

有轨电车车站同市政交通设施及商业设施的一体化设计

宋冰晶^{1,2} 高志宏¹ 李文全¹ 李萍¹ 令宜凡¹ 雒一帆¹

(1. 中铁第一勘察设计院集团有限公司, 710043, 西安;

2. 轨道交通工程信息化国家重点实验室(中铁一院), 710043, 西安//第一作者, 高级建筑师)

摘要 对有轨电车路权、线路布置方式、车站选址、客流组织进行分析,认为有轨电车车站不应仅局限于车站功能,更应秉承与市政交通及商业设施一体化设计理念,即应是集地下通道、立交、垂直电梯、其他公共交通方式及商业于一体的新型轨道交通综合体。提出了立体模式构建设想,旨在使新建有轨电车车站与市政交通设施、周边环境及商业进行无缝对接,进而实现与传统轨道交通资源的有效配置乃至辐射城市周边地块的开发。

关键词 有轨电车车站;市政交通设施;一体化设计

中图分类号 TU984.11⁺3

DOI:10.16037/j.1007-869x.2020.05.007

Integrated Design of Tram Station, Municipal Transportation and Commercial Facilities

SONG Bingjing, GAO Zhihong, LI Wenquan, LI Ping, LING Yifan, LUO Yifan

Abstract In this paper, the right of way, route arrangement, station location and passenger organization for modern tram are analyzed. It is concluded that the tram station can not only provide passengers with the basic functions, but also inherit the design concept of integration with municipal transportation and commercial facilities. That is to say, a tram station shall be built as a new and integrated rail transit complex, including underground passages, elevators, multiple transportation means and commercial facilities. A schematic diagram of three-dimensional mode construction is proposed, aiming at seamless connection between municipal transport facilities, surrounding environment and business centers, which will achieve the goal of effective configuration with traditional rail transit resources and development of the areas radiating around the city.

Key words tram station; municipal transportation facilities; integrated design

First-author's address China Railway First Survey and Design Institute Group Co., Ltd., 710043, Xi'an, China

现代有轨电车车站作为城市公共交通的重要设施,与地面道路、立交、广场及过街通道等其他市政交通设施的关系非常密切,其设计对城市公共交通的整体服务水平影响较大。目前建成的沈阳浑南新区有轨电车线路总长 60 km,共设 73 个车站,主要连接城区与机场。该项目将有轨电车与市政交通设施有机结合,推动了周边区域发展。广州有轨电车海珠区商贸旅游景观岸线,共设 11 座车站,其中万胜围站和广州塔站与地铁接驳。该有轨电车项目结合了城市轨道交通设施及其他市政交通设施,形成了区域旅游景观,为乘客提供了崭新的视觉体验。因而有轨电车车站应不仅局限于车站功能,应充分考虑其与其他市政交通及商业设施的一体化设计(以下简为“车站一体化设计”),以形成集地下通道、过街天桥、垂直电扶梯等市政配套设施及其他公共交通设施(枢纽工程及地铁等)于一体的综合系统,并与周边商业有效衔接,从而提高城市公共交通服务水平。

1 车站一体化设计的考虑因素

1.1 主要因素分析

有轨电车车站一体化设计考虑的主要因素是市政设施、轨道交通、其他公共交通、商业开发等五大因素(以下称为“五元素”)。

车站一体化设计五元素同时受控于城市规划、周边现状、边界条件、模式等外部因素,需在一体化设计之初,将上位规划、线网规划、周边现状条件、客流预测、制约因素、交通路权、经行线分析等内容分析透彻,统筹考虑,进而贯穿于设计,并同时结合五元素相互影响、相互渗透的作用,最终形成一体化设计。车站一体化设计的五元素分析内容如图 1 所示。



图1 车站一体化设计的五元素分析内容

一体化设计应重点分析有轨电车规划设计、车站及客流组织等内容,从而使车站与其他市政交通及商业设施进行更好的衔接,实现区域协同发展。

1.2 有轨电车规划设计

现代有轨电车的规划设计与路权模式、线路敷设形式、车站选址、客流组织形式具有紧密联系。

1.2.1 路权模式

现代有轨电车路权模式大致可分为独立路权、优先路权和混合路权。独立路权模式即有轨电车享有道路绝对使用权,适用于新区建设或有轨电车专用道路。^[1] 优先路权模式指通过隔离设施将车道划给现代有轨电车专用,在交叉口设置信号优先,保障有轨电车享有比其他车辆优先通过的权利。混合路权模式指有轨电车与社会车辆、非机动车(行人)共享路权。三种模式各具特色,在线网规划初期,需要根据建设区域的道路情况采用合理的路权模式,从而实现功能优、造价低、效率高的组合模式。

1.2.2 线路敷设形式

有轨电车线路的地面敷设形式多采用路中式、路侧式及双向同侧式(见图2)。独立路权线路一般

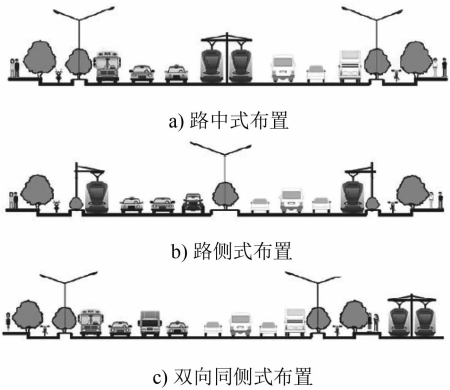


图2 有轨电车线路布置方式示意图

不需改造地面车道,而优先路权线路和混合路权线路一般布设在既有地面道路上,必要时还要对既有中央绿带或路侧绿带进行改造。

应根据敷设道路道路交叉口情况、既有道路改造、道路交通组织、乘客流线组织、其他公交接驳等几个方面来确定有轨电车线最合理的线路规划设计,以提高有轨电车运营的安全性。

从表1看出:路中式敷设对有轨电车线路整体运行系统最有利,周边道路交通组织方便,对其他交通系统干扰小,其运输效率高,但需要增设专用人行过街设施;路侧式虽利于与常规公共交通系统的换乘衔接,但受到其他交通方式的干扰较多,运营速度无法得到保证;双向同侧式敷设在沿海湾道路、景观旅游道路等,可根据道路实际条件进行选择^[2]。因而在有轨电车一体化设计中,根据项目的边界条件,选择合理的路权模式及线路敷设方式是一体化设计的先决条件。

表1 有轨电车线路敷设形式的比较

项目	路中式	路侧式	双向同侧式
交叉路口	路段交叉口右转车辆无影响,左转采取在临近口掉头处理	需关闭部分开口,对路侧进出的车造成不便	对道路一侧公交停车、路边停车及路侧开发建设影响大
客流组织	对机动车、非机动车及行人干扰小;客流由人行横道、过街天桥或地道进入车站	客流组织可直接通过人行横道进入站台;对侧乘客上车需穿过整个马路	需设置过街天桥或地道才可到达车站
道路改造	改造最内侧社会车道,远期道路拓宽条件充足、改造工程量小	改造最外侧社会车道,改造工程量小	占用横断面大;涉及管线改迁、房屋拆迁
经济技术性	两线距离近,折返距离短,两侧列车共用接触网支架,造价低	上下行线路分别设接触网立柱、路侧管线影响道路拓宽	两线距离近,折返距离近,速度快
适应性	对于具备路中设置条件的道路,景观影响小	路侧规划绿化带且建设条件较好的道路	适用于道路一侧为河流、公园用地的情况
其他公交接驳	客流可通过人行横道、过街天桥或地道进行换乘	便于与其他公交方式接驳	客流可由人行横道、过街天桥或地道换乘

1.3 车站一体化设计

车站一体化设计根据城市总体规划、综合交通规划及城市轨道交通线网规划的要求,基于车站周边现状及边界等条件的分析,并结合城市道路布局、有轨电车客流特点及站间距等情况综合设置。

车站一体化设计尽可能预留有轨电车车站与其他市政交通设施、乃至周边配套商业及停车场的接口,实现无缝对接,进而实现一体化服务。

1.4 进出站客流组织

在充分分析客流量的基础上,根据有轨电车站

与道路的布局,通过设置信号灯、安全岛、过街天桥及地道等方式来组织进出站客流,以保障乘客安全。

在客流量较小的站点,其行人过街需求也较小,除了采用路口信号灯来减少客流同有轨电车及社会车辆的冲突外,还可通过安全岛等设施为行人提供驻足等待空间,以便行人顺利到达站台。

在客流量较大的车站,乘客过街需求较大,可结合各车站周边规划及现状条件,建设必要的过街天桥和地下通道,进而实现车站客流的有序组织。

2 车站一体化设计的主要内容

2.1 车站同地下过街通道及天桥的一体化设计

设置地下过街通道及天桥可避免车流和人流平面相交,能有效减少交通拥堵和事故,实现行人慢行过街。根据有轨电车车站周边规划地块的性质(商业、办公、文化、教育、居住等),结合客流预测情况及现状条件,判断是否设置地下过街通道及天桥,或预留其后期建设及接入条件。

凡需乘客通过天桥进出站及过街的车站,其天桥底下净高应 ≥ 4.5 m,以同时满足城市道路机动车及有轨电车的通行需求。在配有地下通道或天桥的车站,通道及楼扶梯等瓶颈部位的通过能力应同地下通道或天桥匹配。地下过街通道及天桥需要满足《城市人行天桥与人行地道技术规范》、《人行天桥与人行地下通道无障碍设施设计规程》的要求。天桥一般应预留上盖物业开发的接驳条件,地道一般也应预留地下商业设施、停车场及其他城市轨道交通设施的接驳条件。

考虑到安全性,在学校及居住区等人口密集地区,设于路中地面有轨电车车站有必要设置人行天桥,兼备进出站及过街功能;考虑到便捷性,在临近商业、办公及交通枢纽的区域,有轨电车车站的人行天桥应预留连接其地上物业开发的条件。

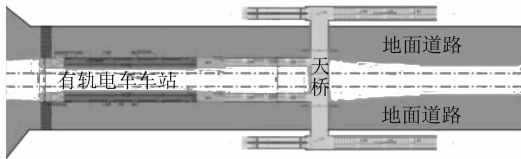


图3 有轨电车车站与天桥

某车站为地面对称侧式车站,每侧站台宽均为3.0 m。该车站周边规划以教育用地、居住用地为主,现主要为小学与住宅区。小学生在过街进出站时可能有不可控性因素存在。出于安全考虑,在车

站东侧设置了过街天桥供乘客(主要为学生)进出站使用。

为了方便沿线居民的跨线出行,目前已运营的苏州有轨电车1号线修建了4座带人行天桥的车站。图4为秀岸花园站,66 m长的桁架结构人行天桥已建成投用,同绿色电车和生态城相得益彰。



图4 苏州秀岸花园站

2.2 与地下空间的衔接

某车站周边规划以商业及办公用地为主,周边现有银行、商业中心及办公综合体。有轨电车车站设置于路中,其岛式站台宽6 m。站台西侧设置的坡道与人行横道线连接,普通客流可通过地面人行横道线进出站。车站站台正下方设计为地下空间,包括开发空间、地下通道及配套附属用房。有轨电车车站站台北端设置的楼扶梯与地下空间衔接,而该地下空间还经地下通道与地铁车站相接。客流可通过楼扶梯、地下通道及地下空间实现有轨电车和地铁的换乘,还可经由通道及地下空间到达道路两侧。

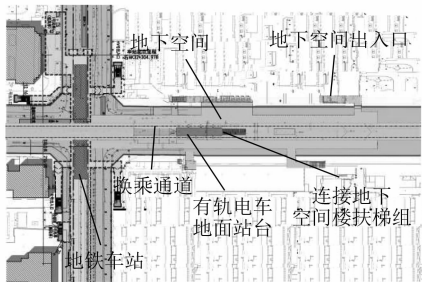


图5 有轨电车与地下空间衔接示意图

2.3 有轨电车与既有大型交通枢纽的接驳

有轨电车交通枢纽工程可结合周边用地进行综合开发,与公交、出租车、停车设施等相关配套工程同期建设,图6某综合交通枢纽工程是苏州有轨电车1、2、3号线的综合交通换乘枢纽,位于1号线延伸线终点站,主要规划汽车P+R停车场,公交换乘枢纽,旅游中心等。^[4]该项目将以有轨电车枢纽

工程为核心,形成集生态住宅、休闲、购物为一体的区域性综合体,对于周边地块的开发及业态形成具有较大的引导价值。

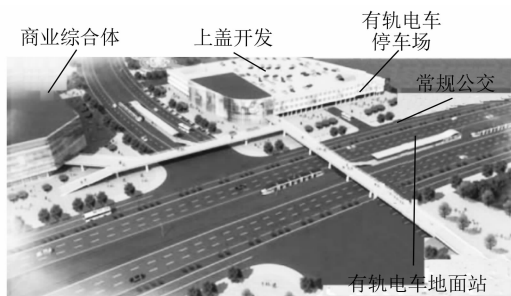


图6 有轨电车交通枢纽综合开发示意图

2.4 有轨电车与其他公共交通接驳

有轨电车与其他公共交通的良好衔接,可有效提高公共交通系统的服务水平,优化城市居民出行方式结构,并提高公共交通在客运市场中的比例及运行效益,从而确立公共交通在城市客运交通中的主导地位。

有轨电车车站同道路公交及城市轨道交通的接驳设计需基于近期建设情况、远期规划、换乘客流量及车站站址等因素考量,将车站的布置和区域交通环境相结合,依据车站区域位置来确定交通设施的规模,并合理确定衔接设施布局,以便乘客换乘。

在有轨电车车站附近,应结合现有道路公交站台位置和实际需求来规划非机动车停车位置,以解决非机动车出行问题,满足接驳需求,从而实现有轨电车、常规道路公交及非机动车的集中换乘。

3 车站一体化设计的立体开发模式

有轨电车车站同地下空间、停车场、综合管廊、地下商业设施及联动地块商业设施共同立体开发的模式,能进一步提升有轨电车与沿线用地的一体化开发度,使有轨电车与周边地块实现效益最大化,实现双赢。车站一体化设计的立体开发模式示意图见图7。

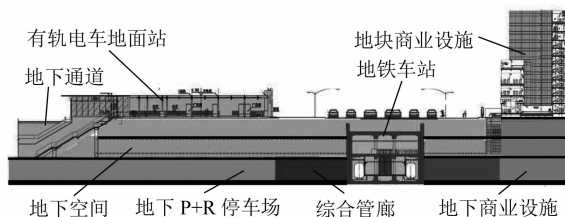


图7 车站一体化设计的立体开发模式示意图

在车站一体化设计的立体开发中:有轨电车车站与市政地下通道结合设计,乘客可通过地面站台的楼扶梯组直接到达车站下方的地下空间;地下空间与P+R(Park and Ride)停车场保持垂直联系,并与地铁车站的站厅层保持水平联系,乘客通过地下空间不仅可完成有轨电车和地铁的有序换乘,还能到达附近的商业设施。

车站一体化设计的立体开发涉及有轨电车与市政设施、轨道交通、商业开发、其他公共交通等五个方面,不仅极大方便了乘客的出行,而且对均衡城市发展、树立新型都市形象、塑造多元复合的城市功能等具有极大作用。

4 结语

有轨电车车站的一体化开发,将车站与市政设施、轨道交通、区域经济发展融为一体,不仅有利于提高车站的运营服务水平,使其能够创造性地发挥新型轨道交通的特点,对于市政设施的功能和意义的延伸,也具有较大的推动作用。

在有轨电车建设前期,投资成本回收周期较长,车站一体化设计,并预留与周边地块开发的接口,方便吸引成熟客流,并与周边的城市更新发展同步,缩短新轨开发周期。另外,市政设施与有轨电车、地下商业、文化空间之间的互动,可以改善地块的整体效益,实现新型轨道交通与城市商圈的双赢。因而有轨电车的建设需要在规划设计之初,应统筹考虑公共交通的用地类型,并要做好车站周边的空间设计,使城市功能实现多元复合化;构建良好的公共交通及步行系统等,处理好停车设计;并采用多样化的用地开发模式,提升效益^[5]。

参考文献

- [1] 陈莹.现代有轨电车车站设计要点浅析[J].绿色交通,2017(5):218.
- [2] 王丽君.现代有轨电车与市政道路协调问题探讨[J].都市快轨交通,2016(3):49.
- [3] 陆鹏.现代有轨电车车站设计探析——以苏州有轨电车1号线车站设计为例[D].苏州:苏州大学,2016.
- [4] 黎冬平.现代有轨电车规划建设的适应性实证研究[J].城市轨道交通研究,2015(1):8.
- [5] 宋冰晶.地铁车站、城市广场及商业一体化立体开发模式[J].都市快轨交通,2011(6):50.

(收稿日期:2018-08-08)