

文章编号: 0494-0911(2002)12-0028-04

中图分类号: P208

文献标识码: B

浅析公路景观设计与评价

史文中¹, 贺志勇^{1,2}, 张肖宁²

(1. 香港理工大学 土地测量及地理资讯学系 地球资讯科技研究中心;

2. 华南理工大学交通学院, 广东 广州 510640)

A Brief Talk on the Highway Landscape Design and Assessment

SHI Wen-zhong, HE Zhi-yong, ZHANG Xiao-ning

摘要: 公路景观设计与评价是我国公路建设中的新课题。在介绍公路景观概念、公路景观设计和原则的基础上, 探讨 3 维工程设计先进方法在公路景观设计中的应用, 并给出设计程序框图, 指出在 3 维可视状态下进行公路景观设计与评价是未来发展方向。

关键词: 3 维可视化; 景观设计; 景观评价

公路景观设计与评价研究, 欧美国家始于 19 世纪初。1965 年美国国会通过的《道路美化条例》, 1980 年联邦德国制订的《道路景观设计规范》等, 均含有道路景观的内容。在我国, 交通部于 1983 年制定颁发了《公路标准化美化标准》, 开始注重道路景观的建设。目前, 一些高等级公路和大跨度桥梁已经变成了当地的旅游道路和旅游景点。随着公路建设的发展, 社会公众更加关注公路的交通功能、欣赏价值、线形及生态和自然环境的保护, 促使设计人员把公路的景观、绿化、美化设计及植物防护放在相当重要的位置, 公路设计中已融入园林意识及美学概念。对于公路建设项目的立项、规划、设计和专家评审等, 采用可视化的设计成果, 如图片、图像、动画和录像等技术, 证明是一种非常有效的手段; 而在公路设计行业, 目前的设计都是在 2 维“地图”上进行(纸质地图, 数字地图, 包括 DEM), 地貌和地物在图上是等用等高线、地物边界线或特定符号表示的, 一不直观, 二是难以精确表达地物、地形的细节, 设计人员需具备地图学专业知识和经验才能正确判断地形或地貌的特征。对公路景观, 通常是在公路 CAD 透视图中先建立景观设计模型, 然后再用 3DS/3DS MAX 或 Photoshop 等进行图像处理、渲染和动画制作。这种设计方式的不足是: ①要生成大量的行驶动画, 耗时巨大; ②不能实现实时行驶和观察; ③动画播放只能沿设置好的路径播放; ④透视图不具有可量测性。在地形的 3 维真实感立体模型上进行公路设计, 使设计过程和设计结果可视化一直是工程设计人员的梦想和追求目标。今天, 摄影测量为实

现这种技术提供了可能。本文首先介绍景观的概念, 接着论述公路景观设计的内容和原则, 探讨 3 维工程设计先进方法应用于公路景观设计的可行性, 并给出设计程序框图, 指出在 3 维可视状态下进行公路景观设计与评价具有广阔发展前景。

一、景观的涵义

1. 景观

“景观”是各种景观设计中经常涉及的名词。“景观”在英文中为“landscape”, 在德语中为“Landschaft”, 法语中为“paysage”。在中文文献中最早出现“景观”一词目前还没有人给出确切的考证。但无论是东方文化还是西方文化, “景观”最早的含义更多具有视觉美学方面的意义, 即与“风景”(scenery)同义或近义。在《现代汉语词典》中, “景观”包括两种含义: ①指某地或某种类型的自然景色; ②泛指可供观赏的景物(包括人造景物)。在《辞海》中, 景观包括 4 种含义: ①风光景色; ②一般概念: 泛指自然景色; ③特定区域概念; ④类型概念: 类型单位的统称, 指相互隔离的地段, 按其外部特征的相似性, 归为同一类型单位, 如荒漠景观、草原景观等^[1]。

2. 公路景观

公路景观分为内部景观和外部景观(图 1)。行驶在公路上的司乘人员见到的路上的景观、在停车场、服务区等附属设施内所看到的景观称为内部景观; 从公路沿线居住地和其他道路上看到的公路景观称为外部景观。公路景观也可分为点式景观和线形景观, 如在景致优美处建造的休息设施或独立景

收稿日期: 2002-07-24; 修回日期: 2002-08-08

作者简介: 史文中(1963-), 男, 江苏人, 副教授, 博士, 主要研究方向为: GIS, RS 和空间数据质量等。

点及造型独特的桥梁等称为点式景观,而公路线形以及沿线不断变化的边坡及植被等称为线形景观^[2]。公路景观是一个动态3维空间景观,具有韵律感和美感,同时又包含一定的社会、文化、地域、民俗等涵义。

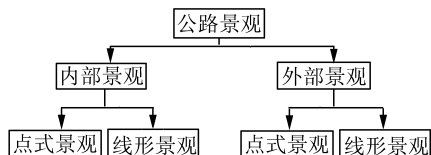


图1 公路景观分类

二、公路景观设计内容和原则

公路景观设计是指对公路用地范围内及公路用地范围外一定宽度的带状走廊里的自然景观与人文景观的保护、利用、开发、设计与完善。公路景观设计内容(图2)主要包括绿化设计、桥梁景观设计和铺装景观设计等。

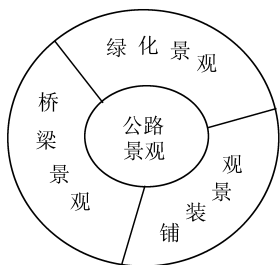


图2 公路景观设计内容

1. 公路景观绿化设计内容

公路征地范围之内的可绿化场地均属于景观绿化设计的范围,按其不同特点可分为以下几部分内容:公路沿线附属设施(服务区、停车区、管理所、养护工区、收费站等);互通立交;公路边坡及路侧隔离栅以内区域(含边坡、土路肩、护坡道、隔离栅、隔离栅内侧绿带);中央分隔带;特殊路段的绿化防护带(防噪降噪林带、污染气体超标防护林带、戈壁沙漠区公路防护林);取、弃土场的景观美化等。

公路景观绿化设计原则包括:可持续发展原则,要求公路建设必须注意对沿线生态资源、自然景观及人文景观的永续维护和利用,既有利于当代人,又造福于后代人;动态性原则,要求不断赋予公路景观环境以新的内容和新的意义;地区性原则,要充分考虑不同地区独特的地理位置、地形、地貌特征、气候气象特征、社会环境特征,不同的文化传统和风俗习惯及审美观念;整体性原则,要求将公路本身与沿途地形、地貌、生态特征和自然及人文景观统一规划和设计;经济性原则,要求从经济、实用的原则出发,保

护沿线的生态环境、自然和人文景观,并满足交通运输的需求^[3]。

2. 桥梁景观设计

桥梁景观设计内容包括:桥梁主体结构艺术造型美学优选;涂装色彩美学设计;灯饰夜景美学设计;进出口标志工程景观设计;桥位周边景观设计;景观资源开发利用方案等。

桥梁景观设计原则包括:保障桥梁使用功能的原则,即景观建设项目首先要保障桥梁的通行和通航功能;质量、安全第一的原则,即景观设计服从结构设计,美学设计应不降低结构承载能力、结构刚度、结构稳定性和结构使用寿命;环境保护和环境建设原则,即景观建设不但要维护环境生态平衡,还要开发景观资源,多方位、多角度展示桥梁景观的美学效应^[1]。

3. 公路铺装景观设计

公路需要进行铺装景观设计的方面主要包括:公路路面;公路沿线附属设施(服务区、停车区、管理所、养护工区、收费站等);互通立交;公路边坡;中央分隔带等。

铺装景观设计的原则为:将景观铺装设计和道路交通安全密切相连;在景观铺装设计中充分体现以人为本、符合人的视域特点的原则;充分重视铺装景观的民族性、民俗性和历史文脉,合理运用景观设计要素^[4]。

三、基于计算机3维可视化的公路景观设计方法

公路景观设计属于景观设计学的范畴,景观设计学是一个庞大、复杂的综合学科。它融合了社会行为学、人类文化学、艺术、建筑学、当代科技、历史学、心理学、地域学、风俗学、地理、自然等众多学科理论,并且相互交叉渗透。在公路设计行业,到目前为止几乎所有的设计都是采用计算机自动处理数据+人工处理3维模型+长时间渲染着色的方式。对于公路景观设计,通常是在公路CAD透视图首先建立景观设计模型,然后再利用3DS/3DS MAX及Photoshop等进行图像处理、渲染和动画制作。这种设计方式的不足是:①要生成大量的行驶动画耗时巨大;②不能实现实时行驶和观察;③动画播放只能沿设置好的路径播放,而且只能连续往前播放;④透视图不具有可量测性,尤其是对于消隐掉的部分更是无能为力。如能在地形的3维真实感立体模型上进行公路设计,使设计过程和设计结果可视化,随时对所设计的道路作可视化检查,真正做到“所见即所

得”，则可大大提高设计成果的质量和速度，更好地保护生态环境，促进公路建设的可持续发展。今天，摄影测量为实现这种技术提供了可能。因此，研究制作具有高度真实感的可量测的地形 3 维立体模型，实现 3 维可视化工程设计，是一项富有创造性和开创性的工作。

利用数字摄影测量技术在 3 维可视化设计平台 3Droad 上进行高速公路景观设计，可以实现 3 维可视化工程设计，随时观看任何位置处的景象，随时对所设计的道路作可视化检查、修改和评价。3Droad 是一个 Windows 95, 98/NT 平台下的 3 维道路设计量测系统。系统具有以下功能：① 地形的 3 维可视化；② 正射影像制作和拼接；③ 3 维实时纹理编辑；④ 3 维景观设计；⑤ 地物、地貌的生成和编辑；

⑥ 大数据量立体影像的显示和漫游；⑦ 3 维景观漫游；⑧ 3 维立体环境下的道路设计；⑨ 设计结果的 3 维可视化；⑩ 距离、角度和面积各种量测；⑪ 与 AutoCAD 集成。

应用 3Droad 进行公路景观设计的程序框图见图 3。图 4 是图 5 和利用 3Droad 软件对某高速公路进行设计的过程，图 6 是对设计成果进行行驶模拟。目前，利用数字摄影测量采集地形资料已越来越普遍，利用数字摄影测量系统生成正射影像和立体匹配片，并进行镶嵌，建立大范围地形的 3 维立体模型及 3 维可视化动态景观影像图，然后在 3 维立体模型上进行工程设计已经显示出其明显的优越性。3 维可视化工程设计研究是公路设计未来的发展方向，必将会有广阔的发展前景。

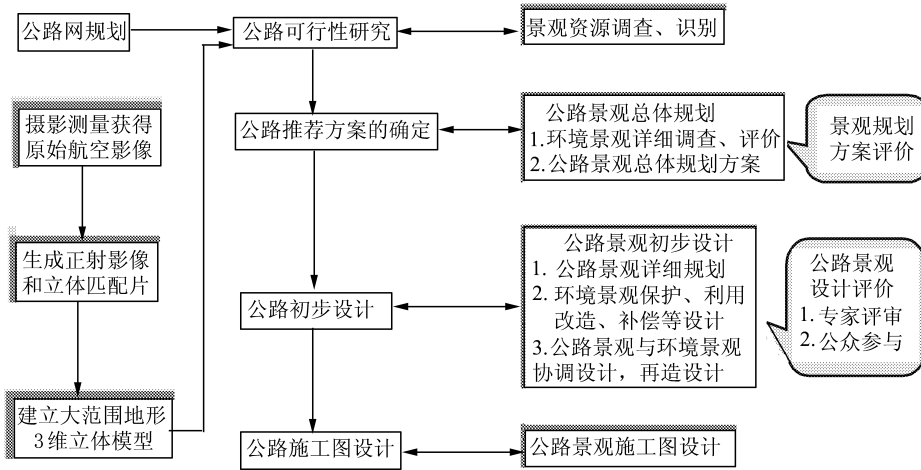


图 3 公路景观设计程序框图

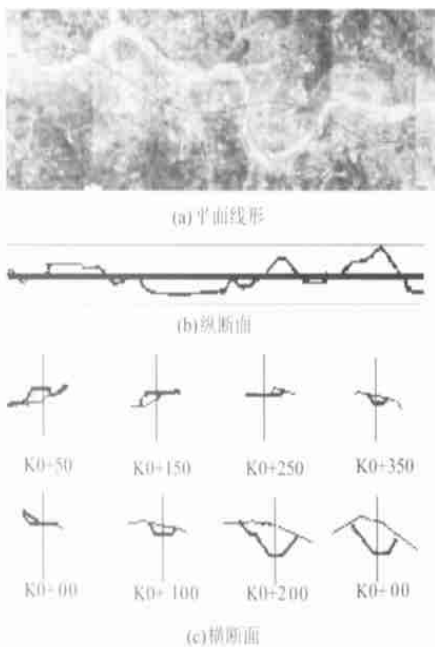


图 4

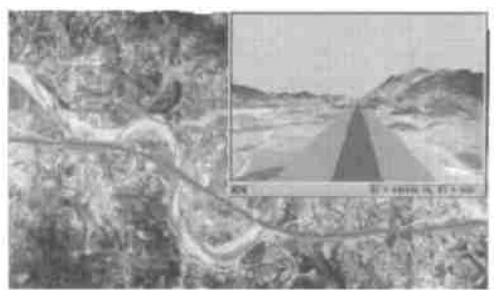


图 5 3 维可视化公路设计集成

四、公路景观影响评价

公路景观环境评价是指运用社会学、美学、心理学等多门学科和观点，对拟建公路所在区域景观环境的现状进行调查与评价，预测拟建公路在其建设和运营中可能给景观环境带来的不利和潜在影响，提出景观环境保护、利用、开发及减缓不利影响措施的评价。通常是请专家和公众进行公路景观评价。采用可视化的设计成果，如照片、图像、动画和录像

等技术,证明是一种比较好的手段。而在3Droad设计环境下,因为设计是在地形的3维真实感立体模型上进行,通过正射影像重叠,驾驶汽车模拟行驶设计路线(图6)给人一种身临其境的感觉,还可以随时停下或者后退检查设计结果,真正做到“所见即所得”,既直观又方便,提高了评价的效果。



图6 驾驶汽车模拟行驶设计路线

1. 评价内容及因子

公路景观评价是环境评价中的一个新领域。评价内容主要包括公路的自然景观、人文景观及公路建设影响3方面^[1]。公路景观评价是多因子评价(图7)。

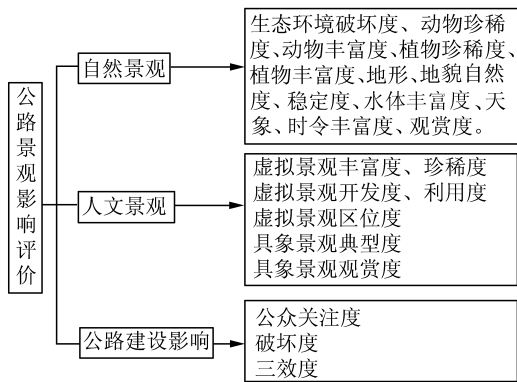


图7 公路景观评价因子

2. 评价方法

公路景观影响评价方法有景观综合评价指数

法、层次分析法及应用模糊综合评价理论进行评价。目前多采用景观综合评价指数法^[6],即

$$B = \sum XF_i$$

式中, B 为某区域公路景观环境综合评价指数; X_i 为某评价因子的权值; F_i 为某景观在某评价因子下的得分值; $X_i F_i$ 表示某景观评价分指数。这种方法可以较为全面和真实地反映公路景观的综合性和复杂性。

五、结 论

公路景观设计与景观影响评价是一个全新的课题,目前还没有固定的模式。本文介绍了公路景观概念、设计内容和原则,探讨了基于计算机3维可视化的公路景观设计方法,并给出了设计程序框图。其特点是使公路环境及景观设计变得直观、方便。可视化设计环境是交通工程设计未来的发展方向,随着计算机技术、GPS技术的发展及卫星影像分辨率的提高,可视化技术在交通领域将会得到快速的推广应用。广泛开展3维可视环境下公路景观设计与评价的理论探讨和实践研究,必将具有广阔的发展前景。

参考文献:

- [1] 潘世健, 杨盛福. 桥梁景观[M]. 北京: 人民交通出版社, 2001.
- [2] 潘海. 论高速公路景观设计[J]. 重庆交通学院学报, 1998, 17(3).
- [3] 刘书套. 高速公路环境保护与绿化[M]. 北京: 人民交通出版社, 2001.
- [4] 张肖宁, 金广君. 铺装景观[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2000.
- [5] 董小林. 公路建设项目社会环境评价[M]. 北京: 人民交通出版社, 2000.
- [6] 陈雨人, 朱照宏. 道路环境影响评价指标体系的研究[J]. 同济大学学报, 1997, 25(6).

“2002 全球定位技术应用与发展研讨会”在京举行

[本刊讯] 为促进我国卫星导航定位技术在3S(GPS, GIS, RS)相关领域的研究、应用与发展,提供与国外专家交流与沟通的平台,“2002年全球定位技术应用与发展研讨会”于2002年11月11日在北京翠宫饭店举行。国内卫星导航定位领域知名专家、各行业领域专家、学者、工程技术人员和部分应用单位的160余位代表参加了此次会议。此次由中国全球定位系统应用技术协会、中国地理信息系统协会和全国地方遥感应用协会联合主办,由北斗星通卫星导航技术有限公司承办。会上,国际导航协会(ION)主席McDonald先生和海外华人全球定位系统协会(CPGPS)主席Yang Gao分别作了“卫星导航定位技术在全球的应用与发展”和“差分网技术(DPGS)最新进展”的主题报告,北斗星通公司总裁周儒欣先生作了“卫星导航定位技术在中国应用与发展”的主题演讲。

(赫建忠)