

Research on Parallel Transfer Mode of Provincial Gymnasium Station of Xi'an Metro Line 6 in China

Jie Jia

China Communications (Xi'an) Railway Design and Research Institute Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710043, China

Abstract

The Provincial Gymnasium station of China Xi'an Metro Line 6 phase I project is the transfer station of Metro Line 6 and 8, as an important transportation hub of the 14th National Games in Shaanxi Olympic Sports Center Gymnasium, this station will bear a large amount of transient passenger flow during the event. Combined with the particularity of the station and the surrounding conditions of the city, the paper studies and analyzes the transfer mode between the station and the station of line 8, so as to make the station design more reasonable, use the best function and get the best benefit.

Keywords

Xi'an metro; parallel transfer; transportation hub; transient passenger flow

中国西安地铁六号线省体育馆站平行换乘方式研究

贾杰

中交（西安）铁道设计研究院有限公司，中国·陕西 西安 710043

摘 要

中国西安地铁六号线一期工程省体育馆站为地铁六、八号换乘车站，本站作为第十四届全运会在陕西奥体中心体育馆的重要交通枢纽，将在赛事期间承担较大的瞬时突发客流。结合本站的特殊性以及城市周边情况，论文对车站与八号线车站的换乘方式进行了研究分析，使车站设计趋于合理，使用功能最优，效益最好。

关键词

西安地铁；平行换乘；交通枢纽；突发客流

1 引言

中国西安地铁六号线工程为西安轨道交通线网骨干线，一期工程呈西南-东北走向，西南起于西安南客站站，东北至于西北工业大学站，西南起于西安南客站站，全长 20.13km。省体育馆站（原科技八路站）为一期工程中间站点，与规划地铁八号线（环线）换乘。车站位于西安市高新区唐延路与科技八路十字路口南侧，两线线路平行于此，共设站点，形成换乘；车站南北布置，西临陕西奥体中心体育馆，东临陕西国际体育之窗。因此，本站结合自身线路特点、突发客流、换乘功能、周边环境等因素进行研究分析^[1]。

【作者简介】贾杰（1985-），男，中国陕西澄城人，西安建筑科技大学华清学院建筑学，工程师，从事轨道交通车站建筑设计研究。

2 车站设计边界条件

2.1 线网规划（三站两区间研究）

根据远期线网规划，省体育馆站为地铁六、八号线换乘车站。八号线线网规划为环形线网，八号线与六号线一期车站有两处换乘点，一个为省体育馆站，另一个为木塔寺站。木塔寺站为六、八、十一号线三线换乘车站，六、八号线换乘需通过十一号线，换乘距离较远。因此，六、八号线与省体育馆站进行换乘的条件最好，最便捷^[2]。

2.2 城市规划

（1）车站周边主要规划为体育用地、居住用地、文化娱乐用地以及金融商业用地。

（2）陕西奥体中心体育馆，总建筑面积 72450m²，包括地下 1 层及地上 3 层，观众总座席数 7048 座，分为比赛馆和

训练馆,是 2021 年第十四届全运会中国陕西省新建重点项目之一,属于大型综合性体育场馆。

(3) 陕西国际体育之窗是 2021 年第十四届全运会配套项目,是赛事指挥中心和新闻媒体中心。工程总建筑面积 37.14 万 m^2 ,由三栋塔楼、四层围合式裙房和三层地下室组成。承担中国和 国际的记者、运动员接待,安保、志愿者管理、注册、制证、信息技术数据处理等工作,意义重大^[3]。

2.3 预测客流

(1) 设计客流:依据六号线预测客流资料,省体育馆站按远期早高峰预测客流控制,车站设计客流为 16680 人/h。

(2) 换乘客流:六号线换乘八号线预测客流为 3242 人/h,八号线换乘六号线客流为 1529 人/h。

2.4 车站配线

按照《城市轨道交通工程项目建设标准(建标 104-2008)》以及地铁设计规范要求,通过对一期站点设置条件比较分析,单渡线放在省体育馆站,条件最优^[4]。

2.5 其他控制性因素

(1) 站位北侧为唐城墙遗址公园,根据《西安地铁六号线工程文物保护方案报告》中唐长安城遗址保护要求:车站及附属设施应保证与城墙本体保持 10m 距离,确保遗址安全。

(2) 站位南侧有两条地裂缝,分别为 F7 地裂缝和 F8 地裂缝,两条地裂缝之间长度约 290m。根据《地裂缝设防报告》要求,F7 地裂缝上盘最小设防长度 35m,下盘最小设防长度 25m。F8 地裂缝上盘最小设防长度 35m,下盘最小设防长度 25m^[5]。因此,此区域内可设站条件为唐城墙遗址以南,F7 地裂缝以北。

3 换乘方案研究比选

3.1 平行站厅换乘方案

3.1.1 研究必要性

(1) 车站六、八号线可分期实施,对八号线限制较少。

(2) 车站先期实施六号线,预留八号线线接口,车站宽度较窄,占用两侧地块面积小,有利于交通疏解和管线迁改。

(3) 六号线岛式车站,可设置单渡线^[6]。

3.1.2 对控制点处理措施

(1) 车站避让地裂缝 28m,避让唐城墙遗址 20m,车

站拆迁工程量小。

(2) 六号线车站不影响东侧区域,车站半包单渡线,单渡线区间部分采用暗挖法施工。

(3) 六号线先期实施,单线车站宽度 21.9m,可利用主体东侧道路进行交通疏解。

(4) 区间六、八号线分开设置,地下二层,实施条件较好,区间最大风险点为暗挖单渡线过唐城墙遗址处,采用大断面暗挖。

3.1.3 车站方案布置

六、八号线分开设置,平行站厅换乘。六号线位于站位西侧,八号线位于站位东侧,六、八号线分期实施,六号线先期施工预留与八号线站厅换乘接口。六、八号线均为 13m 岛式站台两层车站,车站长 215m,两线车站标准段总宽度 49.7m,两线车站总建筑面积 26483 m^2 。

3.1.4 存在问题

(1) 两线车站分期实施,对八号线车站预留实施条件较差,对周边环境二次破坏影响大。

(2) 六、八号线脱开平行换乘,宽度较宽,道路下无管线迁改条件,需利用区域迁改方式解决,经济代价大。

3.2 双岛四线方案

3.2.1 研究必要性

(1) 双岛四线六、八号线土建同期实施,不对周边环境造成二次破坏,节约资源。

(2) 六、八号线同方向线路,同站台换乘,客流换乘便捷。

(3) 六号线平行侧式车站,可设置单渡线。

3.2.2 对控制点处理措施

(1) 车站避让地裂缝 29.4m,避让唐城墙遗址 20m。

(2) 车站主体施工宽度较宽,车站主体在满足客流条件下需尽量选择合理站台宽度。

(3) 六号线可设置单渡线,车站半包单渡线,区间需采用大断面暗挖。

(4) 区间地下二层,八号线与六号线相交,控制线路埋深与间距,可安全穿越。

3.2.3 车站方案布置

双岛四线,六、八号线同期实施,六号线位于车站中间,八号线位于两侧,六、八号线同方向线路共用岛式站台换乘,换乘便捷,如图 1 所示。双岛四线方案采用 12m 单柱岛式站台,

两层车站方案,车站长 218.5m,标准段宽 41.6m,车站总建筑面积 23430.8m²。

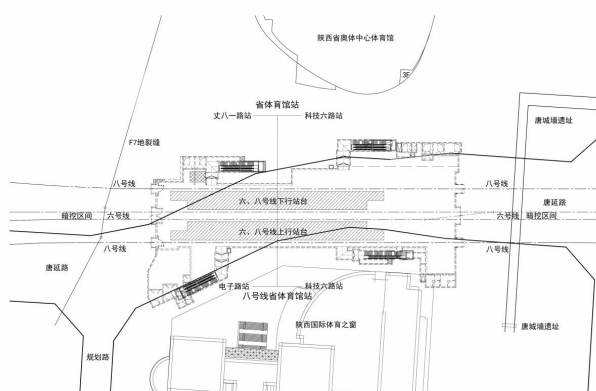


图 1 双岛四线同站台换乘方案

3.2.4 存在问题

(1) 车站六、八号线同期实施,车站宽度较宽,与两侧建筑物距离较近,不利于管线迁改。

(2) 平行换乘方案,车站几乎占用全部道面,车站施工需采用半幅铺盖法施工,以满足交通疏解要求。

(3) 对八号线线路、行车编组等限制较大。

3.3 叠岛换乘方案

3.3.1 研究必要性

(1) 六、八号线同期实施,不对周边环境造成二次破坏,节约资源。

(2) 六、八号线上下站台换乘,客流换乘比较便捷。

(3) 六号线岛式车站,可设置单渡线。

(4) 车站重叠,车站宽度窄,占用道路宽度小,有利于交通疏解和管线迁改。

3.3.2 对控制点处理措施

(1) 车站避让地裂缝 28m,避让唐城墙遗址 22m。

(2) 有利于出入口风亭布置,对两侧规划地块影响小。

(3) 车站宽度窄,可利用车站主体东侧道路进行交通疏解和管线迁改,条件均较好。

3.3.3 车站方案布置

叠岛换乘,六、八号线同期实施,六号线线路在上,八号线线路在下,六、八号线站台重叠,客流通过站台上、下换乘。叠岛方案车站采用 16m 岛式站台三层车站,车站长 216.6m,标准段宽 24.9m,车站总建筑面积约 23635m²。

3.3.4 存在问题

(1) 六号线为岛式站台车站,本可设置单渡线,但六号线线路间距 19m,设置单渡线,需采用大断面暗挖,施工风险较大。

(2) 六、八号线区间重叠布置,车站两端 F7 地裂缝与唐城墙遗址均为区间控制点和风险点,区间采用暗挖法施工;由于车站同期实施,因此避免后期六号线施工对六号线影响,八号线区间需同六号线区间同期实施至两线区间分界处;区间断面较大,穿越沙层,风险极大。

3.4 重叠侧式同站台换乘方案

3.4.1 研究必要性

(1) 叠侧形式,六、八号线同站台客流换乘便捷。

(2) 车站重叠,车站宽度窄,占用道路宽度小,有利于交通疏解和管线迁改。

(3) 车站六、八号线可分期实施,对八号线远期影响小。

3.4.2 对控制点处理措施

(1) 车站避让 F7 地裂缝 26.5m,避让唐城墙遗址 20m。

(2) 车站附属出入口风亭与西侧奥体中心体育馆协调布置。

(3) 车站宽度窄,可利用主体东侧道路及占用少部分地块,进行交通疏解;控制管线迁改至车站主体东侧道路下。

3.4.3 车站方案布置

六、八号线均为侧式车站,上下层布置,六号线位于车站西侧,八号线位于车站东侧,六、八号线同方向线路共用岛式站台换乘。六、八号线车站可分期实施,车站采用 16m 岛式站台三层车站,车站长 217m,标准段宽 24.9m,车站总建筑面积约 23435m²。

3.4.4 存在问题

(1) 八号线车站待施工时,东侧陕西国际体育之窗已完成并使用,对其二次影响较大。

(2) 八号线待施工时,道路下无管线迁改条件,需利用城市区域管线进行管线分流迁改,不利城市规划。

3.5 比较结果

通过对以上方案的分析,从以下几个方面衡量车站方案的合理性,确定以下车站方案。

(1) 考虑八号线虽为远期线,但八号线环线线网稳定,

与六号线科技八路站换乘稳定, 土建可同期实施。

(2) 城市周边地块规划建筑均为重要建筑, 应避免后期施工对文物、环境的二次影响。

(3) 结合区间实施难度, 选择难度小, 控制点少, 经济的区间工法。

(4) 六号线省体育馆站必须设置单渡线条件。

(5) 车站可解决交通疏散及管线迁改问题。

4 结语

中国西安六号线省体育馆站车站建筑方案最终确定为双岛四线 12m 单柱岛式站台, 六、八号线同站台换乘车站, 是西安地铁首个两线同台换乘站, 中间敷设六号线, 外侧敷设八号线, 两线列车同方向乘客共用一个站台, 可实现两条地铁线路同层“零距离”换乘, 极大地方便了乘客出行。此方案的结果得益于对车站全面的分析, 可归结为以下几个方面:

(1) 对规划远期线路三站两区间的研究。

(2) 对城市周边规划的深入研究。

(3) 对城市周边控制性建(构)筑物的分析研究。

(4) 对换乘客流各方向的比对分析。

(5) 车站自身主要因素分析比较。

参考文献

- [1] 张丙昌. 地铁车站换乘形式的设计研究 [J]. 建材与装饰, 2019(02):247-248.
- [2] 谭猛, 李文. 地铁换乘方式研究 [J]. 铁路技术创新, 2018(02):67-69.
- [3] 陈亮. 杭州至绍兴城际铁路工程起点位置选择与衔接方案研究 [J]. 铁道标准设计, 2017(09):5-8.
- [4] 许磊. 城市轨道交通同站台平行换乘形式研究 [J]. 工程建设与设计, 2017(15):98-101.
- [5] 杨庆花. 城市轨道交通平行换乘站形研究 [J]. 山西建筑, 2017(18):4-6.
- [6] 程岩. 地铁平行换乘站的换乘方式研究 [J]. 甘肃科技, 2017(06):91-93.