

文章编号: 1004-2954(2016)08-0040-05

西安至韩城城际铁路线路走向方案研究

闫 创

(中铁第一勘察设计院集团有限公司, 西安 710043)

摘 要: 西安至韩城城际铁路是关中城市群城际铁路网中的重要项目, 线路方案受沿线城镇布局、城市规划、环境保护区、煤矿采空区、旅游开发区等多种因素影响。从规划选线、环保选线、地质选线、工程选线以及站位选线等不同方面, 以综合选线的研究方法在众多的控制因素中通过技术经济比选和利益平衡选择出一个能够满足各方利益诉求的线路方案。目前本项目已经通过预可行性研究初步评审, 评审专家和沿线地方政府均对推荐的线路方案予以肯定。

关键词: 城际铁路; 关中城市群; 城镇; 城市规划; 环境敏感点; 旅游开发

中图分类号: U212.32 **文献标识码:** A **DOI:** 10.13238/j.issn.1004-2954.2016.08.009

Research on Route Planning of Xi'an to Hancheng Intercity Railway

YAN Chuang

(China Railway First Survey and Design Institute Group Co., Ltd., Xi'an, 710043, China)

Abstract: Xi'an to Hancheng intercity railway is an important part of Guanzhong urban agglomeration intercity railway network. The route planning is affected by many factors along the lines, such as distribution of towns and cities, urban planning, environmental protection, coal mined-out area, and tourism development zones. One route scheme from many is determined to satisfy the needs of all parties involved via economic and technical comparison and balance of interests with respect to planning, environmental protection, geologic and engineering conditions and location of stations. At present, the pre-feasibility study of the project has been initially reviewed, and the experts and local governments along the line are affirmed on the recommended route scheme.

Key words: Intercity railway; Guanzhong urban agglomeration; Towns and Cities; Urban planning; Environmental sensitive points; Tourism development

1 概述

1.1 项目径路

收稿日期: 2016-03-01; 修回日期: 2016-03-07

作者简介: 闫 创(1982—), 男, 工程师, 2005年毕业于中南大学土木建筑学院土木工程专业, 工学学士, E-mail: 27730005@qq.com。

西安至韩城城际铁路位于陕西省东部、关中盆地东北隅。线路从西安市引出, 经西安市国际港务区、高陵县、阎良区、渭南市富平县、蒲城县、澄城县、合阳县至终点韩城市, 线路全长 209.006 km, 西安北站至富平阎良站地段利用规划的西安至铜川城际铁路, 富平阎良站至韩城站新建线路长度 157.787 km^[1]。

[7] 中华人民共和国铁道部. 中长期铁路网规划(2008年调整)[J]. 综合运输, 2008, 30(12): 7-9.

[8] 铁道第四勘察设计院. 铁路工程设计技术手册·站场及枢纽[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2006.

[9] 中华人民共和国铁道部. GB50091—2006 铁路车站及枢纽设计规范[S]. 北京: 中国计划出版社, 2006.

[10] 中铁第一勘察设计院集团有限公司. 西宁铁路枢纽总图规划[R]. 西安: 中铁第一勘察设计院集团有限公司, 2015.

[11] 李婧. 银西线引入西安铁路枢纽方案研究[J]. 铁道标准设计, 2014(2): 37-42.

[12] 刘海芳. 银西线引入西安枢纽货运系统方案研究[J]. 铁道标准设计, 2015(3): 17-22.

[13] 童超. 既有枢纽车站改造信号过渡道岔处理方案研究[J]. 铁道标准设计, 2015(5): 153-157.

[14] 谢虎雄. 西宁站改造工程施工组织设计[J]. 铁道运输与经济, 2012, 34(12): 38-42.

1.2 项目功能

本线是关中城市群城际铁路网规划的重要组成部分。沿线经过西安、渭南、韩城等地人口聚集程度较高,是关中城市群的核心区域。随着本区域城市化进程加快,核心区向周边辐射范围逐步加大,卫星城镇发展迅速,沿线城市间及沿线城市与西安城际间交流快速增长,通勤、通学、通商、旅游等交通需求旺盛。本线主要承担沿线城际客流,有力增强西安都市圈对陕西东部地区的辐射带动作用。

1.3 地形地貌

本线跨越渭河冲洪积平原和渭北黄土台塬两个地貌单元。

西安至阎良段属于渭河冲洪积平原区,区内地形开阔,地势整体由北向南缓倾,地面高程 350 ~ 380 m,农田、道路、城镇密集,交通便利;阎良至韩城段属于渭北黄土台塬,区内地势整体呈阶梯状自东北向西南倾斜,地面高程 380 ~ 980 m,塬面地形平坦、地势开阔,其中澄城至韩城段内受南北向河流、冲沟切割,多发育有“V”字形沟谷,沟深 60 ~ 150 m,沟谷两侧地势陡峻,地形较为破碎。

1.4 研究区域

由于西安至阎良段线路利用规划的西安至铜川城际铁路线路,走向已基本确定,本次走向方案研究起点从阎良的前一个城镇高陵开始,至研究终点韩城,该段线路大部分位于渭北黄土台塬区。

2 影响线路走向的因素

2.1 城市的分布

研究区域内,线路经过的城镇有西安市阎良区、渭南市富平县、蒲城县、澄城县、合阳县和本项目终点韩城市,线路走向方案研究重点考虑沿线经济据点的分布情况,优先靠近人口密集度高、经济发展良好的城镇布线,服务沿线群众出行,同时兼顾城市发展规划和经济发展预期,吸引客流带动沿线土地增值,促进沿线经济发展^[2-3]。

2.2 沿线的城市规划

沿线各地均制定了城市发展规划,对城际铁路的引入也设想或预留了位置^[4-5]。本次方案研究,均以城市规划为前提布设线路和车站。

2.3 既有交通设施

沿线铁路主要有:郑西客专、大西客专、货北环线、西安站增建三四线、陇海线、咸铜铁路、侯西铁路、黄韩侯铁路及众多铁路专用线,沿线公路主要有:西铜高速、新西铜高速、西禹高速、西临高速、渭蒲高速及众多国省干道。本线与各交通设施的关系复杂,部分地段

与既有交通设施公用同一交通走廊,与本线交叉的交通设施均采用立体交叉,沿线的交通设施对本项目的空间设计影响较大。

2.4 环境敏感区、文物保护区及旅游开发

线路所经地区历史悠久,风景独特,文物古迹、自然保护区、风景名胜、饮用水源保护地和湿地公园众多。线路方案研究中,尽量绕避环境敏感点及保护区,减少对环境的干扰和破坏,同时靠近地方政府开发的旅游景区,增加本项目对地方经济的带动作用。

2.5 煤矿与采空区

本项目沿线的蒲城、澄城、合阳和韩城是陕西省煤炭工业基地,均位于渭北煤田内,号称陕西省的“煤炭黑腰带”。本线穿越澄合矿区,该矿区地处陕西省澄城、合阳县境内,位于渭北煤田东部,区内煤炭开采历史悠久,至今已有 600 余年历史,矿区东西长 67 km,南北宽 30 km,面积约 1 718 km²。由于多年开采形成了众多的煤炭采空区,采空区对于城际铁路的安全以及城际铁路对煤矿开采安全均存在制约关系,是线路方案选择的重要制约因素。

2.6 工程投资

项目建设的投资直接关系到项目的财务收益和国民经济收益,并进一步影响到项目的可行性,在达到项目各系统技术指标、实现项目预期功能的前提下,通过平衡各方利益诉求和采用技术手段节省投资是控制线路走向方案的一个重要控制因素。

3 线路走向方案研究

3.1 高陵至澄城线路走向方案研究

3.1.1 选线原则

高陵、蒲城、澄城 3 座城市基本位于同一航空线上,航空线两侧分布有西安市阎良区和渭南市富平县。径路内地形地貌为小段落的关中平原区(15%)及大段落的黄土台塬区(85%),地形基本不控制线路走向。

区域内东西向主要分布有 G5 京昆高速公路、省道 S106,南北向主要分布有省道 S201、国道 G210 和 G65E 渭蒲高速,既有交通设施分布密集,考虑减少土地分割、避免土地资源浪费,同时考虑阎(良)富(平)城市一体化问题、并结合蒲城站位,研究了沿 G5 京昆高速公路方案和沿省道 S106 方案^[6-7],详见图 1。

3.1.2 方案介绍(表 1)

(1)沿 G5 京昆高速公路方案(A1K)

线路自比较起点高陵站引出后跨越 G5 京昆高速公路,取直线至清河南侧并行 G5 京昆高速公路设阎良站。出站后上跨规划的西铜城际铁路和既有咸铜

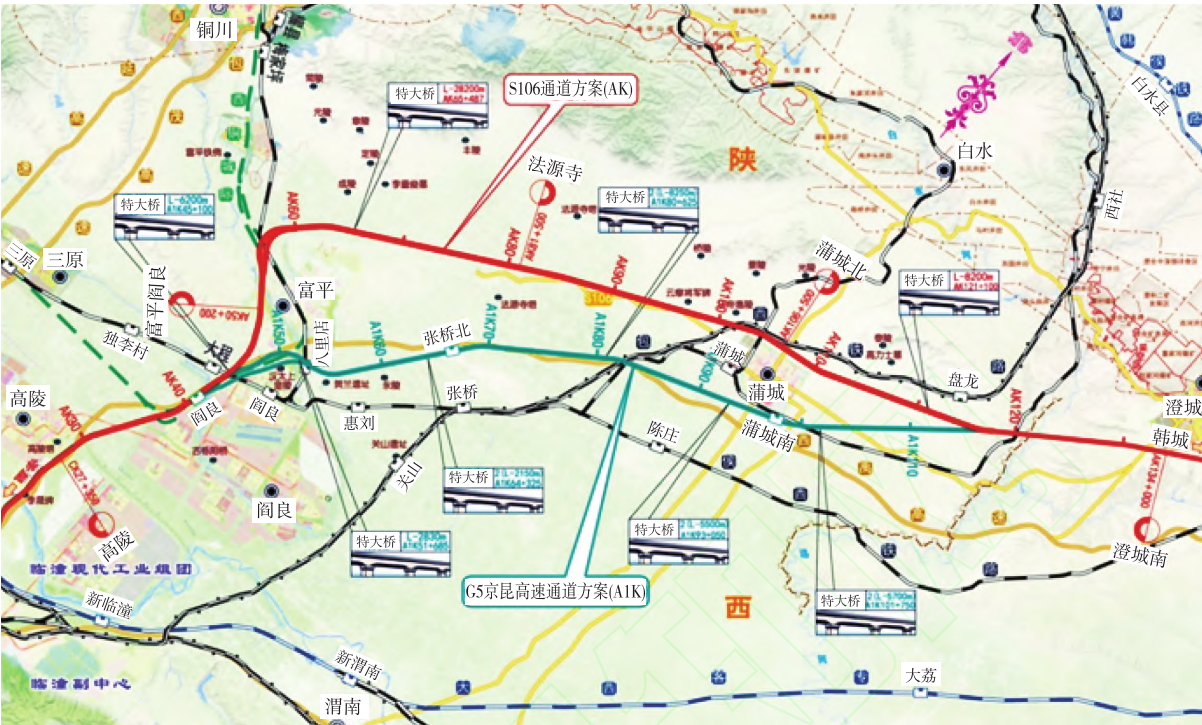


图 1 高陵至澄城线路走向方案示意

铁路,在富平县刘集镇东侧跨 G5 京昆高速公路设张桥北站后继续沿 G5 京昆高速公路东行,跨既有包西铁路,在蒲城县以南、既有侯西铁路南侧设蒲城南站,出站后跨侯西铁路至比较终点。

该方案线路长度 90.60 km,桥梁长度 48.1 km,桥梁比例 53.1%,工程投资 88.1 亿元^[8]。

(2) 沿省道 S106 方案 (AK)

线路自比较起点高陵站引出后,两跨 G5 京昆高速公路与咸铜铁路,在阎良区西北、富平县西南的北吕村设富平阎良站,出站后绕避富平县城市规划区,向北再跨咸铜铁路和天然气管线,折向东沿省道 S106 北侧布线,在蒲城县北侧设蒲城北站,继续东行至比较终点^[9]。

该方案线路长度 100.1 km,桥梁长度 52.85 km,桥梁比例 52.8%,工程投资 97.3 亿元。

表 1 高陵至澄城线路走向方案工程经济比较

项目	G5 京昆高速通道方案 (A1K)		S106 通道方案 (AK)	
	数量	金额	数量	金额
线路长度/km	90.60		100.1	
路基长度/km	42.50		47.3	
征地拆迁/万元		67 044		73 630
路基工程/万元		86 955.0		96 080.2
桥梁总长/(km/万元)	48.10	262 770.3	52.85	287 026.0
轨道工程/万元		60 430.2		66 366.5
工程投资总额/亿元		88.1		97.3
差额/亿元		-9.2		

3.1.3 综合比选

(1) 从沿线城镇布局 and 城市规划方面分析

沿 G5 京昆高速方案 (A1K) 靠近阎良,在阎良规划区边缘设阎良站,便于阎良旅客出行,能很好地带动阎良周边经济发展,但站位远离富平,富平旅客出行不便;蒲城站设在蒲城县南侧,与蒲城县城发展规划一致,符合地方利益,符合线路走向方案的布线原则。

沿省道 S106 方案 (AK) 在阎良和富平之间设富平阎良站,虽然距阎良稍远 (距阎良城市中心 10 km),但符合阎 (良) 富 (平) 一体化发展思路^[10],能更好地带动地方经济发展,但蒲城站设在县城北侧,与蒲城线发展规划稍有冲突。

(2) 从线形顺直、工程投资分析

线路大部分地段位于黄土台塬区,地质条件相当,工程设置相当,工程投资的差异主要取决于线路长度^[11],沿 G5 京昆高速公路方案 (A1K) 较沿省道 S106 方案 (AK) 线路短 9.5 km,工程投资省 9.2 亿元。

(3) 从与西铜城际铁路富平、阎良站位一致性分析

西安至铜川城际铁路目前已经完成可行性研究,沿省道 S106 方案 (AK) 的富平阎良站与西铜城际富平阎良站使用同一车站,一致性较高,符合富平、阎良一体化要求。

3.1.4 综合推荐意见

经以上分析,推荐沿省道 S106 方案 (AK),该方案投资最少、符合阎 (良) 富 (平) 城市一体化要求,同时

与西铜城际富平阎良站合设,虽然与蒲城县城市规划稍有冲突,但建设单位目前正在与相关方沟通以解决该问题^[12]。

3.2 澄城至韩城线路走向方案

3.2.1 选线原则

该研究区域内煤矿密布,由韩城市经合阳县向澄

城县、自东北向西南分布于澄城、合阳和韩城境内。针对线路通过矿区方式,并结合澄城、合阳和韩城 3 个县、市的城市规划,研究了沿既有铁路通道方案(A2K)、沿京昆高速公路 G5 方案(AK)和绕避矿区方案(A3K)3 个方案,见图 2。



图 2 澄城至韩城线路走向方案示意

3.2.2 方案介绍(表 2)

(1) 沿既有铁路通道方案(A2K)
该方案自比较起点引出设澄城站后折向北,沿省道 S202 至郑家洼后再折向东,跨大浴河后与在建黄韩侯铁路并行,在黄韩侯铁路河阳北站南侧设合阳北客

运站,出站后继续沿黄韩侯铁路东行,于北阳上跨既有铁路至比较终点。
该方案线路长度 70.73 km,桥梁长度 31.62 km/28 座,隧道长度 9.87 km/4 座,桥隧总长 41.49 km,桥隧比例 58.7%,工程投资约 69.46 亿元。

表 2 澄城至韩城线路走向方案工程经济比较

项目	沿既有铁路通道方案(A2K)		沿高速公路通道方案(AK)		绕避矿区方案(A3K)	
	数量	金额	数量	金额	数量	金额
线路长度/km	70.73		67.00		75.30	
路基长度/km	29.24		32.09		35.95	
征地拆迁/万元		52 340.25		49 580.00		55 722.00
路基工程/万元		59 825.04		65 656.14		62 505.30
桥梁长度/(km/万元)	31.62	172 740.06	31.31	171 046.53	33.70	186 288.30
隧道长度/(km/万元)	9.87	81 397.89	3.60	29 689.20	5.65	46 595.55
轨道工程/万元		47 176.91		44 689.00		50 225.10
静态投资总额/亿元		69.46		65.12		73.19
差额/亿元		4.34		0		8.07

(2) 沿京昆高速公路方案(AK)
该方案自比较起点引出设澄城南站后,东行经蕾家洼,跨大浴河、既有侯西铁路、金水河后沿西禹高速公路而行,于合阳县东侧、西禹高速公路西侧设合阳东站,出站后跨徐水河继续沿西禹高速公路前行至百良

镇折向北,跨京昆国道和芝水沟,在堡安村西侧设芝川站,出站后跨白水河、侯西铁路和黄韩侯铁路至比较终点。
该方案线路长度 67.00 km,桥梁长度 31.31 km/23 座,隧道长度 3.6 km/1 座,桥隧总长 34.91 km,

桥隧比例 52.1%,工程投资 65.12 亿元。

(3) 绕避矿区方案(A3K)

该方案自比较起点引出设澄城南站后东行,上跨大浴河,以隧道下穿侯西铁路,再跨 G5 京昆高速公路、G108 京昆国道、金水沟至张家庄折向北,在洽川景区对侧上设洽川站,出站后跨徐水河、G5 京昆高速公路、G108 京昆国道至芝川站接沿京昆高速公路方案(AK)至比较终点。

该方案线路长度 75.30 km,桥梁长度 33.70 km/44 座,隧道长度 5.65 km/3 座,桥隧总长 39.35 km,桥隧比例 52.3%,工程投资 73.19 亿元。

3.2.3 综合比选

(1) 从线路安全、矿区影响方面分析

沿既有铁路通道方案(A2K)和沿 G5 京昆高速公路方案(AK)均沿既有铁路和高速公路布线,既有铁路和高速公路通过矿区范围时均留有保安煤柱,因此矿区不会对本工程安全构成威胁,同时本工程对矿区影响也较小;绕避矿区方案(A3K)线路完全绕避了矿区,对矿区无影响。

(2) 从沿城镇布局 and 城市规划方面分析

沿既有铁路通道方案(A2K)在澄城县为了绕避矿区,从城区东侧主干道边缘通过,引起较大规模拆迁,与当地城市规划严重冲突;该方案远离韩城市规划的芝川新城区和司马祠景区,与当地城市规划不符,不利于带动韩城经济和旅游业的发展^[13]。

沿京昆高速公路方案(AK)在澄城县南侧通过,与当地城市规划无冲突;在合阳县规划区边缘沿 G5 京昆高速公路西侧布线,对合阳县城市规划及城区发展有一定影响;在韩城规划的芝川新城区设站,车站正对司马祠旅游景区,符合韩城市城市规划和旅游发展规划,有利于城市发展和旅游业发展。

绕避矿区方案(A3K)在澄城县南侧通过,与当地城市规划无冲突;远离合阳城区,与合阳县规划无冲突;虽然靠近洽川景区设了车站,但距离县城 15 km,不利于城区居民出行^[14];在韩城规划的芝川新城区设站,车站正对司马祠旅游景区,符合韩城市城市规划和旅游发展规划,有利于城市发展和旅游业发展。

(3) 从线路短直性、工程投资分析

沿 G5 京昆高速公路方案(AK)线路最短、工程投资最省;沿既有铁路通道方案(A2K)线路较 AK 方案

长 3.73 km,投资贵 4.34 亿元;绕避矿区方案(A3K)较 AK 方案长 8.30 km,投资多出 8.07 亿元

3.2.4 综合推荐意见

经以上分析,推荐线路短直、工程投资省、符合地方意见的沿京昆高速公路通道方案(AK)^[15]。

4 结语

以西安至韩城城际铁路为例,从规划选线、环保选线、地质选线、工程选线以及站位选线等不同方面,以综合选线的研究方法在众多的控制因素中通过技术经济比选和利益平衡选择出一个能够满足各方利益诉求的线路方案,对今后关中城市群乃至全国范围内的城际铁路线路走向研究具有一定的借鉴作用。

参考文献:

- [1] 中铁第一勘察设计院集团有限公司.新建城际铁路西安至韩城线预可行性研究报告总说明书[Z].西安:中铁第一勘察设计院集团有限公司,2016.
- [2] 沈宏山.湖北城际铁路建设的必要性[J].铁道工程学报,2013(6):83-87.
- [3] 黄伟利.长株潭城市群城际轨道交通建设必要性研究[J].现代城市轨道交通,2011(5):4-6.
- [4] 陕西省城乡规划设计研究院,蒲城县人民政府.蒲城县城一体化建设规划(2010~2030)[Z].西安:陕西省城乡规划设计研究院,2012.
- [5] 陕西中晟规划设计研究院有限公司,合阳县人民政府.合阳县城市总体规划(2011~2030)[Z].西安:陕西中晟规划设计研究院有限公司,2012.
- [6] 李向国.高速铁路技术[M].北京:中国铁道出版社,2008.
- [7] 国家铁路局.TB10623—2014 城际铁路设计规范[S].北京:中国铁道出版社,2015.
- [8] 铁道部第一勘测设计院.铁路工程技术手册·线路[M].北京:中国铁道出版社,1999.
- [9] 郝瀛.铁道工程[M].北京:中国铁道出版社,2002.
- [10] 王铁中,张家发.城际铁路引入城市的方式探讨[J].高速铁路技术,2015(6):39-44.
- [11] 郝瀛.铁路选线设计[M].北京:中国铁道出版社,1994.
- [12] 解新福.浅议工程技术进步对铁路选线的影响[J].铁道标准设计,2014(7):1-4.
- [13] 张世升.基于多层面的铁路沿线综合开发研究[J].铁道标准设计,2014(9):125-128.
- [14] 沈学军.浅谈综合交通枢纽建设[J].铁道工程学报,2014(10):79-83.
- [15] 王祗,王大寿.工程决策中的综合优化——以铁路为例[M].成都:西南交通大学出版社,2002.