



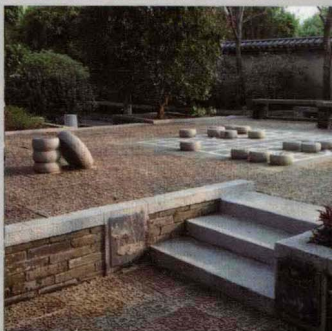
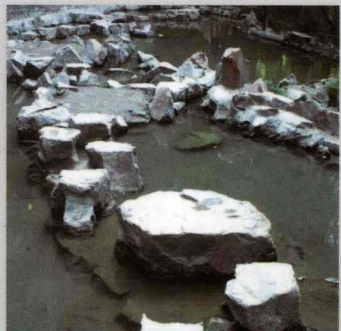
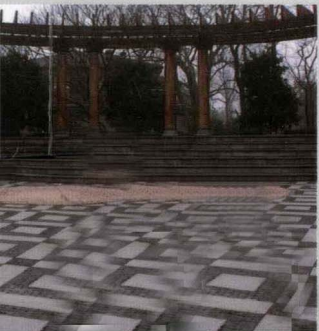
园林工程师丛书

园路与广场工程 图解与施工

赵建民 陈 祺 张淑英 ◎ 编著

邓振义 ◎ 主审

- ◎ 园路与广场既是贯穿全园的交通网络，又是人们集体活动的场所，还是联系各个景观景点的纽带和视角风景线
- ◎ 人们沿着园路、台阶、园桥行走观赏，左顾右盼、前俯后仰，都能看到最优美的风景画面
- ◎ 这就是优秀园林游览路线设置成功的魅力所在



化学工业出版社

园林工程师丛书

园路与广场工程 图解与施工

赵建民 陈 祺 张淑英 ◎ 编著

邓振义 ◎ 主审



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书为《园林工程师丛书》中一分册。

园路与广场工程属于园林基础设施的前期建设部分之一。本书共分为五章，以园路与广场施工基础知识为铺垫，着重从园路、台阶、园桥和广场四个方面进行图解，突出施工技术的实用性。既能顾及园路与广场的常规形式，又能突出园路的变式——台阶、磴道和园桥。

本书注重景观、兼顾实用，图文并茂、通俗易懂，可作为园林工程技术人员的工具书，也可供业主、园丁以及大专院校相关专业师生参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

园路与广场工程图解与施工/赵建民, 陈祺, 张淑英编著.
北京: 化学工业出版社, 2012.2
(园林工程师丛书)
ISBN 978-7-122-13239-0

I. 园… II. ①赵… ②陈… ③张… III. ①公园道路-路面铺装-工程施工-图解②广场-工程施工-图解 IV. ①TU-986.4-64②TU984.18-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 009882 号

责任编辑: 刘兴春
责任校对: 洪雅姝

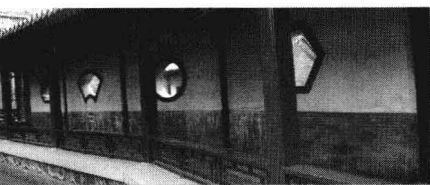
文字编辑: 荣世芳
装帧设计: 关 飞

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: 化学工业出版社印刷厂
787mm×1092mm 1/16 印张 13½ 字数 213 千字 2012 年 10 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: 68.00 元

版权所有 违者必究



前言

中国园林经过十多年的持续飞速发展,从最初追求规模数量的快速建设,已经开始向追求工程质量和艺术审美方面转变,对文化品位、主题意境的要求也越来越高。特别是近年来,园林工程建设项目清单计价日趋规范和成熟,越来越多的园林企业已经深刻地体会到,施工质量是企业生存的根本,主题意境是企业产品的最大亮点。而真正要提高园林项目施工质量和文化内涵,不仅仅在于管理服务的到位和设计水平的高低,关键在于整天深入在施工现场的工程技术人员,这是由园林工程建设项目的综合性、复杂性和灵活性以及施工时需要进行二次设计创作的根本特点所决定的。

园林工程建设是集建筑学、生物学、艺术学和社会学于一体的综合性科学,已发展成为多学科边缘交叉的一门前沿科学体系,这就要求其建设者必须具备多学科知识。而在我国,从事这一工作的人员,既有土建专业人员、水电安装人员,又有园林专业人员、林业专业人员,还有环境艺术人才、装饰装潢人员。上述各种技术人员相互兼备者较少,特别是由于种种原因其艺术水平和文化素养又都参差不齐,这就严重地制约了我国园林工程建设的精品质量和综合效益的提高,进而影响园林工程建设市场化、规范化、全球化的发展步伐。鉴于此,由杨凌职业技术学院生态环境工程系牵头组织编著了这套《园林工程师丛书》,这套丛书在杨凌职业技术学院生态环境工程系实训指导教师陈祺组织编写的《园林工程师宝典》、《庭园景观三部曲》和《园林工程建设技术丛书(第2版)》的基础上,结合园林工程建设的施工特征与发展趋势,组织从事园林工程建设实践的科研教学、规划设计、施工监理和咨询管理人员,经过两年多的辛苦劳动编著而成,近四百万字的作品即将与读者见面了,这无疑 是园林工程建设界的一件喜事。

编著者在充分总结、提炼中华传统园林艺术和现代工程建设经验教训的基础上,学习借鉴国内外园林工程建设的科学技术,结合我国园林工程建设事业国际化发展的要求,在现代园林工程的五要素基础上,着重提出基础骨架、动物景观、局部细节和主题文化等新的园林四要素,并重新组合划分,形成九大园林要素系列:一是基础构骨架——园林基础工程图解与施工,二是掇山得精神——山石景观工程图解与施工,三是理水寄深情——水系景观工程图解与施工,四是园路引游人——园路与广场景观工程图解与施工,五是建筑定风格——园林建筑布局与景观小品图解,六是植物显生机——植物景观工程图解与施工,七是动物富动感——动物文化景观图解与制作,八是细节定成败——园林局部细节景观图解,九是意境是关键——园林主题意境景观图解。以中国传统园林经典特色分析为前提,以优秀园林作品表现技法为基础,以园林沙盘与三维动画为支撑,突出实用性、超前性和系统性,形成园林工程师的重要参考手册。

本丛书划分为13个分册,从园林工程建设的不同方面分别进行了详细论述。各分册从章节结构、文字风格和图、表、实例的选用上统一于一体,形成全套丛书的完整统一,使其独具风格而有别于其他园林作品。在内容组成上,各分册将理论性与技术实用性进行合理搭

配，文字描述与彩图分别展示，力求做到理论精练够用，特别是以图的形式突出技术实践，以满足施工一线读者的实际需求。为此，作者根据自己长期园林咨询实践和实训教学的经验，选择了一定的必不可少的基本理论作为其技术部分的基础，以帮助读者能尽快地领会技术内容的实质和要领，从而能在实际应用中创造性地发挥主观能动性，提高使用技术的水平。

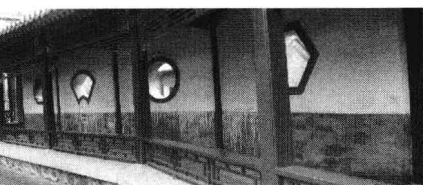
本书为《园林工程师丛书》中一分册，属于园林基础设施的前期建设部分之一，以园路广场施工基础知识为铺垫，着重从园路、台阶、园桥和广场四个方面进行图解，突出施工技术的实用性。既能顾及园路广场的常规形式，又能突出园路的变式——台阶、磴道和园桥，注重景观、兼顾实用，图文并茂、通俗易懂，为园林工程技术人员的重要工具书，也适合于业主、设计者、建设者以及园丁等不同类型的专业和非专业人士阅读与参考，还可供大专院校相关专业师生参阅。

本书由杨凌职业技术学院生态环境工程系主任赵建民教授、杨凌职业技术学院生态环境工程系园林实训指导教师陈祺、杨凌职业技术学院交通与测绘工程学院张淑英副教授共同编著，杨凌五维园林咨询有限公司高级工程师韩兴梅、杨凌职业技术学院生态环境工程系园林工程教研室龚飞讲师、沈阳理工大学机械工程学院陈浩（兼杨凌五维园林咨询有限公司信息员）参与了部分图片整理与文字校对工作。特请杨凌职业技术学院院长邓振义教授担任主审，在此，深表谢忱。在本书编著过程中，参考了大量的相关文献资料，在此，谨向各位专家学者、工程技术人员表示衷心感谢。

由于时间仓促和作者的水平有限，书中疏漏之处在所难免，恳请广大读者提出宝贵意见，以便修订时改正，不胜感激。

编著者

2012年4月



目 录

第一章 施工基础知识 / 1

第一节 园路 with 广场基础	1
一、园路 with 广场的功能和类型	1
二、园路 with 广场的选线选点	3
三、园路的平面线形	4
四、园路的纵断面线形	6
五、园路路口施工要求	7
第二节 园路变式综述	10
一、立面园路——台阶 with 磴道	10
二、水上园路——园桥	13
三、防风避雨园路——园廊	15
第三节 铺地材料概述	17
一、砖石材料	17
二、胶凝材料	20
三、混凝土 with 砂浆	20
四、常用地砖彩色实例	21
第四节 园林铺地景观要素及其规律	22
一、色彩 with 质感	22
二、构形 with 尺度	23
三、上升、下沉及其边界	27
四、广场铺装形式美规律	27

第二章 园路图解 with 施工技术 / 30

第一节 园路施工要求	30
一、园路典型结构	30
二、园路施工程序 with 环节	32
三、不同面层园路的施工要求	33
第二节 园路剖面结构图解	37
一、园路面层彩色图解	37
二、承载园路剖面图解	37
三、非承载园路剖面图解	39
四、园路附属工程结构图解	41
第三节 园路铺地工程施工技术	45

一、垫层施工技术	45
二、路牙施工技术	47
三、常见路面类型施工要点	48
四、路面铺装施工技术	51

第三章 台阶图解 with 施工技术 / 55

第一节 台阶施工基础	55
一、规则式台阶	55
二、自然式台阶	57
三、台阶磴道施工要求	58
第二节 台阶施工图解	62
一、常规台阶结构图解	62
二、特殊台阶结构图解	64
三、台阶扶手结构图解	68
第三节 台阶施工技术	71
一、常规台阶施工技术	71
二、楼梯结构细节技术	75
三、木制平台铺筑技术	77

第四章 园桥图解 with 施工技术 / 81

第一节 园桥结构图解	81
一、园桥彩色图解	81
二、园桥结构图解	81
三、汀步结构图解	83
第二节 园桥施工技术	90
一、基础施工技术	90
二、桥基、桥身施工技术	93
三、桥面施工技术	95
四、栏杆安装技术	97
第三节 园桥施工设计实例	98
一、单孔石拱桥	98
二、钢构木板平桥	100
三、木栈桥	100

第五章 广场图解与施工技术 / 104

第一节 广场铺地结构图解 104

一、广场铺地彩色平面图解..... 104

二、广场铺地单元参考图样..... 104

三、广场铺地结构图解实例..... 107

四、运动场铺地结构图解..... 107

五、附属设施结构图解..... 112

第二节 广场铺地常规施工技术 115

一、广场铺地工程施工技术环节..... 115

二、园景广场施工技术..... 116

三、停车场施工技术..... 122

四、运动场地施工技术要求..... 124

第三节 当代铺地施工新技术 126

一、混凝土铺地砖施工技术..... 126

二、雕砖卵石嵌花路施工技术..... 127

三、透水透气性路面..... 128

四、彩色生态地坪工艺..... 130

参考文献 / 210



第一章

施工基础知识

一般而言，园路是狭长形的带状铺装地面，而广场则是相对较为宽阔的铺装地面。作为构成园林平面地形的一种要素，在现代园林工程中，随着游客规模的日渐加大，园路与广场占有越来越重要的地位。

第一节 园路与广场基础

一、园路与广场的功能和类型

1. 园路与广场的功能

园路与广场是贯穿全园的交通网路，是联系若干个景区和景点的纽带，是组成园林风景的要素，并为游人提供活动和休息的场所。

(1) 划分园林空间 园林功能分区的划分多是利用地形、建筑、植物、水体或道路。对于地形起伏不大、建筑比重小的现代园林绿地，用道路围合、分隔同景区则是主要方式。同时，借助道路面貌（线形、轮廓、图案等）的变化可以暗示空间性质、景观特点的转换以及活动形式的改变，从而起到组织空间的作用。尤其在专类园中，划分空间的作用十分明显。

(2) 组织交通路线 首先，经过铺装的园路能耐践踏、辗压和磨损，可满足各种园务运输的要求，并为游人提供舒适、安全、方便的交通条件；其次，园林景点间的联系是依托园路进行的，为动态序列的展开指明了前进的方向，引导游人从一个景区进入另一个景区；第三，园路还为欣赏园景提供了连续的不同的视点，可以取得步移景换的景观效果。

(3) 构成园林景观 作为园林景观界面之一，园路与山、水、植物、建筑等共同组成空间画面，构成园林艺术的统一体。如园路优美的曲线、多彩的铺装、精美的图案、强烈的光影效果，均可成景，有助于园林空间的塑造，丰富游人的观赏趣味。同时，通过和其他造园要素的密切配合，可深化园林意境的创造。不仅可以“因景设路”，而且能“因路得景”，路

景浑然一体。

(4) 组织排水系统 道路可以借助其路缘或边沟组织排水。一般园林绿地都高于路面,方能实现以地形排水为主的原则。道路汇集两侧绿地径流之后,利用其纵向坡度即可按预定方向将雨水排除。

2. 园路按主要用途分类

按主要用途分为园景路、园林公路和绿化街道三类。

(1) 园景路 园景路是依山傍水的或有着优美植物景观的游览性园林道路,其交通性不突出,但是却十分适宜游人漫步游览和赏景。如风景林的林道、滨水的林阴道、山石磴道、花径、竹径、草坪路、汀步路等,都属于园景路。这是本书主要讨论的内容。

(2) 园林公路 以交通功能为主的通车园路,可以采用公路形式,如大型公园中的环湖公路、山地公园中的盘山公路和风景名胜区分区中的主干道等。园林公路的景观组成比较简单,其设计要求和工程造价都比较低一些。

(3) 绿化街道 这是主要分布在城市街区的绿化道路。在某些公园规则地形的局部,如在公园主要出入口的内外等,也偶尔采用这种园路形式。采用绿化街道形式的好处,是既能够突出园路的交通性,又能够满足游人散步游览和观赏园景的需要。绿化街道主要是由车行道、分车绿带和人行道绿带构成。根据车行道路面的条数和道旁绿带的条数,可以把绿化街道的设计形式分为一板两带式、二板三带式、三板四带式和四板五带式四种。

3. 园林广场按主要功能分类

园林广场需要具备的主要功能是汇集园景、休闲娱乐、人流集散、车辆停放等。相应地,广场的类别也就有如下几类。

(1) 园景广场 是将园林立面景观集中汇聚、展示在一处,并突出表现宽广的园林地面景观(如装饰地面、花坛群、水景池等)的一类园林广场。园林中常见的门景广场、纪念广场、中心花园广场(图 1-1)、音乐广场等,都属于这类广场。首先,园景广场在园林内部留出一片开敞空间,增强了空间的艺术表现力;其次,它可以作为季节性的大型花卉园艺展览或盆景艺术展览等的展出场地;再次,它还可以作为节假日大规模人群集会活动的场所而发挥更大的社会效益和环境效益。

(2) 休闲娱乐场地 这类场地具有明确的休闲娱乐性质,在现代公共园林中是很常见的一类场地。例如,设在园林中的旱冰场、射击场、滑雪场、跑马场、高尔夫球场、赛车场、

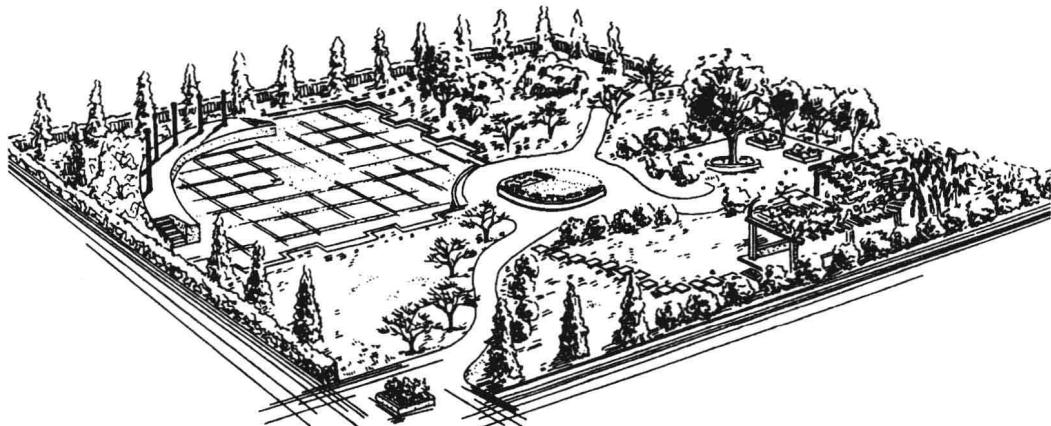


图 1-1 中西结合的中心花园广场鸟瞰图

游息草坪、露天茶园、露天舞场、垂钓区以及附属于游泳池边的休闲铺装场地等，都是休闲场地。

(3) 集散场地 设在主体性建筑前后、主路路口、园林出入口等人流频繁的重要地点，以人流集散为主要功能。这类场地一般面积都不很大，除园林主要出入口的场地以外，在设计中附属性地设置即可。

(4) 停车场和回车场 主要指设在公共园林内外的汽车停放场、自行车停放场和扩宽一些路口形成的回车场地。停车场多布置在园林出入口内外，回车场则一般在园林内部适当地点灵活设置。

(5) 其他场地 附属于公共园林内外的场地，还有如旅游小商品市场、花木盆栽场、餐厅杂物院、园林机具停放场等，其功能不一，形式各异，在规划设计中应分别对待。

公共园林中的道路广场与一般城市道路广场最不一样的地方，就是后者以交通性为主，而前者却以游览性和观赏性为主。因此，进一步了解园路广场的造景和美化问题，对以后进行园路广场施工是很有必要的。

二、园路与广场的选线选点

园路与广场在园林中的具体布置，一般在园林总体规划中已经解决。在园路广场工程设计中要做的工作，主要是根据规划所定路线、地点的实际地形条件，再加以勘察和复核，以确定具体的工程技术措施，然后作出工程的技术设计。为了保证设计质量，对园路广场选线和选点的技术经济要求也要有比较深入的了解。

1. 园路系统的布局形式

风景园林的道路系统不同于一般的城市道路系统，它有自己的布置形式和布局特点。园路系统主要是由不同级别的园路和各种用途的园林广场构成的。一般园路系统布局形式是套环式、条带式 and 树枝式，见图 1-2。

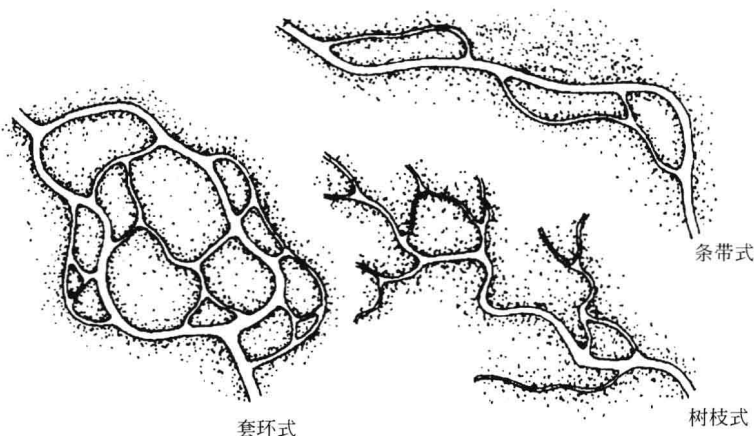


图 1-2 园路系统布局形式

(1) 套环式园路系统 由主园路构成一个闭合的大型环路或一个“8”字形的双环路，很多的次园路和游览小道从主园路上分出，并且相互穿插连接与闭合，构成一些较小的环路。主园路、次园路和小路构成的环路之间的关系，是环环相套、互通互连的关系，其中少有尽端式道路。因此，这样的道路系统可以满足游人在游览中不走回头路的愿望，是最能适应公共园林环境并且在实践中也得到最为广泛应用的一种园路系统。但是，在地形狭长的园

林绿地中，由于受到地形的限制，也有不易构成完整系统的遗憾之处，因此在狭长地带一般都不便采用这种园路布局形式。

(2) 条带式园路系统 在地形狭长的园林绿地上，采用条带式园路系统比较合适。主园路呈条带状，始端和尽端各在一方，并不闭合成环。在主路的一侧或两侧，可以穿插一些次园路和游览小道。次路和小路相互之间也可以局部地闭合成环路，但主路是怎样都不会闭合成环的。条带式园路布局不能保证游人在游园中不走回头路。所以，只有在林阴道、河滨公园等带状公共绿地中才采用条带式园路系统。

(3) 树枝式园路系统 以山谷、河谷地形为主的风景区和市郊公园，主园路一般只能布置在谷底，沿着河沟从下往上延伸。两侧山坡上的多处景点，都是从主路上分出一些支路，甚至再分出一些小路加以连接。支路和小路多数只能是尽端式道路，游人到了景点游览之后，要原路返回到主路再向上行。这种道路系统的平面形状，就像是有许多分枝的树枝一样，游人走回头路的时候很多。因此，从游览的角度看，它是游览性最差的一种园路布局形式，只有在受地形限制时才不得已而采用这种布局。

2. 园路广场选线定点的原则

园路和广场的选线定点，要充分考虑环境与地形因素和各方面的技术经济条件，本着美观、舒适、方便、节约的基本原则，慎重地进行规划布置。

(1) 选择路线要做到因地制宜，因景制宜，有利造景 布置园路要紧密结合地形，充分利用有利条件，避开和清除不利因素，最大限度地发展地形要素的各种实用功能和造景潜力。例如，在水边的园路，其选线要注意与岸边的地形结合，路线与岸边有分有合，路面低平一些，使临水的意境显得更加浓郁。在山地的园路，选线要依山随势，起伏曲折，陡缓自如。庭院内的园路，既要有一定的自然弯曲变化，又要注意用一些直线路段与建筑边线、围墙边线相互平行或垂直，以协调其线形关系。

(2) 要根据游人的游园需要来选择路线 在园路选线中，要分析游人的活动规律，照顾其散步、游览的习惯；使园路线形既有曲折起伏，达到步移景异、路景变换的效果，又不使园路矫揉造作、过度弯曲，使人感到别扭和不方便。一些梯步路段，也应照顾到小孩车、伤残人轮椅车推行的需要，能够在园路一侧设置坡道。

(3) 园路系统布置要主次分明，结构清楚 主园路、次园路和小路的宽度级别要明显区分，使人能够很容易认清园路系统的结构，避免在园中常常迷路。园路的引导走向，还应当注意突出园林主景、主景区和主要导游线，做到园景重点突出，中心明确，结构关系紧密、协调和统一。

(4) 植物造景和遮荫种植条件 在园路和广场选线选点中，园路沿线应当有植物造景和植物遮荫种植的用地。

(5) 园景广场布置在园林的适中位置 园景广场要布置在园林的适中位置或主要出入口内外，其位置一定要突出，其面积一定要足够大。其他各种广场的选点，则要根据实际功能的不同而紧密结合功能进行布置。

(6) 要尽量减少土石方工程量，以节约工程投资 通过避开软弱地基、截弯取直、随高就低、利用旧路等方法进行选线选点处理，一般都能够做到少动土石方，减小工程量，以较少的资金完成较多园路的修筑。

三、园路的平面线形

园路的线形包括平面线形与纵断面线形。线形合理与否，不仅关系到园林景观序列的组

织与表现，也直接影响道路的交通和排水功能。平面线形即园路中心线的水平投影形态。

1. 线形种类

(1) 直线 在规则式园林绿地中，多采用直线形园路。因其线形平直、规则，方便交通。

(2) 圆弧曲线 道路转弯或交汇时，考虑行驶机动车的要求，弯道部分应用圆弧曲线连接，并具有相应的转弯半径。

(3) 自由曲线 指曲率不等且随意变化的自然曲线。在以自然式布局为主的园林游步道中多采用此种线形，可随地形、景物的变化而自然弯曲，柔顺流畅和协调。

2. 设计与施工要求

① 对于总体规划时确定的园路平面位置及宽度应再次核实，并做到主次分明。在满足交通要求的情况下，道路宽度应趋于下限值，以扩大绿地面积的比例。

② 行车道路转弯半径在满足机动车最小转弯半径条件下，可结合地形、景物灵活处置。

③ 园路的曲折迂回应有目的性。一方面曲折应是为了满足地形地物及功能上的要求，如避让障碍、串联景点、围绕草坪、组织景观、增加层次、延长游览路线、扩大视野等；另一方面应避免无艺术性、功能性和目的性的过多弯曲。

3. 平曲线最小半径

当车辆在弯道上行驶时，为了使车体顺利转弯，保证行车安全，要求弯道上部分应为圆弧曲线，该曲线称为平曲线，其半径称为平曲线半径 [图 1-3(a)]。由于园路的设计车速较低，一般可以不考虑行车速度，只要满足汽车本身（前后轮间距）的最小转弯半径即可。因此，平曲线最小半径一般不小于 6m。

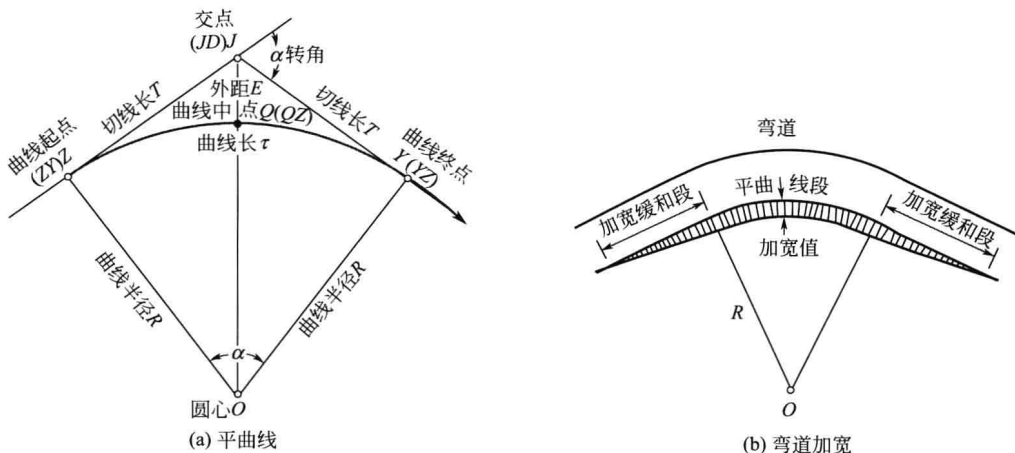


图 1-3 平曲线图与弯道加宽

4. 曲线加宽

当汽车在弯道上行驶时，由于前轮的轮迹较大，后轮的轮迹较小，出现轮迹内移现象，同时，本身所占宽度也较直线行驶时为大，弯道半径越小，这一现象越严重。为了防止后轮驶出路外（掉道），车道内侧（尤其是小半径弯道）需适当加宽，称为曲线加宽 [图 1-3(b)]。

① 曲线加宽值与车体长度的平方成正比，与弯道半径成反比。

② 当弯道中心线平曲线半径 $R > 200\text{m}$ 时可不必加宽。

③ 为使直线段上的宽度逐渐过渡到弯道上的加宽值,需设置加宽缓和段。

④ 园路的分支和交汇处,为了通行方便,应加宽其曲线部分,使其线形圆润、流畅,形成优美的视角效应。

四、园路的纵断面线形

园路的纵断面线形即道路中心线在其竖向剖面上的投影形态,它随地形坡度的变化而呈连续的折线。在折线交点处,为使行车平顺,需设置一段竖曲线。

1. 线形种类

(1) 直线 表示路段中坡度均匀一致,坡向和坡度保持不变。

(2) 竖曲线 两条不同坡度的路段相交时,必然存在一个变坡点。为使车辆安全平稳通过变坡点,须用一条圆弧曲线把相邻两个不同坡度线连接,这条曲线因位于竖直面内,故称竖曲线。当圆心位于竖曲线下方时,称凸形竖曲线。当圆心位于竖曲线上方时,则称凹形竖曲线(图 1-4)。

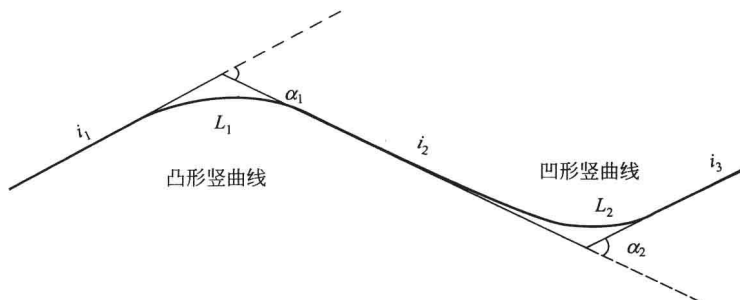


图 1-4 凸凹竖曲线图

2. 设计与施工要求

① 园路根据造景的需要,应随形就势,一般随地形的起伏而起伏,园路应与相连的广场、建筑物和城市道路在高程上有合理的衔接。

② 在满足造景艺术要求的情况下,尽量利用原地形,以保证路基稳定,减少土方量。行车路段应避免过大的纵坡和过多的折点,使线形平顺。

③ 园路应配合组织地面排水,纵断面控制点应与平面控制点一并考虑,使平、竖曲线尽量错开,注意与地下管线的关系,达到经济、合理的要求。

④ 行车道路的竖曲线应满足车辆通行的基本要求,应考虑常见机动车辆外形尺寸对竖曲线半径及会车安全的要求。

3. 纵横向坡度

(1) 纵向坡度 即道路沿其中心线方向的坡度。园路中,行车道路的纵坡一般为 0.3%~8%,以保证路面水的排除与行车的安全;游步道、特殊路段应不大于 12%。

(2) 横向坡度 即道路垂直于其中心线方向的坡度,为了方便排水,园路横坡一般在 1%~4% 之间,呈两面坡。弯道处因设超高而呈单向横坡。不同材料路面的排水能力不同,其所要求的纵横坡度也不同。

(3) 弯道超高 当汽车在弯道上行驶时产生横向推力,即离心力。这种离心力的大小与行车速度的平方成正比,与平曲线半径成反比。为了防止车辆向外侧滑移及倾覆,

抵消离心力的作用，就需将路的外侧抬高，即为弯道超高。设置超高的弯道部分（从平曲线起点至终点）形成了单一向内侧倾斜的横坡。为了便于直线路段的双向横坡与弯道超高部分的单一横坡有平顺衔接，应设置超高缓和段。各种类型路面的纵横坡度表见表 1-1。

表 1-1 各种类型路面的纵横坡度表

路面类型	纵坡/%				横坡/%	
	最小	最大		特殊	最小	最大
		游览大道	园路			
水泥混凝土路面	3	60	70	100	1.5	2.5
沥青混凝土路面	3	50	60	100	1.5	2.5
块石、炼砖路面	4	60	80	110	2	3
拳石、卵石路面	5	70	80	70	3	4
粒料路面	5	60	80	80	2.5	3.5
改善土路路面	5	60	60	80	2.5	4
游步小道	3		80		1.5	3
自行车道		30			1.5	2
广场、停车场	3	60	70	100	1.5	2.5
特别停车场	3	60	70	100	0.5	1

注：路肩横坡应比路面横坡大 1%~2%。

五、园路路口施工要求

园林道路系统有套环式、条带式和树枝式三种布局形式。这三种园路系统中，道路与道路相交叉，道路与场地相贯通，道路与建筑相连接，都必定会产生许多的路口。路口是园路建设的重要组成部分，必须精心施工，做好安排。

1. 路口施工的基本要求

从规则式园路系统和自然式园路系统的相互比较情况看来，规则式园路系统中十字路口比较多，而自然式园路系统中则以三岔路口为主，其处理方式也相应不同 [见图 1-5 及书后彩图 2-3、彩图 2-12(b)、彩图 2-22(b)]。

(1) 尽量采取正相交方式 道路相交时，除山地陡坡地形之外，一般均应尽量采取正相交方式。斜相交时，斜交角度如呈锐角，其角度也要尽量不小于 60°，锐角部分还应采用足够的转弯半径，设计为圆形的转角。路口处形成的道路转角，如属于阴角，可保持直角状态；如属于阳角，则应设计为斜边或改成圆角。

(2) 尽量减少相交道路的条数 在自然式系统中过多采用十字路口，将会降低园路的导游特性，有时甚至能造成游览路线的紊乱，严重影响游览活动。就是在规则式园路中，从加强导游性来考虑，路口设置也应少一些十字路口，多一些三岔路口。在路口处，要尽量减少相交道路的条数，避免因路口过于集中而造成游人在路口处犹疑不决、无所适从的现象。

(3) 具有中央花坛的路口按照规则式进行 园路交叉口中央设计有花坛、花台时，各条道路都要以其中心线与花坛的轴心相对，不要与花坛边线相切。路口的平面形状应与中心花坛的形状相似或相适应。具有中央花坛的路口，都应按照规则式地形进行设计。

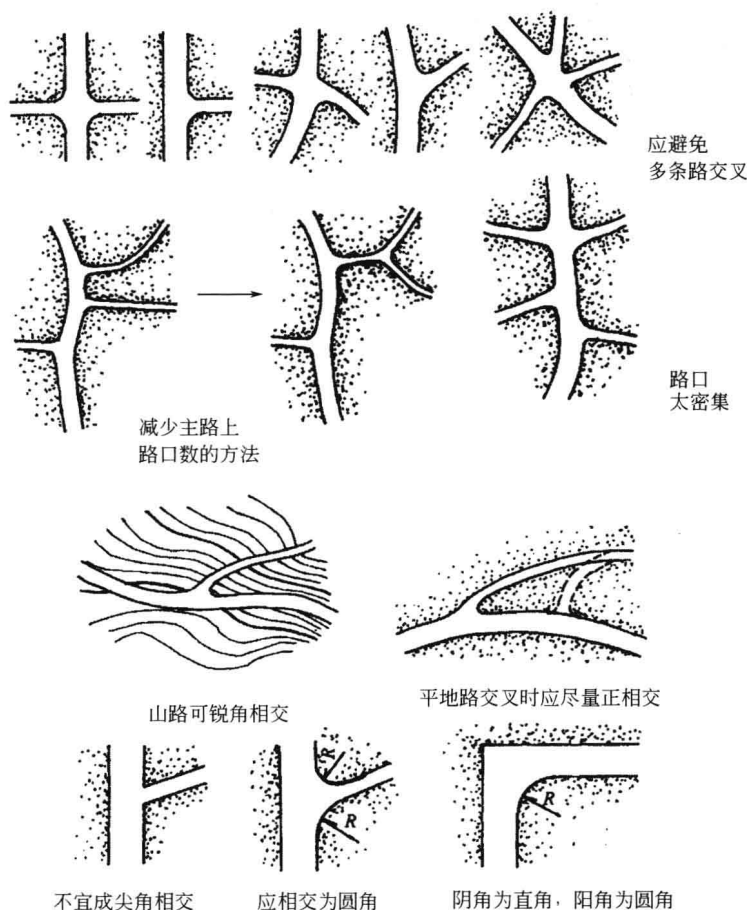


图 1-5 园路路口形式及其转角处理

(4) 路口考虑安全视距 通车园路和城市绿化街道的路口，要注意车辆通行的安全，避免交通冲突。在路口设计或路口的绿化设计中，要按照路口视距三角形关系，留足安全视距。由两条相交园路的停车视距作为直角的边长，在路口处所形成的三角形区域，即视距三角形。在此三角形内不得有阻碍驾驶人员视线的障碍物存在。

2. 园路与建筑物的交接

在园路与建筑物的交接处，常常能形成路口。从园路与建筑物相互交接的实际情况来看，一般都是在建筑近旁设置一块较小的缓冲场地，园路则通过这块场地与建筑物相交接。多数情况下都应这样处理，但一些起过道作用的建筑，如路亭、游廊等，也常常不设缓冲小场地。根据对园路和建筑相互关系的处理和实际工程设计中的经验，可以采用以下几种方式来处理二者之间的交接关系（图 1-6）。

(1) 正对交接 园路中心线与建筑长轴相垂直，并正对建筑物的正中部位，与建筑相交接。根据正对交接形成路口的情况，这种交接方式还可以有十字形正交、丁字形正交、通道式正交和尽端式正交四种具体处理方式。

(2) 平行交接 建筑的长边与园路中心线相平行，园路与建筑的交接关系是相互平行的关系。其具体的交接方式还可分为平顺型和弯道型两种。

(3) 侧对交接 园路中心线与建筑长轴相垂直，并从建筑正面的一侧相交接；或者，园

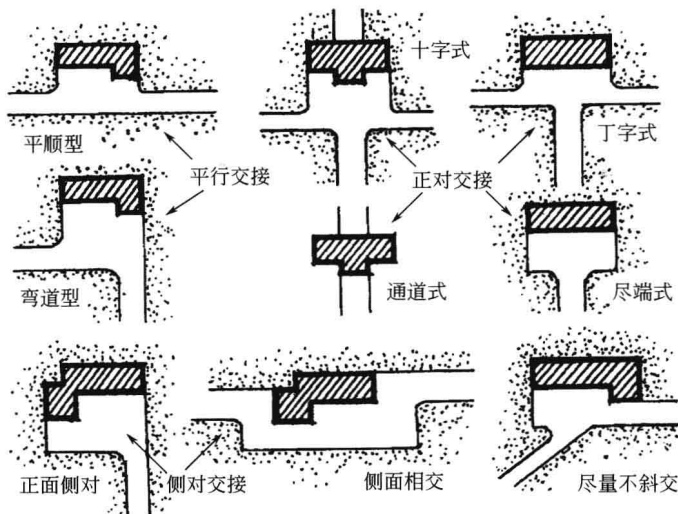


图 1-6 园路 with 建筑的交接形式

路从建筑的侧面与其交接，这些都属于侧对交接。因此，侧对交接也有正面侧交和侧面相交两种处理情况。

实际处理园路与建筑的交接关系时，一般都应尽量避免以斜路相交，特别是正对建筑某一角的斜交，冲突感很强，一定要加以改变。对不得不斜交的园路，要在交接处设一段短的直路作为过渡，或者将交接处形成的锐角改为圆角。

3. 园路与广场的交接

园路与广场的交接，主要受场地设计形式的制约（图 1-7）。

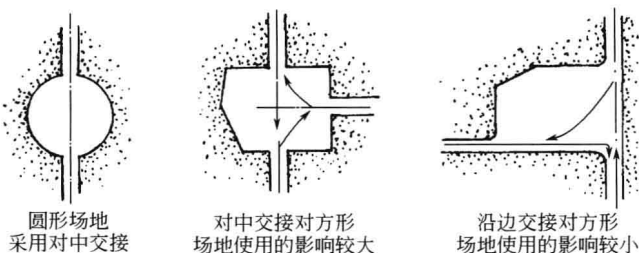


图 1-7 园路与广场的交接形式

(1) 与规则式场地的交接 场地形状是规则式的，则园路与其交接的方式就与和建筑交接时相似，即可有平行交接、正对交接和侧对交接等方式。对于圆形、椭圆形场地，园路在交接中要注意，应以中心线对着场地轴心（即圆心）进行交接，而不要随意与圆弧相切交接。这就是说，在圆形场地的交接应当是严格地规则对称的，因为圆形场地本身就是一种多轴对称的规则形。

(2) 与自然式场地的交接 若是与不规则的自然式场地相交接，园路的接入方向和接入位置就没有多少限制了。只要不过多影响园路的通行、游览功能和场地的使用功能，则采取何种交接方式完全可依据设计而定。以图中自然式场地交接情况为例，园路若从场地正中接入，则使路口左右两侧的场地都被挤压缩小，对场地本身的使用就会有很大影响；若从场地一侧接入园路，则场地另一侧保留的面积比较大，场地功能所受的影响就比较小了。

第二节 园路变式综述

一、立面园路——台阶与磴道

1. 磴道与云梯

(1) 磴道 在天然岩坡或石壁上，凿出踏脚的踏步或穴，或用条石、石块、预制混凝土条板、树桩以及其他形式，铺筑成上山的园路，即为磴道（图 1-8）。用山石叠砌而成的磴道是园林假山的主要形式之一，它能随地形的高低起伏、转折变化而变化。无论假山高低与否，其磴道的起点两侧一般均用竖石，而且常常是一侧高大、另一侧低小，有时也常采用石块组合的方式，以产生对比的效果。竖石的体形轮廓以浑厚为佳，而忌单薄尖瘦；有时为了



图 1-8 天然磴道

强调变化，也常采用斜石，给人以飘逸飞动之感。若盘山磴道的内侧是高大的山体，则磴道的外侧常设计成护山式石栏杆。磴道的踏步一般选用条块状的自然山石，在传统的假山或整修中，也出现过太湖石假山磴道采用青石、黄石假山磴道采用花岗岩（俗称麻石）条石作踏步的情况。

(2) 云梯 传统园林中，多把石级或磴道与池岸和假山结合起来，随地势起伏高下，此类磴道若与建筑物楼阁相接，便成了“云梯”。所谓云梯，就是人行其中，随磴道盘旋而上，有脚踩云层，步入青云之感。所以其选用的石料多为灰

白色的太湖石，以求神似。云梯组合丰富，变化自然，如扬州寄啸山庄东院，将壁山和山石楼梯结合一体，由庭上山，由山上楼，比较自然。其西南小院之云梯一面贴墙，云梯下面结合假山花台与地面相接。自楼下穿道南行，云梯的一部分又成为穿道的对景。在云梯转折处置一立石，古老的紫藤绕石登墙，颇富变化。由此可见，磴道除了功能要求外，本身也具有景观作用。

2. 台阶

(1) 功能 用砖、石、混凝土等砌成的阶梯，也就是踏步，与磴道的作用基本一致，都是为了解决地势高低差的问题。不过台阶有时为了强调主题，使主题升高而筑平台或基座，平台或基座与地面之间也需用台阶过渡。台阶大多与扶手结合，而扶手的形式多样，具有装饰意义。再者台阶本身具有一定的韵律感，尤其是螺旋形的楼梯相当于音乐中的旋律。故台阶在园林中除它本身的功能外，还具有装饰景物的作用。

(2) 类型 台阶造型十分丰富，基本上可分为规则式与拟自然式两类。同时按取材不同，还可分为石阶、混凝土阶、钢筋混凝土阶、竹阶、木阶、草皮阶等。台阶可与假山、挡土墙、花台、树池、池岸、石壁等结合，以代替栏杆，能给游人带来安全感，又能掩蔽露裸的台阶侧面，使台阶有整体感和节奏感，使园林景观增色。

(3) 如意踏跺 假山石台阶常用作建筑与自然式庭院的过渡，其方式有二：一种是用大