

基于 AHP 的综合指数法在高速公路景观评价中的应用

陈秀波¹, 朱德全²

(1. 黑龙江农业职业技术学院, 黑龙江 佳木斯 154007; 2. 佳木斯大学 生命科学学院, 黑龙江 佳木斯 154007)

摘要:结合有关高速公路景观设计和景观评价的研究资料,建立了专家和公众认同的高速公路景观评价指标体系。参考国家和黑龙江省相关标准和条例,并咨询有关专家学者以及公众,制定高速公路景观评价标准,根据标准进行实地调研和建立基于 AHP 的综合指数评价模型,并以哈大高速景观为实例进行定性和定量评价。

关键词:层次分析法;综合指数法;高速公路;景观评价

中图分类号:U412.36⁺6

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2011)11-0074-04

我国的高速通车里程数已跃居世界第二位,成为高速公路发展速度最快的国家。高速公路在建设和飞速发展的同时,也对沿线所经区域带来了一系列不利影响。破坏高速公路沿线环境的质量,加剧国家土地面积的减少^[1]。我国的高速公路建设速度快,但道路景观建设跟不上高速公路建设的速度,这对高速公路建设的整体发展非常不利。

高速公路景观构成要素具有复杂性和多样性、时间和空间的多维性、动态变化性、景观评价的多主体性以及景观环境的多重性等特点^[2]。

高速公路景观评价是一项跨学科的探索性工作,由于黑龙江省缺少对高速公路景观系统性研究以及缺乏相关的评价标准^[3],因此以哈大高速公路为研究路段,进行基于 AHP 的综合指数评价。通过评价,了解高速公路的建设对沿线景观质量、生态环境带来的不利影响,从而提出保护和减缓方法,指导高速公路景观建设,为黑龙江省高速公路景观设计提供可行的参考^[3]。

1 景观评价指标体系的构建

在建立评价指标体系筛选评价因子时,结合咨询专家、司机乘客、公路管理人员和公路施工人员的意见进行。邀请专家填写调查表,对各指标的构成按“赞成、合理、需要修改、不恰当、要求补充并说明应该增加的指标”等 5 项进行表态,同时对评价因子的重要性按“很重要、重要、一般、次要和无法

收稿日期:2011-09-27

基金项目:黑龙江省教育厅资助项目(11555065)

第一作者简介:陈秀波(1981-),女,黑龙江省兰西县人,硕士,讲师,从事风景园林设计和园林植物应用的研究。
Email:Feimen5633525@126.com。

Landscape Analysis on Plant Configuration of Jiangdi Park in Liaocheng City

ZHANG Fa-liang, PENG Li-jun, LIU Xiao-ming

(Landscape Architectural College of Beijing Forestry University, Beijing, 100083)

Abstract: According to the field investigations and the theoretical analysis, the characteristics of the green lands in Jiangdi Park were discussed. And the trees were classified in different types. Besides, in order to solve the problems existed in the use of landscape plants, some solutions and recommendations were put forward, which had the directed significance for the scientific plant disposition in Liaocheng Jiangdi Park in the future. They were increasing kinds of greening plants and color-leafed plant, enriching community landscape, paying attention to surrounding environment, improving plant maintain level of green land, maintaining neat and ornamental of the city park.

Key words: words; plant configuration; landscape analysis; Jiangdi park; Liaocheng city

表态”进行表态,填写调查表,最后进行统计分析。若赞成的人数大于 60%,则该指标保留。若 60%的人赞成增补的,则作为增补指标。同时结合实地调查和有关资料适当调整评价指标。

该文结合高速公路的功能、美学、生态三方面,以哈大高速公路为例,公路景观评价指标包含三方面:公路自身景观、公路沿线人文景观和公路两侧本底自然景观。一共选择了 15 个二级评价指标,55 个三级指标构成哈大高速公路总体景观质量评价指标体系。

2 AHP 法确定权重

层次分析法是一种确定权重的比较好的方法。特别适于那些难以定量指标的复杂问题。它是一种定量与定性评价相结合的方法。

运用层次分析法确定权重,由于高速公路景观构成要素的多样性。首先把高速公路景观总体

质量层次化,分解成公路自身景观、公路两侧本底自然景观以及公路沿线人文景观三个方面,再把每个分项问题层次化,直至最底层的指标层,建立多层次的评价结构模型。

3 高速公路景观二级指标评价标准划分

依据咨询专家、司机、乘客、公路管理人员以及公路施工人员的意见,根据《现代公路规划设计与国家强制标准规范应用手册》《公路工程技术标准》和《水利风景区评价标准》等相应的标准、规范以 10 分制建立 15 个二级指标评价标准^[4]。如中央分隔带的评价标准见表 1。

高速公路的中央分隔带景观对于整个路域景观构成的影响至关重要。咨询专家和根据《公路隔离带绿化带与标志线及路灯设计施工全书》《公路环境保护设计规范》,确定中央隔离带景观评价标准^[5-6]。

表 1 中央隔离带景观评价标准

评价指标	评分标准/分值				
	2	4	6	8	10
宽度	没有隔离带	<1 m	1~2 m	2~3 m	>3 m
绿化观赏性	没有隔离带	观赏性差	观赏性一般	观赏性强	观赏性较强
植物功能状况	无绿化	功能差	功能一般	功能强	功能较强

4 构建综合指数评价模型

由于高速公路景观时空的多维性和动态变化性,为全面地描述哈大高速公路的总体景观,按乘车路线从哈尔滨出发,终点到大庆进行实地调查。为科学有效、充分地获取各项评价数据,在查阅有关资料和数据的基础上,调查前按评价内容制定相关的调查表,调查表的设计主要包括评价体系的各项因子。在实地观测时对相关因子进行描述、图像采集和主观评价。以每 5 km 作为一个采样点,把哈大高速一共分为 27 个景观单元。

公路景观评价是多因子评价,该文采用景观综合评价指数法 $B = \sum XiFi$ 。式中: B 为某区域公路景观综合评价指数; Xi 为某评价因子的权值; Fi 为某景观在某评价因子下的得分值; $XiFi$ 为某评价因子评价分指数。 Xi 采用 AHP 进行计算。

5 结果与分析

5.1 层次分析法构成的判断矩阵

层次分析法构成的判断矩阵见表 2,表 3,表 4 和表 5。

表 2 公路总体景观判断矩阵 A

A	A ₁	A ₂	A ₃
A ₁	1	7	3
A ₂	1/7	1	1/5
A ₃	1/3	5	1

注:A₁为公路自身景观,A₂为公路沿线人文景观,A₃为公路两侧自然景观。

表 3 公路自身景观判断矩阵 A₁

A ₁	A ₁₁	A ₁₂	A ₁₃	A ₁₄	A ₁₅	A ₁₆
A ₁₁	1	1/2	3	5	1/3	4
A ₁₂	2	1	6	7	1/2	5
A ₁₃	1/3	1/6	1	2	1/7	1/2
A ₁₄	1/5	1/7	1/2	1	1/8	1/4
A ₁₅	3	2	7	8	1	5
A ₁₆	1/4	1/5	2	4	1/5	1

注:A₁₁为中央分隔带,A₁₂为路基边坡,A₁₃为桥梁互通立交,A₁₄为道路自身因素,A₁₅为公路两侧绿化,A₁₆为服务区景观。

表 4 公路沿线人文景观判断矩阵 A₂

A ₂	A ₂₁	A ₂₂	A ₂₃	A ₂₄
A ₂₁	1	3	1/2	5
A ₂₂	1/3	1	1/5	3
A ₂₃	2	5	1	7
A ₂₄	1/5	1/3	1/7	1

注:A₂₁为沿线城镇景观,A₂₂为风景名胜, A₂₃为公路建设影响,A₂₄为指示、标示牌景观。

表5 公路两侧自然景观判断矩阵 A_3

A_3	A_{31}	A_{32}	A_{33}	A_{34}	A_{35}
A_{31}	1	1/2	2	3	1/3
A_{32}	2	1	3	4	1/2
A_{33}	1/2	1/3	1	2	1/4
A_{34}	1/3	1/4	1/2	1	1/5
A_{35}	3	2	4	5	1

注: A_{31} 为地形地貌, A_{32} 为公路两侧植被, A_{34} 为水域景观, A_{35} 为动物状况, A_{36} 为环境破坏度。

按同样方法构成二级指标对三级指标的判断矩阵: A_{11} 中央分隔带景观, A_{12} 路基边坡景观, A_{13} 桥梁互通立交景观, A_{14} 道路自身因素, A_{15} 公路两侧绿化, A_{16} 服务区景观; A_{21} 表示沿线城镇景观, A_{22} 表示风景名胜, A_{23} 表示公路建设影响; A_{24} 指示牌景观; A_{31} 地形地貌景观, A_{32} 公路两侧植被, A_{33} 水域景观, A_{34} 动物状况, A_{35} 环境破坏度共 15 个判断矩阵。根据上述 15 个判断矩阵计算权重, 并进行一致性检验。

5.2 综合指数法景观评价结果

5.2.1 哈大高速公路自身景观评价结果 选取的公路自身景观有中央分隔带、路基边坡、公路两侧绿化、桥梁互通、道路自身因素、公路两侧绿化和公路服务区等指标组成。它们构成了高速公路景观组成的大部分(权重 0.641 4), 公路自身景观的质量对整个高速公路景观有着至关重要的影响。其中, 中央分隔带、路基边坡以及公路两侧绿化的权重较大, 分值在大多数路段 6 分。中央分隔带度一般、植物观赏性一般、甚至部分路段没有植物, 防晕隔音效果差, 公路两侧绿化宽度随两头向中间逐渐降低。路面情况由于年久失修、超载严重, 导致路面破损严重。从公路自身景观的综合指数看出, 多数路段在 6~7 分(见图 1)。

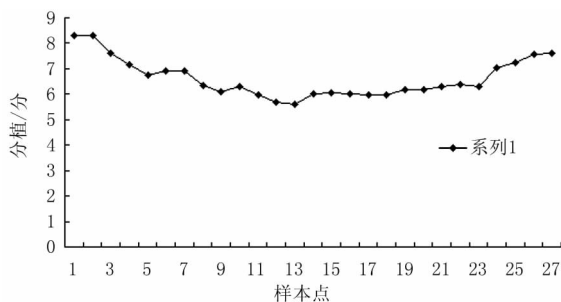


图1 公路自身景观总体得分折线图

5.2.2 哈大高速公路沿线人文景观评价 哈大高速公路被誉为“龙江第一路”, 是国家高速公路

网绥芬河至满洲里公路的重要路段, 也是“哈大齐工业走廊”经济区域的交通要道。

哈大公路是全省最忙的道路。沿线经过城镇的关注度比较高(分值 8~9 分), 对政治、经济 and 文化的带动较大, 对全省乃至国家的贡献较多(分值 8~9 分), 哈大公路对沿线城镇的影响较大(见图 2)。

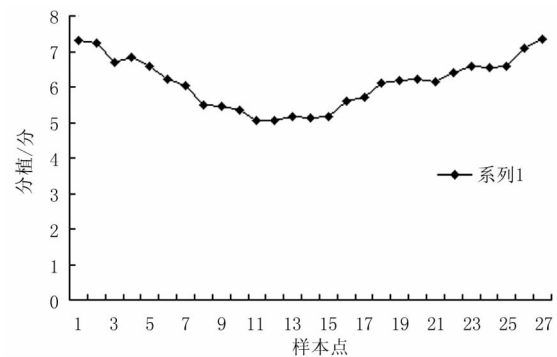


图2 哈大高速公路沿线人文景观总体得分折线图

5.2.3 哈大高速公路两侧本底自然景观评价

哈大公路两侧本底自然景观得分多数路段在 6~7 分, 属于一般等级。主要是公路两侧本底植被景观分值不高, 植被丰富度、观赏度和珍奇度低, 主要为农用普通植物。没有大型的滨水景观, 多草原和湿地, 有少量沼泽和鱼塘, 水质情况一般, 靠近大庆盐碱地较多, 水质情况变差。沿线无自然河流, 水域景观观赏性一般。沿线没有特殊的保护动物, 多为常规自养动物, 丰富度和珍奇度低, 评价分值不高导致(见图 3)。

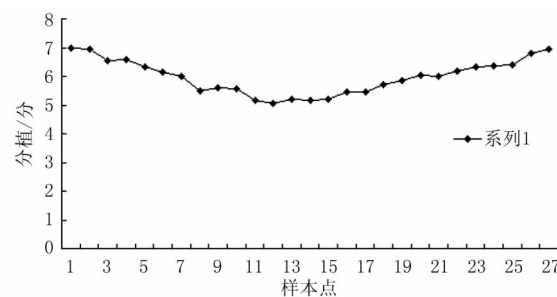


图3 公路两侧本底自然景观总体得分折线图

5.3 哈大高速公路总体景观质量评价

哈大高速公路总体景观质量由三部分组成: 公路自身景观(权重 0.641 4)、公路沿线人文景观(权重 0.071 1)和公路两侧本底自然景观(权重 0.275 6)。由于高速公路路线长, 以 5 km 为一个景观单元进行评价, 制定 15 个二级指标的评价标准, 根据评价标准实地调研打分。多数路段在

6~7分,部分路段在5~6分。由于高速公路经过区域多数路段两侧本底自然景观评分不高,公路自身景观分数在6~7分,人文景观多数路段较高但权重低。从图4可以看出,哈大高速公路总体景观多数路段分数在6~7分,并且靠近哈尔滨和大庆两个城市路段分值高于中间路段,与公路中间路段两侧的绿化和护理不到位有关。

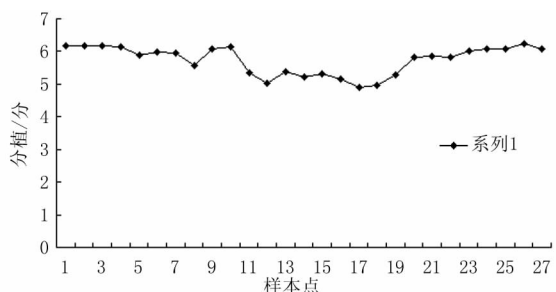


图4 哈大高速公路总体景观得分变化

6 结论

高速公路景观评价是一项跨越自然科学和社会科学的边缘性工作,是一项探索性工作。由于高速公路景观构成要素的多元性,该文从美学、生态和功能的角度构建高速公路景观评价理论体系。主要从公路自身景观、公路人文景观和公路两侧自然景观三个方面进行评价。

由于高速公路景观空间的多维性和动态变化性,在哈大高速景观评价实例中,每5 km作为一个采样点,把哈大高速一共分为27个景观单元。

景观评价存在多主体性,任何一种景观环境,都无法取得异口同声的褒贬,高速公路景观更是如此。评价的主体不同,评价主体所处的位置、活动方式不同,评价的原则和出发点必有显著的差别。

参考文献:

- [1] Naveh Z, Lieberman A S. Landscape Ecology: The second application[M]. New York:Spring-Verlag,1984.
- [2] Meinig D W. The beholding eye: Ten versions of the same scene[J]. Landscape Architecture,1976(1):47-53.
- [3] Wan Shanyong, Zhang Yuhuan. Ecological problem in environmental impact evaluation of road construction project[M]. China Environment Science,1992,12(4):300-303.
- [4] 董常晖,徐燕.公路环境影响评价的研究进展[J].交通环保,2004,25:44-47.
- [5] Shi Liming, Luo Dechun. The quantitative analysis of highway ecological environmental impact assessment[J]. Journal of Xi'an Highway University,1997,19:9-11.
- [6] 赵春,耿连众,何展燕.公路建设生态环境影响评价方法研究[J].北方环境,1999(3):22-26.

Application of Comprehensive Index Based on Analytic Hierarchy Process on Expressway Landscape Evaluation

CHEN Xiu-bo¹, ZHU De-quan²

(1. Heilongjiang Agricultural Vocational and Technical College, Jiamusi, Heilongjiang 154007; 2. Life Science College of Jiamusi University, Jiamusi, Heilongjiang 154007)

Abstract: Based on comprehensive research material of expressway landscape design and evaluation, a systematic, simple, practical evaluation system which can be recognized by experts and the public was established. Establishing criterion of expressway landscape evaluation was drawn up referring to correlated criterion of country and Heilongjiang province and advices from experts and the public. According to these criterions, investigation on the spot and comprehensive index based on analytic hierarchy process of expressway landscape evaluation were conducted. Taking Harbin-Daqing expressway as example, expressway landscape of qualitative and quantitative assessment were undertaken.

Key words: analytic hierarchy process; comprehensive index; expressway; landscape evaluation