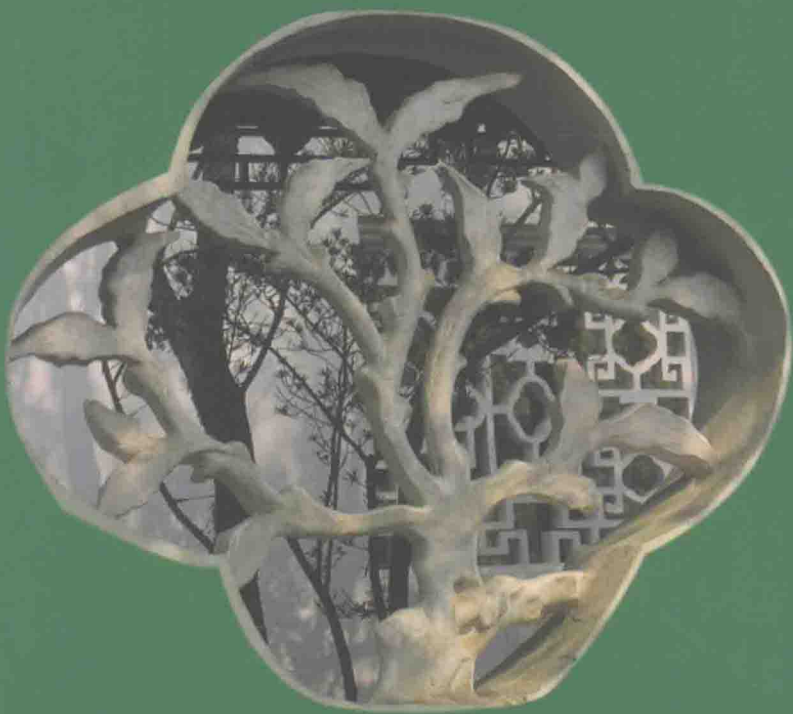


【高等院校园林专业系列教材】



# 园林工程

陈永贵 吴戈军 主编

中国建材工业出版社

高等校园园林专业系列教材

# 园 林 工 程

主 编 陈永贵 吴戈军

中国建材工业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

园林工程/陈永贵, 吴戈军主编. —北京: 中国建材工业出版社, 2010. 1

(高等院校园林专业系列教材)

ISBN 978-7-80227-546-1

I. 园… II. ①陈… ②吴… III. 园林—工程施工—高等学校—教材 IV. TU986. 3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 179618 号

## 内 容 提 要

本书按照高等院校园林专业教学大纲编写, 主要内容包括土方工程、园林给水排水工程、水景工程、园路工程、园林景石假山工程、园林建筑小品工程、园林种植绿化工程、园林供电与照明工程、园林机械、园林工程招标投标、园林工程施工管理等。

本书可作为高等院校园林专业教材, 也可供园林工作者参考使用。

## 园林工程

主编 陈永贵 吴戈军

出版发行: **中国建材工业出版社**

地 址: 北京市西城区车公庄大街 6 号

邮 编: 100044

经 销: 全国各地新华书店

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

印 张: 17.5

字 数: 432 千字

版 次: 2010 年 1 月第 1 版

印 次: 2010 年 1 月第 1 次

书 号: ISBN 978-7-80227-546-1

定 价: **32.00 元**

---

本社网址: [www.jccbs.com.cn](http://www.jccbs.com.cn)

本书如出现印装质量问题, 由我社发行部负责调换。联系电话: (010) 88386906

## 《园林工程》编委会

主 编：陈永贵 吴戈军

副主编：赵明德 刘志科 孙景荣 刘智宏

参 编：(按姓氏笔画排序)

王 博 白世伟 田建林 张 静

陈学兄 李彦华 辛转霞 高阳林

谢 云 蒋亚光 樊 萍

# 前 言

近年来,随着社会和经济的飞速发展,人们对社会的物质和精神需求越来越高,提倡人与自然的和谐统一,建立人与自然相融合的人居环境成为社会的发展趋势,这一趋势促使园林建设事业蓬勃发展。园林工程是一门研究造景技艺的课程,其中心内容在于探讨如何在最大限度地发挥园林综合功能的前提下,解决园林中工程结构物和园林景观的矛盾统一问题,也就是如何解决人与自然的和谐统一问题。园林建设事业的发展,需要一批从事集园林艺术、园林环境改造于一体的园林设计、施工、养护管理方面的应用型专门人才。为了适应高等教育发展的需要,培养具有高素质的、复合型的高级人才,我们编写了《园林工程》一书。

本书包括园林工程概述、园林土方工程、园林给水排水工程、水景工程、园路工程、园林景石假山工程、园林建筑小品工程、园林种植绿化工程、园林供电与照明工程、园林机械、园林工程招投标、园林工程施工管理十二章内容。本书力求文字简练、概念明确、图文并茂、内容充实,并结合实际,体现当代科学成果,贯彻最新标准和规范,阐述园林工程的各个施工要素。

由于编者的水平和学识有限,尽管编者尽心尽力,但内容难免有疏漏或未尽之处,敬请有关专家和读者提出宝贵意见,予以批评指正,以不断充实、提高、完善。

编者  
2009年10月

# 目 录

|                   |    |
|-------------------|----|
| 第1章 园林工程概述        | 1  |
| 1.1 园林工程的概念       | 1  |
| 1.2 园林工程的发展过程     | 1  |
| 1.3 园林工程的特点       | 2  |
| 1.4 园林工程的内容       | 3  |
| 第2章 园林土方工程        | 5  |
| 2.1 地形设计          | 5  |
| 2.1.1 地形设计的概念和作用  | 5  |
| 2.1.2 地形设计的原则     | 6  |
| 2.1.3 地形设计的内容     | 7  |
| 2.1.4 地形设计的方法     | 8  |
| 2.2 土方工程量计算       | 14 |
| 2.2.1 土方工程量计算     | 14 |
| 2.2.2 土方平衡与调配     | 31 |
| 2.3 土方施工          | 32 |
| 2.3.1 土壤工程的分类及性质  | 32 |
| 2.3.2 土方施工准备工作    | 36 |
| 2.3.3 土方施工        | 38 |
| 2.3.4 土方施工工艺      | 44 |
| 2.3.5 常见土方施工机械    | 48 |
| 第3章 园林给水排水工程      | 50 |
| 3.1 城市给水排水        | 50 |
| 3.2 园林给水工程        | 53 |
| 3.2.1 园林给水工程概述    | 53 |
| 3.2.2 水源和水质       | 53 |
| 3.2.3 园林给水方式      | 54 |
| 3.2.4 园林给水管网的设计计算 | 55 |
| 3.2.5 园林给水管网的布置   | 58 |
| 3.2.6 给水管道工程施工    | 59 |
| 3.3 园林排水工程        | 64 |

|            |                 |            |
|------------|-----------------|------------|
| 3.3.1      | 园林排水工程概述        | 64         |
| 3.3.2      | 园林排水方式          | 65         |
| 3.3.3      | 园林排水管网的布置       | 69         |
| 3.3.4      | 排水管道工程施工        | 77         |
| 3.4        | 景观喷灌系统          | 79         |
| 3.4.1      | 喷灌系统概述          | 79         |
| 3.4.2      | 喷灌系统设计          | 81         |
| 3.4.3      | 喷灌系统施工          | 90         |
| <b>第4章</b> | <b>水景工程</b>     | <b>93</b>  |
| 4.1        | 水景工程概述          | 93         |
| 4.1.1      | 水景的作用           | 93         |
| 4.1.2      | 水景的类型           | 94         |
| 4.2        | 静态水景工程          | 94         |
| 4.2.1      | 静态水景的形式         | 94         |
| 4.2.2      | 湖的设计            | 95         |
| 4.2.3      | 湖的施工            | 96         |
| 4.2.4      | 水闸的设计           | 100        |
| 4.2.5      | 水池的设计和施工        | 102        |
| 4.3        | 动态水景工程          | 106        |
| 4.3.1      | 溪流工程            | 106        |
| 4.3.2      | 瀑布、跌水工程         | 110        |
| 4.3.3      | 喷泉工程            | 114        |
| <b>第5章</b> | <b>园路工程</b>     | <b>122</b> |
| 5.1        | 园路概述            | 122        |
| 5.1.1      | 园路的分类           | 122        |
| 5.1.2      | 园路的作用           | 124        |
| 5.2        | 园路设计            | 125        |
| 5.2.1      | 园路的线形设计         | 125        |
| 5.2.2      | 园路的结构设计         | 130        |
| 5.2.3      | 园路的铺装设计         | 133        |
| 5.3        | 园路施工            | 136        |
| 5.3.1      | 园路施工的方法         | 136        |
| 5.3.2      | 园路常见病害及原因       | 140        |
| <b>第6章</b> | <b>园林景石假山工程</b> | <b>141</b> |
| 6.1        | 景石工程            | 141        |

|            |                       |            |
|------------|-----------------------|------------|
| 6.1.1      | 景石的布局形式 .....         | 141        |
| 6.1.2      | 景石与水、建筑及植物的结合 .....   | 142        |
| 6.1.3      | 景石施工 .....            | 145        |
| 6.2        | 假山工程 .....            | 147        |
| 6.2.1      | 假山概述 .....            | 147        |
| 6.2.2      | 假山的设计 .....           | 148        |
| 6.2.3      | 假山的施工 .....           | 153        |
| 6.3        | 塑山、塑石工艺 .....         | 157        |
| 6.3.1      | 塑山、塑石的种类及特点 .....     | 157        |
| 6.3.2      | 塑山、塑石的施工 .....        | 157        |
| 6.3.3      | 塑山、塑石新工艺 .....        | 158        |
| <b>第7章</b> | <b>园林建筑小品工程 .....</b> | <b>160</b> |
| 7.1        | 景亭 .....              | 160        |
| 7.1.1      | 景亭的基本构造 .....         | 160        |
| 7.1.2      | 景亭的施工 .....           | 160        |
| 7.2        | 景桥 .....              | 162        |
| 7.2.1      | 景桥的基本构造 .....         | 162        |
| 7.2.2      | 景桥的施工 .....           | 163        |
| 7.3        | 景观花架 .....            | 165        |
| 7.3.1      | 花架的基本构造及分类 .....      | 165        |
| 7.3.2      | 花架的施工 .....           | 165        |
| 7.4        | 基础与装饰施工 .....         | 166        |
| 7.4.1      | 混凝土基础施工 .....         | 166        |
| 7.4.2      | 装饰施工 .....            | 167        |
| <b>第8章</b> | <b>园林种植绿化工程 .....</b> | <b>172</b> |
| 8.1        | 概述 .....              | 172        |
| 8.1.1      | 园林种植及其特点 .....        | 172        |
| 8.1.2      | 种植土 .....             | 172        |
| 8.2        | 乔灌木种植工程 .....         | 175        |
| 8.2.1      | 概述 .....              | 175        |
| 8.2.2      | 种植前的准备 .....          | 176        |
| 8.2.3      | 施工现场 .....            | 177        |
| 8.3        | 大树移植 .....            | 181        |
| 8.3.1      | 大树移植前的准备工作 .....      | 181        |
| 8.3.2      | 大树移植的技术措施 .....       | 183        |
| 8.3.3      | 栽植后的养护管理 .....        | 187        |



|             |                        |            |
|-------------|------------------------|------------|
| 8.4         | 垂直绿化 .....             | 188        |
| 8.4.1       | 垂直绿化概述 .....           | 188        |
| 8.4.2       | 阳台、窗台绿化 .....          | 190        |
| 8.4.3       | 墙面绿化 .....             | 191        |
| 8.5         | 花坛绿化 .....             | 193        |
| 8.5.1       | 花坛绿化前的准备 .....         | 193        |
| 8.5.2       | 花坛施工 .....             | 193        |
| 8.6         | 草坪绿化 .....             | 195        |
| 8.6.1       | 草种的选择 .....            | 195        |
| 8.6.2       | 坪床的准备 .....            | 197        |
| 8.6.3       | 草坪的种植 .....            | 198        |
| 8.6.4       | 草坪的养护管理 .....          | 201        |
| 8.6.5       | 草坪的修剪 .....            | 202        |
| <b>第9章</b>  | <b>园林供电与照明工程 .....</b> | <b>204</b> |
| 9.1         | 供电的基本知识 .....          | 204        |
| 9.1.1       | 交流电源 .....             | 204        |
| 9.1.2       | 配电变压器 .....            | 204        |
| 9.1.3       | 输配电 .....              | 205        |
| 9.2         | 园林照明 .....             | 205        |
| 9.2.1       | 照明技术的基本知识 .....        | 205        |
| 9.2.2       | 园林照明的方式和照明质量 .....     | 206        |
| 9.2.3       | 电光源及其应用 .....          | 207        |
| 9.2.4       | 公园、绿地照明 .....          | 210        |
| 9.2.5       | 园林照明设计 .....           | 213        |
| 9.3         | 园林供电设计 .....           | 213        |
| 9.3.1       | 园林供电设计的内容及程序 .....     | 213        |
| 9.3.2       | 用电量的估算 .....           | 214        |
| 9.3.3       | 变压器及导线的选择 .....        | 215        |
| 9.3.4       | 配电线路的布置 .....          | 216        |
| <b>第10章</b> | <b>园林机械 .....</b>      | <b>219</b> |
| 10.1        | 概述 .....               | 219        |
| 10.1.1      | 园林机械的分类 .....          | 219        |
| 10.1.2      | 园林机械的组成 .....          | 219        |
| 10.2        | 土方施工机械 .....           | 220        |
| 10.2.1      | 推土机 .....              | 220        |
| 10.2.2      | 铲运机 .....              | 220        |
| 10.2.3      | 平地机 .....              | 221        |

|               |                 |            |
|---------------|-----------------|------------|
| 10.2.4        | 液压挖掘装载机         | 221        |
| 10.3          | 压实机械            | 221        |
| 10.3.1        | 内燃式夯土机          | 221        |
| 10.3.2        | 电动式夯土机          | 222        |
| 10.4          | 栽植机械            | 223        |
| 10.4.1        | 挖坑机             | 223        |
| 10.4.2        | 开沟机             | 223        |
| 10.4.3        | 树木移植机           | 223        |
| 10.5          | 整形修剪机械          | 224        |
| 10.5.1        | 绿篱修剪机           | 224        |
| 10.5.2        | 立木整枝机           | 224        |
| 10.6          | 浇灌系统            | 224        |
| 10.6.1        | 喷灌系统            | 224        |
| 10.6.2        | 微灌系统            | 225        |
| 10.6.3        | 自动化灌溉系统         | 225        |
| <b>第 11 章</b> | <b>园林工程招标投标</b> | <b>226</b> |
| 11.1          | 工程承包            | 226        |
| 11.1.1        | 概述              | 226        |
| 11.1.2        | 工程承包方式          | 227        |
| 11.1.3        | 承包商应具备的条件       | 229        |
| 11.2          | 园林工程招标          | 229        |
| 11.2.1        | 工程项目招标应具备的条件    | 229        |
| 11.2.2        | 招标方式            | 230        |
| 11.2.3        | 招标程序            | 231        |
| 11.2.4        | 招标工作机构          | 233        |
| 11.2.5        | 标底和标底文件         | 234        |
| 11.2.6        | 开标、评标和决标        | 235        |
| 11.3          | 园林工程投标          | 240        |
| 11.3.1        | 投标程序            | 240        |
| 11.3.2        | 投标资格预审          | 241        |
| 11.3.3        | 投标准备工作          | 241        |
| 11.3.4        | 投标决策与投标策略       | 244        |
| 11.3.5        | 制定施工规划          | 246        |
| 11.3.6        | 投标书的编制与投送       | 247        |
| 11.4          | 施工承包合同          | 248        |
| 11.4.1        | 签订施工承包合同的原则     | 248        |
| 11.4.2        | 施工承包合同的格式       | 249        |

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| <b>第 12 章 园林工程施工管理</b> ..... | 251 |
| 12.1 园林工程施工组织设计 .....        | 251 |
| 12.1.1 施工组织设计的作用 .....       | 251 |
| 12.1.2 施工组织设计的分类 .....       | 251 |
| 12.1.3 施工组织设计的原则和程序 .....    | 253 |
| 12.1.4 施工组织设计的主要内容 .....     | 255 |
| 12.2 园林工程施工管理 .....          | 259 |
| 12.2.1 施工管理概述 .....          | 259 |
| 12.2.2 施工现场组织管理 .....        | 261 |
| 12.2.3 施工现场技术管理 .....        | 263 |
| 12.2.4 竣工验收工作 .....          | 264 |
| <b>参考文献</b> .....            | 268 |

# 第1章 园林工程概述

## 1.1 园林工程的概念

园林建设总是与园林工程分不开的。在人类的生活环境中,曾涌现出许许多多的园林,它们千姿百态、风格迥异,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,小至花坛、喷泉、亭、架的营造,大到公园、环境绿地、风景区的建设都涉及多种工程技术。

园林工程是集建筑、掇山、理水、铺地、绿化、供电、排水等为一体的大型综合性景观工程。这一系统工程的重点是如何应用工程技术的手段来塑造园林艺术形象,使地面上的各种人工构筑物与园林景观融为一体,以可持续发展观构筑城市生态环境体系,为人们创建舒适、优美的休闲、游憩和生活空间。

从广义上说,园林工程是综合的景观建设工程,是由项目起始至设计、施工及后期养护的全过程。

从狭义上说,即把园林工程视为以工程手段和艺术方法,通过对园林各个设计要素的现场施工而使目标园地成为特定优美景观区域的过程。也就是在特定范围内,通过人工手段(艺术的或技艺的)将园林的多个设计要素(也称施工要素)进行工程处理,以使园地实现一定的审美要求和艺术氛围,这一工程的实施过程就是园林工程。从这一意义上看,该学科的基本点不是如何对平面图上的设计要素进行处理,而是通过理解设计思想,对其设计要素在现场进行合理组织与施工,所以园林工程是实践性的,是现场的,是使用各种施工材料、运用各种施工技术和方法来完成的一个再创作的过程。

再从园林这个层面上分析园林工程。园林是在一定的地域内运用工程技术手段和造园艺术手法,通过改造地形、种植树木花草、营造建筑和布置园路等途径建成的完美的游憩境域。要最终成就这种完美的游憩境域,必须经历工程实施过程,这一过程涉及地形、植物、建筑、园路及相关的配套设施,如供电供水、设备维护等,因此园林工程不单单是某种工程技艺,更是各种工程技术手段的综合体现。

## 1.2 园林工程的发展过程

园林发展的历史,就是园林工程发展的历史,从有文字记载的商朝的囿算起,至今已有三千多年的历史。

中国园林艺术经历代画家、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。其三,“花街铺地”在世界上独树一帜,冰裂纹、梅花、鹅卵石子地,其用材低廉、结构稳固、式样丰富多彩,成为因地制宜、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,也从实践中总结出不少精辟的造园理论。

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,随着新技术、新工艺、新材料的不断出现,我国的园林工程得到快速发展。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。改革开放后,随着我国国际地位的提高,我国的园林艺术完全走向国门,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。

### 1.3 园林工程的特点

园林工程实际上包含了一定的工程技术和艺术创造,是地形地貌、植物花草、建筑小品、道路铺装等造园要素在特定地域内的艺术体现。因此,园林工程与其他工程相比有其鲜明的特点。

#### 1. 园林工程的艺术性

园林工程是一种综合景观工程,它不同于其他的工程技术,而是一门艺术工程,涉及如建筑艺术、雕塑艺术、造型艺术、语言艺术等多门艺术。园林要素都是相互统一、相互依存的,共同展示园林特有景观的艺术,比如瀑布水景,就要求其落水的姿态、配光、背景植物及欣赏空间相互烘托。植物景观也是一样,要通过色彩、外形、层次、疏密等视觉要素来体现植物的园林艺术。园路铺装则需充分体现平面空间变化的美感,使其在划分平面空间时不只是具有交通功能。

#### 2. 园林工程的技术性

园林工程是一门技术性很强的综合性工程,它涉及土建施工技术、园路铺装技术、苗木种植技术、假山叠造技术、建筑小品构造技术以及装饰装修、油漆彩绘等诸多技术。

#### 3. 园林工程的综合性

园林作为综合艺术,在进行园林产品的创作时,所要求的技术无疑是复杂的。随着园林工程规模日趋大型化,协同作业、多方配合更为突出;新材料、新技术、新工艺、新方法的广泛应用,园林各要素的施工更注重技术的综合性。另外,施工材料的多样性,使材料的选择性加强,施工方式、施工方法也相互渗透,单一的技术应用已经难以满足现代园林工程的需要了。

#### 4. 园林工程的时空性

园林实际上是一种多维艺术,除了其空间特性,还有时间上的要求以及造园人的思想情感。园林工程的空间性在不同的地域其表现形式迥异。作品是现实的、非图纸的,因此在建设时重点要表现各要素在三维空间中的景观艺术性。园林工程的时间性,则主要体现于植物景观上,即常说的生物性和观赏性。植物作为园林造景最重要的要素,其种类繁多、品种多样、生态环境要求各异,因此在造园时必须按各自的生态环境要求科学配植。

### 5. 园林工程的安全性

“安全第一,景观第二”是园林创作的基本原则。这是由于园林作品是给人观赏体验的,是与人直接接触的,如果工程中某些施工要素存在安全隐患,其后果不堪设想。在提倡以人为本的今天,重视园林工程的安全性是园林从业者必备的素质。因此,作为工程项目,在设计阶段就应关注安全性,并把安全要求贯彻于整个项目施工之中,对园林景观建设中的景石假山、水景驳岸、供电防火、设备安装、大树移植、建筑结构、索道滑道等均须倍加注意。

### 6. 园林工程的后续性

主要表现在两个方面:一是园林工程各施工要素有着极强的工序性,例如土方工程→园路工程→栽植工程→塑山工程及其他小品工程。工序间要求有很好的链接关系,应做好前道工序的检查验收工作,以便于后续作业的进行。二是园林作品不是一朝一夕就可以完全体现景观设计最终理念的,必须经过较长时间才能展示其设计效果,因此项目施工结束并不能说明作品已经完成。

### 7. 园林工程的体验性

提出园林工程的体验特点是时代性要求,是欣赏主体——人的心理美感的要求,是现代园林工程以人为本最直接的体现。人的体验是一种特有的心理活动,实质上是将人融于园林作品之中,通过自身的体验得到全面的心理感受。园林工程正是给人们提供这种心理感受的场所,这种审美追求对园林工作者提出了很高的要求,即要求园林各个要素都做到完美无缺。

### 8. 园林工程的生态性与可持续性

园林工程与景观生态环境密切相关。如果项目能按照生态环境学理论和要求进行设计和施工,保证建成后各种设计要素对环境不造成破坏,能反映一定的生态景观,体现出可持续发展的理念,就是比较好的项目。进行植物种植、地形处理、景观创作等时,都必须切入这种生态观,以构建更符合时代要求的园林工程。

### 9. 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,人们对环境质量的要求越来越高。城市中的园林建设日趋多样化,工程的规模和内容也越来越丰富,新技术、新材料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。而传统的木结构园林建筑,逐渐被钢筋混凝土的仿古建筑所取代。

### 10. 协作性

园林工程建设,在设计上,常由多种设计人员共同完成;在建设上,往往需要多部门、多行业相互协作进行。

## 1.4 园林工程的内容

一个综合性的园林工程按其组成要素和实现的功能作用分解,通常由下面的部分和单元组成(表 1-1):

表 1-1 园林工程内容组成

| 部分名称                    | 单元名称               | 单元主要内容                                    |
|-------------------------|--------------------|---|
| 园林绿化工程                  | 土方工程               | 地形整理,地形塑造、栽植土                             |
|                         | 水景工程               | 水工构筑,防水工程,驳岸,护坡,人工湿地、塘、床系统                |
|                         | 种植工程               | 常规栽植,植物造景,大树移植,草坪建植,花境花坛,地被种植,水生植物栽植,屋顶绿化 |
|                         | 假山、叠石工程            | 置石,假山,塑石,塑山                               |
|                         | 园林地面工程(含步道、园路、广场)  | 板块地面,整体地面,混合地面,竹木地面,嵌草地坪                  |
| 园林建筑物、构筑物工程、园林小品、温室、花房等 | 地基、基础工程            | 基础,支护,地基处理,桩基,混凝土基础,砌体基础                  |
|                         | 主体结构工程             | 混凝土结构,砌体结构,钢、木、网架结构                       |
|                         | 建筑给水、排水及采暖、通风、空调工程 | 室内给水、排水卫生器具安装,采暖系统,供热管网,锅炉及辅助设备安装,通风、空调系统 |
|                         | 地(楼)面工程、屋面         | 防水屋面,瓦屋面,隔热屋面,各种地(楼)面                     |
|                         | 装饰工程               | 抹灰,门窗,吊顶,隔墙,幕墙,涂饰,细部                      |
| 园林配套工程                  | 给水、排水工程            | 室外给水、排水,管网,阀门,池、井                         |
|                         | 浇灌工程               | 渠道灌溉,滴灌,喷灌,管道浇灌                           |
|                         | 供电与照明工程            | 供电系统,电气照明安装,防雷及接地                         |
|                         | 道路工程               | 主干、分支交通道路                                 |
|                         | 人性化设施工程            | 无障碍设施,减灾设施                                |

## 第2章 园林土方工程

### 2.1 地形设计

#### 2.1.1 地形设计的概念和作用

##### 1. 与地形设计有关的概念

###### (1) 地貌与地物

地貌是指地表面呈现出的高低起伏,如山地、草原、丘陵、平地、洼地等。而地物则是指地表面上分布的固定的物体,如各种建筑物、构筑物、桥路、江河湖泊、农田、树木等。

###### (2) 地形和地形图

地形是地貌与地物的总称,即地表面上分布的固定物体与地表面本身共同呈现出的高低起伏的状况。地形图是按照一定的测绘方法,用比例投影和专用符号,把地面上的地貌、地物测绘在图纸平面上的图形,用以表达地势蜿蜒和描绘地形起伏的图样。

###### (3) 地形设计

地形设计也称竖向设计,是指在一块场地上进行垂直于水平面方向的布置和处理,也就是指园林中各个景点、各种设施及地貌等在高程上如何创造高低变化和协调统一的设计。

在建园过程中,原地形往往不能完全符合建园的要求,所以在充分利用原有地形的情况下必须进行适当的改造。地形设计的任务就是从最大限度地发挥园林的综合功能出发,统筹安排园内各景点、设施和地貌景观之间的关系,使地上设施和地下设施之间、山水之间、园内与园外之间在高程上有合理的关系。

##### 2. 地形设计作用

###### (1) 骨架作用

地形被认为是构成任何景观的基本骨架,是其他设计要素和使用功能布局的基础。作为园林景观的结构骨架,地形是园林基本景观的决定因素。地形平坦的园林用地,有条件开辟大面积的水体,因此基本景观往往就是以水面形象为主的景观。地形起伏大的山地,由于地形所限,其基本景观就不会是广阔的水体景观,而是奇突的峰石和莽莽的山林。

###### (2) 空间作用

地形具有构成不同形状和不同特点的园林空间的作用。园林空间的形成,是由地形因素直接制约着的。地块的平面形状如何,园林空间在水平方向上的形状也就如何。地块在竖向有什么变化,空间的立面形式也就会发生相应的变化。在狭长地块上形成的空间必定是狭长空间;在平坦、宽阔的地形上的空间是开放性的空间;而山谷地形中的空间则必定是闭合空间等,这些情况都说明地形对园林空间的形状也有决定性作用。

###### (3) 造景作用

地形改造在很大程度上决定园林风景面貌。我们改造和设计依据的模式是自然界中的山



水风光,所遵循的是自然山水地形、地貌形成的规律。但是,这并不等于机械地模仿照搬,而应该进行加工、提炼、概括,最大限度地利用自然特点,最小量地动用土石方,在有限的园林用地内获得最好的地形景观效果。

#### (4) 工程作用

地形因素在园林的给排水工程、绿化工程、环境生态工程和建筑工程中都起着重要作用。由于地表面径流量、径流方向和径流速度都与地形有关,因而地形过于平坦时就不利于排水,容易积涝。而当地形坡度太陡时,径流量就比较大,径流速度也太快,从而引起地面冲刷和水土流失。因此,创造一定的地形起伏,合理安排地形的水系和汇水线,使地形具有较好的自然排水条件,是充分发挥地形排水工程作用的有效措施。

地形条件对园林绿化工程的影响作用,在山地造林、湿地植树、坡面种草和一般植物生长等方面都有明显的表现。同时,地形因素对园林管线工程的布置、施工和建筑、道路的基础施工都存在有利和不利的影晌。

### 2.1.2 地形设计的原则

地形设计是直接塑造园林立面形象的重要工作,其设计质量的好坏,所定各项技术经济指标的高低,设计的艺术水平如何,都将对园林建设的全局造成影响。因此,在设计中要遵循以下原则。

#### 1. 功能优先,造景并重

进行园林地形设计时,首先要考虑使园林地形的起伏高低变化能够适应各种功能设施对建筑、场地的用地需要,要设计为平地地形;对园路用地,则依山随势,灵活掌握,要控制好最大纵坡、最小排水坡度等关键的地形要素。在此基础上,要注重地形的造景作用,尽量使地形变化适合造景需要。

#### 2. 利用为主,改造为辅

对原有的自然地形(地貌和地物)要深入研究分析,能够利用的就尽量利用,做到尽量不动或少动原有地形与现状植被,以便更好地体现原有乡土风貌和地方环境特色。在结合园林各种设施的功能需要、工程投资和景观要求等多方面综合因素的基础上,采取必要的措施,进行局部的、小范围的改造。

#### 3. 因地制宜,顺应自然

造园因地制宜,宜平地处理的不要设计为坡地;不宜种植的,也不要设计为林地。地形设计要顺应自然,天趣自成。景物的安排、空间的处理、意境的表达都要力求依山就势,高低起伏,前后错落,疏密有致,灵活自由。就低挖池,就高堆山,使园林地形合乎自然山水规律。同时,要使园林建筑与自然地形紧密结合,浑然一体,仿佛天然生就。

#### 4. 就地取材,就地施工

园林地形改造工程在现有技术条件下,是造园经费开支比较大的项目。就地取材是园林地形改造工程最为经济的做法。自然植被的直接利用、建筑用石材、河砂等的就地取用,都能够节约大量的经费开支。因此,地形设计要优先考虑使用自有的天然材料和本地生产的材料。

#### 5. 填挖结合,土方平衡

在地形设计中,要考虑地形改造中的挖方工程量和填方工程量基本相等,也就是要使土方平衡。当挖方量大于填方量较多时,也要坚持就地平衡,在园林内部堆填处理。当挖方量小于应有的填方量时,也还是坚持就近取土,就近填方。