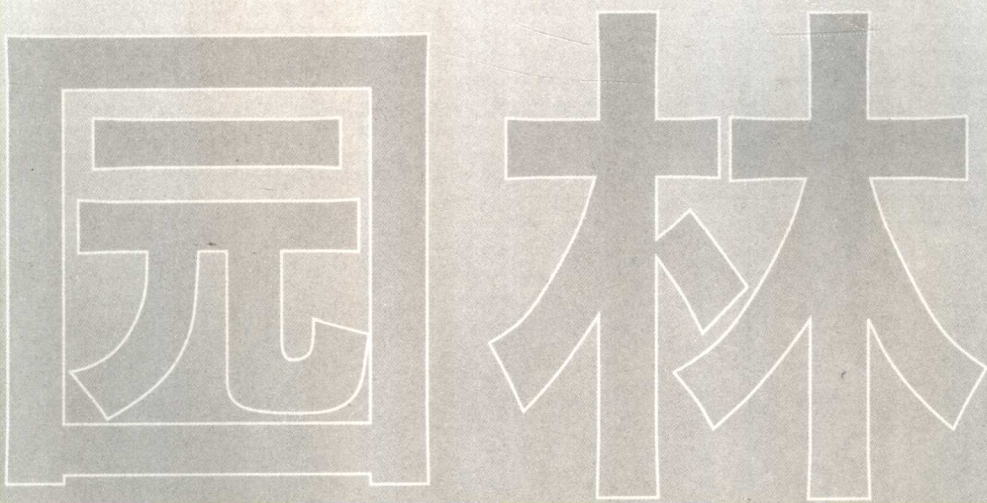


园 林 专 业 职 业 资 格 培 训 教 材



园林 工程施工

劳动和社会保障部教材办公室组织编写



YUANLIN

园 林 专 业 职 业 资 格 培 训 教 材



园林 工程施工

劳动和社会保障部教材办公室组织编写

主编 苏晓敬
编者 苏晓敬 朱启酒
审稿 夏振平

图书在版编目(CIP)数据

园林工程施工/劳动和社会保障部教材办公室组织编写. —北京:中国劳动社会保障出版社, 2005

园林专业职业资格培训教材

ISBN 7-5045-5144-9

I. 园… II. 劳… III. 园林-工程施工-技术培训-教材 IV. TU986.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 079883 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出版人: 张梦欣

*

北京北苑印刷有限责任公司印刷、装订 新华书店经销

787 毫米 × 1092 毫米 16 开本 5.25 印张 129 千字

2005 年 11 月第 1 版 2005 年 11 月第 1 次印刷

印数: 4000 册

定价: 9.00 元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64911190

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64911344

内 容 简 介

本教材由劳动和社会保障部教材办公室组织编写，以园林工程施工岗位工作实际需要为出发点和落脚点，从强化培养操作技能、掌握实用技能的角度，较好地体现了当前最新的实用知识和操作技术，内容涉及园林工程施工概述，园林工程施工的定点放线，园林绿化工程施工，园林附属工程施工，对从业人员提高业务素质、掌握园林工程施工的核心技能有直接的帮助和指导作用。

本教材是园林工程施工知识和技能培训的必备教材，也是各级各类职业技术学校园林专业师生的教学参考用书，还可供从事园林工程施工工作的有关人员参考。

前 言

科技的突飞猛进、经济的跨越式发展，有力地推动着人类社会向更高级的社会形态迈进，坚持科学发展观，实现人类社会的可持续发展是世界各国的共同目标。我们正在全面建设小康社会的宏伟目标指引下，努力建设和谐社会，推动物质文明与精神文明协同进步。建设美好家园，为人们提供更高级的精神享受，使人与自然和谐相处，是建设和谐社会的重要组成部分，园林工作者正在为此而不懈努力。

随着社会主义经济的持续、深入发展，社会职业发生了剧烈变化，各个职业在提出更高标准的同时，其内部各岗位也在不断细化。职业资格证书制度的推行，对广大园林工作者系统地学习本职业相关知识和技能、提高工作能力和职业转换能力也提出更高的要求。为此，劳动和社会保障部教材办公室、中国劳动社会保障出版社组织有关专家，在全面分析国家职业标准和本职业岗位工作的基础上，编写了供园林系统岗位技能培训使用的《园林专业职业资格培训教材》（以下简称《教材》）。《教材》共6种，即《园林设计与园林施工管理》《园林工程施工》《园林花卉栽培》《园林树木栽培》《盆景制作与养护》《园林绿地养护》。

这套《教材》在编写上具有以下特点：

满足从业技能方面的基本需求。在分析职业活动范围、工作职责、工作质量要求的基础上，参照花卉园艺师的国家职业标准有关要求，按照园林设计与园林施工管理，园林工程施工，园林花卉栽培，园林树木栽培，盆景制作与养护，园林绿地养护6个模块进行编写，阐述岗位核心技能及要求。

适合不同培训与教学的需要。根据工作项目设计每一模块的技能学习单元，单元的编排尽可能照顾知识的相关性、连贯性以及技能操作的递进性，同时又保持其相对独立性，使教材既适合中短期职业技能培训教学，又适合岗位技能培训，还可以用作各级各类职业院校园林专业师生的教学参考用书。

实用、够用、管用。教材坚持“干什么，学什么”的编写原则，在内容取舍和技术深浅程度的把握上，以岗位工作实际需要为出发点和落脚点，最大限度地体现学以致用精神。在强调实用性的同时，充分重视内容的先进性，尽可能地反映相关专业的新技术、新工艺、新材料、新设备。

《园林专业职业资格培训教材》由北京农业职业学院具体承担组织编写和审定工作。《园林工程施工》由苏晓敬主编，苏晓敬、朱启酒编写；夏振平审稿。

职业资格培训教材的编写是一项探索性工作，不足之处在所难免，欢迎各使用单位及个人对教材提出宝贵意见和建议，以便教材修订时补充更正。

劳动和社会保障部教材办公室

目 录

单元 1 园林工程施工概述	(1)
1.1 园林工程的特征	(1)
1.2 园林工程的种类及施工程序	(2)
单元 2 园林工程施工的定点放线	(6)
2.1 施工测量概述	(6)
2.2 工程施工测量放线的准备工作	(7)
2.3 规则式园林总平面施工放线	(9)
2.4 自然式园林总平面施工放线	(10)
单元 3 园林绿化工程施工	(12)
3.1 乔、灌木种植工程施工	(12)
3.2 大树移植工程	(19)
3.3 草坪工程施工	(24)
3.4 水生植物种植工程施工	(31)
3.5 垂直绿化施工	(32)
3.6 绿篱色带工程施工	(34)
3.7 花坛施工	(35)
单元 4 园林附属工程施工	(37)
4.1 假山工程施工	(37)
4.2 园路与广场工程施工	(46)
4.3 园桥施工	(51)
4.4 花架施工	(55)
4.5 园林水池施工	(58)
4.6 绿地围牙工程施工	(71)
4.7 围墙与隔墙施工	(72)
4.8 园景小溪施工	(73)
4.9 园林小品施工	(74)
4.10 园林管线工程施工	(75)

单元 1 园林工程施工概述

园林工程是以市政工程原理为基础,以园林艺术理论为指导,研究工程造景技艺,并用于实践的一门学科。其中心内容是探讨在最大限度地发挥园林综合功能的前提下,妥善处理工程设施与园林景观之间的协调统一关系,通过严格的成本控制和科学的施工管理,实现优质低价的工程产品。

1.1 园林工程的特征

园林工程是园林中除建筑工程以外的室外工程。它包含一定的工程技术和艺术创造,是山水、植物、建筑、道路、广场等造园要素在特定境域的艺术体现。因此,园林工程和其他工程相比有其突出的特点,并体现在园林工程施工管理的全过程中。

(1) 生物性

植物是园林最基本的要素,特别是现代园林中植物所占的比重越来越大,植物造景已成为造园的主要手段。由于园林植物品种繁多、习性差异较大、立地类型多样,园林植物栽培受自然条件的影响较大,为了保证园林植物的成活和生长,达到预期设计效果,栽植施工时必须遵守一定的操作规程,养护中必须符合其生态要求(即对水、土壤、肥料、空气、温度、光照、气体等因素的要求),并要采取有力的管护措施,这就使得园林工程具有明显的生物性特征。

(2) 艺术性

园林工程是一门艺术工程,具有明显的艺术性。园林艺术是一门综合性艺术,涉及到造型艺术、建筑艺术和绘画、雕刻、文学艺术等诸多艺术领域。要使竣工的工程项目符合设计要求,达到预定功能,就要对园林植物讲究配置手法,各种园林设施必须美观舒适,整体上讲究空间的协调,既要追求良好的整体景观效果,又要讲究空间的合理分隔,还要使层次组织得错落有序,这就要求采用特殊的艺术处理,所有这些要求都体现在园林工程的艺术性之中。缺乏艺术性的园林工程产品,不能成为合格的产品。

(3) 广泛性

园林工程的规模日趋大型化,要求协同作业,加之新技术、新材料、新工艺的广泛应用,对施工管理提出了更高的要求。园林工程是综合性强、内容广泛、涉及部门较多的建设工程,大的、复杂的综合型园林工程项目涉及到地貌、地物的融合,地形的处理,建筑,水景,给水排水,园路假山,园林植物栽种,艺术小品点缀,环境保护等诸多方面的内容;施

工中又因不同的工序需要将工作不断转移,导致劳动力资源也跟着转移,这种复杂的施工环境需要有全盘观念;园林景观的多样性导致施工材料也多种多样,例如园路工程中可采取不同的面层材料,形成不同的路面;园林工程施工多为露天作业,经常受到自然条件(如刮风、冷冻、下雨、干旱等)的影响,而树木花草栽植、草坪铺种等又是季节性很强的施工项目,应合理安排,否则成活率就会降低;而产品的艺术性又受多方面因素的影响,必须仔细考虑。诸如此类错综复杂的问题,需要对整个工程进行全面的组织管理,这就要求组织者必须具有广泛的多学科知识,并掌握与园林工程相关的先进技术。

(4) 安全性

园林工程中的设施多为人们直接利用,现代园林场所又多是人们活动密集的地区,这就要求园林设施应具有足够的安全性。例如建筑物、驳岸、园桥、假山、石洞、索道等工程,必须严把质量关,保证结构合理、坚固耐用。

1.2 园林工程的种类及施工程序

根据园林工程建设的程序,园林工程包括土方工程、给排水工程、水景工程、园路工程、假山工程、种植工程、园林供电工程七部分。

园林工程作为工程建设项目中的一个类别,必须遵循建设程序,即包括设想、选择、评估、决策、设计、施工到竣工验收、投入使用、养护保修、发挥社会效益的整个过程,其建设程序可有以下阶段:

(1) 园林工程项目建议书阶段

大型园林工程项目建议书是根据当地的国民经济和社会发展的总体规划等多方面要求,经过调查、预测分析后所提出的。它是投资建设决策前,对拟建设项目轮廓的设想,主要是说明该项目立项的必要性、条件的可行性、获取效益的可靠性,以供上一级机构进行决策之用。

在园林建设项目建议书中,其内容一般有:建设项目的必要性和依据;建设项目的规模、地点以及自然资源、人文资源情况及社会地域经济条件;建设项目的投资估算以及资金筹措来源;建设项目建成后的社会效益、经济效益、生态效益的估算。

按有关部门规定,凡属大中型或限额以上的园林工程项目建议书,首先要报送行业归口主管部门审批,初审后再由国家有关部门审批。小型和限额以下园林工程项目建议书应按项目隶属关系由部门或地方审批。

(2) 园林工程项目可行性研究报告阶段

当项目建议书一经批准,即可着手进行可行性研究,其基本内容为:

- 1) 园林工程项目建设的目的、性质、提出的背景和依据。
- 2) 园林工程项目建设的规模、市场预测的依据。
- 3) 园林工程项目建设的地点、当地的自然资源与人文资源的状况,即现状分析。
- 4) 园林工程项目内容,包括面积、总投资、工程质量标准、单项造价等。
- 5) 园林工程项目建设的进度和工期估算。

- 6) 园林工程项目投资估算和资金筹措方式,如国家投资、外资合营、自筹资金等。
- 7) 园林工程项目的经济效益、社会效益和生态效益分析。

(3) 园林工程立项及设计工作阶段

设计是对拟建工程的实施在技术上和经济上所进行的全面而详尽的安排,是园林工程建设的具体化。园林工程项目设计过程一般分为三个阶段,即初步设计阶段、技术设计阶段和施工图设计阶段。一般园林工程仅需要进行初步设计和施工图设计,而大型、复杂、有特定要求的园林工程,则要做出技术设计。

(4) 园林工程项目的建设准备阶段

园林工程项目在开工建设前要切实做好各项准备工作,其主要内容为:

- 1) 征地、拆迁、平整场地,其中拆迁是一项政策性很强的工作,应在当地政府及有关部门的协助下共同完成。
- 2) 完成施工所用的供电、供水、道路设施工程。
- 3) 组织设备材料的订货、施工机械的租赁、施工技术人员的培训等准备工作。
- 4) 组织施工招标投标工作,精心选定施工单位。

(5) 园林工程项目的建设实施阶段

园林工程施工方式有两种:一种是由实施单位自行施工,另一种是委托承包单位负责完成。目前常用的是通过公开招标方式决定承包单位进行施工,其中最主要的工作是订立承包合同(在特殊的情况下,可采取订立意向合同等方式)。承包合同的主要内容为:所承担的施工任务的内容及工程完成的时间;双方在保证完成任务的前提下所承担的义务和享有的权利;甲方支付工程款项的数量、方式以及期限等;双方未尽事宜应本着友好协商的原则处理,力求完成相关工程项目的协议。

(6) 园林工程施工管理阶段

开工之后,工程管理人员应与技术人员密切合作,共同搞好施工中的管理工作。园林工程施工管理一般包括工程管理、质量管理、安全管理、成本管理、劳务管理及文明施工管理六个方面的内容。

1) 工程管理 开工后,工程现场组织行使自主的施工管理。对甲方而言,是指如何在确保工程质量的前提下,保证工程的顺利进行,以在规定的工期内完成建设项目。对乙方来说,则是以最少的人力、物力投入以获得符合要求的高质量园林产品并取得最好的经济效益。工程管理的重要指标是工程速度,因而在满足经济施工和质量要求的前提下,求得切实可行的最佳工期,是获得较好经济效益的关键。

为保证如期完成工程项目,应编制出符合上述要求的施工计划,包括合理的施工顺序、作业时间和作业均衡表、成本等。在制订施工计划过程中,将上述有关数据图表化,以编制出工程表。工程上也会出现预料不到的情况,因而在整个施工过程中可对编制的工程表补充或修正,灵活运用,以使其更符合客观实际。

2) 质量管理 质量管理是施工管理的核心,是获得高质量产品和获得较高社会效益的基础。其目的是为了有效地建造出符合甲方要求的高质量的项目产品,因而需要确定施工现

场作业标准,并测定和分析这些数据,把相应的数据填入图表中并加以研究运用,即进行质量管理。有关管理人员和技术人员正确掌握质量标准,根据质量管理图进行质量检查,是确保质量优质稳定的关键。

3) 安全管理 安全管理是一切工程管理的重要内容,是杜绝劳动伤害、创造秩序井然的施工环境的重要管理业务,也是保证安全生产、实现经济效益的主要措施之一。应在施工现场成立相关的安全管理组织,制订安全管理计划以便有效地实施安全管理,严格按照各工种的操作规范进行操作,并应经常对技术人员和工人(包括临时用工)进行安全教育。

4) 成本管理 园林建设工程是公共事业,甲乙双方的目标是一致的,就是以最小的投入,将高质量的园林作品交付给社会,以获得好的社会效益和经济效益。因而必须提高成本意识,实行成本管理。成本管理不是追逐利润的手段,利润应是成本管理的结果。

5) 劳务管理 劳务管理是指施工过程中对参与工程的各类劳务人员的组织与管理,是施工管理的主要内容之一。包括招聘手续、劳动保险、工资支付、劳务人员生活管理等,它不仅保证了工程劳务人员的有关权益,同时也是项目顺利完成的必要保证。

6) 文明施工管理 现代施工要求做到文明施工,即通过科学合理的组织设计,协调好各方面的关系,统筹安排各个施工环节,保证设备材料进场有序,堆放整齐,尽量减少夜间施工对外部环境的影响,做到有序、均衡、文明。

(7) 园林工程项目的竣工验收及后评价

1) 竣工验收 竣工验收是形成商品性园林工程产品的最后一个环节,是全面考核园林建设成果、检验设计和工程质量的重要步骤,也是园林建设转入对外开放及投入使用的标志。

① 竣工验收的范围 根据国家现行规定,所有园林工程建设项目必须按照上级批准的设计文件所规定的内容和施工图纸的要求全部建成并进行验收。

② 竣工验收的准备工作 竣工验收前的准备工作是竣工验收工作顺利进行的基础,承接施工单位、建设单位、设计单位和监理工程师均应尽早做好准备工作。

主要准备工作包括:整理技术资料、绘制竣工图纸,并应符合归档要求;编制竣工决算;进行工程与设备的试运转和试验的准备工作。

③ 组织项目验收 工程项目全部完工后,经过单项验收,符合设计要求,并具备竣工图表、竣工决算、工程总结等必要的文件资料,由项目主管单位向负责验收的单位提出竣工验收申请报告,再由验收单位组织相应的人员进行审查、验收,做出评价,对合格的工程做出通过验收的决定,对不合格的工程则不予通过验收。对工程的遗留问题则应提出具体意见,限期完成。

园林工程项目验收合格后,应及时移交使用部门并确定对外开放的时间,以尽早发挥项目的经济效益和社会效益。

2) 园林工程项目的后评价 园林建设工程项目的后评价是工程项目竣工并使用一段时间后,对立项决策、设计施工、竣工使用等全过程进行系统评价的一种技术经济活动,是固定资产投资管理的一项重要内容,也是固定资产投资管理的最后一个环节。通过对建设项目

的后评价可以达到肯定成绩、总结经验、研究问题、吸取教训、提出建议、改进工作，不断提高项目决策水平的目的。

目前我国开展的建设项目后评价一般按三个层次组织实施，即项目单位的自我评价、行业评价、主要投资方或各级计划部门的评价。

单元 2 园林工程施工的定点放线

2.1 施工测量概述

(1) 施工测量的目的和内容

施工测量的目的是把设计的建筑物、构筑物的平面位置和高程,按设计要求以一定的精度测设在地面上作为施工的依据,并在施工过程中进行一系列的测量工作,以衔接和指导各工序间的施工。

园林工程施工测量贯穿于整个园林工程施工过程中,从场地平整、园林建筑及装饰小品定位到道路、假山、花坛、水池等的基础施工,建筑物构件的安装,从树木的种植点位、种植穴的挖方范围到绿篱色带的种植位置等都需要进行施工测量,才能使建筑物、装饰小品、构筑物各部分的尺寸、园林植物栽植的位置符合设计要求。有些工程竣工后,为了便于维修和扩建,还必须测绘竣工图。

(2) 园林工程施工放线的特点

测绘地形图是将地面上的地物、地貌测绘在图纸上,而施工放线则和它相反,是将设计图纸上的建筑物、构筑物、装饰小品、道路、水池、花坛、假山、园林植物按其设计位置测设到相应的地面上。

测量精度的要求取决于园林设计图的复杂程度和不同的园林对象。一般园林设计越复杂、要素形态越多样、空间位置越明显、植物种植位置越重要,则要求的施工放线精度越高;反之,则要求精度可以低一些。

施工测量工作与工程质量及施工进度有着密切的联系。测量人员必须了解设计的内容、性质及其对测量工作的精度要求,熟悉图纸上的尺寸和高程数据,了解施工的全过程,并掌握施工现场的变动情况,使施工测量工作能够与施工密切配合。另外,施工现场工种多,交叉作业频繁,并有大量土、石方填挖,地面变动很大,又有动力机械的振动,因此各种测量标志必须埋设稳固且在不易破坏的位置。还应做到妥善保护,经常检查,如有破坏,应及时恢复。

(3) 园林工程施工测量的原则

园林施工现场有各种建筑物、构筑物、园林装饰小品、园林植物,其地形变化复杂、植物种植形式多样且多为自然式的种植形式,园林中多为不规则的曲线(如地形设计等高线、湖岸线、道路中心线等),而且工程施工地点较分散,往往又不同时开工兴建。为了保证各

个园林要素的平面位置和高程都符合设计要求，相互连成统一的整体，施工测量和测绘地形图一样，也要遵循“从整体到局部，先控制后碎部”的原则，即先在施工现场建立统一的平面控制网和高程控制网，然后以此为基础，测设出各个园林要素的位置。完成测量放线后要
进行必要的检验校核工作。

2.2 工程施工测量放线的准备工作

(1) 测量放线的准备

测量放线工作是园林工程施工的引导工作，它对工程进度、工程质量、能否按图施工以达到设计要求的精度都起着关键的作用。所以每个单位在工程施工之前，做好测量放线的准备工作至关重要。其主要工作有以下五点：

1) 检验校正测量仪器、检定钢尺 《中华人民共和国计量法实施细则》第二十五条规定：“任何单位和个人不准在工作岗位上使用无检定合格印、证或者超过检定周期以及经检定不合格的计量器具。”测量放线所用的全站仪、经纬仪、水准仪及钢尺都是计量器具，它们必须送到有资质的检定部门进行检定，并取得合格证。测量仪器的检定周期都是一年。

仪器检校的项目很多，但对经纬仪主要是水准管轴垂直于竖轴、视准轴垂直于横轴和横轴垂直于竖轴的检校；水准仪主要是圆水准轴平行于竖轴、管水准轴平行于视准轴的检校。尽管有了检定合格的印证，在平时也要注意进行定期的检校，当仪器经过长途运输或对其有怀疑时应自行检校。检校的结果应符合规范的有关规定。

场地控制测量和定位放线所用的钢尺应是一级钢尺，30 m 钢尺的尺长误差不大于 ± 3.1 mm，50 m 钢尺的尺长误差不大于 ± 5.1 mm。另外，进行园林工程施工测量放线还应具备小平板仪、花杆、卷尺、测钎、小木桩、斧头、绳子、白灰等。

2) 设置龙门桩 龙门桩是施工放线中最重要的一种控制桩，其主要作用是控制地面轴线的位置、建筑基槽的宽度、场地地坪的高程以及挖填坡度。龙门桩必须设置在平面上的转角处或坡面上的坡度变化处。龙门板顶面高程应该用水准仪抄平测定，一般取铺装场地地坪为 ± 0.00 或建筑底层地坪 ± 0.00 标高。龙门桩制作材料的界面尺寸见表 2—1。

表 2—1 龙门桩制作材料的截面尺寸

名 称	截面尺寸 (mm)
支撑柱	45×45
龙门板	9×120
坡面板	9×120

3) 检测红线桩、水准点 红线桩是由城市部门测定的，在法律上起着建筑边界作用，因为红线桩的点位有坐标，它可以作为定点放线的依据。另外还有甲方或测绘部门给定的控制点及水准点。这些点位在使用前必须经过检测。园林中的总平面施工，要依据现场或附近的测量基准点来定点和放线。有的规划设计图中，已经标明了施工放线的基准点和基准线的实际位置；但也有些设计图上并未标出。设计图上未标明基准桩位置的，可以根据附近能找到的坐标点、水准点、道路中线、建筑轴线等，对照设计图进行推算，再按照推算结果，确

定园林总平面施工的基准点或基准线。重要的测量基准桩最好设置矮护栏加以保护,以免施工中受到损坏。

4) 校核图样,了解设计意图 设计图样是园林工程施工的主要依据,包括园林地形设计图、园林建筑设计图、园林植物种植设计图、道路及铺装场地工程施工图、假山工程施工图、驳岸工程施工图、喷泉水池工程施工图、园桥工程施工图、园林挡墙工程施工图等。一套设计图纸往往由设计单位若干个部门设计绘制,总有某些不一致或疏漏之处。在施工之前一定要仔细校核,检查总体尺寸和分尺寸是否一致,总平面图和大样图尺寸是否一致,不符之处要向设计单位提出,进行修正。然后对施工现场进行实地踏勘,根据实际情况编制测设详图,计算测设数据。对测量放线来说,最主要的就是各部分的位置(x, y, H)尺寸正确,所以在校核图纸时也应位置尺寸为重点。

5) 制订施工测量方案 施工测量方案是在施工之前,根据现场具体情况及设计要求,事先编制的一套完善的施工测量放线方法,以便指导施工,使其顺利进行,确保工期,保证精度,按设计要求完成任务。施工测量方案应包括以下内容:

① 工程概况 主要包括地理位置、结构形式、工程面积、工程量、施工工期、工程特点及特殊要求等。

② 编制方案的依据 施工测量的基本要求,建筑物与红线桩、控制点的关系;设计要求的定位条件、定位依据;场地的平整、平面各种临时设施、道路、地上地下各种管线的定位等;红线桩、控制点及水准点校测;场地平面与高程控制网的布置方案、形式、精度等级及施测方法;建筑物定位、基础放线的主要方法及验线;高程传递、竖向投测;各种设备的安装、沉降变形观测、竣工测量等;对于特殊要求的测量工作要提出所使用的仪器型号;测量工作的班组人员组成及管理。

在制订施工测量方案时,不一定要将上述内容全部包括,而应根据工程特点,突出重点,能简明扼要地说明问题即可。

(2) 园林工程施工测量中测设点位的基本方法

测设点的平面位置的方法主要有四种,可根据施工控制网的形式、控制点的分布情况、地形情况、现场条件及待建园林的建筑物、构筑物、道路和待种植植物的测设精度要求等进行选择。

1) 直角坐标法 当园林建筑物、构筑物、植物的附近已有彼此垂直的主轴线时,可采用此法。如图 2—1a 所示,OA、OB 为两条相互垂直的主轴线(或为两条已有的相互垂直成正交叉的道路线,或为方格网的横、纵轴的垂直相交线)。建筑物的两条轴线 MQ、PQ 分别与 OA、OB 平行。设计总平面图中已经给定建筑物的四个角点 M、N、P、Q 或建筑的轴心点、乔木种植的中心点或曲线道路中心线上的任意一点的坐标。现以 M 点为例,介绍其测设方法。设 O 点坐标 $x_0=0, y_0=0$, M 点的坐标 x, y 已知。先在 O 点上安置经纬仪,瞄准 A 点,沿 OA 方向从 O 点向 A 测设距离 y 得点 C,然后将经纬仪搬至 C 点,仍瞄准 A 点,向左测设角 90° ,沿此方向从 C 点测设距离 x 即得 M 点。并沿此方向测设出 N 点。同法测设出 P 点和 Q 点。最后应检查建筑物的四角是否等于 90° ,各边是否等于设计长度,误差在允许范围之内即可。上述方法计算简单,施测方便,精度较高,是应用较广泛的一种方法。

2) 极坐标法 极坐标法是根据水平角和距离测设点的平面位置。适用于测设距离较短,且便于量距的情况。图 2—1b 中 A、B 是某建筑物轴线的两个端点,附近有测量控制点 1、

2、3、4、5，根据设计图样可以用量角器量出 α 、 β 和 D 、 L 。测设点时，在点2安置经纬仪，先测设出 α ，在2方向线上用钢尺测设 D ，即得A点；再搬仪器至点4，用同法测定出B点。最后丈量AB的距离，应与设计的长度一致，以资检核。

3) 角度交会法 此法又称方向线交会法。当待测设点远离控制点且不便测量距离时，采用此法较为适宜。如图2—1c所示，根据P点的设计坐标及控制点A、B、C的坐标，首先算出测设数据 β_1 、 β_2 ， γ_1 、 γ_2 的角度值。然后将经纬仪安置在三个控制点上测设各角。并且分别沿方向线，在点附近各打两个小木桩，桩顶上钉上小钉，以表示方向线。将各方向线的两个方向桩上的小钉用细绳拉紧，即可交出三个方向的交点，此点即为所求的点。

由于测设误差，若三条方向线不交于一点时，会出现一个很小的三角形，称为误差三角形。当误差三角形边长在允许范围内时，可取误差三角形的重心作为点的点位。如超限，则应重新测设交会。

4) 距离交会法 距离交会法是根据两段已知距离交会出点的平面位置。如建筑场地平坦，量距方便，且控制点离测设点不超过一整尺的长度时，用此法比较适宜。在施工中细部位置测设常用此法。具体做法如图2—1d所示，设A、B是设计管道的两个转折点，从设计图上求得A、B点距附近控制点的距离为 D_1 、 D_2 、 D_3 、 D_4 。用钢尺分别从控制点1、2量取 D_1 、 D_2 ，其交点即为A点的位置。同法从控制点4、5量取 D_3 、 D_4 定出B点，为了检核，还应测量AB的长度与设计长度进行比较，其误差应在允许的范围之内。

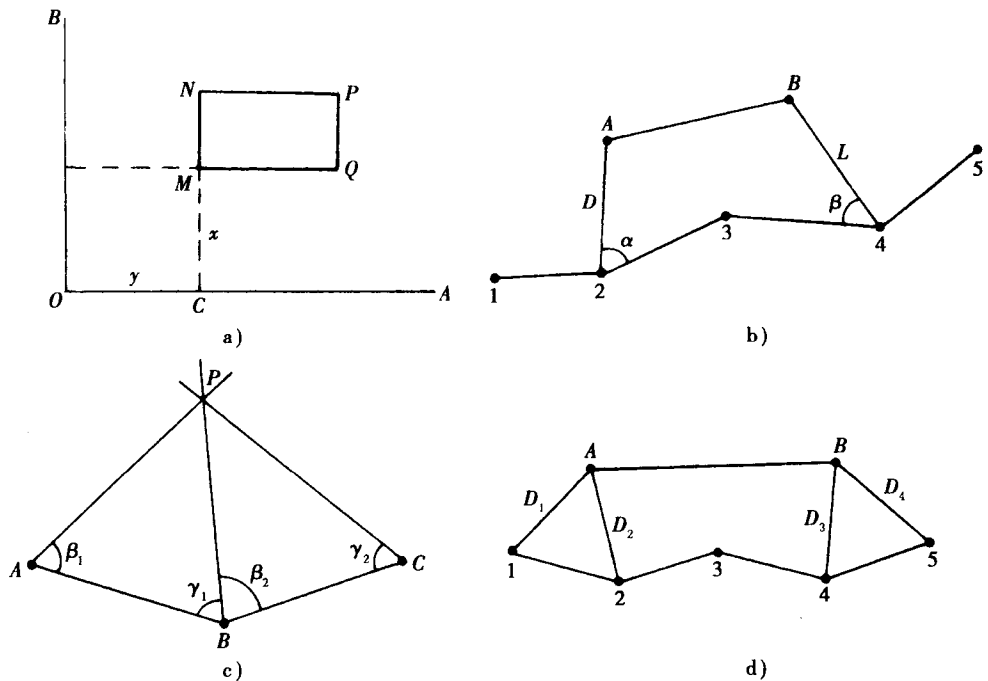


图2—1 点的平面位置的测设

a) 直角坐标法 b) 极坐标法 c) 角度交会法 d) 距离交会法

2.3 规则式园林总平面施工放线

园林布局形式若采用的是规则式布局，则定点和放线就比较简单，一般可按下列步骤和

方法进行。

(1) 定点

按照设计图标明的尺寸,以基准点和基准线为起点,用卷尺作直线丈量,用经纬仪作角度测量,采用直角坐标法和角度交会法,首先将园林中轴线上各处的中心点和轴心点测设到地面相应的点位上,再将主要园林设施的中心点、轴线交叉点或平面位置控制点测设到地面上,然后在这些点位上都钉上小木桩,并写明桩号。以同样的方法,确定园林边界线上所有转折点在地面上的位置,并钉下控制桩。

(2) 定线

1) 定中心线和轴线 依据一定的各中心桩和轴心桩,将设计图上的园路、广场、水池、建筑等的中心线或纵、横轴线在地面上确定下来。定线的方法是在中心线、轴线的延长端加设木桩作端点控制桩,控制桩与中心桩、轴心桩之间的连线就是地面上的中心线或轴线。轴线控制桩可采用龙门桩。

2) 定边界线 用绳子将园林边界转折点的控制桩串联起来,再用白灰沿着绳子画线,即可放出园林的边界线,定下修建围墙的位置。

(3) 平面放线

根据中心点、中心线和各处中心桩、控制桩,采用简单的直线丈量方法,放出主要设施的边线或建筑物外墙的轴线,则完成这些设施的平面形状放线。一些设施,如水池、广场、园路等施工中的挖填方范围也就确定下来,可以接着进行土方工程的施工。

(4) 附属设施放线

主要设施的中心线、轴线和中心点,还可以作为其他一些小型设施或附属设施定点放线的基准。根据这些已有的中心线和中心点,可进一步完成所有设施项目的放线工作。

由于规则式布局的园林绿地对称性强,道路、场地、水池、建筑、林地、草坪等的平面形状都是直线形或规则几何形的,而且又有园林中轴线可以作放线基准,因此其施工放线很是方便。只要对中心桩、控制桩定位精确,放线质量就容易达到园林规划设计的要求。

2.4 自然式园林总平面施工放线

采用自然式布局的园林绿地,其地形、园路、水体、草坪、林地等都是不规则的形状,整个园林中没有一条中轴线可作放线基准,因此其施工放线比较麻烦。在一般园林的施工中,自然式定点放线大多采用坐标方格网法,只在局部小区域中可采用角度交会法进行定点操作。具体的定点放线方法如下。

(1) 建立坐标方格网

有的园林工程在规划图或竖向设计图中绘有施工坐标方格网,可以直接利用其进行总平面的定点和放线。如果在规划设计图中没有方格网,也可以采用与图纸相同的比例,在图上补绘坐标方格网。方格的尺寸视图面大小一般可采用 $20\text{ m} \times 20\text{ m}$ 、 $25\text{ m} \times 25\text{ m}$ 或 $50\text{ m} \times 50\text{ m}$ 。施工方格网的坐标轴规定是:纵轴为 A 轴, A 值的增量在 A 轴上;横轴为 B 轴, B 值的增量在 B 轴上。 A 轴相当于测量坐标网的 X 轴, B 轴相当于测量坐标网的 Y 轴。

(2) 测设坐标网

按照绘有坐标方格网的规划设计图,用测量仪器把方格网的所有坐标点测设到地面上,构成地面上的施工坐标网系统。每个坐标点钉一个小木桩,桩上写明桩号和该点在 A 、 B 两