

内 容 简 介

本教材系统地阐述了园林工程的基本原理与设计方法,注重园林工程的技术性和学生工程设计、施工技能的培养,根据我国目前实际情况,增加了花坛砌体和挡土墙工程。在写法上力求简明扼要,重点突出,范例实用,图文并茂,注重直观。各章后附有复习思考题及实训实验提纲,教材结构按工程建设的先后顺序编写,内容充实全面。全书内容包括土方工程、园林给排水工程、花坛砌体与园林挡土墙工程、水景工程、园路工程、假山工程、栽植工程、园林供电设计等8章内容。供高职高专园林、园艺、林学类专业学生使用。

ZHISHIJINONGYEBUJIAOZHIGAOZHIGUANGLIHUAJIAOCAI

21

世纪农业部高职高专规划教材

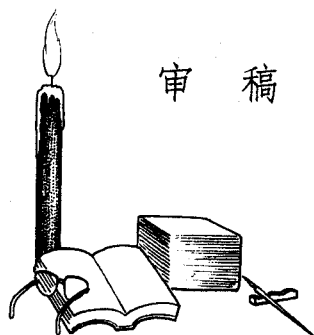
园 林 工 程

张建林 主编

园林 园艺 林学类专业用

中国农业出版社

主 编 张 建 林
编 者 刘 卫 斌 邱 国 金
杨 立 红 康 小 勇
唐 强 军 曹 仁 勇
审 稿 梁 尹 任 王 沛 永



出版说明

CHUBANSHUOMING

高职高专教育是我国高等教育的重要组成部分，近年来高职高专教育有很大的发展，为社会主义现代化建设事业培养了大批急需的各类专门人才。当前，高职高专教育成为社会关注的热点，面临大好的发展机遇。同时，经济、科技和社会发展也对高职高专人才培养提出了许多新的、更高的要求。但是，通过对部分高等农业职业技术学院、中等农业学校高职班教学和教材使用等情况的了解，目前农业高职高专教育教材短缺，已严重影响了当前教学的开展和教育改革工作。针对上述情况，并根据《教育部关于加强高职高专教育人才培养工作的意见》的精神，中国农业出版社受农业部委托，在广泛调查研究的基础上，组织有关专家制定了21世纪农业部高职高专规划教材编写出版规划。根据各校有关专业的设置，按专业陆续分批出版。

教材的编写是按照教育部高职高专教材建设要求，紧紧围绕培养高等技术应用性专门人才，即培养适应生产、建设、管理、服务第一线需要的，德、智、体、美全面发展的高技术应用性专门人才。教材定位是：基础课程体现以应用为目的，以必需、够用为度，以讲清概念、强化应用为重点；专业课加强针对性和实用性。相信这些教材

的出版将对培养高等技术应用性专门人才，提高劳动者素质，对建设社会主义精神文明，促进社会进步和经济发展起到重要的作用。

21世纪农业部高职高专规划教材突出基础理论知识的应用和实践能力的培养，具有针对性和实用性。适用于全国农林各高等职业技术学院、农林大学成教学院、高等农林专科学院、农林中专学校的高职班师生和相关层次的培训及自学。

在规划教材出版之际，对参与教材策划、主编、参编及审定工作的专家、老师以及支持教材编写的各高等职业技术学院、农业中专学校一并表示感谢！

中国农业出版社

2002年2月

编写说明

BIANXIESHUOMING

本教材是根据《教育部关于加强高职高专教育人才培养工作的意见》及《关于加强高职高专教材建设的若干意见》的精神和要求进行编写的。供高职高专园林、园艺、林学类专业使用。

各章编写分工如下：

刘卫斌 第8章

邱国金 第7章

张建林 绪论、第3章、第6章

杨立红 第1章

康小勇 第4章

唐强军 第2章

曹仁勇 第5章

全书由北京林业大学园林学院梁尹任教授、王沛永先生主审。在编写过程中参阅了大量有关著作、论文等图文资料。谨此表示衷心感谢。

在编写本教材过程中，令我们难以取舍的是第7、第8章，因各学校在授课内容及课程设置有所不同。另一方面，令我们难以把握的是教材编写深度，写得过浅，无法把问题说清；写得过深，学生无法理解，也不必要，因为不少章都相当一个专业的内容。

由于编者水平所限，缺乏经验，加之编写时间紧迫，书中疏漏错误不妥之处在所难免，敬请各试用学校师生和读者给予批评指正。

编者

2002年4月

目 录

出版说明
编写说明

绪 论 1

- 一、什么叫园林工程 1
- 二、园林工程包含的内容 2
- 三、园林工程发展进程 2
- 四、学习园林工程的要求 3

第 1 章 土方工程 4

- 第一节 土的分类与特性 4
 - 一、土的分类 4
 - 二、土的工程性质 5
- 第二节 园林用地的竖向设计 8
 - 一、竖向设计的内容 8
 - 二、竖向设计的方法 11
- 第三节 土方工程量计算与平衡调配 13
 - 一、土方工程量的计算 13
 - 二、土方的平衡与调配 23
- 第四节 土方工程施工 26
 - 一、准备工作 26
 - 二、清理现场 28
 - 三、定点放线 29
 - 四、土方施工过程 30



▶ 复习思考题	39
▶ 实验实训	40

第 2 章 园林给排水工程

第一节 给水工程	41
一、概述	41
二、园林给水管网的布置	44
三、园林给水管网的水力计算	45
四、给水管材和管网敷设	54
第二节 喷灌技术	57
一、喷灌形式	58
二、固定式喷灌系统设计	58
第三节 园林排水工程	67
一、概述	67
二、园林排水特点及排水方式	68
三、地表径流的排除	69
四、雨水管渠设计	71
五、排水盲沟设计	80
六、排水管材及管道附属物	82
七、园林污水处理与污水管网设计	85
八、园林管线工程的综合	90
附表 1 镀锌钢管的 $1000i$ 和 v 值 (部分)	93
附表 2 镀锌管部分 $1000i$ 和 v 值	94
附表 3 我国主要城市暴雨强度公式	95
▶ 复习思考题	97
▶ 实验实训	98

第 3 章 花坛砌体与园林挡土墙工程

第一节 常用砌体材料基础	99
一、普通砖	99
二、石材	102
三、砂浆	103
第二节 花坛	106
一、花坛的分类与布局	106
二、花坛表面装饰设计	108
三、花坛施工	112



第三节 园林挡土墙	113
一、挡土墙断面结构选择与断面尺寸的决定	113
二、挡土墙的美化设计手法	116
三、挡土墙排水处理	117
四、挡土墙施工	118
▶ 复习思考题	120
▶ 实验实训	121

第4章 水景工程

第一节 概述	122
一、水的基本表现形式	122
二、水景的表现形态	124
三、水体平面形式	124
第二节 一般水景工程	125
一、湖池造景	125
二、堤岛造景	129
三、水景平台	130
四、溪泉造景	131
五、瀑布	133
第三节 园林水体岸坡工程	135
一、驳岸工程	135
二、护坡工程	139
三、水体岸坡工程设计	140
四、水体岸坡施工	141
第四节 水池喷泉工程	142
一、水池工程	142
二、喷泉工程	145
第五节 室内水景工程	153
一、水景与室内环境	153
二、室内水景设计	155
▶ 复习思考题	158
▶ 实验实训	158

第5章 园路工程

第一节 园路工程概述	159
一、园路的功能	159

二、园路的分类	161
第二节 园路的线型设计	162
一、平面线型	162
二、纵断面线型	163
第三节 园路的结构设计	166
一、园路的结构	166
二、园路的常见“病害”及其原因	168
三、园路的结构设计	168
附表 常用园路结构图	169
第四节 园路装饰设计	171
一、园路路面的特殊要求	171
二、园路铺装实例	172
第五节 园路施工	176
一、园路施工工艺流程	177
二、园路施工	177
▶ 复习思考题	180
▶ 实验实训	181

第 6 章 假山工程

第一节 概述	183
一、假山的功能作用	184
二、假山材料	186
三、山石的采运	189
第二节 置石	190
一、特置	190
二、对置	192
三、散置	192
四、山石器设	192
五、山石花台	193
六、同园林建筑相结合的置石	195
第三节 假山	197
一、假山类型	197
二、理山	197
三、假山创作原则与设计技法	200
四、掇山	201
五、施工要点	206
第四节 塑山	207





一、塑山的特点	207
二、塑山设计与方法	207
三、塑山施工的工艺流程与技术要点	208
四、塑山新工艺简介	209
▶ 复习思考题	211
▶ 实验实训	212
第 7 章 栽植工程	213
第一节 乔灌木栽植	213
一、栽植前的准备工作	213
二、定点、放线	218
三、刨坑(挖穴)	219
四、掘苗	220
五、运苗与假植	223
六、栽植修剪	224
七、定植	225
八、养护管理	226
九、验收、移交	228
第二节 大树移植	228
一、大树选择	228
二、大树移植的时间	229
三、大树移植前的准备工作	229
四、大树移栽方法	230
五、大树的吊运	235
六、大树的定植	235
七、植后的养护	236
第三节 花坛栽植	236
一、花坛图案放样	236
二、花坛的栽植	237
三、花坛的养护管理	237
▶ 复习思考题	238
▶ 实验实训	238
第 8 章 园林供电设计	240
第一节 园林照明	240
一、园林照明的方式和照明质量	240



二、电光源及其应用	241
三、公园、绿地的照明	247
四、园林照明设计	254
第二节 园林供电设计	255
一、园林供电设计的内容	255
二、园林供电的设计程序	255
▶ 复习思考题	259
主要参考文献	260

附图 1 给水系统图

附图 2 排水系统图

绪 论

园林建设总是与园林工程分不开的，尽管在我们的生活环境中，历史的长河里涌现出许许多多的园林，它们千姿百态、风格各异，但其景观的形成、空间的组织、气氛的烘托乃至意境的体现和表达均离不开园林工程技术。园林工程在园林建设活动过程中，无处不在；从小的花坛、喷泉、亭、架的营造，到大的公园、环境绿地、风景区的建设都涉及多种工程技术。

一、什么叫园林工程

园林是指在一定的地域运用工程技术和艺术手段，通过改造地形（或进一步筑山、叠石、理水）、种植树木花草、营造建筑和布置园路等途径创作而成的美的自然环境和游憩境域。工程常指工艺过程。园林工程是指园林、城市绿地和风景名胜区内除建筑工程以外的室外工程；是一门研究园林工程原理、工程设计和施工养护技艺的学科；是以工程原理、技术为基础运用于园林建设的专业课程。本课程研究的中心内容是如何最大限度地发挥园林综合功能（社会、经济、生态等）的前提下，解决园林中的工程设施、构筑物与园林景观之间矛盾统一问题。其根本任务就是应用工程技术表现园林艺术，使地面上的工程构筑物和园林景观融为一体。它具有如下特点：

1. **技术与艺术的统一** 园林中的工程构筑物，除满足一般工程构筑物的结构要求外，其外在形式应同园林意境相一致，并给人以美感。

2. **规范性** 园林建设所涉及的各项工程，从设计到施工均应符合我国现行的工程设计、施工规范；如园林给排水工程，应符合给排水设计施工规范。

3. **时代性** 不同时期的园林形式，尤其是园林建筑总是与当

时的工程技术水平相适应的。今天，随着人民生活水平的提高和人们对环境质量的要求越来越高，对城市中的园林建设要求亦多样化，工程的规模和内容也越来越大，新技术、新材料、高科技已深入园林工程的各个领域；如集光、电、机、声为一体的大型音乐喷泉，传统的木结构园林建筑，逐渐被钢筋混凝土仿古建筑所取代。

4. 协作性 园林工程建设，在设计上，常由多工种设计人员共同完成；在建设上，往往需要多部门、多行业协同作战。

二、园林工程包含的内容

一个园林从开始兴建到施工完成和使用，涉及许多工程与技术。它们是土石方工程（园林地形地貌的创作）、给排水工程、花坛砌体与园林挡土墙工程、水景工程（园林理水、驳岸、护坡、喷泉）、园路工程、假山工程、栽植工程、园林供电设计等，园林建筑工程园林机械将在有关课程中讲述。

三、园林工程发展进程

园林发展的历史，就是园林工程发展的历史，从有文字记载的殷周的囿算起，已有三千多年的历史；透过这一历史长河，园林工程技术无不显示出我国历代的园林哲匠和手工艺人的聪明与智慧。公元前11世纪周文王筑灵台、灵沼、灵囿，让天然的草木滋生，鸟兽繁育，是供帝王贵族狩猎游乐的场所，它仅涉及土方工程技术；春秋战国时期，已出现人工造山；秦汉出现大规模的挖湖堆山工程，秦始皇统一中国，在营造宫室中的园林时“引渭水为池，筑为蓬、瀛”；汉代上林苑中的建章宫内建太液池，内有“蓬莱、方丈、瀛洲”三山，这种“一池三山”之制成为后世池山的布置范例；后汉恒帝时，外戚大将军梁冀的园囿“……广开园囿，采土筑山，十里九坂，以象二嶠，深林绝涧，有若自然。”从技术上来看，汉代造山以土山为主，但在袁广汉园中已构石为山，且能高十余丈，足见掇山技术已有发展，从理水形式上看，水景与雕塑结合，有压水的运用，据《汉宫典职》记载“宫内苑……激水河上，铜龙吐水，铜仙人衔杯受水下注”。魏晋到南北朝360余年间自然山水园得到发展，由单纯的模仿自然山水进而进行概括、提炼甚至于抽象化，如南齐文惠太子开拓元圃园，多聚奇石，妙极山水；湘东王造湘东苑，穿池构山，跨水有阁、斋、屋；斋前有亭山，山有石洞，蜿蜒潜行二百余步。不仅说明了当时对自然山水艺术的认识，同时也说明土木石作技术、叠石构洞技术达到一定的水平。唐宋在文化和工程技术方面更为发达；王维的辋川别业是在利用大自然山水的基础上加以适当的人工改造形成的。地形地貌变化丰富，既有大自然的风景，又蕴涵了如诗若画的意境和画境。写意山水园林在此期开始形成。从《洛阳名园记》中可知，在面积不大的宅旁地里，因高就低，掇山理水，表现山壑溪池之胜，点景起序、揽胜筑台、茂林蔽天、繁花覆地、小桥流水、曲径通幽，巧得自然之趣。说明筑山、理水灵活运用造景元素在唐、宋已达到很高的艺术水准。而元、明、清的宫苑多采用集锦的方式，集全国名园之大成，以北京的颐和园、圆明园为代表，将筑山、理水和造园推向极至，同时在圆明园中吸收西方造园手法，如在远瀛观、观水法、线法山、谐奇趣等处体现的石雕、喷泉、整形树木、绿丛植坛等园林形式。此期江南私家园林得到迅猛发展，“花街铺地”，掇山和置石之风尤为盛行，出现了许多不



朽之作，如环秀山庄的湖石假山，藕园的黄石假山，现存的江南“三大名石”就是很好的例证。

中国园林历代的画家、士大夫、文人和工匠创造、发展，其造园技艺独特而精湛，在园林工程技术方面取得了丰硕的成果，体现在：其一，掇山（采石、运石、安石）技术已炉火纯青，到宋代已明显地形成一门专门技艺，根据不同石材特性，总结出不同的堆山“字诀”和连接方式。其二，理水与实用性有机结合，如北京颐和园的昆明湖，结合城市水系和蓄水功能，将原有与万寿山不相称的小水面扩展而成。杭州西湖，为满足城市居民生活用水，历代官府组织疏浚西湖，并结合景观建设而形成今天人们所见的秀美景色，白堤、苏堤就是很好的佐证。其三，“花街铺地”在世界上独树一帜，冰裂纹、梅花、鹅石子地，其用材低廉、结构稳固、式样丰富多彩，为我们提供了因地制宜、低材高用的典范。其四，博大精深的园林建设理论，中国古代园林不仅积累了丰富的实践经验，也从实践到理论，总结出不少精辟的造园理论。除了明代计成著《园冶》，专门总结了不少园林工程的理法外，北宋沈括所著《梦溪笔谈》、宋代《营造法式》、明代文震亨著《长物志》、明代《徐霞客游记》、清代李渔著《闲情偶寄》等都有道及。此外，分散在各类图书中的资料还很多，等待人们去挖掘、整理、运用。

园林工程作为一种技术，可以说是源远流长，但作为一门系统而独立的学科则是近半个世纪的事，它是为了适应我国城市园林和绿化建设发展的需求而诞生的。新中国成立以后，园林工程得到快速发展，广州的园林工作者在继承岭南灰塑假山传统的基础上发展成为“塑石”、“塑山”，为假山的发展提供了新的途径。南、北方在大树、古树的移植、包装、运输上形成一套完整的工艺流程，近年来在大树移栽过程中广泛采用微喷灌技术，大大提高了古树名木的移栽成活率。一些被荒废、破坏的名园为适应园林事业的发展而被恢复，如扬州园林局在恢复片石山房、卷石洞天时将掇山技艺推向新的水平，基本达到“整旧如旧”的高水平。改革开放后，随着我国国际地位的提高，我国的园林艺术已走出国门，在许许多多国家都有中国园林的踪迹，其中，参加国际展览的项目大多获得金奖。如1999年建成的世博园，即充分体现了我国园林技术发展的先进水平。

四、学习园林工程的要求

园林工程是一门实践性与技术性很强的课程，要变理想为现实，化平面为立体。既要掌握工程的基本原理和技能，又要将园林艺术与工程融为一体，使工程园林化。本课程所设课程设计、模型制作、现场教学、实践操作等教学环节，均着眼于理论结合实践的训练，具体要求：

- (1) 充分理解、掌握各项工程性质的同时，做好各章后的复习思考题和实训。
- (2) 随时随地观察分析所见的园林工程，就地解剖，可知得失。
- (3) 课余多到施工现场去观察，多问，多向有经验的工人师傅学习。

在园林工程建设过程中只有把科学性、技术性和艺术性综合为一体才能创造出技艺合一、功能全面，既经济实用，又美观的好作品。

第 1 章 土方工程

园林建设最先涉及到的工程就是土方工程。土方工程涉及的范围很广，如：挖湖堆山、平整场地、挖沟埋管、开槽铺路、开挖种植穴等都属于土方工程的范畴。由于是先行工程，土方工程完成的速度和质量，直接影响着后续工程，所以它和整个工程建设的进度关系密切。土方工程的投资和工程量一般都很很大，大的土方工程施工工期也很长。所以，土方工程在城市建设和园林建设中都占有重要地位。为了使整个工程能多快好省地完成，必须做好土方工程的设计和施工的安排。

在土方工程中，首先进行竖向设计，这项工作一般由设计人员根据总体布局和构思、具体的设计内容、用地现状、现场土壤性质等因素综合设计；其二是土方工程量的计算与平衡调配工作，总的原则就是在满足设计意图的前提下尽量减少土方的施工量，尽量做到就地平衡，以节约投资和缩短工期，这一步工作需要根据现状图和设计图进行；其三是落实工作，即：土方工程的具体施工，这包括准备工作、清理现场、定点放线以及土方的施工过程。

本章主要介绍土的分类与特性、园林用地的竖向设计、土方工程量的计算与平衡调配以及土方工程施工四个部分的内容。

第一节

土的分类与特性

一、土的分类

土壤是地球陆地表面的一层疏松的物质，它是由各种颗粒状的矿物质、有机质、水分、空气、微生物等成分组成。只有在生物圈中的岩石圈表面的风化壳由于水分、有机物质以及微生物的长时间作用下，才能形成真正的土壤。土壤一般由固相（土颗粒）、液相

