

高等学校土木工程专业规划教材
GAODENG XUEXIAO TUMU GONGCHENG ZHUANYE GUIHUA JIAOCAI

道路工程 设计导论

(第二版)

本教材编审委员会组织编写
张雪华 主编

高等学校土木工程专业规划教材
道路工程设计导论

中国建筑工业出版社

高等学校土木工程专业规划教材

道路工程设计导论

(第二版)

本教材编审委员会组织编写

张雪华 主编

肖 鹏 季天剑 副主编

艾 军 主审

道路工程设计导论

(第二版)

本教材编审委员会组织编写

主编 张雪华

副主编 肖 鹏 季天剑

主审 艾 军

中国工业出版社出版

北京市东城区

北京红太阳印刷厂

印刷

中国工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

道路工程设计导论/张雪华主编. —2 版. —北京:
中国建筑工业出版社, 2008

高等学校土木工程专业规划教材

ISBN 978-7-112-09838-5

I. 道… II. 张… III. 道路工程-设计-高等
学校-教材 IV. U412

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 017744 号

本书为高等学校土木工程专业规划推荐教材, 共分 9 章, 主要包括总论、道路平面设计、道路纵断面设计、道路横断面设计、道路交叉设计、路基工程、路面工程、道路绿化与环境、高速公路简介。每章内容后面都附有复习思考题。

本书除可作为高等学校土木工程、市政工程和交通工程等专业的本科生教材外, 还可供相关专业的工程技术人员参考。

责任编辑: 朱首明 李 明 王美玲

责任设计: 董建平

责任校对: 王 爽 刘 钰

高等学校土木工程专业规划教材

道路工程设计导论

(第二版)

本教材编审委员会组织编写

张雪华 主编

肖 鹏 季天剑 副主编

艾 军 主审

*

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

北京红光制版公司制版

北京富生印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 13 1/4 字数: 318 千字

2008 年 5 月第二版 2008 年 5 月第九次印刷

印数: 11101—14100 册 定价: 22.00 元

ISBN 978-7-112-09838-5

(16542)

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)

高等学校土木工程专业规划教材

编 审 委 员 会 名 单

顾问：宰金珉 何若全 周 氏

主任委员：刘伟庆

副主任委员：柳炳康 陈国兴 吴胜兴 艾 军 刘 平

于安林

委 员：孙伟民 曹平周 汪基伟 朱 伟 韩爱民

董 军 陈忠汉 完海鹰 叶献国 曹大富

韩静云 沈耀良 柳炳康 陈国兴 于安林

艾 军 吴胜兴 王旭东 胡夏闽 吉伯海

丰景春 张雪华

第二版前言

随着我国道路工程建设的发展,大部分技术标准和规范已经适时更新。对《道路工程设计导论》进行修订,正是为了体现我国道路工程建设中的新技术、新成就。第二版与第一版相比,在总体结构上没有重大变更,主要是内容上的更新与增减。

本书主编为张雪华,副主编为肖鹏、季天剑,主审为南京航空航天大学艾军。第1、8、9章由南京航空航天大学张雪华、季天剑编写,第2章由苏州科技学院隋永芹编写,第3章由河海大学刘瑾编写,第4章由扬州大学肖鹏编写,第5章由南京航空航天大学季天剑编写,第6章由合肥工业大学郭建营编写,第7章由扬州大学肖鹏和南京航空航天大学季天剑编写。

限于编者水平,书中不足之处敬请读者批评、指正,以便修订完善。

第一版前言

本书是根据“土木工程专业系列选修课教材”编审委员会1999年3月南京会议审定的“道路工程设计导论编写大纲”编写的。

全书采用我国现代最新的有关公路与城市道路工程方面的技术标准和规范，并适当介绍国内外高等级道路的动态。

本教材遵循少而精的原则，以符合授课对象的特点和要求。由于本课程学时少，教学内容较多，因此在教学中有条件时，应借助幻灯，录像等进行。

本书第1、8、9章及第6章的6.4、6.5节，第7章的7.1、7.2、7.4节由苏州城建环保学院张雪华编写；第2章由苏州城建环保学院隋永芹编写；第3章由河海大学陶桂兰编写；第4章及第7章的7.3、7.5节由扬州大学肖鹏编写；第5章由南京建筑工程学院桑编写；第6章的6.1、6.2、6.3节由合肥工业大学郭建营编写。全书由张雪华、肖鹏主编并统稿，由苏州城建环保学院艾军教授主审。

限于篇幅和水平，书中的不足之处希望使用本书的单位和个人提出宝贵意见，以便再版时修改。

目 录

第1章 总论	1
1.1 道路运输的特点和国内外道路发展概况	1
1.2 道路的基本组成及作用	3
1.3 道路的等级划分	5
复习思考题	7
第2章 道路平面设计	8
2.1 选线与定线	8
2.2 道路平面线形	13
2.3 行车视距	29
复习思考题	32
第3章 道路纵断面设计	33
3.1 纵坡设计	33
3.2 竖曲线设计	37
复习思考题	47
第4章 道路横断面设计	48
4.1 道路横断面组成	48
4.2 路拱和横坡度	56
4.3 路基横断面设计	59
4.4 路基土石方计算及调配	63
复习思考题	67
第5章 道路交叉设计	68
5.1 平面交叉设计	68
5.2 立体交叉设计	78
复习思考题	82
第6章 路基工程	84
6.1 概述	84
6.2 路基设计	88
6.3 路基防护与支挡	96
6.4 路基的稳定性	111
6.5 路基施工	115
6.6 路基排水	130
复习思考题	134

第 7 章 路面工程	135
7.1 概述	135
7.2 沥青路面	139
7.3 水泥混凝土路面	149
7.4 路面排水	163
7.5 路面施工	173
复习思考题	185
第 8 章 道路绿化与环境	186
8.1 道路绿化与环境	186
8.2 道路与环境	189
8.3 道路环境影响评价	191
复习思考题	193
第 9 章 高速公路简介	194
9.1 基本概念	194
9.2 高速公路运营管理	199
复习思考题	201
主要参考文献	202

第 1 章 总 论

1.1 道路运输的特点和国内外道路发展概况

1.1.1 道路运输的特点

交通运输是国民经济的基础产业，是社会扩大再生产和商品经济发展的先决条件，对促进国民经济持续、快速、健康发展和社会、文化的进步具有重要作用。随着社会主义市场经济体制的逐步完善，沿海、沿江、沿边对外开放的进一步扩大，产业结构的调整、农业结构的转变、区域经济的发展、人民生活水平的提高和消费结构的转变，对运输的需求更加旺盛。为适应社会主义市场经济体制的需要，对交通运输提出了更高的要求。

现代交通运输系统是由铁路、道路、水运、航空及管道五种运输方式组成。这五种运输方式在技术、经济等方面各有特点，各自适应一定的运输要求及自然、地理等条件。它们在国民经济发展计划统筹安排下，合理分工、协调发展、取长补短、相互衔接，形成了完整的综合运输体系。

道路运输在综合运输体系中占有极重要的位置。它具有面的性质，它可以进行“门对门”的直达运输，也可以与其他运输方式相配合，起到客货集散、运输衔接等作用。其主要特点有：

(1) 适应性强 道路网分布面宽，密度大，其分布区域比铁路、水运要大十几倍，而且它能深入工矿和山村，中转环节少，货运损失也较少。

(2) 机动性好 汽车运输可以随时调动、装卸、起运；可以运送少量客货，也可以运送大量客货；可以单独运行，也可以组队运输，这对国防和山区建设有重要意义，特别是在农村经济发展中占有优先的地位。

(3) 速度快捷 在中、短途运输中，特别是在高等级道路上运行，比铁路运输更快。随着人民生活水平的提高，旅游事业的发展，客货运输中的中、短途运输增加很快，它可以减少货物积压，加快资金周转，改善经营管理，提高经济效益，特别对特殊货物及鲜货等的紧急运输有重要意义。

(4) 投资较少 道路建设原始投资较少，车辆购置费也较低，资金周转快，社会效益也较显著。

(5) 运输费用较高 与铁路和水上运输相比，道路运输的费用较高，特别在低等级道路上长途运输，车速低，运输成本相对较高。此外，汽车行驶中发动机的废气含有害成分，特别在车辆密度大的区域会造成环境污染。

1.1.2 我国道路发展概况

根据《史记》的记载，在 4000 多年前，我国已经有了车和行车的路。秦代建立的道路交通网总里程达到 1.2 万公里。西汉时期开通的从中国通往欧、非大陆的陆路通道——丝绸之路，为东西方的经济文化交流做出了很大的贡献。到了唐代，我国已经建成以长安

为中心的大约 2.2 万公里的驿道网。1912~1949 年中华民国时期，全国共修建了 13 万公里的道路，但标准很低，路况差。

建国以来，我国道路事业发展很快，技术上也有很大进步。特别是改革开放以来，公路建设突飞猛进，截至 2006 年底我国等级公路里程达到 228.29 万 km，其中高速公路 4.53 万 km，一级公路 4.53 万 km，二级公路 26.27 万 km。全国有铺装路面和简易铺装路面公路里程为 152.51 万公里，占总里程的 44.1%。

根据交通部制定的《公路水路交通“十一五”发展规划》，到 2007 年底，贯通“五纵七横”12 条国道主干线；到 2010 年，基本建成西部开发 8 条省际公路通道。加快国家高速公路网建设，重点建设规划中的“五射两纵七横”共 14 条路线：五射是北京至上海、北京至台北（不含台湾海峡通道）、北京至港澳、北京至哈尔滨、北京至昆明；两纵是沈阳至海口（不含琼州海峡通道）、包头至茂名；七横是青岛至银川、南京至洛阳、上海至西安（不含崇明至启东长江通道）、上海至重庆、上海至昆明、福州至银川、广州至昆明。加大国省干线公路改造建设力度，国省干线公路技术等级、质量和服务水平进一步提高。新建和改造农村公路 120 万公里，基本实现全国所有乡镇通沥青（水泥）路，东、中部地区所有具备条件的建制村通沥青（水泥）路，西部地区基本实现具备条件的建制村通公路（西藏自治区视建设条件确定）。

我国城市道路发展也很快，北京、上海、天津及广州等大城市已修建了快速干道和各种互通式或分离式立体交叉和高架桥等。

1.1.3 国外道路发展概况

相比之下，国外的道路运输比我国要发达得多。早在第二次世界大战以后，道路运输首先在几个发达的国家迅速地发展起来。由于道路运输对环境的适应能力很强，道路上可以行驶不同的车辆，旅客和货物等可以直接由起点运到终点，在距离不很长的情况下，效率很高，表现出很强的竞争能力。因此在竞争中道路的运输量大幅度上升，而原来运输量大的铁路客货运输量却大幅度下降。表 1-1、表 1-2 的统计数字即表明了这一点。

发达国家交通方式所占的比例表					表 1-1
国 名	年 度	道路 (%)	海运 (%)	铁路 (%)	合计 (百万吨·公里)
法 国	1986	67.1	3.7	29.2	164000
	1987	69.2	3.5	27.2	172000
	1988	70.3	3.7	25.9	195600
原联邦德国	1986	55	20.8	24.2	250000
	1987	57.1	19.2	23.7	249500
	1988	57.6	19.9	22.5	266400
英 国	1985	64.2	26.2	9.6	159100
	1986	60.5	29.9	9.6	172000
	1987	61.3	29.3	9.4	184800
美 国	1985	32.3	20.3	47.4	3036000
	1986	33.0	20.4	46.6	3092000
	1987	33.0	21.3	46.9	3330000

续表

国 名	年 度	道路 (%)	海运 (%)	铁路 (%)	合计 (百万吨·公里)
日 本	1985	47.5	47.4	5.1	433893
	1986	49.7	45.5	4.8	434685
	1987	50.5	44.9	4.6	408585

发达国家全国道路里程覆盖国土面积比例表

表 1-2

国 名	高速公路里程 (km)	主干线公路 里程 (km)	国土面积 (km ²)	高速公路里程/ 国土面积 (km/10 ³ km ²)	主干线公路里程/ 国土面积 (km/10 ³ km ²)
美 国	84361	733601	9372614	9.00	78.27
原联邦德国	8970	39814	248694	36.61	160.09
英 国	3100	15406	299988	10.33	51.36
法 国	7100	35070	551000	12.88	63.65
意大利	6216	51862	301277	20.63	172.14
日 本	4661	50941	377801	12.33	134.84

从以上数据可以看到：发达国家（除美国外）的道路在交通运输中都占有较大的比例，其原因就在于发达国家不仅是道路路线长，而且高等级公路占的比例大，道路网布局密度大，道路交通占全国交通总量的比例大，在交通运输中起着重要的作用。以原联邦德国为例：至 1988 年时的近 30 年中，其汽车客运能力增加了 15%，铁路客运能力仅增加了 5%；公路货物运输增加了 85%，而铁路货物运输几乎未增加。

1.2 道路的基本组成及作用

按道路所在位置、交通性质及其使用特点，道路可分为：公路、城市道路、厂矿道路、林区道路及乡村道路等。公路是连接城市、农村、厂矿基地和林区的道路，城市道路是城市内道路，厂矿道路是厂矿区内道路，林区道路是林区内道路，它们在技术方面有很多相同之处。下面主要介绍公路和城市道路。

1.2.1 公路的组成及作用

公路是线形结构物，它包括线形和结构两个组成部分。

1. 线形组成

公路线形是指公路中线的空间几何形状和尺寸。这一空间线形投影到平、纵、横三个方向而分别绘制成反映其形状、位置和尺寸的图形，就是公路的平面图、纵断面图和横断面图。公路设计中，平、纵、横三方面是相互影响，相互制约，相互配合的，设计时应综合考虑。

平面线形由直线、圆曲线和缓和曲线等基本线形要素组成。纵断面线形由直线（直坡段）及竖曲线等基本要素组成。公路线形设计时必须考虑技术经济和美学等的要求。

2. 结构组成

公路是承受荷载和自然因素影响的结构物，它包括路基、路面、桥涵、隧道、排水系

统、防护工程、特殊构筑物及交通服务设施等。不同等级的公路在不同的条件下其组成会有所不同，如高速公路必须设置服务区。

(1) 路基 是行车部分的基础，它承受路面传递下来的行车荷载，它是由土、石按照路线位置和一定技术要求修筑成的土工带状体。

(2) 路面 是用各种筑路材料铺筑在公路路基上供车辆行驶的结构物。它直接承受行车荷载和自然因素的作用，供车辆在上面以一定车速安全而舒适地行驶。

(3) 桥涵 桥梁是为公路、城市道路等跨越河流、山谷等天然或人工障碍物而建造的结构物。涵洞是为宣泄地面水流而设置的横穿路堤的小型排水结构物。在低等级道路上，当水流不大时，可修筑用大石块或卵石堆筑的具有透水能力的透水路堤；通过平时无水或水流很小的宽浅河流，可修筑在洪水期间允许水流漫过的过水路面；在未建桥的道路中断处还可设置渡口、码头等。

(4) 排水系统 为了防止地面水及地下水等自然水侵蚀、冲刷路基，确保路基稳定，需设置排水结构物，除上述桥涵外，还有边沟、截水沟、排水沟、跌水、急流槽、盲沟、渗井及渡槽等。这些排水构筑物组成综合排水系统，以减轻或消除各种水对道路的侵害。

(5) 隧道 隧道是为道路从地层内部或水底通过而修筑的结构物。隧道可以缩短道路里程并使行车平顺快速。

(6) 防护工程 在陡峻山坡或沿河一侧的路基边坡修建的填石边坡、砌石边坡、挡土墙、护脚及护面墙等可加固路基边坡保证路基稳定的结构物。在易发生雪害的路段可设置防雪栅、防雪棚等。在沙害路段设置控制风蚀过程的发生和改变沙粒搬运及堆积条件的设施。沿河路基可设置导流结构物如顺水坝、格坝、丁坝及拦水坝等间接防护工程。

(7) 特殊结构物 在山区地形、地质复杂路段，可修建悬出路台、半山桥及防石廊等以保证道路连续和路基稳定的结构物。

(8) 交通服务设施 为了保证公路沿线交通安全、管理、服务及环境保护的一些设施，如照明设备、交通标志、护栏、中央分隔带、隔声墙、隔离墙、加油站、停车场、食宿站及绿化和美化设施等。

1.2.2 城市道路的组成及作用

城市道路将城市的主要组成部分如居民区、市中心、工业区、车站、码头及其他部分连接起来，形成完整的道路系统，通常其组成如下：

(1) 机动车道和非机动车道。

(2) 人行道（包括地下人行道及人行天桥）。

(3) 交叉口、步行广场、停车场、公共汽车站。

(4) 交通安全设施：人行地道、人行天桥、照明设备、护栏、标志、标线等。

(5) 排水系统：街沟、雨水井、窨井及雨水管等。

(6) 沿街设施：照明灯柱、电线杆、邮筒及消火栓等。

(7) 地下各种管线：电缆、燃气管及给排水管道等。

(8) 绿化带。

(9) 大城市还有地下铁道、高架桥等。

道路工程的主体是路线、路基（包括排水系统及防护工程等）和路面三大部分。在道路设计中它们是相互联系、相互影响。路线设计中要有经济合理的线形，还应充分考虑通

过地区的自然与地貌等因素，以保证路基的稳定性。路基设计要求具有足够的强度和稳定性，以保证路面结构的整体强度和稳定性，保证行车安全和快速。

1.3 道路的等级划分

1.3.1 公路的等级划分

根据中华人民共和国行业标准《公路工程技术标准》(JTG B01—2003) (以下简称《技术标准》)，公路根据功能和适应的交通量分为以下五个等级：

(1) 高速公路为专供汽车分向分车道行驶并应全部控制出入的多车道公路。

四车道高速公路应能适应将各种汽车折合成小客车的年平均日交通量 25000~55000 辆，六车道高速公路应能适应将各种汽车折合成小客车的年平均日交通量 45000~80000 辆，八车道高速公路应能适应将各种汽车折合成小客车的年平均日交通量 60000~100000 辆。

(2) 一级公路为供汽车分向分车道行驶并可根据需要控制出入的多车道公路。

四车道一级公路应能适应将各种汽车折合成小客车的年平均日交通量 15000~30000 辆，六车道一级公路应能适应将各种汽车折合成小客车的年平均日交通量 25000~55000 辆。

(3) 二级公路为供汽车行驶的双车道公路。

双车道二级公路应能适应将各种汽车折合成小客车的年平均日交通量 5000~15000 辆。

(4) 三级公路为主要供汽车行驶的双车道公路。

双车道三级公路应能适应将各种车辆折合成小客车的年平均日交通量 2000~6000 辆。

(5) 四级公路为主要供汽车行驶的双车道或单车道公路。

双车道四级公路应能适应将各种车辆折合成小客车的年平均日交通量 2000 辆以下，单车道四级公路应能适应将各种车辆折合成小客车的年平均日交通量 400 辆以下。

公路等级的选用应根据公路功能、路网规划、交通量，并充分考虑项目所在地区的综合运输体系、远期发展等，经论证后确定。一条公路，可分段选用不同的公路等级或同一公路等级不同的设计速度、路基宽度，但不同公路等级、设计速度、路基宽度间的衔接应协调，过渡应顺适。预测的设计交通量介于一级公路与高速公路之间时，拟建公路为干线公路时宜选用高速公路；拟建公路为集散公路时宜选用一级公路。干线公路宜选用二级及二级以上公路。

高速公路和具干线功能的一级公路的设计交通量应按 20 年预测；具集散功能的一级公路以及二三级公路的设计交通量应按 15 年预测；四级公路可根据实际情况确定。设计交通量的预测应充分考虑走廊带范围内远期社会经济的发展 and 综合运输体系的影响。

交通量换算采用小客车为标准车型，确定公路等级的各汽车代表车型和车辆折算系数规定见表 1-3。畜力车、人力车、自行车等非机动车，在设计交通量换算中按路侧干扰因素计；一、二级公路上行驶的拖拉机按路侧干扰因素计；三、四级公路上行驶的拖拉机每辆折算为 4 辆小客车。公路通行能力分析所要求的车辆折算系数应针对路段、交叉口等形式，按不同的地形条件和交通需求采用相应的折算系数。

各汽车代表车型与车辆折算系数

表 1-3

汽车代表车型	车辆折算系数	说 明
小客车	1.0	不大于 19 座的客车和载质量不大于 2t 的货车
中型车	1.5	大于 19 座的客车和载质量 2t~7t 的货车
大型车	2.0	载质量 7t~14t 的货车
拖挂车	3.0	载质量大于 14t 的货车

公路的技术标准是法定的技术准则，它是指公路线形和构筑物的设计、施工在技术性能、几何尺寸、结构组成方面的具体规定和要求。它是在根据汽车行驶性能、数量、荷载等方面的要求和设计、施工及使用的经验基础上，经过调查研究和理论分析制定出来的。各级公路的设计速度见表 1-4，主要指标见表 1-5，具体标准参见中华人民共和国行业标准《公路路线设计规范》(JTG D20—2006)。

各级公路的设计速度

表 1-4

公路等级	高速公路			一级公路			二级公路		三级公路		四级公路
设计速度 (km/h)	120	100	80	100	80	60	80	60	40	30	20

公路的主要指标

表 1-5

设计速度 (km/h)	120	100	80	60	40	30	20
车道宽度 (m)	3.75	3.75	3.75	3.50	3.50	3.25	3.00
圆曲线 最小半径 (m)	1000	700	400	200	100	65	30
最大纵坡 (%)	3	4	5	6	7	8	9
停车视距 (m)	—	160	110	75	40	30	20

1.3.2 城市道路的等级划分

《城市道路设计规范》(CJJ 37—90)按城市道路系统的地位、交通功能和对沿线建筑物的服务功能分为四类。

(1) 快速路

快速路应为城市中大量、长距离、快速交通服务。快速路对向车行道之间应设中间分车带，其进出口应采用全控制或部分控制。

快速路两侧不应设置吸引大量车流、人流的公共建筑物的进出口，两侧一般建筑物的进出口应加以控制。

(2) 主干路

主干路应为连接城市各主要分区的干路，以交通功能为主。自行车交通量大时，宜采用机动车与非机动车分隔形式，如三幅路或四幅路。

主干路两侧不应设置吸引大量车流、人流的公共建筑物的进出口。

(3) 次干路

次干路应与主干路结合组成道路网，起集散交通的作用，兼有服务功能。

(4) 支路

支路应为次干路与街坊路的连接线，解决局部地区交通，以服务功能为主。

城市道路的分类和分级及主要技术指标可参考表 1-6。

城市道路的分类和分级及主要技术指标

表 1-6

项 目 类 别	级 别	设计速度 (km/h)	双向机动车 车道 (条)	机动车道 宽度 (m)	分隔带设置	横断面采用形式
快速路		60, 80	≥ 4	3.75	必须设	双、四幅路
主干路	I	50, 60	≥ 4	3.75	应 设	单、双、三、四
	II	40, 50	3~4	3.75	应 设	单、双、三
	III	30, 40	2~4	3.5~3.75	可 设	单、双、三
次干路	I	40, 50	2~4	3.75	可 设	单、双、三
	II	30, 40	2~4	3.5~3.75	不 设	单
	III	20, 30	2	3.5	不 设	单
支 路	I	30, 40	2	3.5~3.75	不 设	单
	II	20, 30	2	3.5	不 设	单
	III	20	2	3.5	不 设	单

注：1. 各类道路依城市规模、交通量、地形分为：I、II、III级，大城市采用 I 级，中等城市采用 II 级，小城市采用 III 级；

2. 设计年限规定：快速路、主干路为 20 年；次干路为 15 年；支路为 10~15 年。

复 习 思 考 题

- 1. 道路运输与其他运输方式的区别在何处？
- 2. 道路（公路、城市道路）的组成、各部分功能及要求是什么？
- 3. 道路划分等级的依据及其功能是什么？

第2章 道路平面设计

道路是一个三维空间实体,是带状的空间构筑物。其设计主要包括路线走向和线形设计两方面的问题。

路线设计应合理利用地形,正确运用技术标准,保证线形的均衡性。道路线形应在平、纵、横三方面进行综合设计,保持各元素之间的协调一致。这三方面的组合不仅要满足汽车动力性能的要求,而且还要满足驾驶员视觉和心理等方面的要求,这对保证汽车行驶安全顺适具有极其重要的作用。

道路平面线形是指道路中线投影到平面的几何形状和尺寸。平面线形设计时如受地形、地物等障碍的影响而发生转折,就需要设置圆曲线,为保证行车的舒顺与安全,在直线、圆曲线间或不同半径的两圆曲线之间要插入缓和曲线,圆曲线与缓和曲线合称为平曲线。

路线设计应妥善处理远期与近期、整体与局部的关系,结合地形、地物、地质、水文、气象、筑路材料等自然条件,充分考虑农业、环保等方面的要求,注意与铁路、航运、空运、管道等运输的配合协调,通过综合研究分析,认真进行方案比选,不同的路线方案应对其工程造价及对自然环境和社会环境的影响进行充分论证和分析,达到技术经济、环境效益相统一。

2.1 选线与定线

选线是在道路规划路线起终点之间选定一条技术上可行,经济上合理,又能符合使用要求的道路中心线的工作。它面对的是一个十分复杂的自然环境和社会经济状况,需要综合考虑多方面因素。

2.1.1 选线的一般原则

道路路线是道路的骨架,道路选线是整个道路勘测设计的关键,它对道路的使用质量和工程造价都有很大的影响,所以需要综合考虑多种因素,妥善处理好各方面的关系,其基本原则如下:

- (1) 应根据道路使用任务和性质,综合考虑沿线国民经济发展情况和远景规划,正确处理好远期和近期的关系,使路线在路网中能起到应有的作用;
- (2) 应在保证行车安全、舒适、迅速的前提下,做到工程量小、造价低、营运费用省、效益好及有利于施工和养护;
- (3) 应注意与农田基本建设相配合,做到少占耕地,且尽量避免占用经济作物田或穿过经济林园等;
- (4) 应注意选择地质稳定、水文地质条件较好的地带通过;
- (5) 应重视环境保护,注意由于道路修建、汽车交通运行产生的影响和污染;

(6) 应充分利用有利地形, 正确运用技术标准, 搞好路线平、纵、横三方面的结合, 力求平面短捷舒顺、纵面平缓均匀及横断面经济稳定。

运用上述选线原则选择路线时对不同的地形条件、不同等级的道路, 会有不同的侧重。

2.1.2 各种地形条件下路线走向的选择

1. 平原微丘区选线

平原区地面起伏变化微小, 有时有轻微的起伏和倾斜。平原地区除泥沼、盐渍土、河谷漫滩、草原、戈壁、沙漠等外, 一般多为耕地, 居民点分布较密, 在天然河网湖区, 还有湖泊、水塘、河汊多等特点。

平原区选线, 地形对路线的制约不大, 平、纵、横三方面的几何线形容易达到较高的技术标准, 但往往会受当地自然条件和地物的影响, 路线布设时应注意如下几点:

(1) 根据平原区地形条件和地物分布的特点, 路线布设应尽可能顺直短捷, 一般采用较长直线, 较大半径的曲线及中间加入缓和曲线的线形;

(2) 路线布设要注意支援农业, 少占农田, 紧密与农田水利建设相结合, 使路线既不片面求直而占用大片良田, 也不片面强调不占农田而使路线弯曲过多, 造成行车条件恶化, 如图 2-1 所示;

(3) 路线穿越城镇居民区时, 要做到靠城不进城, 利民不扰民;

(4) 平原区河渠湖泊较多, 桥涵工程量大, 路线在跨越水道时, 无论在平面或纵断面上, 都要尽可能不破坏路线的平顺性。



图 2-1 平原区跨河路线方案比较

2. 山岭重丘区选线

山岭地区山高谷深, 坡陡流急, 地形地质条件复杂, 山脉水系清晰, 气候上暴雨多、山洪急, 溪流水位变化幅度大, 路线方向明确, 不是顺山沿水就是横越山岭。顺山沿水的路线按线位所在部位不同, 又可分为沿河线、山腰线、山脊线等。在一条相当长的路线中, 往往不是一种形式的路线, 而是由几种形式的路线相互交替组成。这里只重点介绍沿河线、越岭线的选线要点。

(1) 沿河线

沿河线是沿山谷溪流两岸布置的路线(图 2-2)。一般地面纵坡较缓, 纵面受制约小, 由于溪谷较窄, 溪流又多曲折, 路线平面受制约较大, 所以沿河线的布设主要应处

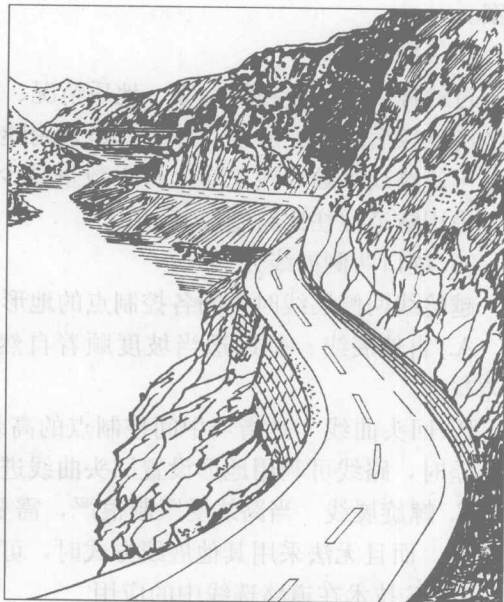


图 2-2 沿河(溪)线