

清华大学土木工程系列教材

Highway Engineering

道路工程

王清友 杜丽惠 编著

Wang Qingyou Du Lihui



清华大学出版社

清华大学土木工程系列教材

Highway Engineering

道路工程

王清友 杜丽惠 编著

Wang Qingyou Du Lihui



清华大学出版社
北京

前 言

《道路工程》是为土木工程专业类非道路专业学生编写的一本教材。考虑到这个专业的学生另有施工专业课,本教材中未包括土、石方工程和水泥混凝土工程施工方面的内容。

近几年来,我国道路工程建设迅速发展。为适应社会和经济的发展需要,拓宽土木专业的专业知识,使学生毕业后能根据工作需要调整主攻方向,能够快速适应技术革新、知识更新和社会的需求变化,我们根据土木专业的非道路专业学生的特点编写了本教材。

在编写时主要以交通部有关技术标准和规范为依据,也参考了国内出版的教材和书籍以及部分国内外技术资料。主要阐述了道路工程的基本理论、基本知识和基本方法,可满足学生学习和设计课程的需要。

具体地说,道路工程课程的任务归纳起来就是要解决“四定”和“两计算”的问题。所谓四定就是定(中心)线、定(等)级、定型(式)、定基本尺寸,两计算就是强度计算和变形计算。

通过本课程的学习,学生能够掌握道路线形设计原理和计算方法,掌握路基和路面工程的设计计算方法,初步了解高速道路和交通枢纽布置方法,从而为毕业后参加现代化道路网的建设打下基础。

全书共分 11 章,其中第 1 章为总论,介绍了道路工程在国内外的概况以及道路的分类、组成和特征,道路工程技术标准,城市道路网以及道路设计的若干控制参数等;第 2~6 章为道路路线设计,内容包括道路的平、纵、横断面设计,道路线形设计,道路的平面和立体交叉口设计;第 7~10 章为路基和路面工程,内容包括道路的路基工程设计要点、路基路面材料的特性和指标、柔性路面设计和水泥混凝土路面设计的内容和方法;第 11 章为高速公路简介。

本书在王清友教授多年来教学实践的讲义基础上,结合杜丽惠多年“道路工程”与“道桥设计”课程的讲授经验,并根据当前道路工程的发展和需要编写完成。

本书编写过程中,得到编辑赵从棉老师的大力支持和热情帮助,在此表示深深的谢意。下列同学参加了本书的校对工作,他们是:孙美怡、李杨、杨骥、高鑫、黄镒镒、王瑜、施文俊、金鑫鑫等,在此向他们表示衷心的感谢。

由于编者水平所限,书中难免存在不足和谬误之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

2011 年 11 月

目 录

第 1 章 总论	1
1.1 概述	1
1.1.1 公路交通的重要性	1
1.1.2 道路的分类	1
1.1.3 道路的组成	4
1.1.4 道路工程的特征	4
1.1.5 本课程的特点与任务	5
1.2 道路工程技术标准	5
1.2.1 公路工程的技术标准	5
1.2.2 城市道路的主要技术指标	6
1.3 城市道路网	7
1.3.1 方格式道路网	7
1.3.2 放射环形式道路网	8
1.3.3 自由式道路网	9
1.3.4 混合式道路网	9
1.4 道路设计的控制参数	10
1.4.1 道路交通量	10
1.4.2 设计车速	11
1.4.3 车速与交通量的关系	12
1.4.4 交通车辆组成	12
1.4.5 道路设计年限	13
第 2 章 道路平面设计	15
2.1 道路平面路线的设计	15
2.1.1 道路平面设计的主要任务	15
2.1.2 选择路线方案的主要因素	15
2.1.3 确定道路路线的方法与步骤	16
2.2 道路路线线形单元	17
2.2.1 直线	18
2.2.2 圆曲线	19
2.2.3 缓和曲线	19
2.2.4 平曲线	19
2.3 平曲线线形参数的确定	19

2.3.1	弯道半径和弯道极限超高率的确定	19
2.3.2	平曲线路面的超高设计	26
2.3.3	超高缓和段的设计	29
2.3.4	平曲线路面的加宽设计	33
2.4	平曲线类型及缓和曲线	39
2.4.1	平曲线类型	39
2.4.2	缓和曲线	40
2.5	道路的平面视距	50
2.5.1	问题的提出	50
2.5.2	视距计算	51
2.5.3	视距的技术标准	54
2.5.4	各级公路对视距的要求	54
2.5.5	视距的保证	54
第3章	道路横断面设计	59
3.1	道路横断面组成及形式	59
3.1.1	道路横断面的组成	59
3.1.2	道路横断面的形式	60
3.2	道路各组成部分宽度的确定	65
3.2.1	机动车道宽度的确定	65
3.2.2	非机动车道宽度的确定	68
3.2.3	路侧带的宽度确定	70
3.2.4	道路横断面其他部分的宽度	73
3.3	道路路拱及横坡	74
3.3.1	行车道横坡类型	74
3.3.2	路拱的形式	75
3.3.3	路拱横向坡度	77
第4章	道路纵断面设计	78
4.1	概述	78
4.2	道路纵坡及坡长的确定	79
4.2.1	汽车行驶条件	79
4.2.2	道路极限纵坡和坡长的确定	85
4.2.3	道路的纵断面设计	90
4.3	竖曲线的设置	91
4.3.1	概述	91
4.3.2	竖曲线最小半径的确定	93
4.3.3	竖曲线最小长度的确定	98

4.3.4 竖曲线布置	102
第5章 道路线形设计	105
5.1 公路线形设计及其技术要求	105
5.1.1 概述	105
5.1.2 做好线形设计应注意的事项	105
5.2 线形单元的运用和设计	106
5.2.1 平面线形的运用和设计	106
5.2.2 纵断面线形的运用和设计	109
5.3 道路平面和纵断面配合运用	110
5.3.1 平、纵线形的组合	110
5.3.2 平面直线与纵面直线的配合	111
5.3.3 平面直线与竖曲线的配合	111
5.3.4 平曲线与纵面直线的配合	112
5.3.5 平曲线与竖曲线的配合	112
5.4 公路线路与自然环境的协调	115
5.4.1 利用现存自然环境协调公路线路	115
5.4.2 改造现存的设计环境	116
第6章 道路的交叉口设计	117
6.1 概述	117
6.1.1 平面交叉口的交通分析	117
6.1.2 平面交叉口的交通组织	120
6.2 平面交叉口设计	123
6.2.1 简单交叉口的设计	123
6.2.2 扩宽路口式交叉口设计	126
6.3 立体交叉设计	134
6.3.1 立体交叉的特点及适用条件	134
6.3.2 立体交叉的组成部分	135
6.3.3 立体交叉的基本类型	135
6.3.4 立交形式选择	139
6.3.5 匝道设计	140
6.3.6 变速车道设计	146
6.4 道路与铁路交叉	149
6.4.1 交叉形式的选择	149
6.4.2 道路与铁路的平面交叉	149
第7章 道路路基设计	152
7.1 基本设计要求	152

7.1.1	概述	152
7.1.2	对路基的基本要求	152
7.2	道路路基常见病害	153
7.2.1	常见病害及其影响	153
7.2.2	病害原因综合分析	155
7.2.3	路基病害的防治	155
7.3	我国道路的自然区划	155
7.3.1	一级区划	156
7.3.2	二级区划	157
7.3.3	三级区划	158
7.4	路基承载力和临界高度	162
7.4.1	路基承载力	162
7.4.2	土质路基的临界高度	165
7.5	路基横断面设计	166
7.5.1	路基宽度	166
7.5.2	路基标高	166
7.5.3	路基边坡	168
7.6	路基防护与加固	171
7.6.1	概述	171
7.6.2	防护与加固工程	171
7.6.3	路基加固处理	176
7.7	路基排水设计	178
7.7.1	概述	178
7.7.2	地面排水结构	179
7.7.3	地下排水结构	181
7.7.4	路面排水设施	184
7.8	道路翻浆防治	185
7.8.1	道路翻浆的原因	185
7.8.2	影响道路翻浆的因素分析	185
7.8.3	道路翻浆防治方法	186

第8章 路面工程概述

8.1	概述	189
8.2	路面结构层次、分类和分级	190
8.2.1	路面结构层次	190
8.2.2	路面的分类	192
8.2.3	路面的分级	194
8.3	路面的工作条件	195

8.3.1	自然因素对路面的作用	195
8.3.2	行驶车辆对路面的作用	196
8.4	路面的作用及基本要求	196
第 9 章	柔性路面设计	199
9.1	概述	199
9.1.1	设计任务	199
9.1.2	设计程序	199
9.1.3	设计原则	201
9.2	柔性路面的结构设计	201
9.2.1	柔性路面结构设计的内容	201
9.2.2	结构设计的一般原则	201
9.2.3	柔性路面等级的确定及各结构层的选择	202
9.2.4	柔性路面结构组合设计	203
9.2.5	路面结构层的组合原则	204
9.3	车辆作用在路面上的荷载	208
9.3.1	概述	208
9.3.2	行车荷载对路面的作用力	208
9.3.3	标准轴载与当量轴次换算	211
9.4	柔性路面的设计标准	214
9.5	柔性路面设计	218
9.5.1	柔性路面设计方法	218
9.5.2	路面厚度计算	219
9.5.3	路面抗剪设计	231
9.5.4	路基土和路面材料的设计参数确定	235
9.6	原有路面补强设计	243
9.6.1	原有路面补强厚度计算——经验法	243
9.6.2	原路路况调查	244
第 10 章	水泥混凝土路面	250
10.1	概述	250
10.1.1	水泥混凝土路面的优缺点	250
10.1.2	水泥混凝土路面的工作特性	251
10.2	水泥混凝土路面层次划分与结构层组合设计	251
10.2.1	水泥混凝土路面的横断面布置	251
10.2.2	水泥混凝土路面结构层组合设计	252
10.3	水泥混凝土路面设计	254
10.3.1	设计理论与基本假定	254

10.3.2	设计参数确定	254
10.3.3	板厚计算	261
10.4	水泥混凝土路面的构造	264
10.4.1	板的平面布置	264
10.4.2	接缝的构造	264
10.4.3	混凝土板补强钢筋	268
10.4.4	混凝土路面与建筑物连接	270
10.5	钢筋混凝土路面设计	271
第 11 章	高速公路简介	273
11.1	基本概念	273
11.2	经济效益及发展现况	275
11.2.1	高速公路的经济效益	275
11.2.2	世界高速公路现状	275
11.3	高速公路的工程技术标准	276
11.4	城市高速道路	285
11.4.1	路堑式高速道路	286
11.4.2	抬高式高速道路	288
11.4.3	地平式高速道路	289
11.4.4	联合形式高速道路	290
11.4.5	隧道式高速道路	290
11.5	高速公路的沿线设施	291
11.5.1	安全设施——标志、护栏、隔离设施,防目眩和诱导设施	291
11.5.2	监控系统及通信系统	297
11.5.3	道路收费系统	300
11.5.4	道路沿线服务设施	302
11.5.5	高速公路照明	304
11.6	高速公路的环境保护	308
11.7	高速公路景观及绿化设计	312
11.7.1	高速公路的景观设计	313
11.7.2	高速公路的绿化设计	314
参考文献		318

第 1 章

总 论

1.1 概 述

1.1.1 公路交通的重要性

交通运输系统是国民经济的重要支柱,而公路运输又是这个综合交通运输系统的重要组成部分,它与其他运输方式相比具有机动灵活的特点,因此,许多国家尤其是工业化国家已将公路运输作为主要的交通方式。我国的公路发展也很快,截至 2010 年底,全国公路网总里程达到 398.4 万 km,而且全国高速公路网规划提出,我国将建成“7918”高速公路网,即 7 条射线、8 条纵线、18 条横线的高速公路网,总共 8.5 万 km(图 1-1),但就目前情况看,我国的公路与西方国家相比还是落后的,如德国的公路密度为 $1.9\text{km}/\text{km}^2$,而我国只有 $0.37\text{km}/\text{km}^2$;公路通车里程只有美国的 1/7。这说明我国公路交通事业大有可为。

1.1.2 道路的分类

为了了解公路在道路体系中的地位,需对道路的分类有所了解。道路是个总称,就其性质和功能可分为如下四大类。

1. 城市道路

联系城镇各组成部分的道路叫做城市道路。城市道路按其在交通系统中的地位、交通功能以及对沿线建筑物的服务功能又分为以下四类(参见我国《城市道路设计规范》,以下简称《规范》,CJJ 37—1990)。

(1) 快速路

快速路是城市中为联系城市各组团的中长距离快速机动车交通服务的道路。快速路对向车道之间应设中间分隔带,其进出口应采用全控制式或部分控制式。快速路之间及其与高速公路、主干路相交时,必须采用立体交叉;在与次干路交叉时,可采用平面交叉。

快速路两侧不应设置吸引大量车流、人流的公共建筑物的出入口。两侧建筑物的一般出入口应加以控制。

(2) 主干路

主干路为连接城市各主要分区的常速交通道路,以交通功能为主。自行车交通量较大时,宜采用机动车与非机动车分隔形式,如三幅路和四幅路。

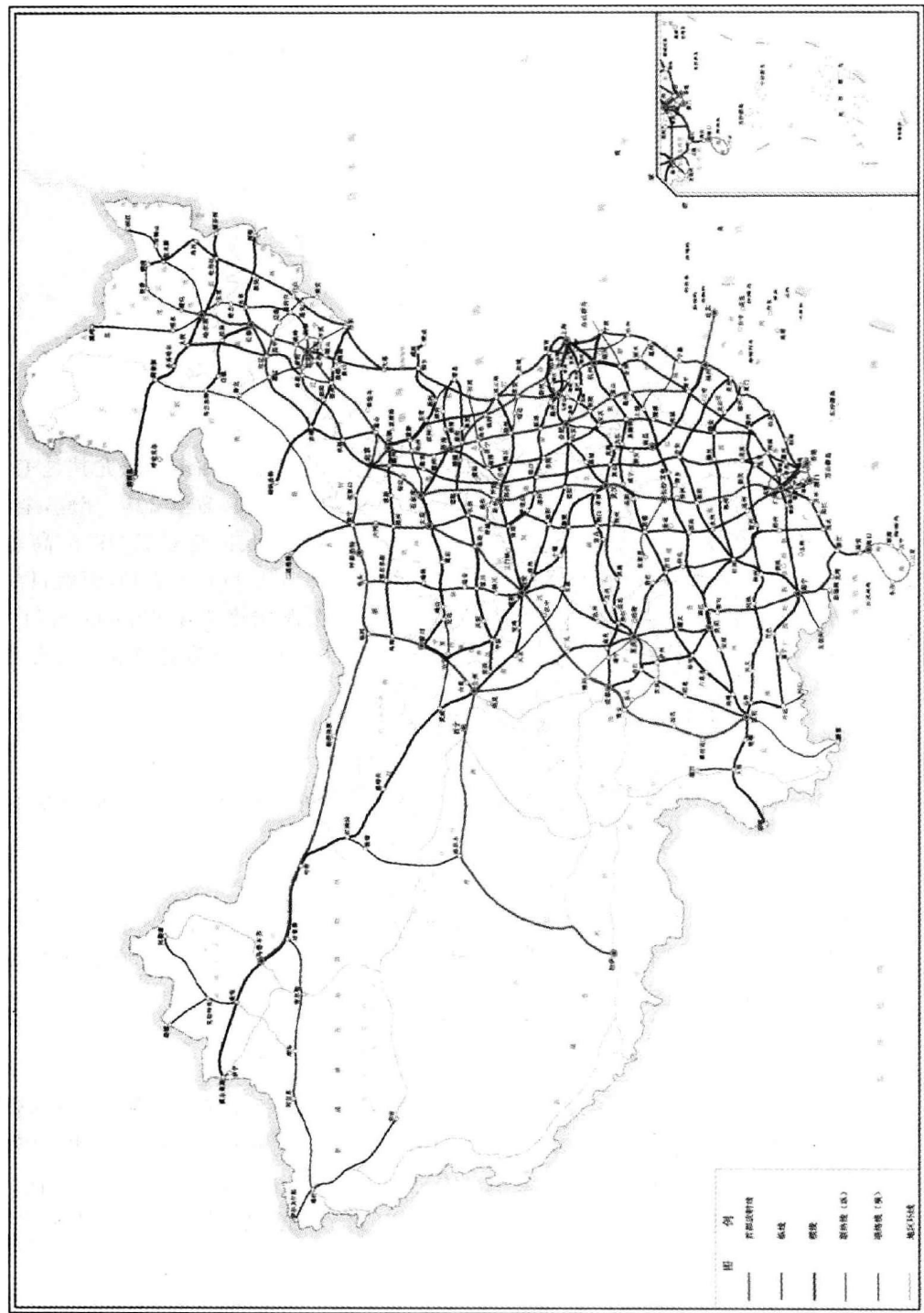


图 1-1 国家高速公路网布局方案图

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。

主干路联系城市的主要工业区、住宅区、港口、车站等货运中心,承担城市的主要客货运交通,是城市内部的交通大动脉。主干路一般设6条车道,或4条机动车道加有分隔带的非机动车道。主干路一般不设立体交叉,而是采用扩宽交叉口引道的办法来提高通行能力。个别流量特大的主干路交叉口,也可设置立体交叉。主干路沿线不宜设置吸引大量人流的公共建筑(特别是交叉口附近),必须设置时,建筑物应后退,让出停车和人流疏散场地。不宜搞成商业街,街坊出入口应尽量设在侧面支路。

(3) 次干路

次干路因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。

次干路是城市中数量较多的一般的交通性道路,配合主干路组成城市干道网,起联系各部分与集散交通的作用。一般不设立体交叉,部分交叉口可以扩大,一般可设4条车道,也可不设单独非机动车道。次干路兼有服务功能,允许两侧布置吸引人流的公共建筑,但应设停车场。

(4) 支路

支路是次干路与街坊路的连接线,用于解决局部地区的交通问题,以服务功能为主。

支路是一个地区内(如居住区内)的道路,是地区通向干道的道路。部分支路用以补充干道网的不足,可以设置公交线路,也可以作为自行车专用道。支路上不宜通行过境交通,只允许通行为地区服务的交通。

2. 公路

在城镇以外(大城市远郊工业点以及其他独立工矿区以外),联系相邻市县或工矿区的道路称为公路。

根据交通量、公路使用的任务和性质,公路又分为五个等级。

(1) 高速公路:具有特别重要的政治、经济意义,专为汽车高速分道行驶并全部控制出、入口和全部采用立交分车道行驶的公路,能适应各种汽车折合成小汽车的年平均日交通量(ADT) $>25\,000\sim 100\,000$ 辆,是目前最先进的公路。国外比较普遍,如德国 ADT $>30\,000$ 的约占25%。

(2) 一级公路:为连接重要政治、经济中心通往重点工矿区,供汽车分向、分道行驶,部分控制出、入口,部分多车道立交的公路。一般能适应 ADT $=15\,000\sim 55\,000$ 辆。

(3) 二级公路:为连接政治、经济中心或大工矿区的干线公路,或运输繁忙的城郊公路,为双车道公路。ADT $=5\,000\sim 15\,000$ 辆。

(4) 三级公路:为沟通县或县以上城市的一般干线公路,多为双车道公路。ADT $=2\,000\sim 6\,000$ 辆。

(5) 四级公路:为沟通县或镇、乡的支线公路,可为双车道或单车道公路。ADT $=400\sim 2\,000$ 辆。

3. 农村道路

在农村中联系乡、村、居民点的主要道路,因其交通性质、特点、技术标准要求等均与公路不同,属不列等级的道路。

4. 厂矿道路

在工厂、矿区内部的道路以及厂矿与公路、城市道路、车站、港口衔接处的对外公路,因其交通性质、

功能与城市道路、公路均不相同,故另设一种厂矿道路。

1.1.3 道路的组成

一般情况下,道路由下述部分组成。

(1) 路线:指道路中线的空间曲线的线形,由平面、纵剖面 and 横剖面三部分有机地组合成为空间实体。它应满足技术、经济和美学上的综合要求。

(2) 路基:是道路建筑物的主体,也是路面的支持体,除路基本身外它还包括排水系统和防护工程。

(3) 路面:路面是道路的行车部分,路面工程的质量对造价和行车安全、快速和舒适有着极为密切的关系。此处所说的路面包括各种不同类型和等级的路面。

(4) 桥梁、涵洞:指跨越河流、山涧和其他建筑物的交叉建筑物。它包括各种形式的桥梁涵洞、漫水桥等。一般单孔跨径 $<5\text{m}$,多孔跨径之和 $<8\text{m}$ 的为涵洞,否则称为桥。桥梁是公路上雄伟壮观的建筑物,尤其是立交桥。

(5) 隧洞:指越穿山体的地下建筑物。隧洞的主要优点是既缩短公路里程又可成为国防上的隐蔽工程。

(6) 公路线路交叉设施:道路与其他道路或与管线的交叉工程,包括跨线桥、立体交叉桥以及平面交叉设施。

(7) 其他工程及沿线设备:包括交通标志、道路照明、安全设施(护栏、护柱)、标志牌、里程碑、沿线房屋(如加油站、应急电话、修理站、停车场、饭店、旅馆等)、绿化设施及渡口码头。

1.1.4 道路工程的特征

公路交通实际上是由道路与车辆共同实施的,而道路则是公路交通的基础设施,因此研究公路交通的主要任务之一是如何建好和管好道路。

道路是一个三维空间的实体(它是由平面、纵剖面 and 横剖面来表征的)。它的中心线是一条空间曲线,因此它的最主要特征是分布距离长,据此它有如下特征。

(1) 地质条件复杂,公路沿线可能经过各种地质条件的地区,其中甚至包括一些地质条件非常恶劣的地段。

(2) 地形条件复杂,公路既可能通过平原、丘陵,也可能穿越崇山峻岭、江河、山涧、峡谷等恶劣的地形条件。

(3) 经过地区的气象条件差异较大。

(4) 公路施工线路长,与其他土木建筑工程相比具有更大的流动性和机动性,给施工组织带来许多问题和困难。

(5) 公路是直接为人们的政治活动、经济建设、国防和社会交往服务的,而这种服务是通过车辆来实现的。从这一点看人们与道路联系的中间物是车,也就是说公路的修建涉及人、车、路三者的关系。车的使命和特点是运输,这就必然涉及运动学、动力学和汽车动力特性、交通特性以及汽车与道路的相互作用问题。

上述特点将对道路的设计、建造和管理产生极为重要的影响,因此为了建好和管理好一条道路必须

充分认识上述特点。同时从上述特点也可以看出,道路工程是一门涉及多学科的实用科学。

1.1.5 本课程的特点与任务

从根本上说,道路与桥梁工程这门课是土木建筑工程方面的专业课,因而具有一般土木建筑方面的特点,其设计包括体形(几何方面)和结构设计两个方面。道路体形设计,主要是研究汽车行驶与公路各个几何元素的关系,以保证在规定的速度、预计交通量以及地形和其他自然条件下,达到行驶安全、迅速、经济,乘客舒适以及路容美观的要求。公路结构设计,主要是保证在较少的投资、尽量少的外来材料和合理的养护措施条件下,使道路在自然破坏力和汽车行驶作用力的影响下,在设计年限内保持使用质量。

具体地说,本课程的任务归纳起来就是要解决“四定”和“两计算”的问题。所谓四定就是定(中心)线、定(等)级、定型(式)、定基本尺寸,两计算就是变形计算和强度计算。

1.2 道路工程技术标准

像设计和建造其他建筑物一样,道路也必须遵循一定的技术标准,以满足安全、迅速、经济和舒适的要求,也就是达到技术上可行,经济上合理,运用上安全、迅速和舒适的目的。以下分别介绍公路与城市道路的技术标准。

我国现行的《公路工程技术标准》(JTG B01—2003)主要指标如下,该标准共分 9 章。

1.2.1 公路工程的技术标准

公路设计必须符合交通部标准《公路工程技术标准》(JTG B01—2003,以下简称《标准》),如表 1-1 所示。

表 1-1 各级公路主要技术指标汇总表

道路种类		高速公路			一级公路			二级公路		三级公路		四级公路
指标												
设计速度/(km/h)		120	100	80	100	80	60	80	60	40	30	20
车道数/条		4、6、8	4、6、8	4、6	4、6、8	4、6	4	2	2	2	2	2 或 1
车道宽度/m		3.75	3.75	3.75	3.75	3.75	3.50	3.75	3.50	3.50	3.25	3.00 或 3.50
路基宽度(一般值)/m		28.00	26.00	24.50	26.00	24.50	23.00	12.00	10.00	8.50	7.50	6.50
		34.50	33.50	32.00	33.50	32.00						4.50
		45.00	44.00		44.00							
平曲线半径/m	一般值	1000	700	400	700	400	200	400	200	100	65	30
	极限值	650	400	250	400	250	125	250	125	60	30	15

续表

道路种类 指标		高速公路			一级公路			二级公路		三级公路		四级公路
停车视距/m		210	160	110	160	110	75	110	75	40	30	20
最大纵坡/%		3	4	5	4	5	6	5	6	7	8	9
最小坡长/m		300	250	200	250	200	150	200	150	120	100	60
车辆荷载	计算荷载	汽车—超 20 级			汽车—超 20 级 汽车—20 级			汽车—20 级		汽车—20 级		汽车—10 级
	验算荷载	挂车—120 级			挂车—120 级 挂车—100 级			挂车—100 级		挂车—100 级		履带—50 级

高速公路、一级公路整体式断面必须设置中间带。中间带由两条左侧路缘带和中央分隔带组成,其各部分宽度应符合表 1-2 的规定。

表 1-2 中间带宽度

设计速度/(km/h)		120	100	80	60
中央分隔带宽度/m	一般值	3.00	2.00	2.00	2.00
	最小值	2.00	2.00	1.00	1.00
左侧路缘带宽度/m	一般值	0.75	0.75	0.50	0.50
	最小值	0.75	0.50	0.50	0.50
中间带宽度/m	一般值	4.50	3.50	3.00	3.00
	最小值	3.50	3.00	2.00	2.00

注:“一般值”为正常情况下的采用值;“最小值”为条件受限制时可采用的值。

路肩宽度应符合表 1-3 的规定。

表 1-3 路肩宽度

设计速度/(km/h)		高速公路、一级公路				二级公路、三级公路、四级公路				
		120	100	80	60	80	60	40	30	20
右侧硬路肩宽度/m	一般值	3.00 或 3.50	3.00	2.50	2.50	1.50	0.75			
	最小值	3.00	2.50	1.50	1.50	0.75	0.25			
土路肩宽度/m	一般值	0.75	0.75	0.75	0.50	0.75	0.75			0.25(双车道),
	最小值	0.75	0.75	0.75	0.50	0.50	0.50	0.75	0.50	0.50(单车道)

注:①“一般值”为正常情况下的采用值;“最小值”为条件受限制时可采用的值。

② 设计速度为 120km/h 的四车道高速公路,采用 3.50m 的右侧硬路肩;六车道、八车道高速公路,采用 3.00m 的右侧硬路肩。

1.2.2 城市道路的主要技术指标

城市规模的大小是按城市人口规模划分的。我国按市区和近郊区(不包括所属县)的非农业人口总

数,把城市的规模划分为四类:①特大城市,人口在 100 万以上;②大城市,人口为 50 万~100 万;③中等城市,人口为 20 万~50 万;④小城市,人口为 20 万以下。

除快速路外,各类道路按照所在城市的规模、设计交通量、地形等分为 I、II、III 级。特大城市及大城市应采用各类道路中的 I 级标准,中等城市应采用 II 级标准,小城市应采用 III 级标准。

《城市道路设计规范》(CJJ 37—1990)规定的各类各级城市道路的主要技术指标列于表 1-4。

表 1-4 我国城市道路主要技术指标

指标 道路种类	级别	设计车速/ (km/h)	双向机动 车道数/条	机动车道 宽度/m	分隔带 设置	横断面 采用形式
快速路	I	80	≥4	3.75~4.00	必须设	双、四幅路
主干路	I	50~60	≥4	3.75	应设	单、双、三、四幅路
	II	40~50	3~4	3.50~3.75	应设	单、双、三幅路
	III	30~40	2~4	3.50~3.75	可设	单、双、三幅路
次干路	I	40~50	2~4	3.50~3.75	可设	单、双、三幅路
	II	30~40	2~4	3.50~3.75	不设	单幅路
	III	20~30	2	3.50	不设	单幅路
支路	I	30~40	2	3.50	不设	单幅路
	II	20~30	2	3.25~3.50	不设	单幅路
	III	20	2	3.00~3.50	不设	单幅路

1.3 城市道路网

城市内道路很多,纵横交织,形成网状结构,这样的网状道路系统称为道路网。道路网是城市总平面图的骨架,各条道路彼此相互配合,把城市的各部分有机地联系起来。城市的道路网是在编制城市规划时拟定的,它从总体考虑;对每条道路都要提出明确的任务。但是除新建城市外,原有城市的道路网都是各地在一定历史条件下逐步形成的,并不是理想的理论上的形式,有的在形成城市的当时可能是合理的,而今天看来并不理想了。在进行城市道路网的规划或调整时,要从当地的具体条件出发,结合规划的基本要求,灵活掌握,不能从形式主义出发。

常用的道路网可归纳成为四种类型:方格式、放射环形式、自由式、混合式。常见的基本类型是方格式与放射环形式,见图 1-2。

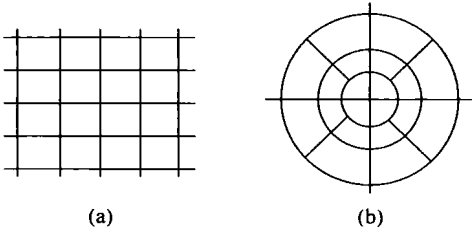


图 1-2 道路网的基本类型
(a) 方格式; (b) 放射环形式

1.3.1 方格式道路网

方格式道路网又称棋盘式道路网,是道路网中最常见的一种,适用于地形平坦的中小城市或大城市

中的个别区域。其优点是街坊整齐,便于建筑物布置;道路定线方便;交通组织简单便利,不会形成复杂的交叉口,不会造成市中心交通压力过重,且易于识别方向等。方格式道路网的缺点是对角线两点间绕行路程长,非直线系数(即两点间经过道路的实际距离与空间直线距离的比值,又称交通曲度系数)较大,增加了市内两点间的行程,降低了交通工具的使用效能。特别是旧城市的方格式道路网由于道路狭窄和主次干道分工不明确,已不能适应现代汽车交通发展的需要。

图 1-3 所示为郑州市北区道路网平面图,这是一个典型的方格式道路网。

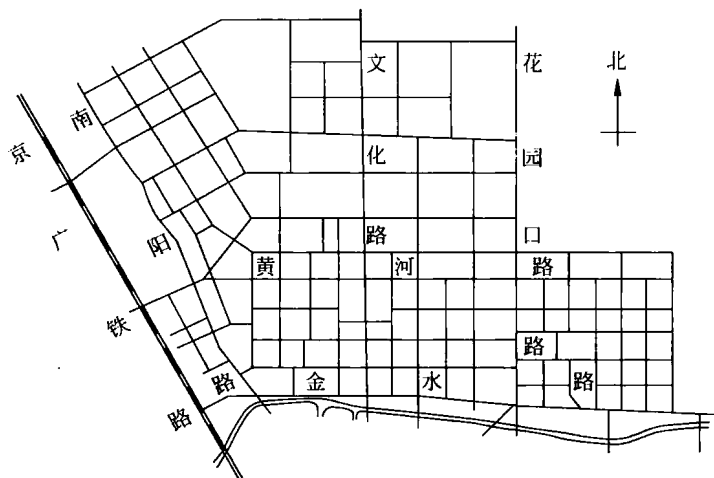


图 1-3 郑州市北区道路网

1.3.2 放射环形式道路网

放射环形式道路网一般适用于大城市,国外城市多采用这种类型。其优点是中心区与各区以及市区与郊区都有短捷的道路联系,其非直线性系数最小,平均值在 1.1 左右;缺点是容易把车流导向市中心,造成市中心交通压力过重,其交通机动性较方格式差。如在小范围内采用放射环形式道路网,会出现很多不规则的街坊,道路错折,交通也不方便。

为消除放射环形式道路网的缺点,可布置两个或两个以上的市中心,以分散市中心的交通,见图 1-4(a);也可以根据交通运输的情况,把某些放射性干道分别终止于一环路或二环路,见图 1-4(b),这样即可减轻市中心的负担。

图 1-5 所示为北京市道路网。旧城区原为方格式道路网,城市发展后,在城市中采用了放射环形式道路网,由多条放射路及多条环路组成。这种形式基本能适应该市的交通运输,不但各区之间联系便捷,而且过境车辆可绕环路通过,减少了对市中心的影响。

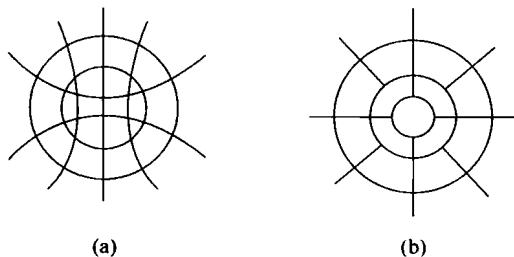


图 1-4 放射环形式道路网的改善

(a) 分散市中心; (b) 放射干道终止于环路