

高职高专规划教材

园林工程预决算

齐海鹰 主编

于永红 陈秀波 副主编



化学工业出版社

高职高专规划教材

园林工程预决算

齐海鹰 主编

于永红 陈秀波 副主编



北京理工大学出版社

北京

为贯彻职业教育“以就业为导向”的方针,本书从实际操作入手,结合具体工程,进行园林工程造价知识讲解、实例分析和技能训练,使学生对园林工程预决算有一个整体的概念,着重培养学生的职业能力和职业技能,并根据该课程的学习特点,合理安排练习题、复习思考题和实训等内容。

本书内容包括绪论(园林工程建设概述)、园林工程预决算概述、识图基本知识、园林工程预算定额及使用方法、园林工程工程量计算概述、园林工程工程量清单计价办法、园林工程预算软件的运用、园林工程结算与竣工决算等,其中绪论、第2章为选学内容。每章的开篇设有“本章学习目标”,从“知识要点”、“基本技能”两方面简介章节重点;每篇的结尾设有“本章小结”、“复习思考题”、“实训”,既便于教师有效组织教学,又有益于学生巩固课堂所学。

本书为高职高专院校、中等职业技术学院、本科院校所属的职业技术学院或继续教育学院的园林、园林工程技术、园林规划设计、环境艺术等专业的教材,也可作为园林企业职工的职业培训教材,还可供从事园林工作的人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

园林工程预决算/齐海鹰主编. —北京:化学工业出版社, 2009.7
高职高专规划教材
ISBN 978-7-122-05625-2

I. 园… II. 齐… III. 园林-工程施工-建筑经济
定额-高等学校:技术学院-教材 IV. TU986.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 074299 号

责任编辑:王文峡
责任校对:洪雅姝

文字编辑:咎景岩
装帧设计:尹琳琳

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印 刷:北京永鑫印刷有限责任公司
装 订:三河市万龙印装有限公司
787mm×1092mm 1/16 印张17½ 字数442千字 2009年7月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:30.00 元

版权所有 违者必究

编审人员名单

主 编 齐海鹰

副主编 于永红 陈秀波

参 编 夏 恒 安吉磊

主 审 鲁 敏

前言

随着园林绿化事业的发展、建筑市场的日趋成熟和规范,园林工程计价的作用日益明显。作为园林工程技术专业一门重要的专业课程,园林工程预决算也越来越受到教师与学生的重视。园林工程造价活动是政策性、专业性、经济性均很强的一项工作,具有强烈的地域性、时效性,在计价活动转轨的大形势下,极易引起混乱和混淆。因此,如何面对市场,有效编制造价文件,合理确定园林工程造价,是工程技术领域、大专院校园林专业及工程造价从业人员所面临的共同课题,更是园林职业教育的核心内容。为此,化学工业出版社及时组织相关专业教师,按照适应高职教育需要的要求,编写了本教材。

本书特点如下:

1. 教材体系充分体现职业教育的特色,贯彻职业教育“以就业为导向”的方针,教学内容紧密结合相关岗位的职业要求,着重培养学生的职业能力和职业责任。

2. 教材体例实用性强,方便教学。以园林工程造价基本程序为主线,从实际操作入手,结合具体工程,按照园林工程建设程序,进行园林工程造价知识讲解、实例分析和技能训练,使学生对园林工程预决算有一个整体的概念,注重实际技能的掌握和练习。

3. 每章均设学习目标、小结、复习思考题等内容,供参考。强化实习实训部分的内容,在理论够用的前提下,突出简洁实用的特点,力求文字简练,深入浅出,注重学生实际能力的培养。

4. 根据学生的心理特征和该课程的学习特点,合理安排练习题、复习思考题和实训。为突出本课程的地方特色,练习题、复习思考题和实训题均可由任课老师根据当地实际情况适当完善与调整。

本书适用于高职高专类园林工程技术、景观规划与设计、环境艺术设计等专业使用,也可供园林工作者、园林爱好者、中等职业学校师生作为教材使用。建议教学中,结合地区性园林预算定额、工程量清单计价办法、费用定额、相关文件等,合理组织教学。带*的为选学内容。

本书由山东城市建设职业学院齐海鹰主编,并负责确定本书的编写大纲、编写思路及统稿等工作。具体编写分工如下:齐海鹰编写第4章、第5章;陈秀波(黑龙江农业职业技术学院)编写第3章、第6章;于永红(济南市园林职工学校)编写第2章、第7章;夏恒(荆楚理工学院)编写绪论及第1章;安吉磊(济南泉城公园)负责部分实例的绘图工作。全书由山东建筑大学鲁敏教授主审。

本书在编写过程中得到了山东城市建设职业学院各级领导、同事的大力支持和帮助,在此谨表示衷心的感谢!

由于水平所限,时间较为仓促,难免存在不足之处,恳请读者批评指正,以供改进。

编者

2009年5月

目 录

* 绪论	1	2.1.1 图纸的规格、图样的比例、 线条	24
0.1 园林工程建设的内容	1	2.1.2 常用符号	27
0.1.1 园林工程的概念及特点	1	2.1.3 图例	29
0.1.2 园林工程建设的内容	2	2.2 常见园林设计图纸的类型及识读	40
0.2 园林工程建设材料概述	4	2.2.1 总体规划设计图	40
0.2.1 建筑材料分类	4	2.2.2 竖向设计图	41
0.2.2 基本建设“三材”	5	2.2.3 园林植物种植设计图	42
0.2.3 装饰材料	8	2.2.4 假山工程施工图	44
0.2.4 植物材料	10	2.3 园林建筑单体设计图的识读	45
0.2.5 其他材料	10	2.3.1 建筑总平面图	45
0.3 园林工程建设的基本程序	11	2.3.2 建筑平面图	45
0.3.1 园林工程招投标	11	2.3.3 建筑立面图	46
0.3.2 签订施工合同	12	2.3.4 建筑剖面图	47
0.3.3 施工准备	13	2.3.5 建筑详图	47
0.3.4 组织施工	13	2.3.6 建筑透视图	48
0.3.5 竣工验收	14	2.3.7 园林建筑设计图的识读	48
本章小结	15	2.4 园林建筑结构施工图的识读	48
复习思考题	15	2.4.1 园林建筑结构施工图的 作用与用途	48
实训	16	2.4.2 建筑结构施工图的内容	48
1 园林工程预决算概述	17	2.4.3 结构施工图中常用的 代号和图例	49
1.1 园林工程预决算的概念与类型	17	2.4.4 基础图	50
1.1.1 相关概念	17	2.4.5 结构平面图	50
1.1.2 园林工程预算的类型及区别	17	2.4.6 钢筋混凝土构件详图	51
1.1.3 竣工决算	18	2.4.7 园林建筑结构施工图的识读	54
1.2 园林工程预决算的编制	19	2.5 园林工程设备施工图的识读	54
1.2.1 园林工程预决算编制的意义	19	2.5.1 给排水施工图	55
1.2.2 园林工程预决算编制的原则	19	2.5.2 园林管线工程综合施工图	58
1.2.3 园林工程预决算编制的依据	19	2.5.3 电气施工图	60
1.2.4 园林工程预决算编制的内容	20	本章小结	68
1.2.5 园林工程预决算编制的程序	20	复习思考题	69
1.3 我国园林工程造价行业的现状及 发展趋势	21	实训	69
1.3.1 我国园林工程造价行业的现状	21	3 园林工程预算定额及使用方法	71
1.3.2 我国园林工程造价行业的 发展趋势	22	3.1 园林工程定额概述	71
本章小结	23	3.1.1 园林工程定额的概念	71
复习思考题	23	3.1.2 园林工程定额的性质	71
* 2 识图基本知识	24		
2.1 园林工程施工图概述	24		

3.1.3 园林工程定额的分类	72	4.4.1 园林工程工程量计算的原则	132
3.1.4 园林工程定额的作用	73	4.4.2 园林工程工程量计算的步骤	133
3.2 园林工程费用组成	74	4.4.3 园林工程工程量计算应注意的问题	134
3.2.1 直接费	74	4.4.4 园林工程工程量计算实例	134
3.2.2 间接费	75	本章小结	136
3.2.3 利润	76	复习思考题	136
3.2.4 税金	76	实训	136
3.2.5 其他费用	76	5 园林工程工程量清单计价办法	138
3.3 园林工程预算定额	79	5.1 园林工程工程量清单概述	138
3.3.1 预算定额的概念	79	5.1.1 工程量清单的概念及构成	138
3.3.2 预算定额的作用	80	5.1.2 工程量清单的编制	139
3.3.3 预算定额的内容和编排形式	80	5.2 园林绿化工程工程量清单计价规范	143
3.3.4 园林工程预算定额消耗指标的确定	83	5.2.1 清单计价编制的内容及适用范围	143
3.3.5 园林工程预算定额的应用	85	5.2.2 章、节、项目的设置	144
3.4 园林工程预算定额内容简介	87	5.2.3 有关说明	144
3.4.1 《全国统一仿古建筑及园林工程预算定额》简介	87	5.2.4 表现形式	144
3.4.2 《地区园林工程预算定额》简介	98	5.3 园林绿化工程工程量清单项目设置及工程量计算规则	145
3.4.3 《地区园林工程费用定额》简介	101	5.3.1 绿化工程工程量清单项目设置及工程量计算规则	145
3.5 园林工程预算的编制	101	5.3.2 园路、园桥及假山工程工程量清单项目设置及工程量计算规则	148
3.5.1 园林工程预算编制的依据	101	5.3.3 园林景观工程工程量清单项目设置及工程量计算规则	152
3.5.2 园林工程预算编制的步骤	101	5.4 园林绿化工程工程量清单报价	158
3.6 园林工程预算书编制	105	5.4.1 操作规程	158
3.6.1 工程预算书格式	105	5.4.2 工程量清单报价的格式及编制步骤	158
3.6.2 园林工程预算编制实例	107	5.4.3 园林绿化工程工程量清单报价编制实例	164
本章小结	117	本章小结	218
复习思考题	117	复习思考题	218
实训	117	实训	218
4 园林工程工程量计算概述	120	6 园林工程预算软件的运用	220
4.1 园林建设工程项目的划分	120	6.1 常用园林预算软件介绍	220
4.1.1 建设总项目	120	6.1.1 广联达预算软件	220
4.1.2 单项工程	120	6.1.2 神机妙算预算软件	220
4.1.3 单位工程	121	6.2 神机妙算智能套价软件基本功能介绍	221
4.1.4 分部工程	121	6.2.1 系统运行环境	221
4.1.5 分项工程	121	6.2.2 单机版软件安装	221
4.2 园林工程工程量计算方法	122	6.2.3 加密锁安装	221
4.2.1 手工计算工程量	122	6.2.4 软件的启动和退出	222
4.2.2 计算机辅助计算工程量	123		
4.3 园林工程工程量计算的规则与内容	124		
4.3.1 园林工程工程量计算的规则	124		
4.3.2 园林工程工程量计算的内容	125		
4.4 园林工程工程量计算的原则与步骤	132		

6.3 应用预算软件编制传统计价工程	
预算书	223
6.3.1 新建工程库	223
6.3.2 选择工程模板	223
6.3.3 定义工程信息	224
6.3.4 打开当前价格库	225
6.3.5 编辑套价库	227
6.4 套价库汇总分析	239
6.4.1 人材机分析	239
6.4.2 价差计算	240
6.4.3 取费计算	241
6.5 报表打印输出	242
6.5.1 表格打印	242
6.5.2 表格部分打印	242
6.5.3 表格打印分页符号设置	243
6.6 工程库的维护与管理	243
6.6.1 打开工程库文件	243
6.6.2 保存工程库文件	243
6.6.3 修改工程库文件名	244
6.6.4 删除工程库文件	244
6.6.5 备份、恢复工程库文件	244
6.6.6 邮件发送工程库文件	246
6.7 利用预算软件编制工程量清单报价	246
6.7.1 新建工程造价库	246
6.7.2 编制工程量清单与投标报价	248
6.7.3 分析汇总及打印输出	252
6.8 电子评标	254
6.8.1 导入电子标书操作方法	254
6.8.2 导出电子标书操作方法	255
本章小结	255
复习思考题	255
实训	256
7 园林工程结算与竣工决算	257
7.1 园林工程施工图预算审查	257
7.1.1 园林工程施工图预算审查的 意义和依据	257
7.1.2 园林工程施工图预算审查的 方法	258
7.1.3 园林工程施工图预算审查的 步骤	259
7.1.4 园林工程施工图预算审查的 内容	259
7.2 园林工程竣工结算	261
7.2.1 工程预付款及进度款的拨付	261
7.2.2 园林工程竣工结算	262
7.3 园林工程竣工决算	265
7.3.1 竣工决算的作用	266
7.3.2 竣工决算的主要内容	266
7.3.3 “三算”之间的关系	267
本章小结	268
复习思考题	268
实训	268
参考文献	270

本章学习目标

知识要点

- 园林工程的内容。
- 园林工程建设材料。
- 园林工程建设的基本程序。

基本技能

- 熟悉园林工程包含的内容，掌握常用工程材料的应用及施工基本程序。

0.1 园林工程建设的内容

0.1.1 园林工程的概念及特点

0.1.1.1 园林工程的概念

园林是供人们游憩，以亲近自然、回归自然的场所，在中国古籍里根据不同性质，也称为囿、苑、园、庭园、山庄等。一般而言，人们习惯于将“执技艺以成器物”的行业称为“工”，把“物之准”称为程。于是，工程就可以理解为工艺过程。园林工程是指在一定的地段范围内，利用并改造自然山水地貌，或者人为开辟山水地貌，结合植物的栽植、建筑的布置，构成供人们观赏、游憩、居住的园林景观环境的全过程，过去也称为造园。

园林工程建设属于基本建设的一个分支，随着社会经济的日益发展，人们物质生活水平和文化素质的不断提高，对日常生活、生产等活动场所和室外环境的舒适、康乐的要求越来越高。因此，作为一门单独的学科，园林工程越来越受到人们的重视，这充分反映了社会发展的形势需要。

0.1.1.2 园林工程的特点

如上所述，园林工程建设是将不尽人意的天然环境经过园林工程施工，创造出符合人类游憩和环保要求的园林产品，如水景、园路、假山、园林建筑、园林小品、园林绿化产品等。这些园林建设产品的形式、结构、尺寸、规格、标准各不相同，所需用的人力、物力的消耗也不相同，而且由于园林建设产品的单体性和固定性，致使工程地点、施工条件、施工周期、投资效果等因素变化极大。因此，不可能用一般工业产品的计价方法，对园林产品进行精确的核算。但是，园林产品虽具有综合性强、高复杂性、时效性强的特点，但经过层层分解后，都具有许多共同的特征：首先，它们的基本组成部分是相同的，例如园路都由基层和面层组成；其次，园林产品价格构成要素基本相同，主要包括人工费、材料费、机械台班费等。因此，可以按照同等或相近的条件确定单位分项工程的人工、材料、施工机械台班等消耗指标（即定额），再根据具体工程的实际情况（如设计图纸、施工方案），按规定逐项计算，求其产品的价值，进行园林工程预算。

0.1.2 园林工程建设的内容

园林工程建设的内容包括园林工程和园林建筑工程两大部分。

0.1.2.1 园林工程的内容

园林工程包括土方工程、水景工程、园路与铺装工程、假山工程、绿化工程、园林给排水工程、园林供电与照明等内容。

(1) 土方工程 土方工程主要是依据竖向设计进行土方工程量计算及土方施工、塑造、整理园林建设场地等。土方量计算一般根据附有原地形等高线的设计地形图来进行,土方量的计算方法如下。

① 体积估算法。用求体积的公式进行土方估算。

② 断面法。包括垂直断面法和等高面法,是以若干相互平行的截面将拟计算的地块、地形单体(如山、溪涧、池、岛等)和土方工程(如堤、沟渠、路堑、路槽等)分截成若干段,分别计算这些“段”的体积,再将各段体积累加,以求得该计算对象的总土方量。

③ 方格网法。方格网法是把平整场地的设计工作与土方量计算工作结合在一起进行的,适用于高低不平的破碎地形。方格网法的具体工作程序为:在附有等高线的施工现场地形图上作方格网控制施工场地,依据设计意图,如地面形状、坡向、坡度值等,确定各角点的设计标高、施工标高,划分填挖方区,计算土方量。

土方施工包括挖、运、填、压四方面的内容,施工方式包括人力施工、机械施工、半机械施工等,需根据施工现场的现状、工程量和当地的施工条件确定施工方式。

(2) 水景工程 水景工程包括水池、驳岸、护坡、小型水闸、喷泉和喷灌工程等。

① 水池。根据使用材料的不同,目前在工程实践中常见的水池类型有:混凝土水池、砖水池、玻璃布沥青席水池、再生橡胶薄膜水池、油毛毡防水层(二毡三油)水池等。编制水池预算时应根据水池的结构计算工程量,如混凝土层、砖结构层按体积计算,防水层按面积计算等。

② 驳岸。园林驳岸按断面形状分为自然式和规则式两类,大型水体或规则水体常采用规则式直驳岸,用砖、混凝土、石料等砌筑成规则岸壁,而小型水体或园林中水位稳定的水体常采用自然山石驳岸,以做成岩、矶、崖、岫等形状。

驳岸多以打桩或柴排沉褥作为加强基础的措施,并常以条石、块石混凝土,钢筋混凝土作基础,用浆砌条石或浆砌块石勾缝,用砖砌抹防水砂浆、钢筋混凝土以及堆砌石作墙体,用条石、山石、混凝土块料以及植被盖顶,以保证驳岸的坚固稳定。

③ 护坡。建立护坡主要是为防止滑坡,减少地面水和风浪的冲刷,以保证岸坡的稳定。常用的护坡有编柳抛石护坡、铺石护坡。

④ 小型水闸。水闸是控制水流入出某段的水工构筑物,水闸结构由下至上可分为地基、闸底、水闸的上层建筑三部分。水闸的总价应分别根据这三部分的结构进行计算。

⑤ 喷泉。喷泉的类型很多,常见的有以下几种。

a. 普通装饰性喷泉,常由各种花形图案组成固定的喷水型。

b. 雕塑装饰喷泉,喷泉的喷水型与雕塑、小品等相结合。

c. 人工水能造景型,如瀑布、水幕等,用人工或机械塑造出来的各种大型水柱等。

d. 自控喷泉。利用先进的计算机技术或电子技术,将声、光、电等融入喷泉技术中,以造成变幻多彩的水景。如音乐喷泉,电脑控制的涌泉、间歇泉等。

喷泉的水下灯是保证喷泉效果的必要措施,特别是在现代技术发达的今天,光、机、电、声的综合应用将会使喷泉技术在园林景观中更具魅力。编制园林喷泉工程预算应熟练掌握

握各种管线与喷头、灯具的型号。

⑥ 喷灌。喷灌是一种机械化高效节水灌溉技术,具有节水、省劳力、节地、增产、适应性强等特点,被世界各国广泛采用,喷灌面积不断增加。喷灌主要有以下几种。

a. 固定式喷灌系统。全部管道采用固定式,具有操作方便、运行费用低等优点,但设备利用率低,单位面积投资大,适用于需水较多、灌水频繁、经济价值高的蔬菜、茶、果等经济作物以及经济发达或劳动力紧缺的地区。

b. 半固定式喷灌。仅干管采用固定式,支管和喷头移动使用,提高了设备利用率,减少了单位面积投资,是目前我国的主要喷灌形式之一。

c. 移动式喷灌系统。全部管道移动使用,设备利用率高,单位面积投资低,但劳动强度大。

d. 轻小型喷灌机组。该机组机动灵活,投资少,对田块、地形及小规模农户经营适应性强,是目前我国喷灌的主要形式之一。

e. 大中型喷灌机。自动化程度高,单机控制面积大,适于规模化经营,目前在东北、新疆等地应用,主要有平移式、滚移式和圆形。

f. 卷盘式喷灌机。因整体移动性好,自动化程度高,已在我国部分省区应用。

(3) 园路与铺装工程 园路工程的重点在园路的线形设计、园路铺装和园路施工等。园路结构图和铺装材料是园林工程施工与造价计算的依据。

常用的铺装材料分为天然材料和人造材料。天然材料有页岩、石板、卵石、碎石、条(块)石、碎大理石片等。人造材料有青砖、水磨石、斩假石、本色混凝土、彩色混凝土、沥青混凝土等。预算时应根据不同的铺装材料套用不同的预算定额。

(4) 假山工程 假山工程是园林建设的专业工程,人们通常所说的“假山工程”实际上包括假山与置石两部分。假山是以土、石等为材料,以自然山水为蓝本并加以艺术提炼及夸张、人工再造的可观可游景物。零星山石的点缀称为置石,主要表现山石的个体美或局部的组合。

假山因使用材料的不同,分为土山、石山、土石相间假山。常见的假山材料有湖石(包括太湖石、房山石、英石等)、黄石、青石、石笋(包括白果笋、乌炭笋、钟乳石笋等),以及其他石品(如木化石、松皮石、石珊瑚等)。假山工程的工程量根据石材材质与山体高度进行计算。

塑假石山可省采石、运石之功,造型不受石材限制,且有工期短、见效快的优点,它的缺陷是使用期较短。在传统灰塑假山的基础上,运用现代材料如环氧树脂、短纤维树脂混凝土、水泥及灰浆等,创造了塑山工艺。

(5) 绿化工程 绿化工程包括乔灌木种植工程、草坪工程、大树移植等。

绿化工程的主要内容有:①整理绿化地;②起挖和栽植乔木;③起挖和栽植灌木;④起挖和栽植竹类;⑤栽植绿篱;⑥露地花卉栽植;⑦草坪铺种;⑧栽植水生植物;⑨树木支撑;⑩草绳绕树干;⑪栽植攀缘植物;⑫假植和人工换土等。

(6) 园林给排水工程 园林给排水工程主要包括园林给水工程、园林排水工程。在我国,园林绿地的排水以地表及明沟排水为宜,局部地段也可采用暗管排水作为辅助手段。采用明沟排水应因地制宜,可结合当地地形因势利导。应使雨水在地表形成径流,并及时迅速疏导和排除,但又不能造成流速过大而冲蚀地表土以致水土流失,因而在进行竖向规划设计时应结合合理水综合考虑地形设计。

(7) 园林供电与照明 随着社会经济的发展,人们对生活质量的要求越来越高,园林中

电的用途已不再仅仅是提供晚间道路照明,各种新型的水景、游乐设施、新型照明光源的出现等,无不需要电力的支持。

园林供电与园林规划设计等有着密切的联系,园林供电设计的内容应包括:确定各种园林设施的用电量;选择变电所的位置、变压器容量;确定其低压供电方式;导线截面选择;绘制照明布置平面图、供电系统图。

0.1.2.2 园林建筑工程的内容

(1) 园林建筑的概念 园林建筑是指在园林中具有造景功能,同时又能供人游览、观赏、休息的各类建筑物。具体而言,包括亭、桥、廊、榭、厅堂、服务性建筑和各类园林小品等。凡是参与园林建筑建造的一系列活动都称之为园林建筑工程。

(2) 园林建筑的作用和功能 园林建筑在园林中具有使用和观赏的双重作用,功能包括点景、观景、划分空间、组织游览路线等。

(3) 园林建筑的分类 园林建筑按其用途可分为:

① 游憩建筑。如亭、廊、水榭等。

② 服务建筑。有大门、茶室、餐馆、小卖部等。

③ 水体建筑。包括码头、桥、喷泉、水池等。

④ 文体建筑。有各式展览、阅览室、露天演出场地、游艺场等。

⑤ 动、植物园建筑。有各式动物馆舍、盆景园、水景园、温室以及各类园林小品,如院墙、影壁、园灯、园椅、花架、漏窗等。

(4) 园林建筑施工的特点 施工现场复杂,施工工艺要求较高,施工技术要求高,协作配合关系较复杂等。

0.2 园林工程建设材料概述

建筑材料是建筑工程的物质基础,是建筑结构物中使用的各种材料。由于成分、结构和构造的不同,建筑材料品种繁多,性能不同,在建筑结构物中的功能各异,而且价格相差悬殊。因此,正确认识建筑材料,了解其规格属性,对建设工程预算具有重大意义。

0.2.1 建筑材料分类

建筑材料可按不同标准分类。根据材料来源,可分为天然材料及人造材料;根据使用部位,可分为承重材料、屋面材料、墙体材料和地面材料;根据建筑功能,可分为结构材料、装饰材料、防水材料、绝热材料等。目前,通常根据组成物质的种类及化学成分,将建筑材料分为无机材料、有机材料和复合材料三大类。

0.2.1.1 无机材料

无机材料又可分为金属材料和非金属材料。

(1) 金属材料 可分为黑色金属和有色金属。

① 黑色金属。钢、铁、不锈钢等。

② 有色金属。铅、铜等合金。

(2) 非金属材料 可分类如下。

① 天然石材。砂、石、石材制品等。

② 烧土制品。砖、瓦、玻璃等。

③ 胶凝材料。石灰、石膏、水泥、水玻璃等。

④ 混凝土及硅酸盐制品等。

0.2.1.2 有机材料

- (1) 植物材料 木材、竹材等。
- (2) 沥青材料 石油沥青、煤沥青、沥青制品等。
- (3) 高分子材料 塑料、涂料、胶黏剂、合成橡胶等。

0.2.1.3 复合材料

- (1) 无机非金属材料与有机材料复合 包括玻璃纤维增强塑料、水泥混凝土、沥青混合料等。
- (2) 金属材料与无机非金属材料复合 钢纤维增强混凝土等。
- (3) 金属材料与有机材料复合 轻质金属夹心板等。

园林建设中,常用的建筑材料有钢材、水泥、木材、装饰材料和砖、砂浆等。

0.2.2 基本建设“三材”

钢材、水泥和木材是基本建设的三种主要材料,简称基本建设的“三材”。

0.2.2.1 钢材

(1) 钢材的力学性能、特点及类型 含碳量小于2%的铁碳合金称为钢,它以铁、碳为主要元素,并含有硅、锰、磷、硫及少量其他元素。钢材具有强度高,弹性、塑性及抗压、抗拉、承受冲击震动荷载性良好等特点,并具有很好的加工工艺性能,可制成构件所需的各种形状,能铆能焊。因此,钢材被广泛用于工程和国民经济中。

钢材的力学性能,即机械性能主要包括屈服点、抗拉强度、伸长率和冷弯性能等。

① 屈服点。通常指屈服极限,即钢材试件受外力后开始发生屈服现象时的应力极限,它表明材料抵抗少量塑性变形的能力。

② 抗拉强度。也称强度极限,它说明钢材受到破坏时所能达到的最大应力极限。

③ 伸长率。表示钢材塑性的指标,它表明钢材在受力过程中,在不发生断裂的情况下,所能承受的永久塑性变形。

④ 冷弯性能。指钢材在常温下承受弯曲变形的能力。

建筑钢材是指用于钢结构的各种型材(如圆钢、角钢、槽钢、工字钢、扁钢等)、钢板、钢管和用于钢筋混凝土的各种钢筋、钢丝等。应用最多的是钢筋。

(2) 建筑用钢筋 钢筋是钢筋混凝土中使用的抗拉材料,具有强度高、刚性好、使用耐久等特点,可以用来承受弯矩、拉力、压力和剪力,主要用于制作钢筋混凝土构件。

① 钢筋的类别。常见的钢筋品种很多。按钢种分,有普通碳素钢筋和普通低合金钢筋。按直径分,凡直径在6~50mm之间的称为钢筋;直径在2.5~5mm之间的称为钢丝。按断面形状分,有光面圆钢筋和变形钢筋。按加工过程分,有热轧钢筋、冷轧钢筋以及冷拔低碳钢丝、碳素钢丝、刻痕钢丝等。

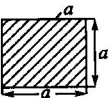
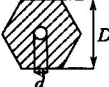
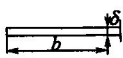
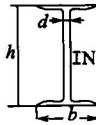
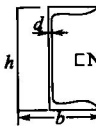
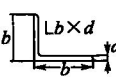
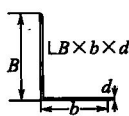
普通钢筋的规格通常有6mm、6.5mm、8mm、10mm、12mm、14mm、16mm、18mm等,钢筋长度为6~12m/根。其中6~12mm直径的卷成盘状,因而称作盘条。

一般钢筋混凝土结构中大量应用热轧钢筋。所谓热轧钢筋是将钢锭加热后用轧钢机轧制而成的,因此也叫热轧钢筋,根据其强度分成四个等级,即Ⅰ级、Ⅱ级、Ⅲ级、Ⅳ级。Ⅰ级钢筋广泛用于普通混凝土中的非预应力钢筋,使用时常进行冷加工,以提高钢材的利用率。Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ均为变形钢筋。其中,Ⅱ、Ⅲ级钢筋主要用于大、中型非预应力混凝土,经冷拉后也可用于预应力混凝土中。Ⅳ级钢筋主要用于预应力混凝土中。

② 钢筋的冷加工。冷加工是指在常温下对热轧钢筋进行的再加工方法。主要有冷拉、冷拔、冷轧。冷加工后钢的温度提高,但塑性和韧性、可焊性下降。

(3) 钢材的规格及换算 钢材的规格与换算见表0-1。

表 0-1 钢材的规格表示及理论重量换算公式

名称	横断面形状及标注方法	各部分名称及代号	规格表示方法/mm	理论重量换算公式
圆钢、钢丝		d ——直径	直径 例: $\phi 25$	$W=0.00617d^2$
方钢		a ——边宽	边长 例: 50 ² 或 50×50	$W=0.00785a^2$
六角钢		a ——对边距离	对边距离 例: 25	$W=0.0068a^2$
六角中空钢		d ——芯孔直径 D ——内切圆直径	内切圆直径 例: 25	$W=0.0068D^2-0.00617d^2$
扁钢		δ ——厚度 b ——宽度	厚度×宽度 例: 6×20	$W=0.00785b\delta$
钢板		δ ——厚度 b ——宽度	厚度或厚度×宽度×长度 例: 9 或 9×1400×1800	$W=7.85\delta$
工字钢		h ——高度 b ——腿宽 d ——腰厚 N——型号	高度×腿宽×腰厚 或以型号表示, 例: 100×68×4.5 或 #10	① $W=0.00785d[h+3.34(b-d)]$ ② $W=0.00785d[h+2.65(b-d)]$ ③ $W=0.00785d[h+2.26(b-d)]$
槽钢		h ——高度 b ——腿宽 d ——腰厚 N——型号	高度×腿宽×腰厚 或以型号表示, 例: 100×48×5.3 或 #10	① $W=0.00785d[h+3.26(b-d)]$ ② $W=0.00785d[h+2.44(b-d)]$ ③ $W=0.00785d[h+2.24(b-d)]$
等边角钢		b ——边宽 d ——边厚	边宽 ² ×边厚 例: 75 ² ×10 或 75×75×10	$W=0.00785d(2b-d)$
不等边角钢		B ——长边宽度 b ——短边宽度 d ——边厚	长边宽度×短边宽度×边厚 例: 100×75×10	$W=0.00785d(B+b-d)$
无缝钢管或电焊钢管		D ——外径 t ——壁厚	外径×壁厚×长度—钢号或外径×壁厚 例: 102×4×700—#20 或 102×4	$W=0.02466t(D-t)$

注: 1. 钢的密度为: 7.85g/cm³。

2. W 为每米钢材 (钢板公式中是指每平方米) 的理论重量, kg。

3. 螺纹钢筋的规格以计算直径表示, 预应力混凝土用钢绞线以公称直径表示, 水煤气输送钢管及电线套管以公称口径表示。

0.2.2.2 水泥

(1) 水泥的特点及应用意义 水泥是一种粉末状无机水硬性胶凝材料。它与适量的水拌和后成为塑性浆体,能把石子、砂子等松散材料胶结为整体,经水化反应硬化后变为坚硬的、具有很高强度的人造石材。同时,它不但能在空气中硬化、保持和发展强度,而且能更好地在水中硬化、保持和发展强度。

(2) 国产一般水泥的种类 根据国家水泥标准,国产一般水泥有五大品种。这五大品种为:硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥和粉煤灰硅酸盐水泥,后三种水泥又称为掺合料水泥。

在一些特殊工程中还使用特殊水泥,如白色和彩色硅酸盐水泥。白水泥是以纯石灰石以及纯净的高岭土等为主要原料制成的。彩色水泥起初是在白色水泥中掺加耐碱性矿物原料,如赫石、铅丹、铬绿、群青、普鲁士红等而得。在配制红色、黑色等深颜色水泥时,可在普通硅酸盐中直接加入矿物颜料,而不一定使用白色水泥。随着彩色水泥技术的发展,国外已开始直接生产彩色水泥,如在白水泥生料中加入少量金属氧化物着色剂,经煅烧制成彩色水泥熟料,然后磨细则成彩色水泥,或在白水泥熟料中加入有机或无机颜料,共同磨细制成彩色水泥。

(3) 水泥的性质

① 水泥的养生。水泥的硬化过程是水泥水化反应的过程,因此,应在潮湿条件下或水中进行,即必须提供水泥硬化的条件——潮湿。水泥的这一硬化条件叫水泥的养生。

② 水化热。水泥硬化过程中产生大量的热叫水化热。水化热过大且在混凝土中长期释放不出来,将会使混凝土构件遭到破坏。

③ 水泥的硬化速度。水泥的硬化速度与水泥颗粒细度、温度、湿度有关。水泥颗粒越细,硬化越快;温度越高、湿度越大,硬化越快。

④ 水灰比。拌和水泥浆时,水与水泥的质量比称水灰比。水灰比越大,水泥浆越稀,凝结硬化和发展越慢,强度也越低,因此,水灰比要适当。

⑤ 水泥体积。普通水泥硬化过程中在空气中体积收缩,在水中体积略有增大。

(4) 对水泥的技术要求

① 凝结时间。水泥凝结时间是指水泥加水至失去流动性所需要的时间,可分为初凝和终凝。初凝为水泥加水拌和到水泥浆开始失去塑性的时间,终凝是指水泥加水拌和到水泥完全失去塑性的时间。国家规定,硅酸盐水泥的初凝不得早于 45min,终凝不得迟于 12h,实际上,国产水泥初凝为 1~3h,终凝为 4~6h。

② 体积安定性。体积安定性是指水泥在凝结硬化过程中体积变化的均匀程度。体积变化均匀的称体积安定性合格,否则为安定性不良。

③ 水泥强度与强度等级。水泥强度等级是表示水泥强度的重要指标。按国家标准(GB 175—1999)规定,硅酸盐水泥有 42.5、42.5R、52.5、52.5R、62.5、62.5R 六个强度等级,普通硅酸盐水泥有 32.5、32.5R、42.5、42.5R、52.5、52.5R 六个强度等级。

④ 混凝土 混凝土是由胶凝材料、水、粗细集料以及必要时加入的化学外加剂和矿物掺合料按适当的比例配合,拌制成混合物,经一定时间后硬化而成的人造石材。

通常建筑上使用最普遍的是以水泥为胶凝材料的混凝土。混凝土强度等级是按立方体抗压强度标准值来划分的,并用符号 C 与立方体抗压强度标准值(MPa)来表示,分为 C7.5、C10、C15、C20、C25、C30、C35、C40、C45、C50、C55、C60 等。

在混凝土中配上一定量的钢筋,混凝土的强度大大增强,这种混凝土即为钢筋混凝土。

0.2.2.3 木材

木材用于建筑工程的历史悠久,目前仍是重要的建筑材料。之所以被广泛、长时间使用,是由于它具有许多优良的性能,如质轻、强度高、有弹性和韧性、抗冲击震动性能好、易加工、花纹美观等。同时,木材分布广泛,取材方便,但也存在一些不足,如易燃、易裂、易腐朽、质地不均匀、各方面强度不一致和一些天然缺陷等。

木材包括圆材和成材,圆材包括原条和原木。原条是只去树枝而未按一定尺寸做成规定材种的伐倒木,如脚手架等。原木是指树木在去枝去皮后按一定的长短切取的木料,如屋架、柱、梁、木桩等。成材又称锯材,包括板材、枋材、枕木等。按横切面宽与厚的比例,宽为厚的3倍或3倍以上的成材称板材,宽不足厚的3倍的称枋材。

0.2.3 装饰材料

装饰材料一般是指内外墙面、地面、顶棚的饰面材料。除美化作用外,装饰材料常常兼有绝热、防火、防潮、吸声、隔声等功能,起保护主体结构、延长建筑物寿命的作用。

0.2.3.1 塑料

塑料是有机高分子化合物,又称高聚物,是用石油或煤等原材料制取的低分子有机化合物,经过聚合反应而制成的,其主要成分是合成树脂。

塑料具有许多独特的优点,如:质地轻,强度高;耐化学腐蚀性好,对酸碱等化学药品有较强的抵抗力;耐磨性和耐水性好,吸水性和透水性低;抗震、消声、隔热性好等。

塑料作为装饰材料,可用于屋顶装饰、天花板、楼地板等。

0.2.3.2 装饰涂料

涂料是重要的装饰材料之一,在建筑工程中应用广泛,近年来其品种不断增多,特别是各种特种功能的涂料发展迅速。

按使用功能不同,涂料可分成油漆、内墙涂料、外墙涂料、地面涂料和特种涂料五类。

油漆使用已有数千年的历史,主要用于木材、金属或抹灰面上,经挥发氧化,结成干硬而发亮的漆膜。

常用的油漆有以下几种。

① 天然漆。主要用于涂刷木器家具及工艺美术品。特点是光泽度好,耐热、耐水、耐久性好,抗酸碱盐腐蚀能力高,对气候的干、湿、冷、热稳定性好,加入颜料可调出各种颜色美观的天然漆,适宜在温度25℃、湿度80%下使用,半天到一天即可干燥。

② 人造漆。包含的种类较多,如调合漆、清漆、磁漆、防锈漆等。

0.2.3.3 玻璃

玻璃是以石英砂、纯碱和石灰石,外加一些其他助剂,经高温熔融、成型、冷却而制成的,主要用于门窗、隔断等处的采光。常用玻璃如下。

(1) 普通平板玻璃 简称平板玻璃,是目前建筑中用量最大的一种。其规格有2mm、3mm、4mm、5mm、8mm、10mm、12mm厚。平板玻璃透光、透视性能好,强度高,并能起保温、隔声的作用。

(2) 磨光玻璃 用普通平板玻璃,通过人工或机械方法将玻璃一面或双面研磨抛光而成的表面光滑、有光泽的玻璃叫磨光玻璃,主要用于高级建筑物的门窗、商店橱窗,也可用来制作镜子。

(3) 磨砂玻璃 在普通平板玻璃的基础上,采用人工或机械喷砂等方法制成的玻璃。

0.2.3.4 装饰石膏板

装饰石膏板为正方形,规格为 $500\text{mm}\times 500\text{mm}\times 9\text{mm}$ 、 $600\text{mm}\times 600\text{mm}\times 11\text{mm}$,其棱边断面形式有直角形和倒角形两种。装饰石膏板的标记顺序为:产品名称、板材分类代号、板的边长及标准号。如板材尺寸为 $500\text{mm}\times 500\text{mm}\times 9\text{mm}$ 的防潮孔板,标记为:装饰石膏板 FK500GB9777。常见的装饰石膏板有穿孔板(兼具吸声功能)、盲孔板(指板面的孔不是通孔,故不具声学作用,仅用以构成装饰图案)、浮雕图案板、冰裂纹图案板、树皮纹图案板、PVC 壁纸贴面板等几种类型。

0.2.3.5 大理石板材

大理石板材是建筑装饰中用得较为广泛的一种材料。大理石板材构造致密,抗压强度可达 $70\sim 140\text{MPa}$,抗拉强度可达 $2\sim 4\text{MPa}$,容重为 $2.5\sim 3.3\text{g/cm}^3$ 。大理石板材表面硬度不高,易于加工及磨光。因为成分复杂,大理石颜色较多,深浅不一,有多种光泽,故能形成独特的天然美。从石材的种类上分析,浅成岩和变质岩大理石,其强度、硬度、耐久性均比深成岩花岗石要差。所以,花岗石板材用于室外比大理石的效果好,耐久性强。

0.2.3.6 人造大理石

人造大理石是一种合成装饰材料,由于具有重量轻、强度高、耐腐蚀、耐污染、施工方便等优点,是室内装饰中应用比较广泛的材料。人造大理石作为一种高档的装饰材料,其花纹与图案可以人为控制,价格也较便宜,因此具有广阔的应用前景。

0.2.3.7 花岗石板

花岗石板耐风化,现普遍用于外墙饰面、场地铺装。花岗石饰面板的安装施工基本上与大理石一样,但不像大理石板常要求拼花试铺,采用花岗石板只要是同一品种、色泽一致即可,故可省去细致的拼花工序。著名的花岗石品种有河南偃师县的菊花青、雪花青和云里梅,其次为山东的济南青、四川的石锦红等。

根据用途和加工方法以及加工程序的差异,花岗石板材分为以下四种。

- (1) 剁斧板材 表面粗糙,具有规则的条状斧纹。
- (2) 机刨板材 表面平整或具有相互平行的刨纹。
- (3) 粗磨板材 表面平滑无光。
- (4) 磨光板材 表面光亮,色泽鲜明,晶体裸露。

0.2.3.8 地砖

地砖实际包括铺路砖、地面砖、陶瓷锦砖。

(1) 铺路砖 亦称缸砖,是以可塑性的难熔黏土为主要原料制成的表面没有玻璃化的陶瓷制品。铺路砖形式规格各异,一般较厚,常与普通砖厚度相同。铺路砖最广的用途是作铺路材料,直接铺砌在砂或混凝土路基上。广场砖仿天然花岗石铺砌于广场路面。

(2) 地面砖 地面砖规格多样,有正方形、矩形或六角形等,按其表面状况可分为单色、彩色、光面等,有的还压有各种花纹。地面砖规格尺寸常见的有 $150\text{mm}\times 150\text{mm}$ 、 $100\text{mm}\times 200\text{mm}$ 、 $200\text{mm}\times 300\text{mm}$ 、 $300\text{mm}\times 300\text{mm}$ 、 $300\text{mm}\times 400\text{mm}$ 等,厚度一般为 $8\text{mm}\sim 20\text{mm}$ 。

(3) 陶瓷锦砖 俗称马赛克,是由各种颜色、多种几何形状的小块瓷片(长边一般不大于 50mm)铺贴在牛皮纸上形成色彩丰富、图案繁多的装饰砖,故又称纸皮砖。陶瓷锦砖的规格较小,截锯不便,因而制成正方形、长方形、斜长条、六角形等。当铺设地面的尺寸与砖块模数不合时,一般应通过排缝来调整,同时考虑到花纹图案的对称,通常是从铺设地面的中线处向外扩展,尽量使地面的花纹图案对称、完整。