



高等学校“十三五”规划教材

GAODENG XUEXIAO “13.5” GUIHUA JIAOCAI

道路勘测设计

周枫桃 李博 主编

非外借



冶金工业出版社
www.cnmp.com.cn



高等学校“十三五”规划教材

道路勘测设计

周枫桃 李 博 主编

李卓英 王志强 信志刚 副主编



北京

冶金工业出版社

2018

内 容 提 要

本书以满足高等学校的人才培养为宗旨,以突出技术应用、注重解决道路工程方面的实际问题为特色,紧密结合现行公路工程技术标准和相关设计规范。全书共9章,系统地介绍了公路与城市道路路线勘测和设计的基本理论、基本原理和设计方法,主要内容包括:绪论,汽车行驶理论,道路平面、纵断面和横断面设计,路线的选线和定线方法,道路平面与立体交叉设计等。

本书可作为高等院校桥梁与渡河工程专业及土木工程专业教材,也可供从事公路与城市道路设计、施工、管理与研究等方面的技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

道路勘测设计/周枫桃,李博主编. —北京:冶金工业出版社,2018.10

高等学校“十三五”规划教材

ISBN 978-7-5024-7926-8

I. ①道… II. ①周… ②李… III. ①道路测量—高等学校—教材 ②道路工程—设计—高等学校—教材
IV. ①U412

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第230013号

出 版 人 谭学余

地 址 北京市东城区嵩祝院北巷39号 邮编 100009 电话 (010)64027926

网 址 www.cnmip.com.cn 电子信箱 yjcs@cnmip.com.cn

责任编辑 俞跃春 杜婷婷 美术编辑 彭子赫 版式设计 禹蕊

责任校对 郑娟 责任印制 牛晓波

ISBN 978-7-5024-7926-8

冶金工业出版社出版发行;各地新华书店经销;三河市双峰印刷装订有限公司印刷
2018年10月第1版,2018年10月第1次印刷

787mm×1092mm 1/16;17印张;406千字;257页

45.00元

冶金工业出版社 投稿电话 (010)64027932 投稿信箱 tougao@cnmip.com.cn

冶金工业出版社营销中心 电话 (010)64044283 传真 (010)64027893

冶金书店 地址 北京市东四西大街46号(100010) 电话 (010)65289081(兼传真)

冶金工业出版社天猫旗舰店 yjgycbs.tmall.com

(本书如有印装质量问题,本社营销中心负责退换)

前 言

本书为培养新世纪土建类应用型人才而编写，服务对象是高等院校道路桥梁与渡河工程专业及土木工程专业（公路与城市道路方向）的学生。本书是该专业的一门主干专业课教材，具有较强的综合性和实践性。通过本书的理論教学和相应实践教学环节，可使學生具有公路与城市道路路线设计的基础理论知识，熟悉道路勘测设计程序，内业、外业工作内容和方方法，以及公路工程基本建设项目设计文件的编制方法等。

本书以突出技术应用、注重解决道路工程方面的实际问题为特色，对课程内容和体系进行优化组合，以掌握概念、强化应用为重点，适当精简理论推导，加强技能培养。本书紧密结合现行公路工程技术标准和相关设计规范。

本书由呼伦贝尔学院周枫桃，内蒙古交通职业技术学院李博担任主编，内蒙古大学交通学院李卓英、王志强、信志刚担任副主编。全书由周枫桃、李博统编定稿，具体编写分工如下：第3章、第9章由周枫桃编写；第7章、第8章由李博编写；第5章由李卓英编写；第1章、第6章由王志强编写；第2章、第4章由信志刚编写。

限于编者学识水平疏浅，书中不足和疏漏之处，恳请有关专家和读者提出宝贵建议，以便进一步完善。

编 者

2018年7月

目 录

1 绪论	1
1.1 交通运输网构成	1
1.1.1 交通运输网的构成	1
1.1.2 交通运输的特点	1
1.2 我国道路现状与发展规划	1
1.2.1 道路发展简况	1
1.2.2 我国道路现状	3
1.2.3 我国道路发展规划	4
1.3 道路的功能、分级与技术标准	5
1.3.1 道路的功能	5
1.3.2 道路的分类	5
1.3.3 公路的分级与技术标准	6
1.3.4 城市道路分级与技术标准	8
1.4 道路勘测设计控制要素	9
1.4.1 设计车辆	9
1.4.2 设计速度 (计算行车速度)	10
1.4.3 交通量	11
1.4.4 通行能力	13
1.5 本课程研究内容	18
习题	18
2 汽车行驶理论	19
2.1 汽车的动力、行驶阻力及汽车的行驶条件	19
2.1.1 汽车的牵引力	19
2.1.2 汽车的行驶阻力	21
2.1.3 汽车的行驶条件	27
2.2 汽车的动力特性	28
2.2.1 动力因数和动力特性图	28
2.2.2 车速特性	30
2.2.3 汽车爬坡性能	31
2.3 汽车行驶的稳定性	33
2.3.1 汽车行驶的纵向稳定性	33

2.3.2 汽车行驶的横向稳定性	34
2.4 汽车的制动性能	37
2.4.1 汽车的制动过程与制动力	37
2.4.2 汽车制动性的评价指标	37
2.5 汽车的燃油经济性	39
2.5.1 汽车的燃油经济性评价指标	39
2.5.2 影响汽车燃油经济性的因素	39
习题	40
3 道路平面设计	41
3.1 概述	41
3.1.1 路线	41
3.1.2 平面线形要素	41
3.1.3 平面设计的基本要求	42
3.2 直线	43
3.2.1 直线的特点	43
3.2.2 直线的运用	43
3.3 圆曲线	44
3.3.1 圆曲线的几何要素	44
3.3.2 圆曲线半径	45
3.4 缓和曲线	49
3.4.1 缓和曲线的作用与线形	49
3.4.2 缓和曲线的布设	52
3.4.3 缓和曲线的最小长度	55
3.5 平面线形设计	58
3.5.1 平面线形设计一般原则	58
3.5.2 平面线形要素的组合与衔接	59
3.5.3 平曲线的最小长度	63
3.5.4 平面线形设计计算实例	64
3.6 行车视距	67
3.6.1 行车视距的计算	67
3.6.2 行车视距标准	69
3.6.3 平面视距的保证	70
3.7 道路平面设计成果	74
3.7.1 路线平面设计主要任务及成果	74
3.7.2 直线、曲线及转角表	75
3.7.3 路线平面设计图	75
习题	77

4 道路纵断面设计	78
4.1 概述	78
4.2 纵坡及坡长设计	79
4.2.1 纵坡设计的一般要求	79
4.2.2 最大纵坡	79
4.2.3 高原纵坡折减	80
4.2.4 最小纵坡	80
4.2.5 坡长限制	80
4.2.6 缓和坡段	81
4.2.7 平均纵坡	82
4.2.8 合成坡度	82
4.3 竖曲线	83
4.3.1 竖曲线的作用及线形	83
4.3.2 竖曲线要素的计算公式	84
4.3.3 竖曲线的最小半径和最小长度	85
4.4 爬坡车道	89
4.4.1 设置爬坡车道的条件	89
4.4.2 爬坡车道的设计	90
4.5 道路平、纵线形组合设计	91
4.5.1 平、纵组合的设计原则基本要点	91
4.5.2 平纵线形的组合	92
4.6 纵断面设计方法及纵断面图	96
4.6.1 纵断面设计要点	96
4.6.2 纵断面设计方法步骤及注意问题	97
习题	99
5 道路横断面设计	100
5.1 道路横断面组成	100
5.1.1 路线	100
5.1.2 城市道路横断面组成	102
5.2 车道宽度	104
5.2.1 车道宽度确定	104
5.2.2 平曲线加宽及过渡	107
5.3 路肩、中间带与人行道	110
5.3.1 路肩的作用及其宽度	110
5.3.2 分隔带的作用及其宽度	111
5.3.3 城市道路路侧带的组成及其宽度	113
5.3.4 路缘石	114

5.3.5	路基横断面特殊组成部分	115
5.3.6	公路路基宽度	115
5.4	道路路拱、边沟、边坡	117
5.4.1	道路路拱	117
5.4.2	曲线超高	118
5.4.3	边沟	126
5.4.4	边坡	127
5.5	道路用地范围与建筑限界	129
5.5.1	道路用地范围	129
5.5.2	建筑限界	129
5.6	横断面设计	132
5.6.1	横断面设计内容与步骤	132
5.6.2	横断面设计成果	132
5.6.3	城市道路横截面设计	135
5.7	路基土石方数量计算及调配	136
5.7.1	横断面设计内容与步骤	136
5.7.2	横断面面积的计算	136
5.7.3	土石方数量计算	137
5.7.4	路基土石方调配	138
	习题	140
6	道路选线	141
6.1	概述	141
6.1.1	选线原则	141
6.1.2	影响路线方案的控制点	142
6.1.3	选线的步骤	142
6.1.4	选线的一般方法	143
6.2	路线方案比较	144
6.2.1	原则性方案比较	144
6.2.2	详细的方案比较	144
6.2.3	方案比较的步骤和实例	146
6.3	平原地区选线	147
6.3.1	自然特征	147
6.3.2	路线特征	148
6.3.3	布设要点	148
6.4	山岭区选线	150
6.4.1	自然特征及路线特征	150
6.4.2	沿溪(河)线	150
6.4.3	越岭线	155

6.4.4 山脊线	160
6.5 丘陵区选线	161
6.5.1 丘陵区的自然特征	161
6.5.2 路线特征	162
6.6 道路选线与环境协调	163
6.6.1 道路线形与环境	163
6.6.2 道路与环境协调的要点	163
习题	164
7 道路定线	165
7.1 纸上定线	165
7.1.1 定导向线	166
7.1.2 修正导向线	167
7.1.3 定线	168
7.1.4 纵断面设计	168
7.1.5 横断面设计	168
7.2 实地放线	169
7.2.1 穿线交点法	169
7.2.2 拨角法	169
7.2.3 直接定交点法	170
7.2.4 坐标法	171
7.3 定线的解析计算方法	172
7.3.1 直线型定线计算方法	172
7.3.2 直线型定线法坐标计算	173
7.3.3 曲线型定线法	175
7.3.4 曲线型定线法坐标计算方法	179
7.4 现场定线	183
7.4.1 一般情况下(自由坡度地段)的定线	184
7.4.2 地面坡度较陡路段(紧束坡度地段)的定线	184
7.4.3 曲线插设方法(现场确定圆曲线半径 R 的方法)	186
7.4.4 纵断面设计	191
7.4.5 横断面设计	192
习题	192
8 道路平面交叉设计	193
8.1 交叉口设计概述	193
8.1.1 交叉口组成要素	193
8.1.2 平面交叉设计的原则和内容	194
8.1.3 交叉口的交通分析	195

8.1.4	平面交叉的交通管理方式	196
8.1.5	平面交叉的类型及其适用范围	197
8.1.6	交叉口的设计速度	199
8.1.7	平面交叉交角与岔数	199
8.1.8	平面交叉间距	200
8.2	交叉口的交通组织设计	200
8.2.1	车辆交通组织方法	200
8.2.2	行人及非机动车交通组织	204
8.3	交叉口的车道数及通行能力	205
8.3.1	交叉口的车道数	205
8.3.2	交叉口的通行能力	206
8.4	交叉口视距与圆曲线半径	208
8.4.1	交叉口的视距	208
8.4.2	平面交叉的曲线半径设计	210
8.5	环形交叉口设计	210
8.5.1	环形交叉口的平面形式与布置	210
8.5.2	中心岛的形状和半径	211
8.5.3	环道的宽度	213
8.5.4	交织角	214
8.5.5	环道外缘线形及进出口曲线半径	214
8.5.6	环道的横断面	214
8.5.7	环形交叉口的通行能力	214
8.6	交叉口的立面设计	216
8.6.1	平面交叉口的纵面线形	216
8.6.2	交叉口立面设计原则	216
8.6.3	交叉口立面设计的基本类型	217
8.6.4	交叉口立面设计方法与步骤	218
	习题	222
9	道路立体交叉设计	223
9.1	概述	223
9.1.1	立体交叉的组成	223
9.1.2	公路立体交叉的设置条件	224
9.1.3	立体交叉分类	224
9.2	立体交叉的类型及适用条件	225
9.2.1	分离式立体交叉	225
9.2.2	互通式立体交叉	225
9.3	立体交叉的布置	231
9.3.1	立体交叉位置的确定	231

9.3.2 立体交叉形式的选择	231
9.3.3 立体交叉的间距	233
9.3.4 立体交叉的设计资料与步骤	234
9.4 匝道设计	235
9.4.1 匝道组成	235
9.4.2 匝道的基本形式	235
9.4.3 左转匝道的布设特性	239
9.4.4 匝道的设计依据	239
9.4.5 匝道的线形设计标准	241
9.4.6 匝道的线形设计要点	246
9.5 端部设计	247
9.5.1 出口与入口设计	247
9.5.2 变速车道设计	248
9.5.3 辅助车道	251
9.6 道路与铁路、乡村道路、管线交叉	252
9.6.1 道路与铁路交叉	252
9.6.2 道路与乡村道路交叉	254
9.6.3 公路、管线交叉	255
习题	256
参考文献	257

1 绪 论

1.1 交通运输网构成

我国幅员辽阔，物产丰富，人口众多，为了促进国民经济的发展，提高人民的物质文化生活水平，确保国防安全，就必须有一个四通八达的交通运输网。交通运输是国民经济的大动脉，是联系工业与农业、城市与乡村、生产与消费的纽带，是国民经济的先行官。要实现国民经济的现代化，首先必须实现交通运输的现代化。

1.1.1 交通运输网的构成

交通运输网是由铁路、公路、水运、空运和管道运输等组成的现代交通运输体系。铁路运输运量大、运程远，对大宗货物及人流运输起着主要的作用；水运在通航的地区起着廉价运输的作用，运输成本低；航空运输主要用于快速运输旅客、运载贵重物资或紧急物资；管道运输多用于运输液态或气态物质，如石油、煤气等；而公路运输具有机动灵活的特点，分布广，对于客货运输，特别是短途运输，其效益十分显著。

以上各种方式，相互交错，合理分工，协调发展，互相衔接，取长补短，形成统一的综合运输体系。

1.1.2 交通运输的特点

道路分公路和城市道路。公路是指城市郊区以外的道路，起连接城市与城市的作用，线路较长；城市道路是指城市范围内的道路。城市道路作为城市的公共空间，是城市建设的基础设施，是城市交通运输和人民生活的必要设施，是城市总平面布置的骨架。

道路运输在整个交通运输中起着主要的作用，其特点是：

- (1) 有高度的灵活性，能在规定的的时间和地点迅速地集中和分散货物；
- (2) 能深入到货物集散点直接装卸而不需要中转，可大大节约时间和费用，对短途运输效益显著；
- (3) 可深入到各中、小城市和偏僻山区、农村，以加快货物的运输；
- (4) 与其他运输方式相比，公路运输投资少，资金周转快，社会效益显著；
- (5) 随着高速公路在我国的修建，公路运输不仅在短途运输中有优势，而且在中、长途运输中将发挥越来越大的作用。

1.2 我国道路现状与发展规划

1.2.1 道路发展简况

道路的发展史，从一个侧面反映了人类社会的发展史。秦始皇于公元前 259~210 年

统一六国后,为巩固政权、便利通商,大修驰道,颁布了“车同轨”法令,使道路建设得到了较大的发展。例如,秦“直道”是秦始皇统一六国后修筑的军事要道,全长近千公里,从其当时的规模和筑路技术来看,是一个可与万里长城相媲美的巨型工程。

公元前2世纪,我国通往中亚和欧洲的丝绸之路就开始逐渐发展起来。古代丝绸之路起点是中国的长安,长安是汉朝和唐朝的国都,当时各地丝绸和其他商品集中在长安以后,再由各国商人组成商队,爬上陕甘高原,越过乌鞘岭,经过甘肃武威,穿过河西走廊,到达当时的中西交通要道敦煌。

唐代是我国古代道路建设发展的鼎盛时期,初步形成了以城市为中心的道路网,但限于当时生产力水平的限制,城市规模比较小,道路等级也低,基本上都是土路。到清代全国已基本形成了层次分明、功能较为完善的道路系统。但由于封建社会对生产力的严重束缚,使我国道路发展相对极为缓慢,交通运输工具也很少改进,基本上停留在人力和畜力拉车的水平。

1902年第一批汽车输入我国,公路建设逐步发展起来。1906年我国开始修建第一条汽车公路,为广西友谊关—龙州公路。我国道路发展的历史本应自此进入一个良好的建设时期,但旧中国多灾多难,历经清末、北洋军阀、“中华民国”、抗日战争、解放战争等各个历史时期,社会不稳定,经济落后,道路建设受到很大阻碍,且以军用为主。到1949年底,旧中国只修建公路约13万千米,其中能勉强维持通车的公路不过8万千米,主要分布于沿海地区,没有高级及次高级路面,严重缺乏桥涵等构造物。

中华人民共和国成立以后,为了迅速恢复和发展国民经济,巩固国防,国家对道路建设做出了很大的努力。到20世纪60年代,达到县县通车,主要铺筑渣油路面,修建的桥梁多为石拱桥。1988年10月中国大陆上第一条高速公路——沪嘉高速公路建成通车(18.5km);1990年大陆上第一条标准高速公路(沈大高速)建成通车。

据国家统计局2002年2月6日发布的第二次全国公路普查结果,到2000年12月31日,全国通车里程已达到167.98万千米,其中高速公路总里程达到1.6万千米。98%的乡镇和89%的行政村通了公路。我国基本建成了以北京为中心,沟通全国各地的道路网。

交通部发布的《二零零五年公路水路交通行业发展公报》结果显示,到2005年底,全国公路总里程达到193.05万千米,比上年末增加5.99万千米,比“九五”期末增加25.07万千米。全国县道、乡道里程达到147.57万千米,总里程达340.6万千米,其中高速公路总里程达4.1万千米。全国等级公路里程159.18万千米,占公路总里程的82.5%。全国公路桥梁达33.66万座、1474.75万延米。全国通公路的乡(镇)占全国乡(镇)总数的99.81%,通公路的行政村占全国行政村总数的94.3%,还有75个乡镇和38426个行政村不通公路。

到2010年底,全国公路总里程达到398.4万千米。2012年全年新增公路通车里程8.7万千米,其中高速公路1.1万千米,新改建农村公路19.4万千米,到2012年末高速公路总里程9.6万千米。

2013年末全国公路总里程435.6万千米,公路密度45.38千米/百平方千米。西藏墨脱县于2013年10月31日结束了不通公路的历史。

2014年末全国公路总里程446.39万千米,比上年末增加10.77万千米。公路密度

46.50 千米/百平方千米,提高了 1.12 千米/百平方千米。公路养护里程 435.38 万千米,占公路总里程的 97.5%。全国等级公路里程 390.08 万千米,比上年末增加 14.53 万千米。等级公路占公路总里程的 87.4%,提高 1.2 个百分点。其中,二级及以上公路里程 54.56 万千米,增加 2.13 万千米,占公路总里程的 12.2%,提高 0.2 个百分点。各行政等级公路里程分别为:国道 17.92 万千米(其中普通国道 10.61 万千米)、省道 32.28 万千米、县道 55.20 万千米、乡道 110.51 万千米、专用公路 8.03 万千米,比上年末分别增加 0.24 万千米、0.49 万千米、0.52 万千米、1.45 万千米和 0.35 万千米。全国高速公路里程 11.19 万千米,比上年末增加 0.75 万千米。其中,国家高速公路 7.31 万千米,增加 0.23 万千米。全国高速公路车道里程 49.56 万千米,增加 3.43 万千米。全国农村公路(含县道、乡道、村道)里程 388.16 万千米,比上年末增加 9.68 万千米,其中村道 222.45 万千米,增加 7.71 万千米。全国通公路的乡(镇)占全国乡(镇)总数的 99.98%,全国公路桥梁 75.71 万座、4257.89 万米,比上年末增加 2.18 万座、280.09 万米。其中,特大桥梁 3404 座、610.54 万米,大桥 72979 座、1863.01 万米。全国公路隧道有 12404 处、1075.67 万米,增加 1045 处、115.11 万米。其中,特长隧道 626 处、276.62 万米,长隧道 2623 处、447.54 万米。

1.2.2 我国道路现状

我国道路建设取得了很大成就,但目前道路建设的规模仍然不能适应现代化建设的需要。归纳起来,主要存在以下几个方面的问题:

(1) 数量少、密度低。目前通车里程虽已近 120 万千米,但按国土面积而言,密度仍然很低。我国是一个多山的国家,山岭地区占我国总面积的 60%,这些地区公路密度更低,地区之间交通连不上、通不过的现象还很普遍。

(2) 质量差、标准低。在通车里程中,二级以上的公路只占总里程的 6%左右,单车道的四级公路却占 70%多,还有达不到技术标准的“等外路”,约占 24%左右。没有路面铺装,属晴通雨阻的土路占 11%多。有的公里防护设施不全,抗灾差,据不完全统计,每年水毁公里累计损失高达几亿元;另外,由于公路质量差,行车速度达不到设计速度和经济时速的要求,因而浪费动力和燃料的现象相当严重。

(3) 公路基础设施差,公路桥梁大部分宽度不够、承载力低。还有几百个渡口由于未建桥梁,使通过能力降低,并经常受雨水的影响而中断交通。

(4) 车辆管理调度不善,造成严重的交通事故,汽车使用率也不高。

以上情况如不迅速改善,将给国家经济发展、国防建设、人民物质文化生活,以及发展旅游事业等带来更大的阻碍。

据不完全统计,我国干线公路有 50%以上的路段,其交通量都在 2000 辆/昼夜,处于超负荷运行状态。也就是说,有 50%以上的现有国道需要改造成二级以上的公路。对原有公路不断进行改造,是世界各国交通事业发展的重要措施和必然趋势。世界上一些经济发达的国家近几十年来公路建设上的重点是改善和提高原有公路的等级和技术标准,将中、低级路面改造为高级、次高级路面,以及大力修建高速公路网等。

1.2.3 我国道路发展规划

1.2.3.1 发展方向

(1) 提高等级与加大密度并举——新建公路,沟通断头路,加快国道主干线高速公路网建设;

(2) 运输工具向专业化方向发展——引导大型车、小型车发展,控制中型车;

(3) 运输服务向高效优质发展——现代综合运输枢纽建设;

(4) 管理信息化发展——加快综合运输管理和公共信息服务平台建设。

1.2.3.2 发展规划

A 1981 年国家干线公路网规划

1981 年,国家计划委员会(以下简称国家计委)、国家经济贸易委员会(以下简称国家经委)、中华人民共和国交通运输部(以下简称交通部)联合颁布了《国家干线公路网(试行方案)》,在全国范围内共规划确定了三类 70 条国道,总长约 $10.9 \times 10^4 \text{ km}$ 。包括首都放射线 12 条(约 $2.3 \times 10^4 \text{ km}$)、南北纵线 28 条(约 $3.7 \times 10^4 \text{ km}$)、东西横线 30 条(约 $4.9 \times 10^4 \text{ km}$)等。

B 1990 年国道主干线系统规划

我国计划从“八五”时期开始用 30 年左右的时间建设公路主骨架、水运主通道、港口主枢纽和交通支持系统(简称“三主一支持”)。其中的公路主骨架即国道主干线系统,总里程约 3.5 万千米,由五纵七横 12 条路线组成。1990~2020 年,总长 3.5 万千米“五纵七横”国道主干线公路全部建成高速公路。在 2005 年前重点支持建设同江—三亚、北京—珠海、连云港—霍尔果斯、上海—成都等两纵两横主干线和北京—沈阳、北京—上海、重庆—北海等 3 个重要路段。这个目标建筑里程约 1.85 万千米。2007 年底已经全部建成通车,比规划提前 13 年。

C 2004 年国家高速公路网规划

2005 年 1 月交通部发布《国家高速公路网规划》,确定国家高速公路网采用放射线与纵横网格相结合的布局形态,构成由中心城市向外放射以及横连东西、纵贯南北的公路交通大通道,包括 7 条首都放射线、9 条南北纵向线和 18 条东西横向线,可以简称为“7918 网”,总规模大约为 8.5 万千米。规划的国家高速公路网将连接所有现状人口在 20 万人以上的 319 个城市,包括所有的省会城市以及港澳台地区。这个网络能够覆盖 10 多亿人口,直接服务区域的 GDP 占全国总量的 85%以上;实现东部地区平均 30 分钟、中部地区平均 1h、西部地区平均 2h 抵达高速公路,客货运输的机动性将有显著提升。

D 2013 年国家公路网规划(2013~2030 年)

该计划方案由普通国道和国家高速公路两个层次构成,总规模约 $40.1 \times 10^4 \text{ km}$ 。普通国道的规模由 $10.9 \times 10^4 \text{ km}$ 增加到 $26.5 \times 10^4 \text{ km}$,增加了 $15.6 \times 10^4 \text{ km}$ 。国家高速公路的规模由 $8.5 \times 10^4 \text{ km}$ 增加到 $11.8 \times 10^4 \text{ km}$,增加了 $3.3 \times 10^4 \text{ km}$ 。普通国道提供普遍的、非收费的交通基本公共服务,国家高速公路提供高效、快捷的运输服务。该计划是我国公路交通基础设施的中长期布局规划,充分体现了新时期国家发展综合交通运输的战略方针,是指导国家公路长远发展的纲领性文件,必将对我国公路交通发展产生深远影响。

普通国道全面连接县级及以上行政区、交通枢纽、边境口岸和国防设施。普通国道由12条首都放射线、47条南北纵线、60条东西横线和81条联络线组成,总规模 $26.5 \times 10^4 \text{ km}$,新增里程 $15.6 \times 10^4 \text{ km}$ 。新增连接县级行政区域900多个,实现全国所有县级及以上行政区域都有普通国道连接。

国家高速公路全面连接地级行政中心、城镇人口超过20万人的中等及以上城市、重要交通枢纽和重要口岸。国家高速公路由7条首都放射线、11条南北纵线、18条东西横线及地区环线、并行线、联络线组成,总规模 $11.8 \times 10^4 \text{ km}$,新增里程 $3.3 \times 10^4 \text{ km}$ 。

总目标:未来我国公路网总规模约 $580 \times 10^4 \text{ km}$,其中国家公路 $40.1 \times 10^4 \text{ km}$,占总规模的7%,省道9%,县乡道路84%。

1.3 道路的功能、分级与技术标准

1.3.1 道路的功能

道路是供各种车辆和行人等通行的工程设施的总称。按其使用特点可分为公路、城市道路、厂矿道路以及乡村道路等。道路的功能是指道路能为用路者提供的交通服务的特性,包括通过功能和通达功能。通过功能是道路能为用路者提供安全、快捷、大量交通的特性;通达功能是道路能为用路者提供与出行端点连接的特性。

道路的功能主要有:(1)交通功能;(2)形成国土结构功能;(3)公共空间功能;(4)防灾功能;(5)繁荣经济。

1.3.2 道路的分类

1.3.2.1 公路

A 按功能分

公路按功能可划分为干线公路、集散公路和联络公路(地方公路)三类。其中干线公路又分为主干线公路和次干线公路,集散公路分为主集散公路和次集散公路。

(1)干线公路。应为用路者提供高效的通过性,尽量减少或消除平面交叉、出入口和支路汇入。分为主干线公路和次干线公路。

(2)集散公路。为干线公路和地方道路的连接公路,以汇集地方交通、疏散干线交通为主,应控制平面交叉、出入口和支路汇入。分为主集散公路和次集散公路。

(3)联络公路(地方道路)。应直接与用路者的出行端点连接,以提供通达性为主,开放平面交叉、出入口和支路汇入。

B 按行政管理属性分

公路按行政管理属性可划分为国道、省道、县道、乡道以及专用道路五类。

(1)国家干线公路(简称国道)。是指具有全国性政治、经济、文化以及国防意义的公路,包括重要的国际公路、国防公路以及连接各省、市、自治区、重要大中城市、港口枢纽、工农业基地等的主要干线公路。

(2)省级干线公路(简称省道)。在省公路网中,具有全省性的政治、经济、国防意

义,并经确定为省级干线的公路。

(3) 县级公路(简称县道)。具有全县性的政治、经济意义,并经确定为县级干线的公路。

(4) 乡级公路(简称乡道)。主要为乡村生产、生活服务,并经确定为乡级的公路。

(5) 专用道路。专用公路由工矿、农林部门等投资修建,主要供相关部门使用的公路。

1.3.2.2 城市道路

城市道路是在城市范围内,供车辆及行人通行的道路。城市道路的功能除了把城市各部分联系起来为城市交通服务外,还起着形成城市布局主骨架的作用,同时为通风、采光、防火、绿化、商业活动等提供公共空间。

(1) 厂矿道路。在工厂、矿山范围内,供运输车辆和行人通行的道路。

(2) 林区道路。在林区主要供各种林业运输工具通行的道路。由于林区地形及运输木材的特征,其技术要求应按专门制定的林区道路技术标准执行。

(3) 乡村道路。是指修建在乡村、农场,主要供行人和农业运输工具通行的道路。由于乡村道路主要为农业生产服务,一般不列入国家公路等级标准。

1.3.3 公路的分级与技术标准

1.3.3.1 公路分级

交通部2014年颁布的《公路工程技术标准》(JTG B01—2014)(以下简称《技术标准》)中,将公路按其交通量及其使用任务、性质分为高速公路、一级公路、二级公路、三级公路和四级公路五个等级。按需求进行分等级公路建设。

(1) 高速公路,为具有特别重要的政治、经济意义,专供汽车分向、分车道高速行驶并全部控制出入的多车道公路,一般年平均日设计交通量为15000辆小客车以上。

四车道高速公路一般能适应按各种汽车折合成小客车的远景设计年限年平均昼夜交通量为25000~55000辆。

六车道高速公路一般能适应按各种汽车折合成小客车的远景设计年限年平均昼夜交通量为45000~80000辆。

八车道高速公路一般能适应按各种汽车折合成小客车的远景设计年限年平均昼夜交通量为60000~100000辆。

(2) 一级公路,专供汽车分向、分车道高速行驶,可以根据需要控制出入的多车道公路,一般年平均日设计交通量为15000辆小客车以上。

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,专供汽车行驶的双车道公路,一般年平均日设计交通量为5000~15000辆小客车。

(4) 三级公路,供汽车、非汽车混合行驶的双车道公路,一般年平均日设计交通量为2000~6000辆小客车。