



新世纪现代交通类专业系列教材

现代道路勘测设计

XIANDAI DAOLU KANCE SHEJI

(第4版)

◆主 编 尤晓暉 ◆副主编 王守胜 王 东
◆主 审 王梓夫



清华大学出版社
<http://www.tup.com.cn>



北京交通大学出版社
<http://www.bjttup.com.cn>



新世纪现代交通类专业系列教材

现代道路勘测设计

(第4版)

主 编 尤晓暉
副主编 王守胜 王 东
主 审 王梓夫



清华大学出版社
北京交通大学出版社
· 北京 ·

内 容 简 介

本书主要介绍道路勘测设计的基本概念、基本原理和勘测设计方法。全书共分 14 章, 主要内容包括总论, 汽车行驶理论, 道路平面、纵断面、横断面设计, 道路选线与定线, 道路立体交叉设计, 城市道路公用设施设计, 城市道路雨水排水系统设计, 小桥涵勘测, 公路野外勘测与设计技术, 公路设计 CAD 系统及数字地面模型等。本书以最新的标准、规范为依据, 紧密结合生产实践, 系统性强, 内容丰富, 叙述翔实, 图文并茂。在编写过程中, 注意吸取国内外道路勘测设计的新技术、新经验与新方法。

本书可作为高等院校土木工程专业、道路桥梁与渡河工程专业的教学用书, 也可供从事土木工程设计、施工、养护、管理的工程技术人员学习参考, 并可作为成人教育、继续教育、远程教育的教材。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签, 无标签者不得销售。

版权所有, 侵权必究。侵权举报电话: 010-62782989 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

现代道路勘测设计/尤晓暉主编. —4 版. —北京: 北京交通大学出版社: 清华大学出版社, 2016. 11

ISBN 978-7-5121-3021-0

I. ① 现… II. ① 尤… III. ① 道路测量 ② 道路工程-设计 IV. ① U412

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 215219 号

现代道路勘测设计

XIANDAI DAOLU KANCE SHEJI

责任编辑: 韩 乐

出版发行: 清华大学出版社 邮编: 100084 电话: 010-62776969

北京交通大学出版社 邮编: 100044 电话: 010-51686414

印刷者: 北京交大印刷厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 185mm×260mm 印张: 26.5 字数: 662 千字

版 次: 2016 年 11 月第 4 版 2016 年 11 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5121-3021-0/U·249

印 数: 1~3 000 册 定价: 46.00 元

本书如有质量问题, 请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评, 我们表示欢迎和感谢。

投诉电话: 010-51686043, 51686008; 传真: 010-62225406; E-mail: press@bjtu.edu.cn。

前 言

21 世纪的中华大地见证了中国公路交通发展的日新月异，国道主干线的建设气吞山河，东中西部农村公路建设奏响了豪迈的乐章。根据《国家公路网规划（2013—2030 年）》，国家高速公路网将由 7 条首都放射线、11 条北南纵线、18 条东西横线，以及地区环线、并行线、联络线等组成。预计 2030 年国家高速公路网总规模将达到 11.8 万公里，另外还规划了 1.8 万公里的远期展望线。国家高速公路网的建成，将成为推动中华民族伟大复兴的助推器和发动机。

随着国家高速公路网的形成以及城市道路建设的迅猛发展，我国道路勘测设计水平和手段不断提高，设计思想和理念日益更新，相关标准、规范也在不断修订和重编。本书编写中始终坚持“安全、环保、舒适、和谐”和“以人为本”的指导思想和设计理念，对公路与城市道路工程勘测设计的原理和方法进行有机融合，对取材内容和范围进行了适当拓宽，对于高等级公路测设方面的内容予以加强和扩充，力求使本教材能反映当前道路勘测设计的新理论、新技术、新方法和新水平。

本书由尤晓暉担任主编，王守胜、王东担任副主编。其中第 1~5 章、第 13~14 章由尤晓暉编写；第 6~7 章、第 11 章由王守胜编写；第 8~9 章、第 12 章由王东编写；第 10 章由董庆编写。参加编写的人员还有关克章、梁小光、王丽娟、李建普、赵秀苓、张勇、张焕春、刘杰、鲍士迪、曹春霞、李军、周文举、王伟娟等。全书由王梓夫主审。

本书在编写过程中，得到了部分兄弟院校、工程界同行的热情帮助，在此表示衷心的感谢！

本书编写过程中还参考了相关标准、规范、手册、教材和论著的内容，在此谨向有关编著者表示衷心的感谢！

尽管在编写中我们尽了最大努力，但是由于我国地域差异很大，道路勘测设计技术与手段发展迅速，加之编者水平有限，书中错误和不足之处在所难免，敬请读者批评指正。

编 者

2016 年 10 月

目 录

第1章 总论	1
1.1 道路运输概论	1
1.1.1 交通运输体系	1
1.1.2 道路运输特点	1
1.2 我国道路现状及发展规划	2
1.2.1 道路发展简史	2
1.2.2 我国公路发展现状	3
1.2.3 我国公路发展规划	6
1.2.4 我国城市道路发展现状	9
1.3 道路基本组成	10
1.3.1 公路基本组成	10
1.3.2 城市道路组成	14
1.4 道路分级与技术标准	14
1.4.1 道路分类	14
1.4.2 公路分级和技术标准	15
1.4.3 城市道路分类与技术分级	18
1.5 公路建设程序	19
1.5.1 公路工程可行性研究	19
1.5.2 计划任务书	20
1.5.3 公路勘测设计类型划分	21
1.5.4 设计文件编制	21
1.5.5 城市道路的红线规划	21
1.6 道路设计基本依据	24
1.6.1 设计车辆	24
1.6.2 设计速度	25
1.6.3 设计交通量	26
1.6.4 通行能力和服务水平	29
1.7 公路安全性评价	30
1.7.1 公路安全性评价目的及作用	30
1.7.2 安全性评价要点	31
第2章 汽车行驶理论	33
2.1 概述	33
2.1.1 研究汽车行驶理论的意义	33
2.1.2 汽车一般构造	33
2.1.3 汽车行驶性能	34

2.2	汽车牵引力及行驶阻力	35
2.2.1	汽车牵引力	35
2.2.2	汽车行驶阻力	36
2.2.3	汽车运动方程式与行驶条件	38
2.3	汽车动力特性及加、减速行程	39
2.3.1	汽车动力因数	39
2.3.2	汽车行驶状态	41
2.3.3	汽车爬坡能力	42
2.4	汽车行驶稳定性	42
2.4.1	汽车行驶纵向稳定性	43
2.4.2	汽车行驶横向稳定性	44
2.5	汽车制动性能	46
2.5.1	制动平衡方程式	46
2.5.2	制动距离	47
2.6	汽车行车经济性	47
第3章	平面设计	48
3.1	道路平面线形概述	48
3.1.1	路线	48
3.1.2	平面线形要素	48
3.2	直线	49
3.2.1	直线特点	49
3.2.2	直线运用	49
3.2.3	直线最小长度	51
3.2.4	直线数学表达式	52
3.3	圆曲线	52
3.3.1	圆曲线几何要素	52
3.3.2	圆曲线线形特征	53
3.3.3	圆曲线半径	53
3.3.4	圆曲线半径确定	57
3.3.5	圆曲线主点桩号推算	57
3.4	缓和曲线	58
3.4.1	缓和曲线线形特征	58
3.4.2	缓和曲线作用与性质	58
3.4.3	缓和曲线要素	60
3.4.4	缓和曲线长度及参数	63
3.4.5	缓和曲线省略	65
3.4.6	缓和曲线计算示例	66
3.5	平面线形设计	68
3.5.1	平面线形设计一般原则	68

3.5.2 平面线形要素组合类型	69
3.6 行车视距	72
3.6.1 视距意义及其种类	72
3.6.2 视距标准及运用	72
3.7 道路平面设计成果	77
3.7.1 直线、曲线及转角一览表	77
3.7.2 逐桩坐标表	79
3.7.3 路线平面设计图	89
第4章 纵断面设计	94
4.1 道路纵断面设计概述	94
4.2 纵坡及坡长设计	96
4.2.1 纵坡设计一般要求	96
4.2.2 最大纵坡	97
4.2.3 高原纵坡折减	98
4.2.4 最小纵坡	98
4.2.5 平均纵坡	99
4.2.6 合成坡度	99
4.2.7 坡长限制	100
4.2.8 缓和坡段	102
4.3 竖曲线	103
4.3.1 竖曲线要素计算公式	103
4.3.2 竖曲线设计标准	105
4.3.3 竖曲线设计	111
4.4 爬坡车道	113
4.4.1 设置爬坡车道的条件	113
4.4.2 爬坡车道的设计	114
4.5 道路平、纵线形组合设计视觉分析	116
4.5.1 视觉分析	116
4.5.2 道路平、纵线形组合设计	117
4.6 纵断面设计方法及纵断面图	121
4.6.1 纵断面设计要点	121
4.6.2 纵断面设计方法与步骤及注意问题	122
4.6.3 纵断面图的绘制	124
4.7 城市道路纵断面设计	125
4.8 锯齿形街沟的设置与设计	127
4.8.1 设置锯齿形街沟的目的	127
4.8.2 设置锯齿形街沟的条件	127
4.8.3 锯齿形街沟的设计	127
第5章 横断面设计	129

5.1	道路用地与道路建筑限界	129
5.1.1	道路用地	129
5.1.2	道路建筑限界	130
5.2	道路路幅组成	133
5.2.1	公路路幅组成	133
5.2.2	城市道路路幅组成	135
5.3	行车道宽度	139
5.3.1	一般双车道公路行车道宽度	139
5.3.2	有中央分隔带公路行车道宽度	140
5.3.3	城市道路行车道宽度	143
5.3.4	非机动车道路面宽度	145
5.4	路肩、中间带、路侧带与路缘石	145
5.4.1	路肩作用及其宽度	145
5.4.2	中间带作用及其宽度	146
5.4.3	城市道路路侧带组成及其宽度	148
5.4.4	路缘石	149
5.5	路拱、边沟和边坡	150
5.5.1	路拱	150
5.5.2	边沟	151
5.5.3	边坡	152
5.6	超高及加宽	155
5.6.1	超高	155
5.6.2	加宽	165
5.7	道路横断面设计	169
5.7.1	横断面设计基本要求	169
5.7.2	公路横断面设计	170
5.7.3	城市道路横断面设计	174
5.8	路基土石方数量计算及调配	175
5.8.1	横断面面积计算	175
5.8.2	土石方数量计算	176
5.8.3	路基土石方调配	177
第6章 道路选线		182
6.1	道路网的网形、密度及道路红线	182
6.1.1	道路网规划原则	182
6.1.2	道路网的网形与密度	183
6.1.3	城市道路红线	185
6.2	道路的总体布局与方案比较	185
6.2.1	视察	186
6.2.2	初测与初步设计	186

6.2.3 定测与施工图	187
6.2.4 路线方案选择与比较	189
6.3 道路选线要求与步骤	191
6.4 自然条件对道路路线影响	192
6.5 平原区选线	194
6.5.1 平原区路线特点	194
6.5.2 平原区路线布设要点	194
6.6 山岭区选线	196
6.6.1 沿河(溪)线	196
6.6.2 越岭线	203
6.6.3 山脊线	209
6.7 丘陵区选线	212
6.7.1 路线布设方式	212
6.7.2 选线步骤和示例	215
6.7.3 平纵线形及其配合	216
第7章 道路定线	217
7.1 纸上定线	217
7.1.1 纸上定线步骤	217
7.1.2 平原微丘区纸上定线	218
7.1.3 山岭区纸上定线	218
7.2 纸上定线操作方法	221
7.2.1 直线形定线方法	221
7.2.2 曲线形定线法	221
7.2.3 线元定线法	225
7.3 实地放线	227
7.3.1 穿线交点法	227
7.3.2 拨角法	229
7.3.3 直接定交点法	230
7.3.4 坐标放线法	231
7.4 直接定线	232
7.4.1 分段安排路线	232
7.4.2 放坡及定导向线	232
7.4.3 修正导向线	233
7.4.4 穿线交点	233
7.4.5 曲线插设	233
7.4.6 纵断面设计	237
7.4.7 直接定线与纸上定线的比较	237
第8章 道路平面交叉口设计	239
8.1 概述	239

8.1.1	平面交叉口定义	239
8.1.2	交叉口设计基本要求和内容	239
8.1.3	交叉口交通分析及分类	239
8.1.4	交叉口形式和选择	241
8.2	交叉口交通组织设计	244
8.2.1	车辆交通组织	244
8.2.2	行人及非机动车交通组织	248
8.3	交叉口车道数和通行能力	249
8.3.1	交叉口车道数	249
8.3.2	交叉口通行能力	250
8.4	交叉口视距与缘石半径	252
8.4.1	交叉口设计速度	252
8.4.2	交叉口视距	253
8.4.3	交叉口转角的缘石半径	255
8.5	交叉口拓宽设计	256
8.5.1	右转专用车道设置	257
8.5.2	左转专用车道设置	259
8.6	环形交叉口设计	260
8.6.1	环形交叉口特点	260
8.6.2	环形交叉口适用条件	261
8.6.3	环形交叉口设计内容	261
8.7	交叉口立面设计	266
8.7.1	交叉口立面设计目的与原则	266
8.7.2	交叉口立面设计基本类型	266
8.7.3	交叉口立面设计方法与步骤	268
第9章	道路立体交叉设计	276
9.1	概述	276
9.1.1	立体交叉组成	276
9.1.2	立体交叉设置条件	277
9.1.3	公路立交与城市道路立交主要区别	278
9.2	立体交叉类型与适用条件	279
9.2.1	按结构物形式分类	279
9.2.2	按交通功能分类	279
9.3	立体交叉布置规划与形式选择	282
9.3.1	立体交叉布置规划	282
9.3.2	立体交叉形式选择	283
9.3.3	立体交叉设计资料	289
9.3.4	立体交叉设计步骤	289
9.4	匝道设计	290

9.4.1	匝道分类	290
9.4.2	匝道特性	292
9.4.3	匝道设计依据	293
9.4.4	匝道线形设计标准	297
9.4.5	匝道线形设计	302
9.5	端部设计	304
9.5.1	出口与入口设计	304
9.5.2	变速车道设计	306
9.5.3	辅助车道	309
9.6	立体交叉其他设计	311
9.6.1	收费站和收费广场	311
9.6.2	景观设计要点	314
9.6.3	立体交叉辅助设施设计要点	315
9.7	道路与铁路、乡村道路及管线交叉	317
9.7.1	道路与铁路交叉	317
9.7.2	道路与乡村道路交叉	319
9.7.3	道路与管线交叉	320
第10章	城市道路公用设施设计	321
10.1	公共交通站点布置	321
10.1.1	停靠站间距	321
10.1.2	停靠站台布置方式	321
10.2	停车场设计	322
10.2.1	汽车停车场设计	322
10.2.2	自行车停车场设计	325
10.3	道路照明设计	326
10.3.1	照明标准	326
10.3.2	照明系统布置	326
10.4	道路绿化	328
10.4.1	道路绿化作用	328
10.4.2	道路绿化布置	328
10.5	人行天桥和人行地道布置	329
10.5.1	人行天桥和人行地道布置地点	330
10.5.2	人行天桥和人行地道设计	330
第11章	城市道路雨水排水系统设计	331
11.1	概述	331
11.1.1	城市排水系统制度	331
11.1.2	城市道路雨水排水系统类型	332
11.2	雨水排水系统及其构造物布置	333
11.2.1	雨水管道布置	333

11.2.2	雨水口和检查井位置	334
11.3	雨水管渠设计流量计算	337
11.4	雨水管渠水力计算	341
11.5	雨水管道设计	342
11.5.1	雨水管道布置基本原则	342
11.5.2	雨水管道设计步骤	343
11.5.3	雨水管道设计与计算示例	344
第 12 章	小桥涵勘测	347
12.1	概述	347
12.1.1	小桥涵作用及划分	347
12.1.2	小桥涵设计原则	348
12.1.3	小桥涵设计要求	348
12.1.4	小桥涵测设任务、内容及步骤	350
12.2	小桥涵类型及选择	351
12.2.1	小桥涵分类	351
12.2.2	小桥涵类型选择	354
12.3	小桥涵勘测	357
12.3.1	勘测主要内容及准备工作	357
12.3.2	小桥涵位置选择	358
12.3.3	小桥涵测量	365
12.3.4	小桥涵水文勘测	368
12.3.5	小桥涵工程地质调查	369
12.3.6	小桥涵综合调查	370
第 13 章	公路野外勘测与设计技术	372
13.1	公路野外勘测设计技术	372
13.1.1	概述	372
13.1.2	目的和任务	372
13.1.3	野外测量记录和标志	373
13.1.4	初测野外勘测	373
13.1.5	定测野外勘测	386
13.2	航测技术与 GPS	397
13.2.1	概述	397
13.2.2	遥感技术	398
13.2.3	数字摄影测量	399
13.2.4	GPS 全球定位系统	400
第 14 章	公路设计 CAD 系统及数字地面模型	402
14.1	概述	402
14.2	公路路线计算机辅助设计 CAD 系统	402
14.2.1	CAD 系统组成	402

14.2.2 CAD 技术在工程上应用 403

14.2.3 公路路线 CAD 功能和特点 403

14.2.4 公路路线 CAD 组成系统 403

14.2.5 路线优化设计 404

14.2.6 计算机辅助设计、绘图和制表 406

14.3 数字地面模型..... 406

14.3.1 数字地形模型及在公路设计中应用 406

14.3.2 地形模型种类 407

14.3.3 数字地形模型数据点获取 407

14.4 公路透视图..... 408

参考文献..... 409

第1章 总 论

1.1 道路运输概论

1.1.1 交通运输体系

现代交通运输是国民经济的大动脉，是联系工业和农业、城市和乡村、生产和消费的纽带，是国民经济的先行官。交通运输的发展，有利于促进整个社会的经济发展和人民物质文化生活水平的提高，有利于加强国防建设。交通运输是一个国家得以繁荣昌盛的重要的物质基础。因此，要实现国民经济的高度发展与现代化，就要求首先必须实现交通运输的现代化。

按照运输线路和运载工具的不同，一个完整的综合交通运输体系可分为铁路运输、道路运输、水路运输、航空运输及管道运输等。铁路运输运量大，运程远，在交通运输中起着主要作用；水路运输成本低，但运速较慢并受到航道的限制；道路运输机动灵活，分布广，对于客货运输，特别是短途运输有着显著的效益；航空运输速度快，运输快，对于运送旅客、紧急物资及邮件起着重要作用；管道运输由于受管线的限制，仅适用于液态、气态和散装粉状（如石油、煤气、水泥等）的运输。上述不同的运输方式各有所长，各自适应一定的条件和运输需要，合理分工，协调配合，取长补短，组成综合交通运输体系，为社会生产和消费服务。

我国的综合交通运输发展以铁路为骨干，道路为基础，充分利用内河、沿海和远洋运输资源，积极发展航空事业，形成具有不同功能、远近结合、四通八达、全国统一的综合交通运输网络体系。

1.1.2 道路运输特点

道路运输在交通运输体系中占有极重要的位置，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。

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，因而它能深入工矿和山村，中转环节少，货运损失也较少。

2. 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，特别对高档货物及鲜货等的紧急运输有重要意义。

3. 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。

4. 投资较少,社会效益高

道路建设原始投资较少、见效快,车辆购置费也较低,资金周转快,道路的建设给沿线广大地区带来显著的社会和经济效益。

5. 运输费用偏高

与铁路和水路运输相比,道路运输的费用偏高,特别是在低等级道路上长途运输,车速低,运输成本就更高。此外,汽车行驶中发动机的废气含有害成分,特别是在汽车密度大的地区会造成环境污染。

1.2 我国道路现状及发展规划

1.2.1 道路发展简史

衣、食、住、行是人类社会生活的基本内容,这些都离不开道路。可以说,道路的历史,就是人类社会的发展史。

人类祖先猿人、旧石器时期的“古人”在生存活动中,徘徊于自然界的山河之间,其惯行的足迹,不知不觉地形成了“路”。

据传,公元前3000—前2000年,印度文化遗迹摩亨佐·达罗城的城市中央就有9 m宽的南北大道,东西修建成街道。市区街道均为5 m、4 m、3 m宽的铺砖路面,并设有较完善的排水设施。

据确切的记载,道路的出现是公元前2000—300年这一时期。最早的是在欧洲中部和东部的四条经商道路,即统称的“琥珀道路”。

公元前300年,在罗马修建了第一条军用道路,称为“罗马道路”。当时已把道路分为国道、地方道路和专用道路。到公元200年,“罗马道路”总里程已达12万km,并以罗马为中心,有26条呈放射状的路线。“罗马道路”路基宽11.2 m,道路中央供军队行军用,两侧略低,供一般人、马通行。

我国是一个历史悠久的文明古国,道路业发展很早。相传公元前2000年前就有轩辕氏造舟车。到周朝又有“周道如砥,其直如矢”的记载,并有战车、田车、乘车,还有专管道路的“司空官”。公元前3世纪,秦朝为了统治全国,修建了驰道。据《史记》记载:“秦为驰道于天下,东穷燕齐,南极吴楚,江湖之上,濒海之观毕至。道广50步,三丈而树。”可见其规模之宏大。

公元前50年左右,我国丝绸向西方输出,其行经路线形成了举世闻名的“丝绸之路”,这条商路长达数万公里,东起我国的西安,经陕西、甘肃、新疆,越过帕米尔,再经中亚、西亚,西到地中海的威尼斯。

公元1886年,第一辆汽车在德国问世,开始了汽车运输的新纪元。到1905年,全世界

拥有汽车400多万辆。当时由于汽车少、车速低,多数公路均由马车道稍加改善,再铺上一层砂石而形成。

从1905年到1945年第二次世界大战结束,汽车的性能和数量都有很大提高,汽车总数已达6000万辆,平均时速达40 km。这个时期,干线公路线形及路幅有很大提高,高级路面在一些国家开始大量铺筑,同时由于交通事故的增多,“交通工程学”作为一门新兴学科开始产生。

从1945年到20世纪70年代初,是汽车运输发展较快的一个时期。到1971年,全世界拥有汽车2.5亿辆,并向大型化、高速化发展,一般时速已达60~80 km。公路网布局合理,密度提高,并广泛进行以改善路面为中心的技术改造。这时,全世界公路总里程已达1872万 km,高级路面铺筑率达23.3%。这一时期,高速公路大量修建,已有40多个国家拥有高速公路8万多公里。

20世纪70年代以来,公路运输进入飞速发展的新时期,许多国家打破了一个世纪以来以铁路为中心的局面,公路运输在交通运输中开始起主导作用。目前,全世界拥有汽车10亿辆,公路总里程达2200万 km,高速公路里程23万 km,已初步建立了国际和洲际的干线公路联系。公路运输已渗透到社会生活的各个方面,影响着生产、流通、分配、消费各个环节,在人类社会产生着巨大的影响,并以新的效力造福人类。

我国的汽车运输业起步比较早,1902年在上海投入了第一辆汽车运输。1913年建成了我国第一条公路即长沙—湘潭公路,1918年又建立了第一个专业汽车运输公司,即张库运输公司,经营从张家口到乌兰巴托的运输业务。但由于封建主义的束缚,在近代,我国的道路发展十分缓慢,到1949年全国仅有汽车5万辆,通车里程仅有8万 km。

1.2.2 我国公路发展现状

我国是历史悠久的文明古国,道路运输的发展先于世界各国。道路的名称源于周朝。道路原为导路,“路者露也,赖以以行车马者也”。秦朝以后称“驰道”或“驿道”,元朝称“大道”。清朝由京都至各省会的道路为“官路”,各省会间的“道路”为“大路”,市区街道为“马路”。20世纪初叶,汽车出现后道路则称为“公路”或“汽车路”。

我国道路的发展远自上古时代。黄帝拓土开疆,统一中华,发明舟车,开始了我国道路交通的新纪元。周朝的道路更加发达,“周道如砥,其直如矢”,表明道路的平直状况。据《周礼》载,“匠人营国,方九里,旁三门,国中九经九纬,经涂九轨,环涂七轨,野涂五轨”,说明了当时城市道路网的规划布局(每轨约为2.1 m)状况。当时还把道路分等即径(牛马小路),畛(可走车的路),涂(一轨)、道(二轨)和路(三轨)。

周朝在道路交通管理和养护上也颇有成就。如《周礼》规定,“雨毕而除道,水涸而成梁”,意即雨后整修道路,枯水季节修理桥梁。在交通法规上规定,“国子必学之道”,要求“少避长,轻避重,上避下”,指行人要礼貌相让,轻车避重车,上坡让下坡车辆,以策安全。

战国时期著名的金牛道,是陕西入川栈道,傍凿山岩,绝壁悬空而立,绝板梁为阁,工程艰巨无比。

秦王统一中国后十分重视交通,将“车同轨”与“书同文”列为一统天下之大政。当时以咸阳为中心,向各方辐射的道路网已形成。据载当时“道广五十步,三丈而树,厚筑其外,隐于金锥,树以青松”,反映了当时路宽绿化,边坡铜桩加固,雄伟而壮观的状况。

唐代国家强盛,疆土辽阔,道路发展至有驿道五万里,每三十里设一驿站,驿制规模宏大。宋代时发明记里鼓车,车恒指南,车行一里,木人轧击一槌。

元朝驿制盛行,有驿站 1496 个,还有水站、马站、轿站、牛站及狗站等。

清代运输工具更加完备,车辆分客运车、货运车和客货运车,主要以马、驴和骆驼运输。清末出现人力车。

1876 年欧洲出现世界首辆汽车。1902 年在上海出现了我国的第一辆汽车。1913 年中国以新式筑路法修筑了第一条汽车公路,自湖南长沙至湘潭,全长 50 km,揭开了我国现代交通运输的新篇章。抗战时期完成的滇缅公路,沥青路面 100 km,是中国最早修建的沥青路面。1949 年全国解放时统计,通车里程为 8 万 km,机动车 7 万余辆。

新中国公路发展大致经历了四个阶段。

(1) 从新中国成立初期至改革开放前的 1978 年。

20 世纪五六十年代,根据当时形势需要和条件,公路建设基本上是在原大车道、便道上修补改造进行,为适应经济发展和开发边疆的需要,我国开始大规模建设通往边疆和山区的公路,相继修建了川藏公路、青藏公路,并在东南沿海、东北和西南地区修建国防公路,公路里程迅速增长,1965 年达到 50 多万 km。之后,依靠国家的国、边防公路建设投资和“民工建勤”等方式,全国公路通车里程增长较快,至 1978 年达到 89 万 km,其中干线公路 23.7 万 km、县乡公路 58.6 万 km、专用公路 6.6 万 km,但公路等级普遍很低。

(2) 从 1978 年至 1985 年。

改革开放后,国民经济持续高速发展,公路运输需求强劲增长,公路建设的重要性逐步为全社会所认识。国家计委、国家经委、交通部联合颁布了国道网规划,确定首都放射线 12 条、北南纵线 28 条、东西横线 30 条共 70 条国道,并采取措施加快发展公路建设事业。此阶段末期,国家开始利用国际金融组织贷款修建高速公路。公路通车总里程增长到 94.24 万 km。

我国的国道规划是以北京为中心,连接各省市重要大中城市、港站枢纽和工农业基地。国道网由放射线、南北线和东西线组成。首都放射线 12 条,全长 2.32 万 km,编号为 101 ~ 111。南北线共 28 条,全长 3.8 万 km,编号为 201 ~ 228。东西线共 30 条,全长 4.88 万 km,编号为 301 ~ 330。

(3) 第三阶段为“七五”、“八五”初期。

我国公路交通事业进入一个持续、快速、健康发展时期。建成了沈阳至大连、上海至嘉定等共约 600 km 高速公路,实现了我国大陆高速公路零的突破。“七五”期末,公路通车总里程为 102.8 万 km。“八五”初期,根据国民经济发展对交通运输的总体要求,在国道网规划基础上研究形成了“五纵七横”12 条国道主干线规划,逐步建成以二级以上汽车专用公路为主组成的国道主干线网。到 1997 年底,全国公路通车总里程已达 122.6 万 km,其中高速公路 4771 km。短短 10 年间,我国的高速公路就走过了发达国家高速公路一般需要 40 年完成的发展历程。高速公路及其他高等级公路的建设,改善了我国公路的技术等级结构,改变了我国公路事业的落后面貌,同时也大大缩短了我国同发达国家之间的差距。

(4) 1998 年至今。

公路基础设施实现了跨越式发展。到 2008 年底,全国公路总里程达 368 万 km,公路通车总里程和公路密度比 1978 年增长 3 倍多,高速公路从无到有,达 6.03 万 km;建成公路桥梁总量是 1978 年的近 5 倍,一批施工难度大、科技含量高的世界级公路桥梁和长大隧道