

XINBIAN GONGCHENG ZAOJIA CHANGYONG SHUJU
SUCHA SHOUC

新编工程造价 常用数据速查手册

孙冲冲 主 编 刘 静 副主编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

XINBIAN GONGCHENG ZAOJIA CHANGYONG SHUJU
SUCHA SHOUC

新编工程造价 常用数据速查手册

孙冲冲 主 编 | 刘 静 副主编



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书囊括了造价所用基本公式、相关数据及相应规范资料，主要包括工程项目费用构成，工程造价常用符号、计量单位及公式，工程造价常用图例，工程造价常用建筑材料性能、规格指标、自重及用量，工程造价常用材料配合比设计及质量指标，工程造价工程量计算常用公式、数据及实例，造价经验数据及实例等，内容丰富、系统翔实。

本着简明实用、查阅方便的原则，书中多以表格为主要形式进行阐述，具有条理分明、通俗易懂、查找快捷等特点，旨在帮助广大造价从业人员提高工作效率。

本书的读者对象为政府管理部门、建设单位、施工单位、设计单位、咨询单位造价从业人员及相关专业院校师生。

图书在版编目 (CIP) 数据

新编工程造价常用数据速查手册/孙冲冲主编. —北京: 中国电力出版社, 2015.8

ISBN 978-7-5123-7907-7

I. ①新… II. ①孙… III. ①建筑工程—工程造价—数据—技术手册 IV. ①TU723.3-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 134067 号

中国电力出版社出版发行

北京市东城区北京站西街 19 号 100005 [http: //www. cepp. sgcc. com. cn](http://www.cepp.sgcc.com.cn)

责任编辑: 王晓蕾 联系电话: 010-63412610

责任印制: 蔺义舟 责任校对: 王小鹏

汇鑫印务有限公司印刷·各地新华书店经售

2015 年 8 月第 1 版·第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16·20.25 印张·470 千字

定价: 48.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签, 刮开涂层可查询真伪

本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

《新编工程造价常用数据速查手册》

编 委 会

主 编 孙冲冲

副主编 刘 静

编 委 杨晓方 毛新林 马富强 梁大伟 刘 义

李志刚 孙 丹 刘彦林 张计锋 邓 海

孙兴雷 徐树峰 马立棉

前 言

工程造价，广义上说，是一项工程的预期开支或实际开支的全部投资费用的综合，狭义上说，是指工程价格，即建设工程的发承包价。工程造价具有单件性、组合性及动态性的特点，它贯穿于项目的全过程。加强造价管理能促进优化设计、准确地编制估算，起到控制造价的作用，即把造价控制在限额以内，使各投资项目间均衡合理地分配投资，从而使投资尽可能高效益。

造价工作离不开造价数据资料，更需要经验性资料来优化。各类工程定额、经济技术指标、工程造价指数的编制以及工程造价信息都来自于及时、准确而可靠的工程造价资料。这些资料包括建设项目决策信息、单项工程结算信息、建设项目的人工单价、机械租赁价格、材料价格、设备价格、工器具及周转材料租赁价格及劳务价格等。工程造价资料服务于造价管理，是提高造价工作管理效率的基础，其科学性直接影响宏观决策，只有系统、准确、科学的数据资料才能更有利于正确地套用定额，从而使其贴近于建设市场的实际状况。利用正确的数据资料，可以准确结算已完工程的造价。只有不断总结积累科学的造价经验资料，才能提高造价服务于工程项目建设的价值和意义。

本书出版的目的起源于想为当前广大造价人员尤其是初学造价不久的读者提供更为便捷的资料，免去四处找寻资料之烦，节省宝贵时间，提高工作质量和效率，实现工作主旨效用。

本书的主要特点是内容丰富和便捷。便捷体现在将造价从业人员平时工作中需要的常用公式及数据做了分类整理，系统、全面，方便查询。丰富则体现在书中不仅包括最新规范资料，还将公式及数据的应用通过实例加以示范，将有参考价值的点滴经验性资料分享给读者，切实帮助读者更加有效地完成相应工作。

在书的完稿过程中，得到了许多专业人士的支持和帮助，在此深表谢意。书中若有不妥之处，敬请读者朋友提出并指正，将不胜感激。

编者

2015 年 6 月

目 录

前言

第一章 工程项目费用构成	1
第一节 工程造价的计价阶段及其特点	1
第二节 工程项目总投资费用组成	4
第三节 建筑安装工程费用	5
第四节 设备及工器具购置费的组成	17
第五节 工程建设其他费用的组成	20
第六节 预备费及建设期利息	26
第二章 工程造价常用符号、计量单位及公式	27
第一节 常用计量单位	27
第二节 常用面积计算公式	30
第三节 体积及表面积计算公式	35
第三章 工程造价常用图例	40
第一节 总平面图例	40
第二节 道路与铁路图例	44
第三节 建筑构造及配件图例	48
第四节 建筑结构制图图例	56
第五节 常用建筑材料图例	65
第四章 工程造价常用建筑材料性能、规格指标、自重及用量	68
第一节 常用建筑计算材料性能、规格指标	68
第二节 常用建筑材料自重及用量	81
第五章 工程造价常用材料配合比设计及质量指标	97
第一节 水泥土配合比设计	97
第二节 混凝土配合比设计	100
第三节 砌筑砂浆配合比设计	113
第四节 钢筋混凝土构件中钢筋或钢材理论质量	119
第六章 工程造价工程量计算常用公式、数据及实例	135
第一节 土石方工程工程量计算常用公式及数据	135
第二节 桩基础工程	185
第三节 砌筑工程工程量计算公式及数据	191
第四节 钢筋工程工程量计算公式及数据	224
第五节 混凝土工程工程量计算公式及数据	248
第六节 门窗及木结构工程工程量计算公式及数据	267
第七节 屋面及防水工程工程量计算公式及数据	273
第八节 楼地面工程工程量计算公式及数据	283

第九节 抹灰、油漆、涂刷工程量计算公式及数据	288
第七章 造价经验数据及实例	296
经验一	296
经验二	297
经验三	299
经验四（工程量计算）	302
经验五（超高增加费计算）	309
经验六（造价指标参考）	311
参考文献	316

第一章 工程项目费用构成

第一节 工程造价的计价阶段及其特点

一、项目建议书及可行性研究报告阶段

一般可按投资估算指标，类似的工程造价资料，市场的主要材料，大、中型设备价格，结合工程实际情况综合进行估算，投资估算是项目可行性研究决策的重要依据之一，作为项目资金的目标限额，是控制下一步初步设计概算和工程总价的根据，也是作为资金筹措和申请贷款的依据。

二、初步设计阶段

初步设计阶段的概算，技术设计阶段因设计变更编制的修正概算，二者预核的建设工程造价称之为概算造价。设计单位要根据工程项目总体设计，经单项工程的主要结构和设备清单，采用有关概算定额或概算指标和费用标准等编制建设项目的设计概算。概算费用包括项目从筹建到竣工验收的总费用。

经过批准的设计概算是建设项目造价控制的最高限额，修正概算也是建设项目投资修正后的最高限额。设计概算与修正概算不得超过已批准的可行性研究报告投资估算的10%，否则应重新进行报批。

由设计概算与修正概算确定的项目造价，是签订建设项目总承包合同和贷款合同的依据。同时，也是控制工程量清单与计价的依据。

三、实施设计阶段

实施设计是开工之前的设计阶段，要满足工程实施的所有要求，包含细部设计和特殊产品的制作要求。实施设计的结果是施工图文件的编制。在实施设计阶段，为了检核设计工程估价不超过设计概算，或控制在一个合理的范围内，设计单位常常也要编制一个施工图预算，来检测一下设计的造价结果，以确定是否要调整设计，或向委托方汇报设计的最终情况。

四、招投标阶段

实施设计阶段结束，施工文件编制完获得通过，由此进入到工程施工的费用交易阶段。这一阶段主要表现在建设方通过施工图预算确定交易上限，以合理低价方式竞争中标方。由施工图纸确定的工程量清单，根据现场确定的综合单价或工料单价，以及政府规定的有关费用，计算的费用造价，称之为工程量清单计价。

注意：为了控制工程量清单的计价的额度，不超过设计概算，常常设计栏标价作为标底的基础来对招投标阶段加以控制。由招标确定的招标中标价格，以作为建设与施工方签订建筑安装工程承包合同，确定建筑安装工程造价包干额度，以及办理建筑安装工程造价款结算的重要依据。

五、合同实施阶段

当中标价确定的中标单位与建设方签订承包合同，就进入了工程承包的合同实施阶段。由于不同程度存在设备和材料价格变动，设计变更，工程量的增减等情况，合同又没有约定包干，此时就需依据合同规定的调整范围和调价方法。

对合同价进行必要的修正，并编制确定部分的工程结算，形成变更调整价，变更调整价是该结算部分工程的实际价格，最终也形成了不断变动的工程总价。

六、竣工验收阶段

竣工结算书经建设方审查，合同双方均以认可的竣工结算书，是该工程项目的实际工程造价。最终工程实际总价，反映了项目工程建成后交付使用的固定资产及流动资产的详细情况和实际价值。这种投资物化后的财产交接，实际上交付的是财产成本，它构成了使用部门建立的财产明细账表，同时也是登记新增固定资产价值的依据。竣工的决算书，是甲方在竣工结算书基础上编制的，工程项目决算的费用范围一般要超过各项工程结算的范围。尤其是建设方要向投资方或上级主管部门说明费用的各项支出并接受审查，必须以竣工决算书的形式上报说明。一般情况下，竣工决算书有些费用不包括在竣工结算书的范围内。决算价是综合反映竣工项目从筹建到竣工的全部建设费用。

七、工程造价计价特点

工程造价计价特点与建设工程产品的特点相一致，建设产品的生产过程单一性强、不可批量生产、且周期长、耗资多、涉及面广、协作性强、地点固定等特点决定了工程造价的单件计价、多样计价、多次计价、组合计价等特点，具体见表 1-1。

表 1-1 工 程 造 价 的 特 点

项目	内 容
单件计价	建设工程项目的用途和目的不同，就会设计有不同的结构、造型、装饰和材料与构造，不同的建筑面积和体积，施工时就会采取不同的机械设备和施工工艺。每个建设项目一般都只能进行单独的设计与建造，即使有些用途和规模相同的建设项目，由于建筑设计等级和建筑设计标准的差异，地域条件与风俗习惯的不同，施工技术水平的不同，建造年代与时间的不同等最终都会带来工程造价的不同结果。所以对于工程项目而言，既不能采取工业品那样按品种、规格、质量进行成批的定价，也不能采取国家、地方或规定企业来统一标价。只能按每个工程项目的当地、当时等所有的不同条件，来合理地计算项目造价。这种建筑产品的个体差异性，决定了工程项目必须进行单独的造价核算

续表

项目	内 容
多样计价	<p>工程项目每次计价的适用条件选择要求不同，决定了计价方法的多样性。在投资估算阶段，静态投资可以采用设备费用的百分比估算法、资金周转率法、朗格系数法、生产能力指数法、综合指标投资估算法和单位产品投资造价指标法等。铺底流动资金的扩大指标估算方法可以采用产值资金率估算法、经营成本资金率估算法、固定资产投资资金率估算法、单位产量资金率估算法等。在概算、预算或清单计价阶段，既可以采用综合单价法，也可以采用工料单价法等。多样计价既表现在方法的多选性上，也表现在计价方式的确定性上。如政府规定的税金和规费等</p>
多次计价	<p>工程项目的实施建造过程是一个规模大、周期长、造价高、物耗多的投资活动，必须按照规定的建设程序分阶段或分期进行，并按时、按期、保质、保量的有效完成项目建设。对于一个跨年度的长期建设的工程，为了适应工程项目管理不同阶段和工程造价控制的程度要求，有时就必须按照规划、设计、施工的阶段性要求，进行多次性的计价工作。</p> <p>这种多次性计价的过程，如图 1-1 所示，连线表示了两者的对应关系，箭头表示前后计价流程以及项目进展需逐步深化的过程。</p> <p>由图 1-1 分析可见，从投资估算、设计概算、清单计价等预期造价，经招标投标确定承包合同价，设计与施工变更、现场签证调整价，最后到竣工决算价等，这些不同阶段的造价，是一个由粗到细，由浅到深，最终确定建设工程实际造价的计价发展过程。也是一个逐步深化、细化、修正并接近终点造价的过程</p>
组合计价	<p>按规定，建设项目根据投资的大小可划分大型、中型和小型工程项目。而每一个项目又可按其建设内容和设计施工范围逐级分解为单项工程、单位工程、分部工程和分项工程，如图 1-1 所示。这种建设项目的组合性决定了工程造价的过程也是一个分级汇总过程。</p> <p>在确定工程建设项目的的设计概算时，需先计算各单位工程的概算，再计算各项工程的综合概算，再汇总成建设项目的总概算。单位工程的工程量清单与计价，一般是按分部分项工程计算工程量，采用相应的消耗量定额与综合单价，按照市场费用和规费标准进行计算</p>

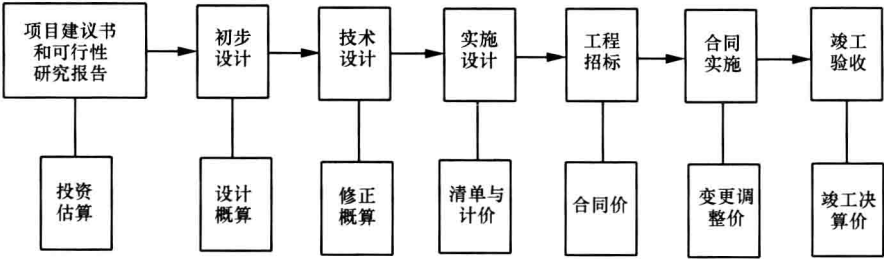


图 1-1 工程项目多次计价示意图

第二节 工程项目总投资费用组成

一、工程项目总投资费用简介

1. 建设投资

它由设备及工器具购置费、建筑安装工程费、工程建设其他费用、预备费（包括基本预备费和涨价预备费）和建设期利息组成。

（1）设备及工器具购置费，是指按照建设工程设计文件要求，建设单位（或其委托单位）购置或自制达到固定资产标准的设备和新、扩建项目配置的首套工器具及生产家具所需的费用。设备及工器具购置费由设备原价、工器具原价和运杂费（包括设备成套公司服务费）组成。在生产性建设工程项目中，设备及工器具投资主要表现为其他部门创造的价值向建设工程项目中的转移，但这部分投资是建设工程投资中的积极部分，它占项目投资比重的提高，意味着生产技术的进步和资本有机构成的提高。

（2）建筑安装工程费，是指建设单位用于建筑和安装工程方面的投资，它由建筑工程费和安装工程费两部分组成。建筑工程费是指建设工程涉及范围内的建筑物，构筑物，场地平整，道路、室外管道铺设，大型土石方工程费用等。安装工程费是指主要生产、辅助生产、公用工程等单项工程中需要安装的机械设备、电器设备、专用设备、仪器仪表等设备的安装及配件工程费，以及工艺、供热、供水等各种管道、配件、闸门和供电外线安装工程费用等。

（3）工程建设其他费用，是指未纳入以上两项的，根据设计文件要求和国家有关规定应由项目投资支付的为保证工程建设顺利完成和交付使用后能够正常发挥效用而发生的一些费用。工程建设其他费用有三类：第一类是土地使用费，包括土地征用及迁移补偿费和土地使用权出让金；第二类是与项目建设有关的费用，包括建设管理费、勘察设计费、研究试验费等；第三类是与未来企业生产经营有关的费用，包括联合试运转费、生产准备费、办公和生活家具购置费等。

2. 铺底流动资金

它是指生产性建设工程项目为保证生产和经营正常进行，按规定应列入建设工程项目总投资的铺底流动资金，一般按流动资金的30%计算。

3. 建设投资可以分为静态投资部分和动态投资部分

（1）静态投资部分由建筑安装工程费、设备及工器具购置费、工程建设其他费和基本预备费构成。

（2）动态投资部分，是指在建设期内，因建设期利息和国家新批准的税费、汇率、利率变动以及建设期价格变动引起的建设投资增加额，包括涨价预备费、建设期利息等。

工程造价，一般是指一项工程预计开支或实际开支的全部固定资产投资费用，在这个意义上工程造价与建设投资的概念是一致的。

二、建设工程项目总投资组成

建设工程项目总投资组成见表 1-2。

表 1-2 建设工程项目总投资组成

费用项目名称			
建设工程项目总投资	建设投资	第一部分 工程费用	建筑安装工程费
			设备及工器具购置费
		第二部分 工程建设其他费用	土地使用费
			建设管理费
			可行性研究费
			研究试验费
			勘察设计费
			环境影响评价费
			劳动安全卫生评价费
			场地准备及临时设施费
			引进技术和进口设备其他费
			工程保险费
			特种设备安全监督检验费
			市政公用设施建设及绿化补偿费
			联合试运转费
			生产准备费
			办公和生活家具购置费
		第三部分 预备费	基本预备费
			涨价预备费
	流动资产投资——铺底流动资金		

第三节 建筑安装工程费用

一、按费用构成要素划分的建筑安装工程费用

按照费用构成要素划分，建筑安装工程费由人工费、材料（包含工程设备，下同）费、施工机具使用费、企业管理费、利润、规费和税金组成。其中人工费、材料费、施工机具使用费、企业管理费和利润包含在分部分项工程费、措施项目费、其他项目费中，如图 1-2 所示。

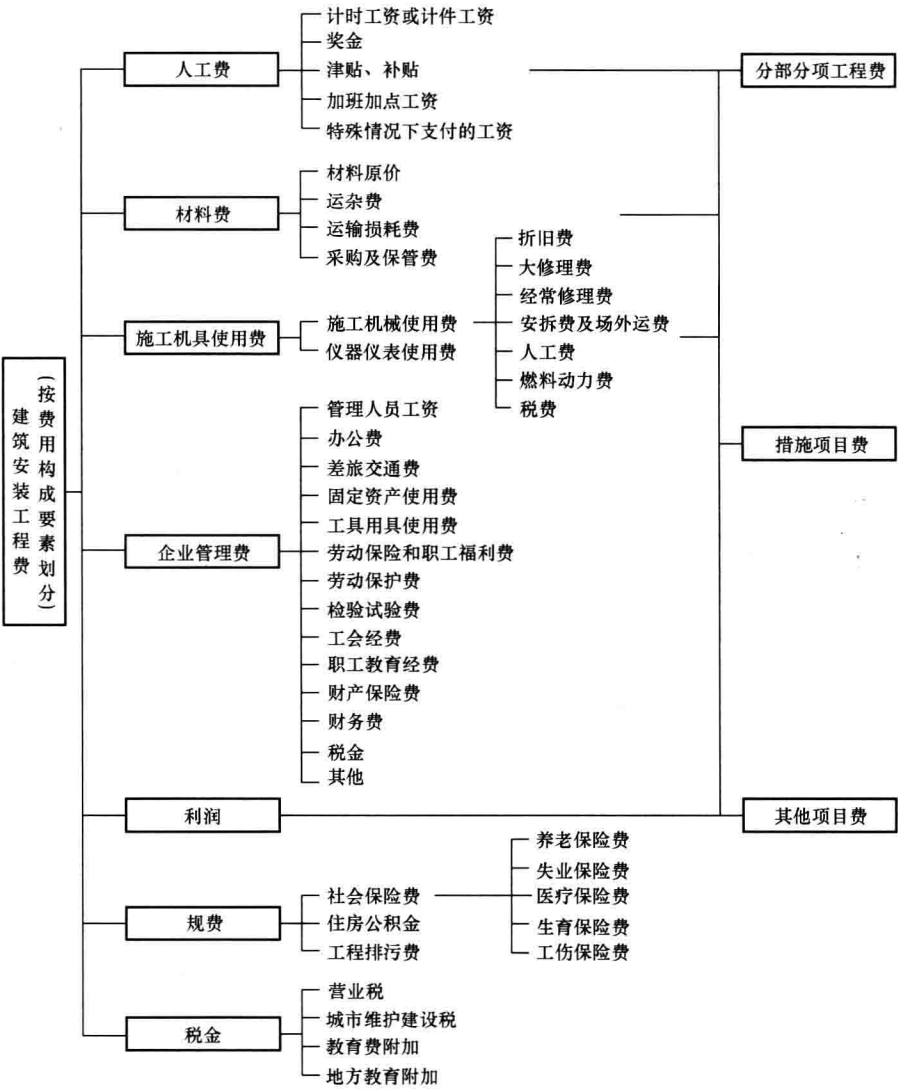


图 1-2 按费用构成要素划分的建筑安装工程费用项目组成

1. 人工费

人工费是指按工资总额构成规定，支付给从事建筑安装工程施工的生产工人和附属生产单位工人的各项费用。内容包括以下几个方面。

(1) 计时工资或计件工资，是指按计时工资标准和工作时间或对已做工作按计件单价支付给个人的劳动报酬。

(2) 奖金，是指对超额劳动和增收节支支付给个人的劳动报酬。如节约奖、劳动竞赛奖等。

(3) 津贴补贴，是指为了补偿职工特殊或额外的劳动消耗和因其他特殊原因支付给个人的津贴，以及为了保证职工工资水平不受物价影响支付给个人的物价补贴。如流动施工津贴、特殊地区施工津贴、高温（寒）作业临时津贴、高空津贴等。

(4) 加班加点工资,是指按规定支付的在法定节假日工作的加班工资和在法定日工作时间外延时工作的加点工资。

(5) 特殊情况下支付的工资,是指根据国家法律、法规和政策规定,因病、工伤、产假、计划生育假、婚丧假、事假、探亲假、定期休假、停工学习、执行国家或社会义务等原因按计时工资标准或计时工资标准的一定比例支付的工资。

2. 材料费

材料费是指施工过程中耗费的原材料、辅助材料、构配件、零件、半成品或成品、工程设备的费用。内容包括以下几个方面。

(1) 材料原价,是指材料、工程设备的出厂价格或商家供应价格。

(2) 运杂费,是指材料、工程设备自来源地运至工地仓库或指定堆放地点所发生的全部费用。

(3) 运输损耗费,是指材料在运输装卸过程中不可避免的损耗。

(4) 采购及保管费,是指为组织采购、供应和保管材料、工程设备的过程中所需要的各项费用。包括采购费、仓储费、工地保管费、仓储损耗。

工程设备是指构成或计划构成永久工程一部分的机电设备、金属结构设备、仪器装置及其他类似的设备和装置。

3. 施工机具使用费

施工机具使用费是指施工作业所发生的施工机械、仪器仪表使用费或其租赁费。内容包括以下几个方面。

(1) 施工机械使用费,以施工机械台班耗用量乘以施工机械台班单价表示。施工机械台班单价应由下列七项费用组成:

1) 折旧费,是指施工机械在规定的使用年限内,陆续收回其原值的费用。

2) 大修理费,是指施工机械按规定的大修理间隔台班进行必要的大修理,以恢复其正常功能所需的费用。

3) 经常修理费,是指施工机械除大修理以外的各级保养和临时故障排除所需的费用。包括为保障机械正常运转所需替换设备与随机配备工具附具的摊销和维护费用,机械运转中日常保养所需润滑与擦拭的材料费用及机械停滞期间的维护和保养费用等。

4) 安拆费及场外运费,安拆费指施工机械(大型机械除外)在现场进行安装与拆卸所需的人工、材料、机械和试运转费用以及机械辅助设施的折旧、搭设、拆除等费用;场外运费指施工机械整体或分体自停放地点运至施工现场或由一施工地点运至另一施工地点的运输、装卸、辅助材料及架线等费用。

5) 人工费,是指机上司机(司炉)和其他操作人员的人工费。

6) 燃料动力费,是指施工机械在运转作业中所消耗的各种燃料及水、电等产生的费用。

7) 税费,是指施工机械按照国家规定应缴纳的车船使用税、保险费及年检费等。

(2) 仪器仪表使用费,是指工程施工所需使用的仪器仪表的摊销及维修费用。

4. 企业管理费

企业管理费是指建筑安装企业组织施工生产和经营管理所需的费用。内容包括以下几

个方面。

(1) 管理人员工资,是指按规定支付给管理人员的计时工资、奖金、津贴补贴、加班加点工资及特殊情况下支付的工资等。

(2) 办公费,是指企业管理办公用的文具、纸张、账表、印刷、邮电、书报、办公软件、现场监控、会议、水电、烧水和集体取暖降温(包括现场临时宿舍取暖降温)等费用。

(3) 差旅交通费,是指职工因公出差调动工作的差旅费、住勤补助费,市内交通费和误餐补助费,职工探亲路费,劳动力招募费,职工退休、退职一次性路费,工伤人员就医路费,工地转移费以及管理部门使用的交通工具的油料、燃料等费用。

(4) 固定资产使用费,是指管理和试验部门及附属生产单位使用的属于固定资产的房屋、设备、仪器等的折旧、大修、维修或租赁费。

(5) 工具用具使用费,是指企业施工生产和管理使用的不属于固定资产的工具、器具、家具、交通工具和检验、试验、测绘、消防用具等的购置、维修和摊销费。

(6) 劳动保险和职工福利费,是指由企业支付的职工退职金、按规定支付给离休干部的经费,集体福利费、夏季防暑降温费、冬季取暖补贴、上下班交通补贴等。

(7) 劳动保护费,是企业按规定发放的劳动保护用品的支出。如工作服、手套、防暑降温饮料以及在有碍身体健康的环境中施工的保健费用等。

(8) 检验试验费,是指施工企业按照有关标准规定,对建筑以及材料、构件和建筑安装物进行一般鉴定、检查所发生的费用;包括自设试验室进行试验所耗用的材料等费用。不包括新结构、新材料的试验费,对构件做破坏性试验及其他特殊要求检验试验的费用和发包人委托检测机构进行检测的费用,对此类检测发生的费用,由发包人在工程建设其他费用中列支。但对施工企业提供的具有合格证明的材料进行检测其结果不合格的,该检测费用由施工企业支付。

(9) 工会经费,是指企业按《工会法》规定的全部职工工资总额比例计提的工会经费。

(10) 职工教育经费,是指按职工工资总额的规定比例计提,企业为职工进行专业技术和职业技能培训,专业技术人员继续教育、职工职业技能鉴定、职业资格认定以及根据需要对职工进行各类文化教育所发生的费用。

(11) 财产保险费,是指施工管理用财产、车辆等的保险费用。

(12) 财务费,是指企业为施工生产筹集资金或提供预付款担保、履约担保、职工工资支付担保等所发生的各种费用。

(13) 税金,是指企业按规定缴纳的房产税、车船使用税、土地使用税、印花税等。

(14) 其他,包括技术转让费、技术开发费、投标费、业务招待费、绿化费、广告费、公证费、法律顾问费、审计费、咨询费、保险费等。

5. 利润

利润是指施工企业完成所承包工程获得的盈利。

6. 规费

规费是指按国家法律、法规规定,由省级政府和省级有关权力部门规定必须缴纳或计

取的费用。包括以下几个方面。

(1) 社会保险费,包括以下几个方面。

- 1) 养老保险费,是指企业按照规定标准为职工缴纳的基本养老保险费。
- 2) 失业保险费,是指企业按照规定标准为职工缴纳的失业保险费。
- 3) 医疗保险费,是指企业按照规定标准为职工缴纳的基本医疗保险费。
- 4) 生育保险费,是指企业按照规定标准为职工缴纳的生育保险费。
- 5) 工伤保险费,是指企业按照规定标准为职工缴纳的工伤保险费。

(2) 住房公积金,是指企业按规定标准为职工缴纳的住房公积金。

(3) 工程排污费,是指按规定缴纳的施工现场工程排污费。

其他应列而未列入的规费,按实际发生计取。

7. 税金

税金是指国家税法规定的应计入建筑安装工程造价内的营业税、城市维护建设税、教育费附加以及地方教育附加。

二、按造价形成划分的建筑安装工程费用

建筑安装工程费按照工程造价形成由分部分项工程费、措施项目费、其他项目费、规费、税金组成,分部分项工程费、措施项目费、其他项目费包含人工费、材料费、施工机具使用费、企业管理费和利润,如图 1-3 所示。

1. 分部分项工程费

分部分项工程费是指各专业工程的分部分项工程应予列支的各项费用。

(1) 专业工程,是指按现行国家计量规范划分的房屋建筑与装饰工程、仿古建筑工程、通用安装工程、市政工程、园林绿化工程、矿山工程、构筑物工程、城市轨道交通工程、爆破工程等各类工程。

(2) 分部分项工程,指按现行国家计量规范对各专业工程划分的项目。如房屋建筑与装饰工程划分的土石方工程、地基处理与桩基工程、砌筑工程、钢筋及钢筋混凝土工程等。

各类专业工程的分部分项工程划分见现行国家或行业计量规范。

2. 措施项目费

措施项目费是指为完成建设工程施工,发生于该工程施工前和施工过程中的技术、生活、安全、环境保护等方面的费用。内容包括以下几个方面。

(1) 安全文明施工费,包括以下几个方面。

- 1) 环境保护费,是指施工现场为达到环保部门要求所需要的各项费用。
- 2) 文明施工费,是指施工现场文明施工所需要的各项费用。
- 3) 安全施工费,是指施工现场安全施工所需要的各项费用。

4) 临时设施费,是指施工企业为进行建设工程施工所必须搭设的生活和生产用的临时建筑物、构筑物和其他临时设施费用。包括临时设施的搭设、维修、拆除、清理费或摊销费等。

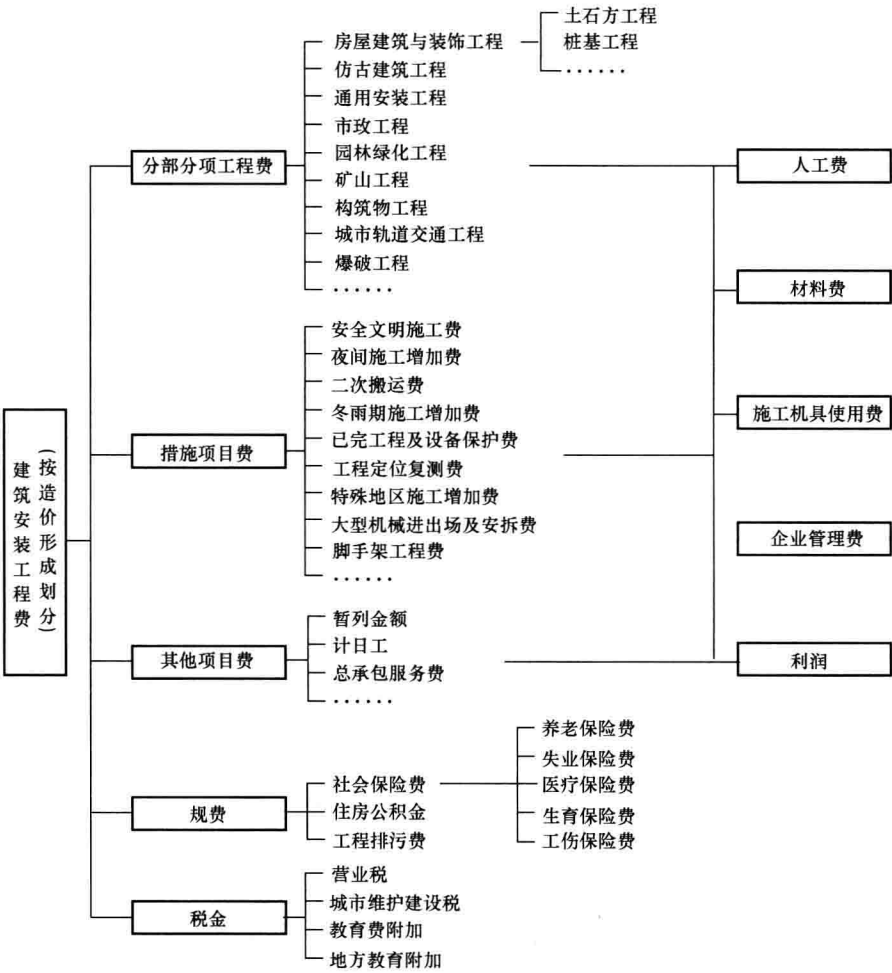


图 1-3 按造价形成划分的建筑安装工程费用项目组成

(2) 夜间施工增加费，是指因夜间施工所发生的夜班补助费、夜间施工降效、夜间施工照明设备摊销及照明用电等费用。

(3) 二次搬运费，是指因施工场地条件限制而发生的材料、构配件、半成品等一次运输不能到达堆放地点，必须进行二次或多次搬运所发生的费用。

(4) 冬雨期施工增加费，是指在冬期或雨期施工需增加的临时设施、防滑、排除雨雪，人工及施工机械效率降低等费用。

(5) 已完工程及设备保护费，是指竣工验收前，对已完工程及设备采取的必要保护措施所发生的费用。

(6) 工程定位复测费，是指工程施工过程中进行全部施工测量放线和复测工作的费用。

(7) 特殊地区施工增加费，是指工程在沙漠或其边缘地区、高海拔、高寒、原始森林等特殊地区施工增加的费用。

(8) 大型机械设备进出场及安拆费,是指机械整体或分体自停放场地运至施工现场或由一个施工地点运至另一个施工地点,所发生的机械进出场运输及转移费用及机械在施工现场进行安装、拆卸所需的人工费、材料费、机械费、试运转费和安装所需的辅助设施的费用。

(9) 脚手架工程费,是指施工需要的各种脚手架搭、拆、运输费用以及脚手架购置费的摊销(或租赁)费用。

措施项目及其包含的内容详见各类专业工程的现行国家或行业计量规范。

3. 其他项目费

(1) 暂列金额,是指发包人在工程量清单中暂定并包括在工程合同价款中的一笔款项。用于施工合同签订时尚未确定或者不可预见的所需材料、工程设备、服务的采购,施工中可能发生的工程变更、合同约定调整因素出现时的工程价款调整以及发生的索赔、现场签证确认等的费用。

(2) 计日工,是指在施工过程中,承包人完成发包人提出的施工图纸以外的零星项目或工作所需的费用。

(3) 总承包服务费,是指总承包人为配合、协调发包人进行的专业工程发包,对发包人自行采购的材料、工程设备等进行保管以及施工现场管理、竣工资料汇总整理等服务所需的费用。

4. 规费

定义与按费用构成要素划分相同。

5. 税金

定义同与按费用构成要素划分相同。

三、建筑安装工程费用计算方法

1. 各费用构成要素计算方法如下

(1) 人工费。

$$\text{人工费} = \sum (\text{工日消耗量} \times \text{日工资单价})$$

注:公式主要适用于施工企业投标报价时自主确定人工费,也是工程造价管理机构编制计价定额确定定额人工单价或发布人工成本信息的参考依据。

$$\text{日工资单价} = \frac{\text{生产工人平均月工资(计时、计件)} + \text{平均月} \\ (\text{奖金} + \text{津贴补贴} + \text{特殊情况下支付的工资})}{\text{年平均每月法定工作日}}$$

$$\text{人工费} = \sum (\text{工程工日消耗量} \times \text{日工资单价})$$

注:公式适用于工程造价管理机构编制计价定额时确定定额人工费,是施工企业投标报价的参考依据。

日工资单价是指施工企业平均技术熟练程度的生产工人在每工作日(国家法定工作时间内)按规定从事施工作业应得的日工资总额。

工程造价管理机构确定日工资单价应根据工程项目的技术要求,通过市场调查,参考实物工程量人工单价综合分析确定,最低日工资单价不得低于工程所在地人力资源和社会保障部门所发布的最低工资标准:普工 1.3 倍;一般技工 2 倍;高级技工 3 倍。

工程计价定额不可只列一个综合工日单价,应根据工程项目技术要求和工种差别适当划分多种日人工单价,确保各分部工程人工费的合理构成。

(2) 材料费。

1) 材料费。

$$\text{材料费} = \sum (\text{材料消耗量} \times \text{材料单价})$$

$$\begin{aligned} \text{材料单价} = & \{(\text{材料原价} + \text{运杂费}) \times [1 + \text{运输损耗率}(\%)]\} \\ & \times [1 + \text{采购保管费率}(\%)] \end{aligned}$$

2) 工程设备费。

$$\text{工程设备费} = \sum (\text{工程设备量} \times \text{工程设备单价})$$

$$\text{工程设备单价} = (\text{设备原价} + \text{运杂费}) \times [1 + \text{采购保管费率}(\%)]$$

(3) 施工机具使用费。

1) 施工机械使用费。

$$\text{施工机械使用费} = \sum (\text{施工机械台班消耗量} \times \text{机械台班单价})$$

$$\begin{aligned} \text{机械台班单价} = & \text{台班折旧费} + \text{台班大修费} + \text{台班经常修理费} \\ & + \text{台班安拆费及场外运费} + \text{台班人工费} \\ & + \text{台班燃料动力费} + \text{台班车船税费} \end{aligned}$$

折旧费计算公式为:

$$\text{台班折旧费} = \frac{\text{机械预算格} \times (1 - \text{残值率})}{\text{耐用总台班数}}$$

$$\text{耐用总台班数} = \text{折旧年限} \times \text{年工作台班}$$

大修理费计算公式如下。

$$\text{台班大修理费} = \frac{\text{一次大修理费} \times \text{大修次数}}{\text{耐用总台班数}}$$

注:工程造价管理机构在确定计价定额中的施工机械使用费时,应根据《建筑施工机械台班费用计算规则》结合市场调查编制施工机械台班单价。施工企业可以参考工程造价管理机构发布的台班单价,自主确定施工机械使用费的报价,如租赁施工机械,公式为:

$$\text{施工机械使用费} = \sum (\text{施工机械台班消耗量} \times \text{机械台班租赁单价})$$

2) 仪器仪表使用费。

$$\text{仪器仪表使用费} = \text{工程使用的仪器仪表摊销费} + \text{维修费}$$

(4) 企业管理费费率。

1) 以分部分项工程费为计算基础。

$$\begin{aligned} \text{企业管理费费率}(\%) = & \frac{\text{生产工人年平均管理费}}{\text{年有效施工天数} \times \text{人工单价}} \\ & \times \text{人工费占分部分项工程费比例}(\%) \end{aligned}$$

2) 以人工费和机械费合计为计算基础。

$$\text{企业管理费费率}(\%) = \frac{\text{生产工人年平均管理费}}{\text{年有效施工天数} \times (\text{人工单价} + \text{每一工日机械使用费})} \times 100\%$$

3) 以人工费为计算基础。

$$\text{企业管理费费率}(\%) = \frac{\text{生产工人年平均管理费}}{\text{年有效施工天数} \times \text{人工单价}} \times 100\%$$

上述公式是工程造价管理机构编制计价定额确定企业管理费的参考依据。

工程造价管理机构在确定计价定额中企业管理费时,应以定额人工费或(定额人工费+定额机械费)作为计算基数,其费率根据历年工程造价积累的资料,辅以调查数据确定,列入分部分项工程和措施项目中。

(5) 利润。

1) 施工企业根据企业自身需求并结合建筑市场实际自主确定,列入报价中。

2) 工程造价管理机构在确定计价定额中利润时,应以定额人工费或定额人工费与定额机械费之和作为计算基数,其费率根据历年工程造价积累的资料,并结合建筑市场实际确定,以单位(单项)工程测算,利润在税前建筑安装工程费的比重可按不低于5%且不高于7%的费率计算。利润应列入分部分项工程和措施项目中。

(6) 规费。

1) 社会保险费和住房公积金。

社会保险费和住房公积金应以定额人工费为计算基础,根据工程所在地省、自治区、直辖市或行业建设主管部门规定费率计算。

$$\text{社会保险费和住房公积金} = \sum (\text{工程定额人工费} \times \text{社会保险费率和住房公积金费率})$$

式中:社会保险费率和住房公积金费率可按每万元发承包价的生产工人人工费、管理人员工资含量与工程所在地规定的缴纳标准综合分析取定。

2) 工程排污费。

工程排污费等其他应列而未列入的规费应按工程所在地环境保护等部门规定的标准缴纳,按实计取列入。

(7) 税金。

税金计算公式:

$$\text{税金} = \text{税前造价} \times \text{综合税率}(\%)$$

$$\text{综合税率} = \left[\frac{1}{1 - a \times (1 + b + c_1 + c_2)} - 1 \right] \times 100\%$$

式中 a ——营业税税率;

b ——城市维护建筑税税率;

c_1 ——教育费附加费率;

c_2 ——地方教育附加费率。

1) 纳税地点在市区的企业。

$$\begin{aligned} \text{综合税率}(\%) &= \left[\frac{1}{1 - 3\% - (3\% \times 7\%) - (3\% \times 3\%) - (3\% \times 2\%)} - 1 \right] \times 100\% \\ &= 3.48\% \end{aligned}$$

2) 纳税地点在县城、镇的企业。

综合税率(%) = $\left[\frac{1}{1 - 3\% - (3\% \times 5\%) - (3\% \times 3\%) - (3\% \times 2\%)} - 1 \right] \times 100\%$
= 3.41%

3) 纳税地点不在市区、县城、镇的企业。

综合税率(%) = $\left[\frac{1}{1 - 3\% - (3\% \times 1\%) - (3\% \times 3\%) - (3\% \times 2\%)} - 1 \right] \times 100\%$
= 3.28%

4) 实行营业税改增值税的，按纳税地点现行税率计算。规费和税金项目计价方法见表 1-3。

表 1-3 规费和税金项目计价表

工程名称： 标段：

序号	项目名称	计 算 基 础	计算基数	金额（元）
1	规费	定额人工费		
1.1	社会保障费	定额人工费		
(1)	养老保险费	定额人工费		
(2)	失业保险费	定额人工费		
(3)	医疗保险费	定额人工费		
(4)	工伤保险费	定额人工费		
(5)	生育保险费	定额人工费		
1.2	住房公积金	定额人工费		
1.3	工程排污费	按工程所在地环境保护部门的收取标准，按实计人		
2	税金	分部分项工程费+措施项目费+其他项目费+规费—按规定不计税的工程设备金额		
合 计				

2. 建筑安装工程计价公式

(1) 分部分项工程费。

分部分项工程费 = \sum (分部分项工程量 × 综合单价)

式中：综合单价包括人工费、材料费、施工机具使用费、企业管理费和利润以及一定范围的风险费用（下同）。

(2) 措施项目费。

1) 国家计量规范规定应予计量的措施项目，其计算公式为：

措施项目费 = \sum (措施项目工程量 × 综合单价)

2) 国家计量规范规定不宜计量的措施项目计算方法如下。

安全文明施工费：

安全文明施工费 = 计算基数 × 安全文明施工费费率(%)

计算基数应为定额基价（定额分部分项工程费＋定额中可以计量的措施项目费）、定额人工费或（定额人工费＋定额机械费），其费率由工程造价管理机构根据各专业工程的特点综合确定。

夜间施工增加费：

夜间施工增加费＝计算基数×夜间施工增加费费率（％）

二次搬运费：

二次搬运费＝计算基数×二次搬运费费率（％）

冬雨期施工增加费：

冬雨期施工增加费＝计算基数×冬雨期施工增加费费率（％）

已完工程及设备保护费：

已完工程及设备保护费＝计算基数×已完工程及设备保护费费率（％）

（3）其他项目费。

1）暂列金额由发包人根据工程特点，按有关计价规定估算，施工过程中由发包人掌握使用、扣除合同价款调整后如有余额，归发包人。

2）计日工由发包人和承包人按施工过程中的签证计价。

3）总承包服务费由发包人在招标控制价中根据总包服务范围和有关计价规定编制，承包人投标时自主报价，施工过程中按签约合同价执行。

（4）规费和税金。

发包人和承包人均应按照省、自治区、直辖市或行业建设主管部门发布的标准计算规费和税金，不得作为竞争性费用。

四、建筑安装工程计价程序

发包人工程招标控制价计价程序见表 1-4，承包人工程投标报价计价程序见表 1-5，竣工结算法计价程序见表 1-6。

表 1-4 发包人工程招标控制价计价程序

工程名称：		标段：	
序号	内 容	计算方法	金额（元）
1	分部分项工程费	按计价规定计算	
1.1			
1.2			
1.3			
⋮			
2	措施项目费	按计价规定计算	
2.1	其中：安全文明施工费	按规定标准计算	
3	其他项目费		
3.1	其中：暂列金额	按计价规定估算	

续表

序号	内 容	计算方法	金额（元）
3.2	其中：专业工程暂估价	按计价规定估算	
3.3	其中：计日工	按计价规定估算	
3.4	其中：总承包服务费	按计价规定估算	
4	规费	按规定标准计算	
5	税金（扣除不列入计税范围的工程设备金额）	$(1+2+3+4) \times \text{规定税率}$	

招标控制价合计=1+2+3+4+5

表 1-5 承包人工程投标报价计价程序

工程名称： 标段：

序号	内 容	计算方法	金额（元）
1	分部分项工程费	自主报价	
1.1			
1.2			
1.3			
⋮			
2	措施项目费	自主报价	
2.1	其中：安全文明施工费	按规定标准计算	
3	其他项目费		
3.1	其中：暂列金额	按招标文件提供金额计列	
3.2	其中：专业工程暂估价	按招标文件提供金额计列	
3.3	其中：计日工	自主报价	
3.4	其中：总承包服务费	自主报价	
4	规费	按规定标准计算	
5	税金（扣除不列入计税范围的工程设备金额）	$(1+2+3+4) \times \text{规定税率}$	

投标报价合计=1+2+3+4+5

表 1-6 竣工结算计价程序

工程名称： 标段：

序号	内 容	计算方法	金额（元）
1	分部分项工程费	按合同约定计算	
1.1			
1.2			
1.3			
⋮			

续表

序号	内 容	计算方法	金额（元）
2	措施项目费	按合同约定计算	
2.1	其中：安全文明施工费	按规定标准计算	
3	其他项目费		
3.1	其中：专业工程结算价	按合同约定计算	
3.2	其中：计日工	按计日工签证计算	
3.3	其中：总承包服务费	按合同约定计算	
3.4	索赔与现场签证	按发承包双方确认数额计算	
4	规费	按规定标准计算	
5	税金（扣除不列入计税范围的工程设备金额）	$(1+2+3+4) \times \text{规定税率}$	
竣工结算总价合计=1+2+3+4+5			

第四节 设备及工器具购置费的组成

设备及工器具购置费用是由设备购置费用和工具、器具及生产家具购置费用组成。在工业建设工程项目中，设备及工器具费用与资本的有机构成相联系，设备及工器具费用占投资费用的比例大小，意味着生产技术的进步和资本有机构成的程度。

一、设备购置费

设备购置费是指为建设工程项目购置或自制的达到固定资产标准的设备、工具、器具的费用。固定资产标准，是指使用年限在一年以上，单位价值在国家或各主管部门规定的限额以上。例如，某年财政部规定，大、中、小型工业企业固定资产的限额标准分别为3000元、2000元和2000元以上。新建项目和扩建项目的新建车间购置或自制的全部设备、工具、器具，不论是否达到固定资产标准，均计入设备及工器具购置费中。设备购置费包括设备原价和设备运杂费，即

设备购置费=设备原价或进口设备抵岸价+设备运杂费

式中，设备原价是指国产标准设备、非标准设备的原价。设备运杂费是指设备原价中未包括的包装和包装材料费、运输费、装卸费、采购费及仓库保管费、供销部门手续费等。如果设备是由设备成套公司供应的，成套公司的服务费也应计入设备运杂费中。

1. 国产标准设备原价

国产标准设备是指按照主管部门颁布的标准图纸和技术要求，由设备生产厂批量生产的，符合国家质量检验标准的设备。国产标准设备原价一般指的是设备制造厂的交货价，即出厂价。如设备由设备成套公司供应，则以订货合同价为设备原价。有的设备有两种出厂价，即带有备件的出厂价和不带有备件的出厂价。在计算设备原价时，一般按带有备件的出厂价计算。

2. 国产非标准设备原价

非标准设备是指国家尚无定型标准,各设备生产厂不可能在工艺过程中采用批量生产,只能按一次订货,并根据具体的设备图纸制造的设备。非标准设备原价有多种不同的计算方法,如成本计算估价法、系列设备插入估价法、分部组合估价法、定额估价法等。但无论哪种方法都应该使非标准设备计价的准确度接近实际出厂价,并且计算方法要简便。

3. 进口设备抵岸价的构成及其计算

进口设备抵岸价是指抵达买方边境港口或边境车站,且交完关税以后的价格。

(1) 进口设备的交货方式。进口设备的交货方式可分为内陆交货类、目的地交货类、装运港交货类。

内陆交货类即卖方在出口国内陆的某个地点完成交货任务。在交货地点,卖方及时提交合同规定的货物和有关凭证,并承担交货前的一切费用和 risk;买方按时接受货物,交付货款,承担接货后的一切费用和 risk,并自行办理出口手续和装运出口。货物的所有权也在交货后由卖方转移给买方。

目的地交货类即卖方要在进口国的港口或内地交货,包括目的港船上交货价,目的港边交货价(FOS)和目的港码头交货价(关税已付)及完税后交货价(进口国目的地的指定地点)。它们的特点是:买卖双方承担的责任、费用和 risk 是以目的地约定交货点为分界线,只有当卖方在交货点将货物置于买方控制下方算交货,方能向买方收取货款。这类交货价对卖方来说承担的风险较大,在国际贸易中卖方一般不愿意采用这类交货方式。

装运港交货类即卖方在出口国装运港完成交货任务。主要有装运港船上交货价(FOB),习惯称为离岸价;运费在内价(CFR);运费、保险费在内价(CIF),习惯称为到岸价。它们的特点主要是:卖方按照约定的时间在装运港交货,只要卖方把合同规定的货物装船后提供货运单据便完成交货任务,并可凭单据收回货款。

采用装运港船上交货价(FOB)时卖方的责任是:负责在合同规定的装运港口和规定的期限内,将货物装上买方指定的船只,并及时通知买方;负责货物装船前的一切费用和 risk;负责办理出口手续;提供出口国政府或有关方面签发的证件;负责提供有关装运单据。买方的责任是:负责租船或订舱,支付运费,并将船期、船名通知卖方;承担货物装船后的一切费用和 risk;负责办理保险及支付保险费,办理在目的港的进口和收货手续;接受卖方提供的有关装运单据,并按合同规定支付货款。

(2) 进口设备抵岸价的构成。进口设备如果采用装运港船上交货价(FOB),其抵岸价构成为:

$$\text{进口设备抵岸价} = \text{货价} + \text{国外运费} + \text{国外运输保险费} + \text{银行财务费} + \text{外贸手续费} \\ + \text{进口关税} + \text{增值税} + \text{消费税}$$

1) 进口设备的货价。一般可采用下列公式计算:

$$\text{货价} = \text{离岸价(FOB价)} \times \text{人民币外汇牌价}$$

2) 国外运费。我国进口设备大部分采用海洋运输方式,小部分采用铁路运输方式,个别采用航空运输方式。

或

$$\text{国外运费} = \text{离岸价} \times \text{运费率}$$

$$\text{国外运费} = \text{运量} \times \text{单位运价}$$

式中, 运费率或单位运价参照有关部门或进出口公司的规定。计算进口设备抵岸价时, 再将国外运费换算为人民币。

3) 国外运输保险费。对外贸易货物运输保险是由保险人(保险公司)与被保险人(出口人或进口人)订立保险契约, 在被保险人交付议定的保险费后, 保险人根据保险契约的规定对货物在运输过程中发生的承保责任范围内的损失给予经济上的补偿。计算公式为:

$$\text{国外运输保险费} = \frac{(\text{离岸价} + \text{国外运费})}{1 - \text{国外运输保险费率}} \times \text{国外运输保险费率}$$

计算进口设备抵岸价时, 再将国外运输保险费换算为人民币。

4) 银行财务费。一般指银行手续费, 计算公式为:

$$\text{银行财务费} = \text{离岸价} \times \text{人民币外汇牌价} \times \text{银行财务费率}$$

银行财务费率一般为 0.4%~0.5%。

5) 外贸手续费。是指按商务部规定的外贸手续费率计取的费用, 外贸手续费率一般取 1.5%。计算公式为:

$$\text{外贸手续费} = \text{进口设备到岸价} \times \text{人民币外汇牌价} \times \text{外贸手续费率}$$

式中, 进口设备到岸价(CIF) = 离岸价 + 国外运费 + 国外运输保险费

6) 进口关税。关税是取海关对进出国境的货物和物品征收的一种税, 属于流转性课税。计算公式为:

$$\text{进口关税} = \text{到岸价} \times \text{人民币外汇牌价} \times \text{进口关税税率}$$

7) 增值税。增值税是我国政府对从事进口贸易的单位和个人, 在进口商品报关进口后征收的税种。我国增值税条例规定, 进口应税产品均按组成计税价格, 依税率直接计算应纳税额, 不扣除任何项目的金额或已纳税额。即:

$$\text{进口产品增值税额} = \text{组成计税价格} \times \text{增值税率}$$

$$\text{组成计税价格} = \text{到岸价} \times \text{人民币外汇牌价} + \text{进口关税} + \text{消费税}$$

$$\text{增值税基本税率为 } 17\%$$

8) 消费税。对部分进口产品(如轿车等)征收。计算公式为:

$$\text{消费税} = \frac{\text{到岸价} \times \text{人民币外汇牌价} + \text{关税}}{1 - \text{消费税率}} \times \text{费税率}$$

4. 设备运杂费

(1) 设备运杂费的构成。设备运杂费通常由下列各项构成:

1) 国产标准设备由设备制造厂交货地点起至工地仓库(或施工组织设计指定的需要安装设备的堆放地点)止所发生的运费和装卸费。

进口设备则由我国到岸港口、边境车站起至工地仓库(或施工组织设计指定的需要安装设备的堆放地点)止所发生的运费和装卸费。

2) 在设备出厂价格中没有包含设备包装和包装材料器具费; 在设备出厂价或进口设

备价格中如已包括此项费用，则不应重复计算。

3) 供销部门的手续费，按有关部门规定的统一费率计算。

4) 建设单位（或工程承包公司）的采购与仓库保管费。它是指采购、验收、保管和收发设备所发生的各种费用，包括设备采购、保管和管理人员工资、工资附加费、办公费、差旅交通费、设备供应部门办公和仓库所占固定资产使用费、工具用具使用费、劳动保护费、检验试验费等。这些费用可按主管部门规定的采购保管费率计算。

(2) 设备运杂费的计算。设备运杂费按设备原价乘以设备运杂费率计算。其计算公式为：

$$\text{设备运杂费} = \text{设备原价} \times \text{设备运杂费率}$$

其中，设备运杂费率按各部门及省、市等的规定计取。

注意，通常沿海和交通便利的地区，设备运杂费率相对低一些；内地和交通不很便利的地区就要相对高一些，边远省份则要更高一些。对于非标准设备来讲，应尽量就近委托设备制造厂，以大幅度降低设备运杂费。进口设备由于原价较高，国内运距较短，因而运杂费率应适当降低。

二、工具、器具及生产家具购置费

工器具及生产家具购置费是指新建项目或扩建项目初步设计规定所必须购置的不够固定资产标准的设备、仪器、工卡模具、器具、生产家具和备品备件的费用。其一般计算公式为：

$$\text{工器具及生产家具购置费} = \text{设备购置费} \times \text{定额费率}$$

第五节 工程建设其他费用的组成

工程建设其他费用是指工程项目从筹建到竣工验收交付使用的整个建设期间，除建筑安装工程费用、设备及工器具购置费以外的，为保证工程建设顺利完成和交付使用后能够正常发挥效用而发生的一些费用。

一、土地使用费

土地使用费是指按照《中华人民共和国土地管理法》等规定，建设工程项目征用土地或租用土地应支付的费用。

1. 农用地征用费

农用地征用费由土地补偿费、安置补助费、土地投资补偿费、土地管理费、耕地占用税等组成，并按被征用土地的原用途给予补偿。

征用耕地的补偿费用包括土地补偿费、安置补助费以及地上附着物和青苗的补偿费。

(1) 征用耕地的土地补偿费，为该耕地被征用前三年平均年产值的 6~10 倍。

(2) 征用耕地的安置补助费，按照需要安置的农业人口数计算。需要安置的农业人口数，按照被征用的耕地数量除以征地前被征用单位平均每人占有耕地的数量计算。每一个需要安置的农业人口的安置补助费标准，为该耕地被征用前三年平均年产值的 4~6 倍。

但是，每公顷被征用耕地的安置补助费，最高不得超过被征用前三年平均年产值的 15 倍。

征用其他土地的土地补偿费和安置补助费标准，由省、自治区、直辖市参照征用耕地的土地补偿费和安置补助费的标准规定。

(3) 征用土地上的附着物和青苗的补偿标准，由省、自治区、直辖市规定。

(4) 征用城市郊区的菜地，用地单位应当按照国家有关规定缴纳新菜地开发建设基金。

2. 取得国有土地使用费

取得国有土地使用费包括：土地使用权出让金、城市建设配套费、房屋征收与补偿费等。

(1) 土地使用权出让金是指建设工程通过土地使用权出让方式，取得有限期的土地使用权，依照《中华人民共和国城镇国有土地使用权出让和转让暂行条例》规定，支付的费用。

(2) 城市建设配套费是指因进行城市公共设施的建设而分摊的费用。

(3) 房屋征收与补偿费。根据《国有土地上房屋征收与补偿条例》的规定，房屋征收对被征收人给予的补偿包括：①被征收房屋价值的补偿；②因征收房屋造成的搬迁、临时安置的补偿；③因征收房屋造成的停产停业损失的补偿。

市、县级人民政府应当制定补助和奖励办法，对被征收人给予补助和奖励。对被征收房屋价值的补偿，不得低于房屋征收决定公告之日被征收房屋类似房地产的市场价格。被征收房屋的价值，由具有相应资质的房地产价格评估机构按照房屋征收评估办法评估确定。被征收人可以选择货币补偿，也可以选择房屋产权调换。被征收人选择房屋产权调换的，市、县级人民政府应当提供用于产权调换的房屋，并与被征收人计算、结清被征收房屋价值与用于产权调换房屋价值的差价。因旧城区改建征收个人住宅，被征收人选择在改建地段进行房屋产权调换的，作出房屋征收决定的市、县级人民政府应当提供改建地段或者就近地段的房屋。因征收房屋造成搬迁的，房屋征收部门应当向被征收人支付搬迁费；选择房屋产权调换的，产权调换房屋交付前，房屋征收部门应当向被征收人支付临时安置费或者提供周转用房。对因征收房屋造成停产停业损失的补偿，根据房屋被征收前的效益、停产停业期限等因素确定。具体办法由省、自治区、直辖市制定。房屋征收部门与被征收人依照条例的规定，就补偿方式、补偿金额和支付期限、用于产权调换房屋的地点和面积、搬迁费、临时安置费或者周转用房、停产停业损失、搬迁期限、过渡方式和过渡期限等事项，订立补偿协议。实施房屋征收应当先补偿、后搬迁。作出房屋征收决定的市、县级人民政府对被征收人给予补偿后，被征收人应当在补偿协议约定或者补偿决定确定的搬迁期限内完成搬迁。

二、与项目建设有关的其他费用

1. 建设管理费

建设管理费是指建设单位从项目筹建开始直至工程竣工验收合格或交付使用为止发生的项目建设管理费用。费用内容包括以下几个方面。

(1) 建设单位管理费。建设单位管理费是指建设单位发生的管理性质的开支。包括工作人员工资、工资性补贴、施工现场津贴、职工福利费、住房基金、基本养老保险费、基本医疗保险费、失业保险费、工伤保险费、办公费、差旅交通费、劳动保护费、工具用具使用费、固定资产使用费、必要的办公及生活用品购置费、必要的通信设备及交通工具购置费、零星固定资产购置费、招募生产工人费、技术图书资料费、业务招待费、设计审查费、工程招标费、合同契约公证费、法律顾问费、咨询费、完工清理费、竣工验收费、印花税和其他管理性质开支。如建设管理采用工程总承包方式，其总包管理费由建设单位与总包单位根据总包工作范围在合同中商定，从建设管理费中支出。

建设单位管理费以建设投资中的工程费用为基数乘以建设单位管理费费率计算：

建设单位管理费 = 工程费用 × 建设单位管理费费率

工程费用是指建筑安装工程费用和设备及工器具购置费用之和。

(2) 工程监理费。工程监理费是指建设单位委托工程监理单位实施工程监理的费用。

由于工程监理是受建设单位委托的工程建设技术服务，属建设管理范畴。如采用监理，建设单位部分管理工作量转移至监理单位。监理费应根据委托的监理工作范围和监理深度在监理合同中商定或按当地或所属行业部门有关规定计算。

(3) 工程质量监督费。工程质量监督费是指工程质量监督检验部门检验工程质量而收取的费用。

2. 可行性研究费

可行性研究费是指在建设工程项目前期工作中，编制和评估项目建议书（或预可行性研究报告）、可行性研究报告所需的费用。

可行性研究费依据前期研究委托合同计列，或参照《国家计委关于印发（建设工程项目前期工作咨询收费暂行规定）的通知》（计投资〔1999〕1283号）规定计算。编制预可行性研究报告参照编制项目建议书收费标准并可适当调增。

3. 研究试验费

研究试验费是指为本建设工程项目提供或验证设计数据、资料等进行必要的研究试验及按照设计规定在建设过程中必须进行试验、验证所需的费用。

研究试验费按照研究试验内容和要求进行编制。

研究试验费不包括以下项目：

(1) 应由科技三项费用（即新产品试制费、中间试验费和重要科学研究补助费）开支的项目。

(2) 应在建筑安装费用中列支的施工企业对建筑材料、构件和建筑物进行一般鉴定、检查所发生的费用及技术革新的研究试验费。

(3) 应由勘察设计费或工程费用中开支的项目。

4. 勘察设计费

勘察设计费是指委托勘察设计单位进行工程水文地质勘察、工程设计所发生的各项费用。包括以下几个方面。

(1) 工程勘察费。

(2) 初步设计费（基础设计费）、施工图设计费（详细设计费）。

(3) 设计模型制作费。

勘察设计费依据勘察设计委托合同计列，或参照国家计委、建设部《关于发布〈工程勘察设计收费管理规定〉的通知》（计价格〔2002〕10号）规定计算。

5. 环境影响评价费

环境影响评价费是指按照《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》等规定，为全面、详细评价建设工程项目对环境可能产生的污染或造成的重大影响所需的费用。包括编制环境影响报告书（含大纲）、环境影响报告表和评估环境影响报告书（含大纲）、评估环境影响报告表等所需的费用。

环境影响评价费依据环境影响评价委托合同计列，或按照国家计委、国家环境保护总局《关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》（计价格〔2002〕125号）规定计算。

6. 劳动安全卫生评价费

劳动安全卫生评价费是指按照劳动部《建设工程项目（工程）劳动安全卫生监察规定》和《建设工程项目（工程）劳动安全卫生预评价管理办法》的规定，为预测和分析建设工程项目存在的职业危险、危害因素的种类和危险危害程度，并提出先进、科学、合理可行的劳动安全卫生技术和管理对策所需的费用。包括编制建设工程项目劳动安全卫生预评价大纲和劳动安全卫生预评价报告书以及为编制上述文件所进行的工程分析和环境现状调查等所需费用。

劳动安全卫生评价费依据劳动安全卫生预评价委托合同计列，或按照建设工程项目所在省（自治区、直辖市）劳动行政部门规定的标准计算。

7. 场地准备及临时设施费

场地准备及临时设施费是指建设场地准备费和建设单位临时设施费。

(1) 场地准备费是指建设工程项目为达到工程开工条件所发生的场地平整和对建设场地遗留的有碍于施工建设的设施进行拆除清理的费用。

(2) 临时设施费是指为满足施工建设需要而供到场地界区的，未列入工程费用的临时水、电、路、信、气等其他工程费用和建设单位的现场临时建（构）筑物的搭设、维修、拆除、摊销或建设期间租赁费用，以及施工期间专用公路或桥梁的加固、养护、维修等费用。此项费用不包括已列入建筑安装工程费用中的施工单位临时设施费用。

场地准备及临时设施应尽量与永久性工程统一考虑。建设场地的大型土石方工程应进入工程费用中的总图运输费用中。

新建项目的场地准备和临时设施费应根据实际工程量估算，或按工程费用的比例计算。改扩建项目一般只计拆除清理费。

场地准备和临时设施费 = 工程费用 × 费率 + 拆除清理费

发生拆除清理费时可按新建同类工程造价或主材费、设备费的比例计算。凡可回收材料的拆除工程采用以料抵工方式冲抵拆除清理费。

8. 引进技术和进口设备其他费

引进技术及进口设备其他费用，包括出国人员费用、国外工程技术人员来华费用、技

术引进费、分期或延期付款利息、担保费以及进口设备检验鉴定费。

(1) 出国人员费用,是指为引进技术和进口设备派出人员到国外培训和进行设计联络、设备检验等的差旅费、制装费、生活费等。这项费用根据设计规定的出国培训和工作的时间、人数、时间及派往国家,按财政部、外交部规定的临时出国人员费用开支标准及中国民用航空公司现行国际航线票价等进行计算,其中使用外汇部分应计算银行财务费用。

(2) 国外工程技术人员来华费用,是指为安装进口设备、引进国外技术等聘用外国工程技术人员进行技术指导所发生的费用。包括技术服务费、外国技术人员的在华工资、生活补贴、差旅费、医药费、住宿费、交通费、宴请费、参观游览等。这项费用按每人每月费用指标计算。

(3) 技术引进费,是指为引进国外先进技术而支付的费用。包括专利费、专有技术费(技术保密费)、国外设计及技术资料费、计算机软件费等。这项费用根据合同或协议的价格计算。

(4) 分期或延期付款利息,是指利用出口信贷引进技术或进口设备采取分期或延期付款的办法所支付的利息。

(5) 担保费,是指国内金融机构为买方出具保函的担保费。这项费用按有关金融机构规定的担保率计算(一般可按承保金的5‰计算)。

(6) 进口设备检验鉴定费,是指进口设备按规定付给商品检验部门的进口设备检验鉴定费。这项费用按进口设备货价的3‰~5‰计算。

9. 工程保险费

工程保险费是指建设工程项目在建设期间根据需要对建筑工程、安装工程、机器设备和人身安全进行投保而发生的保险费用。包括建筑安装工程一切险、进口设备财产保险和人身意外伤害险等。不包括已列入施工企业管理费中的施工管理用财产、车辆保险费。不投保的工程不计取此项费用。

不同的建设工程项目可根据工程特点选择投保险种,根据投保合同计列保险费用。编制投资估算和概算时可按工程费用的比例估算。

10. 特种设备安全监督检验费

特种设备安全监督检验费是指在施工现场组装的锅炉及压力容器、压力管道、消防设备、燃气设备、电梯等特殊设备和设施,由安全监察部门按照有关安全监察条例和实施细则以及设计技术要求进行安全检验,应由建设工程项目支付的,向安全监察部门缴纳的费用。

特种设备安全监督检验费按照建设工程项目所在省(市、自治区)安全监察部门的规定标准计算。无具体规定的,在编制投资估算和概算时可按受检设备现场安装费的比例估算。

11. 市政公用设施建设及绿化补偿费

市政公用设施建设及绿化补偿费是指使用市政公用设施的建设工程项目,按照项目所在地省级人民政府有关规定建设或缴纳的市政公用设施建设配套费用,以及绿化工程补偿费用。该项费用按工程所在地人民政府规定标准计列;不发生或按规定免征项目不计取。

三、与未来企业生产经营有关的其他费用

1. 联合试运转费

联合试运转费是指新建项目或新增加生产能力的项目，在交付生产前按照批准的设计文件所规定的工程质量标准和技术要求，进行整个生产线或装置的负荷联合试运转或局部联动试车所发生的费用净支出（试运转支出大于收入的差额部分费用）。试运转支出包括试运转所需原材料、燃料及动力消耗、低值易耗品、其他物料消耗、工具用具使用费、机械使用费、保险金、施工单位参加试运转人员工资以及专家指导费等；试运转收入包括试运转期间的产品销售收入和其他收入。

联合试运转费不包括应由设备安装工程费用开支的调试及试车费用，以及在试运转中暴露出来的因施工原因或设备缺陷等发生的处理费用。

不发生试运转或试运转收入大于（或等于）费用支出的工程，不列此项费用。

当联合试运转收入小于试运转支出时：

$$\text{联合试运转费} = \text{联合试运转费用支出} - \text{联合试运转收入}$$

试运行期按照以下规定确定：引进国外设备项目按建设合同中规定的试运行期执行；国内一般性建设工程项目试运行期原则上按照批准的设计文件所规定期限执行。个别行业的建设工程项目试运行期需要超过规定试运行期的，应报项目设计文件审批机关批准。试运行期一经确定，建设单位应严格按照规定执行，不得擅自缩短或延长。

2. 生产准备费

生产准备费是指新建项目或新增生产能力的项目，为保证竣工交付使用进行必要的生产准备所发生的费用。费用内容包括以下几个方面。

（1）生产职工培训费。自行培训、委托其他单位培训人员的工资、工资性补贴、职工福利费、差旅交通费、学习资料费、学费、劳动保护费。

（2）生产单位提前进厂参加施工、设备安装、调试等以及熟悉工艺流程及设备性能等人员的工资、工资性补贴、职工福利费、差旅交通费、劳动保护费等。

新建项目按设计定员为基数计算，改扩建项目按新增设计定员为基数计算：

$$\text{生产准备费} = \text{设计定员} \times \text{生产准备费指标 (元/人)}$$

3. 办公和生活家具购置费

办公和生活家具购置费是指为保证新建、改建、扩建项目初期正常生产、使用和管理所必须购置的办公和生活家具、用具的费用。改、扩建项目所需的办公和生活用具购置费，应低于新建项目。其范围包括办公室、会议室、资料档案室、阅览室、文娱室、食堂、浴室、理发室和单身宿舍等。这项费用按照设计定员人数乘以综合指标计算。

一般建设工程项目很少发生或一些具有明显行业特征的工程建设其他费用项目，如移民安置费、水资源费、水土保持评价费、地震安全性评价费、地质灾害危险性评价费、河道占用补偿费、超限设备运输特殊措施费、航道维护费、植被恢复费、种质检测费、引种测试费等，具体项目发生时依据有关政策规定列入。

第六节 预备费及建设期利息

一、预备费

按我国现行规定,预备费包括基本预备费和涨价预备费。

1. 基本预备费

基本预备费是指在项目实施中可能发生难以预料的支出,需要预先预留的费用,又称不可预见费。主要指设计变更及施工过程中可能增加工程量的费用。计算公式为:

$$\text{基本预备费} = (\text{设备及工器具购置费} + \text{建筑安装工程费} + \text{工程建设其他费}) \\ \times \text{基本预备费率}$$

2. 涨价预备费

涨价预备费是指建设工程项目在建设期内由于价格等变化引起投资增加,需要事先预留的费用。涨价预备费以建筑安装工程费、设备及工器具购置费之和为计算基数。计算公式为:

$$PC = \sum_{t=1}^n I_t [(1+f)^t - 1]$$

式中 PC——涨价预备费;

I_t ——第 t 年的建筑安装工程费、设备及工器具购置费之和;

n ——建设期;

f ——建设期价格上涨指数。

二、建设期利息

建设期利息是指项目借款在建设期内发生并计入固定资产的利息。为了简化计算,在编制投资估算时通常假定借款均在每年的年中支用,借款第一年按半年计息,其余各年份按全年计息。计算公式为:

$$\text{各年应计利息} = (\text{年初借款本息累计} + \text{本年借款额}/2) \times \text{年利率}$$

第二章 工程造价常用符号、计量单位及公式

第一节 常用计量单位

一、国际单位制（SI）的基本单位

国际单位制（SI）的基本单位见表 2-1。

表 2-1 国际单位制（SI）的基本单位

量的名称	单位名称	单位符号	量的名称	单位名称	单位符号
长度	米	m	热力学温度	开〔尔文〕	K
质量	千克（公斤）	kg	物质的量	摩〔尔〕	mol
时间	秒	s	发光强度	坎〔德拉〕	cd
流	安〔培〕	A			

- 注：1. 圆括号中的名称，是它前面的名称的同义词，下同。
2. 无方括号的量的名称与单位名称均为全称。方括号中的字，在不致引起混淆、误解的情况下，可以省略，去掉方括号中的字即为其名称的简称，下同。
3. 本标准所称的符号，除特殊指明外，均指我国法定计量单位中所规定的符号以及国际符号，下同。
4. 人民生活和贸易中，质量习惯称为重量。

二、国际单位制（SI）中包括辅助单位在内的具有专门名称的导出单位

国际单位制（SI）中包括辅助单位在内的具有专门名称的导出单位见表 2-2。

表 2-2 国际单位制（SI）中包括辅助单位在内的具有专门名称的导出单位

量的名称	SI 导出单位		
	名称	符号	用 SI 基本单位和 SI 导出单位表示
〔平面〕角	弧度	rad	1rad=1m/m=1
立体角	球面度	sr	1sr=1m ² /m ² =1
频率	赫〔兹〕	Hz	1Hz=1s ⁻¹
力	牛〔顿〕	N	1N=1kg·m/s ²
压力、压强，应力	帕〔斯卡〕	Pa	1Pa=1N/m ²
能〔量〕，功，热量	焦〔耳〕	J	1J=1N·m
功率，辐射〔能〕通量	瓦〔特〕	W	1W=1J/s
电荷〔量〕	库〔仑〕	C	1C=1A·s

续表

量的名称	SI 导出单位		
	名称	符号	用 SI 基本单位和 SI 导出单位表示
电压，电动势，电位（电势）	伏〔特〕	V	$1\text{V}=1\text{W}/\text{A}$
电容	法〔拉〕	F	$1\text{F}=1\text{C}/\text{V}$
电阻	欧〔姆〕	Ω	$1\Omega=1\text{V}/\text{A}$
电导	西〔门子〕	S	$1\text{S}=1\Omega^{-1}$
磁通〔量〕	韦〔伯〕	Wb	$1\text{Wb}=1\text{V}\cdot\text{s}$
磁通〔量〕密度，磁感应强度	特〔斯拉〕	T	$1\text{T}=1\text{Wb}/\text{m}^2$
电感	亨〔利〕	H	$1\text{H}=1\text{Wb}/\text{A}$
摄氏温度	摄氏度	$^{\circ}\text{C}$	$1^{\circ}\text{C}=1\text{K}$
光通量	流〔明〕	lm	$1\text{lm}=1\text{cd}\cdot\text{sr}$
〔光〕照度	勒〔克斯〕	lx	$1\text{lx}=1\text{lm}/\text{m}^2$

三、可与国际单位制（SI）单位并用的我国法定计量单位

可与国际单位制（SI）单位并用的我国法定计量单位见表 2-3。

表 2-3 可与国际单位制（SI）单位并用的我国法定计量单位

量的名称	单位名称	单位符号	与 SI 单位的关系
时间	分	min	$1\text{min}=60\text{s}$
	〔小〕时	h	$1\text{h}=60\text{min}=3600\text{s}$
	日（天）	d	$1\text{d}=24\text{h}=86400\text{s}$
〔平面〕角	度	$(^{\circ})$	$1^{\circ}=(\pi/180)\text{rad}$
	〔角〕分	$(')$	$1'=1/60^{\circ}=(\pi/108000)\text{rad}$
	〔角〕秒	$(")$	$1''=1/60'= (\pi/648000)\text{rad}$
体积	升	L	$1\text{L}=1\text{dm}^3=10^{-3}\text{m}^3$
质量	吨	t	$1\text{t}=10^3\text{kg}$
	原子质量单位	u	$1\text{u}=1.660540\times10^{-27}\text{kg}$
旋转速度	转每分	r/min	$1\text{r}/\text{min}= (1/60)\text{s}^{-1}$
长度	海里	nmile	$1\text{nmile}=1852\text{m}$ （只适于航行）
速度	节	kn	$1\text{kn}=1\text{nmile}/\text{h}=(1852/3600)\text{m}/\text{s}$ （只适于航行）
能	电子伏	eV	$1\text{eV}\approx1.6021892\times10^{-19}\text{J}$
级差	分贝	dB	
线密度	特〔克斯〕	tex	$1\text{tex}=10^{-6}\text{kg}/\text{m}$
面积	公顷	hm ²	$1\text{hm}^2=10^4\text{m}^2$

注：1. 平面角单位度、分、秒的符号，在组合单位中应用 $(^{\circ})$ 、 $(')$ 、 $(")$ 的形式。例如，不用 $^{\circ}/\text{s}$ 而用 $(^{\circ})/\text{s}$ 。
2. 升的两个符号属同等地位，可任意选用。
3. 公顷的国际通用符号为 ha。

四、单位换算

1. 长度单位换算

长度单位换算见表 2-4。

表 2-4 长 度 单 位 换 算 表

单位	公制				市制		英美制			
	毫米 (mm)	厘米 (cm)	米 (m)	公里 (km)	市尺	市里	英寸 (in)	英尺 (ft)	码 (yd)	英里 (mile)
1 毫米 (1mm)	1	0.1	0.001		0.003		0.03937	0.00328	0.00109	
1 厘米 (1cm)	10	1	0.01	0.00001	0.03	0.00002	0.3937	0.0328	0.0109	
1 米 (1m)	1000	100	1	0.001	3	0.002	39.3701	3.2808	1.0936	0.0006
1 公里 (1km)	1000000	100000	1000	1	3000	2		3280.8398	1093.6132	0.6214
1 市尺	333.3333	33.3333	0.3333	0.0003	1	0.0007	13.1234	1.0936	0.3645	0.0002
1 市里	500000	50000	500	0.5000	1500	1	19685.0	1640.4	546.8	0.3107
1 英寸 (1in)	25.4	2.54	0.0254		0.0762	0.0001	1	0.0833	0.0278	
1 英尺 (1ft)	304.8	30.48	0.3048	0.0003	0.9144	0.0006	12	1	0.3333	0.0002
1 码 (1yd)	914.4	91.44	0.9144	0.0009	2.7432	0.0018	36	3	1	0.0006
1 英里 (1mile)		160934	1609.34	1.6093	4828.02	3.2186	63360	5280	1760	1

2. 面积单位换算

面积单位换算见表 2-5。

表 2-5 面 积 单 位 换 算 表

单位	公制				市制		英美制				
	平方米 (m ²)	公亩 (a)	公顷 (ha、hm ²)	平方公里 (km ²)	平方市尺	市亩	平方英尺 (ft ²)	平方码 (yd ²)	英亩 (acre)	美亩	平方英里 (mile ²)
1 平方米 (1m ²)	1	0.01	0.0001		9	0.0015	10.7639	1.19600	0.00025	0.00025	
1 公亩 (1a)	100	1	0.01	0.0001	900	0.15	1076.39	119.6	0.02471	0.02471	0.00004
1 公顷 (ha、hm ²)	10000	100	1	0.01	90000	15	107639	11960	2.47106	2.47104	0.00386
1 平方公里 (1km ²)		10000	100	1	9000000	1500	10763900	1196000	247.106	247.104	0.3858
1 平方尺	0.11111	0.00111	0.000011		1	0.00017	1.19598	0.13289	0.00003	0.00003	
1 市亩	666.666	6.66667	0.06667	0.00067	6000	1	7175.9261	793.34	0.16441	0.16474	0.00026
1 平方英尺 (1ft ²)	0.0929	0.00093	0.0000093		0.83610	0.000139	1	0.11111	0.00002	0.00002	
1 平方码	0.83612	0.00836	0.000084		7.52508	0.00125	8.99991	1	0.00021	0.00021	
1 英亩 (1acre)	4046.85	40.4685	0.40469	0.00405	36421.65	6.07029	43559.888	4840.0346	1	0.99999	0.00157
1 英亩	4046.87	40.4687	0.40469	0.00405	36421.83	6.07037	43560.105	4840.0588	1.000005	1	0.00157
1 平方英里 (1mile ²)	2589984	25899.84	258.9984	2.590	23309856	3884.986	27878188	3097606.6	640	639.9936	1

3. 体积、容积单位换算

体积、容积单位换算见表 2 - 6。

表 2 - 6 体积、容积单位换算表

单位	公制			市制			英美制			
	立方厘米 (cm³)	升 (L)	立方米 (m³)	立方市尺	市斗	市石	立方英寸 (in³)	立方英尺 (ft³)	蒲式耳 (bu)	加仑 (美液量) (gal)
1 立方厘米 (1cm³)	1	0.001	0.000001	0.000027	0.0001	0.00001	0.061024	0.000035	0.000028	0.000264
1 升 (1L)	1000	1	0.001	0.027	0.1	0.01	61.0237	0.035	0.0283	0.264
1 立方米 (1m³)	1000000	1000	1	27	100	10	61023.7	35.000535	28.299750	263.99165
1 立米尺	37037.037	37.037037	0.037037	1	3.703704	0.370370	2260.137	1.30794	1.048148	9.777752
1 斗	10000	10	0.01	0.27	1	0.1	610.237	0.35	0.282998	2.639995
1 石	100000	100	0.1	2.7	10		6102.37	3.500004	2.82999	26.39999
1 立方英寸 (1in³)	16.387075	0.016387	0.000016	0.000442	0.001639	0.000164	1	0.00058	0.000464	0.004326
1 立方英尺 (1ft³)	28571.428	28.571428	0.028571	0.761456	2.857143	0.285714	1728	1	0.808576	7.542857
1 蒲式耳 (1bu)	35335.689	35.335689	0.035336	0.954064	3.533569	0.353357	2156.31440	1.236750	1	9.328619
1 加仑 (1gal)	3787.8787	3.787879	0.003788	0.102273	0.37879	0.037879	231.160420	0.132576	0.107197	1

4. 质量单位换算

质量单位换算见表 2 - 7。

表 2 - 7 常用质量单位换算表

吨 (t)	千克 (kg)	市担	市斤	英吨 (ton)	美吨 (shton)	磅 (lb)
1	1000	20	2000	0.984207	1.10231	2204.62
0.001	1	0.02	2	0.000984	0.001102	2.20462
0.05	50	1	100	0.049210	0.055116	110.231
0.0005	0.5	0.01	1	0.000492	0.000551	1.10231
1.01605	1016.05	20.3209	2032.09	1	1.12	2240
0.907185	907.185	18.1437	1814.37	0.892857	1	2000
0.000454	0.453592	0.009072	0.907185	0.000446	0.0005	1

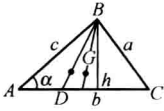
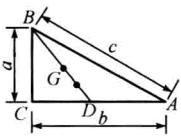
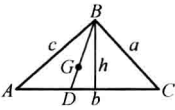
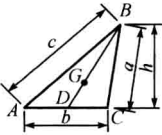
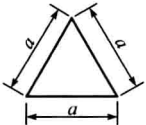
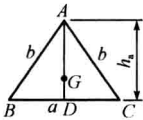
第二节 常用面积计算公式

一、三角形平面图形面积

三角形平面图形面积见表 2 - 8。

表 2-8

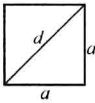
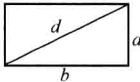
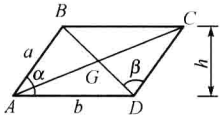
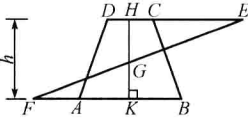
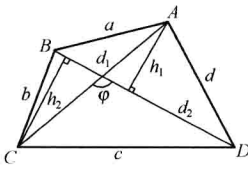
三角形平面图形面积

图 形	尺寸符号	面积 (A)、表面积 (S)	重心 (G)
三角形 	h ——高; l ——1/2 周长; a 、 b 、 c ——对应角 A、B、C 的边长	$A = \frac{bh}{2} = \frac{1}{2} bc \sin \alpha$ $l = \frac{a+b+c}{2}$	$GD = \frac{1}{3} BD$ $CD = DA$
直角三角形 	a 、 b ——两直角边长; c ——斜边	$A = \frac{ab}{2}$ $c = \sqrt{a^2 + b^2}$ $a = \sqrt{c^2 - b^2}$ $b = \sqrt{c^2 - a^2}$	$GD = \frac{1}{3} BD$ $CD = DA$
锐角三角形 	h ——高	$A = \frac{bh}{2}$ $= \frac{b}{2} \sqrt{a^2 - \left(\frac{a^2 + b^2 - c^2}{2b} \right)^2}$ 设 $s = \frac{1}{2} (a + b + c)$ 则 $A = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$	$GD = \frac{1}{3} BD$ $AD = DC$
钝角三角形 	h ——高; a 、 b 、 c ——边长	$A = \frac{bh}{2}$ $= \frac{b}{2} \sqrt{a^2 - \left(\frac{c^2 - a^2 - b^2}{2b} \right)^2}$ 设 $s = \frac{1}{2} (a + b + c)$ 则 $A = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$	$GD = \frac{1}{3} BD$ $AD = DC$
等边三角形 	a ——边长	$A = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 = 0.433a^2$	三角平分线的交点
等腰三角形 	b ——两腰; a ——底边; h_a —— a 边上高	$A = \frac{1}{2} a h_a$	$GD = \frac{1}{3} h_a$ $(BD = DC)$

二、四边形平面图形面积

四边形平面图形面积见表 2 - 9。

表 2 - 9 四边形平面图形面积

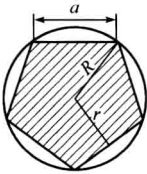
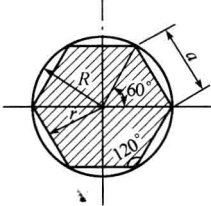
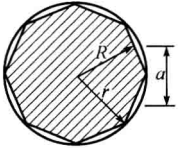
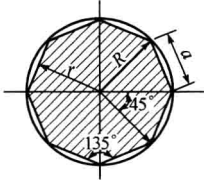
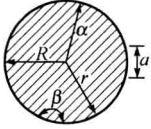
图 形	尺寸符号	面积 (A)、表面积 (S)	重心 (G)
正方形 	a ——边长; d ——对角线	$A=a^2$ $a=\sqrt{A}=0.707d$ $d=1.414a=1.414\sqrt{A}$	在对角线交点上
长方形 	a ——短边; b ——长边; d ——对角线	$A=ab$ $d=\sqrt{a^2+b^2}$	在对角线交点上
平行四边形 	a 、 b ——邻边; h ——对边间的距离	$A=bh=absin\alpha$ $=\frac{\overline{AC}\cdot\overline{BD}}{2}\sin\beta$	在对角线交点上
梯形 	$CE=AB$ $AF=CD$ $a=CD$ (上底边) $b=AB$ (下底边) h ——高	$A=\frac{a+b}{2}h$	$HG=\frac{h}{3}\cdot\frac{a+2b}{a+b}$ $KG=\frac{h}{3}\cdot\frac{2a+b}{a+b}$
任意四边形 	a 、 b 、 c 、 d ——四边长; d_1 、 d_2 ——两对角线; φ ——两对角线夹角	$A=\frac{1}{2}d_1d_2\sin\varphi=\frac{1}{2}d_2(h_1+h_2)$ $=\sqrt{(p-a)(p-b)(p-c)(p-d)-abcd\cos\varphi}$ $p=\frac{1}{2}(a+b+c+d)$ $\varphi=\frac{1}{2}(\angle A+\angle C)$ 或 $=\frac{1}{2}(\angle B+\angle D)$	

三、圆内接多边形平面图

圆内接多边形平面图面积见表 2 - 10。

表 2-10

圆内接多边形平面面积

图 形		公 式	重 心
正五边形		$A = 2.3777R^2 = 3.6327r^2$ $a = 1.1756R$	在内接圆的圆心处
正六边形		$A = \frac{3\sqrt{3}a^2}{2} = 2.5981a^2$ $= 2.5981R^2 = 2\sqrt{3}r^2$ $= 3.4641r^2$ $R = a = 1.155r$ $r = 0.866a = 0.866R$	内接圆圆心
正七边形		$A = 2.7365R^2 = 3.3714r^2$	内接圆圆心
正八边形		$A = 4.828a^2 = 2.828R^2 = 3.314r^2$ $R = 1.307a = 1.082r$ $r = 1.207a = 0.924R$ $a = 0.765R = 0.828r$	内接圆圆心
正多边形		$\alpha = 360^\circ/n, \beta = 180^\circ - \alpha$ $a = 2\sqrt{R^2 - r^2}$ $A = \frac{nar}{2} = \frac{na}{2}\sqrt{R^2 - \frac{a^2}{4}}$ $R = \sqrt{r^2 + \frac{a^2}{4}}, r = \sqrt{R^2 - \frac{a^2}{4}}$	内接圆圆心

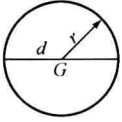
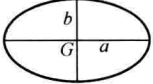
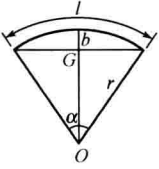
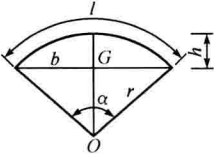
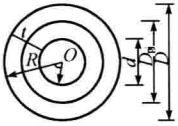
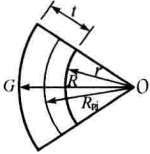
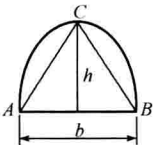
注：表中符号 A 为面积； α 、 β 为角度； a 、 b 为边长； R 为外接圆半径； n 为边数； r 为内切圆半径。

四、圆形、椭圆形平面面积

圆形、椭圆形平面面积见表 2-11。

表 2 - 11

圆形、椭圆形平面面积

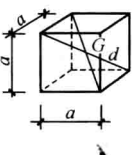
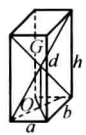
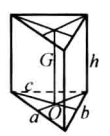

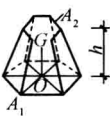
图 形		尺寸符号	面积 (A)、表面积 (S)	重心 (G)
圆 形		r ——半径; d ——直径; p ——圆周长	$A = \pi r^2 = \frac{1}{4} \pi d$ $= 0.785d^2 = 0.07958p^2$ $p = \pi d$	在圆心上
椭圆形		a 、 b ——主轴	$A = \frac{\pi}{4} ab$	在主轴交点 G 上
扇 形		r ——半径; l ——弧长; α ——弧的对应中心角	$A = \frac{1}{2} r l = \frac{\alpha}{360} \pi r^2$ $l = \frac{\alpha \pi}{180} r$	$GO = \frac{2}{3} \cdot \frac{r b}{l}$ 当 $\alpha = 90^\circ$ 时, $GO = \frac{4}{3} \frac{\sqrt{2}}{\pi} r \approx 0.6r$
弓 形		r ——半径; l ——弧长; α ——中心角; b ——弦长; h ——高	$A = \frac{1}{2} r^2 \left(\frac{\alpha \pi}{180} - \sin \alpha \right)$ $= \frac{1}{2} [r(l - b) + bh]$ $l = r \alpha \frac{\pi}{180} = 0.0175ra$ $h = r - \sqrt{r^2 - \frac{1}{4} a^2}$	$GO = \frac{1}{12} \cdot \frac{b^2}{A}$ 当 $\alpha = 90^\circ$ 时, $GO = \frac{4r}{3\pi} = 0.4244r$
圆 环		R ——外半径; r ——内半径; D ——外直径; d ——内直径; t ——环宽; D_{pj} ——平均直径	$A = \pi(R^2 - r^2)$ $= \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2)$ $= \pi D_{pj} t$	在圆心 O
部分圆环		R ——外半径; r ——内半径; D ——外直径; d ——内直径; t ——环宽; R_{pj} ——圆环平均直径	$A = \frac{\alpha \pi}{360} (D^2 - r^2)$ $= \frac{\alpha \pi}{360} R_{pj} t$	$GO = 38.2 \frac{R^3 - r^3}{R^2 - r^2} \times \frac{\sin \frac{\alpha}{2}}{\frac{\alpha}{2}}$
抛物线形		b ——底边; h ——高; l ——曲线长; S —— $\triangle ABC$ 的面积	$l = \sqrt{b + 1.3333h^2}$ $A = \frac{2}{3} bh = \frac{4}{3} S$	

第三节 体积及表面积计算公式

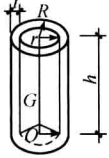
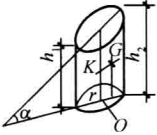
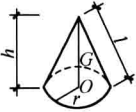
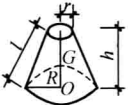

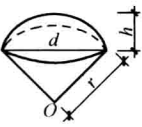
一、多面体体积和表面积计算

多面体体积和表面积计算见表 2 - 12。

表 2 - 12 多面体的体积和表面积

图 形	尺寸符号	体积 (V) 底面积 (A) 表面积 (S) 侧表面积 (S ₁)	重心 (G) 位置
立方体 	a——棱 d——对角线 S——表面积 S ₁ ——侧表面积	$V=a^3$ $S=6a^2$ $S_1=4a^2$	在对角线交点上
长方体 (棱柱) 	a、b、h——边长 O——底面中线交点	$V=abh$ $S=2(ab+ah+bh)$ $S_1=2h(a+b)$ $d=\sqrt{a^2+b^2+h^2}$	$GO=\frac{h}{2}$
三棱柱 	a、b、c——边长 h——高 A——底面积 O——底面中线交点	$V=Ah$ $S=(a+b+c)h+2A$ $S_1=(a+b+c)h$	$GO=\frac{h}{2}$
棱锥 	f——一个组合三角形的面积 n——组合三角形的个数 O——锥底各对角线交点	$V=\frac{1}{3}Ah$ $S=nf+A$ $S_1=nf$	$GO=\frac{h}{4}$
棱台 	A ₁ 、A ₂ ——两平行底面的面积 h——底面间的距离 a——一个组合梯形的面积 n——组合梯形数	$V=\frac{1}{3}h(A_1+A_2+\sqrt{A_1A_2})$ $S=an+A_1+A_2$ $S_1=an$	$GO=\frac{h}{4} \times \frac{A_1+2\sqrt{A_1A_2}+3A_2}{A_1+\sqrt{A_1A_2}+A_2}$

续表

图 形		尺寸符号	体 积 (V) 底 面 积 (A) 表 面 积 (S) 侧 表 面 积 (S ₁)	重 心 (G) 位 置
圆柱和空心圆柱 (管)		R——外半径 r——内半径 t——柱壁厚度 P——平均半径 S _l ——内外侧面积	圆柱: $V = \pi R^2 h$ $S = 2\pi R h + 2\pi R^2$ $S_1 = 2\pi R h$ 空心直圆柱: $V = \pi h (R^2 - r^2) = 2\pi R P t h$ $S = 2\pi (R + r) h + 2\pi (R^2 - r^2)$ $S_1 = 2\pi (R + r) h$	$GO = \frac{h}{2}$
斜截直圆柱		h ₁ ——最小高度 h ₂ ——最大高度 r——底面半径	$V = \pi r^2 \frac{h_1 + h_2}{2}$ $S = \pi r (h_1 + h_2) + \pi r^2 \left(1 + \frac{1}{\cos \alpha}\right)$ $S_1 = \pi r (h_1 + h_2)$	$GO = \frac{h_1 + h_2}{4} + \frac{r^2 \tan^2 \alpha}{4(h_1 + h_2)}$ $GK = \frac{1}{2} \times \frac{r^2}{h_1 + h_2} \tan \alpha$
直圆锥		r——底面半径 h——高 l——母线长	$V = \frac{1}{3} \pi r^2 h$ $S_1 = \pi r \sqrt{r^2 + h^2} = \pi r l$ $l = \sqrt{r^2 + h^2}$ $S = S_1 + \pi r^2$	$GO = \frac{h}{4}$
圆台		R, r——底面半径 h——高 l——母线长	$V = \frac{\pi h}{3} (R^2 + r^2 + Rr)$ $S_1 = \pi l (R + r)$ $l = \sqrt{(R - r)^2 + h^2}$ $S = S_1 + \pi (R^2 + r^2)$	$GO = \frac{h}{4} \times \frac{R^2 + 2Rr + 3r^2}{R^2 + Rr + r^2}$
球		r——半径 d——直径	$V = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{\pi d^3}{6} = 0.5236 d^3$ $S = 4\pi r^2 = \pi d^2$	在球心上
球扇形 (球楔)		r——球半径 d——弓形底圆直径 h——弓形高	$V = \frac{2}{3} \pi r^2 h = 2.0944 r^2 h$ $S = \frac{\pi r}{2} (4h + d)$ $= 1.57 r (4h + d)$	$GO = \frac{3}{4} \left(r - \frac{h}{2}\right)$

续表

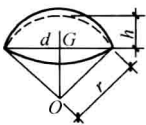

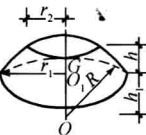
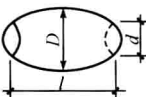

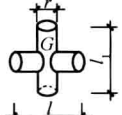
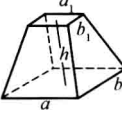
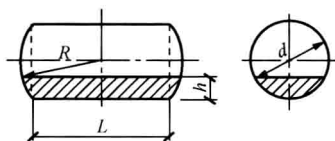
图 形		尺寸符号	体积 (V) 底面积 (A) 表面积 (S) 侧面积 (S ₁)	重心 (G) 位置
球 缺		h ——球缺的高 r ——球缺半径 d ——平切圆直径 $S_{\text{曲}}$ ——曲面面积 S ——球缺表面积	$V = \pi h^2 \left(r - \frac{h}{3} \right)$ $S_{\text{曲}} = 2\pi r h = \pi \left(\frac{d^2}{4} + h^2 \right)$ $S = \pi h (4r - h)$ $d^2 = 4h (2r - h)$	$GO = \frac{3}{4} \cdot \frac{(2r - h)^2}{3r - h}$
圆环体		R ——圆环体平均半径 D ——圆环体平均直径 d ——圆环体截面直径 r ——圆环体截面半径	$V = 2\pi^2 R r^2 = \frac{1}{4} \pi^2 D d^2$ $S = 4\pi^2 R r = \pi^2 D d$ $= 39.478 R r$	在环中心上
球带体		R ——球半径 r_1, r_2 ——上下底面半径 h ——腰高 h_1 ——球心 O 至带底圆心 O_1 的距离	$V = \frac{\pi h}{b} (3r_1^2 + 3r_2^2 + h^2)$ $S_1 = 2\pi R h$ $S = 2\pi R h + \pi (r_1^2 + r_2^2)$	$GO = h_1 + \frac{h}{2}$
桶形		D ——中间断面直径 d ——底直径 l ——桶高	对于抛物线形桶板： $V = \frac{\pi l}{15} \times \left(2D^2 + Dd + \frac{4}{3}d^2 \right)$ 对于圆形桶板： $V = \frac{1}{12} \pi l (2D^2 + d^2)$	在轴交点上
椭球形		a, b, c ——半轴	$V = \frac{4}{3} abc \pi$ $S = 2\sqrt{2} b \sqrt{a^2 + b^2}$	在轴交点上
交叉圆柱体		r ——圆柱半径 l_1, l ——圆柱长	$V = \pi r^2 \left(l + l_1 - \frac{2r}{3} \right)$	在二轴线交点上
梯形体		a, b ——下底边长 a_1, b_1 ——上底边长 h ——上、下底边距离 (高)	$V = \frac{h}{6} [(2a + a_1)b + (2a_1 + a)b_1]$ $= \frac{h}{6} [ab + (a + a_1)(b + b_1) + a_1 b_1]$	

表 2-14

系 数 K 值

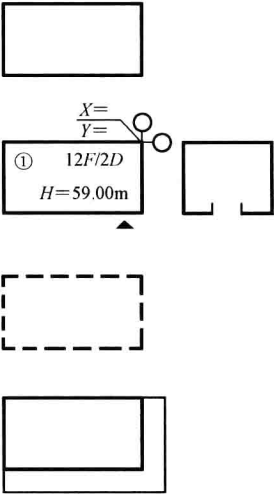


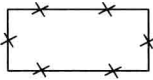
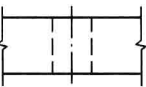
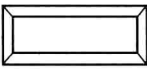
$\frac{h}{d}$	K	$\frac{h}{d}$	K
0.02	0.005	0.52	0.526
0.04	0.013	0.54	0.551
0.06	0.025	0.56	0.576
0.08	0.038	0.58	0.601
0.10	0.052	0.60	0.627
0.12	0.068	0.62	0.651
0.14	0.085	0.64	0.676
0.16	0.103	0.66	0.700
0.18	0.122	0.68	0.724
0.20	0.142	0.70	0.748
0.22	0.163	0.72	0.771
0.24	0.185	0.74	0.793
0.26	0.207	0.76	0.816
0.28	0.229	0.78	0.837
0.30	0.252	0.80	0.858
0.32	0.276	0.82	0.878
0.34	0.300	0.84	0.897
0.36	0.324	0.86	0.915
0.38	0.349	0.88	0.932
0.40	0.374	0.90	0.948
0.42	0.399	0.92	0.963
0.44	0.424	0.94	0.976
0.46	0.449	0.96	0.987
0.48	0.475	0.98	0.995
0.50	0.500	1.00	1.000

第三章 工程造价常用图例

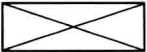
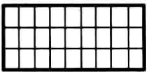
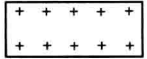

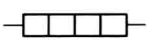


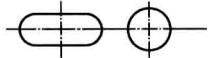


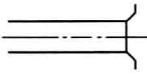

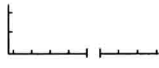
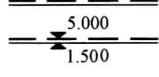

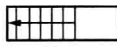
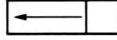
第一节 总平面图例

总平面图例见表 3 - 1。

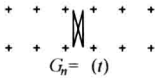
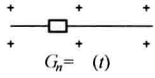
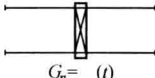
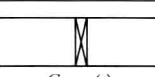



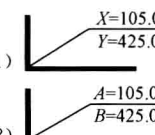
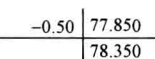
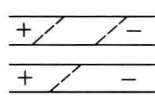

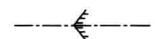



表 3 - 1 总平面图例

序号	名称	图 例	备 注
1	新建建筑物		<p>(1) 新建建筑物以粗实线表示与室外地坪相接处 ± 0.00 外墙定位轮廓线</p> <p>(2) 建筑物一般以 ± 0.00 高度处的外墙定位轴线交叉点坐标定位。轴线用细实线表示，并标明轴线号</p> <p>(3) 根据不同设计阶段标注建筑编号，地上、地下层数，建筑高度，建筑出入口位置（两种表示方法均可，但同一图纸采用一种表示方法）</p> <p>(4) 地下建筑物以粗虚线表示其轮廓</p> <p>(5) 建筑上部（± 0.00 以上）外挑建筑用细实线表示</p> <p>(6) 建筑物上部连廊用细虚线表示并标注位置</p>
2	原有建筑物		用细实线表示
3	计划扩建的预留地或建筑物		用中粗虚线表示
4	拆除的建筑物		用细实线表示
5	建筑物下面的通道		
6	散状材料露天堆场		需要时可注明材料名称


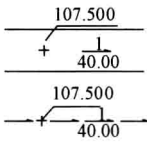
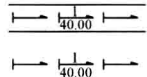
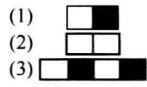



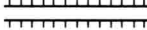


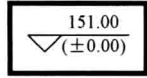


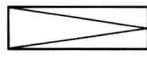

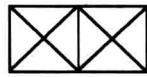
续表

序号	名称	图 例	备 注
7	其他材料露天堆场 或露天作业场		需要时可注明材料名称
8	铺砌场地		—
9	敞棚或敞廊		—
10	高架式料仓		—
			
11	漏斗式贮仓		左、右图为底卸式 中图为侧卸式
12	冷却塔（池）		应注明冷却塔或冷却池
13	水塔、贮罐		左图为卧式贮罐 右图为水塔或立式贮罐
14	水池、坑槽		也可以不涂黑
15	明溜矿槽（井）		—
16	斜井或平硐		—
17	烟囱		实线为烟囱下部直径，虚线为基础，必要时可注 写烟囱高度和上、下口直径
18	围墙及大门		—
19	挡土墙		挡土墙根据不同设计阶段的需要标注 墙顶标高 墙底标高
20	挡土墙上设围墙		—
21	台阶及无障碍坡道	<div>(1) </div> <div>(2) </div>	(1) 表示台阶（级数仅为示意） (2) 表示无障碍坡道

续表

序号	名称	图 例	备 注
22	露天桥式起重机		起重机起重量 G_n ，以吨计算 “+” 为柱子位置
23	露天电动葫芦		起重机起重量 G_n ，以吨计算 “+” 为支架位置
24	门式起重机		起重机起重量 G_n ，以吨计算 上图表示有外伸臂 下图表示无外伸臂
			
25	架空索道		“ I ” 为支架位置
26	斜坡卷扬机道		—
27	斜坡栈桥 (皮带廊等)		细实线表示支架中心线位置
28	坐标		(1) 表示地形测量坐标系 (2) 表示自设坐标系 坐标数字平行于建筑标注
29	方格网交叉点标高		“78.350” 为原地面标高 “77.850” 为设计标高 “-0.50” 为施工高度 “-” 表示挖方 (“+” 表示填方)
30	填方区、挖方区、 未整平区及零线		“+” 表示填方区 “-” 表示挖方区 中间为未整平区 点划线为零点线
31	填挖边坡		—
32	分水脊线与谷线		上图表示脊线 下图表示谷线
			
33	洪水淹没线		洪水最高水位以文字标注
34	地表排水方向		—

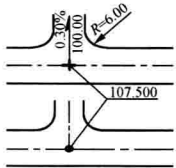
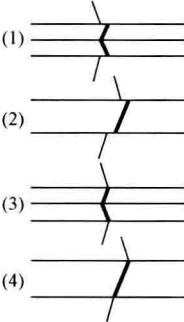
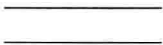
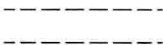
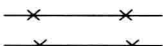
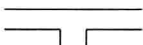
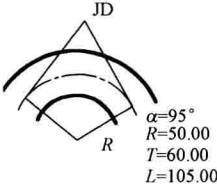
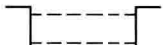
续表

序号	名称	图 例	备 注
35	截水沟		“1”表示1%的沟底纵向坡度，“40.00”表示变坡点间距离，箭头表示水流方向
36	排水明沟		上图用于比例较大的图面 下图用于比例较小的图面 “1”表示1%的沟底纵向坡度，“40.00”表示变坡点间距离，箭头表示水流方向 “107.500”表示沟底变坡点标高（变坡点以“+”表示）
37	有盖板的排水沟		—
38	雨水口		(1) 雨水口 (2) 原有雨水口 (3) 双落式雨水口
39	消火栓井		—
40	急流槽		箭头表示水流方向
41	跌水		
42	拦水（闸）坝		—
43	透水路堤		边坡较长时，可在一端或两端局部表示
44	过水路面		—
45	室内地坪标高		数字平行于建筑物书写
46	室外地坪标高		室外标高也可采用等高线
47	盲道		—
48	地下车库入口		机动车停车场
49	地面露天停车场		—
50	露天机械停车场		露天机械停车场

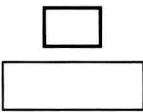
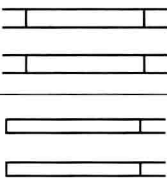
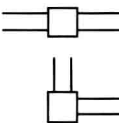




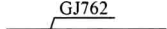
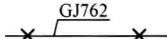




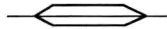
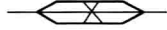


第二节 道路与铁路图例

道路与铁路图例见表 3-2。

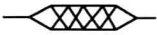


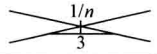
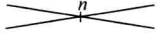
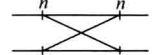

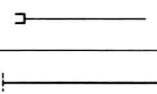

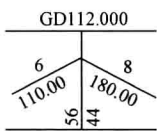
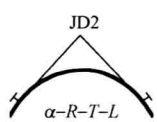
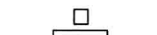

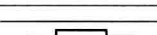
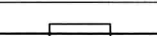

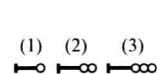
表 3-2 道路与铁路图例

序号	名称	图 例	备 注
1	新建的道路		“ $R=6.00$ ”表示道路转弯半径，“107.500”为道路中心线交叉点设计标高，两种表示方式均可，同一图纸采用一种方式表示；“100.00”为变坡点之间距离，“0.30%”表示道路坡度， \longrightarrow 表示坡向
2	道路断面		(1) 为双坡立道牙 (2) 为单坡立道牙 (3) 为双坡平道牙 (4) 为单坡立道牙
3	原有道路		—
4	计划扩建的道路		—
5	拆除的道路		—
6	人行道		—
7	道路曲线段		主干道宜标以下内容： JD——曲线转折点，编号应标坐标 α ——交点 T——切线长 L——曲线长 R——中心线转弯半径 其他道路可标转折点、坐标及半径
8	道路隧道		—

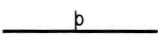

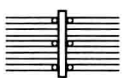
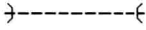
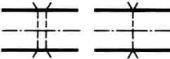
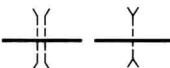


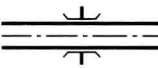
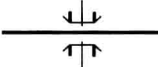
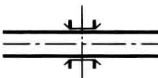


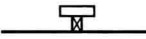




续表

序号	名称	图 例	备 注
9	汽车衡		—
10	汽车洗车台		上图为贯通式 下图为尽头式
11	运煤走廊		—
12	新建的标准轨距铁路		—
13	原有的标准轨距铁路		—
14	计划扩建的标准轨距铁路		—
15	拆除的标准轨距铁路		—
16	原有的窄轨铁路		—
17	拆除的窄轨铁路		“GJ762”为轨距（以 mm 计）
18	新建的标准轨距电气铁路		—
19	原有的标准轨距电气铁路		—
20	计划扩建的标准轨距电气铁路		—
21	拆除的标准轨距电气铁路		—
22	原有车站		—
23	拆除原有车站		—
24	新设计车站		—
25	规划的车站		—

续表

序号	名称	图 例	备 注
26	工矿企业车站		—
27	单开道岔		“1/n”表示道岔号数 n表示道岔号
28	单式对称道岔		
29	单式交分道岔		
30	复式交分道岔		
31	交叉渡线		—
32	菱形交叉		
33	车挡		上图为土堆式 下图为非土堆式
34	警冲标		—
35	坡度标		“GD112.000”为轨顶标高，“6”、“8”表示纵向坡度为6‰、8‰，倾斜方向表示坡向，“110.00”、“180.00”为变坡点间距离，“56”、“44”为至前后百尺标距离
36	铁路曲线段		“JD2”为曲线转折点编号，“α”为曲线转向角，“R”为曲线半径，“T”为切线长，“L”为曲线长
37	轨道衡		粗线表示铁路
38	站台		—
39	煤台		粗线表示铁路
40	灰坑或检查坑		
41	转盘		
42	高柱色灯信号机		(1)表示出站、预告 (2)表示进站 (3)表示驼峰及复式信号

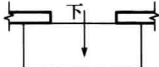
续表

序号	名称	图 例	备 注
43	矮柱色灯信号机		—
44	灯塔		左图为钢筋混凝土灯塔 中图为木灯塔 右图为铁灯塔
45	灯桥		—
46	铁路隧道		—
47	涵洞、涵管		上图为道路涵洞、涵管，下图为铁路涵洞、涵管 左图用于比例较大的图面，右图用于比例较小的图面
			
48	桥梁		用于旱桥时应注明 上图为公路桥，下图为铁路桥
			
49	跨线桥		道路跨铁路
			铁路跨道路
			道路跨道路
			铁路跨铁路
50	码头		上图为固定码头 下图为浮动码头
			
51	运行的发电站		—
52	规划的发电站		—
53	规划的变电站、 配电所		—
54	运行的变电站、 配电所		—

第三节 建筑构造及配件图例

建筑构造及配件图例见表 3 - 3。

表 3 - 3 建筑构造及配件图例

序号	名称	图 例	备 注
1	墙体		(1) 上图为外墙，下图为内墙 (2) 外墙细线表示有保温层或有幕墙 (3) 应加注文字或涂色或图案填充表示各种材料的墙体 (4) 在各层平面图中防火墙宜着重以特殊图案填充表示
2	隔断		(1) 加注文字或涂色或图案填充表示各种材料的轻质隔断 (2) 适用于到顶与不到顶隔断
3	玻璃幕墙		幕墙龙骨是否表示由项目设计决定
4	栏杆		—
5	楼梯		(1) 上图为顶层楼梯平面，中图为中间层楼梯平面，下图为底层楼梯平面 (2) 需设置靠墙扶手或中间扶手时，应在图中表示
6	坡道		长坡道
			上图为两侧垂直的门口坡道，中图为有挡墙的门口坡道，下图为两侧找坡的门口坡道
			
7	台阶		—
8	平面高差		用于高差小的地面或楼面交接处，并应与门的开启方向协调

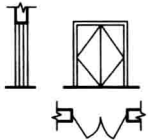
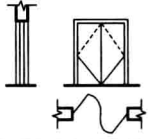
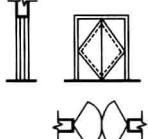
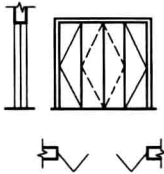
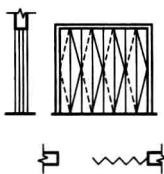
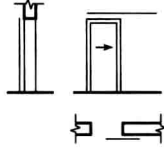
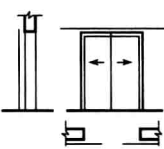
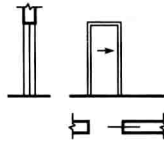
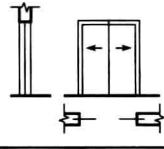
续表

序号	名称	图 例	备 注
9	检查口		左图为可见检查口，右图为不可见检查口
10	孔洞		阴影部分也可填充灰度或涂色代替
11	坑槽		—
12	墙预留洞、槽		(1) 上图为预留洞，下图为预留槽 (2) 平面以洞（槽）中心定位 (3) 标高以洞（槽）底或中心定位 (4) 宜以涂色区别墙体和预留洞（槽）
13	地沟		上图为有盖板地沟，下图为无盖板明沟
14	烟道		(1) 阴影部分也可填充灰度或涂色代替 (2) 烟道、风道与墙体为相同材料，其相接处墙身线应
15	风道		连通 (3) 烟道、风道根据需要增加不同材料的内衬
16	新建的墙和窗		—
17	改建时保留的墙和窗		只更换窗，应加粗窗的轮廓线
18	拆除的墙		—

续表

序号	名称	图 例	备 注
19	改建时在原有墙或楼板新开的洞		
20	在原有墙或楼板洞旁扩大的洞		图示为洞口向左边扩大
21	在原有墙或楼板上全部填塞的洞		全部填塞的洞 图中立面填充灰度或涂色
22	在原有墙或楼板上局部填塞的洞		左侧为局部填塞的洞 图中立面填充灰度或涂色
23	空门洞		h 为门洞高度
24	单面开启单扇门 (包括平开或单面弹簧)		(1) 门的名称代号用 M 表示 (2) 平面图中, 下为外, 上为内门开启线为 90°、60°或 45°, 开启弧线宜绘出 (3) 立面图中, 开启线实线为外开, 虚线为内开, 开启线交角的一侧为安装合页一侧。开启线在建筑立面图中可不表示, 在立面大样图中可根据需要绘出 (4) 剖面图中, 左为外, 右为内 (5) 附加纱扇应以文字说明, 在平、立、剖面图中均不表示 (6) 立面形式应按实际情况绘制
	双面开启单扇门 (包括双面平开或双面弹簧)		
	双层单扇平开门		

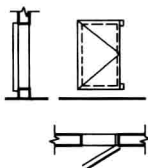
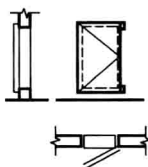
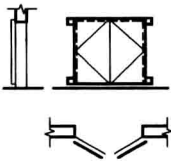
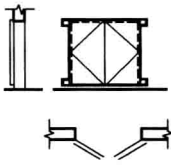
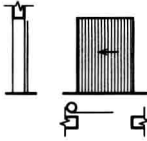
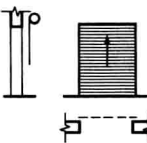
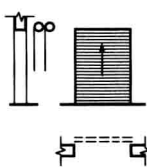
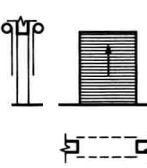
续表

序号	名称	图 例	备 注
25	单面开启双扇门 (包括平开或单面 弹簧)		(1) 门的名称代号用 M 表示 (2) 平面图中, 下为外, 上为内门开启线为 90°、60°或 45°, 开启弧线宜绘出
	双面开启双扇门 (包括双面平开或 双面弹簧)		(3) 立面图中, 开启线实线为外开, 虚线为内开。开启线交角的一侧为安装合页一侧。开启线在建筑立面图中可不表示, 在立面大样图中可根据需要绘出
	双层双扇平开门		(4) 剖面图中, 左为外, 右为内 (5) 附加纱扇应以文字说明, 在平、立、剖面图中均不表示 (6) 立面形式应按实际情况绘制
26	折叠门		(1) 门的名称代号用 M 表示 (2) 平面图中, 下为外, 上为内
	推拉折叠门		(3) 立面图中, 开启线实线为外开, 虚线为内开, 开启线交角的一侧为安装合页一侧 (4) 剖面图中, 左为外, 右为内 (5) 立面形式应按实际情况绘制
27	墙洞外单扇推拉门		(1) 门的名称代号用 M 表示 (2) 平面图中, 下为外, 上为内
	墙洞外双扇推拉门		(3) 剖面图中, 左为外, 右为内 (4) 立面形式应按实际情况绘制
	墙中单扇推拉门		(1) 门的名称代号用 M 表示
	墙中双扇推拉门		(2) 立面形式应按实际情况绘制

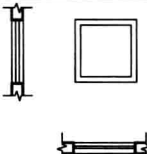
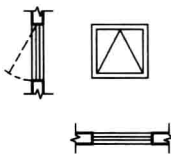
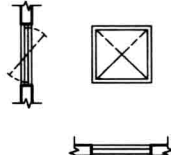
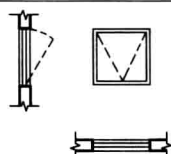
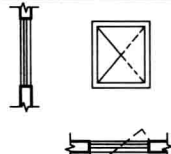
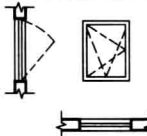
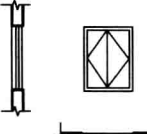
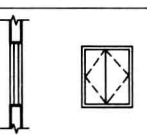
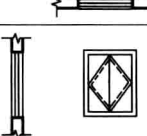
续表

序号	名称	图 例	备 注
28	推拉门		(1) 门的名称代号用 M 表示 (2) 平面图中, 下为外, 上为内门开启线为 90°、60° 或 45° (3) 立面图中, 开启线实线为外开, 虚线为内开, 开启线交角的一侧为安装合页一侧。开启线在建筑立面图中可不表示, 在室内设计门窗立面大样图中需绘出
29	门连窗		(4) 剖面图中, 左为外, 右为内 (5) 立面形式应按实际情况绘制
30	旋转门		(1) 门的名称代号用 M 表示 (2) 立面形式应按实际情况绘制
	两翼智能旋转门		
31	自动门		(1) 门的名称代号用 M 表示 (2) 立面形式应按实际情况绘制
32	折叠上翻门		(1) 门的名称代号用 M 表示 (2) 平面图中, 下为外, 上为内 (3) 剖面图中, 左为外, 右为内 (4) 立面形式应按实际情况绘制
33	提升门		(1) 门的名称代号用 M 表示 (2) 立面形式应按实际情况绘制
34	分节提升门		

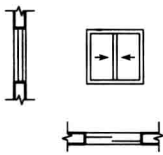
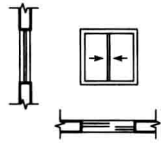
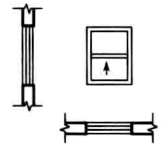
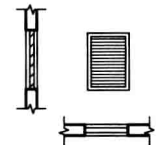
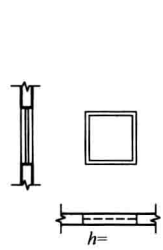
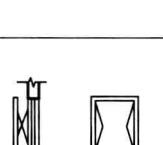
续表

序号	名称	图 例	备 注
35	人防单扇防护密闭门		(1) 门的名称代号按人防要求表示 (2) 立面形式应按实际情况绘制
	人防单扇密闭门		
36	人防双扇防护密闭门		(1) 门的名称代号按人防要求表示 (2) 立面形式应按实际情况绘制
	人防双扇密闭门		
37	横向卷帘门		
	竖向卷帘门		
	单侧双层卷帘门		
	双侧单层卷帘门		

续表

序号	名称	图 例	备 注
38	固定窗		
39	上悬窗		(1) 窗的名称代号用 C 表示 (2) 平面图中，下为外，上为内 (3) 立面图中，开启线实线为外开，虚线为内开，开启线交角的一侧为安装合页一侧。开启线在建筑立面图中可不表示，在门窗立面大样图中需绘出
	中悬窗		(4) 剖面图中，左为外，右为内，虚线仅表示开启方向，项目设计不表示 (5) 附加纱窗应以文字说明，在平、立、剖面图中均不表示 (6) 立面形式应按实际情况绘制
40	下悬窗		
41	立转窗		
42	内开平开内倾窗		(1) 窗的名称代号用 C 表示 (2) 平面图中，下为外，上为内 (3) 立面图中，开启线实线为外开，虚线为内开。开启线交角的一侧为安装合页一侧。开启线在建筑立面图中可不表示，在门窗立面大样图中需绘出
43	单层外开平开窗		(4) 剖面图中，左为外，右为内，虚线仅表示开启方向，项目设计不表示 (5) 附加纱窗应以文字说明，在平、立、剖面图中均不表示 (6) 立面形式应按实际情况绘制
	单层内开平开窗		
	双层内外开平开窗		

续表

序号	名称	图 例	备 注
44	单层推拉窗		(1) 窗的名称代号用 C 表示 (2) 立面形式应按实际情况绘制
	双层推拉窗		
45	上推窗		(1) 窗的名称代号用 C 表示 (2) 立面形式应按实际情况绘制
46	百叶窗		(1) 窗的名称代号用 C 表示 (2) 立面形式应按实际情况绘制
47	高窗		(1) 窗的名称代号用 C 表示 (2) 立面图中, 开启线实线为外开, 虚线为内开。开启线交角的一侧为安装合页一侧。开启线在建筑立面图中可不表示, 在门窗立面大样图中需绘出 (3) 剖面图中, 左为外, 右为内 (4) 立面形式应按实际情况绘制 (5) h 表示高窗底距本层地面高度 (6) 高窗开启方式参考其他窗型
48	平推窗		(1) 窗的名称代号用 C 表示 (2) 立面形式应按实际情况绘制

第四节 建筑结构制图图例

一、混凝土结构

1. 普通钢筋、预应力钢筋、钢筋网片

普通钢筋的一般表示方法应符合表 3-4 的规定。预应力钢筋的表示方法应符合表 3-5 的规定。钢筋网片的表示方法应符合表 3-6 的规定。钢筋的焊接接头的表示方法应符合表 3-7 的规定。

表 3-4 普 通 钢 筋


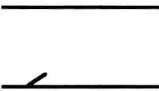












序号	名 称	图 例	说 明
1	钢筋横断面		—
2	无弯钩的钢筋端部		下图表示长、短钢筋投影重叠时，短钢筋的端部用 45°斜划线表示
3	带半圆形弯钩的钢筋端部		—
4	带直钩的钢筋端部		—
5	带丝扣的钢筋端部		—
6	无弯钩的钢筋搭接		—
7	带半圆弯钩的钢筋搭接		—
8	带直钩的钢筋搭接		—
9	花篮螺丝钢筋接头		—
10	机械连接的钢筋接头		用文字说明机械连接的方式（如冷挤压或直螺纹等）

表 3-5 预 应 力 钢 筋

序号	名 称	图 例
1	预应力钢筋或钢绞线	
2	后张法预应力钢筋断面 无黏结预应力钢筋断面	
3	预应力钢筋断面	
4	张拉端锚具	

续表

序号	名 称	图 例
5	固定端锚具	
6	锚具的端视图	
7	可动连接件	
8	固定连接件	

表 3 - 6 钢 筋 网 片

序号	名 称	图 例
1	一片钢筋网平面图	
2	一行相同的钢筋网平面图	




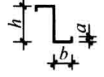
注：用文字注明焊接网或绑扎网片。

表 3 - 7 钢 筋 的 焊 接 接 头



序号	名 称	接头形式	标注方法
1	单面焊接的钢筋接头		
2	双面焊接的钢筋接头		
3	用帮条单面焊接的钢筋接头		
4	用帮条双面焊接的钢筋接头		
5	接触对焊的钢筋接头 (闪光焊、压力焊)		
6	坡口平焊的钢筋接头		
7	坡口立焊的钢筋接头		
8	用角钢或扁钢做连接板焊接的钢筋接头		
9	钢筋或螺（锚）栓与钢板穿孔塞焊的接头		

表 3 - 9

常用型钢的标注方法

序号	名 称	截 面	标 注	说 明
1	等边角钢		$\angle b \times t$	b ——肢宽； t ——肢厚
2	不等边角钢		$\angle B \times b \times t$	B ——长肢宽； b ——短肢宽； t ——肢厚
3	工字钢		I^N QI^N	轻型工字钢加注 Q 字 N ——工字钢的型号
4	槽钢		$[^N$ $Q[^N$	轻型槽钢加注 Q 字 N ——槽钢的型号
5	方钢		$\square b$	—
6	扁钢		$— b \times t$	—
7	钢板		$— \frac{b \times t}{L}$	$\frac{\text{宽} \times \text{厚}}{\text{板长}}$
8	圆钢		ϕd	—
9	钢管		$\phi d \times t$	d ——外径 t ——壁厚
10	薄壁方钢管		$B\square b \times t$	薄壁型钢加注 B 字， t 为壁厚
11	薄壁等肢角钢		$B\angle b \times t$	
12	薄壁等肢卷边角钢		$B\angle a \times t$	
13	薄壁槽钢		$B[h \times b \times t$	
14	薄壁卷边槽钢		$B[h \times b \times a \times t$	
15	薄壁卷边 Z 型钢		$B[h \times b \times a \times t$	
16	T 型钢		$TW \times \times$ $TM \times \times$ $TN \times \times$	TW ——宽翼缘 T 型钢 TM ——中翼缘 T 型钢 TN ——窄翼缘 T 型钢

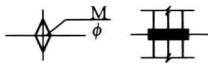
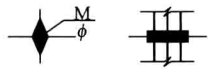
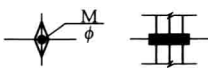
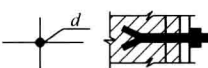
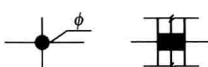
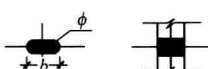
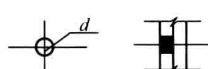
续表

序号	名 称	截 面	标 注	说 明
17	H 型钢	H	HW×× HM×× HN××	HW——宽翼缘 H 型钢 HM——中翼缘 H 型钢 HN——窄翼缘 H 型钢
18	起重机钢轨		\perp QU××	详细说明产品规格型号
19	轻轨及钢轨		\perp ×× kg/m 钢轨	

2. 螺栓、孔、电焊铆钉的表示方法

螺栓、孔、电焊铆钉的表示方法应符合表 3 - 10 中的规定。

表 3 - 10 螺栓、孔、电焊铆钉的表示方法

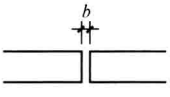
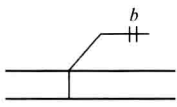
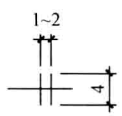
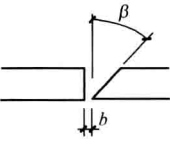
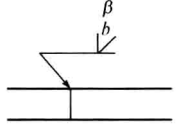
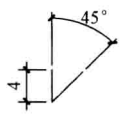
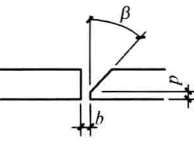
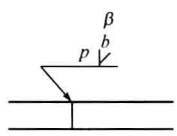
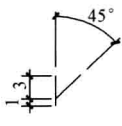
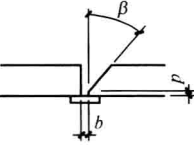
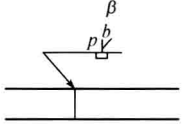
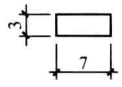
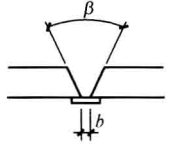
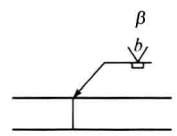
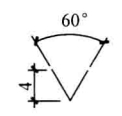
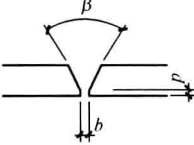
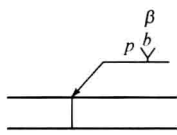
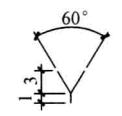
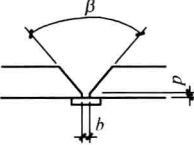
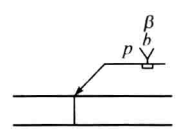
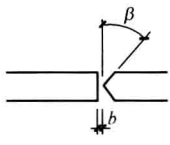
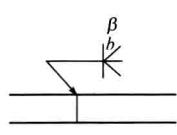
序号	名 称	图 例	说 明
1	永久螺栓		<p>(1) 细“+”线表示定位线</p> <p>(2) M 表示螺栓型号</p> <p>(3) ϕ 表示螺栓孔直径</p> <p>(4) d 表示膨胀螺栓、电焊铆钉直径</p> <p>(5) 采用引出线标注螺栓时，横线上标注螺栓规格，横线下标注螺栓孔直径</p>
2	高强螺栓		
3	安装螺栓		
4	膨胀螺栓		
5	圆形螺栓孔		
6	长圆形螺栓孔		
7	电焊铆钉		

3. 建筑钢结构常用焊缝符号及符号尺寸

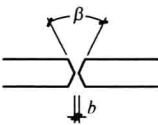
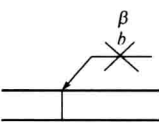
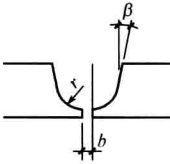
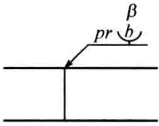

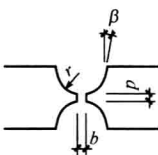
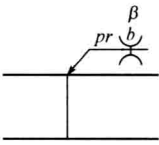
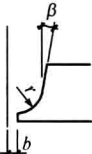
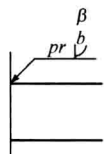

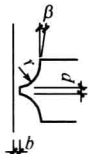
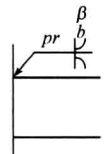
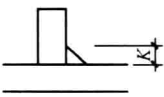
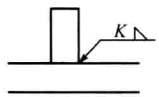
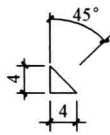
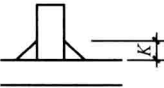
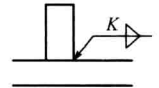
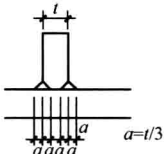
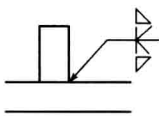
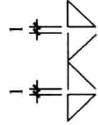
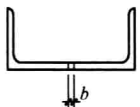
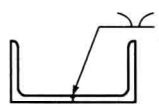
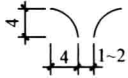
建筑钢结构常用焊缝符号及符号尺寸应符合表 3 - 11 的规定。

表 3-11

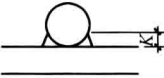

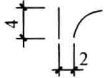
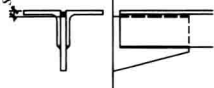
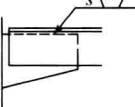
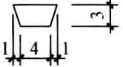
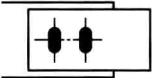
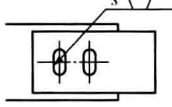
建筑钢结构常用焊缝符号及符号尺寸

序号	焊缝名称	形 式	标注法	符号尺寸 (mm)
1	V 形焊缝			
2	单边 V 形焊缝		 注: 箭头指向剖口	
3	带钝边 单边 V 形焊缝		 注: 箭头指向剖口	
4	带垫板 带钝边 单边 V 形焊缝		 注: 箭头指向剖口	
5	带垫板 V 形焊缝			
6	Y 形焊缝			
7	带垫板 Y 形焊缝			
8	双单边 V 形焊缝			

续表

序号	焊缝名称	形 式	标注法	符号尺寸 (mm)
9	双 V 形 焊缝			—
10	带钝边 U 形焊缝			
11	带钝边 双 U 形 焊缝			—
12	带钝边 J 形焊缝			
13	带钝边 双 J 形 焊缝			—
14	角焊缝			
15	双面角 焊缝			—
16	剖口角 焊缝			
17	喇叭形 焊缝			

续表

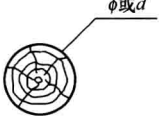
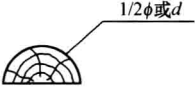
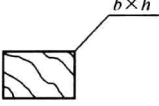
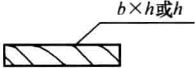
序号	焊缝名称	形 式	标注法	符号尺寸 (mm)
18	双面 半喇叭形 焊缝			
19	塞焊			
				

三、木结构

1. 常用木构件断面

常用木构件断面的表示方法应符合表 3 - 12 中的规定。

表 3 - 12 常用木构件断面的表示方法

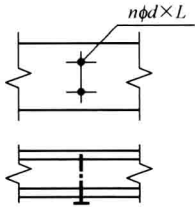
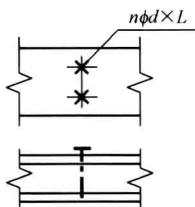
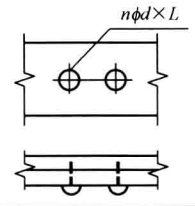
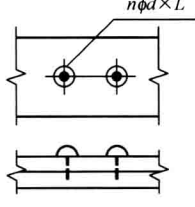

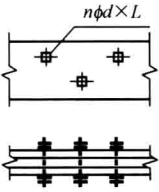
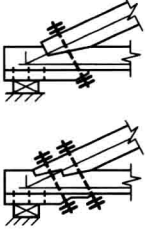
序号	名称	图 例	说 明
1	圆木		<p>(1) 木材的断面图均应画出横纹线或顺纹线</p> <p>(2) 立面图一般不画木纹线，但木键的立面图均须绘出木纹线</p>
2	半圆木		
3	方木		
4	木板		

2. 木构件连接的表示方法

木构件连接的表示方法应符合表 3 - 13 中的规定。

表 3-13

木构件连接的表示方法

序号	名称	图 例	说 明
1	钉连接正面画法 (看得见钉帽的)		
2	钉连接背面画法 (看不见钉帽的)		
3	木螺钉连接正面画法 (看得见钉帽的)		
4	木螺钉连接背面画法 (看不见钉帽的)		
5	杆件连接		仅用于单线图中
6	螺栓连接		(1) 当采用双螺母时应加以注明 (2) 当采用钢夹板时,可不画垫板线
7	齿连接		

四、常用构件代号

常用构件代号见表 3 - 14。

表 3 - 14 常 用 构 件 代 号

序号	名 称	代号	序号	名 称	代号	序号	名 称	代号
1	板	B	19	圈梁	QL	37	承台	CT
2	屋面板	WB	20	过梁	GL	38	设备基础	SJ
3	空心板	KB	21	连系梁	LL	39	桩	ZH
4	槽形板	CB	22	基础梁	JL	40	挡土墙	DQ
5	折板	ZB	23	楼梯梁	TL	41	地沟	DG
6	密肋板	MB	24	框架梁	KL	42	柱间支撑	ZC
7	楼梯板	TB	25	框支梁	KZL	43	垂直支撑	CC
8	盖板或沟盖板	GB	26	屋面框架梁	WKL	44	水平支撑	SC
9	挡雨板或檐口板	YB	27	檩条	LT	45	梯	T
10	吊车安全走道板	DB	28	屋架	WJ	46	雨篷	YP
11	墙板	QB	29	托架	TJ	47	阳台	YT
12	天沟板	TGB	30	天窗架	CJ	48	梁垫	LD
13	梁	L	31	框架	KJ	49	预埋件	M—
14	屋面梁	WL	32	刚架	GJ	50	天窗端壁	TD
15	吊车梁	DL	33	支架	ZJ	51	钢筋网	W
16	单轨吊车梁	DDL	34	柱	Z	52	钢筋骨架	G
17	轨道连接	DGL	35	框架柱	KZ	53	基础	J
18	车挡	CD	36	构造柱	GZ	54	暗柱	AZ

注：1. 预制混凝土构件、现浇混凝土构件、刚构件和木构件，一般可以采用本附录中的构件代号。在绘图中，除混凝土构件可以不注明材料代号外，其他材料的构件可在构件代号前加注材料代号，并在图纸中加以说明。

2. 预应力混凝土构件的代号，应在构件代号前加注“Y”，如 Y-DL 表示预应力混凝土吊车梁。

第五节 常用建筑材料图例

常用建筑材料应按表 3 - 15 所示图例画法绘制。

表 3-15

常用建筑材料图例

序号	名称	图 例	备 注
1	自然土壤		包括各种自然土壤
2	夯实土壤		—
3	砂、灰土		—
4	砂砾石、碎砖三合土		—
5	石材		—
6	毛石		—
7	普通砖		包括实心砖、多孔砖、砌块等砌体。断面较窄不易绘出图例线时，可涂红，并在图纸备注中加注说明，画出该材料图例
8	耐火砖		包括耐酸砖等砌体
9	空心砖		指非承重砖砌体
10	饰面砖		包括铺地砖、马赛克、陶瓷锦砖、人造大理石等
11	焦渣、矿渣		包括与水泥、石灰等混合而成的材料
12	混凝土		(1) 本图例指能承重的混凝土及钢筋混凝土 (2) 包括各种强度等级、骨料、添加剂的混凝土 (3) 在剖面图上画出钢筋时，不画图例线 (4) 断面图形小，不易画出图例线时，可涂黑
13	钢筋混凝土		
14	多孔材料		包括水泥珍珠岩、沥青珍珠岩、泡沫混凝土、非承重加气混凝土、软木、蛭石制品等
15	纤维材料		包括矿棉、岩棉、玻璃棉、麻丝、木丝板、纤维板等
16	泡沫塑料材料		包括聚苯乙烯、聚乙烯、聚氨酯等多孔聚合物类材料

续表

序号	名称	图 例	备 注
17	木材		(1) 上图为横断面，左上图为垫木、木砖或木龙骨 (2) 下图为纵断面
18	胶合板		应注明为×层胶合板
19	石膏板		包括圆孔、方孔石膏板、防水石膏板、硅钙板、防火板等
20	金属		(1) 包括各种金属 (2) 图形小时，可涂黑
21	网状材料		(1) 包括金属、塑料网状材料 (2) 应注明具体材料名称
22	液体		应注明具体液体名称
23	玻璃		包括平板玻璃、磨砂玻璃、夹丝玻璃、钢化玻璃、中空玻璃、夹层玻璃、镀膜玻璃等
24	橡胶		—
25	塑料		包括各种软、硬塑料及有机玻璃等
26	防水材料		构造层次多或比例大时，采用上图例
27	粉刷		本图例采用较稀的点

注：序号 1、2、5、7、8、13、14、16、17、18 图例中的斜线、短斜线、交叉斜线等均为 45°。

第四章 工程造价常用建筑材料性能、规格指标、自重及用量

第一节 常用建筑计算材料性能、规格指标

一、砖类

1. 烧结普通砖

品种、质量等级、强度等级和产品标记见表 4 - 1。

表 4 - 1 烧结普通砖的品种、质量等级、强度等级和产品标记

品种	质量等级	强度等级	产品标记
页岩砖（Y）、煤矸石砖（M）和粉煤灰砖（F）	优等品（A）、一等品（B）合格品（C）	MU30、MU25、MU20、MU15、MU10	按产品名称、品种、强度等级、产品等级和标准编号顺序编写。如：烧结普通砖 Y-MU15-C-GB/T5101

2. 烧结多孔砖

以页岩、煤矸石等为主要原料，经焙烧而成的用于承重部位的多孔砖体材料。

（1）规格。砖的外形为直角六面体，其规格见表 4 - 2。

表 4 - 2 砖 的 规 格 尺 寸 (mm)

代号	长	宽	高
M	190	190	90
P	240	115	90

（2）孔洞。砖的孔洞尺寸应符合相关规定。

（3）等级。分级：根据抗压强度、抗折荷重分为 30、25、20、15、10、7.5 六个强度等级。

分等：根据尺寸偏差、外观质量、强度等级和物理性能分为优等品（A）、一等品（B）和合格品（C）三个等级。

（4）产品标记。砖的标记按产品名称、规格代号、强度等级、产品等级和国家标准编号顺序编写。例如：规格代号 M，强度等级 25、优等品砖的标记为：烧结多孔砖 M-25A-GB13544。

3. 烧结空心砖和空心砌块

以页岩、煤矸石等为主要原料，经焙烧而成的用于非承重部位的多孔砌体材料。

(1) 规格。砖和砌块的外形为直角六面体,在与砂浆的接合面上应设有增加结合力的深度 1mm 以上的凹线槽。

砖和砌块的长度、宽度、高度应符合以下要求:

290, 190, 140, 90mm;

240, 180, (175), 115mm。

砖和砌块的壁厚应大于 10mm,肋厚应大于 7mm。

(2) 孔洞。孔洞采用矩形条孔或其他孔形,且平行于大面和条面。

(3) 等级。分级:根据密度分级为 800, 900, 1100 三个密度级别。

分等:每个密度等级根据孔洞及排数、尺寸偏差、外观质量、强度等级和物理性能分为优等品(A)、一等品(B)和合格品(C)三个等级。

(4) 产品标记。砖和砌块按产品名称、规格尺寸、密度级别、产品等级和国家标准编号顺序编写。如:

尺寸 290mm×190mm×90mm,密度 800 级,优等品空心砖,其标记为:

空心砖 (290×190×90) 800A—GB×××××

尺寸 290mm×290mm×190mm,密度 900 级,一等品空心砌块,其标记为:

空心砌块 (290×290×190) 900B—GB×××××

4. 粉煤灰砖

粉煤灰砖是以粉煤灰(约 80%,可加入部分煤渣作骨料)为主要原料,掺入适量的石灰(约 10%)、石膏(约 2%),加水(约占混合材料的 20%~25%)经混合、搅拌、陈化、轮碾、成型、常压或高压蒸汽养护而成的一种砌体材料。

(1) 产品规格。砖的外形为矩形体,公称尺寸为:240mm×115mm×53mm。

(2) 产品等级。强度等级:根据抗压强度和抗折强度分为 20、15、10、7.5 四级。

质量等级:根据外观质量、强度、抗冻性和干缩分为优等品(A)、一等品(B)和合格品(C)三个等级。

(3) 产品标记。粉煤灰砖按产品名称(FAB)、强度级别、产品等级、标准编号顺序进行标记。例如,强度级别为 20 级,优等品粉煤灰砖的标记为:FAB-20-A-JC239。

5. 煤渣砖

煤渣砖是以煤渣为主要原料,掺入适量石灰、石膏,经混合、压制成型、蒸养或蒸压而成的实心墙体材料。

可用于工业与民用建筑的墙体和基础,但用于基础或易受冻融和干湿交替作用的部位,必须使用 15 级与 15 级以上的砖。煤渣砖不得用于长期受热 200℃ 以上、受急冷急热和有酸性介质侵蚀的建筑部位。

(1) 产品规格。砖的外形为矩形体,公称尺寸为:240mm×115mm×53mm。

(2) 产品等级。强度等级:根据抗压强度和抗折强度分为 20、15、10、7.5 四级。

质量等级:根据尺寸偏差、外观质量、强度级别分为优等品(A)、一等品(B)和合格品(C)三个等级。

(3) 产品标记。煤渣砖按产品名称(MZ)、强度级别、产品等级、标准编号顺序进行

标记。例如，强度级别为 20 级，优等品煤渣砖的标记为：M2-20-A-JC525。

二、砌块类

1. 加气混凝土砌块

加气混凝土砌块的规格见表 4-3。

表 4-3 加气混凝土砌块的规格

产品名称	规格尺寸（mm）			备 注
	长 度	高 度	宽 度	
系列一	600	200, 250, 300	75, 100, 125, 150, 175, 200, 250 … (以 25mm 递增)	其他规格可由供需双方商定
系列二	600	240, 300	60, 120, 180, 240… (以 60mm 递增)	

2. 粉煤灰硅酸盐砌块

粉煤灰硅酸盐砌块的规格见表 4-4。

表 4-4 粉煤灰硅酸盐砌块的规格

产品种类	规格尺寸（mm）			生 产 厂 家
	长 度	宽 度	高 度	
密实粉煤灰硅酸盐砌块	880	380	240	上海硅酸盐制品厂
	580	380	240	
	430	380	240	
	280	380	240	
	880	380	180	贵阳硅酸盐厂
	580	380	180	
	480	380	180	
	280	380	180	
空心粉煤灰硅酸盐砌块	1170	380	200	杭州市空心砖厂
	970	380	200	
	770	380	200	
	685	380	200	
	470	380	200	

3. 混凝土小型空心砌块

混凝土小型空心砌块的尺寸规格见表 4-5。

表 4-5 混凝土小型空心砌块的尺寸规格

分类	规格	外形尺寸（mm）			每块质量（kg）
		长度	宽度	高度	
承重	主规格	390	190	190	18~20
	辅助规格	290	190	190	14~15
		190	190	190	9~10
		90	190	190	6~7
非承重	主规格	390	90~190	190	10~12
	辅助规格	190	90~190	190	5~10
		90	90~190	190	4~7

三、板材类

1. 硬质纤维板

硬质纤维板的标定规格见表 4-6。

表 4-6 硬质纤维板的标定规格

幅面尺寸 [(宽×长)/ (mm×mm)]	厚度（mm）	尺寸允许公差（mm）		
		长度、宽度	厚度	
			3、4	5
610×1220 916×1830 915×2135 1220×1830 1220×2440 1220×3050 1000×2000	3（3.2）、4、5（4.8）	±5	±0.3	±0.4

注：如需标定规格以外的纤维板，可通过供需双方协议生产。

2. 胶合板

胶合板的标定规格见表 4-7。

表 4-7 胶合板的标定规格

种类	厚度（mm）	宽度（mm）	长度（mm）					
			915	1220	1525	1830	2135	2440
阔叶树材胶合板	2.5、2.7、3、3.5、4、5、6、… （自 4mm 起，按每 1mm 递增）	915	915	—	—	1830	2135	—
针叶树材胶合板	3、3.5、4、5、6、…（自 4mm 起，按每 1mm 递增）	1220	—	1220	—	1830	2135	2440
		1525	—	—	1525	1830	—	—

- 注：1. 阔叶树材胶合板 3mm 厚为常用规格，针叶树材胶合板 3.5mm 厚为常用规格。其他厚度的胶合板，可通过协议生产。
2. 胶合板表板的木材纹理方向，与胶合板的长向平行的，称为顺纹胶合板。
3. 经供需双方协商同意，胶合板的幅面尺寸，可不受本规定的限制。

3. 胶合板体积、张数

胶合板体积、张数的换算见表 4-8。

表 4-8 胶合板体积、张数的换算

幅面 (mm)	面积 (m ²)	每立方米张数（张）							
		三层			五层		七层	九层	十一层
		厚度（mm）							
		3	3.5	4	5	6	7	9	11
915×915	0.837	398	345	303	239	199	172	135	109
915×1220	1.116	294	256	222	179	147	128	96	31
915×1830	1.675	199	171	149	119	100	85	67	54
915×2135	1.953	171	147	128	102	85	73	56	46
1220×1830	2.233	149	128	112	90	75	64	50	41
1220×2135	2.605	128	109	96	77	64	55	43	35
1525×1830	2.791	119	102	90	72	60	51	40	33
1220×2440	2.977	112	96	84	67	56	48	37	30
1525×2135	3.256	102	88	77	61	51	44	34	28
1525×2440	3.271	90	76	66	53	45	38	30	24

4. 刨花板

刨花板的标定规格见表 4-9。

表 4-9 刨花板的标定规格

幅面尺寸 (宽×长) (mm)	厚度 (mm)	长、宽度 允许公差 (mm)	厚度允许公差 (mm)					挤压板
			平压板					
			6~ 不足 10	10~ 不足 16	16~ 不足 20	20~ 不足 30	30 以上	
915×1220	6、8、10、 13、16、19、 22、25、30…	±10	±0.6	±0.8	±1.0	±1.2	±1.4	±0.5
915×1525								
915×1830								
915×2135								
1220×1220								
1220×1525								
1220×1830								
1220×2135								
1220×2440								
1000×2000								

四、涂料类

1. 涂料及配层

(1) 抹灰基层涂料配套层次关系见表 4-10。

表 4-10 抹灰基层涂料配套层次关系

底层		中层		面层		效果评价
涂料名称	层次	涂料名称	层次	涂料名称	层次	
腻子	2	底油、厚漆	2	调和漆	1	中等
	2	底油、厚漆	1, 2	调和漆	1	较好
	2	无光调和漆	1	磁漆	2	良好
	2	底油、厚漆	1, 1	调和漆、无光油	1, 1	较好
	2	底油、厚漆	1, 2	假木面	1	较好
	2	底油、厚漆	1, 2	假木面	1	较好
	2	石膏腻子拉毛	成活	调和漆或铅油	3	较好

(2) 木门窗涂料配套层次关系见表 4-11。

表 4-11 木门窗涂料配套层次关系

底层		中层		面层		效果评价
涂料名称	层次	涂料名称	层次	涂料名称	层次	
厚漆	1			调和漆	1	较差
清油	1	厚漆	1	调和漆	1	较差
	1	厚漆、调和漆	2	调和漆	1	中等
	1	铅油	2	无光油	1	较好
	1	油色	1	清漆	1	较差
	1	油色	1	清漆	2	较差
润粉、刮腻子	1	厚漆	2	调和漆	1	较好
	1	无光调和漆	2	磁漆	2	良好
	1	无光调和漆	1	磁漆	3	良好
	1~2	油色	1	清漆	2	中等
	1~2	油色	1	清漆	3	较好
	1~2	油色	1	清漆	4	良好
	1~2	漆片	1~2	硝基清漆（蜡克）	成活	较好
	1~2	硝基清漆	4~6	硝基清漆（蜡克）	成活	良好

注：厚漆——铅油；清油——鱼油；润粉——油粉。

(3) 木地板涂料配套层次关系见表 4-12。

表 4-12 木地板涂料配套层次关系

底层		中层		面层		效果评价
涂料名称	层次	涂料名称	层次	涂料名称	层次	
清油	1	油色	1	清漆	2	中等
	1	地板腻子	1~2	地板漆	2	良好
润粉	1	油色、漆片	1~3	软蜡	成活	良好
	1	油色	1	硬蜡	成活	良好
润粉、刮腻子	1~2	油色	1	清漆	2	较好
		本色		硬蜡	成活	良好

(4) 金属面层涂料配套层次关系见表 4-13。

表 4-13 金属面层涂料配套层次关系

底层		中层		面层		效果评价
涂料名称	层次	涂料名称	层次	涂料名称	层次	
铅油	1	—	—	调和漆	1	较差
防锈漆	1	—	—	调和漆	1	中等
防锈漆	1	厚漆	1	调和漆	1	中等
防锈涂料	1	厚漆	2	调和漆	1	较好
防锈涂料	1~2	无光调和漆	1	磁漆	2	良好
防锈涂料	1~2	厚漆	2	调和漆	1	较好
防锈涂料	1~2	—	—	调和漆	3	良好
底浆、腻子	2	无光调和漆	1	磁漆	2	良好
—	—	—	—	调和漆	3	较好

2. 涂料配比

(1) 常用色漆颜色的调配见表 4-14。

表 4-14 常用色漆颜色的调配

颜色	配比（质量比）
奶白色	98 份白漆，2 份黄漆
奶黄	96.5 份白漆，3.5 份黄漆，微量红漆
橘黄	18 份黄漆，80 份铁红漆，2 份黑漆
灰色	93.5 份白漆，6.5 份黑漆
蓝灰色	90 份白漆，7.5 份黑漆，2.5 份蓝漆
绿色	55 份蓝漆，45 份黄漆
苹果绿色	94.6 份白漆，3.6 份绿漆，1.8 份黄漆
豆绿色	75 份白漆，15 份黄漆，10 份蓝漆
墨绿色	56 份蓝漆，37 份黄漆，7 份黑漆
天蓝色	95 份白漆，4.5 份蓝漆，0.5 份黄漆
海蓝色	75 份白漆，21.5 份蓝漆，3 份黄漆，0.5 份黑漆
深蓝色	13 份白漆，85 份蓝漆，2 份黑漆
紫红色	85 份红漆，14.5 份黑漆，0.5 份蓝漆
粉红色	96.5 份白漆，3.5 份红漆
肉红色	92.7 份白漆，3.5 份红漆，3.5 份黄漆，0.3 份蓝漆
棕色	62 份红漆，30 份黄漆，8 份黑漆
奶油色	95 份白漆，5 份黄漆
象牙色	99 份白漆，1 份黄漆

(2) 常用腻子的配方见表 4-15。

表 4-15 常 用 腻 子 配 方

腻子名称	配合比形式	配合比例及调制	用途
石膏腻子	体积比	(1) 石膏粉：熟桐油：松香水：水=16：5：1：(4~6)，另加少量催干剂。调制时，先将熟桐油、松香水、催干剂拌匀，再加石膏粉，并加水调制 (2) 石膏粉：白厚漆：熟桐油：松香水（或汽油）=3：2：1：0.6（或 0.7） (3) 石膏粉：干性油：水=8：5：(4~6) 室外及干燥环境应适量加入煤油	金 璃、木材及刷过油的墙面
	质量比	石膏粉：熟桐油：水=20：7：50	木材表面
清漆腻子	质量比	(1) 大白粉：水：硫酸钡：钙脂清漆：颜料=51.2：2.5：5.8：23：17.5 (2) 石膏：清油：厚漆：松香水=50：15：25：10，适量加入水 (3) 石膏：油性清漆：颜料：松香水：水=75：6：4：14：1	木材表面刷清漆
水粉腻子	质量比	大白粉：骨胶：土黄（或其他颜料）：水=14：1：1：18	木材表面刷清漆
油粉腻子	质量比	大白粉：松香水：熟桐油=24：16：2	木材表面刷清漆
油胶腻子	质量比	大白粉：动物胶水（6%）：红土子：熟桐油：颜料=55：26：10：6：3	木材表面油漆
金属面腻子	体积比	氯化锌：炭黑：大白粉：滑石粉：油性腻子涂料：酚醛涂料：甲苯=5：0.1：70：7.9：6：6：5	金属表面油漆
	质量比	石膏粉：熟桐油：油性腻子（或醇酸腻子）：底漆：水=20：5：10：7：45	
虫胶腻子	质量比	虫胶清漆：大白粉：颜料=24：75：1 虫胶清漆浓度为 15%~20%	木器油漆
喷漆腻子	体积比	石膏粉：白厚漆：熟桐油：松香水=3：1.5：1：0.6，加适量水和催干剂（为白厚漆和熟桐油总重量的 1%~2.5%）	物面喷漆
聚醋酸乙烯乳液腻子	质量比	聚醋酸乙烯乳液：清石粉（或大白粉）：2%羧甲基纤维素溶液=1：5：3.5	混凝土表面或抹灰面
内墙涂料腻子	体积比	大白粉：滑石粉：内墙涂料=2：2：10	内墙涂料
水泥腻子	质量比	(1) 水泥：108 胶=100：(15~20)，适量加入水和羧甲基纤维素 (2) 聚醋酸乙烯乳液：水泥：水=1：5：1 (3) 水泥：108 胶：细砂=1：0.2：2.5，加入适量水	外墙、内墙、地面、厨房、厕所墙面涂料
大白腻子及大白水泥腻子	体积比	(1) 大白粉：滑石粉：聚醋酸乙烯乳液：羧甲基纤维素溶液(2%)：水=100：100：(5~10)：适量：适量 (2) 大白粉：滑石粉：水泥：108 胶=100：100：50：(20~30)，适量加入羧甲基纤维素溶液（2%）和水	混凝土表面及抹灰面，常用于内墙
	体积比	大白粉：滑石粉：聚醋酸乙烯乳液=7：3：2，适量加入 2%羧甲基纤维素溶液	混凝土表面及抹灰面，常用于外墙

3. 各种涂料稀释剂配方

(1) L01-14 沥青涂料稀释配方见表 4-16。

表 4-16 L01-14 沥青涂料稀释剂配方 (%)

材料组成	配合比	备注
重质苯	80	配合比为质量配合比
煤油	20	

(2) 聚乙烯醇缩醛稀释剂配方见表 4-17。

表 4-17 聚乙烯醇缩醛稀释剂配方 (%)

材料组成	配合比	备注
醋酸丁酯	15	配合比为质量配合比常温下混合均匀，过滤即成
丁醇	15	
乙醇	30	
苯	40	

(3) 聚氨酯涂料稀释剂配方见表 4-18。

表 4-18 聚氨酯涂料稀释剂配方 (%)

材料组成	1 号配方配合比	2 号配方配合比	备注
无水二甲苯	50	70	配合比为质量配合比
无水环己酮	50	20	
无水醋酸丁酯	—	10	

(4) 过氯乙烯稀释剂配方见表 4-19。

表 4-19 过氯乙烯稀释剂配方 (%)

材料组成	1 号配方配合比	2 号配方配合比	3 号配方配合比	备注
醋酸丁酯	20	38	10	配合比为质量配合比
丙酮	10	12	10	
甲苯	65	—	80	
环己酮	5	—	—	
二甲苯	—	50	—	

(5) 丙烯酸涂料稀释剂配方见表 4 - 20。

表 4 - 20 丙烯酸涂料稀释剂配方 (%)

材料组成	配合比	备注
醋酸乙酯	16.5	配合比为质量配合比
醋酸丁酯	44.0	
丁醇	22.0	
丙酮	5.5	
苯	12	

(6) 环氧树脂涂料稀释剂配方见表 4 - 21。

表 4 - 21 环氧树脂涂料稀释剂配方 (%)

材料组成	1 号配方配合比	2 号配方配合比	3 号配方配合比	备注
环己酮	10	—	—	配合比为质量配合比
丁醇	30	30	25	
二甲苯	60	70	75	

(7) 硝基漆稀释剂配方见表 4 - 22。

表 4 - 22 硝基漆稀释剂配方 (%)

材料组成	1 号配比	2 号配比	3 号配比	4 号配比	5 号配比	备注
醋酸丁酯	25	18	20	16	18	
醋酸乙酯	18	14	20	14	16	
丙酮	2	—	—	—	—	
乙醇	—	8	—	2	6	
丁醇	10	10	16	12	4	
苯	—	—	—	—	56	
甲苯	45	50	44	56	—	

注：配比为质量配合比。其中 4 号稀释剂为硝基喷漆用稀释剂；5 号为硝基本器漆用稀释剂。

(8) 金属面涂料稀释剂配方见表 4 - 23。

表 4 - 23 金属面涂料稀释剂配方 (%)

材料组成	配合比	备注
醋酸丁酯	20	配合比为质量配合比
醋酸乙酯	20	
无水乙醇	40	
丙酮	20	

五、陶瓷类

陶瓷墙地砖的品种、规格和性能见表 4-24。

表 4-24 陶瓷墙地砖的品种、规格和性能

产品名称	品种	规格（mm）	性 能 指 标	
			项 目	指 标
高级墙地 瓷砖	平面、麻面、 防滑、无光、耐 磨、大理石台 釉、丝网印刷等 多种系列	150×150×6	吸水率（%）	3
		100×200×6	尺寸公差（%）	±0.75
		200×200×6	抗折强度（MPa）	40
		150×250×8	耐急冷急热性能	合格
		250×250×8	耐腐蚀性	合格
		300×300×9	耐磨性（mg/mm ² ）	≤0.032±0.002
		330×330×9	抗冻性	合格
墙地砖	仿花岗石砖 （包括抛光仿花 岗石砖）	200×200×8	吸水率（%）	≤1
		200×300×9	抗弯强度（MPa）	不小于 27
		300×300×9	表面划痕硬度（莫氏）	>6
		200×200×8 200×300×9 200×300×9	无釉面砖纵深耐磨性	最大 205
			热振性（温差 130℃时）	3 次不裂
			抗冻性（常温～-15℃）	20 次不裂
			耐日用化学品的浸蚀性	符合 EN122 要求
			耐酸碱	符合要求
	非旅釉地砖	300×200×8 200×300×9 300×300×9	吸水率（%）	≤3
			抗弯强度（MPa）	不小于 27
			表面划痕硬度（莫氏）	>6
			无釉面砖纵深耐磨性	最大 205
			热振性（温差 130℃时）	3 次不裂
			耐日用化学品的浸蚀性	符合 EN122 要求
			耐酸碱	符合要求
	一次烧成施釉 墙地砖	200×200×8 200×300×9 300×300×9	吸水率（%）	3<E≤6
			抗弯强度（MPa）	不小于 22
			表面划痕硬度（莫氏）	>5
			无釉面砖表面耐磨性	符合要求
			抗热振性（温差 130℃时）	3 次不裂
			釉面砖抗釉裂性	符合要求
			抗冻性（常温～-15℃）	20 次不裂
			釉面砖耐污性（1～3 级）	最小 2 级
			耐日用化学品的浸蚀性	至少 B 级

续表

产品名称	品种	规格 (mm)	性能指标	
			项目	指标
墙地砖	二次烧成施釉墙砖适于内墙铺贴	150×150×5 200×150×5 200×200×6 200×300×6 300×300×6	吸水率 (%)	10<E≤20
			抗弯强度 (MPa)	不小于 2
			表面划痕硬度 (莫氏)	>3
			无釉面砖表面耐磨性	符合要求
			线性热膨胀 (室温到 100℃) (K ⁻¹)	9×10 ⁻⁶
			抗热振性 (温差 130℃ 时)	3 次不裂
	各色彩釉砖、红地砖、印花彩釉砖、吸声砖、琉璃砖、棱形砖、琉璃线砖、防滑砖	200×100×9 200×200×9 200×60×20 200×67×20 100×100×10 150×150×2 300×300×9	暖水率 (%)	<4
			急冷急热性 (150℃ 后快速投入 20℃)	3 次循环不裂
	梯级砖、斑点砖、瓷化砖、防滑砖、泰山砖、劈开砖、耐酸砖等	200×100×8 200×200×8 200×300×8 240×60×8 另外可生产更大规格的特制砖	抗压强度 (MPa)	196.2~245.3
			抗折强度 (MPa)	34.34~39.24
			耐酸性 (3% 盐酸或 3% 氢氧化钾溶液中浸泡 7d)	釉面无腐蚀痕迹
			抗冻性 (-15℃ 3h~20℃ 3h 反复交换)	10 次不裂
			热稳定性 (100℃ 降至 20℃ 水中)	一次不裂
			吸水率 (%)	<10
	无釉砖、彩釉砖、印花装饰瓷砖等	100×200 200×200 200×300 300×300 常用釉面砖厚度为 5~8mm	抗折强度 (MPa)	彩釉砖>30; 无釉砖>40
			耐磨强度 (转)	彩釉砖>400; 无釉砖>1500
			有面擦痕硬度 (莫氏)	彩釉砖>6; 无釉砖>7
			吸水率 (%)	彩釉砖≤15; 无釉砖≤1
			热稳定性 (25~150℃ 循环)	一次不裂
			抗冻性 (-15~+25℃ 循环)	5 次循环不裂
			外观质量	符合欧洲 EN98-84 要求
	无釉外墙装饰面砖、防滑地砖等	长方形面砖 156×78×10 196×98×10 平面防滑地砖 150×150×12	急冷急热 (150~20℃, 6 次循环)	无裂纹
			抗冻 (-15~+15℃, 15 次冻融循环)	无分层冻裂现象试件冻后质量损失不大于 1%
			吸水率 (%)	小于 10%
			表观密度 (kg/m ³)	2000~2100
			抗折强度 (MPa)	不小于 10

续表

产品名称	品种	规格 (mm)	性能指标	
			项目	指标
墙地砖	彩色釉面及无釉墙地贴面砖	100×50×8	吸水率 (%)	有≤10%及≤5%两类
		200×100×8	抗折强度 (MPa)	≥25
		100×100×8	抗冻性 (-15~+20℃冻融)	5次无裂纹
		200×65×12	热稳定性 (从150℃降至19℃水中)	一次不裂
	有红砖、外墙砖等品种	150×75×8		
		按GB4100—83规定	吸水率 (%)	16~19
			耐急冷急热性 (150~20±1℃水)	一次不裂
			弯曲强度 (MPa)	18.4
外墙砖	金砂釉、淡黄釉、中黄釉、天蓝釉、虎皮斑釉		白度	80度以上
	有素面和釉面等品种	100×100×10 100×100×8 100×50×10 100×50×8	吸水率 (%)	20~21
			急冷急热性 (150℃后快速投入19±1℃冷水中)	一次不裂
			抗冻性 (1~30℃反复50次)	不裂
			吸水率 (%)	<1
			弯曲强度 (MPa)	大于45.0
劈离砖	有釉面和无釉面砖	240×115/52×13 194×94/52×13	耐急冷急热性 (140~20℃, 水)	一次不裂
			抗冻性 (经-30℃)	冷冻不裂

第二节 常用建筑材料自重及用量

一、土、砂、砂砾、岩石

土、砂、砂砾、岩石等的自重见表4-25。

表 4-25 土、砂、砂砾、岩石等的自重

名 称	自重 (kN/m³)	备 注
腐殖土	15~16	干, 堆角 φ=40°; 湿, φ=35°; 很湿, φ=25°
黏土	13.5	干, 松, 空隙比为1.0
黏土	16	干, φ=40°, 压实

续表

名 称	自重 (kN/m ³)	备 注
黏土	18	湿, $\varphi=35^{\circ}$, 压实
黏土	20	很湿, $\varphi=20^{\circ}$, 压实
砂土	12.2	干, 松
砂土	16	干, $\varphi=35^{\circ}$, 压实
砂土	18	湿, $\varphi=35^{\circ}$, 压实
砂土	20	很湿, $\varphi=25^{\circ}$, 压实
砂子	14	干, 细砂
砂子	17	干, 粗砂
卵石	16~18	干
黏土夹卵石	17~18	干, 松
砂夹卵石	15~17	干, 松
砂夹卵石	16~19.2	干, 压实
砂夹卵石	18.9~19.2	湿
浮石	6~8	干
浮石填充料	4~6	
砂岩	23.6	
页岩	28	
页岩	14.8	片石堆置, $\varphi=40^{\circ}$
泥灰石	14	
花岗石、大理石	28	
花岗石	15.4	片石堆置
石灰石	26.4	
石灰石	15.2	片石堆置
贝壳石灰石	14	
白云石	16	片石堆置, $\varphi=48^{\circ}$
滑石	27.1	
火石 (燧石)	35.2	
云斑石	27.6	
玄武岩	29.5	
长石	25.5	
角闪石、缘石	30	
角闪石、缘石	17.1	片石堆置
碎石子	14~15	堆置
岩粉	16	黏土质或石灰质的
多孔黏土	5~8	作填充料用, $\varphi=35^{\circ}$
硅藻土填充料	4~6	
辉绿岩板	29.5	

二、石灰、水泥、灰浆及混凝土

石灰、水泥、灰浆及混凝土的自重见表 4-26。

表 4-26 石灰、水泥、灰浆及混凝土的自重

名称	自重 (kN/m ³)	备 注
生石灰粉	11	堆置, 堆角 $\varphi=30^{\circ}$
生石灰粉	12	堆置, 堆角 $\varphi=35^{\circ}$
熟石灰膏	13.5	
石灰砂浆、混合砂浆	17	
水泥石灰焦渣砂浆	14	
石灰炉渣	10~12	
水泥炉渣	12~14	
石灰焦渣砂浆	13	
灰土	17.5	石灰:土=3:7, 夯多
稻草石灰泥	16	
纸筋石灰泥	16	
石灰锯末	3.4	石灰:锯末=1:3
石灰三合土	17.5	石灰、砂子、卵石
水泥	12.5	轻质松散, $\varphi=20^{\circ}$
水泥	14.5	散装, $\varphi=30^{\circ}$
水泥	16	袋装压实, $\varphi=40^{\circ}$
矿渣水泥	14.5	
水泥砂浆	20	
水泥蛭石砂浆	5~8	
石灰水泥浆	19	
膨胀珍珠岩砂浆	7~15	
石膏砂浆	12	
碎砖混凝土	18.5	
素混凝土	22~24	振捣或不振捣
矿渣混凝土	20	
焦渣混凝土	16~17	承重用
焦渣混凝土	10~14	填充用
铁屑混凝土	28~65	
浮石混凝土	9~14	
沥青混凝土	20	
无砂大孔混凝土	16~19	
泡沫混凝土	4~6	

续表

名称	自重 (kN/m³)	备 注
加气混凝土	5.5~7.5	单块 用于承重结构
钢筋混凝土	24~25	
碎砖钢筋混凝土	20	
钢丝网水泥	25	
水玻璃耐酸混凝土	20~23.5	
粉煤灰陶粒混凝土	19.5	

三、沥青、煤灰、油料

沥青、煤灰、油料的自重见表 4 - 27。

表 4 - 27 沥青、煤灰、油料的自重

名称	自重 (kN/m³)	备 注
石油沥青	10~11	根据相对密度
柏油	12	
煤沥青	13.4	
煤焦油	10	
无烟煤	15.5	整体
无烟煤	9.5	块状堆放，堆角 $\varphi=30^{\circ}$
无烟煤	8	碎块堆放，堆角 $\varphi=35^{\circ}$
煤末	7	堆放， $\varphi=15^{\circ}$
煤球	10	堆放
褐煤	12.5	
褐煤	7~8	堆放
泥炭	7.5	
泥炭	3.2~4.2	堆放
木炭	3~5	
煤焦	12	
煤焦	7	堆放， $\varphi=45^{\circ}$
焦渣	10	
煤灰	6.5	
煤灰	8	压实
石墨	20.8	
煤蜡	9	
油蜡	9.6	
原油	8.8	

续表

名称	自重 (kN/m ³)	备 注
煤油	8	
煤油	7.2	桶装, 相对密度 0.82~0.89
润滑油	7.4	
汽油	6.7	
汽油	6.4	桶装, 相对密度 0.72~0.89
动物油、植物油	9.3	
豆油	8	大铁桶装, 每桶 360kg

四、砖

各种砖的自重见表 4-28。

表 4-28 各种砖的自重

名称	自重 (kN/m ³)	备 注
普通砖	18	240mm×115mm×53mm, 684 块/m ³
普通砖	19	机器制
缸砖	21~21.5	230mm×110mm×65mm, 609 块/m ³
红缸砖	20.4	
耐火砖	19~22	230mm×110mm×65mm, 609 块/m ³
耐酸瓷砖	23~25	230mm×113mm×65mm, 590 块/m ³
灰砂砖	18	砂 : 白灰 = 92 : 8
煤渣砖	17~18.5	
矿渣砖	18.5	硬矿渣 : 烟灰 : 石灰 = 75 : 15 : 10
焦渣砖	12~14	炉渣 : 电石渣 : 烟灰 = 30 : 40 : 30
烟灰砖	14~15	
黏土砖	12~15	
锯末砖	9	
焦渣空心砖	10	290mm×290mm×140mm, 85 块/m ³
水泥空心砖	9.8	290mm×290mm×140mm, 85 块/m ³
水泥空心砖	10.3	300mm×250mm×110mm, 121 块/m ³
水泥空心砖	9.6	300mm×250mm×160mm, 83 块/m ³
碎砖	12	堆置
水泥花砖	19.8	200mm×200mm×24mm, 1042 块/m ³
瓷面砖	17.8	150mm×150mm×8mm, 5556 块/m ³
陶瓷锦砖	0.2kN/m ²	厚 5mm

五、砌体

各类砌体的自重见表 4 - 29。

表 4 - 29 各类砌体的自重

名称	自重 (kN/m ³)	备 注
浆砌细方石	26.4	花岗石、方整石块
浆砌细方石	25.6	石灰石
浆砌细方石	22.4	砂岩
浆砌毛方石	24.8	花岗石、上下面大致平整
浆砌毛方石	24	石灰石
浆砌毛方石	20.8	砂岩
干砌毛石	20.8	
干砌毛石	20	
干砌毛石	17.6	
浆砌普通砖	18	
浆砌机砖	19	
浆砌缸砖	21	
浆砌耐火砖	22	
浆砌矿渣砖	21	
浆砌焦渣砖	12.5~14	
土坯砖砌体	16	
黏土砖空斗砌体	17	中填碎瓦砾、一眠一斗
黏土砖空斗砌体	13	全斗
黏土砖空斗砌体	12.5	不能承重
黏土砖空斗砌体	15	能承重
粉煤灰泡沫砌块砌体	8~8.5	粉煤灰：电石渣：废石膏=74：22：4
三合土	17	灰：砂：土=(1：1：9)~(1：1：4)

六、金属矿产

金属矿产的自重见表 4 - 30。

七、木材

木材的自重见表 4 - 31。

表 4 - 31 木 材 的 自 重

名 称	自重 (kN/m³)	备注
杉木	4	随含水率而不同
冷杉、云杉、红松、华山松、樟子松、铁杉、拟赤杨、红椿、杨木、枫杨	4~5	随含水率而不同
马尾松、云南松、油松、赤松、广东松、桤木、枫香、柳木、榛木、秦岭落叶松、新疆落叶松	5~6	随含水率而不同
东北落叶松、陆均松、榆木、桦木、水曲柳、苦楝、木荷、臭椿	6~7	随含水率而不同
锥木（栲木）、石栎、槐木、乌墨	7~8	随含水率而不同
青风砾（楮木）、栎木（柞木）、桉树、木麻黄	8~9	随含水率而不同
普通木板条、橡櫟木料	5	随含水率而不同， 加防腐剂的为 3kN/m³
锯末	2~2.5	
木丝板	4~5	
软木板	2.5	
刨花板	6	

八、胶合板

胶合板的自重见表 4 - 32。

表 4 - 32 胶 合 板 的 自 重

名称	自重 (kN/m²)	备 注
胶合三夹板（杨木）	0.019	常用厚度为 13、15、19、25mm 常用厚度为 13、20mm 常用厚度为 6、10mm
胶合三夹板（椴木）	0.022	
胶合三夹板（水曲柳）	0.028	
胶合五夹板（杨木）	0.03	
胶合五夹板（椴木）	0.034	
胶合五夹板（水曲柳）	0.04	
甘蔗板（按 10mm 厚计）	0.03	
隔声板（按 10mm 厚计）	0.03	
木屑板（按 10mm 厚计）	0.12	

九、各种杂项物品

各种杂项物品的自重见表 4 - 33。

表 4 - 33 各种杂项物品的自重

名称	自重 (kN/m³)	备 注
普通玻璃	25.6	
钢丝玻璃	26	
泡沫玻璃	3~5	
玻璃棉	0.5~1	作绝缘层填充料用
岩棉	0.5~2.5	
沥青玻璃棉	0.8~1	导热系数 0.03~0.04 [W/(m·K)]
玻璃棉板 (管套)	1~1.5	导热系数 0.03~0.04 [W/(m·K)]
玻璃钢	14~22	
矿渣棉	1.2~1.5	松散, 导热系数 0.027~0.038 [W/(m·K)]
矿渣棉制品 (板、砖、管)	3.5~4	导热系数 0.04~0.06 [W/(m·K)]
沥青矿渣棉	1.2~1.6	导热系数 0.035~0.045 [W/(m·K)]
膨胀珍珠岩粉料	0.8~2.5	干, 松散, 导热系数 0.045~0.065 [W/(m·K)]
水泥珍珠岩制品	3.5~4	强度 0.4~0.8N/mm² 导热系数 0.05~0.07 [W/(m·K)]
膨胀蛭石	0.8~2	导热系数 0.045~0.06 [W/(m·K)]
沥青蛭石制品	3.5~4.5	导热系数 0.07~0.09 [W/(m·K)]
水泥蛭石制品	4~6	导热系数 0.08~0.12 [W/(m·K)]
聚氯乙烯板 (管)	13.6~16	
聚苯乙烯泡沫塑料	0.5	导热系数不大于 0.03 [W/(m·K)]
石棉板	13	含水率不大于 3%
乳化沥青	9.8~10.5	
软橡胶	9.3	
白磷	18.3	
松香	10.7	
磁	24	
酒精	7.85	
酒精	6.6	桶装, 相对密度 0.79~0.82
盐酸	12	浓度 40%
硝酸	15.1	浓度 91%
硫酸	17.9	浓度 87%
火碱	17	浓度 60%
氯化铵	7.5	袋装堆放
尿素	7.5	袋装堆放
碳酸氢铵	8	袋装堆放
水	10	温度 4℃, 密度最大时

续表

名称	自重 (kN/m ³)	备 注
冰	8.96	书籍藏置
书籍	5	
道林纸	10	
报纸	7	
宣纸类	4	压紧平均重量
棉花、棉纱	4	
稻草	1.2	
建筑碎料 (建筑垃圾)	15	

十、石棉制品

(1) 石棉绳质量见表 4 - 34。

表 4 - 34 石 棉 绳 质 量

规格 (mm)	质量 (kg/m)			规格 (mm)	质量 (kg/m)		
	石棉扭绳	石棉编绳	石棉方绳		石棉扭绳	石棉编绳	石棉方绳
3	0.008			19		0.230	0.276
5	0.013			22		0.285	0.342
6	0.0182	0.033	0.0396	25		0.370	0.444
8	0.0333	0.050	0.0600	32		0.560	0.672
10	0.0571	0.066	0.0792	38		0.830	0.996
13		0.110	0.1320	45		1.100	1.320
16		0.150	0.1800	50		1.500	1.800

(2) 石棉板质量见表 4 - 35。

表 4 - 35 石 棉 板 质 量

厚度 (mm)	1.6 (1/6in)	3.2 (1/8in)	4.8 (3/16in)	6.4 (1/4in)	8.0 (5/16in)	9.6 (3/8in)	11.2 (7/16in)	12.7 (1/2in)	14.3 (9/16in)	15.9 (5/8in)
宽度 (mm)	1000									
长度 (mm)	1000									
每平方米质量 (kg)	1.85	3.70	5.55	7.40	9.25	11.10	12.95	14.80	16.65	18.50

注：石棉纸每平方米每厚 1mm 质量为 1.84kg。

(3) 石棉布质量见表 4 - 36。

表 4 - 36 石 棉 布 质 量

品种	厚度 (mm)			
	3	2.5	2	1.5
	每平方米质量 (kg)			
普通石棉布	2~2.2	1.6~1.8	1.2~1.4	0.85~1.0
钢丝石棉布	2.4~2.7	2~2.3	1.6~1.9	1.2~1.5
食盐电解石棉布		1.8~2.1		1.4~1.6
隔膜石棉布	不大于 3.8 (3.5mm 厚)			

(4) 橡胶石棉板材。板厚 0.4~6mm (密度按 1.75)，其质量见表 4 - 37。

表 4 - 37 橡 胶 石 棉 板 质 量

厚度 (mm)	面积 (m ²)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	质量 (kg)									
0.4	0.700	1.400	2.100	2.800	3.500	4.200	4.900	5.600	6.300	7.000
0.5	0.875	1.750	2.625	3.500	4.375	5.250	6.125	7.000	7.875	8.750
0.6	1.050	2.100	3.150	4.200	5.250	6.300	7.350	8.400	9.450	10.500
0.8	1.400	2.800	4.200	5.600	7.000	8.400	9.800	11.200	12.600	14.000
1.0	1.750	3.500	5.250	7.000	8.750	10.500	12.250	14.000	15.750	17.500
1.2	2.100	4.200	6.300	8.400	10.500	12.600	14.700	16.800	18.900	21.000
1.5	2.625	5.250	7.875	10.500	13.125	15.750	18.375	21.000	23.625	26.250
2.0	3.500	7.000	10.500	14.000	17.500	21.000	24.500	28.000	31.500	35.000
2.5	4.375	8.750	13.125	17.500	21.875	26.250	30.625	35.000	39.375	43.750
3.0	5.250	10.500	15.750	21.000	26.250	31.500	36.750	42.000	47.250	52.500
3.5	6.125	12.250	18.375	24.500	30.625	36.750	42.875	49.000	55.125	61.250
4.0	7.000	14.000	21.000	28.000	35.000	42.000	49.000	56.000	63.000	70.000
4.5	7.875	15.750	23.625	31.500	39.375	47.250	55.125	63.000	70.875	78.750
5.0	8.750	17.500	26.250	35.000	43.750	52.500	61.250	70.000	78.750	87.500
5.5	9.625	19.250	28.875	38.500	48.125	57.750	67.357	77.000	86.625	96.250
6.0	10.500	21.000	31.500	42.000	52.500	63.000	73.500	84.000	94.500	105.00

十一、橡胶制品

(1) 工业用橡胶板材。板厚 0.5~50mm (密度按 1.2) 的质量见表 4 - 38。

表 4 - 38 橡 胶 制 品 质 量

厚度 (mm)	面积 (m ²)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	质量 (kg)									
0.5	0.6	1.2	1.8	2.4	3.0	3.6	4.2	4.8	5.4	6.0
1	1.2	2.4	3.6	4.8	6.0	7.2	8.4	9.6	10.8	12.0
1.5	1.8	3.6	5.4	7.2	9.0	10.8	12.6	14.4	16.2	18.0
2	2.4	4.8	7.2	9.6	12.0	14.4	16.8	19.2	21.6	24.0
2.5	3.0	6.0	9.0	12.0	15.0	18.0	21.0	24.0	27.0	30.0
3	3.6	7.2	10.8	14.4	18.0	21.6	25.2	28.8	32.4	36.0
4	4.8	9.6	14.4	19.2	24.0	28.8	33.6	38.4	43.2	48.0
5	6.0	12.0	18.0	24.0	30.0	36.0	42.0	48.0	54.0	60.0
6	7.2	14.4	21.6	28.8	36.0	43.2	50.4	57.6	64.8	72.0
8	9.6	19.2	28.8	38.4	48.0	57.6	67.2	76.8	86.4	96.0
10	12.0	24.0	36.0	48.0	60.0	72.0	84.0	96.0	108.0	120.0
12	14.4	28.8	43.2	57.6	72.0	86.4	100.8	115.2	129.6	144.0
14	16.8	33.6	50.4	67.2	84.0	100.8	117.6	134.4	151.2	168.0
16	19.2	38.4	57.6	76.8	96.0	115.2	134.4	153.6	172.8	192.0
18	21.6	43.2	64.8	86.4	108.0	129.6	151.2	172.8	194.4	216.0
20	24.0	48.0	72.0	96.0	120.0	144.0	168.0	192.0	216.0	240.0
22	26.4	52.8	79.2	105.6	132.0	158.4	184.8	211.2	237.6	264.0
25	30.0	60.0	90.0	120.0	150.0	180.0	210.0	240.0	270.0	300.0
30	36.0	72.0	108.0	144.0	181.0	216.0	252.0	288.0	324.0	360.0
40	48.0	96.0	144.0	192.0	240.0	288.0	336.0	384.0	432.0	480.0
50	60.0	120.0	180.0	240.0	300.0	360.0	420.0	480.0	540.0	600.0

(2) 输油胶管。内径×壁厚为 4×3.5~51×5mm (密度按 1.2), 其质量见表 4 - 39。

表 4 - 39 输 油 胶 管 质 量

内径×壁厚 (mm)	长度 (m ²)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	质量 (kg)									
4×3.5	0.099	0.193	0.297	0.396	0.495	0.594	0.693	0.792	0.891	0.990
6×3.5	0.125	0.250	0.375	0.500	0.625	0.750	0.875	1.000	1.125	1.250
8×3.5	0.152	0.304	0.456	0.608	0.760	0.913	1.064	1.216	1.368	1.520
10×3.5	0.178	0.356	0.534	0.712	0.890	1.068	1.246	1.424	1.602	1.780
13×4	0.256	0.512	0.768	1.024	1.280	1.536	1.792	2.048	2.304	2.560
16×4	0.302	0.604	0.906	1.208	1.510	1.812	2.114	2.416	2.718	3.020

续表

名称	自重 (kN/m ²)	备 注
C 型钢龙骨隔墙	0.43	三层 12mm 纸面石膏板, 中填岩棉保温板 50mm
	0.49	四层 12mm 纸面石膏板, 无保温层
	0.54	四层 12mm 纸面石膏板, 中填岩棉保温板 50mm
贴瓷砖墙面	0.5	包括水泥砂浆打底, 其厚 25mm
水泥粉刷墙面	0.36	20mm 厚, 水泥粗砂
水磨石墙面	0.55	25mm 厚, 包括打底
水刷石墙面	0.5	25mm 厚, 包括打底
石灰粗砂粉刷	0.34	20mm 厚
剁假石墙面	0.5	25mm 厚, 包括打底
外墙拉毛墙面	0.7	包括 25mm 水泥砂浆打底

十三、顶棚

各类顶棚的自重见表 4-42。

表 4-42 各 类 顶 棚 自 重

名称	自重 (kN/m ²)	备 注
钢丝网抹灰吊顶	0.45	
麻刀灰板条顶棚	0.45	吊木在内, 平均灰厚 20mm
砂子灰板条顶棚	0.55	吊木在内, 平均灰厚 25mm
苇箔抹灰顶棚	0.48	吊木龙骨在内
松木板顶棚	0.25	吊木在内
三夹板顶棚	0.18	吊木在内
马粪纸顶棚	0.15	吊木及盖缝条在内
木丝板吊顶棚	0.26	厚 25mm, 吊木及盖缝条在内
木丝板吊顶棚	0.29	厚 30mm, 吊木及盖缝条在内
隔声纸板顶棚	0.17	厚 10mm, 吊木及盖缝条在内
隔声纸板顶棚	0.18	厚 13mm, 吊木及盖缝条在内
隔声纸板顶棚	0.2	厚 20mm, 吊木及盖缝条在内
V 形轻钢龙骨吊顶	0.12	一层 9mm 纸面石膏板, 无保温层
	0.17	一层 9mm 纸面石膏板, 有厚 50mm 的岩棉板保温层
	0.20	二层 9mm 纸面石膏板, 无保温层
	0.25	二层 9mm 纸面石膏板, 有厚 50mm 的岩棉板保温层
V 形轻钢龙骨及铝合金龙骨吊顶	0.1~0.2	一层矿棉吸声板厚 15mm, 无保温层
顶棚上铺焦渣锯末绝缘层	0.2	厚 50mm 焦渣、锯末按 1:5 混合

十四、建设用压型钢板

建设用压型钢板自重见表 4-43。

表 4-43 建设用压型钢板自重

名称	自重 (kN/m ²)	备 注
单波型 V-300 (S-60)	0.13	波高 173mm, 板厚 0.8mm
双波型 W-550	0.11	波高 130mm, 板厚 0.8mm
三波型 V-200	0.135	波高 70mm, 板厚 1mm
多波型 V-125	0.065	波高 35mm, 板厚 0.6mm
多波型 V-115	0.079	波高 35mm, 板厚 0.6mm

十五、屋架、门窗

屋架、门窗的自重见表 4-44。

表 4-44 屋架、门窗的自重

名称	自重 (kN/m ²)	备 注
木屋架	$0.07 + 0.007 \times \text{跨度}$	按屋面水平投影面积计算, 跨度以米计
钢屋架	$0.12 + 0.011 \times \text{跨度}$	无天窗, 包括支撑, 按屋面水平投影面积计算, 跨度以米计
木框玻璃窗	0.2~0.3	
钢框玻璃窗	0.4~0.45	
木门	0.1~0.2	
钢铁门	0.4~0.45	

十六、屋顶

屋顶的自重见表 4-45。

表 4-45 屋 顶 的 自 重

名称	自重 (kN/m ²)	备 注
黏土平瓦屋面	0.55	按实际面积计算, 下同
水泥平瓦屋面	0.5~0.55	
小青瓦屋面	0.9~1.1	
冷摊瓦屋面	0.5	
石板瓦屋面	0.46	厚 6.3mm
石板瓦屋面	0.71	厚 9.5mm
石板瓦屋面	0.96	厚 12.1mm
麦秸泥灰顶	0.16	以 10mm 厚计

续表

名称	自重 (kN/m ²)	备 注
石棉板瓦	0.18	仅瓦自重
波形石棉瓦	0.2	1820mm×725mm×8mm
镀锌薄钢板	0.05	24 号
瓦楞铁	0.05	26 号
玻璃屋顶	0.3	9.5mm 夹丝玻璃, 框架自重在内
玻璃砖顶	0.65	框架自重在内
油毡防水层	0.05	一层油毡刷油两遍
	0.25~0.3	四层做法, 一毡二油上铺小石子
	0.3~0.35	六层做法, 二毡三油上铺小石子
	0.35~0.4	八层做法, 三毡四油上铺小石子
捷罗克防水层	0.1	厚 8mm
屋顶天窗	0.35~0.4	9.5mm 夹丝玻璃, 框架自重在内

十七、地面

各类地面自重见表 4-46。

表 4-46 各 类 地 面 自 重

名称	自重 (kN/m ²)	备 注
地板格栅	0.2	仅格栅自重
硬木地板	0.2	厚 25mm, 剪刀撑、钉子等自重在内, 不包括格栅自重
松木地板	0.18	
小瓷砖地面	0.55	包括水泥粗砂打底
水泥花砖地面	0.6	砖厚 25mm, 包括水泥粗砂打底
水磨石地面	0.65	10mm 面层, 20mm 水泥砂浆打底
油地毯	0.02~0.03	油地纸, 地板表面用
木块地面	0.7	加防腐油膏铺砌厚 76mm
菱苦土地面	0.28	厚 20mm
铸铁地面	4~5	60mm 碎石垫层, 60mm 面层
缸砖地面	1.7~2.1	60mm 砂垫层, 53mm 面层, 平铺
缸砖地面	3.3	60mm 砂垫层, 115mm 面层, 侧铺
黑砖地面	1.5	砂垫层, 平铺

第五章 工程造价常用材料配合比设计 及质量指标

第一节 水泥土配合比设计

一、水泥土配合比相关名词术语及符号

1. 术语

- (1) 水泥土。水泥和土以及其他组分按适当比例混合、拌制并经硬化而成的材料。
- (2) 水泥掺入比。掺入的水泥质量与被加固土的湿质量之比，以百分数表示。
- (3) 水泥浆水灰比。用于加固土体的水泥浆中，水与水泥的质量比。
- (4) 无侧限抗压强度。水泥土立方体试件在无侧限压力的条件下，抵抗轴向应力的最大值。
- (5) 水泥土配合比设计。根据原材料性能及确定的水泥掺入比计算各材料用量，并经试验室内试配、调整，确定水泥土各材料质量比的过程。
- (6) 压缩模量。水泥土在侧限条件下受压时，竖向有效应力与竖向应变的比值。

2. 符号

- A ——试件横截面积；
- A_0 ——试件的初始断面积；
- A_a ——试件剪切时的校正面积；
- a_w ——水泥掺入比；
- c ——水泥土黏聚力；
- E_s ——水泥土压缩模量；
- f_{cu} ——水泥土试件的无侧限抗压强度；
- G_s ——水泥土相对密度；
- k_T ——水温 $T^{\circ}\text{C}$ 时水泥土的渗透系数；
- k_{20} ——标准温度时水泥土的渗透系数；
- m_a ——外加剂的质量；
- m_c ——水泥的质量；
- m_w ——加水量；
- w ——土的天然含水率；
- τ ——剪应力；
- μ ——水泥浆水灰比；

ρ_0 ——水泥土密度；

ν ——水泥土内摩擦角。

二、配合比设计所用资料及材料要求

1. 资料要求

(1) 水泥土配合比设计前，应完成下列工作。

- 1) 收集详细的岩土工程勘察资料。
- 2) 根据工程设计的要求，确定配合比试验所需的各种材料并检验其性能指标。
- 3) 结合工程情况，了解当地相关经验、配合比试验资料和影响水泥土强度的因素，对于有特殊要求的工程，尚应了解其他地区相似场地上同类项目经验和使用情况等。

(2) 水泥土配合比设计应确定下列内容。

- 1) 用水泥加固土体的可行性。
- 2) 加固土体合适的水泥品种和强度等级。
- 3) 水泥土的水泥掺入比、水泥浆水灰比和外加剂品种及掺量。
- 4) 水泥土的每种配合比宜进行 7d、28d 和 90d 三种龄期的试验。
- 5) 无特殊要求的工程，水泥土的性能指标宜以 90d 龄期的试验结果为准；有特殊要求的工程，水泥土的性能指标可按设计要求执行。

2. 原材料

(1) 水泥土配合比试验用土应符合下列规定。

- 1) 试验用土应为工程拟加固土。
- 2) 试验用土应经风干、碾碎，并应通过 5mm 筛。

(2) 水泥土配合比试验用水泥应符合下列规定。

- 1) 试验用水泥应与工程现场使用的水泥一致。
- 2) 试验用水泥应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175 的规定。

(3) 水泥土配合比试验用水应与工程现场用水一致。

(4) 水泥土配合比试验用外加剂应符合下列规定。

- 1) 可根据工程需要和土质条件选用不同类型的外加剂，其品种和掺量应通过试验或工程经验确定。
- 2) 外加剂性能应符合现行国家标准《混凝土外加剂》GB 8076 的规定。

三、水泥土配合比设计的方法及步骤

(1) 水泥土配合比的设计步骤。

- 1) 测定土样天然含水率和密度，当有特殊要求时，可增加土样其他相关性能的试验。
- 2) 测定风干土含水率。
- 3) 确定水泥掺入比基准值。
- 4) 选取水泥浆水灰比。
- 5) 计算各材料用量比例。

6) 进行水泥土试配。

7) 调整和确定水泥土配合比。

(2) 水泥掺入比基准值可根据使用目的及当地经验,按工程要求的水泥土性能指标确定,并宜取 3%~25%,也可按工程要求的水泥掺入比确定。

(3) 水泥浆的水灰比可根据施工方法和处理目的,按设计要求或当地经验确定,也可取 0.45~2.0。

(4) 水泥土的材料用量计算规定。

1) 根据试验方案,确定试验所需湿土的质量,并应按下式计算:

$$m_s = 1000\rho_s V_s$$

式中 m_s ——湿土的质量 (kg);

ρ_s ——土的天然密度 (g/cm³);

V_s ——土的体积 (m³)。

2) 根据试验方案,确定试验所需风干土的质量,并应按下式计算:

$$m_0 = \frac{1+0.01w_0}{1+0.01w} m_s$$

式中 m_0 ——风干土的质量 (kg);

w ——土的天然含水率 (%);

w_0 ——风干土的含水率 (%)。

3) 根据选定的水泥掺入比基准值,确定掺入的水泥质量,并应按下式计算:

$$m_c = \frac{1+0.01w}{1+0.01w_0} 0.01a_w m_0$$

式中 m_c ——水泥的质量 (kg);

a_w ——水泥掺入比 (%)。

4) 根据选定的水泥浆水灰比,确定加水量,并应按下式计算:

$$m_w = \left(\frac{0.01w}{1+0.01w} + 0.01\mu a_w \right) \frac{1+0.01w}{1+0.01w_0} m_0$$

式中 m_w ——加水量 (kg);

μ ——水泥浆水灰比。

5) 确定外加剂用量,并应按下式计算:

$$m_a = 0.01\alpha_a m_c$$

式中 m_a ——外加剂的质量 (kg);

α_a ——外加剂的掺量 (%),可根据外加剂性能按经验取值。

(5) 水泥土试配时,宜采用三个配合比。其中,一个配合比的水泥掺入比应为基准值,另外两个配合比的水泥掺入比,宜比基准值分别增加和减少 3%。

(6) 水泥土试配时,试件制备应符合规程 JGJ/T 233—2011 附录 A 的规定,水泥土的性能试验应按规程 JGJ/T 233—2011 附录 B 执行。

(7) 根据试配结果,宜选定符合设计性能要求、较小水泥掺入比所对应的配合比。当试配结果不满足设计要求时,应调整配合比并重新进行试验。

第二节 混凝土配合比设计

一、混凝土配合比相关名词术语及符号

1. 术语

- (1) 普通混凝土。干表观密度为 $2000 \sim 2800 \text{ kg/m}^3$ 的混凝土。
- (2) 干硬性混凝土。拌和物坍落度小于 10 mm 且须用维勃稠度 (s) 表示其稠度的混凝土。
- (3) 塑性混凝土。拌和物坍落度为 $10 \sim 90 \text{ mm}$ 的混凝土。
- (4) 流动性混凝土。拌和物坍落度为 $100 \sim 150 \text{ mm}$ 的混凝土。
- (5) 大流动性混凝土。拌和物坍落度不低于 160 mm 的混凝土。
- (6) 抗渗混凝土。抗渗等级不低于 P6 的混凝土。
- (7) 抗冻混凝土。抗冻等级不低于 F50 的混凝土。
- (8) 高强混凝土。强度等级不低于 C60 的混凝土。
- (9) 泵送混凝土。可在施工现场通过压力泵及输送管道进行浇筑的混凝土。
- (10) 大体积混凝土。体积较大、可能由胶凝材料水化热引起的温度应力导致有害裂缝的结构混凝土。
- (11) 胶凝材料。混凝土中水泥和活性矿物掺合料的总称。
- (12) 胶凝材料用量。每立方米混凝土中水泥用量和活性矿物掺合料用量之和。
- (13) 水胶比。混凝土中用水量与胶凝材料用量的质量比。
- (14) 矿物掺合料掺量。混凝土中矿物掺合料用量占胶凝材料用量的质量百分比。
- (15) 外加剂掺量。混凝土中外加剂用量相对于胶凝材料用量的质量百分比。

2. 符号

- f_b ——胶凝材料 28d 胶砂抗压强度实测值 (MPa);
- f_{ce} ——水泥 28d 胶砂抗压强度 (MPa);
- $f_{ce,g}$ ——水泥强度等级值 (MPa);
- $f_{cu,0}$ ——混凝土配制强度 (MPa);
- $f_{cu,i}$ ——第 i 组的试件强度 (MPa);
- $f_{cu,k}$ ——混凝土立方体抗压强度标准值 (MPa);
- m_a ——每立方米混凝土的外加剂用量 (kg/m^3);
- m_{a0} ——计算配合比每立方米混凝土的外加剂用量 (kg/m^3);
- m_b ——每立方米混凝土的胶凝材料用量 (kg/m^3);
- m_{b0} ——计算配合比每立方米混凝土的胶凝材料用量 (kg/m^3);
- m_c ——每立方米混凝土的水泥用量 (kg/m^3);
- m_{c0} ——计算配合比每立方米混凝土的水泥用量 (kg/m^3);
- m_{cp} ——每立方米混凝土拌和物的假定质量 (kg/m^3);

- m_f ——每立方米混凝土的矿物掺合料用量 (kg/m^3);
 m_{f0} ——计算配合比每立方米混凝土的矿物掺合料用量 (kg/m^3);
 m_{fcu} —— n 组试件的强度平均值 (MPa);
 m_g ——每立方米混凝土的粗骨料用量 (kg/m^3);
 m_{g0} ——计算配合比每立方米混凝土的粗骨料用量 (kg/m^3);
 m_s ——每立方米混凝土的细骨料用量 (kg/m^3);
 m_{s0} ——计算配合比每立方米混凝土的细骨料用量 (kg/m^3);
 m_w ——每立方米混凝土的用水量 (kg/m^3);
 m_{w0} ——计算配合比每立方米混凝土的用水量 (kg/m^3);
 m'_{w0} ——未掺外加剂时推定的满足实际坍落度要求的每立方米混凝土用水量 (kg/m^3);
 n ——试件组数, n 值应大于或者等于 30;
 P_t ——6 个试件中不少于 4 个未出现渗水时的最大水压值 (MPa);
 P ——设计要求的抗渗等级值;
 W/B ——混凝土水胶比;
 α ——混凝土的含气量百分数;
 α_a 、 α_b ——混凝土水胶比计算公式中的回归系数;
 β ——外加剂的减水率 (%);
 β_a ——外加剂的掺量 (%);
 β_f ——矿物掺合料的掺量 (%);
 β_s ——砂率 (%);
 γ_c ——水泥强度等级值的富余系数;
 γ_f ——粉煤灰影响系数;
 γ_s ——粒化高炉矿渣粉影响系数;
 δ ——混凝土配合比校正系数;
 ρ_c ——水泥密度 (kg/m^3);
 $\rho_{c,c}$ ——混凝土拌和物表观密度计算值 (kg/m^3);
 $\rho_{c,t}$ ——混凝土拌和物表观密度实测值 (kg/m^3);
 ρ_f ——矿物掺合料密度 (kg/m^3);
 ρ_g ——粗骨料的表观密度 (kg/m^3);
 ρ_s ——细骨料的表观密度 (kg/m^3);
 ρ_w ——水的密度 (kg/m^3);
 σ ——混凝土强度标准差 (MPa)。

二、混凝土配合比设计所用资料及材料要求

(1) 混凝土配合比设计应满足混凝土配制强度及其他力学性能、拌和物性能、长期性能和耐久性能的设计要求。混凝土拌和物性能、力学性能、长期性能和耐久性能的试验方法应分别符合现行国家标准《普通混凝土拌和物性能试验方法标准》GB/T 50080、《普通混凝土力学性能试验方法标准》GB/T 50081 和《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方

法标准》GB/T 50082 的规定。

(2) 混凝土配合比设计应采用工程实际使用的原材料；配合比设计所采用的细骨料含水率应小于 0.5%，粗骨料含水率应小于 0.2%。

(3) 混凝土的最大水胶比应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定。

(4) 除配制 C15 及其以下强度等级的混凝土外，混凝土的最小胶凝材料用量应符合表 5-1 的规定。

表 5-1 混凝土的最小胶凝材料用量

最大水胶比	最小胶凝材料用量 (kg/m ³)		
	素混凝土	钢筋混凝土	预应力混凝土
0.60	250	280	300
0.55	280	300	300
0.50	320		
≤0.45	330		

(5) 矿物掺合料在混凝土中的掺量应通过试验确定。采用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥时，钢筋混凝土中矿物掺合料最大掺量宜符合表 5-2 的规定，预应力混凝土中矿物掺合料最大掺量宜符合表 5-3 的规定。对基础大体积混凝土，粉煤灰、粒化高炉矿渣粉和复合掺合料的最大掺量可增加 5%。采用掺量大于 30% 的 C 类粉煤灰的混凝土应以实际使用的水泥和粉煤灰掺量进行安全性检验。

表 5-2 钢筋混凝土中矿物掺合料最大掺量

矿物掺合料种类	水胶比	最大掺量 (%)	
		采用硅酸盐水泥时	采用普通硅酸盐水泥时
粉煤灰	≤0.40	45	35
	>0.40	40	30
粒化高炉矿渣粉	≤0.40	65	55
	>0.40	55	45
钢渣粉	—	30	20
磷渣粉	—	30	20
硅灰	—	10	10
复合掺合料	≤0.40	65	55
	>0.40	55	45

注：1. 采用其他通用硅酸盐水泥时，宜将水泥混合材掺量 20% 以上的混合材量计入矿物掺合料。
2. 复合掺合料各组分的掺量不宜超过单掺时的最大掺量。
3. 在混合使用两种或两种以上矿物掺合料时，矿物掺合料总掺量应符合表中复合掺合料的规定。

表 5-3 预应力混凝土中矿物掺合料最大掺量

矿物掺合料种类	水胶比	最大掺量（%）	
		采用硅酸盐水泥时	采用普通硅酸盐水泥时
粉煤灰	≤0.40	35	30
	>0.40	25	20
粒化高炉矿渣粉	≤0.40	55	45
	>0.40	45	35
钢渣粉	—	20	10
磷渣粉	—	20	10
硅灰	—	10	10
复合掺合料	≤0.40	55	45
	>0.40	45	35

注：1. 采用其他通用硅酸盐水泥时，宜将水泥混合材掺量 20% 以上的混合材量计入矿物掺合料。

2. 复合掺合料各组分的掺量不宜超过单掺时的最大掺量。

3. 在混合使用两种或两种以上矿物掺合料时，矿物掺合料总掺量应符合表中复合掺合料的规定。

（6）混凝土拌和物中水溶性氯离子最大含量应符合表 5-4 的规定，其测试方法应符合现行行业标准《水运工程混凝土试验规程》（JTJ 270）中混凝土拌和物中氯离子含量的快速测定方法的规定。

表 5-4 混凝土拌和物中水溶性氯离子最大含量

环境条件	水溶性氯离子最大含量（%，水泥用量的质量百分比）		
	钢筋混凝土	预应力混凝土	素混凝土
干燥环境	0.30	0.06	1.00
潮湿但不含氯离子的环境	0.20		
潮湿且含有氯离子的环境、盐渍土环境	0.10		
除冰盐等侵蚀性物质的腐蚀环境	0.06		

（7）长期处于潮湿或水位变动的寒冷和严寒环境以及盐冻环境的混凝土应掺用引气剂。引气剂掺量应根据混凝土含气量要求经试验确定，混凝土最小含气量应符合表 5-5 的规定，最大不宜超过 7.0%。

表 5-5 混凝土最小含气量

粗骨料最大公称粒径（mm）	混凝土最小含气量（%）	
	潮湿或水位变动的寒冷和严寒环境	盐冻环境
40.0	4.5	5.0
25.0	5.0	5.5
20.0	5.5	6.0

注：含气量为气体占混凝土体积的百分比。

(8) 对于有预防混凝土碱骨料反应设计要求的工程, 宜掺用适量粉煤灰或其他矿物掺合料, 混凝土中最大碱含量不应大于 3.0kg/m^3 ; 对于矿物掺合料碱含量, 粉煤灰碱含量可取实测值的 $1/6$, 粒化高炉矿渣粉碱含量可取实测值的 $1/2$ 。

三、混凝土配制强度计算指标

(1) 混凝土配制强度应按下列规定确定。

1) 当混凝土的设计强度等级小于 C60 时, 配制强度按下式计算。

$$f_{\text{cu},0} \geq f_{\text{cu,k}} + 1.645\sigma$$

式中 $f_{\text{cu},0}$ ——混凝土配制强度 (MPa);

$f_{\text{cu,k}}$ ——混凝土立方体抗压强度标准值, 这里取混凝土的设计强度等级值 (MPa);

σ ——混凝土强度标准差 (MPa)。

2) 当设计强度等级不小于 C60 时, 配制强度按下式确定。

$$f_{\text{cu},0} \geq 1.15f_{\text{cu,k}}$$

(2) 混凝土强度标准差应按下列规定确定。

1) 当具有近 1~3 个月的同一品种、同一强度等级混凝土的强度资料, 且试件组数不小于 30 时, 其混凝土强度标准差 σ 应按下式计算。

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N f_{\text{cu},i}^2 - nm_{\text{fcu}}^2}{n-1}}$$

式中 σ ——混凝土强度标准差;

$f_{\text{cu},i}$ ——第 i 组的试件强度 (MPa);

m_{fcu} —— n 组试件的强度平均值 (MPa);

n ——试件组数。

对于强度等级不大于 C30 的混凝土, 当混凝土强度标准差计算值不小于 3.0MPa 时, 应按上式计算结果取值; 当混凝土强度标准差计算值小于 3.0MPa 时, 应取 3.0MPa 。

对于强度等级大于 C30 且小于 C60 的混凝土, 当混凝土强度标准差计算值不小于 4.0MPa 时, 应按上式计算结果取值; 当混凝土强度标准差计算值小于 4.0MPa 时, 应取 4.0MPa 。

2) 当没有近期的同一品种、同一强度等级混凝土强度资料时, 其强度标准差 σ 可按表 5-6 取值。

表 5-6	标准差 σ 值			(MPa)
混凝土强度标准值	$\leq \text{C20}$	C25~C45	C50~C55	
σ	4.0	5.0	6.0	

四、混凝土配合比计算指标

1. 水胶比

(1) 当混凝土强度等级小于 C60 时, 混凝土水胶比宜按下式计算。

$$W/B = \frac{a_a f_b}{f_{cu,0} + \alpha_a \alpha_b f_b}$$

式中 W/B ——混凝土水胶比；
 α_a 、 α_b ——回归系数；
 f_b ——胶凝材料 28d 胶砂抗压强度（MPa），可实测，且试验方法应按现行国家标准《水泥胶砂强度检验方法（ISO）法》（GB/T 17671）执行。

- (2) 回归系数（ α_a 、 α_b ）宜按下列规定确定。
- 1) 根据工程所使用的原材料，通过试验建立的水胶比与混凝土强度关系式来确定。
 - 2) 当不具备上述试验统计资料时，可按表 5 - 7 选用。

表 5 - 7 回归系数（ α_a 、 α_b ）取值表

系数	粗骨料品种	碎 石	卵 石
α_a		0. 53	0. 49
α_b		0. 20	0. 13

- (3) 当胶凝材料 28d 胶砂抗压强度值（ f_b ）无实测值时，可按下式计算。

$$f_b = \gamma_f \gamma_s f_{ce}$$

式中 γ_f 、 γ_s ——粉煤灰影响系数和粒化高炉矿渣粉影响系数，可按表 5 - 8 选用；
 f_{ce} ——水泥 28d 胶砂抗压强度（MPa）。

表 5 - 8 粉煤灰影响系数（ γ_f ）和粒化高炉矿渣粉影响系数（ γ_s ）

种类	掺量（%）	粉煤灰影响系数 γ_f	粒化高炉矿渣粉影响系数 γ_s
0		1. 00	1. 00
10		0. 85~0. 95	1. 00
20		0. 75~0. 85	0. 95~1. 00
30		0. 65~0. 75	0. 90~1. 00
40		0. 55~0. 65	0. 80~0. 90
50		—	0. 70~0. 85

- 注：1. 采用 I 级、II 级粉煤灰宜取上限值。
2. 采用 S75 级粒化高炉矿渣粉宜取下限值，采用 S95 级粒化高炉矿渣粉宜取上限值，采用 S105 级粒化高炉矿渣粉可取上限值加 0. 05。
3. 当超出表中的掺量时，粉煤灰和粒化高炉矿渣粉影响系数应经试验确定。

- (4) 当水泥 28d 胶砂抗压强度（ f_{ce} ）无实测值时，可按下式计算。

$$f_{ce} = \gamma_c f_{ce,g}$$

式中 γ_c ——水泥强度等级值的富余系数，可按实际统计资料确定；当缺乏实际统计资料时，也可按表 5 - 9 选用；
 $f_{ce,g}$ ——水泥强度等级值（MPa）。

表 5 - 9 水泥强度等级值的富余系数 (γ_c)

水泥强度等级值	32.5	42.5	52.5
富余系数	1.12	1.16	1.10

2. 用水量和外加剂用量

(1) 每立方米干硬性或塑性混凝土的用水量 (m_{w0}) 应符合下列规定。

1) 混凝土水胶比在 0.40~0.80 范围时, 可按表 5 - 10 和表 5 - 11 选取。

表 5 - 10 干硬性混凝土的用水量 (kg/m^3)

拌和物稠度		卵石最大粒径 (mm)			碎石最大粒径 (mm)		
项目	指标	10.0	20.0	40.0	16.0	20.0	40.0
维勃稠度 (s)	16~20	175	160	145	180	170	155
	11~15	180	165	150	185	175	160
	5~10	185	170	155	190	180	165

表 5 - 11 塑性混凝土的用水量 (kg/m^3)

拌和物稠度		卵石最大粒径 (mm)				碎石最大粒径 (mm)			
项目	指标	10.0	20.0	31.5	40.0	16.0	20.0	31.5	40.0
坍落度 (mm)	10~30	190	170	160	150	200	185	175	165
	35~50	200	180	170	160	210	195	185	175
	55~70	210	190	180	170	220	205	195	185
	75~90	215	195	185	175	230	215	205	195

注: 1. 本表用水量系采用中砂时的取值。采用细砂时, 每立方米混凝土用水量可增加 5~10kg; 采用粗砂时, 可减少 5~10kg。

2. 掺用矿物掺合料和外加剂时, 用水量应相应调整。

2) 混凝土水胶比小于 0.40 时, 可通过试验确定。

(2) 掺外加剂时, 每立方米流动性或大流动性混凝土的用水量 (m_{w0}) 可按下式计算:

$$m_{w0} = m'_{w0} (1 - \beta)$$

式中 m_{w0} ——计算配合比每立方米混凝土的用水量 (kg/m^3);

m'_{w0} ——未掺外加剂时推定的满足实际坍落度要求的每立方米混凝土用水量 (kg/m^3), 以表 5 - 11 中 90mm 坍落度的用水量为基础, 按每增大 20mm 坍落度相应增加 5 kg/m^3 用水量来计算。当坍落度增大到 180mm 以上时, 随坍落度相应增加的用水量可减少。

β ——外加剂的减水率 (%), 应经混凝土试验确定。

(3) 每立方米混凝土中外加剂用量 (m_{a0}) 应按下式计算:

$$m_{a0} = m_{b0} \beta_a$$

式中 m_{a0} ——计算配合比每立方米混凝土中外加剂用量 (kg/m^3);

m_{b0} ——计算配合比每立方米混凝土中胶凝材料用量 (kg/m^3);

β_a ——外加剂掺量（%），应经混凝土试验确定。

3. 胶凝材料、矿物掺合料和水泥用量

（1）每立方米混凝土的胶凝材料用量（ m_{b0} ）应按下式计算，并应进行试拌调整，在拌和物性能满足的情况下，取经济合理的胶凝材料用量。

$$m_{b0} = \frac{m_{w0}}{W/B}$$

式中 m_{b0} ——计算配合比每立方米混凝土中胶凝材料用量（kg/m³）；

m_{w0} ——计算配合比每立方米混凝土的用水量（kg/m³）；

W/B ——混凝土水胶比。

（2）每立方米混凝土的矿物掺合料用量（ m_{f0} ）应按下式计算。

$$m_{f0} = m_{b0} \beta_f$$

式中 m_{f0} ——计算配合比每立方米混凝土中矿物掺合料用量（kg/m³）；

β_f ——矿物掺合料掺量（%）。

（3）每立方米混凝土的水泥用量（ m_{c0} ）应按下式计算。

$$m_{c0} = m_{b0} - m_{f0}$$

式中 m_{c0} ——计算配合比每立方米混凝土中水泥用量（kg/m³）。

4. 砂率

（1）砂率（ β_s ）应根据骨料的技术指标、混凝土拌和物性能和施工要求，参考既有历史资料确定。

（2）当缺乏砂率的历史资料时，混凝土砂率的确定应符合下列规定。

1) 坍落度小于 100mm 的混凝土，其砂率应经试验确定。

2) 坍落度为 10~60mm 的混凝土，其砂率可根据粗骨料品种、最大公称粒径及水胶比按表 5-12 选取。

3) 坍落度大于 60mm 的混凝土，其砂率可经试验确定，也可在表 5-12 的基础上，按坍落度每增大 20mm、砂率增大 1% 的幅度予以调整。

表 5-12 混 凝 土 的 砂 率 (%)

水胶比 (W/C)	卵石最大粒径 (mm)			碎石最大粒径 (mm)		
	10.0	20.0	40.0	16.0	20.0	40.0
0.40	26~32	25~31	24~30	30~35	29~34	27~32
0.50	30~35	29~34	28~33	33~38	32~37	30~35
0.60	33~38	32~37	31~36	36~41	35~40	33~38
0.70	36~41	35~40	34~39	39~44	38~43	36~41

注：1. 本表数值系中砂的选用砂率，对细砂或粗砂，可相应地减少或增大砂率。
2. 采用人工砂配制混凝土时，砂率可适当增大。
3. 只用一个单粒级粗骨料配制混凝土时，砂率应适当增大。

5. 粗、细骨料用量

（1）当采用质量法计算混凝土配合比时，粗、细骨料用量及砂率应按下式计算。

$$m_{f0} + m_{c0} + m_{g0} + m_{s0} + m_{w0} = m_{cp}$$

$$\beta_s = \frac{m_{s0}}{m_{g0} + m_{s0}} \times 100\%$$

式中 m_{g0} ——计算配合比每立方米混凝土的粗骨料用量 (kg/m^3);
 m_{s0} ——计算配合比每立方米混凝土的细骨料用量 (kg/m^3);
 β_s ——砂率 ($\%$);
 m_{cp} ——每立方米混凝土拌和物的假定质量 (kg), 可取 $2350\sim 2450\text{kg}/\text{m}^3$ 。
(2) 当采用体积法计算混凝土配合比时, 砂率应按上式计算, 粗、细骨料用量应按下式计算。

$$\frac{m_{c0}}{\rho_c} + \frac{m_{f0}}{\rho_f} + \frac{m_{g0}}{\rho_g} + \frac{m_{s0}}{\rho_s} + \frac{m_{w0}}{\rho_w} + 0.01\alpha = 1$$

式中 ρ_c ——水泥密度 (kg/m^3), 可按现行国家标准《水泥密度测定方法》GB/T 208 测定, 也可取 $2900\sim 3100\text{kg}/\text{m}^3$;
 ρ_f ——矿物掺合料密度 (kg/m^3), 可按现行国家标准《水泥密度测定方法》GB/T 208 测定;
 ρ_g ——粗骨料的表观密度 (kg/m^3), 应按现行行业标准《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52 测定;
 ρ_s ——细骨料的表观密度 (kg/m^3), 应按现行行业标准《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52 测定;
 ρ_w ——水的密度 (kg/m^3), 可取 $1000\text{kg}/\text{m}^3$;
 α ——混凝土的含气量百分数, 在不使用引气剂或引气型外加剂时, α 可取 1。

五、混凝土配合比的试配指标、调整与确定

1. 试配

- (1) 混凝土试配应采用强制式搅拌机进行搅拌, 并应符合现行行业标准《混凝土试验用搅拌机》JG 244 的规定, 搅拌方法宜与施工采用的方法相同。
- (2) 试验室成型条件应符合现行国家标准《普通混凝土拌和物性能试验方法标准》GB/T 50080 的规定。
- (3) 每盘混凝土试配的最小搅拌量应符合表 5 - 13 的规定, 并不应小于搅拌机公称容量的 1/4 且不应大于搅拌机公称容量。

表 5 - 13 混凝土试配的最小搅拌量

骨料最大公称粒径 (mm)	拌和物数量 (L)
≤31.5	15
40	25

(4) 在计算配合比的基础上应进行试拌。计算水胶比宜保持不变, 并通过调整配合比其他参数使混凝土拌和物性能符合设计和施工要求, 然后修正计算配合比, 提出试拌配合比。

(5) 在试拌配合比的基础上应进行混凝土强度试验, 并应符合下列规定。

1) 应采用三个不同的配合比, 其中一个应为上述 (4) 确定的试拌配合比, 另外两个配合比的水胶比宜较试拌配合比分别增加和减少 0.05, 用水量应与试拌配合比相同, 砂率可分别增加和减少 1%。

2) 进行混凝土强度试验时, 拌和物性能应符合设计和施工要求。

3) 进行混凝土强度试验时, 每个配合比应至少制作一组试件, 并应标准养护到 28d 或设计规定龄期时试压。

2. 配合比指标的调整与确定

(1) 配合比调整应符合下列规定。

1) 混凝土强度试验结果, 宜绘制强度和胶水比的线性关系图或插值法确定略大于配制强度对应的胶水比。

2) 在试拌配合比的基础上, 用水量 (m_w) 和外加剂用量 (m_a) 应根据确定的水胶比作调整。

3) 胶凝材料用量 (m_b) 应以用水量乘以确定的胶水比计算得出。

4) 粗骨料和细骨料用量 (m_g 和 m_s) 应根据用水量和胶凝材料用量进行调整。

(2) 混凝土拌和物表观密度和配合比校正系数的计算应符合下列规定。

1) 配合比调整后的混凝土拌和物的表观密度应按下式计算。

$$\rho_{c,c} = m_c + m_f + m_g + m_s + m_w$$

式中 $\rho_{c,c}$ ——混凝土拌和物的表观密度计算值 (kg/m^3);

m_c ——每立方米混凝土的水泥用量 (kg/m^3);

m_f ——每立方米混凝土的矿物掺合料用量 (kg/m^3);

m_g ——每立方米混凝土的粗骨料用量 (kg/m^3);

m_s ——每立方米混凝土的细骨料用量 (kg/m^3);

m_w ——每立方米混凝土的用水量 (kg/m^3)。

2) 混凝土配合比校正系数应按下式计算。

$$\delta = \frac{\rho_{c,t}}{\rho_{c,c}}$$

式中 δ ——混凝土配合比校正系数;

$\rho_{c,t}$ ——混凝土拌和物的表观密度实测值 (kg/m^3)。

(3) 当混凝土拌和物表观密度实测值与计算值之差的绝对值不超过计算值的 2% 时, 按 (1) 条调整的配合比可维持不变; 当两者之差超过 2% 时, 应将配合比中每项材料用量均乘以校正系数 (δ)。

(4) 配合比调整后, 应测定拌和物水溶性氯离子含量。

(5) 对耐久性有设计要求的混凝土应进行相关耐久性试验验证。

(6) 生产单位可根据常用材料设计出常用的混凝土配合比备用, 并应在启用过程中予以验证或调整。遇有下列情况之一时, 应重新进行配合比设计。

1) 对混凝土性能有特殊要求时。

2) 水泥、外加剂或矿物掺合料等原材料品种、质量有显著变化时。

六、有特殊要求的混凝土配合比指标要求

1. 抗渗混凝土

(1) 抗渗混凝土的原材料应符合下列规定。

- 1) 水泥宜采用普通硅酸盐水泥;
- 2) 粗骨料宜采用连续级配, 其最大公称粒径不宜大于 40.0mm, 含泥量不得大于 1.0%, 泥块含量不得大于 0.5%;
- 3) 细骨料宜采用中砂, 含泥量不得大于 3.0%, 泥块含量不得大于 1.0%;
- 4) 抗渗混凝土宜掺用外加剂和矿物掺合料, 粉煤灰等级应为Ⅰ级或Ⅱ级。

(2) 抗渗混凝土配合比应符合下列规定。

- 1) 最大水胶比应符合表 5-14 的规定。

表 5-14 抗滲混凝土最大水膠比

设计抗渗等级	最大水胶比	
	C20~C30	C30 以上
P6	0.60	0.55
P8~P12	0.55	0.50
>P12	0.50	0.45

- 2) 每立方米混凝土中的胶凝材料用量不宜小于 320kg。
- 3) 砂率宜为 35%~45%。
- (3) 配合比设计中混凝土抗渗技术要求应符合下列规定。
 - 1) 配制抗渗混凝土要求的抗渗水压值应比设计值提高 0.2MPa。
 - 2) 抗渗试验结果应满足下式要求:

$$P_i \geq \frac{P}{10 + 0.2}$$

式中 P_i ——6 个试件中不少于 4 个未出现渗水时的最大水压值 (MPa);

P ——设计要求的抗渗等级值。

- (4) 掺用引气剂或引气型外加剂的抗渗混凝土, 应进行含气量试验, 含气量宜控制在 3.0%~5.0%。

2. 抗冻混凝土

(1) 抗冻混凝土的原材料应符合下列规定。

- 1) 水泥应采用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥。
- 2) 粗骨料宜选用连续级配, 其含泥量不得大于 1.0%, 泥块含量不得大于 0.5%。
- 3) 细骨料含泥量不得大于 3.0%, 泥块含量不得大于 1.0%。
- 4) 粗、细骨料均应进行坚固性试验, 并应符合现行行业标准《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52 的规定。
- 5) 抗冻等级不小于 F100 的抗冻混凝土宜掺用引气剂。

6) 在钢筋混凝土和预应力混凝土中不得掺用含有氯盐的防冻剂；预应力混凝土中不得掺用含有亚硝酸盐或碳酸盐的防冻剂。

(2) 抗冻混凝土配合比应符合下列规定。

1) 最大水胶比和最小胶凝材料用量应符合表 5 - 15 的规定。

表 5 - 15 最大水胶比和最小胶凝材料用量

设计抗冻等级	最大水胶比		最小胶凝材料用量 (kg/m³)
	无引气剂时	掺引气剂时	
F50	0.55	0.60	300
F100	0.50	0.55	320
不低于 F150	—	0.50	350

2) 复合矿物掺合料掺量宜符合表 5 - 16 的规定；其他矿物掺合料掺量宜符合相关规定。

表 5 - 16 复合矿物掺合料最大掺量

水胶比	最大掺量 (%)	
	采用硅酸盐水泥时	采用普通硅酸盐水泥时
≤0.40	60	50
>0.40	50	40

注：1. 采用其他通用硅酸盐水泥时，可将水泥混合材掺量 20% 以上的混合材量计入矿物掺合料。

2. 复合矿物掺合料中各矿物掺合料组合的掺量不宜超过表 5 - 57 中单掺时的限量。

3) 掺用引气剂的混凝土最小含气量应符合相关规定。

3. 高强混凝土

(1) 高强混凝土的原材料应符合下列规定。

1) 水泥应选用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥。

2) 粗骨料宜采用连续级配，其最大公称粒径不宜大于 25.0mm，针片状颗粒含量不宜大于 5.0%，含泥量不应大于 0.5%，泥块含量不应大于 0.2%。

3) 细骨料的细度模数宜为 2.6～3.0，含泥量不应大于 2.0%，泥块含量不应大于 0.5%。

4) 宜采用减水率不小于 25% 的高性能减水剂。

5) 宜复合掺用粒化高炉矿渣粉、粉煤灰和硅灰等矿物掺合料；粉煤灰等级不应低于Ⅱ级；对强度等级不低于 C80 的高强混凝土宜掺用硅灰。

(2) 高强混凝土配合比应经试验确定，在缺乏试验依据的情况下，配合比设计且符合下列规定。

1) 水胶比、胶凝材料用量和砂率可按表 5 - 17 选取，并应经试配确定。

2) 外加剂和矿物掺合料的品种、掺量，应通过试配确定；矿物掺合料掺量宜为 25%～40%；硅灰掺量不宜大于 10%。

3) 水泥用量不宜大于 500kg/m³。

(3) 在试配过程中，应采用三个不同的配合比进行混凝土强度试验，其中一个可依据表 5-17 计算后调整拌和物的试拌配合比，另外两个配合比的水胶比，宜较试拌配合比分别增加和减少 0.02。

表 5-17水胶比、胶凝材料用量和砂率

强度等级	水胶比	胶凝材料用量 (kg/m³)	砂率 (%)
≥C60, <C80	0.28~0.34	480~560	35~42
≥C80, <C100	0.26~0.28	520~580	
C100	0.24~0.26	550~600	

(4) 高强混凝土设计配合比确定后，尚应采用该配合比进行不少于三盘混凝土的重复试验，每盘混凝土应至少成型一组试件，每组混凝土的抗压强度不应低于配制强度。

(5) 高强混凝土抗压强度测定宜采用标准尺寸试件，使用非标准尺寸试件时，尺寸折算系数应经试验确定。

4. 泵送混凝土

- (1) 泵送混凝土所采用的原材料应符合下列规定。
- 1) 水泥宜选用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥和粉煤灰硅酸盐水泥。
- 2) 粗骨料宜采用连续级配，其针片状颗粒含量不宜大于 10%；粗骨料的最大公称粒径与输送管径之比宜符合表 5-18 的规定。

表 5-18粗骨料的最大公称粒径与输送管径之比

粗骨料品种	泵送高度 (m)	粗骨料最大公称粒径与输送管径之比
碎石	<50	≤1 : 3.0
	50~100	≤1 : 3.0
	>100	≤1 : 5.0
卵石	<50	≤1 : 2.5
	50~100	≤1 : 3.0
	>100	≤1 : 4.0

- 3) 细骨料宜采用中砂，其通过公称直径为 315μm 筛孔的颗粒含量不宜少于 15%。
- 4) 泵送混凝土应掺用泵送剂或减水剂，并宜掺用矿物掺合料。
- (2) 泵送混凝土配合比应符合下列规定。
- 1) 胶凝材料用量不宜小于 300kg/m³。
- 2) 砂率宜为 35%~45%。
- (3) 泵送混凝土试配时应考虑坍落度经时损失。

5. 大体积混凝土

- (1) 大体积混凝土所采用的原材料应符合下列规定。
- 1) 水泥宜采用中、低热硅酸盐水泥或低热矿渣硅酸盐水泥，水泥的 3d 或 7d 水化热应符合现行国家标准《中热硅酸盐水泥 低热硅酸盐水泥 低热矿渣硅酸盐水泥》GB 200

规定。当采用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥时,应掺加矿物掺合料,胶凝材料的 3d 和 7d 水化热分别不宜大于 240kJ/kg 和 270kJ/kg。水化热试验方法应按现行国家标准《水泥水化热测定方法》GB/T 12959 执行。

2) 粗骨料宜为连续级配,最大公称粒径不宜小于 31.5mm,含泥量不应大于 1.0%。

3) 细骨料宜采用中砂,含泥量不应大于 3.0%。

4) 宜掺用矿物掺合料和缓凝型减水剂。

(2) 当采用混凝土 60d 或 90d 龄期的设计强度时,宜采用标准尺寸试件进行抗压强度试验。

(3) 大体积混凝土配合比应符合下列规定。

1) 水胶比不宜大于 0.55,用水量不宜大于 175kg/m³。

2) 在保证混凝土性能要求的前提下,宜提高每立方米混凝土中的粗骨料用量;砂率宜为 38%~42%。

3) 在保证混凝土性能要求的前提下,应减少胶凝材料中的水泥用量,提高矿物掺合料掺量。

(4) 在配合比试配和调整时,控制混凝土绝热温升不宜大于 50℃。

(5) 大体积混凝土配合比应满足施工对混凝土凝结时间的要求。

第三节 砌筑砂浆配合比设计

一、砌筑砂浆配合比相关术语

(1) 砌筑砂浆。将砖、石、砌块等块材经砌筑成为砌体,起粘结、衬垫和传力作用的砂浆。

(2) 现场配制砂浆。由水泥、细骨料和水,以及根据需要加入的石灰、活性掺合料或外加剂在现场配制成的砂浆,分为水泥砂浆和水泥混合砂浆。

(3) 预拌砂浆。专业生产厂生产的湿拌砂浆或干混砂浆。

(4) 保水增稠材料。改善砂浆可操作性及保水性能的非石灰类材料。

二、砌筑砂浆配合比材料要求

(1) 砌筑砂浆所用原材料不应对人体、生物与环境造成有害的影响,并应符合现行国家标准《建筑材料放射性核素限量》GB 6566 的规定。

(2) 水泥宜采用通用硅酸盐水泥或砌筑水泥,且应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175 和《砌筑水泥》GB/T 3183 的规定。水泥强度等级应根据砂浆品种及强度等级的要求进行选择。M15 及以下强度等级的砌筑砂浆宜选用 32.5 级的通用硅酸盐水泥或砌筑水泥;M15 以上强度等级的砌筑砂浆宜选用 42.5 级通用硅酸盐水泥。

(3) 砂宜选用中砂,并应符合现行行业标准《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52 的规定,且应全部通过 4.75mm 的筛孔。

(4) 砌筑砂浆用石灰膏、电石膏应符合下列规定。

1) 生石灰熟化成石灰膏时,应用孔径不大于 3mm×3mm 的网过滤,熟化时间不得少于 7d;磨细生石灰粉的熟化时间不得少于 2d。沉淀池中储存的石灰膏,应采取防止干燥、冻结和污染的措施。严禁使用脱水硬化的石灰膏。

2) 制作电石膏的电石渣应用孔径不大于 $3\text{mm} \times 3\text{mm}$ 的网过滤, 检验时应加热至 70°C 后至少保持 20min , 并应待乙炔挥发完后再使用。

3) 消石灰粉不得直接用于砌筑砂浆中。

(5) 石灰膏、电石膏试配时的稠度, 应为 $120\text{mm} \pm 5\text{mm}$ 。

(6) 粉煤灰、粒化高炉矿渣粉、硅灰、天然沸石粉应分别符合国家现行标准《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T 1596、《用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T 18046、《高强高性能混凝土用矿物外加剂》GB/T 18736 和《天然沸石粉在混凝土和砂浆中应用技术规程》JGJ/T 112 的规定。当采用其他品种矿物掺合料时, 应有可靠的技术依据, 并应在使用前进行试验验证。

(7) 采用保水增稠材料时,应在使用前进行试验验证,并应有完整的型式检验报告。

(8) 外加剂应符合国家现行有关标准的规定, 引气型外加剂还应有完整的型式检验报告。

(9) 拌制砂浆用水应符合现行行业标准《混凝土用水标准》JGJ 63 的规定。

三、砌筑砂浆配合比技术指标

(1) 水泥砂浆及预拌砌筑砂浆的强度等级可分为 M5、M7.5、M10、M15、M20、M25、M30；水泥混合砂浆的强度等级可分为 M5、M7.5、M10、M15。

(2) 砌筑砂浆拌和物的表观密度应符合表 5-19 的规定。

表 5-19 砌筑砂浆拌和物的表观密度 (kg/m³)

砂 浆 种 类	表 观 密 度
水泥砂浆	≥ 1900
水泥混合砂浆	≥ 1800
预拌砌筑砂浆	≥ 1800

(3) 砌筑砂浆的稠度、保水率、试配抗压强度应同时满足要求。

(4) 砌筑砂浆施工时的稠度宜按表 5-20 选用。

表 5-20 砌筑砂浆的砂浆稠度 (mm)

砌 体 种 类	砂浆稠度
烧结普通砖砌体、粉煤灰砖砌体	70~90
混凝土砖砌体、普通混凝土小型空心砌块砌体、灰砂砖砌体	50~70
烧结多孔砖砌体、烧结空心砖砌体、轻骨料混凝土小型空心砌块砌体、蒸压加气混凝土砌块砌体	60~80
石砌体	30~50

(5) 砌筑砂浆的保水率应符合表 5-21 的规定。

表 5 - 21 砌 筑 砂 浆 的 保 水 率 (%)

砂 浆 种 类	保 水 率
水泥砂浆	≥80
水泥混合砂浆	≥84
预拌砌筑砂浆	≥88

(6) 有抗冻性要求的砌体工程，砌筑砂浆应进行冻融试验。砌筑砂浆的抗冻性应符合表 5 - 22 的规定，且当设计对抗冻性有明确要求时，尚应符合设计规定。

表 5 - 22 砌 筑 砂 浆 的 抗 冻 性

使用条件	抗冻指标	质量损失率 (%)	强度损失率 (%)
夏热冬暖地区	F15	≤5	≤25
夏热冬冷地区	F25		
寒冷地区	F35		
严寒地区	F50		

(7) 砌筑砂浆中的水泥和石灰膏、电石膏等材料的用量可按表 5 - 23 选用。

表 5 - 23 砌 筑 砂 浆 的 材 料 用 量 (kg/m³)

砂 浆 种 类	材 料 用 量
水泥砂浆	≥200
水泥混合砂浆	≥350
预拌砌筑砂浆	≥200

注：1. 水泥砂浆中的材料用量是指水泥用量。

2. 水泥混合砂浆中的材料用量是指水泥和石灰膏、电石膏的材料总量。

3. 预拌砌筑砂浆中的材料用量是指胶凝材料用量，包括水泥和替代水泥的粉煤灰等活性矿物掺合料。

(8) 砌筑砂浆中可掺入保水增稠材料、外加剂等，掺量应经试配后确定。

(9) 砌筑砂浆试配时应采用机械搅拌。搅拌时间应自开始加水算起，并应符合下列规定。

1) 对水泥砂浆和水泥混合砂浆，搅拌时间不得少于 120s。

2) 对预拌砌筑砂浆和掺有粉煤灰、外加剂、保水增稠材料等的砂浆，搅拌时间不得少于 180s。

四、砌筑砂浆配合比设计方法步骤指标

1. 现场配制砌筑砂浆的试配要求

(1) 现场配制水泥混合砂浆的试配应符合下列规定。

1) 配合比应按下列步骤进行计算。

①计算砂浆试配强度 ($f_{m,0}$)。

②计算每立方米砂浆中的水泥用量 (Q_c)。

- ③计算每立方米砂浆中石灰膏用量 (Q_D)。
 ④确定每立方米砂浆中的砂用量 (Q_s)。
 ⑤按砂浆稠度选每立方米砂浆的用水量 (Q_w)。

2) 砂浆的试配强度应按下式计算。

$$f_{m,0} = k f_2$$

式中 $f_{m,0}$ ——砂浆的试配强度 (MPa), 应精确至 0.1MPa;

f_2 ——砂浆强度等级值 (MPa), 应精确至 0.1MPa;

k ——系数, 按表 5-24 取值。

表 5-24

砂浆强度标准差 σ 及 k 值

强度等级 施工水平	强度标准差 σ (MPa)							k
	M5	M7.5	M10	M15	M20	M25	M30	
优良	1.00	1.50	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	1.15
一般	1.25	1.88	2.50	3.75	5.00	6.25	7.50	1.20
较差	1.50	2.25	3.00	4.50	6.00	7.50	9.00	1.25

3) 砂浆强度标准差确定应符合下列规定。

①当有统计资料时, 砂浆强度标准差应按下式计算。

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n f_{m,i}^2 - n\mu_{fm}^2}{n-1}}$$

式中 $f_{m,i}$ ——统计周期内同一品种砂浆第 i 组试件的强度 (MPa);

μ_{fm} ——统计周期内同一品种砂浆 n 组试件强度的平均值 (MPa);

n ——统计周期内同一品种砂浆试件的总组数, $n \geq 25$ 。

②当无统计资料时, 砂浆品种标准差可按表 5-24 取值。

4) 水泥用量的计算应符合下列规定。

①每立方米砂浆中的水泥用量, 应按下式计算。

$$Q_c = 1000(f_{m,0} - \beta) / (\alpha \cdot f_{ce})$$

式中 Q_c ——每立方米砂浆的水泥用量 (kg), 应精确至 1kg;

f_{ce} ——水泥的实测强度 (MPa), 应精确至 0.1MPa;

α 、 β ——砂浆的特征系数, 其中 α 取 3.03, β 取 -15.09。

注: 各地区也可用本地区试验资料确定 α 、 β 值, 统计用的试验组数不得少于 30 组。

②在无法取得水泥的实测强度值时, 可按下式计算。

$$f_{ce} = \gamma_c \cdot f_{ce,k}$$

式中 $f_{ce,k}$ ——水泥强度等级值 (MPa);

γ_c ——水泥强度等级值的富余系数, 宜按实际统计资料确定; 无统计资料时可取 1.0。

5) 石灰膏用量应按下式计算。

$$Q_D = Q_A - Q_c$$

式中 Q_0 ——每立方米砂浆的石灰膏用量 (kg), 应精确至 1kg; 石灰膏使用时的稠度宜为 (120 ± 5) mm;

Q_c ——每立方米砂浆的水泥用量 (kg), 应精确至 1kg;

Q_A ——每立方米砂浆中水泥和石灰膏总量, 应精确至 1kg, 可为 350kg。

6) 每立方米砂浆中的砂用量, 应按干燥状态 (含水率小于 0.5%) 的堆积密度值作为计算值 (kg)。

7) 每立方米砂浆中的用水量, 可根据砂浆稠度等要求选用 210~310kg。

- 注: 1. 混合砂浆中的用水量, 不包括石灰膏中的水;
2. 当采用细砂或粗砂时, 用水量分别取上限或下限;
3. 稠度小于 70mm 时, 用水量可小于下限;
4. 施工现场气候炎热或干燥季节, 可酌量增加用水量。

(2) 现场配制水泥砂浆的试配应符合下列规定。

1) 水泥砂浆的材料用量可按表 5-25 选用。

表 5-25 每立方米水泥砂浆材料用量 (kg/m³)

强度等级	水泥	砂	用水量
M5	200~230	砂的堆积密度值	270~330
M7.5	230~260		
M10	260~290		
M15	290~330		
M20	340~400		
M25	360~410		
M30	430~480		

- 注: 1. M15 及 M15 以下强度等级水泥砂浆, 水泥强度等级为 32.5 级; M15 以上强度等级水泥砂浆, 水泥强度等级为 42.5 级。
2. 当采用细砂或粗砂时, 用水量分别取上限或下限。
3. 稠度小于 70mm 时, 用水量可小于下限。
4. 施工现场气候炎热或在干燥季节, 可酌量增加用水量。

2) 水泥粉煤灰砂浆材料用量可按表 5-26 选用。

表 5-26 每立方米水泥粉煤灰砂浆材料用量 (kg/m³)

强度等级	水泥和粉煤灰总量	粉煤灰	砂	用水量
M5	210~240	粉煤灰掺量可占胶凝材料总量的 15%~25%	砂的堆积密度值	270~330
M7.5	240~270			
M10	270~300			
M15	300~330			

- 注: 1. 表中水泥强度等级为 32.5 级。
2. 当采用细砂或粗砂时, 用水量分别取上限或下限。
3. 稠度小于 70mm 时, 用水量可小于下限。
4. 施工现场气候炎热或在干燥季节, 可酌量增加用水量。

2. 预拌砌筑砂浆的试配要求

(1) 预拌砌筑砂浆应符合下列规定。

1) 确定湿拌砌筑砂浆稠度时应考虑砂浆在运输和储存过程中的稠度损失。

2) 湿拌砌筑砂浆应根据凝结时间要求确定外加剂掺量。

3) 干混砌筑砂浆应明确拌制时的加水量范围。

4) 预拌砌筑砂浆的搅拌、运输、储存等应符合现行行业标准《预拌砂浆》JG/T 230 的规定。

5) 预拌砌筑砂浆性能应符合现行行业标准《预拌砂浆》JG/T 230 的规定。

(2) 预拌砌筑砂浆的试配应符合下列规定。

1) 预拌砌筑砂浆生产前应进行试配, 试配强度应按相关公式计算确定, 试配时稠度取 70~80mm。

2) 预拌砌筑砂浆中可掺入保水增稠材料、外加剂等, 掺量应经试配后确定。

3. 配合比试配、调整与确定

(1) 砌筑砂浆试配时应考虑工程实际要求, 搅拌应符合有关规定。

(2) 按计算或查表所得配合比进行试拌时, 应按现行行业标准《建筑砂浆基本性能试验方法标准》JGJ/T 70 测定砌筑砂浆拌和物的稠度和保水率。当稠度和保水率不能满足要求时, 应调整材料用量, 直到符合要求为止, 然后确定为试配时的砂浆基准配合比。

(3) 试配时至少应采用三个不同的配合比, 其中一个配合比应为按《砌筑砂浆配合比设计规程》JGJ/T 98 得出的基准配合比, 其余两个配合比的水泥用量应按基准配合比分别增加及减少 10%。在保证稠度、保水率合格的条件下, 可将用水量、石灰膏、保水增稠材料或粉煤灰等活性掺合料用量作相应调整。

(4) 砌筑砂浆试配时稠度应满足施工要求。并按现行行业标准《建筑砂浆基本性能试验方法标准》JGJ/T 70 分别测定不同配合比砂浆的表观密度及强度; 并应选定符合试配强度及和易性要求、水泥用量最低的配合比作为砂浆的试配配合比。

(5) 砌筑砂浆试配配合比尚应按下列步骤进行校正。

1) 确定的砂浆配合比材料用量, 按下式计算砂浆的理论表观密度值。

$$\rho_t = Q_c + Q_D + Q_s + Q_w$$

式中 ρ_t ——砂浆的理论表观密度值 (kg/m^3), 应精确至 $10\text{kg}/\text{m}^3$ 。

2) 应按下式计算砂浆配合比校正系数 δ 。

$$\delta = \rho_c / \rho_t$$

式中 ρ_c ——砂浆的实测表观密度值 (kg/m^3), 应精确至 $10\text{kg}/\text{m}^3$ 。

3) 当砂浆的实测表观密度值与理论表观密度值之差的绝对值不超过理论值的 2% 时, 可将按上述 (4) 条得出的试配配合比确定为砂浆设计配合比; 当超过 2% 时, 应将试配配合比中每项材料用量均乘以校正系数 δ 后, 确定为砂浆设计配合比。

(6) 预拌砌筑砂浆生产前应进行试配、调整与确定。并应符合现行行业标准《预拌砂浆》JG/T 230 的规定。

第四节 钢筋混凝土构件中钢筋或钢材理论质量

一、钢材断面积计算公式

钢材断面积计算公式见表 5 - 27。

表 5 - 27 常用钢材断面积的计算公式

序号	钢材类型	计 算 公 式	代 号 说 明
1	方钢	$F=a^2$	a ——边宽
2	圆角方钢	$F=a^2-0.8584r^2$	a ——边宽； r ——圆角半径
3	钢板、扁钢、带钢	$F=a\times\delta$	a ——宽度； δ ——厚度
4	圆角扁钢	$F=a\delta-0.8584r^2$	a ——宽度； δ ——厚度； r ——圆角半径
5	圆钢、圆盘条、钢丝	$F=0.7854d^2$	d ——外径
6	六角钢	$F=0.866a^2=2.598s^2$	a ——对边距离； s ——边宽
7	八角钢	$F=0.8284a^2=4.8284s^2$	
8	钢管	$F=3.1416\delta(D-\delta)$	D ——外径； δ ——壁厚
9	等边角钢	$F=d(2b-d)+0.2146(r^2-2r_1^2)$	d ——边厚； b ——边宽； r ——内面圆角半径； r_1 ——端边圆角半径
10	不等边角钢	$F=d(B+b-d)+0.2146(r^2-2r_1^2)$	d ——边厚； B ——长边宽； b ——短边宽； r ——内面圆角半径； r_1 ——端边圆角半径
11	工字钢	$F=hd+2t(b-d)+0.8584(r^2-2r_1^2)$	h ——高度； b ——腿宽； d ——腰高； t ——平均腿厚； r ——内面圆角半径； r_1 ——端边圆角半径
12	槽钢	$F=hd+2t(b-d)+0.4292(r^2-2r_1^2)$	

二、钢材理论质量计算公式

(1) 基本公式。

$$W=F\times L\times g\times 1/1000$$

式中 W ——质量 (kg);
 F ——断面积 (mm²);
 L ——长度 (m);
 g ——密度 (g/cm³)。

注：由于型材在制造过程中的允许偏差值，因此用公式计算的理论质量与实际质量有一定出入，只作为估算时的参考。

(2) 钢材理论质量计算简式见表 5 - 28。

表 5 - 28 钢材理论质量计算简式

材料名称	理论质量 W (kg/m)	备 注
扁钢、钢板、钢带	$W=0.00785\times\text{宽}\times\text{厚}$	(1) 角钢、工字钢和槽钢的准确计算公式很繁，表列简式用于计算近似值 (2) f 值：一般型号及带 a 的为 3.34，带 b 的为 2.65，带 c 的为 2.26 (3) e 值：一般型号及带 a 的为 3.26，带 b 的为 2.44，带 e 的为 2.24 (4) 各长度单位均为 mm
方钢	$W=0.00785\times\text{边长}^2$	
圆钢、线材、钢丝	$W=0.00617\times\text{直径}^2$	
六角钢	$W=0.0068\times\text{对边距离}^2$	
八角钢	$W=0.0065\times\text{对边距离}^2$	
钢管	$W=0.02466\times\text{壁厚}(\text{外径}-\text{壁厚})$	
等边角钢	$W=0.00795\times\text{边厚}(2\text{边宽}-\text{边厚})$	
不等边角钢	$W=0.00795\times\text{边厚}(\text{长边宽}+\text{短边宽}-\text{边厚})$	
工字钢	$W=0.00785\times\text{腰厚}[\text{高}+f(\text{腿宽}-\text{腰厚})]$	
槽钢	$W=0.00785\times\text{腰厚}[\text{高}+e(\text{腿宽}-\text{腰厚})]$	

三、常用钢筋、钢丝的计算截面面积及理论质量

常用钢筋、钢丝的计算截面面积及理论质量见表 5 - 29～表 5 - 31。

表 5 - 29 钢筋的公称直径、公称截面面积及理论质量

公称直径 (mm)	不同根数钢筋的公称截面面积 (mm ²)									单根钢筋理论质量 (kg/m)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
6	28.3	57	85	113	142	170	198	226	255	0.222
8	50.3	101	151	201	252	302	352	402	453	0.395
10	78.5	157	236	314	393	471	550	628	707	0.617

续表

公称直径 (mm)	不同根数钢筋的公称截面面积 (mm ²)									单根钢筋理论质量 (kg/m)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
12	113.1	226	339	452	565	678	791	904	1017	0.888
14	153.9	308	461	615	769	923	1077	1231	1385	1.21
16	201.1	402	603	804	1005	1206	1407	1608	1809	1.58
18	254.5	509	763	1017	1272	1527	1781	2036	2290	2.00 (2.11)
20	314.2	628	942	1256	1570	1884	2199	2513	2827	2.47
22	380.1	760	1140	1520	1900	2281	2661	3041	3421	2.98
25	490.9	982	1473	1964	2454	2945	3436	3927	4418	3.85 (4.10)
28	615.8	1232	1847	2463	3079	3695	4310	4926	5542	4.83
32	804.2	1609	2413	3217	4021	4826	5630	6434	7238	6.31 (6.65)
36	1017.9	2036	3054	4072	5089	6107	7125	8143	9161	7.99
40	1256.6	2513	3770	5027	6283	7540	8796	10053	11310	9.87 (10.34)
50	1963.5	3928	5892	7856	9820	11784	13748	15712	17676	15.42 (16.28)

注：括号内为预应力螺纹钢筋的数值。

表 5 - 30 钢绞线的公称直径、公称截面面积及理论质量

种类	公称直径 (mm)	公称截面面积 (mm ²)	理论质量 (kg/m)
1×3	8.6	37.7	0.296
	10.8	58.9	0.462
	12.9	84.8	0.666
1×7 标准型	9.5	54.8	0.430
	12.7	98.7	0.775
	15.2	140	1.101
	17.8	191	1.500
	21.6	285	2.237

表 5 - 31 钢丝的公称直径、公称截面面积及理论质量

公称直径 (mm)	公称截面面积 (mm ²)	理论质量 (kg/m)
5.0	19.63	0.154
7.0	38.48	0.302
9.0	63.62	0.499

四、工字钢尺寸、截面面积和理论质量

工字钢尺寸、截面面积和理论质量见表 5 - 32。

表 5 - 32 工字钢尺寸、截面面积和理论质量

型号	尺寸 (mm)						截面面积 (cm ²)	理论质量 (kg/m)
	<i>h</i>	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>t</i>	<i>r</i>	<i>r</i> ₁		
10	100	68	4.5	7.6	6.5	3.3	14.345	11.261
12.6	126	74	5.0	8.4	7.0	3.5	18.118	14.223
14	140	80	5.5	9.1	7.5	3.8	21.516	16.890
16	160	88	6.0	9.9	8.0	4.0	26.131	20.513
18	180	94	6.5	10.7	8.5	4.3	30.756	24.143
20a	200	100	7.0	11.4	9.0	4.5	35.578	27.929
20b	200	102	9.0	11.4	9.0	4.5	39.578	31.069
22a	220	110	7.5	12.3	9.5	4.8	42.128	33.070
22b	220	112	9.5	12.3	9.5	4.8	46.528	36.524
25a	250	116	8.0	13.0	10.0	5.0	48.541	38.105
25b	250	118	10.0	13.0	10.0	5.0	53.541	42.030
28a	280	122	8.5	13.7	10.5	5.3	55.404	43.492
28b	280	124	10.5	13.7	10.5	5.3	61.004	47.888
32a	320	130	9.5	15.0	11.5	5.8	67.156	52.717
32b	320	132	11.5	15.0	11.5	5.8	73.556	57.741
32c	320	134	13.5	15.0	11.5	5.8	79.956	62.765
36a	360	136	10.0	15.80	12.0	6.0	76.480	60.037
36b	360	138	12.0	15.8	12.0	6.0	83.680	65.689
36c	360	140	14.0	15.8	12.0	6.0	90.88	71.341
40a	400	142	10.5	16.5	12.5	6.30	86.112	67.598
40b	400	141	12.5	16.5	12.5	6.30	94.112	73.178
40c	400	146	14.5	16.5	12.5	6.3	102.112	80.158
45a	450	150	11.5	18.0	13.5	6.8	102.446	80.420
45b	450	152	13.5	18.0	13.5	6.8	111.446	87.485
45c	450	154	15.5	18.0	13.5	6.8	120.446	94.550
50a	500	158	12.0	20.0	14.0	7.0	119.304	93.954
50b	500	160	14.0	20.0	14.0	7.0	129.304	101.504
50c	500	162	16.0	20.0	14.0	7.0	139.304	109.354
56a	560	166	12.5	21.0	14.5	7.3	135.435	106.316
56b	560	168	14.5	21.0	14.5	7.3	146.635	115.108
56c	560	170	16.5	21.0	14.5	7.3	157.835	123.900
63a	630	176	13.0	22.0	15.0	7.5	154.658	121.407
63b	630	178	15.0	22.0	15.0	7.5	167.258	131.298
63c	630	180	17.0	22.0	15.0	7.5	179.858	141.189

注：截面图和表中标注的圆弧半径 *r*、*r*₁ 的数据用于孔型设计，不作交货条件。

注：工字钢计算理论质量时，钢的密度为 7.85g/cm³。

工字钢截面面积的计算公式为：

$$hd + 2t(b - d) + 0.815(r^2 - r_1^2)$$

五、H 形钢截面尺寸、面积和理论质量

H 形钢截面尺寸、面积和理论质量见表 5 - 33。

表 5 - 33 H 形钢截面尺寸、面积和理论质量

代号	截面尺寸 (mm)					截面面积 (cm ²)	理论质量 (kg/m)
	H	B	t ₁	t ₂	r		
HK100a	96	100	5.0	8.0	12	21.2	16.7
b	100	100	6.0	10.0	12	26.0	20.4
c	120	106	12.0	20.0	12	53.2	41.8
HK120a	114	120	5.0	8.0	12	25.3	19.9
b	120	120	6.5	11.0	12	34.0	26.7
c	140	126	12.5	21.0	12	66.4	52.1
HK140a	133	140	5.5	8.5	12	31.4	24.7
b	140	140	7.0	12.0	12	43.0	33.7
c	160	146	13.0	22.0	12	80.6	63.2

六、槽钢截面尺寸、面积和理论质量

槽钢截面尺寸、面积和理论质量见表 5 - 34。

表 5 - 34 热轧槽钢截面尺寸、面积和理论质量

型号	尺寸 (mm)						截面面积 (cm ²)	理论质量 (kg/m)
	h	b	t _w	t	r	r ₁		
5	50	37	4.5	7.0	70	3.5	6.928	5.438
6.3	63	40	4.8	7.5	7.5	3.8	8.451	6.634
8	80	43	5.0	8.0	8.0	4.0	10.248	8.045
10	100	48	5.3	8.5	8.5	4.2	12.748	10.007
12.6	126	53	5.5	9.0	9.0	4.5	15.692	12.318
14a	140	58	6.0	9.5	9.5	4.8	18.516	14.535
14b	140	60	8.0	9.5	9.5	4.8	21.316	16.733
16a	160	63	6.5	10.0	10.0	5.0	21.962	17.240
16	160	65	8.5	10.0	10.0	5.0	25.162	19.732
18a	180	68	7.0	10.5	10.5	5.2	25.699	20.174
18	180	70	9.0	10.5	10.5	5.2	29.299	23.000

续表

型号	尺寸 (mm)						截面面积 (cm ²)	理论质量 (kg/m)
	<i>h</i>	<i>b</i>	<i>t_w</i>	<i>t</i>	<i>r</i>	<i>r₁</i>		
20a	200	73	7.0	11.0	11.0	5.5	28.837	22.637
20	200	75	9.0	11.0	11.0	5.5	32.837	25.777
22a	220	77	7.0	11.5	11.5	5.8	31.846	24.999
22	220	79	9.0	11.5	11.5	5.8	36.246	28.453
25a	250	78	7.0	12.0	12.0	6.0	34.917	27.410
25b	250	80	9.0	12.0	12.0	6.0	39.917	31.335
25c	250	82	11.0	12.0	12.0	6.2	44.917	35.260
28a	280	82	7.5	12.5	12.5	6.2	40.034	31.427
28b	280	84	9.5	12.5	12.5	6.2	45.634	35.823
28c	280	86	11.5	12.5	12.5	7.0	51.234	40.219
32a	320	88	8.0	14.0	14.0	7.0	48.513	38.083
32b	320	90	10.0	14.0	14.0	7.0	54.913	43.107
32c	320	92	12.0	14.0	14.0	7.0	61.313	48.131
36a	360	96	9.0	16.0	16.0	8.0	60.910	41.814
36b	360	98	11.0	16.0	16.0	8.0	68.110	53.466
36c	360	100	13.0	16.0	16.0	8.0	75.310	59.118
40a	400	100	10.5	18.0	18.0	9.0	75.068	58.928
40b	400	102	12.5	18.0	18.0	9.0	83.068	65.208
40c	400	104	14.5	18.0	18.0	9.0	91.068	71.488

注：截面图和表中标注的圆弧半径 *r*、*r₁* 的数据用于孔型设计，不做交货条件。

槽钢计算理论质量时，钢的密度为 7.85g/cm³。

槽钢截面面积的计算公式为：

$$hd+2t\left(b-d\right)+0.349\left(r^2-r_1^2\right)$$

七、等边角钢截面尺寸、面积和理论质量

等边角钢截面尺寸、面积和理论质量见表 5 - 35。

表 5 - 35 等边角钢截面尺寸、面积和理论质量

型号	截面尺寸 (mm)			截面面积 (cm ²)	理论质量 (kg/m)	外表面积 (m ³ /m)
	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>r</i>			
2	20	3	3.5	1.132	0.889	0.078
		4		1.459	1.145	0.077
2.5	25	3		1.432	1.124	0.098
		4		1.859	1.459	0.097

续表

型号	截面尺寸 (mm)			截面面积 (cm ²)	理论质量 (kg/m)	外表面积 (m ³ /m)
	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>r</i>			
3.0	30	3	4.5	1.749	1.373	0.117
		4		2.276	1.786	0.117
3.6	36	3		2.109	1.656	0.141
		4		2.756	2.163	0.141
		5		3.382	2.654	0.141
4	40	3	5	2.359	1.852	0.157
		4		3.086	2.422	0.157
		5		3.791	2.976	0.156
4.5	45	3		2.659	2.088	0.177
		4		3.486	2.736	0.177
		5		4.292	3.369	0.176
		6		5.076	3.985	0.176
5	50	3	5.5	2.971	2.332	0.197
		4		3.897	3.059	0.197
		5		4.803	3.770	0.196
		6		5.688	4.465	0.196
5.6	56	3	6	3.343	2.624	0.221
		4		4.390	3.446	0.220
		5		5.415	4.251	0.220
		8		8.367	6.568	0.219
6.3	63	4	7	4.978	3.907	0.248
		5		6.143	4.822	0.248
		6		7.288	5.721	0.247
		8		9.515	7.469	0.247
		10		11.657	9.151	0.246
7	70	4	8	5.570	4.372	0.275
		5		6.875	5.397	0.275
		6		8.160	6.406	0.275
		7		9.424	7.398	0.275
		8		10.667	8.373	0.274

八、不等边角钢截面尺寸、面积和理论质量

不等边角钢截面尺寸、面积和理论质量见表 5 - 36。

表 5 - 36 不等边角钢截面尺寸、面积和理论质量

型号	尺寸 (mm)				截面面积 (cm ²)	理论质量 (kg/m)	外表面积 (m ² /m)
	<i>B</i>	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>r</i>			
2.5/1.6	25	16	3	3.5	1.162	0.912	0.080
			4		1.499	1.176	0.079
3.2/2	32	20	3		1.492	1.171	0.102
			4		1.939	1.522	0.101
4/2.5	40	25	3	4	1.890	1.484	0.127
			4		2.467	1.936	0.127
4.5/2.8	45	28	3	5	2.149	1.687	0.143
			4		2.806	2.203	0.143
5/3.2	50	32	3	5.5	2.431	1.908	0.161
			4		3.177	2.494	0.160
5.6/3.6	56	36	3	6	2.743	2.153	0.181
			4		3.590	2.818	0.180
			5		4.415	3.466	0.180
6.3/4	63	40	4	7	4.058	3.185	0.202
			5		4.993	3.920	0.202
			6		5.908	4.638	0.201
			7		6.802	5.339	0.201
7/4.5	70	45	4	7.5	4.547	3.570	0.226
			5		5.609	4.403	0.225
			6		6.647	5.218	0.225
			7		7.657	6.011	0.225
(7.5/5)	75	50	5	8	6.125	4.808	0.245
			6		7.260	5.699	0.245
			8		9.467	7.431	0.244
			10		11.590	9.098	0.244
8/5	80	50	5	8	6.375	5.005	0.255
			6		7.560	5.935	0.255
			7		8.724	6.848	0.255
			8		9.867	7.745	0.254
9/5.6	90	56	5	8	7.212	5.661	0.287
			6		8.557	6.717	0.286
			7		9.880	7.756	0.286
			8		11.183	8.779	0.286

续表

型号	尺寸 (mm)				截面面积 (cm ²)	理论质量 (kg/m)	外表面积 (m ² /m)
	B	b	d	r			
10/6.3	100	63	6	10	9.617	7.550	0.320
			7		11.111	8.722	0.320
			8		12.584	9.878	0.319
			10		15.467	12.142	0.319
10/8	100	80	6		10.637	8.350	0.354
			7		12.301	9.656	0.354
			8		13.944	10.946	0.353
			10		17.167	13.476	0.353
11/7	110	70	6		10.637	8.350	0.354
			7		12.301	9.656	0.354
			8		13.944	10.946	0.353
			10		17.167	13.476	0.353

九、六角钢理论质量

六角钢理论质量见表 5-37。

表 5-37 六角钢理论质量

规格 (mm)	质量 (kg/m)	规格 (mm)	质量 (kg/m)	规格 (mm)	质量 (kg/m)
8	0.435	21	3.00	40	10.88
9	0.551	22	3.29	42	11.99
10	0.680	23	3.59	45	13.77
11	0.823	24	3.92	48	15.66
12	0.979	25	4.25	50	16.99
13	1.150	26	4.59	53	19.10
14	1.330	27	4.96	56	21.32
15	1.530	28	5.33	58	22.08
16	1.740	30	6.12	60	24.50
17	1.960	32	6.96	63	26.98
18	2.200	34	7.86	65	28.70
19	2.450	36	8.81	68	31.43
20	2.720	38	9.82	70	33.30

十、铸铁管理论质量

铸铁管理论质量见表 5 - 38。

表 5 - 38 铸 铁 管 理 论 质 量

内 径 （mm）	普压承插管				低压承插管			
	有效长 （m）							
	3	4	5	6	3	4	5	6
	理论质量 （kg/根）							
75	58.5	75.6	—	—	58.5	75.6	—	—
100	75.5	97.7	119.9	—	75.5	97.7	—	—
125	—	119.0	146.3	—	—	119.0	—	—
150	—	149.0	183.3	217.6	—	143.0	175.6	208.2
200	—	207.0	254.5	302.0	—	196.0	240.8	285.6
250	—	277.0	340.7	404.4	—	254.0	312.0	370.0
300	—	348.0	428.3	508.6	—	315.0	387.1	459.2
350	—	420.0	524.3	622.6	—	382.0	469.1	556.2
400	—	520.0	640.0	760.0	—	453.2	556.0	659.0
450	—	608.0	748.0	888.0	—	533.0	564.0	775.0
500	—	706.0	869.0	1032.0	—	615.0	755.0	895.0
600	—	928.0	1142.0	1356.0	—	798.0	980.0	1162.0
700	—	1160.0	1427.0	1694.0	—	986.0	1210.0	1434.0
800	—	1440.0	1773.0	2106.0	—	1210.0	1485.0	1760.0
900	—	1760.0	2166.0	2572.0	—	1430.0	1754.0	2078.0
1000	—	2210.0	2717.0	3224.0	—	—	—	—
1100	—	2590.0	3185.0	3780.0	—	—	—	—
1200	—	3010.0	3700.0	4390.0	—	—	—	—
1350	—	3740.0	4594.0	5448.0	—	—	—	—
1500	—	4350.0	5564.0	6598.0	—	—	—	—

十一、焊接钢管理论质量

焊接钢管理论质量见表 5 - 39。

表 5 - 39 焊 接 钢 管 理 论 质 量

公称直径		外径		普通钢管			加厚钢管		
(mm)	(in)	公称尺寸 (mm)	允许偏差	壁厚		理论质量 (kg/m)	壁厚		理论质量 (kg/m)
				公称尺寸 (mm)	允许偏差 (%)		公称尺寸 (mm)	允许偏差 (%)	
6	1/8	10.0	±0.50mm	2.00	+12 -15	0.39	2.50	+12 -15	0.46
8	1/4	13.5		2.25		0.62	2.75		0.73
10	3/8	17.0		2.25		0.82	2.75		0.97
15	1/2	21.3		2.75		1.26	3.25		1.45
20	3/4	26.8		2.75		1.63	3.50		2.01
25	1	33.5		3.25		2.42	4.00		2.91
32	1¼	42.3	±0.1%	3.25		3.13	4.00		3.78
40	1½	48.0		3.50		3.84	4.25		4.58
50	2	60.0		3.50		4.88	4.50		6.16
65	2½	75.5		3.75		6.64	4.50		7.88
80	3	88.5		4.00		8.34	4.75		9.81
100	4	114.0		4.00		10.85	5.00		13.44
125	5	140.0		4.00		13.42	5.50		18.24
150	6	165.0		4.50		17.81	5.50		21.63

注：公称直径表示近似内径的参考尺寸。对各种规格的钢管，其外径决定于 YB 822 所规定的尺寸。每种规格的实际内径随着管壁厚度而变化。公称直径不等于外径减 2 倍壁厚之差。

十二、镀锌钢管比非镀锌钢管增加质量系数

镀锌钢管比非镀锌钢管增加的质量系数见表 5 - 40。

表 5 - 40 镀锌钢管比非镀锌钢管增加的质量系数

公称直径		外径 (m)	镀锌钢管比非镀锌钢管增加的质量系数 C	
(mm)	(in)		普通钢管	加厚钢管
6	1/8	10.0	1.064	1.059
8	1/4	13.5	1.056	1.046
10	3/8	17.0	1.056	1.046
15	1/2	21.3	1.047	1.039
20	3/4	26.8	1.046	1.039

续表

公称直径		外径 (m)	镀锌钢管比非镀锌钢管增加的质量系数 C	
(mm)	(in)		普通钢管	加厚钢管
25	1	33.5	1.039	1.032
32	1¼	42.3	1.039	1.032
40	1½	48.0	1.036	1.030
50	2	60.0	1.036	1.028
65	2½	75.5	1.034	1.028
80	3	88.5	1.032	1.027
100	4	114.0	1.032	1.026
125	5	140.0	1.028	1.023
150	6	165.0	1.028	1.023

十三、螺旋焊缝电焊钢管理论质量

螺旋焊缝电焊钢管理论质量见表 5 - 41。

表 5 - 41 螺旋焊缝电焊钢管理论质量

外径 (mm)	壁厚 (mm)					
	5	6	7	8	9	10
	理论质量 (kg/m)					
245	29.59	35.36	41.09	—	—	—
273	—	—	45.92	52.28	—	—
299	—	—	50.41	—	—	—
325	—	—	54.90	62.54	—	—
351	—	—	59.39	—	—	—
377	—	—	63.97	—	81.67	—
426	—	—	72.32	82.47	92.55	—
478	—	—	81.31	92.73	104.09	—
529	—	—	90.11	102.90	115.40	—
631	—	—	107.50	122.70	137.80	152.90
720	—	—	123.50	140.50	157.80	175.10

十四、薄钢板理论质量

薄钢板理论质量见表 5 - 42。

表 5 - 42 薄 钢 板 理 论 质 量

厚度 (mm)	质量 (kg/m ²)	厚度 (mm)	质量 (kg/m ²)	厚度 (mm)	质量 (kg/m ²)
0.2	1.570	0.75	5.888	1.8	14.130
0.25	1.963	0.8	6.280	2.0	15.700
0.3	2.355	0.9	7.065	2.2	17.270
0.35	2.748	1.0	7.850	2.5	19.630
0.4	3.140	1.1	8.635	2.8	21.980
0.45	3.533	1.2	9.420	3.0	23.550
0.5	3.925	1.25	9.813	3.2	25.120
0.55	4.318	1.3	10.205	3.5	27.480
0.6	4.710	1.4	10.990	3.8	29.83
0.65	5.103	1.5	11.775	4.0	31.40
0.7	5.495	1.6	12.560		

十五、花纹钢板理论质量

花纹钢板理论质量见表 5 - 43。

表 5 - 43 花 纹 钢 板 理 论 质 量

菱形				扁豆形			
厚度 (mm)	质量 (kg/m ²)	厚度 (mm)	质量 (kg/m ²)	厚度 (mm)	质量 (kg/m ²)	厚度 (mm)	质量 (kg/m ²)
2.5	21.6	5	42.3	2.5	22.6	5	42.3
3	25.6	5.5	46.2	3	26.6	5.5	46.2
3.5	29.5	6	50.1	3.5	30.5	6	50.1
4	33.4	7	59.0	4	34.4	7	58.0
4.5	37.3	8	66.8	4.5	38.3	8	65.8

十六、镀锌铁丝规格及其理论质量

镀锌铁丝规格及其理论质量见表 5 - 44。

表 5 - 44 镀 锌 铁 丝 规 格 及 其 理 论 质 量

直径 (mm)	质量 (kg/km)	相当英制		每千克大约长度 (m)
		线规号 (BWG)	直径 (mm)	
0.20	0.247	33	0.20	4055
0.22	0.298	32	0.22	3351
0.25	0.385	31	0.25	2595
0.28	0.483	—	—	2069

续表

直径 (mm)	质量 (kg/km)	相当英制		每千克大约长度 (m)
		线规号 (BWG)	直径 (mm)	
0.30	0.555	30	0.31	1802
—	—	29	0.33	—
0.35	0.755	28	0.36	1324
0.40	0.987	27	0.41	1014
0.45	1.250	26	0.46	801
0.50	1.540	25	0.51	649
0.55	1.870	24	0.56	536
0.60	2.220	23	0.64	451
0.70	3.020	22	0.71	331
0.80	3.95	21	0.81	253
0.90	4.99	20	0.89	200
1.00	6.17	—	—	162
—	—	19	1.07	—
1.20	8.88	18	1.25	113
1.40	12.1	17	1.47	82.8
1.60	15.8	16	1.65	63.4
1.80	20.0	15	1.83	50.0
2.00	24.7	—	—	40.6
2.20	29.8	14	2.11	33.5
2.50	38.5	13	2.41	26.0
2.80	48.3	12	2.77	20.7
3.00	55.5	11	3.05	18.0
3.50	75.5	10	3.40	13.2
—	—	9	3.76	—
4.0	98.7	8	4.19	10.10
4.5	125.0	7	4.57	8.01
5.0	154.0	6	5.16	6.49
5.5	187.0	5	5.59	5.36
6.0	222.0	4	6.05	4.51

注：镀锌低碳钢丝俗称镀锌铁丝、铅丝。

十七、冷轨扭钢筋混凝土构件钢筋技术指标

- (1) 冷轨扭钢筋产品质量应符合现行行业标准《冷轧扭钢筋》(JG 190—2006) 的规定。
- (2) 冷轨扭钢筋的规格及截面参数应按表 5 - 45 采用。

表 5 - 45 冷轧扭钢筋规格及截面参数

强度级别	型号	标志直径 d (mm)	公称截面面积 A_s (mm ²)	等效直径 d_0 (mm)	截面周长 u (mm)	理论重量 G (kg/m)
CTB550	Ⅰ	6.5	29.50	6.1	23.40	0.232
		8	45.30	7.6	30.00	0.356
		10	68.30	9.3	36.40	0.536
		12	96.14	11.1	43.40	0.755
	Ⅱ	6.5	29.20	6.1	21.60	0.229
		8	42.30	7.3	26.02	0.332
		10	66.10	9.2	32.52	0.519
		12	92.74	10.9	38.52	0.728
	Ⅲ	6.5	29.86	6.2	19.48	0.234
		8	45.24	7.6	23.88	0.355
		10	70.69	9.5	29.95	0.555
CTB650	预应力 Ⅲ	6.5	28.20	6.0	18.82	0.221
		8	42.73	7.4	23.17	0.335
		10	66.76	9.2	28.96	0.524

注：Ⅰ型为矩形截面，Ⅱ型为方形截面，Ⅲ型为圆形截面。

(3) 冷轧扭钢筋的外形尺寸应符合表 5 - 46。

表 5 - 46 冷轧扭钢筋外形尺寸

强度级别	型号	标志直径 d (mm)	截面控制尺寸不小于 (mm)				节距 l_1 不大于 (mm)
			轧扁厚度 t_1	方形边长 a_1	外圆直径 d_1	内圆直径 d_2	
CTB550	Ⅰ	6.5	3.7	—	—	—	75
		8	4.2	—	—	—	95
		10	5.3	—	—	—	110
		12	6.2	—	—	—	150
	Ⅱ	6.5	—	5.4	—	—	30
		8	—	6.5	—	—	40
		10	—	8.1	—	—	50
		12	—	9.6	—	—	80
	Ⅲ	6.5	—	—	6.17	5.67	40
		8	—	—	7.59	7.09	60
		10	—	—	9.49	8.89	70
		12	—	—	11.39	10.79	100
CTB650	预应力 Ⅲ	6.5	—	—	6.00	5.50	30
		8	—	—	7.38	6.88	50
		10	—	—	9.22	8.67	70

(4) 冷轧扭钢筋强度标准值应符合表 5 - 47。

表 5 - 47 冷轧扭钢筋强度标准值 (N/mm²)

强度级别	型号	符号	标志直径 <i>d</i> (mm)	<i>f_{yk}</i> 或 <i>f_{ptk}</i>
CTB 550	I	Φ	6.5、8、10、12	550
	II		6.5、8、10、12	550
	III		6.5、8、10	550
CTB 650	III		6.5、8、10	650

(5) 冷轧扭钢筋抗拉（压）强度设计和弹性模量应符合表 5 - 48。

表 5 - 48 冷轧扭钢筋抗拉（压）强度设计值和弹性模量

强度级别	型号	符号	<i>f_y</i> (<i>f'_y</i>) 或 <i>f_{py}</i> (<i>f'_{py}</i>)	弹性模量 <i>E_s</i>
CTB 550	I	Φ	360	1.9×10 ⁵
	II		360	1.9×10 ⁵
	III		360	1.9×10 ⁵
CTB 650	III		430	1.9×10 ⁵

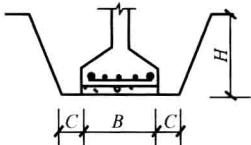
第六章 工程造价工程量计算常用公式、数据及实例

第一节 土石方工程工程量计算常用公式及数据

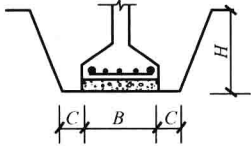
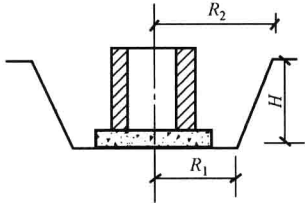
一、土石方工程工程量计算公式

土石方工程工程量计算公式见表 6-1。

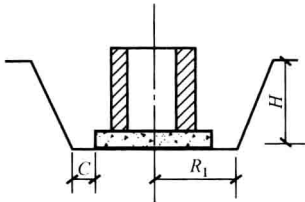
表 6-1 土石方工程工程量计算公式

项目	计 算 公 式	计 算 规 则
人工挖地槽 (放坡)	<div>$V=L_{槽} \times (B+2C) \times H + L_{槽} \times KH^2$<p>式中 K——放坡系数见表 6-2； $L_{槽}$——地槽长 (m)； B——基础垫层宽度 (m)； C——工作面宽度 (m)； H——挖土深度 (m)，从室外地坪至垫层底面的高度</p></div>	<p>地槽：凡槽底宽度在 3m 以内，且槽长大于槽宽 3 倍的为地槽</p> <p>挖地槽、地坑、土方及挖流砂、淤泥项目中未包括地下水位以下施工的排水费，发生时另行计算</p> <p>外墙地槽长度按图示尺寸的中心线计算；内墙地槽长度按图示尺寸的地槽净长线计算，其突出部分应并入地槽工程量内计算。各种检查井和排水管道接口处，因加宽而增加的土方工程量，应按相应管道沟槽全部土方工程量增加 2.5% 计算</p> <div></div> <p>地下室墙基地槽深度，系从地下室挖土底面计算至槽底。管道沟的深度，按分段间的地面平均自然标高减去管道底皮的平均标高计算</p>

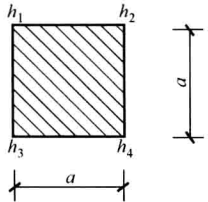
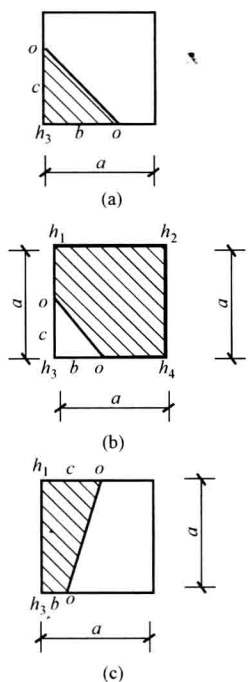
续表

项目	计 算 公 式	计 算 规 则
人工挖地槽 (不放坡)	$V=L_{槽} \times (B+2C) \times H$ <p>式中 $L_{槽}$——地槽长 (m); B——基础垫层宽度 (m); C——工作面宽度 (m), 见表 6-3; H——挖土深度 (m), 从室外地坪至垫层底面的高度</p>	<p>地槽: 凡槽底宽度在 3m 以内, 且槽长大于槽宽 3 倍的为地槽</p> <p>挖地槽、地坑、土方及挖流砂、淤泥项目中未包括地下水位以下施工的排水费, 发生时另行计算</p> <p>外墙地槽长度 $L_{槽}$ 按图示尺寸的中心线计算; 内墙地槽长度按图示尺寸的地槽净长线计算。其突出部分应并入地槽工程量内计算</p>  <p>各种检查井和排水管道接口处, 因加宽而增加的土方工程量, 应按相应管道沟槽全部土方工程量增加 2.5% 计算</p> <p>地下室墙基地槽深度, 系从地下室挖土底面计算至槽底。管道沟的深度, 按分段间的地面平均自然标高减去管道底皮的平均标高计算</p>
平整场地	<p>简单图形 (矩形): 长×宽</p> <p>复杂图形: S_1</p> <p>部分地区: $S_1 + L_{外} \times 2 + 16$</p> <p>式中 长、宽——一底层平面图外边线的长与宽 (m); S_1——一层 (底层) 建筑面积 (基本数据) (m^2); $L_{外}$——一层外墙外边线长 (基本数据) (m); 16——四个角的面积: $2 \times 2 \times 4 = 16m^2$</p>	<p>平整场地系指厚度在 $\pm 30cm$ 以内的就地挖、填、找平</p> <p>平整场地工程量按建筑物 (或构筑物) 的底面积计算, 包括有基础的底层平台面积</p> <p>围墙按中心线每边各增加 1m 计算。道路及室外管道沟不计算平整场地</p>
圆形地坑 (放坡)	$V = \frac{1}{3} \pi H \times (R_1^2 + R_2^2 + R_1 + R_2)$ $= \frac{1}{3} \pi H \times (3R_1^2 + 3R_1KH + K^2H^2)$ <p>式中 R_1——坑下底半径 (m), 需工作面时工作面宽度 C 含在 R_1 内; R_2——坑上口半径 (m), $R_2 = R_1 + KH$; H——坑深 (m); K——放坡系数见表 6-2</p>	<p>凡图示底面积在 $20m^2$ 内的挖土为挖地坑</p>  <p>在挖土方、槽、坑时, 如遇不同土壤类别, 应根据地质勘测资料分别计算。边坡放坡系数可根据各土壤类别及深度加权取定</p> <p>人工挖地坑深超过 3m 时应分层开挖, 底分层按深 2m、层间每侧留工作台 0.8m 计算</p>

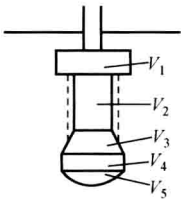
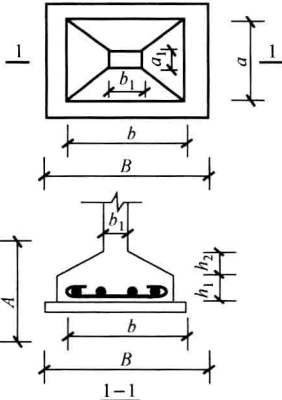
续表

项目	计 算 公 式	计 算 规 则
圆形地坑 (不放坡)	$V = \pi R_1^2 H$ <p>式中 π——圆周率; R_1——坑半径 (m); H——坑深 (m)</p>	<p>计算时先计算圆形地坑的半径 (包括工作面), 再将算出的地坑的投影面积与其高度相乘得出体积值</p> 
复杂图形 挖土体积	$V = F_{\text{垫层}} H + (L_{\text{垫外}} \times C + 4C^2) \times H + \frac{1}{2} L_{C\text{外}} K H^2 + \frac{4}{3} K^2 H^3$ <p>式中 $F_{\text{垫层}}$——垫层面积 (m²); $F_{\text{垫层}} H$——垫层上的挖土体积 (m³); $L_{\text{垫外}}$——垫层外边线周长 (m); C——工作面宽度 (m); $(L_{\text{垫外}} \times C + 4C^2) \times H$——工作面上的挖土体积 (m³); $L_{C\text{外}}$——工作面的外边线长 (m); $\frac{1}{2} L_{C\text{外}} K H^2 + \frac{4}{3} K^2 H^3$——放坡的体积 (m³)</p>	<p>人工土方项目是按干土编制的, 如挖湿土时, 人工乘以系数 1.18。干湿的划分, 应根据地质勘测资料按地下常水位划分, 地下常水位以上为干土, 以下为湿土</p> <p>挖地槽、地坑、土方及挖流砂、淤泥项目中未包括地下水位以下施工的排水费, 发生时另行计算。挖土方时如有地表水需要排除时, 亦应另行计算</p>
管沟挖土	<p>不放坡:</p> $V = \text{沟长} \times \text{沟宽} \times \text{沟深}$ <p>放坡:</p> $V = \text{沟长} \times \text{沟宽} \times \text{沟深} + \text{沟长} \times K \times \text{沟深}^2$	<p>计算时, 管沟长按图示尺寸, 沟深按分段的平均深度 (自然地坪至管底或基础底), 沟宽按设计规定</p> <p>土方体积的计算, 均以挖掘前的天然密实体积计算</p>
管道沟槽 回填土	$V = \text{挖土体积} - \text{管道所占体积}$	<p>回填土按夯填或松填分别以立方米计算</p>
基础回填土	$V = \text{挖土工程量} - \text{灰土工程量} - \text{砖基础工程量} - \text{地图梁工程量} + \text{室内外高差} \times \text{防潮层面积}$ <p>因砖基础算到了±0.000, 多减了室内外高差的体积, 故再加上</p>	<p>回填土体积 V 按夯填或松填分别以立方米计算</p> <p>地槽、地坑回填土体积等于挖土体积减去设计室外地坪以下埋设的砌筑物 (包括基础、垫层等) 的外形体积</p> <p>房心回填土, 按主墙间面积乘以回填土厚度以立方米计算</p>

续表

项目	计 算 公 式	计 算 规 则
余土外运	<p>$V = \text{挖土工程量} - \text{回填土工程量} - \text{房心填土工程量}$</p> <p>即:</p> <p>$V = \text{挖土工程量} - \text{回填土工程量} - \text{室内净面积} \times (\text{室内外高差} - \text{地面厚})$</p> <p>式中“房心填土工程量”此处也可以先空着,待地面工程量计算中算出后将数值抄过来</p>	<p>余土(或取土)外运体积 $V = \text{挖土总体积} - \text{回填土总体积}$</p> <p>计算结果为正值时为余土外运体积,负值时为取土体积。土、石方运输工程量按整个单位工程中外运和内运的土方量一并考虑</p> <p>挖出的土如部分用于灰土垫层时,这部分土的体积在余土外运工程量中不予扣除</p> <p>大孔性土壤应根据实验室的资料,确定余土和取土工程量</p> <p>因场地狭小,无堆土地点,挖出的土方运输,应根据施工组织设计确定的数量和运距计算</p>
方格点均为挖或填的土方	<p>方格点均为挖或填时(即无零线),土方工程量 V 计算公式为:</p> $V = (a^2 \cdot \sum h) / 4$ <p>式中 $\sum h$ ——方格内的 h 值之和; a ——方格边长 (m)</p>	<p>各个角点的标高汇总再平均;方格一般划分成正方形</p> 
三角形、五角形、梯形挖或填的土方	<p>(1) 三角形挖或填的土方工程量</p> $V = \frac{1}{2}cb \frac{\sum h}{3}$ <p>式中, $\sum h$ 为三角形范围内的 h 值之和, b、c 含义见右图 (a)</p> <p>(2) 五角形挖或填的土方工程量</p> $V = \left(a^2 - \frac{cb}{2}\right) \frac{\sum h}{5}$ <p>式中, $\sum h$ 为五角形范围内的 h 值之和, a、b、c 含义见右图 (b)</p> <p>(3) 梯形挖或填的土方工程量</p> $V = \frac{b+c}{2} \cdot a \cdot \frac{\sum h}{4}$ <p>式中, $\sum h$ 为梯形范围内的 h 值之和, a、b、c 含义见右图 (c)</p>	<p>土方体积的计算,均以挖掘前的天然密实体积计算</p> <p>回填土按夯填或松填分别以立方米计算</p> 

续表

项目	计 算 公 式	计 算 规 则
人工挖孔灌注桩	$V=V_1+V_2+V_3+V_4+V_5\cdots$	<p>人工挖孔灌注桩成孔，如桩的设计长度超过20m时，桩长每增加5m（包括5m以内），基价增加20%</p> <p>人工挖孔灌注桩成孔，如遇地下水时，其处理费用按实计取</p> <p>人工挖孔灌注桩成孔，设计要求增设的安全防护措施所用材料、设备另行计算。若桩径小于1200mm（包括1200mm）时，人工、机械各增加20%</p> 
钢筋混凝土矩形柱基础挖地坑	<p>(1) 不需放坡</p> $V=(A+2C)\times(B+2C)\times H_{挖}$ <p>(2) 需放坡</p> $V=(A+2C+KH_{挖})\times(B+2C+KH_{挖})\times H_{挖}+\frac{1}{3}K^2H_{挖}^3$ <p>式中 C——工作面宽度 (m)； K——放坡系数； H_挖——挖土深度 (m)</p>	<p>在挖土方、槽、坑时，如遇不同土壤类别，应根据地质勘测资料分别计算。边坡放坡系数可根据各层土壤类别及深度加权取定</p> <p>挖地槽、地坑需支挡土板时，其宽度按图示沟槽、地坑底宽，单面加10cm，双面加20cm计算。挡土板面积，按槽、坑垂直支撑面积计算。支挡土板，不再计算放坡</p>  <p>人工挖地槽、地坑深超过3m时应分层开挖，底分层按深2m、层间每侧留工作台0.8m计算</p>

二、放坡系数

放坡系数见表 6-2。

表 6-2 土方工程放坡系数 K

土壤类别	放坡起点 (m)	人工挖土	机械挖土	
			在坑内作业	在坑上作业
一、二类土	1.20	1 : 0.5	1 : 0.33	1 : 0.75
三类土	1.50	1 : 0.33	1 : 0.25	1 : 0.67
四类土	2.00	1 : 0.25	1 : 0.10	1 : 0.33

三、工作面宽度

工作面宽度见表 6-3。

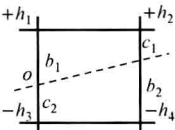
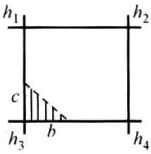
表 6-3 基础施工所需工作面宽度 C 计算

基础材料	每边各增加工作面宽度 (mm)
砖基础	200
混凝土基础垫层支模板	300
基础垂直面做防水层	800 (防水层面)
浆砌毛石、条石基础	150
混凝土基础支模板	300

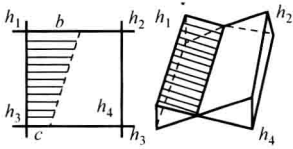
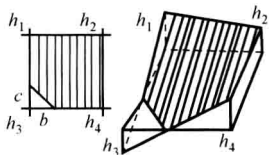
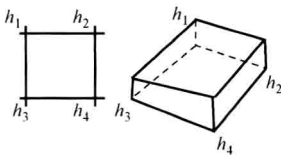
四、常用方格网点计算公式

常用方格网点计算公式见表 6-4。

表 6-4 常用方格网点计算公式

图 示	计 算 公 式
 <p>零点线计算</p>	$b_1 = \frac{ah_1}{h_1 + h_3}$ $b_2 = \frac{ah_4}{h_4 + h_2} = a - c_1$ $c_1 = \frac{ah_2}{h_2 + h_4}$ $c_2 = \frac{ah_3}{h_3 + h_1} = a - b_1$
 <p>一点填方或挖方 (三角形)</p>	$V = \frac{1}{2}bc \frac{\sum h}{3} = \frac{bc \sum h}{6}$ <p>当 $h = c = a$ 时</p> $V = \frac{a^3 \sum h}{6}$

续表

图 示	计 算 公 式
 <p>二点填方或挖方（梯形）</p>	$V = \frac{b+c}{2}a \frac{\sum h}{4} = \frac{(b+c)a \sum h}{8}$
 <p>三点填方或挖方（五边形）</p>	$V = \left(a^2 - \frac{bc}{2}\right) \frac{\sum h}{5}$
 <p>四点填方或挖方（正边形）</p>	$V = \frac{a^2}{4} \sum h = \frac{a^2}{4} (h_1 + h_2 + h_3 + h_4)$

注：1. a ——一个方格的边长（m）；

b 、 c ——零点到一角的边长（m）；

h_1 、 h_2 、 h_3 、 h_4 ——四角点的施工高度（m），用绝对值代入；

$\sum h$ ——填方或挖方角点施工高度的总和（m）；

V ——挖、填方体积（ m^3 ）。

2. 本表公式是按各计算图形底面积乘以平均施工高度而得出的。

五、方格网距 20m 施工高度总和 $\sum h$ 按 0.1m 时底面为三角形、五边形的体积

方格网距 20m 施工高度总和 $\sum h$ 按 0.1m 时底面为三角形、五边形的体积见表 6-5。

六、方格网距 30m 施工高度总和 $\sum h$ 按 0.1m 时底面为三角形、五边形的体积

方格网距 30m 施工高度总和 $\sum h$ 按 0.1m 时底面为三角形、五边形的体积见表 6-6。

表 6-5 方格网距 20m 施工高度总和 $\sum h$ 按 0.1m 时底面为三角形、五边形的体积

m³

b/m	c/m																				b/m
	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
1	0.333	0.317	0.300	0.283	0.267	0.250	0.233	0.217	0.200	0.183	0.167	0.150	0.133	0.117	0.100	0.083	0.067	0.050	0.033	0.017	—
2	0.667	0.633	0.600	0.567	0.533	0.500	0.467	0.433	0.400	0.367	0.333	0.300	0.267	0.233	0.200	0.167	0.133	0.100	0.067	0.033	1
3	1.000	0.950	0.900	0.850	0.800	0.750	0.700	0.650	0.600	0.550	0.500	0.450	0.400	0.350	0.300	0.250	0.200	0.150	0.100	0.067	2
4	1.333	1.267	1.200	1.133	1.067	1.000	0.933	0.867	0.800	0.733	0.667	0.600	0.533	0.467	0.400	0.333	0.267	0.200	0.133	0.067	3
5	1.667	1.583	1.500	1.417	1.333	1.250	1.167	1.083	1.000	0.917	0.833	0.750	0.667	0.583	0.500	0.417	0.333	0.250	0.167	0.083	4
6	2.000	1.900	1.800	1.700	1.600	1.500	1.400	1.300	1.200	1.100	1.000	0.900	0.800	0.700	0.600	0.500	0.417	0.333	0.250	0.167	5
7	2.333	2.217	2.100	1.930	1.867	1.750	1.633	1.517	1.400	1.283	1.167	1.050	0.933	0.817	0.700	0.583	0.467	0.350	0.233	0.117	6
8	2.667	2.533	2.400	2.267	2.133	2.000	1.867	1.733	1.600	1.467	1.333	1.200	1.067	0.933	0.800	0.667	0.533	0.400	0.267	0.133	7
9	3.000	2.850	2.700	2.550	2.400	2.250	2.100	1.950	1.800	1.650	1.500	1.350	1.200	1.050	0.900	0.750	0.600	0.450	0.300	0.150	8
10	3.333	3.167	3.000	2.833	2.667	2.500	2.333	2.167	2.000	1.833	1.667	1.500	1.333	1.167	1.000	0.833	0.667	0.500	0.333	0.167	9
11	3.667	3.483	3.300	3.117	2.933	2.750	2.567	2.383	2.200	2.017	1.833	1.650	1.467	1.283	1.100	0.917	0.733	0.550	0.367	0.183	10
12	4.000	3.800	3.600	3.400	3.200	3.000	2.800	2.600	2.400	2.200	2.000	1.800	1.600	1.400	1.200	1.000	0.800	0.600	0.400	0.200	11
13	4.333	4.117	3.900	3.683	3.467	3.250	3.033	2.817	2.600	2.383	2.167	1.950	1.733	1.517	1.300	1.083	0.867	0.650	0.433	0.217	12
14	4.667	4.433	4.200	3.967	3.733	3.500	3.267	3.033	2.800	2.567	2.333	2.100	1.867	1.633	1.400	1.167	0.933	0.700	0.467	0.233	13
15	5.000	4.750	4.500	4.250	4.000	3.750	3.500	3.250	3.000	2.750	2.500	2.250	2.000	1.750	1.500	1.250	1.000	0.750	0.500	0.250	14
16	5.333	5.067	4.800	4.533	4.267	4.000	3.733	3.467	3.200	2.933	2.667	2.400	2.133	1.867	1.600	1.333	1.067	0.800	0.533	0.267	15
17	5.667	5.383	5.100	4.817	4.540	4.267	4.000	3.733	3.467	3.200	2.933	2.667	2.400	2.133	1.867	1.600	1.333	1.067	0.800	0.533	16
18	6.000	5.700	5.400	5.110	4.820	4.530	4.240	3.950	3.660	3.370	3.080	2.790	2.500	2.210	1.920	1.630	1.340	1.050	0.760	0.470	17
19	6.333	6.017	5.700	5.400	5.100	4.800	4.500	4.200	3.900	3.600	3.300	3.000	2.700	2.400	2.100	1.800	1.500	1.200	0.900	0.600	18
20	6.667	6.333	6.000	5.667	5.333	5.000	4.667	4.333	4.000	3.667	3.333	3.000	2.667	2.333	2.000	1.667	1.333	1.000	0.667	0.333	19
c/m	—	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	c/m

注：1. b 、 c 见表 6-4，可以互换。
2. 粗黑线上为三角形体积，粗黑线以下为五边形体积。
3. 体积 = 施工总高度 $\frac{\sum h(m)}{0.1} \times$ 查表值。

表 6-6 方格网距 30m 施工高度总和 $\sum h$ 按 0.1m 时底面为三角形、五边形的体积

<div><div><div>V (m^3)</div><div>c (m)</div></div></div>		30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	<div>V (m^3)</div>	
																	<div>c (m)</div>	<div>b (m)</div>
b (m)	每增加 0.1m	0.0500	0.0483	0.0466	0.0450	0.0434	0.0416	0.0400	0.0384	0.0366	0.0350	0.0333	0.0317	0.0300	0.0283	0.0267	每增加 0.1m	b (m)
1	0.0017	0.500	0.483	0.467	0.450	0.433	0.417	0.400	0.383	0.367	0.350	0.333	0.317	0.300	0.283	0.267	—	—
2	0.0033	1.000	0.967	0.933	0.900	0.867	0.833	0.800	0.767	0.733	0.700	0.667	0.633	0.600	0.567	0.533	—	—
3	0.0050	1.500	1.450	1.400	1.350	1.300	1.250	1.200	1.150	1.100	1.050	1.000	0.950	0.900	0.850	0.800	—	—
4	0.0067	2.000	1.933	1.867	1.800	1.733	1.667	1.600	1.533	1.467	1.400	1.333	1.267	1.200	1.133	1.067	—	—
5	0.0083	2.500	2.417	2.333	2.250	2.167	2.083	2.000	1.917	1.833	1.750	1.667	1.583	1.500	1.417	1.333	—	—
6	0.0100	3.000	2.900	2.800	2.700	2.600	2.500	2.400	2.300	2.200	2.100	2.000	1.900	1.800	1.700	1.600	—	—
7	0.0117	3.500	3.383	3.267	3.150	3.033	2.917	2.800	2.683	2.567	2.450	2.333	2.217	2.100	1.983	1.867	—	—
8	0.0133	4.000	3.867	3.733	3.600	3.467	3.333	3.200	3.067	2.933	2.800	2.667	2.533	2.400	2.267	2.133	—	—
9	0.0150	4.500	4.350	4.200	4.050	3.900	3.750	3.600	3.450	3.300	3.150	3.000	2.850	2.700	2.550	2.400	—	—
10	0.0167	5.000	4.833	4.667	4.500	4.333	4.167	4.000	3.833	3.667	3.500	3.333	3.167	3.000	2.833	2.667	—	—
11	0.0183	5.500	5.317	5.133	4.950	4.767	4.583	4.400	4.217	4.033	3.850	3.667	3.483	3.300	3.117	2.933	—	—
12	0.0200	6.000	5.800	5.600	5.400	5.200	5.000	4.800	4.600	4.400	4.200	4.000	3.800	3.600	3.400	3.200	—	—
13	0.0217	6.500	6.283	6.067	5.850	5.633	5.417	5.200	4.983	4.767	4.550	4.333	4.117	3.900	3.683	3.467	—	—
14	0.0233	7.000	6.767	6.533	6.300	6.067	5.833	5.600	5.367	5.133	4.900	4.667	4.433	4.200	3.967	3.733	—	—
15	0.0250	7.500	7.250	7.000	6.750	6.500	6.250	6.000	5.750	5.500	5.250	5.000	4.750	4.500	4.250	4.000	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	每增加 0.1m	<div>b (m)</div> <div>V (m^3)</div>
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	c (m)	—

(上表为三角形体积)

续表

<div><div><div><div>c (m)</div><div>V (m^3)</div></div><div><div>b (m)</div><div>每增加 0.1m</div></div></div><div><div>c (m)</div><div>每增加 0.1m</div></div><div><div>V (m^3)</div><div>b (m)</div></div></div>		30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	<div><div>c (m)</div><div>每增加 0.1m</div></div> <div><div>V (m^3)</div><div>b (m)</div></div>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(上表粗黑线以上为三角形体积, 粗黑线以下为五边形体积)

续表

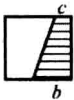
<div><div><div>c (m)</div><div>V (m³)</div></div><div><div>b (m)</div><div>每增加 0.1m</div></div></div>	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	<div><div>c (m)</div><div>每增加 0.1m</div></div> <div>V (m³)</div> <div>b (m)</div>
—	0.0250	0.0234	0.0216	0.2000	0.0184	0.0167	0.0150	0.0133	0.0117	0.0100	0.0083	0.0067	0.0050	0.0033	0.0017	—
1	0.0017	0.250	0.233	0.217	0.200	0.183	0.167	0.150	0.133	0.117	0.083	0.067	0.050	0.033	0.017	—
2	0.0033	0.500	0.467	0.433	0.400	0.367	0.333	0.300	0.267	0.233	0.167	0.133	0.100	0.067	0.033	1
3	0.0050	0.750	0.700	0.650	0.600	0.550	0.500	0.450	0.400	0.350	0.250	0.200	0.150	0.100	0.067	2
4	0.0067	1.000	0.933	0.867	0.800	0.733	0.667	0.600	0.533	0.467	0.333	0.267	0.191	0.179	0.179	3
5	0.0083	1.250	1.167	1.083	1.000	0.917	0.833	0.750	0.667	0.583	0.417	0.340	0.267	0.200	0.167	4
6	0.0100	1.500	1.400	1.300	1.200	1.100	1.000	0.900	0.800	0.700	0.500	0.400	0.300	0.233	0.183	5
7	0.0117	1.750	1.633	1.517	1.400	1.283	1.167	1.050	0.933	0.817	0.600	0.467	0.350	0.267	0.200	6
8	0.0133	2.000	1.867	1.733	1.600	1.467	1.333	1.200	1.067	0.933	0.700	0.533	0.400	0.300	0.233	7
9	0.0150	2.250	2.100	1.950	1.800	1.650	1.500	1.350	1.217	1.083	0.833	0.667	0.500	0.367	0.267	8
10	0.0167	2.500	2.333	2.167	2.000	1.833	1.667	1.500	1.333	1.167	0.900	0.700	0.500	0.367	0.267	9
11	0.0183	2.750	2.567	2.383	2.200	2.017	1.833	1.650	1.467	1.283	1.000	0.800	0.600	0.433	0.317	10
12	0.0200	3.000	2.800	2.600	2.400	2.167	1.967	1.767	1.567	1.367	1.100	0.900	0.700	0.500	0.367	11
13	0.0217	3.250	3.033	2.817	2.600	2.367	2.133	1.900	1.667	1.433	1.167	0.933	0.700	0.500	0.367	12
14	0.0233	3.500	3.267	3.033	2.800	2.567	2.333	2.100	1.867	1.633	1.367	1.133	0.900	0.667	0.433	13
15	0.0250	3.750	3.500	3.250	3.000	2.750	2.500	2.250	2.000	1.750	1.500	1.250	1.000	0.750	0.500	14
—	—	0.015	0.014	0.013	0.012	0.011	0.100	0.009	0.008	0.007	0.006	0.005	0.004	0.003	0.002	每增加 0.1m
—	—	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	c (m)

(上表粗黑线以上为三角形体积,粗黑线以下为五边形体积)

七、方格网距 20m 施工高度总和 $\sum h$ 按 0.1m 时底面梯形的体积

方格网距 20m 施工高度总和 $\sum h$ 按 0.1m 时底面梯形的体积见表 6-7。

表 6-7 方格网距 20m 施工高度总和 $\sum h$ 按 0.1m 时底面为梯形的体积 (m³)



$b+c/m$	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
2	0.50	0.53	0.55	0.58	0.60	0.63	0.65	0.68	0.70	0.73
3	0.75	0.78	0.80	0.83	0.85	0.88	0.90	0.93	0.95	0.98
4	1.00	1.03	1.05	1.08	1.10	1.13	1.15	1.18	1.20	1.23
5	1.25	1.28	1.30	1.33	1.35	1.38	1.40	1.43	1.45	1.48
6	1.50	1.53	1.55	1.58	1.60	1.63	1.65	1.68	1.70	1.73
7	1.75	1.78	1.80	1.83	1.85	1.88	1.90	1.93	1.95	1.98
8	2.00	2.03	2.05	2.08	2.10	2.13	2.15	2.18	2.20	2.23
9	2.25	2.28	2.30	2.33	2.35	2.38	2.40	2.43	2.45	2.48
10	2.50	2.53	2.55	2.58	2.60	2.63	2.65	2.68	2.70	2.73
11	2.75	2.78	2.80	2.83	2.85	2.88	2.90	2.93	2.95	2.98
12	3.00	3.03	3.05	3.08	3.10	3.13	3.15	3.18	3.20	3.23
13	3.25	3.28	3.30	3.33	3.35	3.38	3.40	3.43	3.45	3.48
14	3.50	3.53	3.55	3.58	3.60	3.63	3.65	3.68	3.70	3.73
15	3.75	3.78	3.80	3.83	3.85	3.88	3.90	3.93	3.95	3.98
16	4.00	4.03	4.05	4.08	4.10	4.13	4.15	4.18	4.20	4.23
17	4.25	4.28	4.30	4.33	4.35	4.38	4.40	4.43	4.45	4.48
18	4.50	4.53	4.55	4.58	4.60	4.63	4.65	4.68	4.70	4.73
19	4.75	4.78	4.80	4.83	4.85	4.88	4.90	4.93	4.95	4.98
20	5.00	5.03	5.05	5.08	5.10	5.13	5.15	5.18	5.20	5.23
21	5.25	5.28	5.30	5.33	5.35	5.38	5.40	5.43	5.45	5.48
22	5.50	5.53	5.55	5.58	5.60	5.63	5.65	5.68	5.70	5.73
23	5.75	5.78	5.80	5.83	5.85	5.88	5.90	5.93	5.95	5.98
24	6.00	6.03	6.05	6.08	6.10	6.13	6.15	6.18	6.20	6.23
25	6.25	6.28	6.30	6.33	6.35	6.38	6.40	6.43	6.45	6.48
26	6.50	6.53	6.55	6.58	6.60	6.63	6.65	6.68	6.70	6.73
27	6.75	6.78	6.80	6.83	6.85	6.88	6.90	6.93	6.95	6.98

续表

$b+c/m$	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
28	7.00	7.03	7.05	7.08	7.10	7.13	7.15	7.18	7.20	7.23
29	7.25	7.28	7.30	7.33	7.35	7.38	7.40	7.43	7.45	7.48
30	7.50	7.53	7.55	7.58	7.60	7.63	7.65	7.68	7.70	7.73
31	7.75	7.78	7.80	7.83	7.85	7.88	7.90	7.93	7.95	7.98
32	8.00	8.03	8.05	8.08	8.10	8.13	8.15	8.18	8.20	8.23
33	8.25	8.28	8.30	8.33	8.35	8.38	8.40	8.43	8.45	8.48
34	8.50	8.53	8.55	8.58	8.60	8.63	8.65	8.68	8.70	8.73
35	8.75	8.78	8.80	8.83	8.85	8.88	8.90	8.93	8.95	8.98
36	9.00	9.03	9.05	9.08	9.10	9.13	9.15	9.18	9.20	9.23
37	9.25	9.28	9.30	9.33	9.35	9.38	9.40	9.43	9.45	9.48
38	9.50	9.53	9.55	9.58	9.60	9.63	9.65	9.68	9.70	9.73
39	9.75	9.78	9.80	9.83	9.85	9.88	9.90	9.93	9.95	9.98
40	10.00	10.03	10.05	10.08	10.10	10.13	10.15	10.18	10.20	10.23

注：1. b 、 c ，可以互换。

2. 体积 = 施工总高度 $\frac{\sum h(m)}{0.1} \times$ 查表值。

八、方格网距 30m 施工高度总和 $\sum h$ 按 0.1m 时底面为梯形的体积

方格网距 30m 施工高度总和 $\sum h$ 按 0.1m 时底面为梯形的体积见表 6-8。

表 6-8 方格网距 30m 施工高度总和 $\sum h$ 按 0.1m 时底面为梯形的体积 (m³)

$b+c/m$	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
2	0.750	0.787	0.825	0.867	0.900	0.937	0.975	1.012	1.050	1.087
3	1.125	1.163	1.200	1.237	1.275	1.312	1.350	1.387	1.425	1.462
4	1.500	1.530	1.575	1.613	1.650	1.687	1.725	1.762	1.800	1.837
5	1.875	1.912	1.950	1.987	2.025	2.062	2.100	2.137	2.175	2.212
6	2.250	2.288	2.325	2.362	2.400	2.437	2.475	2.512	2.550	2.587
7	2.625	2.663	2.700	2.737	2.775	2.812	2.850	2.887	2.925	2.962
8	3.000	3.038	3.075	3.113	3.150	3.188	3.225	3.263	3.300	3.338
9	3.375	3.413	3.450	3.488	3.525	3.563	3.600	3.638	3.675	3.713
10	3.750	3.788	3.825	3.863	3.900	3.938	3.975	4.013	4.050	4.088

续表

$b+c/m$	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
11	4.125	4.163	4.200	4.238	4.275	4.313	4.350	4.388	4.425	4.463
12	4.500	4.538	4.575	4.613	4.650	4.688	4.725	4.763	4.800	4.838
13	4.875	4.913	4.950	4.988	5.025	5.063	5.100	5.138	5.175	5.213
14	5.250	5.288	5.325	5.363	5.400	5.438	5.475	5.513	5.550	5.588
15	5.625	5.663	5.700	5.738	5.775	5.813	5.850	5.888	5.925	5.963
16	6.000	6.038	6.075	6.113	6.150	6.188	6.225	6.263	6.300	6.338
17	6.375	6.413	6.450	6.488	6.525	6.563	6.600	6.638	6.675	6.713
18	6.750	6.788	6.825	6.863	6.900	6.938	6.975	7.013	7.050	7.088
19	7.125	7.163	7.200	7.238	7.275	7.313	7.350	7.388	7.425	7.463
20	7.500	7.538	7.575	7.613	7.650	7.688	7.725	7.763	7.800	7.838
21	7.875	7.913	7.950	7.988	8.025	8.063	8.100	8.138	8.175	8.213
22	8.250	8.287	8.325	8.363	8.400	8.438	8.475	8.513	8.550	8.588
23	8.625	8.662	8.700	8.738	8.775	8.813	8.850	8.888	8.925	8.963
24	9.000	9.037	9.075	9.113	9.150	9.188	9.225	9.263	9.300	9.338
25	9.375	9.412	9.450	9.488	9.525	9.563	9.600	9.638	9.675	9.713
26	9.750	9.787	9.825	9.863	9.900	9.938	9.975	10.013	10.050	10.088
27	10.125	10.162	10.200	10.238	10.275	10.313	10.350	10.388	10.425	10.463
28	10.500	10.537	10.575	10.613	10.650	10.688	10.725	10.763	10.800	10.838
29	10.875	10.912	10.950	10.988	11.025	11.063	11.100	11.138	11.175	11.213
30	11.250	11.287	11.325	11.363	11.400	11.438	11.475	11.513	11.550	11.588
31	11.625	11.662	11.700	11.738	11.775	11.813	11.850	11.888	11.925	11.963
32	12.000	12.037	12.075	12.112	12.150	12.187	12.225	12.262	12.300	12.337
33	12.375	12.412	12.450	12.487	12.525	12.562	12.600	12.637	12.675	12.712
34	12.750	12.787	12.825	12.862	12.900	12.937	12.975	13.012	13.050	13.087
35	13.125	13.162	13.200	13.237	13.275	13.312	13.350	13.387	13.425	13.462
36	13.500	13.537	13.575	13.612	13.650	13.687	13.725	13.762	13.800	13.837
37	13.875	13.912	13.950	13.987	14.025	14.062	14.100	14.137	14.175	14.212
38	14.250	14.287	14.325	14.362	14.400	14.437	14.475	14.512	14.550	14.587

续表

<i>b</i> + <i>c</i> /m	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
39	14.625	14.662	14.700	14.737	14.775	14.812	14.850	14.887	14.925	14.962
40	15.000	15.037	15.075	15.112	15.150	15.187	15.225	15.262	15.300	15.337
41	15.375	15.412	15.450	15.487	15.525	15.562	15.600	15.637	15.675	15.712
42	15.750	15.787	15.825	15.862	15.900	15.937	15.975	16.012	16.050	16.087
43	16.125	16.163	16.200	16.237	16.275	16.312	16.350	16.387	16.425	16.462
44	16.500	16.538	16.575	16.612	16.650	16.687	16.725	16.762	16.800	16.837
45	16.875	16.913	16.950	16.987	17.025	17.062	17.100	17.137	17.175	17.212
46	17.250	17.288	17.325	17.362	17.400	17.437	17.475	17.512	17.550	17.587
47	17.625	17.663	17.700	17.737	17.775	17.812	17.850	17.887	17.925	17.962
48	18.000	18.038	18.075	18.112	18.150	18.187	18.225	18.262	18.300	18.337
49	18.375	18.413	18.450	18.487	18.525	18.562	18.600	18.637	18.675	18.712
50	18.750	18.788	18.825	18.862	18.900	18.937	18.975	19.012	19.050	19.087
51	19.125	19.163	19.200	19.237	19.275	19.312	19.350	19.387	19.425	19.462
52	19.500	19.538	19.575	19.612	19.650	19.687	19.725	19.762	19.800	19.837
53	19.875	19.913	19.950	19.987	20.025	20.062	20.100	20.137	20.175	20.212
54	20.250	20.288	20.325	20.362	20.400	20.437	20.475	20.512	20.550	20.587
55	20.625	20.663	20.700	20.737	20.775	20.812	20.850	20.887	20.925	20.962
56	21.000	20.038	21.075	21.112	21.150	21.187	21.225	21.262	21.300	21.337
57	21.375	21.413	21.450	21.487	21.525	21.562	21.600	21.637	21.675	21.712
58	21.750	21.788	21.825	21.862	21.900	21.937	21.975	22.012	22.050	22.087
59	22.125	22.163	22.200	22.237	22.275	22.312	22.350	22.387	22.425	22.462
60	22.500	22.538	22.575	22.612	22.650	22.687	22.725	22.762	22.800	22.837

注：1. *b*、*c* 可以互换。

2. 体积 = 施工总度 $\frac{\sum h(m)}{0.1} \times$ 查表值。

九、地坑放坡宽度 *KH* 及角锥体积 $\frac{1}{3}K^2H^3$

地坑放坡宽度 *KH* 及角锥体积 $\frac{1}{3}K^2H^3$ 见表 6-9。

表 6-9 地坑放坡宽度 KH (m) 及角锥体积 $\frac{1}{3}K^2H^3$ (m³)

坑深 H (m)		放坡系数 K											
		0.10		0.25		0.30		0.33		0.50		0.67	
		KH	$\frac{1}{3}K^2H^3$	KH	$\frac{1}{3}K^2H^3$	KH	$\frac{1}{3}K^2H^3$	KH	$\frac{1}{3}K^2H^3$	KH	$\frac{1}{3}K^2H^3$	KH	$\frac{1}{3}K^2H^3$
1.5	0.15	0.01	0.07	0.38	0.45	0.10	0.12	0.50	0.15	0.75	0.28	1.01	0.51
1.6	0.16	0.01	0.09	0.40	0.48	0.12	0.15	0.53	0.18	0.80	0.34	1.07	0.61
1.7	0.17	0.02	0.10	0.43	0.51	0.15	0.18	0.56	0.21	0.85	0.41	1.14	0.74
1.8	0.18	0.02	0.12	0.45	0.54	0.18	0.21	0.59	0.24	0.90	0.49	1.21	0.87
1.9	0.19	0.02	0.14	0.48	0.57	0.21	0.25	0.63	0.29	0.95	0.57	1.27	1.03
2.0	0.20	0.03	0.17	0.50	0.60	0.24	0.29	0.66	0.34	1.00	0.67	1.34	1.20
2.1	0.21	0.03	0.19	0.53	0.63	0.28	0.34	0.69	0.39	1.05	0.77	1.41	1.39
2.2	0.22	0.04	0.22	0.55	0.66	0.32	0.39	0.73	0.44	1.10	0.89	1.47	1.59
2.3	0.23	0.04	0.25	0.58	0.69	0.37	0.44	0.76	0.50	1.15	1.01	1.54	1.82
2.4	0.24	0.05	0.29	0.60	0.72	0.42	0.50	0.79	0.57	1.20	1.15	1.61	2.07
2.5	0.25	0.05	0.33	0.63	0.75	0.47	0.57	0.83	0.64	1.25	1.30	1.68	2.34
2.6	0.26	0.06	0.37	0.65	0.78	0.53	0.64	0.86	0.71	1.30	1.46	1.74	2.63
2.7	0.27	0.07	0.41	0.68	0.81	0.59	0.71	0.89	0.80	1.35	1.64	1.81	2.95
2.8	0.28	0.07	0.46	0.70	0.84	0.66	0.80	0.92	0.89	1.40	1.83	1.88	3.28
2.9	0.29	0.08	0.51	0.73	0.87	0.73	0.89	0.96	0.98	1.45	2.03	1.94	3.65
3.0	0.30	0.09	0.56	0.75	0.90	0.81	0.98	0.99	1.08	1.50	2.25	2.01	4.04
3.1	0.31	0.10	0.62	0.78	0.93	0.89	1.02	1.02	1.19	1.55	2.48	2.08	4.46
3.2	0.32	0.11	0.68	0.80	0.96	0.98	1.06	1.06	1.30	1.60	2.73	2.14	4.90
3.3	0.33	0.12	0.75	0.83	0.99	1.08	1.09	1.09	1.43	1.65	2.99	2.21	5.38
3.4	0.34	0.13	0.82	0.85	1.02	1.18	1.12	1.12	1.56	1.70	3.28	2.28	5.88
3.5	0.35	0.14	0.89	0.88	1.05	1.29	1.16	1.16	1.69	1.75	3.57	2.35	6.42
3.6	0.36	0.16	0.97	0.90	1.08	1.40	1.19	1.19	1.80	1.80	3.89	2.41	6.98

续表

坑深 H (m)	放坡系数 K													
	0.10		0.25		0.30		0.33		0.50		0.67		0.75	
	KH	$\frac{1}{3}K^2H^3$	KH	$\frac{1}{3}K^2H^3$	KH	$\frac{1}{3}K^2H^3$	KH	$\frac{1}{3}K^2H^3$	KH	$\frac{1}{3}K^2H^3$	KH	$\frac{1}{3}K^2H^3$	KH	$\frac{1}{3}K^2H^3$
3.7	0.37	0.17	0.93	1.06	1.11	1.52	1.22	1.84	1.85	4.22	2.48	7.58	2.78	9.50
3.8	0.38	0.18	0.95	1.14	1.14	1.65	1.25	1.99	1.90	4.57	2.55	8.21	2.85	10.29
3.9	0.39	0.20	0.98	1.24	1.17	1.78	1.29	2.15	1.95	4.94	2.61	8.88	2.93	11.12
4.0	0.40	0.21	1.00	1.33	1.20	1.92	1.32	2.32	2.00	5.33	2.68	9.58	3.00	12.00
4.1	0.41	0.23	1.03	1.44	1.23	2.07	1.35	2.50	2.05	5.74	2.75	10.31	3.08	12.92
4.2	0.42	0.25	1.05	1.54	1.26	2.22	1.39	2.69	2.10	6.17	2.81	11.09	3.15	13.89
4.3	0.43	0.27	1.08	1.66	1.29	2.39	1.42	2.89	2.15	6.63	2.88	11.90	3.23	14.91
4.4	0.44	0.28	1.10	1.78	1.32	2.56	1.45	3.09	2.20	7.10	2.95	12.75	3.30	15.97
4.5	0.45	0.30	1.13	1.90	1.35	2.73	1.49	3.31	2.25	7.59	3.02	13.64	3.38	17.09
4.6	0.46	0.32	1.15	2.03	1.38	2.92	1.52	3.53	2.30	8.11	3.08	14.56	3.45	18.25
4.7	0.47	0.35	1.18	2.16	1.41	3.12	1.55	3.77	2.35	8.65	3.15	15.54	3.53	19.47
4.8	0.48	0.37	1.20	2.30	1.44	3.32	1.58	4.01	2.40	9.22	3.22	16.55	3.60	20.74
4.9	0.49	0.39	1.23	2.45	1.47	3.53	1.62	4.27	2.45	9.80	3.28	17.60	3.68	22.06
5.0	0.50	0.42	1.25	2.60	1.50	3.75	1.65	4.54	2.50	10.42	3.35	18.70	3.75	23.44
5.1	0.51	0.44	1.28	2.76	1.53	3.98	1.68	4.82	2.55	11.05	3.42	19.85	3.83	24.87
5.2	0.52	0.47	1.30	2.93	1.56	4.22	1.72	5.10	2.60	11.72	3.48	21.04	3.90	26.36
5.3	0.53	0.50	1.33	3.10	1.59	4.47	1.75	5.40	2.65	12.41	3.55	22.28	3.98	27.91
5.4	0.54	0.52	1.35	3.28	1.62	4.72	1.78	5.72	2.70	13.12	3.62	23.56	4.05	29.52
5.5	0.55	0.55	1.38	3.47	1.65	4.99	1.82	6.04	2.75	13.86	3.69	24.90	4.13	31.20
5.6	0.56	0.59	1.40	3.66	1.68	5.27	1.85	6.37	2.80	14.63	3.75	26.28	4.20	32.93
5.7	0.57	0.62	1.43	3.86	1.71	5.56	1.88	6.72	2.85	15.43	3.82	27.71	4.28	34.72
5.8	0.58	0.65	1.45	4.06	1.74	5.85	1.91	7.08	2.90	16.26	3.89	29.20	4.35	36.58
5.9	0.59	0.68	1.48	4.28	1.77	6.16	1.95	7.46	2.95	17.11	3.95	30.73	4.43	38.51

续表

续表

坑深 H (m)	放坡系数 K											
	0.10		0.25		0.30		0.33		0.50		0.67	
	KH	$\frac{1}{3}K^2H^3$	KH	$\frac{1}{3}K^2H^3$	KH	$\frac{1}{3}K^2H^3$	KH	$\frac{1}{3}K^2H^3$	KH	$\frac{1}{3}K^2H^3$	KH	$\frac{1}{3}K^2H^3$
6.0	0.60	0.72	1.50	4.50	1.80	6.48	1.98	7.84	3.00	18.00	4.02	32.32
6.1	0.61	0.76	1.53	4.73	1.83	6.81	2.01	8.24	3.05	18.92	4.09	33.96
6.2	0.62	0.791	1.55	4.97	1.86	7.15	2.05	8.65	3.10	19.86	4.15	35.66
6.3	0.63	0.83	1.58	5.21	1.89	7.50	2.08	9.08	3.15	20.84	4.22	37.42
6.4	0.64	0.87	1.60	5.46	1.92	7.86	2.11	9.52	3.20	21.85	4.29	39.23
6.5	0.65	0.92	1.63	5.72	1.95	8.24	2.15	9.97	3.25	22.89	4.36	41.09
6.6	0.66	0.96	1.65	5.99	1.98	8.62	2.18	10.44	3.30	23.96	4.42	43.02
6.7	0.67	1.00	1.68	6.27	2.01	9.02	2.21	10.92	3.35	25.06	4.49	45.00
6.8	0.68	1.05	1.70	6.55	2.04	9.43	2.24	11.41	3.40	26.20	4.56	47.05
6.9	0.69	1.10	1.73	6.84	2.07	9.86	2.28	11.92	3.45	27.38	4.62	49.16
7.0	0.70	1.14	1.75	7.15	2.10	10.29	2.31	12.45	3.50	28.58	4.69	51.32
7.1	0.71	1.19	1.78	7.46	2.13	10.74	2.34	12.99	3.55	29.83	4.76	53.56
7.2	0.72	1.24	1.80	7.78	2.16	11.20	2.38	13.55	3.60	31.10	4.82	55.85
7.3	0.73	1.30	1.83	8.10	2.19	11.67	2.41	14.12	3.65	32.42	4.89	58.21
7.4	0.74	1.35	1.85	8.44	2.22	12.16	2.44	14.71	3.70	33.77	4.96	60.64
7.5	0.75	1.41	1.88	8.79	2.25	12.66	2.48	15.31	3.75	35.16	5.03	63.13
7.6	0.76	1.46	1.90	9.15	2.28	13.17	2.51	15.93	3.80	36.58	5.09	65.69
7.7	0.77	1.52	1.93	9.51	2.31	13.70	2.54	16.57	3.85	38.04	5.16	68.31
7.8	0.78	1.58	1.95	9.89	2.34	14.24	2.57	17.23	3.90	39.55	5.23	71.01
7.9	0.79	1.64	1.98	10.27	2.37	14.79	2.61	17.90	3.95	41.09	5.29	73.78
8.0	0.80	1.71	2.00	10.67	2.40	15.36	2.64	18.59	4.00	42.67	5.36	76.61
8.1	0.81	1.77	2.03	11.07	2.43	15.94	2.67	19.29	4.05	44.29	5.43	79.52
8.2	0.82	1.84	2.05	11.49	2.46	16.54	2.71	20.01	4.10	45.95	5.49	82.50

续表

坑深 H (m)	放坡系数 K											
	0.10		0.25		0.30		0.33		0.50		0.67	
	KH	$\frac{1}{3}K^2H^3$	KH	$\frac{1}{3}K^2H^3$	KH	$\frac{1}{3}K^2H^3$	KH	$\frac{1}{3}K^2H^3$	KH	$\frac{1}{3}K^2H^3$	KH	$\frac{1}{3}K^2H^3$
8.3	0.83	1.91	2.08	11.91	2.49	17.15	2.74	20.76	4.15	47.65	5.56	85.56
8.4	0.84	1.98	2.10	12.35	2.52	17.78	2.77	21.52	4.20	49.39	5.63	88.69
8.5	0.85	2.05	2.13	12.79	2.55	18.42	2.81	22.29	4.25	51.18	5.70	91.89
8.6	0.86	2.12	2.15	13.25	2.58	19.08	2.84	23.09	4.30	53.00	5.76	95.18
8.7	0.87	2.20	2.18	13.72	2.61	19.76	2.87	23.90	4.35	54.88	5.83	98.53
8.8	0.88	2.27	2.20	14.20	2.64	20.44	2.90	24.74	4.40	56.79	5.90	101.97
8.9	0.89	2.35	2.23	14.69	2.67	21.15	2.94	25.59	4.45	58.75	5.96	105.49
9.0	0.90	2.43	2.25	15.19	2.70	21.87	2.97	26.46	4.50	60.75	6.03	109.08
9.1	0.91	2.51	2.28	15.70	2.73	22.61	3.00	27.35	4.55	62.80	6.10	112.76
9.2	0.92	2.60	2.30	16.22	2.76	23.36	3.04	28.27	4.60	64.89	6.16	116.52
9.3	0.93	2.68	2.33	16.76	2.79	24.13	3.07	29.20	4.65	67.03	6.23	120.36
9.4	0.94	2.77	2.35	17.30	2.82	24.92	3.10	30.15	4.70	69.22	6.30	124.28
9.5	0.95	2.86	2.38	17.86	2.85	25.72	3.14	31.12	4.75	71.45	6.37	128.29
9.6	0.96	2.95	2.40	18.43	2.88	26.54	3.17	32.12	4.80	73.73	6.43	132.39
9.7	0.97	3.04	2.43	19.01	2.91	27.38	3.20	33.13	4.85	76.06	6.50	136.57
9.8	0.98	3.14	2.45	19.61	2.94	28.24	3.23	34.17	4.90	78.43	6.57	140.83
9.9	0.99	3.23	2.48	20.21	2.97	29.11	3.27	35.22	4.95	80.86	6.63	145.19
10.0	1.00	3.33	2.50	20.83	3.00	30.00	3.30	36.30	5.00	83.33	6.70	149.63

注：本表是根据坑挖方公式 $V = (a + KH)(b + KH)H + \frac{1}{3}K^2H^3$ 编制的。其中， a 、 b 为坑底长、宽（均包括工作面）， H 为坑深，单位皆为 m。

十、地槽放坡断面积（双面 KH^2 ）

地槽放坡断面积（双面 KH^2 ）见表 6-10。

表 6-10 地槽放坡断面积（双面 KH^2 ） (m²)

槽深 H (m)	放坡系数 K							
	0.10	0.25	0.30	0.33	0.50	0.67	0.75	1.00
1.5	0.225	0.563	0.675	0.743	1.125	1.508	1.688	2.250
1.6	0.256	0.640	0.768	0.845	1.280	1.715	1.920	2.560
1.7	0.289	0.723	0.867	0.954	1.445	1.936	2.168	2.890
1.8	0.324	0.810	0.972	1.069	1.620	2.171	2.430	3.240
1.9	0.361	0.903	1.083	1.191	1.805	2.419	2.708	3.610
2.0	0.400	1.000	1.200	1.320	2.000	2.680	3.000	4.000
2.1	0.441	1.103	1.323	1.455	2.205	2.955	3.308	4.410
2.2	0.484	1.210	1.452	1.597	2.420	3.243	3.630	4.840
2.3	0.529	1.323	1.587	1.746	2.645	3.544	3.968	5.290
2.4	0.576	1.440	1.728	1.901	2.880	3.859	4.320	5.760
2.5	0.625	1.563	1.875	2.063	3.125	4.188	4.688	6.250
2.6	0.676	1.690	2.028	2.231	3.380	4.529	5.070	6.760
2.7	0.729	1.823	2.187	2.406	3.645	4.884	5.468	7.290
2.8	0.784	1.960	2.352	2.587	3.920	5.253	5.880	7.840
2.9	0.841	2.103	2.523	2.775	4.205	5.635	6.308	8.410
3.0	0.900	2.250	2.700	2.970	4.500	6.030	6.750	9.000
3.1	0.961	2.403	2.883	3.171	4.805	6.439	7.208	9.610
3.2	1.024	2.560	3.072	3.379	5.120	6.861	7.680	10.240
3.3	1.089	2.723	3.267	3.594	5.445	7.296	8.168	10.890
3.4	1.156	2.890	3.468	3.815	5.780	7.745	8.670	11.560
3.5	1.225	3.063	3.675	4.043	6.125	8.208	9.188	12.250
3.6	1.296	3.240	3.888	4.277	6.480	8.683	9.720	12.960
3.7	1.369	3.423	4.107	4.518	6.845	9.172	10.268	13.690
3.8	1.444	3.610	4.332	4.765	7.220	9.675	10.830	14.440
3.9	1.521	3.803	4.563	5.019	7.605	10.191	11.408	15.210
4.0	1.600	4.000	4.800	5.280	8.000	10.720	12.000	16.000
4.1	1.681	4.203	5.043	5.547	8.405	11.263	12.608	16.810
4.2	1.764	4.410	5.292	5.821	8.820	11.819	13.230	17.640

续表

槽深 H (m)	放坡系数 K							
	0.10	0.25	0.30	0.33	0.50	0.67	0.75	1.00
4.3	1.849	4.623	5.547	6.102	9.245	12.388	13.868	18.490
4.4	1.936	4.840	5.808	6.389	9.680	12.971	14.520	19.360
4.5	2.025	5.063	6.075	6.683	10.125	13.568	15.188	20.250
4.6	2.116	5.290	6.348	6.983	10.580	14.177	15.870	21.160
4.7	2.209	5.523	6.627	7.290	11.045	14.800	16.568	22.090
4.8	2.304	5.760	6.912	7.603	11.520	15.437	17.280	23.040
4.9	2.401	6.003	7.203	7.923	12.005	16.087	18.008	24.010
5.0	2.500	6.250	7.500	8.250	12.500	16.750	18.750	25.000
5.1	2.601	6.503	7.803	8.583	13.005	17.427	19.508	26.010
5.2	2.704	6.760	8.112	8.923	13.520	18.117	20.280	27.040
5.3	2.809	7.023	8.427	9.270	14.045	18.820	21.068	28.090
5.4	2.916	7.290	8.748	9.623	14.580	19.537	21.870	29.160
5.5	3.025	7.563	9.075	9.983	15.125	20.268	22.688	30.250
5.6	3.136	7.840	9.408	10.349	15.680	21.011	23.520	31.360
5.7	3.249	8.123	9.747	10.722	16.245	21.768	24.368	32.490
5.8	3.364	8.410	10.092	11.101	16.820	22.539	25.230	33.640
5.9	3.481	8.703	10.443	11.487	17.405	23.323	26.108	34.810
6.0	3.600	9.000	10.800	11.880	18.000	24.120	27.000	36.000
6.1	3.721	9.303	11.163	12.279	18.605	24.931	27.908	37.210
6.2	3.844	9.610	11.532	12.685	19.220	25.755	28.830	38.440
6.3	3.969	9.923	11.907	13.098	19.845	26.592	29.768	39.690
6.4	4.096	10.240	12.288	13.517	20.480	27.443	30.720	40.960
6.5	4.225	10.563	12.675	13.943	21.125	28.308	31.688	42.250
6.6	4.356	10.890	13.068	14.375	21.780	29.185	32.670	43.560
6.7	4.489	11.223	13.467	14.814	22.445	30.076	33.668	44.890
6.8	4.624	11.560	13.872	15.259	23.120	30.981	34.680	46.240
6.9	4.761	11.903	14.283	15.711	23.805	31.899	35.708	47.610
7.0	4.900	12.250	14.700	16.170	24.500	32.830	36.750	49.000
7.1	5.041	12.603	15.123	16.635	25.205	33.775	37.808	50.410
7.2	5.184	12.960	15.552	17.107	25.920	34.733	38.880	51.840
7.3	5.329	13.323	15.987	17.586	26.645	35.704	39.968	53.290

续表

槽深 H (m)	放坡系数 K							
	0.10	0.25	0.30	0.33	0.50	0.67	0.75	1.00
7.4	5.476	13.690	16.428	18.071	27.380	36.689	41.070	54.760
7.5	5.625	14.063	16.875	18.563	28.125	37.688	42.188	56.250
7.6	5.776	14.440	17.328	19.061	28.880	38.699	43.320	57.760
7.7	5.929	14.823	17.787	19.566	29.645	39.724	44.468	59.290
7.8	6.084	15.210	18.252	20.077	30.420	40.763	45.630	60.840
7.9	6.241	15.603	18.723	20.595	31.205	41.815	46.808	62.410
8.0	6.400	16.000	19.200	21.120	32.000	42.880	48.000	64.000
8.1	6.561	16.403	19.683	21.651	32.805	43.959	49.208	65.610
8.2	6.724	16.810	20.172	22.189	33.620	45.051	50.430	67.240
8.3	6.889	17.223	20.667	22.734	34.445	46.156	51.668	68.890
8.4	7.056	17.640	21.168	23.285	35.280	47.275	52.920	70.560
8.5	7.225	18.063	21.675	23.843	36.125	48.408	54.188	72.250
8.6	7.396	18.490	22.188	24.407	36.980	49.553	55.470	73.960
8.7	7.569	18.923	22.707	24.978	37.845	50.712	56.768	75.690
8.8	7.744	19.360	23.232	25.555	38.720	51.885	58.080	77.440
8.9	7.921	19.803	23.763	26.139	39.605	53.071	59.408	79.210
9.0	8.100	20.250	24.300	26.730	40.500	54.270	60.750	81.000
9.1	8.281	20.703	24.843	27.327	41.405	55.483	62.108	82.810
9.2	8.464	21.160	25.392	27.931	42.320	56.709	63.480	84.640
9.3	8.649	21.623	25.947	28.542	43.245	57.948	64.868	86.490
9.4	8.836	22.090	26.508	29.159	44.180	59.201	66.270	88.360
9.5	9.025	22.563	27.075	29.783	45.125	60.468	67.688	90.250
9.6	9.216	23.040	27.648	30.413	46.080	61.747	69.120	92.160
9.7	9.409	23.523	28.227	31.050	47.045	63.040	70.568	94.090
9.8	9.604	24.010	28.812	31.693	48.020	64.347	72.030	96.040
9.9	9.801	24.503	29.403	32.343	49.005	65.667	73.508	98.010
10.0	10.000	25.000	30.000	33.000	50.000	67.000	75.000	100.000

注：本表使用方法：

地槽挖土体积 $V=[\text{地槽矩形断面面积}+\text{放坡断面面积}(KH^2)]\times\text{地槽长度}$

十一、常用放坡圆坑挖方量

常用放坡圆坑挖方量见表 6 - 11～表 6 - 18。

表 6-11 常用放坡圆坑挖方量表 (当 $K=0.10$ 时) ($\text{m}^3/\text{个}$)

H (m)	r (m)										
	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
1.2	1.19	1.65	2.18	2.79	3.48	4.24	5.08	5.99	6.98	8.04	9.18
1.3	1.31	1.81	2.40	3.06	3.81	4.64	5.55	6.54	7.62	8.77	10.01
1.4	1.44	1.98	2.61	3.34	4.15	5.04	6.03	7.10	8.26	9.51	10.85
1.5	1.57	2.16	2.84	3.62	4.49	5.45	6.51	7.67	8.92	10.26	11.70
1.6	1.70	2.33	3.07	3.90	4.84	5.87	7.01	8.25	9.58	11.02	12.56
1.7	1.84	2.52	3.30	4.20	5.19	6.30	7.51	8.83	10.26	11.79	13.43
1.8	1.98	2.71	3.54	4.49	5.56	6.73	8.02	9.43	10.94	12.57	14.31
1.9	2.13	2.90	3.79	4.80	5.93	7.17	8.54	10.03	11.63	13.36	15.20
2.0	2.28	3.10	4.04	5.11	6.30	7.62	9.07	10.64	12.34	14.16	16.11
2.1	2.44	3.30	4.30	5.43	6.69	8.08	9.60	11.26	13.05	14.97	17.02
2.2	2.60	3.51	4.56	5.75	7.08	8.54	10.15	11.89	13.77	15.79	17.94
2.3	2.76	3.73	4.83	6.08	7.48	9.01	10.70	12.53	14.50	16.62	18.88
2.4	2.93	3.94	5.11	6.42	7.88	9.49	11.26	13.17	15.24	17.46	19.82
2.5	3.11	4.17	5.39	6.76	8.29	9.98	11.83	13.83	15.99	18.31	20.78
2.6	3.29	4.40	5.67	7.11	8.71	10.48	12.40	14.49	16.75	19.17	21.75
2.7	3.47	4.63	5.97	7.47	9.14	10.98	12.99	15.17	17.52	20.04	22.73
2.8	3.66	4.87	6.26	7.83	9.57	11.49	13.58	15.85	18.30	20.92	23.72
2.9	3.85	5.12	6.57	8.20	10.01	12.01	14.19	16.55	19.09	21.81	24.72
3.0	4.05	5.37	6.88	8.58	10.46	12.53	14.80	17.25	19.89	22.71	25.73
3.1	4.26	5.63	7.20	8.96	10.92	13.07	15.42	17.96	20.70	23.63	26.75
3.2	4.46	5.89	7.52	9.35	11.38	13.61	16.05	18.68	21.51	24.55	27.79
3.3	4.68	6.16	7.85	9.75	11.85	14.16	16.68	19.41	22.34	25.49	28.83
3.4	4.90	6.44	8.19	10.15	12.33	14.72	17.33	20.15	23.18	26.43	29.89
3.5	5.12	6.72	8.53	10.56	12.82	15.29	17.99	20.90	24.03	27.39	30.96
3.6	5.35	7.00	8.88	10.98	13.31	15.87	18.65	21.66	24.89	28.36	32.04
3.7	5.59	7.30	9.24	11.41	13.82	16.46	19.33	22.43	25.77	29.33	33.14
3.8	5.83	7.59	9.60	11.84	14.33	17.05	20.01	23.21	26.65	30.32	34.24
3.9	6.07	7.90	9.97	12.29	14.85	17.65	20.70	24.00	27.54	31.33	35.36
4.0	6.33	8.21	10.35	12.73	15.37	18.26	21.40	24.80	28.44	32.34	36.48

续表

H (m)	r (m)										
	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
4.1	6.58	8.53	10.73	13.19	15.91	18.88	22.12	25.61	29.36	33.36	37.62
4.2	6.85	8.85	11.12	13.65	16.40	19.51	22.84	26.43	30.28	34.40	38.78
4.3	7.11	9.18	11.52	14.13	17.00	20.15	23.57	27.26	31.21	35.44	39.94
4.4	7.39	9.52	11.92	14.60	17.56	20.80	24.31	28.10	32.16	36.50	41.12
4.5	7.67	9.86	12.33	15.09	18.13	21.45	25.06	28.95	33.12	37.57	42.31
4.6	7.96	10.21	12.75	15.59	18.71	22.12	25.82	29.81	34.08	38.65	43.51
4.7	8.25	10.57	13.18	16.09	19.29	22.79	26.59	30.68	35.06	39.74	44.72
4.8	8.55	10.93	13.61	16.60	19.89	23.48	27.37	31.56	36.05	40.85	45.94
4.9	8.85	11.30	14.06	17.12	20.49	24.17	28.16	32.45	37.05	41.96	47.18
5.0	9.16	11.68	14.50	17.65	21.10	24.87	28.96	33.35	38.07	43.09	48.43

H (m)	r (m)									
	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
1.2	10.39	11.68	13.05	14.49	16.00	17.59	19.26	21.00	22.82	24.71
1.3	11.33	12.73	14.21	15.78	17.42	19.15	20.96	22.85	24.82	26.88
1.4	12.27	13.79	15.39	17.08	18.85	20.72	22.67	24.71	26.84	29.06
1.5	13.23	14.86	16.58	18.39	20.30	22.30	24.40	26.59	28.88	31.25
1.6	14.20	15.94	17.78	19.72	21.76	23.90	26.14	28.48	30.93	33.47
1.7	15.18	17.03	18.99	21.06	23.23	25.51	27.90	30.39	32.99	35.70
1.8	16.17	18.13	20.22	22.41	24.72	27.14	29.67	32.32	35.08	37.95
1.9	17.17	19.25	21.45	23.77	26.22	28.78	31.46	34.26	37.18	40.21
2.0	18.18	20.38	22.70	25.15	27.73	30.43	33.26	36.21	39.29	42.50
2.1	19.20	21.52	23.97	26.55	29.26	32.10	35.08	38.18	41.42	44.79
2.2	20.24	22.67	25.24	27.95	30.80	33.78	36.91	40.17	43.57	47.11
2.3	21.28	23.83	26.53	29.37	32.35	35.48	38.76	42.17	45.74	49.44
2.4	22.34	25.01	27.83	30.80	33.92	37.20	40.62	44.19	47.92	51.79
2.5	23.41	26.20	29.14	32.25	35.51	38.92	42.50	46.23	50.11	54.16
2.6	24.49	27.40	30.47	33.71	37.10	40.67	44.39	48.28	52.33	56.54
2.7	25.59	28.61	31.81	35.18	38.72	42.42	46.30	50.34	54.56	58.95
2.8	26.69	29.84	33.16	36.66	40.34	44.19	48.22	52.43	56.81	61.37

续表

H (m)	r (m)									
	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
2.9	27.81	31.08	34.53	38.16	41.98	45.98	50.16	54.53	59.07	63.80
3.0	28.93	32.33	35.91	39.68	43.64	47.78	52.12	56.64	61.36	66.26
3.1	30.07	33.59	37.30	41.21	45.31	49.60	54.09	58.77	63.65	68.73
3.2	31.23	34.87	38.71	42.75	46.99	51.43	56.08	60.92	65.97	71.22
3.3	32.39	36.15	40.12	44.30	48.69	53.28	58.08	63.09	68.30	73.72
3.4	33.57	37.45	41.56	45.87	50.40	55.14	60.10	65.27	70.65	76.25
3.5	34.76	38.77	43.00	47.46	52.13	57.02	62.13	67.47	73.02	78.79
3.6	35.96	40.10	44.46	49.05	53.87	58.91	64.18	69.68	75.40	81.35
3.7	37.17	41.43	45.93	50.66	55.63	60.82	66.25	71.91	77.81	83.93
3.8	38.39	42.79	47.42	52.29	57.40	62.75	68.34	74.16	80.23	86.53
3.9	39.63	44.15	48.92	53.93	59.19	64.69	70.43	76.43	82.66	89.14
4.0	40.88	45.53	50.43	55.59	60.99	66.64	72.55	78.71	85.12	91.78
4.1	42.15	46.92	51.96	57.25	62.81	68.62	74.68	81.01	87.59	94.43
4.2	43.42	48.33	53.50	58.94	64.64	70.60	76.83	83.32	90.08	97.10
4.3	44.71	49.75	55.06	60.64	66.49	72.61	78.99	85.65	92.58	99.78
4.4	46.01	51.18	56.63	62.35	68.35	74.62	81.18	88.00	95.11	102.49
4.5	47.32	52.63	58.21	64.08	70.23	76.66	83.37	90.37	97.65	105.22
4.6	48.65	54.08	59.81	65.82	72.12	78.71	85.59	92.76	100.21	107.96
4.7	49.99	55.56	61.42	67.58	74.03	80.78	87.82	95.16	102.79	110.72
4.8	51.34	57.04	63.04	69.35	75.95	82.86	90.07	97.58	105.39	113.50
4.9	52.71	58.54	64.69	71.14	77.89	84.96	92.33	100.01	108.00	116.30
5.0	54.09	60.06	66.34	72.94	79.85	87.07	94.61	102.47	110.64	119.12

注：放坡圆形地坑挖方量 = $\frac{1}{3}H(\pi r^2 + \sqrt{\pi r^2 \pi K^2} + \pi R)^2$

$$= \pi \left(r^2 H + RKH^2 + \frac{1}{3}K^2 H^3 \right)$$

式中 r ——圆形地坑下底半径（含工作面）（m）；
 K ——放坡系数；
 H ——圆形地坑挖方深度（m）；
 R ——圆形地坑上底半径 = $r + KH$ （m）。

表 6 - 12 常用放坡圆坑挖方量表 (当 $K=0.25$ 时) (m³/个)

H (m)	r (m)										
	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
1.2	1.62	2.15	2.75	3.43	4.18	5.01	5.92	6.90	7.95	9.09	10.29
1.3	1.83	2.41	3.07	3.82	4.60	5.56	6.55	7.62	8.77	10.01	11.32
1.4	2.05	2.69	3.41	4.23	5.13	6.12	7.19	8.36	9.61	10.96	12.38
1.5	2.28	2.98	3.77	4.65	5.63	6.70	7.87	9.13	10.48	11.93	13.47
1.6	2.53	3.28	4.14	5.09	6.15	7.31	8.56	9.92	11.38	12.93	14.59
1.7	2.79	3.61	4.53	5.56	6.69	7.93	9.28	10.74	12.30	13.97	15.74
1.8	3.07	3.94	4.93	6.04	7.25	8.58	10.02	11.58	13.25	15.03	16.92
1.9	3.36	4.30	5.36	6.54	7.84	9.25	10.79	12.45	14.22	16.12	18.13
2.0	3.67	4.67	5.80	7.06	8.44	9.95	11.58	13.34	15.23	17.24	19.37
2.1	3.99	5.06	6.26	7.60	9.07	10.67	12.40	14.26	16.26	18.39	20.65
2.2	4.33	5.47	6.74	8.16	9.72	11.41	13.24	15.21	17.32	19.57	21.95
2.3	4.68	5.89	7.25	8.74	10.39	12.18	14.11	16.19	18.41	20.78	23.29
2.4	5.05	6.33	7.77	9.35	11.08	12.97	15.00	17.19	19.53	22.02	24.66
2.5	5.44	6.80	8.31	9.98	11.80	13.79	15.93	18.22	20.68	23.29	26.06
2.6	5.85	7.28	8.87	10.63	12.54	14.63	16.87	19.28	21.86	24.59	27.49
2.7	6.27	7.78	9.45	11.30	13.31	15.50	17.85	20.37	23.07	25.93	28.96
2.8	6.71	8.30	10.06	11.99	14.10	16.39	18.85	21.49	24.31	27.30	30.47
2.9	7.18	8.84	10.68	12.71	14.92	17.31	19.89	22.64	25.58	28.70	32.00
3.0	7.66	9.40	11.33	13.45	15.76	18.26	20.95	23.82	26.88	30.14	33.58
3.1	8.16	9.98	12.01	14.22	16.63	19.24	22.04	25.03	28.22	31.60	35.18
3.2	8.68	10.59	12.70	15.01	17.53	20.24	23.16	26.27	29.59	33.11	36.83
3.3	9.22	11.22	13.42	15.83	18.45	21.27	24.30	27.54	30.99	34.65	38.51
3.4	9.78	11.87	14.16	16.67	19.40	22.33	25.48	28.85	32.43	36.22	40.22
3.5	10.37	12.54	14.93	17.54	20.37	23.42	26.69	30.19	33.90	37.83	41.98
3.6	10.97	13.23	15.72	18.43	21.38	24.54	27.94	31.55	35.40	39.47	43.77
3.7	11.60	13.95	16.54	19.36	22.41	25.69	29.21	32.96	36.94	41.15	45.60
3.8	12.25	14.69	17.38	20.30	23.47	26.87	30.51	34.39	38.51	42.87	47.46
3.9	12.92	15.46	18.25	21.28	24.56	28.08	31.85	35.86	40.12	44.62	49.37
4.0	13.61	16.25	19.14	22.28	25.68	29.32	33.22	37.36	41.76	46.41	51.31

续表

H (m)	r (m)										
	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
4.1	14.33	17.07	20.06	23.32	26.83	30.59	34.62	38.90	43.44	48.24	53.30
4.2	15.07	17.91	21.01	24.38	28.01	31.90	36.05	40.47	45.16	50.11	55.32
4.3	15.84	18.78	21.99	25.47	29.22	33.23	37.52	43.08	46.91	52.01	57.38
4.4	16.63	19.67	22.99	26.59	30.46	34.60	39.03	43.73	48.70	53.96	59.49
4.5	17.45	20.60	24.02	27.74	31.73	36.01	40.56	45.41	50.53	55.94	61.63
4.6	18.29	21.54	25.09	28.91	33.03	37.44	42.14	47.12	52.40	57.96	63.81
4.7	19.16	22.52	26.17	30.12	34.37	38.91	43.75	48.88	54.30	60.02	66.04
4.8	20.06	23.52	27.29	31.37	35.74	40.41	45.39	50.67	56.25	62.13	68.31
4.9	20.98	24.56	28.44	32.64	37.14	41.95	47.07	52.50	58.23	64.27	70.62
5.0	21.93	25.62	29.62	33.94	38.58	43.52	48.79	54.36	60.25	66.46	72.98

H (m)	r (m)									
	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
1.2	11.57	12.93	14.36	15.87	17.45	19.11	20.85	22.66	24.54	26.50
1.3	12.72	14.20	15.77	17.41	19.13	20.94	22.83	24.80	26.85	28.99
1.4	13.90	15.51	17.20	18.98	20.85	22.81	24.85	26.99	29.21	31.52
1.5	15.11	16.84	18.67	20.59	22.60	24.71	26.92	29.21	31.61	34.09
1.6	16.35	18.21	20.17	22.23	24.40	26.66	29.02	31.48	34.05	36.71
1.7	17.63	19.61	21.71	23.91	26.22	28.64	31.16	33.79	36.53	39.38
1.8	18.93	21.05	23.28	25.63	28.09	30.66	33.35	36.15	39.06	42.09
1.9	20.27	22.52	24.89	27.38	30.00	32.73	35.58	38.55	41.64	44.84
2.0	21.64	24.02	26.54	29.17	31.94	34.83	37.85	40.99	44.25	47.65
2.1	23.04	25.56	28.22	31.00	33.92	36.97	40.16	43.47	46.92	50.50
2.2	24.47	27.13	29.93	32.87	35.95	39.16	42.51	46.00	49.63	53.40
2.3	25.94	28.74	31.69	34.78	38.01	41.39	44.91	48.58	52.39	56.34
2.4	27.44	30.39	33.48	36.72	40.11	43.66	47.35	51.20	55.19	59.34
2.5	28.98	32.07	35.31	38.70	42.26	45.97	49.84	53.86	58.04	62.38
2.6	30.56	33.78	37.17	40.72	44.44	48.32	52.36	56.57	60.94	65.47
2.7	32.16	35.54	39.08	42.79	46.67	50.72	54.94	59.33	63.89	68.62
2.8	33.81	37.33	41.02	44.89	48.94	53.16	57.56	62.13	66.88	71.81

续表

H (m)	r (m)									
	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
2.9	35.49	39.15	43.00	47.04	51.25	55.65	60.22	64.98	69.93	75.05
3.0	37.20	41.02	45.03	49.22	53.60	58.17	62.93	67.88	73.02	78.34
3.1	38.96	42.93	47.09	51.45	56.00	60.75	60.69	70.83	76.16	81.69
3.2	40.75	44.87	49.19	53.72	58.44	63.37	68.50	73.82	79.35	85.08
3.3	42.58	46.85	51.34	56.03	60.93	66.03	71.35	76.87	82.59	88.53
3.4	44.44	48.88	53.52	58.38	63.46	68.74	74.24	79.96	85.89	92.03
3.5	46.35	50.94	55.75	60.78	66.03	71.50	77.19	83.10	89.23	95.58
3.6	48.29	53.04	58.02	63.22	68.65	74.30	80.19	86.29	92.63	99.19
3.7	50.28	55.19	60.33	65.71	71.32	77.16	83.23	89.54	96.07	102.84
3.8	52.30	57.37	62.68	68.24	74.03	80.05	86.32	92.83	99.57	106.56
3.9	54.36	59.60	65.08	70.81	76.78	83.00	89.46	96.17	103.13	110.32
4.0	56.46	61.87	67.52	73.43	79.59	86.00	92.66	99.57	106.73	114.14
4.1	58.61	64.18	70.01	76.09	82.44	89.04	95.90	103.01	110.39	118.02
4.2	60.79	66.53	72.54	78.81	85.34	92.13	99.19	106.51	114.10	121.95
4.3	63.02	68.93	75.11	81.56	88.28	95.27	102.53	110.07	117.87	125.94
4.4	65.29	71.37	77.73	84.37	91.28	98.47	105.93	113.67	121.69	129.98
4.5	67.60	73.86	80.40	87.22	94.32	101.71	109.38	117.33	125.56	134.08
4.6	69.96	76.39	83.11	90.12	97.41	105.00	112.88	121.04	129.50	138.24
4.7	72.35	78.96	85.86	93.06	100.56	108.34	116.43	124.81	133.48	142.45
4.8	74.80	81.58	88.67	96.06	103.75	111.74	120.03	128.63	137.53	146.72
4.9	77.28	84.25	91.52	99.10	106.99	115.19	123.69	132.51	141.63	151.05
5.0	79.81	86.96	94.42	102.19	110.28	118.69	127.40	136.44	145.78	155.44

注：放坡圆形地坑挖方量 = $\frac{1}{3}H(\pi r^2 + \sqrt{\pi r^2 \pi R^2} + \pi R^2)$

$$= \pi(r^2 H + rKH^2 + \frac{1}{3}K^2 H^3)$$

式中 r ——圆形地坑下底半径（含工作面）（m）；

K ——放坡系数；

H ——圆形地坑挖方深度（m）；

R ——圆形地坑上底半径 = $r + KH$ （m）。

表 6-13 常用放坡圆坑挖方量表 (当 $K=0.30$ 时) ($\text{m}^3/\text{个}$)

H (m)	r (m)										
	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
1.2	1.78	2.33	2.96	3.66	4.44	5.29	6.22	7.22	8.30	9.45	10.68
1.3	2.02	2.63	3.32	4.10	4.95	5.88	6.90	8.00	9.18	10.44	11.79
1.4	2.28	2.95	3.71	4.55	5.48	6.50	7.61	8.81	10.09	11.47	12.93
1.5	2.56	3.29	4.11	5.03	6.04	7.15	8.35	9.65	11.04	12.52	14.10
1.6	2.85	3.64	4.54	5.53	6.63	7.83	9.12	10.52	12.02	13.62	15.31
1.7	3.16	4.02	4.99	6.06	7.24	8.53	9.92	11.42	13.03	14.74	16.57
1.8	3.49	4.42	5.46	6.61	7.88	9.26	10.75	12.36	14.08	15.91	17.85
1.9	3.84	4.84	5.95	7.19	8.54	10.02	11.61	13.32	15.16	17.11	19.18
2.0	4.21	5.28	6.47	7.79	9.24	10.81	12.50	14.33	16.27	18.35	20.55
2.1	4.60	5.74	7.01	8.42	9.96	11.63	13.43	15.36	17.43	19.62	21.95
2.2	5.01	6.23	7.58	9.08	10.71	12.48	14.38	16.43	18.61	20.94	23.40
2.3	5.45	6.74	8.18	9.76	11.49	13.36	15.37	17.53	19.84	22.29	24.88
2.4	5.90	7.27	8.80	10.47	12.30	14.27	16.40	18.67	21.10	23.68	26.41
2.5	6.38	7.83	9.44	11.21	13.14	15.22	17.46	19.85	22.40	25.11	27.98
2.6	6.88	8.42	10.12	11.98	14.01	16.20	18.55	21.06	23.74	26.59	29.59
2.7	7.41	9.03	10.82	12.78	14.91	17.21	19.68	22.31	25.12	28.10	31.25
2.8	7.96	9.67	11.55	13.61	15.84	18.25	20.84	23.60	26.54	29.65	32.94
2.9	8.54	10.33	12.31	14.47	16.81	19.34	22.04	24.93	28.00	31.25	34.69
3.0	9.14	11.03	13.10	15.36	17.81	20.45	23.28	26.30	29.50	32.89	36.47
3.1	9.77	11.75	13.92	16.29	18.85	21.60	24.55	27.70	31.04	34.58	38.31
3.2	10.43	12.50	14.77	17.24	19.92	22.79	25.87	29.15	32.62	36.30	40.18
3.3	11.11	13.28	15.65	18.23	21.02	24.02	27.22	30.63	34.25	38.08	42.11
3.4	11.82	14.09	16.56	19.26	22.16	25.28	28.61	32.16	35.92	39.89	44.08
3.5	12.56	14.93	17.51	20.31	23.34	26.58	30.05	33.73	37.63	41.76	46.10
3.6	13.33	15.80	18.49	21.41	24.55	27.92	31.52	35.34	39.39	43.66	48.17
3.7	14.13	16.70	19.50	22.54	25.80	29.30	33.03	37.00	41.19	45.62	50.28
3.8	14.96	17.63	20.55	23.70	27.09	30.72	34.59	38.69	43.04	47.62	52.45
3.9	15.82	18.60	21.63	24.90	28.42	32.18	36.18	40.44	44.93	49.67	54.66
4.0	16.71	19.60	22.75	26.14	29.78	33.68	37.82	42.22	46.87	51.77	56.93

续表

H (m)	r (m)										
	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
4.1	17.64	20.64	23.90	27.41	31.19	35.22	39.51	44.06	48.86	53.92	59.24
4.2	18.59	21.71	25.09	28.73	32.63	36.80	41.24	45.93	50.89	56.12	61.61
4.3	19.58	22.81	26.31	30.08	34.12	38.43	43.01	47.86	52.98	58.37	64.03
4.4	20.61	23.95	27.57	31.47	36.65	40.10	44.83	49.83	55.11	60.67	66.50
4.5	21.67	25.13	28.88	32.90	37.22	41.81	46.69	51.85	57.29	63.02	69.02
4.6	22.76	26.34	30.21	34.38	38.83	43.57	48.60	53.92	59.52	65.42	71.60
4.7	23.89	27.59	31.59	35.89	40.48	45.37	50.55	56.03	61.80	67.87	74.24
4.8	25.05	28.88	33.01	37.45	42.18	47.22	52.06	58.20	64.14	70.38	76.92
4.9	26.25	30.21	34.47	39.04	43.92	49.11	54.61	60.41	66.52	72.94	79.67
5.0	27.49	31.57	35.97	40.68	45.71	51.05	56.71	62.67	68.96	75.56	82.47

H (m)	r (m)									
	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
1.2	11.99	13.37	14.82	16.35	17.96	19.64	21.39	23.23	25.13	27.12
1.3	13.21	14.72	16.31	17.98	19.73	21.56	23.48	25.48	27.55	29.17
1.4	14.47	16.11	17.83	19.65	21.55	23.53	25.61	27.77	30.03	32.37
1.5	15.77	17.54	19.40	21.36	23.41	25.55	27.79	30.12	32.55	35.07
1.6	17.11	19.01	21.01	23.12	25.32	27.62	30.02	32.53	35.13	37.83
1.7	18.49	20.53	22.67	24.92	27.27	29.74	32.30	34.98	37.76	40.65
1.8	19.91	22.08	24.37	26.77	29.28	31.90	34.64	37.49	40.45	43.53
1.9	21.37	23.68	26.11	28.66	31.33	34.11	37.02	40.05	43.19	46.46
2.0	22.87	25.32	27.90	30.60	33.43	36.38	39.46	42.66	45.99	49.45
2.1	24.41	27.00	29.73	32.59	35.57	38.70	41.95	45.33	48.85	52.50
2.2	26.00	28.73	31.61	34.62	37.77	41.06	44.49	48.06	51.76	55.60
2.3	27.62	30.50	33.53	36.70	40.02	43.48	47.09	50.84	54.73	58.77
2.4	29.29	32.32	35.50	38.84	42.32	45.95	49.74	53.67	57.76	62.00
2.5	31.00	34.18	37.52	41.02	44.67	48.48	52.44	56.57	60.85	65.29
2.6	32.76	36.09	39.59	43.25	47.07	51.06	55.21	59.52	64.00	68.64
2.7	34.56	38.05	41.70	40.53	49.53	53.69	58.02	62.53	67.20	72.05
2.8	36.41	40.05	43.87	47.86	52.03	56.38	60.90	65.60	70.47	75.52

续表

H (m)	r (m)									
	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
2.9	38.30	42.10	46.08	50.25	54.59	59.12	63.83	68.72	73.80	79.06
3.0	40.24	44.20	48.35	52.68	57.21	61.92	66.82	71.91	77.19	82.66
3.1	42.23	46.35	50.66	55.17	59.88	64.78	69.87	75.16	80.64	86.32
3.2	44.27	48.55	53.03	57.72	62.60	67.69	72.98	78.47	84.16	90.05
3.3	46.35	50.80	55.45	60.31	65.38	70.66	76.14	81.84	87.73	93.84
3.4	48.48	53.10	57.92	62.96	68.22	73.69	79.37	85.27	91.38	97.70
3.5	50.66	55.45	60.45	65.67	71.11	76.78	82.66	88.76	95.08	101.63
3.6	52.89	57.85	63.03	68.43	74.07	79.92	86.01	92.32	98.86	105.62
3.7	55.18	60.30	65.66	71.25	77.07	83.13	89.42	95.94	102.69	109.68
3.8	57.51	62.81	62.35	74.13	80.14	86.40	92.89	99.63	106.60	113.81
3.9	59.89	65.37	71.09	77.06	83.27	89.73	96.43	103.38	110.57	118.00
4.0	62.33	67.98	73.89	80.05	86.46	93.12	100.03	107.19	114.61	122.27
4.1	64.82	70.65	76.75	83.10	89.70	96.57	103.69	111.07	118.71	126.61
4.2	67.36	73.38	79.66	86.20	93.01	100.08	107.42	115.02	122.88	131.01
4.3	69.96	76.16	82.63	89.37	96.38	103.66	111.21	119.04	127.13	135.49
4.4	72.61	79.00	85.66	92.60	99.81	107.31	115.07	123.12	131.44	140.04
4.5	75.32	81.89	88.75	95.89	103.31	111.01	119.00	127.27	135.82	144.66
4.6	78.08	84.84	91.89	99.23	106.86	114.78	122.99	131.49	140.28	149.35
4.7	80.90	87.85	95.10	102.65	110.49	118.62	127.05	135.78	144.80	154.12
4.8	83.77	90.92	98.37	106.12	114.17	122.53	131.18	140.14	149.40	158.96
4.9	86.70	94.05	101.70	109.65	117.92	126.50	135.38	144.57	154.07	163.87
5.0	89.69	97.23	105.09	113.25	121.74	130.53	139.64	149.07	158.81	168.86

注：放坡圆形地坑挖方量 = $\frac{1}{3}H(\pi r^2 + \sqrt{\pi r^2 \pi R^2} + \pi R^2)$

$$= \pi(r^2 H + rKH^2 + \frac{1}{3}K^2 H^3)$$

式中 r ——圆形地坑下底半径（含工作面）（m）；
 K ——放坡系数；
 H ——圆形地坑挖方深度（m）；
 R ——圆形地坑上底半径 = $r + KH$ （m）。

表 6-14 常用放坡圆坑挖方量表 (当 $K=0.33$ 时) (m³/个)

H (m)	r (m)										
	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
1.2	1.89	2.45	3.09	3.80	4.59	5.46	6.40	7.42	8.51	9.68	10.92
1.3	2.15	2.77	3.48	4.27	5.14	6.09	7.12	8.23	9.43	10.71	12.07
1.4	2.43	3.12	3.89	4.75	5.70	6.74	7.87	9.08	10.39	11.78	13.26
1.5	2.73	3.48	4.33	5.27	6.30	7.43	8.65	9.97	11.38	12.89	14.49
1.6	3.05	3.87	4.79	5.81	6.93	8.15	9.47	10.89	12.41	14.03	15.76
1.7	3.39	4.28	5.27	6.38	7.58	8.90	10.32	11.85	13.48	15.22	17.07
1.8	3.76	4.72	5.79	6.97	8.27	9.68	11.20	12.84	14.59	16.45	18.43
1.9	4.15	5.18	6.33	7.60	8.99	10.49	12.12	13.87	15.74	17.72	19.83
2.0	4.56	5.66	6.89	8.25	9.73	11.34	13.08	14.94	16.92	19.03	21.27
2.1	4.99	6.17	7.49	8.94	10.51	12.23	14.07	16.04	18.15	20.39	22.76
2.2	5.45	6.71	8.11	9.65	11.33	13.14	15.10	17.19	19.42	21.79	24.29
2.3	5.94	7.28	8.77	10.40	12.18	14.10	16.16	18.37	20.73	23.23	25.87
2.4	6.45	7.87	9.45	11.18	13.06	15.09	17.27	19.60	22.08	24.71	27.50
2.5	6.99	8.50	10.17	11.99	13.98	16.12	18.41	20.87	23.48	26.25	29.17
2.6	7.55	9.15	10.91	12.84	14.93	17.18	19.60	22.18	24.92	27.83	30.90
2.7	8.14	9.83	11.69	13.72	15.92	18.28	20.82	23.53	26.40	29.45	32.67
2.8	8.77	10.55	12.50	14.64	16.94	19.43	22.09	24.92	27.94	31.12	34.49
2.9	9.42	11.29	13.35	15.59	18.01	20.61	23.40	26.36	29.51	32.84	36.36
3.0	10.10	12.07	14.23	16.58	19.11	21.83	24.75	27.85	31.14	34.61	38.28
3.1	10.81	12.88	15.14	17.60	20.25	23.10	26.14	29.38	32.81	36.43	40.25
3.2	11.56	13.73	16.09	18.66	21.43	24.41	27.58	30.95	34.53	38.30	42.28
3.3	12.34	14.60	17.08	19.77	22.66	25.76	29.06	32.58	36.30	40.22	44.36
3.4	13.14	15.52	18.11	20.91	23.92	27.15	30.59	34.24	38.11	42.20	46.49
3.5	13.99	16.47	19.17	22.09	25.23	28.58	32.16	35.96	39.98	44.22	48.68
3.6	14.87	17.45	20.27	23.31	26.57	30.07	33.78	37.73	41.90	46.30	50.92
3.7	15.78	18.48	21.41	24.57	27.97	31.59	35.45	39.55	43.87	48.43	53.22
3.8	16.73	19.54	22.59	25.87	29.40	33.17	37.17	41.41	45.89	50.61	55.57
3.9	17.71	20.64	23.81	27.22	30.88	34.79	38.94	43.33	47.97	52.86	57.99
4.0	18.73	21.78	25.07	28.61	32.41	36.45	40.75	45.30	50.10	55.15	60.45

续表

H (m)	r (m)										
	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
4.1	19.79	22.95	26.37	30.05	33.98	38.17	42.62	47.32	52.28	57.50	62.98
4.2	20.89	24.17	27.72	31.52	35.60	39.93	44.53	49.39	54.52	59.91	65.57
4.3	22.03	25.43	29.10	33.05	37.26	41.74	46.50	51.52	56.82	62.38	68.22
4.4	23.21	26.73	30.54	34.62	38.97	43.61	48.52	53.70	59.17	64.91	70.92
4.5	24.42	28.08	32.01	36.23	40.74	45.52	50.59	55.94	61.58	67.49	73.69
4.6	25.68	29.46	33.54	37.90	42.55	47.49	52.72	58.23	64.04	70.14	76.52
4.7	26.98	30.90	35.11	39.61	44.41	49.51	54.90	60.58	66.57	72.84	79.41
4.8	28.32	32.37	36.72	41.37	46.32	51.58	57.13	62.99	69.15	75.61	82.37
4.9	29.71	33.89	38.38	43.18	48.29	53.70	59.42	65.45	71.79	78.44	85.39
5.0	31.14	35.46	40.09	45.04	50.30	55.88	61.77	67.98	74.50	81.33	88.48

H (m)	r (m)									
	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
1.2	12.24	13.63	15.10	16.64	18.26	19.96	21.73	23.57	25.49	27.49
1.3	13.51	15.03	16.64	18.32	20.09	21.94	23.87	25.89	27.98	30.16
1.4	14.82	16.48	18.22	20.05	21.97	23.98	26.07	28.25	30.52	32.88
1.5	16.18	17.97	19.85	21.83	23.90	26.07	28.32	30.68	33.13	35.67
1.6	17.58	19.51	21.53	23.66	25.88	28.21	30.63	33.16	35.79	38.52
1.7	19.03	21.09	23.26	26.53	27.92	30.40	33.00	35.70	38.51	41.43
1.8	20.52	22.72	25.03	27.46	30.00	32.66	35.42	38.31	41.30	44.41
1.9	22.05	24.40	26.86	29.44	32.14	34.97	37.91	40.97	44.15	47.45
2.0	23.63	26.12	28.73	31.47	34.34	37.33	40.45	43.69	47.06	50.55
2.1	25.26	27.89	30.66	33.06	36.59	39.75	43.05	46.47	50.03	53.72
2.2	26.94	29.72	32.64	35.70	38.90	42.23	45.71	49.32	53.07	56.96
2.3	28.66	31.59	34.67	37.89	41.26	44.77	48.43	52.23	56.17	60.26
2.4	30.43	33.52	36.75	40.14	43.68	47.37	51.21	55.20	59.34	63.63
2.5	32.26	35.50	38.89	42.45	46.16	50.02	54.05	58.23	62.57	67.07
2.6	34.13	37.52	41.08	44.81	48.69	52.74	56.96	61.33	60.87	70.58
2.7	36.05	39.61	43.33	47.23	51.29	55.52	59.93	64.00	69.24	74.15
2.8	38.03	41.74	45.63	49.70	53.95	58.36	62.96	67.73	72.68	77.80

续表

H (m)	r (m)									
	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
2.9	40.05	43.93	47.99	52.24	56.66	61.127	66.06	71.03	76.18	81.52
3.0	42.14	46.18	50.41	54.83	59.44	64.24	69.22	74.40	79.76	85.31
3.1	44.27	48.48	52.88	57.48	62.28	67.27	72.45	77.83	83.40	89.17
3.2	46.46	50.84	55.42	60.20	65.18	70.36	75.75	81.33	87.12	93.11
3.3	48.70	53.25	58.01	62.97	68.15	73.53	79.11	84.91	90.91	97.12
3.4	51.00	55.73	60.66	65.81	71.18	76.75	82.55	88.55	94.77	101.20
3.5	53.36	58.26	63.37	68.71	74.27	80.05	86.05	92.27	98.70	105.36
3.6	55.77	60.85	66.15	71.68	77.43	83.41	89.62	96.05	102.71	109.60
3.7	58.24	63.50	68.98	74.70	80.66	86.84	93.26	99.91	106.79	113.91
3.8	60.77	66.21	71.80	77.80	83.95	90.34	96.97	103.84	110.95	118.30
3.9	63.36	68.98	74.85	80.96	87.31	93.91	100.76	107.85	115.18	122.76
4.0	66.01	71.81	77.87	84.18	90.74	97.55	104.61	111.93	119.49	127.31
4.1	68.72	74.71	80.96	87.47	94.24	101.26	108.54	116.08	123.88	131.93
4.2	71.49	77.67	84.12	90.83	97.80	105.04	112.54	120.31	128.34	136.64
4.3	74.32	80.69	87.34	94.26	101.44	108.90	116.62	124.62	132.88	141.42
4.4	77.21	83.78	90.63	97.75	105.15	112.82	120.77	129.00	137.51	146.29
4.5	80.17	86.94	93.98	101.32	108.93	116.82	125.00	133.46	142.21	151.23
4.6	83.19	90.16	97.41	104.95	112.78	120.90	129.31	138.00	146.99	156.26
4.7	86.28	93.44	100.90	108.66	116.70	125.05	133.69	142.62	151.85	161.38
4.8	89.43	96.80	104.47	112.43	120.70	129.27	138.15	147.32	156.80	166.58
4.9	92.65	100.22	108.10	116.28	124.78	133.58	142.68	152.10	161.83	171.86
5.0	95.94	103.71	111.80	120.21	128.92	137.96	147.30	156.96	166.94	177.23

注：放坡圆形地坑挖方量 = $\frac{1}{3}H(\pi r^2 + \sqrt{\pi r^2 \pi R^2} + \pi R^2)$

$$= \pi(r^2 H + rKH^2 + \frac{1}{3}K^2 H^3)$$

式中 r——圆形地坑下底半径（含工作面）（m）；

K——放坡系数；

H——圆形地坑挖方深度（m）；

R——圆形地坑上底半径 = $r + KH$ （m）。

表 6-15 常用放坡圆坑挖方量表（当 $K=0.50$ 时） $(\text{m}^3/\text{个})$

H (m)	r (m)										
	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
1.2	2.53	3.17	3.88	4.67	5.54	6.48	7.50	8.60	9.76	11.01	12.33
1.3	2.92	3.64	4.43	5.31	6.27	7.31	8.44	9.64	10.93	12.30	13.75
1.4	3.36	4.15	5.03	6.00	7.05	8.20	9.43	10.75	12.15	13.65	15.23
1.5	3.83	4.70	5.67	6.73	7.88	9.13	10.47	11.91	13.44	15.07	16.79
1.6	4.34	5.29	6.35	7.51	8.76	10.12	11.58	13.14	14.79	16.55	18.41
1.7	4.89	5.93	7.08	8.34	9.70	11.17	12.74	14.42	16.21	18.11	20.11
1.8	5.49	6.62	7.86	9.22	10.69	12.27	13.97	15.78	17.70	19.74	21.88
1.9	6.12	7.35	8.69	10.15	11.73	13.44	15.26	17.20	19.26	21.43	23.73
2.0	6.81	8.13	9.57	11.14	12.84	14.66	16.61	18.68	20.88	23.21	25.66
2.1	7.54	8.96	10.51	12.19	14.00	15.95	18.03	20.24	22.58	25.05	27.66
2.2	8.32	9.84	11.50	13.29	15.23	17.30	19.51	21.86	24.35	26.98	29.74
2.3	9.15	10.77	12.54	14.46	16.52	18.72	21.07	23.56	26.20	28.98	31.19
2.4	10.03	11.76	13.65	15.68	17.87	20.21	22.69	25.33	28.12	31.06	34.16
2.5	10.96	12.81	14.81	16.97	19.29	21.76	24.39	27.18	30.13	33.23	36.49
2.6	11.95	13.91	16.04	18.32	20.77	23.39	26.17	29.11	32.21	35.48	38.91
2.7	13.00	15.08	17.33	19.74	22.33	25.09	28.01	31.11	34.37	37.81	41.41
2.8	14.10	16.30	18.68	21.23	23.96	26.86	29.94	33.19	36.62	40.23	44.01
2.9	15.27	17.59	20.10	22.78	25.65	28.71	31.94	35.36	38.96	42.74	46.70
3.0	16.49	18.94	21.58	24.41	27.43	30.63	34.02	37.60	41.37	45.33	49.48
3.1	17.78	20.36	23.14	26.11	29.27	32.63	36.19	39.94	43.88	48.02	52.35
3.2	19.13	21.85	24.76	27.88	31.20	34.72	38.44	42.36	46.48	50.80	55.33
3.3	20.55	23.40	26.46	29.73	33.20	36.88	40.77	44.86	49.17	53.68	58.39
3.4	22.04	25.03	28.23	31.65	35.28	39.13	43.19	47.46	51.95	56.65	61.56
3.5	23.59	26.73	30.08	33.66	37.45	41.46	45.70	50.15	54.82	59.72	64.83
3.6	25.22	28.50	32.01	35.74	39.70	43.88	48.29	52.93	57.79	62.88	68.20
3.7	26.92	30.35	34.01	37.90	42.03	46.39	50.98	55.80	60.86	66.15	71.67
3.8	28.69	32.27	36.09	40.15	44.45	48.99	53.76	58.78	64.03	69.52	75.25
3.9	30.54	34.28	38.26	42.48	46.96	51.67	56.64	61.84	67.30	72.99	78.93
4.0	32.46	36.36	40.51	44.90	49.55	54.45	59.61	65.01	70.66	76.57	82.73

续表

H (m)	r (m)										
	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
4.1	34.47	38.52	43.84	47.41	52.24	57.33	62.67	68.28	74.14	80.26	86.63
4.2	36.55	40.77	45.26	50.01	55.02	60.30	65.84	71.65	77.72	84.05	90.65
4.3	38.71	43.10	47.77	52.70	57.90	63.37	69.11	75.12	81.40	87.95	94.78
4.4	40.96	45.52	50.36	55.48	60.87	66.53	72.48	78.70	85.20	91.97	99.02
4.5	43.30	48.03	53.05	58.35	63.94	69.80	75.95	82.38	89.10	96.10	103.38
4.6	45.71	50.63	55.83	61.32	67.10	73.17	79.53	86.18	93.11	100.34	107.86
4.7	48.22	53.32	58.71	64.39	70.37	76.65	83.22	90.08	97.24	104.70	112.45
4.8	50.82	56.10	61.68	67.56	73.74	80.22	87.01	94.10	101.49	109.18	117.17
4.9	53.51	58.97	64.74	70.82	77.21	83.91	90.91	98.23	105.85	113.77	122.01
5.0	56.29	61.94	67.91	74.19	80.79	87.70	94.93	102.47	110.32	118.49	126.97
H (m)	r (m)										
	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	
1.2	13.72	15.19	16.74	18.36	20.06	21.83	23.68	25.60	27.60	29.67	
1.3	15.28	16.89	18.59	20.36	22.22	24.16	26.18	28.29	30.47	32.74	
1.4	16.90	18.66	20.51	22.45	24.47	26.58	28.78	31.07	33.44	35.90	
1.5	18.60	20.51	22.51	24.61	26.80	29.09	31.47	33.94	36.51	39.17	
1.6	20.37	22.44	24.60	26.86	29.22	31.68	34.25	36.91	39.68	42.54	
1.7	22.22	24.44	26.76	29.19	31.73	34.37	37.12	39.98	42.94	46.01	
1.8	24.15	26.52	29.01	31.61	34.33	37.15	40.09	43.15	46.31	49.59	
1.9	26.15	28.69	31.34	34.12	37.01	40.03	43.16	46.41	49.79	53.28	
2.0	28.23	30.93	33.76	36.71	39.79	43.00	46.33	49.78	53.37	57.07	
2.1	30.40	33.27	36.27	39.40	42.67	46.07	49.60	53.26	57.05	60.98	
2.2	32.65	35.69	38.87	42.18	45.64	49.23	52.97	56.84	60.84	64.99	
2.3	34.98	38.19	41.55	45.06	48.71	52.50	56.44	60.52	64.75	69.12	
2.4	37.40	40.79	44.33	48.03	51.87	55.87	60.02	64.31	68.76	73.36	
2.5	39.90	43.48	47.21	51.10	55.14	59.34	63.70	68.22	72.89	77.72	
2.6	42.50	46.26	50.18	54.26	58.51	62.92	67.50	72.23	77.13	82.20	
2.7	45.19	49.13	53.25	57.53	61.98	66.61	71.40	76.36	81.49	86.80	
2.8	47.97	52.10	56.41	60.90	65.56	70.40	75.41	80.60	85.97	91.51	

续表

H (m)	r (m)									
	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
2.9	50.84	55.17	59.68	64.37	69.25	74.30	79.54	84.96	90.57	96.35
3.0	53.82	58.34	63.05	67.95	73.04	78.32	83.79	89.44	95.28	101.32
3.1	56.88	61.61	66.53	71.64	76.95	82.45	88.15	94.04	100.12	106.41
3.2	60.05	64.98	70.10	75.43	80.96	86.69	92.62	98.75	105.09	111.62
3.3	63.32	68.45	73.79	79.34	85.09	91.05	97.22	103.59	110.18	116.97
3.4	66.69	72.03	77.58	83.35	89.33	95.53	101.94	108.56	115.39	122.44
3.5	70.16	75.71	81.49	87.48	93.69	100.12	106.78	113.65	120.74	128.05
3.6	73.74	79.51	85.50	91.72	98.17	104.84	111.74	118.87	126.22	133.79
3.7	77.42	83.41	89.63	96.08	102.76	109.68	116.83	124.21	131.82	139.67
3.8	81.22	87.43	93.87	100.56	107.48	114.65	122.05	129.69	137.57	145.68
3.9	85.12	91.55	98.23	105.15	112.32	119.73	127.39	135.30	143.44	151.84
4.0	89.14	95.80	102.71	109.87	117.29	124.95	132.87	141.04	149.46	158.13
4.1	93.27	100.16	107.31	114.71	122.38	130.30	138.48	146.91	155.61	164.56
4.2	97.51	104.63	112.02	119.68	127.59	135.77	144.22	152.93	161.90	171.14
4.3	101.87	109.23	116.86	124.77	132.94	141.38	150.09	159.08	168.33	177.86
4.4	106.35	113.95	121.83	129.98	138.41	147.12	156.11	160.37	174.91	184.72
4.5	110.94	118.79	126.92	135.33	144.02	153.00	162.26	171.80	181.63	191.74
4.6	115.66	123.75	132.13	140.80	149.76	159.01	168.55	178.38	188.49	198.90
4.7	120.50	128.84	137.48	146.41	155.64	165.16	174.98	185.10	195.51	206.21
4.8	125.46	134.06	142.96	152.15	161.65	171.46	181.56	191.96	202.67	213.68
4.9	130.55	139.40	148.56	158.03	167.81	177.89	188.28	198.98	209.98	221.30
5.0	135.77	144.88	154.30	164.04	174.10	184.46	195.15	206.14	217.45	229.07

注：放坡圆形地坑挖方量 = $\frac{1}{3}H(\pi r^2 + \sqrt{\pi r^2 \pi R^2} + \pi R^2)$

$$= \pi(r^2 H + rKH^2 + \frac{1}{3}K^2 H^3)$$

式中 r ——圆形地坑下底半径（含工作面）（m）；
 K ——放坡系数；
 H ——圆形地坑挖方深度（m）；
 R ——圆形地坑上底半径 = $r + KH$ （m）。

表 6-16

常用放坡圆坑挖方量表 (当 $K=0.67$ 时)(m³/个)

H (m)	r (m)										
	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
1.2	3.27	3.99	4.78	5.65	6.59	7.61	8.71	9.88	11.12	12.44	13.84
1.3	3.83	4.64	5.52	6.49	7.54	8.67	9.89	11.18	12.56	14.02	15.56
1.4	4.45	5.35	6.33	7.41	8.57	9.81	11.15	12.57	14.09	15.69	17.37
1.5	5.13	6.12	7.21	8.39	9.67	11.03	12.50	14.06	15.71	17.45	19.29
1.6	5.88	6.97	8.16	9.45	10.85	12.34	13.93	15.63	17.43	19.32	21.32
1.7	6.69	7.88	9.18	10.59	12.11	13.73	15.46	17.30	19.24	21.29	23.45
1.8	7.57	8.87	10.29	11.82	13.46	15.22	17.09	19.07	21.16	23.37	25.69
1.9	8.52	9.93	11.47	13.12	14.90	16.79	18.81	20.94	23.19	25.56	28.05
2.0	9.54	11.07	12.73	14.52	16.43	18.46	20.62	22.91	25.32	27.86	30.53
2.1	10.64	12.30	14.08	16.00	18.00	20.23	22.55	24.99	27.57	30.28	33.12
2.2	11.83	13.61	15.52	17.58	19.77	22.10	24.57	27.18	29.93	32.81	35.84
2.3	13.09	15.00	17.05	19.25	21.09	24.08	26.71	29.49	32.41	35.47	38.68
2.4	11.45	16.49	18.68	21.02	23.52	26.16	28.96	31.90	35.00	38.25	41.65
2.5	15.89	18.07	20.40	22.90	25.55	28.35	31.32	34.44	37.72	41.16	44.75
2.6	17.42	19.72	22.22	24.87	27.68	30.66	33.80	37.10	40.56	44.19	47.98
2.7	19.05	21.51	24.15	26.96	29.93	33.08	36.40	39.88	43.54	47.36	51.35
2.8	20.77	23.39	26.18	29.15	32.30	35.62	39.12	42.79	46.64	50.66	54.86
2.9	22.59	25.37	28.32	31.46	34.78	38.28	41.96	45.83	49.87	54.10	58.52
3.0	24.52	27.45	30.57	33.88	37.38	41.06	44.93	49.00	53.25	57.69	63.31
3.1	26.55	29.65	32.94	36.42	40.10	43.97	48.04	52.30	56.76	61.41	66.26
3.2	28.69	31.96	35.42	39.08	42.95	47.01	51.28	55.74	60.41	65.28	70.35
3.3	30.95	34.38	38.02	41.87	45.92	50.18	54.65	59.33	64.21	69.30	74.60
3.4	33.31	36.92	40.72	44.78	49.03	53.49	58.17	63.06	68.16	73.48	79.01
3.5	35.80	39.58	43.59	47.82	52.27	56.94	61.82	66.93	72.26	77.80	83.57
3.6	38.40	42.37	46.57	50.99	55.64	60.52	65.62	70.95	76.51	82.29	88.30
3.7	41.13	45.29	49.68	54.30	59.16	64.25	69.57	75.13	80.92	86.94	93.19
3.8	43.98	48.33	52.92	57.75	62.82	68.13	73.67	79.46	85.48	91.75	98.25
3.9	46.96	51.50	56.30	61.34	66.62	72.15	77.93	83.95	90.21	96.72	103.48
4.0	50.07	54.82	59.82	65.07	70.57	76.33	82.34	88.59	95.10	101.86	108.88

续表

H (m)	r (m)										
	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
4.1	53.31	58.27	63.48	68.95	74.68	80.66	86.91	93.41	100.16	107.18	114.45
4.2	56.69	61.86	67.28	72.98	78.93	85.15	91.64	98.38	105.40	112.67	120.21
4.3	60.21	65.59	71.24	77.16	83.34	89.80	96.53	103.51	110.80	118.34	126.15
4.4	63.87	69.47	75.34	81.49	87.92	94.62	101.59	108.85	116.38	124.10	132.27
4.5	67.68	73.50	79.60	85.98	92.65	99.60	106.83	114.34	122.14	130.22	138.58
4.6	71.64	77.68	84.01	90.64	97.55	104.75	112.24	120.01	128.08	136.44	145.08
4.7	75.75	82.02	88.59	95.45	102.61	110.07	117.82	125.86	134.20	142.84	151.77
4.8	80.01	86.51	93.32	100.44	107.85	115.56	123.58	131.90	140.52	149.44	158.66
4.9	84.42	91.17	98.22	105.59	113.26	121.24	129.52	138.12	147.02	156.23	165.75
5.0	89.00	95.99	103.29	110.91	118.84	127.09	135.65	144.53	153.72	163.22	173.04

H (m)	r (m)									
	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
1.2	15.31	16.86	18.48	20.18	21.95	23.80	25.73	27.73	29.80	31.95
1.3	17.18	18.88	20.67	22.54	24.48	26.51	28.63	30.82	33.09	35.45
1.4	19.15	21.01	22.97	25.01	27.13	29.35	31.65	34.05	36.53	39.09
1.5	21.23	23.26	25.38	27.60	29.91	32.31	34.81	37.41	40.10	42.88
1.6	23.41	25.61	27.91	30.31	32.81	35.41	38.11	40.91	43.81	46.81
1.7	25.71	28.09	30.56	33.15	35.84	38.64	41.54	44.55	47.67	50.90
1.8	28.13	30.68	33.34	34.11	39.00	42.00	45.11	48.34	51.68	55.13
1.9	30.66	33.39	36.24	39.21	42.30	45.50	48.83	52.28	55.84	59.53
2.0	33.32	36.23	39.27	42.44	45.73	49.15	52.69	56.36	60.16	64.08
2.1	36.09	39.20	42.44	45.81	49.31	52.94	56.71	60.60	64.63	68.79
2.2	39.00	42.30	45.74	49.31	53.03	56.88	60.87	65.00	69.27	73.67
2.3	42.03	45.53	49.17	52.96	56.89	60.97	65.19	69.55	74.06	78.72
2.4	46.20	48.90	52.75	56.75	60.91	65.21	69.66	74.27	79.03	83.93
2.5	48.50	52.41	56.47	60.69	65.07	69.61	74.30	79.15	84.16	89.32
2.6	51.94	56.06	60.34	64.78	69.39	74.16	79.10	84.20	89.46	94.89
2.7	55.52	59.85	64.36	69.03	73.87	78.88	84.06	89.42	94.94	100.63
2.8	59.24	63.79	68.52	73.43	78.51	83.77	89.20	94.81	100.59	106.55

续表

H (m)	r (m)									
	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
2.9	63.11	67.89	72.85	77.99	83.31	88.82	94.50	100.37	106.43	112.66
3.0	67.13	72.13	77.33	82.71	88.28	94.04	99.98	106.12	112.44	118.96
3.1	71.30	76.54	81.97	87.59	93.42	99.43	105.64	112.05	118.65	125.44
3.2	75.63	81.10	86.77	92.65	98.72	105.00	111.48	118.16	125.04	132.12
3.3	80.11	85.82	91.74	97.87	104.21	110.75	117.50	124.46	131.62	138.99
3.4	84.75	90.71	96.88	103.27	109.87	116.68	123.71	130.95	138.40	146.07
3.5	89.56	95.77	102.19	108.84	115.71	122.79	130.10	137.63	145.37	153.34
3.6	94.53	100.99	107.68	114.59	121.73	129.09	136.69	144.50	152.55	160.82
3.7	99.67	106.39	113.34	120.52	127.94	135.59	143.47	151.58	159.92	168.50
3.8	104.99	111.97	119.18	126.64	134.34	142.27	150.44	158.85	167.50	176.39
3.9	110.47	117.72	125.21	132.94	140.92	149.15	157.62	166.33	175.29	184.50
4.0	116.14	123.65	131.42	139.44	147.71	156.23	165.00	174.02	183.29	192.82
4.1	121.99	129.77	137.82	146.12	154.69	163.51	172.58	181.92	191.51	201.36
4.2	128.01	136.08	144.41	153.01	161.87	170.99	180.38	190.03	199.94	210.12
4.3	134.23	142.58	151.20	160.09	169.25	178.68	188.38	198.35	208.59	219.10
4.4	140.63	149.27	158.18	167.37	176.84	186.58	196.60	206.89	217.46	228.31
4.5	147.23	156.15	165.36	174.86	184.63	194.69	205.03	215.66	226.56	237.75
4.6	154.01	163.24	172.75	182.05	192.64	203.02	213.69	224.64	235.89	247.42
4.7	161.00	170.52	180.34	190.45	200.86	211.56	222.56	233.86	245.45	257.33
4.8	168.19	178.12	188.14	198.57	209.30	220.33	231.66	243.30	255.24	267.48
4.9	175.57	185.71	196.15	206.90	217.96	229.32	240.99	252.98	265.26	277.86
5.0	183.17	193.61	204.37	215.45	226.84	238.54	250.56	262.89	275.53	288.49

注：放坡圆形地坑挖方量= $\frac{1}{3}H(\pi r^2 + \sqrt{\pi r^2 \pi R^2} + \pi R^2)$

$$= \pi(r^2 H + rKH^2 + \frac{1}{3}K^2 H^3)$$

式中 r ——圆形地坑下底半径（含工作面）（m）；
 K ——放坡系数；
 H ——圆形地坑挖方深度（m）；
 R ——圆形地坑上底半径= $r + KH$ （m）。

表 6 - 17

常用放坡圆坑挖方量表 (当 $K=0.75$ 时)

($\text{m}^3/\text{个}$)

H (m)	r (m)										
	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
1.2	3.66	4.41	5.24	6.14	7.13	8.18	9.31	10.52	11.80	13.16	14.59
1.3	4.31	5.15	6.08	7.09	8.19	9.36	10.62	11.95	13.37	14.87	16.46
1.4	5.02	5.97	7.00	8.13	9.34	10.63	12.02	13.49	15.05	16.70	18.44
1.5	5.82	6.87	8.01	9.25	10.58	12.00	13.52	15.14	16.84	18.65	20.54
1.6	6.69	7.84	9.10	10.46	11.91	13.47	15.13	16.89	18.75	20.71	22.77
1.7	7.63	8.90	10.28	11.76	13.35	15.04	16.85	18.76	20.77	22.89	25.12
1.8	8.67	10.05	11.55	13.16	14.89	16.72	18.68	20.74	22.92	25.21	27.61
1.9	9.79	11.29	12.92	14.67	16.53	18.52	20.62	22.84	25.19	27.65	30.23
2.0	11.00	12.63	14.39	16.27	18.28	20.42	22.68	25.07	27.58	30.22	32.99
2.1	12.30	14.06	15.96	17.99	20.15	22.44	24.87	27.42	30.11	32.93	35.89
2.2	13.70	15.60	17.64	19.82	22.13	24.59	27.18	29.91	32.78	35.78	38.93
2.3	15.21	17.25	19.43	21.76	24.24	26.86	29.62	32.53	35.58	38.78	42.12
2.4	16.81	19.00	21.34	23.83	26.46	29.25	32.20	35.29	38.53	41.92	45.47
2.5	18.53	20.87	23.36	26.01	28.82	31.78	34.91	38.19	41.62	45.21	48.96
2.6	20.36	22.85	25.51	28.32	31.30	34.45	37.76	41.23	44.86	48.66	52.62
2.7	22.30	24.95	27.77	30.76	33.92	37.25	40.75	44.42	48.26	52.27	56.44
2.8	24.37	27.18	30.17	33.34	36.68	40.20	43.89	47.76	51.81	56.03	60.43
2.9	26.55	29.54	32.70	36.05	39.58	43.29	47.19	51.26	55.52	59.96	64.59
3.0	28.86	32.02	35.37	38.90	42.62	46.53	50.63	54.92	59.40	64.06	68.92
3.1	31.30	34.64	38.17	41.90	45.82	49.93	54.24	58.74	63.44	68.34	73.43
3.2	33.88	37.40	41.12	45.04	49.16	53.48	58.01	62.73	67.66	72.78	78.11
3.3	36.59	40.30	44.21	48.33	52.66	57.19	61.94	66.89	72.05	77.41	82.98
3.4	39.44	43.34	47.45	51.78	56.32	61.07	66.04	71.22	76.61	82.22	88.04
3.5	42.44	46.53	50.85	55.38	60.14	65.11	70.31	75.73	81.36	87.22	93.29
3.6	45.58	49.88	54.40	59.15	64.13	69.33	74.76	80.41	86.29	92.40	98.73
3.7	48.87	53.38	58.11	63.08	68.28	73.72	79.38	85.28	91.41	97.78	104.38
3.8	52.32	57.03	61.99	67.18	72.61	78.28	84.19	90.34	96.73	103.35	110.22
3.9	55.92	60.86	66.03	71.45	77.12	83.03	89.19	95.59	102.24	109.13	116.27
4.0	59.69	64.84	70.25	75.90	81.81	87.96	94.37	101.03	107.95	115.11	122.52

续表

H (m)	r (m)										
	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
4.1	63.62	69.00	74.63	80.53	86.68	93.09	99.75	106.67	113.86	121.29	128.99
4.2	67.72	73.33	79.20	85.34	91.74	98.40	105.33	112.52	119.97	127.69	135.67
4.3	71.99	77.84	83.95	90.33	96.99	103.91	111.10	118.57	126.30	134.30	142.58
4.4	76.44	82.52	88.88	95.52	102.43	109.62	117.08	124.82	132.84	141.13	149.70
4.5	81.07	87.39	94.00	100.90	108.07	115.53	123.27	131.29	139.60	148.18	157.06
4.6	85.88	92.45	99.32	106.47	113.91	121.64	129.66	137.97	146.57	155.46	164.64
4.7	90.87	97.70	104.83	112.25	119.96	127.97	136.28	144.88	153.77	162.96	172.45
4.8	96.06	103.14	110.53	118.22	126.22	134.51	143.11	152.00	161.20	170.70	180.50
4.9	101.44	108.79	116.44	124.41	132.68	141.27	150.16	159.35	168.86	178.67	188.80
5.0	107.01	114.63	122.56	130.81	139.37	148.24	157.43	166.94	176.75	186.89	197.33

H (m)	r (m)									
	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
1.2	16.10	17.68	19.34	21.07	22.88	24.77	26.73	28.76	30.88	33.06
1.3	18.12	19.87	21.69	23.60	25.59	27.67	29.82	32.06	34.38	36.77
1.4	20.26	22.18	24.18	26.27	28.45	30.71	33.06	35.50	38.03	40.65
1.5	22.53	24.62	26.80	29.07	31.44	33.90	36.46	39.11	41.85	44.69
1.6	24.93	27.19	29.56	32.02	34.58	37.25	40.01	42.88	45.84	48.91
1.7	27.46	29.90	32.45	35.11	37.88	40.75	43.72	46.81	50.00	53.30
1.8	30.13	32.76	35.50	38.35	41.32	44.40	47.60	50.91	54.33	57.86
1.9	32.93	35.75	38.69	41.75	44.93	48.23	51.64	55.18	58.84	62.61
2.0	35.88	38.89	42.03	45.30	48.60	52.21	55.86	59.63	63.52	67.54
2.1	38.97	42.19	45.53	49.01	52.63	56.37	60.25	64.25	68.39	72.67
2.2	42.21	45.63	49.19	52.89	56.73	60.70	64.81	69.06	73.45	77.98
2.3	45.61	49.24	53.01	56.93	61.00	65.21	69.56	74.06	78.70	83.49
2.4	49.16	53.00	57.00	61.15	65.45	69.89	74.49	79.24	84.14	89.20
2.5	52.87	56.94	61.16	65.54	70.07	74.76	79.61	84.62	89.79	95.11
2.6	56.75	61.04	65.49	70.10	74.88	79.82	84.93	90.20	95.63	101.22
2.7	60.79	65.31	69.99	74.85	79.88	85.07	90.44	95.97	101.68	107.55
2.8	65.01	69.76	74.68	79.78	85.06	90.52	96.15	101.95	107.93	114.09

续表

H (m)	r (m)									
	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
2.9	69.39	74.38	79.55	84.91	90.44	96.16	102.06	108.14	114.40	120.85
3.0	73.96	79.19	84.61	90.22	96.01	102.00	108.17	114.53	121.08	127.82
3.1	78.71	84.19	89.86	95.73	101.79	108.05	114.50	121.15	127.99	135.02
3.2	83.64	89.37	95.30	101.44	107.77	114.30	121.04	127.98	135.11	142.45
3.3	88.76	94.75	100.94	107.35	113.96	120.77	127.80	135.03	142.47	150.11
3.4	94.08	100.33	106.79	113.46	120.35	127.46	134.77	142.30	150.05	158.00
3.5	99.59	106.10	112.84	119.79	126.96	134.36	141.97	149.81	157.86	166.14
3.6	105.29	112.08	119.09	126.33	133.79	141.48	149.40	157.54	165.91	174.51
3.7	111.20	118.27	125.56	133.09	140.85	148.84	157.06	165.52	174.21	183.13
3.8	117.32	124.66	132.24	140.06	148.12	156.42	164.95	173.73	182.74	191.99
3.9	123.65	131.27	139.15	147.26	155.63	164.23	173.09	182.18	191.53	201.11
4.0	130.19	138.10	146.27	154.69	163.36	172.28	181.46	190.88	200.56	210.49
4.1	136.94	145.16	153.62	162.35	171.34	180.58	190.08	199.83	209.85	220.12
4.2	143.92	152.43	161.21	170.24	179.55	189.11	198.94	209.04	219.39	230.02
4.3	151.12	159.94	169.02	178.38	188.00	197.90	208.06	218.50	229.20	240.18
4.4	158.55	167.67	177.07	186.75	196.70	206.93	217.44	228.22	239.28	250.61
4.5	166.21	175.65	185.36	195.37	205.65	216.22	227.07	238.20	249.62	261.32
4.6	174.10	183.86	193.90	204.23	214.86	225.77	236.97	248.45	260.23	272.30
4.7	182.23	192.31	202.68	213.35	224.32	235.57	247.13	258.98	271.12	283.56
4.8	190.61	201.01	211.72	222.73	234.04	245.65	257.56	269.77	282.29	295.11
4.9	199.22	209.96	221.01	232.36	244.02	255.99	268.27	280.85	293.74	306.94
5.0	208.09	219.17	230.55	242.26	254.27	266.60	279.25	292.21	305.48	319.07

注：放坡圆形地坑挖方量 = $\frac{1}{3}H(\pi r^2 + \sqrt{\pi r^2 \pi R^2} + \pi R^2)$

$$= \pi(r^2 H + rKH^2 + \frac{1}{3}K^2 H^3)$$

式中 r ——圆形地坑下底半径（含工作面）（m）；
 K ——放坡系数；
 H ——圆形地坑挖方深度（m）；
 R ——圆形地坑上底半径 = $r + KH$ （m）。

表 6-18 常用放坡圆坑挖方量表 (当 $K=1.00$ 时) (m³/个)

H (m)	r (m)										
	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
1.2	5.01	5.88	6.82	7.84	8.93	10.10	11.35	12.67	14.06	15.53	17.08
1.3	5.98	6.96	8.02	9.16	10.39	11.69	13.08	14.55	16.10	17.74	19.45
1.4	7.05	8.15	9.34	10.61	11.98	13.43	14.97	16.60	18.31	20.11	22.01
1.5	8.25	9.47	10.79	12.21	13.71	15.32	17.01	18.80	20.69	22.67	24.74
1.6	9.57	10.92	12.38	13.94	15.60	17.36	19.22	21.18	23.24	25.40	27.66
1.7	11.02	12.52	14.12	15.83	17.64	19.56	21.59	23.73	25.97	28.32	30.78
1.8	12.61	14.25	16.00	17.87	19.85	21.94	24.15	26.46	28.90	31.44	34.10
1.9	14.35	16.14	18.05	20.08	22.22	24.49	26.88	29.39	32.01	34.76	37.62
2.0	16.23	18.18	20.25	22.45	24.78	27.23	29.80	32.51	35.33	38.29	41.36
2.1	18.27	20.39	22.63	25.00	27.51	30.15	32.92	35.82	38.86	42.03	45.32
2.2	21.48	22.76	25.18	27.74	30.43	33.27	36.24	39.35	42.60	45.98	49.51
2.3	22.86	25.31	27.92	30.66	33.55	36.59	39.77	43.09	46.56	50.17	53.93
2.4	25.41	28.05	30.84	33.78	36.87	40.11	43.50	47.05	50.74	54.59	58.58
2.5	28.14	30.97	33.96	37.10	40.40	43.85	47.46	51.23	55.16	59.25	63.49
2.6	31.07	34.09	37.27	40.62	44.14	47.81	51.65	55.65	59.82	64.15	68.64
2.7	34.18	37.41	40.80	44.36	48.09	52.00	56.07	60.31	64.72	69.30	74.05
2.8	37.50	40.93	44.54	48.32	52.28	56.41	60.72	65.21	68.87	74.71	79.73
2.9	41.03	44.67	48.50	52.51	56.70	61.07	65.63	70.36	75.28	80.39	85.67
3.0	44.77	48.63	52.68	56.93	61.36	65.97	70.78	75.78	80.96	86.33	91.89
3.1	48.73	52.82	57.10	61.58	66.26	71.13	76.19	81.45	86.90	92.55	98.40
3.2	52.91	57.24	61.76	66.48	71.41	76.54	81.87	87.39	93.13	99.06	105.19
3.3	57.33	61.89	66.66	71.64	76.82	82.21	87.81	93.62	99.63	105.85	112.28
3.4	61.99	66.79	71.81	77.05	82.50	88.16	94.03	100.12	106.42	112.94	119.67
3.5	66.89	71.95	77.23	82.72	88.44	94.38	100.54	106.91	113.51	120.33	127.37
3.6	72.04	77.36	82.90	88.67	94.66	100.88	107.33	114.00	120.90	128.03	135.38
3.7	77.45	83.03	88.85	94.89	101.17	107.68	114.42	121.39	128.60	136.04	143.71
3.8	83.13	88.98	99.07	101.39	107.96	114.76	121.81	129.09	136.61	144.37	152.37
3.9	89.07	95.20	101.57	108.19	115.05	122.15	129.51	137.10	144.94	153.03	161.36
4.0	95.29	101.70	108.36	115.28	122.44	129.85	137.52	145.43	153.60	162.02	170.69

续表

H (m)	r (m)										
	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
4.1	101.80	108.50	115.45	122.67	130.14	137.86	145.85	154.09	162.60	171.35	180.37
4.2	108.59	115.59	122.84	130.36	138.15	146.20	154.51	163.09	171.93	181.03	190.40
4.3	115.68	122.98	130.54	138.38	146.48	154.86	163.50	172.42	181.60	191.06	200.79
4.4	123.07	130.67	138.55	146.71	155.14	163.85	172.83	182.10	191.63	201.45	211.54
4.5	130.77	138.69	146.89	155.37	164.13	173.18	182.51	192.12	202.02	212.20	222.66
4.6	138.78	147.02	155.54	164.36	173.46	182.86	192.54	202.51	212.77	223.32	234.16
4.7	147.11	155.68	164.54	173.69	183.14	192.89	202.93	213.26	223.89	234.82	246.04
4.8	155.77	164.67	173.87	183.37	193.17	203.27	213.68	224.39	235.39	246.70	258.31
4.9	164.77	174.00	183.55	193.40	203.56	214.03	224.80	230.88	247.28	258.98	270.98
5.0	174.10	183.68	193.57	203.78	214.31	225.15	236.30	247.77	259.55	271.64	284.05

H (m)	r (m)									
	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
1.2	18.70	20.40	22.17	24.01	25.94	27.94	30.01	32.16	34.38	36.68
1.3	21.25	23.13	25.09	27.13	29.26	31.46	33.75	36.12	38.57	41.10
1.4	23.99	26.05	28.21	30.45	32.78	35.20	37.71	40.30	42.99	45.76
1.5	26.91	29.17	31.53	33.98	36.52	39.16	41.89	44.72	47.64	50.66
1.6	30.03	32.49	35.05	37.72	40.48	43.35	46.31	49.38	52.54	55.81
1.7	33.34	36.01	38.79	41.68	44.67	47.76	50.97	54.28	57.70	61.22
1.8	36.87	39.75	42.75	45.86	49.08	52.42	55.87	59.43	63.11	66.90
1.9	40.61	43.71	46.94	50.28	53.74	57.32	61.02	64.84	68.78	72.84
2.0	44.57	47.90	51.35	54.94	58.64	62.48	66.43	70.52	74.73	79.06
2.1	48.75	52.32	56.01	59.84	63.80	67.89	72.11	76.46	80.95	85.57
2.2	53.17	56.97	60.91	64.99	69.21	73.56	78.05	82.68	87.45	92.36
2.3	57.83	61.88	66.07	70.40	74.88	79.51	84.28	89.19	94.25	99.45
2.4	62.73	67.03	71.48	76.08	80.83	85.73	90.78	95.98	101.34	106.84
2.5	67.88	72.44	77.15	82.02	87.05	92.23	97.57	103.07	108.73	114.54
2.6	73.30	78.11	83.10	88.24	93.35	99.03	104.66	110.66	116.42	122.55
2.7	78.97	84.06	89.32	94.75	100.35	106.11	112.05	118.16	124.44	130.88
2.8	84.92	90.28	95.82	101.54	107.43	113.50	119.75	126.17	132.77	139.54

续表

H (m)	r (m)									
	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
2.9	91.14	96.79	102.62	108.63	114.82	121.20	127.76	134.50	141.43	148.53
3.0	97.64	103.58	109.70	116.02	122.52	129.21	136.09	143.16	150.42	157.87
3.1	104.43	110.67	117.09	123.72	130.53	137.55	144.75	152.15	159.75	167.54
3.2	111.52	118.06	124.79	131.73	138.87	146.21	153.75	161.49	169.43	177.59
3.3	118.91	125.75	132.80	140.06	147.53	155.20	163.08	171.16	179.46	187.96
3.4	126.61	133.77	141.14	148.72	156.52	164.53	172.75	181.19	189.84	198.71
3.5	134.62	142.10	149.80	157.71	165.85	174.21	182.78	191.58	200.60	209.83
3.6	142.96	150.76	158.79	167.04	175.53	184.24	193.17	202.33	211.72	221.33
3.7	151.61	159.75	168.12	176.72	185.56	194.62	203.92	213.45	223.22	233.21
3.8	160.61	169.08	177.80	186.75	195.94	205.37	215.04	224.95	235.10	245.49
3.9	169.94	178.76	187.83	197.14	206.69	216.50	226.54	236.84	247.37	258.15
4.0	179.62	188.79	198.21	207.89	217.82	228.00	238.43	249.11	260.04	271.22
4.1	189.64	199.18	208.97	219.01	229.32	239.88	250.70	261.78	273.11	284.70
4.2	200.03	209.93	220.09	230.51	241.20	252.15	263.37	274.85	286.59	298.60
4.3	210.78	221.05	231.59	242.39	253.47	264.82	276.44	288.32	300.48	312.91
4.4	221.91	232.55	243.47	254.67	266.14	277.89	289.91	302.22	314.80	327.65
4.5	233.40	244.43	255.74	267.33	279.21	291.37	303.81	316.53	329.54	342.83
4.6	245.29	256.70	268.41	280.40	292.69	305.26	318.12	331.27	344.71	358.44
4.7	257.56	269.37	281.48	293.88	306.58	310.57	332.86	346.45	360.33	374.50
4.8	270.23	282.44	294.96	307.78	320.89	334.32	348.04	362.06	376.39	391.02
4.9	283.30	295.92	308.85	322.09	335.64	349.49	363.65	378.12	392.90	407.99
5.0	296.78	309.81	323.17	336.83	350.81	365.11	379.71	394.64	409.87	425.42

注：放坡圆形地坑挖方量 = $\frac{1}{3}H(\pi r^2 + \sqrt{\pi r^2 \pi R^2} + \pi R^2)$

$$= \pi(r^2 H + rKH^2 + \frac{1}{3}K^2 H^3)$$

式中 r ——圆形地坑下底半径（含工作面）（m）；
 K ——放坡系数；
 H ——圆形地坑挖方深度（m）；
 R ——圆形地坑上底半径 = $r + KH$ （m）。

材 料 名 称	压 实 系 数
毛石	0.1.20
砂	1.13
碎（砾）石	0.1.08
天然级配砂石	1.20

续表

材 料 名 称	压 实 系 数
人工级配砂石	1.04
碎砖	1.30
干铺炉渣	1.20
灰土	1.60
碎（砾）石三、四合土	1.45
石灰炉（矿）渣	1.455
水泥石灰炉（矿）渣	1.455
黏土	1.40

计算方法

(1) 质量比计算方法

$$\text{每 } 1\text{m}^3 \text{ 混合物质量} = \frac{\text{单位体积}}{\frac{\text{甲材料比例数}}{\text{甲材料表观密度}} + \frac{\text{乙材料比例数}}{\text{乙材料表观密度}} + \frac{\text{丙材料比例数}}{\text{丙材料表观密度}}}$$
$$\text{材料净用量} = \text{混合物重量} \times \text{材料比例数} \times \text{压实系数}$$

(2) 体积比计算方法

$$\text{每 } 1\text{m}^3 \text{ 材料用量} = \text{某材料表观密度或 } 1\text{m}^3 \text{ 体积} \times \frac{\text{虚铺总厚度}}{\text{压实总厚度}} \times \text{某材料百分比}$$

1. 石灰、砂、碎砖三合土

计算公式

$$\text{材料用量系数} = \frac{1}{\text{甲材料实体积} + \text{乙材料实体积} + \text{丙材料实体积}}$$
$$\text{材料实体积} = \text{材料配合比数} \times (1 - \text{孔隙率})$$

$$\text{材料用量} = \text{材料配合比数} \times \text{材料用量系数} \times \text{材料表观密度或 } 1\text{m}^3 \text{ 体积}$$

【例 6-1】 已知石灰孔隙率 0.44，砂孔隙率 0.35，碎砖孔隙率 0.43，求 1：1：4 石灰、砂、碎砖三合土垫层的材料用量。

解 石灰实体积 = $1 \times (1 - 0.44) = 0.56$

砂实体积 = $1 \times (1 - 0.35) = 0.65$

碎砖实体积 = $4 \times (1 - 0.43) = 2.28$

$$\text{材料用量系数} = \frac{1}{6.56 + 0.65 + 2.28} = 0.287$$

石灰用量 = $1 \times 0.287 \times 501.5 = 143.9(\text{kg}/\text{m}^3)$

砂用量 = $1 \times 0.287 \times 1 = 0.287(\text{m}^3/\text{m}^3)$

碎砖用量 = $4 \times 0.287 \times 1 = 1.148(\text{m}^3/\text{m}^3)$

2. 黏土炉渣

【例 6-2】 黏土炉渣配合比为 1：0.6，黏土表观密度为 $1400\text{kg}/\text{m}^3$ ，炉渣表观密度 $800\text{kg}/\text{m}^3$ ，虚铺厚度为 220mm，压实厚度为 150mm，试计算材料用量。

解 用质量比方法计算:

$$\text{黏土比例数} = \frac{1}{1+0.7} = 0.56$$

$$\text{炉渣比例数} = \frac{0.7}{1+0.7} = 0.39$$

$$\text{压实系数} = \frac{220}{150} = 1.47$$

$$\text{混合物质量} = \frac{1}{\frac{0.56}{1400} + \frac{0.39}{800}} = 1126.8(\text{kg})$$

$$\text{黏土用量} = 1126.8 \times 0.56 \times 1.47 = 927.55(\text{kg}/\text{m}^3)$$

$$\text{折合体积} = 927.55/1400 = 0.663(\text{m}^3/\text{m}^3)$$

$$\text{炉渣用量} = 1126.8 \times 0.39 \times 1.47 = 646.0(\text{kg}/\text{m}^3)$$

$$\text{折合体积} = 646.0/800 = 0.807(\text{m}^3/\text{m}^3)$$

3. 石灰炉渣

【例 6-3】 已知 1:3 石灰炉渣垫层的虚铺厚度为 160mm, 压实厚度为 120mm; 每 1m^3 粉化石灰需生石灰 501.5kg, 试计算材料用量。

解 用体积比计算方法计算:

$$\text{压实系数} = \frac{160}{120} = 1.333$$

$$\text{石灰百分比} = \frac{1}{1+3} \times 100\% = 25\%$$

$$\text{炉渣百分比} = \frac{3}{1+3} \times 100\% = 75\%$$

$$\text{石灰用量} = 501.05 \times 1.333 \times 25\% = 167.0(\text{kg}/\text{m}^3)$$

$$\text{炉渣用量} = 1.0 \times 1.333 \times 75\% = 0.99(\text{m}^3/\text{m}^3)$$

4. 水泥石灰炉渣

【例 6-4】 已知每 1m^3 粉化石灰用生石灰 501.5kg, 水泥表观密度 $1250\text{kg}/\text{m}^3$, 压实系数 1.455, 试计算 1:1:7 水泥石灰炉渣的材料用量。

解 用体积比计算:

$$\text{水泥百分比} = \frac{1}{1+1+7} \times 100\% = 11.1\%$$

$$\text{石灰百分比} = \frac{1}{1+1+7} \times 100\% = 11.1\%$$

$$\text{炉渣百分比} = \frac{7}{1+1+7} \times 100\% = 77.7\%$$

$$\text{水泥用量} = 1250 \times 11.1\% \times 1.455 = 201.9(\text{kg}/\text{m}^3)$$

$$\text{石灰用量} = 501.5 \times 11.1\% \times 1.455 = 81(\text{kg}/\text{m}^3)$$

$$\text{炉渣用量} = 1 \times 77.7\% \times 1.455 = 1.132(\text{m}^3/\text{m}^3)$$

5. 平整土地工程量计算

【例 6-5】 如图 6-1 所示, 试计算此平整场地的工程量。

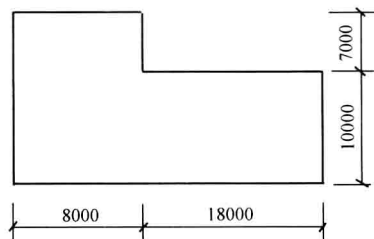


图 6-1 某建筑物底层平面图示

解 $S_{\text{面积}} = (8+18+2\times 2)\times (10+2\times 2) + (8+2\times 2)\times 7 = 420+84 = 504(\text{m}^2)$

6. 挖掘沟槽、基坑土方工程量计算

【例 6-6】 有一个工程沟槽长 80m，挖土深为 2m，属于三类土地，毛石基础宽 0.70m，有工作面，试计算此人工挖沟槽工程量。

解 已知： $a=0.70\text{m}$ ，由于沟槽为三类土，毛石基础每边需各增加工作面宽度 B 为 0.15m， $H=2\text{m}$ ， $L=80\text{m}$ ， K 取 0.33（三类土人工挖土放坡系数），所以有：

$$V=L(a+2\times B+KH)H=80\times (0.7+2\times 0.15+0.33\times 2)\times 2=265.6(\text{m}^3)$$

7. 回填土土方体积计算

【例 6-7】 有一工程挖方体积为 400m^3 ，基础及垫层体积为 200m^3 ，试计算此工程回填土工程量。

解 已知， $V_{\text{挖}}=400\text{m}^3$ ， $V_{\text{基}}=200\text{m}^3$ 。

$$V_{\text{填}}=V_{\text{挖}}-V_{\text{基}}=400-200=200(\text{m}^3)$$

第二节 桩 基 础 工 程

一、桩基础工程工程量计算公式

桩基础工程工程量计算表见表 6-22。

表 6-22 桩基础工程工程量计算表

项目	计 算 公 式	计 算 规 则
预制钢筋混凝土方桩	预制钢筋混凝土方桩的体积： $V=A\times B\times L\times N$ 式中 A ——预制方桩的截面宽（m） B ——预制方桩的截面高（m） L ——预制方桩的设计长度（m）（包括桩尖，不扣除桩尖虚体积） N ——预制方桩的根数	预制桩尖按虚体积，即以桩尖全长乘以最大截面面积计算 预制构件的制作工程量，应按图纸计算的实体积（即安装工程量）另加相应安装项目中规定的损耗量

续表

项目	计 算 公 式	计 算 规 则
预制钢筋 混凝土管桩	$V = \pi(R^2 + r^2) \times L \times N$ <p>式中 R——管桩的外径 (m) r——管桩的内径 (m) L——管桩的长度 (m) N——管桩的根数 (m)</p>	预制桩尖按虚体积,即以桩尖全长乘以最大截面面积计算 预制构件的制作工程量,应按图纸计算的实体积(即安装工程量)另加相应安装项目中规定的损耗量
送桩	$V = \text{送桩深} \times \text{桩截面面积} \times \text{桩根数}$ $= (\text{桩顶面标高} - 0.5 - \text{自然地坪标高}) \times \text{桩截面面积} \times \text{桩根数}$	按各类预制桩截面面积乘以送桩长度(即打桩架底至桩顶面高度或自桩顶面至自然地坪面另加 0.5m),以立方米计算。送桩后孔洞如需回填时,按土石方工程相应项目计算
现浇混凝土 灌注桩	$V = \frac{1}{4} \pi D^2 \times L = \pi r^2 \times L$ <p>式中 D——桩外直径 (m) r——桩外半径 (m) L——桩长(含桩尖在内) (m)</p>	灌注混凝土体积 V 按设计桩长(包括桩尖,不扣除桩尖虚体积)与超灌长度之和乘以设计桩断面面积,以立方米计算 超灌长度设计有规定的,按设计规定;设计无规定的,按 0.25m 计算 泥浆运输按成孔体积 (m ³) 计算
套管成孔 灌注桩	$V = \frac{1}{4} \pi D^2 \times L \times N$ <p>式中 D——按设计或套管箍外径 (m) L——桩长 (m)(采用预制钢筋混凝土桩尖时,桩长不包括桩尖长度,当采用活瓣桩尖时,桩长应包括桩尖长度) N——桩的根数</p>	混凝土桩、砂桩、砂石桩、碎石桩的体积 V ,按设计的桩长(包括桩尖,不扣除桩尖虚体积)乘以设计规定桩径,如设计无规定时,桩径按钢管管箍外径截面面积计算 扩大桩的体积用复打法时按单桩体积乘以次数计算;用翻插法时按单桩体积乘以系数 1.5
螺旋钻孔 灌注桩	$V_{\text{钻}} = \frac{1}{4} \pi D^2 \times L \times N$ $V_{\text{混凝土}} = \frac{1}{4} \pi D^2 \times (L + 0.25) \times N$ <p>式中 D——按设计或钻孔外径 (m) L——桩长 (m) N——桩的根数</p>	各类灌注桩分别按其成孔方式及填料相应项目计算 钻孔体积 V 钻按实钻孔长度乘以设计桩截面面积计算(单位为 13),灌注混凝土体积 V 混凝土按设计桩长(包括桩尖,不扣除桩尖虚体积)与超灌长度之和乘以设计桩断面面积,以立方米计算
人工挖孔 混凝土护 壁和桩芯	—	人工成孔及钻孔成孔时,如遇岩石层,其入岩工程量单独计算。强风化岩不作入岩处理;中风化岩套用入岩增加费相应项目;微风化岩按入岩增加费相应项目乘以系数 1.2。岩石风化程度见表 6-23

二、岩石风化程度

岩石风化程度见表 6-23。

表 6-23 岩石风化程度表

风化程度	特 征
微风化	岩石新鲜，表面稍有风化迹象
中等风化	(1) 结构和构造层理清晰 (2) 岩体被节理、裂隙分割成块状（20~50cm），裂隙中填充少量风化物，锤击声脆，且不易击碎 (3) 用镐难挖掘，用岩心钻方可钻进强风化
强风化	(1) 结构和构造层理不甚清晰，矿物成分已显著变化 (2) 岩体被节理、裂隙分割成块状（2~20cm），碎石用手可折断 (3) 用镐可以挖掘，手摇钻不易钻进

三、土质鉴别表

土质鉴别表见表 6-24。

表 6-24 土质鉴别表

内 容		土 壤 级 别	
		一级土	二级土
砂夹层	砂层连续厚度	<1m	>1m
	砂层中卵石含量		<15%
物理性能	压缩系数	>0.02	<0.02
	孔隙比	>0.7	<0.7
力学性能	静力触探值	<50	>50
	动力触探系数	<12	>12
每米纯沉桩时间平均值		<2min	>2min
说明		桩经外力作用较易沉入的土，土壤中介有较薄的砂层	桩经外力作用较难沉入的土，土壤中夹有不超过 3m 的连续厚度砂层

四、钢筋混凝土圆桩体积表

钢筋混凝土圆桩体积表见表 6-25。

(m^3)

桩长 (m)	桩断面直径 (mm)			
	250	300	350	400
5.0	0.2453	0.3532	0.4808	0.6280
5.5	0.2698	0.3886	0.5289	0.6908
6.0	0.2944	0.4239	0.5770	0.7536
6.5	0.3189	0.4592	0.6250	0.8164
7.0	0.3434	0.4945	0.6731	0.8792
7.5	0.3684	0.5299	0.7212	0.9420
8.0	0.3925	0.5652	0.7693	1.0048
8.5	0.4170	0.6005	0.8173	1.0676
9.0	0.4416	0.6358	0.8655	1.1304
9.5	0.4661	0.6712	0.9135	1.1932
10.0	0.4906	0.7065	0.9616	1.2560

预制钢筋混凝土方桩体积表见表 6-26。

 (\mathfrak{m}^3)

桩长 (m)	桩断面边长 (mm)			
	250×250	300×300	350×350	400×400
5.0	0.3125	0.4500	0.6125	0.8000
5.5	0.3437	0.4950	0.6737	0.8800
6.0	0.3750	0.5400	0.7350	0.9600
6.5	0.4062	0.5850	0.7962	1.0400
7.0	0.4375	0.6300	0.8575	1.1200
7.5	0.4687	0.6750	0.9187	1.2000
8.0	0.5000	0.7200	0.9800	1.2800
8.5	0.5312	0.7650	1.0412	1.3600
9.0	0.5625	0.8100	1.1025	1.4400
9.5	0.5937	0.8550	1.1637	1.5200
10.0	0.6250	0.9000	1.2250	1.6000

常用人工挖孔桩标准段护壁和桩芯混凝土量表见表 6-27。

表 6 - 27 常用人工挖孔桩标准段护壁和桩芯混凝土量表
(壁厚 0.10m, 高度 1.00m)

(m³)

标准段上口外径 (m)	护壁	桩芯	合计	备注
0.80	0.2513	0.3875	0.6388	含计混凝土量即为人工挖孔土石方量
0.90	0.2827	0.5053	0.7880	
1.00	0.3142	0.6388	0.9530	
1.10	0.3456	0.7880	1.1336	
1.20	0.3770	0.9530	1.3300	
1.30	0.4084	1.1336	1.5420	
1.40	0.4398	1.3299	1.7697	
1.50	0.4712	1.5420	2.0132	
1.60	0.5026	1.7698	2.2724	
1.70	0.5340	2.0132	2.5472	
1.80	0.5654	2.2724	2.8378	
1.90	0.5968	2.5473	3.1441	
2.00	0.6282	2.8379	3.4661	
2.10	0.6596	3.1442	3.8038	
2.20	0.6910	3.4662	4.1572	
2.30	0.7224	3.8040	4.5264	
2.40	0.7538	4.1574	4.9112	
2.50	0.7852	4.5265	5.3117	
2.60	0.8166	4.9114	5.7280	
2.70	0.8480	5.3119	6.1599	
2.80	0.8794	5.7282	6.6076	
2.90	0.9108	6.1602	7.0710	
3.00	0.9422	6.6078	7.5500	

1. 砖基础

砖基础由直墙基和放脚基础两部分组成，如图 6 - 2 所示。

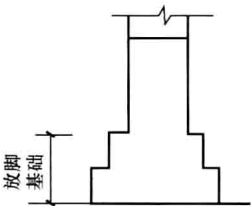


图 6 - 2 砖基础图示

计算公式:

$$\text{每 } 1\text{m}^3 \text{ 砖基础净用砖量} = \frac{\text{直墙砖的块数} + \text{放脚基础砖块数} \times \frac{\text{层厚}}{0.06}}{1\text{m 长砖基础体积}}$$

$$\begin{aligned} \text{砖浆净用量} &= 1 - 0.24 \times 0.115 \times 0.053 \times \text{标准砖数量} \\ &= 1 - 0.0014628 \times \text{砖数} \end{aligned}$$

【例 6-8】 根据图 6-3, 分别计算每 1m^3 砖基础标准砖净用量和砂浆净用量。

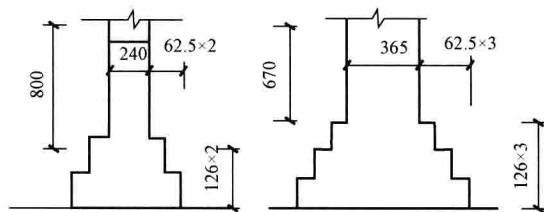


图 6-3 砖基础

解 (1) 240 厚砖基础标准砖用量:

$$\begin{aligned} V_{240} &= \frac{0.80/0.063 \times 8 + 12 \times \frac{0.126}{0.063} + 16 \times 2}{0.24 \times 0.80 + 0.365 \times 0.126 + 0.49 \times 0.126} \\ &= \frac{101.6 + 24 + 32}{0.2997} = \frac{157.6}{0.2997} = 525.86 (\text{块}) \end{aligned}$$

$$\text{砂浆净用量} = 1 - 0.0014628 \times 525.86 = 0.23 (\text{m}^3)$$

(2) 365 厚标准砖基础砖用量:

$$\begin{aligned} V_{365} &= \frac{0.67/0.063 \times 12 + 16 \times 2 + 20 \times 2 + 24 \times 2}{0.365 \times 0.67 + (0.49 + 0.615 + 0.74) \times 0.126} \\ &= \frac{127.62 + 32 + 40 + 48}{0.384} = 644.84 (\text{块}) \end{aligned}$$

【例 6-9】 根据图 6-4, 计算不等高式砖基础标准砖用量。

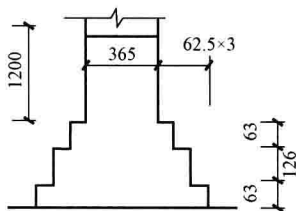


图 6-4 不等高式放脚砖基础

$$\begin{aligned} \text{解 } V &= \frac{1.20/0.063 \times 12 + 16 \times \frac{0.063}{0.063} + 20 \times \frac{0.126}{0.063} + 24 \times \frac{0.063}{0.063}}{0.365 \times 1.20 + 0.49 \times 0.063 + 0.615 \times 0.126 + 0.74 \times 0.063} \\ &= \frac{228.6 + 16 + 40 + 24}{0.5930} = 520.40 (\text{块}) \end{aligned}$$

2. 混凝土

耐碱混凝土配合比参数如下。

- (1) 混合骨料中的粉状填充料含水量在 6%~8%，砂率不小于 40%~50%。
- (2) 水灰比不宜大于 0.65。
- (3) 水泥用量不低于 300kg/m³。
- (4) 用水量不大于 200kg/m³。

当水泥用量与水的用量确定之后，耐碱混凝土的骨料用量可按下列公式计算：

$$1\text{m}^3 \text{ 砂石混合用量(kg)} = \text{砂石混合密度} \times \left(1 - \frac{1\text{m}^3 \text{ 混凝土用水量}}{\text{水的密度}} - \frac{1\text{m}^3 \text{ 混凝土水泥用量}}{\text{水泥密度}} \right)$$

【例 6-10】 耐碱混凝土的水泥用量 450kg/m³，水泥密度 3.1g/m³，用水量 200kg/m³，砂石混合密度 2.65g/cm³，砂率 42%，石率 52%，石粉率 6%，试计算砂石混合用量。

解 砂石混合用量 = $2.650 \times 1000 \times \left(1 - \frac{200}{1000} - \frac{450}{3100} \right) = 2649(\text{kg})$

石子用量 = $2649 \times 52\% = 1377.5(\text{kg})$

砂用量 = $2649 \times 42\% = 1112.58(\text{kg})$

石粉用量 = $2649 \times 6\% = 158.94(\text{kg})$

第三节 砌筑工程工程量计算公式及数据

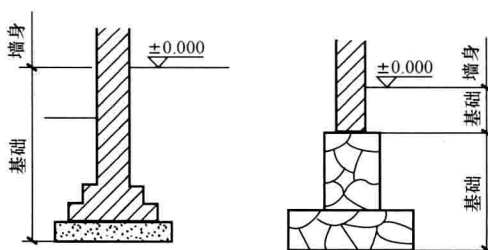
一、砌筑工程工程量计算公式

砌筑工程工程量计算公式见表 6-28。

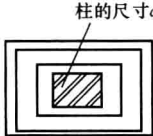
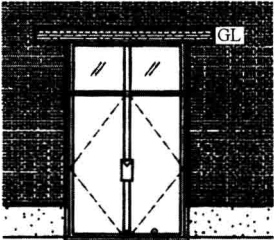
表 6-28 砌筑工程工程量计算公式

项目	计 算 公 式	计 算 规 则
砖墙体	<div>墙长(L_中)×墙高(H)=外墙毛面积</div> <div>扣门窗洞口面积： 扣 0.3m² 以上其他洞口面积：</div> <div>外牆净面积×墙厚</div> <div>扣除墙体内部： 柱体积（来自于钢筋混凝土柱的体积工程量） 圈梁体积（来自于钢筋混凝土圈梁的体积工程量） 过梁体积（来自于钢筋混凝土圈梁的体积工程量） 增加下列体积： 女儿墙、垃圾道、砖垛、三皮以上砖挑檐、腰线体积</div> <div>$\frac{\text{+}}{\text{工程量合计：m}^3}$</div> <div>式中 墙长(L_中)——外墙中心线的长度(m) 墙高(H)——按定额计算规则规定计算(m)</div>	计算墙体时，应扣除门窗洞口、过人洞、空圈以及嵌入墙身的钢筋混凝土柱、梁、过梁、圈梁、板头、砖过梁和散热器壁龛的体积，不扣除每个面积在 0.3m ² 以内的孔洞、梁头、梁垫、檩头、垫木、木楞头、沿椽木、木砖、门窗走头、墙内的加固钢筋、木筋、铁件、钢管等所占的体积，突出砖墙面的窗台虎头砖、压顶线、山墙泛水、烟囱根、门窗套、三皮砖以下腰线、挑檐等体积亦不增加

续表

项目	计 算 公 式	计 算 规 则
条形砖基础	$V_{\text{砖基}} = (\text{基础高} \times \text{基础墙厚} + \text{大放脚增加断面积}) \times \text{墙长}$ <p>若设：</p> $\text{折加高度} = \text{大放脚增加断面积} / \text{基础墙厚}$ <p>则：</p> $V_{\text{基}} = (\text{基础高} + \text{折加高度}) \times \text{基础墙厚} \times \text{墙长}$ <p>折加高度可预先算好，制成表格，用时查表求得见表 6-28</p>	<p>砌筑弧形砖墙、砖基础按相应项目每 10m³ 砌体增加人工 1.43 工日</p> <p>基础与墙身的划分以设计室内地坪为界，设计室内地坪以下为基础，以上为墙身。基础与墙身使用不同材料时，位于设计室内地坪±300mm 以内时，以不同材料为分界线；超过±300mm时，以设计室内地坪为分界线。砖、石围墙，以设计室外地坪为分界线，以下为基础，以上为墙身</p>
		
砖基础 大放脚	<p>(1) 等高式</p> $S_{\text{增}} = 0.007875n \times (n+1)$ <p>(2) 不等高式（底层为 126mm）</p> <p>当 n 为奇数时</p> $S_{\text{增}} = 0.001969 \times (n+1) \times (3n+1)$ <p>当 n 为偶数时</p> $S_{\text{增}} = 0.001969 \times n \times (3n+4)$ <p>(3) 不等高式（底层为 63mm）</p> <p>当 n 为奇数时</p> $S_{\text{增}} = 0.001969 \times (n+1) \times (3n-1)$ <p>当 n 为偶数时</p> $S_{\text{增}} = 0.001969 \times n \times (3n+2)$ <p>式中 $S_{\text{增}}$——砖基础大放脚折加的截面增加面积 n——砖基础大放脚的层数</p>	<p>分等高式和不等高式计算，工程量合并到砖基础计算</p>
砖柱	$V = A \times B \times H + V_{\text{大放脚}}$ <p>式中 A、B——砖柱的截面尺寸（m） H——砖柱的计算高度（m）</p>	<p>砖柱不分柱身和柱基，其工程量合并后，按砖柱项目计算</p>

续表

项目	计 算 公 式	计 算 规 则
砖柱大放脚	<p>(1) 等高式柱基放脚 (柱尺寸: $a \times b$)</p> $V_{\text{大放脚}} = 0.007875n(n+1)[a+b+(2n+1)^2/4]$ <p>(2) 不等高式 (底层为 126mm)</p> <p>n 为奇数时</p> $V_{\text{大放脚}} = 0.007875(n+1)[(3n+1)(a+b)+n(n+1)/4]$ <p>n 为偶数时</p> $V_{\text{大放脚}} = 0.001969n[(3n+4)(a+b)+(n+1)^2/4]$ <p>(3) 不等高式 (底层为 63mm)</p> <p>n 为奇数时</p> $V_{\text{大放脚}} = 0.001969(n+1)[(3n-1)(a+b)+n^2/4]$ <p>n 为偶数时</p> $V_{\text{大放脚}} = 0.001969n[(3n+2)(a+b)+n(n+1)/4]$ <p>式中 n——砖柱大放脚的层数</p>	<p>砖柱不分柱身和柱基, 其工程量合并后, 按砖柱项目计算</p> <p>砖柱大放脚工程量应合并计算</p> 
附墙砖垛基础大放脚	<p>砖垛体积=(砖垛横断面积×高度)+砖垛基础大放脚增加体积</p> <p>砖垛基础大放脚增加体积见表 6-29</p>	<p>附墙砖垛基础大放脚工程量合并计入砖垛基础工程量</p>
墙面勾缝	$S = S_1 - S_2 - S_3$ <p>式中 S_1—— 墙面垂直投影面积(m^2)</p> <p>S_2—— 墙裙抹灰所占的面积(m^2)</p> <p>S_3—— 墙面抹灰所占的面积(m^2)</p>	<p>墙面勾缝面积 S 按墙面垂直投影面积计算</p> <p>应扣除墙裙和墙面抹灰所占的面积, 不扣除门窗洞口及门窗套、腰线等零星抹灰所占的面积, 但垛和门窗洞口侧壁的勾缝面积也不增加</p> <p>独立柱、房上烟囱勾缝, 按图示尺寸以平方米计算</p>
钢筋砖过梁	$V = 0.44 \times \text{墙厚} \times (\text{洞口宽} + 0.5)$ <p>此公式是在设计没规定尺寸时的参考公式, 若设计有规定则按设计尺寸计算工程量</p>	<p>钢筋砖过梁体积 V 按图示尺寸 (设计长度和设计高度) 以立方米计算, 如设计无规定时按门窗洞口宽度两端共加 500mm, 高度按 440mm 计算</p> 

续表

项目	计 算 公 式	计 算 规 则
砖平墙	(1) 当洞口宽小于 1500mm 时 $V=0.24 \times \text{墙厚} \times (\text{洞口宽} + 0.1)$ (2) 当洞口宽大于 1500mm 时 $V=0.365 \times \text{墙厚} \times (\text{洞口宽} + 0.1)$	砖平墙体积 V 设计长度和设计高度计算

二、垛基

1. 砖垛基正身

砖垛基正身体积见表 6 - 29。

表 6 - 29 砖 垛 基 正 身 体 积 (m³/每个砖垛基础)

项目	突出墙面宽		1/2 砖 (12.5cm)		1 砖 (25cm)			1 $\frac{1}{2}$ 砖 (37.8cm)			2 砖 (50cm)		
	砖垛尺寸 (mm)		125× 240	125× 365	250× 240	250× 365	250× 490	375× 365	375× 490	375× 615	500× 490	500× 615	500× 740
砖垛基正身体积	基 高	80cm	0.024	0.037	0.048	0.073	0.098	0.110	0.147	0.184	0.196	0.246	0.296
		90cm	0.027	0.014	0.054	0.028	0.110	0.123	0.165	0.208	0.221	0.277	0.333
		100cm	0.030	0.046	0.060	0.091	0.123	0.137	0.184	0.231	0.245	0.308	0.370
		110cm	0.033	0.050	0.066	0.100	0.135	0.151	0.202	0.254	0.270	0.338	0.407
		120cm	0.036	0.055	0.072	0.110	0.147	0.164	0.221	0.277	0.294	0.369	0.444
		130cm	0.039	0.059	0.078	0.119	0.159	0.178	0.239	0.300	0.319	0.400	0.481
		140cm	0.042	0.064	0.084	0.128	0.172	0.192	0.257	0.323	0.343	0.431	0.518
		150cm	0.045	0.068	0.090	0.137	0.184	0.205	0.276	0.346	0.368	0.461	0.555
		160cm	0.048	0.073	0.096	0.146	0.196	0.219	0.294	0.369	0.392	0.492	0.592
		170cm	0.051	0.078	0.102	0.155	0.208	0.233	0.312	0.392	0.417	0.523	0.629
		180cm	0.054	0.082	0.108	0.164	0.221	0.246	0.331	0.415	0.441	0.554	0.666
		递增减 5cm	0.0015	0.0023	0.0030	0.0045	0.0062	0.0063	0.0092	0.0115	0.0126	0.0154	0.1850

2. 砖垛基础大放脚

砖垛基础大放脚见表 6 - 30。

表 6-30 砖垛基础大放脚增加体积

放脚层数	凸出墙面宽							
	1/2 砖		1 砖		1 $\frac{1}{2}$ 砖		2 砖	
	放脚形式							
	等高式	间隔式	等高式	间隔式	等高式	间隔式	等高式	间隔式
1	0.002	0.002	0.004	0.004	0.006	0.006	0.008	0.008
2	0.006	0.005	0.012	0.010	0.018	0.015	0.023	0.020
3	0.012	0.010	0.023	0.020	0.035	0.029	0.047	0.039
4	0.020	0.016	0.039	0.032	0.059	0.047	0.078	0.063
5	0.029	0.024	0.059	0.047	0.088	0.070	0.117	0.094
6	0.041	0.032	0.082	0.065	0.123	0.097	0.164	0.129
7	0.055	0.043	0.109	0.086	0.164	0.129	0.221	0.172
8	0.07	0.055	0.141	0.109	0.211	0.164	0.284	0.225

三、标准砖等高式砖墙基

1. 大放脚折加高度

标准砖等高式砖墙基大放脚折加高度表见表 6-31。

表 6-31 标准砖等高式砖墙基大放脚折加高度表

放脚层数	折加高度 (m)						增加 断面积 (m ²)
	1/2 砖 (0.115)	2 砖 (0.24)	1 $\frac{1}{2}$ 砖 (0.365)	2 砖 (0.49)	2 $\frac{1}{2}$ 砖 (0.615)	3 砖 (0.74)	
1	0.137	0.066	0.043	0.032	0.026	0.021	0.01575
2	0.411	0.197	0.129	0.096	0.077	0.064	0.0473
3	0.822	0.394	0.259	0.193	0.154	0.128	0.0945
4	1.369	0.656	0.432	0.321	0.259	0.213	0.1575
5	2.054	0.984	0.647	0.482	0.384	0.319	0.2363
6	2.876	1.378	0.906	0.675	0.538	0.447	0.3308
7	—	1.838	1.208	0.900	0.717	0.596	0.4410
8	—	2.363	1.553	1.157	0.922	0.766	0.5670
9	—	2.953	1.942	1.447	1.153	0.958	0.7088
10	—	3.609	2.373	1.768	1.409	1.171	0.8663

- 注：1. 本表按标准砖双面放脚，每层等高 12.6cm（二皮砖，二灰缝）砌出 6.25cm 计算。
2. 本表折加墙基高度的计算，以 240mm×115mm×53mm 标准砖，1cm 灰缝及双面大放脚为准。
3. 折加高度(m) = $\frac{\text{放脚断面积(m}^2\text{)}}{\text{墙厚(m)}}$ 。
4. 采用折加高度数字时，取三位小数，第三位以后四舍五入，采用增加断面数字时，取四位小数，第四位以后四舍五入。

2. 砖基础断面面积

等高式砖基础断面面积见表 6 - 32。

表 6 - 32 等高式砖基础断面面积

一 层 放 脚

砖基深度 (mm)	砖基厚度 (mm)			
	115	240	365	490
150	0.0330	0.0518	0.0714	0.0892
200	0.0388	0.0638	0.0887	0.1137
250	0.0445	0.0758	0.1069	0.1382
300	0.0503	0.0878	0.1252	0.1627
350	0.0560	0.0998	0.1434	0.1872
400	0.0618	0.1118	0.1617	0.2117
450	0.0675	0.1238	0.1799	0.2362
500	0.0733	0.1358	0.1982	0.2607
550	0.0790	0.1478	0.2164	0.2852
600	0.0848	0.1598	0.2347	0.3097
650	0.0905	0.1718	0.2529	0.3342
700	0.0963	0.1838	0.2712	0.3587
750	0.1021	0.1958	0.2896	0.3833

二 层 放 脚

砖基深度 (mm)	砖基厚度 (mm)			
	115	240	365	490
300	0.0818	0.1195	0.1566	0.1940
350	0.0875	0.1313	0.1748	0.2185
400	0.0933	0.1433	0.1931	0.2430
450	0.0990	0.1553	0.2113	0.2675
500	0.1048	0.1673	0.2296	0.2920
550	0.1105	0.1793	0.2478	0.3165
600	0.1163	0.1913	0.2661	0.3410
650	0.1220	0.2033	0.2843	0.3655
700	0.1278	0.2153	0.3026	0.3900
750	0.1335	0.2273	0.3208	0.4145
800	0.1393	0.2393	0.3391	0.4390
850	0.1450	0.2513	0.3573	0.4635
900	0.1508	0.2633	0.3756	0.4880

续表

三 层 放 脚

砖基深度 (mm)	砖基厚度 (mm)		
	240	365	490
400	0.1906	0.2405	0.2906
450	0.2026	0.2588	0.3151
500	0.2146	0.2770	0.3396
550	0.2266	0.2953	0.3641
600	0.2386	0.3135	0.3886
650	0.2506	0.3318	0.4131
700	0.2626	0.3500	0.4376
750	0.2746	0.3683	0.4621
800	0.2866	0.3865	0.4866
850	0.2986	0.4048	0.5111
900	0.3106	0.4230	0.5356
950	0.3226	0.4413	0.5601
1000	0.3346	0.4595	0.5846
1050	0.3466	0.4778	0.6091
1100	0.3586	0.4960	0.6336
1150	0.3706	0.5143	0.6581
1200	0.3826	0.5325	0.6826
1250	0.3946	0.5508	0.7071
1300	0.4066	0.5690	0.7316
1350	0.4186	0.5873	0.7561
1400	0.4306	0.6055	0.7806
1450	0.4426	0.6238	0.8051
1500	0.4546	0.6420	0.8296

四 层 放 脚

砖基深度 (mm)	砖基厚度 (mm)		
	240	365	490
500	0.2774	0.3402	0.4023
550	0.2894	0.3584	0.4268
600	0.3014	0.3767	0.4513
650	0.3134	0.3949	0.4758

续表

四 层 放 脚

砖基深度 (mm)	砖基厚度 (mm)		
	240	365	490
700	0.3254	0.4132	0.5003
750	0.3374	0.4314	0.5248
800	0.3494	0.4497	0.5493
850	0.3614	0.4639	0.5738
900	0.3734	0.4862	0.5983
950	0.3854	0.5044	0.6228
1000	0.3974	0.5227	0.6473
1050	0.4094	0.5408	0.6718
1100	0.4214	0.5592	0.6963
1150	0.4334	0.5774	0.7208
1200	0.4454	0.5957	0.7453
1250	0.4574	0.6139	0.7698
1300	0.4694	0.6322	0.7943
1350	0.4814	0.6504	0.8188
1400	0.4934	0.6687	0.8433
1450	0.5054	0.6869	0.8678
1500	0.5174	0.7052	0.8923

五 层 放 脚

砖基深度 (mm)	砖基厚度 (mm)		
	240	365	490
600	0.3804	0.4552	0.5302
650	0.3924	0.4764	0.5547
700	0.4044	0.4917	0.5792
750	0.4164	0.5099	0.6037
800	0.4284	0.5282	0.6282
850	0.4404	0.5464	0.6527
900	0.4524	0.5647	0.6772
950	0.4644	0.5829	0.7017
1000	0.4762	0.6012	0.7262
1050	0.4884	0.6194	0.7507

续表

五 层 放 脚

砖基深度 (mm)	砖基厚度 (mm)		
	240	365	490
1100	0.5004	0.6377	0.7752
1150	0.5124	0.6559	0.7997
1200	0.5244	0.6742	0.8242
1250	0.5364	0.6924	0.8487
1300	0.5484	0.7107	0.8732
1350	0.5604	0.7289	0.8977
1400	0.5724	0.7472	0.9222
1450	0.5844	0.7654	0.9467
1500	0.5964	0.7837	0.9712

六 层 放 脚

砖基深度 (mm)	砖基厚度 (mm)		
	240	365	490
700	0.4987	0.5862	0.6738
750	0.5107	0.6044	0.6983
800	0.5227	0.6227	0.7228
850	0.5347	0.6409	0.7473
900	0.5467	0.6592	0.7718
950	0.5587	0.6774	0.7963
1000	0.5707	0.6957	0.8208
1050	0.5827	0.7139	0.8453
1100	0.5947	0.7322	0.8698
1150	0.6067	0.7504	0.8943
1200	0.6187	0.7687	0.9188
1250	0.6307	0.7869	0.9433
1300	0.6427	0.8052	0.9678
1350	0.6547	0.8239	0.9923
1400	0.6667	0.8417	1.0168
1450	0.6787	0.8599	1.0413
1500	0.6907	0.8782	1.0658

砖柱基础体积见表 6-33。

 (m^3)

三层放脚

砖基深度 (mm)	柱断面尺寸 (mm)									
	240×240	365×365	490×490	615×615	240×365	365×490	490×615	615×740	365×615	490×740
400	0.0960	0.1498	0.2162	0.2951	0.1198	0.1790	0.2525	0.3377	0.2100	0.2883
500	0.1017	0.1632	0.2402	0.3329	0.1285	0.1978	0.2827	0.3832	0.2324	0.3245
600	0.1075	0.1765	0.2642	0.3707	0.1373	0.2157	0.3128	0.4287	0.2549	0.3608
700	0.1132	0.1898	0.2882	0.4086	0.1461	0.2336	0.3428	0.4742	0.2773	0.3971
800	0.1190	0.2031	0.3123	0.4464	0.1548	0.2514	0.3731	0.5197	0.2998	0.4333
900	0.1248	0.2165	0.3363	0.4842	0.1636	0.2693	0.4032	0.5652	0.3222	0.4696
1000	0.1305	0.2298	0.3603	0.5220	0.1723	0.2872	0.4333	0.6107	0.3446	0.5058
1100	0.1363	0.2431	0.3843	0.5598	0.1811	0.3051	0.4635	0.6562	0.3671	0.5421
1200	0.1420	0.2564	0.4083	0.5977	0.1899	0.3230	0.4936	0.7017	0.3895	0.5784
1300	0.1478	0.2697	0.4323	0.6355	0.1986	0.3409	0.5237	0.7472	0.4120	0.6146
1400	0.1536	0.2831	0.4563	0.6733	0.2074	0.3588	0.5539	0.7928	0.4344	0.6509

续表

四 层 放 脚

砖基深度 (mm)	柱断面尺寸 (mm)									
	240×240	365×365	490×490	615×615	240×365	365×490	490×615	615×740	365×615	490×740
500	0.1692	0.2540	0.3575	0.4797	0.2069	0.3010	0.4139	0.5455	0.3475	0.4698
600	0.1750	0.2673	0.3815	0.5175	0.2157	0.3189	0.4440	0.5910	0.3700	0.5060
700	0.1807	0.2806	0.4055	0.5554	0.2244	0.3368	0.4742	0.6366	0.3924	0.5423
800	0.1865	0.2939	0.4295	0.5932	0.2332	0.3547	0.5043	0.6821	0.4149	0.5786
900	0.1923	0.3073	0.4535	0.6310	0.2420	0.3726	0.5345	0.7276	0.4373	0.6148
1000	0.1980	0.3206	0.4775	0.6688	0.2507	0.3905	0.5646	0.7731	0.4598	0.6511
1100	0.2038	0.3339	0.5015	0.7067	0.2595	0.4083	0.5947	0.8186	0.4822	0.6873
1200	0.2095	0.3472	0.5255	0.7445	0.2682	0.4262	0.6247	0.8641	0.5047	0.7236
1300	0.2153	0.3606	0.5496	0.7823	0.2770	0.4441	0.6550	0.9096	0.5271	0.7599
1400	0.2211	0.3739	0.5736	0.8201	0.2858	0.4620	0.6851	0.9551	0.5496	0.7961

五 层 放 脚

砖基深度 (mm)	柱断面尺寸 (mm)									
	240×240	365×365	490×490	615×615	240×365	365×490	490×615	615×740	365×615	490×740
600	0.2620	0.374	0.5079	0.6636	0.3125	0.4354	0.5803	0.7470	0.4960	0.6521
700	0.2678	0.3837	0.5319	0.7014	0.3213	0.4534	0.6140	0.7925	0.5188	0.6884
800	0.2735	0.4006	0.5559	0.7393	0.3301	0.4712	0.6406	0.8380	0.5413	0.7246
900	0.2793	0.4140	0.5799	0.7771	0.3388	0.4891	0.6707	0.8835	0.5637	0.7609
1000	0.2850	0.4273	0.6039	0.8149	0.3476	0.5070	0.7008	0.9290	0.5862	0.7972
1100	0.2908	0.4406	0.6279	0.8527	0.3563	0.5249	0.7310	0.9745	0.6086	0.8334
1200	0.2966	0.4539	0.6519	0.8706	0.3651	0.5428	0.7611	1.0200	0.6311	0.8697
1300	0.3023	0.4673	0.6759	0.9284	0.3739	0.5607	0.7912	1.0655	0.6535	0.9059
1400	0.3081	0.4806	0.7000	0.9662	0.3826	0.5786	0.8214	1.1111	0.6760	0.9422
1500	0.3138	0.4939	0.7240	1.0040	0.3914	0.5964	0.8515	1.1566	0.6984	0.9785

续表

六 层 放 脚										
砖基深度 (mm)	柱断面尺寸 (mm)									
	240×240	365×365	490×490	615×615	240×365	365×490	490×615	615×740	365×615	490×740
700	0.3840	0.5272	0.6954	0.8886	0.4493	0.6050	0.7857	0.9914	0.6823	0.8755
800	0.3989	0.5405	0.7194	0.9264	0.4581	0.6229	0.8159	1.0369	0.7048	0.9188
900	0.3955	0.5538	0.7434	0.9642	0.4669	0.6408	0.8460	1.0824	0.7272	0.9480
1000	0.4013	0.5672	0.7674	1.0020	0.4756	0.6587	0.8761	1.1279	0.7497	0.9843
1100	0.4070	0.5805	0.7914	1.0398	0.4844	0.6766	0.9063	1.1734	0.7721	1.0205
1200	0.4128	0.5938	0.8154	1.0777	0.4931	0.6945	0.9364	1.2190	0.7945	1.0568
1300	0.4186	0.6071	0.8394	1.1155	0.5019	0.7123	0.9665	1.2645	0.8170	1.0931
1400	0.4243	0.6204	0.8634	1.5333	0.5107	0.7302	0.9667	1.3100	0.8394	1.1293
1500	0.4301	0.6338	0.8875	1.1911	0.5190	0.7481	1.0268	1.3555	0.8619	1.1656
1600	0.4358	0.6471	0.9115	1.2290	0.5282	0.7660	1.0569	1.4010	0.8843	1.2018

4. 附墙砖垛基础体积

附墙砖垛等高式基础体积见表 6 - 34。

表 6 - 34 附墙砖垛等高式基础体积（凸出部分） (m³)

砖基深度 (mm)	二层放脚			三层放脚				四层放脚			
	垛断面尺寸 (mm)										
	125×365	125×490	250×490	125×365	125×490	250×490	250×615	125×490	250×490	250×615	375×490
300	0.0196	0.0243	0.0485								
400	0.0241	0.0304	0.0608	0.0301	0.0363	0.0726	0.0852				
500	0.0287	0.0365	0.0730	0.0346	0.0424	0.0849	0.1006	0.0503	0.1006	0.1162	0.1509
600	0.0333	0.0426	0.0853	0.0392	0.0486	0.0971	0.1159	0.0564	0.1128	0.1316	0.1692
700	0.0378	0.0488	0.0975	0.0438	0.0547	0.1094	0.1313	0.0625	0.1251	0.1470	0.1876
800	0.0424	0.0549	0.1098	0.0483	0.0608	0.1216	0.1467	0.0687	0.1373	0.1624	0.2060
900	0.0469	0.0610	0.1220	0.0529	0.0669	0.1339	0.1621	0.0748	0.1496	0.1777	0.2244
1000				0.0574	0.0731	0.1461	0.1774	0.0809	0.1618	0.1931	0.2427
1100				0.0620	0.0792	0.1584	0.1928	0.0870	0.1741	0.2085	0.2611
1200				0.0666	0.0853	0.1706	0.2082	0.0932	0.1863	0.2239	0.2795
1300				0.0711	0.0914	0.1829	0.2236	0.0993	0.1986	0.2392	0.2979
1400				0.0757	0.0976	0.1951	0.2389	0.1054	0.2108	0.2546	0.3162
1500				0.0803	0.1037	0.2074	0.2543	0.1115	0.2231	0.2700	0.3346

续表

砖基深度 (mm)	五层放脚				六层放脚			
	垛断面尺寸 (mm)							
	125×490	250×490	250×615	375×490	125×490	250×490	250×615	375×490
600	0.0663	0.1325	0.1513	0.1988				
700	0.0724	0.1448	0.1667	0.2172	0.0842	0.1684	0.1903	0.2527
800	0.0785	0.1570	0.1820	0.2356	0.0903	0.1807	0.2057	0.2710
900	0.0846	0.1693	0.1974	0.2539	0.0965	0.1929	0.2211	0.2894
1000	0.0908	0.1815	0.2128	0.2723	0.1026	0.2052	0.2365	0.3078
1100	0.0969	0.1938	0.2282	0.2907	0.1087	0.2174	0.2518	0.3262
1200	0.1030	0.2060	0.2435	0.3091	0.1148	0.2297	0.2672	0.3445
1300	0.1091	0.2183	0.2589	0.3274	0.1210	0.2419	0.2826	0.3639
1400	0.1153	0.2305	0.2743	0.3458	0.1271	0.2542	0.2980	0.3813
1500	0.1214	0.2428	0.2897	0.3642	0.1332	0.2664	0.3133	0.3997

四、标准砖间隔式（不等高式）墙基

1. 大放脚折加高度

大放脚折加高度见表 6 - 35。

表 6 - 35 大放脚折加高度

墙厚	大放脚错台层数								
	一	二	三	四	五	六	七	八	九
	折加高度 (mm)								
$\frac{1}{2}$ 砖	0.137	0.342	0.685	1.096	1.643	2.260	3.013	3.835	4.794
1 砖	0.066	0.164	0.328	0.525	0.788	1.083	1.444	1.838	2.297
$1\frac{1}{2}$ 砖	0.043	0.108	0.216	0.345	0.518	0.712	0.949	1.208	1.510
2 砖	0.032	0.080	0.161	0.257	0.386	0.530	0.707	0.900	1.125
$2\frac{1}{2}$ 砖	0.026	0.064	0.128	0.205	0.307	0.419	0.563	0.717	0.896
3 砖	0.021	0.053	0.106	0.170	0.255	0.351	0.468	0.596	0.745
大放脚断面面积 (m ²)	0.0158	0.0394	0.0788	0.1260	0.1890	0.2599	0.3464	0.4410	0.5513

注：本表高的一层按 126mm，低的一层按 63mm，间隔砌出 62.5mm，而且是以最下一层高度为 126mm 计算的。

2. 基础断面面积

基础断面面积见表 6 - 36。

表 6-36 基础断面面积 (m ²)				
二 层 放 脚				
砖基深度 (mm)	砖基厚度 (mm)			
	115	240	365	490
300	0.0739	0.1114	0.1489	0.1862
350	0.0797	0.1234	0.1672	0.2107
400	0.0854	0.1354	0.1854	0.2352
450	0.0912	0.1474	0.2037	0.2597
500	0.0969	0.1594	0.2219	0.2842
550	0.1027	0.1714	0.2402	0.3087
600	0.1084	0.1834	0.2584	0.3332
650	0.1142	0.1954	0.2767	0.3577
700	0.1199	0.2074	0.2949	0.3822
750	0.1257	0.2194	0.3132	0.4067
800	0.1314	0.2314	0.3314	0.4312
850	0.1372	0.2434	0.3497	0.4557
900	0.1429	0.2554	0.3679	0.4802
三 层 放 脚				
砖基深度 (mm)	砖基厚度 (mm)			
	115	240	365	490
350	0.1190	0.1627	0.2066	0.2504
400	0.1248	0.1747	0.2248	0.2749
450	0.1305	0.1867	0.2431	0.2994
500	0.1363	0.1987	0.2613	0.3239
550	0.1420	0.2107	0.2796	0.3484
600	0.1478	0.2227	0.2978	0.3729
650	0.1535	0.2347	0.3161	0.3974
700	0.1593	0.2467	0.3343	0.4219
750	0.1650	0.2587	0.3526	0.4464
800	0.1708	0.2707	0.3708	0.4709
850	0.1765	0.2827	0.3891	0.4954
900	0.1823	0.2947	0.4073	0.5199
950	0.3067	0.4256	0.5444	
1000	—	0.3187	0.4438	0.5689
1050	—	0.3307	0.4621	0.5934
1100	—	0.3427	0.4803	0.6179
1150	—	0.3547	0.4986	0.6424
1200	—	0.3667	0.5168	0.6669

续表

四 层 放 脚			
砖基深度 (mm)	砖基厚度 (mm)		
	240	365	490
400	0.2220	0.2719	0.3219
450	0.2340	0.2902	0.3464
500	0.2460	0.3084	0.3709
550	0.2580	0.3267	0.3954
600	0.2700	0.3449	0.4199
650	0.2820	0.3632	0.4444
700	0.2940	0.3814	0.4689
750	0.3060	0.3997	0.4934
800	0.3180	0.4179	0.5179
850	0.3300	0.4362	0.5424
900	0.3420	0.4544	0.5669
950	0.3540	0.4727	0.5914
1000	0.3660	0.4909	0.6159
1050	0.3780	0.5092	0.6404
1100	0.3900	0.5274	0.6649
1150	0.4020	0.5457	0.6894
1200	0.4140	0.5639	0.7139
1250	0.4260	0.5822	0.7384
1300	0.4380	0.6004	0.7629
1350	0.4500	0.6187	0.7874
1400	0.4620	0.6369	0.8119
1450	0.4700	0.6552	0.8362
1500	0.4860	0.6734	0.8609

五 层 放 脚			
砖基深度 (mm)	砖基厚度 (mm)		
	240	365	490
500	0.3091	0.3716	0.4341
550	0.3211	0.3898	0.4586
600	0.3331	0.4081	0.4831
650	0.3451	0.4263	0.5076

续表

五 层 放 脚			
砖基深度 (mm)	砖基厚度 (mm)		
	240	365	490
700	0.3571	0.4446	0.5321
750	0.3691	0.4628	0.5566
800	0.3811	0.4811	0.5811
850	0.3931	0.4993	0.6056
900	0.4051	0.5176	0.6301
950	0.4171	0.5358	0.6546
1000	0.4291	0.5541	0.6791
1050	0.4411	0.5723	0.7036
1100	0.4531	0.5906	0.7281
1150	0.4651	0.6088	0.7526
1200	0.4771	0.6271	0.7771
1250	0.4891	0.6453	0.8016
1300	0.5011	0.6636	0.8261
1350	0.5131	0.6818	0.8506
1400	0.5251	0.7001	0.8751
1450	0.5371	0.7183	0.8996
1500	0.5491	0.7366	0.9241

六 层 放 脚			
砖基深度 (mm)	砖基厚度 (mm)		
	240	365	490
600	0.4039	0.4789	0.5537
650	0.4159	0.4971	0.5782
700	0.4279	0.5154	0.6027
750	0.4399	0.5336	0.6272
800	0.4517	0.5519	0.6517
850	0.4639	0.5701	0.6762
900	0.4759	0.5884	0.7007
950	0.4879	0.6066	0.7252
1000	0.4999	0.6249	0.7497
1050	0.5119	0.6431	0.7742

续表

六 层 放 脚

砖基深度 (mm)	砖基厚度 (mm)		
	240	365	490
1100	0.5239	0.6614	0.7987
1150	0.5359	0.6796	0.8232
1200	0.5479	0.6979	0.8477
1250	0.5599	0.7161	0.8772
1300	0.5719	0.7344	0.8967
1350	0.5839	0.7526	0.9212
1400	0.5959	0.7709	0.9457
1450	0.6079	0.7891	0.9702
1500	0.6199	0.8074	0.9947

七 层 放 脚

砖基深度 (mm)	砖基厚度 (mm)		
	240	365	490
700	0.5146	0.6019	0.6894
750	0.5266	0.6201	0.7139
800	0.5386	0.6384	0.7384
850	0.5506	0.6566	0.7624
900	0.5626	0.6749	0.7874
950	0.5748	0.6931	0.8119
1000	0.5866	0.7114	0.8364
1050	0.5986	0.7296	0.8609
1100	0.6106	0.7479	0.8854
1150	0.6226	0.7661	0.9099
1200	0.6346	0.7844	0.9344
1250	0.6466	0.8026	0.9589
1300	0.6586	0.8209	0.9834
1350	0.6706	0.8391	1.0079
1400	0.6826	0.8574	1.0324
1450	0.6946	0.8756	1.0569
1500	0.7066	0.8939	1.0814

砖柱基础体积见表 6-37。

 (m^2)

二 层 放 脚										
砖基深度 (mm)	柱断面尺寸 (mm)									
	240×240	365×365	490×490	615×615	240×365	365×490	490×615	615×740	365×615	490×740
300	0.0450	0.0776	0.1195	0.1708	0.0590	0.0962	0.1428	0.1987	0.1148	0.1661
400	0.0508	0.0909	0.1435	0.2086	0.0677	0.1141	0.1729	0.2443	0.1372	0.2023
500	0.0566	0.1042	0.1675	0.2464	0.0765	0.1320	0.2030	0.2898	0.1597	0.2386
600	0.0623	0.1175	0.1915	0.2842	0.0852	0.1498	0.2332	0.3353	0.1821	0.2749
700	0.0681	0.1309	0.2155	0.3220	0.0940	0.1677	0.2633	0.3808	0.2046	0.3111
800	0.0738	0.1442	0.2395	0.3599	0.1028	0.1856	0.2934	0.4263	0.2270	0.3474
900	0.0796	0.1575	0.2635	0.3977	0.1115	0.2035	0.3236	0.4718	0.2495	0.3836
1000	0.0854	0.1708	0.2875	0.4355	0.1203	0.2214	0.3537	0.5173	0.2719	0.4199
1100	0.0911	0.1841	0.3116	0.4733	0.1290	0.2393	0.3839	0.5628	0.2944	0.4562
1200	0.0969	0.1975	0.3356	0.5112	0.1378	0.2571	0.4140	0.6083	0.3168	0.4924

三 层 放 脚										
砖基深度 (mm)	柱断面尺寸 (mm)									
	240×240	365×365	490×490	615×615	240×365	365×490	490×615	615×740	365×615	490×740
500	0.0902	0.1477	0.2208	0.3096	0.1151	0.1804	0.2613	0.3579	0.3130	0.3012
600	0.0960	0.1610	0.2449	0.3474	0.1238	0.1983	0.2915	0.4034	0.2355	0.3467
700	0.1017	0.1744	0.2689	0.3852	0.1326	0.2162	0.3216	0.4489	0.2579	0.3922
800	0.1075	0.1877	0.2929	0.4231	0.1413	0.2340	0.3517	0.4944	0.2804	0.4378
900	0.1133	0.2010	0.3169	0.4609	0.1501	0.2519	0.3819	0.5399	0.3028	0.4833
1000	0.1190	0.2143	0.3409	0.4987	0.1589	0.2689	0.4120	0.5854	0.3253	0.5288
1100	0.1248	0.2277	0.3649	0.5365	0.1676	0.2877	0.4421	0.6309	0.3477	0.5743
1200	0.1305	0.2410	0.3889	0.5744	0.1764	0.3056	0.4723	0.6765	0.3702	0.6198
1300	0.1363	0.2543	0.4129	0.6122	0.1851	0.3235	0.5024	0.7220	0.3926	0.6653
1400	0.1421	0.2676	0.4369	0.6500	0.1939	0.3413	0.5325	0.7675	0.4151	0.6276

续表

四 层 放 脚

砖基深度 (mm)	柱断面尺寸 (mm)									
	240×240	365×365	490×490	615×615	240×365	365×490	490×615	615×740	365×615	490×740
500	0.1385	0.2078	0.2927	0.3933	0.1692	0.2464	0.3391	0.4475	0.2844	0.3852
600	0.1443	0.2211	0.3168	0.4311	0.1780	0.2643	0.3693	0.4930	0.3068	0.4215
700	0.1500	0.2345	0.3408	0.4690	0.1868	0.2821	0.3994	0.5385	0.3293	0.4577
800	0.1558	0.2478	0.3648	0.5068	0.1955	0.3000	0.4295	0.5840	0.3517	0.4940
900	0.1615	0.2611	0.3888	0.5446	0.2043	0.3179	0.4597	0.6295	0.3742	0.5303
1000	0.1673	0.2744	0.4128	0.5824	0.2130	0.3358	0.4898	0.6750	0.3966	0.5665
1100	0.1731	0.2877	0.4368	0.6202	0.2218	0.3537	0.5199	0.7206	0.4191	0.6028
1200	0.1788	0.3011	0.4608	0.6581	0.2306	0.3716	0.5501	0.7661	0.4415	0.6390
1300	0.1846	0.3144	0.4848	0.6959	0.2393	0.3895	0.5802	0.8116	0.4640	0.6753
1400	0.1903	0.3277	0.5088	0.7337	0.2481	0.4073	0.6103	0.8571	0.4864	0.7116
1500	0.1961	0.3410	0.5328	0.7715	0.2568	0.4252	0.6405	0.9026	0.5088	0.7478

五 层 放 脚

砖基深度 (mm)	柱断面尺寸 (mm)									
	240×240	365×365	490×490	615×615	240×365	365×490	490×615	615×740	365×615	490×740
600	0.2139	0.3065	0.4179	0.5480	0.2555	0.3575	0.4782	0.6177	0.4082	0.5381
700	0.2196	0.3198	0.4419	0.5858	0.2643	0.3754	0.5084	0.6633	0.4307	0.5743
800	0.2254	0.3331	0.4659	0.6236	0.2730	0.3933	0.5385	0.7088	0.4531	0.6106
900	0.2312	0.3465	0.4899	0.6615	0.2818	0.4112	0.5687	0.7543	0.4756	0.6468
1000	0.2369	0.3598	0.5139	0.6993	0.2905	0.4290	0.5988	0.7998	0.4980	0.6831
1100	0.2427	0.3731	0.5379	0.7371	0.2993	0.4469	0.6289	0.8453	0.5205	0.7194
1200	0.2484	0.3864	0.5619	0.7749	0.3081	0.4648	0.6591	0.8908	0.5429	0.7556
1300	0.2542	0.3998	0.5859	0.8128	0.3168	0.4827	0.6892	0.9363	0.5654	0.7919
1400	0.2600	0.4131	0.6100	0.8506	0.3256	0.5006	0.7193	0.9818	0.5878	0.8281
1500	0.2657	0.4264	0.6340	0.8884	0.3343	0.5185	0.7495	1.0273	0.6102	0.8644
1600	0.2715	0.4397	0.6580	0.9262	0.3431	0.5363	0.7796	1.0728	0.6327	0.9007

续表

六 层 放 脚

砖基深度 (mm)	柱断面尺寸 (mm)									
	240×240	365×365	490×490	615×615	240×365	365×490	490×615	615×740	365×615	490×740
600	0.3040	0.4143	0.5434	0.6913	0.3545	0.4742	0.6127	0.7699	0.5335	0.6816
700	0.3098	0.4277	0.5675	0.7291	0.3632	0.4921	0.6428	0.8154	0.5560	0.7179
800	0.3155	0.4410	0.5915	0.7669	0.3720	0.5100	0.6729	0.8609	0.5784	0.7541
900	0.3213	0.4543	0.6155	0.8048	0.3808	0.5279	0.7031	0.9064	0.6008	0.7904
1000	0.3270	0.4676	0.6395	0.8426	0.3895	0.5457	0.7332	0.9519	0.6233	0.8267
1100	0.3328	0.4810	0.6635	0.8804	0.3983	0.5636	0.7634	0.9974	0.6457	0.8629
1200	0.3386	0.4943	0.6875	0.9182	0.4070	0.5815	0.7935	1.0430	0.6682	0.8992
1300	0.3443	0.5076	0.7115	0.9560	0.4158	0.5994	0.8236	1.0885	0.6906	0.9354
1400	0.3501	0.5209	0.7355	0.9939	0.4246	0.6173	0.8538	1.1340	0.7131	0.9717
1500	0.3558	0.5342	0.7595	1.0317	0.4333	0.6352	0.8839	1.1795	0.7355	1.0080
1600	0.3616	0.5476	0.7835	1.0695	0.4421	0.6531	0.9140	1.2250	0.7580	1.0442

七 层 放 脚

砖基深度 (mm)	柱断面尺寸 (mm)									
	240×240	365×365	490×490	615×615	240×365	365×490	490×615	615×740	365×615	490×740
800	0.4329	0.5800	0.7521	0.9493	0.5002	0.6598	0.8445	1.0541	0.7394	0.9362
900	0.4387	0.5933	0.7762	0.9871	0.5090	0.6777	0.8746	1.0996	0.7618	0.9725
1000	0.4444	0.6067	0.8002	1.0249	0.5177	0.6956	0.9047	1.1451	0.7843	1.0087
1100	0.4502	0.6200	0.8242	1.0627	0.5265	0.7135	0.9349	1.1906	0.8067	1.0450
1200	0.4559	0.6333	0.8482	1.1006	0.5353	0.7314	0.9650	1.2361	0.8292	1.0813
1300	0.4617	0.6466	0.8722	1.1384	0.5440	0.7493	0.9951	1.2816	0.8516	1.1175
1400	0.4675	0.6600	0.8962	1.1762	0.5528	0.7671	1.0253	1.3271	0.8741	1.1538
1500	0.4732	0.6733	0.9202	1.2140	0.5615	0.7850	1.0554	1.3727	0.8965	1.1900
1600	0.4790	0.6866	0.9442	1.2519	0.5703	0.8029	1.0855	1.4182	0.9189	1.2263
1700	0.4847	0.6999	0.9682	1.2897	0.5791	0.8208	1.1157	1.4637	0.9414	1.2626

4. 附墙砖垛不等高式砖柱基础体积

附墙砖垛不等高式砖柱基础体积见表 6 - 38。

表 6-38 附墙砖垛间隔式基础体积表（凸出部分） (m²)

砖基深度 (mm)	二层放脚			三层放脚				四层放脚			
	垛断面尺寸 (mm)										
	125×365	125×490	250×490	125×365	125×490	250×490	250×615	125×365	125×490	250×490	250×615
300	0.0186	0.0233	0.0466								
400	0.0232	0.0294	0.0588	0.0281	0.0344	0.0687	0.0812	0.0340	0.0402	0.0805	0.0930
500	0.0277	0.0355	0.0711	0.0327	0.0405	0.0810	0.0966	0.0386	0.0464	0.0927	0.1084
600	0.0323	0.0417	0.0833	0.0372	0.0466	0.0932	0.1119	0.0431	0.0525	0.1050	0.1238
700	0.0369	0.0478	0.0956	0.0418	0.0527	0.1055	0.1273	0.0477	0.0586	0.1172	0.1391
800	0.0414	0.0539	0.1078	0.0464	0.0589	0.1177	0.1427	0.0522	0.0649	0.1295	0.1545
900	0.0460	0.0600	0.1201	0.0509	0.0650	0.1300	0.1581	0.0568	0.0709	0.1417	0.1699
1000				0.0555	0.0711	0.1422	0.1734	0.0614	0.0770	0.1540	0.1853
1100				0.0600	0.0772	0.1545	0.1888	0.0659	0.0831	0.1662	0.2006
1200				0.0646	0.0834	0.1667	0.2042	0.0705	0.0892	0.1785	0.2160
1300							0.2196	0.0751	0.0954	0.1907	0.2314
1400							0.2349	0.0796	0.1015	0.2030	0.2468
1500							0.2503	0.0842	0.1076	0.2152	0.2621

砖基深度 (mm)	五层放脚				六层放脚			
	垛断面尺寸 (mm)							
	125×490	250×490	250×615	375×490	125×490	250×490	250×615	375×490
500	0.0543	0.1085	0.1241	0.1628				
600	0.0604	0.1208	0.1395	0.1812	0.0692	0.1384	0.1567	0.2076
700	0.0665	0.1330	0.1548	0.1996	0.0753	0.1507	0.1720	0.2260
800	0.0726	0.1453	0.1702	0.2179	0.0815	0.1629	0.1874	0.2444
900	0.0788	0.1575	0.1856	0.2363	0.0876	0.1752	0.2028	0.2628
1000	0.0849	0.1698	0.2010	0.2547	0.0937	0.1874	0.2182	0.2811
1100	0.0910	0.1820	0.2163	0.2731	0.0998	0.1997	0.2335	0.2995
1200	0.0971	0.1943	0.2317	0.2914	0.1060	0.2119	0.2489	0.3179
1300	0.1033	0.2065	0.2471	0.3098	0.1121	0.2242	0.2643	0.3363
1400	0.1094	0.2188	0.2625	0.3282	0.1182	0.2364	0.2797	0.3546
1500	0.1155	0.2310	0.2778	0.3466	0.1243	0.2487	0.2950	0.3730

续表

砖基深度 (mm)	七层放脚				八层放脚			
	垛断面尺寸 (mm)							
	125×490	250×490	250×615	375×490	125×490	250×490	250×615	375×490
700	0.0862	0.1724	0.1942	0.2585	0.0980	0.1736	0.2179	0.2940
800	0.0923	0.1846	0.2096	0.2769	0.1041	0.1858	0.2332	0.3124
900	0.0984	0.1969	0.2249	0.2953	0.1103	0.1981	0.2486	0.3308
1000	0.1046	0.2091	0.2403	0.3137	0.1164	0.2103	0.2640	0.3491
1100	0.1107	0.2214	0.2557	0.3320	0.1225	0.2226	0.2794	0.3675
1200	0.1168	0.2336	0.2711	0.3504	0.1286	0.2348	0.2947	0.3859
1300	0.1229	0.2459	0.2864	0.3688	0.1348	0.2471	0.3101	0.4043
1400	0.1291	0.2581	0.3018	0.3872	0.1409	0.2593	0.3255	0.4226
1500	0.1352	0.2704	0.3172	0.4055	0.1470	0.2716	0.3409	0.4410

五、砌筑工程量计算示例

1. 砂浆

(1) 一般抹灰砂浆。

一般抹灰砂浆配合比均按体积比计算。

计算公式：

砂子用量(m³)= $\frac{\text{砂比例数}}{\text{配合比总比例数}-\text{砂子比例数}\times\text{砂空隙数}}$

水泥用量(kg)= $\frac{\text{水泥比例数}\times\text{水泥密度}}{\text{砂子比例数}}\times\text{砂子用量}$

石灰膏用量(m³)= $\frac{\text{石灰膏比例数}}{\text{砂子比例数}}\times\text{砂子用量}$

当砂子用量计算超过 1m³ 时，因其孔隙容积已大于灰浆数量，均按 1m³ 计算。

砂子密度 2650kg/m³，表观密度 1590kg/m³，砂子孔隙率= $\left(1-\frac{1590}{2650}\right)\times100\%=40\%$

每立方米石灰膏用生石灰 600kg，每立方米粉化灰用生石灰 501kg。

水泥密度 1300kg/m³。

白石子密度 2700kg/m³，表观密度 1500kg/m³，空隙率= $\left(1-\frac{1500}{2700}\right)\times100\% =$

44.40%。

【例 6-11】 计算 1：2 水泥砂浆的水泥和砂子用量，水泥密度 1300kg/m³，砂子空隙率 40%。

解 砂子用量= $\frac{2}{(1+2)-2\times40\%}=0.91(\text{m}^3)$

$$\text{水泥用量} = \frac{1 \times 1300}{2} \times 0.91 = 591.5 (\text{kg})$$

$$\text{水灰比} = \frac{\text{水泥表观密度}}{\text{水密度}} \times 34\%$$

$$\text{虚体积系数} = \frac{1}{1 + \text{水灰比}}$$

$$\text{收缩后水泥净体积} = \text{虚体积系数} \times \frac{\text{水泥表观密度}}{\text{水泥密度}}$$

$$\text{收缩后水的净体积} = \text{虚体积系数} \times \text{水灰比}$$

$$\text{水和水泥净体积系数} = \text{水泥净体积} + \text{水净体积}$$

$$\text{实体积系数} = \frac{1}{(1 + \text{水灰比}) \times \text{水和水泥净体积系数}}$$

$$\text{水泥用量} = \text{实体积系数} \times \text{水泥密度}$$

$$\text{用水量} = \text{实体积系数} \times \text{水灰比}$$

【例 6-12】 计算 1m^3 纯白水泥浆材料用量, 水泥密度 $3100\text{kg}/\text{m}^3$, 表观密度 $1300\text{kg}/\text{m}^3$, 用水量按水泥的 35% 计算, 水密度 $1000\text{kg}/\text{m}^3$ 。

$$\text{解 水灰比} = \frac{1300}{1000} \times 0.35 = 0.455$$

$$\text{虚体积系数} = \frac{1}{1 + 0.455} = 0.687$$

$$\text{收缩后水泥净体积} = 0.687 \times \frac{1300}{3100} = 0.288 (\text{m}^3)$$

$$\text{收缩后水的净体积} = 0.687 \times 0.455 = 0.313 (\text{m}^3)$$

$$\text{实体积系数} = \frac{1}{(1 + 0.455) \times (0.288 + 0.313)} = 1.144$$

$$\text{水泥用量} = 1.144 \times 1300 = 1487.4 (\text{kg}/\text{m}^3)$$

$$\text{用水量} = 1.444 \times 0.455 = 0.521 (\text{m}^3/\text{m}^3)$$

(2) 抹灰面干粘石。

计算公式:

$$100\text{m}^2 \text{ 抹灰面干粘石用量} = \text{石子表观密度} \times (1 - \text{空隙率}) \times \text{石子粒径} \times 100\text{m}^2$$

【例 6-13】 计算 100m^2 干粘石墙面的白石子用量, 白石子表观密度 $1500\text{kg}/\text{m}^3$, 粘在墙面后的空隙率按 20% 计算, 石子粒径 5mm。

$$\text{解 白石子用量} = 1500 \times (1 - 20\%) \times 0.005 \times 100 = 600 (\text{kg})$$

2. 砖

(1) 有关数据。

1) 标准砖尺寸及灰缝厚。

标准砖尺寸:

$$\text{长} \times \text{宽} \times \text{厚} = 240\text{mm} \times 115\text{mm} \times 53\text{mm}$$

灰缝厚度: 10mm。

2) 单位正方体的砌砖用量, 如图 6-5 所示。

砖长 $4 \times (0.24 + 0.01) = 1\text{m}$
砖宽 $8 \times (0.115 + 0.01) = 1\text{m}$
砖厚 $16 \times (0.053 + 0.01) = 1.008\text{mm} \approx 1\text{m}$
每立方米用砖量 $= 4 \times 8 \times 16 = 512(\text{块})$

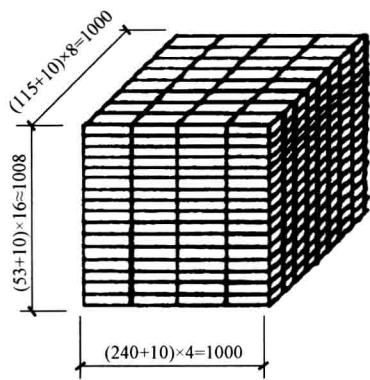


图 6 - 5 单位正立方体砌砖用量示意图

3) 无灰缝堆码 1m^3 砖数量。

$$\text{净码砖数} = \frac{1}{0.24 \times 0.115 \times 0.053} = 683.6(\text{块}/\text{m}^3)$$

4) 每米墙长各种墙厚的每层标砖块数见表 6 - 39。

表 6 - 39 各墙厚每层标砖块数统计表

墙长	墙厚 (m)	每层砖块数 (块)
1m	0.115 (半砖)	4
	0.24 (一砖)	8
	0.365 (一砖半)	12
	0.49 (二砖)	16
	0.615 (二砖半)	20
	0.74 (三砖)	24
	0.865 (三砖半)	28
	0.999 (四砖)	32

(2) 砖墙。

计算公式：

$$\begin{aligned} \text{每 } 1\text{m}^3 \text{ 标准(砖净用量)} &= \frac{1}{\text{墙厚} \times (\text{砖长} + \text{灰缝}) \times (\text{砖厚} + \text{灰缝})} \times \text{墙厚的砖数} \times 2 \\ &= \frac{1}{\text{墙厚} \times 0.25 \times 0.063} \times K \\ &= \frac{1}{\text{墙厚} \times 0.01575} \times K \end{aligned}$$

式中 墙厚 $\times 0.01575$ ——砌体中标准块的体积；

K ——每个标准块中标准砖数量，如墙厚 120， $K=1$ ；墙厚 180， $K=1.5$ ；墙厚 240， $K=2$ ；墙厚 370， $K=3$ ；墙厚 490， $K=4$ ；依次类推。

砂浆净用量 $=1-0.0014628\times\text{砖数}$

【例 6-14】 试计算不同墙厚的每 1m^3 砌体标准砖净用量。

解 $1/2$ 砖墙：

$$V_{120} = \frac{1}{0.115 \times 0.01575} \times \frac{1}{2} \times 2 = 552.1 (\text{块})$$

$3/4$ 砖墙：

$$V_{180} = \frac{1}{0.178 \times 0.01575} \times \frac{3}{4} \times 2 = 535 (\text{块})$$

1 砖墙，如图 6-6 所示：

$$V_{240} = \frac{1}{0.24 \times 0.01572} \times 1 \times 2 = 529.1 (\text{块})$$

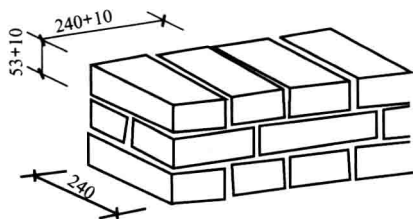


图 6-6 墙厚 240 的标准块体积尺寸图示

$1\frac{1}{2}$ 砖墙：

$$V_{370} = \frac{1}{0.365 \times 0.01575} \times \frac{3}{2} \times 2 = 521.9 (\text{块})$$

2 砖墙：

$$V_{490} = \frac{1}{0.49 \times 0.01575} \times 2 \times 2 = 518.3 (\text{块})$$

$2\frac{1}{2}$ 砖墙：

$$V_{620} = \frac{1}{0.615 \times 0.01575} \times \frac{5}{2} \times 2 = 516.2 (\text{块})$$

3 砖墙：

$$V_{740} = \frac{1}{0.74 \times 0.01575} \times 3 \times 2 = 514.8 (\text{块})$$

(3) 矩形砖柱，如图 6-7 所示。

计算公式：

$$\text{砖净用量} = \frac{\text{一层砖块数}}{\text{拉断面积} \times (\text{砖厚} + \text{灰缝})}$$

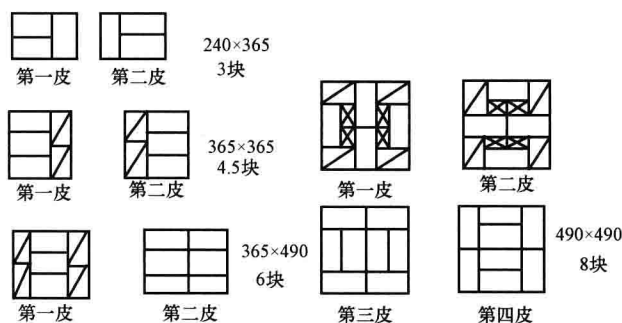


图 6-7 矩形柱一层块数

砂浆净用量 = $1 - 0.0014628 \times \text{砖净用量}$

【例 6-15】 试计算各矩形断面柱净用砖量：

解 240×240 砖柱：

$$\text{砖净用量} = \frac{2}{0.24 \times 0.24 \times 0.063} = 551.1 (\text{块}/\text{m}^3)$$

240×365 砖柱：

$$\text{砖净用量} = \frac{3}{0.24 \times 0.365 \times 0.063} = 543.6 (\text{块}/\text{m}^3)$$

365×365 砖柱：

$$\text{砖净用量} = \frac{4.5}{0.365 \times 0.365 \times 0.063} = 536.1 (\text{块}/\text{m}^3)$$

365×490 砖柱：

$$\text{砖净用量} = \frac{6}{0.365 \times 0.49 \times 0.063} = 532.5 (\text{块}/\text{m}^3)$$

3. 砌块

(1) 砌块墙。

1) 加气混凝土。

$$\text{砌块净用量} = \frac{1}{(\text{砌块长} + \text{灰缝}) \times (\text{砌块厚} + \text{灰缝}) \times \text{墙厚}}$$

$$\text{砂浆净用量} = 1 - \text{砌块净用量} \times \text{每块砌块体积}$$

2) 空心砌块墙、硅酸盐砌块墙。

$$\text{砌块净用量} = \frac{1}{\text{墙厚} \times (\text{砌块长} + \text{灰缝}) \times (\text{砌块厚} + \text{灰缝})} \times \text{各种规格砌块比例}$$

$$\text{砂浆净用量} = 1 - \text{砌块净用量} \times \text{每块砌块体积}$$

(2) 各种规格硅酸盐砌块见表 6-40。

表 6-40 硅酸盐砌块规格及单位数量表

序号	规格 (cm)	m ³ /块	块/m ³
1	28×38×24	0.025536	39.16
2	43×38×24	0.039216	25.5
3	58×38×24	0.052896	18.91
4	88×38×24	0.080256	12.46
5	28×38×18	0.019152	52.23
6	38×38×18	0.025992	38.47
7	58×38×18	0.039672	25.21
8	78×38×18	0.053352	18.74
9	88×38×18	0.060192	16.61
10	98×38×18	0.067032	14.93
11	118×38×18	0.080712	12.39

注：硅酸盐砌块按表观密度（1500kg/m³）计。

(3) 填充墙。

标准砖净用量 = $\frac{\text{顺砖块数} + \text{丁砖块数}}{\text{墙长} \times \text{墙厚} \times \text{墙高}}$

填充料净用量 = $\frac{\text{墙内净空体积}}{\text{墙厚} \times \text{墙长} \times \text{墙高}}$

砂浆净用量 = 1 - 0.0014628 × 标砖数 - 填充料体积

(4) 方整石柱。

方整石 = $\frac{\text{每块方整石体积} \times 2 \text{ 块}}{\text{柱断面} \times (\text{每层石厚} + \text{灰缝})}$ (m³/m³)

砂浆净用量 = $1 - \frac{\text{石长} \times (\text{石宽} - 0.005) \times (\text{石厚} - 0.01) \times 2}{\text{柱断面} \times (\text{每层石厚} + \text{灰缝})}$

(5) 方整石墙。

规格：400mm×220mm×200mm

方整石净用量 = $\frac{\text{石长} \times \text{石宽} \times \text{石厚}}{\text{墙厚} \times (\text{石长} + \text{灰缝}) \times (\text{石厚} + \text{灰缝})}$ (m³/m³)

砂浆净用量 = $1 - \frac{\text{墙厚} \times (\text{石长} - 0.011) \times (\text{石厚} - 0.01)}{\text{墙厚} \times (\text{石长} + \text{灰缝}) \times (\text{石厚} + \text{灰缝})}$

(6) 毛石砌体。

毛石砌体以立方米砌体材料计算。设定毛石空隙以砂浆填充。

毛石空隙率 = $\frac{\text{毛石密度} - \text{毛石堆积密度}}{\text{毛石密度}} \times 100\%$

毛石用量(m³) = $\frac{1}{\frac{\text{毛石堆积密度} \times (1 + \text{毛石空隙率})}{\text{毛石密度}}}$

【例 6-16】 某毛石砌体，毛石密度 2700kg/m³，堆积密度 1500kg/m³，试计算每 1m³ 毛石用量。

解 空隙率 = $\frac{2700 - 1500}{2700} \times 100\% = 44.4\%$

毛石用量 = $\frac{1}{\frac{1500 \times (1 + 0.444)}{2700}} = 1.25(\text{m}^3/\text{m}^3)$

4. 模板

(1) 模板摊销量计算公式。

在预算定额中，浇筑混凝土使用的模板材料的消耗量，是按多次使用、分次摊销的方法确定的。其计算公式为：

模板摊销量 = $\frac{100\text{m}^2 \text{ 一次使用量} \times (1 + \text{施工损耗率})}{\text{周转次数}}$

或 模板摊销量 = $100\text{m}^2 \text{ 一次使用量} \times (1 + \text{施工损耗率}) \times \text{摊销系数}$

式中 摊销系数 = $\frac{1 + (\text{周转次数} - 1) \times \text{补损率}}{\text{周转次数}} - \frac{(1 - \text{补损率}) \times 50\%}{\text{周转次数}}$

(2) 模板摊销量周转次数、损耗率及施工损耗。

模板的摊销系数和补损率见表 6 - 41，在计算时可直接查用。

表 6 - 41 模板周转次数、补损率及施工损耗表

组合钢模、复合模板材料	周转次数（次）	补损率（%）	备 注	
模板板材	50	1	包括梁卡具、柱箍损耗 2%	
零星卡具	20	2	包括 U 卡、L 插销、3 形扣件、螺栓	
钢支撑系统	120	1	包括连杆、钢管支撑及扣件	
木模	5	5	—	
木支撑	10	5	包括支撑、琵琶撑、垫、拉板	
铁钉	1	2	—	
木楔	2	5	—	
尼龙帽	1	5	—	
草板纸	1	—	—	
木模板材料	周转次数（次）	补损率（%）	摊销系数	施工损耗（%）
圆柱	3	15	0.2917	5
异形梁	5	15	0.2350	5
整体楼梯、阳合、栏板	4	15	0.2563	5
小型构件	3	15	0.2917	5
支撑、垫板、拉板	15	10	0.1300	5
木楔	2	0.5000	5	—

100m² 一次使用量是按照选用的钢筋混凝土构件设计图纸，计算出应配备的模板所需的材料用量，然后折算成模板与混凝土接触面积每 100m² 所需的模板材料使用量。

5. 脚手架使用量

(1) 脚手架杆距、步距见表 6 - 42。

表 6 - 42 各种脚手架杆距、步距参考表

项目	木架	竹架	扣件式钢管架
步高	1. 2m	1. 8m	1. 2~1. 4m (以 1. 3m 计算)
立杆间距	1. 5m 以内	1. 5m 以内	2m 以内
架宽	1. 5m 以内	1. 3m 以内	1. 5m

(2) 木外脚手架构造见表 6 - 43。

表 6 - 43 木外脚手架构造参考表 (m)

项 目 名 称		砌筑脚手架		装修脚手架	
		单排	双排	单排	双排
双排脚手手里立杆离墙面的距离		—	0.35~0.50	—	0.35~0.50
小横杆里端离墙面的距离或插入墙体的长度		0.30~0.50	0.10~0.15	0.30~0.50	0.15~0.20
小横杆外端伸出大横杆外的长度		≥0.15			
双排脚手架内外立杆横距单排脚手架，立杆与墙面距离		1.35~1.80	1.00~1.50	1.15~1.50	0.8~1.20
立杆纵距	单立杆	1.00~2.00			
	双立杆	1.50~2.00			
大横杆间距（步高）		≥1.50		≤1.80	
第一步架步高		一般为1.60~1.80，且≤2.00			
小横杆间距		≥1.00		≤1.50	
15~18m 高度段内铺板层和作业层的限制		铺板不多于六层，作业不超过两层			
不铺板时小横杆的部分拆除		每步保留，相间抽拆，上下两步，错开。抽拆后的距离：砌筑架子不大于1.50；装修架子不大于3.00			
剪刀撑		沿脚手架纵向两端和转角处起，每隔10m左右设一组，斜杆与地面夹角为45°~60°，并沿全高度布置			
与结构拉结（联墙杆）		每层设置，垂直距离≥4.0，水平距离不大于6.0，且在高度段的分界面上必须设置			
水平斜拉杆		设置在与联墙杆相同的水平面上		视需要	
护身栏杆和挡脚板		设置在作业层，栏杆高1.00；挡脚板高0.40			
杆件对接或搭接位置		上下或左右错开，设置在不同的（步架和纵向）网格内			

(3) 木里脚手架构造见表 6 - 44。

表 6 - 44 木里脚手架构造参考表 (m)

项目名称	砌筑脚手架	墙面装修脚手架	顶棚装修脚手架
架宽	1. 0~1. 2	0. 5~0. 75	满堂
架高	每步架高 1. 5~1. 8	每步架高 1. 5~1. 8	距顶棚 1. 8~2. 0

项目名称	砌筑脚手架	墙面装修脚手架	顶棚装修脚手架
脚手板与墙间隙	<0.15	$0.20\sim0.30$	—
立杆(架)纵距	$1.5\sim1.8$	$1.8\sim2.0$	$1.8\sim2.2$

表 6-45 竹外脚手架构造参考表 (m)

(5) 扣件式钢管脚手架构造见表 6-46。

用途	脚手架构造形式	里立杆离墙面的距离	立杆间距		操作层小横杆间距	大横杆步距	小横杆挑向墙面的悬臂
			横向	纵向			
砌筑	单排	—	1.2~1.5	2.0	0.67	1.2~1.4	—
	双排	0.5	1.5	2.0	1.0	1.2~1.4	0.4~0.45
装饰	单排	—	1.2~1.5	2.2	1.1	1.6~1.8	—
	双排	0.5	1.5	2.2	1.1	1.6~1.8	0.35~0.45

表 6-47 各种脚手架材料耐用期限及残值参考表

材料名称	耐用期限（月）	残值（%）	备 注
钢管	180	10	—
扣件	120	5	—
脚手杆（杉木）	42	10	—
木脚手板	42	10	—
竹脚手板	24	5	并立式螺栓加固
毛竹	24	5	—
绑扎材料	1 次	—	—
安全网	1 次	—	—

(7) 脚手架搭设一次使用期限见表 6-48。

表 6 - 48 各种脚手架搭设一次使用期限参考表

项 目	高 度	一次使用期限
脚 手 架	16m 以内	6 个月
	30m 以内	8 个月
	45m 以内	12 个月
满堂脚手架	—	25 天
挑脚手架	—	10 天
悬空脚手架	—	7.5 天
室外管道脚手架	16m 以内	1 个月
里脚手架	—	7.5 天

(8) 脚手架定额步距和高度计算。

1) 脚手架、斜道、上料平台立杆间距和步高见表 6 - 49。

表 6 - 49 脚手架、斜道、上料平台立杆间距和步高参考表

项目	单位	木脚手架	竹脚手架	钢脚手架
立杆间距	m	1.5	1.5	1.5
每步高度	m	1.2	1.6	1.3
宽度	m	1.4~1.5	1.4	

2) 脚手架高度计算。

脚手架的高度按每步高度乘以步数另加操作高度计算，即：

脚手架高度 = 步高 × 步数 + 1.2m

竹脚手架一般第一步高度取 2.45m，其高度为：

竹脚手架高度 (m) = 2.45 + 步高 × (步数 - 1) + 1.2

3) 脚手架定额高度与步数的确定见表 6 - 50。

表 6 - 50 脚手架定额高度与步数参考表

项目	木脚手架		竹脚手架		钢管脚手架	
	步数	取定高度 (m)	步数	取定高度 (m)	步数	取定高度 (m)
高度在 16m 以内	9	12	6	13.2	8	12
高度在 30m 以内	21	26.4	15	26.0	19	25.9
高度在 45m 以内	32	39.6	23	38.8	29	38.9
满堂脚手架基本层	2	3.6	—	—	—	—

4) 脚手板层数的确定。高度在 16m 以内的脚手架，脚手板按一层计算；高度在 16m 以外的脚手架，考虑交叉作业的需要，按双层计算。

(9) 各种形式脚手架一次搭设材料用量。

1) 扣件式钢管脚手架。单立杆扣件式钢管脚手架，其不同步距、杆距每 1m² 钢管参

考用量见表 6-51。

表 6-51 不同步距、杆距钢管脚手架钢管、扣件用量参考表 (kg/m²)

步距 <i>h</i> (m)	类别	每 1m ² 脚手架的钢管用量 (kg)，当立杆纵距 <i>a</i> 为 (m)					扣件 (个/m ²)
		1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	
1.2	单排	14.40	13.37	12.64	12.01	11.51	2.09
	双排	20.80	18.74	17.28	16.02	15.02	4.17
1.4	单排	12.31	11.38	10.64	10.11	9.65	1.79
	双排	18.74	16.87	15.39	14.34	13.41	3.57
1.6	单排	10.85	10.00	9.34	8.83	8.37	1.57
	双排	17.20	15.49	14.18	13.16	12.24	3.13
1.8	单排	9.78	8.93	8.35	7.84	7.44	1.25
	双排	16.00	14.30	13.14	12.12	11.31	2.50

注：以上用量为立杆、大横杆和小横杆用量，剪刀撑、斜拉杆、栏杆等另计。

扣件式钢管脚手架的材料综合用量见表 6-52。

表 6-52 扣件式钢管脚手架材料综合用量参考表 (1000m²)

序号	名称	单位	墙高 20m			墙高 10m		
			扣件式 单排	扣件式 双排	组合式	扣件式 单排	扣件式 双排	组合式
1	钢管							
	立杆	m	573	1093	672	573	1093	704
	大横杆	m	877	1684	372	877	1684	413
	小横杆	m	752	651	1074	886	733	1143
	剪刀撑、斜杆	m	200	200	322	160	160	386
	小计	m	2402	3628	2438	2496	3670	2646
	钢管质量	t	9.22	13.93	9.36	9.59	14.09	10.16
2	扣件							
	直角扣件	个	879	1555	1000	933	1593	1072
	对接扣件	个	214	412	96	185	350	64
	回转扣件	个	50	50	140	40	40	168
	底座	个	29	55	32	57	109	64
	小计	个	1172	2072	1268	1215	2092	1368
	扣件质量	t	1.52	2.70	1.58	1.56	2.69	1.69
3	桁架质量	t			1.12	2.24		
	钢材用量	t	10.74	16.63	12.06	11.14	16.78	14.09

注：大横杆中包括栏杆及支承架的连系杆。

2) 承插式钢管脚手架见表 6-53。

表 6 - 53 承插式钢管脚手架材料综合用量参考表 (1000m²)

名称	单位	甲型			乙型		
		每件质量 (kg)	件数	总质量 (kg)	每件质量 (kg)	件数	总质量 (kg)
立杆 3.75m	根	16.67	174	2900	15.77	174	2744
立杆 5.55m	根	24.41	116	2832	23.06	116	2675
大横杆	根	7.3	616	4497	8.88	672	5967
小横杆	根	5.18	347	1797	7.27	319	2319
栏杆	根	7.3	28	204	8.88	28	249
斜撑	根	24.41	60	1465	23.06	60	1384
三脚架	个	3.24	29	94			
底座	个	1.99	58	115	1.99	58	115
合计				13904			15453
其中	φ48×3.5 钢管			11983			13508
	φ25×3.5 钢管			718			325
	φ60×3.5 钢管			424			424

注：1. 1000m² 墙面，高 20m 的脚手架按 11 步 28 跨计算。

2. 立杆质量包括连接套管和承插管。
3. 斜撑用 5.55m 立杆或其他长钢管搭设。

3) 钢脚手板。钢脚手板规格一般为 4.0m×(0.2~0.25m)，不同杆距及架宽每 100m 长作业面钢脚手板用量见表 6 - 54。

表 6 - 54 每 100m 长作业面钢脚手板用量参考表 (块/100m)

立杆横距 b (m)	脚手架宽度 (m)		
	1.2	1.4	1.6
0.8	84	87	93
1.0	112	116	124
1.2	112	116	124
1.4	140	145	155
1.6	168	174	186

(10) 脚手架材料定额摊销量计算。

1) 脚手架材料的定额摊销量，按下式计算。

定额摊销量=单位一次使用量×(1-残值率)
耐用期限/一次使用期

2) 钢脚手架材料维护保养费用。钢脚手架钢管的维护保养，是按钢管初次投入使用前刷两遍防锈漆，以后每隔三年再刷一遍考虑，在耐用期限计 240 个月内共刷七遍。其维护保养费用为：

一次使用量 × $\frac{7 \times \text{一次使用期}}{240 \text{ 个月}}$ × 刷油漆工料单价

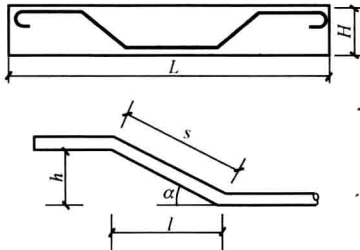
刷油漆工料单价可按相应定额项目计算。

第四节 钢筋工程工程量计算公式及数据

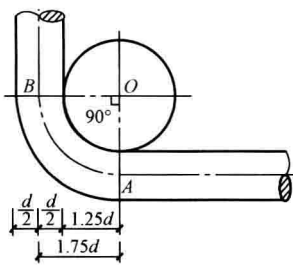
一、钢筋工程量计算公式

钢筋工程量计算公式见表 6-55。

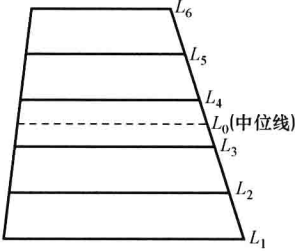
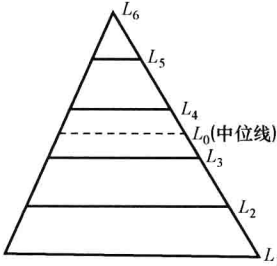
表 6-55 钢筋工程量计算表

项目	计 算 公 式	计 算 规 则																			
直线钢筋 下料长度	(1) 构件内布置的为两端无弯起直钢筋时： 设计长度= $L-2b$	钢筋接头设计图纸已规定的按设计图纸计算；设计图纸未作规定的，现浇混凝土的水平通长钢筋搭接量，直径 25mm 以内者，按 8m 长一个接头，直径 25mm 以上者按 6m 长一个接头，搭接长度按规范及设计规定计算。现浇混凝土竖向通长钢筋（指墙、柱的竖向钢筋）亦按以上规定计算，但层高小于规定接头间距的竖向钢筋接头，按每自然层一个计算																			
	(2) 当构件内布置的为两端有弯钩的直钢筋时： 设计长度= $L-2b+2\Delta L_g$																				
	式中 L ——混凝土构件的长度（m） b ——保护层的厚度（m） ΔL_g ——弯钩增加长度（m），见下表																				
	<table><tr><th rowspan="2">弯钩形式</th><th colspan="3">增加长度 ΔL_g</th></tr><tr><th>I 级钢筋</th><th>Ⅱ 级钢筋</th><th>Ⅲ 级钢筋</th></tr><tr><td>90°</td><td>3.5d</td><td>$X+0.9d$</td><td>$X+1.2d$</td></tr><tr><td>135°</td><td>4.9d</td><td>$X+2.9d$</td><td>$X+3.6d$</td></tr><tr><td>180°</td><td>6.25d</td><td></td><td></td></tr></table>		弯钩形式	增加长度 ΔL_g			I 级钢筋	Ⅱ 级钢筋	Ⅲ 级钢筋	90°	3.5d	$X+0.9d$	$X+1.2d$	135°	4.9d	$X+2.9d$	$X+3.6d$	180°	6.25d		
	弯钩形式			增加长度 ΔL_g																	
I 级钢筋		Ⅱ 级钢筋	Ⅲ 级钢筋																		
90°	3.5d	$X+0.9d$	$X+1.2d$																		
135°	4.9d	$X+2.9d$	$X+3.6d$																		
180°	6.25d																				
弯起钢筋 下料长度	设计长度= $L-2b+2(s-l)+2\times 6.25d$ = $L-9b+2(H-2b)\tan(\alpha/2)+12.5d$ 式中 L ——混凝土构件的长度（m） b ——保护层的厚度（m） s ——钢筋弯起部分斜边长度（m） l ——钢筋弯起部分底边长度（m） H ——构件截面的高度（m） α ——钢筋弯超角度（°）	钢筋接头设计图纸已规定的按设计图纸计算；设计图纸未作规定的，现浇混凝土的水平通长钢筋搭接量，直径 25mm 以内者，按 8m 长一个接头，直径 25mm 以上者按 6m 长一个接头，搭接长度按规范及设计规定计算																			
																					

续表

项目	计 算 公 式	计 算 规 则
箍筋（双箍） 下料长度	<p>目前常用以下几种方法：</p> <p>（1）箍筋长度＝箍筋矩（方）形长度＋6.25<i>d</i>×2（钩）（<i>d</i>为箍筋直径，下同）</p> <p>（2）箍筋长度＝箍筋矩（方）形长度＋4.9<i>d</i>×2（钩）</p> <p>（3）箍筋长度＝箍筋矩（方）形长度＋不同直径的估计钩长</p> <p>（4）箍筋长度＝构件横截面外形长度－5cm</p>	<p>很多实际工作者，在工作中为了简化计算，用构件的外围周长作为箍筋的计算长度，不再扣保护层厚度，也不再增加弯钩的长度</p> <p>这种方法计算比较粗略，有可能会产生一定的误差</p>
		
内墙圈梁 纵向钢筋长度	<p>内墙圈梁纵向钢筋长度（每层）＝（<i>L</i>_内＋<i>L</i>_锚×2×内侧圈梁根数）×钢筋根数</p> <p>式中 <i>L</i>_内——内墙净长线长度（m）</p> <p><i>L</i>_锚——钢筋锚固长度（m）</p>	
外墙圈梁 纵向钢筋长度	<p>外墙圈梁纵向钢筋长度（每层）＝<i>L</i>_中×钢筋根数＋<i>L</i>_锚×内侧钢筋根数×转角数</p> <p>式中 <i>L</i>_中——外墙净长线长度（m）</p> <p><i>L</i>_锚——钢筋锚固长度（m）</p>	
板底圈梁 抗震附加筋	<p><i>L</i>＝平直部分长度＋弯起部分长度＋弯钩长度－量度差</p>	<p>钢筋接头设计图纸已规定的按设计图纸计算；设计图纸未作规定的，现浇混凝土的水平通长钢筋搭接量，直径 25mm 以内者，按 8m 长一个接头，直径 25mm 以上者按 6m 长一个接头，搭接长度按规范及设计规定计算</p>
屋盖板底圈梁 抗震附加筋	<p><i>L</i>＝平直部分长度＋弯起部分长度＋弯钩长度－量度差</p>	
螺旋钢筋长度	<p>螺旋钢筋长度＝螺旋筋圈数×[(螺距)²＋(π×螺圈直径)²]＋两个圆形筋＋两个端钩长</p> <p>式中</p> <p>螺旋筋圈数——螺旋筋设计高度(<i>h</i>)/螺距</p> <p>螺圈直径——圆形构件直径保护层厚度×2</p> <p>螺距——螺旋筋间距</p>	

续表

项目	计 算 公 式	计 算 规 则
变长度钢筋 (梯形) 长度	<p>根据梯形中位线原理 (以下图为例):</p> $L_1 + L_6 = L_2 + L_5 = L_3 + L_4 = 2L_0$ <p>所以</p> $L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + L_5 + L_6 = 2L_0 \times 3$ <p>即</p> $\sum L_{1-6} = 6L_0$ $\sum L_{1-n} = nL_0$ <p>式中 n 为钢筋总根数 (不管与中位线是否重合)</p>	<p>钢筋接头设计图纸已规定的按设计图纸计算; 设计图纸未作规定的, 现浇混凝土的水平通长钢筋搭接量, 直径 25mm 以内者, 按 8m 长一个接头, 直径 25mm 以上者, 按 6m 长一个接头, 搭接长度按规范及设计规定计算。现浇混凝土竖向通长钢筋 (指墙、柱的竖向钢筋) 亦按以上规定计算, 但层高小于规定接头间距的竖向钢筋接头, 按每自然层一个计算</p>
		
变长度钢筋 (三角形) 长度	<p>根据三角形中位线原理 (以下图为例):</p> $L_1 = L_2 + L_3 = L_3 + L_4 = 2L_0$ <p>所以</p> $L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + L_5 + L_6 = 2L_0 \times 3$ <p>即</p> $\sum L_{1-5} = 6L_0 = (5 + 1)L_0$ $\sum L_{1-n} = (n + 1)L_0$ <p>式中 n 为钢筋总根数 (不管与中位线是否重合)</p>	<p>钢筋接头设计图纸已规定的按设计图纸计算; 设计图纸未作规定的, 现浇混凝土的水平通长钢筋搭接量, 直径 25mm 以内者, 按 8m 长一个接头, 直径 25mm 以上者按 6m 长一个接头, 搭接长度按规范及设计规定计算。现浇混凝土竖向通长钢筋 (指墙、柱的竖向钢筋) 亦按以上规定计算, 但层高小于规定接头间距的竖向钢筋接头, 按每自然层一个计算</p>
		
圆形构件 钢筋长度	$L = n(\text{外圆周长} + \text{内圆周长}) \times 1/2$ $= n(2\pi r + 2\pi a) \times 1/2$ $= n(r + a)\pi$ <p>式中 r —— 外圆钢筋半径 a —— 钢筋间距 n —— 钢筋根数</p>	<p>钢筋接头设计图纸已规定的按设计图纸计算; 设计图纸未作规定的, 现浇混凝土的水平通长钢筋搭接量, 直径 25mm 以内者, 按 8m 长一个接头, 直径 25mm 以上者, 按 6m 长一个接头, 搭接长度按规范及设计规定计算</p>

二、圆钢理论质量

圆钢理论质量见表 6-56。

表 6-56 圆钢尺寸及理论质量

公称直径 (mm)	理论质量 (kg/m)	公称直径 (mm)	理论质量 (kg/m)
	圆钢		圆钢
5.5	0.186	40	9.86
6	0.222	42	10.9
6.5	0.260	45	12.5
7	0.302	48	14.2
8	0.395	50	15.4
9	0.499	53	17.3
10	0.617	55	18.6
11	0.746	56	19.3
12	0.888	58	20.7
13	1.04	60	22.2
14	1.21	63	24.5
15	1.39	65	26.0
16	1.58	68	28.5
17	1.78	70	30.2
18	2.00	75	34.7
19	2.23	80	39.5
20	2.47	85	44.5
21	2.72	90	49.9
22	2.98	95	55.6
23	3.26	100	61.7
24	3.55	105	68.0
25	3.85	110	74.6
26	4.17	115	81.5
27	4.49	120	88.8
28	4.83	125	96.3
29	5.18	130	104
30	0.55	135	112
31	5.92	140	121
32	6.31	145	130
33	6.71	150	139
34	7.13	155	148
35	7.55	160	158
36	7.99	165	168
38	8.90	170	178

续表

公称直径 (mm)	理论质量 (kg/m)	公称直径 (mm)	理论质量 (kg/m)
	圆钢		圆钢
180	200	250	385
190	223	260	417
200	247	270	449
210	272	280	483
220	298	290	518
230	326	300	555
240	355	310	592

注：表中钢的理论质量是按密度为 7.85g/cm³ 计算。

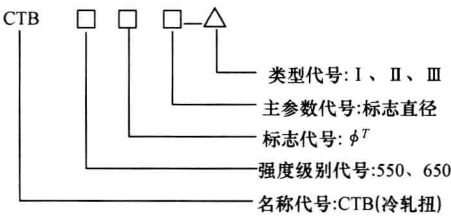
三、冷轧扭钢筋公称截面面积和理论质量

冷轧扭钢筋公称截面面积和理论质量见表 6 - 57。

表 6 - 57 冷轧扭钢筋公称截面面积和理论质量

强度级别	型号	标志直径 <i>d</i> (mm)	公称横截面面积 <i>A_s</i> (mm ²)	理论质量 (kg/m)
CTB 550	Ⅰ	6.5	29.50	0.232
		8	45.30	0.356
		10	68.30	0.536
		12	96.14	0.755
	Ⅱ	6.5	29.20	0.229
		8	42.30	0.332
		10	66.10	0.519
		12	92.74	0.728
	Ⅲ	6.5	29.86	0.234
		8	45.24	0.355
		10	70.69	0.555
CTB 650	Ⅲ	6.5	28.20	0.221
		8	42.73	0.335
		10	66.76	0.524

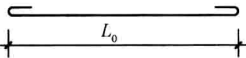
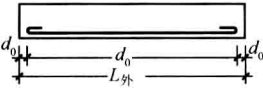
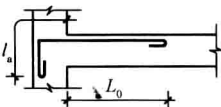
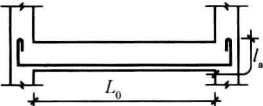
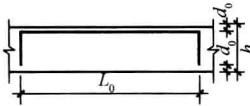
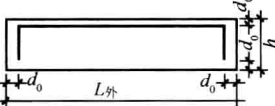
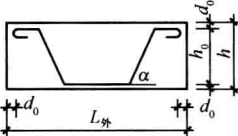
注：1. 冷轧扭钢筋的表示。
2. 来自《冷轧扭钢筋》(JG 190—2006)。



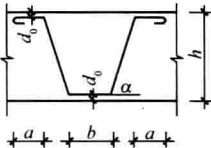
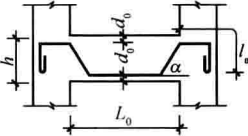
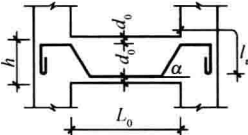
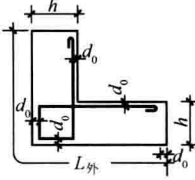
四、常见形式钢筋长度计算公式

常见形式钢筋长度计算公式见表 6 - 58。

表 6 - 58 常见形式钢筋长度计算

钢筋形式示意	长度计算式	备注
	$L_0 + 12.5d(6.25d \times 2)$ L_0	两个 180°弯钩 无弯钩
	$L_{\text{外}} - 2d_0 + 12.5d$ $L_{\text{外}} - 2d_0$	两个 180°弯钩 无弯钩
	$L_0 + l_a + 12.5d$ $L_0 + l_a$	两个 180°弯钩 无弯钩
	$L_0 - 2l_a + 12.5d$ $L_0 + 2l_a$	两个 180°弯钩 无弯钩
	$L_0 + 2(h - 2d_0)$	
	$L_{\text{外}} + 2h - 6d_0$	
	$\alpha = 30^\circ$ $L_{\text{外}} + 0.54h + 12.5d - 3.1d_0$ $L_{\text{外}} + 0.54h - 3.1d_0$ (每个斜长增加 0.27h ₀) $\alpha = 45^\circ$ $L_{\text{外}} + 0.82h + 12.5d - 3.6d_0$ $L_{\text{外}} + 0.82h - 3.6d_0$ (每个斜长增加 0.41h ₀) $\alpha = 60^\circ$ $L_{\text{外}} + 1.15h + 12.5d - 4.3d_0$ $L_{\text{外}} + 1.15h - 4.3d_0$ (每个斜长增加 0.575h ₀)	两个 180°弯钩 无弯钩 两个 180°弯钩 无弯钩 两个 180°弯钩 无弯钩

续表

钢筋形式示意	长度计算式	备注
	$\alpha=30^{\circ}$ $2a+b+4(h-2d_0)+12.5d$ $2a+b+4(h-2d_0)$ $\alpha=45^{\circ}$ $2a+b+2.82(h-2d_0+12.5d)$ $2a+b+2.82(h-2d_0)$ $\alpha=60^{\circ}$ $2a+b+2.3(h-2d_0)+12.5d$ $2a+b+2.3(h-2d_0)$	两个 180°弯钩 无弯钩 两个 180°弯钩 无弯钩 两个 180°弯钩 无弯钩
	$\alpha=30^{\circ}$ $L_0+0.54(h-2d_0)+2l_a+12.5d$ $L_0+0.54(h-2d_0)+2l_a$ [每个斜长增加 $0.27(h-2d_0)$]	两个 180°弯钩 无弯钩
	$\alpha=45^{\circ}$ $L_0+0.82(h-2d_0)+2l_a+12.5d$ $L_0+0.82(h-2d_0)+2l_a$ [每个斜长增加 $0.41(h-2d_0)$] $\alpha=60^{\circ}$ $L_0+1.15(h-2d_0)+2l_a$ [每个斜长增加 $0.575(h-2d_0)$]	两个 180°弯钩 无弯钩 无弯钩
	$L_{\text{外}}+2h+12.5d-8d_0$ $L_{\text{外}}+2h-8d_0$	两个 180°弯钩 无弯钩

注： L_0 ——钢筋直线部分净长或锚固端外净长； $L_{\text{外}}$ ——构件外形长度； h ——构件外形高度或厚度； h_0 ——钢筋净高； d ——钢筋直径； l_a ——钢筋锚固长度； d_0 ——钢筋保护层厚度； α ——钢筋弯起角度； a 、 b ——钢筋水平部分长度。

五、常用光圆钢筋弯钩增加长度

常用光圆钢筋弯钩增加长度见表 6 - 59。

表 6-59 常用光圆钢筋弯钩增加长度 (m)

钢筋直径 d (mm)	90°弯钩					
	平直长度=3 d		平直长度=5 d		平直长度=10 d	
	单钩	双钩	单钩	双钩	单钩	双钩
(增加长度)	(4.21 d)	(8.42 d)	(6.21 d)	(12.42 d)	(11.21 d)	(22.42 d)
6	0.0253	0.0505	0.0373	0.0745	0.0673	0.1345
6.5	0.0274	0.0547	0.0404	0.0807	0.0729	0.1457
8	0.0337	0.0674	0.0497	0.0994	0.0897	0.1794
8.2	0.0345	0.0690	0.0509	0.1018	0.0919	0.1838
10	0.0421	0.0842	0.0621	0.1242	0.1121	0.2242
12	0.0505	0.1010	0.0745	0.1490	0.1345	0.2690
14	0.0589	0.1179	0.0869	0.1739	0.1569	0.3139
16	0.0674	0.1347	0.0994	0.1987	0.1794	0.3587
18	0.0758	0.1516	0.1118	0.2236	0.2018	0.4036
20	0.0842	0.1684	0.1242	0.2484	0.2242	0.4484
22	0.0926	0.1852	0.1366	0.2732	0.2466	0.4932
25	0.1053	0.2105	0.1553	0.3105	0.2803	0.5605
28	0.1179	0.2358	0.1739	0.3478	0.3139	0.6278
32	0.1347	0.2694	0.1987	0.3974	0.3587	0.7174
36	0.1516	0.3031	0.2236	0.4471	0.4036	0.8071
40	0.1684	0.3368	0.2484	0.4968	0.4484	0.8968
50	0.2105	0.4210	0.3105	0.6210	0.5605	1.1210

钢筋直径 d (mm)	135°弯钩					
	平直长度=3 d		平直长度=5 d		平直长度=10 d	
	单钩	双钩	单钩	双钩	单钩	双钩
(增加长度)	(4.87 d)	(9.74 d)	(6.87 d)	(13.74 d)	(11.87 d)	(23.74 d)
6	0.0292	0.0584	0.0412	0.0824	0.0712	0.1424
6.5	0.0317	0.0633	0.0447	0.0893	0.0772	0.1543
8	0.0390	0.0779	0.0550	0.1099	0.0950	0.1899
8.2	0.0399	0.0799	0.0563	0.1127	0.0973	0.1947
10	0.0487	0.0974	0.0687	0.1374	0.1187	0.2374
12	0.0584	0.1169	0.0824	0.1649	0.1424	0.2849
14	0.0682	0.1364	0.0962	0.1924	0.1662	0.3324
16	0.0779	0.1558	0.1099	0.2198	0.1899	0.3798
18	0.0877	0.1753	0.1237	0.2473	0.2137	0.4273
20	0.0974	0.1948	0.1374	0.2748	0.2374	0.4748
22	0.1071	0.2143	0.1511	0.3023	0.2611	0.5223

续表

钢筋直径 d (mm)	135°弯钩					
	平直长度 = $3d$		平直长度 = $5d$		平直长度 = $10d$	
	单钩	双钩	单钩	双钩	单钩	双钩
25	0.1218	0.2435	0.1718	0.3435	0.2968	0.5935
28	0.1364	0.2727	0.1924	0.3847	0.3324	0.6647
32	0.1558	0.3117	0.2198	0.4397	0.3798	0.7597
36	0.1753	0.3506	0.2473	0.4946	0.4273	0.8546
40	0.1948	0.3896	0.2748	0.5496	0.4748	0.9496
50	0.2435	0.4870	0.3435	0.6870	0.5935	1.1870

钢筋直径 d (mm)	180°弯钩					
	平直长度 = $3d$		平直长度 = $5d$		平直长度 = $10d$	
	单钩	双钩	单钩	双钩	单钩	双钩
(增加长度)	(6.25 d)	(12.50 d)	(8.25 d)	(16.50 d)	(13.25 d)	(26.50 d)
6	0.0375	0.0750	0.0495	0.0990	0.0795	0.1590
6.5	0.0406	0.0813	0.0536	0.1073	0.0861	0.1723
8	0.0500	0.1000	0.0660	0.1320	0.1060	0.2120
8.2	0.0513	0.1025	0.0677	0.1353	0.1087	0.2173
10	0.0625	0.1250	0.0825	0.1650	0.1325	0.2650
12	0.0750	0.1500	0.0990	0.1980	0.1590	0.3180
14	0.0875	0.1750	0.1155	0.2310	0.1855	0.3710
16	0.1000	0.2000	0.1320	0.2640	0.2120	0.4240
18	0.1125	0.2250	0.1485	0.2970	0.2385	0.4770
20	0.1250	0.2500	0.1650	0.3300	0.2650	0.5300
22	0.1375	0.2750	0.1815	0.3630	0.2915	0.5830
25	0.1563	0.3125	0.2063	0.4125	0.3313	0.6625
28	0.1750	0.3500	0.2310	0.4620	0.3710	0.7420
32	0.2000	0.4000	0.2640	0.5280	0.4240	0.8480
36	0.2250	0.4500	0.2970	0.5940	0.4770	0.9540
40	0.2500	0.5000	0.3300	0.6600	0.5300	1.0600
50	0.3125	0.6250	0.4125	0.8250	0.6625	1.3250

注：1. 钢筋的计算长度 = 钢筋图示外缘长度（构件长度 - 保护层厚度）+ 弯钩增加长度。
2. 弯钩的平直长度按施工图设计。
3. 弯钩增加长度的理论依据是《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB 50204—2002，2010 版）。

六、常用带肋钢筋弯钩增加长度

常用带肋钢筋弯钩增加长度见表 6 - 60。

表 6 - 60 常用带肋钢筋弯钩增加长度 (m)

钢筋直径 d (mm)	90°弯钩					
	平直长度=3 d		平直长度=5 d		平直长度=10 d	
	单钩	双钩	单钩	双钩	单钩	双钩
(增加长度)	(4.21 d)	(8.42 d)	(6.21 d)	(12.42 d)	(11.21 d)	(22.42 d)
6	0.0253	0.0505	0.0373	0.0745	0.0673	0.1345
6.5	0.0274	0.0547	0.0404	0.0807	0.0729	0.1457
8	0.0337	0.0674	0.0497	0.0994	0.0897	0.1794
8.2	0.0345	0.0690	0.0509	0.1018	0.0919	0.1838
10	0.0421	0.0842	0.0621	0.1242	0.1121	0.2242
12	0.0505	0.1010	0.0745	0.1490	0.1345	0.2690
14	0.0589	0.1179	0.0869	0.1739	0.1569	0.3139
16	0.0674	0.1347	0.0994	0.1987	0.1794	0.3587
18	0.0758	0.1516	0.1118	0.2236	0.2018	0.4036
20	0.0842	0.1684	0.1242	0.2484	0.2242	0.4484
22	0.0926	0.1852	0.1366	0.2732	0.2466	0.4932
25	0.1053	0.2105	0.1553	0.3105	0.2803	0.5605
28	0.1179	0.2358	0.1739	0.3478	0.3139	0.6278
32	0.1347	0.2694	0.1987	0.3974	0.3587	0.7174
36	0.1516	0.3031	0.2236	0.4471	0.4036	0.8071
40	0.1684	0.3368	0.2484	0.4968	0.4484	0.8968
50	0.2105	0.4210	0.3105	0.6210	0.5605	1.1210

钢筋直径 d (mm)	135°弯钩					
	平直长度=3 d		平直长度=5 d		平直长度=10 d	
	单钩	双钩	单钩	双钩	单钩	双钩
(增加长度)	(5.89 d)	(11.78 d)	(7.89 d)	(15.78 d)	(12.89 d)	(25.78 d)
6	0.0353	0.0707	0.0473	0.0947	0.0773	0.1547
6.5	0.0383	0.0766	0.0513	0.1026	0.0838	0.1676
8	0.0471	0.0942	0.0631	0.1262	0.1031	0.2062
8.2	0.0483	0.0966	0.0647	0.1294	0.1057	0.2114
10	0.0589	0.1178	0.0789	0.1578	0.1289	0.2578
12	0.0707	0.1414	0.0947	0.1894	0.1547	0.3094
14	0.0825	0.1649	0.1105	0.2209	0.1805	0.3609
16	0.0942	0.1885	0.1262	0.2525	0.2062	0.4125
18	0.1060	0.2120	0.1420	0.2840	0.2320	0.4640
20	0.1178	0.2356	0.1578	0.3156	0.2578	0.5156
22	0.1296	0.2592	0.1736	0.3472	0.2836	0.672

续表

钢筋直径 d (mm)	135°弯钩					
	平直长度=3 d		平直长度=5 d		平直长度=10 d	
	单钩	双钩	单钩	双钩	单钩	双钩
25	0.1473	0.2945	0.1973	0.3945	0.3223	0.6445
28	0.1649	0.3298	0.2209	0.4418	0.3609	0.7218
32	0.1885	0.3770	0.2525	0.5050	0.4125	0.8250
36	0.2120	0.4241	0.2840	0.5681	0.4640	0.9281
40	0.2356	0.4712	0.3156	0.6312	0.5156	1.0312
50	0.2945	0.5890	0.3945	0.7890	0.6445	1.2890

- 注：1. 钢筋的计算长度=钢筋图示外缘长度（构件长度－保护层厚度）＋弯钩增加长度（带肋钢筋是否弯钩，按施工图确定）。
2. 带肋钢筋系指 HRB335 级、HRB400 级钢筋和 RRB400 级余热处理钢筋。
3. 弯钩增加长度的理论依据是《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB 50204—2002，2010 版）。

七、钢筋混凝土圆柱每米高度内螺旋箍筋长度

钢筋混凝土圆柱每米高度内螺旋箍筋长度见表 6 - 61。

表 6 - 61 钢筋混凝土圆柱每米高度内螺旋箍筋长度 (m)

<div><div>柱直径 (m)</div><div>保护层 (mm)</div><div>箍筋间距 (mm)</div></div>	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750
	20	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
	50	60	80	100	150	200	250	300	350	400	450	500
10.10	12.61	15.74	18.77	22.01	25.15	28.29	31.43	34.57	37.71	40.85	43.99	
8.44	10.52	13.13	15.74	18.36	20.97	23.59	26.20	28.82	31.44	34.06	36.67	
6.36	7.92	9.187	11.82	13.78	15.74	17.70	19.66	21.62	23.58	25.54	27.51	
5.13	6.36	7.92	9.48	11.04	12.61	14.17	15.74	17.31	18.88	20.44	22.01	
3.50	4.31	5.33	6.37	7.40	8.44	9.48	10.52	11.57	12.61	13.66	14.70	
2.71	3.30	4.05	4.82	5.59	6.36	7.14	7.92	8.70	9.49	10.26	11.04	
2.25	2.70	3.30	3.90	4.51	5.12	5.74	6.36	6.98	7.61	8.23	8.85	
1.95	2.32	2.80	3.29	3.80	4.30	4.81	5.33	5.84	6.36	6.87	7.39	
1.75	2.06	2.46	2.88	3.30	3.73	4.17	4.60	5.04	5.48	5.93	6.37	
1.61	1.86	2.20	2.56	2.93	3.30	3.67	4.05	4.43	4.82	5.20	5.59	
1.50	1.72	2.01	2.32	2.64	2.96	3.29	3.63	3.96	4.30	4.64	4.98	
1.42	1.61	1.86	2.13	2.42	2.70	3.00	3.30	3.60	3.90	4.20	4.51	

续表

<div>柱直径 (m)</div> <div>保护层 (mm)</div> <div>箍筋螺距 (mm)</div>	800	850	900	950	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600
	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
50	47.13	50.28	53.42	56.56	59.70	65.98	72.26	78.55	84.83	91.11	97.39
60	39.29	41.91	44.53	47.14	49.76	55.00	60.23	66.22	70.71	75.94	81.18
80	29.47	31.43	33.39	35.36	37.32	41.25	45.17	49.10	53.02	56.95	60.88
100	23.38	25.15	26.72	28.29	29.86	33.00	36.14	39.28	42.42	45.56	48.70
150	15.75	16.79	17.84	18.86	19.93	22.02	24.12	26.21	28.31	30.40	32.49
200	11.82	12.61	13.39	14.17	14.96	16.02	18.09	19.66	21.23	22.80	24.37
250	9.48	10.10	10.73	11.35	11.98	13.23	14.49	15.74	16.99	18.25	19.50
300	7.91	8.43	8.95	9.47	9.99	11.03	12.07	13.12	14.16	15.20	16.25
350	6.81	7.26	7.70	8.15	8.59	9.49	10.38	11.28	12.17	13.07	13.96
400	5.97	6.36	6.75	7.14	7.53	8.31	9.09	9.87	10.65	11.43	12.21
450	5.33	5.67	6.01	6.36	6.70	7.39	8.08	8.77	9.47	10.16	10.86
500	4.82	5.13	5.43	5.74	6.05	6.67	7.29	7.92	8.54	9.17	9.79

注：1. 本表为螺旋钢筋的理论长度，未包括弯钩、搭接长度。

2. 螺旋钢筋的理论长度=螺旋筋圈数× $\sqrt{(\text{螺距})^2+(\pi\times\text{螺圈直径})^2}$

式中 螺旋筋圈数=螺旋设计高度/螺距；

螺圈直径=圆形构件直径－保护层厚度×2；

螺距——螺旋筋间距。

八、纵向受力钢筋的混凝土保护层最小厚度

纵向受力钢筋的混凝土保护层最小厚度见表 6 - 62。

表 6 - 62 纵向受力钢筋的混凝土保护层最小厚度 (mm)

环境类别	板、墙、壳	梁、柱、杆
一	15	20
一 a	20	25
二 b	25	35
二 a	30	40
三 b	40	50

注：1. 混凝土强度等级不大于 C25 时，表中保护层厚度数值应增加 5mm。

2. 钢筋混凝土基础宜设置混凝土垫层，基础中钢筋的混凝土保护层厚度应从垫层顶面算起，且不应小于 40mm，环境类别见表 6 - 63。

九、混凝土结构的环境类别

混凝土结构的环境类别见表 6 - 63。

表 6 - 63 混凝土结构的环境类别

环境类别		条 件
一		室内干燥环境； 无侵蚀性静水浸没环境
一 a		室内潮湿环境； 非严寒和非寒冷地区的露天环境； 非严寒和非寒冷地区与无侵蚀性的水或土壤直接接触的环境； 严寒和寒冷地区的冰冻线以下与无侵蚀性的水或土壤直接接触的环境
二 b		干湿交替环境； 水位频繁变动环境； 严寒和寒冷地区的露天环境； 严寒和寒冷地区冰冻线以上与无侵蚀性的水或土壤直接接触的环境
三	a	严寒和寒冷地区冬季水位变动区环境； 受除冰盐影响环境； 海风环境
	b	盐渍土环境； 受除冰盐作用环境； 海岸环境
四		海水环境
五		受人为或自然的侵蚀性物质影响的环境

十、纵向受力冷轧带肋钢筋的混凝土保护层最小厚度

纵向受力冷轧带肋钢筋的混凝土保护层最小厚度见表 6 - 64。

表 6 - 64 纵向受力冷轧带肋钢筋的混凝土保护层最小厚度表 (mm)

环境类别	板、墙、壳		梁	
	C20~C25	≥C30	C20~C25	≥C30
一	20	15	25	20
二	25	20	30	25
三	30	25	40	35

注：1. 表中环境类别的划分应按现行国家标准《混凝土结构设计规范》（GB 50010—2010）的有关规定确定。
2. 用于砌体结构房屋构造柱时，可按表中板、墙、壳的规定取用。

十一、纵向受力的冷轧扭钢筋及预应力冷轧扭钢筋的混凝土保护层最小厚度

纵向受力的冷轧扭钢筋及预应力冷轧扭钢筋的混凝土保护层最小厚度见表 6 - 65。

表 6 - 65 纵向受力的冷轧扭钢筋及预应力冷轧扭钢筋的混凝土保护层最小厚度表 (mm)

环境类别		构件类别	混凝土强度等级		
			C20	C25~C45	≥C50
一		板、墙	20	15	15
		梁	30	25	25
二	a	板、墙	—	20	20
		梁	—	30	30
	b	板、墙	—	25	20
		梁	—	35	30
三		板、墙	—	30	25
		梁	—	40	35

- 注：1. 基础中纵向受力的冷轧扭钢筋的混凝土保护层厚度不应小于 40mm；当无垫层时不应小于 70mm。
2. 处于一类环境且由工厂生产的预制构件，当混凝土强度等级不低于 C20 时，其保护层厚度可按表中规定减少 5mm，但预制构件中预应力钢筋的保护层厚度不应小于 15mm，处于二类环境且由工厂生产的预制构件，当表面采取有效保护措施时，保护层厚度可按表中一类环境值取用。
3. 有防火要求的建筑物，其保护层厚度尚应符合国家现行有关防火规范的规定。
4. 表中数据来自《冷轧扭钢筋混凝土构件技术规程》(JGJ 115—2006)。

十二、保护层及箍筋长度

(1) 保护层和箍筋直径不同的矩（方）形箍筋长度（每个箍筋）简化计算见表 6 - 66。

表 6 - 66 保护层和箍筋直径不同的矩（方）形箍筋长度（每个箍筋）简化计算表

钢筋类型	弯钩形式	抗震结构箍筋长度（平直 10d）	非抗震结构箍筋长度（平直 5d）
光圆箍筋	90°	不采用	$2(a+b)-8d_0+13.6d$
	135°	$2(a+b)-8d_0+24.9d$	$2(a+b)-8d_0+14.9d$
带肋钢筋	90°	不采用	$2(a+b)-8d_0+13.6d$
	135°	$2(a+b)-8d_0+26.9d$	$2(a+b)-8d_0+16.9d$

- 注：a、b——矩（方）形柱、梁横截面边长（m）；
- d_0 ——主筋混凝土保护层厚度（m）；
- d——箍筋直径（m）。

(2) 常用非抗震结构矩（方）形箍筋长度（每个箍筋）简化计算表见表 6 - 67、表 6 - 68。

表 6 - 67 常用非抗震结构矩（方）形箍筋长度（每个箍筋）简化计算表
（主筋保护层厚度 25mm）

弯钩形式		90°		135°	
钢筋类型		光圆箍筋	带肋箍筋	光圆箍筋	带肋箍筋
箍筋 直径 (mm)	4	$2(a+b)-14.6\text{cm}$	$2(a+b)-14.6\text{cm}$	$2(a+b)-14.0\text{cm}$	$2(a+b)-13.2\text{cm}$
	5	$2(a+b)-13.2\text{cm}$	$2(a+b)-13.2\text{cm}$	$2(a+b)-12.6\text{cm}$	$2(a+b)-11.6\text{cm}$
	6	$2(a+b)-11.8\text{cm}$	$2(a+b)-11.8\text{cm}$	$2(a+b)-11.1\text{cm}$	$2(a+b)-9.9\text{cm}$
	6.5	$2(a+b)-11.2\text{cm}$	$2(a+b)-11.2\text{cm}$	$2(a+b)-10.3\text{cm}$	$2(a+b)-9.0\text{cm}$
	8	$2(a+b)-9.1\text{cm}$	$2(a+b)-9.1\text{cm}$	$2(a+b)-8.1\text{cm}$	$2(a+b)-6.5\text{cm}$
	10	$2(a+b)-6.4\text{cm}$	$2(a+b)-6.4\text{cm}$	$2(a+b)-5.1\text{cm}$	$2(a+b)-3.1\text{cm}$
	12	$2(a+b)-3.7\text{cm}$	$2(a+b)-3.7\text{cm}$	$2(a+b)-2.1\text{cm}$	$2(a+b)+0.3\text{cm}$
	14	$2(a+b)-1.0\text{cm}$	$2(a+b)-1.0\text{cm}$	$2(a+b)+0.9\text{cm}$	$2(a+b)+3.7\text{cm}$
	16	$2(a+b)+1.8\text{cm}$	$2(a+b)+1.8\text{cm}$	$2(a+b)+3.8\text{cm}$	$2(a+b)+7.0\text{cm}$

注：a、b——矩（方）形柱、梁横截面边长（m）。

表 6 - 68 常用非抗震结构矩（方）形箍筋长度（每个箍筋）简化计算表
（主筋保护层厚度 30mm）

弯钩形式		90°		135°	
钢筋类型		光圆箍筋	带肋箍筋	光圆箍筋	带肋箍筋
箍筋 直径 (mm)	4	$2(a+b)-18.6\text{cm}$	$2(a+b)-18.6\text{cm}$	$2(a+b)-18.0\text{cm}$	$2(a+b)-17.2\text{cm}$
	5	$2(a+b)-17.2\text{cm}$	$2(a+b)-17.2\text{cm}$	$2(a+b)-16.6\text{cm}$	$2(a+b)-15.6\text{cm}$
	6	$2(a+b)-15.8\text{cm}$	$2(a+b)-15.8\text{cm}$	$2(a+b)-15.1\text{cm}$	$2(a+b)-13.9\text{cm}$
	6.5	$2(a+b)-15.2\text{cm}$	$2(a+b)-15.2\text{cm}$	$2(a+b)-14.3\text{cm}$	$2(a+b)-13.0\text{cm}$
	8	$2(a+b)-13.1\text{cm}$	$2(a+b)-13.1\text{cm}$	$2(a+b)-12.1\text{cm}$	$2(a+b)-10.5\text{cm}$
	10	$2(a+b)-10.4\text{cm}$	$2(a+b)-10.4\text{cm}$	$2(a+b)-9.1\text{cm}$	$2(a+b)-7.1\text{cm}$
	12	$2(a+b)-7.7\text{cm}$	$2(a+b)-7.7\text{cm}$	$2(a+b)-6.1\text{cm}$	$2(a+b)-3.7\text{cm}$
	14	$2(a+b)-5.0\text{cm}$	$2(a+b)-5.0\text{cm}$	$2(a+b)-3.1\text{cm}$	$2(a+b)-0.3\text{cm}$
	16	$2(a+b)-2.2\text{cm}$	$2(a+b)-2.2\text{cm}$	$2(a+b)-0.2\text{cm}$	$2(a+b)+3.0\text{cm}$

注：a、b——矩（方）形柱、梁横截面边长（m）。

（3）常用抗震结构矩（方）形箍筋长度（每个箍筋）简化计算表见表 6 - 69、表 6 - 70。

表 6-69 常用抗震结构矩（方）形箍筋长度（每个箍筋）简化计算表
（主筋保护层厚度 25mm）

弯钩形式		135°	
钢筋类型		光圆箍筋	带肋箍筋
箍筋直径 (mm)	4	$2(a+b)-10.0\text{cm}$	$2(a+b)-9.2\text{cm}$
	5	$2(a+b)-7.6\text{cm}$	$2(a+b)-6.6\text{cm}$
	6	$2(a+b)-5.1\text{cm}$	$2(a+b)-3.9\text{cm}$
	6.5	$2(a+b)-3.8\text{cm}$	$2(a+b)-2.5\text{cm}$
	8	$2(a+b)-0.1\text{cm}$	$2(a+b)+1.5\text{cm}$
	10	$2(a+b)+4.9\text{cm}$	$2(a+b)+6.9\text{cm}$
	12	$2(a+b)+9.9\text{cm}$	$2(a+b)+12.3\text{cm}$
	14	$2(a+b)+14.9\text{cm}$	$2(a+b)+17.7\text{cm}$
	16	$2(a+b)+19.8\text{cm}$	$2(a+b)+23.0\text{cm}$

注：a、b——矩（方）形柱、梁横截面边长（m）。

表 6-70 常用抗震结构矩（方）形箍筋长度（每个箍筋）简化计算表
（主筋保护层厚度 30mm）

弯钩形式		135°	
钢筋类型		光圆箍筋	带肋箍筋
箍筋直径 (mm)	4	$2(a+b)-14.0\text{cm}$	$2(a+b)-13.2\text{cm}$
	5	$2(a+b)-11.6\text{cm}$	$2(a+b)-10.6\text{cm}$
	6	$2(a+b)-9.1\text{cm}$	$2(a+b)-7.9\text{cm}$
	6.5	$2(a+b)-7.8\text{cm}$	$2(a+b)-6.5\text{cm}$
	8	$2(a+b)-4.1\text{cm}$	$2(a+b)-2.5\text{cm}$
	10	$2(a+b)+0.9\text{cm}$	$2(a+b)+2.9\text{cm}$
	12	$2(a+b)+5.9\text{cm}$	$2(a+b)+8.3\text{cm}$
	14	$2(a+b)+10.9\text{cm}$	$2(a+b)+13.7\text{cm}$
	16	$2(a+b)+15.8\text{cm}$	$2(a+b)+19.0\text{cm}$

注：a、b——矩（方）形柱、梁横截面边长（m）。

（4）保护层和箍筋直径不同的圆形箍筋长度（每个箍筋）简化计算表见表 6-71。

表 6-71 保护层和箍筋直径不同的圆形箍筋长度（每个箍筋）简化计算

钢筋类型	弯钩形式	抗震结构箍筋长度（平直 10d）	非抗震结构箍筋长度（平直 5d）
光圆箍筋	135°	$\pi(D-2d_0)+\text{设计搭接长度}+31.4d$	$\pi(D-2d_0)+\text{设计搭接长度}+21.4d$
带肋箍筋		$\pi(D-2d_0)+\text{设计搭接长度}+34.9d$	$\pi(D-2d_0)+\text{设计搭接长度}+24.9d$

注：1. D——圆形构件外形直径（m）；
d₀——主筋混凝土保护层厚度（m）；
d——箍筋直径（m）。
2. 本表也适用于其他圆形受力钢筋长度计算。

(5) 常用非抗震结构圆形箍筋长度（每个箍筋）简化计算表见表 6 - 72、表 6 - 73。

表 6 - 72 常用非抗震结构圆形箍筋长度（每个箍筋）简化计算表
（主筋保护层厚度 25mm）

弯钩形式		135°	
钢筋类型		光圆箍筋	带肋箍筋
箍筋直径 (mm)	4	$\pi D + \text{设计搭接长度} - 7.1\text{cm}$	$\pi D + \text{设计搭接长度} - 5.7\text{cm}$
	5	$\pi D + \text{设计搭接长度} - 5.0\text{cm}$	$\pi D + \text{设计搭接长度} - 3.3\text{cm}$
	6	$\pi D + \text{设计搭接长度} - 2.9\text{cm}$	$\pi D + \text{设计搭接长度} - 0.8\text{cm}$
	6.5	$\pi D + \text{设计搭接长度} - 1.8\text{cm}$	$\pi D + \text{设计搭接长度} + 0.5\text{cm}$
	8	$\pi D + \text{设计搭接长度} + 1.4\text{cm}$	$\pi D + \text{设计搭接长度} - 4.2\text{cm}$
	10	$\pi D + \text{设计搭接长度} + 5.7\text{cm}$	$\pi D + \text{设计搭接长度} + 9.2\text{cm}$
	12	$\pi D + \text{设计搭接长度} + 10.0\text{cm}$	$\pi D + \text{设计搭接长度} + 14.2\text{cm}$
	14	$\pi D + \text{设计搭接长度} + 14.3\text{cm}$	$\pi D + \text{设计搭接长度} + 19.2\text{cm}$
	16	$\pi D + \text{设计搭接长度} + 18.5\text{cm}$	$\pi D + \text{设计搭接长度} + 24.1\text{cm}$

注：1. D ——圆形构件外形直径（m）。
2. 本表也适用于其他圆形受力钢筋长度计算。

表 6 - 73 常用非抗震结构圆形箍筋长度（每个箍筋）简化计算表
（主筋保护层厚度 30mm）

弯钩形式		135°	
钢筋类型		光圆箍筋	带肋箍筋
箍筋直径 (mm)	4	$\pi D + \text{设计搭接长度} - 10.3\text{cm}$	$\pi D + \text{设计搭接长度} - 8.9\text{cm}$
	5	$\pi D + \text{设计搭接长度} - 8.2\text{cm}$	$\pi D + \text{设计搭接长度} - 6.4\text{cm}$
	6	$\pi D + \text{设计搭接长度} - 6.0\text{cm}$	$\pi D + \text{设计搭接长度} - 3.9\text{cm}$
	6.5	$\pi D + \text{设计搭接长度} - 4.9\text{cm}$	$\pi D + \text{设计搭接长度} - 2.7\text{cm}$
	8	$\pi D + \text{设计搭接长度} - 1.7\text{cm}$	$\pi D + \text{设计搭接长度} + 1.1\text{cm}$
	10	$\pi D + \text{设计搭接长度} + 2.6\text{cm}$	$\pi D + \text{设计搭接长度} + 6.1\text{cm}$
	12	$\pi D + \text{设计搭接长度} + 6.8\text{cm}$	$\pi D + \text{设计搭接长度} + 11.0\text{cm}$
	14	$\pi D + \text{设计搭接长度} + 11.1\text{cm}$	$\pi D + \text{设计搭接长度} + 16.0\text{cm}$
	16	$\pi D + \text{设计搭接长度} + 15.4\text{cm}$	$\pi D + \text{设计搭接长度} + 21.4\text{cm}$

注：1. D ——圆形构件外形直径（m）。
2. 本表也适用于其他圆形受力钢筋长度计算。

(6) 常用抗震结构圆形箍筋长度（每个箍筋）简化计算见表 6-74、表 6-75。

表 6-74 常用抗震结构圆形箍筋长度（每个箍筋）简化计算表
（主筋保护层厚度 25mm）

弯钩形式		135°	
钢筋类型		光圆箍筋	带肋箍筋
箍筋直径 (mm)	4	$\pi D + \text{设计搭接长度} - 3.1\text{cm}$	$\pi D + \text{设计搭接长度} - 1.7\text{cm}$
	5	$\pi D + \text{设计搭接长度}$	$\pi D + \text{设计搭接长度} + 1.7\text{cm}$
	6	$\pi D + \text{设计搭接长度} + 3.1\text{cm}$	$\pi D + \text{设计搭接长度} + 5.2\text{cm}$
	6.5	$\pi D + \text{设计搭接长度} + 4.7\text{cm}$	$\pi D + \text{设计搭接长度} + 7.0\text{cm}$
	8	$\pi D + \text{设计搭接长度} + 9.4\text{cm}$	$\pi D + \text{设计搭接长度} + 12.2\text{cm}$
	10	$\pi D + \text{设计搭接长度} + 15.7\text{cm}$	$\pi D + \text{设计搭接长度} + 19.2\text{cm}$
	12	$\pi D + \text{设计搭接长度} + 22.0\text{cm}$	$\pi D + \text{设计搭接长度} + 26.2\text{cm}$
	14	$\pi D + \text{设计搭接长度} + 28.3\text{cm}$	$\pi D + \text{设计搭接长度} + 33.2\text{cm}$
	16	$\pi D + \text{设计搭接长度} + 34.5\text{cm}$	$\pi D + \text{设计搭接长度} + 40.1\text{cm}$

注：1. D ——圆形构件外形直径（m）。
2. 本表也适用于其他圆形受力钢筋长度计算。

表 6-75 常用抗震结构圆形箍筋长度（每个箍筋）简化计算表
（主筋保护层厚度 30mm）

弯钩形式		135°	
钢筋类型		光圆箍筋	带肋箍筋
箍筋直径 (mm)	4	$\pi D + \text{设计搭接长度} - 6.3\text{cm}$	$\pi D + \text{设计搭接长度} - 4.9\text{cm}$
	5	$\pi D + \text{设计搭接长度} - 3.2\text{cm}$	$\pi D + \text{设计搭接长度} - 1.4\text{cm}$
	6	$\pi D + \text{设计搭接长度}$	$\pi D + \text{设计搭接长度} + 2.1\text{cm}$
	6.5	$\pi D + \text{设计搭接长度} + 1.6\text{cm}$	$\pi D + \text{设计搭接长度} + 3.8\text{cm}$
	8	$\pi D + \text{设计搭接长度} + 6.3\text{cm}$	$\pi D + \text{设计搭接长度} + 9.1\text{cm}$
	10	$\pi D + \text{设计搭接长度} + 12.6\text{cm}$	$\pi D + \text{设计搭接长度} + 16.1\text{cm}$
	12	$\pi D + \text{设计搭接长度} + 18.8\text{cm}$	$\pi D + \text{设计搭接长度} + 23.0\text{cm}$
	14	$\pi D + \text{设计搭接长度} + 25.1\text{cm}$	$\pi D + \text{设计搭接长度} + 30.0\text{cm}$
	16	$\pi D + \text{设计搭接长度} + 31.4\text{cm}$	$\pi D + \text{设计搭接长度} + 37.0\text{cm}$

注：1. D ——圆形构件外形直径（m）。
2. 本表也适用于其他圆形受力钢筋长度计算。

十三、最小搭接长度

1. 相关规定

(1) 当纵向受拉钢筋的绑扎搭接接头面积百分率不大于 25％时，其最小搭接长度应符合表 6-76 的规定。

(2) 当纵向受拉钢筋搭接接头面积百分率大于 25％，但不大于 50％时，其最小搭接长度应按表 6-76 中的数值乘以系数 1.2 取用；当接头面积百分率大于 50％时，应按表 6-76 中的数值乘以系数 1.35 取用。

表 6-76 纵向受力钢筋的最小搭接长度

钢筋类型		混凝土强度等级			
		C15	C20~C25	C30~C35	≥C40
光圆钢筋	HPB300 级	45d	35d	30d	25d
带肋钢筋	HRB335 级	55d	45d	35d	30d
	HRB400 级、RRB400 级	55d	40d	35d	

注：两根直径不同钢筋的搭接长度，比较细钢筋的直径计算。

(3) 当符合下列条件时，纵向受拉钢筋的最小搭接长度应根据上述（1）条至（2）条确定后，按下列规定进行修正：

1) 当带肋钢筋的直径大于 25mm 时，其最小搭接长度应按相应数值乘以系数 1.1 取用。

2) 对环氧树脂涂层的带肋钢筋，其最小搭接长度应按相应数值乘以系数 1.25 取用。

3) 当在混凝土凝固过程中受力钢筋易受扰动时（如滑模施工），其最小搭接长度应按相应数值乘以系数 1.1 取用。

4) 对末端采用机械锚固措施的带肋钢筋，其最小搭接长度可按相应数值乘以系数 0.7 取用。

5) 当带肋钢筋的混凝土保护层厚度大于搭接钢筋直径的 3 倍且配有箍筋时，其最小搭接长度可按相应数值乘以系数 0.8 取用。

6) 对有抗震设防要求的结构构件，其受力钢筋的最小搭接长度对一、二级抗震等级应按相应数值乘以系数 1.15 采用；对三级抗震等级应按相应数值乘以系数 1.05 采用。

在任何情况下，受拉钢筋的搭接长度不应小于 300mm。

(4) 纵向受压钢筋搭接时，其最小搭接长度应根据上述（1）条至（3）条的规定确定相应数值后，乘以系数 0.7 取用。在任何情况下，受压钢筋的搭接长度不应小于 200mm。

纵向受拉冷轧带肋钢筋搭接接头的最小搭接长度表见表 6-77。

表 6-77 纵向受拉冷轧带肋钢筋搭接接头的最小搭接长度

混凝土强度等级	C20	C25	C30	C35	≥C40
最小搭接长度	55d	50d	45d	40d	35d

2. 常用纵向受拉冷轧扭钢筋绑扎搭接的最小长度

常用纵向受拉冷轧扭钢筋绑扎搭接的最小长度见表 6 - 78。

表 6 - 78 常用纵向受拉冷轧扭钢筋绑扎搭接的最小长度 (m)

混凝土强度等级		C20	C25	≥C30
标志直径 (mm)		(54d)	(48d)	(42d)
I 型	6.5	0.351	0.312	0.300
	8.0	0.432	0.384	0.336
	10.0	0.540	0.480	0.420
	12.0	0.648	0.576	0.504
	14.0	0.756	0.672	0.588
II 型	12.0	0.648	0.576	0.504

注：1. 纵向受拉冷轧扭钢筋搭接长度不应小于最小锚固长度的 1.2 倍，且不应小于 300mm。
2. 冷轧扭钢筋不得采用焊接接头。
3. 钢筋末端一般不宜做弯钩，但需要时可弯成 90°的直角钩（设计注明）。表内搭接长度值未考虑弯钩。

十四、锚固长度

(1) 光圆纵向受力钢筋（HPB300）最小锚固长度表见表 6 - 79。

表 6 - 79 光圆纵向受力钢筋（HPB300）最小锚固长度表

强度等级	施工条件	混凝土强度等级					
		C15	C20	C25	C30	C35	≥C40
一、二级抗震结构	一般施工	48.17d	41.38d	36.68d	33.28d	30.86d	28.85d
	滑模施工	52.96d	44.89d	39.72d	35.98d	33.32d	31.11d
三级抗震结构	一般施工	45.02d	38.33d	34.03d	30.93d	28.72d	26.88d
	滑模施工	48.90d	41.54d	36.81d	33.40d	30.97d	28.94d
其他结构	一般施工	43.17d	36.80d	32.71d	29.75d	27.65d	25.90d
	滑模施工	46.86d	39.86d	35.36d	32.10d	29.79d	27.87d

注：1. d 为纵向钢筋直径。
2. 表中数值为钢筋一个锚固端的最小锚固长度（含一个 180°弯钩增加长度 6.25d）。
3. 注意在任何情况下其锚固长度不应小于 250mm。
4. 钢筋计算长度 = 钢筋在混凝土支座外净长 + 钢筋锚固长度。

(2) 带肋纵向受力钢筋（HRB335）最小锚固长度见表 6 - 80～表 6 - 82。

表 6 - 80 带肋纵向受力钢筋（HRB335）最小锚固长度（一、二级抗震结构）

施工条件	钢筋直径 d (mm)	混凝土强度等级					
		C15	C20	C25	C30	C35	\geq C40
一般施工	$d \leq 25$	$53.07d$	$43.91d$	$38.03d$	$33.78d$	$30.76d$	$28.24d$
	$d > 25$	$58.38d$	$48.30d$	$41.83d$	$37.16d$	$33.84d$	$31.06d$
环氧树脂涂层	$d \leq 25$	$66.34d$	$54.89d$	$47.54d$	$42.23d$	$38.45d$	$35.30d$
	$d > 25$	$72.97d$	$60.38d$	$52.29d$	$46.45d$	$42.30d$	$38.83d$
滑模施工	$d \leq 25$	$58.38d$	$48.30d$	$41.83d$	$37.16d$	$33.84d$	$31.06d$
	$d > 25$	$64.22d$	$53.13d$	$46.01d$	$40.88d$	$37.22d$	$34.17d$
$d_0 > 3d$ 且 锚固区配箍筋	$d \leq 25$	$42.46d$	$35.13d$	$30.42d$	$27.02d$	$24.61d$	$22.59d$
	$d > 25$	$46.71d$	$38.64d$	$33.46d$	$29.72d$	$27.07d$	$24.85d$

注：1. 锚固长度内未含弯钩。
2. d_0 为混凝土保护层厚度。
3. 注意在任何情况下其锚固长度不应小于 250mm。
4. 钢筋计算长度 = 钢筋在混凝土支座外净长 + 钢筋锚固长度。

表 6 - 81 带肋纵向受力钢筋（HRB335）最小锚固长度（三级抗震结构）

施工条件	钢筋直径 d (mm)	混凝土强度等级					
		C15	C20	C25	C30	C35	\geq C40
一般施工	$d \leq 25$	$48.46d$	$40.09d$	$34.72d$	$30.84d$	$28.09d$	$25.79d$
	$d > 25$	$53.31d$	$44.10d$	$38.19d$	$33.92d$	$30.90d$	$28.37d$
环氧树脂涂层	$d \leq 25$	$60.58d$	$50.11d$	$43.40d$	$38.55d$	$35.11d$	$32.24d$
	$d > 25$	$66.64d$	$55.12d$	$47.74d$	$42.41d$	$38.62d$	$35.46d$
滑模施工	$d \leq 25$	$53.31d$	$44.10d$	$38.19d$	$33.92d$	$30.90d$	$28.37d$
	$d > 25$	$58.64d$	$48.51d$	$42.01d$	$37.31d$	$33.99d$	$31.21d$
$d_0 > 3d$ 且 锚固区配箍筋	$d \leq 25$	$38.77d$	$32.07d$	$27.78d$	$24.67d$	$22.47d$	$20.63d$
	$d > 25$	$42.65d$	$35.28d$	$30.56d$	$27.14d$	$24.72d$	$22.69d$

注：1. 锚固长度内未含弯钩。
2. d_0 为混凝土保护层厚度。
3. 注意在任何情况下其锚固长度不应小于 250mm。
4. 钢筋计算长度 = 钢筋在混凝土支座外净长 + 钢筋锚固长度。

表 6 - 82

带肋纵向受力钢筋（HRB335）最小锚固长度（其他结构）

施工条件	钢筋直径 d (mm) ,	混凝土强度等级					
		C15	C20	C25	C30	C35	≥C40
一般施工	$d\leq 25$	$46.15d$	$38.18d$	$33.07d$	$29.37d$	$26.75d$	$24.56d$
	$d>25$	$50.77d$	$42.00d$	$36.38d$	$32.31d$	$29.43d$	$27.02d$
环氧树脂涂层	$d\leq 25$	$57.69d$	$47.73d$	$41.34d$	$36.71d$	$33.44d$	$30.70d$
	$d>25$	$63.46d$	$52.50d$	$45.47d$	$40.38d$	$36.78d$	$33.77d$
滑模施工	$d\leq 25$	$50.77d$	$42.00d$	$36.38d$	$32.31d$	$29.43d$	$27.02d$
	$d>25$	$55.85d$	$46.20d$	$40.02d$	$35.54d$	$32.37d$	$29.72d$
$d_0>3d$ 且 锚固区配箍筋	$d\leq 25$	$36.92d$	$30.54d$	$26.46d$	$23.50d$	$21.40d$	$19.65d$
	$d>25$	$40.62d$	$33.59d$	$29.11d$	$25.85d$	$23.54d$	$21.62d$

注：1. 锚固长度内未含弯钩。
2. d_0 为混凝土保护层厚度。
3. 注意在任何情况下其锚固长度不应小于 250mm。
4. 钢筋计算长度＝钢筋在混凝土支座外净长＋钢筋锚固长度。

(3) 带肋纵向受力钢筋 $\left(\begin{smallmatrix} \text{HRB400} \\ \text{RRB400} \end{smallmatrix}\right)$ 最小锚固长度见表 6 - 83～表 6 - 85。

表 6 - 83

带肋纵向受力钢筋 $\left(\begin{smallmatrix} \text{HRB400} \\ \text{RRB400} \end{smallmatrix}\right)$ 最小锚固长度（一、二级抗震结构）

施工条件	钢筋直径 d (mm) ,	混凝土强度等级					
		C15	C20	C25	C30	C35	≥C40
一般施工	$d\leq 25$	$63.69d$	$52.69d$	$45.64d$	$40.53d$	$36.92d$	$33.89d$
	$d>25$	$70.06d$	$57.96d$	$50.20d$	$44.58d$	$40.61d$	$37.28d$
环氧树脂涂层	$d\leq 25$	$79.61d$	$65.86d$	$57.05d$	$50.66d$	$46.15d$	$42.36d$
	$d>25$	$87.57d$	$72.45d$	$62.76d$	$55.73d$	$50.77d$	$46.60d$
滑模施工	$d\leq 25$	$70.06d$	$57.96d$	$50.20d$	$44.58d$	$40.61d$	$37.28d$
	$d>25$	$77.07d$	$63.76d$	$55.22d$	$49.04d$	$44.67d$	$41.01d$
$d_0>3d$ 且 锚固区配箍筋	$d\leq 25$	$50.95d$	$42.15d$	$36.51d$	$32.42d$	$29.54d$	$27.11d$
	$d>25$	$56.05d$	$46.37d$	$40.16d$	$35.66d$	$32.49d$	$29.82d$

注：1. 锚固长度内未含弯钩。
2. d_0 为混凝土保护层厚度。
3. 注意在任何情况下其锚固长度不应小于 250mm。
4. 钢筋计算长度＝钢筋在混凝土支座外净长＋钢筋锚固长度。

表 6-84 带肋纵向受力钢筋^(HRB400)_(RRB400)最小锚固长度（三级抗震结构）

施工条件	钢筋直径 d (mm)	混凝土强度等级					
		C15	C20	C25	C30	C35	$\geq C40$
一般施工	$d \leq 25$	58.15 d	48.11 d	41.67 d	37.00 d	33.71 d	30.94 d
	$d > 25$	63.97 d	52.92 d	45.84 d	40.70 d	37.08 d	34.03 d
环氧树脂涂层	$d \leq 25$	72.69 d	60.14 d	52.09 d	46.25 d	42.14 d	38.68 d
	$d > 25$	79.96 d	66.15 d	57.30 d	50.88 d	46.35 d	42.55 d
滑模施工	$d \leq 25$	63.97 d	52.92 d	45.84 d	40.70 d	37.08 d	34.03 d
	$d > 25$	70.37 d	58.21 d	50.42 d	44.77 d	40.79 d	37.43 d
$d_0 > 3d$ 且 锚固区配箍筋	$d \leq 25$	46.52 d	38.49 d	33.34 d	29.60 d	26.97 d	24.75 d
	$d > 25$	51.17 d	42.34 d	36.67 d	32.56 d	26.67 d	27.23 d

注：1. 锚固长度内未含弯钩。
2. d_0 为混凝土保护层厚度。
3. 注意在任何情况下其锚固长度不应小于 250mm。
4. 钢筋计算长度 = 钢筋在混凝土支座外净长 + 钢筋锚固长度。

表 6-85 带肋纵向受力钢筋^(HRB400)_(RRB400)最小锚固长度（其他结构）

施工条件	钢筋直径 d (mm)	混凝土强度等级					
		C15	C20	C25	C30	C35	$\geq C40$
一般施工	$d \leq 25$	55.38 d	45.82 d	39.69 d	35.24 d	32.10 d	29.47 d
	$d > 25$	60.92 d	50.40 d	43.66 d	38.76 d	35.31 d	32.42 d
环氧树脂涂层	$d \leq 25$	69.23 d	57.28 d	49.61 d	44.05 d	40.13 d	36.84 d
	$d > 25$	76.15 d	63.01 d	54.57 d	48.46 d	44.14 d	40.52 d
滑模施工	$d \leq 25$	60.92 d	50.40 d	43.66 d	38.76 d	35.31 d	32.42 d
	$d > 25$	67.01 d	55.44 d	48.03 d	42.64 d	38.84 d	35.66 d
$d_0 > 3d$ 且 锚固区配箍筋	$d \leq 25$	44.30 d	36.66 d	31.75 d	28.19 d	25.68 d	23.58 d
	$d > 25$	48.73 d	40.33 d	34.93 d	31.01 d	28.25 d	25.94 d

注：1. 锚固长度内未含弯钩。
2. d_0 为混凝土保护层厚度。
3. 注意在任何情况下其锚固长度不应小于 250mm。
4. 钢筋计算长度 = 钢筋在混凝土支座外净长 + 钢筋锚固长度。

（4）纵向受拉冷轧带肋钢筋（CRB500）最小锚固长度见表 6-86。

表 6 - 86 纵向受拉冷轧带肋钢筋 (CRB550) 最小锚固长度

钢筋级别	混凝土强度等级			
	C20	C25	C30、C35	≥C40
CRB550 CRB600H	15 <i>d</i>	40 <i>d</i>	35 <i>d</i>	30 <i>d</i>

注：1. 表中*d*为冷轧带肋钢筋的公称直径。
2. 两根等直径并筋的锚固长度应按表中数值乘以系数1.4后取用。

(5) 冷轧扭钢筋的最小锚固长度见表 6 - 87。

表 6 - 87 冷轧扭钢筋的最小锚固长度 mm

钢筋级别	混凝土强度等级				
	C20	C25	C30	C35	≥C40
CTB550	45 <i>d</i> (50 <i>d</i>)	40 <i>d</i> (45 <i>d</i>)	35 <i>d</i> (40 <i>d</i>)	35 <i>d</i> (40 <i>d</i>)	30 <i>d</i> (35 <i>d</i>)
CTB650	—	—	50 <i>d</i>	45 <i>d</i>	40 <i>d</i>

注：1. *d*为冷轧扭钢筋标志直径。
2. 两根并筋的锚固长度按上表数值乘以系数1.4后取用。
3. 括号内数字用于Ⅱ型冷轧扭钢筋。
4. 预应力钢筋的锚固算起点可按《冷轧扭钢筋混凝土构件技术规程》(JGJ 115—2006)附录A确定。
5. 表中数据来自《冷轧扭钢筋混凝土构件技术规程》(JGJ 115—2006)。

(6) 常用冷轧扭钢筋的最小锚固长度表见表 6 - 88。

表 6 - 88 常用冷轧扭钢筋的最小锚固长度表 m

混凝土强度等级 标志直径 (mm)		C20 (45 <i>d</i>)	C25 (40 <i>d</i>)	≥C30 (35 <i>d</i>)	备注
Ⅰ 型	6.5	0.293	0.260	0.228	钢筋末端一般不宜做弯钩，但需要时可弯成90°的直角钩（设计注明）。表内锚固长度值未考虑弯钩。据表6-78编制
	8.0	0.360	0.320	0.280	
	10.0	0.450	0.400	0.350	
	12.0	0.540	0.480	0.420	
	14.0	0.630	0.560	0.490	
Ⅱ 型	12.0	0.540	0.480	0.420	

十五、钢筋工程量计算

【例 6 - 17】 某建筑工程用 φ6 螺距为 450mm 的螺旋形钢筋做为圆柱箍筋，此工程的设计圆柱的直径为 900mm，高 1m，共有 18 层，试计算此 18 根箍筋的总长度。

解 依据题意，设圆柱高为 *H*，直径为 *D*，螺距为 *b*，则：

$$\begin{aligned} L_{\text{箍筋}} &= H \times \sqrt{1 + [\pi(D - 0.05)/b]^2} \\ &= 10 \times \sqrt{1 + [3.14 \times (0.9 - 0.05)/0.15]^2} \\ &= 10 \times 17.821 = 178.2(\text{m}) \end{aligned}$$

18 根箍筋长度为：178.2×18＝3207.85（m）

第五节 混凝土工程工程量计算公式及数据

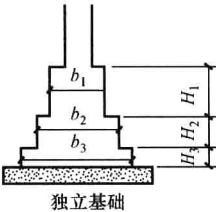
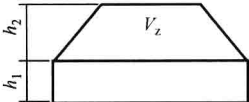
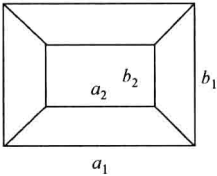
一、计算公式

混凝土及钢筋混凝土工程工程量计算公式见表 6 - 89。

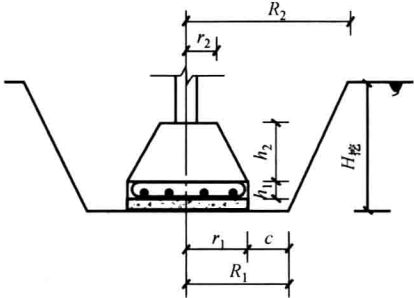
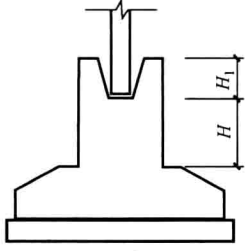
表 6 - 89 混凝土及钢筋混凝土工程工程量计算表

项目	计 算 公 式	计 算 规 则
现梁钢筋 混凝土条 形基础 T 形接头重 合体积	$V_d = V_1 + V_2 + 2V_3$ $= L_d \times [b \times h_3 + h_2 \times (B + 2b) / 6]$ <p>$h_3 = 0$ 时，即无梁式基础</p> $V_d = L_d \times h_2 (B + 2b) / 6$ <p>式中各量标示于下图中</p>	不分有梁式与无梁式，分别按毛石混凝土、混凝土、钢筋混凝土基础计算。凡有梁式条形基础，其梁高（指基础扩大顶面至梁顶面的高）超过 1.2m 时，其基础底板按条形基础计算，扩大顶面以上部分按混凝土墙项目计算
现浇钢筋 混凝土条 形基础 (有梁)	$V = [B \times h_1 + (B + b) \times h_2 / 2 + b \times h_3] \times L_{\text{槽}}$ <p>式中 h_1、h_2、h_3 —— 见下图所注</p> <p>B —— 基础底宽度（m）</p> <p>b —— 基础梁宽度（m）</p> <p>$L_{\text{槽}}$ —— 断面基础的槽长（m）</p> <p>$B \times h_1$ —— 基础矩形截面面积</p> <p>$(B + b) \times h_2 / 2$ —— 基础梯形截面面积</p> <p>$b \times h_3$ —— 基础梁断面面积</p>	条形基础：不分有梁式与无梁式，分别按毛石混凝土、混凝土、钢筋混凝土基础计算。凡有梁式条形基础，其梁高（指基础扩大顶面至梁顶面的高）超过 1.2m 时，其基础底板按条形基础计算，扩大顶面以上部分按混凝土墙项目计算

续表

项目	计 算 公 式	计 算 规 则
现浇钢筋 混凝土独 立基础 (阶梯形)	$V=(a_1\times b_1\times H_1)+(a_2\times b_2\times H_2)+(a_3\times b_3\times H_3)$	独立基础：应分别按毛石混凝土和混凝土独立基础，以设计图示尺寸的实体积计算，其高度从垫层上表面算至柱基上表面。现浇独立柱基与柱的划分（如下图所示）：高度 H 为相邻下一个高度 H_1 的 2 倍以内者为柱基，2 倍以上者为柱身，套用相应柱的项目
		
现浇钢筋 混凝土独 立基础 (截锥形)	$V_z=\frac{h_2}{3}(a_1b_1+\sqrt{a_1b_1a_2b_2}+a_2b_2)$ 或 $V_z=\frac{h_2}{6}[a_1b_1+(a_1+a_2)(b_1+b_2)+a_2b_2]$ $V_d=a_1\cdot b_1\cdot h_1+V_z$ 式中 V_d ——独立基础的体积 V_z ——独立基础截锥部分的体积	独立基础：应分别按毛石混凝土和混凝土独立基础，以设计图示尺寸的实体积计算，其高度从垫层上表面算至柱基上表面。现浇独立柱基与柱的划分 [如“现浇钢筋混凝土独立基础（阶梯形）”中图所示]：高度 H 为相邻下一个高度 H_1 的 2 倍以内者为柱基，2 倍以上者为柱身，套用相应柱的项目
	 	
现浇钢筋 混凝土满 堂基础 (有梁)	$V=a\times b\times h+V_{\text{基础梁}}$ 式中 a ——满堂基础的长（m） b ——满堂基础的宽（m） h ——满堂基础的高（m） $V_{\text{基础梁}}$ ——基础梁的体积（m ³ ）	满堂基础不分有梁式与无梁式，均按满堂基础项目计算。满堂基础有扩大或角锥形柱墩时，应并入满堂基础内计算。满堂基础梁高超过 1.2m 时，底板按满堂基础项目计算，梁按混凝土墙项目计算。箱式满堂基础应分别按满堂基础、柱、墙、梁、板的有关规定计算
现浇钢筋 混凝土满 堂基础 (无梁)	$V=a\times b\times h$ 式中 a ——满堂基础的长（m） b ——满堂基础的宽（m） h ——满堂基础的高（m）	满堂基础不分有梁式与无梁式，均按满堂基础项目计算。满堂基础有扩大或角锥形柱墩时，应并入满堂基础内计算。满堂基础梁高超过 1.2m 时，底板按满堂基础项目计算，梁按混凝土墙项目计算。箱式满堂基础应分别按满堂基础、柱、墙、梁、板的有关规定计算

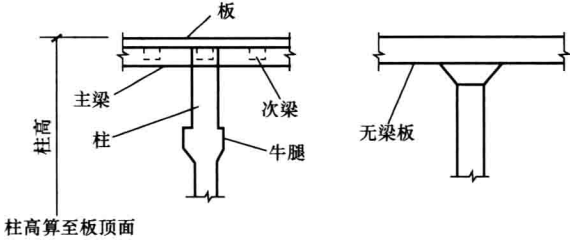
续表

项目	计 算 公 式	计 算 规 则
现浇钢筋混凝土锥形基础	<p>圆柱部分 $V_1 = \pi r_1^2 h_1$</p> <p>圆台部分 $V_2 = \frac{1}{3} \pi h_2 (r_1^2 + r_2^2 + r_1 r_2)$</p> <p>式中符号含义参见下图</p>	<p>应分别按毛石混凝土和混凝土独立基础，以设计图示尺寸的实体积计算，其高度从垫层上表面算至柱基上表面。现浇独立柱基与柱的划分 [如“现浇钢筋混凝土独立基础（阶梯形）”中图所示]：H 高度为相邻下一个高度 H_1 的 2 倍以内者为柱基，2 倍以上者为柱身，套用相应柱的项目</p>
		
现浇钢筋混凝土杯形基础	<p>$V = V_1 - V_2$</p> <p>式中 V_1——不扣除杯口的杯形基础的体积 (m^3)</p> <p>V_2——杯口的体积 (m^3)，推荐经验公式：</p> <p>$V_2 \approx h_b (a_d + 0.025) (b_d + 0.025)$</p> <p>$h_b$——杯口高 (m)</p> <p>$a_d$——杯口底长 (m)</p> <p>$b_d$——杯口底宽 (m)</p>	<p>杯形基础连接预制柱的杯口底面至基础扩大顶面 (H) 高度在 0.50m 以内的按杯形基础项目计算；在 0.50m 以上，H 部分按现浇柱项目计算，其余部分套用杯形基础项目</p> <p>预制混凝土构件除另有规定外均按图示尺寸以实体积计算，不扣除构件内钢筋、铁件所占体积</p>
		
现浇钢筋混凝土箱形基础	<p>$V = V_{\text{底板}} + V_{\text{墙}} + V_{\text{顶板}} + V_{\text{梁}} + V_{\text{柱}}$</p>	<p>箱形满堂基础应分别按满堂基础、柱、墙、梁、板的有关规定计算</p>

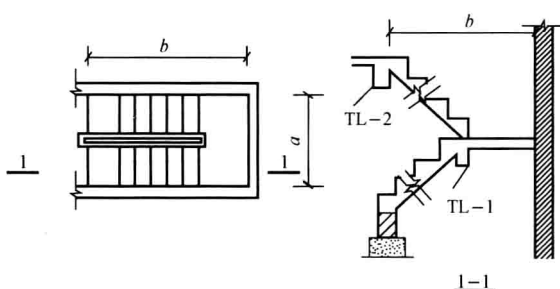
续表

项目	计 算 公 式	计 算 规 则
现浇钢筋 混凝土圈梁	圈梁 QL-1: 梁长×断面面积 圈梁 QL-2: 梁长×断面面积 圈梁 QL-3: 梁长×断面面积 扣圈梁兼过梁: $-\sum[(\text{洞口宽}+0.5)\times\text{断面面积}\times\text{洞数}]$ 扣与柱重叠部分: $-\sum(\text{柱宽}\times\text{圈梁断面面积}\times\text{交点数})$	圈梁通过门窗洞口时,可按门窗洞口宽度两端共加 50cm 并按过梁项目计算,其他按圈梁计算 圆形圈梁及地圈梁套用圈梁项目 柱与圈梁相交时,要从圈梁中扣除柱占的体积,但不要从圈梁长度中扣除柱占的长度,因为钢筋通过柱,计算钢筋要利用圈梁长度 圈梁与阳台挑梁伸入内墙的部分相连接时,及外墙上圈梁与阳台过梁相连接时,圈梁的长度应算至与阳台梁相交处,及内横墙圈梁长要扣除阳台挑梁长,外纵墙圈梁长要扣除阳台的过梁长
	工程量总计: m ³ 式中 \sum ——不同宽度洞口、不同断面圈梁算出的体积之和及不同宽度柱、不同断面圈梁计算的体积之和	
现浇钢筋 混凝土基础梁	$V=\sum(S\times L)$ 式中 S——基础梁的断面积 (m ²) L——基础梁的长度 (m)	梁按图示断面尺寸乘以梁长以立方米计算。各种梁的长度按下列规定计算:梁与柱交接时,梁长算至柱侧面;次梁与主梁交接时,次梁长度算至主梁侧面 伸入墙内的梁头或梁垫体积并入梁的体积内计算
现浇钢筋 混凝土单 梁连续梁	$V=B\times H\times L$ 式中 B——梁的宽度 (m) H——梁的高度 (m) L——梁的长度 (m)	梁按图示断面尺寸乘以梁长,以立方米计算 梁与柱交接时,梁长算至柱侧面。次梁与主梁交接时,次梁长度算至主梁侧面,伸入墙内的梁头或梁垫体积应并入梁的体积内计算
现浇钢筋 混凝土楼板 (有梁)	$V=a\times b\times h$	凡带有梁(包括主、次梁)的楼板,梁和板的工程量分别计算,梁的高度算至板的底面,梁、板分别套用相应项目。无梁板是指不带梁,直接由柱支撑的板,无梁板体积按板与柱头(帽)的和计算。钢筋混凝土板伸入墙砌体内的板头应并入板体积内计算。钢筋混凝土板与钢筋混凝土墙交接时,板的工程量算至墙内侧,板中的预留孔洞在 0.3m ² 以内者不扣除

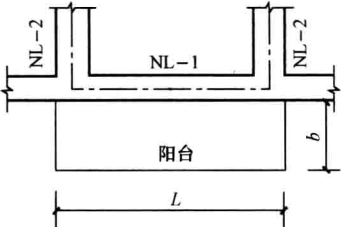
续表

项目	计 算 公 式	计 算 规 则
现浇钢筋混凝土楼板 (无梁)	$\left. \begin{array}{l} B_1 \text{ 板: 长} \times \text{宽} \times \text{厚} \\ \text{柱帽的体积:} \\ B_2 \text{ 板: 长} \times \text{宽} \times \text{厚} \\ \text{柱帽的体积:} \\ \cdots \cdots \\ \text{扣除板上的洞:} \\ - \sum (\text{洞面积} \times \text{板厚}) \end{array} \right\} = n$	板上开洞超过 0.05m^2 时应扣除, 但留洞口的工料应另列项目计算 板深入墙内部分的板头在墙体工程量计算时应扣除 板的净空面积可作为楼地面、天棚装饰工程的参考数据 无梁板的工程量应包括柱帽的体积
现浇钢筋混凝土柱 (圆形)	$V = \pi r^2 \times H$ <p>式中 πr^2——柱的断面积 (m^2) H——柱高 (m) r——柱的半径 (m)</p>	圆形及正多边形柱按图示尺寸以实体积计算工程量。柱高按柱基上表面或楼板上表面至柱顶上表面的高度计算。无梁楼板的柱高, 应按自柱基上表面或楼板上表面至柱头(帽)下表面的高度计算。依附于柱上的牛腿应并入柱身体积内计算 图示见“现浇钢筋混凝土柱(矩形)”中图
现浇钢筋混凝土柱 (矩形)	$V = S \times H$ <p>式中 S——柱的断面积 (m^2) H——柱高 (m)</p> <div></div>	按图示尺寸以实体积计算工程量。柱高按柱基上表面或楼板上表面至柱顶上表面的高度计算。无梁楼板的柱高, 应按自柱基上表面或楼板上表面至柱头(帽)下表面的高度计算。依附于柱上的牛腿应并入柱身体积内计算
现浇钢筋混凝土构造柱	$V = S' \times H$ <p>式中 S'——构造柱的平均断面积 (m^2) H——构造柱的高 (m)</p>	构造柱按图示尺寸计算实体积, 包括与砖墙咬接部分的体积, 其高度应按自柱基上表面至柱顶面的高度计算 现浇女儿墙柱, 套用构造柱项目
现浇钢筋混凝土墙	$V = B \times H \times L$ <p>式中 B——混凝土墙的厚度 (m) H——混凝土墙的高度 (m) L——混凝土墙的长度 (m)</p>	按图示墙长度乘以墙高度及厚度, 以立方米计算 计算各种墙体积时, 应扣除门窗洞口及 0.3m^2 以上的孔洞体积 墙垛及突出部分并入墙体积内计算

续表

项目	计 算 公 式	计 算 规 则
现浇钢筋混凝土整体楼梯	$S_{\text{楼梯}} = \sum (a \times b)$ <p>式中 \sum ——各层投影面积之和 a——楼梯间净宽度 (m) b——外墙里边线至楼梯梁 (TL-2) 的外边缘的长度 (m)</p>	<p>整体楼梯 (包括板式、单梁式或双梁式楼梯) 应按楼梯和楼梯平台的水平投影面积计算</p> <p>楼梯与楼板的划分以楼梯梁的外边缘为界, 该楼梯梁已包括在楼梯水平投影面积内</p> <p>楼梯段间 (楼梯井) 空隙宽度在 50cm 以外者, 应扣除其面积</p>
		
现浇钢筋混凝土螺旋楼梯 (柱式)	$S = \pi(R^2 - r^2)$ <p>式中 r——圆柱半径 (m) R——螺旋楼梯半径 (m) S——每一旋转层楼梯的水平投影面积 (m²)</p>	<p>整体螺旋楼梯、柱式螺旋楼梯, 按每一旋转层的水平投影面积计算, 楼梯与走道板分界以楼梯梁外边缘为界, 该楼梯梁包括在楼梯水平投影面积内</p> <p>柱式螺旋楼梯扣除中心混凝土柱所占的面积。中间柱的工程量另按相应柱的项目计算, 其人工及机械乘以系数 1.5</p> <p>螺旋楼梯栏板、栏杆、扶手套用相应项目, 其人工乘以系数 1.3, 材料、机械乘以系数 1.1</p>
现浇钢筋混凝土螺旋楼梯 (整体)	$S = S_{\text{投影}} \times N$ <p>式中 $S_{\text{投影}}$——楼梯的投影面积 (m²) N——楼梯的层数</p>	<p>整体螺旋楼梯、柱式螺旋楼梯, 按每一旋转层的水平投影面积计算, 楼梯与走道板分界以楼梯梁外边缘为界, 该楼梯梁包括在楼梯水平投影面积内</p> <p>螺旋楼梯栏板、栏杆、扶手套用相应项目, 其人工乘以系数 1.3, 材料、机械乘以系数 1.1</p> <p>由楼梯的投影面积与楼梯的分层层数得出楼梯的面积</p>
现浇钢筋混凝土阳台 (弧形)	$V = A \times B \times H + S_{\text{弧}} \times H$ <p>式中 A——阳台的长度 (m) B——阳台的宽度 (m) H——阳台的厚度 (m) $S_{\text{弧}}$——弧形部分的阳台的面积 (根据实际尺寸计算)</p>	<p>弧形阳台按图示尺寸以实体积计算。伸入墙内部分的梁及通过门窗口的过梁应合并按过梁项目另行计算。阳台如伸出墙外超过 1.50m 时, 梁、板分别计算, 套用相应项目</p> <p>阳台四周外边沿的弯起, 如其高度 (指板上表面至弯起顶面) 超过 6cm 时, 按全高计算, 套用栏板项目</p> <p>凹进墙内的阳台按现浇平板计算</p>

续表

项目	计 算 公 式	计 算 规 则
现浇钢筋 混凝土阳台 (直形)	现浇钢筋混凝土阳台工程量： $L \times b$ 式中 L ——阳台长度 (m) b ——阳台宽度 (m)	直形阳台按图示尺寸以实体积计算 伸入墙内部分的梁及通过门窗口的过梁应合并后按过梁项目另行计算 阳台如伸出墙外超过 1.5m 时，梁、板分别计算，套用相应项目 阳台四周外边沿的弯起，如其高度（指板上表面至弯起顶面）超过 6cm 时，按全高计算，套用栏板项目
		
现浇钢筋 混凝土雨篷 (弧形)	$V = A \times B \times H + S_{\text{弧}} \times H$ 式中 A ——雨篷的长度 (m) B ——雨篷的宽度 (m) H ——雨篷的厚度 (m) $S_{\text{弧}}$ ——弧形部分的雨篷的面积（根据实际尺寸计算）	弧形雨篷按图示尺寸以实体积计算。伸入墙内部分的梁及通过门窗口的过梁应合并并按过梁项目另行计算。雨篷如伸出墙外超过 1.50m 时，梁、板分别计算，套用相应项目 雨篷四周外边沿的弯起，如其高度（指板上表面至弯起顶面）超过 6cm 时，按全高计算，套用栏板项目 水平遮阳板按雨篷项目计算
现浇钢筋 混凝土雨篷 (直形)	$V = A \times B \times H$ 式中 A ——雨篷的长度 (m) B ——雨篷的宽度 (m) H ——雨篷的厚度 (m)	直形雨篷按图示尺寸以实体积计算。伸入墙内部分的梁及通过门窗口的过梁应合并并按过梁项目另行计算。雨篷如伸出墙外超过 1.50m 时，梁、板分别计算，套用相应项目 雨篷四周外边沿的弯起，如其高度（指板上表面至弯起顶面）超过 6cm 时，按全高计算，套用栏板项目 水平遮阳板按雨篷项目计算
现浇钢筋 混凝土挑檐	$V = (B + H) \times h \times L$ 式中 B ——挑檐的宽度 (m) H ——挑檐的高度 (m) h ——挑檐的厚度 (m) L ——挑檐的长度 (m)	挑檐天沟按实体积计算 当与板（包括屋面板、楼板）连接时，以外墙身外边缘为分界线；当与圈梁（包括其他梁）连接时，以梁外边线为分界线 外墙外边缘以外或梁外边线以外为挑檐天沟 挑檐天沟壁高度在 40cm 以内时，套用挑檐项目；挑檐天沟壁高度超过 40cm 时，按全高计算，套用栏板项目

续表

项目	计 算 公 式	计 算 规 则
现浇钢筋 混凝土栏板	$V=b \times H \times L$ <p>式中 b——栏板的宽 (m) H——栏板的高 (m) L——栏板的长 (m)</p>	栏板按实体积计算
现浇钢筋 混凝土遮阳板	$V=B \times H \times L$ <p>式中 B——遮阳板的宽 (m) H——遮阳板的高 (m) L——遮阳板的长 (m)</p>	水平遮阳板按雨篷项目计算 水平遮阳板按图示尺寸以实体积计算
现浇钢筋 混凝土板缝 (后浇带)	$V=B \times H \times L$ <p>式中 B——后浇带的宽 (m) H——后浇带的高 (m) L——后浇带的长 (m)</p>	混凝土后浇带按图示尺寸以实体积计算
预制过梁	$V=\sum V_i \times N$ <p>式中 V_i——不同规格的预制混凝土过梁体积 N——不同规格的预制混凝土过梁的数量</p>	预算定额中关于预制过梁的定额项目分别列有预制过梁的制作 (包括其钢筋加工和绑扎)、预制过梁的安装。若在预制构件厂制作或购买时, 尚需计算预制过梁的蒸汽养护费、从预制厂至工地的运输费。因此一般需要计算预制过梁的制作、蒸汽养护、运输、安装四项费用, 也即计算四项工程量。按预制过梁的根数计算出的为安装工程量。安装工程量再增加 1.5% 的安装损耗为制作、养护、运输的工程量。钢筋数量也要计算出来
预制圆孔板	$V=\sum (V_1-V_2) \times N$ <p>式中 V_1——不扣除圆孔的板的体积 (m³) V_2——圆孔的体积 (m³) \sum——不同规格的圆空板的汇总 N——圆空板的数量</p>	预制钢筋混凝土圆孔板按图示尺寸以实体积计算, 不扣除构件内钢筋、铁件所占体积 预制构件的制作工程量, 应按图纸计算的实体积 (即安装工程量) 另加相应安装项目中规定的损耗量

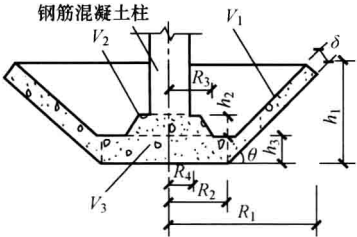
二、构造柱折算截面积

构造柱折算截面积见表 6 - 90。

三、钢筋混凝土倒圆锥形薄壳基础体积计算公式

钢筋混凝土倒圆锥形薄壳基础体积计算公式见表 6 - 91。

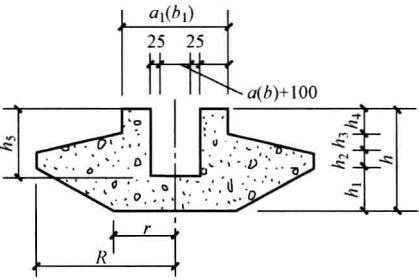
表 6 - 91 钢筋混凝土倒圆锥形薄壳基础体积计算公式

图 示	计 算 公 式
	<p>现浇混凝土倒圆锥形薄壳基础体积计算公式： 根据图示</p> $V=V_1+V_2+V_3$ $V_1(\text{薄壳部分})=\pi\cdot(R_1+R_2)\cdot\delta h_1\cdot\cos\theta$ $V_2(\text{截头圆锥体部分})=\frac{\pi h_2}{3}(R_3^2+R_2R_4+R_4^2)$ $V_3(\text{圆柱部分})=\pi R_2^2 h_2$

四、钢筋混凝土倒圆台基础体积计算公式

钢筋混凝土倒圆台基础体积计算公式见表 6 - 92。

表 6 - 92 钢筋混凝土倒圆台基础体积计算公式

图 示	计 算 公 式
	<p>现浇混凝土倒圆台基础体积计算公式： 根据图示</p> $V=\frac{\pi h_1}{3}(R^2+r^2+Rr)+\pi R^2 h_2+\frac{\pi h_3}{3}\left[R^2+\left(\frac{a_1}{2}\right)^2+R\frac{a_1}{2}\right]+a_1 b_1 h_4-(a+0.025)(b+0.025) h_5$ <p>式中 a——柱长边尺寸 (m) a_1——杯口外包长边尺寸 (m) R——底最大半径 (m) r——底面半径 (m) b——柱短边尺寸 (m) b_1——杯口外包短边尺寸 (m) $h、h_{1\sim 5}$——断面高度 (m) π——3.1416</p>

五、常用锥形杯口基础

常用锥形杯口基础，如图 6 - 8 所示，其体积见表 6 - 93。

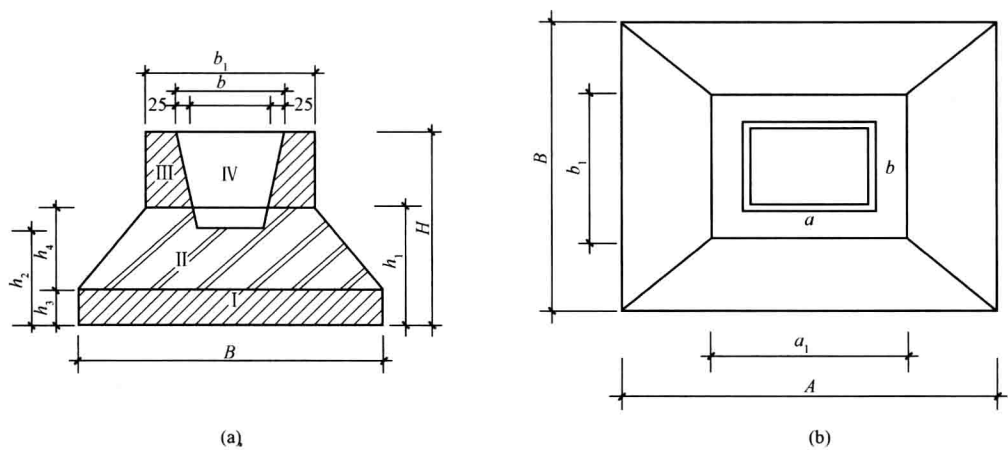


图 6 - 8 锥形杯口基础

表 6 - 93 常用锥形杯口基础体积表

柱断面 (mm)	杯形柱基规格尺寸 (mm)										基础混凝土用量 (m³/个)
	A	B	a	a ₁	b	b ₁	H	h ₁	h ₂	h ₃	
400×400	1300	1300	550	1000	550	1000	600	300	200	200	0.66
	1400	1400	550	1000	550	1000	600	300	200	200	0.73
	1500	1500	550	1000	550	1000	600	300	200	200	0.80
	1600	1600	550	1000	550	1000	600	300	250	200	0.87
	1700	1700	550	1000	550	1000	700	300	250	200	1.04
	1800	1800	550	1000	550	1000	700	300	250	200	1.13
	1900	1900	550	1000	550	1000	700	300	250	200	1.22
	2000	2000	550	1100	550	1100	800	400	250	200	1.63
	2100	2100	550	1100	550	1100	800	400	250	200	1.74
	2200	2200	550	1100	550	1100	800	400	250	200	1.86
	2300	2300	550	1200	550	1200	800	400	250	200	2.12
400×600	2300	1900	750	1400	550	1200	800	400	250	200	1.92
	2300	2100	750	1450	550	1250	800	400	250	200	2.13
	2400	2200	750	1450	550	1250	800	400	250	200	2.26
	2500	2300	750	1450	550	1250	800	400	250	200	2.40
	2600	2400	750	1550	550	1350	800	400	250	200	2.68
	3000	2700	750	1550	550	1350	1000	500	300	200	2.83
	3300	3900	750	1550	550	1350	1000	600	300	200	4.63
400×700	2500	2300	850	1550	550	1350	900	500	250	200	2.76
	2700	2500	850	1550	550	1350	900	500	250	200	3.16
	3000	2700	850	1550	550	1350	1000	500	300	200	3.89
	3300	2900	850	1550	550	1350	1000	600	300	200	4.60
	4000	2800	850	1750	550	1350	1000	700	300	200	6.02

续表

柱断面 (mm)	杯形柱基规格尺寸 (mm)										基础混凝土用量 (m³/个)
	A	B	a	a ₁	b	b ₁	H	h ₁	h ₂	h ₃	
400×800	3000	2700	950	1700	550	1350	1000	500	300	200	3.90
	3300	2900	950	1750	550	1350	1000	600	300	200	4.65
	4000	2800	950	1750	550	1350	1000	700	300	250	5.98
	4500	3000	950	1850	550	1350	1000	800	300	250	7.93
500×800	3000	2700	950	1700	650	1450	1000	500	300	200	3.96
	3300	2900	950	1750	650	1450	1000	600	300	200	4.70
	4000	2800	950	1750	650	1450	1000	700	300	250	6.02
	4500	3000	950	1850	650	1450	1200	800	300	250	7.99
500×1000	4000	2800	1150	1950	650	1450	1200	800	300	250	6.90
	4500	3000	1150	1950	650	1450	1200	800	300	250	8.00

注：1. 按杯口上下口放宽 25mm。
2. 表中符号如图 6-8 所示。
3. 锥形杯口基础体积计算公式：

$$V=V_{\text{I}}+V_{\text{II}}+V_{\text{III}}-V_{\text{IV}}$$

式中：

$$V_{\text{I}}=A \cdot B \cdot h_3$$

$$V_{\text{II}}(\text{锥形})=\frac{1}{3}(a_1b_1+AB+\sqrt{a_1b_1 \cdot AB})h_4$$

$$V_{\text{III}}=a_1 \cdot b_1(H-h_1)$$

$$V_{\text{IV}}=(a-0.025)(b-0.025)(H-h_2)$$

六、混凝土鱼腹式吊车梁混凝土、钢筋计算式

混凝土鱼腹式吊车梁，如图 6-9 所示。对其体积计算，虚线以上的部分按矩形断面计算；对虚线以下的弧线部分，应按弧面积乘以设计梁宽计算。

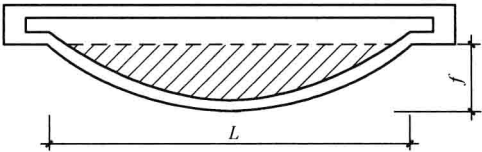


图 6-9 鱼腹式吊车梁

弧线部分的设计有两种方法，一是按抛物线（二次或三次抛物线）设计，一是按圆弧线高度。对于按抛物线设计者，则

$$\text{弧面积}=0.6667 \times L \times f$$

$$\text{弧线长}=\sqrt{L^2+1.3333f^2}(\text{用于钢筋计算})$$

对于按圆弧线设计者，则

弧面积=K · L · f

弧长=0.0021816φ(L²+4f²)/f (用于钢筋计算)

式中 L——弧对应的水平长；
f——弧对应的垂直高；
K——圆弧面积系数，见表 6 - 94；
φ——弧对应的中心角，可用 f/L 之比值查表 6 - 94 可得。

表 6 - 94 圆弧面积系数 K

φ (°)	系数 K	f/L
1	0.6667	0.0022
2	0.6667	0.0044
3	0.6667	0.0066
4	0.6667	0.0087
5	0.6667	0.0109
6	0.6667	0.0131
7	0.6668	0.0153
8	0.6668	0.0175
9	0.6669	0.0197
10	0.6670	0.0218
11	0.6670	0.0240
12	0.6671	0.0262
13	0.6672	0.0284
14	0.6672	0.0306
15	0.6673	0.0328
16	0.6674	0.0350
17	0.6675	0.0372
18	0.6676	0.0394
19	0.6677	0.0416
20	0.6678	0.0437
21	0.6679	0.0459
22	0.6680	0.0481
23	0.6681	0.0504
24	0.6682	0.0526
25	0.6684	0.0548
26	0.6685	0.0570

续表

ϕ (°)	系数 K	f/L
27	0.6687	0.0592
28	0.6688	0.0614
29	0.6688	0.0636
30	0.6690	0.0658
31	0.6691	0.0681
32	0.6693	0.0703
33	0.6694	0.0725
34	0.6696	0.0747
35	0.6698	0.0770
36	0.6700	0.0792
37	0.6702	0.0814
38	0.6704	0.0837
39	0.6706	0.0859
40	0.6708	0.0882
41	0.6710	0.0904
42	0.6712	0.0927
43	0.6714	0.0949
44	0.6717	0.0972
45	0.6719	0.0995
46	0.6722	0.1017
47	0.6724	0.1040
48	0.6727	0.1063
49	0.6729	0.1086
50	0.6732	0.1109
51	0.6734	0.1131
52	0.6737	0.1154
53	0.6740	0.1177
54	0.6743	0.1200
55	0.6746	0.1224
56	0.6749	0.1247
57	0.6752	0.1270
58	0.6755	0.1293
59	0.6758	0.1316

续表

ϕ (°)	系数 K	f/L
60	0. 6761	0. 1340
61	0. 6764	0. 1363
62	0. 6768	0. 1387
63	0. 6771	0. 1410
64	0. 6775	0. 1434
65	0. 6779	0. 1457
66	0. 6782	0. 1481
67	0. 6786	0. 1505
68	0. 6790	0. 1529
69	0. 6794	0. 1553
70	0. 6797	0. 1577
71	0. 6802	0. 1601
72	0. 6805	0. 1625
73	0. 6809	0. 1649
74	0. 6814	0. 1673
75	0. 6818	0. 1697
76	0. 6822	0. 1722
77	0. 6826	0. 1746
78	0. 6831	0. 1771
79	0. 6835	0. 1795
80	0. 6840	0. 1820
81	0. 6844	0. 1845
82	0. 6849	0. 1869
83	0. 6854	0. 1894
84	0. 6859	0. 1919
85	0. 6860	0. 1914
86	0. 6869	0. 1970
87	0. 6874	0. 1995
88	0. 6879	0. 2020
89	0. 6884	0. 2046
90	0. 6890	0. 2071
91	0. 6895	0. 2097
92	0. 6901	0. 2122

续表

ϕ (°)	系数 K	f/L
93	0.6906	0.2148
94	0.6912	0.2174
95	0.6918	0.2200
96	0.6924	0.2226
97	0.6930	0.2252
98	0.6936	0.2279
99	0.6942	0.2305
100	0.6948	0.2332
101	0.6954	0.2358
102	0.6961	0.2385
103	0.6967	0.2412
104	0.6974	0.2439
105	0.6980	0.2466
106	0.6987	0.2493
107	0.6994	0.2520
108	0.7001	0.2548
109	0.7008	0.2575
110	0.7015	0.2603
111	0.7022	0.2631
112	0.7030	0.2659
113	0.7037	0.2687
114	0.7045	0.2715
115	0.7052	0.2743
116	0.7060	0.2772
117	0.7068	0.2800
118	0.7076	0.2829
119	0.7084	0.2858
120	0.7090	0.2887
121	0.7100	0.2916
122	0.7109	0.2945
123	0.7117	0.2975
124	0.7126	0.3004
125	0.7134	0.3034

续表

ϕ (°)	系数 K	f/L
126	0.7143	0.3064
127	0.7152	0.3094
128	0.7161	0.3124
129	0.7170	0.3155
130	0.7180	0.3185
131	0.7189	0.3216
132	0.7209	0.3247
133	0.7209	0.3278
134	0.7219	0.3309
135	0.7229	0.3341
136	0.7239	0.3373
137	0.7249	0.3404
138	0.7260	0.3436
139	0.7270	0.3469
140	0.7281	0.3501
141	0.7292	0.3534
142	0.7303	0.3567
143	0.7314	0.3600
144	0.7325	0.3633
145	0.7336	0.3666
146	0.7348	0.3700
147	0.7360	0.3734
148	0.7372	0.3768
149	0.7384	0.3802
150	0.7396	0.3837
151	0.7408	0.3871
152	0.7421	0.3906
153	0.7434	0.3942
154	0.7447	0.3977
155	0.7460	0.4013
156	0.7473	0.4049
157	0.7486	0.4085
158	0.7500	0.4122

续表

$\phi (^{\circ})$	系数 K	f/L
159	0.7514	0.4159
160	0.7528	0.4196
161	0.7542	0.4233
162	0.7557	0.4270
163	0.7571	0.4270
164	0.7586	0.4346
165	0.7601	0.4385
166	0.7616	0.4424
167	0.7632	0.4463
168	0.7648	0.4502
169	0.7664	0.4542
170	0.7680	0.4582
171	0.7696	0.4622
172	0.7712	0.4663
173	0.7729	0.4704
174	0.7746	0.4745
175	0.7763	0.4787
176	0.7781	0.4828
177	0.7799	0.4871
178	0.7817	0.4914
179	0.7835	0.4957
180	0.7854	0.5000

七、混凝土工程量计算示例

1. 耐油混凝土

耐油混凝土，一般由水泥、砂、石、白坭土及水配制而成，或在混凝土中掺化学剂（氢氧化铁、三氧化铁混合剂）配制，计算方法与普通混凝土相同。

【例 6 - 18】 耐油混凝土的水灰比为 0.53，用水量 180kg/m³；水泥密度 3.1g/cm³；白坭土为水泥用量的 30%，湿润用水量为水泥用量的 5%，白坭土密度 1.8g/cm³；砂率 38%，砂表观密度 1550kg/m³；砂石混合密度 2.65g/cm³；石子表观密度 1.45g/cm³，试计算各材料用量。

解 各材料用量：

水泥用量 = $\frac{180}{0.53} = 340(\text{kg})$

水泥体积 = $\frac{340}{3100} = 0.11(\text{m}^3)$

白坭土用量 = $340 \times 30\% = 102(\text{kg})$

白坭土体积 = $\frac{102}{1800} = 0.057(\text{m}^3)$

砂石总体积 = $1 - (0.11 + 0.057 + 0.18) = 0.65(\text{m}^3)$

砂用量 = $0.65 \times 38\% \times \frac{2650}{1550} = 0.422(\text{m}^3)$

石子用量 = $0.65 \times 62\% \times \frac{2650}{1450} = 0.737(\text{m}^3)$

2. 沥青混凝土

沥青混凝土主要用于工业厂房地面和道路路面，由沥青、砂子、石子及填充料组成。配合比的选择，基本上按照最大密实度和沥青用量最少的原则，其配合比参考见表 6-95。

表 6-95 沥青混凝土配合比参考表

配比类别	石子 (%)			砂 (%)	填充料 (%)	沥青 (%)
	粒径 (mm)					人工夯实计算
	35 以内	25 以内	15 以内	5 以内	1.5 以内	
粗粒式	40	—	—	37.5	16.5	6
中粒式	—	40	—	41	19	7
细粒式	—	—	29.5	49.5	21	8

计算公式：

石子用量 = 沥青混凝土表观密度 $\times \frac{\text{石子比例数}}{\text{石子表观密度}}$

砂用量 = 沥青混凝土表观密度 $\times \frac{\text{砂比例数}}{\text{砂表观密度}}$

填充料用量 = 沥青混凝土表观密度 \times 填充料比例数

沥青用量 = 沥青混凝土表观密度 \times 沥青比例数

【例 6-19】 沥青混凝土采用石油沥青配制，按粗粒式，石子占 40%，砂占 38%，滑石粉占 16%，石油沥青为总重的 6%，沥青混凝土表观密度 2300kg/m³，砂表观密度 1560kg/m³，碎石表观密度 1500kg/m³，试计算材料用量。

解 每 1m³ 沥青混凝土材料用量：

碎石 = $2300 \times \frac{40\%}{1500} = 0.613(\text{m}^3)$

砂 = $2300 \times \frac{38\%}{1560} = 0.560(\text{m}^3)$

滑石粉 = $2300 \times 16\% = 368(\text{kg})$

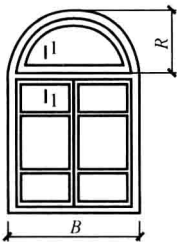
石油沥青 = $2300 \times 6\% = 138(\text{kg})$

第六节 门窗及木结构工程工程量计算公式及数据

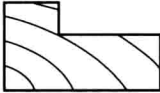
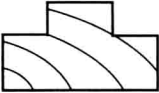
一、计算公式

门窗及木结构工程工程量计算见表 6-96。

表 6-96 门窗及木结构工程工程量计算

项目	计 算 公 式	计 算 规 则
半圆窗	$A = \frac{1}{2} \pi R^2 = 1.5708R^2$ <p>简化公式为：</p> $A = 0.393 \times B^2$ <p>式中 R——半圆窗的半径 (m)； A——窗框外围面积 (m²)； B——窗框外围宽度 (m)</p>	普通窗上部带有半圆窗的工程量 (按面积以平方米计算)，应分别按半圆窗和普通窗的相应定额计算，半圆窗的工程量，以普通窗和半圆窗之间横框上面的裁口线为界
		
木檩条 (方形)	$V_i = a_i b_i l_i \quad (i = 1, 2, 3, \dots)$ $V = \sum V_i$ <p>式中 V_i——第 i 根檩木的体积； a_i, b_i——第 i 根檩木的计算断面的双向尺寸； l_i——第 i 根檩木的计算长度，如无规定时，按轴线中距，每跨增加 20cm</p>	屋架按竣工木料以 m ³ 计算，其后备长度及配制损耗均已包括在项目内，不另计算。屋架需刨光者，按加刨光损耗后的毛料计算。附属于屋架的木夹板、垫木、风撑和屋架连接的挑檐木均按竣工木料计算后，并入相应的屋架内。与圆木屋架连接的挑檐木、风撑等如为方木时，可另列项目按方檩木计算。单独的挑檐木也按方檩木计算
木檩条 (圆形)	$V_i = \frac{\pi(d_{1i}^2 + d_{2i}^2)}{8} l_i$ $V = \sum V_i$ <p>式中 l_i——第 i 根檩木的计算长度，如无规定时，按轴线中距，每跨增加 20cm； d_{1i}, d_{2i}——分别表示圆本大小头的直径</p>	屋架按竣工木料以立方米计算，其后备长度及配制损耗均已包括在项目内，不另计算。屋架需刨光者，按加刨光损耗后的毛料计算。附属于屋架的木夹板、垫木、风撑和屋架连接的挑檐木均按竣工木料计算后，并入相应的屋架内。与圆木屋架连接的挑檐木、风撑等如为方木时，可另列项目按方檩木计算。单独的挑檐木也按方檩木计算

续表

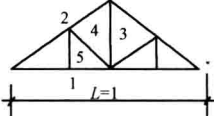
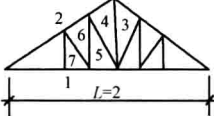
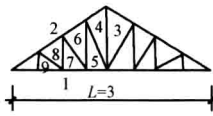
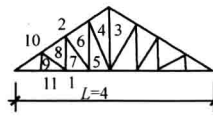
项目	计 算 公 式	计 算 规 则
窗框	$\text{框长} = \sum \text{满外尺寸}$ $\text{断面面积} = (\text{宽} + \text{刨光损耗}) \times (\text{高} + \text{刨光损耗})$ <p>将计算出的断面面积与定额中规定的断面面积相比较, 判定是否需要换算</p>	普通木门窗框及工业窗框分制作和安装项目, 以设计框长每 100m 为计算单位, 分别按单、双裁口项目计算。余长和伸入墙内部分及安装用木砖已包括在项目内, 不另计算。若设计框料断面与附注规定不同时, 项目中烘干木材含量, 应按比例换算, 其他不变。换算时以立边断面为准
门框	$\text{框长} = \sum \text{满外尺寸}$ $\text{断面面积} = (\text{料高} + 0.5) \times (\text{料宽} + 0.3)$ <p>将计算出的断面面积与定额中规定的断面面积相比较, 判定是否需要换算</p>	普通木门窗框及工业窗框分制作和安装项目, 以设计框长每 100m 为计算单位, 分别按单、双裁口项目计算。余长和伸入墙内部分及安装用木砖已包括在项目内, 不另计算。若设计框料断面与附注规定不同时, 项目中烘干木材含量, 应按比例换算, 其他不变。换算时以立边断面为准
	<div> 单裁口</div> <div> 双裁口</div>	
玻璃用量	$\text{玻璃高} = \text{门扇高} - [\text{门扇冒宽} (\text{不扣减玻璃榫}) + \text{门扇玻璃裁口宽}] \times 2$ $\text{玻璃宽} = \text{门扇宽} - [\text{门扇榫宽} (\text{不扣减玻璃榫}) + \text{门扇玻璃裁口宽}] \times 2$ $\text{玻璃用量} = \text{玻璃高} \times \text{玻璃宽} \times \text{玻璃块数} \times \text{含框量} / 100\text{m}^2$	普通木门窗、工业木窗, 如设计规定为部分框上安装玻璃者, 扇的制作、安装与框上安玻璃的工程量应分别列项计算, 框上安玻璃的工程量应以安装玻璃部分的框外围面积计算
油灰用量	$\text{每 } 100\text{m}^2 \text{ 洞口面积工程量油灰用量} = \text{玻璃面积} \times 1.36\text{kg/m}^2 \times 1.02$ <p>式中 1.36kg/m²——安装面积 1.02——损耗系数</p>	根据玻璃的安装面积计算, 计取相应的损耗
纱扇	$\text{外围面积} = \sum (\text{扇高} \times \text{扇宽})$ $\text{纱扇料断面面积} = (\text{料高} + 0.5) \times (\text{料宽} + 0.5)$	根据满外尺寸汇总计算出框长 断面面积则根据纱扇的宽度和高度分别加刨光损耗计算出
门扇、窗扇	$\text{外围面积} = \sum (\text{扇长} \times \text{扇宽})$ $\text{扇料断面面积} = (\text{料高} + 0.5) \times (\text{料宽} + 0.5)$	普通木门窗扇、工业窗扇及厂库房大门扇等有关项目分制作及安装, 以 100m ² 扇面积为计算单位。如设计扇料边榫断面与附注规定不同时, 项目中烘干木材含量, 应按比例换算, 其他不变

二、计算数据

(1) 屋架杆件长度系数见表 6-97。

表 6-97

屋架杆件长度系数

形式																
	30°	1/2	1/2.5	1/3	30°	1/2	1/2.5	1/3	30°	1/2	1/2.5	1/3	30°	1/2	1/2.5	1/3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	0.577	0.559	0.539	0.527	0.577	0.559	0.539	0.527	0.577	0.559	0.539	0.527	0.577	0.559	0.539	0.527
3	0.289	0.250	0.200	0.167	0.289	0.250	0.200	0.167	0.289	0.250	0.200	0.167	0.289	0.250	0.200	0.167
4	0.289	0.280	0.270	0.264	0.289	0.236	0.213	0.200	0.250	0.225	0.195	0.177	0.252	0.224	0.189	0.167
5	0.144	0.125	0.100	0.083	0.192	0.167	0.133	0.111	0.216	0.188	0.150	0.125	0.231	0.200	0.160	0.133
6					0.192	0.186	0.180	0.176	0.181	0.177	0.160	0.150	0.200	0.180	0.156	0.141
7					0.095	0.083	0.067	0.056	0.144	0.125	0.100	0.083	0.173	0.150	0.120	0.100
8									0.144	0.140	0.135	0.132	0.153	0.141	0.128	0.120
9									0.070	0.063	0.050	0.042	0.116	0.100	0.080	0.067
10													0.110	0.112	0.108	0.105
11													0.058	0.050	0.040	0.033

(2) 原木材积表见表 6-98。

表 6-98

原 木 材 积 表

检尺径 (cm)	检尺长 (m)														
	2.0	2.2	2.4	2.5	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0	4.2	4.4	4.6
	材积 (m³)														
8	0.013	0.015	0.016	0.017	0.018	0.020	0.021	0.023	0.025	0.027	0.029	0.031	0.034	0.036	0.038
10	0.019	0.022	0.024	0.025	0.026	0.029	0.031	0.034	0.037	0.040	0.042	0.045	0.048	0.051	0.054
12	0.027	0.030	0.033	0.035	0.037	0.040	0.043	0.047	0.050	0.054	0.058	0.062	0.065	0.069	0.074
14	0.036	0.040	0.045	0.047	0.049	0.054	0.058	0.063	0.068	0.073	0.078	0.083	0.089	0.094	0.100
16	0.047	0.052	0.058	0.060	0.063	0.069	0.075	0.081	0.087	0.093	0.100	0.106	0.113	0.120	0.126
18	0.059	0.065	0.072	0.076	0.079	0.086	0.093	0.101	0.108	0.116	0.124	0.132	0.140	0.148	0.156
20	0.072	0.080	0.088	0.092	0.097	0.105	0.114	0.123	0.132	0.141	0.151	0.160	0.170	0.180	0.190
22	0.086	0.096	0.106	0.111	0.116	0.126	0.137	0.147	0.158	0.169	0.180	0.191	0.203	0.214	0.226
24	0.102	0.114	0.125	0.131	0.137	0.149	0.161	0.174	0.186	0.199	0.212	0.225	0.239	0.252	0.266
26	0.120	0.133	0.146	0.153	0.160	0.174	0.188	0.203	0.217	0.232	0.247	0.262	0.277	0.293	0.308
28	0.138	0.154	0.169	0.177	0.185	0.201	0.217	0.234	0.250	0.267	0.284	0.302	0.319	0.339	0.354
30	0.158	0.176	0.193	0.202	0.211	0.230	0.248	0.267	0.286	0.305	0.324	0.344	0.364	0.383	0.404
32	0.180	0.199	0.219	0.230	0.240	0.260	0.281	0.302	0.324	0.345	0.367	0.389	0.411	0.433	0.456
34	0.202	0.224	0.247	0.258	0.270	0.293	0.316	0.340	0.364	0.388	0.412	0.437	0.461	0.486	0.511

检尺径 (cm)	检尺长 (m)														
	4.8	5.0	5.2	5.4	5.6	5.8	6.0	6.2	6.4	6.6	6.8	7.0	7.2	7.4	7.6
	材积 (m³)														
8	0.040	0.043	0.045	0.048	0.051	0.053	0.056	0.059	0.062	0.065	0.068	0.071	0.074	0.077	0.081
10	0.058	0.061	0.064	0.068	0.071	0.075	0.078	0.082	0.086	0.090	0.094	0.098	0.102	0.106	0.111
12	0.078	0.082	0.086	0.091	0.095	0.100	0.105	0.109	0.114	0.119	0.124	0.130	0.135	0.140	0.146
14	0.105	0.111	0.117	0.123	0.129	0.136	0.142	0.149	0.156	0.162	0.169	0.176	0.184	0.191	0.199
16	0.134	0.141	0.148	0.155	0.163	0.171	0.179	0.187	0.195	0.203	0.211	0.220	0.229	0.238	0.247
18	0.165	0.174	0.182	0.191	0.201	0.210	0.219	0.229	0.238	0.248	0.258	0.268	0.278	0.289	0.300
20	0.200	0.210	0.221	0.231	0.242	0.253	0.264	0.275	0.286	0.298	0.309	0.321	0.333	0.345	0.358
22	0.238	0.250	0.262	0.275	0.287	0.300	0.313	0.326	0.339	0.352	0.365	0.379	0.393	0.407	0.421
24	0.279	0.293	0.308	0.322	0.336	0.351	0.366	0.380	0.396	0.411	0.426	0.442	0.457	0.473	0.489
26	0.324	0.340	0.356	0.373	0.389	0.406	0.423	0.440	0.457	0.474	0.491	0.509	0.527	0.545	0.563
28	0.372	0.391	0.409	0.427	0.446	0.465	0.484	0.503	0.522	0.542	0.561	0.581	0.601	0.621	0.642
30	0.424	0.444	0.465	0.486	0.507	0.528	0.549	0.571	0.592	0.614	0.636	0.658	0.681	0.703	0.726
32	0.479	0.502	0.525	0.548	0.571	0.595	0.619	0.643	0.667	0.691	0.715	0.740	0.765	0.790	0.815
34	0.537	0.562	0.588	0.614	0.640	0.666	0.692	0.719	0.746	0.772	0.799	0.827	0.854	0.881	0.909

注：长度以 20cm 为增进单位，不足 20cm，满 10cm 进位，不足 10cm 舍去；径级以 2cm 为增进单位，不足 2cm 时，满 1cm 的进位。不足 1cm 舍去。

三、门窗及木结构工程量计算示例

(1) 1m³ 材积胶合板折合张数见表 6-99。

规格		三层			五层	说 明
mm	ft	厚 3.0mm	厚 3.5mm	厚 4.0mm	厚 6.5mm	
915×610	3×2	597 张	512 张	448 张	276 张	胶合板折材积（指胶合板材积，不是原木体积）： $1\text{m}^3 \text{ 胶合板材积的张数} = \frac{1}{\text{厚} \times \text{长} \times \text{宽}}$ 例：1m³ 厚 3mm、宽 915mm、长 1830mm 的胶合板的张数 = $\frac{1}{0.003 \times 0.915 \times 1.830} = 199.2$ （林业部规定为 200 张）
915×915	3×3	399 张	341 张	299 张	184 张	
915×1220	3×4	299 张	256 张	224 张	138 张	
915×1525	3×5	239 张	205 张	180 张	110 张	
915×1830	3×6	200 张	171 张	149 张	92 张	

(2) 木门材积参考见表 6 - 100。

表 6 - 100 木门材积参考表 (毛截面材积) (m³/m²)

地区	类 别					
	夹板门	镶纤维板门	镶木板门	半截玻璃门	弹簧门	拼板门
华北	0.0296	0.0353	0.0466	0.0379	0.0453	0.0520
华东	0.0297	0.0344	0.0452	0.0368	0.0439	0.0512
东北	0.0285	0.0341	0.0450	0.0366	0.0437	0.0510
中南	0.0302	0.0360	0.0475	0.0387	0.0462	0.0539
西北	0.0258	0.0307	0.0405	0.0330	0.0394	0.0459
西南	0.0265	0.0316	0.0417	0.0340	0.0406	0.0473

注：1. 本表按无纱门考虑。
2. 本表以华北地区木门窗标准图的平均数为基础，其他地区按断面大小折算。

(3) 木窗材积参考见表 6 - 101。

表 6 - 101 木窗材积参考表 (毛截面材积) (m³/m²)

地区	类 别				
	单层玻璃窗	一玻一纱窗	双层玻璃窗	中悬窗	百叶窗
华北	0.0291	0.0405	0.0513	0.0285	0.0431
华东	0.0400	0.0553	—	0.0311	0.0471
东北	0.0337	0.0638	0.0309	0.0467	
中南	0.0390	0.0578	—	0.0303	0.0459
西北	0.0369	0.0492	—	0.0287	0.0434
西南	0.0360	0.0485	—	0.0281	0.0425

注：本表以华北地区木门窗标准图为基础，其他地区按断面大小折算。

(4) 平板玻璃折算标准箱。

1) 标准箱。

平板玻璃以厚度 2mm；10m² 为 1 标准箱。

折算标准箱计算公式

标准箱 = $\frac{\text{某厚度玻璃面积}(\text{m}^2)}{10(\text{m}^2)} \times \text{折合标准箱系数}$

或 标准箱 = $\frac{\text{某厚度玻璃面积}(\text{m}^2)}{\text{该玻璃每标准箱折合面积}(\text{m}^2)}$

平板玻璃折算标准箱面积及系数见表 6 - 102。

表 6 - 102 平板玻璃折算标准箱面积及系数表

厚度 (mm)	每 10m ² 折合标准箱系数	每 1 标准箱折合玻璃面积 (m ²)
2	1	10.00
2.5	1.25	8.00
3	1.65	6.06
4	2.5	4.00
5	3.5	2.86
6	4.5	2.22
8	6.5	1.54
10	3.5	1.17
12	10.5	0.95

【例 6 - 20】 厚 3mm 的平板玻璃，50m² 折合为多少标准箱？

解 50/10×1.65=8.95（标准箱）

或 50/6.06=8.25（标准箱）

2) 质（重）量箱。

质（重）量箱是指 2mm 厚平板玻璃，1 标准箱的质（重）量。

折算质（重）量箱计算公式

质(重)量箱= $\frac{\text{某厚度玻璃面积(m}^2\text{)}}{10(\text{m}^2\text{)}} \times \text{折算质(重)量箱系数}$

平板玻璃折合质（重）量箱系数见表 6 - 103。

表 6 - 103 平板玻璃折合质（重）量箱及系数表

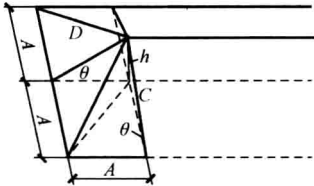
厚度 (mm)	每 10m ² 折合质量 (kg)	折合质（重）量箱系数
2	50	1.00
2.5	62.5	1.25
3	75	1.50
4	100	2.00
5	125	2.50
6	150	3.00
8	200	4.00
10	250	5.00
12	300	6.00

第七节 屋面及防水工程工程量计算公式及数据

一、计算公式

屋面及防水工程工程量计算见表 6 - 104。

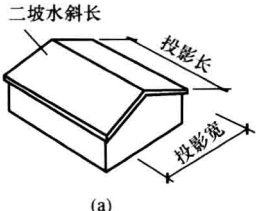
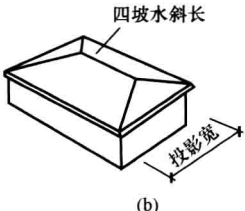
表 6 - 104 屋面及防水工程工程量计算表

项目	计 算 公 式	计 算 规 则
屋面保温层	<div>$V=S\times H$<p>式中 S——所需铺保温层的屋面面积 (m²) H——所铺保温层的厚度 (m)</p></div>	<p>保温隔热层应区别不同保温隔热材料，均按设计实铺厚度从立方米计算，另有规定者除外</p> <p>墙体隔热层，均按墙中心线长乘以图示尺寸高度及厚度以立方米计算。应扣除门窗洞口和 0.3m² 以上洞口所占体积</p> <p>软木、泡沫塑料板铺贴在混凝土板下，按图示长、宽、厚的乘积，以立方米计算</p> <p>聚苯乙烯泡沫板附墙铺贴（胶浆黏结）、混凝土板下粘贴（无龙骨胶浆黏结）项目，按图示尺寸以平方米计算，扣除门窗洞口和 0.3m² 以上孔洞所占面积</p>
瓦屋面	<p>延迟系数的含义：在计算工程量时，将屋面或木基层的水平面积换算为斜面积或把水平投影长度换算为斜长的系数</p> <p>由下图可以看出，C、A 与 θ 有如下关系：</p> <div>$C=\frac{A}{\cos\theta}$<p>当 A=1 时，$C=\frac{1}{\cos\theta}$</p><p>C 为延尺系数，或叫坡水系数</p><p>D 为隅延尺系数，$D=\sqrt{A^2+C^2}$</p><p>当 A=1 时，$D=\sqrt{1+C^2}$</p></div>	<p>按图示尺寸的水平投影面积乘以屋面延尺系数，以平方米计算。不扣除房上烟囱、风帽底座、风道、屋面小气窗和斜沟等所占面积。而屋面小气窗出檐与屋面重叠部分的面积亦不增加。但天窗出檐部分重叠的面积应并入相应屋面工程量内计算。琉璃瓦檐口线及瓦脊以延长米计算</p>
		

续表

项目	计 算 公 式	计 算 规 则																																													
卷材屋面	$S = S_{\text{屋}} \times C + \sum (0.25L_1 + 0.5L_2)$ <p>式中 $S_{\text{屋}}$——屋面水平投影面积 (m²) C——屋面延尺系数 L_1——女儿墙弯起部分长度 (m) L_2——天窗弯起部分长度 (m)</p>	按图示尺寸的水平投影面积乘以屋面延尺系数,以平方米计算。不扣除房上烟囱、风帽底座、风道、斜沟等所占面积。平屋面的女儿墙、天沟和天窗等处弯起部分和天窗出檐部分重叠的面积应按图示尺寸,并入相应屋面工程量内计算。如图纸无规定时,伸缩缝、女儿墙的弯起部分可按 25cm 计算,天窗弯起部分可按 50cm 计算,但各部分的附加层已包括在项目内,不再另计																																													
屋面找平层	屋顶建筑面积: m ² (不含挑檐面积) 挑檐面积: $L_{\text{外}} \times \text{檐宽} + 4 \times \text{檐宽}^2$ 栏板立面面积: $(L_{\text{外}} + 8 \times \text{檐宽}) \times \text{栏板高}$ 式中 $L_{\text{外}}$ ——外墙外边线长	找平层按主墙间净面积计算。应扣除凸出地面的构筑物、设备基础及室内铁道等所占的面积 (不需作面层的地沟盖板所占的面积亦应扣除),不扣除柱、垛、间壁墙、附墙烟囱及 0.3m ² 以内孔洞所占的面积,但门洞、空圈和散热器槽、壁龛的开口部分也不增加																																													
屋面找坡层	$V = \text{屋顶建筑面积} \times \text{找平层平均厚度}$ $= \text{屋顶建筑面积} \times \left[\text{最薄处厚度} + \frac{1}{2} (\text{找坡长度} \times \text{坡度系数}) \right]$ <p>式中 最薄处厚度——按施工图规定 找坡长度——两面找坡时即为铺宽的一半 坡度系数——按施工图规定</p>	找坡层应区别不同保温隔热材料,均按设计实铺厚度以立方米计算,另有规定者除外																																													
屋面排水水落管	$[0.4 \times (H + H_{\text{差}} - 0.2) + 0.85] \times \text{道数}$ <p>式中 H——房屋檐高 (m) $H_{\text{差}}$——室内外高差 (m) 0.2——出水口到室外地坪距离及水斗高度 (m) 0.85——规定水斗和下水口的展开面积 (m²)</p>	<table><tr><th colspan="3">薄钢板排水管按下表规定以展开面积计算</th></tr><tr><th>名称</th><th>单位</th><th>折算 (m²)</th></tr><tr><td>圆形水落管</td><td>m</td><td>0.32</td></tr><tr><td>方形水落管</td><td>m</td><td>0.40</td></tr><tr><td>檐沟</td><td>m</td><td>0.30</td></tr><tr><td>水斗</td><td>个</td><td>0.40</td></tr><tr><td>漏斗</td><td>个</td><td>0.16</td></tr><tr><td>下水口</td><td>个</td><td>0.45</td></tr><tr><td>天沟</td><td>m</td><td>1.30</td></tr><tr><td>斜沟、天窗窗台泛水</td><td>m</td><td>0.50</td></tr><tr><td>天窗侧面泛水</td><td>m</td><td>0.70</td></tr><tr><td>烟囱泛水</td><td>m</td><td>0.80</td></tr><tr><td>通风管泛水</td><td>m</td><td>0.22</td></tr><tr><td>檐头泛水</td><td></td><td>0.24</td></tr><tr><td>滴水</td><td>m</td><td>0.11</td></tr></table>	薄钢板排水管按下表规定以展开面积计算			名称	单位	折算 (m ²)	圆形水落管	m	0.32	方形水落管	m	0.40	檐沟	m	0.30	水斗	个	0.40	漏斗	个	0.16	下水口	个	0.45	天沟	m	1.30	斜沟、天窗窗台泛水	m	0.50	天窗侧面泛水	m	0.70	烟囱泛水	m	0.80	通风管泛水	m	0.22	檐头泛水		0.24	滴水	m	0.11
薄钢板排水管按下表规定以展开面积计算																																															
名称	单位	折算 (m ²)																																													
圆形水落管	m	0.32																																													
方形水落管	m	0.40																																													
檐沟	m	0.30																																													
水斗	个	0.40																																													
漏斗	个	0.16																																													
下水口	个	0.45																																													
天沟	m	1.30																																													
斜沟、天窗窗台泛水	m	0.50																																													
天窗侧面泛水	m	0.70																																													
烟囱泛水	m	0.80																																													
通风管泛水	m	0.22																																													
檐头泛水		0.24																																													
滴水	m	0.11																																													

续表

项目	计 算 公 式	计 算 规 则
平屋面面积	$S = S_{\text{投影}} \times C$ 式中 $S_{\text{投影}}$ ——图示尺寸的水平投影面积 (m^2) C ——延尺系数	按图示尺寸的水平投影面积乘以屋面延尺系数,以平方米计算,不扣除房上烟囱、风帽底座、风道斜沟等所占面积
坡屋面面积	两坡水屋面的实际面积=屋面水平投影面积× 两坡水斜长系数 四坡水屋面的实际面积=水平投影宽度的一半 ×四坡水斜长系数	按图示尺寸的水平投影面积乘以屋面延尺系数,以平方米计算。不扣除房上烟囱、风帽底座、风道、屋面小气窗和斜沟等所占面积,而屋面小气窗出檐与屋面重叠部分的面积也不增加,但天窗出檐部分重叠的面积应并入相应屋面工程量内计算。琉璃瓦檐口线及瓦脊以延长米计算
	<div><div><p>(a)</p></div><div><p>(b)</p></div></div>	

二、计算数据表

(1) 常用坡度系数表见表 6 - 105。

表 6 - 105 常 用 坡 度 系 数

坡面斜角	坡度			坡度系数 (K)
	坡度比 (1/x)	坡度比 (%)	坡度值 (i)	
0°34′	1/100.00	1.00	0.0100	1.00005
0°52′	1/66.67	1.50	0.0150	1.00011
1°	1/57.14	1.75	0.0175	1.00015
1°09′	1/50.00	2.00	0.0200	1.00020
1°26′	1/40.00	2.50	0.0250	1.00031
1°30′	1/38.17	2.62	0.0262	1.00034
1°43′	1/33.33	3.00	0.0300	1.00045
2°	1/28.65	3.49	0.0349	1.00061
2°17′	1/25.00	4.00	0.0400	1.00080
2°30′	1/22.88	4.37	0.0437	1.00095
2°35′	1/22.22	4.50	0.0450	1.00101
2°52′	1/20.00	5.00	0.0500	1.00125

续表

坡面斜角	坡度			坡度系数 (K)
	坡度比 (1/x)	坡度比 (%)	坡度值 (i)	
3°	1/19.08	5.24	0.0524	1.00137
3°39′	1/18.18	5.50	0.0550	1.00151
3°25′	1/16.67	6.00	0.0600	1.00180
3°28′	1/16.50	6.06	0.0606	1.00183
3°30′	1/16.34	6.12	0.0612	1.00187
3°37′	1/16.00	6.25	0.0625	1.00195
3°43′	1/15.38	6.50	0.0650	1.00211
3°49′	1/15.00	6.67	0.0667	1.00222
3°57′	1/14.50	6.90	0.0690	1.00238
4°	1/14.31	6.99	0.0699	1.00244
4°	1/14.29	7.00	0.0700	1.00245
4°10′	1/13.50	7.41	0.0741	1.00274
4°17′	1/13.33	7.50	0.0750	1.00281
4°30′	1/12.71	7.87	0.0787	1.00309
4°34′	1/12.50	8.00	0.0800	1.00319
4°46′	1/12.00	8.33	0.0833	1.00346
4°52′	1/11.76	8.50	0.0850	1.00361
5°	1/11.43	8.75	0.0875	1.00382
5°09′	1/11.11	9.00	0.0900	1.00404
5°26′	1/10.53	9.50	0.0950	1.00450
5°30′	1/10.38	9.63	0.0963	1.00463
5°43′	1/10.00	10.00	0.1000	1.00499
6°	1/9.51	10.51	0.1051	1.00551
6°20′	1/9.00	11.11	0.1111	1.00615
6°30′	1/8.78	11.39	0.1139	1.00647
6°42′	1/8.50	11.76	0.1176	1.00689
7°	1/8.14	12.28	0.1228	1.00751
7°07′	1/8.00	12.50	0.1250	1.00778
7°30′	1/7.59	13.17	0.1317	1.00864
7°36′	1/7.50	13.33	0.1333	1.00885
8°	1/7.12	14.05	0.1405	1.00982
8°08′	1/7.00	14.29	0.1429	1.01016
8°30′	1/6.69	14.95	0.1495	1.01111
8°32′	1/6.67	15.00	0.1500	1.01119

续表

坡面斜角	坡度			坡度系数 (K)
	坡度比 (1/x)	坡度比 (%)	坡度值 (i)	
8°45′	1/6.50	15.38	0.1538	1.01176
9°	1/6.31	15.84	0.1584	1.01247
9°28′	1/6.00	16.67	0.1667	1.01380
9°30′	1/5.98	16.73	0.1673	1.01390
10°	1/5.67	17.63	0.1763	1.01542
10°18′	1/5.50	18.18	0.1818	1.01639
10°30′	1/5.40	18.53	0.1853	1.01702
11°	1/5.14	19.44	0.1944	1.01872
11°19′	1/5.00	20.00	0.2000	1.01980
11°30′	1/4.91	20.30	0.2035	1.02050
12°	1/4.70	21.26	0.2126	1.02235
12°30′	1/4.51	22.17	0.2217	1.02428
12°32′	1/4.50	22.22	0.2222	1.02439
13°	1/4.33	23.09	0.2309	1.02631
13°30′	1/4.16	24.01	0.2401	1.02842
14°	1/4.01	24.93	0.2493	1.03061
14°02′	1/4.00	25.00	0.2500	1.03078
14°30′	1/3.87	25.86	0.2586	1.03290
15°	1/3.73	26.79	0.2679	1.03526
15°30′	1/3.61	27.73	0.2773	1.03774
15°57′	1/3.50	28.57	0.2857	1.04001
16°	1/3.49	28.67	0.2867	1.04029
16°30′	1/3.38	29.62	0.2962	1.04295
16°42′	1/3.33	30.00	0.3000	1.04403
17°	1/3.97	30.57	0.3057	1.04568
17°30′	1/3.17	31.53	0.3153	1.04853
18°	1/3.08	32.49	0.3249	1.05146
18°26′	1/3.00	33.33	0.3333	1.00408
18°30′	1/2.99	33.46	0.3346	1.05450
19°	1/2.90	34.13	0.3443	1.05761
19°17′	1/2.80	35.00	0.3500	1.05918
19°30′	1/2.82	35.41	0.3541	1.06084
20°	1/2.75	36.40	0.3640	1.06419
21°	1/2.60	38.39	0.3839	1.07116

续表

坡面斜角	坡度			坡度系数 (K)
	坡度比 (1/x)	坡度比 (%)	坡度值 (i)	
21°48′	1/2.50	40.00	0.4000	1.07703
22°	1/2.48	40.40	0.4040	1.07852
23°	1/2.36	42.42	0.4245	1.08637
24°	1/2.25	41.52	0.4452	1.09462
24°14′	1/2.22	45.00	0.4500	1.09659
25°	1/2.14	46.63	0.4663	1.10337
26°	1/2.05	48.77	0.4877	1.11259
26°34′	1/2.00	50.00	0.5000	1.11803
27°	1/1.96	50.95	0.5095	1.12231
28°	1/1.88	53.17	0.5317	1.13257
28°49′	1/1.81	55.00	0.5500	1.14127
29°	1/1.80	55.43	0.5543	1.14335
30°	1/1.73	57.74	0.5774	1.15473
30°58′	1/1.67	60.00	0.6000	1.16619
31°	1/1.66	60.09	0.6009	1.16665
32°	1/1.60	62.49	0.6249	1.17919
33°	1/1.54	64.94	0.6494	1.19242
33°01′	1/1.54	65.00	0.6500	1.19269
33°40′	1/1.50	66.60	0.6660	1.20148
34°	1/1.48	67.40	0.6745	1.20621
35°	1/1.43	70.02	0.7002	1.22077
36°	1/1.38	72.65	0.7260	1.23604
36°52′	1/1.33	75.00	0.7500	1.20000
37°	1/1.33	75.36	0.7036	1.25216
38°	1/1.28	78.13	0.7813	1.26903
39°	1/1.23	80.98	0.8098	1.28677
40°	1/1.19	83.91	0.8391	1.30541
41°	1/1.15	86.93	0.8693	1.32502
42°	1/1.11	90.04	0.9004	1.34563
43°	1/1.07	93.25	0.9325	1.36732
44°	1/1.04	96.57	0.9657	1.39017
45°	1/1.00	100.00	1.0000	1.41421

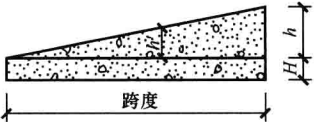
注：本表可用于屋面、沟道等相关坡度工程量计算。

(2) 常用屋面找坡层平均折算厚度表见表 6-106。

表 6 - 106 常用屋面找坡层平均折算厚度表

类 别			双 坡 屋 面						
屋面坡度			$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{33.3}$	$\frac{1}{40}$	$\frac{1}{50}$	$\frac{1}{67}$	$\frac{1}{100}$
			10%	8.3%	3.0%	2.5%	2%	1.5%	1%
屋面跨度 (m)	4	找坡层 平均折 算厚度 (m)	0.100	0.083	0.030	0.025	0.020	0.015	0.010
	5		0.125	0.104	0.038	0.031	0.025	0.019	0.013
	6		0.150	0.125	0.045	0.038	0.030	0.023	0.015
	7		0.175	0.146	0.053	0.044	0.035	0.026	0.018
	8		0.200	0.167	0.060	0.050	0.040	0.030	0.020
	9		0.225	0.187	0.068	0.056	0.045	0.034	0.023
	10		0.250	0.208	0.075	0.063	0.050	0.038	0.025
	11		0.275	0.229	0.083	0.069	0.055	0.041	0.028
	12		0.300	0.250	0.090	0.075	0.060	0.045	0.030
	13		—	0.271	0.098	0.081	0.065	0.049	0.033
	14		—	0.292	0.105	0.088	0.070	0.053	0.035
	15		—	0.312	0.113	0.094	0.075	0.056	0.038
	18		—	0.375	0.135	0.113	0.090	0.068	0.045
	21		—	0.437	0.158	0.131	0.105	0.079	0.053
	24		—	0.500	0.180	0.150	0.120	0.090	0.060
类 别			单 坡 屋 面						
屋面坡度			$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{33.3}$	$\frac{1}{40}$	$\frac{1}{50}$	$\frac{1}{67}$	$\frac{1}{100}$
			10%	8.3%	3.0%	2.5%	2%	1.5%	1%
屋面跨度 (m)	4	找坡层 平均折 算厚度 (m)	0.200	0.167	0.060	0.050	0.040	0.030	0.020
	5		0.250	0.208	0.075	0.063	0.050	0.038	0.025
	6		0.300	0.250	0.090	0.075	0.060	0.045	0.030
	7		0.350	0.292	0.105	0.088	0.070	0.053	0.035
	8		0.400	0.333	0.120	0.100	0.080	0.060	0.040
	9		0.450	0.375	0.135	0.113	0.090	0.068	0.045
	10		0.500	0.417	0.150	0.125	0.100	0.075	0.050
	11		0.550	0.458	0.165	0.138	0.110	0.083	0.055
	12		0.600	0.500	0.180	0.150	0.120	0.090	0.060
	13		—	—	0.195	0.163	0.130	0.098	0.065
	14		—	—	0.210	0.175	0.140	0.105	0.070
	15		—	—	0.225	0.188	0.150	0.113	0.075
	18		—	—	0.270	0.225	0.180	0.135	0.090
	21		—	—	0.315	0.263	0.210	0.158	0.105
	24		—	—	0.360	0.300	0.240	0.180	0.120

续表

	<div>找坡层计算厚度 = $H + h'$</div> <div>式中 H——最薄处厚度</div> <div>h'——找坡层平均折算厚度, $h' = \frac{h}{2}$</div>
-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

注：双坡屋面找坡层平均折算厚度 $(h') = \text{跨度} \times \text{坡度} / 4$ ；
单坡屋面找坡层平均折算厚度 $(h') = \text{跨度} \times \text{坡度} / 2$ 。

三、屋面及防水工程量计算示例

1. 计算方法

计算公式：

每 100m² 卷材用量 = $\frac{\text{卷材每卷面积} \times 100}{(\text{卷材宽} - \text{长边搭接}) \times (\text{卷材长} - \text{短边搭接} \times 2 \text{ 个})}$

(1) 卷材搭接宽度参考表见表 6 - 107。

表 6 - 107 卷材搭接宽度参考表

卷材种类		搭接方向	短边搭接宽度 (mm)		长边搭接宽度 (mm)	
		铺贴方法	满粘法	空铺法	满粘法	空铺法
				点粘法 条粘法		点粘法 条粘法
沥青防水卷材			100	150	70	100
高聚物改性沥青防水卷材			80	100	80	100
合成高分子 防水卷材	粘结法		80	100	80	100
	焊接法		50			

(2) 防水卷材常用品种规格见表 6 - 108。

表 6 - 108 防水卷材常用品种规格参考表

名称	标号	宽度 (mm)	厚度 (mm)	长度 (m)	面积 (m ²)	每卷质量 (kg)	原纸质量 (g/m ²)
石油沥青油毡	粉毡—200	915~1000		20~22	20±0.3	17.5	200
	片毡—200					20.5	200
	粉毡—350					28.5	350
	片毡—350					31.5	350
	粉毡—500					39.5	500
	片毡—500					42.5	500
石油沥青油纸	石纸—200	915~1000		20~22	20±0.3	7.5	200
	石纸—350					13.0	350

续表

名称	标号	宽度 (mm)	厚度 (mm)	长度 (m)	面积 (m ²)	每卷质量 (kg)	原纸质量 (g/m ²)
矿渣棉纸油毡		915		22	20±0.3	31.5	400
沥青玻璃布油毡				20±0.3	14		
再生胶卷材		1000±0.01	1.2±0.2	20	20±0.3		
焦油沥青低温油毡	砂—350	1000		10	10±0.15	25	
三元乙丙—丁基橡胶卷材	1000~1200	1.0, 1.2 1.5, 2.0	20	20~40	24~48		
氯化聚乙烯卷材		1000	1.20	20	20		
LYX·630 氯化聚乙烯卷材		900	1.20	20	36		
聚氯乙烯卷材	1000±20	1.6 1.8 2.0	10	10	24 27 30		
三元乙丙彩色复合卷材		1000 1500	0.4 (面层) 0.8 (底层)	20 15	20 22.5	33	
自粘化纤胎卷材		1000	1.4 (面层) 0.4 (胶粘层)	2.0±0.2		43±1	

【例 6-21】 三元乙丙—丁基橡胶防水卷材宽 1.0m，长 20m，短边搭接 100mm，长边搭接 100mm，损耗率 1.5%，试计算防水卷材的定额用量。

解 防水卷材净用量 = $\frac{1 \times 20 \times 100}{(1.0 - 0.10) \times (20.0 - 0.10)} = \frac{2000}{17.82} = 112.23(\text{m}^2/100\text{m}^2)$

防水卷材定额用量 = $112.23 \times (1 + 1.5\%) = 113.91(\text{m}^2/100\text{m}^2)$

2. 沥青胶

沥青胶是用石油沥青或煤沥青加入滑石粉、石灰石粉、白云石粉、石棉粉等组成。

(1) 沥青胶配制方法。

1) 热用法。

热用法沥青胶参考配合比见表 6-109。

表 6-109 热用法沥青胶参考配合比

材料名称	含量 (%)				
	第 1 种	第 2 种	第 3 种	第 4 种	第 5 种
石油沥青	30	30	32	45	54
石棉粉	17	13	15	5	6
粉末状填充料	53	57	53	50	40

2) 冷用法。

冷用法沥青胶参考配合比见表 6 - 110。

表 6 - 110 冷用法沥青胶参考配合比

材料名称	含量 (%)							
	粘合用			密封用			冷刷用	
石油沥青	50	50	45	55	50	50	45	50
绿油	30	25	—	25	20	—	35	—
油基清漆	—	35	—	25	—	30		
石棉粉	20	—	20	20	30	25	20	10
粉末状填充料	—	25	—	10				

(2) 沥青胶计算公式。

沥青胶表观密度 =
$$\frac{1}{\frac{\text{甲材料百分比}}{\text{甲材料密度}} + \frac{\text{乙材料百分比}}{\text{乙材料密度}} + \frac{\text{丙材料百分比}}{\text{丙材料密度}}}$$

材料用量 = 沥青胶表观密度 × 材料百分比

【例 6 - 22】 配制石油沥青胶，石油沥青占 60%，滑石粉占 40%，试计算材料用量（石油沥青密度 1.24g/cm³，滑石粉密度 2.7g/cm³）。

解 石油沥青胶表观密度 =
$$\frac{1}{\frac{60\%}{1240} + \frac{35\%}{2700}} = 1582.5(\text{kg/m}^3)$$

石油沥青用量 = 1582.5 × 60% = 949.5(kg/m³)

滑石粉用量 = 1582.5 × 40% = 633.0(kg/m³)

3. 冷底子油

冷底子油是由石油或煤沥青加入挥发性溶剂配制而成，通常采用柴油、煤油、汽油、苯等。

常用冷底子油配合比：

第一种：石油沥青：煤油（或轻柴油）= 40：60

第二种：石油沥青：汽油 = 30：70

第三种：煤沥青：苯（或绿油）= 45：55

【例 6 - 23】 计算用石油沥青和汽油配制的 30：70 冷底子油每 100kg 的材料用量，沥青损耗率 5%，汽油损耗率 10%。

解 石油沥青用量 = 100 × 0.35 × (1 + 5%) = 36.75(kg/100kg)

汽油用量 = 100 × 0.65 × (1 + 10%) = 71.5(kg/100kg)

4. 屋面瓦

(1) 常用屋面瓦规格及搭接长度见表 6 - 111。

表 6 - 111

屋面瓦的规格及搭接表

项目	规格（mm）		搭接（mm）		每块瓦的利用率 （%）	每 1m² 用量 （块）
	长	宽	长	宽		
水泥平瓦	385	235	85	33	67	16.91
黏土平瓦	380	240	80	33	68.09	16.51
小波石棉瓦	1820	725	150	62.5	83.8	0.99
大渡石棉瓦	2800	994	150	165.7	78.89	0.40

注：本表中每 1m² 用量已包括损耗量。

（2）屋面瓦用量计算方法。

计算公式：

100m² 屋面瓦用量 = $\frac{100}{(\text{瓦长}-\text{搭接长}) \times (\text{瓦宽}-\text{搭接宽})} \times (1 + \text{损耗率})$

式中 瓦长——规格长减搭接长；

 瓦宽——规格宽减搭接宽。

【例 6 - 24】 铺 100m² 380mm×240mm 规格的机制黏土平瓦，接缝长 80mm，接缝宽 33mm，损耗率为 2.5%，试计算黏土平瓦定额用量。

解 黏土平瓦用量 = $\frac{100}{(0.38-0.08) \times (0.24-0.033)} \times (1 + 2.5\%)$
 = 1610.3×1.025
 = 1650.6(块/100m²)

【例 6 - 25】 铺 100m² 1820mm×720mm 规格的小波玻璃钢瓦，接缝长 150mm，接缝宽 62.5mm，损耗率 2.5%，试计算玻璃钢瓦的定额用量。

解 玻璃钢瓦用量 = $\frac{100}{(1.82-0.15) \times (0.72-0.0625)} \times (1 + 2.5\%)$
 = 91.07×1.025
 = 93.38(块/100m²)

第八节 楼地面工程工程量计算公式及数据

一、计算公式

楼地面工程工程量计算公式见表 6 - 112。

表 6 - 112

楼地面工程工程量计算表

项目	计 算 公 式	计 算 规 则
垫层体积	$V = S_{\text{地}} \times H$ 式中 $S_{\text{地}}$ —— \sum （室内净长×室内净宽） H ——垫层厚度	垫层工程量按设计规定厚度乘以室内主墙间净空面积以立方米计算 垫层项目如用于基础垫层时，人工、机械乘以系数 1.20（不含满堂基础）

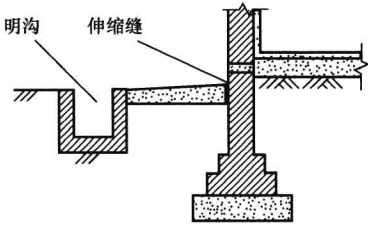
续表

项目	计 算 公 式	计 算 规 则
楼面整体 面层	$S_{\text{楼}} = \text{各层外墙的外围面积之和} - \sum (L_{\text{中}} \times \text{厚}) - \sum (L_{\text{净}} \times \text{厚})$ <p>式中 各层外墙的 外围面积之和 ——从建筑面积中查得</p> $\sum (L_{\text{中}} \times \text{厚}) \text{——各层外墙所占面积, } L_{\text{中}} \text{系}$ <p>各层外墙长度, 可从外墙 算式中查得</p> $\sum (L_{\text{净}} \times \text{厚}) \text{——各层内墙所占面积, } L_{\text{净}} \text{系}$ <p>各层内墙长度, 可从内墙 算式中查得</p>	楼地面面层工程量按主墙间净面积计算, 应扣除凸出地面的构筑物、设备基础及室内铁道等所占的面积 (不需作面层的地沟盖板所占的面积也应扣除), 不扣除柱、垛、间壁墙、附墙烟囱及 0.3m ² 以内孔洞所占的面积, 但门洞、空圈和散热器槽、壁龛的开口部分亦不增加
楼面块料 面层	$S_{\text{楼}} = \text{各层外墙的外围面积之和} - \sum (L_{\text{中}} \times \text{厚}) - \sum (L_{\text{净}} \times \text{厚})$ <p>式中 各层外墙的 外围面积之和 ——从建筑面积中查得</p> $\sum (L_{\text{中}} \times \text{厚}) \text{——各层外墙历占面积, } L_{\text{中}} \text{系}$ <p>各层外墙长度, 可从外墙 算式中查得</p> $\sum (L_{\text{净}} \times \text{厚}) \text{——各层内墙所占面积, } L_{\text{净}} \text{系}$ <p>各层内墙长度, 可从内墙 算式中查得</p>	块料面层工程量按图示尺寸实铺面积以平方米计算, 门洞、空圈、散热器槽和壁龛的开口部分的工程量并入相应的面层计算
卷材防潮层	按实铺面积计算: $S = S_{\text{底}} (\text{或 } S_{\text{屋}})$ <p>式中 $S_{\text{底}}$ ——基础底层面积 (m²) $S_{\text{屋}}$ ——屋面面积 (m²)</p>	建筑物地面防潮层工程量, 按主墙间净空面积计算, 扣除凸出地面的构筑物、设备基础等所占的面积, 不扣除柱、垛、间壁墙、烟囱及 0.3m ² 以内孔洞所占面积。与墙面连接处高度在 500mm 以内者按展开面积计算, 并入平面工程量内, 超过 500mm 时, 按立面防水层计算
找平层	$S = \sum (a_i \times b_i)$ $V = S \times H$ <p>式中 H ——找平层厚度 a_i, b_i ——各找平层的尺寸</p>	找平层面积按主墙间净面积计算。应扣除凸出地面的构筑物、设备基础及室内铁道等所占的面积 (不需作面层的地沟盖板所占的面积也应扣除), 不扣除柱、垛、间壁墙、附墙烟囱及 0.3m ² 以内孔洞所占的面积, 但门洞、空圈和散热器槽、壁龛的开口部分也不增加
踢脚线	$S = L \times H$ <p>式中 H ——踢脚线的高度 (m) L ——踢脚线的长度 (m)</p>	踢脚板工程量按不同用料及做法以平方米计算。整体面层踢脚板不扣除门洞口及空圈处的长度, 但侧壁部分也不增加, 垛柱的踢脚板工程量合并计算; 块料面层踢脚板按实贴面积计算

续表

项目	计 算 公 式	计 算 规 则			
楼梯面层	$S_{\text{楼}} = \text{各层外墙的外围面积之和} - \sum (L_{\text{中}} \times \text{厚}) - \sum (L_{\text{净}} \times \text{厚})$ <p>式中 各层外墙的外围面积之和 —— 从建筑面积中查得</p> $\sum (L_{\text{中}} \times \text{厚}) \text{ —— 各层外墙所占面积, } L_{\text{中}} \text{ 系各层外墙长度, 可从外墙算式中查得}$ $\sum (L_{\text{净}} \times \text{厚}) \text{ —— 各层内墙所占面积, } L_{\text{净}} \text{ 系各层内墙长度, 可从内墙算式中查得}$	楼梯面层工程量均不包括侧面及板底抹灰, 应按抹灰相应项目计算。楼梯 (除水泥砂浆及水磨石楼梯外) 不包括踢脚板			
防水砂浆 (平面)	$S = \sum (B_i \times L_i)$ <p>式中 B_i —— 各种有防水砂浆的墙体的宽度 (m)</p> $L_i \text{ —— 各种有防水砂浆的墙体的长度 (m)}$	建筑物地面防潮层工程量, 按主墙间净空面积计算, 扣除凸出地面的构筑物、设备基础等所占的面积, 不扣除柱、垛、间壁墙、烟囱及 0.3m ² 以内孔洞所占面积。与墙面连接处高度在 500mm 以内者按展开面积计算, 并入平面工程量内, 超过 500mm 时, 按立面防水层计算			
防水砂浆 (立面)	$S = L \times H$ <p>式中 H —— 防水砂浆的高度 (m)</p> $L \text{ —— 防水砂浆的长度 (m)}$	建筑物墙基防水、防潮层, 外墙按中心线长度、内墙按净长线长度乘以墙基的宽度以平方米计算			
散水	$S_{\text{散}} = (L_{\text{外}} - \text{台阶长}) \text{ 散水宽} + 4 \times \text{散水宽}^2$ <p>式中 $L_{\text{外}}$ —— 外墙外边线长 (可从外墙数据中查得)</p> $4 \times \text{散水宽}^2 \text{ —— 四个角的散水面积}$	散水工程量按设计图示尺寸以平方米计算, 应扣除穿过散水的踏步、花台面积	散水的长度可按外墙外边线减去台阶的长度计算; 将计算的台阶长度与散水的宽度相乘得出面积; 注意加 4 个拐角的散水面积得出总值	散水项目为综合项目, 包括挖土、填土、垫层、基层、沟壁及面层等全部工序	散水垫层为 3 : 7 灰土, 如设计垫层与项目不同时, 可以换算

续表

项目	计 算 公 式	计 算 规 则
台阶	$S=L \times B$ 式中 B ——台阶的宽度 (m) L ——台阶的长度 (m)	台阶基层、面层 (包括踏步及最上一层踏步沿 300mm) 工程量按水平投影面积计算 防滑坡道工程量按斜面积计算, 坡道与台阶相连处, 以台阶外围面积为界 与建筑物外厅厅地面相连的混凝土斜坡道及块料面层按相应的地面项目人工乘以系数 1.1 计算
防滑条	$L=n \times l$ 式中 n ——楼梯踏步数 l ——踏步两端距离-0.30 (m)	楼梯防滑条工程量按设计规定长度计算, 如设计无规定者, 可按踏步两端距离减 300mm 以延长米计算
保温层	$V=S \times H$ 式中 S ——所需铺保温层的楼地面面积 (m ²) H ——所铺保温层的厚度 (m)	保温隔热层应区别不同保温隔热材料, 均按设计实铺厚度以立方米计算工程量, 另有规定者除外 墙体隔热层, 均按墙中心线长乘以图示尺寸高度及厚度, 以立方米计算工程量。应扣除门窗洞口和 0.3m ² 以上洞口所占体积 软木、泡沫塑料板铺贴在混凝土板下, 按图示长、宽、厚的乘积, 以立方米计算 聚苯乙烯泡沫板附墙铺贴 (胶浆黏结)、混凝土板下粘贴 (无龙骨胶浆黏结) 项目, 按图示尺寸以平方米计算, 扣除门窗洞口和 0.3m ² 以上孔洞所占面积
伸缩缝	—	伸缩缝工程量按缝的长度计算 (设计尺寸)
		

二、工程量计算数据

(1) 常用垫层材料配比量见表 6 - 113。

表 6 - 113 常用垫层材料配比量表

垫层材料名称		32.5 级水泥	生石灰	黏土	矿炉渣	中粗砂	碎砖	碎石	水
		kg	kg	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
灰土垫层	2 : 8	—	162	1.31	—	—	—	—	0.20
	3 : 7	—	243	1.15	—	—	—	—	0.20
石灰炉渣垫层	1 : 3	—	184	—	1.11	—	—	—	0.30
	1 : 4	—	147	—	1.18	—	—	—	0.30
	1 : 10	—	55	—	1.11	—	—	—	0.30
水泥石灰炉渣	1 : 1 : 8	177	74	—	1.18	—	—	—	0.30
	1 : 1 : 10	146	61	—	1.23	—	—	—	0.30
	1 : 1 : 12	126	53	—	1.27	—	—	—	0.30
碎砖三合土	1 : 3 : 6	—	97	—	—	0.65	1.16	—	0.30
	1 : 4 : 8	—	74	—	—	0.90	1.19	—	0.30
碎石三合土	1 : 3 : 6	—	85	—	—	0.58	—	1.08	0.30
	1 : 4 : 8	—	66	—	—	0.59	—	1.11	0.30
碎砖四合土	1 : 1 : 4 : 8	165	69	—	—	0.63	1.11	—	0.30
	1 : 1 : 6 : 12	116	48	—	—	0.65	1.16	—	0.30
碎石四合土	1 : 1 : 4 : 8	146	61	—	—	0.558	—	1.02	0.30
	1 : 1 : 6 : 12	103	43	—	—	0.58	—	1.09	0.30
炉渣混凝土 垫层	C35	109	84	—	1.60	—	—	—	0.30
	C50	136	106	—	1.54	—	—	—	0.30
	C75	175	135	—	1.46	—	—	—	0.30
	C10	207	160	—	1.38	—	—	—	0.30
矿渣混凝土 垫层	C35	81	94	—	—	1.53	—	—	0.30
	C58	102	119	—	1.40	—	—	—	0.30
	C75	133	154	—	1.41	—	—	—	0.30
	C10	158	184	—	1.36	—	—	—	0.30

(2) 垫层材料压缩系数及损耗率表见表 6 - 114。

表 6 - 114 垫层材料压缩系数及损耗率表

材料名称	压缩系数	损耗率 (%)
毛石	1.2	1
砂	1.13	2
碎砾石	1.08	2
灰土	1.6	1
石灰炉渣	1.455	1.5

续表

材料名称	压缩系数	损耗率 (%)
碎砖	1.3	1.5
干铺炉渣	1.2	1
三合土	1.45	1

三、楼地面工程量计算示例

1. 块料面层

计算公式：

每 100m² 块料用量 = $\frac{100}{(\text{块料长} + \text{灰缝}) \times (\text{块料宽} + \text{灰缝})}$

每 100m² 块料灰缝用量 = $(100 - \text{块料长} \times \text{块料宽} \times \text{块料用量}) \times \text{灰缝厚}$

块料结合层用量 = $100\text{m}^2 \times \text{结合层厚度}$

【例 6 - 26】 已知釉面砖规格为 100mm×200mm×6mm，灰缝宽 2mm，结合层砂浆厚 10mm，试计算每 100m² 釉面砖和砂浆用量。

解 每 100m² 釉面砖用量 = $\frac{100}{(0.1 + 0.02) \times (0.2 + 0.002)} = 4853(\text{块}/100\text{m}^2)$

灰缝砂浆 = $(100 - 0.1 \times 0.2 \times 4853) \times 0.006 = 0.018(\text{m}^3/100\text{m}^2)$

结合层砂浆 = $100 \times 0.01 = 1.0(\text{m}^3/100\text{m}^2)$

砂浆用量小计 = $0.018 + 1.0 = 1.018(\text{m}^3/100\text{m}^2)$

2. 水磨石子规格粒径对照

水磨石子也叫白石子、米石，可供做水磨石、人造大理石、水刷石、剁假石、干粘石等的骨料之用，见表 6 - 115。

表 6 - 115 水磨石粒径对照表

序号	习惯称呼	粒径 (mm)
1	特大八厘 (大二分)	约 20
2	一分半	约 15
3	大八厘	约 8
4	中八厘	约 6
5	小八厘	约 4
6	米粒石	2~6

第九节 抹灰、油漆、涂刷工程量计算公式及数据

一、工程量计算公式

抹灰工程工程量计算见表 6 - 116。

表 6-116

抹灰工程工程量计算表

项目	计 算 公 式	计 算 规 则
内墙面抹灰	内墙抹灰面积=主墙间的净长×高度	<p>内墙抹灰面积,应扣除门窗洞口和空圈所占的面积,不扣除踢脚板、挂镜线,0.3m² 以内的孔洞和墙与构件交接处的面积,洞口侧壁和顶面亦不增加。墙垛和附墙烟囱侧壁面积与内墙抹灰工程量合并计算</p> <p>内墙面抹灰的长度,以主墙间的图示净长尺寸计算。其高度确定如下:</p> <p>(1) 无墙裙的,其高度按室内地面或楼面至天棚底面之间距离计算</p> <p>(2) 有墙裙的,其高度按墙裙顶至天棚底面之间距离计算</p> <p>(3) 钉板条天棚的内墙面抹灰,其高度按室内地面或楼面至天棚底面另加 100mm 计算</p>
外墙面抹灰	外墙抹灰面积=长度×高度	<p>外墙抹灰面积,按外墙面的垂直投影面积以平方米计算。应扣除门窗洞口,外墙裙和大于 0.3m² 孔洞所占面积,洞口侧壁面积不另增加。附墙垛、梁、柱侧面抹灰面积并入外墙面抹灰工程量内计算。栏板、栏杆、窗台线、门窗套、扶手、压顶、挑脊、遮阳板、突出墙外的腰线等,另按相应规定计算</p>
内外墙裙抹灰	内墙裙抹灰面积=内墙净长×高度 外墙裙抹灰面积=长度×高度	<p>内墙裙抹灰面积按内墙净长乘以高度计算。应扣除门窗洞口和空圈所占的面积,门窗洞口和空圈的侧壁面积不另增加,墙垛、附墙烟囱侧壁面积并入墙裙抹灰面积内计算</p> <p>外墙裙抹灰面积按其长度乘高度计算,扣除门窗洞口和大于 0.3m² 孔洞所占的面积,门窗洞口及孔洞的侧壁不增加</p>
天棚抹灰	<div>楼梯天棚抹灰面积:<div>$S_{地}+S_{楼}+S_{阳}$$S_{梯} \times 0.3$ (或 0.8)</div></div> <div>梁侧面抹灰面积 (近似值):<div>$梁体积 \times 8$</div></div> <div>挑檐、雨篷水平投影面积:</div> <div>式中 $S_{地}$——地面面积 $S_{楼}$——楼面面积 $S_{阳}$——阳台面积 $S_{梯}$——楼梯工程量</div>	<p>(1) 天棚抹灰面积,按主墙间的净面积计算,不扣除间壁墙、垛、柱、附墙烟囱、检查口和管道所占的面积。带梁天棚,梁两侧抹灰面积,并入天棚抹灰工程量内计算</p> <p>(2) 密肋梁和井字梁天棚抹灰面积,按展开面积计算</p> <p>(3) 天棚抹灰如带有装饰线时,区别按三道线以内或五道线以内按延长米计算,线角的道数以一个突出的棱角为一道线</p> <p>(4) 檐口天棚的抹灰面积,并入相同的天棚抹灰工程量内计算</p> <p>(5) 天棚中的折线、灯槽线、圆弧形线、拱形线等艺术形式的抹灰,按展开面积计算</p>

续表

项目	计 算 公 式	计 算 规 则
独立柱抹灰	$S = (a + b) \times 2 \times h$ <p>式中 $a、b$——独立柱的断面尺寸 (m) h——独立柱的计算高度 (m)</p>	(1) 一般抹灰、装饰抹灰、镶贴块料按结构断面周长乘以柱的高度以平方米计算 (2) 柱面装饰按柱外围饰面尺寸乘以柱的高以平方米计算
外墙勾割	$L_{\text{外}} \times (H_{\text{差}} + H + H_{\text{女}}) - \text{外墙裙}$ <p>式中 $L_{\text{外}}$——外墙外围周长 $H_{\text{差}}$——室内外高差 H——房高 (±0.00 至房顶, 计算书页可查得) $H_{\text{女}}$——有女儿墙的为女儿墙高度</p>	(1) 墙面勾缝面积按墙面垂直投影面积计算 (2) 应扣除墙裙和墙面抹灰所占的面积, 不扣除门窗洞口及门窗套、腰线等零星抹灰所占的面积; 但垛和门窗洞口侧壁的勾缝面积也不增加 (3) 独立柱、房上烟囱勾缝, 按图示尺寸以平方米计算
窗台板抹灰	窗台单独抹灰工程量计算, 其长度按窗宽另加 0.2m, 其展开宽度按 0.36m 计算, 套普通腰线定额, 计算公式为: $\sum [(\text{窗宽} + 0.2) \times 0.36]$ <p>窗高度相同、宽度不同时, 可用简化计算式: (窗面积 / 窗高 + 0.2) × 窗数 × 0.36</p>	内外窗台板抹灰工程量, 如设计图纸无规定时, 可按窗外围宽度共加 20cm 乘以展开宽度计算, 外窗台与腰线连接时并入相应腰线内计算

二、工程量计算数据表

木材面、金属面油漆的工程量分别按表 6-117~表 6-124 规定计算, 并乘以表列系数以平方米计算。

表 6-117 单层木门工程量系数表

项目名称	系数	工程量计算方法
单层木门	1.00	按单面洞口面积
单层全玻门	0.83	
双层(单裁口)木门	2.00	
双层(一板一纱)木门	1.36	
厂库大门	1.10	
木百叶门	1.25	

表 6 - 118 单层木窗工程量系数表

项目名称	系数	工程量计算方法
单层玻璃窗	1.00	按单面洞口面积
单层组合窗	0.83	
双层组合窗	1.13	
双层（单裁口）窗	2.00	
双层（一玻一纱）窗	1.36	
三层（二玻一纱）窗	2.60	
百叶窗	1.50	

表 6 - 119 木地板工程量系数表

项目名称	系数	工程量计算方法
木楼梯（不包括底面）	2.30	水平投影面积
木地板、木踢脚线	1.00	长×宽

表 6 - 120 木扶手（不带托板）工程量系数表

项目名称	系数	工程量计算方法
窗帘盒	2.04	按延米长
木扶手（带托板）	2.60	
木扶手（不带托板）	1.00	
挂衣板、黑板框	0.52	
封檐板、顺水板	1.74	
生活园地框、挂镜线、窗帘棍	0.30	

表 6 - 121 其他木材面工程量系数表

项目名称	系数	工程量计算方法
木屋架	1.79	$\text{跨度（长）} \times \text{中高} \times \frac{1}{2}$
屋面板（带檩条）	1.11	斜长×宽
零星木装修	0.87	展开面积
衣柜、壁柜	0.91	投影面积（不展开）
木间壁、木隔断	1.90	单面外围面积
玻璃间壁露明墙筋	1.65	
木栅栏、木栏杆（带扶手）	1.82	

续表

项目名称	系数	工程量计算方法
暖气罩	1.28	长×宽
鱼鳞板墙	2.48	
顶棚、檐口	1.07	
木护墙、墙裙	0.91	
木方格吊顶顶棚	1.20	
清水板条顶棚、檐口	1.07	
木板、纤维板、胶合板	1.00	
窗台板、筒子板、盖板	0.82	
吸声板、墙面、顶棚面	0.87	

表 6 - 122 平板屋面涂刷磷化、锌黄底漆工程量系数表

项目名称	系数	工程量计算方法
吸气罩	2.20	水平投影面积
平板屋面	1.00	斜长×宽
瓦垄板屋面	1.20	
包镀锌薄钢板门	2.20	洞口面积
排水、伸缩缝盖板	1.05	展开面积

表 6 - 123 单层钢门窗工程量系数表

项目名称	系数	工程量计算方法
钢折叠门	2.30	洞口面积
半截百叶钢门	2.22	
满钢门或包薄钢板门	1.63	
单层钢门窗	1.00	
双层（一玻一纱）钢门窗	1.48	
钢百叶门窗	2.74	
钢丝网大门	0.81	框（扇）外围面积
厂库房平开、推拉门	1.70	
射线防护门	2.96	
间壁	1.85	长×宽
平板屋面	0.74	斜长×宽
瓦垄板屋面	0.89	斜长×宽
吸气罩	1.63	水平投影面积
排水、伸缩缝盖板	0.78	展开面积

表 6 - 124 其他金属面工程量系数表

项目名称	系数	工程量计算方法
钢爬梯	1.18	按重量 (t)
轻型屋架	1.42	
零星铁件	1.32	
踏步式钢扶梯	1.05	
墙架 (格板式)	0.82	
墙架 (空腹式)	0.50	
钢栅栏门、栏杆、窗栅	1.71	
操作台、走台、制动梁、钢梁车挡	0.71	
钢柱、吊车梁、花式梁柱、空花构件	0.63	
钢屋架、天窗架、挡风架、屋架梁、支撑、檩条	1.00	

三、抹灰、油漆、涂刷工程量计算

(1) 粉化石灰、石灰膏的石灰用量折算见表 6 - 125。

表 6 - 125 粉化石灰、石灰膏的石灰用量折算表

生石灰块末比例		每 1m ³	
		粉化石灰	石灰膏
块	末	生石灰用量 (kg)	
10	0	392.70	—
9	1	399.84	—
8	2	406.98	571
7	3	414.12	600
6	4	421.62	636
5	5	428.40	674
4	6	460.50	716
3	7	493.17	736
2	8	525.30	820
1	9	557.94	—
0	10	590.38	—

注：1. 每 1m³ 生石灰 (块 70010 末 30%) 的容量是按 1050kg 计算的；淋制每 1m³ 石灰膏所需的生石灰是按 600kg 计算的；包括场内外运输损耗及淋化后的残渣均考虑在内。

2. 如石灰质量不同，应进行调整。

(2) 不同强度水泥用量换算见表 6 - 126。

表 6 - 126 不同强度水泥用量换算表

设计强度 (MPa) \ 换用强度 (MPa)	22.07 (225)	26.98 (275)	31.88 (325)	41.68 (425)	51.03 (525)	61.31 (625)
22.07 (225)	1	0.85	0.79	0.73	0.63	0.54
26.98 (275)	1.17	1	0.83	0.75	0.68	0.63
31.88 (325)	1.26	1.21	1	0.88	0.86	0.84
41.68 (425)	1.36	1.35	1.15	1	0.92	0.90
51.03 (525)	1.60	1.48	1.17	1.09	1	0.95
61.31 (625)	1.78	1.60	1.19	1.10	1.05	1

注：1. 表中水泥强度带括号者为旧称水泥标号。
2. 用举例：混凝土 C18（200 号）每 1m³ 用 31.88MPa 水泥为 304kg，现换用 41.68MPa 水泥。查表设计强度为 31.88MPa 与现换用 41.68MPa 相对应，其换算系数为 0.88。则 41.68（MPa）水泥用量=0.88×304=268kg。

(3) 石棉水泥瓦标准张数折算见表 6 - 127。

表 6 - 127 石棉水泥瓦折合标准张数

说明	标准张数折合方法	举 例
石 棉 水 泥 瓦 以 宽 720mm、长 1820mm、厚 8mm 为标准张	1 标准张=0.72×1.82×0.008=0.0105m ³ 标准张数量= $\frac{\text{长} \times \text{宽} \times \text{厚}}{0.0105} \times \text{张数}$	宽 1002mm、长 2800mm、厚 8mm 的石棉水泥瓦 100 张，折合标准张的方法为： $\frac{1.002 \times 2.8 \times 0.008}{0.0105} \times 100 = 213.8 \text{ 张}$

(4) 油漆用量计算。

计算油漆用量，首先计算涂刷面积，再从油漆产品技术条件中查该油漆每平方米用量（g/m²），两者相乘再除以 1000，即得这种油漆每 1m² 刷一遍的用量（kg）。

【例 6 - 27】 如用黄色厚漆涂刷 300m² 一遍，需多少油漆？

解 黄色厚漆遮盖力≤180g/m²，白色厚漆遮盖力≤220g/m²，黑色厚漆≤40g/m²，所以

$$\text{黄色厚漆用量} = 300 \times 180 \times \frac{1}{1000} = 54\text{kg}$$

以 100%固体含量计，每千克涂料所涂刷面积与厚度关系见表 6 - 128。

表 6 - 128 涂层厚度与涂刷面积的关系

涂层厚度 (μm)	100	50	33.3	25	20	16.7	14.3	12.5	11.1	10
涂层面积 (m ²)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

$$\text{涂层厚度}(\mu\text{m}) = \frac{\text{所耗漆量}(\text{kg}) \times \text{固体含量}(\%) }{\text{固体含量密度} \times \text{涂刷面积}(\text{m}^2)} \times 1000$$

或将涂料固体含量（不挥发部分）所占容积的百分数与涂料涂刷面积的厚度之乘积即

得总厚度。

(5) 铝合金装饰板。

计算公式：

$$\text{每 } 100\text{m}^2 \text{ 用量} = \frac{100}{\text{板长} \times \text{板宽}} \times (1 + \text{损耗率})$$

【例 6-28】 计算用 $800\text{mm} \times 600\text{mm}$ 铝合金压型板装饰 100m^2 顶棚面的定额用量 (损耗率 1.5%)。

$$\text{解 铝合金装饰板} = \frac{100}{0.8 \times 0.6} \times (1 + 1.5\%) = 208.33 \times 1.015 = 211.45 (\text{块}/100\text{m}^2)$$

(6) 石膏装饰板。

计算公式：

$$\text{每 } 100\text{m}^2 \text{ 用量} = \frac{100}{(\text{块长} + \text{拼缝}) \times (\text{块宽} + \text{拼缝})} \times (1 + \text{损耗率})$$

【例 6-29】 如规格为 $500\text{mm} \times 500\text{mm}$ 的石膏装饰板，拼缝为 2mm ，损耗率为 3%，试计算 100m^2 的定额用量。

$$\begin{aligned} \text{解 石膏装饰板用量} &= \frac{100}{(0.5 + 0.002) \times (0.5 + 0.002)} \times (1 + 3\%) \\ &= 396.82 \times 1.03 = 408.7 (\text{块}/100\text{m}^2) \end{aligned}$$

第七章 造价经验数据及实例

经 验 一

一、普通住宅建筑混凝土用量和用钢量

(1) 多层砌体住宅。

钢筋： $30\text{kg}/\text{m}^2$ 。

混凝土： $0.3\sim 0.33\text{m}^3/\text{m}^2$ 。

(2) 多层框架。

钢筋： $38\sim 42\text{kg}/\text{m}^2$ 。

混凝土： $0.33\sim 0.35\text{m}^3/\text{m}^2$ 。

(3) 小高层 11~12 层。

钢筋： $50\sim 52\text{kg}/\text{m}^2$ 。

混凝土： $0.35\text{m}^3/\text{m}^2$ 。

(4) 高层 17~18 层。

钢筋： $54\sim 60\text{kg}/\text{m}^2$ 。

混凝土： $0.36\text{m}^3/\text{m}^2$ 。

(5) 高层 30 层 $H=94\text{m}$ 。

钢筋： $65\sim 75\text{kg}/\text{m}^2$ 。

混凝土： $0.42\sim 0.47\text{m}^3/\text{m}^2$ 。

(6) 高层酒店式公寓 28 层 $H=90\text{m}$ 。

钢筋： $65\sim 70\text{kg}/\text{m}^2$ 。

混凝土： $0.38\sim 0.42\text{m}^3/\text{m}^2$ 。

(7) 别墅混凝土用量和用钢量介于多层砌体住宅和高层 11~12 层之间。

注：以上数据按抗震 7 度区规则结构设计。

二、普通多层住宅楼施工预算经济指标

(1) 室外门窗（不包括单元门、防盗门）面积占建筑面积 $0.20\sim 0.24$ 。

(2) 模板面积占建筑面积 2.2 左右。

(3) 室外抹灰面积占建筑面积 0.4 倍左右。

(4) 室内抹灰面积占建筑面积 3.8 倍。

三、施工功效

(1) 一个抹灰工一天抹灰约 35m^2 。

- (2) 一个砖工一天砌红砖 1000~1800 块。
- (3) 一个砖工一天砌空心砖 800~1000 块。
- (4) 一个瓷砖工一天贴瓷砖 15m^2 。
- (5) 刮大白第一遍 $300\text{m}^2/\text{天}$ ，第二遍 $180\text{m}^2/\text{天}$ ，第三遍压光 $90\text{m}^2/\text{天}$ 。

四、基础数据

- (1) 混凝土重量 $2500\text{kg}/\text{m}^3$ 。
- (2) 钢筋每延米重量 $0.00617 \times d \times d$ 。
- (3) 干砂子重量 $1500\text{kg}/\text{m}^3$ ，湿砂重量 $1700\text{kg}/\text{m}^3$ 。
- (4) 石子重量 $2200\text{kg}/\text{m}^3$ 。
- (5) 1m^3 红砖 525 块左右（分墙厚）。
- (6) 1m^3 空心砖 175 块左右。
- (7) 筛 1m^3 干净砂需 1.3m^3 普通砂。

五、吊顶造价中的一些经验数据

(1) 由于清单和定额间的计量口径存有差别，在清单中吊顶面层不管平面还是凹凸，均按投影面积计量，而定额中吊顶面层在凹凸吊顶时是按展开面积计量的。那么，咱们怎么来确定这个吊顶的展开面积与投影面积之比呢？根据经验，这个可以暂定为 1.13 : 1。

(2) 纸面石膏板在进行表面处理前，需要先嵌缝贴带，而这个嵌缝贴带是按米计量的，如何将纸面石膏的面积折算成缝口的长度呢？根据经验，这个可以暂定为 1 : 1.5。

(3) 在计算吊顶面积时，根据规则是要扣减窗帘盒所占面积的，而暗窗帘盒在进行表面涂刷乳胶漆时，应该如何计算其展开面积呢？根据经验，暗窗帘盒的展开宽度为 0.48m。

(4) 天棚泛光灯槽有时也需要计算其展开面积，这个又该如何计算呢？根据经验，泛光灯槽的展开宽度为 0.488m。

六、其他

- (1) 欧式风格住宅外墙涂料系数 0.6~0.7。
- (2) 模板：混凝土 = 1 : 10。（ 1m^3 混凝土需要 10m^3 模板）

经 验 二

一、砖混结构

- (1) 水泥用量 $160\text{kg}/\text{m}^2$ 。
- (2) 用砖量 140~160 块/ m^2 。
- (3) 钢筋用量 $18\sim 20\text{kg}/\text{m}^2$ 。
- (4) 外墙抹灰面积 = 0.7~1 倍建筑面积。

- (5) 内墙抹灰面积=1.7 倍建筑面积。
- (6) 室内抹灰面积=3~3.4 倍建筑面积。
- (7) 240 砖墙 529 块/ m^3 ；370 砖墙 522 块/ m^3 ；490 砖墙 518 块/ m^3 ；120 砖墙 552 块/ m^3 ；180 砖墙 539 块/ m^3 ；60 砖墙 606 块/ m^3 。
- (8) 外墙瓷砖面积=0.3~0.33 倍建筑面积。

二、工程造价

- (1) 砖混结构：620~630 元/ m^2 。
- (2) 框架结构：900~1100 元/ m^2 。
- (3) 底框结构：650~680 元/ m^2 。
- (4) 剪力墙结构：1200 元/ m^2 。
- (5) 短肢剪力墙结构：860~900 元/ m^2 。
- (6) 厂房框架：1300 元/ m^2 。
- (7) 别墅：1000~1200 元/ m^2 。
- (8) 办公楼框架：1300~1500 元/ m^2 。

三、水泥

地面抹灰 3m^2 /袋。

四、框架结构

- (1) 水泥用量 175~190 kg/m^2 。
- (2) 用砖量 110~130 块/ m^2 。
- (3) 钢筋用量 35~40 kg/m^2 ；公共建筑 50~60 kg/m^2 ；厂房：70 kg/m^2 。
- (4) 外墙抹灰 0.7~0.9 建筑面积。
- (5) 内墙抹灰面积=1.7 倍建筑面积。
- (6) 粘灰面积=2 倍建筑面积。

五、损耗

外墙瓷砖：横贴 20%~25%；竖贴 10%~15%。

六、配合比

- C10 配合比 1 : 3.97 : 4.66 : 0.85 水泥用量 235 kg/m^3 。
 - C15 配合比 1 : 1.769 : 3.76 : 0.49 水泥用量 325 kg/m^3 。
 - C20 配合比 1 : 2.08 : 3.69 : 0.58 水泥用量 330 kg/m^3 。
 - C25 配合比 1 : 1.74 : 3.23 : 0.47 水泥用量 373 kg/m^3 。
- 以上配合比为水泥：砂：石子：水，质量比。

经 验 三

室内设计常用尺寸。

1. 墙面尺寸

- (1) 踢脚板高：80~200mm。
- (2) 墙裙高：800~1500mm。
- (3) 挂镜线高：1600~1800（画中心距地面高度）mm。

2. 餐厅

- (1) 餐桌高：750~790mm。
- (2) 餐椅高：450~500mm。
- (3) 圆桌直径：二人 500mm，三人 800mm，四人 900mm，五人 1100mm，六人 1100~1250mm，八人 1300mm，十人 1500mm，十二人 1800mm。
- (4) 方餐桌尺寸：二人 700×850（mm），四人 1350×850（mm），八人 2250×850（mm）。
- (5) 餐桌转盘直径：700~800mm。
- (6) 餐桌间距：（其中座椅占 500mm）应大于 500mm。
- (7) 主通道宽：1200~1300mm。
- (8) 内部工作道宽：600~900mm。
- (9) 酒吧台：高 900~1050mm，宽 500mm。
- (10) 酒吧凳高：600~750mm。

3. 商场营业厅

- (1) 单边双人走道宽：1600mm。
- (2) 双边双人走道宽：2000mm。
- (3) 双边三人走道宽：2300mm。
- (4) 双边四人走道宽：3000mm。
- (5) 营业员柜台走道宽：800mm。
- 营业员货柜台：厚 600mm，高 800~1000mm。
- (6) 单背立货架：厚 300~500mm，高 1800~2300mm。
- (7) 双背立货架：厚 600~800mm，高 1800~2300mm。
- (8) 小商品橱窗：厚 500~800mm，高 400~1200mm。
- (9) 陈列地台高：400~800mm。
- (10) 敞开式货架：400~600mm。
- (11) 放射式售货架：直径 2000mm。
- (12) 收款台：长 1600mm，宽 600mm。

4. 饭店客房

- (1) 标准面积：大：25m²，中：16~18m²，小：16m²。

- (2) 床: 高 400~450mm, 床高 850~950mm。
- (3) 床头柜: 高 500~700mm; 宽 500~800mm。
- (4) 写字台: 长 1100~1500mm; 宽 450~600mm; 高 700~750mm。
- (5) 行李台: 长 910~1070mm; 宽 500mm; 高 400mm。
- (6) 衣柜: 宽 800~1200mm; 高 1600~2000mm; 深 500mm。
- (7) 沙发: 宽 600~800mm; 高 350~400mm; 背高 1000mm。
- (8) 衣架高: 1700~1900mm。

5. 卫生间

- (1) 卫生间面积: $3\sim 5\text{m}^2$ 。
- (2) 浴缸长度: 一般有三种 1220mm、1520mm、1680mm; 宽 720mm, 高 450mm。
- (3) 坐便: 750mm×350mm。
- (4) 冲洗器: 690mm×350mm。
- (5) 盥洗盆: 550mm×410mm。
- (6) 淋浴器高: 2100mm。
- (7) 化妆台: 长 1350mm; 宽 450mm。

6. 会议室

- (1) 中心会议室客容量: 会议桌边长 600mm。
- (2) 环式高级会议室客容量: 环形内线长 700~1000mm。
- (3) 环式会议室服务通道宽: 600~800mm。

7. 交通空间

- (1) 楼梯间休息平台净空: 等于或大于 2100mm。
- (2) 楼梯跑道净空: 等于或大于 2300mm。
- (3) 客房走廊高: 等于或大于 2400mm。
- (4) 两侧设座的综合式走廊宽度等于或大于 2500mm。
- (5) 楼梯扶手高: 850~1100mm。
- (6) 门的常用尺寸: 宽 850~1000mm。
- (7) 窗的常用尺寸: 宽 400~1800mm, (不包括组合式窗子)。
- (8) 窗台高: 800~1200mm。

8. 灯具

- (1) 大吊灯最小高度: 2400mm。
- (2) 壁灯高: 1500~1800mm。
- (3) 反光灯槽最小直径: 等于或大于灯管直径两倍。
- (4) 壁式床头灯高: 1200~1400mm。
- (5) 照明开关高: 1000mm。

9. 办公家具

- (1) 办公桌: 长 1200~1600mm; 宽 500~650mm; 高 700~800mm。

- (2) 办公椅：高 400~450mm；长×宽 450mm×450mm。
- (3) 沙发：宽 600~800mm；高 350~400mm；背面 1000mm。
- (4) 茶几：前置型：900mm×400mm×400mm；
中心型：900mm×900mm×400mm、700mm×700mm×400mm；
左右型：600mm×400mm×400mm。
- (5) 书柜：高 1800mm；宽 1200~1500mm；深 450~500mm。
- (6) 书架：高 1800mm；宽 1000~1300mm；深 350~450mm。

10. 家具设计的基本尺寸（单位：cm）

衣橱：深度：60~65；衣橱门宽度 40~65。

推拉门：宽度 75~150，高度 190~240。

矮柜：深度 35~45，柜门宽度 30~60。

电视柜：深度 45~60，高度 60~70。

单人床：宽度 90，105，120；长度 180，186，200，210。

双人床：宽度 135，150，180；长度 180，186，200，210。

圆床：直径 186，212.5，242.4（常用）。

室内门：宽度 80~95，医院 120；高度 190，200，210，220，240。

厕所、厨房门：宽度 80，90；高度 190，200，210。

窗帘盒：高度 12~18；深度单层布 12；双层布 16~18（实际尺寸）。

沙发：单人式：长度 80~95，深度 85~90；坐垫高 35~42；背高 70~90。

双人式：长度 126~150；深度 80~90。

三人式：长度 175~196；深度 80~90。

四人式：长度 232~252；深度 80~90。

茶几：小型，长方形：长度 60~75，宽度 45~60，高度 38~50（38 最佳）。

中型，长方形：长度 120~135；宽度 38~50 或者 60~75。

正方形：长度 75~90，高度 43~50。

大型，长方形：长度 150~180，宽度 60~80，高度 33~42（33 最佳）。

圆形：直径 75，90，105，120；高度 33~42。

方形：宽度 90，105，120，135，150；高度 33~42。

书桌：固定式：深度 45~70（60 最佳），高度 75。

活动式：深度 65~80，高度 75~78。

书桌下缘离地至少 58；长度：最少 90（150~180 最佳）。

餐桌：高度 75~78（一般），西式高度 68~72，一般方桌宽度 120，90，75。

长方桌：宽度 80，90，105，120；长度 150，165，180，210，240。

圆桌：直径 90，120，135，150，180。

书架：深度 25~40（每一格），长度：60~120；下大上小型下方深度 35~45，高度 80~90。

活动未及顶高柜：深度 45，高度 180~200。

木隔间墙厚：6~10；内角材排距：长度（45~60）90。

经验四（工程量计算）

一、墙体计算方法

1. 墙体工程量

砖基础与墙身的划分，以首层设计室内地坪为界，设计室内地坪以下为基础，以上为墙身；如墙身与基础为两种不同材质时，按材质不同处为分界线。

- (1) 墙体体积：混凝土墙；砖墙。
- (2) 混凝土墙模板。
- (3) 混凝土墙高度超过 3.6m 增价。
- (4) 内外脚手架。

2. 墙体工程量计算方法

(1) 墙体体积 = 长 × 宽 × 高 - 门窗洞口体积 - 墙内过梁 - 墙内柱 - 墙内梁等。

1) 实心砖墙、空心砖墙及石墙均按设计图示尺寸以体积计算。扣除门窗洞口、过人洞、空圈、嵌入墙内的钢筋混凝土柱、梁、圈梁、挑梁、过梁及凹进墙内的壁龛、管槽、暖气槽、消火栓箱所占体积。不扣除梁头、板头、檩头、垫木、木楞头、沿缘木、木砖、门窗走头、砖墙内加固钢筋、木筋、铁件、钢管及单个面积 0.3m^2 以内的孔洞所占体积。凸出墙面的腰线、挑檐、压顶、窗台线、虎头砖、门窗套的体积亦不增加，凸出墙面的砖垛并入墙体体积内。

① 墙长度：外墙按中心线，内墙按净长计算。

② 墙高度：

a. 外墙：斜（坡）屋面无檐口天棚者算至屋面板底；有屋架且室外均有天棚者算至屋架下弦底另加 200mm；无天棚者算至屋架下弦底另加 300mm，出檐宽度超过 600mm 时按实砌高度计算；平屋面算至钢筋混凝土板底。

b. 内墙：位于屋架下弦者，算至屋架下弦底；无屋架者算至天棚底另加 100mm；有钢筋混凝土楼板隔层者算至楼板顶；有框架梁时算至梁底。

c. 女儿墙：从屋面板上表面算至女儿墙顶面（如有混凝土压顶时算至压顶下表面）。

d. 内、外山墙：按其平均高度计算。

e. 围墙：高度算至压顶下表面（如有混凝土压顶时算至压顶下表面）围墙柱并入围墙体积内。

2) 现浇混凝土墙按设计图示尺寸以体积计算。不扣除构件内钢筋、预埋铁件所占体积，扣除门窗洞口及单个面积 0.3m^2 以外的孔洞所占体积，墙垛及突出墙面部分并入墙体体积计算内。

① 钢筋混凝土墙应扣除门窗洞口所占的体积。

② 墙的高度按下层板上皮至上一层板下皮的高度计算。

③ 混凝土墙与柱连在一起时，如混凝土柱不突出墙外，混凝土柱的体积并入墙体内计

算；如混凝土柱突出墙外，混凝土墙的长度算至柱子侧面，与墙连接的柱另行计算。

④混凝土墙与梁连在一起时，如混凝土梁不突出墙外且梁下没有门窗（或洞口），混凝土梁的体积并入墙体内计算；如混凝土梁突出墙外或梁下有门窗（或洞口），混凝土墙与梁应分别计算。

（2）混凝土墙体的模板=墙体的外露面积+洞口侧壁面积。

天津 2004 计算规则：混凝土、钢筋混凝土模板及支架按照设计施工图示混凝土体积计算。

（3）混凝土墙高度超过 3.6m 增价=混凝土墙高度超过 3.6m 的墙体体积总和。

（4）内外脚手架按墙面垂直投影面积计算。外墙脚手架长度按外墙外边线计算，内墙脚手架长度按内墙净长计算。高度按自然地坪至墙顶的总高计算。

3. 墙体工程量计算的难点

（1）在计算墙体之前，必须计算出相应的扣减量。比如，柱或梁宽度比墙大的情况，在计算柱或梁时，必须考虑柱或梁嵌入墙内的体积。

（2）模板类似。

（3）混凝土墙计算时要分别计算门窗（或洞口）上墙和非门窗（或洞口）墙。

4. 分层墙的计算

（1）分层墙墙厚以及偏心不一样时要分别计算墙体计算中心线。

（2）分层墙扣减时要分层扣减。

（3）女儿墙：从屋面板上表面算至女儿墙顶面（如有混凝土压顶时算至压顶下表面）。

二、门窗计算方法

1. 门窗工程量

（1）门窗面积：洞口面积；框外围面积。

（2）门窗个数。

（3）窗玻璃：框外围面积。

（4）窗台板体积。

（5）窗台板模板。

2. 门窗工程量的方法

（1）门窗面积：洞口面积=洞口宽度×洞口高度。

框外围面积=(洞口宽度-框扣尺寸)×(洞口高度-框扣尺寸)。

（2）门窗个数。

（3）窗玻璃面积=框外围面积。

（4）窗台板体积=窗台板截面积×窗台板长度。

（5）窗台板模板=窗台板的底模+窗台板的侧模。

1) 窗台板的侧模=窗台板侧面长度×窗台板底部外露宽度。

2) 窗台板侧模=窗台板侧面长度之和×窗台板高度。

3. 门窗工程量计算难点

计算门窗本身工程量并没有难点，实际工程中门窗的难点在于其尺寸不同导致其他构件工程量的变化，主要体现在：

- (1) 过梁工程量。
- (2) 墙体工程量。
- (3) 内外装修洞口侧壁工程量。
- (4) 窗台板工程量等。

三、过梁计算方法

1. 过梁工程量

- (1) 过梁体积：砖过梁；混凝土过梁。
- (2) 混凝土过梁模板。
- (3) 挑出部分装修。

2. 过梁计算

- (1) 过梁的体积。

过梁的体积=过梁截面面积×过梁的长度（门家宽度+500mm）

- (2) 过梁的模板。

过梁模板面积=过梁的底模+过梁的侧模

- 1) 过梁的侧模=洞口净长度×过梁宽度。
- 2) 过梁侧模=过梁侧面长度之和×过梁高度。
- (3) 挑出部分装修=过梁侧面长度×过梁外露宽度。

3. 过梁工程量计算难点

- (1) 矩形、异形过梁计算时必须考虑过梁与墙相交的情况，计算嵌墙体积。
- (2) 矩形、异形过梁计算时必须注意过梁的标高和圈梁的标高考虑过梁与圈相交的扣减。

四、阳台计算方法

1. 阳台工程量

- (1) 现浇阳台板体积。
- (2) 现浇阳台板模板。
- (3) 现浇阳台板装修：上装修，下装修。
- (4) 栏板体积：现浇栏板；预制栏板。
- (5) 现浇栏板模板。
- (6) 现浇栏板装修：内装修，外装修。
- (7) 阳台扶手：长度或体积，装修。
- (8) 隔户板：体积；装修。

(9) 阳台窗面积。

(10) 阳台贴墙装修。

2. 阳台工程量计算方法

(1) 现浇阳台板体积：阳台板按设计图示尺寸以墙外部分体积计算

$$\text{现浇阳台板体积} = \text{板面积} \times \text{板厚}$$

如果阳台完全由墙围成，则板面积按墙所围成的净面积计算；如果阳台有墙与栏板共同围成，则板面积计算：贴墙边扣除墙所占面积，栏板边计算至栏板外边线。

(2) 现浇阳台板模板：阳台板模板面积 = 阳台板的底模 + 阳台板的侧模

(3) 现浇阳台板装修：上装修 = 板面积

下装修 = 按墙和栏板围成的净空面积计算

(4) 栏板体积：

$$\text{栏板体积} = \text{栏板截面面积} \times \text{中心线长度}$$

注：中心线长度是指栏板与栏板之间的中心线，与墙相交计算至墙外侧。

(5) 现浇栏板模板：

$$\text{现浇栏板模板面积} = \text{现浇栏板侧面模板} + \text{现浇栏板端面模板之和}$$

(6) 现浇栏板装修：

$$\text{内装修} = \text{栏板内侧净长度} \times \text{装修高度}$$

$$\text{外装修} = \text{栏板外边线长度} \times \text{装修高度}$$

(7) 阳台扶手：扶手、栏杆、栏板装饰按设计图示尺寸以扶手中心线长度（包括弯头长度）计算。

$$\text{阳台扶手体积} = \text{阳台扶手截面面积} \times \text{阳台扶手中心线长度}$$

$$\text{阳台扶手装修} = \text{阳台扶手中心线长度} \times \text{装修长度}$$

(8) 隔户板：

$$\text{隔户板体积} = \text{隔户板厚度} \times \text{高度} \times \text{隔户板中心线长度}$$

$$\text{隔户板装修} = \text{隔户板中心线长度} \times \text{装修高度} \times 2$$

(9) 阳台窗面积。

(10) 阳台贴墙装修：需扣减门、窗、门联窗、洞等。

3. 阳台工程量计算的难点

(1) 阳台工程量较多，碎、乱，容易漏项。

(2) 体积以及装修计算要考虑中心线、内外净长线，比较麻烦。

五、挑檐计算方法

1. 挑檐工程量

(1) 挑檐平板体积。

(2) 挑檐平板上表面防水。

(3) 挑檐平板下表面装修。

(4) 挑檐立板体积。

- (5) 挑檐立板内装修。
- (6) 挑檐立板外装修。
- (7) 挑檐斜板体积。
- (8) 挑檐斜板外装修。
- (9) 挑檐斜板内装修。

2. 挑檐工程量的计算方法

- (1) 挑檐平板体积。挑檐平板体积=挑檐平板中心线长度×平板截面面积。
- (2) 挑檐平板上表面装修。

挑檐平板上表面装修=挑檐平板中心线长度×平板宽度+挑檐立板内边线长度×上翻高度-挑檐立板中心线×挑檐立板宽度。

- (3) 挑檐平板下表面装修。挑檐平板下表面装修=挑檐平板中心线长度×平板宽度。
- (4) 挑檐立板体积。挑檐立板体积=挑檐立板中心线×挑檐立板截面面积。
- (5) 挑檐立板内装修。挑檐立板内装修=挑檐立板内边线长度×立板高度。
- (6) 挑檐立板外装修。

挑檐立板外装修=挑檐立板外边线长度×立板高度+挑檐立板长度×平板厚度。

- (7) 挑檐斜板体积。挑檐斜板体积=挑檐斜板中心线×挑檐斜板截面面积。
- (8) 挑檐斜板外装修。挑檐斜板外装修=挑檐斜板中心线×斜板宽度。
- (9) 挑檐斜板内装修。挑檐斜板内装修=挑檐斜板中心线×斜板宽度。

3. 挑檐工程量计算难点

- (1) 计算底板、立板、斜板要找中心线长度，比较麻烦。
- (2) 内外装修要用中心线加减立板厚度一半，比较麻烦。

六、雨篷计算方法

1. 雨篷工程量

- (1) 雨篷面积。
- (2) 雨篷体积。
- (3) 雨篷立板体积。
- (4) 雨篷立板外装修。
- (5) 雨篷立板内装修。
- (6) 雨篷上装修。
- (7) 雨篷下装修。

2. 雨篷工程量计算方法

(1) 雨篷面积。雨篷均按伸出墙外的水平投影面积计算，嵌入墙内的梁应按相应子目另列项目计算。

(2) 雨篷体积。雨篷按设计图示尺寸以墙外部分体积计算。包括伸出墙外的牛腿和雨篷反挑檐的体积。嵌入墙内的梁应按相应子目另列项目计算。凡墙外有梁的雨篷，执行有梁板基价。

(3) 雨篷立板体积。雨篷四周垂直混凝土檐总高度超过 40cm 者, 整个垂直混凝土檐按延长米计算, 执行栏板基价。

(4) 雨篷立板外装修。雨篷立板外装修=雨篷立板外边线长度 \times 立板高度+雨篷立板长度 \times 底板厚度。

(5) 雨篷立板内装修。雨篷立板内装修=雨篷立板内边线长度 \times 立板高度。

(6) 雨篷上装修。雨篷上装修=雨篷长度 \times 雨篷宽度-雨篷立板中心线 \times 雨篷立板宽度。

(7) 雨篷下装修。雨篷下装修=雨篷长度 \times 雨篷宽度。

3. 雨篷工程量计算难点

(1) 计算雨篷立板中心线长度, 比较麻烦。

(2) 雨篷立板内外装修要用中心线加减立板厚度一半, 比较麻烦。

七、柱子计算方法

1. 柱子工程量

(1) 柱子体积: 砖柱; 混凝土柱。

(2) 混凝土柱模板。

(3) 混凝土柱高度超过 3.6m 增价。

(4) 独立柱装修。

(5) 柱侧装修。

2. 柱子工程量计算方法

(1) 构造柱工程量计算。

1) 构造柱体积=构造柱体积+马牙槎体积

其中马牙槎体积=马牙槎与墙相交宽度 \times 马牙槎嵌入墙内的长度 $(0.03)\times$ 构造柱高度

2) 构造柱模板=构造柱模板+马牙槎模板

马牙槎模板面积=马牙槎嵌入墙内的长度 $(0.03)\times$ 构造柱高度

(2) 构造柱工程量计算的难点。

1) 构造柱的马牙槎算起来很麻烦, 必须考虑柱子与几个墙面相交。

2) 模板计算难点同体积。

(3) 框架柱。

1) 现浇混凝土柱按设计图示尺寸以体积计算。不扣除构件内钢筋、预埋铁件所占体积。

框架柱体积=框架柱截面积 \times 框架柱柱高

其中柱高:

①有梁板的柱高, 应自柱基上表面(或楼板上表面)至上一层楼板上表面之间的高度计算。

②无梁板的柱高, 应自柱基上表面(或楼板上表面)至柱帽下表面之间的高度计算。

③ 框架柱的柱高，应自柱基上表面至柱顶高度计算。

2) 框架柱的模板 = 框架柱周长 × 框架柱支模高度。

计算规则：混凝土、钢筋混凝土模板及支架按照设计施工图示混凝土体积计算。

3) 预制混凝土柱按设计图示尺寸以体积计算。不扣除构件内钢筋、预埋铁件所占体积，柱上的钢牛腿按铁件计算。

(4) 混凝土柱高度超过 3.6m 增价 = 混凝土柱高度超过 3.6m 的墙体体积总和。

(5) 独立柱装修 = 框架柱周长 × 装修高度。

(6) 柱侧装修 = 柱外露长度 × 装修高度。

八、梁计算方法

1. 梁工程量

(1) 梁体积。

(2) 梁模板。

(3) 梁高度超过 3.6m 增价。

(4) 梁侧装修。

2. 梁工程量计算方法

(1) 梁的体积 = 梁的截面面积 × 梁的长度。

现浇混凝土梁按设计图示尺寸以体积计算。不扣除构件内钢筋、预埋铁件所占体积，伸入墙内的梁头、梁垫并入梁体积内。

1) 梁与柱连接时，梁长算至柱侧面，主梁与次梁连接时，次梁长算至主梁侧面。

2) 圈梁与梁连接时，圈梁体积应扣除伸入圈梁内的梁的体积。

3) 在圈梁部位挑出的混凝土檐，其挑出部分在 12cm 以内时，并入圈梁体积内计算；挑出部分在 12cm 以外时，以圈梁外皮为界限，挑出部分为挑檐天沟。

4) 预制混凝土梁按设计图示尺寸以体积计算。不扣除构件内钢筋、预埋铁件所占体积。

(2) 梁的模板面积 = (梁侧面高之和 + 梁底) × 梁的长度。

2004 计算规则：混凝土、钢筋混凝土模板及支架按照设计施工图示混凝土体积计算。

(3) 混凝土梁高度超过 3.6m 增价 = 混凝土梁高度超过 3.6m 的墙体体积总和。

(4) 梁侧装修 = 梁外露长度 × 装修长度。

3. 梁工程量计算的难点

(1) 梁的体积计算，要考虑与柱子、混凝土墙、梁相交时的扣减情况。

(2) 梁的模板不好计算，要考虑净长度。

经验五（超高增加费计算）

××建筑物超高增加费工程清单计价

某综合楼分层及檐高,如图 7-1 所示,试编制该工程超高施工增加费清单。按照企业决策,根据市场信息价格取定假设:人工、材料、机械与定额取定价格相同;经计价人分析计算得出该单位工程(包括地下室)扣除垂直运输、各类构件单独水平运输、各项脚手架、预制混凝土及金属构件制作后的人工费为 240 万元,机械费为 150 万元;工程取费按以人工费、机械费之和为基数:企业管理费 15%、利润 10%,风险费按工料机 5%,试计算编制该工程超高施工降效费和加压水泵及其他费用。

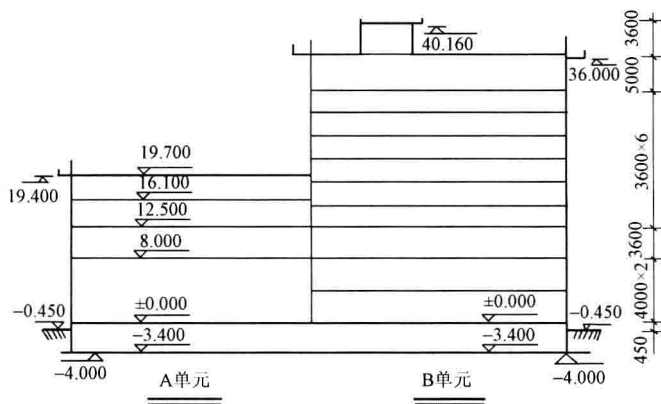


图 7-1 某综合楼分层及檐高

解 按图计算的相应层次建筑面积列表见表 7-1。

表 7-1 相应层次建筑面积列表

层次	A 单元			B 单元		
	层数	层高 (m)	建筑面积 (m ²)	层数	层高 (m)	建筑面积 (m ²)
地下	1	3.4	800	1	3.4	1200
首层	1	8	800	1	4	1200
二层	1	4.5	800	1	4	1200
标准层	1	3.6	800	7	3.6	7000
顶层	1	3.6	800	1	5	1000
屋顶				1	3.6	20
合计	4		4000	11		11620

1. 清单编制

该工程 A 单元檐高 19.85m<20m，B 单元檐高 36.45m>20m，应计算施工超高有关费用，计算基数应按超高面积与单位工程整体面积比例划分，故清单中应描述超高部分面积或所占比例。

2. 按×××省补充的清单编号列项

编制清单见表 7-2。

表 7-2 建筑物超高施工降效增加费

项目编号	项 目 名 称	计量单位	数量
Z010901001001	超高施工增加费 人工降效，机械降效，超高施工加压水泵台班及其他； 檐高 20m 内建筑面积 4000m ² ； 檐高 36.45m 建筑面积 11620m ² ，其中首层地坪以上 10420m ² ，包括层高 3.6m 内 7020m ² ，4m 层高 2400m ² ，5m 高 1000m ²	m ²	10420

其中：

$$\text{从首层开始计算超高面积} = 11620 - 1200 = 10420\text{m}^2$$

3. 清单计价

(1) 单位工程扣除地面水平施工项目后人工费、机械费按超高建筑面积与单位工程建筑面积之比计算超高施工降效费用的计算基数：

$$\text{人工费} = 240 \times 10420 / (4000 + 11620) = 160.1024 \text{ 万元}$$

$$\text{机械费} = 150 \times 10420 / (4000 + 11620) = 100.0640 \text{ 万元}$$

$$\text{加压水泵及其他层高 3.6m 内 } S = 7020\text{m}^2$$

$$\text{加压水泵及其他层高 4m 内 } S = 2400\text{m}^2$$

$$\text{加压水泵及其他层高 5m 内 } S = 1000\text{m}^2$$

(2) 人工降效 套用定额 18-2 降效系数： $568/10000 = 0.0568$

机械降效 套用定额 18-20 降效系数： $568/10000 = 0.0568$

加压水泵及其他（层高 3.6m 内） 套用定额 18-38

材料费 = 1.82 元/m² 机械费 = 1.01 元/m²

加压水泵及其他（层高 = 4m） 套用定额 18-38 + 55H

材料费 = 1.82 元/m²

机械费 = 1.01 + 0.1082 × (4 - 3.6) = 1.05 元/m²

加压水泵及其他（层高 = 5m） 套用定额 18-38 + 55H

材料费 = 1.82 元/m²

机械费 = 1.01 + 0.1082 × (5 - 3.6) = 1.16 元/m²

(3) 按照综合单价计算规则，计算该工程超高施工降效和加压水泵增加费见表 7-3、表 7-4。

表 7-3 分部分项工程量清单项目综合单价计算表

工程名称：××××工程

项目编码：Z010901001001

项目名称：超高施工增加费

计量单位：m²

工程数量：10430

综合单价：21.67 元

序号	定额编号	项目名称	计量单位	工程数量	人工费	材料费	机械费	管理费	利润	风险费	综合单价
1	18-2	人工降效	万元	160.1024	90938			13641	9094	4547	118220
2	18-20	机械降效	万元	100.0640			56836	8525	5684	2842	73887
	18-38	加压水泵及其他 (层高 3.6m 内)	m ²	7020		12776	7090	1064	709	993	22632
	18-38+55H	加压水泵及其他 (层高=4m)	m ²	2400		4368	2520	378	252	344	7862
	18-38+55H	加压水泵及其他 (层高=5m)	m ²	1000		1820	1160	174	116	149	3419
		合计			90938	18964	67606	23782	15855	8875	226020

注：综合单价=226020/10430=21.67 元/m²。

表 7-4 分部分项工程量清单项目综合单价分析表

序号	项目编号	项目名称	综合单价组成							
			工程内容	人工费	材料费	机械费	管理费	利润	风险费	小计
1	Z010901001001	超高施工增加费	人工降效	8.73			1.31	0.87	0.44	11.35
			机械降效			5.45	0.82	0.55	0.27	7.09
			加压水泵等		1.82	1.03	0.16	0.10	0.14	3.25
			合计	8.73	1.82	6.48	2.28	1.52	0.85	21.69

经验六（造价指标参考）

××省××市现浇砖混结构住宅楼造价

(1) 工程概况见表 7-5。

表 7-5 工 程 概 况

工程名称		某小区住宅	建设地点	咸阳市世纪大道	招标时间	2006.05	建筑高度	17.85m	
结构类型		砖混	建筑面积	4922.81m ²	层高	2.80m	层数	地上 6 层	
标底价		3916752 元		中标价	3273486 元		中标价为标底价的	83.58%	
造价编制说明	编制依据： 依据施工图纸、答疑纪要、招标文件、本工程工程量清单、×××年《××省建设工程工程量清单计价规则》、《××省建筑装饰工程消耗量定额》、《××省安装工程消耗量定额》、《参考费率》和与消耗量定额相配套的《参考价目表》及招标文件等有关要求。 需说明问题： (1) 养老统筹和定额测定费未计； (2) 土方大开挖未计； (3) 内木门未进报价； (4) 标准砖、承重多孔砖市场价按价目表中单价计入； (5) 甲方供材料及设备：水泥、钢材、防盗门、单元门、配电箱、多媒体箱、并按甲供材料价格计入报价； (6) 甲方指定材料、设备、品牌及其余材料市场价格按《××市工程造价信息》。								
	单项工程内容及施工标准（方法）								
	建筑工程	地基	整片 2：8 灰土、机械碾压						
		基础	混凝土带形基础、C30 混凝土、砖基础、M10 水泥砂浆						
		框架梁	C25 混凝土现场搅拌						
		框 架柱	C25 混凝土现场搅拌						
墙体		±0.00 以上承重空心砖、M10、M7.5 混合砂浆							
楼板		C25 混凝土现场搅拌							
楼梯		C25 混凝土现场搅拌							
模板		普通模板							
钢筋连接		绑扎							
屋面		钢筋混凝土面板上做 50 厚发泡聚苯板保温、钢筋挂瓦条上挂彩色水泥瓦							
装饰工程	防水	(1) 屋面：1.5 厚水泥聚合物防水涂膜 (2) 卫生间、厨房：1.5 厚聚氨酯涂膜防水							
	楼地面	梯间铺地砖、管道间、阳台水泥砂浆、地辐射采暖间采暖管下铺聚苯泡沫板，上细石混凝土随打随抹							
	天棚	管道间水泥砂浆抹灰、其余混合砂浆抹灰、公用部分刷乳胶漆							
	门窗	木质防火门、刷油漆，单元、进户防盗门、铝合金门、铝合金窗							
	内墙面	厨卫水泥砂浆打底、非保温墙面混合砂浆抹面、保温墙面贴 35 厚挤塑板面层粉刷石膏、25 厚水泥珍珠岩保温砂浆、公用部分刷乳胶漆							
安装工程	外墙面	局部贴面砖、其余水泥砂浆抹灰、刷丙烯酸涂料							
	给排水	PP-R 给水管（冷水、热水）UPVC 排水管、冷水表、热水表、自动排气阀							
	采暖	焊接钢管、无缝钢管、铝箔玻璃保温、PP-R 管、干式热水表、自立式压力控制阀、集分水器							
	照明	电力电缆、PVC 配管、钢管暗配、PV 配线、配电箱、普通灯具							
	弱电	焊接钢管、PVC 管暗配、接线盒、控制箱体预埋							

(2) 工程造价总分析见表 7-6。

表 7-6 工程造价总分析

单位工程名称		合计造价	单方造价 (元/m²)	占总造价比例 (%)
建筑、装饰工程		3293194	650.90	82.21
安装工程		712477	144.73	17.79
其中	给排水	189982	38.59	4.74
	采暖	274541	55.77	6.85
	电气	232326	47.19	5.80
	弱电	15627	3.17	0.4
总造价		4005671	795.63	100.00

(3) 单位工程费用组成分析见表 7-7。

表 7-7 单位工程费用组成分析

单位工程名称		分部分项工程费		措施项目费		其他项目费		规费		税金	
		合计	占总 造价 (%)	合计	占总 造价 (%)	合计	占总 造价 (%)	合计	占总 造价 (%)	合计	占总 造价 (%)
建筑装饰工程		2487145	63.50	483523	12.35	100000	2.55	27943	0.71	105662	2.70
安装工程		648788	16.56	33981	0.87	0.00	0.00	6213	0.16	23494	0.60
其中	给排水	173943	4.44	8116	0.21	0.00	0.00	1656	0.04	6264	0.16
	采暖	251572	6.42	11521	0.29	0.00	0.00	2394	0.06	9053	0.23
	电气	209538	5.35	13100	0.33	0.00	0.00	2026	0.05	7661	0.20
	弱电	13733	0.35	1241	0.03	0.00	0.00	136	0.00	515	0.01
合计		3135933	80.06	517504	13.21	100000	2.55	34156	0.87	129156	3.30

(4) 建筑装饰工程分部分项工程费见表 7-8。

表 7-8 建筑装饰工程分部分项工程费

工程内容	人工费	材料费	机械费	管理费	风险	利润	小计	占土建 造价 (%)	占总 造价 (%)	单方 造价
建筑工程	245302	1064702	30801	85045	61298	55906	1543053	48.16	39.40	313.45

续表

工程内容		人工费	材料费	机械费	管理费	风险	利润	小计	占土建 造价 (%)	占总 造价 (%)	单方 造价
其中	土石方工程	35150	96782	3108	2083	0	1732	138854	4.33	3.55	28.21
	砌筑工程	60509	194154	2706	17726	-1865	11536	284766	8.89	7.27	57.85
	钢筋、混凝土工程	108187	553411	23322	47256	70677	30756	833608	26.02	21.28	169.34
	金属构件	555	694	119	94	180	62	1704	0.05	0.04	0.35
	屋面及防水工程	7599	104343	822	7780	-7591	5063	118017	3.68	3.01	23.97
	防腐、隔热、保温工程	33302	114718	724	10065	-103	6731	165437	5.16	4.22	33.61
	暂定项目	0	600	0	41	0	27	668	0.02	0.02	0.14
装饰工程		146532	558368	7445	39424	158274	34049	944092	29.46	24.10	191.78
其中	楼地面工程	48747	121450	2535	10285	17462	7887	208365	6.50	5.32	42.33
	墙柱面工程	68312	117608	4255	10270	46068	9220	255733	7.98	6.53	51.95
	天棚工程	18957	14050	380	1803	-1	1619	36808	1.15	0.94	7.48
	门窗工程	10516	305261	274	17067	94745	1619	443186	13.83	11.32	90.03
合计		391834	1623070	38246	124468	219572	89955	2487145	77.62	63.50	505.23

(5) 安装工程分部分项工程费见表 7-9。

表 7-9 安装工程分部分项工程费

工程内容	人工费	材料费	机械费	主材费	管理费	风险	利润	小计	占安装 造价 (%)	占总造价 (%)	单方造价
给排水	21944	68912	847	66517	7044	0	7581	173944	24.41	4.44	35.33
采暖	29909	85149	12899	102196	9594	0	10328	251572	35.31	6.42	51.10
电气	37523	22832	2914	121260	12045	0	12965	209538	29.41	5.35	42.56
弱电	3873	1073	350	5857	1243	0	1338	13734	1.93	0.35	2.79
合计	93248	177967	17011	295830	29926	0	32212	648788	91.06	16.56	131.79

(6) 主要材料耗量分析见表 7-10。

表 7-10 主要材料耗量分析

材料名称	单位	单价 (元)	数量	单方耗量
钢管 $\phi 48 \times 3.5$	kg	2.80	2993	0.61
冷轧带肋钢筋 $\phi 10$ 以内	kg	3.30	26981	5.48
圆钢筋 (综合)	kg	3.30	46150	9.38
螺纹钢 (综合)	kg	3.30	55780	11.34

续表

材料名称	单位	单价 (元)	数量	单方耗量
各种型钢	kg	3.30	1150	0.24
水泥 32.5	kg	0.25	881932	179.15
规格料 (模板用)	m ³	1300	38	0.02
石油沥青 30 号	kg	3.70	131	0.04
4 厚 SBS 防水卷材	m ²	23	91	0.03
非焦油聚氨酯防水涂料	kg	1.0	3125	0.64
憎水膨胀珍珠岩板	m ³	190	9	0.47
珍珠岩	m ³	160	34	0.37
30 挤塑聚苯乙烯泡沫板	m ²	15.5	3095	0.64
砾石 0.5~1.5cm	m ³	47	156	0.03
碎石 0.5~1.5cm	m ³	48	95	0.03
碎石 2~4cm	m ³	45	1100	0.23
承重粘土多孔砖 240×115×90	块	0.27	492709	99.87
塑料排水管 DN100	m	24.6	407	0.08
陶瓷地面砖 (周长) 1200mm 内	m ²	49	313	0.07
陶瓷地面砖 (周长) 2000mm 内	m ²	49	126	0.04
面砖 (周长) 500mm 以内	m ²	29	545	0.12
标准砖	块	0.128	107474	21.84
乳胶漆	kg	13.6	356	0.07
丙烯酸有光外墙乳胶漆	kg	26	2762	0.57
中砂	m ³	36	1453	0.30
生石灰	kg	0.103	217192	44.13
彩色水泥脊瓦 455×195	块	5	230	0.06
铝合金平开窗 (含玻璃)	m ²	300	41	0.02
铝合金推拉窗 (含玻璃)	m ²	300	920	0.20
铝合金推拉门 (含玻璃)	m ²	300	66	0.013
防盗门 (进户门 1000×2100)	m ²	382	101	0.02
木质防火门 (成品)	m ²	421	52	0.01

参 考 文 献

- [1] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 建筑结构制图标准 (GB/T 50105—2010) [S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2010.
- [2] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 房屋建筑室内装饰装修制图标准 (GB/T 244—2011) [S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2011.
- [3] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 暖通空调制图标准 (GB/T 50114—2010) [S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2010.
- [4] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 建筑给水排水制图标准 (GB/T 50106—2010) [S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2010.
- [5] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 建筑制图标准 (GB/T 50104—2010) [S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2010.
- [6] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 房屋建筑制图统一标准 (GB/T 50001—2010) [S]. 北京: 中国计划出版社, 2010.
- [7] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 水泥土配合比设计规程 (JGJ/T 233—2011) [S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2011.
- [8] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 水泥土配合比设计规程 (JGJ/T 233—2011) [S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2011.
- [9] 全国一级建造师执业资格考试用书. 建设工程经济 [M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2013.

推荐书目

工程造价全过程管理系列丛书

- 工程造价前期管理
- 施工图预算
- 工程计量与变更签证
- 工程结算与决算



中国电力出版社官方微信



掌上电力书屋



建筑 / 建筑经济与管理

ISBN 978-7-5123-7907-7



9 787512 379077 >

定价：48.00 元

封面

书名

版权

前言

目录

第一章 工程项目费用构成

第一节 工程造价的计价阶段及其特点

第二节 工程项目总投资费用组成

第三节 建筑安装工程费用

第四节 设备及工器具购置费的组成

第五节 工程建设其他费用的组成

第六节 预备费及建设期利息

第二章 工程造价常用符号、计量单位及公式

第一节 常用计量单位

第二节 常用面积计算公式

第三节 体积及表面积计算公式

第三章 工程造价常用图例

第一节 总平面图例

第二节 道路与铁路图例

第三节 建筑构造及配件图例

第四节 建筑结构制图图例

第五节 常用建筑材料图例

第四章 工程造价常用建筑材料性能、规格指标、自重及用量

第一节 常用建筑计算材料性能、规格指标

第二节 常用建筑材料自重及用量

第五章 工程造价常用材料配合比设计及质量指标

第一节 水泥土配合比设计

第二节 混凝土配合比设计

第三节 砌筑砂浆配合比设计

第四节 钢筋混凝土构件中钢筋或钢材理论质量

第六章 工程造价工程量计算常用公式、数据及实例

第一节 土石方工程工程量计算常用公式及数据

第二节 桩基础工程

第三节 砌筑工程工程量计算公式及数据

第四节 钢筋工程工程量计算公式及数据

第五节 混凝土工程工程量计算公式及数据

第六节 门窗及木结构工程工程量计算公式及数据

第七节 屋面及防水工程工程量计算公式及数据

第八节 楼地面工程工程量计算公式及数据

第九节 抹灰、油漆、涂刷工程量计算公式及数据

第七章 造价经验数据及实例

经验一

经验二

经验三

经验四（工程量计算）

经验五（超高增加费计算）

经验六（造价指标参考）

参考文献

封底