

巴黎市区地铁网络发展历史及其启示

李依庆 吴冰华 U23 A

摘要 全面回顾了巴黎地铁网络各条线路建设的时间和过程,概括了巴黎地铁规划、建设、运营管理等方面的理念,对我国大城市轨道交通网络的规划和建设有借鉴作用。

关键词 地铁,巴黎,地铁网络规划

1900年7月19日,法国第一条地铁线在巴黎顺利开通。从此,巴黎市区地铁伴随着激烈的争论、艰辛的探索、繁复的设计、困难重重的施工以及成功胜利的喜悦,一路风雨兼程,坎坷而辉煌地走过了一个多世纪。

1 世博会促成了巴黎地铁网络规划的诞生

1895年11月22日,政府颁布法令由各地自主修建地铁和铁路。1896年初,为了迎接1900年世博会的召开,巴黎市政府制定了一个修建含3条线路的地铁网络计划,之后又增加了3条。所有隧道、高架和车站的工程委托给巴黎市。道路、出入口及运营计划委托给相关的承包商(牵引电力总公司被选中)。1897年7月,巴黎市政府批准了该工程项目。

该项目所包含的6条线为:

A线,从Porte de Vincennes至Porte Dauphine;

B线,沿原来的环形大道行走;

C线,从Porte Maillot至Ménilmontant;并共用B线Etoile到Batignolle间的轨道;

D线,从Porte de Clignan - court至Porte d'Orléans;

E线,从斯特拉斯堡大街(Bd. de Strasbourg)至Pont d'Austerlitz;

F线,从Cours de Vincennes至Place d'Italie。

同时考虑修建另外3条线:

G线,从Place Valhubert至Quai Conti;

H线,从Place du Danube至Palais Royal;

I线,从Auteuil至Opéra。

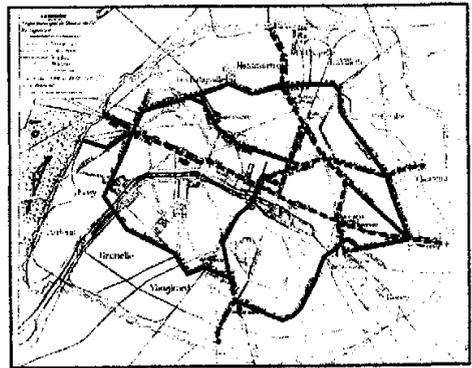


图1 1896年的巴黎地铁网络规划图

2 巴黎地铁网络建设初期的快速发展

1899年4月,巴黎城市地铁公司(CMP)成立,负责对新建的地铁网络进行运营管理,并负责未来轨道线路的建设。通过详细设计后,首先开始A线(Porte de Vincennes至Porte Maillot)、B线Etoile至Porte Dauphine段以及环线Etoile至Trocadero段的建设。这些线路原计划在举办世博会(1900年4月)之前投入运营。

1900年7月19日,1号线(A线)的Porte de Vincennes至Porte Maillot段开通。该段线路总长10.3 km,绝大部分线路通过明挖法施工;车站长75 m,终点站均呈马蹄状;列车编组为3节,每列车

李依庆;赛思达(上海)技术咨询有限公司总经理,高级工程师,上海200070

只在驾驶室配置1台牵引电机。这段线路计划修建的18座车站中,只有8座按时完工,其它10座车站则相继在8月6日至9月1日期间完工。

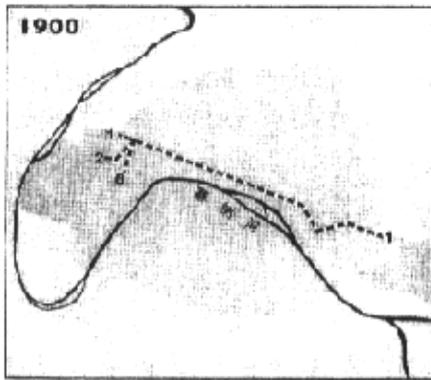


图2 1900年计划开通的巴黎地铁线路

1900年10月2日,开通支线 Etoile 至 Trocadéro 段。

1900年12月13日,开通沿外环线修建的2号线(B线)工程 Porte Dauphine 至 Etoile 段。

1902年10月至1903年4月,2号线相继投入运营的线段是:Porte Dauphine - Etoile - Nation。

1903年11月至1906年4月,2号线(B线)南段通过高架形式跨越塞纳河。该段分两次投入运营。

1904年10月至1905年1月,3号线(C线)分两次开通。3号线与7号线、8号线通过歌剧院大型枢纽站换乘,并从后两者的下方穿过。在修建3号线的同时,对7号线和8号线的结构同时施工,从而避免了耗资巨大的重复工程。

1906年6月2日,5号线 Place d'Italie 至 Gare d'Orléans (Austerlitz) 段开工。

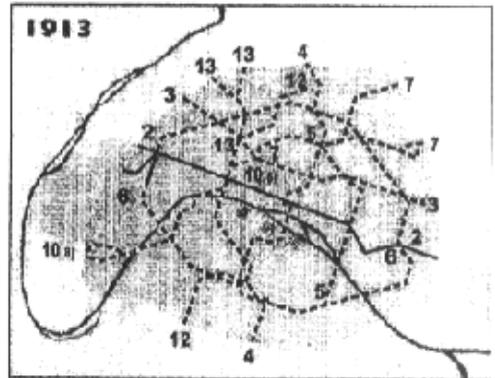
1906年7月,5号线穿越塞纳河。

1906年12月至1907年11月,5号线延伸至北站(Gare du Nord),成为当时网络中最长的一条线路(15.4 km)。

1908年4月至1910年1月,4号线 Porte d'Orléans 至 Porte de Clignancourt 段开工。4号线在穿过塞纳河的两条支线时使用了沉管法施工。Cite 和 Saint Michel 两座车站均修建在地下较深的地方。两座车站的金属构架是在地面分两处安装成功的。当时的安装场面蔚为壮观。1909年3月

1日,6号线 Nation 至 Place d'Italie 段开通。

至此,由6条线形成的城市轨道交通基本网络于1910年正式投入运营,比规定的最终年限提前了1年完成。基本网络的建成,引发了H线和I线的修建,即为后来的7号线和8号线。7号线从 Danube 广场至皇宫(Palais Royal),8号线连接 Auteuil 和歌剧院。



(虚线表示的是1902年至1913年开通线路)

图3 1913年的巴黎市地铁网络图

1910年5月至1911年2月,3号线两次延伸至 Porte de Champerret。

1910年11月5日,7号线 Porte de la Villette 至 Opéra 段开通。

1910年11月至1912年10月,南北向A线 Porte de Versailles 至 Jules Joffrin 之间陆续开通。

1911年2月26日,南北向B线 Porte de St. Ouen 至 St. Lazare 段投入运营。1913年7月至9月,8号线 Opéra 至 Auteuil 段投入运营。

第一次世界大战前夕,巴黎地铁共有10条线路投入运营,其中2条属南北地下电器铁路公司,线路总长约为91 km。1910年至1914年的4年间,巴黎又修建了约31 km的地铁线路。

与此同时,轨道交通使用的车辆在不断得到改善:车厢增大,技术性能更趋成熟,运营为交通需求提供了令人满意的服务。1901年,地铁线网曾经为5500万人次提供交通服务;而到1910年,乘客人数达到了3.18亿人次,1913年则达到4.67亿人次。当然,战争在某种程度上遏制了轨道交通的发展势头。

3 独特的规划理念以及建设与经营体制促进了轨道交通的优先发展

在1910年巴黎地铁网络基本建成后,政府就组织研究一个扩充线网规划,目的是保证在首都城市中心区的任何地方,不超过400 m距离都能到达一座地铁车站。这种以人为本的规划理念至今对我国的轨道交通网络规划仍具有借鉴意义。

1901年,南北地下电器铁路公司获得了城市地铁的特许经营权,这使它能够在 Montmartre 与 Montparnasse 之间开挖一条很深的地下线。其后另外两条线(B线和C线)也被授权给该公司开发。巴黎城市地铁公司则获得3号线 Villiers 至 Porte Champerret 延伸段及支线 Louis - Blanc 至 Porte de la Villette 段的特许经营权。

1916年7月1日,7号线从 Opéra 延伸至 Palais Royal。

1916年8月23日,A线延伸至 Porte de la Chapelle。

1921年,新的法律条文重新定义了特许经营公司和巴黎市府在城市轨道交通建设和经营中的角色,明确了巴黎市府今后只负责融资,巴黎城市地铁公司(CMP)仍为地铁网络的特许经营单位。战争虽然减缓了城市地铁发展的速度,但并未中止地铁的建设。

1921年11月27日,3号线延伸至 Porte des Lilas。

1922年12月,巴黎市议会通过了有关3条横向轨道交通通道的规划:

7号线,Porte de la Villette 和 Pre Saint Gervais 至 Porte d'Ivry;

8号线,Porte d'Auteuil 至 Porte de Charenton;

9号线,Porte de Saint Cloud 至 Porte de Montreuil。

同时考虑了3条次要线路:

10号线,Invalides 至 Bastille;

11号线,Porte des Lilas 至市政厅(Hotel de Ville);

12号线,Porte d'Orléans 至 Porte d'Italie。

这个新的网络包含线路之间的连接枢纽以及它们的延伸线。

1922年11月至1923年9月,9号线自 Porte

de Saint Cloud 至 Chaussée d'Antin 段开通。

1923年12月30日,10号线 Invalides 至 Croix Rouge 段开通。

1925年3月至1930年2月,10号线从 Croix Rouge 延伸至 Cardinal Lemoine (后至 Place d'Italie)。

1926年4月至1931年4月,7号线从 Palais Royal 延伸至 Porte d'Ivry。

1928年6月30日,8号线和9号线延伸至 Richelieu - Drouot。

随着郊区人口的持续增长以及郊区有轨电车和公共汽车行驶的困难,使城市地铁延伸至巴黎外围成为当务之急。1929年塞纳省议会在经过一场马拉松式的讨论后,签订了一个最新的公约,明确了优先发展轨道交通的策略,并确定了未来轨道网络发展的总体思路,还明确重新启动 CMP 南北轨道线路计划。

4 地铁向市郊延伸,促进市郊经济发展

1931年5月5日,8号线延伸至 Porte de Charenton。该线所有的车站均长105 m,站台能容纳7节编组的列车,对疏散运营时突发的重大客流尤为实用。

1933年12月10日,9号线延伸至 Porte de Montreuil。

1934年2月3日,第一条郊区地铁线路—9号线投入运营。该线一直通往 Boulogne 地区的 Pont de Sèvres 站,票价纳入巴黎市内环线售票系统,采用单一票价。

1934年3月24日,1号线延伸至 Château de Vincennes;12号线延伸至 Mairie d'Issy。

1935年4月28日,11号线开工。

1936年11月至1937年4月,1号线延伸至 Pont de Neuilly。

1937年1月21日,14号线开通。

1937年2月17日,11号线延伸至 Mairie des Lilas。

1937年7月,对8号线、10号线和14号线进行修改。

1937年9月24日,3号线延伸至 Pont de Levallois。

1937年10月14日,9号线延伸至 Mairie de

Montreuil。

de Pantin。

5 改善地铁经营管理,促进技术革新

自1942年1月起,CMP重新负责地面交通和地铁网络的运营,并逐渐成为经营综合交通的大企业。1942年,CMP改名为巴黎公交总公司(RATP)。尽管财政困难,RATP一开始就着手其网络现代化的步骤。

RATP实现地铁现代化的第一步就是车辆现代化,包括座椅和灯光等。为了缓解高峰时日益严重的列车超载现象,RATP对几条线路进行了扩大容量的处理。由于铰接车辆无法满足列车的加速和制动技术性能,胶轮方案被慎重推出。1951年7月,MP51型胶轮车辆通过试车。

在对车辆进行工艺更新的同时,RATP也考虑了对车站的现代化建设,如改善站台、售票大厅、过道及出入口的照明,在入口和隔离栏上使用颜色较为明快的油漆,拓宽一些在高峰时段显得过于狭窄和拥塞的过道等。

1945年5月1日,7号线延伸至 Mairie d'Ivry。

1952年6月30日,13号线延伸至 Carrefour Pleyel。

1956年11月13日,11号线上MP55型(胶轮车)车辆首次载人行驶。由于在该线上使用胶轮车的效果非常令人满意,故决定在当时客流量最大的两条线(1号线和4号线)上装备该类车辆。

1963年5月至1964年12月,1号线上装备MP59型胶轮车,车辆由5节编组改为6节编组。

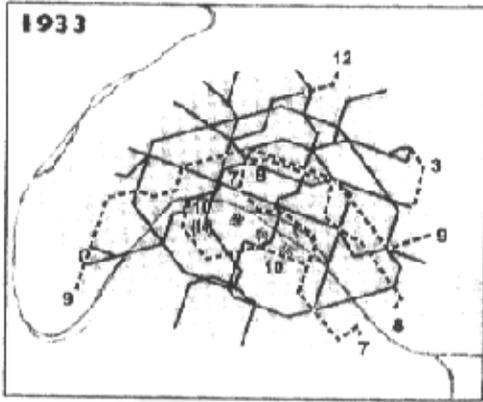
1966年10月至1967年7月,4号线上装备MP59型胶轮车,车辆亦由5节编组改为6节编组。

20世纪60年代末,轨道交通系统进行了三大技术革新:OCC(控制中心),定时发车和自动驾驶。

1967年6月,1号线上建立了第一个OCC(控制中心),且其优势很快显示出来,尤其是在发生交通事故时,能够迅速采取措施,并快速恢复运行。自1967年至1975年间,所有的地铁线路均配备了OCC。

自1969年起,为了增加线路的运力、减少列车行车间隔,并改善行车的准时性,“定时发车”系统被投入了使用。

几乎在同时,在11号线上出现了自动驾驶系



(虚线表示的是 1915年至1933年开通的线路)

图4 1933年的巴黎市地铁网络图

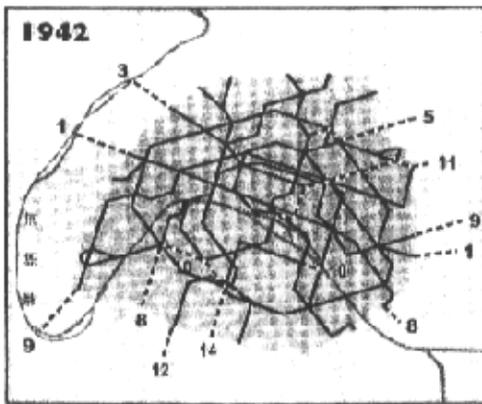


图5 1942年的巴黎市地铁网络图

1937年是地铁建设尤其是线路延伸最有代表性的一年。到这一年为止,在1929年决定延伸的15条线路中,7条线的延伸已经结束。同年,第三次轨道线路的延伸计划是:5号线延伸至 Eglise de Pantin,7号线延伸至 Mairie d'Ivry,8号线延伸至 Charenton - Ecoles。

1942年10月5日,8号线延伸至 Charenton - Ecoles。1942年10月12日,5号线延伸至 Eglise

统,之后逐渐装备其他各条线路。至1979年,该系统在除3号线、7号线和10号线之外的所有其他线路上都进行了安装。

1967年12月21日, MF67型车辆上3号线。

1970年9月至1974年9月,8号线分期延伸至Créteil,至Préfecture。

1971年6月至1975年2月,13号线分两步分别延长至Champs Elysées和Clémenceau。

轨道网络的现代化同样涉及到售票系统的革新。1973年10月,第一台磁卡式检票机投入使用,从而结束了打孔机检票的时代。

1974年7月,6号线装备MP73型车辆,使这条高架线路上车辆行驶产生的噪声得到了彻底的改善。

1976年5月20日,13号线延伸至Saint-Denis Basilique。

1976年11月9日,13号线与14号线相连,13号线延伸至Châtillon-Montrouge。

1978年9月,第二代钢轮车辆——MF77型车面世,并在13号线上试运行。目前,该类型车仍在7号线、8号线及13号线上运行。

今天,在轨道网络运营的车辆是取代先前车辆的最新一代:钢轮以MF88型车辆为代表,胶轮以MP89型车辆为代表。

20世纪70年代末起,为使城市轨道交通进一步为巴黎近郊服务,引起了新一轮的轨道线路延伸高潮:

1979年10月4日,7号线延伸至Fort d'Auberwilliers;

1980年5月9日,13号线延伸至Asnières-Gennevilliers;

1980年10月至1981年10月,10号线分两步延伸至Pont de Saint Cloud;

1982年12月至1985年2月,7号线延伸至Villejuif-Louis Aragon;

1985年4月25日,5号线延伸至Bobigny;

1987年5月6日,7号线延伸至La Courneuve;

1992年4月1日,1号线延伸至La Défense。

1998年,RATP建设的美迪奥(METEOR)新线成为巴黎地铁网络的新14号线。该线规划长约20 km,18座车站,目前已建7.1 km,7座车站。美迪奥线使用的是无人驾驶的全自动化MP89胶轮车,站台设置屏蔽门。目前,该线的延伸线正在建

设之中。

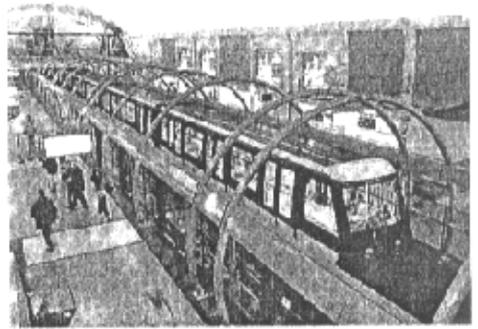
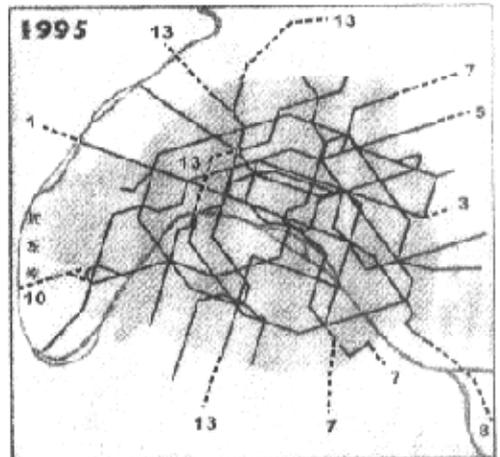


图6 运营中的美迪奥全自动无人驾驶线

巴黎市区至今已有14条地铁线和两条支线(3号线和7号线支线),总长超过200 km(不含市域线),其中约有16 km的地面或高架线路,共372座车站,平均站距约500 m。巴黎地铁采用国际标准1.435 m轨距,750 V三轨直流受电;每天营运时间从早晨5:30开始至凌晨1:15,行车最小间隔为95 s。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。地铁年客运量12亿人次。



〈虚线表示的是1945年至1995年开通的线路〉

图7 1995年巴黎地铁网络图

6 结语

今天,巴黎地铁的目标是要求提供更为贴近乘

客、充分体现了以人为本的高质量的服务。未来地铁还将向郊区延伸,并且将修建更多象美迪奥(新14号线)那样的全自动线路,使列车更为快捷、更为准时、更为舒适。地铁的建设正在开创一个又一个新的局面。

地铁的建设目的是更好地为城市提供便捷的

交通服务。就这一点而言,巴黎无疑是个胜者。因为巴黎建设了世界上最为密集的、编织最为完美的城市轨道交通网络。仔细回味巴黎地铁建设的历史过程,可以从中感悟到有益的规划、建设和运营管理方面的先进理念。

参 考 文 献

- 1 RATP - Department du Patrimoine. Le Métro - de Bienvenue No. Météor. Memoire de l'entreprise, Information documentaire, 1995
- 2 巴黎公交总公司. 地铁——从 Bienvenue(地铁之父)到美迪奥线. 巴黎公交总公司档案室, 1995

Evolution and Inspiration of Subway Network Development in Paris

Li Yiqing Wu Binghua

(Systra (Shanghai) Consulting Co., Ltd., Shanghai 200070)

Abstract The present paper is a general review of subway network evolution in Paris with the highlights of construction process of the subway lines and the concepts concerning the network planning, construction, operation management etc. The authors hold that subway network evolution in Paris shall be an interesting reference for the urban railway transport development in Chinese metropolises.

Keywords Subway, Paris, subway network planning

(收稿日期:2003-02-21)

南京地铁九月招商 ^D

南京地铁公司四大项目将在9月举行的金秋经贸洽谈会上面向海内外投资者进行招商。这四大项目包括:车站广告经营权、部分车站上盖物业、通信资源和车站零售商铺、连锁商铺等。此次招商力度大,范围广,地铁1号线沿线16个点都上了招商目标,而经营空间最大的要属车站上盖的物业,包括奥体中心站、珠江路站、小行站和新街口站四大站点的地上部分建筑。

而对于竞争十分激烈的移动通信业来说,地铁1号线通信资源也是必争之地。因为其中包含了地铁无线通讯资源、隧道电缆、光缆管孔和通讯物业等多个子项目。

(摘自8月4日新华网)

· 73 ·