

图解园林施工图系列

ILLUSTRATIONS FOR LANDSCAPE CONSTRUCTION

总图设计

MASTER PLANNING DESIGN

深圳市北林苑景观及建筑规划设计院 编著

SHENZHEN BLY LANDSCAPE ARCHITECTURE PLANNING & DESIGN INSITITUTE



图解园林施工图系列

1 总图设计

深圳市北林苑景观及建筑规划设计院 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

1 总图设计/深圳市北林苑景观及建筑规划设计院编
著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2010
(图解园林施工图系列)
ISBN 978-7-112-11901-1

I. ①1… II. ①深… III. ①园林设计-图集
IV. ①TU986.2-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 040301 号

责任编辑: 郑淮兵 杜 洁
责任设计: 赵明霞
责任校对: 兰曼利 姜小莲

编 委 会

主编单位: 深圳市北林苑景观及建筑规划设计院

主 编: 何 昉

副 主 编: 黄任之 千 茜

编 委: 叶 枫 周西显 金锦大 叶永辉 王 涛 宁旨文
蒋华平 夏 媛 徐 艳 王永喜 肖洁舒

撰 稿: (按姓氏笔画排序)

丁 蓓 方拥生 王 兴 王顺有 许初元 严廷平
何 伟 李亚刚 李 远 李 勇 杨春梅 杨政华
邹复成 陈新香 林晓晨 洪琳燕 胡 炜 徐宁曼
资清平 章锡龙 黄秀丽 蔡锦淮 谭 庆

图解园林施工图系列

1 总图设计

深圳市北林苑景观及建筑规划设计院 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)
各地新华书店、建筑书店经销
霸州市顺浩图文科技发展有限公司
北京建筑工业出版社印刷

*

开本: 880×1230 毫米 横 1/16 印张: 7 字数: 212 千字
2011 年 5 月第一版 2011 年 5 月第一次印刷
定价: 25.00 元
ISBN 978-7-112-11901-1
(19157)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

序 一

“风景园林”(Landscape Architecture)是一门由艺术与科学多学科综合而成的“规划设计”学科(Discipline),它是把地球上自然界的物质因素(诸如土地、空气、水、植被),生态系统,资源、能源,与一切人工营造的因素结合起来而创造出的各种各样的、不同用途的、人类生产、生活在物质与精神上所需求的,诸如工业、农业、商业、科学、艺术、文化、教育所需的千变万化的社区,城市及农村环境,风景园林,及其构筑物与建筑物的规划设计学科。设计师要把这种自然与人工因素的创造与结合变为现实,除了有好的方案设计,还需掌握科学、标准的施工图设计方法。园林施工图需要将设计师的意图精准地反映到图纸上,它是设计师与施工方对话的桥梁与载体。

明代造园家计成在他所著《园冶》中谈到“虽由人作,宛自天开”,以种植设计为例,中国自然山水园林的植物造景是以大自然的地方植物群落、植被类型为原型的,再结合城市的地质、土壤、空气、水文、生物圈、气候条件因地制宜而布局的,植物搭配后的季相景观、林冠线、林缘线、透景线等能体现优美的园林的画境与意境,而这种“以造化为师”的植物造景手法对于施工图设计要求很高,设计师在布置二维平面的植物组团时一定要有多维空间概念。所以园林施工图是工程技术与空间艺术美学结合的设计图。

《图解园林施工图系列》包含了基本园林要素的工程做法,制图标准,表达清晰,构造科学,对于从事这一学科的各方人员提供了很好的专业参考资料。希望有更多的人能从中获益,将我们的生产、生活环境建设得更美好。



2009年6月18日

序 二

《易经·系辞》中有“形而上者谓之道，形而下者谓之器”一语，形象地表达了园林工程设计图的内涵，一方面，园林讲究视觉的愉悦，从而引发心灵的感知，所以园林是“无声的诗、立体的画”，在中国传统哲学理念上深得“人与天调，天下之大美生”之“道”，任何设计，先有道而有方案设计，是谓“形”；另一方面，现代园林工程的营造建设，是构成视觉美的物质基础，在尊重科学、实事求是的今天，方案成“形”之后，施工图的筚路蓝缕、深化解析是构成最终之“器”的前提，施工图表达要求科学、实用、清晰。

施工图的绘制者要讲科学、讲方法，同时要有很高的审美素养，很扎实的心智，才能完成从图纸之“形”蜕变为落地之“形”的解析，在园林行业发展突飞猛进的今天，很多人心态浮躁，不切实际的方案图满天飞，罔顾施工的可实施性，这就是缺乏施工图训练的表现。这套丛书的出版，是深圳市北林苑集多年的经验、智慧，奉献给广大从事园林设计的从业者的结晶，希望每个人都能从中获益。



2009年6月10日

前 言

随着社会发展的需要，环境美已成为当今城市生活迫切需要的必然趋势。风景园林设计是与城市规划、建筑学并列的三大学科之一，是自然与人文科学高度综合的一门应用性学科。施工图设计是继方案和初步设计阶段之后重要的实施设计文件，是完成最初设计方案构思的终结语言和指令，所以施工图的表达必须要达到全面性、完整性和准确性，并应符合相应的法规和规范。本系列丛书以大量的实际工程施工图为基础，分别详解园林施工图设计的几个主要内容包括设计步骤、设计方法和技巧，以及应遵守的有关法规、规范条文的做法。本书共分 7 个分册。

1 总图设计

2 铺装设计

3 单体设计

4 园林建筑设计

5 种植设计

6 园林设计全案图（一）

7 园林设计全案图（二）

目 录

1 概述	1	2.4 道路设计	4
1.1 设计依据	1	2.5 土石方计算	13
1.2 设计程序	2	2.6 管线综合	13
1.3 设计深度及制图要求	2	3 总图设计实例	14
2 总图设计	3	3.1 公园类	14
2.1 地形改造	3	3.2 住区类	14
2.2 总平面布局	3	4 总图设计相关规范	105
2.3 竖向设计	4		

1 概述

场地总体布局是在明确设计任务、完成设计调研等前期准备工作后,在进行场地设计条件分析的基础上,针对场地建设与使用过程中需要解决的实际问题,对场地进行综合布局安排,合理确定各项组成内容的空间位置关系及各自的基本形态,并做出具体的平面布置,从而决定了场地的整体宏观形态。其工作重点是以整体、综合的观点,抓住基本的和关键的问题,解决主要矛盾。目的是充分有效地利用土地,并合理有序地组织场地内各种活动,促使场地各要素各得其所,有机联系,形成一个统一的整体,并与周围环境相协调确定其基本形态及组织关系,进行环境布局、交通组织和绿地配置。

概括而言,场地总体布局需要解决两个基本问题:一是组成内容的各自形态的确定,二是各项内容之间组织关系的确定,而前者是在后者的进行过程中解决的。可以说,场地中各项内容之间的关系错综复杂,牵动其一就会影响到全局。因此,场地总体布局必须综合考虑各方面因素,相互调整,同步进行。其设计核心是组织好项目各组成部分的相互关系,处理好场地构成要素之间及其与周围环境之间的关系,其中既包括功能关系,也包括空间、视觉和景观等方面的关系。

1.1 设计依据

设计依据是设计的基础性文件,是设计的必要条件。应充分地了解和分析这些基础资料,适应和满足这些条件,可以为本工程的施工达到安全和合理,并做到环保、生态、节能、节地的目标,并与周边环境合理衔接创造有利条件。以下以公园类设计为例,所必要的设计依据用“☑”作标记。

环境设计依据的必备资料:(框内打勾者☑为本项工程的必备资料)

☑ (1) 设计任务书。

☑ (2) 红线图(或设计范围图)。本设计范围内的坐标网电子文件及设计要点等政府有关批文。

☑ (3) 地形现状测量图。包括需保留的直径 $\phi 100$ (cm)以上大树及周边的市政规划道路设计图(坐标及高程),须电子文件。应包括红线外50m范围内的道路及现状的平面与竖向标高。

☑ (4) 供水图(坐标、管径、压力、高程)。

☑ (5) 外围雨排水、排污管网图(排水、排污井坐标、高程)。

☐ (6) 与建筑院共同设计时,需提供含一层平面的总平面图(含消防道路总平面)。

☐ (7) 屋顶花园、地下室顶板(包括室内架空层及室外部分):

1) 室内 ± 0.00 m及室外消防道路的绝对标高。

2) 室外覆土层和铺装面层的绝对标高(即覆土层厚度)。

3) 原建筑混凝土顶板上做完找坡层、防水层、保护层后的最终面标高(竖向各点高程)。

4) 地下室顶板的建筑及结构平面布置图(包括地下柱网图、排气风井、车库出入口详图、人防井详图),允许承受的最大荷载。

5) 顶板上排水平面图,排水口位置图,变形缝平面位置及详图。

6) 顶板上原建筑敷设的各种管线平面、管径、标高。

7) 架空层净空高度。

8) 地下室边界的总平面图。

9) 地下室顶板上绿化地的排水方式应与建筑设计院协商。

甲方在两个设计院(建筑院与景观院)、两个施工单位(土建施工单位与园林施工单位)的交接处应进行一次中间验收。以鉴别各自责任范围。

☑ (8) 土壤种植质量报告,当地植物种类、单价。

☑ (9) 本设计所处环境的江、河、湖、海地貌现状,水质标准,常水位及最高最低水位值,防洪泄洪标准,海水涨落潮位等。

☑ (10) 气象资料:风、雨、日照、温度、湿度等。

☑ (11) 地质勘探报告、地下水位高度、抗震设防烈度。

☑ (12) 供电图:红线内现供电网(电压等级),可提供的高低电压供电点及容量,照明配电箱安装位置(如有背景音乐,应提供主机安装位置)。

☐ (13) 燃气图:区内敷设的燃气平面图、管径及竖向图。

☑ (14) 在景观设计范围内的地下构筑物(如:化粪池、人防出口、通风井等)的位置。

☑ (15) 方案图阶段:政府批文(建设局、消防局、人防办、环保局)。

☑ (16) 初步设计阶段:对前阶段(方案、初设)甲方确认批文及政府批文。

☑ (17) 结合现场,踏勘实地,提供本场地周围建筑的测绘图纸。

注:若由多个设计院共同完成项目时,应提醒甲方尽量早地共同进入前期设计,以便能满足各自的设计条件。

例如:房地产项目,地下顶板上的种植物,有不同的覆土厚度要求;所有的绿化地土壤有排水的要求,其排水方式一为顶板找坡排出地下室边界外大地,其二为顶板设排水口,引入地下后排出等;高大乔木有较大的集中荷载,是否要置于地下柱顶部位等,这些都有待于设计院之间的配合,故应尽量早地介入前期设计。

1.2 设计程序

设计的整个过程应按以下的程序进行。

(1) 设计输入:包括验证、核实“设计依据”全部有效文件和设计必要的前期资料。

(2) 项目评审:对前阶段设计(方案或初设)成果和改进后的文件进行设计前的全部评审。

(3) 设计全过程:包括主专业向其他有关专业提条件和接收互提条件的确认。

(4) 设计文件的各专业会签校对、审核、审定。

(5) 设计文件的最终验证、交付底图、计算书、电子文件的存档。

(6) 设计更正(修改)和现场服务。

1.3 设计深度及制图要求

(1) 设计深度。

为了保证园林景观施工图阶段的设计质量和它的完整性,对它的设计深度和制图标准进一步进行细化。住房和城乡建设部批准颁发了标准设计图集。详见:“国家建筑标准设计图集”06SJ805 建筑场地园林景观设计深度及图样。其中对园林施工图设计作了详细的规定和要求。

(2) 制图要求。

1) 制图规范:

①《总图制图标准》GB/T 50001—2001。

②《建筑制图标准》GB/T 50104—2001。

③《房屋建筑制图统一标准》GB/T 50001—2001。

④《风景园林图例图示标准》CJJ 67—95。

2) 统一规定:

①整套图纸幅面一般情况不超过两种,常采用A1、A2。

为了装订成册,不采用A3、A4图幅。图纸的横向左侧为装订位置。

②图纸排序:封面、扉页(有报建要求的项目)、目录、设计总说明、总平面(分区定位、竖向、索引)、各分区平面(各分区的平面定位和竖向图)、立面、剖面、详图。

③所有文字、数字表达:

黑体字:图名高8mm、高宽比1:0.85。

仿宋字:大号字——详图名8mm、高宽比1:0.85。

HZTXT:中号字——区域名、建筑名5mm、高宽比1:0.85,功能名(水溪、湖名、桥名…)。

小号字——说明、注解3mm、高宽比1:0.85。

尺寸数字TXT.SHX 2.4mm。

索引圈直径10mm,详图圈直径14mm,圆圈线的粗细为0.5mm。

④线条宽度(园林专业、建筑专业):

极粗线0.8mm——红线范围(虚线)、区域范围(虚线)、标题下线;

粗线0.5mm——立、剖面地平线、详图断面线(木材、钢材、混凝土、砖)、立面外轮廓线、水系靠岸边线水系画双线表示,内细、外粗;

中线0.2mm——构筑物形状线、平面图各种形状线;

轴线0.1mm——轴线(点画线)、尺寸线、铺装详图拼接线。

灰度线、阴影线、剖切面内部材料符号线。

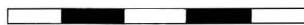
⑤比例:

常用比例:“房屋建筑制图统一标准”第5.0.4条。

可用比例:“房屋建筑制图统一标准”第5.0.4条。

自定比例:除了上述两种比例外也可自定比例,但必须要画出比例尺。

如: 0 5m



⑥选用“国标”、“中南标”,其他“部标”,地方标准图的要求在目录中最下栏内注明:选用标准图、名称、图册编号。在图内选用标准图要用指示线表明标准图名、页次、节点号。并且应至少复印两套选用上的标准图,同设计蓝图一并交于甲方。

⑦图纸右侧“姓名栏”必须用仿宋体打印姓名,以鉴别签字人姓名。

⑧指北针和风玫瑰。风玫瑰必须查证是当地的风玫瑰,并仅画在总平面图的右上侧,其他平面图只需画指北针不必画风玫瑰。指北针必须向上方画(在45°~135°范围间),如果北向超过此范围,指北针宜向左方向指。图面和有关文字一并竖向布置。

2 总图设计

2.1 地形改造

园林地形是园林中所有景观与设施的载体，它为所有景观与设施提供了赖以存在的基面。地形被认为是构成任何景观的基本结构骨架，是其他设计要素和使用功能布局的基础。

(1) 地形改造必须因地制宜，切忌在复杂的地形中设计大块规则几何形平面，如：圆形、扇形、方形等。尽可能少动土方，并应估算地区内土方的平衡，即挖方与填方在合理范围内的平衡，即既不弃土，也不购土。

(2) 山地地块改造时，首先应对山体的稳定作出定论。必要时应由甲方委托专业公司做出相应的山体稳定技术报告后方能进入下一步设计。

(3) 挡土墙尽量少、尽量低、朝向面应尽可能隐蔽。公共空间挡墙宜小于 1.5m 高，生活、生产空间挡墙宜小于 2m 高，否则，应作艺术处理，美化环境视觉，挡墙高一般 1m 以下最佳，1~3m 为宜，大于 6m 高的挡墙就必须退台设计。

(4) 挡墙高于 2m 时，距挡墙顶部边缘 3m 以内、距挡墙底部边缘 2m 以内不准建建筑物。

(5) 用地自然坡度小于 5% 时，宜规划为平坡式；用地自然坡度大于 8% 时，宜规划为台阶式，台地高度宜为 1.5~3.0m。广场的最小坡度应为 0.2%；最大坡度平原地区应为 1%，丘陵和山区应为 3%。

设计的场地应比周边道路最低路段高 0.2m 以上，并应高于多年平均地下水位（“地质报告”中有显示地下水位）。

(6) 步行交通设施应符合无障碍交通的要求。

1) 人行梯道按其功能和规模可分为三级：一级梯道为交通枢纽地段的梯道和城市景观性梯道；二级梯道为连接小区间步行交通的梯道；三级梯道为连接组团间步行交通或入户的梯道。

2) 梯道每升高 1.2~1.5m 宜设置休息平台；二三级梯道连续升高超过 5.0m 时，除应设置休息平台外，还应设置转折平台，且转折平台的宽度不宜小于梯道宽度。

3) 各级梯道的规划指标宜符合表 2-1 的规定（摘自“城市用地竖向规

划规范，表 7.0.5-3”）。

梯道的规划指标

表 2-1

规划指标 级别	项目	宽度(m)	坡比值	休息平台宽度(m)
一		≥10.0	≤0.25	≥2.0
二		4.0~10.0	≤0.30	≥1.5
三		1.5~4.0	≤0.35	≥1.2

(7) 特别注意在山凹冲沟地势中设计的场地。应从更大范围的现状地形图中找出汇水范围，按当地暴雨量计算出最大汇水量，计算场地周边截洪沟的断面。无盖板的截洪沟当纵向坡度大于 5% 时，沟内还应每隔 10m 设横向钢栅栏，以防人畜被冲下。

(8) 城市人行道的设计一般属于市政院道路设计范围。但如果本区设计红线内包含有城市人行道，那么仅对人行道面层进行铺装设计，应按“无障碍”设计规范执行，盲道、缘石坡道等属于强制性规范。人行道最小宽度不得小于 1.5m。

2.2 总平面布局

(1) 平面定位即施工放线定位（图面上如用城市坐标系就是定 x 轴、y 轴值）共有三种方式选择：

1) 平面相对尺寸定位——根据现场已有的固定物（建筑、构筑物、大树等）二处，或一处加一个方位角作为基准点放线定位，这种定位方式最简便、最直接，施工方便，也较准确。

2) 城市坐标系定位——一般常用的定位方式，特别适用于不定形、无规律的曲线定位，如：溪流，自然人工湖驳岸定位，坐标网络北向与 x 轴方向重合，总图中的坐标、标高、距离宜以米（m）为单位，并应至少取自小数点后两位，不足时以零补齐。纵横坐标值以整数标志，除了在总平面上标明城市坐标网格以外，在关键的位置再点出其坐标值。

3) 自定坐标系定位——当总图内图形排列比较规则、对称，并与城市

坐标系形成一定的偏角时,可以自定坐标系,以A、B轴为两个互相垂直的方向,其原点(即 $A=O, B=O$)和另一点必须表明所在位置的城市坐标(x 值和 y 值),(或者一个坐标点加一个角度)。

(2) 基地出口距大中城市主干道交叉点不应小于70m,与人行横道线、人行天桥的最边缘不应小于5m,距地铁出入口、公交站台边缘不应小于15m,距公园、学校、儿童及残疾人用的建筑出入口不小于20m。

(3) 基地通城市道路的出口的坡度应不大于8%,当坡度大于8%时,其终端应设缓冲段与城市道路连接。

2.3 竖向设计

甲方提供的原地形坐标为基准,并应标注地块周边已有或未来规划的道路标高,特别要注意标注红线以外(包括出入口)的周边地形标高。进入单体设计或局部范围设计可以用相对标高,建筑物一层的室内地面用 $\pm 0.00m$ 相对标高表示,用相对标高时必须注明 $\pm 0.00m$ 相当于绝对标高的数值。

(1) 建筑基地地面和道路坡度应符合下列规定:

1) 基地地面坡度不应小于0.2%,地面坡度大于8%时宜分成台地,台地连接处应设挡墙或护坡。

2) 基地机动车道的纵坡坡度不应小于0.2%,亦不应大于8%,其坡长不应大于200m,在个别路段可不大于11%,其坡长不应大于100m;在多雪严寒地区不应大于5%,其坡长不应大于600m;横坡应为1%~2%。

3) 基地非机动车道的纵坡坡度不应小于0.2%,亦不应大于3%,其坡长不应大于50m;在多雪严寒地区不应大于2%,其坡长不应大于100m;横坡应为1%~2%。

4) 基地步行道的纵坡坡度不应小于0.2%,亦不应大于8%,多雪严寒地区不应大于4%,横坡应为1%~2%;

5) 基地内人流活动的主要地段,应设置无障碍人行道。

注:山地和丘陵地区竖向设计尚应符合有关规范的规定。

(2) 建筑基地地面排水应符合下列规定:

1) 基地内应有排除地面及路面雨水至城市排水系统的措施,排水方式应根据城市规划的要求确定,有条件的地区应采取雨水回收利用措施。

2) 采用车行道排泄地面雨水时,雨水口形式及数量应根据汇水面积、流量、道路纵坡等确定。

3) 单侧排水的及低洼易积水的地段,应采取排雨水时不影响交通和路面清洁的措施。

(3) 建筑物底层出入口处应采取措施防止室外地面雨水回流。

2.4 道路设计

(1) 道路布置的原则和基本要求。

1) 场地道路布置应满足各种使用功能要求:

① 功能要求——满足场地各种交通运输要求,建立完整的道路系统

场地内的道路布置,应在考虑地形、用地范围及周围道路交通状况的基础上,结合建设项目的性质,根据使用者从事各种活动的特点,充分满足人们的交通需求,以及在货物运输、消防救护、人流集散等条件下的车行需求。居住区内的道路除满足一般道路的交通运输功能外,应充分考虑其作为居住生活空间的一部分,在邻里交往、休息散步、游戏消闲等方面的作用。

道路布置应满足交通便捷和安全的要求,正常情况下保证通行顺畅,紧急情况时保证安全疏散。线路应清晰简明,减少车行对人流的干扰,避免外部交通的穿越。路网布置应做到功能明确、主次分明、结构清晰,组成一个完整的道路交通系统,既要便于与外部道路衔接,又要有利于内部各功能分区的有机联系,将场地各组成部分联结成统一整体。

场地道路布置要考虑行人和车辆的安全要求,避免出现陡且长的下坡路段。在居住场地内,采用尽端式道路,可保持居住区的安静环境。

② 经济性要求——节约用地、结合地形、方便施工、节省投资。线路布置一般宜短捷、顺直,避免往返迂回,以缩小道路用地面积;要善于结合场地的地形状况和现状条件,尽量减少土方工程量,节约用地和投资费用。

③ 环境与景观要求——结合地形、日照、风向、环境景观要求,有利于良好的场地环境和视觉景观的形成。道路布置应与主导风向成直角或一定的偏斜角度。滨水场地的道路应临水开放,并布置一定数量垂直于岸线的道路。

道路布置还应充分考虑场地景观环境,发挥其环境艺术构图的作用。考虑主要景观的观赏线路和观赏点,利用路的导向性组织、引导主要建筑物或景观空间,为观赏视线留出必要的视觉通廊,以保证景观与观赏点之间的视觉联系。

2) 场地道路布置要充分利用地形。当场地地形为丘陵或山地时,道路应尽量结合地形特点,依山就势,以减少土石方工程量,节约建设投资;明确道路的功能分工,使道路主次分明;主干道宜沿平缓的坡地和谷地布置,以取得有利的交通条件;次干道及居住区道路可采用较大坡度,或在线形上采取某些措施;尽量利用地形高差,组织立体交通。

(2) 道路布置的基本形式。道路布置的形式各不相同,确定道路基本形式的影响因素是场地地形、场地流线体系的组织形式、道路与建筑的联系等

多种因素，道路的具体布局可选择多种形式。尽端式的流线结构对应尽端式道路，而通过式流线结构可表现为内环式、通过式、半环式、网格式等布局形式，此外还有混合式。

1) 平坦或缓坡场地。平坦场地道路按其其与建筑物的联系形式不同可分为以下几种，如图 2-1 所示。

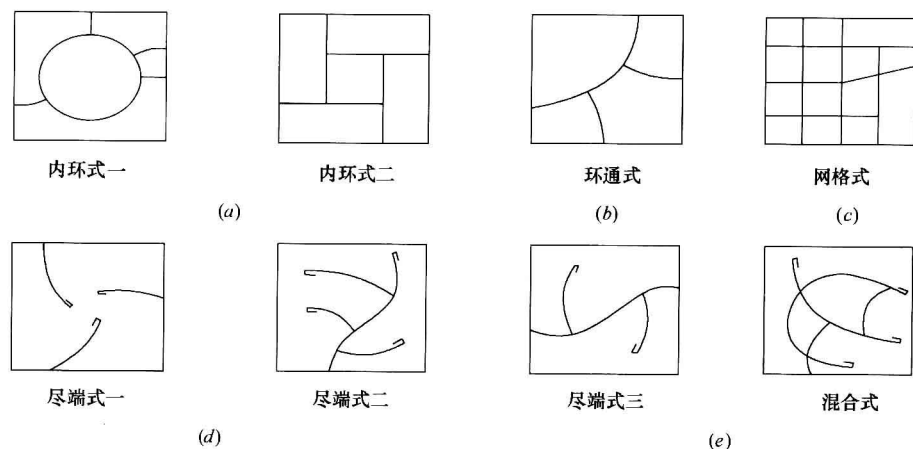


图 2-1 平坦场地道路的基本形式

① 内环式布置。由各出入口引入的道路在场地内部形成环状。环路多围绕场地的主要建筑布置，并与其平行。由环路还可以引出内部的支路，组成纵横交错的路网，使场地各组成部分之间联系方便，既利于区域划分，又能较好地满足交通、消防等要求（图 2-1a）。这种形式较适合具有一定规模、地形条件好、交通量较大的场地。居住区常以内环式的道路组织内向型的公共活动中心。

② 环通式布置。直接与场地出入口和各个部分连接道路布置形式称为环通式布置（图 2-1b、c）。这两种形式比较灵活，线路便捷、建设经济，特别适宜具有半公共性使用特点的场地，如居住区。

③ 尽端式布置在交通流线上有特殊要求（如各流线独立性较强或要求避免相互混杂）或地形起伏较大的场地，不需要或不可能使场地内道路循环贯通，只能将道路延伸至特定位置而终止，即为尽端式道路（图 2-1d、e）。尽端式道路的分支形式，使道路主次分工明确；它的平面线形与坡度升降处理较为灵活，能够适应场地地形的变化。这种形式不仅适用于交通量最小、建筑布局角度来分散或竖向高差较大的场地。尽端式道路长度超过 35m 时，为提高道路的灵活性，方便车辆转弯、进退或调头，应在该道路的尽端或某一适当的位置设置回车场，也可与一些其他设施结合布置，如建筑物入口处的环形回车场常常结合花坛、水池等布置。回车场可设计成多种形式，如“T”形、“L”形、“O”形等。图 2-2 所示为各类回车场的一般规模。回车道转弯

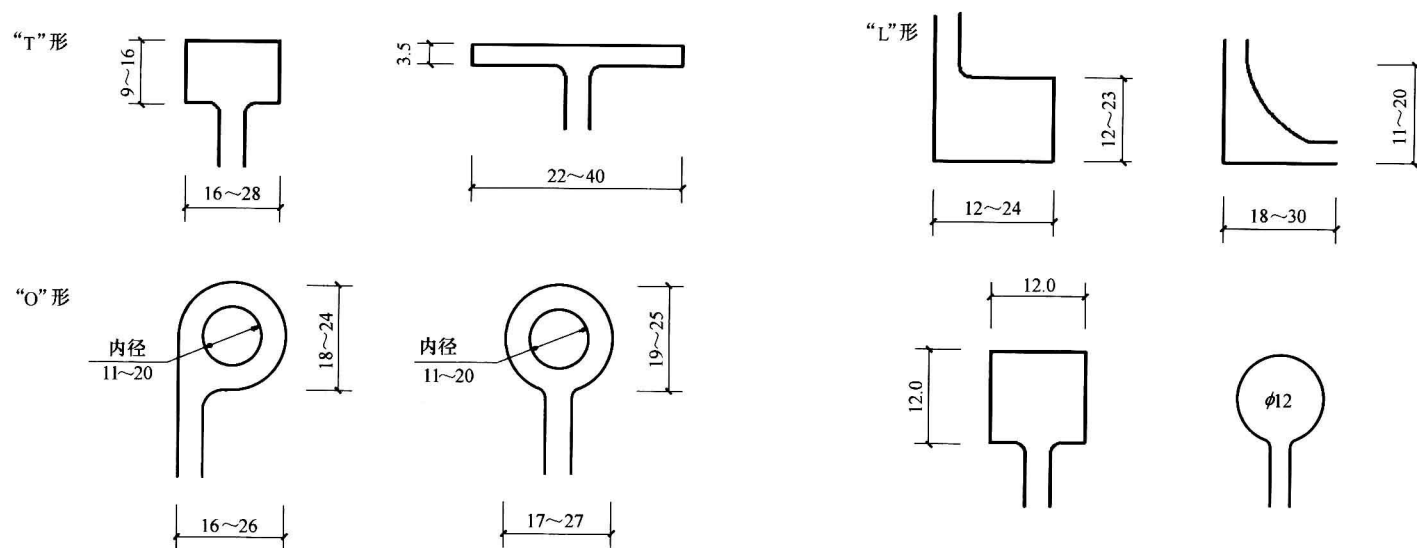


图 2-2 回车场形式 (单位: m)

半径不小于 3m, 宽度不小于 3.5m。回车场的面积不应小于 $12\text{m} \times 12\text{m}$, 尽头式消防车道应设回车道或面积不小于 $15\text{m} \times 15\text{m}$ 的回车场; 供大型消防车使用的回车场尺寸不宜小于 $18\text{m} \times 18\text{m}$ 。

④ 网格式布置。网格式布置又称棋盘式布置, 是平坦场地最常用的一种道路布置形式。道路在场地内纵横交错形成网格, 将场地划分为较规整的地块。其特点是线形顺直, 有利于建筑的布置。由于平行方向有多条道路, 交通分散, 灵活性大, 通行量最大, 相应的交通对环境的影响面也较大, 一般用于大规模群体建筑场地的主干道组织, 如高新技术产业开发区。

⑤ 自由式布置。自由式布置指场地道路结合自然地形呈不规则布置的方式。这种类型的道路网没有一定的模式, 变化很多。

⑥ 混合式布置。混合式布置指在一个场地内, 将上述两种以上的道路布置形式组合采用。由于兼有各种布置方式的特点, 这种方式可根据场地的地形条件, 灵活选用不同的道路布置形式。在满足场地交通功能的同时, 可适应场地交通流的不均匀分布、地质与地形变化等情况, 因而适用范围较广。例如, 在居住小区中, 一般都综合采用多种道路布置形式来安排各级道路。比如, 以内环式或通过式作为小区主路, 以尽端式或半环式形成组团和院落内部道路。

2) 坡形场地。坡形场地道路网布置时, 为了保证行车安全, 道路坡度不宜过大, 主要道路坡度宜平缓。因此, 道路布置应结合场地的地形和地势变化, 使道路的纵坡较适宜。主要布置形式有以下几种, 见图 2-3。

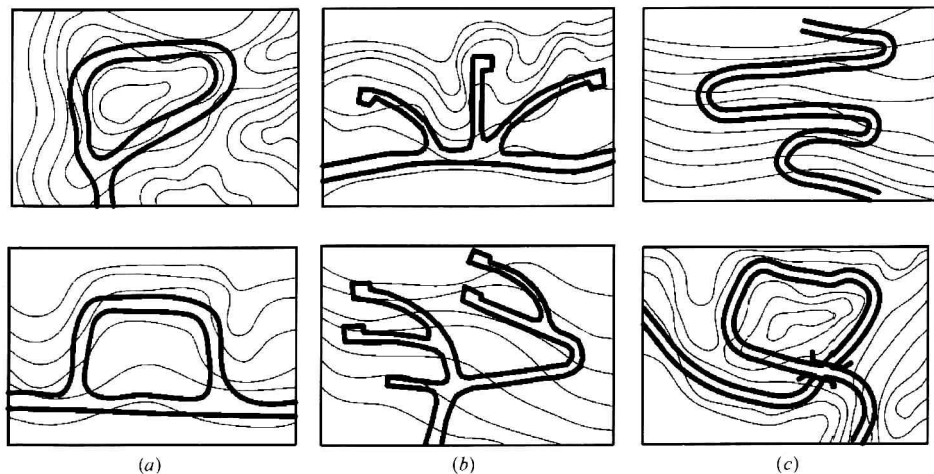


图 2-3 坡地场地道路的基本形式

(a) 环状; (b) 枝状; (c) 盘旋

① 环状布置。道路沿山丘或凹地环绕平行等高线布置, 形成闭合或不闭合的环状系统。

② 枝状尽端式布置。道路结合地形, 沿山脊、山谷(沟)或较平缓的地段布置, 呈现树枝或扇形的尽端道路。这种布置较灵活, 可较好地适应地形的起伏变化。

③ 盘旋延长线路布置。由于地形高差较大, 可将道路盘旋布置, 或与等高线斜交布置, 以增加道路长度, 保证适宜的坡度。

因道路和人行道有不同的限制坡度, 可以结合地形将车行和人行分开设置, 自成系统, 并将人行踏步与景观功能结合, 成为景观要素。

3) 桥梁。桥是道路的特殊形式, 桥在跨越河、湖、溪流、山谷、人造景观场地时除了特别需要以外, 应尽量垂直交叉, 以缩短桥的净跨距离。桥的结构形式有单跨、多跨、悬索、涵桥等, 在满足使用功能和景观效果的基础上, 桥下支撑柱多设, 可减少桥的净跨距、节约成本, 减少施工难度。由于结构承载的缘故, 人行桥在两端上下桥面时宜布置踏步上桥至少一步或者设置固定的挡车柱, 以防车辆误入压坏桥面。桥梁面纵方向即使平桥面也应有 $1\% \sim 2\%$ 坡度, 当坡度在 $3\% \sim 6\%$ 时应有防滑措施, 当拱桥面纵向有 $>6\%$ 坡时应设台阶。桥面的横断面应向两侧做 $1.5\% \sim 2\%$ 的排水坡, 过长的桥面应设排水口。桥面上有绿化布置的, 种植土应有排水孔。桥面栏杆构造上要坚固, 能承受水平方向至少 100kg/m 侧推力。栏杆高度和栏杆净空距也应符合规范要求 ($H=1050\text{mm}$, 间距 $\leq 110\text{mm}$, 并无可爬上的横向杆)。

(3) 道路详细做法。

1) 路面宽度。道路上供各种各样车辆行驶的路面部分, 通称为车行道, 其宽度与车道数量有关。场地主干道和次干道应设双车道, 供小型车通行的宽度不应小于 6.0m , 供大型车通行的宽度不应小于 7.0m ; 场地支路可以是单车道, 宽度为 3.5m 或 4.0m 。消防车道净宽不小于 4.0m 。

为了保证行人安全, 一般沿道两侧或单侧设置人行道, 其宽度取决于行人的交通量、行人速度及布置地上杆柱和绿化带的宽度等, 同时还要考虑人行道下埋设地下管线的需要。步行交通需要的宽度为: 人行道的宽度等于一条步行带宽度乘以步行带条数。一条步行带的宽度及其通行能力、步行速度、动和静的行人比例等有关。在火车站、客运码头及大型商店附近, 其宽度约为 $0.85 \sim 1.0\text{m}$; 一般场地内人行道最小宽度为 1.5m , 其他地段最小宽度可小于 1.0m , 并可按 0.5m 的倍数递增。

场地内, 当主要人流出入口与机动车出入口分设时, 要布置单独的人行道。有的居住区内设置步行街, 还有的在绿地内设置园路。

2) 最大纵坡。

各级道路纵坡的最大限值称为最大纵坡。它是根据汽车的动力特征、道路类型、当地自然条件,并保证车辆以适当的车速安全行驶而确定的。

道路最大的纵坡度见表 2-2。

场地道路最大的纵坡建议值		表 2-2
场 地 道 路	最大纵坡(%)	
主干道	6	
次干道	8	
支路及引道	9	

注: 1. 摘自《厂矿道路设计规范》GBJ 22—87。
2. 当场地条件困难时,次干道的最大纵坡可增加 1%,主干道、支路、引道的最大纵坡度可增加 2%。但在海拔 2000m 以上地区,不得增加;在严寒冰冻、积雪地区,不应大于 8%。

机动车爬坡能力与速度有关,场地道路中机动车的最大纵坡值宜取 $i_{\max} \leq 8\%$;机、非混行的道路上,应以非机动车的爬坡能力确定道路的最大纵坡值,自行车道路的最大纵坡度以 3.0%为宜。对于平坦场地,机动车道路的最大纵坡控制在 5%以下。坡度场地的最大纵坡度,决定了其工程量大小,在方案阶段要慎重选择。

人行道纵坡常与道路纵坡一致。当受到地形限制,人行道纵坡度超过 8%时,视具体条件做粗糙路面或不超过 18 步梯的踏步行道。

3) 最小纵坡度。能够适应路面上雨水排除,而不致造成雨水排泄使管道淤塞的最小纵向坡度值,称为道路最小纵坡度。最小纵向坡度与雨季降雨量大小、路面种类及排水管直径大小有关。路面粗糙的,最小纵坡可较大,反之,则可小些。为便于排水,纵坡度一般为 0.3%~0.5%。特殊困难路段,纵坡度可小于 0.2%,同时,应采取其他排水措施。

4) 坡道长度限制。为行车安全与经济,当道路纵坡大于 5%时,需要对坡长进行限制。道路坡道的长度与道路的等级要求和车辆的上坡能力有关。等级高的道路对行车平顺的要求较高,不但要求坡度较缓,而且坡长也不能太短。各级道路纵坡最小长度应大于或等于表 2-3 中的数值,并大于相邻两个竖曲线切线长度之和。

纵坡坡段最小长度		表 2-3
计算行车速度(km/h)	40 30 20	
坡段最小长度(m)	110 85 60	

注: 摘自《城市道路设计规范》CJJ 37—90。

自行车道的坡长与坡度有关,机动车虽然爬坡能力较大,但如果坡道过

长,上坡时必须换挡,下坡时也易发生事故。因此,为了行车的安全、经济,道路纵断面的设计需要对坡长进行限制,道路变坡点间的距离不宜小于 50m,相邻坡段的坡差也不宜过大,并尽量避免锯齿形纵坡面。当道路纵坡较大,且又超过限制坡长时,应设置不大于 3%的缓坡段,并应满足相应坡长的要求。行车纵坡与坡长限制见表 2-4。

道路纵坡与限制坡长						表 2-4
道路纵坡(%)	5~6	6~7	7~8	8~9	9~10	10~11
限制坡长(m)	800	500	300	200	150	100

注: 摘自《厂矿道路设计规范》GBJ 22—87。

5) 横断面。沿着道路宽度方向,垂直于道路中心线所做的剖面,称为道路的横断面。

道路横断面的设计宽度称为路幅宽度。若为居住区级道路即为道路红线之间的道路各项用地宽度的总和;若为一般建筑场地道路,即为建筑控制线之间的距离。路幅宽度应满足其两侧的建筑物有足够的日照间距和良好的通风要求,对抗震防护也有一定要求,一般取 $H:B=1:2$ 左右为宜(H 为建筑物高度, B 为路幅宽度)。

场地内道路横断面是由车行道(机动车和非机动车)、人行道或路肩、绿化带、地上、地下管线敷设带组成(图 2-4)。道路横断面设计,要满足交通安全、环境景观、管线敷设以及消防、排水、抗震等要求,并合理地确定各组成部分的宽度,以及相互之间的位置与高差。

① 道路形式。一般市区场地和郊区场地的道路通常为城市型(图 2-5a),其道路以凸起的路缘石保护路面,采用暗管排水系统;而郊外场地(如风景区场地),可根据需要采用公路型(图 2-5b),其道路的路缘石不凸起,采用明沟排水系统。

② 路拱坡度。道路在横向上单位长度内升高或降低的数值,称为路拱坡度(i)。路拱坡度通常用百分数(%)或小数数值表示。路拱形式可根据路面面层类型确定。场地内车行道路路拱的基本形式有直线形,见图 2-6a、直线加圆弧形见图 2-6b 和一次半抛物线形见图 2-6c。《厂矿道路设计规范》(GBJ 22—87)规定:水泥混凝土路面,可采用直线路拱;沥青路面和整齐块石路面可采用直线加圆弧形路拱;粒料路面、改善土路面和半整齐、不整齐块石路面,可采用一次半(或称半立方式)抛物线形路拱。

为了使人行道、车行道的雨水顺利地流入雨水口,必须使它们都具有一定的横坡。横坡的大小与道路的路面材料、纵坡等有关,同时也应考虑人行道、车行道、绿带的宽度以及当地气候条件的影响。

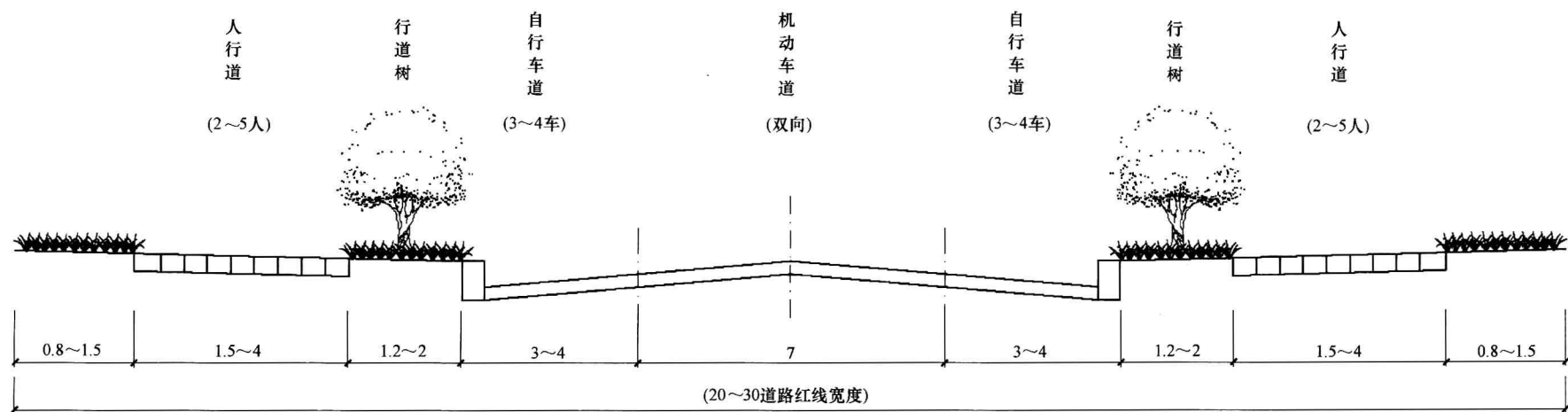


图 2-4 居住区级道路一般断面 (单位: m)

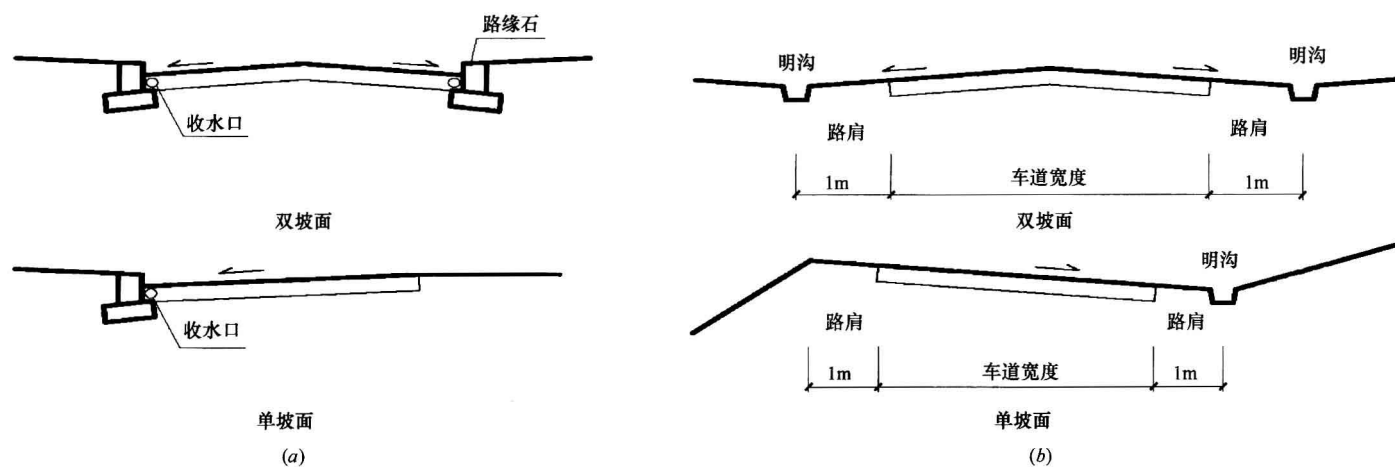


图 2-5 道路路面形式

(a) 城市型路面; (b) 公路型路面

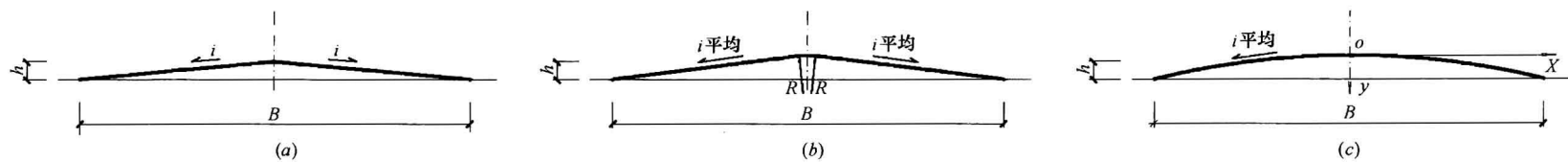


图 2-6 路拱形式

(a) 直线形路拱; (b) 直线加圆弧形路拱; (c) 一次半抛物线形路拱

由于车行道宽度较大,为尽快排除地面水,车行道一般都采用双向坡面,由道路中心线向两侧倾斜,形成路拱。路拱坡度的参考值参见表 2-5。

路拱坡度 表 2-5

路面面层类型	路拱横坡(%)	路面面层类型	路拱横坡(%)
水泥混凝土路面	1.0~2.0	半整齐、不整齐石块路面	2.0~3.0
沥青混凝土路面	1.0~2.0	粒料路面	2.5~3.5
其他沥青路面	1.5~2.5	改善土路面	3.0~4.0
整齐石块路面	1.5~2.5		

注: 1. 摘自《厂矿道路设计规范》GBJ 22—87。
2. 在年降雨量较大的道路上,宜采用上限;在年降雨量较小或有冰冻、积雪的道路上,宜采用下限。

人行道的横坡可设置为 1%~3%,一般比路拱坡度稍大,以利于排水,同时可避免行人因坡陡滑倒;采用直线式横坡,向缘石方向倾斜。人行道一般高出车行道 12~15cm,其横坡度视人行道的总宽度及布置情况而定,一般宽度大时,横坡度较小;宽度小时,横坡度较大。

③ 道路路基的形式:

- a. 平坦场地或经过场地平整的坡地场地,位于自然地面上或场地平整后的设计地面上的道路,根据道路设计标高开挖道路基槽,对路基进行压实,然后铺筑路面。
- b. 当需要修建较长的场外道路来连接场地与城市道路时,要专门对道路的路基作出设计。路基形式有三种形式(图 2-7):图 2-7a 为填土路基、图 2-7b 为挖土路基、图 2-7c 为半填半挖路基。

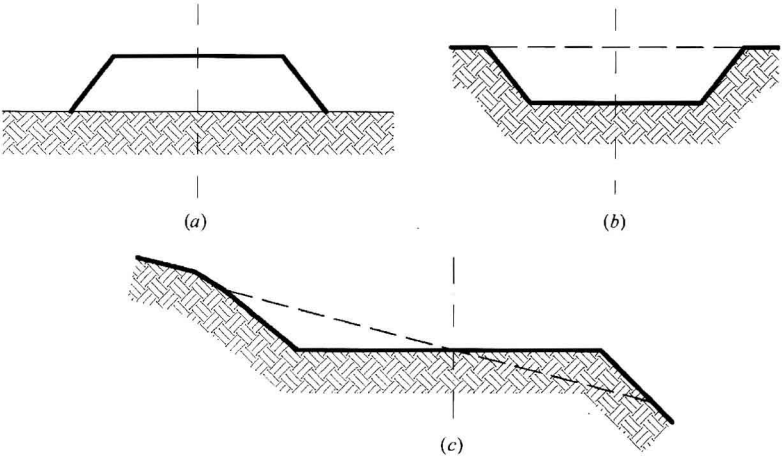


图 2-7 路基形式

(a) 填土路基; (b) 挖土路基; (c) 半填半挖路基

④ 路基的压实度。无论以上哪种情况,都要根据道路的使用功能要求,保证道路有足够的强度和稳定性。即对通过路面传递来的车轮压力及其垂直变形的抵抗能力和在受到外界因素影响仍能使路基强度保持相对稳定的能力。土质路基压实见表 2-6。

土质路基压实度 表 2-6

填挖类型	深度(cm)	压实度(%)		
		主干道	次干道	支路
填方	0~80	95~98	93~95	90~92
	>80	93~95	90~92	87~89
挖方	0~30	95~98	93~95	90~92

注: 1. 摘自《城市道路设计规范》CJJ 37—90。
2. 表中数字,分子为重型击实标准,分母为轻型击实标准。两者均以相应的击试验法求得的最大干密度为 100%。
3. 表列深度均从路槽底算起。
4. 填方高度小于 80cm 及不填不挖路段,原地面以下 0~30cm 范围土的压实度应不低于表列挖方的要求。

6) 路面结构。路面是用坚固、稳定的材料直接铺筑在路基上的结构物,应具有充分的强度、稳定性和平整度,并保持足够的表面粗糙度、少尘或无尘。

① 路面类型:

- a. 柔性路面。柔性路面是由具有黏性、弹塑性的混合材料在一定工艺条件下压实成型的路面。它具有较大的塑性,但抗弯、抗拉强度较差,在行车荷载作用下变形(弯沉)较大。柔性路面一般包括铺筑在非刚性基层上的各种沥青路面(黑色路面),碎、砾石路面以及用有机结合料加固的土路面等。
- b. 刚性路面。刚性路面是由整体强度高的水泥混凝土板或条石直接铺筑在均匀土基层上的路面。它的特点是抗弯拉强度大,能较好地传布扩散荷载压力,使路面变形较小。水泥混凝土路面、预应力混凝土、连续配筋混凝土路面以及各种条石、石块路面均属于刚性路面。由于它能够适应荷载大、交通繁忙的要求,而且经久耐用,广泛应用于场地道路和停车场地坪。

② 路面选型。在道路设计中,路面结构层的组成及其厚度应根据不同路段地质条件和行驶的车辆及其荷载,分别按现行的《城市道路设计规范》CJJ 37—90 进行设计,见表 2-7、表 2-8。

在旅游景区、遗址保护范围内的道路路面,可以根据环境气氛的要求采用其他路面。

路面等级及面层类型

表 2-7

路面等级	面层类型	路面等级	面层类型
高级路面	水泥混凝土	次高级路面	沥青碎(砾)石表面处理
	沥青混凝土		半整齐块石
	热拌沥青碎石	中级路面	沥青灰土表面处治
	整齐块石		泥结碎(砾)石、级配碎(砾)石
次高级路面	冷拌沥青碎(砾)石	低级路面	不整齐块石
	沥青贯入碎(砾)石		当地材料改善土

注：摘自《厂矿道路设计规范》GBJ 22—87。

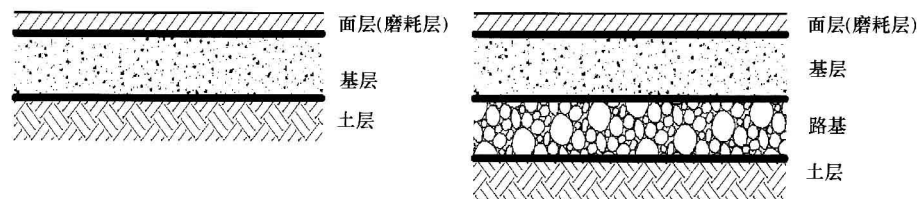
一般路面等级选择

表 2-8

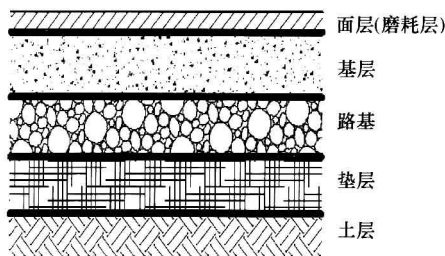
场地外公路		场地内道路	
道路等级	路面等级	道路分类	路面等级
一	高级路面	大规模场地干道或次干道	次高级或高级路面
二	次高级或高级路面	小规模场地主干道或次干道	中级或高级路面
三	中级或次高级路面	支路	中、低级或次高级路面
四	低级或中级路面	引道	与所连接道路相同的道路

③ 道路断面结构。道路断面结构分柔性路面结构和刚性路面结构两种。

a. 柔性路面是用不同材料，按一定厚度在车行道上铺设的构造做法。路面结构有单层式和多层式两种（图 2-8）。



(a)



(b)

图 2-8 柔性路面结构

(a) 单层式；(b) 多层式

面层也称磨耗层，是直接承受磨耗、荷载、气温和雨水作用的，要求有足够的平整度和强度；基层是路面结构的主要承受部分，能增加面层的抵抗力，承上启下，将荷载传递于路基；路基是传递上部荷载，使其均匀地分布于地下土层的中间层；垫层位于路基和土层之间，主要起垫平稳定作用，可视现场状况而设。

路面结构层的划分，一般是相对性的：当分期修建、逐步加强时，原有路面的面层往往仅由面层与单一层次的基层组成，而无需设置垫层；气候干旱的地区，且交通量又不很大时，也可在路基上直接加铺薄层路面。

b. 刚性路面结构（图 2-9）。场地刚性路面结构在汽车—15 级荷载下的厚度为：C30 混凝土面层厚 220mm，基层碎石厚 200mm，垫层混合料厚 200mm。

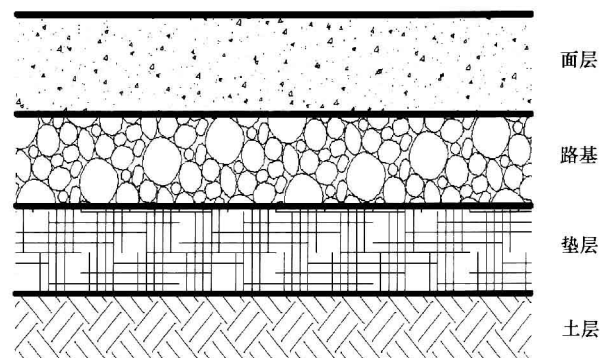


图 2-9 刚性路面结构

路面结构形式、分层厚度、材料选择及其结构组合等的设计，应以满足使用、节约投资、就近取材为原则，结合道路的使用功能要求、自然条件、分期修建计划等因素综合确定，参考有关标准图选用。

④ 混凝土路面板分块。为了减少混凝土路面板因硬化或气温变化产生的收缩应力和翘曲应力，应把混凝土路面划分成许多板块。每块板用平行于中心线的纵向缝及与其相垂直的横向缝分开。

a. 接缝构造。混凝土路面的接缝，根据其主要功能作用与布置地点的不同，可分为胀缝、缩缝、纵缝等。

(a) 胀缝。胀缝（或称真缝）是为了给混凝土面层的膨胀提供伸长的余地，以避免产生过大的热应力。其缝宽为 18~25mm，系贯通缝。施工中通常在缝间设置传力杆或在缝底设置混凝土刚性垫枕来传递压力，见图 2-10。