

生态道路 与 建筑美学

何籽僕 何晓鸣 陆 蓉 王 富 著



化学工业出版社

生态道路 与 建筑美学

何籽僕 何晓鸣 陆蓉 王富 著



化学工业出版社

· 北京 ·

本书以武汉市机场第二通道快速干道和京港澳高速公路军山长江大桥景观设计为案例,建立起道路建筑美学设计概念,进行了道路桥梁景观的分类,定义了道路建筑美学内涵,提出了道路建筑美学与原生态环境和谐的设计原则和方法,提出了生态道路的设计思想,完善了道路建筑美学设计的生态学措施和可持续发展的道路建筑美学设计方案,建立起科学的道路建筑美学与环境和谐的评价体系。

本书可供道路、桥梁的设计、研究、施工和管理人员参考阅读。

图书在版编目(CIP)数据

生态道路与建筑美学/何籽傑等著. —北京: 化学工业出版社, 2016. 1
ISBN 978-7-122-25808-3

I. ①生… II. ①何… III. ①道路工程-建筑美学
IV. ①U41②TU-80

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 290797 号

责任编辑: 满悦芝
责任校对: 宋 玮

装帧设计: 关 飞

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 装: 三河市万龙印装有限公司
710mm×1000mm 1/16 印张 9½ 字数 153 千字 2016 年 5 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 46.00 元

版权所有 违者必究



前言

本书是作者与武汉公路勘察设计院同仁合作，在完成湖北省交通厅和武汉市交通委员会下达的科研项目“道路桥梁景观与环境的和谐研究”的基础上完成的。书中总结了国内外道路桥梁景观研究和道路生态工程研究成果，对比研究了各种道路桥梁对周边环境的适应能力及对环境的影响程度，深入研究了道路桥梁与生态环境和美学景观的和谐条件和评价方法等内容。将研究成果应用于实际道路桥梁工程，取得了较好的生态美学效果。

道路桥梁生态美学包含自身的体态性能、组织结构，同时包含一定的社会、文化、地域、民俗等涵义。它具有自然属性也具有社会属性。道路桥梁生态环境与美学景观模式正处于不断完善、不断补充、自我发展的阶段，虽然它还不曾拥有固定的路域景观设计模式，甚至也无统一的具体内容、要求及方法，但随着道路沿线环境的不断变迁，可以调整道路路域景观逐渐趋向完美，同时也为道路使用者提供一个优美舒适安全的行车环境。而在不断加强创新道路桥梁生态环境与美学景观建设的同时，做到与周边环境和谐统一才能真正贯彻科学发展观的具体内涵。这对于构建道路生态环境和一个新的人文景观带将起到非常积极的作用。

本书建立起道路建筑美学设计概念，进行了道路桥梁景观的分类，定义了道路建筑美学内涵，提出了道路建筑美学与原生态环境和谐的设计原则和方法，提出了生态道路的设计思想，完善了道路建筑美学设计的生态学措施和可持续发展的道路建筑美学设计方案，建立起科学的道路建筑美学与环境和諧的评价体系。

本书出版的目的是希望与从事相关工作的学者进行学术探讨与交流，以期相互学习、相互进步、书中不足之处在所难免，恳请各位专家学者和广大读者指正与赐教。

作者

2015 年 12 月



目 录

绪论 / 001

0.1	建立道路建筑美学概念	003
0.2	道路线形美学设计	004
0.2.1	平面线形要素	004
0.2.2	纵面线形要素	005
0.2.3	横断面线形要素	006
0.2.4	线形要素的组合	006
0.3	道路环境与景观设计	008
0.3.1	道路建筑美学设计	008
0.3.2	道路工程环境设计	009
0.3.3	道路工程景观设计	009
0.3.4	环境与景观协调	010

第1章 生态道路及建筑美学概论 / 011

1.1	生态道路建设意义	013
1.2	国内外研究现状	014
1.2.1	国外研究现状	014
1.2.2	国内研究现状	016
1.3	道路建筑美学概念	017
1.3.1	道路建筑美学景观分类	018
1.3.2	道路建筑美学特点	019
1.4	道路桥梁使用者在道路上的视域	023

第2章 道路建筑美学与原生态环境的和谐 / 025

2.1	道路建筑美学体系阐述	027
2.1.1	桥梁美学	027
2.1.2	河岸景观	027

2.1.3	道路美学	028
2.1.4	建筑美学	028
2.2	道路建筑美学的引入	029
2.2.1	道路建筑美的内涵	030
2.2.2	常用桥型及附属结构的建筑美学内涵	031
2.2.3	道路建筑美学的基本要素	036
2.3	道路建筑美学设计	039
2.3.1	道路建筑美学设计原则	039
2.3.2	道路本体美学设计	042
2.3.3	道路复合美学设计	043
2.3.4	道路夜景美学设计	044
2.3.5	桥梁美学设计的综合要求	044
2.4	道路沿线环境和谐设计	045
2.4.1	道路走廊带规划与美学的协调	046
2.4.2	道路路线方案设计与美学的协调	051
2.5	道路建筑美学与环境和谐的设计方法	060
2.5.1	道路工程对周边环境的影响	060
2.5.2	道路建筑美学设计与环境的整合	061
2.5.3	道路附属设施美学设计	063
2.6	道路建筑美学的路域景观设计	066
2.6.1	路域景观设计定义	066
2.6.2	路域景观设计原则	068
2.6.3	路域景观绿化美化设计	068

第3章 道路建筑美学设计的生态学措施 / 071

3.1	生态道路定位	074
3.1.1	生态道路内涵	075
3.1.2	可持续发展的道路桥梁	076
3.1.3	道路桥梁的生态工程	077
3.2	生态道路特点	078
3.3	生态道路建设思路	079
3.4	生态道路实现模式	079
3.4.1	生态道路设计理念	080
3.4.2	生态道路设计措施	081

3.4.3	生态道路的人工绿化措施	082
3.5	道路桥梁生态环境立法及管理决策	084
3.5.1	道路桥梁环境立法	084
3.5.2	道路桥梁环境管理	085
3.5.3	道路桥梁环境决策	086

第4章 道路建筑美学设计案例 / 087

4.1	案例一 武汉天河机场第二通道	089
4.1.1	项目特点	089
4.1.2	工程与城市文化、周边环境及城市未来规划的关系 ...	092
4.1.3	美学主题与道路设计方案	094
4.1.4	沿线水文水系、水利设施与桥涵设置	095
4.1.5	沿线地质与桥涵类型选择	097
4.1.6	特大、大、中桥桥型方案比选	097
4.1.7	立体交叉设计	104
4.1.8	环境保护与美学设计	112
4.1.9	全线景观方案设计	118
4.2	案例二 武汉军山长江公路大桥	124

第5章 道路建筑美学与环境和諧评价 / 127

5.1	道路建筑美学与环境和諧评价指标体系	129
5.1.1	道路建筑美学与环境和諧评价原则	129
5.1.2	道路建筑美学与环境和諧评价体系框架	130
5.2	层次分析法确定权重	132
5.3	评价模型的建立	132
5.4	道路建筑美学和諧分级计算标准	135
5.5	实例评价	135

后记 / 143

参考文献 / 145



绪 论

环境是一个范畴广泛的概念。从哲学与环境科学的定义上说,环境是相对于主体而言的客体,主体是人类,而环境就是人类赖以生存的客体,是指以人类为主体的外部客观世界的总体,既包括自然因素,也包括社会因素。

道路是我们衣、食、住、行的首要客体之一。道路建设源于环境,道路设施又回归环境。随着社会经济的发展和人民生活水平的提高,人们有强烈的审美意识和环境保护意识,越来越关注自身每日必行的道路设施。人们已不再满足简陋的道路交通条件,人们要求的道路是将道路的基本功能与环境结合产生的一种建筑美学景观,以使人们获得道路工程和道路精神双方面的满足。

0.1 建立道路建筑美学概念

道路是通行各种车辆和行人的工程设施,是修筑在人们的生活之中,服务于人们交通运输和旅行的工程设施。人们对道路的要求,体现在如下两个方面。

第一,是道路结构方面的要求。道路的路基路面设计宽度必须满足交通量发展预测的需要,同时路基路面结构及其各结构层设计厚度还必须满足承受各种交通荷载和自然因素作用的强度、刚度和稳定性方面的要求。

第二,是道路线形方面的要求。一条道路的路线设计是通过平、纵、横三个方面的线形组合构成的。道路在源于自然环境中构筑了一条人工建筑物,它与周围的自然景物和其他人工构造物一起置于我们的现实生活中,构成新的整体景观,给沿线人们的生活环境带来新的变化。因此,人们希望道路线形除满足交通功能外,还构成建筑美学景观环境,以满足人们生活和心理的需要。

这样原本无形的工程知识,通过设计与施工就转化为有形的实体道路结构。道路的建筑美学设计就是要使道路建设的结果达到线形美观,能与周边自然环境相结合,产生新的环境景观。

在道路工程中,有关路线线形和结构方面的专业技术问题自当别论,而使道路与环境相协调的线形问题,道路上诸如行车道、桥梁、立交、服务区、沿线绿化、景观等的形态、色彩等方面的问题,以及人们对按环境

原则建设的道路怀有的形态感情问题等，都是由设计者来决定的。设计者的技术能力和对线形美感的思维方式，与他对于人的理解方法有很大关系。设计中表现出设计者的个性主张，即使同一路段，不同的人设计也会有不同的方案。但是它们都浸透了设计者的用心，希望在各种不同意义上，道路对于车辆驾驶员和乘客以及沿线居民来说都是一种喜爱和享受。

道路在工程方面与精神方面，其重要性绝不是等量齐观的，它是随着建设的目的和沿线环境因素而异的。然而，工程与精神的结合就产生了道路建筑美学概念。

0.2 道路线形美学设计

将道路作为美学环境与景观的研究对象，道路线形则是道路美学的灵魂，它反映出的是道路的功能美与形式美的结合，通过线条的协调，谱写出一种和谐的韵律，车辆和行人组成它交响乐的音符。道路线形从以下三个方面考虑它的美学设计要素。

0.2.1 平面线形要素

平面线形由直线和曲线组成。直线是两点间最短距离的路线，其特点是里程短、视距良好、乘坐平稳舒适、营运经济。从汽车行驶动力学上要求直线不宜过短，短直线会形成所谓“断背曲线”，对行车不利。因此，我国《公路路线设计规范》要求最短直线长度在同向曲线间不小于6倍车速距离，在反向曲线间不小于2倍车速距离。然而从驾驶生理学和道路美学上都要求直线不能太长，长直线不仅景观单调，而且在高速下使驾驶员产生类似引起瞌睡限制的“隧洞视”效应，对行车安全不利。因此，我国规范也要求在道路设计中不宜采用长直线。一般最长直线长度不宜超过3分钟行程或20倍车速距离。

圆曲线是道路中采用最多的一种线形，然而它与直线的直接配合并不完全符合汽车动力学的行驶轨迹的曲率变化和乘客对离心力的突然适应。因此，在圆曲线与直线间增加一条缓和曲线，以增加汽车平稳过渡，更增加了其线形美观。我国采用回旋线作为缓和曲线，基本表达式为： $rL=A^2$ ，其最大特

点是回旋线上任意点的转弯半径 r 是随曲线长度 L 变化的, 回旋线参数 A 表征曲率变化的缓急程度。设置缓和曲线效果如图 0.1 所示。

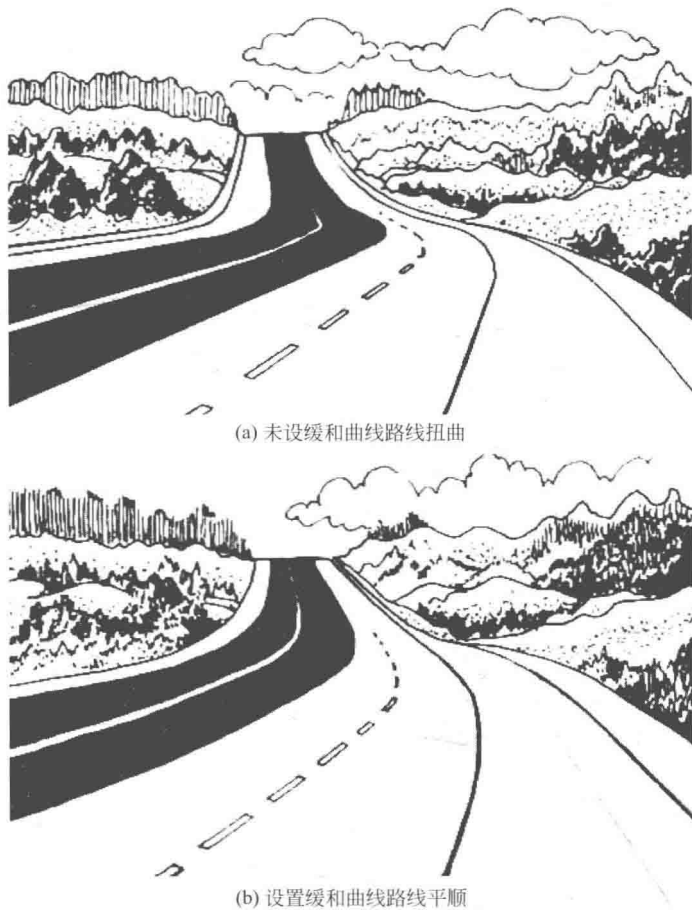


图 0.1 直线与曲线连接效果图

0.2.2 纵面线形要素

纵面线形也应与地形相适应, 设计成连续、平顺而圆滑的线形, 避免在短距离内出现频繁起伏, 避免能看见近处和远处而看不见中间凹处的线形, 应尽量采用大的竖曲线半径, 采用较小的坡度, 避免大坡度下的长坡组合。纵面线形的凸、凹竖曲线半径、纵坡坡度和坡长设计应满足行车安全、舒适和路容美观的要求。

0.2.3 横断面线形要素

道路横断面由行车道、路肩、路缘带和中央分隔带组成。行车道是专供车辆行驶的部分。我国《公路工程技术标准》规定：行车道宽度按车速大小设计，当车速为 20km/h 时，车道宽为 3m；当车速为 120km/h 时，车道宽为 3.75m；行车带两侧还应设置 0.5~0.75m 的路缘带；在有条件的道路上都应设置中央分隔带，高速公路和一级公路必须设置中央分隔带。中央分隔带不但可以分隔对向车辆行驶，避免行车干扰，给驾驶员以莫大的安全感，并且根据研究认为：当分隔带宽度为 12.2m 时，就可以减轻车前灯眩目、气浪和噪声的影响，当宽度达到 18m 时，中央分隔带就会产生优美的景观（见图 0.2）。路肩是由硬路肩和土路肩组成的，是支撑路面及沿路安全设施设置用地，并且提供故障车辆临时停车，利用土路肩进行绿化对道路环境和景观也是锦上添花。



图 0.2 中央分隔带很大时道路效果图

0.2.4 线形要素的组合

线形要素组合设计是指在满足汽车行驶动力学前提下，研究如何满足视觉和心理方面的连续、舒适及与周边环境的协调。各线形要素的最佳组合如下。

① 平、纵线形组合应在视觉上能自然地诱导驾驶员的视线，并保持视觉的连续性；

② 平、纵面线形技术指标应大小均衡，使线形在视觉上、心理上保持平衡；

③ 平曲线与竖曲线应相互重合，且平曲线应稍长于竖曲线。

平、纵线形要素及组合后的立体线形要素如图 0.3 所示。

各种直线和曲线组合的立体线形要素

平面要素	纵面要素	立体线形要素
 直线	 直线	 纵坡不变的直线
 直线	 曲线	 凹形直线
 直线	 曲线	 凸形直线
 曲线	 直线	 纵坡不变的曲线
 曲线	 曲线	 凹形曲线
 曲线	 曲线	 凸形曲线

图 0.3 道路线形要素组合图

良好的线形组合不仅产生良好的美学效应，更重要的是增加了汽车行驶的安全性。反之，在设计中要避免下列组合。

① 凸形竖曲线的顶部和凹形竖曲线的底部，不得插入小半径平曲线，并不得与反向平曲线的拐点重合；

② 直线上的纵面线形应避免出现驼峰、暗凹、跳跃等使驾驶者视觉中断的线形，避免在长直线上设置坡陡及曲线长度短、半径小的凹形竖曲线，直线段内不能插入短的竖曲线；

③ 小半径竖曲线不宜与缓和曲线相互重叠。

部分不良线形要素组合效果如图 0.4 所示。

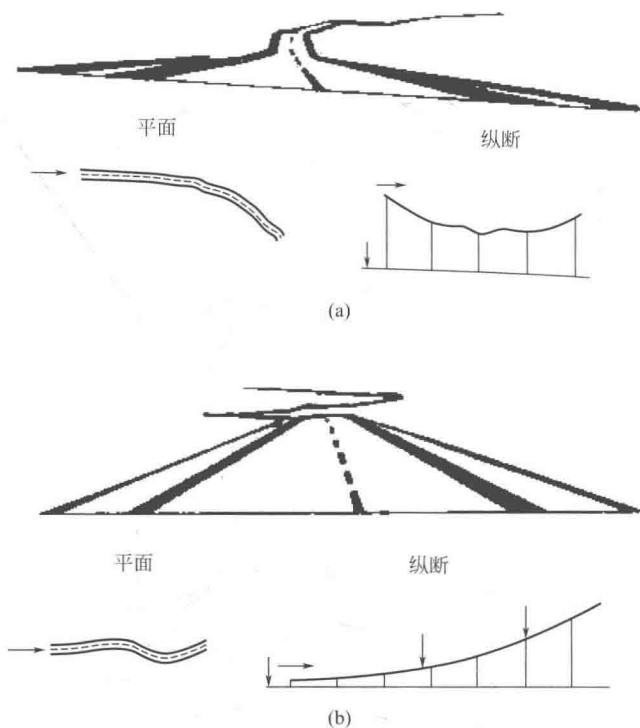


图 0.4 平曲线与竖曲线大小不均衡效果图

0.3 道路环境与景观设计

0.3.1 道路建筑美学设计

道路环境保护设计中所定义的道路环境与景观设计是指道路中的路线、桥梁、隧道、互通立交、沿线设施等人工构造物同道路通过地带的自

然景观和人文景观相互融合后构成的景观、绿化和环保的综合设计；是运用技术美学和环境科学的原理在道路环境设计中顺应自然界的发展规律，在道路开发的同时，创造出一个新的生态环境。

道路环境与景观设计应结合自然环境、经济条件、道路构造物的特点，结合运动视觉特点，考虑视觉与心理效应，因地制宜地进行景观与绿化设计，形成同自然景观相协调的建筑群体。不仅要满足机动车行驶的需要，而且还要满足司乘人员的需要；不仅要有利于沿途优美的自然风景的开拓和对不美景物的遮蔽，而且还要很好地将道路建筑环境和周围自然风景、人文景观有机地连成一体，创造一个优美、宁静、清洁的环境，使道路环境成为一种艺术景观，成为一条美丽、宏伟、绚丽多姿的带状公园。

0.3.2 道路工程环境设计

环境设计应本着以道路绿化为主，达到保持水土、防治污染的目的。按功能可分为保护环境绿化设计和改善环境绿化设计两类。

(1) 保护环境绿化设计 保护环境绿化设计主要是通过绿化栽植以降噪声、防尘、保持水土和稳定边坡。在风大的道路沿线或多雪地带，栽植防护林带；在道路经过的学校、医院、疗养院、居民区附近，栽植防噪、防气体污染的林带；还必须对道路路基、弃土堆、隔声堆筑体等边坡坡面进行绿化，保持水土以增进边坡稳定。

(2) 改善环境绿化设计 改善环境绿化设计主要是通过绿化栽植以改善视觉环境，增进行车安全。在道路小半径竖曲线顶部且平面线形左转弯的曲线路段，在平曲线外侧以行植方式栽植中树或高树作为汽车行驶标识；在隧道洞口外两端光线明暗急剧变化段，栽植高大乔木作为视力明暗适应栽植；在中央分隔带、主线与辅道或平行道路之间，栽植常绿灌木、低矮树木作为隔断夜间对向车流灯光的防眩栽植；在低填方且没有设护栏的路段或互通式立交出口端部，栽植一定宽度的密集灌木或矮树作为缓冲栽植；当道路沿线景观、地形缺少变化，难以判断所经地点时，宜栽植别于沿途植被的树木形成明显标识、预告设施位置作为标识栽植；而对于有碍视觉景观的物体，宜栽植中低树木以遮蔽。

0.3.3 道路工程景观设计

道路景观包括自然景观和人文景观。草原、森林、江河、湖海、高

山、大川等属自然景观；各种建筑物、公园、宝塔、庙宇等属人文景观。道路景观设计的定义是指道路线形及其构造物有美观的造型并与周围环境相协调，构成优美的自然画面，从而创造一个外观优美，行车舒适、安全，维护管理方便、经济，并能保护沿线动植物生态平衡的交通环境。

道路景观设计的原则是保证驾驶员的通视要求，建立一个区域性的视觉系统，使驾驶员能预见道路方向和路况的变化；设计道路与自然风景相协调，把道路及所有设施都纳入景观范围内，展现地区性美感，消除自然景观的各种障碍，使道路景观的所有组成部分，形成既有特色而又统一的建筑群体；保证使用者的心理视觉与道路功能、美观及经济的一致性。

道路景观设计方法是根据道路工程及沿线区域环境或行政区划等划分景观设计路段，在各路段宜选择大型构造物和沿线特色景物作为设计景点，做到点、线、面兼顾，整体统一协调；应合理组合路线平、纵、横断面，保证线形流畅、视野开阔；还应考虑充分利用各种人工构筑物 and 绿化来补偿、改善沿线景观，结合路段区域环境特征形成风格。

道路及道路上的桥梁、互通式立交、隧道、服务区和管理设施等作为不同景点，设计时应掌握路线的线形与构造物线条的协调，把握比例，注意对称，运用色彩，形成韵律。道路路线应以曲线为主，保持连续均衡；对道路的起、终点或大型构造物处设置建筑小品时，应注意色彩和造型，避免引起视觉混乱；道路两侧有影响视觉的场所时，应采取绿化和工程措施予以遮蔽或改善。

0.3.4 环境与景观协调

道路沿线环境、绿化和景观在协调上应考虑总体效果。道路通过林地、果园时，除因影响视线、妨碍交通或砍伐后有利于获得视线景观者外，应充分保留原有树木；通过草原、绿地或湿地时，宜选择当地植物进行绿化；道路环境绿化应根据气候、土壤、防治污染要求等因素来选择。

- ① 满足绿化设计功能的要求；
- ② 具有苗期生长快，根系发枝好，能迅速稳定边坡的能力；
- ③ 具有较强的抗污染和净化空气的功能；
- ④ 易繁殖、移植和管理，抗病害能力强；
- ⑤ 具有良好的景观效果，能与附近的植被和景观协调。