

高等学校交通运输与工程类专业规划教材

Traffic Engineering

交通工程学

| 第三版 |

李作敏 主 编



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

高等学校交通运输与工程类专业规划教材

Traffic Engineering
交通工程学

(第三版)

李作敏 主编



人民交通出版社股份有限公司

China Communications Press Co., Ltd.

内 容 提 要

本书全面阐述了交通工程学与道路运输管理的联系及其在道路运输企业、行业管理工作中的作用。主要内容有:交通工程学及其应用、人一车一路的交通特性、交通量调查及分析、交通流速度调查及分析、交通流密度与交通延误调查、交通流理论、道路通行能力与服务水平、道路交通事故与安全评价、道路交通与环境保护、城市交通、交通管理与控制、道路交通规划、智能运输系统、公路网运行监管与服务等。

本书可作为交通系统相关院校公路运输管理类专业教材,亦可作为交通运管站(所)长及其他公路运输企业、行业管理人员的岗位培训教材使用。

图书在版编目(CIP)数据

交通工程学 / 李作敏主编. — 3 版. — 北京:人民交通出版社股份有限公司, 2017.9

ISBN 978-7-114-13871-3

I. ①交… II. ①李… III. ①交通工程学 IV. ①U491

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 121841 号

高等学校交通运输与工程类专业规划教材

书 名: 交通工程学(第三版)

著 者: 李作敏

责任编辑: 刘永超 肖 鹏

出版发行: 人民交通出版社股份有限公司

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址: <http://www.cpress.com.cn>

销售电话: (010)59757973

总 经 销: 人民交通出版社股份有限公司发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京市密东印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 24.75

字 数: 563 千

版 次: 1993 年 6 月 第 1 版

2000 年 6 月 第 2 版

2017 年 9 月 第 3 版

印 次: 2017 年 9 月 第 3 版 第 1 次印刷 总第 27 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-13871-3

定 价: 48.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本公司负责调换)

高等学校交通运输与工程(道路、桥梁、隧道 与交通工程)教材建设委员会

主任委员: 沙爱民 (长安大学)

副主任委员: 梁乃兴 (重庆交通大学)

陈艾荣 (同济大学)

徐岳 (长安大学)

黄晓明 (东南大学)

韩敏 (人民交通出版社股份有限公司)

委员: (按姓氏笔画排序)

马松林 (哈尔滨工业大学)

王云鹏 (北京航空航天大学)

石京 (清华大学)

申爱琴 (长安大学)

朱合华 (同济大学)

任伟新 (合肥工业大学)

向中富 (重庆交通大学)

刘扬 (长沙理工大学)

刘朝晖 (长沙理工大学)

刘寒冰 (吉林大学)

关宏志 (北京工业大学)

李亚东 (西南交通大学)

杨晓光 (同济大学)

吴瑞麟 (华中科技大学)

何民 (昆明理工大学)

何东坡 (东北林业大学)

张顶立 (北京交通大学)

张金喜 (北京工业大学)

陈红 (长安大学)

陈峻 (东南大学)

陈宝春 (福州大学)

陈静云 (大连理工大学)

邵旭东 (湖南大学)

项贻强 (浙江大学)

胡志坚 (武汉理工大学)

郭忠印 (同济大学)

黄侨 (东南大学)

黄立葵 (湖南大学)

黄亚新 (解放军理工大学)

符铎砂 (华南理工大学)

葛耀君 (同济大学)

裴玉龙 (东北林业大学)

戴公连 (中南大学)

秘书长: 孙奎 (人民交通出版社股份有限公司)

第三版前言

在多年的教学及研究工作中,尤其是与地(市)、县交通局长、交通运政管理人员、公路路政管理人员及公路运输企业管理人员的共同探讨中,我们深刻认识到交通工程学的理论、方法与公路交通的各个方面(含交通规划、交通运政管理、公路路政管理、道路养护、道路运输企业管理及高速公路管理等)有着密切的联系。这些部门的管理人员和大、中专院校相关专业的学生应该学好、用好交通工程学知识。

本书正是为适应各相关院校公路工程管理、交通运输管理类专业教学及相关专业技术人员、管理干部继续教育、岗位培训的需要编写的。本书第一版自1993年出版以来,受到读者的普遍欢迎,多次重印。

现为了更好地满足读者需要,结合近几年交通工程学研究成果和公路交通及公路运输管理发展的实际,我们在第二版的基础上,重新编写了《交通工程学(第三版)》。

在编写过程中,我们在多方听取意见的基础上,确定继续坚持以交通工程学的基本内容为主线,紧密结合公路运输管理、公路养护及路政管理、高速公路管理、城市交通管理,尤其是交通运输安全管理的需要,既全面介绍交通工程学的基本内容、基本理论、基本方法,又侧重其在实际工作中的应用。在第二版的基础上,对其内容进行了较大的调整,增加了“公路网运行监管与服务”一章,丰富了对

有关交通安全管理、交通规划、交通环境、城市交通、高速公路管理及控制等内容的介绍。

本书由李作敏、王琰、徐英俊、孙杨、汪健、陈建业、肖殿良、彭唬、陈宗伟编写，李作敏任主编。在本书第一版编写过程中，得到了时任中国交通工程学会理事长杨盛福、副秘书长夏越超，北京工业大学教授任福田、刘小明等同志的热情帮助和鼓励；第二版编写过程中，有曹江洪、张凡安、郭培宏三位同志参与编写工作；在第三版出版之际，再次向他们表示衷心感谢。

由于我们水平所限，本书在内容和结构编排上的缺点及不足之处在所难免，恳请读者批评指正。

编者

2017年9月

第二版前言

在多年的教学及研究工作中,尤其是与地(市)、县交通局长、交通运政管理人员、公路路政管理人员及公路运输企业管理人员的共同探讨中,我们深刻认识到交通工程学的理论、方法与公路交通的各个方面(含交通规划、交通运政管理、公路路政管理、道路养护、道路运输企业管理及高速公路管理等)有着密切的联系。这些部门的管理人员和大、中专院校相关专业的学生应该学好、用好交通工程学知识。

本书正是为适应各大、中专院校公路工程管理、交通运输管理类专业教学及相关专业技术人员、管理干部继续教育、岗位培训的需要编写的。本书第一版自1993年出版以来,受到读者的普遍欢迎,多次重印,已发行20 000余册。

现为了更好地满足读者需要,结合近几年交通工程学研究成果和公路交通及公路运输管理发展的实际,我们在第一版的基础上,重新编写了《交通工程学(第二版)》。

在编写过程中,我们在多方听取意见的基础上,确定继续坚持以交通工程学的基本内容为主线,紧密结合公路运输管理、公路养护及路政管理、高速公路管理,尤其是交通运输安全管理的需要,既全面介绍交通工程学的基本内容、基本理论、基本方法,又侧重其在实际工作中的应用。在第一版的基础上,对其内容进行了较大的调整,加强了有关交通安全管理、交通规划及高速公路管理及控制等内

容。同时,对智能运输系统的研究及应用前景作了概述,突出了其较强的针对性和适用性。

本书由李作敏、曹江洪、张凡安、郭培宏编写,李作敏任主编并统稿。在本书第一版编写过程中,得到了中国交通工程学会理事长杨盛福、副秘书长夏越超,北京工业大学教授任福田、刘小明,交通部公路司李刚等同志的热情帮助和鼓励,在第二版出版之际,再次向他们表示衷心感谢。

由于我们水平所限,本书在内容和结构编排上的缺点及不足之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

2000年4月

第一版前言

自1982年以来,我们一直在从事公路运输管理与交通工程学方面的教学与研究工作。在教学、研究以及与学员(尤其是交通局长班、运管站长班学员)的共同研讨中,我们深感交通工程学的理论、方法与公路运输企业及行业管理有着密切的联系,公路运输管理人员应该学好、用好交通工程学知识。

由于交通工程学在国内外多应用于交通规划、道路养护和管理、交通设施设计和交通管理方面,而忽略了它与公路运输管理的联系及其在公路运输管理工作中的应用。因此,在多年的教学过程中,我们一直没能选到一本适合公路运输企业及行业管理人员学习的交通工程学教材,这不能不说是一大遗憾。

1989年,交通部电视中等专业学校开设了交通运政管理专业。为满足该专业教学需要,我们编写了内容上与交通运政管理工作联系较为密切的《交通工程学》教材,同时,该教材也被北京交通管理干部学院的交通局长班、交通运管站(所)长岗位培训班选作教材。1991年,我们根据交通部教育司、运输管理局的安排,参加编写了交通运输管理站(所)长岗位培训教材《道路交通概论》中的“交通工程学”部分。

本书是在认真总结几年来从事交通工程学教学、研究实践,以及整理多年来积累的资料、学员论文,并广泛征求有关部门、有关人员意见的基础上,以上述两本教材为蓝本,参考有关文献编撰而成的。

在编写过程中,我们注意以交通工程学的基本内容为主线,紧密结合公路运输企业、行业管理工作的实际需要,既全面介绍交通工程学的基本内容、基本理论、基本方法,又侧重于某在公路运输企业和行业管理工作中的实际应用,具有较强的针对性和适用性。本书可作为各类大、中专学校公路运输管理类专业及相关专业的教材,亦可作为交通局长、交通运管站(所)长岗位培训教材和相关专业人员的学习参考书。

全书由北京交通管理干部学院李作敏、杜颖编写,北京工业大学任福田教授审阅初稿并提出具体修改意见。

本书的编写得到了中国交通工程学会副秘书长夏越超、交通部运输管理司公路运输管理处李刚等同志的指导和热情帮助,中国交通工程学会理事长、交通部工程管理司司长杨盛福同志特为本书作序。在此,我们表示衷心感谢!同时,向参与研讨并热情支持、鼓励我们把讲稿修改、整理成教材正式出版的历届学员同志们致谢!

由于我们水平有限,又缺乏从事公路运输企业、行业管理实际工作的体验,本书的内容和编排上的缺点及不足之处在所难免,恳请读者批评斧正,以便进一步完善和补充。

编 者

1993年6月

目录

第一章 交通工程学及其应用	1
第一节 道路交通的特点	1
第二节 交通工程学的定义、建立与发展	2
第三节 交通工程学的研究内容及相关学科	7
第四节 交通工程学在道路运输管理中的作用	10
复习思考题	12
第二章 人一车一路的交通特性	13
第一节 驾驶员交通特性	13
第二节 行人交通特性	36
第三节 车辆的交通特性	38
第四节 道路的交通特性	43
复习思考题	45
第三章 交通量调查及分析	46
第一节 交通量调查的意义	46
第二节 交通流特性概述	47
第三节 交通量的基本概念	48
第四节 交通量的变化特征	50
第五节 交通量调查方法	56
复习思考题	64
第四章 交通流速度调查及分析	65
第一节 交通流速度的概念	65
第二节 地点车速的观测和分析	67
第三节 行驶车速和区间车速的观测及分析	72
第四节 影响车速变化的因素	75
第五节 车速资料的应用	78

复习思考题	80
第五章 交通流密度与交通延误调查	81
第一节 交通流密度的概念	81
第二节 交通流密度调查	83
第三节 交通延误概述	88
第四节 交通延误调查	89
复习思考题	93
第六章 交通流理论	94
第一节 交通流理论概述	94
第二节 交通流中各参数之间的关系	95
第三节 交通流的统计分布特性	98
第四节 交通流中排队理论	103
第五节 跟驰理论简介	111
第六节 流体力学模拟理论	112
第七节 元胞自动机模型	117
第八节 交通流理论研究展望	119
复习思考题	120
第七章 道路通行能力与服务水平	122
第一节 道路通行能力的概念	122
第二节 道路服务水平	125
第三节 影响通行能力和服务水平的因素	130
第四节 通行能力计算概述	133
第五节 通行能力的应用及提高通行能力的途径	146
复习思考题	149
第八章 道路交通事故与安全评价	150
第一节 道路交通事故	150
第二节 交通事故统计分析	166
第三节 交通事故成因分析	172
第四节 交通安全及其评价	183
第五节 道路交通事故预防	191
复习思考题	200
第九章 道路交通与环境保护	201
第一节 概述	201
第二节 道路交通大气污染与防治	204
第三节 道路交通噪声污染与防治	210
复习思考题	214
第十章 城市交通	215
第一节 概述	215

第二节	城市道路网	219
第三节	城市客运	223
第四节	静态交通	230
第五节	城市慢行交通	233
第六节	城市交通管理	236
	复习思考题	240
第十一章	交通管理与控制	241
第一节	概述	241
第二节	交通法规与交通违章	243
第三节	驾驶员管理	246
第四节	机动车管理	251
第五节	交通标志与标线	253
第六节	交通控制	258
第七节	高速公路现代化管理系统	261
	复习思考题	271
第十二章	道路交通运输规划	273
第一节	交通规划的目的及基本内容	273
第二节	公路网规划概述	276
第三节	客、货流 OD 调查	288
第四节	交通量预测	293
	复习思考题	296
第十三章	智能运输系统	298
第一节	智能运输系统的概念	298
第二节	国外智能运输系统发展情况	299
第三节	我国智能运输系统发展情况	303
第四节	物联网与智能运输系统	311
第五节	基于物联网的公路网运行状态监测与服务系统	314
	复习思考题	326
第十四章	公路网运行监测与管理	327
第一节	概述	328
第二节	公路网运行监测指标	329
第三节	我国干线公路网监测与综合评价	344
第四节	公路网运行监测与管理系统	368
	复习思考题	377
	参考文献	378

第一章

交通工程学及其应用

第一节 道路交通的特点

道路交通是人、车在公路和城市道路上的移动,透过简单的交通现象,用系统科学的观点分析由人(驾驶员、乘客、行人)、车(机动车与非机动车)、路(城市道路与公路)、环境等交通要素构成的复杂动态系统。它有以下四个特点:

(1)系统性。所谓系统,是由相互作用和相互依赖的若干组成部分构成的、具有特定功能的有机整体。人、车、路、环境四个互不相同的要素,在构成道路交通这样一个具有特定功能的整体时,它们之间就产生了相互依赖、相互作用的特定的、不可分割的联系,因而具有系统性。系统中任何一个要素的行为或性质的变化都不再具有独立性,都会对道路交通整体产生影响。

(2)动态性。在交通运行过程中,随着时间的推移和外界交通环境的改变,行人和驾驶员随时产生心理和生理状态的变化;交通流量、车辆的行驶速度、车辆的密度等也随时发生变化;人、车、路、环境之间的协调、配合关系亦随时处于变化和调整之中。这种道路交通状态随时间变化的特性,说明它不仅是一个系统,而且是一个动态系统。

(3)复杂性。在交通系统中,由于驾驶员、行人、车辆、道路及交通环境之间相互影响,使得它们之间的关系错综复杂,不确定因素甚多。一条道路上车辆间的相互制约,可能引起交通拥堵;交通现象产生于一点一线,并分布在整个交通网络上,而交通网络中行人及车流的运动

和分布是随机的、时变的,要对其进行描述,确定系统中各要素及整体的运动规律相当困难。不仅如此,交通流的运行还时常受外界因素的干扰。此外,交通系统一方面受城乡经济、人口分布、产业布局、能源供应、环境保护及科技水平的制约;另一方面,交通的有效性、经济性、安全性等又直接或间接地影响整个社会的工作效率、经济效益、人民生活及社会秩序等。这些都说明道路交通不仅是动态系统,更是一个复杂的系统。

(4)社会性。交通运输不仅与居民的日常生活、出行密切相关,而且与社会经济的发展密不可分。交通运输具有基础性、先导性、服务性的特征,在我国当前的经济建设与发展中已经成为了重要抓手。同时,随着我国城市交通出行需求快速增长,拥堵现象日趋常态化,交通规划、交通管理、交通法规更是直接影响区域与城市经济的发展水平和人民的生活水平。

第二节 交通工程学的定义、建立与发展

一、交通工程学的定义

交通工程学是一门把人、车、路、环境作为一个有机整体进行研究的不断发展的综合学科。人们从不同的角度,用不同的观点和方法进行研究和认识,因此对其定义亦有多种提法。

国外一些交通工程学专家起初提出交通工程学以工程(Engineering)、教育(Education)、执法(Enforcement)作为三大支柱,交通工程学被称为“3E学科”;随着环境与能源问题的日益凸显,环境(Environment)、能源(Energy)也被作为交通工程学的重要内容与组成部分,交通工程学又被称为“5E学科”。

在交通工程学的发展历程中,各国学者先后提出过一些不同的定义。

早在20世纪40年代,美国交通工程师协会给交通工程学下了一个定义:所谓交通工程学是研究道路规划、几何设计及交通管理,研究道路网、车站及与其相邻接的土地与交通工具的关系,以便使人和物的移动达到安全、有效和便利。

澳大利亚著名的交通工程学教授布伦敦给交通工程学下的定义是:交通工程学是关于交通和旅行的量测科学,是研究交通流和交通发生基本规律的科学。为了使人和物安全有效移动,把这些科学知识应用于交通系统的规划、设计和运营。

苏联交通工程学专家将交通工程学定义为:交通工程学是研究交通过程的规律和交通对道路结构、人工构造物影响的科学。

英国学者给出的交通工程学定义为:道路工程学中研究交通运营与控制、交通规划、线形设计的那一部分叫作交通工程学。

日本渡边新三、佐佐木纲等学者认为:交通工程学是结合客、货运输的安全、方便与经济,研究公路、城市道路及其相连接的整体用地规划、几何线形设计和运营管理等问题的学科。

根据我国道路交通的实际和20世纪70年代以来我国学者对交通工程学理论的研究,北京工业大学任福田教授将交通工程学定义为:交通工程学是研究交通规律及其应用的一门交叉学科,兼有自然科学与社会科学的特点。它的研究目的是探讨如何安全、迅速、舒适、经济地完成交通运输任务;它的研究内容主要是交通规划、交通设施、交通运营管理;它的探究对象是驾驶员、行人、车辆、道路和交通环境。这里,所谓交通规律是指交通生成、交通分布、交通流

动、停车等规律。根据这些规律可以采取规划、工程、组织管理等各种措施,改善交通状况。

总之,交通工程学是以人(驾驶员和行人等)为主体、以交通流为中心、以道路为基础,将这三方面内容统一在道路交通系统中进行研究,综合处理道路交通中人、车、路、环境之间的时间与空间关系的科学。它寻求的是道路通行能力最大、交通事故最少、能源机件损耗与公害程度最低、运输效率最高而费用最省的科学措施,从而达到安全、迅速、经济、舒适、环保、可持续发展的目的。

二、交通工程学的建立与发展

道路交通是人们使用最早且与人们日常生活与工作联系最密切的一种交通方式。随着汽车制造业、汽车运输业的发展,公路与城市道路的车流量增大,乃至服务能力趋于饱和,拥堵问题、安全问题日益凸显,迫使从事道路交通运输与规划的技术人员去研究交通中出现的问题以及解决方法,因此就产生了交通工程学。

交通工程学是伴随着汽车工业和公路运输的发展而建立的,是在近代科学技术发展的推动下而发展起来的。

1. 公路运输的发展促使交通工程学建立

1885年,戈特利布·戴姆勒制造了一辆实验性的燃烧汽油的四轮汽车,同年德国人卡尔·本茨也制造了一辆燃烧汽油的三轮汽车。1888年,市场上首次出售奔驰汽车,从此世界上出现了近代汽车。

1903年,美国开始大量生产汽车;至1920年,全国已有800多万辆汽车;到1930年,平均每1000个居民拥有180辆汽车,小汽车已成为美国人生活中不可缺少的交通工具。此时,美国已有400万km的公路。

汽车的大量生产、公路的迅速修建,使以马车为主要交通工具的时代宣告结束,道路交通进入了汽车时代,公路运输随之获得了迅速发展。

迄今为止,公路运输大体经历了四个阶段:

第一阶段,从19世纪末到第一次世界大战前是初期发展阶段,这时期汽车数量不多,公路也不够发达,公路运输还只是铁路、水运的辅助手段,承担部分的短途客、货运输任务。

第二阶段为两次世界大战期间,是中期发展阶段。第一次世界大战结束后,由于一些资本主义国家把军事工业转为民用工业,促使汽车生产工艺迅速发展,同时还将过剩劳动力用于公路建设,使道路里程日益增加、道路质量不断提高。随着小客车的大量增加,汽车逐渐成为人们的主要交通工具。货运方面,由于运输条件的改善,公路运输的优越性逐渐显示出来,它不仅成为短途运输的主要工具,在长途运输中也开始与铁路、水运竞争。

第三阶段,从第二次世界大战到20世纪末,这是公路运输发展的新时期。50多年中,欧、美各国先后建成了比较完善的公路网,同时大力兴建高速公路,战后恢复和重建的汽车工业也已形成了一个比较完整的体系,这些都为公路运输的进一步发展创造了条件,使公路运输在综合运输体系中起到了主导作用,承担了80%以上的客货运量。

第四阶段,从20世纪末到现在,德国、美国等国家以公路运输为基础,进一步加快综合交通运输体系的建设,公路运输服务更加注重以人为本、需求导向、服务至上、公众满意的服务原则。近年来,我国公路运输的基础设施总量快速提升,交通运输量持续增长,运输装备数量与技术水平逐年提高,截至2014年底,我国高速公路通车总里程达到11.19万km,居世界第一。

同时,随着我国交通运输部大部制改革后,交通运输部对加快推进综合运输体系建设高度重视,公路运输与铁路、航空、水运等运输方式的优化衔接、协调发展等问题将成为未来发展的重点与难点。

表 1-1 列出了部分国家汽车保有量的增长情况,可见汽车保有量的增长速度是相当惊人的。

一些国家部分年份汽车保有量(单位:万辆)

表 1-1

年份 国家	1970	1980	1990	1995	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
美国	10 840	15 589	18 879	20 019	24 483	24 757	25 121	25 023	24 846	23 981	24 893	25 149
日本	1 781	3 783	5 778	6 724	7 568	7 585	7 571	7 552	7 381	7 536	7 551	7 612
德国	1 553	2 459	3 217	4 270	4 320	4 362	4 384	4 400	4 463	4 526	4 598	4 653
英国	1 332	2 260	2 260	2 307	3 459	3 513	3 556	3 561	3 521	3 547	3 563	3 576
法国	1 431	2 829	2 829	3 010	3 629	3 666	3 703	3 721	3 743	3 774	3 806	3 813

在整个 20 世纪里,世界汽车的保有量一共增长了大约 7 亿辆。近年来,各国汽车保有量仍然逐年提高,表 1-2 中给出了世界汽车保有量在 2005~2012 年的增长情况。

近年来世界汽车保有量(单位:万辆)

表 1-2

年份	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
汽车保有量	88 911	91 673	94 501	97 305	96 525	101 676	109 853	114 323

汽车保有量的增加、汽车运输的发展,促进了人类社会的文明、进步,极大地方便了人民生活。但同时,它也给人类社会带来了许多不利的影响,对人民的身体健康构成了威胁。

由于原有道路是供马车行驶的,随着汽车的使用,道路立即表现出不相适应,出现了交通拥挤、阻塞和交通事故,迫切要求改建道路。同时,各种交通工具并存混行,相互干扰,险象环生。1899 年,美国发生世界上第一起汽车交通事故,一名叫蓓蕾斯的妇女因此死亡。随着汽车交通迅速发展,交通事故和伤亡人数直线上升,到 1906 年美国因交通事故死亡人数达到 400 人,1910 年为 1 900 人,翻了两番多;到 1915 年死亡 6 600 人,比 1910 年又翻了近两番。到 1920 年,死亡 12 500 人,比 1915 年又翻了一番。在 1906 年至 1920 年的 15 年中,交通事故死亡人数总共翻了五番。同美国的情况相似,世界上其他国家的交通事故也越来越严重。根据世界卫生组织发布的《道路安全全球现状报告 2013》,全世界每年约有 124 万人死于道路交通事故。事实告诉人们,交通事故已成为世界各国共存的严重社会问题之一。这引起了人们对交通问题的重视和研究。研究的结果认为,发生交通事故等诸多交通问题的主要原因是:

(1) 道路和汽车的数量、质量的发展比例失调。

(2) 对交通系统的四个基本要素——人、车、路、环境缺乏系统、综合的研究,没有对这些要素从交通规划、道路设施及现代交通管理手段等方面综合治理,使这些要素得以协调发展。

(3) 未能及时筹建、发展新的交通系统。

这三项原因,尤其是前两项原因,有待建立一门新兴的学科来解决,这样交通工程学就应“需”而“生”了。

1921 年,美国任命了专门从事交通工程工作的交通工程师;1926 年,美国哈佛大学设立道路交通工程专修科来培养交通工程人才;1930 年,为了便于交流技术,探讨共同关心的技术问