

浙江省重点教材建设项目

高等职业教育园林园艺类“十二五”规划教材

园 林 工 程 设 计

主 编 吴立威
参 编 黄 艾 王清霞 张金炜 易 军 张立均
康德存 曾 科 李 刚 胡先祥 蔡鲁祥
主 审 祝志勇



机 械 工 业 出 版 社

前 言

为贯彻落实浙江省教育厅、财政厅《关于实施“十一五”期间全面提升高等教育办学质量和水平行动计划》（浙教计〔2007〕77号）精神，推进普通高校教材建设，及时更新教学内容，确保高质量教材进课堂，提高人才培养水平和质量，浙江省教育厅启动了新一轮省重点教材建设工作。经申报，《园林工程设计》获准为省级重点建设教材。在省职教协会的组织下，我们按照高职高专教材要与课程建设紧密结合，与行业企业共同开发紧密结合生产实际的要求，结合技术领域和职业岗位（群）的任职条件，参照相关的职业资格标准、改革课程体系和教学内容，建立突出职业能力培养的课程标准，规范课程教学的基本要求，编写了本书。

在园林景观设计中，各种风格、文化都不断地深入到人们的日常生活中，人们对生存环境、景观效果的认识也越来越高，作为以服务与改造室内外环境为主的园林类专业也随之迅速发展。为了提高学生园林景观的设计能力，增强园林工程设计的规范性，本书重点突出园林工程设计过程中的结构规范与技术关键，将园林工程设计基础知识与具体的设计项目相结合，通过相关知识、案例分析、训练评价与思考练习等内容，从园林工程具体项目结构设计角度出发，全面讲述了园林工程设计方面的知识。教材内容紧密结合企业园林工程设计员工作岗位 requirements 与景观设计师、园林设计员岗位国家职业资格标准要求，以工作项目为导向，以具体任务和已有成果为案例，通过相关知识的渗透，充分体现了园林工程设计的规范要求、设计的可操作性与生产实际紧密联系的特点。

本书由宁波城市职业技术学院吴立威任主编，参加编写的人员还有宁波城市职业技术学院黄艾、王清霞、张金炜、易军、张立均；浙江茂盛园林公司康德存；丽水职业技术学院曾科；江西环境工程职业技术学院李刚；湖北生态工程职业技术学院胡先祥；宁波大红鹰学院蔡鲁祥。全书由宁波城市职业技术学院祝志勇主审。本书在编写过程中得到了浙江省教育厅、浙江省农林教指委、宁波城市职业技术学院各级领导的大力支持，同时也参考了有关资料和著作，在此谨向他们表示衷心的感谢！

由于时间仓促和编者水平所限，书中难免有不妥之处，敬请广大读者给予批评指正并提宝贵意见。

编 者

目 录

前言

单元一 园林工程设计概述..... 1

单元二 园林地形工程设计..... 5

【基础知识】..... 5

任务1 等高线法设计地形..... 10

任务2 断面法设计地形..... 18

任务3 土方工程量的计算方法..... 24

单元三 园路与铺地工程设计..... 37

【基础知识】..... 37

任务1 园路的线形设计..... 41

任务2 园路的结构设计..... 52

任务3 园林铺地设计..... 60

单元四 园林水景工程设计..... 71

【基础知识】..... 71

任务1 自然式静水（湖、塘）工程
设计..... 72

任务2 规则式水池工程设计..... 89

任务3 瀑布、跌水工程设计..... 98

任务4 喷泉工程设计..... 105

单元五 园林山石工程设计..... 118

【基础知识】..... 118

任务1 天然假山工程设计..... 121

任务2 塑石假山工程设计..... 134

任务3 置石工程设计..... 140

单元六 园林给排水工程设计..... 147

【基础知识】..... 147

任务1 园林给水工程设计..... 149

任务2 园林排水工程设计..... 158

任务3 园林喷灌工程设计..... 166

单元七 园林供电工程设计..... 177

【基础知识】..... 177

任务1 园林道路照明设计..... 180

任务2 园林管线工程设计的综合..... 190

单元八 园林植物种植工程
设计..... 198

【基础知识】..... 198

任务1 道路绿地植物种植工程
设计..... 205

任务2 广场绿地植物种植工程
设计..... 219

任务3 居住区绿地植物种植工程
设计..... 227

任务4 公园绿地植物种植工程
设计..... 246

参考文献..... 257

单元一

园林工程设计概述



学习目标

通过园林工程设计基本知识的学习，掌握园林工程设计的作用和意义，能结合园林工程设计的特点及原则，理解园林工程设计的不同类型及其主要内容，明确各设计部分的要求。

学习任务：

1. 园林工程设计的作用和意义
2. 园林工程设计的特点及原则
3. 园林工程设计的方法与程序
4. 园林工程设计的基本类型

园林是在一定地段范围内，利用、改造人为开辟、天然山水地貌，结合植物栽植和建筑布置，构成一个供人们观赏、游览、居住的环境。园林工程包括园林工程构件合理性研究的工程设计部分和园林环境工艺流程建造的工程施工部分。

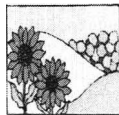
园林工程设计是研究园林工程建设原理，设计艺术及设计方法的理论、技术和方法的一门科学。园林工程设计是一切园林工程建设的指导性技术文件。园林工程质量的高低在很大程度上取决于园林工程设计的合理与否，水平高低。

一、园林工程设计的作用和意义

1) 园林工程设计是上级主管部门批准园林工程建设的依据。我国目前正处在城镇化加快进程中，各类园林工程建设较多，而较大的园林工程施工，必须经上级主管部门批准。上级主管部门依据园林工程设计资料，组织相关专家进行分析研究，对科学的、艺术的、合理的并符合各项技术和功能要求的设计批准建设。

2) 园林工程设计是园林设计企业生存及园林施工企业施工的依据。园林设计院、设计所是专门从事园林工程设计的企业，他们通过进行园林工程设计从而求得生存和发展。园林施工企业则是依据设计资料进行施工，如果没有园林工程设计资料，施工企业则无从着手。

3) 园林工程设计是建设单位投入建设费用及施工方进行招投标预算的依据。由于园林工程本身的复杂性、艺术性和多变性，在同样地段建造园林，设计方案不同，其园林工程造价也有较大的差异。因此，只有园林工程设计方案确定后，建设单位才能依据设计费用为工



程注入资金,施工单位才能依据设计资料进行招投标。

4) 园林工程设计是工程建设资金筹措、投入、合理使用及工程决算的依据。现阶段大型的园林工程多由国家或地方政府投资,而资金的筹措、投入必须要有计划、有目的。同时,在园林工程的实施过程中,资金能否合理使用也是保证工程质量、节约资金的关键。当工程完工后,还要进行决算,所有这些都必须以工程设计资料为依据。

5) 园林工程设计是建设单位及质量管理部门对工程进行检查验收和施工管理的依据。园林工程比起一般的建设工程要复杂得多,特别在绿地喷灌、园林供电工程方面有许多地下隐蔽工程,在园林植物造景工程方面要充分表现其艺术性。一旦隐蔽工程质量不合格或植物造景不能体现设计的艺术效果,就会造成很大的损失。建设单位和监理技术人员必须进行全程监督管理,而管理的依据就是工程设计文件。

二、园林工程设计的特点及原则

构成园林的要素极其复杂,既包括地形、给排水、供电等工程方面,又包括植物的造景设计等生物方面,还包括各构成要素的布局、景观营造、色彩搭配等艺术方面。因此,园林工程设计不同于一般单纯意义上的工程设计,有其自身的特点,并应坚持其独特的原则。

1. 园林工程设计的特点

(1) 园林工程设计是一门自然科学 它涉及多门自然科学知识,决定了它的自然科学属性。

1) 园林植物造景工程设计必须掌握植物学的相关知识。由于树木及其他园林植物有着不同的生物学特性和生态学特性,只有掌握它们的习性才能合理选择,从而在景观设计中充分发挥其园林造景的作用。比如,在厦门、广州、三亚等南方城市绿篱多选用榕树类,在杭州、长沙等地绿篱多选用小叶女贞、瓜子黄杨,而在乌鲁木齐绿篱则选用榆树。

2) 园林竖向设计、园路铺装工程设计、园林景观小品设计、园林建筑设计等必须具备相应的工程技术知识。园路、园林景观小品、园林建筑工程要求设计人员必须掌握材料学、力学,以及其他相关的工程知识,而这些都属于自然科学范畴。

(2) 园林工程设计是一门艺术 园林是一个立体的艺术作品,其艺术水平高低,最主要的是由设计水平决定的。

1) 园林景观要素的合理利用和良好布局决定了园林工程设计的艺术性。

2) 园林艺术法则及园林造景方法体现了园林工程设计的艺术性。

3) 园林植物景观、园林硬质景观本身就是艺术作品。园林建筑和普通建筑最大的区别就在于其更注重造景作用,也更讲究艺术性,园林景观小品也不例外。

4) 园林工程越来越注重工程本身反映的人文、历史、地理、艺术。我国古典园林很讲究意境,许多风景名胜以历史事件或历史人物闻名于世。现代园林建设也越来越重视这一点,每一个地方的园林都特别注重反映当地的历史、人文特点,从而达到突出地方特色的目的,也只有这样,园林才更具有价值,才能焕发出持久的景观效益。比如,湖南株洲的炎帝广场以炎黄文化为切入点,突出炎黄文化营造;陕西省安康市以汉江文化、龙舟文化为代表,在滨江大道公园设计中就突出了汉江、龙舟的文化特色,达到了较好的景观效果。

(3) 园林工程设计具有一定的复杂性 这是由园林工程本身的特点所决定的。它不仅涉及材料学、力学、艺术学等方面的知识,还涉及生物学、气象学、土壤学、生态学等方面



的知识。将这些知识进行综合运用就决定了园林工程设计的复杂性。比如,在园林景观中设计一个射击项目,就不仅需要材料学、力学方面的知识,还要考虑气象学方面的知识。

2. 园林工程设计的原则

(1) 科学性原则 园林工程设计的过程,必须依据有关工程项目的科学原理和技术要求进行。在园林地形改造设计中,设计者必须掌握设计区的土壤、地形、地貌及气候条件等详细资料,以便避免设计缺陷。在植物造景工程设计中,设计者必须掌握设计区的气候特点,同时详细掌握各种园林植物的生物学、生态学特性,根据植物对水、光、温度、土壤等的不同要求进行合理选配。

(2) 适用性原则 园林最终的目的就是要发挥其有效功能,所谓适用性是指两个方面:一方面是因地制宜地进行科学设计;另一方面是使园林工程本身的使用功能充分发挥,即以人为本。总体来说,园林工程设计既要美观、实用,还必须符合实际,且有可实施性。

(3) 艺术性原则 在科学性和适用性的基础上,园林工程设计应尽可能做到美观,也就是满足园林总体布局和园林造景在艺术方面的要求。比如,园林建筑工程,园林供电设施,园林中的假山、置石等,只有符合人们的审美要求,才能起到美化环境的功能。

(4) 经济性原则 经济条件是园林工程建设的重要依据。同样一处设计区,设计方案不同,所用建筑材料及植物材料不同,其投资差异很大。设计者应根据建设单位的经济条件,使设计方案达到最佳并尽可能节省开支。

三、园林工程设计的方法与程序

园林工程设计一般遵循以下程序:

1) 搜集建设工程设计所需的各种材料,这是设计的基础,一般包括图面材料和文字材料。

2) 对设计区的基本情况进行现场调查。园林工程建设不是孤立的,它是存在于周围环境中的,而设计材料有时不能全面反映设计区的实际情况,因此设计人员必须在设计前进行现场调查,对设计材料有出入的地方进行修正,并搜集更多的现场资料。比如,绿地灌溉设计必须了解现场的水源、水质情况;园林供电设计必须掌握设计区的电源情况。

3) 对收集到的、现场调查到的设计资料进行综合分析。

4) 初步方案设计。在分析设计资料的基础上运用相应的知识和设计原理确定设计指导思想,进行方案设计,并确定初步的设计方案。

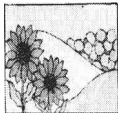
5) 详细设计阶段。这一过程也称为技术设计,当初步方案确定后,根据具体要求,做出详细的技术设计。

6) 施工设计阶段。施工设计必须根据已批准的初步设计、技术设计资料及其要求进行设计。在这一设计阶段,一般要求做出施工总图、竖向设计图及相应的园林建设工程分类设计图等。

7) 完成设计成果。园林工程设计成果是指园林工程设计的文字资料和图面资料。

① 图面资料因园林建设工程类别的不同而异,但一般包括总体规划图、技术设计图和施工设计图。

② 文字资料主要是设计说明书,其主要内容是说明设计的意图、原理、指导思想及设计的内容,同时包括工程概预算相关表格等。



四、园林工程设计的基本类型

1. 园林地形工程设计

园林地形工程设计是整个园林工程设计的基础,地形同时也是其他园林要素附着的底界面。园林地形工程设计是根据园林性质和设计要求,因地制宜塑造地形,施法自然,而又高于自然的改造过程,主要包括地形竖向设计及土方工程量计算。

2. 园路与铺地工程设计

园路与铺地是园林平面构图的重要元素,系平面硬质景观,与人在园林中的活动密切相关,在园林工程设计中占有重要的地位。园路与铺地工程设计是在园林中确定园路与铺地的布局与结构的设计过程,主要包括园路与铺地的分类,园路与铺地的布局设计及结构设计。

3. 园林水景工程设计

水是生态环境中最具动感、最活跃的因素,无论是古典园林中的叠山理水还是现代造景中的山水城市,都十分注重“水”这一因素。理水是中国自然山水园林的主要造景方法,同时也是现代园林的主要造景手法之一,其充分展示水的可塑性从而达到造景的目的。园林水景工程设计主要包括溪流设计、水池设计、喷泉设计以及驳岸与护坡设计等。

4. 园林山石工程设计

假山包括假山和置石两个部分。假山是以造景游览为主要目的,充分结合其他方面的功能作用,以土、石等为材料,以自然山水为蓝本并加以艺术的提炼和夸张,人工再造的山水景物。置石是以山石为材料,展示独立性或局部的组合美。假山、置石工程设计是综合运用力学、材料学、工程学及艺术学的知识再造自然山石的过程。假山工程设计主要包括假山石材种类、假山造景设计与结构设计等。

5. 园林给排水工程设计

园林给排水工程是园林工程建设的重要组成部分,主要包括给水管网设计、排水系统设计、给排水设施设计以及喷灌工程设计等。

6. 园林供电工程设计

园林供电工程设计是园林工程设计的重要组成部分,随着园林景观夜景的开发与创新,现代园林越来越重视园林供电工程。园林供电工程主要包括园林输配电设计、园林道路照明设计及园林用电设备设计等。

7. 园林植物种植工程设计

园林植物种植工程设计阐述园林植物种植的基本原理,园林植物种植的基本形式以及各类绿地建设中的植物种植方法。

单元二

园林地形工程设计



学习目标

通过园林地形工程设计方面知识的学习，了解地形工程设计的重要性，学会应用等高线法和断面法进行地形工程设计，熟练掌握估算法、断面法及方格网法常见土方工程量计算方法，应用方格网法的计算结果进行土方的调度。

学习任务：

1. 等高线法设计地形
2. 断面法设计地形
3. 土方工程量计算及模型制作

【基础知识】

一、园林地形的相关概念

1. 园林地形和园林微地形

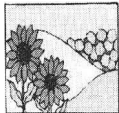
园林地形是指园林绿地中地表面各种起伏状况的地貌。在规则式园林中，一般表现为不同标高的地坪、层次；在自然式园林中，往往因为地形的起伏，形成平原、丘陵、山峰、盆地等地貌。园林微地形是指一定园林绿地范围内植物种植地的起伏状况。在造园工程中，适宜的微地形处理有利于丰富造园要素、形成景观层次、达到加强园林艺术性和改善生态环境的目的。

2. 园林地貌和地物

园林地貌是指园林用地范围内的峰、峦、坡、谷、湖、潭、溪、瀑等山水地形外貌。它是园林的骨架，是整个园林赖以生存的基础。地物是指地表面的固定性物体（包括自然形成和人工建造），如居民点、道路、江河、树林、建筑物等。

3. 地形设计

地形设计又称为竖向设计，是对原有地形、地貌进行工程结构和艺术造型的改造设计（图2-1）。园林地形设计不能局限于原有现状，而要充分体现总体规划的意图，作必须的工程措施。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。

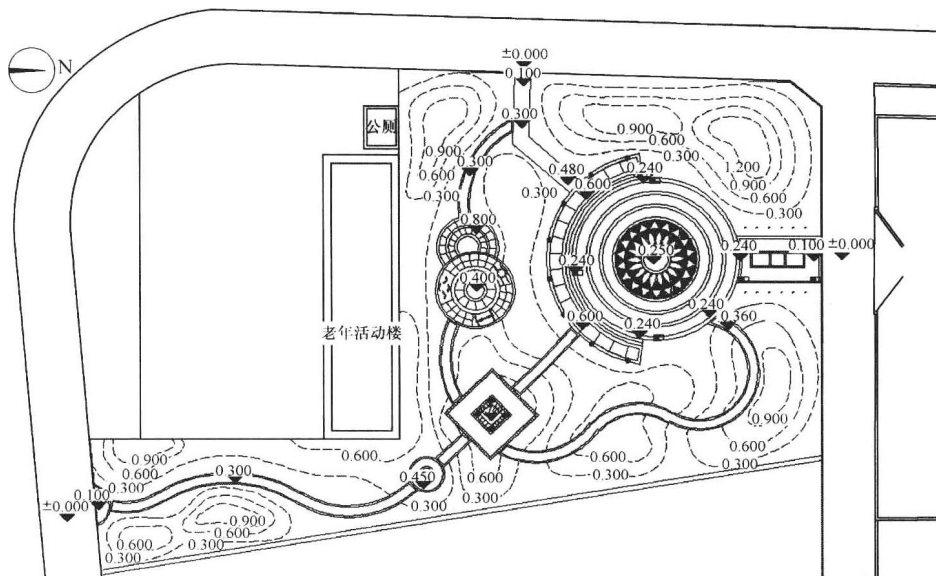


图 2-1 某园林地形竖向设计图

4. 地形图

地形图是按一定比例尺表示地貌、地物平面位置和高程的一种正射投影图(图 2-2)。其基本特征是:

1) 以大地测量成果作为平面和高程的控制基础,并印有经纬网和直角坐标网,能准确表示地形要素的地理位置,便于目标定位和图上量算。

2) 以航空摄影测量为主要手段进行实地测绘或根据实测地图编绘而成,内容详细准确。

3) 地貌一般用等高线表示,能反映地面的实际高度、起伏状态,具有一定的立体感,能满足图上分析研究地形的需要。

4) 有规定的比例尺系列。

5) 有统一的图式符号,便于识别使用。

5. 等高线

等高线是一组垂直间距相等、平行于水平面的假想面,与自然地貌相切所得到的交点在平面上的投影(图 2-3)。给这组投影线标注上数值,便可用它在图样上表示地形的高低陡缓、峰峦位置、坡谷走向及溪池的深度等内容。

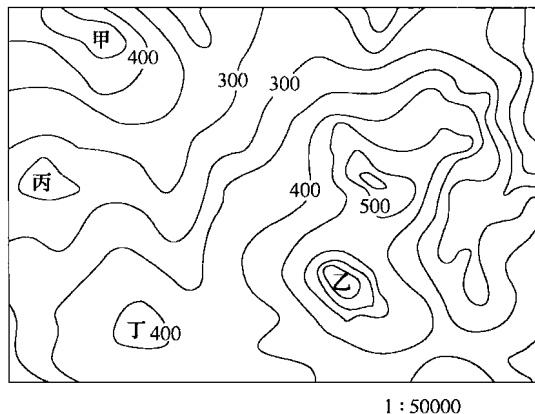


图 2-2 等高线表示地形图



等高线是表示地势起伏的等值线。它是地面上高程相同的各相邻点连接成的封闭曲线，垂直投影到平面上的图形。一组等高线不仅可以显示地面的高低起伏，而且还可以根据等高线的疏密和图形判断地貌的形态类型和斜坡的坡度陡缓。因此，熟悉等高线的特性对测绘和应用地形图是非常重要的。等高线的特征，通常可以归纳为以下几点：

- 1) 在同一条等高线上的所有点，其高程都相等。
- 2) 每一条等高线都是闭合的。由于设计区域或图框的限制，在图样上不一定每条等高线都能闭合，但实际情况它们还是闭合的。
- 3) 等高线水平间距的大小，表示地形的陡缓。如密则陡，疏则缓。等高线的间距相等，表示该坡面的角度相同，如果该组等高线平直，则表示该地形是一处平整过的同一坡度的斜坡。
- 4) 等高线一般不相交或重叠，只有在悬崖处等高线才可能出现相交情况。在某些垂直于地平面的峭壁、地坎或挡土墙驳岸处等高线才会重合在一起。
- 5) 等高线在图样上不能直接横过河谷、地坎和道路等。由于以上地形单元或构筑物在高程上高出或低于周围地面，所以等高线在接近低于地面的河谷时转向上游延伸，而后穿越河床，再向下游走出河谷；如遇高于地面的堤岸或路堤时等高线则转向下方，横过堤顶再转向上方而后走向另一侧。

6. 土壤的自然倾斜面和安息角

土壤自然堆积，经沉落稳定后，会形成一个稳定的、坡度一致的土体表面，此表面即称为土壤的自然倾斜面。自然倾斜面和水平面的夹角称为土壤的自然倾斜角，即安息角（图 2-4）。

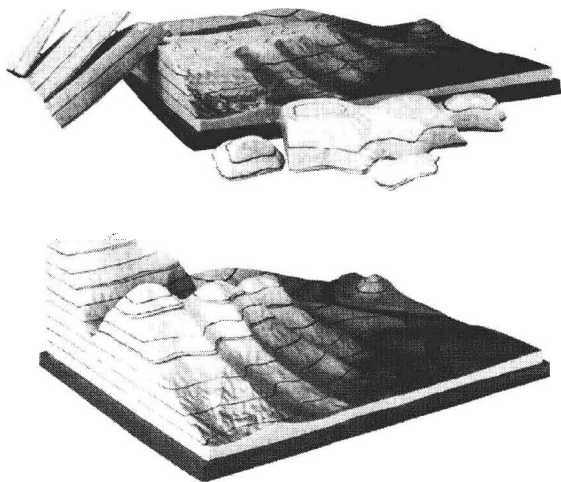


图 2-3 等高线地貌示意图

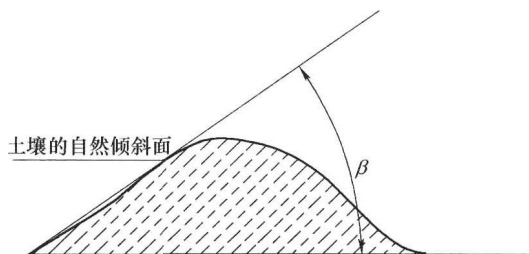


图 2-4 土壤的自然倾斜面和安息角

二、园林地形的功能

1. 生态功能

- (1) 温度差异 地表的形态变化丰富，形成了不同方位的坡地，从而其接受太阳辐射



长短不同,温度差异也很大。另外,坡度越缓,辐射时间相对越长,坡度越陡,辐射时间相对较短。

(2) 风向 每个地区在各个季节的主导风向一定,但坡向不同,所受风的影响也不相同。凸面地形可用来阻挡冬季强大的寒风,因此,土壤必须堆积在场所中面向冬季寒风的那一边。在园林环境中,通常选择在当地冬季常年主导风向的上风地带,堆积一些较高的山体。相反,地形也可被用来收集和引导夏季风。夏季风可以被引导穿过两高地之间形成的谷地或洼地、马鞍形的空间,通过这种“漏斗效应”或“集中作用”使风力得到增强,从而引起冷却效应。

(3) 生物多样性 在进行园林工程建设时,加大地形的处理会有效地增加绿地面积,并且由于地形产生的不同坡度的场地,为不同习性的植物提供了生存空间,提高了人工群落生物的多样性,从而加强了人工群落的稳定性。

(4) 地表排水 地形影响地表径流的流量、方向以及速度等,因此地形过于平坦则不利于排水而易积水,而地形坡度太陡又易引起地面的冲刷和水土的流失。因此,创造一定地形起伏,合理安排地形的分水、汇水线,使地形具有较好的自然排水条件,又不造成水土流失,是充分发挥地形排水工程作用的有效措施。

2. 美学功能

(1) 主景或者背景作用 园林创作中,在蜿蜒起伏的山地一角以山石的堆叠和瀑布相结合形成主景,是园林构景中常见的方式。另外,起伏的地形,尤其结合植物配植时,常常成为水体、建筑、雕塑或构筑物的背景。

(2) 视觉特性 在平地绿化面积受限制的情况下,利用地形的斜坡进行绿化是一种增加绿地面积的行之有效的办法。此外,设计中通过塑造地形,不仅可以增加一定地表面积,还可以使三维空间变化多端,界定出更多的角落,形成动态的轮廓线,从而丰富人们的空间场所体验。

地形同时能够影响人们对户外空间范围和气氛的感受。比如,平坦的地区在视觉上缺乏空间限制,而斜坡和地面较高点则占据了垂直面的一部分,能够限制和封闭空间。斜坡越陡越高,户外空间感就越强烈。因此,可以挖掘或填充现有平面来创造空间,也可以改变原有凸形地貌或水平面来营建空间,不同的地形可以创造出雄、奇、险、幽等不同的空间,在某种程度上也表达了不同的情感。比如:地形相对高程高——雄伟感、崇高感;地形坡度急——险峻感、陡峭感;地形坡度变化大——奇特感、丰富感;地形高程变化多——旷奥感。

3. 游憩功能

(1) 丰富活动界面 利用地貌的变化,能创造出不同类型的活动场地,丰富活动界面。其地貌的主要变化通常发生在基地的范围之内,直接影响基地的空间变化。如对于同样底面积大小的园林场地而言,地形比较平坦的园林活动场地往往比较单一,一般都是给人空旷平坦的感觉。而地形复杂的园林空间类型也就相应的增加,趣味性大大增强。为此,必须采用强化处理手段改造地貌,利用地形分隔空间,给人更多的空间感受,提供更多的活动场所。

(2) 控制游览速度与游览路线 地形可被用在外部环境中,影响行人和车辆运行的方向、速度和节奏。运行总是在阻力最小的道路上进行。如果设计的某一部分,要求人们快速通过的话,那么在此就应使用水平地形。相反,如果设计的目的是要求人们缓慢地走过某一



空间的话,那么,斜坡地或一系列水平高度变化,就应在此加以使用。当需要完全留下来时,那么就再一次需要使用水平地形。如在古典园林的入口处,就经常采用假山障景的手法,使游人只能绕过假山,起到组织游览路线的作用。这种控制和制约的程度所限定的坡度大小,随情形由小到大规则变化。

三、园林地形塑造的原则

园林地形也可分为陆地及水体两部分。地形处理的好坏直接影响园林空间的美学特征和人们的空间感受,影响园林的布局方式、景观效果、排水设施等要素。因此,园林地形的塑造必须遵循一定的原则。

1. 地形外观轮廓设计要主宾分明

地形之间的交接部位或景观形态较复杂的边界区域如坡顶、坡地边缘和水陆交接的岸边等往往是景观设计的重点区域,轮廓控制成为地形与周围环境相协调的关键要素之一。

2. 以小见大,适当造景

地形在高度、大小、比例、尺度、外观、形态等方面的变化可以形成丰富的地表特征。在较大的场景中需要宽阔的绿地、大型草坪等来展现宏伟壮观的场景,在较小的区域内,可以分别从水平空间和竖直进行适当的地形处理,创造更多的层次。

3. 注意视点的变化

视点的控制应从多方位、多角度加以考虑,分析每一处地形由远到近的途径特点,不仅是水平距离的运动,还应考虑视点垂直高度的变换,才能处理好不同位置的建筑、园林小品、植被、水面等景物与地形之间相互重叠所形成的景观层次。

4. 与其他造园要素相辅相成

园林地形设计要结合水、植物、构筑物等其他景观要素来增强地形的特点,提高地形的景观质量,从而提升整体景观形象。地形与植物结合设计,通过乔木、灌木和地被的合理搭配,修正、调整 and 强化地形在视觉上的景观形象。水景也离不开地形的烘托,地形为创造具有吸引力的水景提供很好的基础,如瀑布、跌水、溪流和水幕等特色水景。

四、园林地形工程设计的任务

园林地形工程设计的目的是改造和利用地形,使确定的设计标高和设计地面能够满足园林道路、场地、建筑及其他建设工程对地形的合理要求,保证地面水能够有组织地排除,并力争使土石方量最小。园林地形工程设计的基本任务主要有以下几个方面。

(1) 园林地形工程设计的资料收集 其任务一是详细了解整个园基的情况,据此检查地形图的精确度;二是观察地貌,审形度势,把有利用价值有特征的点标记在图上以备参考,根据地形特点和建园要求,综合考虑园中景物的安排。主要资料如下:

- 1) 园林用地及附近地区的地形图,比例 1:500 或 1:1000。
- 2) 当地水文地质、气象、土壤、植物等的现状和历史资料。
- 3) 城市规划对该园林用地及附近地区的规划资料,市政建设及其地下管线资料。
- 4) 园林总体规划初步方案及规划所依据的基础资料。

5) 所在地区的园林施工队伍状况和施工技术水平、劳动力素质与施工机械化程度等方面的参考材料。



(2) 对地形进行竖向设计 应用设计等高线法、纵横断面设计法等,对园林内的湖区、土山区、草坪区等进行改造地形的竖向设计,使这些区域的地形能够适应各自造景和功能的需要。设计中既要考虑拟定园林各处场地的排水组织方式,确立全国的排水系统,保证排水通畅,保证地面不积水,不受山洪冲刷,同时还要注意根据有关规范要求,确定园林中道路、场地的标高和坡度,使之与场地内外的建筑物、构筑物的有关标高相适应,使场地标高与道路连接处的标高相适应。

(3) 计算土石方工程量 计算过程中进行设计标高的调整,使挖方量和填方量接近平衡;并做好挖、填土方量的调配安排,尽量使土石方工程总量达到最小。为了方便土方量的计算和施工图的制作,地形设计图应单独编制,其比例尺与其他图样相同;地形较复杂的图样比例应适当放大。对于地形较简单、土方工程量不大的园林,地形设计也可与其他设计内容表达在同一张设计图上。土方量计算是园林地形设计工作不可缺少的一个内容,要求计算挖方和填方的具体数量,力求做到园内挖方量和填方量就地平衡。常用的计算方法有断面法(等高面法和垂直断面法)和方格网法,前者适用于自然山水园的土方量计算,后者适用于大面积场地平整的土方量计算。

任务1 等高线法设计地形

一、相关知识

1. 等高线法介绍

丘陵、低山区进行园林竖向设计时,大多采用等高线法。这种方法能够比较完整地将任何一个设计用地或一条道路与原来的自然地貌作比较,随时一目了然地判别出设计的地面或路面的挖填方情况。用设计等高线和原地形的自然等高线,可以在图上表示地形被改动的情况。绘图时,设计等高线用细实线绘制,自然等高线用细虚线绘制。在竖向设计图上,设计等高线低于自然等高线之处为挖方,设计等高线高于自然等高线处为填方。

等高线法是指用相互等距的水平面切割地形,所得的平面与地形的交线按一定比例缩小,垂直投影到水平面上得到水平投影图来表示设计地形的方。水平投影图上标注高程,成为一组等高线。平面间的垂直距即为等高距 h ,相邻等高线间的水平距离即为等高线的平距 L (图 2-5)。

2. 等高线法特点

在绘有原地地形等高线的底图上用设计等高线进行地形改造创作,可以将原地地形标高、设计地形标高、施工标高及园林用地的平面布置、各部分的高程协调关系在同一张图样上表达出来。等高线法可以较准确地勾画出地形、地物、地貌的整个空间轮廓。等高线、标高数值、平面图三者结合在一起,便于进行设计方案的比较与

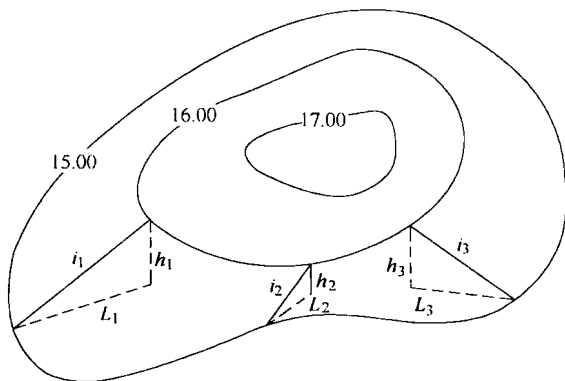


图 2-5 等高线及其元素示意图



修改,也有利于土方的计算和模型的制作。因此,等高线法已成为园林地形设计及表达的一种重要方法,适用于自然山水园林的地形设计和土方计算。

3. 等高线法公式

此法经常要用到的两个公式,一是用插入法求相邻两等高线之间任意点高程的公式(详见本单元任务3的方格网法);二是坡度公式(图2-6),即

$$i = h/L$$

式中 i ——坡度系数(%) ;

h ——高差(等高距)(m);

L ——平距(m)。

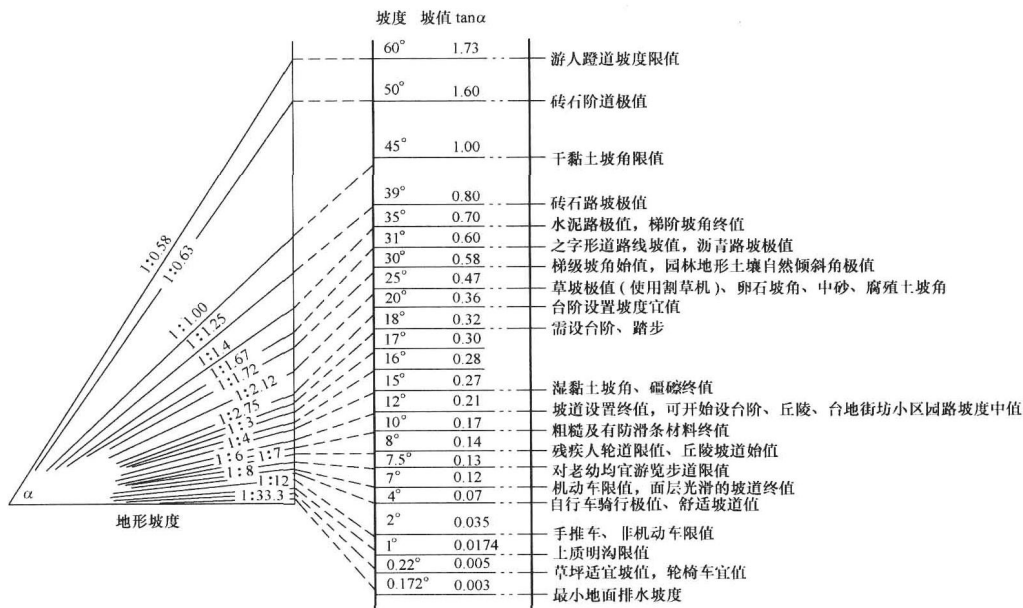


图 2-6 地形设计(道路、土坡、明沟等)的坡度、斜率、倾斜角

与此公式法有关的还有边坡系数 m , 它是坡度系数的倒数, 多用于施工设计图中, 即:

$$m = L/i$$

等高线在地形设计中可应用于陡坡变缓坡或缓坡变陡坡(图2-7), 有时也应用于平整场地。

平整场地多应用于园林工程中的铺装广场、建筑基址、大面积种植地及较宽的种植带等, 目的是垫洼平凸, 将坡度理顺。非铺装场地对坡度要求不严格, 坡面任其自然起伏, 保证排水通畅即可。铺装地面坡度则要求严格, 坡度设计要注意排水、行走、活动、水土保持等。地形设计中坡度值的取用见表2-1。

平整场地的排水坡度可以是两面坡, 也可以是三面坡, 这取决于周围环境条件。

一般铺装地面都采用规则的坡面, 即在一个坡面上纵横坡均各保持一致。平整场地的等高线设计如图2-8所示。另外, 平整场地还可以使用方格网法。

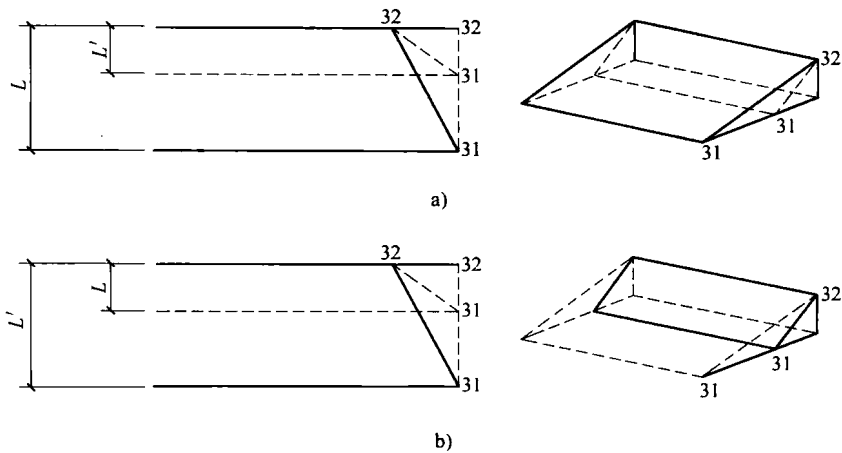


图 2-7 调节等高线的平距改变地形坡度

a) 缩短水平距离来改变坡度（陡坡） b) 扩大水平距离来改变坡度（缓坡）

表 2-1 地形设计中坡度值的取用

坡度值 i		适宜的坡度（%）	极值（%）
项	目		
游览步道		≤ 8	≤ 12
散步步道		1 ~ 2	≤ 4
主园路（通机动车）		0.5 ~ 8	0.3 ~ 10
次园路（园务便道）		1 ~ 10	0.5 ~ 15
次园路（不通机动车）		0.5 ~ 12	0.3 ~ 20
广场与平台		1 ~ 2	0.3 ~ 3
台阶		33 ~ 50	25 ~ 50
停车场地		0.5 ~ 3	0.3 ~ 8
运动场地		0.5 ~ 1.5	0.4 ~ 2
游戏场地		1 ~ 3	0.8 ~ 5
草坡		≤ 30	≤ 50
种植场地		≤ 50	≤ 100
理想的自然草坪（有利机械修剪）		2 ~ 3	1 ~ 5
明沟	自然土	2 ~ 9	0.5 ~ 1.5
	铺装	1 ~ 50	0.3 ~ 100

二、实例分析

1. 项目设计概况分析

该小区位于浙江省 × × 市，小区规划用地 35.35 公顷，由五个组团和中心区组成，地上

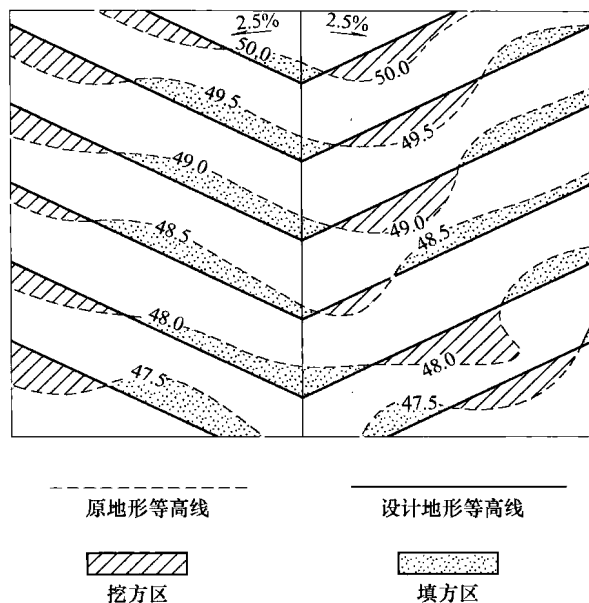


图 2-8 平整场地的等高线设计 (单位: m)

建筑面积约 44 万 m^2 , 地下建筑面积约 6 万 m^2 , 小区绿地率 45.1%, 中心绿地面积为 3.7 万 m^2 (含水面)。根据小区的整体规划布局, 形成相应的绿地结构。该小区绿地可分为中心绿地 (居住区公园)、集中绿地 (组团交往空间)、院落绿地 (邻里交往空间)、宅旁绿地及各公共设施的专用绿地。小区中心公园设计鸟瞰图如图 2-9 所示。

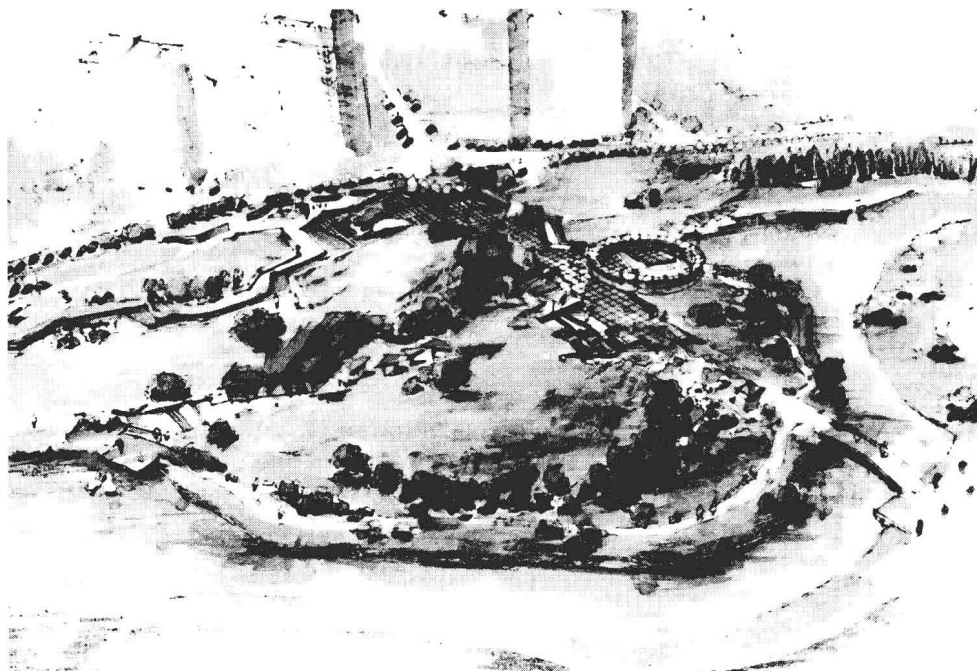
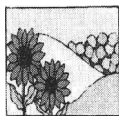


图 2-9 某小区中心公园设计鸟瞰图



2. 项目基地地形分析

小区基地地形主要特点为北临万泉路，路北为城市水网公园；西接城市河流，河两岸为城市滨河绿带，再向西是城市主干道体育场路；南靠南屏路；东倚东环路。小区基地呈不规则长条形，地势平坦，尽端式河网分布较多，水质良好。

3. 中心公园地形设计要点

(1) 初步设计布局分析(图2-10) 中心公园是小区内最开放的空间，集中体现小区的景观特质。因此，中心公园设计中一般的常规标准变的模糊。中心公园的布局不仅与最终目的以及客观功能有关，还赋予主观因素，因此应通过动态体系展开设计。在主轴线上串接两条动态轴线，一条是在地上延伸的曲折的浅水溪，另一条是在空中伸长的一组膜结构小亭。这一动态规划实现的前提一方面是表层空间规划的可变性与灵活性，另一方面是空间的可用性与识别性。人的行为在不同地形变化中产生不同心理，这也体现了人与环境之间的动态关系。

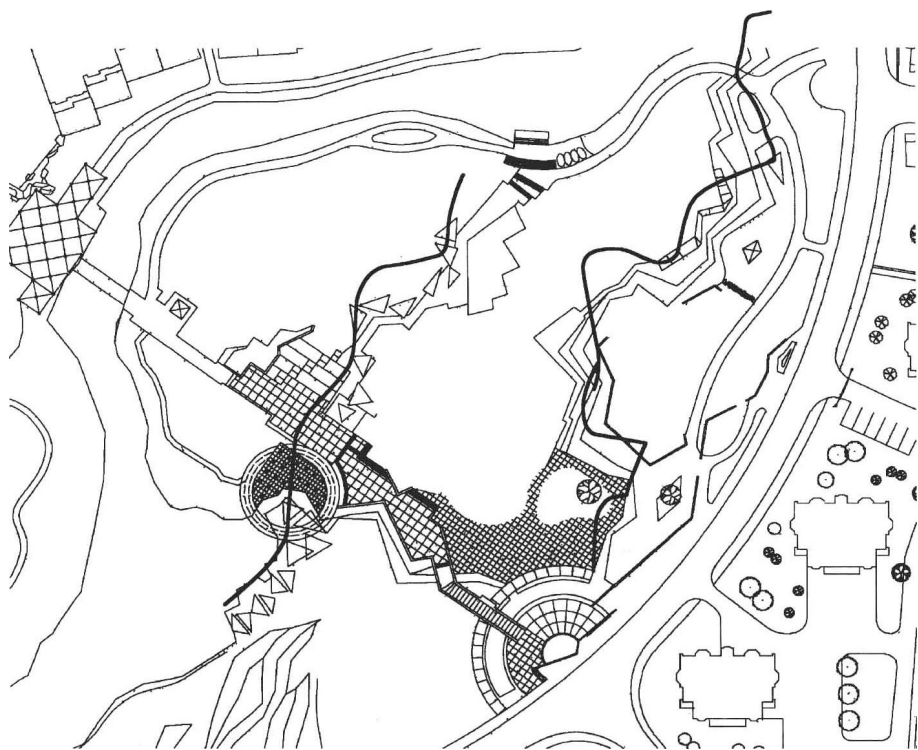


图 2-10 某小区中心公园设计初稿

(2) 描绘中心公园地形设计初稿(图2-11) 该中心公园在设计时因地制宜，注重利用微地形设计来营造一种高程变化丰富的景观，这同时为人们欣赏景观提供了不同的观赏点，丰富了公园的空间形态，活跃了空间气氛并改善了公园的小气候。该中心公园主要地形设计特点为：

1) 道路系统地形处理。在中心公园道路系统中主要有两种结合方式：顺应等高线和垂直等高线。这两种方式均体现了在对环境尊重的基础上与地形的紧密结合。中心公园园路在