

园/林/施/工/细/节/系/列

园林景观 铺地与园桥工程 施工细节



田建林 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



园林施工细节系列

园林景观铺地与园桥 工程施工细节

田建林 主编

机械工业出版社

本书共分四章，主要介绍了园路及其铺装、广场、园桥和相关工程等内容。本书紧密结合当前园林工程建设的发展趋势和施工特点，详细阐述了园路、广场和园桥的类型、结构及其铺装要求等。其主要内容都以细节中的要点详细阐述，表现形式新颖，易于理解，便于执行。

图书在版编目 (CIP) 数据

园林景观铺地与园桥工程施工细节/田建林主编. —北京: 机械工业出版社, 2009.6

(园林施工细节系列)

ISBN 978-7-111-27020-1

I. 园… II. 田… III. ①园林—路面铺装②风景桥—工程施工
IV. TU986.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 066716 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 范秋涛 版式设计: 霍永明 责任校对: 樊钟英

封面设计: 王伟光 责任印制: 乔 宇

北京双青印刷厂印刷

2009 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

184mm × 260mm · 11.5 印张 · 281 千字

标准书号: ISBN 978-7-111-27020-1

定价: 28.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

销售服务热线电话: (010) 68326294

购书热线电话: (010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话: (010) 88379773

封面无防伪标均为盗版

《园林景观铺地与园桥工程施工细节》

编写人员

主 编 田建林

参 编 (按姓氏笔画排序)

丁 文	王作仁	冯国禄	龙自立
刘卫国	阳 艳	陈阳波	杜亚填
李悦丰	吴吉林	杨海荣	卓儒洞
聂 琴	唐纯翼		

前 言

近十几年来,随着我国国民经济持续稳定的增长,园林工程建设不论从数量上还是规模上都得到了前所未有的发展。其次,随着我国人民生活水平的逐步提高和科技文化的不断发展,人们对社会的物质和精神需求越来越高,提倡人与自然的和谐统一,建立人与自然相融合的人居环境已成为人们的共识和发展趋势,这一趋势也促使园林建设事业蓬勃发展。鉴于此,我们从园林工程微观角度出发,编写了《园林景观铺地与园桥工程施工细节》一书。

本书共分四章,主要介绍了园路及其铺装、广场、园桥和相关工程等内容。本书紧密结合当前园林工程建设的发展趋势和施工特点,详细阐述了园路、广场和园桥的类型、结构及其铺装要求等。其主要内容都以细节中的要点详细阐述,表现形式新颖,易于理解,便于执行,方便读者抓住主要问题,及时查阅和学习。本书内容丰富,通俗易懂,操作性及实用性强,简明实用,可供从事园林工程现场施工人员、园林工作人员、质量监督人员、现场技术及管理人员参考,也可作为各类大专院校相关专业师生的参考用书。

由于编者的水平和学识有限,尽管编者尽心尽力,但内容难免有疏漏或未尽之处,敬请有关专家和读者提出宝贵意见,以便不断充实、提高、完善。

编 者

目 录

前言

1 园路及其铺装	1
细节：园路的作用	1
细节：园路的分类	2
细节：景观铺地工程施工流程	4
细节：园路的布局设计	5
细节：园路的平面线型设计与施工	6
细节：园路的横断面线型设计与施工	9
细节：园路纵断面设计与施工	11
细节：园路的结构组成	13
细节：园路铺装原则	16
细节：园路铺装设计	17
细节：园路材料分类	19
细节：常用园路材料分类	20
细节：常用园路材料应用结构	22
细节：园路基层材料	23
细节：园路结合层材料	26
细节：园路面层材料	26
细节：常用地面面层材料	29
细节：园路道牙、台阶材料	30
细节：现代园路材料的应用	31
细节：园路铺装施工准备	31
细节：园路施工测量	32
细节：路基施工	35
细节：垫层施工	36
细节：柔性路面施工	37
细节：半刚性路面施工	39
细节：刚性路面施工	40
细节：路面铺装形式	41
细节：水泥路面施工	45
细节：混凝土面层施工	45
细节：沥青面层施工	49

细节：散料类面层施工	52
细节：块料类面层施工	53
细节：嵌草路面施工	55
细节：园路路口施工	56
细节：阶梯与蹬道的施工要求	58
细节：阶梯与蹬道的施工技术	59
细节：台阶的施工要求	59
细节：台阶的施工技术	60
细节：道牙、边沟施工技术	61
细节：附属工程施工	63
细节：园路的常见“病害”及其原因	64
细节：不良土质路基的施工	65
细节：特殊气候条件下的园路施工	65
细节：园路施工机械	66
细节：园路排水边沟的主要形式	66
细节：园路照明的原则及方式	67
细节：园路照明系统布置	67
细节：园林照明线路施工要点	70
2 广场	71
细节：园林广场的分类	71
细节：广场铺装的形式美规律	74
细节：广场铺装原则	75
细节：广场的规划设计	76
细节：广场铺地基本图样	77
细节：园林广场施工准备	78
细节：花岗石铺装施工	79
细节：混凝土铺地砖施工	80
细节：雕砖卵石嵌花路面施工	82
细节：透水透气性路面施工	84
细节：彩色地坪施工	85
细节：园景广场地面基本概况	86
细节：园景广场内景观布置	88
细节：园景广场内休息设施布置	91
细节：广场周围景观布置	92
细节：停车场施工	94
细节：停车场的绿化	98
细节：运动场地施工	99
细节：商业步行街的设计原则	100

细节：商业步行街铺地	101
细节：商业步行街的植物配置	102
细节：城市道路绿化原则	103
细节：城市道路铺地	105
细节：城市道路植物绿化	107
细节：住宅区道路系统规划	107
细节：住宅区道路铺地	108
细节：住宅区道路绿化	109
细节：园林风景区道路铺地	110
3 园桥	111
细节：园桥的造型形式	111
细节：园桥的功能	113
细节：园桥的选址	113
细节：桥体的结构形式	114
细节：栈道的类别	115
细节：栈道的结构	116
细节：汀步的类别	117
细节：汀步的设置	119
细节：石拱桥砌体材料的施工要求	119
细节：园桥施工准备	121
细节：园桥基础施工	121
细节：桥基施工	125
细节：桥面施工	127
细节：栏杆安装技术	130
4 相关工程	131
细节：土方工程施工准备	131
细节：土方施工技术	132
细节：土方施工机械简介	134
细节：园林给水系统概述	134
细节：园林给水管网的布置	135
细节：园林排水系统概述	137
细节：园林排水管网的布置	138
细节：园林排水管网附属构筑物布置	140
细节：喷灌系统的构成	142
细节：喷灌管线的布置	144
细节：喷灌系统的计算	144
细节：喷灌系统施工	146

细节：配电线路的布置方式	148
细节：架空线路安装	149
细节：变压器安装	154
细节：动力照明配电箱安装	156
细节：电缆敷设	158
细节：园林照明方式和照明质量	160
细节：照明光源及光源选择	161
细节：园灯安装	164
细节：霓虹灯安装	164
细节：彩灯安装	166
细节：园林管线分类	167
细节：园林综合管线敷设	168
参考文献	172

1

园路及其铺装

细节：园路的作用

1. 划分、组织空间

园路是贯穿全园的交通网络，是联系若干个景区和景点的纽带，是组成园林景观的要素之一，是为游人提供活动和休息的场所。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，用道路围合来分隔不同景区是主要方式。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。特别是在专类园中，划分空间的作用十分明显。

2. 组织交通和导游

首先，经过铺装的园路能耐践踏、碾压和磨损，可满足各种园务运输的要求，并为游人提供舒适、安全和方便的交通条件；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游览的方向，引导游人从一个景点进入另一个景点；再次，园路还为欣赏园景提供了连续的不同的视点，可以取得步移景异的效果。

3. 提供活动场地和休息场地

在建筑小品周围、花坛边、水旁和树下等处，园路可扩展为广场（可结合材料、质地和图案的变化），为游人提供活动和休息的场所。

4. 参与造景

园路作为空间界面的一个方面而存在着，自始至终伴随着游览者，影响着风景的效果，它与山、水、植物、建筑等，共同构成优美丰富的园林景观。主要表现如下：

（1）创造意境 如中国古典园林中园路的花纹和材料与意境相结合，有其独特的风格与完善的构图，很值得学习。

（2）构成园景 主要是通过园路的引导，将不同角度、不同方向的地形地貌、植物群落等园林景观一一展现在眼前，形成一系列动态画面，此时园路也参与了风景的构图，即因景得路。再者，园路本身的曲线、质感、色彩、纹样以及尺度等与周围环境的协调统一，也是园林中不可多得的风光。

（3）统一空间环境 即通过与园路相关要素的协调，在总体布局中，使尺度和特性上有差异的要素处于共同的铺装地面，相互间连接成一体，在视觉上统一起来。

（4）构成个性空间 园路的铺装材料及其图案和边缘轮廓，具有构成和增强空间个性的作用，不同的铺装材料和图案造型，能形成和增强不同的空间感，如细腻感、粗犷感、亲切感、安静感等。并且，丰富而独特的园路可以创造视觉趣味，增强空间的独特性和可识性。

5. 组织排水

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,方可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。

细节:园路的分类

从不同的方面考虑,园路有不同的分类方法,但最常见的有根据功能、结构类型、铺装材料以及路面的排水性分类。

1. 根据功能划分

园(景)路既是交通线,又是风景线。园之路,犹眉目,如脉络,既是分隔各个景区的景界,又是联系各个景点的纽带,是造园的要素,具有导游、组织交通、分划空间界面以及构成园景的艺术作用。这种艺术形式,常常会成为景园风格形成的艺术导向。西方景园追求形式美、建筑美,园路宽大笔直,交叉对称,成为“规则式景园”。东方,尤其是我国造园,讲究含蓄,崇尚自然,安排园路则曲径通幽,以“自然式景园”为特点。

园路分主要园路、次要园路和游步道。主要园路连接各景区,次要园路连接诸景点,游步道则通幽。主次分明,层次分布好,方可将风景、景致联缀在一起,组成一个完整的艺术景区。

(1) 主要园路 主要园路是景园内的主要道路,从园林景区入口通向全园各主景区、广场、公共建筑、观景点、后勤管理区,形成全园骨架和环路,组成导游的主干路线。主要园路一般宽7~8m,并能适应园内管理车辆的通行要求,如考虑生产、救护、消防、游览车辆的通行,路面结构一般采用沥青混凝土、黑色碎石加沥青砂封面或水泥混凝土铺筑或预制混凝土板块(500mm×500mm×100mm)拼装铺设,设有路侧石道牙,拼装图案要庄重且富有特色,全园尽可能统一协调,盛产石材的地方可采用青条石铺筑。

(2) 次要园路 次要园路是主要园路的辅助道路,呈支架状,沟通各景区内的景点和景观建筑。路宽依公园游人容量、流量、功能以及活动内容等因素而定,一般宽3~4m,车辆可单向通过,为园内生产管理和园务运输服务。次要园路的自然曲度大于主要园路的曲度,用优美舒展、富有弹性的曲线线条构成有层次的风光画面。为体现这一特征,路面可不设道牙,这样可使园路外侧边缘平滑,线型流畅。如果设置道牙,最好选用平石(条石)道牙,体现浓郁的自然气息,符合次要园路的特征。

(3) 游步道 游步道是园路系统的最末梢,是供游人休憩、散步和游览的通幽曲径,可达园林绿地的各个角落,是到广场和园景的捷径。双人行走游步道宽1.2~1.5m,单人行走游步道宽0.6~1.0m,多选用简洁、粗犷、质朴的自然石材(片岩、条板石、卵石等)、条砖层铺或用水泥仿塑各类仿生预制板块(含嵌草皮的空格板块),并采用材料组合以表现其光彩与质感,精心构图,结合园林植物小品建设和起伏的地形,形成亲切自然、静谧幽深的自然游览步道。

2. 根据结构类型划分

由于园路所处的绿地环境不同,造景目的和造景环境等都不同,在园林中园路可采用不同的结构类型。在结构上,一般园路可分为以下三种基本类型:

(1) 路堑型 凡是园路的路面低于周围绿地,道牙高于路面,起到阻挡绿地水土流失作用的园路都属于路堑型园路,如图1-1所示。

(2) 路堤型 路堤型园路路面高于两侧地面,平道牙靠近边缘处,道牙外有路肩,常



图 1-1 路型

利用明沟排水，路肩外有明沟和绿地加以过渡，如图 1-2 所示。

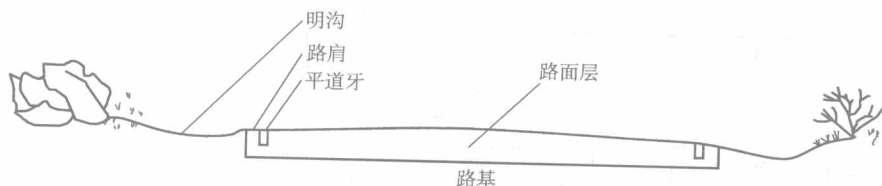


图 1-2 路堤型

(3) 特殊型 特殊型园路包括步石、汀步、磴道、攀梯等。

3. 根据铺装材料划分

修筑园路所用的材料非常多，因此形成的园路类型也非常多，但大体上有以下几种类型：

(1) 整体路面 整体路面是在园林建设中应用最多的一类，是用水泥混凝土或沥青混凝土铺筑而成的路面。它具有强度高、耐压、耐磨、平整度好的特点，但不便维修，且一般观赏性较差。由于养护简单、便于清扫，因此多为大公园的主干道所采用。但它色彩多为灰和黑色，在园林中使用不够理想，近年来国外已出现了彩色沥青路面和彩色水泥路面。

(2) 块料路面 块料路面是用大方砖、石板等各种天然块石或各种预制板铺装而成的路面，如木纹板路面、拉条水泥板路面、假卵石路面等。这种路面简朴、大方，特别是各种拉条路面，利用条纹方向变化产生的光影效果，加强了花纹的效果，不但有很好的装饰性，而且可以防滑和减少反光强度，并能铺装成形态各异的图案花纹，美观、舒适，同时也便于进行地下施工时拆补，因此在现代绿地中被广泛应用。

(3) 碎料路面 碎料路面是用各种碎石、瓦片、卵石及其他碎状材料组成的路面。这类路面铺装材料价廉，能铺成各种花纹，一般多用在游步道中。

(4) 简易路面 简易路面是由煤屑、三合土等构成的路面，多用于临时性或过渡性园路。

4. 根据路面的排水性划分

(1) 透水性路面 透水性路面是指下雨时，雨水能及时通过路面结构渗入地下，或者储存在路面材料的空隙中，减少地面积水的路面。其做法既有直接采用吸水性好的面层材料，也有将不透水的材料干铺在透水性基层上，包括透水混凝土、透水沥青、透水性高分子材料以及各种粉粒材料路面、透水草皮路面和人工草皮路面等。这种路面可减轻排水系统负担，保护地下水资源，有利于生态环境，但平整度、耐压性往往存在不足，养护量较大，因此主要用于游步道、停车场、广场等处。

(2) 非透水性路面 非透水性路面是指吸水率低，主要靠地表排水的路面。不透水的现浇混凝土路面、沥青路面、高分子材料路面以及各种在不透水基层上用砂浆铺贴砖、石、

混凝土预制块等材料铺成的园路都属于此类。这种路面平整度和耐压性较好，整体铺装的可用作机动交通、人流量大的主要园路，块材铺筑的则多用作次要园道、游步道、广场等。

细节：景观铺地工程施工流程

1. 景观铺地工程的分项工程构成

景观铺地工程的分项工程构成（如图 1-3 所示）。

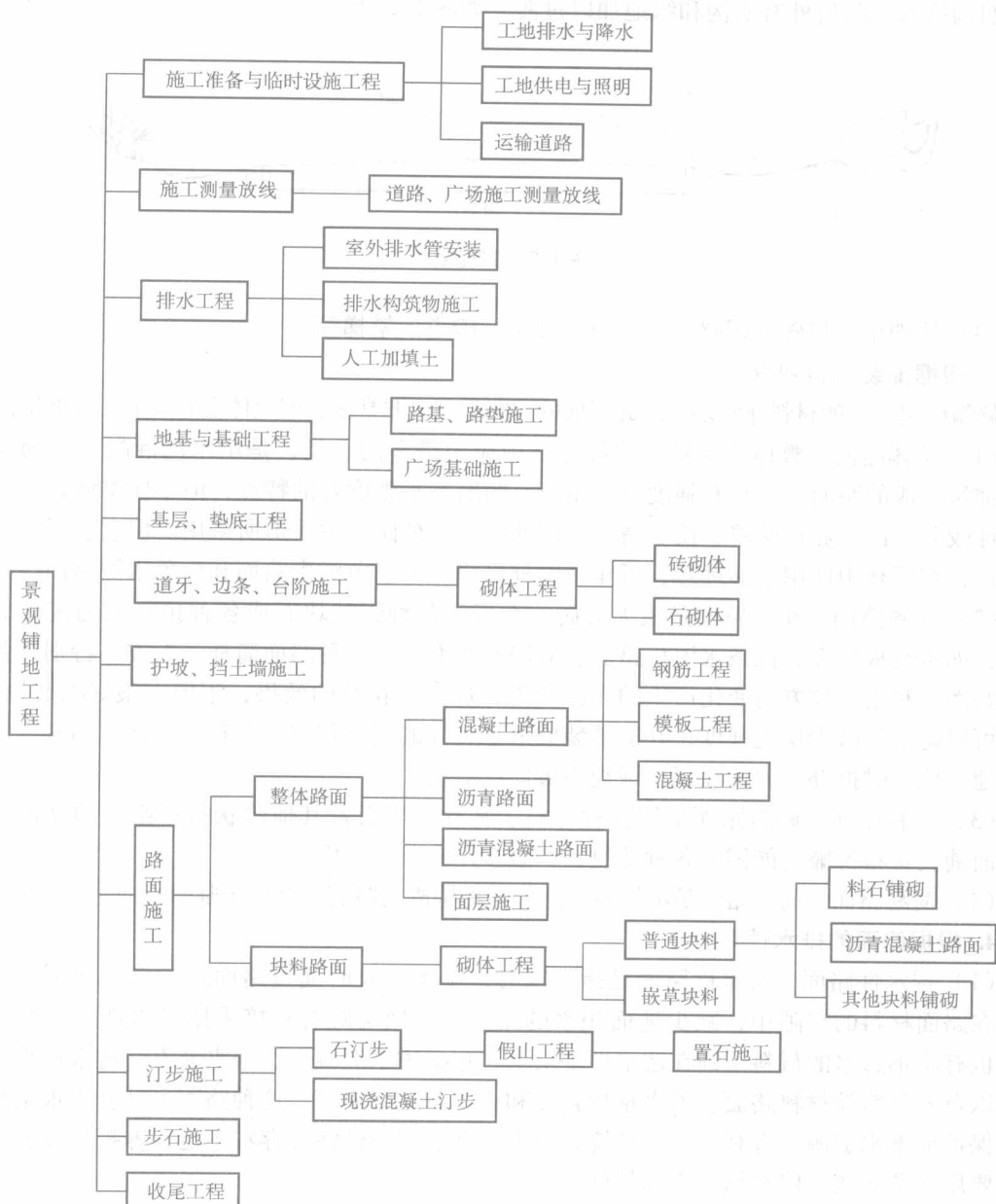


图 1-3 景观铺地工程的分项工程构成框架图

2. 景观铺地工程施工流程

景观铺地工程施工流程（如图 1-4 所示）。

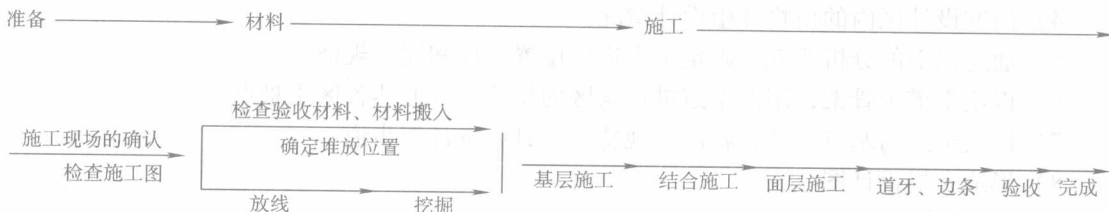


图 1-4 景观铺地工程施工流程

细节：园路的布局设计

1. 设计依据

园路的布局设计，要以园林本身的性质、特征以及实用功能为依据，主要有以下几个方面：

（1）园林工程的建设规模决定了园路布局设计的道路类型和布局特点。一般较大的公园，要求园路主道、次道和游步道三者齐备，并使其铺装样式多样化，从而使园路成为园林造景的重要组成部分。而较小的园林绿地或单位小块绿地的设计，往往只有次道和游步道的布局设计。

（2）园林绿地的规划形式决定了园路布局设计的风格。如果园林为规则式园林，则园路应布局直线和有规可循的曲线式，在园路的铺装上也应和园林风格相适应，充分体现规则式园林的特征。如果园林为自然式，则园路应布局成无规可循的自由曲线和宽窄不等的变形路。

2. 设计原则

（1）因地制宜的原则。园路的布局设计，除了依据园林工程建设的规划形式外，还必须结合地形地貌设计。一般园路宜曲不宜直，贵在合乎自然，追求自然野趣，依山随势，回环曲折；曲线要自然流畅，犹如流水，随地势就形。

（2）满足实用功能，体现以人为本的原则。在园林中，园路设计也必须遵循供人行走为先的原则。也就是说设计修筑的园路必须满足导游和组织交通的作用，要考虑到人总喜欢走捷径的习惯，因此园路设计必须首先考虑为人服务、满足人的需求。否则就会导致修筑的园路少人走，而没有园路的绿地却被踩出了园路。

（3）切忌设计无目的、死胡同的园路。园林工程建设中的道路应形成一个环状道路网络，四通八达，道路设计要做到有的放矢，因景设路，因游设路，不能漫无目的，更不能使游人正在游兴时“此路不通”，这是园路设计最忌讳的。

（4）综合园林造景进行布局设计的原则。园路是园林工程建设造景的重要组成部分，园路的布局设计一定要坚持以路为景服务，要做到因路通景，同时也要使路和其他造景要素很好地结合，使整个园林更加和谐，并创造出一定的意境来。

3. 设计方法

1) 对收集来的设计资料及其他图面资料进行分析研究，从而初步确定园路布局风格。

- 2) 对公园或绿地规划中的景点、景区进行认真分析研究。
- 3) 对公园或绿地周边的交通景观等进行综合分析,必要时可与有关单位联合分析。
- 4) 研究设计区内的植物种植设计情况。
- 5) 通过以上的分析研究,确定主干道的位臵布局和宽窄规格。
- 6) 以主干道为骨架,用次干道进行景区的划分,并通达各区主景点。
- 7) 以次干道为基点,结合各区景观特点,具体设计游步道。
- 8) 形成布局设计图。

4. 设计要点

1) 两条自然式园路相交于一点,所形成的对角不宜相等。道路需要转换方向时,离原交叉点要有一定长度作为方向转变的过渡。如果两条直线道路相交时,可以正交,也可以斜交。为了美观实用,要求交叉在一点上,对角相等,这样就显得自然和谐。

2) 两路相交所呈的角度一般不宜小于 60° 。如果由于实际情况限制,角度太小,可以在交叉处设立一个三角绿地,使交叉所形成的尖角得以缓和,如图 1-5 所示。

3) 如果三条园路相交在一起时,三条路的中心线应交汇于一点上,否则显得杂乱,如图 1-6 所示。

4) 由主干道上发出来的次干道分叉的位置,宜在主干道凸出的位置处,这样就显得流畅自如,如图 1-7 所示。

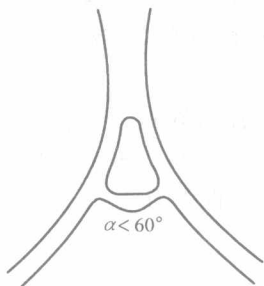


图 1-5 两路交叉处设立三角绿地

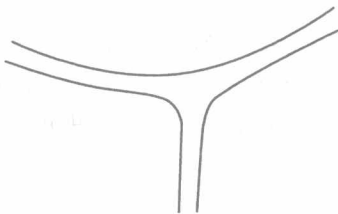


图 1-6 三条园路交汇于一点

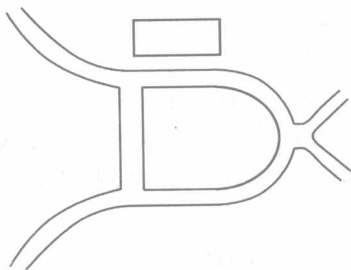


图 1-7 主干道上发出的次干道分叉的位置

5) 在较短的距离内道路的一侧不宜出现两个或两个以上的道路交叉口,尽可能避免多条道路交接在一起。如果避免不了,则需在交接处形成一个广场。

6) 凡道路交叉所形成的大小角都宜采用弧线,每个转角要圆润。

7) 自然式道路在通向建筑物正面时,应逐渐与建筑物对齐并趋垂直,在顺向建筑物时,应与建筑物趋于平行。

8) 两条相反方向的曲线园路相遇时,在交接处要有较长距离的直线,切忌是 S 形。

9) 园路布局应随地形、地貌、地物而变化,做到自然流畅、美观协调。

细节：园路的平面线型设计与施工

1. 平曲线设计与施工的基本内容与要求

平曲线设计就是具体确定园路在平面上的位置,由勘测资料和园路性质等级要求以及风

景观之需要, 定出园路中心线的位置和园路的宽度, 确定直线段, 选用平曲线半径, 合理解决曲线、直线的衔接, 恰当地设置超高、加宽路段, 确保安全视距, 绘出园路平面设计图。

平曲线设计的总体要求是平顺、便捷、经济以及艺术要求下的必要的曲折。表 1-1 列出了游人及各种车辆的最小运动宽度。

表 1-1 游人及各种车辆的最小运动宽度

交 通 种 类	最小宽度/m
单人	≥ 0.75
自行车	0.6
三轮车	1.24
手扶拖拉机	0.84 ~ 1.5
小轿车	2.00
消防车	2.06
卡车	2.50
大轿车	2.66

2. 平曲线设计方法

当道路由一段直线转到另一段直线上去时, 其转角的连接部分采用圆弧形曲线, 这个圆弧曲线就叫做平曲线。平曲线设计是为了缓和行车方向的突然改变, 确保汽车行驶的平稳安全, 或确保游步道的自然顺畅, 它的半径即是平曲线半径, 如图 1-8 所示, 平曲线最小半径取值为 10 ~ 30m。

自然式园路曲折迂回, 在平曲线变化时主要由以下因素决定:

- 1) 园林造景的需要。
- 2) 当地地形、地物条件的要求。
- 3) 在通行机动车的地段上行车安全的要求。

在条件困难的个别地段上, 且不考虑行车速度的情况下, 只要满足汽车本身的最小转弯半径即可。因此, 其转弯半径不得小于 6m。在考虑行车速度时平曲线设计应注意以下几个方面:

(1) 曲线加宽 车辆在弯道上行驶, 由于前后轮的轮迹不同, 外侧前轮转弯半径大, 同时车身所占宽度也较直线行驶时为大。而且半径越小, 这一情况越显著, 因此在小半径弯道上, 弯道内侧的路面要适当加宽, 如图 1-9 所示。

(2) 行车视距 车辆行驶中, 必须确保驾驶员在一定距离内能观察到路上的一切情况, 以便于有充分时间采用适当的措施, 以防止发生交通事故, 这个距离称为行车视距。

行车视距的长短与车辆的制动效果、车速及驾驶员的技术反应时间有关。行车视距又分

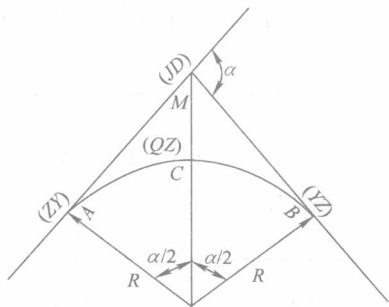


图 1-8 平曲线半径 R

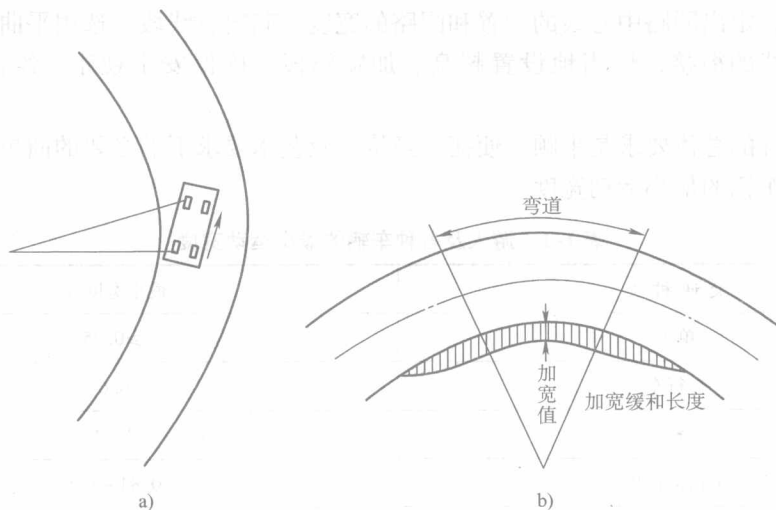


图 1-9 弯道行车道后轮轨迹与曲线加宽图

a) 弯道行车道后轮轨迹 b) 弯道路面加宽

为停车视距和会车视距。停车视距是指驾驶员在行驶过程中，从看到同一车道上的障碍物时，开始刹车到达障碍物前安全行车的最短距离。会车视距是指两辆汽车在同一条行车道上相对行驶发现对方时来不及或无法错车，只能双方采取制动措施，使车辆在相撞之前安全停车的最短距离。常用的停车及会车视距见表 1-2。

表 1-2 常用停车和会车视距

视 距	道 路 等 级		
	园路及居住区道路	主 干 道	次 干 道
停车视距/m	25 ~ 30	75 ~ 100	50 ~ 75
会车视距/m	50 ~ 60	150 ~ 200	100 ~ 150

为确保行车安全，道路转弯处必须空出一定的距离，使司机在这个范围内能看到对面或侧方来往的车辆，并有一定的刹车和停车时间，而不致发生撞车事故。根据两条相交道路的两个最短视距，这段距离即为行车的安全视距，如图 1-10 的 S ，一般采用 30 ~ 35m 安全视距为宜。在交叉路口平面图上绘出的三角形（见图 1-10），称为视距三角形，在视距三角形内障碍物的高度（包括绿化）不得超过车辆驾驶员的视线高度，一般为 1.2 ~ 1.5m。

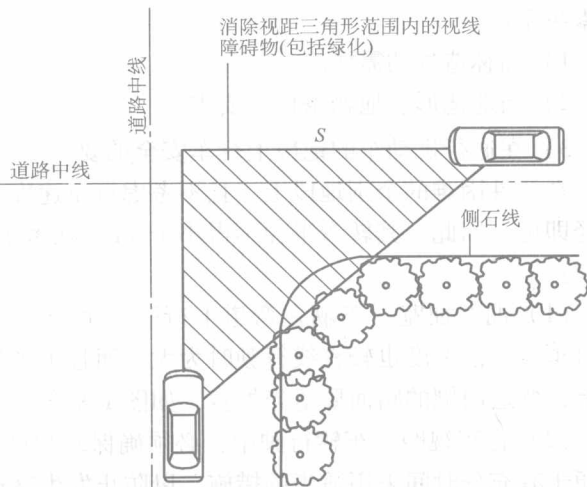


图 1-10 行车安全视距