

山岭公路隧道洞口景观问题分析探讨*

王东方¹, 叶飞², 张金龙², 孙海东², 苟长飞²

(1. 同济大学科学技术研究院, 上海 200092; 2. 长安大学桥梁与隧道陕西省重点实验室, 西安 710064)

摘要: 山岭公路隧道的洞口景观问题随着隧道工程的迅速发展已经显得愈发突出。本文在对我国公路隧道工程发展总体情况及公路隧道洞口景观问题研究现状进行综合分析归纳的基础上, 阐述了我国公路隧道洞口景观研究中的存在的问题, 分析了洞口景观的主要作用, 包括消除旅途疲倦、文化展示和传递、地标及环保等作用。进而对公路隧道洞口景观设计的过程及表现形式等展开了探讨。分析结果表明, 公路隧道洞口景观艺术作为一门涉及众多学科的系统工程, 亟待更多隧道工程专业技术人员开展交叉学科的研究; 华丽的洞口景观是否又对安全行车造成了不利影响, 以及公路隧道洞口景观的评价问题值得开展更深入的研究。

关键词: 公路隧道; 洞口景观; 景观设计; 工程应用

中图分类号: U453.1 文献标识码: A 文章编号: 1673-0836(2012)04-0874-10

Analysis on Portal Landscape Issue of Mountain Highway Tunnels

Wang Dongfang¹, Ye Fei², Zhang Jinlong², Sun Haidong², Gou Changfei²

(1. Institute of Science and Technology, Tongji University, Shanghai 200092, China; 2. Shaanxi Provincial Major Laboratory for Highway Bridge & Tunnel, Chang'an University, Xi'an 710064, China)

Abstract: Landscape problem of mountain highway tunnel portals has become an outstanding issue with the fast developing of tunnel engineering. On the base of summarizing the general development situation and current research of portal landscape of Chinese highway tunnels, some main problems in portals landscape design of mountain highway tunnel were analyzed, and the main significances of landscape design of mountain highway tunnel portals were presented also, including the functions of refreshing from journey, culture display and transmission, land mark and environmental protection. And then, the landscape design process and expression forms of highway tunnel portals were discussed. The result shows that as a system engineering relating to wide variety of subjects, the highway tunnel portal landscape art urgently needs the interdisciplinary research. The problem whether the gorgeous tunnel portal landscape has adverse effect to driving safety and the evaluation problem of the tunnel portal landscape are continuing issues that needs further study.

Keywords: highway tunnel; tunnel portal landscape; landscape design; engineering application

1 引言

20世纪90年代之前,中国的公路工程因其设

计等级低,越岭时,常以盘山展线方式通过,很少运用隧道方式穿越山岭,也谈不上洞口景观设计。近年来,随着国民经济的飞速发展,国家在基础设施

* 收稿日期: 2012-02-13(修改稿)

作者简介: 王东方(1967-),女,湖南湘潭人,博士,副研究员,主要从事地下工程及工程力学方面的研究工作。

E-mail: wangdongfang@tongji.edu.cn

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(51178052); 国家自然科学基金资助项目(50808020); 中央高校基本科研业务专项基金项目(CHD2011JC099)

建设投资力度的持续加大,高等级公路在全国各地不断修建,以隧道方式越岭已作为首选被广泛采用,大大推动了我国公路隧道的设计及施工水平不断的提高。但是,在高速公路大发展的初期,隧道洞门的设计大多只考虑了保持洞口附近山体稳定以及洞口结构与洞口附近山体进行有机结合的需要,即安全、力学上的因素,洞门仅被当作是一个承受背后山体土压力、稳定边坡、保护道路免于落石与雪崩等危害的防护结构,而很少考虑景观、美学、生态上的因素,常常以路堑方式设置洞门和开挖洞口,厚重的端墙式、翼墙式洞门被大量采用,这种设计理念及对应的洞门形式,在很大程度上不仅改变了洞口周边的自然环境,破坏了既有坡体的自然平衡状态,对洞口附近的局部景观也产生了极大影响。本世纪以来,公路建设的环保、生态问题日益受到广大公路建设者的重视,在杜绝深挖高填、注重公路景观和环境保护方面对设计人员提出了更高的要求。隧道建设者们也逐渐开始认识到隧道洞门除防护功能外,对周边的总体环境还有一种符号和象征意义,还能对穿越隧道的驾驶员们产生重要的视觉效应和心理效应。因而,在隧道工程的建设实践中,人们也开始注重并尝试进行隧道洞口的景观设计。

显然,隧道洞口景观问题所涉及的范围不仅仅是隧道洞门本身,而是包含隧道洞门、洞口伸出物、边仰坡、洞门前引线、洞口附近的绿化及装饰、隧道洞口段照明,以及隧道洞口周围一定范围的山体在

在内的综合景观。本文在对我国公路隧道工程发展总体情况及公路隧道洞口景观问题研究现状进行综合分析归纳的基础上,阐述了我国公路隧道洞口景观问题研究中的存在的问题,分析了洞口景观的主要作用,进而对公路隧道洞口景观设计的过程及表现形式等展开了探讨。

2 我国公路隧道的发展及洞口景观研究现状

2.1 公路隧道建设总体情况

据交通部统计,过去由于公路建设资金严重短缺,技术缺乏,修公路多以盘山公路为主,在 20 世纪 50 年代,我国仅有 30 多座隧道,总长约 2.5 km。20 世纪 60~70 年代,我国干线公路上曾修建了百米以上的公路隧道。1964 年修建的北京至山西原平公路上,修建了两座 200 m 以上的隧道,在当时已是非常大的工程。到 1979 年,我国公路隧道通车里程仅为 52 公里,数量为 374 座。1993 年发展到 682 座,总长 136 km。隧道平均长度为 199 m,均是二级以下的短隧道为主^[1]。

据统计,截止 2000 年底,全国公路隧道总计有 1684 处,隧道总长为 627.725 千米,其中特长隧道 15 处,总长为 53.907 千米,长隧道 135 处,总长为 206.992 km,其余为中隧道和短隧道,公路隧道通车里程比 1979 年增长了 12 倍多,比 1993 年增长了 4 倍多。图 1 显示了近三十年来以来我国公路隧道建设数量及建设长度的总体增长趋势^[2]。

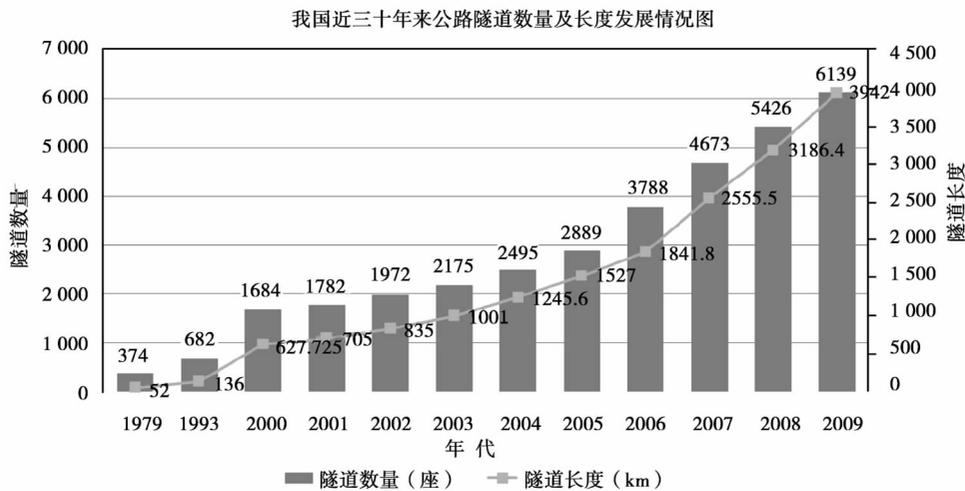


图 1 我国公路隧道数量及长度近三十来年的发展变化图

Fig. 1 The general development situation of highway tunnel number and the length in China

2.2 我国公路隧洞口景观现状分析

2.2.1 公路隧道洞口景观问题研究现状

文献调研发现,我国有关隧道洞口景观问题的探讨是从上世纪90年代开始的。熊光荣在1991年发表的“谈谈隧道洞口工程的设计问题”^[3]一文中,针对铁路隧道的洞门问题,提到了隧道洞门的“美学”设计问题,建议“改变洞门设计千篇一律,粗糙泛味的现状”,将隧道洞门的美学设计提到了议事日程,并建议编制铁路隧道洞门标准设计图时,增加各型洞门有关美化设计的原则和内容。其后的近十年间,有关洞口美化及景观问题的研究,似乎归于沉寂,直到1999年,熊世龙发表“浅议公路隧道洞门设计”^[4]一文,较早地针对公路隧道提出了洞门设计构思原则,以及包括规划、方案、装饰等内容的综合设计思路。

进入新世纪,西南交通大学的研究者在隧道洞口景观研究领域一直处于领先地位,2001年至2005年,关向群(西南交通大学1999级博士生)发表了系列有关隧道洞口景观问题的研究文章^[5-8],并于2004年完成了名为“隧道洞口景观设计实用方法的研究”的博士论文^[9],将景观学的基本原理和评价方法用于隧道洞口的景观设计和评价,编制了包含约300个样本的隧道洞口景观数据库,这也是国内最早的系统地阐述隧道洞口景观问题的研究论文。关宝树教授在其专著《隧道工程设计要点集》^[10]中,对隧道洞口景观设计的概念、洞口的景观因素、洞口景观设计的实用方法(包括评价方法、洞口景观数据库,以及数码摄影机图像处理等)进行了专门论述。周德培教授课题组在隧道洞口绿化方面做了卓有成效的研究工作,指导多名学生完成了隧道洞口绿化方面的研究论文^[11-14]。仇文革教授课题组在隧道洞口景观设计的3D动画和Photoshop渲染技术^[15,16]、新型隧道洞门设计^[17-20],以及隧道洞口景观数据库开发方面^[21-22]开展了系列研究。具有“艺术设计学”专业背景的曾艳在徐伯初教授的指导下,完成了名为“高速公路隧道洞口景观设计”的硕士论文^[23],从生态、安全、心理,以及文化等四个方面阐述了高速公路隧道洞口景观设计的人文关怀。景观工程专业的贾玲利通过对有关隧道景观方面研究论文的分析,指明在隧道洞口景观评价方面的研究还有较大的发展空间,在分析研究现状基础上,提出了隧

道洞口景观应包括结构的合理性、形象设计的艺术性、生态环境的可持续性等多种内容,进而对隧道洞口绿色景观及其评价体系进行了研究^[24,25]。

近几年,昆明理工大学、成都理工大学及西安建筑科技大学等院校都出现了以隧道洞口景观为背景的学位论文及期刊论文^[1,26-29],研究者多为“环境工程”或“设计艺术学”专业背景。

重庆交通科学研究所的蒋树屏研究员等研究者以江苏宁(南京)淮(安)高速公路南京江北段老山公路隧道为依托,对环保型隧道洞口展开了系列研究:提出了傍山隧道的一种新型环保结构——棚洞结构(见图2),其结构新颖美观,构造轻巧,与环境协调性较好,而且,洞顶按一定的坡率回填,种植树、草或藤蔓植物,可以有效绿化洞口边仰坡,减小刷破范围^[30-32];依托该工程,还成功进行了“前置式洞口”(绿色洞口,见图3)的实践,可保全洞口山坡及原生植被免遭破坏,并大大减少洞口仰坡开挖及防护工程量^[33]。



图2 傍山棚洞结构

Fig. 2 Shed-hole adjacent to mountain



图3 前置式洞口结构

Fig. 3 Advanced entrances of a highway tunnel

在近些年的山岭公路隧道工程实践中,也陆续出现了一批造型美观、结构新颖,并富有文化内涵的优秀的洞门景观^[34],如四川省国道213线郎川公路^[35](图4为该公路上的具有藏文化特色的日尔郎山隧道洞门)、云南思(茅)-小(勐养)高速^[34]

(图 5 为该线路上具有典型傣文化特色的百花山隧道洞门)、广东梅(州)-河(源)高速^[36](图 6 为该线路上具有客家文化特色的东山岗隧道洞门)、安徽黄塔(桃)高速^[26-28](图 7 为该线路上具有典型徽州牌坊文化特色的马金岭隧道洞门)、湖南常(德)-吉(首)高速(图 8 为该线路上具有湘西文化特色的雀儿溪隧道洞门)^[37]等。



图 4 具有典型藏文化特色的日尔郎山隧道洞门
Fig. 4 Portal of Rierlang Mountain Tunnel with typical Tibetan feature



图 5 具有典型傣族建筑文化特色的百花山隧道洞门
Fig. 5 Portal of Baihuashan tunnel with Dai nationality architectural factors



图 6 具有典型客家文化特色的东山岗隧道洞门
Fig. 6 Portal of Dongshangang tunnel with Hakkas culture feature

2.2.2 公路隧道洞口景观问题研究中的问题探讨
综合分析已有隧道洞口景观问题的相关研究,目前主要还存在以下问题:

(1) 就公路隧道洞口景观本身的研究来说,除西南交通大学的一批具有土木工程背景的研究者做过一些相关研究工作外,其他的具有土木工程专业背景的研究者则多侧重于洞口设计和施工工艺,



图 7 酷似徽州牌坊的马金岭隧道洞门
Fig. 7 Portal of Majinling tunnel just likes Huizhou Paifang



图 8 具有湘西文化特色的雀儿溪隧道洞门
Fig. 8 Portal of Queerxi tunnel with Xiangxi culture feature

当前从事隧道洞口景观问题的研究人员则多集中在艺术设计、景观工程、环境工程等相关专业领域,缺乏工程及结构背景,对隧道工程的理解更多地侧重于艺术设计及景观修饰层面,而非技术层面,这可能对山岭隧道洞口景观方面的研究进展会造成一定制约。

(2) 景观问题,在土木工程专业人员眼里可能是一“偏软”的问题,就目前的研究现状与研究水平,与我国隧道工程建设的发展速度相比,已经显得不太相称,迫切需要有更多的隧道专业人员进行跨学科的研究。

(3) 目前,隧道工程的景观设计基本处于随心所欲、各自为政的状况。换句话说,建设者重视的情况下,可以做一点,否则,则可做可不做。即便是做,也没有有效的评价与评审体系,所以,结果是:华丽与简约并存,匹配与累赘齐在!

3 公路隧道洞口景观的作用分析

3.1 利于视觉适应、消除旅途疲倦

洞口景观的营造,通过对洞门色彩、造型、外观结构、色彩、材质、空间布局,以及洞口绿化等技术处理,可以增加隧道洞口的导视性,给驾驶员与乘客为之一震的视觉冲击。而在公路尤其是高速公路连续行驶中,驾驶员与乘客都非常容易产生

枯燥乏味与疲劳感,这种视觉冲击,调动起了他们的审美情趣,在心理上变被动信息接受为主动关注,能够减轻、消除烦躁情绪,减轻司机的疲劳感,使旅程变得轻松愉悦。与此同时,也在一定程度上有利于白天进出隧道时的视觉暗适应与明适应:通过亲切和舒适的洞口环境,驾驶员驶入隧道时,因为瞬间对洞口景观的关注与欣赏,不自觉间降低了行车速度,在驶入隧道前给驾驶人员足够的视觉适应及心理准备时间,这在一定程度上也有利于行车安全,驶出隧道后良好的洞口视觉环境,也会让司机与乘客感觉更加舒适、安全。

3.2 文化展示和传递作用

中华文化源远流长、独具特色。公路,除了具备交通功能外,同时也是地区文化展示和传递的舞台,是四方游客了解当地特色文化的“窗口”,公路的延伸,实际上也是地区文化的“释放”。而隧道,正是公路这一线型构造物上的一个个节点,当然也是其重要的文化传递载体。与桥梁构造不同,进出口是隧道工程的唯一外露部分,是隧道工程的“门脸”,这种文化展示与传递作用顺理成章地落在了洞口景观设计上。

由图4至图8也可以看出,优秀的洞口景观更是一件具有文化品位和文化内涵,能够传递思想、折射精神世界的艺术品(当然,图6的色彩配置是值得商榷的,因为色差偏大,明暗对比偏明显,这对进洞时的视觉适应是不利的)。

3.3 地标作用

中华大地有大量的风景名胜、文化古迹、名山大川,而公路,正是通往这些地方的重要通道。公路,作为一线性景观,隧道洞口景观宛如这条线上的点,要体现这一长线上的环境变化和提高其可识别性,就只能通过特殊的诸如隧道洞口这些点景观来标示。利用附近的山川、河流、地名、村寨名等作为隧道名,是长期以来隧道命名的惯例,司乘人员穿行隧道时,也习惯了把隧道洞口这种人工构造物看作路段的标示,恰当的洞门景观设计,大大提升了这张标示作用的标示效果,非一般的公路路段标示牌所能比拟。

如图9所示的位于昆(明)-石(林)高速公路上的清水沟一号隧道,其洞顶装点有酷似石林景观的装饰,让过往游客有一种未到石林,先观石林的感觉。将枯燥的隧道洞口与壮观是石林景观紧密结合,在强调景区风景的同时,其本身也构成了一

道风景,更重要的是,在该段高速公路上起到了很好的地标作用^[34]。



图9 清水沟一号隧道洞口“石林”景观

Fig. 9 The stone forest landscape of the first Qingshuigou tunnel portal

3.4 环保作用

环境保护作为全球化问题,在世界各国、各领域、各行业正在受到前所未有的重视,我国作为一世界级大国,也正积极投入到环境保护和可持续性发展战略中。环境保护是我国的一项基本国策,国家已经出台了許多政策性法规,如水土保持法、空气污染法、水质保护法、森林法、矿山法等都涉及到相应政策和规定。

隧道洞口,是实现隧道环保作用、体现其环保效应的重要平台。长期以来隧道工程中所谓“早进洞、晚出洞”,正是为了少开挖、少扰动山体,少破坏原始植被与原始洞口区段的环境,即就是针对环保而提出;近年来的傍山棚洞结构(见图2)、前置式洞口(见图3)、零开挖进洞^[38](见图10)等设计理念和施工工艺,也都是针对环保而提出;对隧道洞口开挖的边仰坡进行防绿化,恢复和建设好地表植被,能够加固坡面浅层岩土体,稳定边仰坡,防止冲刷和水土流失,弥补隧道建设对环境的影响,从而保护生态环境。



图10 “零开挖”进洞

Fig. 10 Zero excavation in tunnel entrance

4 公路隧道洞口景观的设计探讨

4.1 公路隧道洞口景观的设计过程

由于洞口景观问题涉及到诸多的学科及众多不同学科的技术人员的配合与协调问题,目前,关于洞口景观的设计还没形成较为一致的操作性很强的设计流程和设计方法。隧道洞口景观的设计与方案比选,是跟隧道洞口位置的选择问题密切相关的,所以,在洞口景观设计过程中,要根据不同线路方案进行有针对性的设计,即需要通过洞口景观设计的调整来与线路及所对应的洞口环境相协调;

反之,在允许的情况下,隧道线路也需要根据景观设计的需要做相应调整。

图 11 是在对现有文献调查研究的基础上,所绘制的洞口景观设计流程图。

4.2 公路隧道洞口景观的表现形式

公路隧道的洞口景观可以通过多种表现形式来展现,如线型、结构、色彩、装饰、绿化、小品建筑等,本文对洞口景观的基本表现形式及其实现手段、特点等做了详细归纳和总结,如表 1 所示。

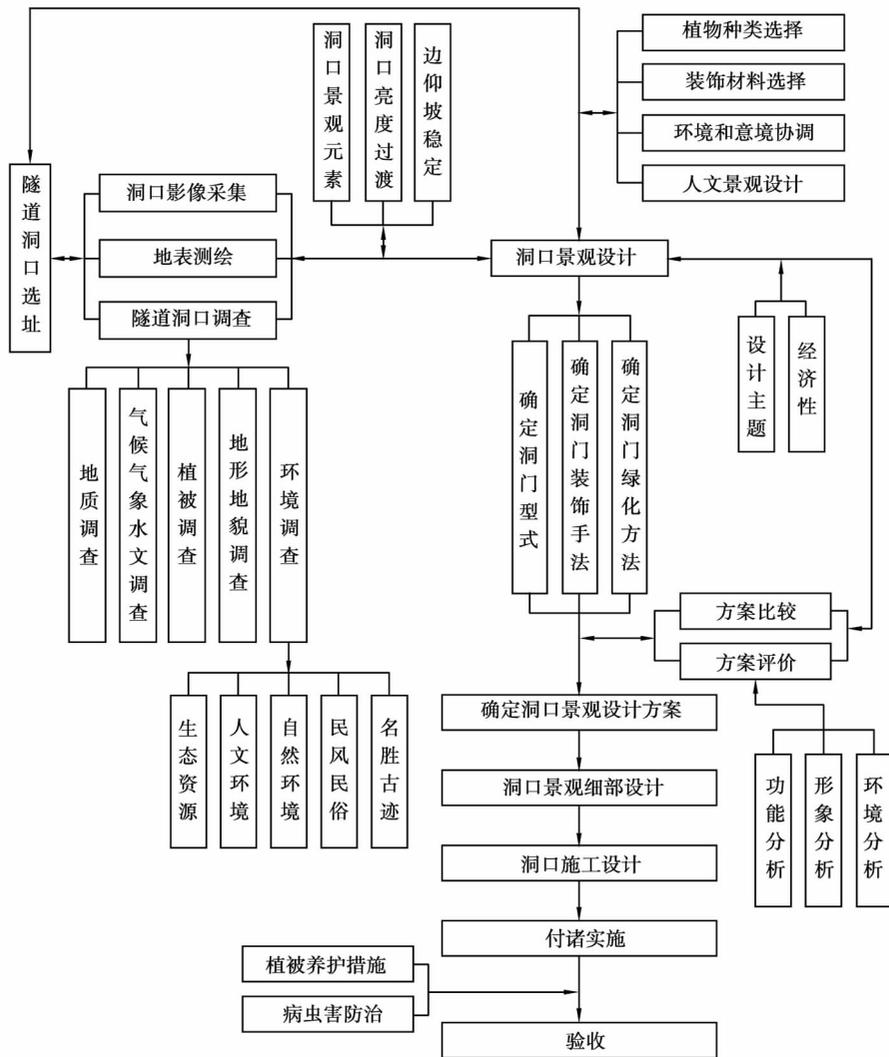


图 11 隧道洞口景观设计流程图

Fig. 11 The flowchart of tunnel portals landscape design

表1 隧道洞口景观的表现形式
Table 1 Landscape expression forms of tunnel portals

表现方式		实现手段、特点
线型	直线型	显得雄伟、刚劲、稳重、朴实
	曲线形	显得轻柔、秀美、动感、多情
洞门造型结构	端墙式	结构简单、工程量小、施工简便,运用频繁。经过一些修饰,端墙式洞门经常被装点成各种特色景观,本文的图4-图8都是端墙式的变种。
	直切	
	正切	通过设置一定长度的明洞,减少了对山体削坡的工程量,总体显得简洁明快、自然顺畅;洞口砌体呈弧形条带状,对自然山体坡面影响较小,仰坡坡面自然植被一般受施工影响较小,多采用绿化方式对洞门周边进行装饰和恢复。
	突出式 倒切 斜切 喇叭口	为了满足特殊功能要求而设计的造型奇特,或做了特殊装饰或美化的洞门
色彩及图案	异形	“弱化”洞口的设计,若有若无。这种洞口景观设计不是制造人工景观,而是融入自然风景。从整体上看,洞口、隧道、公路、山体景观一脉相承,使隧道洞口更加简洁、自然,对原有环境破坏较小,是最经济、最环保的一种洞门形式。
	无洞门	通过装饰材料的色彩变化来美化洞门。最常用的色彩是材料的本色,如混凝土的青灰色、毛石的自然色泽、砖砌体的色彩等。一般来说,色彩的使用宜单纯,不应采用纯度高的明亮色,避免视觉上的突兀感。
	色彩	
	图案	结合如雕塑、绘画、书法等艺术形式,从中吸取形式语言,成为洞口画龙点睛的部分。
装饰	建筑式手法	利用简化的建筑构造来装饰洞门,体现建筑的神韵,展示文化内涵(如二郎山隧道洞口景观、嘎拉山隧道洞口景观等)。
	浮雕式手法	浮雕式装饰手法多用于端墙式洞口,进行隧道洞门外墙面的装饰。设计师通过结合公路隧道周围的人文和自然环境,创作系列主题浮雕,装饰洞门并传递文化内涵。
	雕塑式手法	将雕塑运用到隧道洞门的装饰中,通常装饰于洞门的上部和侧部,加强视觉效果,突出洞门的含义,主要用于强调隧道的重要性或纪念意义。
	贴面式手法	采用水泥抹面、外墙砖,或各种外墙贴面材料进行贴面,通过材料肌理和色彩的搭配、置换,构成装饰图案来美化端墙,营造与周围环境协调、和谐的文化氛围。
建筑材料造景	造型式手法	在不影响工程安全的情况下,结合地形需要和装饰效果,适当改变端墙上檐口的外形设计,如直线形、曲线形和台阶形等变化,或者通过外挂仿岩石、GRC塑石等,达到仿岩石的自然肌理效果,弱化人工开凿痕迹。
	材料肌理	通过材料肌理、纹理的变化来降低大面积端墙的压迫感。实践中对水泥衍生品多采用塑面、剁斧、凿毛、横向线条和竖向线条等方式。常用的材料有:瓷砖、花岗岩、混凝土、混凝土肌理变化、毛石,以及彩色真石漆、其他高强涂料等。
	材质选择	避免过浅、过亮,适宜选择亚光、粗糙的材质,以减少反射光的产生。
	洞口边、仰坡	对洞口已破坏生态环境的区域用植被恢复为主进行绿化设计。
植物造景	洞前绿化	对洞门前方一定范围进行绿化,丰富洞口的景观层次,并起到一定的安全引导作用。
	两洞之间绿化	两线分离时,需要安排较为自然的植物群落种植。两线之间宜选择种植乔木和攀延藤植物,以形成绿廊,暗化洞前光线。
	端墙绿化	通过端墙上的植物绿化,丰富端墙的装饰效果,减小端墙的生硬感和人为痕迹。
	植物选择	要充分调查分析当地的土壤情况、气候条件、海拔位置、当地主要树木植被的情况等,制定科学合理的绿化方案;洞口绿化要尽量采用当地物种,既美观实用又方便管理;通过植物的合理配置使绿化具有整体性和节奏感;保证植物成活、生长及护坡的功能;采用恰当的施工工艺。

续表

表现方式	实现手段、特点
概括和抽象	民族文化元素 地域文化元素 历史文化元素 特殊景观元素
洞口铭牌	通过联想、想象,把具体的对象概括为抽象符号,利用抽象出的几何线条、造型、图案等,塑造民族、地域及历史文化,以及其他特色景观元素,使生硬的洞门构造融合到特色文化中。
灯杆	通过墙顶嵌入、侧墙嵌入、洞身侧壁镶嵌、洞口架立、洞口山体刻字、洞口建筑雕刻小品等方式,让洞口铭牌融入洞口景观并达到画龙点睛的效果,以充分利用洞口铭牌的地标作用。
一般隧道洞口	灯杆的也具有不可忽视的景观效果。一般为洞口两侧的对称设计,也有因造型需要的单侧设计。设计中应重视灯杆的设置位置、高度在图面上的平衡作用。
棚洞	用于调节光线的明暗过渡,利于视觉适应。
傍山棚洞	即“半隧道”,用以保护边坡和自然环境,能有效的防止滚石,减缓悬崖陡壁造成的压抑感,利于行车安全。而且,既不用设置通风,又可以起到减光的效果。也不失为一道特色景观。
隧道群棚洞	隧道群的出口与进口距离较短,导致洞口环境空间狭小、视野受限,驾驶员在很短时间内须经历“暗-明-暗”的视觉环境变化,此种棚洞正是为消除这种视觉影响而设置。
小品建筑	在隧道洞门结构中或洞门前配置小品建筑,不仅展示民族文化,体现时代精神,增添隧道景观,还能让司机和乘客耳目一新、为之一震。

5 结 语

公路隧道工程的迅速发展大大提升了我国隧道工程的建设水平,与隧道工程密切相关的洞口景观的营造,已经越来越受到重视并开始有一些实践和尝试。本文对山岭公路隧道洞口景观问题进行了一点粗浅探讨,主要结论有:

(1) 公路隧道洞口景观现状的研究和实践落后于公路隧道工程本身的发展和建设,从事研究的人员结构也比较单一。作为综合性很强的系统工程,需要更多学科人员的参与,更需要隧道工程专业技术人员开展交叉学科的研究,这样才能更好地把隧道洞口的防护功能、调光功能和景观功能结合起来,实现洞门结构“稳”、“美”、“绿”的统一。

(2) 公路隧道的洞口景观有利于视觉适应、消除旅途疲倦的作用。但是,与此同时,优美的景观在为驾驶人员“提神”的同时,也分散了其注意力,让驾驶人员的注意力由驾车转向景观欣赏,吸引了驾驶员的视线,这是否又对安全行车造成了不利影响,这也应该是值得深入探讨的问题!

(3) 当前,隧道洞口景观“华丽型”与“简约型”并存。有观点认为,公路隧道洞口的装饰不同于城市建筑的外墙装饰,不宜追求华丽与精致,而应追求朴实、简洁,及与周围自然景观的协调。过

度的繁琐装饰以及过于细致的表达方式都不合适。洞门形式的选择应尽量轻巧、简单,以少动自然边界条件为原则,过于隆重、华丽的洞门装饰不仅不能解决隧道洞门与环境的协调问题,甚至可能加剧这种不协调感。但是,从一些洞口景观的实践可以看出,有些偏华丽的洞门也很美。所以,洞口景观的评价问题就凸显出来!

参考文献(References)

- [1] 黎明. 高速公路隧道洞口景观艺术设计研究——以云南省保山~龙陵高速公路为例[D]. 昆明: 昆明理工大学, 2008. (Li Ming. Research of landscape design on tunnel entrance of highway tunnel [D]. Kunming: Kunming University of Science and Technology, 2008. (in Chinese))
- [2] 中华人民共和国交通运输部. 2001—2009年公路水路交通行业发展统计公报[R]. <http://www.moc.gov.cn/>. (Ministry of Transport of the people's Republic of China. The development statistical bulletin of highway and waterway transportation in 2001 to 2009 [R]. <http://www.moc.gov.cn/>)
- [3] 熊光荣. 谈谈隧道洞口工程的设计问题[J]. 铁道工程学报, 1991, (6): 67-71. (Xiong Guangrong. Discussion on the design problems of tunnel entrance engineering [J]. Journal of Railway Engineering Society, 1991, (6): 67-71. (in Chinese))

- [4] 熊世龙. 浅议公路隧道洞门设计[J]. 公路, 1999, (10): 22-25. (Xiong Shilong. Primary discussion of highway tunnel entrance design [J]. Highway, 1999, (10): 22-25. (in Chinese))
- [5] 关向群. 隧道洞口景观设计的要素和手法[J]. 中国勘察设计, 2001 (8): 38-40. (Guan Xiangqun. Elements and techniques of tunnel portal landscape design [J]. Investigation and Design, 2001 (8): 38-40. (in Chinese))
- [6] 关向群. 公路隧道洞口景观数据库的编制及应用[J]. 公路, 2003 (10): 1-5. (Guan Xiangqun. Establishment and application of landscape data base of highway tunnel portals [J]. Highway, 2003 (10): 1-5. (in Chinese))
- [7] 关向群. 隧道洞口景观设计研究[J]. 土木工程学报, 2003, 36(10): 36-40. (Guan Xiangqun. Study of landscape design at tunnel gate [J]. China Civil Engineering Journal, 2003, 36(10): 36-40. (in Chinese))
- [8] 关向群. 隧道洞口景观设计实用方法和工程应用[J]. 铁道学报, 2005, 27(1): 132-136. (Guan Xiangqun. Practical method of tunnel entrance landscape design and its engineering application [J]. Journal of the China Railway Society, 2005, 27(1): 132-136. (in Chinese))
- [9] 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. (Guan Xiangqun. The research of a practical method of aesthetics design in the Tunnel Entrance [D]. Chengdu: Southwest Jiaotong University, 2004. (in Chinese))
- [10] 关宝树. 隧道工程设计要点集[M]. 北京: 人民交通出版社, 2003. (Guan Baoshu. Emphasis concourse of tunnel engineering design [M]. Beijing: China Communications Press, 2003. (in Chinese))
- [11] 蔡伟. 隧道洞口绿化研究[D]. 成都: 西南交通大学, 2003. (Cai Wei. The green method study of portal part of tunnel [D]. Chengdu: Southwest Jiaotong University, 2003. (in Chinese))
- [12] 罗阳明. 隧道洞口边、仰坡绿化技术研究[D]. 成都: 西南交通大学, 2004. (Luo Yangming. Study on greening technology in sloping field of tunnel opening [D]. Chengdu: Southwest Jiaotong University, 2004. (in Chinese))
- [13] 蔡伟, 周德培. 论隧道洞口段的绿化设计[J]. 中国地质灾害与防治学报, 2005, 16(2): 92-96. (Cai Wei, Zhou depei. Discussion on the design of greening at portal part of tunnel [J]. The Chinese Journal of Geological Hazard and Control, 2005, 16(2): 92-96. (in Chinese))
- [14] 周德培. 隧道洞口绿化设计及工程实例[J]. 中国水土保持科学, 2006, 4(增): 52-55. (Zhou Depei. Greening design of portal part of tunnel and case analysis [J]. Science of Soil and Water Conservation, 2006, 4(Supp.): 52-55. (in Chinese))
- [15] 钟国, 仇文革, 高新强. 3D动画和Photoshop渲染图在隧道洞口景观设计中的应用[J]. 公路, 2001, (10): 9-13. (Zhong Guo, Qiu Wenge, Gao Xinqiang. Application of the computer 3D-animate & Photoshop-effect drawing to landscape design for tunnel structural opening [J]. Highway, 2001 (10): 9-13. (in Chinese))
- [16] 白国权, 仇文革. 铁路隧道新型洞门景观设计与计算机3D模拟技术[J]. 现代隧道技术, 2004(增): 47-51. (Bai Guoquan, Qiu Wenge. Landscape design and 3D simulation technique of new-style railway tunnel portals [J]. Modern Tunnelling Technology, 2004 (Supp.): 47-51. (in Chinese))
- [17] 高新强, 仇文革, 张会斌. 一种特殊形式公路隧道门设计[J]. 公路, 2002(7): 132-135. (Gao Xinqiang, Qiu Wenge, Zhang Huibin. Design for a special style highway tunnel opening [J]. Highway, 2002 (7): 132-135. (in Chinese))
- [18] 程刚. 新型铁路隧道门受力特征研究[D]. 成都: 西南交通大学, 2003. (Cheng Gang. Study on the mechanics characteristic of railway tunnel newly-fashioned portal [D]. Chengdu: Southwest Jiaotong University, 2003. (in Chinese))
- [19] 程刚, 仇文革, 高新强. 单线铁路隧道斜切式隧道门模型试验研究[J]. 西南交通大学学报, 2004, 39(2): 152-156. (Cheng Gang, Qiu Wenge, Gao Xinqiang. Experimental research on bamboo-truncating tunnel portal for single-track railway [J]. Journal of Southwest Jiaotong University, 2004, 39(2): 152-156. (in Chinese))
- [20] 高新强, 仇文革. 新型铁路隧道门洞口段结构受力特征现场试验研究[J]. 岩石力学与工程学报, 2005, 24(12): 2155-2159. (Gao Xinqiang, Qiu Wenge. Research on in-site test of mechanical behaviors of lining in new-style railway tunnel portal [J]. Chinese Journal of Rock Mechanics and Engineering, 2005, 24(12): 2155-2159. (in Chinese))
- [21] 林尔姬, 仇文革. 隧道洞口景观多媒体数据库的编制[J]. 隧道建设, 2007(增): 586-589. (Lin Erji, Qiu Wenge. Establishment of multi-media database of landscape at tunnel entrances [J]. Tunnel Construction, 2007 (Supp.): 586-589. (in Chinese))
- [22] 林尔姬. 隧道洞口景观多媒体数据库的编制[D].

- 成都:西南交通大学,2007. (Lin Erji. Establishment of multimedia landscape data base of tunnel portals [D]. Chengdu: Southwest Jiaotong University, 2007. (in Chinese))
- [23] 曾艳. 高速公路隧道洞口景观设计[D]. 成都:西南交通大学,2006. (Zeng Yan. Landscape design of highway tunnel portals [D]. Chengdu: Southwest Jiaotong University, 2006. (in Chinese))
- [24] 贾玲利,赵东平. 隧道洞口景观现状及发展趋势研究[J]. 土木工程学报,2008,41(1): 88-92. (Jia Lingli, Zhao Dongping. A study on the trend of development and present state of tunnel entrance landscaping [J]. China Civil Engineering Journal, 2008, 41(1): 88-92. (in Chinese))
- [25] 贾玲利,赵东平. 隧道洞口绿色景观及其评价体系研究[J]. 公路交通科技,2009,26(9): 154-158. (Jia Lingli, Zhao Dongping. Study on green tunnel entrance landscape and its evaluation system [J]. Journal of Highway and Transportation Research and Development, 2009, 26(9): 154-158. (in Chinese))
- [26] 吴云飞. 黄塔(桃)高速公路隧道洞口景观设计研究[D]. 成都:成都理工大学,2008. (Wu Yunfei. Studying of Huang Ta (Tao) highway tunnel entrance on landscape design [D]. Chengdu: Chengdu University of Technology, 2008. (in Chinese))
- [27] 刘燕. 黄塔(桃)高速公路隧道洞门景观设计[J]. 中外公路,2010,30(2): 22-25. (Liu Yan. Tunnel portals landscape design in Huangshan-Taolin expressway [J]. Journal of China & Foreign Highway, 2010, 30(2): 22-25. (in Chinese))
- [28] 刘燕,杨尽,段海澎. 徽州文化在黄塔(桃)高速公路隧道洞门景观设计中的运用[J]. 现代隧道技术,2010,47(1): 72-76. (Liu Yan, Yang Jin, Duan Haipeng. Huizhou culture applied in the landscape design of Huangshan-Taolin highway tunnel portals [J]. Modern Tunnelling Technology, 2010, 47(1): 72-76. (in Chinese))
- [29] 张成明. 小河至安康高速公路隧道群洞口景观规划设计的研究[D]. 西安:西安建筑科技大学,2008. (Zhang Chengming. Study on landscape planning of the portals of expressway tunnel group from Xiaohe to Ankang [D]. Xi'an: Xi'an University of Architecture and Technology, 2008. (in Chinese))
- [30] 蒋树屏,刘元雪. 傍山隧道的一种新型结构研究[J]. 现代隧道技术,2004,(增): 19-23. (Jiang Shuping, Liu Yuanxue. A new-style structure of tunnel adjacent to mountain [J]. Modern Tunnelling Technology, 2004, (Supp.): 19-23. (in Chinese))
- [31] 黄伦海,蒋树屏,张军. 公路隧道洞口环保型设计施工现状及展望[J]. 地下空间与工程学报,2005,1(3): 455-459. (Huang Lunhai, Jiang Shuping, Zhang Jun. Current status and prospect of environment design and construction of road tunnel entrance [J]. Chinese Journal of Underground Space and Engineering, 2005, 1(3): 455-459. (in Chinese))
- [32] 蒋树屏,刘元雪,黄伦海,等. 环保型傍山隧道结构研究[J]. 中国公路学报,2006,19(1): 80-83, 103. (Jiang Shuping, Liu Yuanxue, Huang Lunhai, et al. Research on environment friendly structure of tunnel adjacent to mountain [J]. China Journal of Highway and Transport, 2006, 19(1): 80-83, 103. (in Chinese))
- [33] 蒋树屏,李建军. 公路隧道前置式洞口工法与工程实践[J]. 现代隧道技术,2005,42(2): 49-52, 59. (Jiang Shuping, Li Jianjun. Construction of the advanced entrances of highway tunnels and its application [J]. Modern Tunnelling Technology, 2005, 42(2): 49-52, 59. (in Chinese))
- [34] 叶飞,何川,王士民,等. 公路隧道洞口景观的构造与分析[J]. 现代隧道技术,2009,46(2): 15~21. (Ye Fei, He Chuan, Wang Shimin, et al. On landscape design of highway tunnel portals [J]. Modern Tunnelling Technology, 2009, 46(2): 15~21. (in Chinese))
- [35] 韩斌,潘荣伟. 国道213线郎川公路隧道洞口景观设计方法探讨[J]. 现代隧道技术,2006,43(1): 28-31. (Han Bin, Pan Rongwei. Study on the scenic design of tunnel portals on Langchuan road of the 213th national highway [J]. Modern Tunnelling Technology, 2006, 43(1): 28-31. (in Chinese))
- [36] 尚华. 广东梅河高速公路沿线隧道洞门文化景观设计[J]. 装饰,2005,(7): 104-105. (Shang Hua. Cultural landscape design for tunnel entrances along Meihe expressway in Guangdong [J]. Trim, 2005, (7): 104-105. (in Chinese))
- [37] 毛光东,陈咏泉. 山区高速公路隧道景观绿化设计的实践与思考[J]. 四川建材,2009,35(2): 267-270. (The practice and discussion of highway tunnel portal landscape design in mountain area [J]. Sichuan Building Materials, 2009, 35(2): 267-270. (in Chinese))
- [38] 胡平,陈超. 贯彻环保理念努力实现隧道进洞施工“零开挖”[J]. 隧道建设,2007,27(4): 23-25. (Hu Ping, Chen Chao. Carrying out environment protection concept to achieve zero-excavation in tunnel portal construction [J]. Tunnel Construction, 2007, 27(4): 23-25. (in Chinese))