

# 丹凤门与明城墙注目下的 西安站扩建站房形态设计

李 冰, 张 宁

(中国建筑西北设计研究院有限公司, 陕西 西安 710018)

**摘要:** 位于唐大明宫遗址与明城墙之间的西安火车站, 由于城市发展及综合交通的需要, 拟改造现有南站房并扩建北站房形成南北双向入口。针对其庞大的建筑体量与遗址环境在布局与形态方面存在的冲突关系, 应用视觉原理分析了历史轴线与总体布局、遗址保护与建筑体量、整体风貌与形态景观等关系。结果表明: 通过视线走廊的总体布局可平衡历史轴线错位, 通过最佳水平与垂直视角分析可确定适宜的建筑体量尺度, 通过建筑风格、材质及色彩等形态要素可体现整体风貌的文化特征。进而提出了品字形对称虚连接布局、型体组合与高度控制、屋顶形式与立面风格等形态设计策略, 使处于丹凤门遗址博物馆与明城墙注目下的西安火车站形态与城市历史环境协调统一。

**关键词:** 西安; 火车站; 丹凤门; 视线分析; 形态设计

**中图分类号:** TU984.14

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1006-7930(2022)06-0947-07

## Form design of Xi'an railway station expansion under the attention of Danfeng Gate and Ming City Wall

LI Bin, ZHANG Ning

(China Northwest Design and Research Institute Co. Ltd., Xi'an 710018, China)

**Abstract:** Xi'an railway station, located between the ruins of Tang Daming Palace and the wall of Ming Dynasty, plans to transform the existing south station house and expand the north station house to form a north-south two-way entrance due to the needs of urban development and comprehensive transportation. In view of the conflict between its huge building volume and the layout and form of the site environment, this paper analyzes the relationship between the historical axis and the overall layout, the site protection and the building volume, the overall style and form landscape by using the visual principle. The results show that through the overall layout of the sight corridor, the dislocation of the historical axis can be balanced, the appropriate building volume scale can be determined through the analysis of the best horizontal and vertical perspective, and the cultural characteristics of the overall style can be reflected through the morphological elements such as architectural style, material and color. Then it puts forward the morphological design strategies such as symmetrical and virtual connection layout, shape combination and height control, roof form and facade style, so as to coordinate and unify the form of Xi'an railway station under the attention of Danfengmen site museum and Ming city wall with the urban historical environment.

**Key words:** Xi'an; train station; Danfeng gate; Line of sight analysis; Form design

西安火车站是中国铁路大动脉陇海线上的交通枢纽, 1934 年建成后, 起着承东启西、贯通南北的重要作用, 并于 1990 年新建了坐北朝南的现有火车站<sup>[1]</sup>。近年来, 随着城市规模的扩大和交通流量的增加, 且火车站与大明宫丹凤门之间区域

原为城市建成区与低层棚户区, 交通组织混乱、棚户景观杂乱、对城市形象及大明宫遗址具有严重的负面影响<sup>[2]</sup>。因此, 西安市政府决定将西安火车站改扩建为南北双向入口, 并结合大明宫遗址的丹凤门广场进行环境综合整治。

收稿日期: 2022-03-17

修改稿日期: 2022-11-06

基金项目: 中国建筑西北设计研究院有限公司项目(NB-2018-JZ-02)

第一作者: 李 冰(1966—), 男, 学士, 教授级高级工程师。研究方向: 交通建筑设计、TOD 研究。E-mail: 1056916156@qq.com

通信作者: 张 宁(1992—), 女, 硕士, 初级工程师。研究方向: 交通建筑设计、TOD 研究。E-mail: 122737276@qq.com



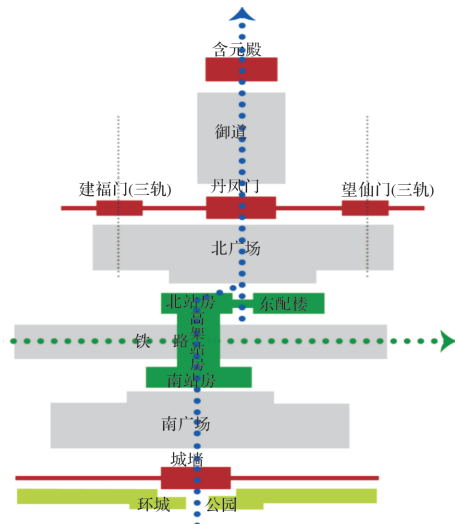


图 3 唐城轴线与明城轴线的错位关系

Fig. 3 Dislocation relationship between Tang city axis and Ming City axis

1.4 视觉平衡: 北站房—东配楼

由于丹凤门在唐城轴线, 既有南站房在明城轴线, 使得与之相对应向北延伸的北站房与丹凤门出现错位, 将会导致两者之间在城市形态与空间上的视觉失衡. 为此, 必须通过合理的总平面布局、建筑形态设计、室外空间组织等策略, 呼应和承接历史轴线、达到视觉平衡.

通过对北站房与丹凤门的轴线转换方案及空间领域感对比分析可见, (如图 4)非对称实连接转换方案具有一定的转换效果、但仍不平衡, 且空间领域感有冲突、对丹凤门视线有遮挡; 非对称虚连接转换方案空间领域感无冲突、对丹凤门视线无遮挡, 但有严重的视觉失衡; 对称实连接转换方案视觉平衡效果好, 但空间领域感严重冲突、对丹凤门视线有遮挡.

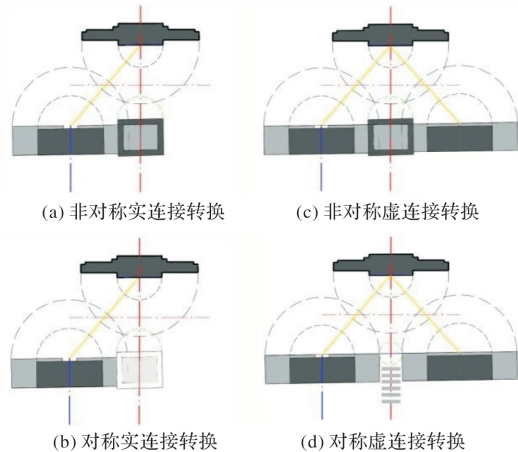


图 4 轴线转换与空间领域感对比分析

Fig. 4 Comparative analysis of axis transformation and spatial domain sense

为此, 经空间视觉平衡分析(如图 5), 可采用对称虚连接转换方案. 以丹凤门为中心轴, 在两侧分别设置东配楼与北站房, 形成一主(丹凤门)两辅的品字形建筑群体组合, 对丹凤门无视线遮挡, 且让大明宫的主轴线得以强化. 对称虚连接转换得到了良好的视觉平衡感和空间领域感, 同时东配楼作为服务旅客的配套设施, 也是交通枢纽功能的重要部分.

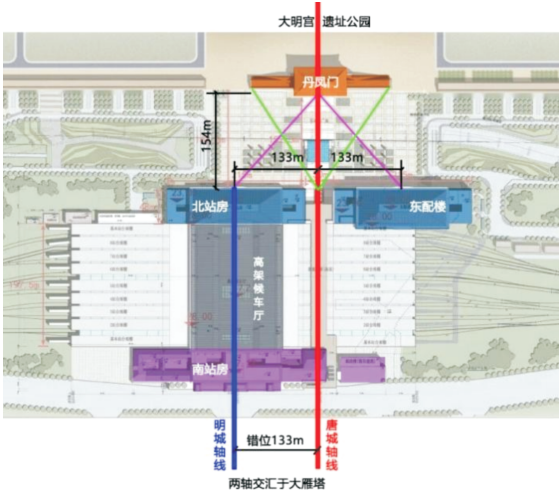


图 5 东配楼对北站房的视觉平衡作用

Fig. 5 The visual balance effect of the East Annex building on the north station building

(1) 北站房

新建北站房东西长 220 m、南北宽 55 m, 总建筑面积 52 000 m<sup>2</sup>, 主体为地上两层, 地下三层. 地下为停车库及设备用房, 首层为售票厅、进站广场、候车室、贵宾厅、办公室等, 标高 5 m 的夹层为设备机房, 标高 10 m 的二层为高架候车空间, 辅助设置客服用房和预留二层进站, 西侧还配备了综合监控、办公用房, 标高 14 m 设置了空调机房及办公用房, 标高 18 m 的夹层为预留商业功能.

(2) 东配楼

建筑面积 106 500 m<sup>2</sup>, 建筑面宽为 221 m × 56 m. 建筑主体西侧隔市政天桥与北站房对称, 北侧为新建北广场. 东配楼地下三层、局部两层, 地上五层, 1~3 层为铁路配餐库及旅客服务功能; 4~5 层为铁路员工倒班公寓. 地下 1~2 层为停车库; 地下为地铁进站厅、换乘通道及设备用房等.

(3) 高架候车厅

新建高架候车厅是南站房与北站房的连接体, 平面尺寸 125 m × 199 m, 面积 26 705 m<sup>2</sup>. 楼面标高 10 m, 夹层标高 18 m; 高架候车室坡屋面檐口标高 28 m, 屋脊高度 36 m.



## 2 对视：遗产保护要求与建筑体量的视线分析

### 2.1 水平视线与平面布局

#### (1)人眼水平视觉特性

视度,指人眼可视角度的度数,双眼重合视域为 $124^{\circ}$ ,单眼舒适视域为 $60^{\circ}$ .观察景物细节的水平视角为 $30^{\circ}$ 以内,观察景物整体的水平视角为 $60^{\circ}$ 以内,最佳水平视角为 $54^{\circ}$ <sup>[17]</sup>,见如图6(a).

视角极限,是人眼较为舒适观察景物的极限角度,约为水平 $230^{\circ}$ ,垂直 $150^{\circ}$ .实际上,人眼视觉敏感区为 $10^{\circ}$ 、正确识别信息为 $10\sim 20^{\circ}$ 、对动态景物的敏感识别为 $20\sim 30^{\circ}$ ,当图像的水平视角为 $36^{\circ}$ 、垂直视角为 $20^{\circ}$ 时,就会有舒适的视觉临场感<sup>[18]</sup>.

#### (2)看北站房视线分析

火车站由北站房和东配楼构成组群,视域宽度达488 m,最大视距154 m.因此,分析了具有

控制性的丹凤门和广场中心两个视点,如图6(b).从表1的水平视角统计可见,由丹凤门看组群中部视线通廊的A2BA2和看站房单体的A1BA5均接近最佳视角;看组群全貌的最大视角亦未超出极限视角.由广场中心看组群的水平视角较大、已接近或超出极限视角;看站房的A1OA5符合观察单体的最佳视角,看站房中部主体的A2OA4符合观察局部的最佳视角.

#### (3)看丹凤门视线分析

丹凤门(遗址博物馆)由主体门楼和城墙两部分组成,檐口高度24 m、屋脊高度33.44 m,视域宽度222 m.通过从中轴天街、站房中点和广场中心等三个视点的分析(如图6(c))及表1的水平视角统计可见,由中轴天街和站房中点看丹凤门主体时符合观察局部的最佳视角,看丹凤门全貌时接近观察整体的最佳视角.而由广场中心看丹凤门时水平视角偏大,表明广场南北方向的尺度偏小.

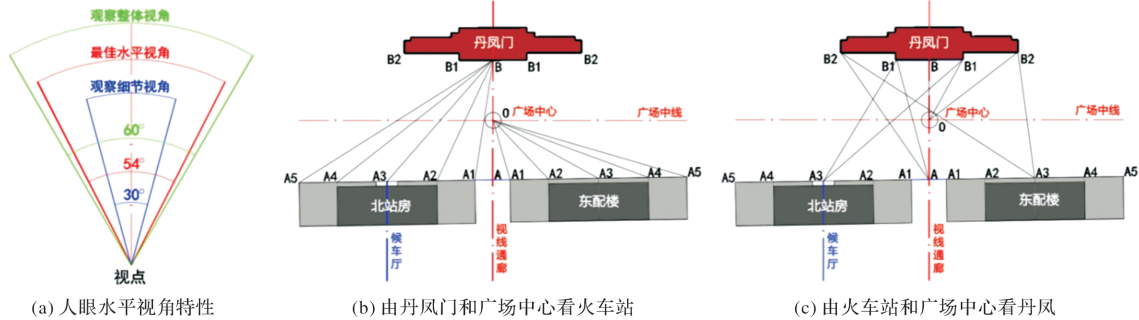


图6 水平视线分析  
Fig. 6 Horizontal line of sight analysis

表1 水平视角统计(度)

Tab. 1 Statistics of horizontal viewing angle(degree)

观察对象		视线与视角					舒适度
看火 车站	丹凤门看组群	A1BA1-17°	A2BA2-50°	A3BA3-83°	A4BA4-105°	A5BA5-117°	视角适宜
	广场中心看组群	A1OA1-32°	A2OA2-86°	A3OA3-121°	A4OA4-138°	A5OA5-146°	视角偏大
	丹凤门看站房单体	A1BA5-49°	A2BA4-27°				视角最佳
	广场中心看站房	A1OA5-55°	A2OA4-25°				视角最佳
看丹 凤门	中轴天街看丹凤门	B1AB1-31°	B2AB2-69°				视角最佳
	站房中点看丹凤门	B1A3B1-18°	B2A3B2-49°				视角适宜
	广场中心看丹凤门	B1OB1-58°	B2OB2-105°				视角偏大

### 2.2 垂直视线与高度控制

#### (1)人眼垂直视觉特性

根据人眼的视觉特性,观察建筑物的最佳效果取决于视点距离 $D$ 与建筑高度 $H$ 的关系<sup>[19]</sup>.当观察建筑物细部时, $D/H=1$ 、垂直视角为 $45^{\circ}$ 为最佳;当观察建筑物整体时, $D/H=2$ 、垂直视角为 $27^{\circ}$ 为最佳;当观察建筑群体时, $D/H=3$ 、垂直视角为 $18^{\circ}$ 为最佳<sup>[20]</sup>.

#### (2)按最佳视角确定站房高度

丹凤门是一个单体建筑,宜近距离观察其细部与整体,此时将看不到建筑屋顶,故其高度可

按檐口 $h_1=24$  m,按观察整体的最佳视距 $D=2 h_1=48$  m,并以此确定最佳视点.

北站房与东配楼为建筑群体,设观察高度为 $H$ ,则按观察建筑群体的最佳视距应为 $3H$ .站房与丹凤门的距离为154 m,故 $3H=154-48=106$  m, $H=35.3$  m.取人的视点高度为1.6 m,则按最佳垂直视角确定的北站房与东配楼的实际高度应为 $H_0=35.3+1.6=36.9$  m(如图7).

#### (3)按文物保护要求确定站房高度

北站房和东配楼位于大明宫遗址保护的缓冲区,按照《西安历史文化名城保护条例》规定“环城



路外侧红线以外的建筑高度, 应当各以 60 m 距离为过渡区, 从 24 m 以下向 36 m 以下、50 m 以下递升。”根据用地要求及建筑高度控制规定, 北站

房采用由北向南升高, 并充分开发利用地下空间 (如图 8)。

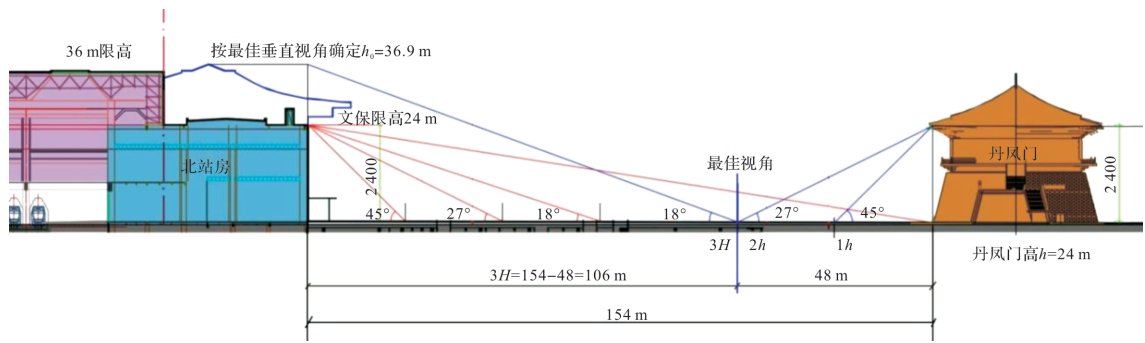


图 7 按最佳视角确定站房高度的垂直视线分析

Fig. 7 Vertical line of sight analysis for determining the height of station building from the best perspective

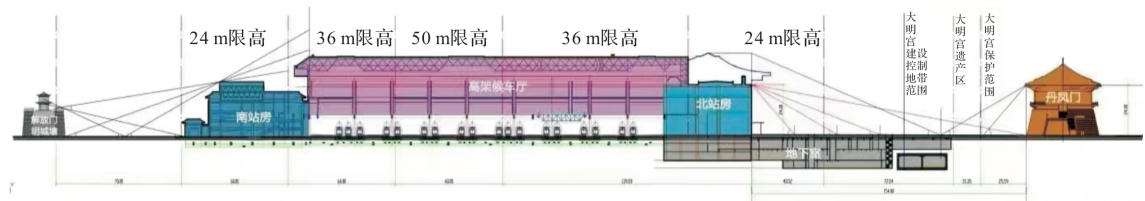


图 8 按文保要求确定站房高度的垂直视线分析

Fig. 8 Vertical line of sight analysis for determining the height of station building according to the requirements of cultural protection

在分析建筑功能需求、主从地位关系、门户空间塑造、遗址保护要求及红线退让距离等多种因素的基础上, 综合确定新建北站房及东配楼控制高度。北站房建筑高度 24 m, 夹层标高 18 m, 高架候车厅高度为 33.5 m, 中部金属屋面檐口高度为 28 m, 屋脊采光天窗顶部高度为 36 m, 两侧混凝土屋面女儿墙高度为 23.5 m; 东配楼建筑高度为 24 m, 形式与北站房基本对称。进而, 以建筑高度及比例关系为前提, 协调建筑的立面与造型设计 (如图 9)。

### 2.3 远眺视线与天际轮廓

丹凤门遗址博物馆是周边的中心标志建筑, 其屋顶形制采用唐代等级最高的庑殿顶, 可从多方向的远近不同距离观看, 因此, 位于丹凤门周边的建筑群, 应以从属地位的角色协调城市空间天际轮廓。

为此, 新建站房采用控制高度、降低等级与简化形制等方法, 将新建北站房及东配楼设计为平屋顶, 高架候车室为等级最高的庑殿顶变形。从大明宫含元殿遗址模拟效果图可见, 整体天际轮廓中正平和、气势庄重, 更加体现出丹凤门的主体地位 (如图 10)。

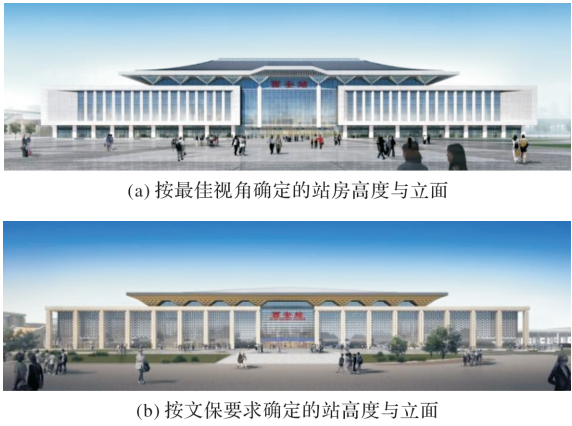


图 9 站房高度与立面设计

Fig. 9 Height and elevation design of station building

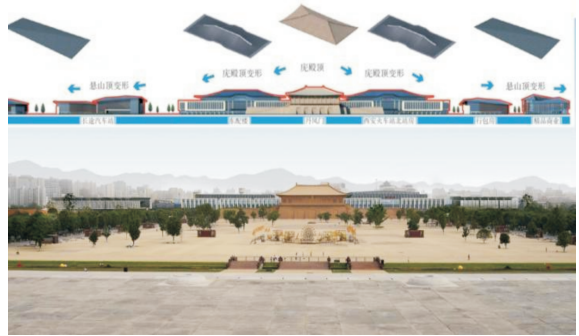


图 10 从含元殿遗址远眺的天际轮廓分析

Fig. 10 Analysis of skyline from Hanyuan Palace Site

### 3 凝视：整体风貌协调与形态景观的文化体现

#### 3.1 总体风貌

为了解决西安站南北向的联系,连通大明宫与明城墙,加强站房与周边环境的融合,新建北站房和东配楼中心与丹凤门中心重合的虚轴,形成了一条丹凤门景观轴线,通过站台雨棚上方设置的景观市政通廊,使轴线正对丹凤门并跨越铁路车场,不仅增加了新的景观视角,且便南北广场两侧行人的通行。

这样的设计,不仅使火车站北广场与丹凤门很好的形成对景,也强化了西安站与大雁塔这一城市空间轴线(如图11)。



图11 两城对视下的西安火车站总体风貌  
Fig. 11 The overall style of Xi'an railway station viewed from the two cities

#### 3.2 建筑风格

整体造型由一个大气舒展的屋顶引领,以现代而又充满西安特色的建筑形象。檐下建筑体块方正浑厚,兼备古城墙挺拔厚重的形象;底部廊道的设计强化了建筑形象的导向性和序列感,充分的再现了唐代宫殿的前千步廊。立面采用挑空柱廊的手法形成与广场的过渡空间,同时也呼应千步廊的意向(如图12)。



图12 体现西安传统文化的现代建筑风格  
Fig. 12 Modern architectural style embodying Xi'an traditional culture

#### 3.3 材质色彩

通过对丹凤门主体色彩要素的提取,以赭石、青灰等低彩度暖色为基调,以体现历史元素的厚重色彩作为主色调。火车站主体建筑采用现代感强的材料,通过色彩对比强化建筑组群的主次序

列关系(如图13)。



图13 延续丹凤门神韵的材质与色彩选配

Fig. 13 Selection of materials and colors to continue the charm of Danfeng gate

主体建筑外立面材质以麻黄色花岗岩材质柱廊、仿石铝板为主,两侧局部穿插浅灰色玻璃幕墙;北站房及东配楼石材幕墙及铝板幕墙采用与丹凤门相近的色彩;屋面采用深灰色铝镁锰板;外饰深灰色镂空装饰块。

### 4 结语

西安火车站处于唐大明宫丹凤门遗址博物馆和明城墙的对视之下,以丹凤门为中心轴,两侧布置北站房与东配楼形成对称虚连接转换的品字形建筑群体组合,可强化唐长安城历史轴线视线通廊。在丹凤门与火车站房的对视中,根据最佳水平视角可确定站房的平面尺度。通过垂直视线分析,确定北站房建筑高度24 m,高架候车厅高度为33.5 m,屋脊顶部高度为36 m,东配楼形式与北站房基本对称,进而确定新建北站房及东配楼为平屋顶,高架候车室为变形的庑殿顶。视线分析是大型公共建筑高度控制、屋顶形制、立面造型及色彩搭配等形态设计的有效方法。

#### 参考文献 References

- [1] 郎玉凤. 西安站综合交通枢纽规划研究方案[J]. 铁路运输与经济, 2013(4): 39-43.  
LANG Yufeng. Xi'an station comprehensive transportation hub planning and research scheme[J]. railway transportation and economy, 2013(4): 39-43.
- [2] 兰凯伦. 空间意识形态与城市边缘地带的生产——以西安“道北”为例[J]. 西安建筑科技大学学报(社科版), 2019, 38(5): 26-31, 75.  
LAN Karen. Spatial ideology and production in urban fringe: A case study of "Daobei" in Xi'an[J]. J. of Xi'an Univ. of Arch. & Tech. (Social Science Edition), 2019, 38(5): 26-31, 75.
- [3] 康志明. 西安火车站改扩建工程旅客换乘设计研究[J]. 铁道标准设计, 2020, 64(6): 143-147.

- KANG Zhiming. Research on passenger transfer design of Xi'an railway station reconstruction and expansion project[J]. Railway Standard Design, 2020, 64(6): 143-14.
- [4] 韩超,大遗址间的西安火车站枢纽城市设计探析[J]. 铁道标准设计,2018,(4):1-147.  
HAN Chao. Analysis on the urban design of Xi'an railway station hub between large sites[J]. Railway Standard Design, 2018,(4): 1-147.
- [5] 窦娜莎.人文视角下我国铁路客运站建筑形态演变研究[D]. 南京:南京工业大学,2018.  
DOU Nasha. Research on the evolution of railway passenger station architectural form in China from the perspective of humanities [D]. Nanjing: Nanjing University of Technology, 2018.
- [6] 王楠,刘丛红,杨鸿玮.欧洲火车站调研及其对我国高铁站房设计的启示[J]. 新建筑,2021(4):81-86.  
WANG Nan, LIU Conghong, YANG Hongwei. Research on European railway stations and its Enlightenment to the design of high-speed railway station buildings in China[J]. New Architecture, 2021(4): 81-86.
- [7] 胡昂,刘杰,李想,等.多中心城市轨道交通典型站域的土地利用特征演化研究——以日本东京为例[J]. 西安建筑科技大学学报(自然科学版),2021,53(5): 746-757.  
HU ang, LIU Jie, LI Xiang, et al. Study on the evolution of land use characteristics of typical stations of multi center urban rail transit: A case study of Tokyo, Japan[J]. J. of Xi'an Univ. of Arch. & Tech. (Natural Science Edition), 2021,53(5): 746-757.
- [8] 刘世军,马以兵,赵霞.现代交通建筑地域文化印象——泉州火车站设计[J]. 建筑学报,2011(1): 84-91.  
LIU Shijun, MA Yibing, ZHAO Xia. Regional cultural impression of modern transportation architecture: Design of Quanzhou railway station[J] Journal of Architecture, 2011(1): 84-91.
- [9] 王群,李维纳.浓郁的地方特色现代化的火车站——苏州火车站设计[J]. 建筑学报,2009,(4):64-66.  
WANG Qun, LI Weiner. A modern railway station with strong local characteristics: Design of Suzhou railway station[J]. Journal of Architecture, 2009(4): 64-66.
- [10] 户遥.城市中心区铁路客运综合体空间和流线组织研究[D]. 西安:西安建筑科技大学,2021.  
HU Yao. Research on space and streamline organization of railway passenger transport complex in urban central area [D]. Xi'an: Xi'an Univ. of Arch. & Tech., 2021.
- [11] NAUBADA Ali, ZHOU Qi. Defensible citadel: History and architectural character of the Lahore Railway Station[J]. Frontiers of Architectural Research, 2020, 9:805-819.
- [12] JIN Congyi, SHEN Zhongwei. Research on comprehensive development strategy of railway station space under the background of urbanization[J]. Sustainability in Environment, 2018,3(4):346-346.
- [13] SEO Minho, LEE Dongyoub. Typological differences in railway station areas according to locational characteristics; A nationwide study of Korea[J]. Sustainability, 2021,13(8):4310-4310.
- [14] ERFAN Hassannayebi. A hybrid simulation model of passenger emergency evacuation under disruption scenarios; A case study of a large transfer railway station [J]. Journal of Simulation, 2020,14(3):204-228.
- [15] 赵安启.唐长安城选址和建设思想简论[J]. 西安建筑科技大学学报(自然科学版),2007,39(5):667-672.  
ZHAO Anqi On the site selection and construction thought of Chang'an City in Tang Dynasty[J]. J. of Xi'an Univ. of Arch. & Tech. (Natural Science Edition), 2007,39(5): 667-672.
- [16] 张锦秋.大明宫国家遗址公园—丹凤门遗址博物馆设计[J]. 建筑创作,2012(1):18-27.  
ZHANG Jinqiu. Design of Daming Palace national heritage park Danfengmen heritage museum[J]. Architectural Creation, 2012(1): 18-27.
- [17] 马曙晓,陈彬焄,唐韵.基于视线通廊分析的历史城区高度控制研究——以正定古城为例[J]. 建筑与文化, 2021(4):122-124.  
MA Shuxiao, CHEN binxuan, TANG Yun. Research on height control of historical urban area based on line of sight corridor analysis: Taking Zhengding ancient city as an example[J]. Architecture and Culture, 2021(4): 122-124.
- [18] 鲁道夫·阿恩海姆.建筑形式的视觉动力[M].北京:中国建筑工业出版社.2006:84-90.  
RUDOLPH Arnheim. Visual power of architectural form[M]. Beijing: China Construction Industry Press. 2006:84-90.
- [19] 卢原义信.街道的美学[M].天津:百花文艺出版社.2006:31-38.  
RUDOLPH Arnheim. Visual power of architectural form[M]. Tianjin: Baihua Literature and Art Publishing House. 2006:31-38.
- [20] 李志民,王昆.基于行为心理需求的商业广场尺度研究[J]. 西安建筑科技大学学报(自然科学版),2016, 48(2):240-244.  
LI Zhimin, WANG Kun. Research on the scale of urban commercial plaza based on behavioral psychological needs[J]. J. of Xi'an Univ. of Arch. & Tech. (Natural Science Edition), 2016,48(2):240-244.

(编辑 吴海西 沈波)