

文章编号: 1674—8247(2020)01—0074—05
DOI:10.12098/j.issn.1674-8247.2020.01.016

阎良至机场城际铁路引入咸阳机场枢纽线路方案研究

贾培全

(陕西省铁路集团有限公司, 西安 710199)

摘要:为因地制宜地制定城际铁路引入机场综合交通枢纽的合理方案,本文以阎良至机场城际铁路引入咸阳机场枢纽为例,从机场综合交通枢纽规划、地方城市规划、运量分析、路网协调性、工程实施等方面出发,确定引入方案的研究思路,重点对比分析机场东侧垂直过T5方案、中穿机场方案和机场北侧方案3个研究方案可行性及优缺点,最终推荐阎良至机场城际铁路采用机场东侧垂直过T5方案引入咸阳机场枢纽。

关键词:城际铁路;咸阳机场;综合交通枢纽;方案研究

中图分类号:U291 文献标志码:A

Study on Route Scheme of leading Yanliang-Airport Intercity Railway into Xianyang Airport Hub

JIA Peiquan

(Shaanxi Railway Group Co., Ltd., Xi'an 710199, China)

Abstract: In order to make a reasonable plan to lead intercity railway into airport integrated transport hub according to local conditions, this paper takes the leading-in of Yanliang-Airport Intercity Railway into Xianyang Airport hub as an example, starts from the aspects of airport integrated transport hub planning, local urban planning, traffic volume analysis, railway network coordination and project implementation, determines the research thinking of the leading-in scheme, and focuses on the comparative analysis of the feasibility, advantages and disadvantages of three research schemes: the eastern vertical crossing T5 scheme, the cut-through airport scheme and the northern airport scheme, finally, the scheme of vertical crossing T5 on the east side of the airport is recommended to lead Xianyang Airport hub.

Key words: intercity railway; Xianyang Airport; integrated transportation hub; scheme research

1 阎良至机场城际铁路概况

阎良至机场城际铁路是关中城市群城际铁路网的重要组成部分,为机场客流集疏运线和区域路网的联络线。西端经银西高速铁路引入西安枢纽,可与西安至法门寺城际铁路、法门寺至宝鸡城际铁路联通,辐射法门寺、宝鸡地区;东端与西安至延安高速铁路、西安至韩

城城际铁路联通,辐射渭南、山西、陕北及蒙西地区。可实现城际网的东连西通和国铁网的南联北接,是一条具有路网联络功能的城际骨干线路^[1]。线路设计速度250 km/h,机场隧道阎良端至渭河桥段局部限速120~160 km/h;到发线有效长度为650 m、450 m(预留650 m平面条件)。

本项目位于陕西关中北部地区,正线由西延高速

收稿日期:2019-07-11

作者简介:贾培全(1987-),男,工程师。

引文格式:贾培全. 阎良至机场城际铁路引入咸阳机场枢纽线路方案研究[J]. 高速铁路技术,2020,11(1): 74-78.

JIA Peiquan. Study on Route Scheme of leading Yanliang-Airport Intercity Railway into Xianyang Airport Hub [J]. High Speed Railway Technology, 2020, 11(1): 74-78.

铁路富平阎良车站南咽喉引出,途经咸阳市三原县、泾阳县,跨越泾河后折向南,经西咸新区泾河新城、空港新城、秦汉新城、沔东新城至本项目终点渭河桥,并预留向南延伸至阿房宫站、新西安南站条件,预留与银西高速铁路的联络线^[2]。线路全部位于陕西省境内,行经咸阳市和西安市西咸新区,正线全长 66.19 km。

2 咸阳机场综合交通枢纽规划

在中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要(2016-2020年)在“完善现代综合交通运输体系”中提出:打造国际枢纽机场,加快建设哈尔滨、深圳、昆明、成都、重庆、西安、乌鲁木齐等国际航空枢纽,强化区域性枢纽机场功能。因此,咸阳机场定位为国际枢纽机场、向西开放的大型国际枢纽、“一带一路”的航空货运枢纽以及西部地区国家级综合交通枢纽机场。

咸阳机场远期规划布局的西旅客航站区(现有)和东旅客航站区(扩展)均有各自的综合交通中心,其中西区综合交通中心的功能定位是满足西区旅客的集疏散需求,现有 T1、T2 和 T3 三座航站楼。西区综合交通中心可容纳多种交通方式,包括地铁、机场大巴、长途大巴、旅游大巴、出租车和私家车等,需要规划的设施包括轨道交通站、停车库、蓄车场、候车厅等,满足西区旅客的集疏散功能。

东区综合交通中心依托东航站楼(T5),规划引入地铁、城际铁路或高速铁路,将集航空、高速铁路、城际铁路、地铁、公共巴士、机场巴士、出租车、私家车等多种交通方式于一体。考虑航空旅客、高速铁路旅客自身的流程特点和运营要求,规划在东区综合交通中心构建航空交通系统、铁路交通系统 2 套相对独立的道路交通体系,各自拥有相对独立的进出匝道、到达层、出发层、停车场、GTC 等交通设施^[3]。东航站楼(T5)规划建设面积 60 万 m²,将打造集航空、高速铁路、城际铁路、地铁、公路运输以及停车中心于一体的立体化、综合性集疏运体系,旨在打造空铁联运的综合交通枢纽。并将机场整体发展重心东移,预计东航站楼群将承担机场未来 60%~70% 的业务量。

3 机场枢纽客运量预测

3.1 现状客运量分析

西安咸阳国际机场是我国主要的干线机场、国际定期航班机场和全国十大机场之一。近几年随着陕西对外贸易和交流的逐步深入,咸阳机场开通多条国际航线,机场国际旅客人数总体呈增长趋势。2018 年末,旅客吞吐量 4465 万人次。

3.2 机场吞吐量预测

根据 2016 年《咸阳机场总体规划》,采用时间序列模型、因果关系模型、比例增长法和民航部门预测,综合得出 2025 年咸阳国际机场吞吐量 7 000 万人次,2030 年吞吐量 7 625 万人次,2040 年吞吐量将达 8 875 万人次。未来西安咸阳国际机场的中转率将在 14% 左右。

3.3 本项目承担机场客流量预测

目前,西安咸阳机场的客流集散主要依靠出租车、机场大巴、私家车、单位公车等交通方式出行。据调查统计,目前四种交通方式出行比例分别为:机场大巴 43.6%、小客车(私家车、单位公车) 32.3%,出租车 24.1%,未来将引入城际轨道交通作为出行方式。

根据西安城市轨道交通规划,西安市将兴建配套的城市快速公路、轨道交通等综合交通体系,本项目城际铁路建成后,将与在建的西安北至机场线共同为机场提供了一个便捷、快速大能力集疏客流通道^[4]。

本线初、近、远期分别承担咸阳机场集散客流 117 万人、169 万人、232 万人,阎良至咸阳机场段承担宝鸡方向、富平方向、新西安南方向及其他方向至机场的客流集散量,合计初、近、远期分别为 79 万人、119 万人、169 万人。

4 机场周边城市规划

根据《西咸新区总体规划》(2010-2020年),西咸新区在空间布局上,以大都市核心区为中心,规划了空港新城、沔东新城、秦汉新城、沔西新城和泾河新城,构成“一区五城”组团式的现代田园城市格局。空港新城定位为门户新区,即依托咸阳机场发展现代物流和现代服务业,加快国际性空港和国际物流中心建设,成为我国北方内陆地区对外开放的门户和西部地区国际经济交流的平台。咸阳机场位于空港新城内,西北侧规划有国际航空物流枢纽,东南侧规划国际文化区。

5 引入咸阳机场枢纽方案研究

5.1 研究思路

依据西安铁路枢纽总图规划及城市总体规划,根据陕西省政府确定的银西高速铁路从机场西侧通过,城际铁路向机场周边汇集的指导思想,结合西安咸阳机场的规划布局要求,充分考虑线路与沿线规划相配套的协调,以及线路不同走向对机场既有设施和运营的影响程度^[5],分别研究了机场东侧垂直过 T5 方案(方案 I)、中穿机场方案(方案 II)和机场北侧方案(方案 III),如图 1 所示。



图1 引入咸阳机场枢纽线路方案示意图

5.2 方案 I : 机场东侧垂直过 T5 方案

线路自比较起点引出后,向西跨西延高速公路,于泾阳县城西北角设泾阳站,出站后向西南跨越泾河,后折向东南以地下线垂直通过规划的 T5 航站楼东侧,设 T5 站(地下站),在跨福银高速公路后折向南,与银西高速铁路接轨,合设渭河四线桥及石何杨线路所,研究终点为渭河四线桥南岸。本线利用银西高速铁路引入西安北站,并设置至银西高速铁路银川方向的联络线,以便连通法门寺方向城际铁路。

该方案比较段落内线路长 37.88 km,桥梁长 20.59 km,隧道长 7.91 km,桥隧比 75.24%,静态投资 87.12 亿元。接轨及疏解方案示意,如图 2 所示。

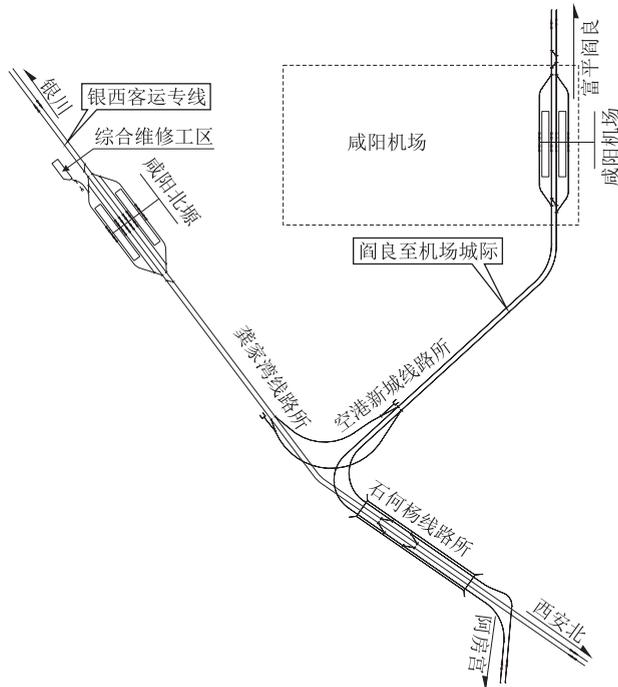


图2 方案 I 接轨及疏解方案示意图

5.3 方案 II : 中穿机场方案

线路自比较起点引出后,向西跨西延高速公路,于秦龙大道东侧设泾河新城站,继而折向西跨高泾南路及泾河,后折向西南平行机场跑道方向以地下线敷设通过规划 T5 航站楼和 T2 航站楼设地下站,继而向西南下穿福银高速公路设石羊庙线路所,后引入银西高速铁路咸阳北塬站,利用银西高速铁路引入西安北站,并设置至银西高速铁路银川方向的联络线,以连通法门寺方向城际列车。

该方案比较段落内线路长 38.35 km,桥梁长 20.47 km,隧道长 8.72 km,桥隧比 76.1%,静态投资 95.54 亿元。接轨及疏解方案示意,如图 3 所示。

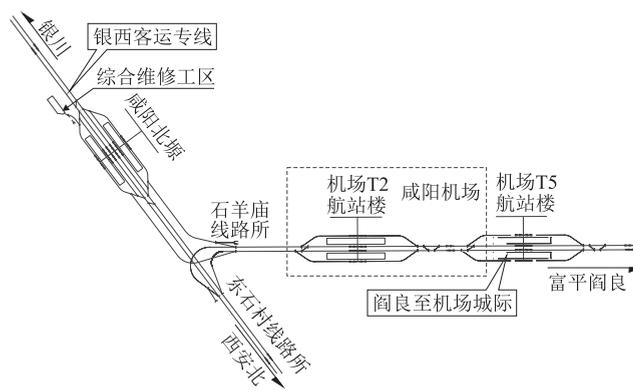


图3 方案 II 接轨及疏解方案示意图

5.4 方案 III : 机场北侧方案

线路自比较起点引出后,向西跨西延高速公路,于泾阳县城西北角设泾阳北站,跨泾河后在机场北侧设咸阳机场北站(地面站),出站后折向东南跨福银高速公路,后引入银西高速铁路咸阳北塬站,利用银西高速铁路引入西安北站,并设置至银西高速铁路银川方向的联络线,以连通法门寺方向城际列车。

该方案比较段落内线路长 39.68 km,桥梁长 24.84 km,占比 62.6%,静态投资 75.39 亿元。接轨及疏解方案示意,如图 4 所示。

5.5 方案优缺点比较

机场北侧设站方案走行于机场北侧,未能与机场航站楼换乘,不符合机场规划,吸引客流效果差,不能充分发挥城际线路功能,在方案比较中无明显优势,不再做更深层次研究^[6]。重点对垂直机场 T5 方案和中穿机场方案进行比较,两方案优缺点详细分析如表 1 所示。

从表 1 可以看出,方案 I 与地方城市规划协调性较好;地下线路长度短,投资较节省,站坪位置建筑物少,实施条件好,对现有机场运营管理干扰较小;同时

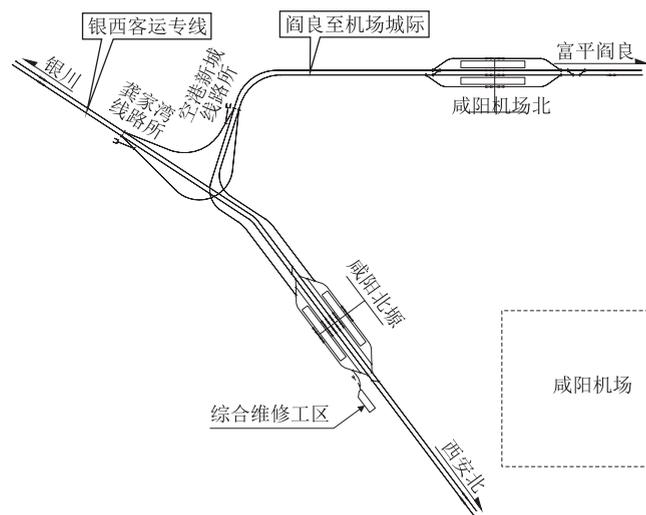


图4 方案Ⅲ接轨及疏解方案示意图

路网协调性好,方便旅客出行,对建设机场综合交通枢纽具有重大促进作用,能够更好地带动机场与西咸新区区域经济的发展建设,有效发挥城际铁路的功能。综合以上分析,推荐采用机场东侧垂直过T5方案^[7]引入。

表1 方案比选表

项目	方案Ⅰ:机场东侧垂直过T5方案	方案Ⅱ:中穿机场方案
路网协调性方面	线路通过T5航站楼在渭河桥前与银西高速铁路衔接,至西安北站走行距离较近;可实现关中城际网线路互联互通,路网协调性相对较好	线路经机场T2航站楼接入银西高速铁路石羊庙线路所,至西安北站走行距离较长,路网协调性较差
建设综合交通枢纽方面	在规划T5航站楼东侧设置车站,同步规划建设东航站楼、GTC、机场线地铁站以及城际铁路车站,但需与T2/T3航站楼摆渡换乘	在规划T5航站楼预留车站,并在T2/T3航站楼中部设置地下车站,有利于打造机场区域综合交通枢纽
与城市规划协调方面	对整个机场区域、空港新城在建及规划区切割较小,与地方城市规划协调性较好	对整个机场区域、空港新城在建及规划区域造成较大切割干扰,与地方城市规划协调性较差
工程实施方面	对现有机场运营管理干扰较小,地下线路长度短,实施条件好	下穿既有T2航站楼,对机场运营管理干扰较大,施工时需对地下管线及各种建筑地下基础进行防护加固,地下线路长,施工难度大
有关方面意见	符合西部机场集团及地方政府意见	与西部机场集团及地方政府意见不符

6 咸阳机场站建设方案

咸阳机场站设计时结合综合交通枢纽规划,配套建设综合交通中心,统一处理各种交通方式的汇集和

换乘关系,使铁路与航站楼之间形成一道完整、便捷的换乘体系,实现旅客在多种交通方式间的零距离换乘和无缝隙衔接,提高换乘效率和服务质量。在总体布局上,咸阳机场站位于规划的T5航站楼东侧,站中心正对T5航站楼,航站楼与咸阳机场站之间设置GTC换乘大厅,航空客流与城际客流通过GTC立体换乘大厅实现空、铁之间的转换,打造方便快捷的无缝换乘理念。考虑T5航站楼的影响,咸阳机场站采用全地下车站,两端区间也设置于地下,以消减铁路电磁干扰等的影响。建筑面积约5.3万m²。车站设到发线4条(含正线2条),有效长度650m,450m×15m×1.25m岛式站台2座,车站石何杨端通过渡线预留立折条件^[8]。近期旅客列车总对数36对,远期旅客列车总对数55对,最高聚集人数为1200人。

7 结束语

本文根据咸阳机场及周边既有或在建铁路现状,结合咸阳机场枢纽规划、地方城市规划,研究了机场东侧垂直过T5方案、中穿机场方案、机场北侧方案。通过系统分析咸阳机场客运量、综合交通枢纽规划、路网及城市规划协调性等因素,推荐采用机场东侧垂直过T5方案引入枢纽。

参考文献:

- [1] 国家发展和改革委员会. 发改基础[2014]1449号关于关中城市群城际铁路规划(2014~2020年)的批复[Z]. 北京: 国家发展和改革委员会, 2014.
National Development and Reform Commission. Fa Gai Ji Chu [2014], No. 1449 Approval of Intercity Railway Planning for Guanzhong Urban Agglomeration (2014 - 2020) [Z]. Beijing: National Development and Reform Commission, 2014.
- [2] 中铁第一勘察设计院集团有限公司. 新建城际铁路阎良至机场线可行性研究[R]. 西安: 中铁第一勘察设计院集团有限公司, 2018.
China Railway First Survey and Design Institute Group Co., Ltd. Feasibility Study on Yanliang-Airport Line of New Intercity Railway [R]. Xi'an: China Railway First Survey and Design Institute Group Co., Ltd., 2018.
- [3] 中国民航机场建设集团公司. 西安咸阳国际机场三期扩建工程可行性研究报告[R]. 西安: 中国民航机场建设集团公司, 2019.
China Civil Aviation Airport Construction Group Corporation. Feasibility Study Report on the Third Extension Project of Xianyang International Airport in Xi'an [R]. Xi'an: China Civil Aviation Airport Construction Group Corporation, 2019.
- [4] 罗旭东. 西安北站综合交通枢纽规划方案[J]. 铁道运输与经济, 2011, 33(6): 41-45.
LUO Xudong. Xi'an North Railway Station Integrated Transportation

- Hub Planning Scheme[J]. Railway Transport and Economy, 2011, 33(6): 41-45.
- [5] 中国铁路总公司. 中长期铁路网规划[Z]. 北京:中国铁路总公司,2016.
- China Railway Corporation. Medium and Long Term Railway Network Planning[Z]. Beijing: China Railway Corporation, 2016.
- [6] 贾培全. 西安至法门寺至机场铁路速度目标值研究[J]. 建筑工程技术与设计,2019,7(10):257.
- JIA Peiquan. Research on Target Speed of Xi'an-Famen Temple-Airport Railway [J]. Architectural Engineering Technology and Design, 2019. 7 (10): 257.
- [7] 薛旭婷. 西韩城际铁路引入西安枢纽方案研究[J]. 铁道标准设计, 2018, 62(8): 39-45.
- XUE Xuting. Study on the Scheme of Xi'an-Hancheng Intercity Railway into Xi'an Hub [J]. Railway Standard Design, 2018, 62(8): 39-45.
- [8] TB 10623-2014 城际铁路设计规范[S].
- TB 10623-2014 Code for Design of Intercity Railway [S].
- (编辑:刘会娟 苏玲梅)

(上接第73页)

表6 BR711C型接触网作业车救援动车组救援能力汇总表

救援作业 启动坡度/(%)	单机救援		双机救援	
	12		20	
	限制坡度 /(%)	速度 /(km/h)	限制坡度 /(%)	速度 /(km/h)
平衡 速度	0	153	0	≥160
	6	78	6	120
	12	42	12	75
	20	-	20	44
	24	-	24	36
	30	-	30	24
液力制 动调速	限制坡度 /(%)	速度 /(km/h)	限制坡度 /(%)	速度 /(km/h)
	6	25	6	15
	12	35~145	12	26
	20	-	20	33~130
	24	-	24	37~1008
30	-	30	-	
空气制动停车 坡度/(%)	12		20	

车救援动车组在一定坡道条件的限制下具备可行性。具体救援方案需根据实际线路标准、动车组车型及编组、救援速度等情况进行验算。后续应开展时速160 km接触网作业车的现场救援试验,进一步细化救援工序与操作方案。

参考文献:

- [1] TG/JW 234-2015 高速铁路应急热备内燃机车管理办法[S].

- TG/JW 234-2015 Management Measures for Emergency Hot Standby Diesel Locomotive of High Speed Railway[S].
- [2] TG/JW 101-2015 铁路机车运用管理规则[S].
- TG/JW 101-2015 Operation Management Regulation of Railway Locomotive[S].
- [3] TB 10004-2016 铁路机车设备设计规范[S].
- TB 10004-2016 Code for Design of Railway Locomotive Facilities [S].
- [5] 李海滨. 用于高速铁路的快速接触网综合作业车[J]. 铁道机车车辆, 2013, 33(3): 117-122.
- LI Haibin. Overhead Line Service Vehicle for High-speed Railway [J]. Railway Locomotive & Car, 2013, 33(3): 117-122.
- [6] 冯绍菊. 160km/h 接触网多功能综合作业车的引进应用[J]. 中国铁路, 2015, 54(4): 33-36.
- FENG Shaoju. Introduction and Application of Catenary Multi-Functional Comprehensive Operation Vehicle with 160km/h [J]. Chinese Railways, 2015, 54(4): 33-36.
- [7] TB/T 1407.1-2018 列车牵引计算-第一部分:机车牵引式列车[S].
- TB/T 1407.1-2018 Traction Calculation of Train-Part 1: Locomotive-traction Trains [S].
- [8] TB 10621-2014 高速铁路设计规范[S].
- TB 10621-2014 Code for Design of High Speed Railway [S].

(编辑:车晓娟 张红英)