

北京地铁19号线平安里换乘站建筑方案设计

高楠¹ 刘霞² 刘振凯¹

(1. 北京城建设计发展集团股份有限公司, 100045, 北京; 2. 北京兴宏信合设计咨询有限公司, 100045, 北京)

摘要 [目的] 由于城市轨道交通换乘站规模较大, 受周边环境制约因素较多, 以及车站建筑设计难度较大, 因此需对其进行科学合理的设计。[方法] 以北京地铁19号线(以下简称“19号线”)平安里换乘站建筑方案设计为例, 从规划需求、现状条件、文物及环境保护需求、资源节约需求及其他控制因素对该换乘站建筑方案设计控制条件进行了分析。研究出该换乘站建筑方案设计中针对站位、站型、规模及其他控制因素等重难点问题的解决思路。提出了平安里换乘站的最终布置方案, 并简述了该换乘站的设计原则与设计关键点。[结果及结论] 平安里换乘站的最终布置方案如下: 19号线平安里站位于赵登禹路与平安里西大街交叉口北侧, 其主体采用地下两层岛式双层双柱三跨结构, 地下一层为站厅层, 地下二层为站台层。车站东南侧外挂用房为地下三层, 换乘通道设置于地下二层, 连通19号线与6号线。车站设置3个出入口, 2个安全出口, 1个无障碍电梯, 2组风亭及1组冷却塔。

关键词 城市轨道交通; 换乘站; 建筑方案

中图分类号 U231.4

DOI: 10.16037/j.1007-869x.2024.08.022

Architectural Design Proposal for Beijing Subway Line 19 Ping'anli Interchange Station

GAO Nan¹, LIU Xia², LIU Zhenkai¹

(1. Beijing Urban Construction Design and Development Group Co., Ltd., 100045, Beijing, China; 2. Beijing Xinghong Xinghe Design Consulting Co., Ltd., 100045, Beijing, China)

Abstract [Objective] Given the large scale of urban rail transit interchange stations, numerous environmental constraints, and the significant difficulties in station architectural design, it is necessary to conduct a scientific and rational design for interchange stations. [Method] Using the architectural design proposal for Beijing Subway Line 19 Ping'anli Interchange Station as example, the design control conditions for the interchange station are analyzed from various aspects, including planning requirements, current conditions, heritage and environmental protection needs, resource conservation demands, and other controlling factors. Solution ideas for challenging issues regarding station location, station type, scale, and other controlling factors in the architectural design proposal

for the interchange station are studied. The final layout plan for Ping'anli Interchange Station is proposed, along with a summary of the design principle and key design points. [Result & Conclusion] The final layout plan for Ping'anli Interchange Station is as follows: Line 19 Ping'anli Station is located north of the intersection of Zhaodengyu Road and Ping'anli West Street. The main structure adopts a double-level island platform with a two-storey, double-column, and three-span structure. The first underground level serves as the concourse, and the second underground level is the platform. An ancillary building on the southeast side of the station has three underground floors, with an interchange passage on the second underground level connecting Line 19 and Line 6. The station has three entrances, two emergency exits, one accessible elevator, two ventilation shafts, and one cooling tower.

Key words urban rail transit; interchange station; architecture proposal

城市轨道交通因其运能大、快速、安全、准时、环保等特点, 已成为我国大中型城市综合骨干交通。面对城市轨道交通车站周边的复杂环境, 迫切需从设计过程中总结和制定出一系列精细化、高标准的设计原则。本文以北京地铁19号线(以下简称“19号线”)平安里站为例, 对复杂工况下的换乘车站建筑方案进行分析及研究, 以为后续工程设计提供参考。

1 平安里换乘站建筑方案设计控制条件分析

1.1 规划需求

1) 用地规划。19号线平安里站位于赵登禹路与平安里西大街交叉路口附近, 车站周边用地规划为商业、居住等用地, 现状已部分实现规划。

2) 线网规划。北京市轨道交通线网规划显示, 平安里站是19号线与既有北京地铁6号线(以下简称“6号线”)的换乘车站, 通过6号线与北京地铁4号线(以下简称“4号线”)和规划北京地铁3号线

(以下简称“3 号线”)换乘。

1.2 现状条件

1) 既有建、构筑物。平安里站位于北京二环内建成区,现状道路两侧建筑密集,周边控制性建筑较多,如平安医院、航天金融大厦、魁公府等。同时赵登禹路与平安里西大街交叉路口地下为既有 6 号线区间,19 号线与 6 号线区间立交,影响车站埋深。除此之外,金融街站—平安里站区间线路从平安里站出发向南 251 m 后进入与 3 号线顺行段,顺行段长约 667 m。因此,19 号线平安里站在埋深选择上要充分考虑与 3 号线区间工程的关系。

2) 既有道路。19 号线平安里站站位地面道路狭窄,现状道路宽度为 21 ~ 30 m,道路两侧建筑物净距约 35 m,制约车站宽度的设置。

3) 控制管线。地下管线较多,其中包含 1 根 2 900 mm × 2 300 mm 的热力管沟及 1 根 2 000 mm × 2 300 mm 的电力管沟,两条管线改移困难,直接影响车站站位及附属设施的设置。

1.3 文物及环境保护需求

平安里站位于北京二环老城区内,文物保护建筑及古树众多。赵登禹路与平安里西大街交叉路口西南象限有一处保护院落,为区级三类文保建筑;车站东北象限宝产胡同北侧为魁公府保护范围;赵登禹路西侧现存 1 排古树。车站主体及西侧附属施工均需对以上建筑、古树进行避让。

1.4 资源节约需求

平安里站地处北京中心城区,用地十分紧张,车站的整个设计需在市政府批复的 3 块规划用地范围内遵循资源节约原则建设车站主体结构及附属结构。

1.5 其他控制因素

随着建设工程的逐步推进,建设方案还受到一些外部因素的影响,如新政策出台、规范条文的更新及施工过程中文物的发掘等,需随时做出调整。本站附属 K 出入口及 2 号风道即典型案例。

1) 政策调整。依据北京市规划建设需求“19 号线全线车站减少地面建、构筑物,车站附属与周边建筑相融合,达到消隐效果。”前期平安里站 2 号风亭组设计的高度 7 m 的“2 活塞+1 新风亭+1 排风亭”高风亭的消隐问题亟待解决。

2) 拆迁问题。K 出入口和 2 号风道周边现状为大片民房,需在满足施工范围及环评距离要求的前提下对部分民居进行拆迁。其中 1 个需拆除的民

居位于这两个附属结构的核心位置,因拆迁受阻,施工难以进行。

2 平安里换乘站建筑方案设计重难点解决思路

针对不同复杂工况,建筑设计方应综合车站周边控制因素、车站建筑主体构思等因素,针对重难点问题寻求科学合理的解决方法及措施^[1-2]。

2.1 车站站位

本站为 19 号线与既有 6 号线、4 号线及规划 3 号线的换乘车站,车站站位选择应充分考虑客流特征、既有规划条件及换乘关系等重要因素:

1) 19 号线平安里站沿赵登禹路南北向布置,考虑到金融街站—平安里站区间的位置,若将车站设于赵登禹路与平安里西大街交叉路口南侧,则需占用规划 3 号线区间,导致其施工难度增大;赵登禹路以南道路两侧建筑拆迁难度较大,且该条道路与平安里西大街交叉口西南侧为文物保护院落,附属结构设置难度极大。

2) 既有 6 号线沿平安里西大街呈东西向布置,且道路下方设置大量市政管线,改移难度极大。若将车站跨 6 号线设置,在不改移管线的情况下,本站必须采用深埋方案,即车站站厅被下穿的既有 6 号线区间打断成为端头厅的方案,同时由于车站埋深加大,施工风险也随之增加。

3) 本站主客流来自于路口北侧办公及居住客流,既有 6 号线车站站位沿平安里西大街北侧布置。

4) 由于赵登禹路下方的控制性管线大多位于其道路西侧,且西侧现状存在 1 排古树,车站需尽量避开古树与管线。

综合客流、换乘关系、车站功能及实施难度等因素,将 19 号线车站站位设于赵登禹路与平安里西大街交叉口北侧并偏道路东侧。

2.2 车站站型

由于 19 号线与既有 6 号线存在立交关系,若区间下穿 6 号线,则车站埋深增大并进入承压水位线以内,导致施工难度增大,可实施性降低。若区间上跨 6 号线,19 号线车站埋深则较小,无法采用常规暗挖法施工,平安里西大街与赵登禹路交叉路口道路下方存在多处重力流管线,改移难度极大。结合以上因素,经与各专业积极配合,最终确定以下结论:

1) 19 号线车站上跨 6 号线区间之上,结构专

业研发出新的施工工法——平顶暗挖工法,以解决关键路段暗挖施工给市民带来的不便。

2) 车站主体结构设计为地下两层车站,须尽可能压缩结构尺寸及空间净高,以避免道路下方管线。

2.3 车站规模

因车站南侧为既有6号线区间,赵登禹路北端东侧为魁公府文物保护区,赵登禹路西侧又有平安医院及控制性管线,附属设施无法靠近道路西侧设置,因此本站主体结构长度受限。又因本线列车采用8节编组A型车辆,有效站台长度达186 m,导致本站主体结构内设备管理用房空间严重不足。综合考虑,最终本站将设备用房外挂于主体结构东南角,并将19号线与6号线的换乘通道与外挂用房结合设置,尽可能减少拆迁面积,节约用地。

2.4 其他控制因素

因政策调整与拆迁问题,K出入口及2号风亭附属施工受阻。应因地制宜,以问题为导向寻求解决方案。最终解决方案如下:

1) 解决消隐问题。在不增加拆迁面积的前提下,将2号风亭由高风亭改为低矮风亭,风亭高度由原来的7.0 m降为1.2 m,活塞风亭由双活塞改为单活塞。将风亭与出入口平面位置进行调整,以满足各项环评及防火间距要求。

2) 解决拆迁问题。将车站K出入口东移,避让未拆迁房屋,同时将站前广场临时设置在出入口北侧,预留面向赵登禹路设置站前广场的条件,待后期民房拆除后,将广场延伸至赵登禹路。

3 平安里换乘站设计方案

3.1 设计方案

经与专家商讨后,平安里换乘站最终布置方案如下:19号线平安里站位于赵登禹路与平安里西大街交叉口北侧,其主体采用地下两层岛式双层双柱三跨结构,地下一层为站厅层,地下二层为站台层。车站东南侧外挂用房为地下三层,换乘通道设置于地下二层,连通19号线与6号线。车站设置3个出入口,2个安全出口,1个无障碍电梯,2组风亭及1组冷却塔。平安里站19号线、6号线、4号线及3号线的位置关系如图1所示。19号线平安里站平面总图如图2所示。

3.2 设计原则

纵观19号线平安里站的整个设计过程,车站建



图1 平安里站四线位置关系

Fig.1 Position relation of four lines at Ping'anli Station

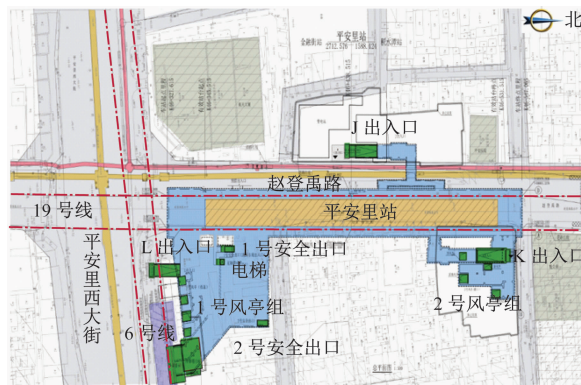


图2 19号线平安里站平面总图

Fig.2 Overall plan diagram of Line 19 Ping'anli Station

设经历了从无到有、从前期概念方案到实际施工方案正式落地的复杂过程。车站最终成功开通运营,证明了一个合格的城市轨道交通建筑设计作品需遵循以下设计原则:

1) 布局合理。对于复杂工况下的四线换乘车站,19号线平安里站在项目设计初期对项目特点、周边现状、规划条件及客流数据等因素进行了全面分析,在保证方案可实施性的前提下,优化了车站功能布局及换乘流线组织。

2) 资源节约。19号线平安里站综合考虑赵登禹路与平安里西大街交叉路口东北角既有6号线已拆场地,以及本站设备用房布置情况,将设备用房外挂于车站主体结构东南角。充分发掘周边可利用的土地资源,结合城市轨道交通附属功能,对地块进行充分整合与利用,最大限度地发挥土地价值。

3) 环境友好。赵登禹路与平安里西大街十字路口西南象限为文物保护院落,东北象限宝产胡同北侧为魁公府保护范围。在对这两类文物保护的基础上,19号线平安里站主体结构及附属结构设计时均需对其避让,方便了城市居民的出行,达到了交通设施与城市环境和谐共存的目的。

4) 因地制宜。平安里站K出入口及2号风道设计时需综合考虑车站周边复杂工况,与各专业积

极配合,在满足功能需求的前提下灵活调整车站方案,将高风亭调整为低风亭,将双活塞调整为单活塞,这不仅确保了工程顺利实施,而且也将周边环境和交通巧妙地融合在一起。

3.3 设计关键点

平安里换乘站在设计过程中需注意以下关键点:

1) 城市规划。平安里站周边远期规划客流主要分布在平安西大街北侧,该车站作为一个四线换乘车站,在设计初期对线路穿越区域用地及道路规划条件进行了全面分析,根据规划需求确定了合理的车站站位、站型,以及出入口数量与位置。这就要求设计方注意:在设计初期,首先应对线路穿越区域用地以及道路规划条件进行全面分析,根据规划需求确定合理的车站站位及站型;车站出入口数量及位置需考虑与预留客流流向匹配;车站外部及交通组织应与城市规划相协调,做好衔接,均衡分流。

2) 车站特征。19 号线平安里站上跨 6 号线区间,此方案导致车站顶板覆土极小,结构专业采用新技术——平顶暗挖工法,不仅可以避让道路下方管线保证方案的可行性,而且可以压缩结构尺寸及空间净高,使得车站规模得以控制。结合 6 号线平安里站的设计方案,19 号线平安里站采用换乘通道形式与 6 号线实现了双向换乘。针对以上车站特征,设计方在方案设计中应注意:车站站位很大程度上决定了车站站型、规模等,优先考虑地下或高

架形式,再确定车站站型及施工工法;结合换乘需求、建设时序及工程实施条件,选择合理的换乘形式。

3) 工程条件。平安里站周边不仅涉及多处管线及文物保护区域,而且在施工过程中地面房屋拆迁困难,以及新增地下改移管线等问题亦不断出现,使得整个设计工程曲折复杂。因此,设计方在设计过程中还应注意:地面房屋拆迁及加固处理应控制在合理工程投资预算范围内;车站周边存在文物保护建筑或古树等环境敏感点时,应对方案做好把控,对其进行避让。

参考文献

- [1] 曹宗豪. 北京轨道交通车站的过去、现在和未来[J]. 世界建筑, 2008(8): 74.
CAO Zonghao. Beijing metro station's past, present and future [J]. World Architecture, 2008(8): 74.
- [2] 金路, 田丹丹. 北京旧城中的地铁站点空间设计探讨[J]. 都市快轨交通, 2014, 27(4): 43.
JIN Lu, TIAN Dandan. Space design of subway stations in the old city of Beijing[J]. Urban Rapid Rail Transit, 2014, 27(4): 43.
- 收稿日期:2022-03-18 修回日期:2022-05-24 出版日期:2024-08-10
Received:2022-03-18 Revised:2022-05-24 Published:2024-08-10
· 第一作者:高楠,高级工程师,gaonan@bjucd.com
通信作者:刘霞,工程师,liuxia202403@163.com
· ©《城市轨道交通研究》杂志社,开放获取 CC BY-NC-ND 协议
© Urban Mass Transit Magazine Press. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license
- and Design, 2004(4): 89.
- [4] 张亚辉, 宋玉香, 郭唯伟. 大跨度拱形无柱地铁车站抗震性能分析[J]. 国防交通工程与技术, 2014, 12(6): 53.
ZHANG Yahui, SONG Yuxiang, GUO Weiwei. An analysis of the anti-seismic performance of a large-spanned arch metro station with no column structure[J]. Traffic Engineering and Technology for National Defence, 2014, 12(6): 53.
- 收稿日期:2022-06-22 修回日期:2022-09-28 出版日期:2024-08-10
Received:2022-06-22 Revised:2022-09-28 Published:2024-08-10
· 第一作者:殷建,高级工程师,312748062@qq.com
通信作者:沈何杰,高级工程师,530622943@qq.com
· ©《城市轨道交通研究》杂志社,开放获取 CC BY-NC-ND 协议
© Urban Mass Transit Magazine Press. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license
- (上接第 124 页)
- YANG Chengjiao, WANG Jing, ZHANG Xiqiao. Design of open-cut non-column arch metro station with 11 m wide island platform [J]. Urban Mass Transit, 2019, 22(6): 56.
- [2] 王益群,徐正良,温玉君,等. 上海市轨道交通 7 号线工程综合技术[C]//2010 城市轨道交通关键技术论坛论文集. 北京:中国土木工程学会,2010.
WANG Yiqun, XU Zhengliang, WEN Yujun, et al. Comprehensive technology of Shanghai Rail Transit Line 7 project [C]// Proceedings of 2010 Urban Rail Transit Key Technology Forum. Beijing: China Civil Engineering Society, 2010.
- [3] 林作忠. 大跨度无柱地铁车站的建筑特点及结构选型[J]. 铁道勘测与设计, 2004(4): 89.
LIN Zuozhong. Architectural characteristics and structural selection of long-span column-free subway stations[J]. Railway Survey