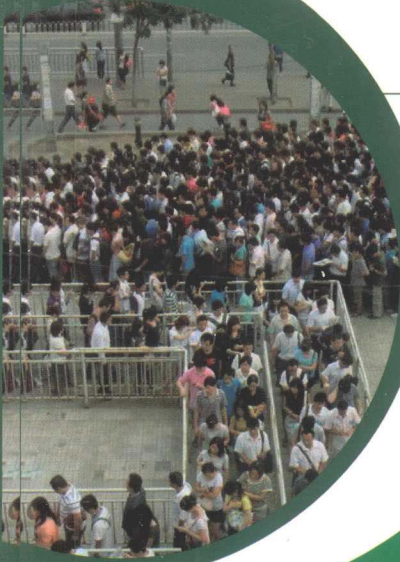


李得伟 韩宝明 编著

行人交通

Pedestrian Traffic



人民交通出版社
China Communications Press

Pedestrian Traffic
行人交通

李得伟 韩宝明 编著

人民交通出版社

内 容 提 要

本书是国内第一部系统介绍行人交通的学术专著,较为全面地论述了人车冲突的道路交通环境、活动受控的交通场站以及群集疏散的大型活动场所三类环境下的行人交通问题。全书共分7篇,包括绪论、行人交通行为理论、行人交通分析与预测、行人交通设施规划与设计、行人交通控制及安全保障、行人交通系统科学、行人交通评价。

本书既可作为行人交通规划、设计与管理人员的参考书,也可为研究行人交通的学者提供理论支撑。

图书在版编目(CIP)数据

行人交通/李得伟,韩宝明编著. —北京:人民交通出版社,2011.8

ISBN 978-7-114-09189-6

I. ①行… II. ①李…②韩… III. ①行人-交通系统 IV. ①U491.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第111635号

书 名:行人交通

著 者:李得伟 韩宝明

责任编辑:张征宇 郭红蕊

出版发行:人民交通出版社

地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址:<http://www.ccpres.com.cn>

销售电话:(010)59757969, 59757973

总 经 销:人民交通出版社发行部

经 销:各地新华书店

印 刷:北京牛山世兴印刷厂

开 本:787×1092 1/16

印 张:26.75

插 页:4

字 数:626千

版 次:2011年8月 第1版

印 次:2011年8月 第1次印刷

书 号:ISBN 978-7-114-09189-6

定 价:48.00元

(有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)



前 言

行人交通是人类最基本和最古老的出行方式,同时行人交通也是现代城市交通系统的重要组成部分,所有的出行过程都离不开行人交通。城市内的行人交通正面临人车冲突和行人拥挤两类较为极端的问题,正确认识和处理行人交通的相关问题,对建设节能、环境友好和可持续发展的城市具有重要的意义。自20世纪以来,国外对行人交通越来越重视,许多发达国家已经出台了一些较为完善的规范和标准。然而,作为一个人口大国,我国在行人交通方面的理论和实践还处于初级阶段,相关的研究成果少且分散。在这种背景下,本书在借鉴国外相关经验和规范、标准的同时,总结国内既有的研究成果,并结合我国行人交通的实际特点,对行人交通有关的热点问题进行了全面论述。作为国内第一部系统介绍行人交通方面的学术专著,本书较为全面地论述了人车冲突的道路交通环境、活动受控的交通场站以及群集疏散的大型活动场所三类环境下的行人交通问题,涉及内容包括行人交通行为、预测、规划、设计、控制、安全、拥挤管理以及行人交通系统科学等八个方面,力求为广大读者提供一个良好地、较为全面系统地了解行人交通的平台。

全书内容共分为7篇,其中第一、二、四、六、七篇由北京交通大学李得伟编写,第三、五篇由北京交通大学韩宝明编写,全书由李得伟统稿。在书稿的形成和文字整理过程中,北京交通大学鲁放老师,张琦博士,硕士研究生禹丹丹、王多龙、蔡晓春、张霖、周玮腾等做了大量的工作,在此表示衷心的感谢。石家庄规划设计院梁丽华同志提出了许多宝贵的建议,在此表示衷心感谢。

本书的出版参考了许多专家的研究成果,在此对这些资料的编写者表示衷心的感谢。

本书的出版得到了国家自然科学基金项目(61004105)、国家科技支撑计划(2009BAG12A10)的支持,也得到了北京交通大学“轨道交通控制与安全国家重点实验室”的支持,在此一并表示感谢。

由于编写时间仓促和编者水平有限,书中难免存在疏漏和不足之处,恳请读者批评指正,以便修改完善。

编 者
2011年5月

目 录

第一篇 绪论	1
第一章 行人交通导论	2
第一节 行人的定义	2
第二节 行人交通理论的学科对象	2
第二章 行人交通现状及发展趋势	4
第一节 行人交通发展现状	4
第二节 行人交通在综合交通中的作用	17
第三节 行人交通发展趋势	18
第三章 行人交通理论学科构成	23
第二篇 行人交通行为理论	26
第一章 行人交通行为理论基础	26
第一节 基本概念	26
第二节 行人交通行为特性	26
第三节 行人交通行为分类	27
第二章 行人交通行为产生机理	28
第一节 行人交通行为的产生过程	28
第二节 行人交通行为的影响因素	30
第三节 行人交通行为的驱策要素	37
第四节 行人交通行为层次	38
第三章 行人宏观交通行为及参数	42
第一节 行人宏观交通行为参数	42
第二节 行人交通流基本图	44
第三节 不同环境下行人交通流基本图	47
第四节 行人交通自组织行为	51
第四章 行人微观交通行为及参数	54
第一节 行人微观交通行为参数	54
第二节 道路交通系统行人微观交通行为	59
第三节 交通场站系统行人微观交通行为	63
第四节 大型活动场所系统行人微观交通行为	80
第五节 紧急情况下行人微观交通行为	83
第三篇 行人交通分析与预测	85
第一章 行人交通预测概述	85

第一节	行人交通预测定义	85
第二节	行人交通预测目的	86
第三节	行人交通预测的内容	87
第四节	行人交通需求预测的基本思路	88
第二章	行人交通调查	89
第一节	行人交通调查基本流程	89
第二节	行人交通调查基本内容	90
第三节	行人交通调查方法	91
第四节	数据处理	96
第三章	行人交通需求预测	103
第一节	行人交通需求预测概述	103
第二节	交通需求预测的“四阶段”法	105
第三节	基于活动的交通需求预测法	130
第四章	不同行人交通系统的交通需求分析与预测	137
第一节	道路行人交通需求预测	137
第二节	交通场站行人交通需求预测	140
第三节	大型活动场所内行人交通需求预测	145
第四节	不同场所行人交通流集散特性	148
第五章	行人交通后评估	154
第一节	行人交通后评估目的及意义	154
第二节	行人交通后评估的内容	155
第三节	行人交通后评估步骤	156
第四节	行人交通后评估方法	157
第四篇	行人交通设施规划与设计	159
第一章	行人交通设施	159
第一节	行人交通设施内涵	159
第二节	行人交通设施分类	159
第三节	行人交通设施分级	164
第二章	行人交通设施总体规划	165
第一节	行人交通设施规划原则	165
第二节	行人交通设施规划的技术路线	166
第三节	行人交通网络布局规划	172
第四节	不同环境条件下行人交通设施的规划	172
第五节	行人交通系统与其他规划的协调	180
第三章	行人交通设施设计	183
第一节	行人交通设施通行能力和服务水平	183
第二节	行人交通设施参数设计	193
第三节	行人附属设施设计	223

第四节	行人交通设施的协调设计	228
第五篇	行人交通控制及安全保障	232
第一章	城市道路行人交通控制	232
第一节	信号交叉口行人交通运行特性与现状	232
第二节	信号交叉口行人穿越模型	234
第三节	信号控制方法	237
第四节	信号交叉口行人过街信号设置条件	239
第五节	信号配时设计	240
第六节	道路路段行人交通流控制	244
第二章	交通场站行人交通控制	249
第一节	交通场站行人交通特性与现状	249
第二节	交通场站行人流线组织	249
第三节	排队行人交通控制	252
第四节	通道行人交通控制	255
第五节	车站广场、大厅行人交通控制	257
第三章	大型活动场所行人交通控制	259
第一节	大型活动场所行人交通特性	259
第二节	大型活动场所内部行人疏散控制	260
第三节	大型活动外围行人疏散控制	262
第四节	大型活动外部行人疏散控制	263
第五节	大型活动疏散方案制订	264
第四章	行人交通安全管理	269
第一节	概述	269
第二节	行人交通安全影响因素	270
第三节	行人交通安全事故及管理原则	274
第四节	行人交通安全管理措施	275
第五章	行人拥挤管理	279
第一节	行人拥挤特性	279
第二节	行人交通拥挤分析	283
第三节	行人拥挤管理	285
第四节	大客流拥挤管理案例	294
第六篇	行人交通系统科学	301
第一章	数据经验分析研究方法	302
第一节	数据分析	302
第二节	统计分析实例	304
第二章	最优化研究方法	306
第一节	最优化研究方法概述	306

第二节	最优化方法工作步骤	307
第三节	最优化方法应用实例	309
第三章	行人交通系统仿真	311
第一节	行人交通仿真建模分类	311
第二节	行人运动仿真建模理论	313
第四章	行人交通仿真模型	319
第一节	行人运动宏观仿真模型	319
第二节	行人运动中观仿真模型	321
第三节	行人战略层微观仿真模型	325
第四节	行人战术层微观仿真模型	326
第五节	行人决策层微观仿真模型	336
第五章	行人交通仿真软件介绍	356
第一节	通用行人运动仿真软件介绍	356
第二节	综合交通枢纽乘客集散仿真评估系统 SRail	365
第三节	行人微观仿真实例应用	368
第七篇	行人交通评价	379
第一章	行人交通设施效能评价	380
第一节	评价对象和目的	380
第二节	城市道路行人交通设施效能评价	381
第三节	交通场站及大型活动场所设施效能评价	384
第二章	行人交通安全评价	389
第一节	安全评价对象和目标	389
第二节	大规模行人群疏散安全评价	390
第三节	行人过街设施安全评价	395
第三章	行人交通系统动态评价	396
第一节	动态评价方法的含义	396
第二节	动态评价的实施步骤	396
第三节	评价指标的取值方法	397
第四节	动态评价的分析方法	398
第五节	动态评价的优势和局限	399
附录	402
附表一:	国际行人交通研究人员与组织机构一览表	402
附表二:	中国行人自由速度快速查阅参考表	403
附表三:	行人设施服务水平及通行能力快速查阅参考表	404
附表四:	行人设施能力快速查阅参考表	405
参考文献	406

第一篇 绪 论

城市的繁荣和发展总是伴随着人类的出行和聚集,对于任何一次出行,行人走行既是一切交通的源头和终结,又是人们完成各种生活 and 生产活动的基础。例如:人们从家走到公共汽车或地铁站、在地铁系统内部的换乘、从公共汽车或地铁站到工作场所、甚至从家至停车场或停车场到单位,或者在大型体育场馆内部运动,行人走行始终是最基本的交通方式。据统计,在世界各大城市的市内居民出行中,行人走行时间已经超过整个出行时间的 20%,并且随着交通安全设施和交通疏散设施等的增加,这个数字还在不断增加。大量的行人在城市的主要节点(如交叉口、车站、场馆等)上进行集聚、中转、疏散等活动从而形成行人聚集运动,成为大城市交通的一个重要特征。

随着城市的不断扩大,世界各大城市都逐渐进入机动化时代,从 6.44km/h 的第一台蒸汽机车到 2150km/h 的协和飞机,人们开始了对速度的狂热追求,行人交通逐渐被世人忽视,行人交通的理论和实践发展也异常缓慢。进入 20 世纪后半叶,随着机动车保有量的逐渐增加,机动化带来的安全、拥挤、环境等问题也在世界各大城市日益凸现出来。

机动化带来了严重的交通安全问题。随着城市机动车出行的增加,交通事故数量不断增加,尤其是车辆与行人之间的事故更加频繁。私家车与行人在道路空间上的竞争导致了更高的交通事故率,行人作为其中的弱势群体,其安全性受到了巨大的挑战。行人(特别是儿童、老人和其他残疾人等弱势群体交通参与者)发生交通事故率在大幅增加时,往往会被迫减少出行频率,从而限制了整个交通的发展。

随着机动车保有量的逐渐增加,美国、英国、荷兰、澳大利亚等国的主要城市先后发生了城市道路和高速公路交通拥堵问题,人们的出行效率并没有因为机动车数量的进一步增加而得到有效提高,交通拥堵造成了城市空间资源和时间资源的巨大浪费。在寻求解决交通拥堵问题时,立体交通、交通信号控制、交通需求管理等许多措施得以发展。

进入 21 世纪以来,全球气候变暖和世界能源危机与机动化发展的矛盾日益显现,机动化恶化了人类的生存环境,噪声、尾气污染等问题接踵而来,大大降低了城市居民的生活质量,人们开始转向研究利用电动车、公共交通等手段解决这些问题的可能性。然而,新的问题伴随而来,公共交通大客流拥挤问题便是其中之一。

在我国,由于人口基数大、老龄化问题逐渐突出,绝大多数人机动化出行无论是理论还是现实都是不可行的,在发达国家出现的交通拥挤、交通安全、交通环境的问题也在我国一些大城市中逐渐出现。

在这种背景下,行人交通又重新被重视起来,城市规划人员也开始反思作为最原始的体力出行应当受到足够的重视,行人交通的相关理论和实践应用也日益兴旺。然而,新的环境下,行人交通被赋予了新的含义和特点,现代城市中的行人交通面临着人车冲突、大客流群

集拥挤、公共安全脆弱等许多新的问题。深入研究行人交通行为,准确预测行人交通的演变和发展趋势,在此基础上,合理规划和设计行人交通设施,并形成城市各种交通方式科学协作运营的策略,对于建立整个城市的良性交通运输体系,促进城市的可持续发展具有重要的意义。

第一章 行人交通导论

第一节 行人的定义

“行人”在我国辞海中定义为步行的人,或路上行走的人。美国华盛顿州法律中将行人定义为“Any person who is afoot or who is using a wheelchair or a means of conveyance propelled by human power other than a bicycle”,其内涵包括了利用体力出行的所有人群,包括步行者、利用轮椅出行的人群或者利用除自行车外的其他人力运输工具的人群。

在现代交通运输体系下,人们要完成一次出行一般需要利用一种或一种以上交通方式,因此,行人的概念超越了上述范畴。应当说,所有利用体力出行的人均属于行人,包括使用各种街道、交通港站、体育场馆、大型商场、船只车辆等交通设施或设备且具有一定出行目的的人。

行人交通是一种基于体力出行的方式,与其他出行方式比较,行人交通具有一些鲜明的特点,其中最核心的特点为多样性,即不同行人、不同环境、不同心理等条件下,行人交通所表现出来的行为及其对外界的作用效果是不同的。

第二节 行人交通理论的学科对象

行人交通理论是以行人、车辆、道路、场站及行人交通组织管理等为研究对象,通过深入研究行人交通行为及群集规律,揭示和预测不同环境下现状及未来行人的宏观和微观发展演变趋势,科学指导行人交通系统中各类设施的规划与设计以及运营组织与管理,从而保证行人交通系统安全、高效运行。

行人交通总是依托于一定环境发生的,根据行人交通系统中行人主要发生场所、行人的行为特点以及对设施规划设计和运营的需求,可以将行人交通系统划分为道路行人交通系统、场站行人交通系统以及大型活动行人交通系统三类。行人交通理论的研究亦基于上述三种环境。

(1)道路行人交通系统是指出行活动主要发生在道路系统中的行人、道路交通设施设备、道路交通环境的总称。其位置包括人行道、交叉口、人行立交、步行街等地面道路交通。处在道路交通系统中的行人一般密度较小,行人流的时空分布较为离散和均匀,可以说道路系统中的行人更趋向于随机状态,行人运行的方向、活动及行为都比较简单。但是,由于道路行为交通系统为全开放环境,行人交通主体可能会与其他交通方式发生安全冲突,此时,

作为弱势群体的行人通常会承担主要的后果。因此,道路行人交通系统研究的重点是人车冲突问题,即以道路行人交通行为为基础,通过道路设施设备规划设计及运营管理,合理引导和组织行人交通,最大限度地减少事故概率。

(2)场站行人交通系统是指出行活动主要发生在各类交通场站或枢纽中的行人、交通和服务设施、场站交通环境的总称。其位置包括各类车站、港口、机场以及大型城市客运交通枢纽等半封闭环境。场站行人交通还可以分为场站外围行人交通和场站内部行人交通两部分。交通场站行人交通系统是客流集散的场所,因此,处在场站系统中的行人,交通流量较大,大量客流在短时间积聚和消散,客流时空不均衡性较突出。一方面,由于不同行人的出行目的及方向不同,行人表现出的运行速度、方向、活动等行为不同,造成群体行为复杂特性。例如:场站中购票人群、候车人群、乘降人群的行为完全不同;另一方面,由于场站中的行人交通往往与各种交通方式之间互为衔接关系,并且受到场站内各种行人设备、流程、流线和作业的影响,群体行为在另一方面会呈现一定的规律性,如客流随着时刻表规定的列车到达情况规律性地产生和消散,所有旅客在车站中的基本进出站流程相同。因此,场站行人交通系统研究的可以称为是弱可控交通流,其核心问题是通过对场站或枢纽的设施设计和运营管理、运输组织的综合优化实现场站内行人集散的安全以及集散能力的最大化。

(3)大型活动行人交通系统是指为参加大型活动而产生的出行活动所涉及的所有交通元素的总称。根据该系统中行人主要发生场所来分析,大型活动场所主要包括公共娱乐场所、集贸市场、大型商场、超市、大型集会、大型体育场馆、宗教活动区等大量人群聚集的场所,因为活动场所大量人员聚集,并且通常属于封闭交通系统,大型活动场所行人交通系统往往在特定活动下,大客流在短时间内集中聚集和疏散,客流量巨大,行人出行目的简单,活动和行为简单,但运动方向因人而异表现较为混杂,与其他交通方式之间关系较弱。大型活动行人交通系统的研究重点是人员疏散问题。其中,狭义的大型活动主要是指具有预先确定的举办时间、地点,同时规模较大、参与人数众多的社会公共活动。根据活动性质可分为赛事活动和游览活动,其包括:①体育赛事活动;②演唱会、音乐会等文艺表演活动;③国庆、花会、庙会等庆典活动;④大型国际会议、人才招聘会等会议活动;⑤传统节日如春节、劳动节等节日活动;⑥灯会、游园等宴会活动。具体分类如图 1-1-1 所示。

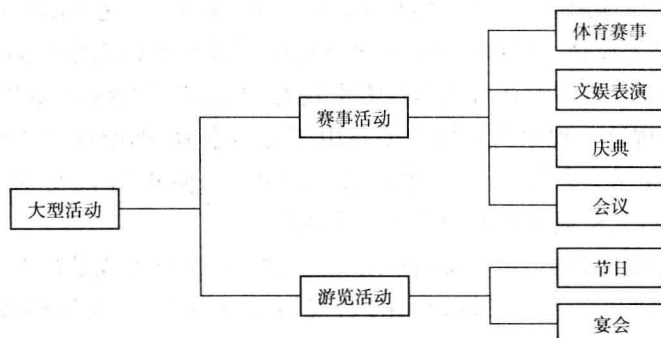


图 1-1-1 狭义大型活动分类

不同环境条件下的交通设施环境特性不同,导致不同行人交通系统中的交通量、行人运动特征都不尽相同,具体如表 1-1-1 所示。

典型场景下行人交通系统特性

表 1-1-1

交通系统 特性	道路行人交通系统	场站行人交通系统	大型活动行人交通系统
系统运行特征	开放	半封闭	封闭
与其他交通方式联系	强	较强	较弱
行人交通流量	少量	大量	巨量
行人交通方向	简单	复杂	混杂
行人行为和活动	简单	复杂	简单

第二章 行人交通现状及发展趋势

第一节 行人交通发展现状

一、世界各国行人交通现状

1. 各国行人交通基本情况及其在综合交通中的分担情况

1) 美国

美国每天约有 5600000 次步行方式的交通出行(不包含娱乐、健身等非交通出行), 占有出行总数的 7.2%, 行人每次平均出行时间在 24min 左右, 出行人群主要是无机动车的家庭以及小孩、老人等出行受限的人群, 这些人群大约占到所有人口的 1/3。另外, 在采用其他交通工具出行的人群中, 所有乘客在部分环节上都属于行人。另外, 在许多出行中机动车的使用并不是必须的, 一项有关美国个人出行的调查显示, 所有交通出行者中超过 1/4 的出行距离小于 1.6km(1mile), 有 1/2 的出行小于 4.8km(3mile), 2/3 的出行小于 8km(5mile)。其中, 53% 的行人居住地离公共交通站点小于 3.2km(2mile)。这些出行中, 约有 21% 的为工作出行, 对时间要求较高, 而剩余 79% 的出行构成了潜在的行人出行需求, 即这些出行可以通过步行方式完成。虽然潜在行人出行需求较大, 但据不完全统计, 2000 年全美步行交通方式仅占 7.2%, 出现这一现象的原因主要是由于交通事故, 据统计, 1996 年美国全年死亡行人人数超过 5400 人, 受伤行人人数超过 82000 人, 使得行人交通分担率逐年下降(图 1-2-1), 这也是行人交通发展所面临的重大挑战。

减少环境污染、减少交通拥堵和交通事故、提倡健康的出行方式是行人交通在美国蓬勃发展的主要原因。根据明尼苏达州的调查, 由于环境污染、石油进口、交通拥堵等原因, 政府需要为每一个机动车提供 5~22 美分的财政支出, 通过鼓励增加非机动车化交通方式的使用, 可以有效减少这部分的支出。另据调查, 大约 60% 的美国人久坐的生活方式, 40% 的人群处于超胖状态, 鼓励人们采用步行等行人交通出行方式出行, 在一定程度上有利于提高行人健康。

1980 年和 1990 年数据显示, 步行出行和自行车出行的联合分担率由 6.7% 下降到

4.4%,与此同时,联邦运输基金每年仅在行人和自行车项目上投入200万美元的支持。1990年,美国联邦公路管理局汤姆拉尔森博士将行人和自行车描述为“被遗忘的交通方式”。同年,美国运输部通过了一项新的国家交通政策,“Moving America, New Direction, New Opportunities: A Statement of National Transportation Policy, Strategies and Action”,提出通过设计交通设施,鼓励行人出行。第一次明确提出要提高行人交通量,鼓励交通规划师和工程师在做城区和郊区交通设施规划设计时,应充分适应行人交通,并通过宣传提高和改进人行横道、交通信号、道口和人行道的的设计以保证行人安全。这标志着对行人交通的忽视已经走向尽头。1991年,美国通过了一项投资26亿美元的项目,名为“ISTEA - Intermodal Surface Transportation Efficiency Act”,第一次立法提出了采取各种手段合理规划和设计行人设施,保证行人安全出行,至此行人交通的重要性逐渐凸现出来。

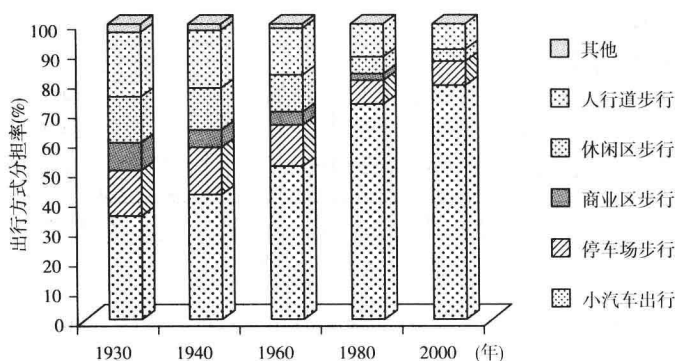


图 1-2-1 1930~2000 年全美国不同出行方式分担率

为实现交通部门所提出的既能增加步行出行比例,又提高交通安全性的目标,美国国会在1991年财政年度拨款100万美元,资助国家自行车和步行研究项目(NBWS)。该项目包括5个具体任务:确定行人和自行车交通的使用水平,分析其利用水平不高的原因;制订提高利用率和行人安全的计划,并提出实现该计划的配套资源;确定计划所需的全部成本,衡量在城市和郊区促进骑自行车和步行发展的效益;审查和评估世界各地成功的方案,确定其在美国的适用性,并提出符合美国的具体实施计划;制订这项交通政策的行动计划,包括具体时间表和详细预算。1994年,联邦政府交通部提出进一步提高步行和自行车的分担率(由7.9%提高到15.8%)的计划,并明确提出要降低行人死亡率10个百分点。1998年,联邦政府交通部提出了一项投资38亿美元的交通刺激政策,名为TEA 21 - Transportation Equity for the Twenty - First Century,这项政策包括提高行人交通水平和出行质量在内的共7项计划。经过近4年的研究,NBWS项目取得了重要的成果。联邦政府先后于1999年(5年)、2004年(10年)、2010年(15年)进行了跟踪研究,充分说明了其重要性。

2) 欧洲

大多数欧洲国家都在从事有关减少交通拥堵、降低交通事故率和提高行人交通安全方面的项目研究,主要包括德国、瑞士、奥地利、丹麦、英国、荷兰、芬兰、挪威、法国和瑞典等国家。这些国家鼓励主要城市的市民尽量采取骑车和步行方式出行,以此来减少城市交通拥堵、降低交通事故发生率,同时,欧洲许多国家也在积极试行行人专用区的政策,从而达到行人出行交通安全的目的。

以德国为例,小汽车的拥有率较高,易引起路面交通拥堵以及行人出行的不便。由于路面交通的不顺畅,促使行人只有放弃驾车出行的计划,不得不采取其他方式出行。据 20 世纪 70 年代末,80 年代初的数据统计,德国的出行方式中,小汽车出行比例为 47.6%,公共交通方式比例 11.4%,自行车比例 9.6%,步行比例 30.3%,摩托车和其他分别是 0.9% 和 1.1%。

随着德国国家制定的相关政策以及各种公共交通方式之间的有效衔接,行人出行逐步转向公共交通为主,与欧美其他国家比较,德国行人出行分担率在欧美处于中间水平,其步行和自行出行分担率达到 39.9% (图 1-2-2)。伴随着政府采取的公共交通优惠和补贴政策,居民出行方式还将有所变化。由于德国城市土地利用紧凑,城市间间距缩小,居民出行大部分还是主要以步行或者骑自行车等方式到达公共交通站点,因此,行人以步行或骑自行车方式出行的趋势还会进一步增加。

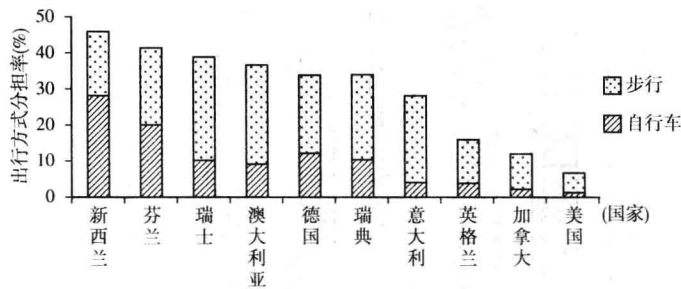


图 1-2-2 1995 年在北美和欧洲城市地区步行和骑自行车分担率

在荷兰,城市密度较高,绝大多数人住在中心城。城市规划部门非常注意城市的协调和紧凑,住房建设不鼓励分散的独立式住宅,即使是新郊区发展,也是成团的多单元住宅,以便提供更好的公共交通服务。荷兰小汽车分担率为 45.2%,公共交通占 4.8%,自行车占 29.4%,步行占 18.4%,摩托车和其他方式占到 2.3%。可以看出,荷兰的公共交通所占比例甚至低于步行,这一方面是由于出行距离短,适合自行车和步行,另一方面是由旅游型的城市性质决定了观光旅客适合采用休闲、便捷、机动灵活的自行车和步行出行方式。

在奥地利首都维也纳市,公共交通占有很重要的地位。约 1/3 的市民要依靠公共交通出行,有 1/3 的市民拥有小汽车,还有 1/3 的市民骑自行车或者步行。随着城市长期发展战略的实施,维也纳市的公共交通目标正逐步得到实现:在过去的 4 年中成功地增加了 10% 的市场占有率;如果按计划再增加 20%,就能够达到预期目标的一半。完成这些指标的主要原因是维也纳市公共交通的利用率很高,约有 80% 的出行不需要依靠小汽车。20 世纪 90 年代初,更多的市民认识到了公共交通不断增长的市场潜力,而基础设施建设的进一步加强有力地突出了公共交通的便利性。因此,公共交通的形象日益深入人心,市场占有率更加扩大,乘坐轨道交通的人数大大超过乘坐小汽车的人数。此外,维也纳市区的很大一部分并不适合发展私人小汽车。比如在维也纳市的西区,约有 27% 的市民骑自行车或者步行,有 36% 的市民利用公共交通,而开汽车的只有 36%。但在市区的东南部和北部,情况则完全不同:例如,在维也纳东南部和北部用小汽车代步的比例分别上升到了 43% 和 49%,而公共交通的市场占有率则分别为 29% 和 25%。目前,全世界都在倡导建立节约型社会,节能减排,以步行出行的行人比例将呈增长趋势。

总之,欧洲各国由于不同国家地理环境、交通设施不同,其各种出行方式所占的比例也不同,但鼓励步行及自行车出行方式是未来交通系统发展的一种趋势,通过采用步行和公共交通组合的方式出行,将大大减轻未来城市交通拥堵状况,缓解环境、交通安全等方面的压力。

3) 中国

我国城市的行人交通流量很大,步行交通在大城市中的分担量约占出行总量的40%,而中等城市约占50%,小城市甚至高达60%以上。出行距离是影响人们是否选择步行的主要因素,步行出行比例随出行距离的增加而减少。据统计,我国90%以上的行人步行距离不超过2km,而最佳的步行换乘距离在300m以内,一般不超过500m,极限距离不超过800m。在北京、上海等一些大城市,机动车保有量很高但空间资源有限,使得机动车常常占用人行道或非机动车道,影响行人正常出行,城市道路及交叉口常出现人车冲突事故,大大影响了整个交通出行效率。

在能源、经济紧张的条件下根据我国各大城市交通拥堵现状,2009年北京市政府公布了《建设人文交通、科技交通、绿色交通行动计划(2009~2015年)》。其中指出2015年北京市交通总体的出行格局将变为以轨道交通为主体的公共交通占45%,小汽车出行占22%,出租车占8%,自行车占23%,其他占2%。2010年4月北京市政协通过“绿色出行体系”的议案,并面向全社会发出了“提倡绿色出行,建设绿色北京”的倡议书,该倡议书的内容包括:“减少自驾乘公交,集约高效路通畅;近距首选自行车,便捷环保零排放;短途出行健步走,时尚低碳保健康;科学使用小汽车,节能减排意识强”。由此可以看出,我国不少城市,尤其是大型城市已经开始计划采取一系列措施推行“公交优先”政策,甚至“十二五”规划中涉及保护自行车道及鼓励骑车出行。通过这种调整不同交通方式的分担率使我国的交通结构趋于合理化,从而达到逐渐解决我国交通问题的目的。

2. 世界各国不同设施环境下的行人交通现状

一个可持续发展的城市必须具有便于步行、非机动车通行及建立公共交通设施的形态和规模,通过对公共交通设施的科学规划和管理减少人们的出行距离及其对小汽车的依赖。不同设施环境下行人交通交织在一起,是大城市行人交通的重要特征。

1) 道路行人交通环境

道路行人交通环境是以道路交通参与者为主要研究对象,其与道路交通设施设备及交通工具等共同组成的道路交通环境。由于设施设备及环境的不同,不同国家道路行人交通系统的表现形式及发展情况存在差异,因此各个国家都开始有针对性地发展道路行人交通系统。

美国从1990年就开始提高和改进人行横道、交通信号、道口和人行道的的设计以保证行人安全。目前,美国正计划通过合理规划城市交通设施(缩短家、工作场所、学校、商店、饭店之间的距离)、增加行人出行的安全性(在路径全程采取安全手段)、增加公共交通的可达性、增加目的节点行人的舒适性(提供各种人性化设施)、建立行人友好交通环境等手段,逐步提高行人交通水平和发展质量。美国已经完成了《行人交通设施规划与设计手册》等多项标准规范,并通过政府资助项目、行人交通设施规划、鼓励出行措施、宣传教育手段、交通立法等手段逐渐使各种行人交通更加规范化。

奥地利和德国、丹麦等欧洲国家为保护行人的交通安全,创造性地建立了“步行区”。步行区是一个城市规划的专业术语,一般是指在城市中心为步行者保留的区域。步行区中没

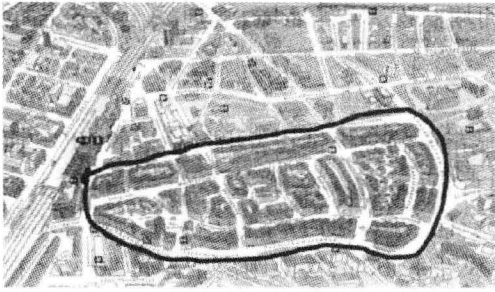


图 1-2-3 维也纳市区行人专用区优先通行

有车道与人行道之分,而是在广泛的统一交通系统中一个专门供步行交通的区域。从强调交通限制的方面定义,步行区是指对私人机动车交通和多数公共短途客运交通 OPCV (Offentlicher Personennahverkehr) 禁止通行的地区。奥地利维也纳在 1984 年就已经开始计划和实施了近 50 万 m^2 的“步行区”——连接购物街和圣士提凡大教堂的步行街,如图 1-2-3 所示。

随着城市人口及机动化的发展,行人交通得到了更大关注。以行人生活需求变化为目标导向,及与城市中心的总体规划和城市公共交通规划相结合的思想使“步行区”得到了成功应用,这不仅完全改变了奥地利、德国等城市中心的面貌,也使得其逐步摆脱了以私人汽车为主导的城市交通发展模式。因此,近些年来,奥地利加速了步行区建设,交通管理部门主张在首都 22 个区域分散布置 100 万 m^2 的行人出行专区。

随着城市人口及机动化的发展,行人交通得

与此同时,德国又开始发展另一种类似“步行区”的措施来保证行人交通的安全性。其在整个国家范围内建立数千个速度限制区域,这些区域的主要特点就是限制机动车的速度,为行人提供一个更加相对安全的出行环境。经研究证实,限制机动车的速度比改变交通标志、道路表面结构、安全岛位置和视觉影响效果更加有效。其通过为期 3 年的实验测试了数百个速度限制区后发现,将测试区域的机动车速由原来的 50km/h 降到 30km/h,可提高行人交通安全,这在一定程度上改变了行人的交通方式,甚至可缓解城市交通拥堵。

另外,在丹麦哥本哈根,为提高行人交通的安全性,市政府采取了若干相关政策来鼓励和促进步行和骑自行车的出行。例如:哥本哈根在市中心及周围商业区采取限制停车(针对载重超过 18t 货车)、停车收费等措施,以减少行人交通的拥堵和提高行人交通的通畅性。通过各种政策来鼓励市政单位在公共交通发达的周围地区建造行人交通公共设施。例如在一些主要的大城市,各级政府明确支持行人出行以步行或骑自行车的主张,如图 1-2-4 所示。哥本哈根市政府正在考虑拥挤收费的计划,在高峰时间机动车通过收取 3 欧元,白天非高峰时期收费 1.5 欧元,晚上可以免费通行。这样能有效地缓解交通拥堵问题,并能保证行人交通安全性和通畅性。



图 1-2-4 哥本哈根副市长鼓励行人骑自行车通勤发放早餐面包圈

英国在过去的 30 年时间内,随着私家车拥有量的不断攀升,个人平均步行距离逐年下降。在 1981~1985 年,每个人平均行走距离下降了 18% (以 1995 年为基准),尤其儿童的行走距离下降很大,如图 1-2-5 所示。因此,相关部门更加关注行人交通以及出行的安全问题,并且尽可能减少夜晚出行的频率,以减少意外的交通事故发生。

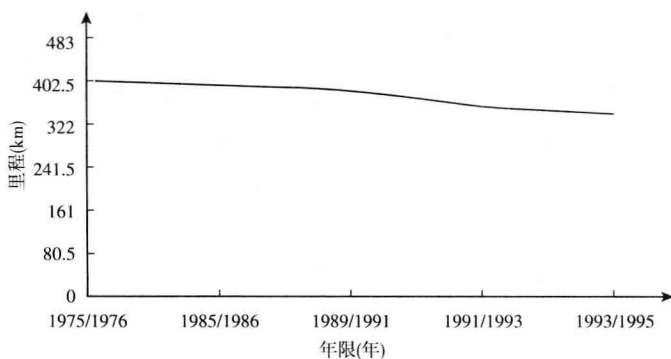


图 1-2-5 1975 ~ 1995 年英国每年每人平均走行的公里数

在过去的 5 年里,行人出行的安全问题一直受到关注,交通拥塞和环境对交通的影响因素逐年增加。1994 年,英国皇家环境污染委员会公布了一项调查结果,结果显示到 2000 年行人事故率从 2.2 降低到 1.5,这并不是因为行人交通状况良好的原因,而是行人出行量在降低。1994 年英国能源部和交通部提出的国家土地利用规划政策要求新开发的土地要为行人提供足够的出行空间。英国政府正在从国家层面制定有关行人出行作为综合运输一部分的发展战略,旨在制止和改变行人出行量下降的局面。各级政府已经制定了有关行人出行的发展政策。1996 年,伦敦规划咨询委员会制定了行人出行发展战略,尽管没有涉及行人出行设施安全的具体细节,但其统计了每年每人基于不同出行目的而采用步行(在 1.61km 以内)和驾车方式(在 1.61km 以上)的百分比,如图 1-2-6、图 1-2-7 所示。

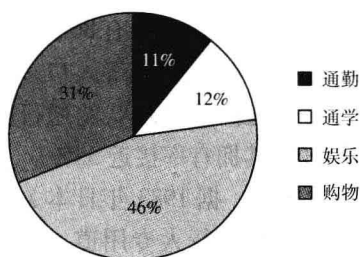


图 1-2-6 1991 ~ 1993 年每年每人步行与各出行目的的比例

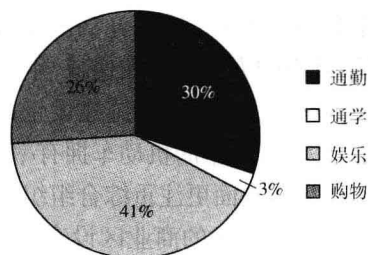


图 1-2-7 1994 ~ 1996 年每年每人驾车与各出行目的的比例

由此可以看出,距离在人们能够接受的范围内,以娱乐为目的的出行,人们大多会选择步行,这也体现了步行区设置的必要性。另外,由于出行距离及携带行李等原因,以通勤和购物为目的的出行,人们趋于选择驾车的出行方式。

行人交通系统参与者还与出行者年龄有关。据德国交通运输部数据统计,行人步行率随着年龄的增加逐渐增加,而骑自行车的人会随年龄增长而降低。德国的行人 75 岁以上的大约一半主要以步行或骑自行车为主,这与欧洲其他国家都类似。分析可知,随着年龄的增长,步行出行比例增加,这一方面是由于随着年龄的增长,人体某些机能开始退化,老年人视力和听力开始衰退,动作不灵敏等,这都是限制老年人选择其他出行方式的原因;另一方面由于步行同时也是一种健康环保的运动,老年人可以通过这种运动来锻炼身体,从而使步行这种健康、环保的出行方式随着人们年龄的增加逐步受到青睐。图 1-2-8 是德国按年龄分组