

面向都市区服务的太原铁路枢纽布局优化研究

杨少辉

(中国城市规划设计研究院, 北京 100037)

摘要: 铁路枢纽是城市发展的重大基础设施, 在高速铁路快速发展的背景下, 新一轮城市总体规划修编需要充分重视。由于存在多条高速铁路的规划, 太原面临的铁路枢纽布局与城市用地的矛盾更加突出, 需要从都市区一体化发展的角度, 统筹考虑铁路枢纽布局的优化调整。根据太原都市区空间布局特征和发展趋势, 研究提出构建铁路客运环线、主城区和外围组团联合设站、分散铁路场站用地、预留线路接入条件等铁路枢纽布局优化建议方案。提出的方案与太原城市空间发展格局保持较好的协调性, 既能减小中心城区用地压力, 又能带动都市区一体化发展。

关键词: 交通规划; 铁路枢纽; 高速铁路; 城市总体规划; 太原市

Optimization of Taiyuan Railway Terminals Layout in the Context of Serving Metropolitan Area

Yang Shaohui

(China Academy of Urban Planning & Design, Beijing 100037, China)

Abstract: Railway terminal is one of the major infrastructures serving urban development. In the background of expansion of high-speed railway system, its terminal should be better planned and operated in urban general planning adjustment. Because of several high-speed railways in planning, the contradiction between the layout of the railway terminal and the urban land use turns to be a prominent issue in Taiyuan. To solve the problem, it is necessary to discuss the optimization of railway terminals layout from the perspective of the integration development with the metropolitan area. According to Taiyuan's urban spatial characteristics and development trend, this paper proposes a scheme to optimize the layout of local railway terminal, which includes planning passenger-dedicated rail loop line, planning the stations in urban area and rural areas simultaneously, scattering the railway station lands, reserving new railways' access conditions. The scheme can better coordinate with the Taiyuan urban spatial development patterns, reduce the pressure of land supply in the central area, and drive the integrated development of the metropolitan area.

Keywords: transportation planning; railway terminal; high-speed railway; urban general planning; Taiyuan City

收稿日期: 2018-02-05

基金项目: 中国城市规划设计研究院科技创新基金重点项目“轨道交通与城市发展的协同规律研究”(C-201726)、住房和城乡建设部研究开发项目“轨道交通与城市发展的协同规律研究”(K22018020)

作者简介: 杨少辉(1977—), 男, 河北定州人, 博士, 高级工程师, 主要研究方向: 交通规划、交通工程。E-mail: clyysh@163.com

截至2017年底, 中国高速铁路(以下简称“高铁”)营业里程达2.5万km^[1]。根据2016年发布的《中长期铁路网规划》, 到2025年, 高铁规模将达到3.8万km, 到2030年达到4.5万km^[2]。高铁网络的快速发展给城市对外联系带来便利的同时, 铁路枢纽布局与城市空间的矛盾也日益突出。铁路枢纽

布局是城市总体规划重点考虑的内容之一, 在以2035年为规划期限的本轮城市总体规划修编中, 处理好铁路枢纽与城市布局的关系, 既能满足高铁选线需要, 又能带动城市协调发展, 同时兼顾一定的弹性, 具有重要的现实意义。本文将结合太原市铁路枢纽布局优化进行深入探索。

1 太原铁路枢纽现状及发展诉求

1.1 铁路枢纽现状

太原铁路枢纽已接入石太客运专线、大西客运专线南段(太原—西安段)、同蒲铁



图1 太原铁路枢纽现状

Fig.1 Status quo of Taiyuan railway terminals

资料来源:文献[3]。

路、石太铁路、太焦铁路、太中银铁路和太古铁路,在建铁路为大西客运专线北段(太原—大同段)、太焦高铁和西南环线铁路,其中西南环线铁路为货运铁路。太原铁路枢纽现状格局见图1,为单通道格局,线路集中于同蒲铁路通道内,通道空间已经饱和。

太原铁路枢纽包含太原南站、太原站、晋中站、榆次站、阳曲站和清徐站,其中太原南站、太原站为主要客站。太原南站规模为10台22线,服务石太客运专线、大西客运专线南段、太中银铁路等,以高铁列车为主;太原站4台10线,服务同蒲铁路、太焦铁路、太中银铁路的普速列车,能力已经饱和;晋中站2台9线,服务大西客运专线、太中银铁路;在建的大西客运专线北段和太焦高铁将接入太原南站,太原南站能力将饱和^[3]。

1.2 铁路枢纽发展诉求

根据《中长期铁路网规划》和山西省、太原市相关规划,未来太原市将新增多条高铁线路:太延高铁、京太客运专线、石太城际等,同时太原都市圈内的城际铁路也将加快建设(见图2)^[3-6]。

新规划线路引入太原铁路枢纽,受同蒲铁路通道空间和既有车站能力的限制,需要新增铁路客运站,并寻找新的铁路走廊,太原铁路枢纽布局面临调整的客观需要。

2 太原城市空间布局及其与铁路枢纽的关系

铁路枢纽布局作为城市的重要基础设施,需要与城市空间布局相协调。现行的《太原市城市总体规划》(2011—2020年)^[7]不久将启动修编,需要重点处理好铁路枢纽与城市空间布局的关系。作为城市总体规划的上位规划,《太原都市区规划(2016—2035年)》已于2017年11月正式发布^[6],该规划将作为太原市城市总体规划修编的重要依据,对太原市未来城市空间布局产生重要影响。

2.1 太原都市区空间布局

根据《太原都市区规划(2016—2035年)》^[6],太原都市区范围包括太原市城区、清徐县、阳曲县,晋中市榆次区和太谷县(见图3)。太原都市区城镇空间结构为“一主一副一区多组团”:“一主”为太原主城区,包括太原高速南环线以北集中建设区域;“一副”为太榆中心城区,包括太原高



图2 相关规划布局中太原对外高铁网络

Fig.2 External high-speed railway network in Taiyuan urban planning

资料来源:文献[3-4]。

速南环线与规划迎宾路之间连片建设区域以及晋中市榆次区中心城区；“一区”为山西转型综改示范区，由太原经济技术开发区、太原高新技术产业开发区、太原武宿综合保税区、太原工业园区、晋中经济技术开发区、山西榆次工业园区、山西科技创新城、山西大学城8个开发区、产业园区及其南北扩展区整合而成；“多组团”为清徐、阳曲、太谷(农谷)、徐沟、西谷、修文、泥屯等多个产城融合组团^[6]。

根据都市区发展构想，太原主城区仍是都市区发展的核心。为缓解太原主城区用地紧张的现状，部分产业和职能将重点向阳曲、清徐组团转移。作为副中心的太榆中心城区，发展的瓶颈在于太原、晋中的行政区划界限，需要找到跨越瓶颈的发展媒介。潇河产业园区是山西转型综改示范区的重点区域，未来发展具有较大弹性。太谷组团距离都市区中心区域较远，发展相对独立。

2.2 都市区空间布局对铁路枢纽的要求

太原都市区规划布局的提出，为太原市未来发展打开了更为广阔的空间。未来都市区将实现一体化发展，由太原主城区逐步带动太榆中心城区、潇河产业园区及各组团的发展。铁路枢纽布局特别是高铁布局，对引导都市区一体化发展具有重要意义。

如前所述，太原铁路枢纽为单通道格局——高铁、普通铁路集中于同蒲铁路通道；主要铁路客站太原南站和太原站集中于主城区的汾河东侧。铁路枢纽现状与都市区的空间布局存在较大差异，不利于交通基础设施带动作用的有效发挥。在此情况下，从都市区范围统筹考虑铁路枢纽布局的优化调整，由铁路枢纽的均衡布局带动都市区的一体化发展，并与都市区发展时序相匹配，同时预留未来的拓展弹性，对于促进都市区协调发展，具有重要意义。

2.3 铁路枢纽发展面临的限制条件

如前所述，太原铁路枢纽将规划引入多条高铁线路，这对提升太原的区域交通地位具有重要意义。为方便新线路的接入，对枢纽布局进行调整势在必行。但是，用地和通道条件的限制是铁路枢纽调整面临的突出难题。

回顾太原城区的发展历程，城市建设用地由汾河以东地区逐步扩展到汾河以西地区，并进一步向南拓展^[7]。主要城市服务设施仍集中在汾东地区，汾西地区服务能力较

差。太原铁路枢纽发展追随城市空间的扩展，主要客站集中于汾东地区。由于历史发展的原因，枢纽布局的单通道格局已经造成客运列车通过能力严重不足，由于通道两侧用地基本开发完毕，通道已不具备扩建条件；在建的西南环线铁路按照货运铁路设计、施工，不具备客运能力。这些客观限制，也迫使太原铁路枢纽布局调整必须从都市区范围内进行统筹考虑。

3 太原铁路枢纽布局优化方案

基于太原都市区未来的空间布局和主城区用地紧张的现状，统筹考虑都市区的发展时序和发展重点，以相对均衡化为基本原则，提出如下铁路枢纽布局优化方案。

3.1 新建铁路客运环线

考虑西南环线铁路已按货运线路设计和施工，改造为客运线路代价过高，保留其为

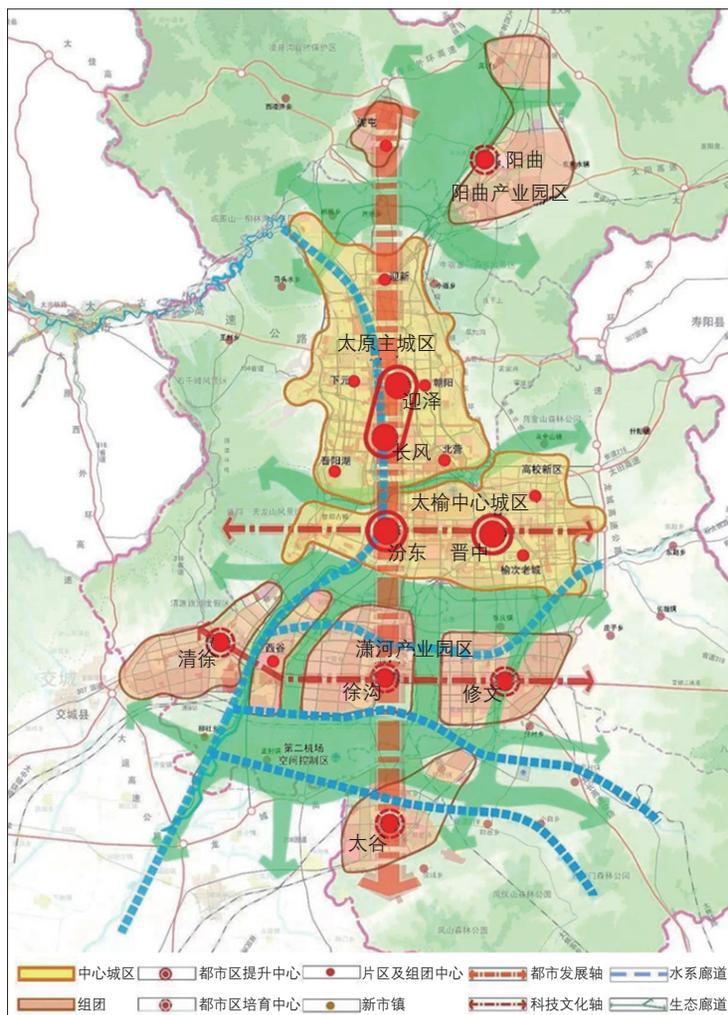


图3 太原都市区空间结构

Fig.3 Spatial structure of Taiyuan metropolitan area

资料来源：文献[6]。

货运线路,沿该走廊新建客运铁路通道,与既有高铁线路形成客运铁路环线。

新建铁路客运西南环线北起阳曲西站(大西客运专线在建车站),与京太客运专线、石太城际、大西客运专线共用阳曲西站;自阳曲西站向南,新建第三客站(太原西站)联络线,沿铁路西南环线走廊至太原

南部;在太原南部衔接太延高铁,并新建大西客运专线、太焦客运专线联络线至太谷;第三客站联络线沿太中银铁路走廊至晋中站,形成客运环线;考虑历史文化名城保护要求,晋阳湖、晋阳古城、晋祠段建议为地下线(见图4)。

3.2 都市区内统筹铁路场站布局

为带动都市区一体化发展,并缓解太原主城区用地紧张的现状,在都市区范围内统筹车站设置和分工。

1) 铁路车站设置。

改造义井站,设置第三客站(太原西站),用地规模建议按照60hm²预留(见图5);太延高铁与太中银铁路共用清徐站,对清徐站进行扩建;清徐站、阳曲西站各预留30hm²的车站用地,以及各70hm²的动车段用地;新建潇河站。

2) 铁路车站分工。

都市区内形成“两主两辅多点”的铁路客站格局:“两主”为太原南站、太原西站,“两辅”为太原站、晋中站,“多点”包括阳曲西站、清徐站、潇河站、太谷站等。太原南站重点服务石太客运专线、太焦客运专线、大西客运专线;太原西站与阳曲西站、清徐站共同服务规划接入线路,初期主要利用太原西站,后期可转移部分终到始发功能至清徐站、阳曲西站;太原站以服务普速列车为主,建议增加动车始发终到功能;晋中站服务大西客运专线、太焦客运专线、太中银铁路;潇河站服务大西客运专线、太延高铁、太焦客运专线;太谷站服务太焦客运专线。



图4 太原铁路枢纽布局优化
Fig.4 Optimization of Taiyuan railway terminals layout



图5 太原西站选址建议
Fig.5 Allocation proposal of Taiyuan West Station

3.3 充分利用铁路客运环线功能

利用铁路客运环线,盘活枢纽内各客运站,实现灵活的运营组织(见图6)。太原西站与阳曲西站组合,形成服务南向、西南向列车终到始发功能的主要车站;太原西站与清徐站组合,形成服务北向、东北向终到始发功能的主要车站。利用客运环线实现太原西站、阳曲西站、清徐站三座车站终到始发功能的对向交错服务,在保障太原西站较高服务水平的时候,不仅可以减少太原西站的用地规模,还可以为清徐、阳曲的发展预留较好的对外交通条件。利用铁路客运环线,枢纽内既有太原南站、太原站、晋中站可以提供所有方向列车终到始发服务,枢纽的整体服务能力将得到显著提升。

在客运环线的具体选线设计中，建议在适当位置尽量多预留一些技术站或中间站，为未来新增高铁和城际铁路提供接轨条件，以便统筹利用枢纽内各车站提供客运服务，为线路拓展预留弹性。

3.4 优化方案与都市区空间发展的协调性

上述铁路枢纽优化方案与太原都市区空间发展保持了较好的协调性。首先，在车站布局和分工方面，保持了与太原都市区发展格局的一致性：设置太原西站，将均衡汾东、汾西的客运服务，全面保障太原主城区的对外客运服务能力；提升晋中站为都市区重要车站，重点服务太榆中心城区，有利于发挥晋中站横跨太原—晋中行政边界的特殊区位优势，带动太原—晋中的一体化发展；设置潇河站，重点服务并带动潇河产业园区发展；扩建清徐站、阳曲西站，协助太原西站提供客运服务，并带动两组团及周边地区发展。其次，规划的铁路客运环线可以灵活组织枢纽内各客运站，整体提升铁路枢纽的对外客运能力，并为未来铁路枢纽的进一步扩充预留弹性。最后，组合设站模式可以大幅度压缩新建太原西站的占地规模，降低对太原主城区用地需求的压力；逐步提升阳曲西站、清徐站的客运能力，既能保障太原西站的服务水平，又能带动外围组团的发展。

当然，本文提出的铁路枢纽优化方案也存在一些明显的不足，包括新建太原西站涉及的拆迁量和拆迁难度较大；晋祠段部分线路需要地下敷设，建设成本较高等。经与相关部门多次对接和协调，本方案已经逐步得到认可^[3]。

4 太原铁路枢纽优化的启示

太原铁路枢纽布局调整面临的需求和困境不是个例，在城市高速发展的背景下，许多大城市都面临类似的问题。本文通过对太原铁路枢纽布局优化方案的研究，可以得到以下启示：

1) 重视铁路客运环线的建设，通过客运环线盘活枢纽内各客运站。良好的客运环线设置，可以将枢纽内主要客运站全部接入环线，各客运站可以灵活进行运营组织，提升枢纽的整体客运服务能力。

2) 环线选线中，应遵循线路尽量外移、车站尽量内置、布局尽量均衡的原则。

中国大城市在发展过程中大都面临车站需要在城区选址、线路分割城市用地的突出矛盾。铁路环线选线时，应在遵守铁路设计相关标准规范的前提下，线路通道尽量外移，车站设置尽量选址城区，避免重复近几年高铁车站远离城区的弊病。在车站分布上，对应城市空间布局，应采用相对均衡的布局原则。

3) 采用组合设站模式，既能控制主城区站场规模，又能带动都市区一体化发展。中国城市经过十几年来的高速发展，主城区建设用地已经十分紧张，新建车站的用地落实难度非常大。采用组合设站模式，由主城区和外围组团联合设站，共同服务铁路线路的客运组织，既能压缩主城区车站的占地规模，又能带动都市区一体化发展，是一个比较可行的出路。

4) 铁路环线应预留一定数量的技术站或中间站，保证未来新线路的接入条件。中国高铁已经进入快速发展阶段，城际铁路发展前景也十分广阔，城市铁路枢纽布局面临较大的不确定性：新增线路将比较普遍。铁路环线在保证枢纽拓展弹性方面具有明显优势，考虑铁路线路技术条件的要求，需要尽量多预留一些技术站或中间站，以保证新增线路接入的可能。

5 结语

铁路枢纽布局是关系城市未来发展的重大基础设施，在当前高铁快速发展的背景下，许多大城市都面临铁路枢纽布局与城市用地的突出矛盾。在新一轮城市总体规划即将全面展开修编之际，重视铁路客运环线的

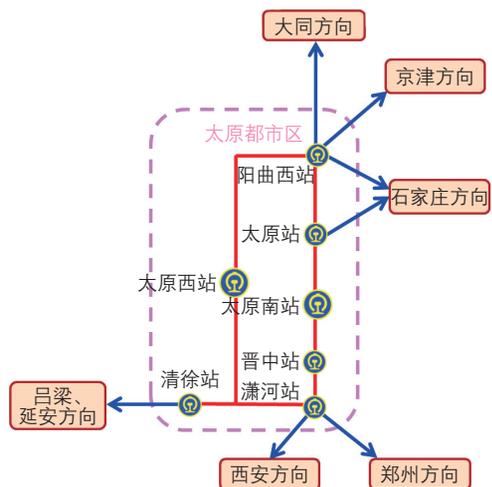


图6 太原铁路枢纽运营组织建议

Fig.6 Operational suggestions of Taiyuan railway terminals

构建,在都市区范围内采用组合车站布局,分散场站用地规模,将是实现铁路枢纽与城市协调发展的有效路径。

参考文献:

References:

[1] 中国铁路总公司. 2017年铁路建设任务圆满完成[EB/OL]. 2018[2018-01-21]. <http://www.chinanews.com/cj/2018/01-01/8413909.shtml>.
 [2] 中华人民共和国国家发展和改革委员会. 关于印发《中长期铁路网规划》的通知(发改基础[2016]1536号)[EB/OL]. 2016[2018-01-21]. http://www.ndrc.gov.cn/zcfb/zcfbtz/201607/t20160720_811696.html.

[3] 中国城市规划设计研究院, 太原市城市规划设计研究院. 太原市城市综合交通规划(2015—2020)[R]. 北京: 中国城市规划设计研究院, 2017.
 [4] 中国城市规划设计研究院. 山西省城镇体系规划修编纲要[R]. 北京: 中国城市规划设计研究院, 2017.
 [5] 山西省人民政府. 太原都市圈规划(2011—2030)[R]. 太原: 山西省人民政府, 2013.
 [6] 山西省人民政府. 太原都市区规划(2016—2035年)[R]. 太原: 山西省人民政府, 2017.
 [7] 太原市人民政府. 太原市城市总体规划(2011—2020年)[R]. 太原: 太原市人民政府, 2017.

(上接第27页)

[8] Yannis G, Gollas J, Kanellaidis G. A Comparative Analysis of the Potential of International Road Accident Data Piles[J]. *ATSS Research*, 2000, 124(2): 111-120.
 [9] 李娜. 基于ArcGIS的城市道路交通事故多发点鉴别系统研究[D]. 成都: 西南交通大学, 2009.
 Li Na. Identification System for Urban Traffic Accident Hazardous Locations Based on Arcgis[D]. Chengdu: Southwest Jiaotong University, 2009.
 [10] 马明. 基于多元统计方法的城市道路交通事故分析研究[D]. 武汉: 武汉理工大学, 2010.
 Ma Ming. Research of Urban Road Crash Analysis Based on Multivariate Statistical Techniques[D]. Wuhan: Wuhan University of Technology, 2010.
 [11] 赵金宝, 邓卫, 王建. 基于贝叶斯网络的城市道路交通事故分析[J]. 东南大学学报(自然科学版), 2011, 41(6): 1300-1306.
 Zhao Jinbao, Deng Wei, Wang Jian. Bayesian Network-Based Urban Road Traffic Accidents Analysis[J]. *Journal of Southeast University (Natural Science Edition)*, 2011, 41(6): 1300-1306.
 [12] 马柱, 陈雨人, 张兰芳. 城市道路交通事故严重程度影响因素分析[J]. 重庆交通大学学报(自然科学版), 2014, 33(1): 111-114.
 Ma Zhu, Chen Yuren, Zhang Lanfang. Influence Factors of Accident Severity for Urban Road[J]. *Journal of Chongqing Jiaotong Uni-*

versity (Natural Science), 2014, 33(1): 111-114.
 [13] 任光贤. 基于GIS的城市道路黑点分析与决策支持研究[D]. 济南: 山东建筑大学, 2016.
 Ren Guangxian. Black Spot Analysis and Decision Support Research of Urban Road Based on GIS[D]. Jinan: Shandong Jianzhu University, 2016.
 [14] 蒋宏, 方守恩, 陈雨人, 等. 基于空间自相关的城市道路事故多发点鉴别[J]. 同济大学学报(自然科学版), 2013, 41(5): 664-669.
 Jiang Hong, Fang Shouen, Chen Yuren, et al. A Spatial Autocorrelation-Based Approach for Identifying Hot Spots on Urban Road[J]. *Journal of Tongji University (Natural Science)*, 2013, 41(5): 664-669.
 [15] 王雪松, 方守恩, 乔石, 等. 中美两国道路交通事故信息采集技术比较研究[J]. 中国安全科学学报, 2012, 22(10): 79-87.
 Wang Xuesong, Fang Shouen, Qiao shi, et al. A Comparison of Crash Data Collecting Technologies Used in China and U.S.[J]. *China Safety Science Journal*, 2012, 22(10): 79-87.
 [16] 王晓燕, 陈学浩. 基于P-GIS的道路交通事故分析系统的构建[J]. 交通信息与安全, 2013, 31(5): 93-97+103.
 Wang Xiaoyan, Chen Xuehao. Road Accident Analysis System Based on P- GIS[J]. *Journal of Transport Information and Safety*, 2013, 31(5): 93-97+103.