

# 伦敦地铁的运营管理模式

尹浩东<sup>1</sup> 李得伟<sup>1</sup> 葛喜俊<sup>2</sup>

(1. 北京交通大学交通运输学院 北京 100044; 2. 中物协(北京)物流工程设计院 北京 100834)

**摘要** 介绍伦敦地铁的发展建设历程,并系统总结伦敦地铁的设计运营服务特色。在线路设计方面,线路共轨设计提高乘客的换乘效率,线路多个安全出口设计为突发事件下的乘客紧急疏散提供安全保障;在车站设计方面,重点突出其公共环境设计的艺术化、同站台换乘的先进性和节能减排设计的自觉性;在服务方面,介绍伦敦地铁灵活的列车开行模式、多样的票务组织以及便捷的接驳服务。伦敦地铁的运营管理经验对我国地铁发展具有很好的借鉴意义。

**关键词** 伦敦地铁;运营管理;共轨运行;同站台换乘;节能减排;开行模式

**中图分类号** U292.1 **文献标志码** A

**文章编号** 1672-6073(2014)04-0122-03



图1 伦敦轨道交通线网

伦敦的轨道交通系统在城市公共交通中发挥着巨大的作用。近年来轨道交通客运量在公共交通客运量中的比重逐渐增高(见表1),伦敦奥运年(2012—2013年)更是高达39%。从表中可以看出,伦敦的地铁系统承担了伦敦市轨道交通90%以上的客运量,体现出伦敦地铁在伦敦轨道交通中的骨干作用。因此,笔者主要从伦敦地铁着手介绍其发展概况,讨论其设计、运营管理与服务特点,从而为我国城市轨道交通的发展提供参考。

## 1 伦敦轨道交通系统构成

伦敦市是围绕着伦敦城逐步发展而成的。伦敦有33个行政区,合称大伦敦市,即伦敦市域范围,面积约1 579 km<sup>2</sup>。伦敦市以环形划分区域,从市中心1区(伦敦老城区)向外围放射至6区。截至2013年,伦敦市市区人口约841.7万人。

伦敦市的轨道交通方式主要包括地铁、轻轨和地面有轨电车等(见图1)。地铁系统主要服务于市区(内伦敦范围),共有11条线路;地面有轨电车系统是一种由市郊铁路改造的快速轨道交通系统,设有5条线路,服务于市域范围内的外围地区;轻轨系统包括道格兰轻轨和Tramlink,其中道格兰轻轨服务于道格兰地区,Tramlink服务于外伦敦的克洛伊登区<sup>[1-4]</sup>。

表1 近年来伦敦市公共交通客运量<sup>[5]</sup> 亿人次

时段	轨道交通				公交巴士	总计
	地铁	轻轨	有轨电车	小计		
2012—2013	12.29	1.30	1.25	14.84	23.35	38.19
2011—2012	11.71	1.15	1.03	13.89	23.44	37.33
2010—2011	11.07	1.06	0.57	12.70	22.89	35.59
2009—2010	10.65	0.96	0.34	11.95	22.57	34.52
2008—2009	10.89	0.93	0.34	12.16	22.47	34.63
2007—2008	10.72	0.93	0.34	11.99	21.76	33.75

收稿日期:2014-02-25 修回日期:2014-04-05

作者简介:尹浩东,男,博士研究生,研究方向为城市轨道交通运营管理,12114212@bjtu.edu.cn

李得伟,男,博士,副教授,硕士生导师,研究方向为运输组织现代化

基金项目:北京市青年英才计划项目(YETP0555);中央高校基本科研业务费专项基金资助项目(2013YJS044)

伦敦地铁于1863年2月10日开通运营,是世界上最古老的地铁系统。经过150多年的发展,伦敦地铁现有11条线路,轨道里程402 km,共设275座车站,其中换乘站120座左右。就在伦敦地铁发展的第150个年头,即2013年,伦敦地铁年客运量再创新高,达12.3亿人次。



## 2 伦敦地铁设计及运营特征

### 2.1 线路

#### 2.1.1 部分线路共轨运行

伦敦地铁线路的共轨方式与规模特点都比较突出。在共轨的线路规模上,共轨区段里程约 68 km,涉及的共轨线路有 6 条,共轨车站约 70 座,约占车站总数的 26%。在共轨的组合方式上,不仅地铁线路与轻轨线路共轨,而且地铁线路与有轨电车线路间也存在共轨运行区段。例如,伦敦地铁环线、区域线、汉默史密斯及城市线两两之间的许多区段共用线路车站,伦敦地铁贝克鲁线与伦敦有轨电车 Watford Junction - Euston 线也存在共线运营区段。

伦敦地铁线路共轨区段较多且方式多样。这样设计的优点,从乘客的角度来看,减少了换乘走行距离和时间,提高了换乘效率,极大地满足了不同方向的换乘需求;从地铁运营者的角度来看,缓解了换乘车站的换乘压力。伦敦地铁高水平的线路共轨运行运营组织,对运输计划编制水平、列车运行安全保障技术以及轨道列车信号等的升级改造提出更高的要求。

#### 2.1.2 线路的安全设计

无论是新线修建还是旧线改造,伦敦地铁都非常重视线路的安全保障设计。例如,在新建朱比利地铁线的延伸线时,充分考虑了安全设施的设计与施工。这条地铁地下隧道长 12.5 km,地面和高架线路长 3.5 km,于 1999 年建成通车,采用了以下安全措施:在每座车站的站台两端各设一个出口,单独通向地面;在两座车站之间的地下隧道内,每隔 1 km 设置一个安全出口,这样乘客的疏散距离不超过 500 m;为了防火和减少有毒气体散发,新购置的车厢为铝合金车体。

### 2.2 车站

#### 2.2.1 公共环境设计的艺术化

伦敦地铁在车站的公共环境设计方面也十分讲究。Canary Wharf 地铁站的设计结合了动感与优雅(见图 2),Westminster 地铁站则结合了传统与现代, North Greenwich



图 2 Canary Wharf 地铁站

地铁站是蓝色空间的完美演绎, Gloucester 地铁站被设计成为一个免费的艺术展览馆<sup>[6]</sup>。

#### 2.2.2 平面同站台换乘设计

同站台换乘,是指乘客通过同一站台从一条线路换乘至另一条线路的换乘形式。伦敦地铁同站台换乘的车站,其站台大多以平面布置为主,且主要为通勤客流设计。每个换乘站台只负责一个换乘方向,这里换乘方向的含义是出城方向换出城方向,入城方向换入城方向。

Euston 站就充分体现了这一换乘设计特点。在 Euston 车站, Victoria 线的入城站台就对着 Northern 线的入城站台, Victoria 线的出城站台就对着 Northern 线的出城站台。如果乘客需要从入城方向换至出城方向,则需要经换乘通道到另一站台乘车。Victoria 线是同站台换乘车站最多的线路。

### 2.3 节能减排设计

2010 年 2 月,伦敦地铁因为在减少碳排放量方面做出的贡献获得了奖励(the Carbon Trust Standard)。伦敦地铁为了节省能源和减少排放采取的具体措施有以下几点:首先,伦敦地铁制订了节能减排的行动计划,并成立了专门的组织机构;其次,对地铁车辆升级改造,在维多利亚线及其他一些浅层隧道线路上采用了新型车辆并进行技术改造,减少了 17 000 t 的二氧化碳排放量;最后,在车站的节能设计上,节能照明包括 LED(light emitting diode,发光二极管)技术等已成功应用于地铁车站。

此外,多个地铁车站规划有停车场,其中大部分位于城乡结合部,从而鼓励人们选择城市轨道交通出行方式,减少了市中心的空气污染和二氧化碳排放量。

### 2.4 列车的升级改造

伦敦地铁虽然历史悠久,但也留下了一些“病根”。大部分列车行走的隧道都比较狭窄,车厢也比标准车厢窄和矮。一些较旧的地铁站设备简陋,灯光昏暗。由于车厢高度限制,无法安装常规的空调设施,所以在夏季,伦敦地铁内经常闷热难忍。为了迎接 2012 年伦敦奥运会,伦敦地铁系统进行了全面的升级改造,使地铁车辆软硬件设备有了很大改观。比如,Victoria 线从 2009 年开始使用 47 列新型 2009 Stock 型地铁列车(4 辆编组,2 组连挂),取代之前 8 辆编组的 1967 Stock 型地铁电动车组。<sup>[7]</sup>新车投入运营后,列车运行速度达到 65 km/h,运输高峰期间行车量增加 17%,平均旅行时间缩短 16%。Victoria 线地铁新车内部见图 3。



图 3 Victoria 线地铁新车内部

### 3 伦敦地铁的服务特色

#### 3.1 巴士接驳服务

在伦敦,有9%的地铁乘客是通过巴士换乘的。这种巴士“接驳”交通增大了地铁站的客流集散量,同时解决了一些巴士客运量不足的问题<sup>[8]</sup>。伦敦交通公司巴士分公司在审查巴士线路和服务时,寻求采用新的办法来改善线路接驳及服务质量,而在建造地铁新线时,也积极地对接驳服务进行规划<sup>[9]</sup>。

#### 3.2 换乘方便

换乘方便是伦敦公共交通的特点。每条地铁线路基本可与10条其他线路交叉。这样乘客换乘某一线路时,经一次换乘即可实现。伦敦有5个机场,均与地铁、快速直达列车或长途汽车相连。地铁与铁路也有46个交叉站,在6区之内买一张日票,地铁、火车可通用,乘客下火车或飞机后就可以换乘地铁。有的地铁还连着旅馆的后门,从旅馆出门就可以搭乘地铁。

#### 3.3 票务组织多样化

伦敦地铁车票分为单程票、往返票、日票、周票和月票等,票价根据区间范围的不同而有所差异。伦敦地铁还提供优惠票,如周末双日票、节日票、家庭票、学生票等。乘客可通过因特网和电话购买车票,而且地铁票一般都和公共汽车联用,有的票还可以用来乘坐轻轨列车<sup>[10]</sup>。

### 4 对我国地铁建设运营的启示

经过150多年的发展,伦敦地铁无论是在规划设计,还是在建设、运营等方面,都积累了丰富的经验,吸取这些经验对提高我国地铁的建设与运营管理水平具有重要的借鉴意义。

首先,地铁建设是百年大计。伦敦地铁系统是世界上最古老的地铁系统之一,而如今它依然运行良好,这就得益于地铁系统规划设计者们的高瞻远瞩和后续建设运营者们的不断升级改造,特别是在地铁设计规划阶段,应该为其远期的发展预留一定的空间。针对

目前我国城市轨道交通高速发展的现状,更应该与城市发展统筹兼顾,科学规划设计、合理布局实施。

其次,伦敦地铁的节能减排工作也值得我国借鉴。无论是在某些特定区域的地铁车站周边规划设计一定数量的停车场,还是车辆制动、车站的照明、空调用电等系统的升级改造,伦敦地铁在设计、运营、生产等多个环节都体现了低碳环保、节能减排的自觉性。

最后,地铁需要与其他城市轨道交通方式,以及其他公共交通方式相互配合、分工协作。从长远来看,在网络化运营的背景下,伦敦地铁跨线运营的运输组织方式与平面同台站换乘设计的思想也值得我国地铁设计者学习借鉴。

#### 参考文献

- [1] Transport for London. Travel in London, Supplementary Report: London Travel Demand Survey (LTDS) [EB/OL]. [2013-12-20]. <http://www.tfl.gov.uk/corporate/publications-and-reports/london-travel-demand-survey>.
- [2] 朱霞. 伦敦的新建轨道交通系统——Tramlink[J]. 地下工程与隧道, 2009(1): 35-37.
- [3] 田鸿宾, 那允伟. 伦敦地铁[J]. 铁道知识, 2007(2): 28-31.
- [4] 杨绍波. 英国伦敦轨道交通概览[J]. 综合运输, 2003(2): 58-59.
- [5] Transport for London. Annual Reports - Transport for London [EB/OL]. [2013-12-20]. <http://www.tfl.gov.uk/cdn/static/cms/documents/annual-report-2013-14.pdf>.
- [6] 陈岩. 伦敦地铁站的公共环境设计[J]. 艺术·生活, 2007(6): 59-61.
- [7] 刘重庆. 伦敦 Victoria 地铁线将开行新列车[J]. 现代城市轨道交通, 2010(3): 100.
- [8] 张向荣, 蒲琪, 杨超. 国外主要大城市轨道交通客运服务特色的启示[J]. 城市轨道交通研究, 2008, 11(10): 12-15.
- [9] 何禹将. 伦敦交通网络与客运服务的整合对广州城市轨道交通建设和管理的启示[J]. 中国铁路, 2000, (10): 27-29.
- [10] 俞展猷, 李照星. 纽约、伦敦、巴黎、莫斯科、东京五大城市轨道交通的网络化建设[J]. 现代城市轨道交通, 2004(1): 55-59.

(编辑:王艳菊)

## Operation Management Model of London Subway

Yin Haodong<sup>1</sup> Li Dewei<sup>1</sup> Ge Xijun<sup>2</sup>

(1. School of Traffic and Transportation, Beijing Jiaotong University, Beijing 100044;

2. Zhong Wuxie (Beijing) Logistics Engineering Design Institute, Beijing 100834)

**Abstract:** This article introduces the development of the London Subway, and systematically summarizes its properties of design, operation, and service. In terms of line design, the common-rail design improves passenger transfer efficiency. Multiple emergency exits support security for emergency evacuation of passengers under emergency situation. In the station design, the art of its public environment, advantages of interchange at the same platform, and consciousness of energy-saving design are highlighted. As to services, flexible operation modes, diverse ticket organizations, and convenient connection services to other transportation modes are mainly summarized. The operation management experiences have meaningful guidance for the development of subways in China.

**Key words:** London Subway; operation management; common-rail operation; interchange at the same platform; energy saving; operation mode