

# 国外典型综合交通枢纽布局设计实例剖析

邱丽丽 顾保南

(同济大学道路与交通工程教育部重点实验室, 200092, 上海 // 第一作者, 硕士研究生)

**摘要** 对国际上典型的综合交通枢纽进行了剖析, 包括旧金山的港湾站、巴黎的拉德芳斯站及柏林的来哈特站; 描述了其内部的换乘流线, 概括了其平面及立面布局的特点, 为我国综合交通枢纽布局规划设计提供参考。

**关键词** 综合交通枢纽, 换乘流线, 平面布局, 立面布局  
中图分类号 U 492.1

## Analysis of Typical Layout Design in Foreign Integrated Transport Hub

Qiu Lili Gu Baonan

**Abstract** In order to probe into the layout design of integrated transport hub abroad, this paper analyses the transport hubs of Transbay Terminal in San Francisco, La Defense Terminal in Paris and Lehrter Bahnhof in Berlin, outlines the characteristic of the transect and the vertical sections holds that the know-how in the planning and design of integrated transport hub abroad shall be introduced in our country.

**Key words** integrated transport hub, transfer line, transect section, vertical section

**First author's address** The Key Laboratory of Road and Traffic Eng., Tongji Univ., 200092, Shanghai, China

目前, 我国大城市的综合交通枢纽功能尚不完善, 与国外发达城市的先进枢纽有不小的距离。导致这种差距的原因是多方面的, 例如管理体制、投资体制等, 但设计理念和布局设计方案不合理也是一项重要原因。本文试图剖析国外典型的综合交通枢纽案例, 包括旧金山的港湾枢纽(Transbay)、巴黎的拉德芳斯(La Defense)换乘枢纽及柏林的来哈特枢纽(Lehrter Bahnhof), 重点分析其布局设计特点, 从中提炼其设计理念, 供有关的设计和技术管理人员参考。

## 1 旧金山的港湾枢纽

美国旧金山的港湾枢纽(Transbay)是21世纪现代化的集轨道交通(高速铁路、普通铁路、通勤铁

路)以及长途汽车客运、城市道路交通于一体的综合交通枢纽, 于2003年开工建设, 将于2007年建成。该枢纽建筑面积76 645 m<sup>2</sup>。其中55 742 m<sup>2</sup>用作各种交通之间的换乘空间, 20 903 m<sup>2</sup>用作综合开发空间, 含各类住宅、宾馆、办公、零售用房约3 000间。工程投资约8.88亿美元, 预计的综合开发收入为3.25亿美元。轨道交通与道路公交之间的换乘能力达到30万人次/日。预计该枢纽2007年开通时有8万人次/日。

### 1.1 平面布局

港湾枢纽是纽约城市的门户, 与旧金山货运枢纽以及海运枢纽相毗邻, 位于米娜(Minna)大街和纳托马(Natom a)大街之间, 从比尔(Beale)大街延伸到第一和第二大街的中央位置(见图1)。

比尔大街和佛利蒙(Fremont)大街中间预留街车、无轨电车等的停车位; 出租车、街车、无轨电车, 以及金门交通巴士在米慎(Mission)、纳托马、比尔、以及佛利蒙大街运行。在米慎和米娜大街, 以及第一和佛利蒙大街之间建立一大型购物中心, 内有楼梯可直通地上两层换乘大厅, 以及购物中心地下一、二层小汽车停车场。

一条狭长的公交坡道可以将枢纽连接到港湾大桥。公共汽车以及长途汽车可以通过海湾大桥的专用斜坡通道进入港湾站, 分别停靠在公交层和长途汽车层。乘客走到中央换乘大厅, 可以看见所有设施并很方便地找到出路。

同时, 地下轨道层, 通勤铁路、常规铁路和高速列车三条线路平行布置, 这些车站站台的宽出口可以加速旅客上下进出站台和客流集散地的速度; 乘客在不同站台之间的流动通过轨道层之间的换乘厅来实现; 设置地下人行通道连接到BART海湾区快速有轨交通轨道线路。

乘客可以乘坐出租车或者步行走到目的地或者沿着商场大街乘坐各种交通工具。其它交通使用者可以到福利蒙和比尔大街之间的地面线乘坐街车、

无轨电车和金门交通巴士到达城市和郊区站点。

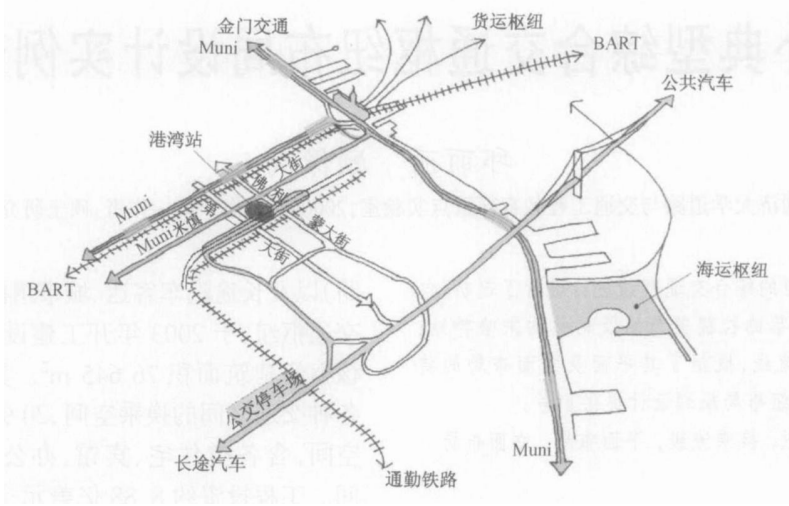


图1 旧金山港湾枢纽平面布局<sup>[3]</sup>

## 1.2 立面布局

该枢纽分为6层(见图2)。其中,地下有2层,地面及其以上有4层。

(1) 地下二层:轨道交通站台层,有3个岛式站台及6条直通式的铁路股道,分别用作通勤铁路、常规铁路和高速列车。

(2) 地下一层:地下换乘大厅。通过此换乘厅,可以实现各个不同轨道交通列车之间的便捷换乘,也可实现与其他交通方式之间的便捷换乘。

(3) 地面层:有轨电车(Street car)、城区内有轨交通(MUNI,类似有轨电车)、出租车层。有轨电车、城区有轨交通、出租车以及金门运输专车在此层运行,通过设置的通道和楼梯可以便捷地搭乘各种交通方式。地面层设置了售票厅、候车区、货物寄存

处,以及休息室2处。

(4) 地上一层:地上换乘大厅。通过此换乘大厅,可以实现地面以上各个不同方式之间的连接;由不同地点的楼梯、电梯、自动扶梯,可以进入地上二层和三层的公交层。

(5) 地上二层:公交(AC transit)层,能够同时容纳26辆铰接式公共汽车,以及4辆标准公交车;通过自动扶梯以及升降机来进行上下层之间的联系,能够同时容纳高峰小时2.5万的乘客。公交层包括乘客候车区以及与地面三层之间的联系流动区域。

(6) 地上三层:长途公交层,有24辆长途汽车的车位。该层与地上二层的公交层一起共用海湾大桥出口坡道。

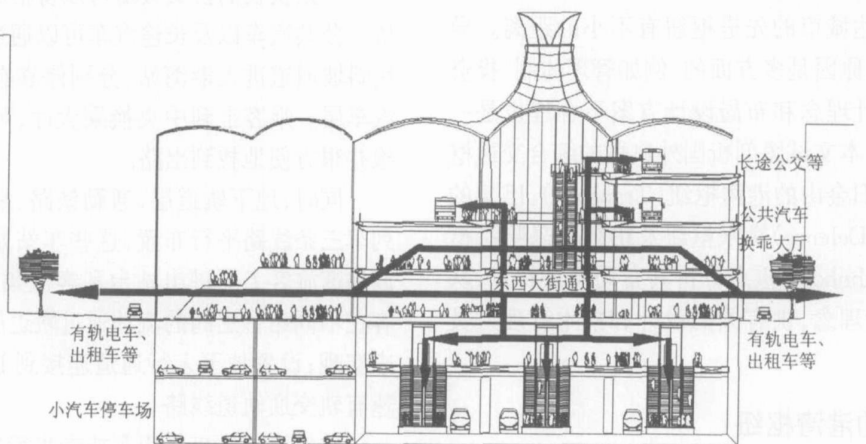


图2 旧金山港湾枢纽立面布局<sup>[3]</sup>

## 2 巴黎拉德芳斯换乘枢纽

拉德芳斯(La Defense)换乘枢纽,是集轨道交通(高速铁路、地铁线路)、高速公路、城市道路于一体的综合交通枢纽。2002年,在拉德芳斯换乘枢纽乘坐地铁1号线的乘客数量达到1754万人次,工作日乘客数量7.4万人次;乘坐RER-A线的乘客数量达2972万人,工作日为12.2万人。加上其他交通方式,每天约有40万人次在这里换乘各种交通工具。

### 2.1 平面布局

拉德芳斯区域位于法国巴黎市区的西北部,城市主轴线的西端。该枢纽具有交通、商业服务等功能。公交车站层,在枢纽的东侧,公交线路包围了小汽车停车场,设有大量清晰的道路标志,引导车辆快速通过,有序停放;中央为售票和换乘大厅,有商业及其它服务设施;西侧为郊区铁路和有轨电车T2线。乘客通过地面出入口和换乘大厅的换乘楼梯,可以很方便的到达商业中心,以及地下三、四层的地铁M1和RER-A线,通过地铁线路将拉德芳斯区域与巴黎市中心区紧密联系起来(见图3)。

### 2.2 立面布局

该枢纽分为地下4层(见图4)。

(1)地下一层:公交车站层,设置了14条公交

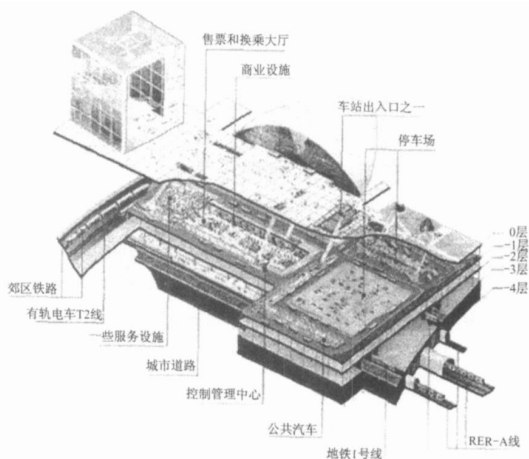


图3 巴黎拉德芳斯枢纽站剖面图<sup>[4]</sup>

线路;公交车进出站道路中央包围的是小汽车停车场。

(2)地下二层:售票和换乘大厅,周围附有商业及服务设施,站厅内多个显示屏能实时地显示各种交通方式的时刻表;西区为郊区铁路和有轨电车T2线的站台层;

(3)地下三、四层:地铁站台层。地铁1号线终点站的站台层位于地下三层;RER-A线的站台层,共有4股轨道平行排列,位于地下四层。

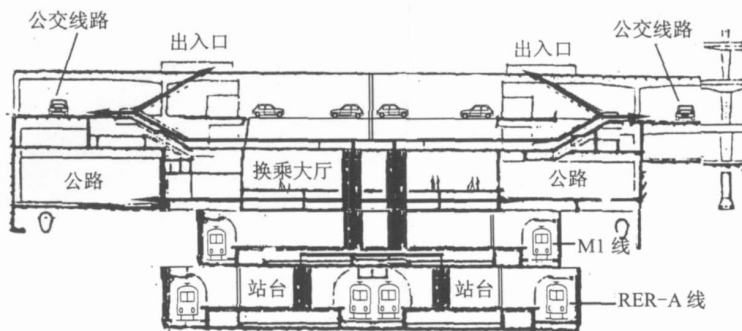


图4 巴黎拉德芳斯枢纽布局示意图<sup>[4]</sup>

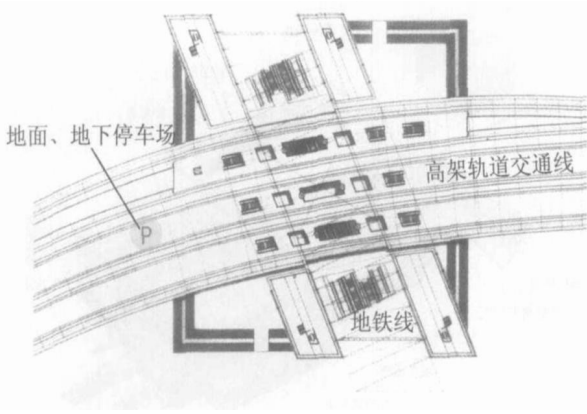
## 3 柏林来哈特枢纽

来哈特(Lehrter Bahnhof)枢纽是德国集轨道交通(高速铁路、普通铁路、市域快速轨道交通(S-Bahn)、地铁)、道路交通于一体的重要综合交通枢纽,于1993年开始规划设计,1996年开工建设,将于2006年建成。该枢纽占地10万 $m^2$ ,总建筑面积17.5万 $m^2$ 。

### 3.1 平面布局

来哈特枢纽位于动物园(Tiergarten)的西北侧,其南部是国会大厦和政府部门,北部是商务区莫阿比特(Moabit)。

整个枢纽由东西向的高架轨道交通线和南北向的地铁线构成,主要出入口布设在2条轨道交通线交汇处;地面层为路面交通,港湾式停车场;在高架桥西侧设置地面、地下四层私家车停车场,提供方便的停车设施;在轨道桥东西两端建造办公楼,提供商业活动,吸引客流(见图5)。

图5 柏林来哈特枢纽平面布局<sup>[5]</sup>

### 3.2 立面布局

该枢纽总共分为5层(见图6)。

(1) 地上二层: 轨道交通站台层, 位于地面以上

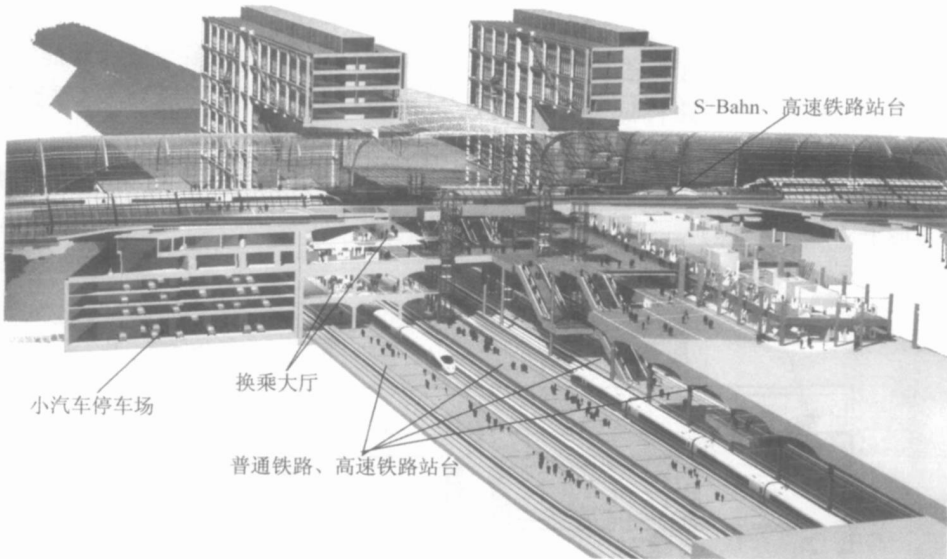
10 m, 共有3个岛式站台。其中2个为市域快速轨道交通站台, 另1个为高速铁路站台。

(2) 地上一层: 售票以及换乘大厅。通过此换乘大厅, 可以实现地上不同轨道方式之间的便捷换乘; 在东西两侧设置商业活动, 吸引了部分乘客到此乘车。

(3) 地面层: 路面交通。设置各种不同方式的路面交通方式, 预留港湾式公交停车场, 以及私家车停车场。

(4) 地下一层: 售票以及换乘大厅。通过此换乘大厅, 可以实现地下不同轨道方式之间的便捷换乘。

(5) 地下二层: 轨道交通站台层, 位于地面下15 m, 共有5个岛式站台, 分别为普通铁路、高速铁路及地铁线路服务。

图6 柏林来哈特枢纽立面布局<sup>[9]</sup>

## 4 启示

通过对港湾枢纽、拉德芳斯换乘枢纽、来哈特枢纽的布局设计案例的分析, 可以得到如下启示:

(1) 多种交通方式之间的换乘设施应实现一体化布置, 各种交通方式之间在平面和立面布局方面应高度“综合”, 换乘距离要短。旧金山港湾枢纽的高速铁路、普通铁路、通勤铁路在同一平面内平行换乘, 而长途汽车、公共汽车、出租车在同一立面内平行换乘, 换乘距离均在60 m以内。巴黎拉德芳斯换乘枢纽的轨道交通线路之间平行换乘, 其公共汽车、

长途汽车、轨道交通之间的平均换乘距离也不超过60 m。

(2) 综合交通换乘设施应立体化布置, 用作交通的空间层数可达4层甚至6层。巴黎拉德芳斯换乘枢纽尽管全部在地下, 但分为四层: 地下一层为地面公交车站, 地下二层为轨道交通换乘大厅, 地下三层为长途汽车车站, 地下四层为轨道交通站台。旧金山港湾枢纽有二层位于地下, 用作轨道交通换乘站; 其地面层用作地面公交站; 其地面以上的三层用作长途汽车换乘站。

(3) 铁路、公路等对外交通方式进入车站可以

是地面、地下或地上若干层,具体的平面及立面位置应根据换乘便捷的需要及周围建筑环境等条件进行选择。旧金山港湾枢纽结合车站换乘要求及海湾大桥高程,选择地上三层作为长途汽车站,而将高速铁路、普通铁路、通勤铁路全部引入到地下二层。

(4) 在保证客流集散便捷的前提下应对车站周围空间进行综合开发。根据车站远期的集散客流规模,优先保证并预留足够的客流集散空间;在换乘设施周围进行商业、旅游、居住等空间的开发,充分发挥客流集散的商业价值。旧金山港湾枢纽的综合开发面积仅占总建筑面积的27%,但其预计的收益达到3.25亿美元,占总投资的37%。

良好的枢纽布局设计是提高综合交通换乘效率的关键,对换乘站人流资源的商业价值利用也有着至关重要的影响。我国在城市综合交通枢纽的规划

设计中,应借鉴国外典型综合交通枢纽的规划设计经验,不断创新,以形成换乘便捷、经营效果好的综合交通枢纽。

## 参考文献

- [1] 李世雄. 上海轨道交通线网的换乘[J]. 城市轨道交通研究, 2004(3): 66.
- [2] 沈熙徕. 未来的上海南站[J]. 铁道知识, 2003(2): 9.
- [3] Simon Marfin-Vegue Winkelstein Moris The Richard Rogers partnership Ove Anup & Partners, etc. Transbay Terminal Improvement Plan[R]. San Francisco: The Metropolitan Transportation Commission, 2001.
- [4] 张开琳. 巴黎拉德芳斯Sub-CBD建设及其经验借鉴[J]. 资源与人居环境, 2004(9): 24.
- [5] Gail Swerding. Railway stations from the gare de l'est to penn station[R]. Hong Kong, Electa Architecture Mondadori Electa S. p. A. Milano, 2005. 185.

(收稿日期: 2005-07-17)

(上接第37页)

吸引力下降,客流损失较严重,实际的客流需求低于预测客流量( $Q_A < D$ ),列车满载率偏低,即 $\eta < 1$ 。

为了改善这种系统能力利用不足,对实际客流吸引力较低的状况,可以缩短行车间隔,使得系统运输能力与实际客流需求最为接近,如图4b)中B点。即使 $S-Q$ 达到最小,行车间隔选择 $I_2(I_2 < I_s)$ ,此时列车满载率为最高,增加了客流吸引率,提高了服务水平。

通过分析可知:在客流比较饱和的中心城区段,由于线路运输能力的限制,只能在非常有限的范围内调整行车间隔,尽量使得能力与需求达到相对平衡;而在客流量比较低的郊区段,行车间隔调整幅度较大,考虑到运输组织方式对乘客的积极引导作用,采取优化调整行车间隔的措施,可以有效防止客流流失,增强对客流的吸引力,提高服务水平,使得运输能力的利用达到一个合理的水平。

## 5 结语

对于一般的城市轨道交通线而言,行车间隔的确定通常是单纯根据预测客流的大小。但是,由于

R线沿线客流存在较大的不均衡性,不同区段的运输能力需求差异较大,有必要在不同客流区段,开行不同间隔的列车。在确定其行车间隔时,应综合考虑客流分布、运输组织方式和服务水平3方面的要求,以期达到客流需求与能力供给的动态平衡。尤其对于客流量比较低的郊区区段,通过优化调整行车间隔,可以保障一定的服务水平和合理的列车满载率。

## 参考文献

- [1] 徐瑞华,杜世敏. 市域轨道交通线路特点分析[J]. 城市轨道交通研究, 2005(1): 10.
- [2] 铁道第三勘察设计院. 上海市轨道交通申松线(R4线一期)工程可行性研究报告[R]. 2002: 20.
- [3] Balcombe R. The demand for public transport: a practical guide[M]. London: TRL Limited, 2004.
- [4] 林震,杨浩. 城市轨道交通发车间距优化模型探讨[J]. 土木工程学报, 2003(1): 1.
- [5] Spasovic L N, Boile M P. A methodological framework for optimizing bus transit service coverage[C]. Transportation Research Board. Submitted for the 73rd Annual Meeting of the TRB, 1993.

(收稿日期: 2005-05-22)