

德国城市轨道交通 规划思路与运营经验

梁青槐

(北京交通大学 北京 100044)

摘要 在介绍德国柏林市、科隆市城市轨道交通系统的基础上,总结在城市轨道交通系统规划设计与运营中值得我国借鉴的经验。

关键词 德国 城市轨道交通 规划 思路 运营

1 柏林市的城市轨道交通系统

柏林市面积为 891 km²,总人口为 338 万,人口密度为 3 900 人/km²,地铁线全长 152 km,共有 170 个车站,站间距一般为 800 m,车辆总数为 1 403 辆;柏林市全年客流总量约为 9 亿人次,其中地铁客流量为 4 亿人次。柏林的轨道交通发展已有 100 多年的历史,现在已经形成了 U - Bahn、S - Bahn、区域快速火车和城际间高速铁路 (ICE) 为一体的综合轨道交通系统。

柏林轨道交通网的整体形状,可以用一个简单的蘑菇形来进行描述(见图 1)。南北向的铁路线构成蘑菇的梗,东西向的轨道网络以及位于其上部的北环线构成蘑菇头。蘑菇梗在南部被分成两条叉,一条是通往 Halle/Leipzig 方向的铁路,另一条是通往 Dresden 方向的铁路。

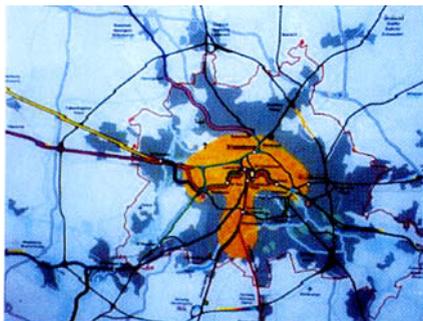


图 1 柏林城市轨道交通网的整体形状

收稿日期: 2005-03-17

作者简介: 梁青槐,男,教授,博士后,主要从事城市轨道交通规划、设计及工程项目管理的研究工作,qhliang@163.com

如此发达的轨道交通网络是历史发展的结果。最初,柏林作为首都修建了通往全国各地的铁路,每条铁路在柏林都有自己的始发站(例如 Potsdam、Anhalt、Dresden 等)。为了方便各个方向的乘客换乘,在第一次世界大战前就修建了连接这些车站的联络线,并将这些线路也向市民开放,成为一种市内交通工具,这就是德国最早的 S - Bahn。

为了组织协调不同形式的轨道交通之间,以及与公共汽车之间的关系,实现综合交通总体规划与运营管理,柏林市成立了柏林交通协会(BVG),并又在此基础上成立了柏林和勃兰登堡州交通协会(VBB)。

现在柏林的交通建设热火朝天。在进一步完善东西方向的轨道交通线路的同时,正在修建南北向轨道交通地下通道,穿越 Spree 河,已经建成波茨坦广场车站,在东西方向和南北向的交会处,正在建设现代化的 Lehrter 火车站(见图 2)。



图 2 Lehrter 火车站

据协会人员介绍,不久,在柏林大区内将实现:70 km范围内的乘客可以在 1 h 内到达柏林市中心,发车间隔 1 h;在 150 km 范围内,2 h 内到达,发车间隔 2 h。

2 科隆市城市轨道交通系统

科隆市城市轨道交通系统网络如图 3 所示,其主

要有下面一些特点。



图3 科隆市城市轨道交通网络

(1) 线路埋深较浅,车站简易,通常从街角下去就可以。

(2) 换乘方便,在同一个站台上可以换乘去许多不同方向的其他线路(见图4),而不用上下爬越,或者长距离通过通道换乘。在德国的其他城市也是一样的,这种在同一站台上进行换乘多条线路的方式很普遍。



图4 科隆市一多条线经过的地铁车站

(3) 在站台上长、中、短列车标识,即同一线路在不同时间根据客流情况,可以有长列(9节),中列(6节)、短列(3节)不同长度的列车运行,既满足乘客需求,也保证了一定的车辆利用率。

(4) 地铁的票制是多样化的,有单人的、团体的,有按区的、按时的,有一次的、多次的……售票方式也是多样化的,可以预先买,或在车站买,也可以在车上买;可以自动售,也可以在售货亭代售……

(5) 在科隆可以乘地铁去波恩,即相邻城市之间也实现了轨道交通联系。这种把城市内的轨道交通和城际间的轨道交通结合起来的办法,在城市密集的地区有很大的意义。德国在鲁尔工业区(包括多特蒙德、波鸿、埃森、杜伊斯堡等城市)等城市群地区都建设了

这种完善的轨道交通网络。

3 柏林市的地铁引导信息和安全集成系统(LISI)

柏林市地铁控制中心使用了基于数据库的动态管理信息系统,可以实时动态地获得列车运行的各种参数,并可以控制安装在沿线各个车站不同部位和方向的摄像头、站台上的各种显示屏、乘客求助系统以及广播系统。这样,坐在控制中心即可对所有列车运行的状态信息和各车站内的动态情况一览无遗,并可以与利用车站乘客求助系统的求助人员实现双向语音信息交流,站台内几乎不需要任何工作人员。因此,不但节约了人力成本,而且还为高效、安全、准确、快速的运行提供了技术保障(见图5、图6)。



图5 LISI控制中心



图6 控制中心人员与车站上问讯的乘客通话

4 主要经验体会

(1) 柏林交通协会的经验介绍,使我们更加明确,解决大城市的交通问题,非抓好城市的综合交通不行。从规划开始一直到运营管理,把多种形式的交通工具系统地统一起来。

(2) 柏林市值得我们重视的经验还有:充分改造和利用旧有交通系统,使新旧系统设备都能发挥作用。在柏林我们还能看到100年前的轨道交通设施,而不

是不停地拆旧建新。

(3) 在城市轨道交通规划中,柏林的做法是首先确定总体目标:在多大范围内,保证乘车时间不超过多少,保证发车间隔在多少时间之内。由此制定实现总体目标的交通方式选择、线路位置设计、运营组织方案等等。我们认为这种规划方法思路清晰,目标明确,方法科学。

(4) 德国在地铁运营管理中有许多值得我们学习的地方。例如,票制的多样性以及购票方式的多样性。

(5) 地铁车站简易而方便,上车和出站都不用费很多时间,换乘大多也是在站台上进行,多条线路利用同一个站台,乘客下车以后,在站台上等待换乘的列车。

据德国城市轨道交通专家介绍,乘客对时间的容忍程度可以在10 min以内,多几分钟等待与少几分钟等待反应比较平淡,但是对上下车是否方便,转车换乘是否容易看得较重,可能影响到乘客选择什么样的交通工具。

(6) 在地铁运营中,客流的不均衡性是客观存在

的。在一条线路上不同区段的运量不等(有所谓的最大断面流量);同一区段不同时间的运量也不同(有早高峰、晚高峰);在地铁的整个发展过程中,初、近、远期的运量也在随时间而增长着。以前我们都是按远期最大断面区间的高峰小时运量来设计地铁,继而购置设备。在运营中能采取的调节手段单一,仅仅靠不同的行车密度来适应不同的运量。通过考察发现,可以有很多运输组织措施来适应运量的不同要求:①可以灵活编组,改编列车的长度;②在中途折返,开行区间列车,实行“套跑方案”;③可以多条线路在繁忙区段共线运行,以满足运量的要求等。在我国的地铁建设和运营中,加强运输管理科学的研究尚有很大的空间。

参考文献

[1] 王振海. 欧洲城市轨道交通及对中国的借鉴意义[J]. 地铁与轻轨,2003(5).

责任编辑:曹雪明

A Summary on the Planning, Design and Operation of Urban Rail Transit in Germany

Liang Qinghuai

(Beijing Jiaotong University, Beijing 100044)

Abstract: The urban rail transit systems of Berlin and Cologne in Germany are introduced, and some experience in the planning, design and operation of urban rail transit system is summarized.

Key words: Germany; urban rail transit; planning; design; operation

(上接第77页)

参考文献

[1] 吴汶麒. 城市轨道交通信号与通信系统[M]. 北京:中国铁道出版社,2003.
[2] 魏晓东. 城市轨道交通自动化系统与技术[M]. 北京:电子工业出版社,2004.
[3] 冯雅薇,魏庆朝,孔令洋. 直线电机地铁系统技术经济分

析研究[J]. 都市轨道交通,2005,17(2):25-28.

[4] 陈韵彰. 直线电机运行系统技术在广州市轨道交通中的应用[J]. 地铁与轻轨,2003(6).
[5] 魏庆朝,冯雅薇,施雄. 直线电机交通模式及技术经济特性[J]. 都市轨道交通,2004,17(1).

责任编辑:郭洁

An Analysis on the Interface between the Liner Motor Traction Transportation System and the Signal System

Yi Lifu

(The Second Railways Survey and Design Institute, Chengdu 610031)

Abstract: The application of the liner motor traction transportation system in the rail transit and its impact on the signal system are introduced. The interface condition between the liner motor traction transportation system and the signal system is emphasized.

Key words: rail transit; liner motor; signal system; interface; electromagnetism compatibility; control