



园林工程技术指南丛书

园林工程施工技术

○ 陈远吉 李娜 主编



YUANLIN
GONGCHENG
SHIGONG JISHU



化学工业出版社



园林工程技术指南丛书

园林工程施工技术

○ 陈远吉 李娜 主编

YUANLIN

GONGCHENG
SHIGONG JISHU



化学工业出版社

·北京·



本书主要内容有：园林土方工程施工技术及其要点，假山工程施工技术及其要点，园林水景工程施工技术及其要点，园林给水排水工程施工技术及其要点，园林铺装工程施工技术及其要点，园林绿化工程施工技术及其要点等。

本书文字简练规范，图文并茂，通俗易懂，具有实用性、实践性、先进性及可操作性，体现了园林施工技术的新知识、新工艺、新技能，在内容编排上具有较强的时效性与针对性。突出了园林施工职业岗位特色，适应岗位要求。

本书适合园林工程施工技术人员、监理人员、规划设计人员等使用，也可作为农林院校园林、园艺专业师生的参考用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

园林工程施工技术/陈远吉, 李娜主编. —北京:
化学工业出版社, 2012.1
(园林工程技术指南丛书)
ISBN 978-7-122-12674-0

I. 园… II. ①陈…②李… III. 园林-工程施
工 IV. TU986.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 217297 号

责任编辑：董琳
责任校对：战河红

文字编辑：丁建华
装帧设计：史利平

出版发行：化学工业出版社（北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011）
印 装：三河市延风印装厂
787mm×1092mm 1/16 印张 12½ 字数 375 千字 2012 年 2 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询：010-64518888（传真：010-64519686） 售后服务：010-64518899
网 址：<http://www.cip.com.cn>
凡购买本书，如有缺损质量问题，本社销售中心负责调换。

定 价：38.00 元

版权所有 违者必究

编写人员

主 编 陈远吉 李 娜

副主编 宁 平 谭 续

编 委 谭 续 费月燕 毕春蕾 时彦文
陈愈义 陈远生 陈文娟 陈桂香
陈娅茹 陈远吉 李春平 李 倩
李 娜 孙艳鹏 宁荣荣 宁 平
梁海丹 符文峰 路文银 邱小花
胡慧芹 刘 凯 张 武

合作伙伴 中国考通网 (www.kaotong.net)

园林作为我们社会文明的一面镜子，最能反映当前社会的环境需求和精神文化的需求，是反映社会意识形态的空间艺术，也是城市发展的重要基础，更是现代城市进步的重要标志。随着社会的发展，在经济腾飞的当前，人们对生存环境建设的要求越来越高，园林事业的发展呈现出时代的、健康的、与自然和谐共存的趋势。

在园林建设百花争艳的今天，需要一大批懂技术、懂设计的园林专业人才，以提高园林建设队伍的技术和管理水平，更好地满足城市建设要求以及高质量地完成园林项目的各项任务。

因此我们特地组织一批长期从事园林工作的专家学者，走访了大量的园林施工现场以及相关的园林规划设计单位和园林施工单位，经过长期精心的准备，编写了这套丛书。

本套丛书共包括以下分册：

1. 《园林工程规划设计》
2. 《园林工程施工技术》
3. 《园林工程施工监理》
4. 《园林工程预决算》

本套丛书依据园林行业对人才的知识、能力、素质的要求，注重全面发展，以常规技术为基础，关键技术为重点，先进技术为导向，理论知识以“必需”、“够用”、“管用”为度，坚持职业能力培养为主线，体现与时俱进的原则。具体来讲，本套丛书具有以下几个特点。

(1) 突出实用性。注重对基础理论的应用与实践能力的培养。本套丛书重点介绍了园林工程规划设计、园林工程施工技术、园林工程施工监理与园林工程预决算的基础理论知识、实践应用、相关方法和技巧。通过精选一些典型的实例，进行较详细的分析，以便读者接受和掌握。

(2) 强调针对性。充分考虑园林工作者的具体特点，针对专业职业岗位的设置和业务要求，在内容上不贪大求全，对相关知识进行有针对性的收集与整理。

(3) 注重本行业的领先性。突出丛书在本行业中的领先性的特点，注重多学科的交叉与整合，使本套丛书内容充实、新颖。

(4) 体现可读性。重点、难点突出，语言生动简练，通俗易懂，既利于培训教学又利于读者兴趣的提高。

本套丛书在编写时参考或引用了部分单位、专家学者的资料，得到了许多业内人士的大力支持，在此表示衷心的感谢。限于编者水平有限和时间紧迫，书中疏漏及不当之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编者
2011年10月

第 1 章 园林土方工程施工技术及其要点	1
1.1 土方计算与平整	1
1.1.1 土方量计算	1
1.1.2 土方平衡调配	1
1.1.3 场地平整	2
1.2 施工排水	2
1.2.1 普通明沟和集水井排水法	3
1.2.2 分层明沟排水	3
1.2.3 井点排水	4
1.3 园林土方测量放线	5
1.3.1 平整场地施工放样	5
1.3.2 堆山测试	5
1.3.3 公园水体测设	6
1.3.4 狭长地形放线	7
1.4 挖方与土方转运	7
1.4.1 一般规定	7
1.4.2 机械挖方	7
1.4.3 人工挖方	8
1.4.4 土方的转运	8
1.4.5 安全措施	8
1.5 填方工程施工	9
1.5.1 一般要求	9
1.5.2 填埋顺序	9
1.5.3 填埋方式	10
1.5.4 土方压实	10
1.6 土石方放坡处理	11
1.6.1 土壤的自然倾斜角	11
1.6.2 挖方放坡	12
1.6.3 填方边坡	12
第 2 章 假山工程施工技术及其要点	14
2.1 假山材料	14
2.1.1 山石种类	14

2.1.2	基础材料	16
2.1.3	填充材料	16
2.1.4	胶结材料	16
2.2	园林置石	16
2.2.1	特置	16
2.2.2	散置	18
2.2.3	对置和群置	18
2.2.4	山石器设	18
2.2.5	山石花台	19
2.3	假山施工	19
2.3.1	施工准备	19
2.3.2	假山定位与放样	20
2.3.3	基础施工	20
2.3.4	假山山脚施工	20
2.3.5	山石的吊装与堆叠	21
2.3.6	山石的固定	23
2.3.7	山石勾缝和胶结	24
2.3.8	质量要求	24

第 3 章 园林水景工程施工技术及其要点 25

3.1	概述	25
3.1.1	园林水景工程的作用	25
3.1.2	园林理水	25
3.1.3	园林驳岸	26
3.1.4	园林护坡	26
3.1.5	园林喷泉	27
3.1.6	小型水闸	28
3.2	园林水景工程常用的材料	28
3.2.1	驳岸工程常用材料	28
3.2.2	护坡材料	29
3.2.3	喷水池材料	29
3.2.4	管材及附件	30
3.3	驳岸与护坡施工	30
3.3.1	施工准备	31
3.3.2	驳岸施工	31
3.3.3	护坡施工	34
3.4	水池施工	36
3.4.1	刚性材料水池	36
3.4.2	柔性材料水池	37
3.4.3	水池防渗	39
3.4.4	水池壁与底板施工缝处理	41
3.4.5	水池的给排水系统	41
3.4.6	工程质量要求	43

3.4.7	试水	43
3.4.8	室外水池防冻	43
3.5	喷泉工程	44
3.5.1	喷泉的形式	44
3.5.2	喷泉对环境的要求	44
3.5.3	常用喷头的种类	44
3.5.4	喷泉的供水	45
3.5.5	喷泉管道布置	47
3.5.6	喷水池施工	47
3.5.7	喷泉的控制方式	50
3.5.8	喷泉的照明	51

第 4 章 园林给水排水工程施工技术及其要点 53

4.1	园林给水排水概述	53
4.1.1	园林用水	53
4.1.2	园林给水管网布置	53
4.1.3	园林排水的类型	54
4.1.4	园林排水的特点与体制	54
4.1.5	园林排水管网的布置形式	55
4.1.6	园林管渠排水简介	56
4.1.7	园林喷灌系统	57
4.2	园林给排水土方工程	57
4.2.1	地下管道中线测设	57
4.2.2	地下管道施工测量	58
4.2.3	沟槽开挖	59
4.2.4	沟槽支槽	60
4.2.5	堆土	61
4.2.6	运土	61
4.2.7	回填土	61
4.3	下管方法	61
4.3.1	一般规定	61
4.3.2	吊车下管	62
4.3.3	人工下管	63
4.4	给水管道铺设	63
4.4.1	一般规定	63
4.4.2	预应力混凝土管铺设	64
4.4.3	硬聚氯乙烯 (UPVC) 敷设	64
4.4.4	水压试验	65
4.4.5	冲洗消毒	67
4.4.6	雨、冬期施工	68
4.5	排水管道敷设	69
4.5.1	一般规定	69
4.5.2	稳管	69

4.5.3	管道安装	70
4.5.4	水泥砂浆接口	70
4.5.5	止水带施工	71
4.5.6	支管连接	72
4.5.7	闭水试验	72
4.5.8	与已通水管道连接	72
4.5.9	平、企口混凝土管柔性接口	73
4.5.10	承插口管	74
4.5.11	雨水、污水管道	75
4.5.12	雨、冬期施工	75
4.6	排水工程附属构筑物施工	76
4.6.1	概述	76
4.6.2	砌井方法	78
4.6.3	砌筑操作	78
4.6.4	附件安装	81
4.6.5	砌体工程雨、冬期施工	82
4.6.6	抹面	82
4.6.7	沥青卷材防水	83
4.6.8	聚合物砂浆防水层	86
4.6.9	收水井施工	86
4.6.10	雨水支管安装	87
4.6.11	升降检查井施工	88
4.6.12	挖槽工程雨、冬期施工	88
4.7	园林喷灌工程	88
4.7.1	喷灌的技术要求	89
4.7.2	喷灌设备及布置	89
4.7.3	工程设施	91
4.7.4	管道及管道附件安装	93
4.7.5	管道水压试验	96
4.7.6	工程验收	97
4.8	园林微灌喷洒	98
4.8.1	微灌系统的分类	98
4.8.2	系统供水方式	98
4.8.3	供水管布置	98
4.8.4	出流灌水器布置	98
4.8.5	系统的施工	99

第5章 园林铺装工程施工技术及其要点

100

5.1	概述	100
5.1.1	铺装结构	100
5.1.2	铺装材料	102
5.1.3	园路的铺装结构	103
5.1.4	园路的线型	104

5.2 园路铺装施工	105
5.2.1 施工准备	105
5.2.2 路基施工	105
5.2.3 块石、碎石垫层施工	106
5.2.4 水泥稳定砾石施工	106
5.2.5 混凝土面层施工	107
5.2.6 沥青面层施工	109
5.2.7 几种常见面层铺砌	111
5.2.8 道牙边沟施工	113
5.3 广场施工	114
5.3.1 施工准备	114
5.3.2 花岗石铺装	115
5.3.3 卵石面层铺装	115
5.3.4 停车场草坪铺装	115
5.3.5 质量标准	115

第 6 章 园林绿化工程施工技术及其要点 117

6.1 苗圃育苗	117
6.1.1 苗圃选地及区划	117
6.1.2 苗圃整地和土壤管理	117
6.1.3 播种育苗	118
6.1.4 扦插育苗	119
6.1.5 嫁接育苗	121
6.1.6 移植和抚育管理	121
6.1.7 保护地栽培	124
6.1.8 草坪植物的繁殖与扶育	124
6.2 绿化树苗花卉材料	124
6.2.1 栽植用土	124
6.2.2 木本苗	126
6.2.3 球根花卉种球	133
6.2.4 常见绿化植物识别	136
6.2.5 我国各地抗污染树种	142
6.3 树木栽植	144
6.3.1 技术栽植要求	144
6.3.2 栽植准备	146
6.3.3 整地	146
6.3.4 定点和放线	147
6.3.5 穴、槽的挖掘与客土、施肥	147
6.3.6 掘苗(起苗)	148
6.3.7 包装运输与假植	150
6.3.8 苗木种植前的修剪	151
6.3.9 定植	151
6.3.10 树木的养护与管理	152

6.3.11	园林树木的修剪与整形	154
6.3.12	园林植物病、虫、杂草的防治	156
6.4	大树移植	160
6.4.1	前期准备工作	160
6.4.2	大树的选择	161
6.4.3	大树移植的时间	162
6.4.4	大树的预掘	162
6.4.5	树木的挖掘	163
6.4.6	大树的装卸和运输	165
6.4.7	枝干保湿	167
6.4.8	树木的定植	167
6.4.9	大树的移植养护与管理	168
6.5	垂直绿化	169
6.5.1	攀缘植物的攀缘习性	169
6.5.2	垂直绿化方式	170
6.5.3	垂直绿化植物材料的选择和布置	170
6.5.4	垂直绿化施工	172
6.5.5	日常养护管理	173
6.5.6	垂直绿化养护质量标准	174
6.6	屋顶绿化	174
6.6.1	基本要求	174
6.6.2	屋顶绿化类型	175
6.6.3	种植设计	176
6.6.4	植物选择原则	177
6.6.5	屋顶绿化施工	178
6.6.6	屋顶花园养护管理	181
6.7	花坛和花境	182
6.7.1	花坛的种类和设置	182
6.7.2	花境的种类和适种植物	183
6.7.3	整地	184
6.7.4	定点放线与图案放样	184
6.7.5	花境的施工和养护	184
6.7.6	花坛边缘石砌筑	185
6.7.7	花卉栽植	185
6.7.8	花坛和花境的后期管理	186
6.8	植草格施工	188
6.8.1	停车位的植草格	188
6.8.2	消防车道的植草格	188
6.8.3	人行道的植草格	189
6.8.4	植草格施工	189

园林土方工程施工技术及其要点

园林土方工程是园林工程施工的主要组成部分，主要依据竖向设计进行土方工程计算及土方施工、塑造、整理园林建设场地。土方工程按照施工方法又可分为人工土方工程施工和机械土方工程施工两大类。土方施工按挖、运、填、夯等施工组织设计安排来进行，以达到建设场地的要求而结束。园林土方施工的准备工作的内容包括以下内容。

- (1) 勘察施工现场。摸清工程场地情况，为施工规划和准备提供可靠的资料和数据。
- (2) 场地清理。含树木清理，地上、地下建（构）筑物拆除，地下管线清查等工作。
- (3) 土方量计算。根据施工图计算，确定园林绿化工程施工范围内填挖土情况，计算出土方运输进出的数量。
- (4) 编制施工方案。根据施工图，绘制土方开挖图，确定开挖路线、顺序、范围等。
- (5) 做好施工场地的排水工作。
- (6) 设置作业通道、料场、废弃物堆放场，修建临时设施和道路。

1.1 土方计算与平整

1.1.1 土方量计算

一般根据附有原地形等高线的设计地形图来进行。通过计算，有时反过来又可以修订设计图中的不足，使图纸更完善。土方量的计算在规划阶段无需过分精确，故只需估算，而在作施工图时，则土方工程量就需要较精确地计算了。

土方量的计算有体积法、断面法和方格网法，可根据地形具体情况采用；现场抄平的程序和方法由确定的计算方法进行，通过抄平测量，可计算出该场地按设计要求平整需挖土和回填的土方量，再考虑基础开挖还有多少挖出（减去回填）的土方量，并进行挖填方的平衡计算，做好土方平衡调配，减少重复挖运，以节约运费。土方量的计算方法如下。

- (1) 体积法 用求体积的公式进行土方估算。
- (2) 断面法 是以一组等距（或不等距）的相互平行的截面将拟计算的地块、地形单体（如山、溪涧、池、岛等）和土方工程（如堤、沟渠、路堑、路槽等）分截成“段”，分别计算这些“段”的体积，再将各段体积累加，以求得该计算对象的总土方量。
- (3) 方格网法 方格网法是把平整场地的设计工作与土方量计算工作结合在一起进行的。方格网法的具体工作程序为：在附有等高线的施工现场地形图上作方格网控制施工场地，依据设计意图，如地面形状、坡向、坡度值等，确定各角点的设计标高、施工标高，划分填挖方区，计算土方量，绘制出土方调配图及场地设计等高线图。

1.1.2 土方平衡调配

土方平衡调配主要是对土方工程中挖方的土需运至何处（利用或堆弃）及填方所需的土应取自何方进行综合协调处理。其目的是在使土方运输量或土方运输成本最低条件下，确定挖方区、填方区土方的调配方向和数量，从而缩短工期，提高经济效益。

1. 土方调配原则

- (1) 挖方与填方基本达到平衡，在挖方的同时进行填方，减少重复倒运。
- (2) 挖（填）方量与运距的乘积之和尽可能最小，使总土方运输量或运输费用最小。
- (3) 分区调配应与全场调配相协调，不可只顾局部的平衡而妨碍全局。
- (4) 土方调配应尽可能与地下建筑物或构筑物的施工相结合。



(5) 选择恰当的调配方向、运输路线,使土方运输无对流和乱流现象,并便于机械化施工。

(6) 当工程分期分批施工时,先期工程的土方余额应结合后期工程需要,考虑其利用数量和堆放位置,以便就近调配。

2. 土方调配方法

(1) 划分土方调配区。即在场地图上先划出挖方区、填方区的分界线即零线,并在挖方区、填方区划出若干调配区。

(2) 计算各调配区的土方量,并在调配图上标明。

(3) 计算各调配区的平均运距,即挖方调配区土方重心到填方调配区土方重心之间的距离。

(4) 绘制土方调配图,在图中标明调配方向、土方数量及平均运距。

(5) 列出土方量平衡表。

1.1.3 场地平整

场地平整是将需进行施工范围内的自然地面,通过人工或机械挖填平整改造成为设计需要的平面以利现场平面布置和文明施工。在工程总承包施工中,“三通一平”工作常常由施工单位来实施,因此场地平整也成为工程开工前的一项重要内容。

场地平整要考虑满足总体规划、生产施工工艺、交通运输和场地排水等要求,并尽量保持土方的挖填平衡,减少运土量和重复挖运。

大面积平整土方宜采用机械进行,如用推土机、铲运机推运平整土方,有大量挖方应用挖土机等,在平整中要交错用压路机压实。

按设计或施工要求范围和标高平整场地,将土方弃到规定弃土区;凡在施工区域内影响工程质量的软弱土层、淤泥、腐殖质、大卵石、孤石垃圾、树根、草皮以及不宜作土和回填土料的稻田湿土,应分情况采取全部挖除或设排水沟疏干、抛填块石、砂砾等方法进行妥善处理。

有一些土方施工工地可能残留了少量待拆除的建筑物或地下构筑物,在施工前要拆除时,应根据其结构特点,并遵循有关的规定进行操作。

施工现场残留有一些影响施工并经有关部门审查同意砍伐的树木,要进行伐除工作。土方开挖深度不大于50cm,或填方高度较小的土方施工,其施工现场及排水沟中的树木,都必须连根拔除。清理树茺除用人工挖掘外,直径在50cm以上的大树茺还可以用推土机铲除或用爆破法清除。大树一般不允许伐除,如果现场的大树古树很有保留价值,则要提请建设单位或设计单位对设计进行修改,以便将大树保留下来。因此,大树的伐除要慎而又慎,凡能保留的要尽量设法保留。

1.2 施工排水

在地下水水位较高或有地面滞水的地段开挖基坑(槽、沟),常会遇到地下水。由于地下水的存在,不仅土方开挖困难,工效很低,而且边坡易于塌方。因而土方开挖施工应根据工程地质和地下水文情况,采取有效的降水或降低地下水位措施,使土方开挖回填达到无水状态,以保证土方工程施工质量和顺利进行。

在施工区域内设置临时性或永久性排水沟,将地面水排走或排到低洼处,再设水泵排走;或疏通原有排水泄洪系统;排水沟纵向坡度一般不小于2%,使场地不积水;山坡地区,在离边坡上沿5~6m处,设置截水沟、排洪沟,阻止坡顶雨水流入开挖基坑区域内,或在需要的地段修筑挡水堤坝阻水。

基坑开挖降低地下水水位的方法很多,一般常用的有明沟排水和井点降水两类方法。前者在基坑内挖明沟排水,汇入集水井用水泵直接排走;后者是沿基坑外围以适当的距离设置一定数量的各种井点进行间接排水,明沟排水是施工中应用最广,最为简单、经济的方法。

降低地下水水位的方法,应根据土层的渗透能力、降水深度、设备条件及工程特点来选定,可参照表1-1。

机械在槽(坑)内挖土时,应使地下水水位降至槽(坑)面0.5m下方可开挖,且降水作业持续到回填土完毕。



表 1-1 降低地下水水位的方法选择

降低地下水方法	土层渗透系数 / (m/昼夜)	降低水位深度/m	备注	降低地下水方法	土层渗透系数 / (m/昼夜)	降低水位深度/m	备注
一般明沟排水	—	地面水和浅层水	—	二级轻型井点	0.1~4	0~9	—
大口径井	4~10	0~6	—	深井点	0.1~4	0~20	需复核地质勘探资料
一级轻型井点	0.1~4	0~6	—	电渗井点	<0.1	0~6	—

1.2.1 普通明沟和集水井排水法

普通明沟和集水井排水法是指在开挖基坑的一侧、两侧或四侧，或在基坑中部设置排水明(边)沟，在四角或每隔 30~40m 设一集水井，使地下水流汇集于集水井内，再用水泵将地下水排出基坑外(图 1-1)。

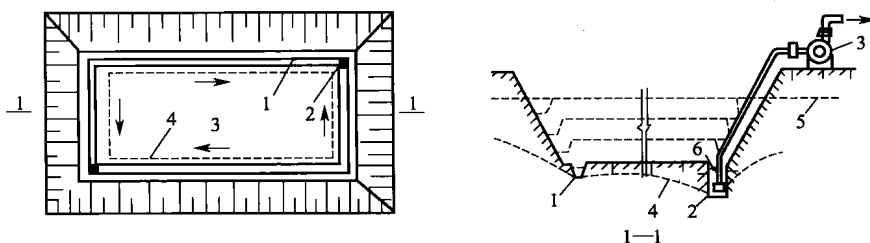


图 1-1 普通明沟和集水井排水方法

1—排水明沟；2—集水井；3—离心式水泵；4—建筑物基础边界；
5—原地下水位线；6—降低后的地下水位线

本法施工方便，设备简单，降水费低，管理维护较易，应用最为广泛。适用手槽浅和木质较好的工程。排水沟、集水井应在挖至地下水位以前设置。排水沟、集水井应在基础轮廓线以外，排水沟边缘应离开坡脚不小于 0.3m。

排水沟深度应始终保持比挖土面低 0.3~0.4m；集水井应比排水沟低 0.5m 以上，或深于抽水泵的进水阀的高度以上，并随基坑的挖深而加深，保持水流畅通，地下水位低于开挖基坑底 0.5m。一侧排水沟应设在地下水的上游，一般较小面积基坑排水沟深 0.3~0.6m，底宽应不小于 0.3m，水沟的边坡为 1:1~1.5，沟底设有 0.2%~0.5% 的纵坡，使水流不致阻塞。

集水井截面为 (0.6m×0.6m)~(0.8m×0.8m)，井壁用竹笼、钢筋笼或木方、木板支撑加固，至基底以下井底应填以 20cm 厚碎石或卵石。

水泵抽水龙头应包以滤网，防止泥砂进入水泵。抽水应连续进行，直至基础施工完毕，回填土后才停止。如为渗水性强的土层，水泵出水管口应远离基坑，以防抽出的水再渗回坑内；同时抽水时可能使邻近基坑的水位相应降低，可利用这一条件，同时安排数个基坑一起施工。

1.2.2 分层明沟排水

当基坑开挖土层由多种土壤组成，中部夹有透水性强的砂类土壤，为避免上层地下水冲刷基坑下部边坡，造成塌方，可在基坑边坡上设置 2~3 级明沟及相应的集水井，分层阻截并排除上部土层中的地下水(图 1-2)。排水沟与集水井的设置方法及尺寸，基本与普通明沟和集水井排水方法相同。应注意防止上层排水沟的地下水溢流向下层排水沟，冲坏、掏空下部边坡，造成塌方。本法可保持基坑边坡稳定，减少边坡高度和扬程，但土方开挖面积加大，土方量增加。适于深度较大、地下水位较高、且上部有透水性强的土层的建(构)筑物基坑排水。

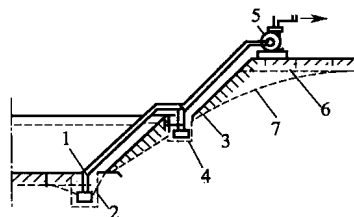


图 1-2 分层明沟排水方法

1—底层排水沟；2—底层集水井；
3—二层排水沟；4—二层排水井；
5—水泵；6—原地下水位线；
7—降低后的地下水位线



1.2.3 井点排水

井点排水是在基坑开挖前,沿开挖基坑的四周或一侧、两侧埋设一定数量深于坑底的井点滤水管或管井,以总管连接与抽水设备连接从中抽水,使地下水位降低到基坑底 $0.5\sim 1.0\text{m}$ 以下,以便在无水干燥的条件下开挖土方和进行基础施工,不但可避免大量涌水、冒泥、翻浆,而且在粉细沙、粉土地层中开挖基坑时,采用井点降低地下水位,可防止流沙现象的发生。

1. 井点选择

一般讲,当土质情况良好,土的降水深度不大,可采用单层轻型井点;当降水深度超 6m ,且土层垂直渗透系数较小时,宜用二级轻型井点或多层轻型井点,或在坑中另布点,以分别降低上层、下层土的水位。当土的渗透系数小于 0.1m/d 时,可在一侧增加钢筋电极,改用电渗井点降水;如土质较差,降水深度较大,采用多层轻型井点设备增多,量增大,经济上不合算时,可采用喷射井点降水较为适宜;如果降水深度不大,土的系数大,涌水量大,降水时间长,可选用管井井点;如果降水很深,涌水量大,土层多变,降水时间很长,此时宜选用深井井点降水,最为有效而经济。当各种井点降水影响邻近建筑物产生不均匀沉降和使用安全,应采用回灌井点或在基坑有建筑物一侧旋喷桩加固土壤和防渗,对侧壁和坑底进行加固处理。

2. 大口井

(1) 大口井适用于渗透系数较大($4\sim 10\text{m/昼夜}$)及涌水量大的土壤。

(2) 大口井应在破土前打井抽水,水面(观测孔水面)降到预计深度时方可挖土。抽水应保持到坑槽回填完。人工挖土时,观测孔的水位已降到总深度的 $2/3$ 处即可挖土。机械挖土时,应降到比槽底深 0.5m 时,方可挖土。

(3) 井筒应选用透水性强的材料,直径不小于 0.3m 。

(4) 井间距,根据土壤渗透能力决定。

(5) 井深与地质条件及井距有关,应经单井抽水试验后确定。

(6) 抽水设备,可使用轴流式井用泵、潜水泵等。

(7) 凿孔可使用水冲套管法,或用WZ类凿井法,不得采用挤压成孔。凿孔要求如下:

① 孔深要比井筒深 2m ,作沉淤用。

② 孔洞直径不小于井筒直径加 0.2m 。

③ 孔洞不塌。

④ 装井筒前,先投砂沉淤。

⑤ 井筒外用粗砂填充,砂粒径不小于 2mm 。

(8) 为了随时掌握水位涨落情况,应设一定数量的观测孔。

3. 轻型井点

轻型井点是在基坑的四周或一侧埋设井点管深入含水层内,井点管的上端通过连接弯管与集水总管连接,集水总管再与真空泵和离心水泵相连,启动抽水设备,地下水便在真空泵吸力的作用下,经滤水管进入井点管和集水总管,排除空气后,由离心水泵的排水管排出,使地下水位降到基坑底以下。

(1) 轻型井点设备简单,见效快,它适用于亚砂黏土类土壤。一般使用一级井点,挖深较大时,可采用多级井点。

(2) 井点主要设备有:

① 井点管(可用 $\phi 50$ 镀锌管和 2m 长滤管组成)。

② 连接器(可用 $\phi 100$ 双法兰钢管)。

③ 胶管(可用 $\phi 50$ 胶管)。

④ 真空(可用射流真空泵)。

(3) 井点间距约 1.5m ,井点至槽边的距离不得小于 2m 。

(4) 井点管长度,视地质情况与基槽深度来确定。

(5) 井点安装后,在运转过程中,应加强管理。如发现问题,应及时采取措施处理。

(6) 确定井点停抽及拆除时,应考虑防止构筑物漂浮及反闭水需要。



(7) 每台真空泵可带动井点数量, 可根据涌水量与降低深度确定。

(8) 降低地下水深度与真空度的关系, 可按下式计算:

$$\text{降低地下水深度(m)} = 0.0135 H_g$$

式中 H_g ——井点系统的真空度, mmHg (1mmHg=133.322Pa)。

4. 电渗井点

(1) 电渗井点适用于渗透系数小于 0.1m/昼夜的土壤。

(2) 按设计进行布置, 井点管为负极, 在井点里侧距 0.8~1.0m 处, 再打入 $\phi 20$ 圆钢一排, 其间距仍为 1.5m, 并列、交错均可, 要比井点管深 0.5m, 如图 1-3 所示。

(3) $\phi 20$ 圆钢与井点管分别用 $\phi 10$ 圆钢连成整体, 作为通电导线, 接通电源 (工作电压不大于 6.0V; 电流密度为 0.5~1.00A/m²)。

(4) 在正负电极间地面上的金属及导体应清理干净。

(5) 电渗井点降低水位过程中, 对电压、电流密度、耗电量、水位变化及水量等应做好观察与记录。

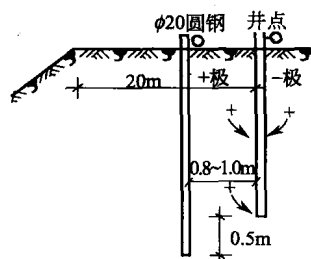


图 1-3 井点布置

1.3 园林土方测量放线

根据给定的国家永久性控制坐标和水准点, 按施工总平面要求, 引测到现场。在工程施工区域设置测量控制网, 包括控制基线、轴线和水平基准点; 做好轴线控制的测量和校核。控制网要避开建筑物、构筑物、土方机械操作及运输线路, 并有保护标志; 场地整平应设 10m×10m 或 20m×20m 方格网, 在各方格点上做控制桩, 并测出各标桩的自然地形标高, 作为计算挖、填土方量和施工控制的依据。对建筑物应做定位轴线的控制测量和校核。灰线、标高、轴线应进行复核, 复核无误后, 方可进行场地整平和开挖。

1.3.1 平整场地施工放样

平整场地的工作是将原来高低不平的、比较破碎的地形按设计要求整理成为平坦的或具有一定坡度的场地, 如停车场、草坪、休闲广场、露天表演场等。

平整场地常用格网法。用经纬仪将图纸上的方格测设到地面上, 并在每个交点处打下木桩, 边界上的木桩依图纸要求设置。木桩的规格及标记方法, 如图 1-4 所示。木桩应侧面平滑, 下端削尖, 以便打入土中, 桩上应表示出桩号 (施工图上方格网的编号) 和施工标高 (挖土用“+”号, 填土用“-”号)。平整场地施工放样要注意以下问题。

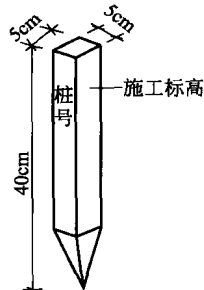


图 1-4 木桩

(1) 台阶式、馒头式地形 由于对等高线领会不透, 常常在放样过程中造成地形辐射不够, 形成台阶式、馒头式地形, 缺乏流畅感, 严重的则造成排水不畅。因此在放样过程中一定要注意地形外缘过渡部分的自然。

(2) 地形和绿化种植脱离 地形和绿化种植应该是相辅相成的, 造成这种情况的原因有时是设计图的改变, 或者由于某些原因需要临时增减一些苗木或基础设施, 这时如何最大限度地保留原作品中的面貌, 施工人员的放样就显得特别重要。

(3) 设计和现场情况脱离 这种情况较少发生, 有时除了请设计师到现场外, 如果差异不是很大, 施工人员也可局部调整。

(4) 草坪地块与乔木、灌木地块地形差异不当 在花坛、花镜的施工中, 乔木、灌木地块的地形应当比草皮地块地形稍高。因为草皮有一定的厚度, 在铺上草坪以后, 在高差上乔木、灌木和草皮就有机结合起来; 反之, 视觉上容易造成一高一低的假象, 也影响了乔木、灌木的排水。

1.3.2 堆山测试

堆山或微地形等高线平面位置的测定方法与湖泊、水渠的测试方法相同。等高线标高可用竹竿表示。具体做法如图 1-5 所示, 从最低的等高线开始, 在等高线的轮廓线上, 每隔 3~6m 插一长竹



竿（根据堆山高度而灵活选用不同长度的竹竿）。利用已知水准点的高程测出设计等高线的高度，标在竹竿上，作为堆山时掌握堆高的依据，然后进行填土堆山。在第一层的高度上继续又以同法测设第二层的高度，堆放第二层、第三层以至山顶。坡度可用坡度样板来控制。当土山高度小于5m时，可把各层标示一次标在一根长竹竿上，不同层用不同颜色的小旗表示，然后便可施工，如图1-6所示。

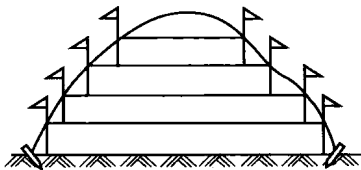


图 1-5 堆山高度较高时的标记

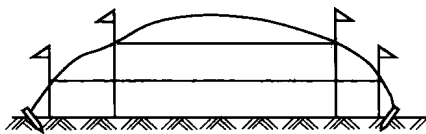


图 1-6 堆山高度较低时的标记

如果用机械（推土机）堆土，只要标出堆山的边界线，司机参考堆山设计模型，就可堆土，等堆到一定高度以后，用水准仪检查标高，不符合设计的地方，用人工加以修整使之达到设计要求。

1.3.3 公园水体测设

(1) 用仪器（经纬仪、罗盘仪、大平板仪或小平板仪）测设 如图1-7所示，根据湖泊、水渠的外形轮廓曲线上的拐点（如1、2、3、4等）与控制点A或B的相对关系，用仪器采用极坐标的方法将它们测设到地面上，并钉上木桩，然后用较长的绳索把这些点用圆滑的曲线连接起来，即得湖池的轮廓线，并撒上白灰标记。

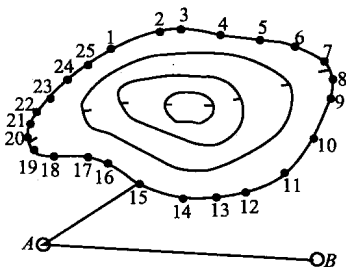


图 1-7 水体测设

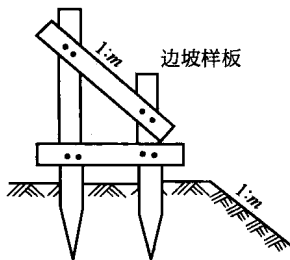


图 1-8 边坡样板

湖中等高线的位置也可用上述方法测设，每隔3~5m钉一木桩，并用水准仪按测设设计高程的方法，将要挖深度标在木桩上，作为掌握深度的依据。也可以在湖中适当位置打上几个木桩，标明挖深，便可施工。施工时木桩处暂时留一土墩，以便掌握挖深，待施工完毕，再把土墩去掉。

岸线和岸坡的定点放线应该准确，这不仅因为它是水上部分，有关园林造景，而且和水体岸坡的稳定有很大关系。为了精确施工，可以用边坡样板来控制边坡坡度，如图1-8所示。

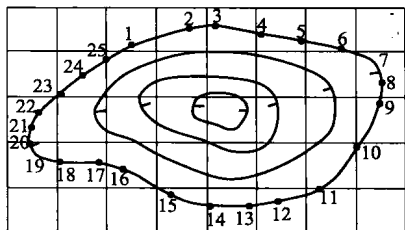


图 1-9 格网法测设

如果用推土机施工，定出湖边线和边坡样板就可动工，开挖快到设计深度时，用水准仪检查挖深，然后继续开挖，直至达到设计深度。

在修渠工程中，首先在地面上确定渠道的中线位置，该工作与确定道路中线的类似。然后用皮尺丈量开挖线与中线的距离，以确定开挖线，并沿开挖线撒上白灰。开挖沟槽时，用打桩放线的方法，在施工中木桩容易被移动甚至被破坏，因而影响了校核工作，所以最好使用龙门板。

(2) 格网法测设 如图1-9所示，在图纸中欲放样的湖面上打方格网，将图上方格网按比例尺放大到实地上，根据图上湖泊（或水渠）外轮廓线各点在格网中的位置（或外轮廓线、等高线与格网的交点），在地面方格网中找出相应的点位，再用长麻绳依图上形状将各相邻点连成圆滑的曲线，顺着曲线撒上白灰，做好标记。若湖面较大，可分成几段