

DI TIE YUN YING PING GU

地铁运营评估

王江 著

中国铁道出版社

CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

DI TIE YUN YING PING GU

地铁运营评估

王江 著

中国铁道出版社

CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

随着我国城市化进程日益加快,城市交通总量急剧增长,发展地铁是实现城市交通可持续发展战略的重要手段之一。本书通过借鉴和学习国内外城市运营管理地铁的先进理论和经验,主要从运营安全、运营服务、运营地铁法制化建设、满意度调查等方面提出对地铁运营状况进行系统评估的方法,并在实际案例中综合运用所述方法评估分析,提出合理化建议。本书适用于地铁运营管理人员、专业技术人员、大专院校的学生以及从事实际评估工作的专家参考。

图书在版编目(CIP)数据

地铁运营评估/王江著. —北京:中国铁道出版社, 2008. 6

ISBN 978 - 7 - 113 - 08988 - 7

I. 地… II. 王… III. 地下铁道运输—运营—评估

IV. U231

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 083306 号

书 名: 地铁运营评估

作 者: 王 江

责任编辑:熊安春 杨 哲

电话:(路)021-73078 (市)010-51873078

封面设计:马会敏

责任印制:金洪泽 陆 宁

出版发行:中国铁道出版社 北京市宣武区右安门西街8号 邮政编码:100054

印 刷:北京市兴顺印刷厂

版 次:2008年6月第1版 2008年6月第1次印刷

开 本:787mm×1092mm 1/16 印张:17.25 字数:420千

印 数:1~3000册

书 号:ISBN 978-7-113-08988-7/U·2234

定 价:28.00元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社读者服务部调换。

电 话:市电(010)51873170,路电(021)73170(发行部)

打击盗版举报电话:市电(010)63549504,路电(021)73187

序

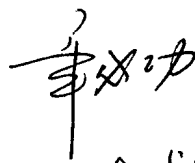
在过去的几十年间,世界上许多国家的城市化进程日益加快,许多城市正面临着由城市规模扩张、城市功能复杂化而引起的一系列问题。就城市交通而言,随着城市人口、出行密度、出行距离与机动车保有量的不断增加,城市道路及交通工具的运能不足,已经使得城市公共交通成为居民工作和生活中的突出问题,而且成为制约城市经济发展的难题。

从全球范围来看,地铁很早就作为公共交通在城市中出现,随着科学技术和城市化的发展,地铁作为一种大容量的交通工具对于城市居民出行的重要性与日俱增。我国发展地铁的历史也并不短,早在40多年前北京就开始了地铁建设。除了北京之外,上海、广州、天津、深圳等很多城市也已经有地铁线路在运营。因此,从中国的角度来研究地铁运营评估问题,对地铁工程进行全面、科学和细致的运营情况评估,发现安全隐患、找出提高服务质量的关键,对于地铁运营公司以及行政主管部门,无疑都具有十分重要的意义。

王江博士的这本专著以介绍现代城市地铁运营评估相关理论、方法为目标,较为全面地阐述了地铁运营评估过程,特别是针对运营安全、运营服务评价指标体系的建立进行了较为详尽的研究。他总结了全球学者们创建的不同的评价方法与评价模型,并对这些方法和模型的科学性和可行性进行深入地探讨。通过这样的方式,该书将很多创新性观点和理论纳入到研究范畴中。

我非常高兴地向管理人员、专业技术人员、大专院校的学生以及从事实际评估工作的专家推荐该书。对于任何试图深入了解地铁运营评估理念和过程、任何想在地铁运营领域开拓事业的企业家来说,阅读本书也会使您受益匪浅。

深圳大学校长



2008.5.27

前 言

随着我国社会经济的不断发展,城市化进程日益加快,许多城市正面临着由城市规模扩张、城市功能复杂化而引起的一系列问题。就城市交通而言,一方面,城市人口、出行密度、出行距离与机动车保有量不断增加,城市交通总量成急剧增长趋势;另一方面,城市道路及交通工具的运能不足,又导致交通阻塞、车速下降、乘车拥挤和事故频繁等现象出现。过饱和的城市道路,超负荷的客运交通,使得出行难、乘车难、行车难不仅成为居民工作和生活中的突出问题,而且成为制约城市经济发展的难题。

在此情况下,建设高效的公共交通系统,优先发展城市公共交通就成为缓解交通拥挤形势、实施城市经济可持续发展战略的必然选择。从我国和世界其他各国的经验来看,仅仅依靠常规公交汽车、电车,是很难提高整个公共交通系统的客流分担比重的;而地铁系统凭借其路权专用、运量大、速度快、准时、无污染的特点,不仅可以解决城市交通问题,更重要的是可以促进城市的改造和发展,逐步实现城市的可持续发展战略。

随着运营地铁的城市不断增加以及一些城市线网化运营态势的出现,为了提高运营效率、服务水平和经济效益,社会各方面对地铁运营评估的关注与重视也是前所未有的。2004年,国务院颁布实施《国务院关于投资体制改革的决定》,要求建立项目后评价制度。考虑到地铁工程是以政府预算内资金和公共财政资金为主的建设项目,因此有必要在地铁工程建成并正式投运一段时期后,对地铁运营情况进行后评价,在总结经验教训的基础上调研论证,建立地铁工程定期运营安全报告和评估制度。

作为一种大容量的城市交通工具,地铁的开通对缓解城市的交通压力,解决居民出行难题,减少环境污染等方面做出了重要贡献。由于地铁建设于地下,具有封闭性强、起停频繁、客流量大且客源复杂、应急疏散难度大等固有特点,一旦发生事故,不仅会损坏地铁设备,而且可能造成人员伤亡,产生不良的社会影响。因此,对地铁工程进行全面、科学和细致的运营情况评估,及时发现并排除安全隐患、找出提高服务质量的关键,对于运营地铁的公司以及行政主管部门,都具有重要的意义。

本书的研究目的在于,通过借鉴和学习国内外城市运营管理地铁的先进理论

和经验,主要从运营安全、运营服务、运营地铁法制化建设、满意度调查等方面对地铁运营状况进行全面系统地评估,以寻找和发现地铁运营过程中存在的问题和不足之处,最后可以提出合理化意见和建议。

本书主要从理论与经验研究结合的角度,综合运用安全系统工程理论、服务质量评价理论、满意度等相关理论和方法,采用抽样问卷调查、专家访谈等定性调查方法,又采用层次分析评价法、模糊数学分析评价法等量化评价方法,定性分析和定量分析相结合,力争使运营安全、运营服务、满意度调查、客流分析等的结果真实可信。

在本书的编写过程中,参考了大量的国内外相关书籍和论文,在此,对这些作者表示衷心的感谢。

由于地铁运营评估的研究涉及面广泛,应用分析方法各异,因此,其内容的取舍不易掌握,编写难度较大,加之著者水平有限,书中有不足之处,恳切地期待专家和读者批评指正。

目 录

第 1 章 绪 论	1
1.1 研究背景	1
1.2 国内外地铁运营现状	1
1.2.1 国外地铁运营现状	2
1.2.2 国内地铁运营现状	5
1.3 研究目的与意义	9
1.3.1 研究目的	9
1.3.2 研究意义	9
1.4 研究内容、方法与思路	10
1.4.1 研究内容	10
1.4.2 研究方法	11
1.4.3 拟解决的关键问题	12
1.4.4 地铁运营评估的整体思路	12
第 2 章 客流分析与预测	13
2.1 客流概述	13
2.1.1 客流概念	13
2.1.2 影响客流的因素	14
2.1.3 客流调查	16
2.2 客流分析	18
2.2.1 客流的时间分布特征分析	18
2.2.2 客流的空間分布特征分析	21
2.3 客流预测	23
2.3.1 客流预测模型	23
2.3.2 客流预测方法	24
2.4 小结	26
第 3 章 地铁运营安全评估	28
3.1 国内外地铁安全现状	28
3.1.1 国外安全现状	28

3.1.2	国内安全现状	29
3.1.3	地铁安全研究现状及趋势	30
3.2	地铁运营安全评估的含义、目的和意义	31
3.3	理论基础与方法	32
3.3.1	安全系统工程	32
3.3.2	常用安全评估方法	33
3.3.3	国外地铁安全评价方法综合应用	45
3.4	地铁运营系统相关分析	55
3.4.1	地铁运营系统的运营模式	55
3.4.2	事故原因及危险因素分析	56
3.4.3	地铁运营系统安全影响因素分析	58
3.5	地铁运营安全评价指标体系	63
3.5.1	评价指标体系的选取原则	63
3.5.2	评价指标筛选方法	64
3.5.3	评价指标体系的构建	64
3.6	综合评估	71
3.7	小 结	76
第4章	地铁运营服务评估	77
4.1	服务相关理论	77
4.1.1	服务及其特性	77
4.1.2	服务质量理论	78
4.2	服务质量评价方法	80
4.2.1	顾客期望与服务质量	81
4.2.2	SERVQUAL 评价方法	82
4.2.3	SERVPERF 评价方法	84
4.2.4	归因模式	84
4.2.5	EP 感知质量模型和 NQ 质量模型	85
4.2.6	层次分析法	85
4.2.7	其他方法	86
4.3	评估指标体系的建立	86
4.3.1	指标与指标体系	86
4.3.2	评估指标体系建立和筛选原则	87
4.4	地铁运营服务评估指标体系的构建	88
4.4.1	列车运行服务	89
4.4.2	乘客服务	92

4.4.3 设备服务	96
4.5 地铁运营服务质量评估	101
4.5.1 地铁运营服务评分表以及项目评价等级表	101
4.5.2 评估过程	102
4.6 小 结	105
第5章 地铁运营法制化建设	107
5.1 地铁立法	107
5.1.1 立法的意义	108
5.1.2 立法主体	109
5.1.3 立法遵循的原则	109
5.2 地铁运营执法	110
5.2.1 地铁运营执法的基本概念	110
5.2.2 地铁运营执法环境的内涵分析	111
5.2.3 地铁运营执法的功能和作用	112
5.2.4 当前地铁运营执法工作面临的主要问题	113
5.2.5 存在问题的原因	114
5.2.6 完善地铁运营执法工作的建议	115
5.2.7 深圳地铁运营执法实例	117
5.3 地铁司法	122
5.3.1 司法的内涵及其主要价值观	122
5.3.2 司法监督与地铁司法	124
5.3.3 司法体制改革	125
5.4 促进地铁运营法制化建设的对策	126
5.4.1 进一步完善地铁运营的法律制度,真正做到有法可依	126
5.4.2 依法行政,为地铁的运营创造良好法制环境	127
5.4.3 确保司法公正,促进地铁事业的健康发展	127
5.4.4 健全法律监督体系	127
5.4.5 加强法制宣传,培养公民的法律意识	128
5.5 小 结	128
第6章 满意度调查与分析	129
6.1 员工满意度	129
6.1.1 概 述	129
6.1.2 地铁员工满意度评估体系	132
6.1.3 调查测评方法	137
6.1.4 员工满意度辅助分析方法	143

6.1.5	调查方案设计与实施	147
6.1.6	实例分析	150
6.2	地铁乘客满意度	155
6.2.1	概 述	155
6.2.2	乘客满意度指数模型	156
6.2.3	乘客满意度测评指标体系	165
6.2.4	乘客满意度辅助分析	170
6.2.5	调查方案设计与实施	174
6.2.6	常客满意度调查	176
6.2.7	实例分析	176
6.3	非地铁乘客意见调查	185
6.3.1	概 述	185
6.3.2	调查方法与内容	187
6.3.3	信息处理与分析	187
第7章	综合评估与结论	191
7.1	综合评估	191
7.1.1	评价体系	191
7.1.2	评价标准	191
7.1.3	评价方法	191
7.2	结 论	192
第8章	案例分析	194
8.1	项目背景	194
8.1.1	深圳地铁发展概述	194
8.1.2	评估总指标体系	195
8.2	地铁客流分析	196
8.2.1	地铁客流总体情况	196
8.2.2	客流趋势预测	200
8.2.3	地铁常客出行分析	201
8.3	地铁运营安全评估	203
8.3.1	管理因素分析	203
8.3.2	设备因素分析	210
8.3.3	人员因素分析	223
8.3.4	环境因素分析	225
8.3.5	地铁运营安全综合评价	226
8.4	地铁运营服务评估	227

8.4.1	运行服务分析	227
8.4.2	乘客服务分析	229
8.4.3	设备服务分析	234
8.4.4	地铁运营服务综合评价	238
8.5	地铁运营执法情况分析	240
8.6	满意度调查与分析	240
8.6.1	地铁员工满意度调查与分析	240
8.6.2	地铁乘客满意度调查分析	246
8.6.3	非地铁乘客意见调查	247
8.7	评估结论及建议	250
8.7.1	评估结论	250
8.7.2	改进措施与实施建议	251
附录 1	255
附录 2	257
参考文献	259

第1章 绪 论

1.1 研究背景

随着我国社会经济的不断发展,城市化进程日益加快,许多城市正面临着由城市规模扩张、城市功能复杂化而引起的一系列问题。除了人口急剧膨胀引发的就业、住房挑战之外,就城市交通而言,一方面,城市人口、出行密度、出行距离与机动车保有量不断增加,城市交通总量成急剧增长趋势;另一方面,城市道路及交通工具的运能不足,又导致交通阻塞、车速下降、乘车拥挤和事故频繁等现象出现。过饱和的城市道路,超负荷的客运交通,使得出行难、乘车难、行车难不仅成为居民工作和生活中的突出问题,而且成为制约城市经济发展的难题。此外,机动车辆产生的废气、噪声等对环境造成的污染,以及能源紧缺问题也越来越引起人们的重视^[1]。

当城市社会经济可持续发展,尤其是城市道路交通面临着前所未有的压力,简单的扩建道路、增加车辆已然无法解决这一重大问题时,建设高效的公共交通系统(常规公交汽车、电车和轨道交通),优先发展城市公共交通就成为缓解交通拥挤形势、实施城市经济可持续发展战略的必然选择。

公共交通一直被视为城市的命脉。任何一个现代化的大城市如果想要快速、可持续地发展,都必须具备高效、安全、畅通的交通网络。而从我国和世界其他各国的经验来看,仅仅依靠常规公交汽车、电车,是很难提高整个公共交通系统的客流分担比重的;而轨道交通,尤其是地铁系统,凭借其路权专用、运量大、速度快、准时、无污染的特点,不仅可以解决城市交通问题,更重要的是可以促进城市的改造和发展,逐步实现城市的可持续发展战略。因此可以说,发展地铁是解决国内外大城市交通诸多矛盾的战略选择和有效方式。

1.2 国内外地铁运营现状

纵观地铁发展历史,从1863年世界上第一条地铁线路在伦敦建成并投入运营之后,到2004年为止,世界已有115个城市建成了长达7000 km的地铁线路。地

铁在国内外许多城市交通运输中肩负着重要作用,已成为一个城市综合经济实力强、城市化进程加快、居民生活水平提高的重要标志。

1.2.1 国外地铁运营现状

(1) 英国

英国是世界上最早将轨道交通用于城市交通的国家,而伦敦地铁是世界上最古老的地铁系统之一,其线路总里程和车站数量至今仍居世界之首。伦敦现有 12 条线路,总长度达到 408 km,其中 160 km 在地下,车站总数达 274 个(见图 1.1),在市区任何一个地点,市民都可以在步行 10 min 之内进入四通八达的地铁站。尤其值得称道的是,伦敦的地铁与火车站、港口、机场等其他交通枢纽连为一体,既方便乘客换乘、节省出行时间,又大大缓解了地面交通压力^[2]。



图 1.1 英国伦敦地铁

在运营管理方面,伦敦地铁运用先进的智能化管理系统,从进站、买票、检票、出站和车站信息查询全部是自助式服务,大大提高了地铁的运营效率及服务水平。

(2) 法国

自从 1900 年 7 月,法国第一条地铁线在巴黎顺利开通之后,巴黎至今共建设了 14 条地铁线路和两条支线,线路总长超过 200 km,其中约 16 km 为高架线路,其余均采用地下线路(见图 1.2)。车站总数为 372 个,换车站 55 个,平均站距约 500 m,日客运量为 450 万人次,每日运营时间 20 h。列车上均安装了自动驾驶系统。驾驶员的主要任务是非高峰时间的列车驾驶和检查车站上乘客的上下车情况。

(3) 美国



图 1.2 法国巴黎地铁

纽约的公共交通以地铁为主,其营业线路总长居世界首位,日客运量已达到2000万人次,占该市各种交通工具运量的60%。此外,纽约是世界上唯一一个每天24 h运营地铁的城市。目前纽约地铁(见图1.3)拥有25条线路,设立468个车站,线路总长达370 km,其中60%为地下线路。

亚特兰大市人口约45万,人口密度较小。1979年建成第一条地铁线路,目前运营里程达到53 km。亚特兰大市在建设地铁的过程中重视与其他各种交通方式的整合,将各种城市交通枢纽作为整体进行统一地规划和建设,使得地铁与其他交通方式的换乘非常便捷,极大地提高了地铁的运营效率^[3]。



图 1.3 纽约地铁站

(4) 日本

1927年12月,东京—上野之间2.2 km的地铁通车运营,这是日本国内的第一条地铁。之后,作为城市交通体系中的重要组成部分,东京(见图1.4)、大阪、名古屋等众多城市都积极推动地铁建设。在线路布置上,地面、高架、地下等相互结合、灵活布置,同时以地铁车站为基础,发展建设了地下街。

2004年,日本地铁平均日客运量1326万人次,占国内日客运总量的5.5%。特别是首都(东京)、中京(名古屋)、京阪神(京都、大阪和神户)三大都市圈拥有地铁625.6 km,占全日本地铁的88.6%。2004年,三大都市圈地铁日客运量分别是823、110、288万人次,分别占各都市圈日客运量的12.6%、8.1%和10.5%。至2005年7月为止,日本共有10座城市拥有地铁,运营42条线路,营业总里程达700.9 km。

(5) 俄罗斯

俄罗斯是世界上最早建造地铁的国家之一。莫斯科地铁(见图1.5)一直以快速、舒适、便宜著称,目前已成为仅次于纽约、伦敦、巴黎和东京的世界第五大地铁系统。莫斯科地铁正式开通于1935年5月,当时全线仅11.6 km,横跨首都东北至西南的全部中心地段,列车运行极其准时,高峰时每隔90 s发车一趟。



图 1.4 日本东京新干线



图 1.5 俄罗斯莫斯科地铁

经过 70 年多年的建设,目前莫斯科地铁网由 9 条辐射线和一条环形线组成,最长的线路 40 多 km,最短的 12.1 km,总长度 255 km。地铁每天营运 20 h,运送旅客 900 万人次,几乎相当于莫斯科市人口的总数,地铁网络承担了全市客运量的 50% 左右。地铁一般在莫斯科地下 20 ~ 40 m 深处,升降一次约用 2 min,全市的主要商店、公园、广场、体育场、图书馆和影剧院附近,都有地铁的出入口,人们乘坐时速 90 km 左右的地铁列车出行,非常方便、安逸。

(6) 墨西哥城

墨西哥城是拉美第一个修建地铁的都市,由于政府的充分重视,墨西哥城地铁(见图 1.6)建设与发展十分迅速,如今已是拉美规模最大、最现代化的地铁网络。地铁 1 号线于 1969 年 9 月竣工通车,线路全长 12.7 km,设有车站 14 座。此后,墨西哥城陆续共建设有 11 条地铁线路,其中包括 1 ~ 9 号地铁线和向附近州延伸的 A、B 两条地铁线,线网总长 201.5 km,每天运送 450 万人次,年客运量达 16.46 亿人次,仅次于莫斯科和东京。墨西哥城建成的以城市轨道交通为骨干的公共交通系统网络,已基本能满足居民的出行需求^[4]。



图 1.6 墨西哥城地铁

(7) 西班牙

西班牙是个地铁普及、地铁产业发达的国家,主要城市都有地铁,小到几十万人的比尔巴鄂,大到 300 万人的马德里,运行总里程 310 km。仅首都马德里就有 11 条轨道交通线路,总长 176 km,车站 202 个,运行列车 235 列,运送乘客占公交出行总量的 40% ~ 50%。并还有 1 条长为 54.7 km 的机场联络线,可在市内办理登机手续,已于 2003 年投入使用。马德里、巴塞罗那、瓦伦西亚市还在建设新的地铁线路。

1.2.2 国内地铁运营现状

(1) 北京

1965 年 2 月,根据“适应军事需要,兼顾城市交通”的建设方针,国务院成立了北京地铁领导小组,地铁工程(苹果园至北京站共 23.6 km)于 7 月 1 日正式破土动工。1969 年 10 月 1 日,北京地铁一期工程建成通车试运行,标志着北京成为我国最早修建、运营地铁的城市。

经过 40 多年的发展,目前北京地铁公司经营的线路包括 1 号线、2 号线、5 号线、13 号线和八通线,运营线路总里程 114 km,共有 70 座运营车站。其中,1 号线全长 31.04 km,23 座运营车站;2 号线全长 23.61 km,18 座运营车站;13 号线全长 40.85 km,16 座运营车站;八通线全长 18.9 km,13 座运营车站。北京地铁(见图 1.7)目前日客运量 150 万人次左右。

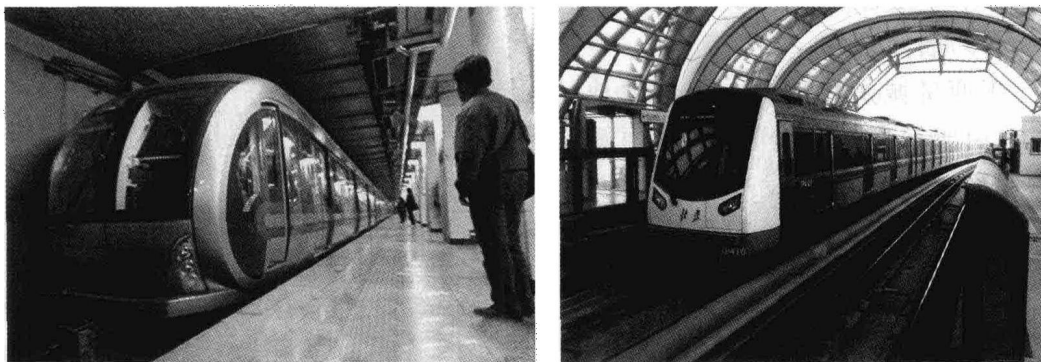


图 1.7 北京地铁

(2) 上海

经过近 20 年的建设,上海地铁(见图 1.8)线路不断延伸、交织,目前已初具规模,给居民的出行带来了便捷。截至 2005 年底,运营线路 6 条,总长 147 km,车站总计 82 座,覆盖徐汇、长宁、静安、黄浦、闸北、普陀、卢湾、虹口、闵行、宝山、浦东新区 11 个行政区域,线网规模位列全国之首;全年运送乘客 6.49 亿人次,日均客运量 178.4 万人次,占全市公共交通客运总量的 13% 左右;单日最高客流量超过 243 万人次。



图 1.8 上海地铁

(3) 广州

广州地铁 1 号线工程于 1993 年 12 月破土动工,1997 年 6 月开通从西朗站至黄沙站的长 5.4 km 的首期段,1998 年 12 月全线建成 1 号线,1999 年 6 月正式投