

公路隧道洞口景观设计及工程实例

周锦, 雷艳华

(中交第二航务工程勘察设计院有限公司, 湖北 武汉 430071)

摘要: 随着中国综合国力的日益增强, 对于公路工程的要求不仅停留在安全与通行的基本层次, 对公路建设与周边环境的和谐、公路的舒畅与快捷及生态和景观美学特性提出了新要求。隧道洞口是高速公路的重要组成部分, 对其景观设计的要求也越来越高。文中结合甘肃省定西至临洮高速公路黑山隧道和豹子沟隧道工程, 根据隧道洞口景观设计原则、洞口场地条件及当地人文特征, 对隧道洞口景观设计进行分析, 提出了景观设计方案。

关键词: 隧道; 洞口; 景观设计; 地域文化特色

中图分类号: U459.2

文献标志码: A

文章编号: 1671-2668(2018)04-0162-03

隧道洞口是高速公路的重要节点, 是进入隧道空间的缓冲地带, 不仅需保持洞口仰坡和路基边坡稳定, 确保行车安全, 还需体现其作为隧道“咽喉”的形象展示功能, 体现当地区域文化特色, 带给人们美的视觉感受和人文风貌。目前中国隧道洞口景观研究尚处于初期阶段, 相关景观设计案例还只是停留在洞口结构包装层面, 结构形式呆板, 缺乏创新, 而现代公路工程建设对建筑与生态环境的协调性及人文景观的要求越来越高。该文结合定西至临洮高速公路隧道洞门设计, 从场地分析、人文特征和地域文化元素运用方面对洞口景观设计方案进行探讨。

1 项目概况

定西至临洮高速公路是甘肃东部、南部与周边省份地区的高速公路联络通道, 也是中国“一带一路”陆地丝绸之路的重要组成部分, 具有重要战略和政治意义。其中路线起点至秦祁沟段(AK0+000—AK32+821.614)全长约 33.019 km, 共设有 2 座分离式隧道, 即黑山隧道和豹子沟隧道, 位于定西市境内。黑山隧道左、右洞桩号分别为 AZK21+340—AYK22+890、AYK21+360—AYK22+890, 长度分别为 1 550、1 530 m; 豹子沟隧道左、右洞桩号分别为 AZK31+230—AZK32+410、AYK31+170—AYK32+410, 长度分别为 1 180、1 240 m。

2 隧道洞口景观设计原则

随着现代工程技术的发展, “低碳、绿色、环保”的理念必须始终贯穿于工程建设中, 尽量采取“零”开挖技术, 减少对自然生态的影响。此外, 隧道洞口

景观设计还需遵循一定原则。

2.1 因地制宜选用洞门结构形式与营造植物景观

隧道洞门设计中, 应充分调查洞口附近的自然环境, 根据周边地形、水文条件, 因地制宜、经济合理地选用洞门结构形式, 营造植物景观。公路隧道洞门形式主要有削竹式、端墙式、削竹式与端墙式基础上的变化及组合, 存在落石危险或地形陡峭区域宜选择端墙式洞门, 洞口地质条件不良时适宜选择翼墙式洞门。同时, 在洞门植物景观营造上, 植物选择和配置应适地适树, 选用乡土植物, 模拟当地生态环境, 局部加强植物景观效果的区域也应和洞口结构形式、特点充分结合, 突出工程与自然的和谐。

2.2 以人为设计出发点, 强调安全

隧道的景观设计要体现人性化, 重视隧道口的安全设计。洞门色彩选取上应遵循明暗过渡的原则, 外观上选取可减少阳光照射亮度的材料, 避免对驾驶员安全行车产生不利影响, 提高安全系数。加强植物的引导性种植, 树木栽植间隔从隧道口依次向外扩大。

充分发挥绿色植物对边坡的安全防护作用, 使洞口绿化不仅能形成优美的植物景观效果, 还能控制洞口周边坡面的水土流失、强化洞门结构及边坡、仰坡的稳定性。另外, 洞口的景观设计应简洁, 视觉空间避免繁琐的装饰, 以免分散司机的注意力导致安全事故。

2.3 隧道洞门设计应突出标志性

洞门是整个隧道工程的关键部位, 其景观空间形态的好坏直接影响人们对隧道工程艺术性的感官和认知, 构建适宜的洞门视觉形态, 使其具有可识别

性的标志性的结构外观,对于整个隧道工程乃至公路工程具有十分重要的意义。

3 景观设计方法和对策

3.1 隧道洞口场地条件

黑山隧道和豹子沟隧道都属于浅切割剥蚀构造低中山地貌,以长条状的黄土丘陵为主,山高坡陡,地势起伏大。黑山隧道线路所经地面高程为 2 331~2 488 m,相对高差约 157 m,地势总体呈中间高两边低。两端洞口山体较陡,自然坡度为 $20^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。定西端洞口位于冲沟边缘,冲沟走向约 19° ,切割极深,为 20~30 m,呈 V 字形,沟底因山体滑塌阻断冲沟形成小型堰塞湖。临洮端洞口位于山体坡脚,坡脚平台种植大量旱地作物,洞口南面约 30 m 处发育一断头沟,沟深壁陡,深 3~5 m。

豹子沟隧道线路所经地面高程为 2 336~2 541 m,相对高差约 205 m,地势总体呈中间高两边低。两端洞口山体较陡,自然坡度为 $10^{\circ}\sim 50^{\circ}$ 。定西端进洞口位于冲沟边缘,冲沟走向约 57° ,切割极深,为 20~30 m,呈 U 形展布,沟底泥岩直接出露,发育少量树木。临洮端出洞口位于山体坡脚,坡脚平台种植大量旱地作物,出口南面为冲沟,沟深壁陡,深 10~30 m,呈 U 形展布,沟底有大量树木发育,冲沟三面环山,汇水面均较大。

3.2 定西人文特征

定西素有“甘肃咽喉、兰州门户”之称,是古代丝绸之路上的重镇,是兰州市东大门,是中国“一带一路”战略新欧亚大陆桥的必经之地。独特的地理位置和悠久的历史积淀,保留了独有的地域人文特征,孕育了极其丰富的旅游资源,造就了中华灿烂的黄河上游文明。

连绵不断的山峦与丘陵,形态各异的沟壑,蜿蜒穿境的河流,建设齐整的梯田,生长茂盛的植被,是如今定西人民美好生活家园的真实摹写。

在定西的土地上,那些镌刻着历史痕迹的古代建筑,成为现代人追溯历史记忆的重要素材。这些建筑依山傍水而建,融入了定西悠久的历史,成为了定西历史文化名片之一;以汉阙为代表的古建筑,从现代建筑规划角度来看,总体布局功能分区合理,尺度适宜,外观新颖、别致,设计手法上讲究重复、韵律等技巧的运用,体现了建筑的多样性。同时这些古建筑饱含中国古代“天人合一”的哲学思想,含蓄、内敛,是东方美学的完美展现。这些古建筑荟萃中华

黄河文化、艺术精华,蕴涵人文历史,为隧道洞口景观设计提供了丰富的素材。

3.3 地域文化元素的运用

隧道洞门的地质条件与场地肌理决定洞门的场地特征和自然景观特色。在隧道景观设计中,应在把握场地现状的基础上,因地制宜,充分挖掘场地周边的地域文化特色,延续和传承隧道所在地文化脉络,让定西作为黄河文明发源地的景观特征在时间长河中继续传递。

3.3.1 黑山隧道洞口景观设计

黑山隧道洞口采用端墙式结构,用简洁、概括的“语言”表达、延续当地古建筑的形式美感,洞口形态以汉阙作为景观设计题材。追溯历史,“阙”在汉代形成了完整的建筑体系并最为兴盛,因此有了汉阙一词。西域的繁荣兴起及丝绸之路的开通,使古代西方石质建筑艺术体系传到中国,秦汉以来中国的石质建筑都受到西方文化的影响。汉阙可以说融入了古代中西方的建筑思想,是实实在在的古代中西方文化交流的名片。充分挖掘汉阙建筑造型的特点,将简化的台基、阙身、阙楼、屋顶等造型特征进行组合,让人对隧道洞门景观产生极其深刻的视觉感受,唤起人们对定西古代文明的记忆。

洞门端墙的建造就地取材,洞门墙的墙脚和门圈采用花岗岩浮雕进行贴面装饰,墙面采用浅灰色花岗岩贴面,墙顶端采用棕灰色面砖装饰,充分体现洞门墙的古朴,使隧道洞门与周边自然环境和谐统一。对分离式路基中间带进行地形设计和种植设计,营造自然优美的中间带景观,与端墙洞门相呼应(见图 1)。



图 1 黑山隧道洞门景观设计方案

3.3.2 豹子沟隧道洞口景观设计

豹子沟隧道洞口设计目标是最大程度地尊重自然环境和场地现状,结合现代施工技术,因地制宜,营造符合场地所传承的时代特征,具有人文、低碳、低成本的隧道洞门景观。

在分析豹子沟隧道山体开凿情况的基础上,巧妙利用周边地形,让隧道洞门以一种模拟丝绸腾舞的视觉形象自然地渗透进绿色山峦之中,通过洞顶土方回填和路基两侧地形整理,利用生态防护技术修复土壤生态环境系统来重建隧道口仰坡植被,并结合自然式的种植设计,营造与周围环境相协调的隧道洞口景观。

洞口背面山体较大,侧面采用山体切面的开挖方式,坡度大且陡峭,但稳定性较好,植被覆盖良好。洞口前分离式路基地形平缓,洞口左右岩石裸露少且易于绿化。洞口左右的挡土护坡与洞口结构相连,洞门结构浑然一体,最大程度地尊重现场地形。对隧道洞口结构的创新,边坡圻工防护与隧道景观造型巧妙地结合在一起,创造出“飘带”造型的洞口景观形态,设计出既满足功能需求又体现定西作为古代丝绸之路起点的文化寓意。为避免大范围砌墙面对司机心理造成影响,减轻对司机的视觉压迫,采用贴面、文化石等材质对墙面进行处理(见图2)。



图2 豹子沟隧道洞门景观设计方案

4 结语

隧道洞门不仅具有行车安全、道路通行等基本功能,而且是整个隧道的形象展示窗口,其景观设计在隧道设计中的比重越来越大。隧道洞口景观设计在中国还处于初级发展阶段,高水平的景观作品较缺乏。设计中,在实现绿色环保最基本要求的基础上,应充分发挥各学科的优势,实现高速公路隧道洞门景观向更高层面发展。

参考文献:

[1] 关向群.隧道洞口景观设计实用方法的研究[D].成都:西南交通大学,2004.

[2] 张军.隧道洞口景观设计:以杭州西湖风景区五老峰隧道为例[J].河北农业科学,2009,13(3).

[3] 柏松平,李德宏.山区公路隧道洞门美学效果设计[J].公路隧道,2005(2).

[4] 陈柳晓,刘唐志,段萌萌.基于视错觉的隧道入口减速景观设计[J].重庆交通大学学报:自然科学版,2018,37(1).

[5] 陈芳,周智海.高速公路隧道洞口绿化设计[J].公路与汽运,2015(3).

[6] 费雯.隧道端墙式洞门景观设计浅析[J].公路交通科技:应用技术版,2014(6).

[7] 张晓艳.高速公路隧道洞口景观设计研究:以甘肃省临合高速公路为例[J].丝绸之路,2016(24).

收稿日期:2018-04-23

(上接第77页)

E_s 、边坡角 α 和边坡高度 H ,桩长 l 、桩身压缩模量 E_{s1} 等参数均按照经验取值内置;输出结果有最小安全系数 k_t ,圆心坐标 x 、 y 及滑动半径 R 。该程序使用方便,除可用于边坡稳定性分析外,还能得出圆弧滑动边坡最危险圆弧的位置及滑动半径,对刚性桩网路基设计能起到较大辅助作用。

参考文献:

[1] 刘吉福,郑刚,安关峰.刚性桩复合地基路基绕流滑动稳定分析[J].工程勘察,2013(6).

[2] 顾晓鲁,钱鸿缙,刘惠珊.地基与基础[M].北京:中国建筑工业出版社,2003.

[3] 郑刚,李帅,刁钰.刚性桩复合地基支承路堤稳定破坏机理的离心模型试验[J].岩土工程学报,2012,34(11).

[4] 郑刚,刘力,韩杰.刚性桩加固软弱地基上路堤的稳定性问题(I):存在问题及单桩条件下的分析[J].岩土工程学报,2010,32(11).

[5] DBJ/T 13-221-2015,刚性桩桩网路基设计与施工规程[S].

[6] 李明,丁德馨.边坡最危险滑动圆弧圆心位置的程序搜索及其应用[J].南华大学学报:自然科学版,2004,8(4).

[7] 蔡文,曹洪,罗彦,等.边坡稳定分析的一个全面搜索危险圆弧滑动面的方法[J].广东水利水电,2007(1).

[8] 吕军.考虑坡顶裂隙特性的土质路堑边坡稳定性研究[J].公路与汽运,2017(3).

[9] 凡子义,贺炜.高速公路改扩建边坡支护方案及稳定性分析[J].公路与汽运,2017(5).

收稿日期:2017-12-28