



高职高专教育“十二五”规划建设教材

辽宁职业学院国家骨干高职院校建设项目成果



园林工程

Yuanlin Gongcheng

李蒙杉 ● 主编



中国农业大学出版社

CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY PRESS

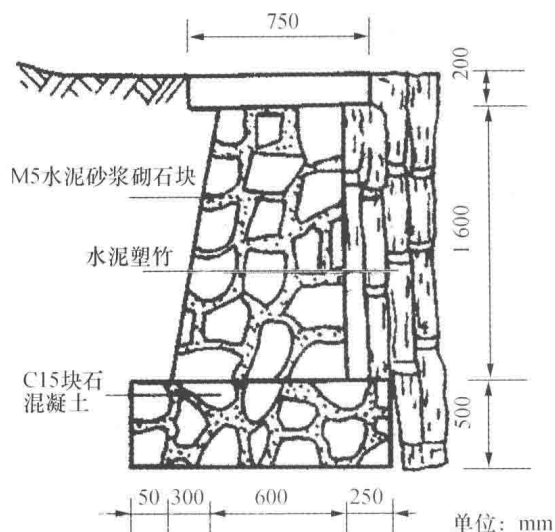


图 4-22

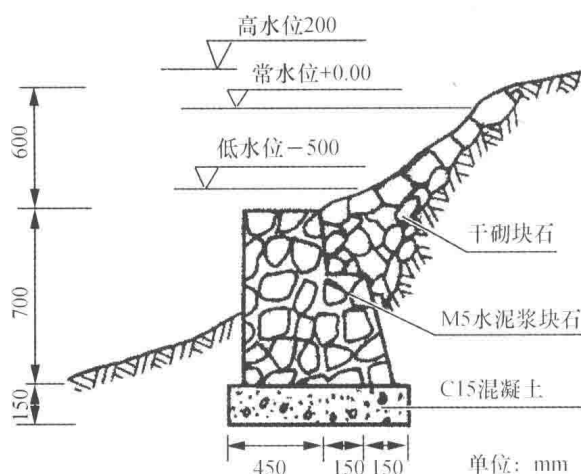


图 4-23

二、驳岸的施工

驳岸施工前必须放干湖水或分段堵截围堰逐一排空。现以砌石驳岸说明其施工要点。

砌石驳岸施工工艺流程为：

放线→挖槽→夯实地基→浇筑混凝土基础→砌筑岸墙→砌筑压顶

1. 放线。布点放线应依据施工设计图上的常水位线来确定驳岸的平面位置，并在基础两侧各加宽 20 cm 放线。

2. 挖槽。一般采用人工开挖，工程量较大时可采用机械挖掘。为了保证施工安全，挖方时要保证足够的工作面，对需要放坡的地段，务必按规定放坡。岸坡的倾斜可用木制边坡样板校正。

3. 夯实地基。基槽开挖完成后将基槽夯实，遇到松软的土层时，必须铺厚 14~15 cm 灰土（石灰与中性黏土之比为 3:7）一层加固。

4. 浇筑基础。采用块石混凝土基础。浇注时要将块石垒紧，不得列置于槽边缘。然后浇筑 M15 或 M20 水泥砂浆，基础厚度 400~500 mm，高度常为驳岸高度的 0.6~0.8 倍。灌浆务必饱满，要渗满石间空隙。北方地区冬季施工时可在砂浆中加 3%~5% 的 CaCl_2 或 NaCl 用以防冻。

5. 砌筑岸墙。M5 水泥砂浆砌块石，砌缝宽 1~2 cm，每隔 10~25 m 设置伸缩缝，缝宽 3 cm，用板条、沥青、石棉绳、橡胶、止水带或塑料等材料填充，填充时最好略低于砌石墙面。缝隙用水泥砂浆勾满。如果驳岸高差变化较大，应做沉降缝，宽 20 mm。另外，也可在岸墙后设置暗沟，填置砂石排除墙后积水，保护墙体。

6. 砌筑压顶。压顶宜用大块石（石的大小可视岸顶的设计宽度选择）或预制混凝土板砌筑。砌时顶石要向水中挑出 5~6 cm，顶面一般高出最高水位 50 cm，必要时亦可贴近水面。

桩基驳岸的施工可参考上述方法。

内 容 简 介

本教材是国家骨干高职院校建设项目成果教材,根据高职高专项目化课程教学的基本要求编写,教材结构按园林工程建设的先后顺序,共包括土方工程、园林给排水工程、砌体工程、水景工程、园路工程、假山工程、园林栽植工程七个单元的内容。每个单元根据行业企业工作任务进行任务描述,介绍相关知识,最后进行任务实施。在内容编写上注重理论与实践的有机结合,图文并茂,可读性强。本书可作为高等职业教育园林类专业和相关专业教学用书,也可作为园林绿化工作者和园林爱好者阅读的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

园林工程/李蒙杉主编. —北京:中国农业大学出版社,2014.7

ISBN 978-7-5655-1124-0

I. ①园… II. ①李… III. ①园林-工程 IV. ①TU986.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 285422 号

书 名 园林工程

作 者 李蒙杉 主编

策划编辑 陈 阳 伍 斌 王笃利

封面设计 郑 川

出版发行 中国农业大学出版社

社 址 北京市海淀区圆明园西路 2 号

电 话 发行部 010-62818525,8625

编辑部 010-62732617,2618

网 址 <http://www.cau.edu.cn/caup>

经 销 新华书店

印 刷 涿州市星河印刷有限公司

版 次 2014 年 7 月第 1 版 2014 年 7 月第 1 次印刷

规 格 787×1 092 16 开本 16.25 印张 400 千字

定 价 35.00 元

责任编辑 李丽君

责任校对 王晓凤

邮政编码 100193

读者服务部 010-62732336

出 版 部 010-62733440

e-mail cbsszs @ cau.edu.cn

图书如有质量问题本社发行部负责调换

编审委员会

主 任 王丽桥 张立华

副主任 潘国才 苏允平 左广成 李卉敏

成 员 (按姓氏笔画为序)

卜春华	于 伟	马国良	马爱民	井大军	王业刚
王晓俊	王铁成	卢洪军	刘士新	刘志刚	刘晓峰
孙 智	孙佳妮	曲长龙	曲明江	池秋萍	许 静
吴会昌	张 玲	张 博	张义斌	李 刚	李 颖
李风光	李东波	杨 明	林晓峰	赵学玮	高仁松
高洪一	黄文峰	魏劲男	魏忠发		

编写人员

主 编 李蒙杉

副主编 张铁民 张学亮

编 者 (按姓氏笔画为序)

尹英俊(沈阳市园林建设工程处)

李蒙杉(辽宁职业学院)

张学亮(铁岭市果蚕站)

张铁民(辽宁职业学院)

郭 玲(辽宁职业学院)

总 序

《国务院关于加快发展现代职业教育的决定》(国发[2014]19号)中提出加快构建现代职业教育体系,随后下发的国家现代职业教育体系建设规划(2014—2020年)明确提出建立产业技术进步驱动课程改革机制,按照科技发展水平和职业资格标准设计课程结构和内容,通过用人单位直接参与课程设计、评价和国际先进课程的引进,提高职业教育对技术进步的反应速度。到2020年基本形成对接紧密、特色鲜明、动态调整的职业教育课程体系,建立真实应用驱动教学改革的机制,推动教学内容改革,按照企业真实的技术和装备水平设计理论、技术和实训课程;推动教学流程改革,依据生产服务的真实业务流程设计教学空间和课程模块;推动教学方法改革,通过真实案例、真实项目激发学习者的学习兴趣、探究兴趣和职业兴趣。这为国家骨干高职院校课程建设提供了指针。

辽宁职业学院经过近十年高职教育改革、建设与发展,特别是近三年国家骨干校建设,以创新“校企共育,德技双馨”的人才培养模式,提升教师教育教学能力,在课程建设尤其是教材建设方面成效显著。学院本着“专业设置与产业需求对接、课程内容与职业标准对接、教学过程与生产过程对接”的原则,以学生职业能力和职业素质培养为主线,以工作过程为导向,以典型工作任务和生产项目为载体,立足岗位工作实际,在认真总结、吸取国内外经验的基础上开发优质核心课程特色系列教材,体现出如下特点:

1.教材开发多元合作。发挥辽西北职教联盟政、行、企、校、研五方联动优势,聘请联盟内专家、一线技术人员参与,组织学术水平较高、教学经验丰富的教师在广泛调研的基础上共同开发教材;

2.教材内容先进实用。涵盖各专业最新理念和最新企业案例,融合最新课程建设研究成果,且注重体现课程标准要求,使教材内容在突出培养学生岗位能力方面具有很强的实用性。

3.教材体例新颖活泼。在版式设计、内容表现等方面,针对高职学生特点做了精心灵活设计,力求激发学生多样化学习兴趣,且本系列教材不仅适用于高职教学,也适用于各类相关专业培训,通用性强。

国家骨干高职院校建设成果——优质核心课程系列特色教材现已全部编印完成,即将投入使用,其中凝聚了行、企、校开发人员的智慧与心血,凝聚了出版界的关心关爱,希望该系列教材的出版能发挥示范引领作用,辐射、带动同类高职院校的课程改革、建设。

由于在有限的时间内处理海量的相关资源,教材开发过程中难免存在不如意之处,真诚希望同行与教材的使用者多提宝贵意见。

2014年7月于辽宁职业学院



前言

园林工程是一门应用性很强的专业骨干课程,它既有理论支撑,又具有很强的实际操作性和职业性。它是集园艺栽培技术、艺术审美修养和工程专业技术为一体的交叉课程。

本教材的设计是按照园林施工的先后顺序,共安排了土方工程;园林给排水工程;砌体工程;水景工程;园路工程;假山工程;园林栽植工程七个单元,每个单元又根据所涉内容安排工程实施的项目和任务,每个任务的任务描述是指导、相关知识是支撑、任务实施是关键、阅读材料是补充、典型案例是深化、复习思考是总结。使用者可以跟着编者的设计由简入深,通过完成每个任务,实现园林工程的学习目标。各章的编写分工如下:李蒙杉,绪论、单元一、单元二、单元三;张学亮,单元四、附录;张铁民,单元五;郭玲,单元六;尹英俊,单元七。

由于编者水平有限,缺乏经验,加之编写时间急迫,书中疏漏错误之处在所难免,敬请读者批评指正。

编 者

2014年2月

目 录

绪论	1
单元一 土方工程	5
项目一 园林竖向设计	7
●任务一 用等高线法设计自然地形	7
●任务二 用断面法设计地形	13
●任务三 用模型法设计地形	15
项目二 土方工程量的计算	17
●任务一 用体积公式估算土方量	17
●任务二 用断面法计算土方量	18
●任务三 用方格网法计算土方量	23
项目三 土方施工	29
●任务一 施工放线	29
单元二 园林给排水工程	35
项目一 园林给水工程	38
●任务一 给水管网的设计	38
●任务二 给水管网的施工	45
项目二 园林绿地固定式喷灌工程	47
●任务一 园林绿地固定式喷灌系统设计	47
●任务二 园林绿地固定式喷灌系统施工	54
项目三 园林排水工程	56
●任务一 园林雨水管渠的设计	56
单元三 砌体工程	69
项目一 花坛	71
●任务一 花坛的设计与施工	71
项目二 墙体	81
●任务一 挡土墙的设计与施工	81
●任务二 景墙的设计与施工	86
单元四 水景工程	89
项目一 自然式园林水景	91
●任务一 人工湖的设计与施工	91
●任务二 溪涧的设计与施工	94

●任务三 瀑布的设计与施工	97
项目二 驳岸护坡工程	102
●任务一 驳岸的设计与施工	102
●任务二 护坡的设计与施工	107
项目三 水池喷泉工程	111
●任务一 水池的设计与施工	111
●任务二 喷泉的设计与施工	119
单元五 园路工程	139
项目一 园路的线形设计	141
●任务一 园路的平面线形设计	141
●任务二 园路的纵断面线形设计	144
项目二 园路的铺装设计	147
●任务一 园路的铺装设计	147
项目三 园路的结构设计	156
●任务一 园路的结构设计	156
●任务二 园路的施工	161
单元六 假山工程	163
项目一 假山与置石的设计	165
●任务一 假山的设计	165
●任务二 置石的设计	172
项目二 假山的结构	182
●任务一 假山的结构设计	182
项目三 假山施工	189
●任务一 假山的施工	189
●任务二 塑山的设计与施工	196
单元七 园林栽植工程	201
项目一 乔灌木的栽植	203
●任务一 栽植前的准备工作	203
●任务二 栽植技术	206
●任务三 栽植后的管理	211
项目二 大树移植	213
●任务一 软材包装法移植	213
●任务二 带土方箱移植	217
项目三 草花与草坪的建植	221
●任务一 花坛草花的栽植	221
●任务二 草坪的建植	223
项目四 水生植物的栽植	229
●任务一 种植水生植物	229
附录 城市绿化工程施工及验收规范	231
参考文献	248

绪 论

中国的古典园林文化源远流长,经过漫长的岁月,从园林的立意、设计,到施工、维护,都积累了丰富的理论和实践经验。这些对于我们进行园林专业课程的学习,会有很大的帮助。

一、园林与园林工程

园林:在一定的地域运用工程技术和艺术手段,通过科学地组合园林要素(改造地形、种植植物、营造建筑、布置园路等)创作而成的优美的自然环境和游憩环境。

工:“执技艺以成器物”。

程:“物之准”,也含有进程、过程之意。

工程:工艺过程和工艺准则。

园林工程:在园林设计和施工中,使园林最大限度地满足人们的审美要求,最大限度地发挥园林的功能要求,这样的一种造景技艺和过程,称为园林工程。

园林工程学是研究园林构成要素建设的工程原理、工程设计、施工养护技艺的学科。

课程研究的中心内容是如何综合发挥园林的生态效益、社会效益和经济效益功能作用的前提下,处理园林中的工程设施与风景园林景观之间的矛盾,简而言之,就是探讨市政工程的园林化。

二、园林工程具体内容

根据园林兴建的程序,园林工程的内容应包括土方工程、给水及排水工程、砌体工程、水景工程、园路工程、假山工程、种植工程等内容。这些内容与国外类似课程相比较,基本内容的划分是大同小异的。不同之处是,我们突出了中华民族园林传统的民族风格,以自然山水园中的山、水、路、石为重点,含假山工程,而欧美的课程则在喷水和人工水池和园林机械方面有所侧重。

三、园林工程的特点

园林工程要求将园林艺术和建设工程融为一体。以艺驭术,以技创艺,一举两得。

1. 工程构筑物的建设要分析其功能,掌握其工程建设的基本原理和技能,使园林工程具有一定的工程性和技术性。

2. 园林环境越来越多地强调以植物景观为主,植物的配置、栽种、养护与管理,使得园林工程具有生物性和生态性。

3. 园林环境是供人们观赏、休息和娱乐的,要具有美的形象和雅致的内容,使得园林工程

具有艺术性。

园林工程是一门实践性很强的课程,要变理想为现实,化平面为立体。

四、园林工程的教学及实践成就

园林作为一门学科进行系统、全面而又有重点地探讨和研究,是在中华人民共和国成立以后,为了适应我国城市园林绿化和环境建设发展的需求,经过半个世纪的努力逐步完善、形成了一定学科体系,并有其分支和相应的课程设置。目前,园林学包括传统园林学、城市绿化和大地景观规划三个层次,以及相应的课程体系。

1. 教学成就。我国的造园专业是1951年由北京农业大学园艺系和清华大学建筑系共同创办的,1956年院系调整时造园专业调整到北京林学院园林专业,1989年成立为现在的北京林业大学风景园林专业。课程取名为“市政工程”,由梁永基先生和陈兆玲女士根据清华大学开设的同名课程编稿执教。1956年由余树勋先生编稿主讲,至今已有几十年的历史,是一门发展中的课程,有待进一步完善。

2. 掇山成就。早在2500年前的春秋战国时期已出现了人工造山之事。《尚书》所载“为山九仞,功亏一篑”之喻,说明当时已有篑(运土用的竹具,如挑筐)土为山的做法,只是为治水患和兴修水利、治冢等需要而不是单纯的造园。

周代灵囿中的灵台(堆筑高台以通神明:祈福、风调雨顺)灵沼(大水面)已有明确的凿低筑高的改造地形地貌的意图。秦汉的山水宫苑则发展成为大规模挖湖堆山的土方工程并形成“一池三山”(蓬莱、方丈、瀛洲)之传统程式,如上林苑、阿房宫。同时在水系疏导、引天然水体为池、埋设地下管道方面,铺地和种植工程方面都有相应的发展,并有石莲喷水等水景设施。出土文物中有呈五边形的下水管道和秦砖汉瓦。

唐代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,既具有大自然的风貌,又蕴涵了如诗若画的意境。从出土的唐代花面砖来看,砖体材纯工精,质细而坚。断面上大下小,既有足够空间灌浆而面层又严丝合缝。顶面凹凸的各式花纹既有装饰性效果而又结合了防滑的功能。砖底面有深陷的绳纹使之易于稳定。由于上口交接紧密,可减少地面水渗入基层,从而使铺地结构不易受水蚀和冻胀的破坏,可谓周全之至。

宋徽宗赵佶在汴京(今开封)命建之寿山艮岳广集江南名石,以“花石纲”为旗号,通过运河运至河南,造园工程达到历史上一个高峰。这一方面反映了帝王肆己欲,另一方面也反映了劳动人民的勤劳与智慧。其中号称“神运昭功敷庆万寿峰”的特置峰石“广百围,高六仞”,跋涉数千里后完整无损地傲立于京邑人工造山之顶。如果没有一套成熟的相石、采石、运石和安石的技艺,那是不可想象的。不少出色的太湖石靠渔人潜入水中凿断石根、结绳拴套、竹筏上装架起重、胶泥封洞眼后用草包装,运到汴京后再用水把泥洗下来。所造山洞不仅造型自然而且结构稳固。艮岳既是“括天下之美,藏古今之胜”的大假山,又是工匠智慧之山。假山工艺一方面汲取了传统山水画之画理,又将石作、木作、泥瓦作结为一体,至宋代已明显地形成一门专门的技艺。从流传至今的作品来看,既顺应自然之理,又包含提炼、夸张等艺术加工,形成具有鲜明的民族风格和独特艺术魅力的造园景观。

3. 理水成就。明清之造园就更加成熟。以北京颐和园为例,结合城市水系和蓄水的功能,将原有与万寿山不相称的小水面扩展为山水相映的昆明湖。试从东堤观察,昆明湖的水位

高出园外地面,由于驳岸选材合宜、结构恰当、施工水平高,很少有渗漏现象。其后溪河的开辟不仅从园林景观上实现了“山因水活”的效果,同时也成为贯穿万寿山北的排放水体。后溪河岸线不仅具有幽远和迷远的变化,直曲并用、收放兼施,而且密切结合了山形、地势和山地排水。尤以桃花沟和“寅辉·担爽”城关西面的山沟处理最为突出。喇叭口的水型并非单纯追求收放之变化,实为泄山洪的冲积扇形。至后溪河东尽端,又分水为二。北水进入霁清轩作石坡滑飞流处理。南水则充分运用与谐趣园之间的高差,凿石为峡,引水为涧并暗藏其源形成松竹掩映、涧石嶙峋的“玉琴峡”,综合地处理了水工与造景的矛盾统一关系,达到了“虽由人作,宛自天开”的境界。

4. 铺地成就。江南私家园林中的“花街铺地”用材低廉、结构稳固、式样丰富多彩,真所谓“废瓦片也有行时,当湖石削铺,波纹汹涌”,“破方砖可留大用,绕梅花磨斗,冰裂纷纭”,为我们提供了因地制宜、低材高用的典范。

5. 塑石假山。中华人民共和国成立后在园林工程方面又有很多新成就。广州的园林工作者在继承岭南庭园灰塑假山传统的基础上发展成为“塑石”、“假山”,为假山的发展提供了新的途径。广州白云宾馆兴建时,结合地下水位低、原地有古榕等实际条件确定了合理的地面高程。由于普遍降低了原地面高程,使设计地形高低观之多致。为了保留高层庭院中的古榕,取自自然景观中石壁附榕根的素材,创作了“榕根壁”。塑石为自然式挡土墙。真假榕根融石壁为一体,既保护、利用了具有岭南特色的古榕,又克服了地面高程难于处理之处。引水其上,漫流而下。继承和发展了“有真为假,做假成真”的传统理法与技巧。

6. 植物造园与施工。杭州花港观鱼公园汲取了西欧运用大面积草坪的优点,不仅解决了黄土不露天的普遍问题,而且为游人集体、分散的活动创造了不同性格的游憩空间。杭州植物园在改坡为丘的地形塑造方面也取得了“因境成景”的成就。北京园林局汲取苏联的经验创造了在我国北方用硬材包装移植大树的一套完整的工艺流程。上海园林局则发展了江南一带软材包装移植大树的传统技术。

7. 理论成就。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,总结了不少精辟的理论。除了明代计成著《园冶》专门总结了不少园林工程的理法以外,北宋沈括《梦溪笔谈》和《营造法式》、明代文震亨《长物志》和《徐霞客游记》,清代李渔《闲情偶寄》和沈复《浮生六记》等都有道及。此外,分散在各类图书中的资料还很多,等待有心人去挖掘、整理和运用、发扬。

随着我国国际地位的提高,不少国家争相建设中国园林。其中参加国际展览的项目大多获得金奖,中国园林外建项目深受青睐。

五、园林工程的发展前景

随着园林概念的扩大和建设工程的延伸,园林工程将发展成为景观工程,具有超强的发展空间。

六、学习园林工程的要求

本课程主要以课程讲授和实践观察为主,着眼于理论结合实践的基本训练,园林工程是一门实践性和技术性很强的课程,学习过程中应做到:

1. 充分理解掌握各种工程原理,认识之所以这样做的必要性。

2. 认真做好课堂作业,通过课堂绘图练习巩固所学知识。
3. 随时随地观察分析所见到的园林工程,就地解剖,可知得失。
4. 课余多到施工场地去观察、多问,多向有经验的工人师傅学习。
5. 加强横向联系,多渠道获取知识。

单元一 土方工程

项目一 园林竖向设计

项目二 土方工程量的计算

项目三 土方施工

知识目标:

- 了解竖向设计的原则与内容,掌握园林用地竖向设计的方法;
- 了解土方工程量计算的各种方法,重点掌握断面法和方格网法;
- 了解土壤的工程性质,掌握土方施工的内容和方法。

技能目标:

- 能对小型园林绿地进行竖向设计;
- 能熟练地进行土方工程量的计算;
- 会进行施工放样,具备进行中、小型园林工程土方施工的能力。

大凡园筑,必先动土。动土范围很广,或凿水筑山,或平整场地,或挖沟埋管,或开槽铺路等。在建设区域,与地形整理和改造相关的设计、施工过程称为土方工程。其主要目的是在充分利用原地形的基础上,对不符合园林要求的部位进行重新设计,并通过挖方、搬运、填方、整修等措施加以改造,来提高或改变原地形的利用价值。本单元内容包括园林用地的竖向设计、土方工程量的计算和土方施工三个项目。

项目一 园林竖向设计

竖向设计是指在一块场地上进行垂直于水平方向的布置和处理。园林绿地竖向设计就是对园林中各个景点、各种设施及地貌在高程上进行统一协调和创造变化的设计。园林用地竖向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,使地上设施与地下设施之间、山水之间、园内外之间在高程上有合理的关系。土方工程竖向设计原则主要包括以下几个方面:

1. 因地制宜,利用与改造相结合,在利用的基础上,进行合理的改造。尤其是园址现状地形复杂多变时,更宜利用保护为主,改造修整为辅。

2. 兼顾实用与造景。用地的功能性质决定了用地的类型,不同类型、不同使用功能的园林绿地对地形的要求各异。如公园中的安静休息区,要求地形复杂,有一定的地形地貌;而用于游人活动的区域,地形就不宜变化过于强烈,以便开展游人的集散活动;儿童活动区不宜选择过于陡峭、险峻的地形,以保证儿童活动的安全;建筑等多需平地地形;水体用地则要调整好水底标高、水面标高和岸边标高;园路用地,则依山顺势,灵活掌握,控制好最大纵坡、最小排水坡度等关键的地形要素。

3. 注意节约原则,降低工程费用,维持土方平衡。土方工程费用通常占造园成本的 30%~40%,有时高达 60%。因此,在地形设计时需尽量缩短土方运距,就地挖填,保持土方平衡,从而节省投资。

在遵照以上原则的同时,园林中竖向设计的内容有:地形的设计;园路、广场、桥涵和其他铺装场地的高程设计;建筑和其他小品的高程设计;植物种植的设计以及地表的排水设计。

●任务一 用等高线法设计自然地形

【任务描述】

此法在园林设计中使用最多,一般地形测绘图都是用等高线或点标高表示的。在绘有原地形等高线的底图上用设计等高线进行地形改造或创作,在同一张图纸上便可表达原有地形、设计地形状况及公园的平面布置、各部分的高程关系。这大大方便了设计过程中方案的比较及修改,也便于进一步的土方工程量计算,因此,它是一种比较好的设计方法。最适宜于自然山水园的土方计算。

【相关知识】

一、等高线的概念

等高线是一组垂直间距相等、平行于水平面的假想面,与自然地貌相剖切后所得到的交线在水平面上的投影(图 1-1)。给这组投影标上数值便可用它在图纸上表示地形的高低陡缓、峰峦位置、坡谷走向及溪地深度等内容。

二、等高线的性质

1. 在同一条等高线上的所有的点,其高程都相等。
2. 每一条等高线都是闭合的。由于园界或图框的限制,在图纸上不一定每根等高线都能闭合,但实际上它们还是闭合的。为了便于理解,我们假设园基地被沿园界或图框垂直下切,形成一个地块(图 1-2)。由图上可以看到没有在图面上闭合的等高线都沿着被切割面闭合了。

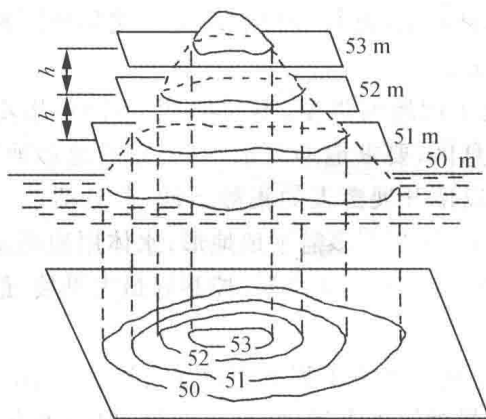


图 1-1

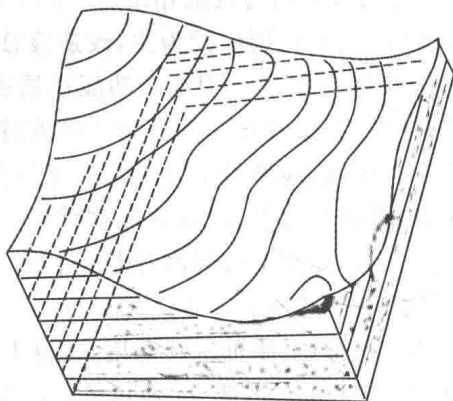


图 1-2

3. 等高线的水平间距的大小,表示地形的缓或陡,如疏则缓,密则陡。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. 等高线在图纸上不能直穿横过河谷、堤岸和道路等;由于以上地形单元或构筑物在高程上高出或低陷于周围地面,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(图 1-3)。

6. 等高线与山谷线、山脊线垂直相交时,山谷线的等高线是凸向山谷线标高升高的方向,而山脊线的等高线是凸向山脊线标高降低的方向(图 1-4)。