

张扬汉,曹浩良,郑禄红. 绿道景观设计方案评价与优化研究——以漳州市绿道景观设计方案为例[J]. 江苏农业科学,2013,41(12):196-199.

# 绿道景观设计方案评价与优化研究 ——以漳州市绿道景观设计方案为例

张扬汉, 曹浩良, 郑禄红

( 闽南师范大学生物科学与技术系, 福建漳州 363000 )

**摘要:**以福建省漳州市绿道景观设计方案为研究对象,通过对影响方案优劣的科学性、系统性、社会性、景观生态性、经济性和创新性等因素的分析,筛选出 18 个评价指标;运用 AHP-模糊综合评价法构造了绿道景观设计方案评价模型,并对设计方案进行客观全面评价,根据评价结果提出了设计方案优化建议。结果表明,采用 AHP-模糊综合评价法对绿道景观设计方案进行评价与分析是客观公正、可行有效的,其关键环节是评价模型的建立和评价指标的量化。

**关键词:**漳州市;绿道景观设计;模糊综合评价;优化

**中图分类号:** TU985.18    **文献标志码:** A    **文章编号:** 1002-1302(2013)12-0196-04

绿道,一个被国内外景观设计学者推崇的生态概念,正在进入中国各地官方视野,并被强力推行。近年来,绿道(greenway)在景观生态学、城市规划、风景园林规划设计等诸多领域广泛应用,全国上下掀起了绿道运动(greenways movement)<sup>[1]</sup>。从近年的绿道规划研究来看,研究的内容不断拓展,影响程度不断扩大,但大多学者主要把目光放在了绿道术语、绿道分类、绿道功能、绿道效应评价、绿道规划实例、绿道实施与管理等方面<sup>[2-3]</sup>,国内针对绿道景观设计方案评价方面的研究极少,因此有必要在绿道规划成果应用前进行合理评价与优化,这对推动绿道在我国的进一步发展大有裨益。绿道景观设计方案评价需要兼顾景观规划的客观性和景观认知的主观性特征,是一个十分复杂的问题,并呈现出多目标、多属性的特征。到目前为止,国内尚未有固定的模式与方法来定量评价绿道景观设计方案优劣。因此,本研究以福建省漳州市绿道的规划设计为例,指出在绿道建设中设计方案评价与优化的重要意义,并探讨绿道景观设计中方案评价与优化的一般方法和基本策略。

收稿日期:2013-07-10

基金项目:福建省大学生创新性实验计划(编号:11xscxxsyxm28)。

作者简介:张扬汉(1977—),男,福建龙岩人,硕士,讲师,主要从事园林景观规划设计与园林工程技术研究。E-mail:58396992@qq.com。

## 1 漳州市绿道概况

为了加快绿道建设的进程和提高绿道建设的质量,福建省从 2012 年 5 月开始实施《福建省绿道规划建设导则(试行)》,力求指导全省绿道的科学规划建设。在福建省绿道总体规划和建设导则的指引下,漳州市于 2012 年 12 月发布了《漳州市绿道网总体规划(2012—2020)》,将绿道建设规划为创建国家森林城市、打造“田园都市,生态之城”的重要组成部分。漳州市绿道网全线规划总长约 1 160 km,中心城区形成“一轴一环双核多廊道”的布局形态,规划总体定位为“穿越田园都市,感受自然和谐,踏上漳州绿道,开始闽南生态文化之旅”。漳州市绿道网规划包括省级绿道 1 号线(滨海风情绿道,全长 202.5 km)、省级绿道 6 号线(九龙江—土楼绿道,全长 121.14 km)、市级绿道 1 号线(田园郊野绿道,全长 109.5 km)、市级绿道 2 号线(北溪滨水休闲绿道,全长 110.8 km)、市级绿道 3 号线(马洋溪滨水休闲绿道,全长 24.4 km)、市级绿道 4 号线(山林野趣绿道,全长 92.1 km)、市级绿道 5 号线(滨江休闲绿道,全长 25 km)7 条线路。绿道将成为串联旅游名胜区、公园、历史古迹、大型公共建筑的重要线型空间,并提供城市居民进入郊野的通道和休闲运动场所。

漳州市绿道根据目标功能不同,可分为生态型、郊野型和都市型 3 类。生态型绿道主要沿城镇外围的自然河流、小溪、海岸及山脊线设立;郊野型绿道主要依托城镇建成区周边的开

- [6]何琪,何芳,刘鹏,等. PEG-4000、蔗糖及 pH 值对七子花花粉萌发的影响[J]. 湖北农业科学,2006,45(2):214-216.
- [7]年玉欣,罗凤霞,张颖,等. 测定百合花粉生命力的液体培养基研究[J]. 园艺学报,2005,32(5):922-925.
- [8]翟学杰,董凤祥,张日清,等. 影响杂交榛花粉萌发和花粉管生长的培养基组分研究[J]. 林业科学研究,2009,22(6):753-757.
- [9]杨泉光,李楠,李志刚,等. 苏铁属花粉萌发及保存条件研究[J]. 广西植物,2009,29(5):673-677.
- [10]王玲,祝朋芳,毛洪玉. 不同培养基及不同贮藏条件对金娃娃萱草花粉生命力的影响[J]. 西北林学院学报,2009,24(3):95-97,108.

- [11]杨晓冬,孙素琴,李一勤. 硼缺乏导致花粉管细胞壁多糖分布的改变[J]. 植物学报,1999,41(11):1169-1176.
- [12]慕小倩. 植物生物学[M]. 咸阳:西北农林科技大学出版社,2008:169.
- [13]蒋桂华,谢鸣,方丽,等. 硼、钙和农药对草莓花粉萌发和花粉管生长的影响[J]. 果树学报,2007,24(2):234-236.
- [14]周莉,代力民,徐杰,等. 丁香花粉生命力及贮藏力的研究[J]. 沈阳农业大学学报,2003,34(1):16-19.
- [15]孙晓梅,王大政,杨宏光,等. 不同处理和贮藏方法对百合花粉生活力的影响[J]. 辽宁农业科学,2000(6):27-30.

敞绿地、水体、海岸和田野设立;都市型绿道主要集中在城镇建成区,依托人文景区、公园广场和城镇道路两侧的绿地设立。

漳州市从 2011 年起开展绿道规划建设的实践和探索,目前绿道网规划建设各项工作有序推进,2012 年,各县(市、区)、开发区因地制宜建成各种绿道 102 km,其中市区已建绿道长约 29 km,江滨路 20 km 绿道全线贯通。根据该规划,2013 年市区拟建的重要绿道有西环城路和荔枝海绿道、国道 324 线绿道、芝山公园二期绿道、九龙江西溪江滨公园芎城西段绿道、郊野公园(同城大道先导段)绿道等项目,总长度为 119 km。除市区外,龙海镇、漳浦县、云霄县、东山县、诏安县及漳州开发区、古雷开发区、常山开发区也已启动绿道网系统建设。

2 漳州市绿道景观设计方案评价与优化的意义

从漳州市绿道的概况来看,在未来 20 年内,漳州市绿道建设将随“田园都市,生态之城”成为漳州市的一大热点。对漳州市政府来说,绿道是一个新的探索和实践,漳州市绿道当前具有项目数量多、工程规模大、建设时间跨度长、建设工期紧、设计费用高等特点,因此要做好它的规划设计、建设和运营工作是一个紧迫和重要的课题。

作为一个项目的核心,规划设计工作应该是摆在首位的,好的项目得有好的设计。经过调查与工程实践,笔者认为漳州市绿道景观设计面临着以下几个问题:(1)在福建省绿道规划建设导则和漳州市绿道网总体规划的指引下,整体规划设计没太大问题,但缺乏对具体绿道项目景观设计方案优选的标准和方法。(2)目前能做绿道设计的企事业单位越来越多,一个项目的投标单位数量众多,要从中选择最优方案,大部分仍然依靠少数专业甚至外行评委直观的判断,缺少科学的评判标准和评标方法,往往不够客观、全面。(3)由于我国

处于绿道发展初期,优选出来的最佳方案也还存在许多需要增补、改正、优化的地方,这样就得从合理的评价结果中吸收众多设计方案的优点。(4)作为政府代表的业主,可能在绿道规划设计上也缺乏经验,制定的评选标准和方法不够科学、不够完善,有可能造成中标方案在施工图设计阶段上很难实现,无法达到预期效果,甚至会出现中标方案大部分内容成为摆设,失去了规划设计的作用。

由此可见,如何正确评价绿道景观设计方案的优势是营造高质量绿道景观的前提和基础。抓住漳州市绿道建设的起步阶段,探索出适合漳州市绿道景观设计方案评价与优选的方法,对漳州市绿道建设有重要的意义。它可以把好漳州市绿道工程的第一关,使绿道景观设计评价标准和方法更加全面、更加合理、更加科学、更加客观;可以为漳州市绿道工程顺利推进提供保障,避免中标方案的一改再改或无法实施;还可以为中标方案的优化提供决策,为漳州市政府编制绿道技术标准提供参考。

3 漳州市绿道景观设计方案评价模型

3.1 指标体系的建立

评价指标是衡量参选方案的基本尺度,主要是为了保证评价指标的客观性、可测性和可比性,确保评价体系的有效性和科学性。指标因子主要是不同类型的绿道规划建设中一般所涉及的要素,因类型众多,不同类型的绿道在指标因子上难免存在重复性与繁琐性。考虑到评价模型的通用性和区域问题,本研究不具体按绿道分类进行评价,而是依据漳州市绿道总体规划的要求,结合漳州市绿道的实际情况和绿道建设的相关原理,通过整理归纳国内一些学者已经做过的评价研究和征求有关专家建议,梳理集成 6 个一级和 18 个二级因子作为具体评价指标(表 1)搭建评价结构,进行评价。

表 1 漳州市绿道景观设计方案评价指标体系

目标层 $U$	因素层 $U_p$	指标层 $U_{pi}$	方案层 $O$
漳州绿道景观设计方案的综合评价 $U$	科学性 $U_1$	整体符合性(漳州绿道总体规划) $U_{11}$	待评的 $n$ 个方案
		功能性(生态、游憩、社会与文化、经济功能) $U_{12}$	
		规范性(福建省绿道导则等规范) $U_{13}$	
	系统性 $U_2$	绿廊系统(生物多样性、生态保护、生态效益、生态安全) $U_{21}$	
		慢行系统(选线合理性、规范性、安全性、材料生态特色性) $U_{22}$	
		服务设施系统(完整性、合理性、符合性、利用性) $U_{23}$	
		交通衔接与标志系统(可达性、连续性、安全性、统一性) $U_{24}$	
	社会性 $U_3$	公众参与性 $U_{31}$	
		项目可持续性 $U_{32}$	
	景观生态性 $U_4$	保护漳州自然与人文景观 $U_{41}$	
		体现漳州地方人文历史(建筑材料、建筑风格、乡土植物等) $U_{42}$	
		串联漳州特色景观资源 $U_{43}$	
		生态建设集约用地 $U_{44}$	
	经济性 $U_5$	工程造价(相对于工程限价) $U_{51}$	
		施工难度和维护费用 $U_{52}$	
		绿道经济活力(旅游、游憩、农林产业、农产品、体育等) $U_{53}$	
	创新性 $U_6$	设计理念与方案表现形式 $U_{61}$	
		新技术新材料应用 $U_{62}$	

3.2 AHP 结构模型

按照层次分析法(AHP)的基本原理,根据该项目方案特点和影响该目标的因素,选择目标-指标层结构建立漳州市

绿道景观设计方案评价指标体系(表 1),共分为指标层、因素层和目标层 3 层。目标层是本次研究的理想结果,即选出理想的漳州市绿道景观设计方案;因素层是制约设计方案的 6

个因素;指标层是体现评价因素 18 个具体评价指标。

3.3 评价步骤

根据层次分析结构模型宜采用二级模糊综合评价法。

3.3.1 成立评价小组 为了保证评价的准确和客观,建议进行漳州市绿道景观设计方案评价时组织专家 6 人(包括绿道建设专家 2 人、园林专家 2 人、市政工程专家 1 人、造价师 1 人)、领导 2 人、群众代表 2 人,共 10 人,成立评价小组。

3.3.2 建立因素集 根据本研究结构模型所述的内容,建立评标的因素集如下:

一级指标有: $U = \{ U_1, U_2, U_3, U_4, U_5, U_6 \}$ 。

二级指标有: $U_1 = \{ U_{11}, U_{12}, U_{13} \}; U_2 = \{ U_{21}, U_{22}, U_{23}, U_{24} \}; U_3 = \{ U_{31}, U_{32} \}; U_4 = \{ U_{41}, U_{42}, U_{43}, U_{44} \}; U_5 = \{ U_{51}, U_{52}, U_{53} \}; U_6 = \{ U_{61}, U_{62} \}$ 。

3.3.3 建立评价集 根据可能出现的评价结果,将评价等级分为 4 级,用  $V_j(j=1,2,\cdots,m,m$  为等级个数 4)表示,建立评语集  $V = \{ V_1(优), V_2(良), V_3(中), V_4(差) \}$ ,其中  $V_1 = (90, 100), V_2 = (80, 89), V_3 = (60, 79), V_4 = (0, 59)$ 。按照漳州市绿道景观设计要求,参考专家意见,经过反复推敲,制定了评价指标等级标准表(表 2),其中工程造价按工程限价定为  $V_1$  等级。

表 2 漳州市绿道景观设计方案评价指标等级标准

指标	评语集			
	优秀	良好	一般	差
整体符合性(漳州绿道总体规划) $U_{11}$	好	较好	一般	差
功能性(生态、游憩、社会与文化、经济功能) $U_{12}$	强	较强	一般	弱
规范性(福建省绿道导则等规范) $U_{13}$	好	较好	一般	差
绿廊系统(生物多样性、生态保护、生态效益、生态安全) $U_{21}$	好	较好	一般	差
慢行系统(合理性、规范性、安全性、材料生态特色性) $U_{22}$	好	较好	一般	差
服务设施系统(完整性、合理性、符合性、利用性) $U_{23}$	好	较好	一般	差
交通衔接与标志系统(可达性、连续性、安全性、统一性) $U_{24}$	强	较强	一般	弱
公众参与性 $U_{31}$	强	较强	一般	弱
项目可持续性 $U_{32}$	好	较好	一般	差
保护漳州自然与人文景观 $U_{41}$	好	较好	一般	差
体现漳州地方人文历史(建筑材料、建筑风格、乡土植物) $U_{42}$	好	较好	一般	差
串联漳州特色景观资源 $U_{43}$	强	较强	一般	弱
生态建设集约用地 $U_{44}$	好	较好	一般	差
工程造价(相对于工程限价) $U_{51}$	接近	较接近	一般	远
施工难度和维护费用 $U_{52}$	低	较低	一般	高
绿道经济活力(旅游、游憩、农林产业、农产品、体育等) $U_{53}$	强	较强	一般	弱
设计理念与方案表现形式 $U_{61}$	好	较好	一般	差
新技术新材料应用 $U_{62}$	好	较好	一般	差

3.3.4 确定出权重集 根据体系的评价因素层与目标层的逻辑关系,应用层次分析法确定各评价因素权重<sup>[4-6]</sup>,并进行一致性检验<sup>[7]</sup>,得出各评价因素权重  $W_p$ (评价因素个数,  $p = 1, 2, \cdots, 6$ ),建立权重分配集。

3.3.5 模糊综合评价 根据笔者前期研究结果<sup>[8]</sup>进行一级和二级的模糊综合评价,计算各因素评价价值和方案综合评价价值,得出评价结论。

4 实例研究

4.1 项目概况

漳州西环城路景观整治提升暨绿道建设工程是一项提升城市形象、完善城市功能的民生工程,是中心城区绿道建设工程示范项目,总用地面积约 33.4 hm<sup>2</sup>,项目总投资初步估算约 1.2 亿元。主要建设内容:

一是西环城路 10 km 绿道建设工程,包括西环城路东、北

侧 60 m 宽 4.3 km 长绿道工程,荔枝海景区内约 5.7 km 长绿道工程。二是西环城路 4.3 km 景观整治提升工程,包括西环城路西侧水仙花田地段 30 m 进深田园观光带建设,部分中分带和侧分带植物景观改造,公交亭建设,九湖公园建设。项目设计采用公开招标形式,经 2012 年 8 月 17 日开标后,确定了 3 家公司的 3 个设计方案为中标候选人。文中把第一、第二、第三中标候选人的设计方案对应的定为方案甲、方案乙、方案丙,其中方案甲是最后的实施方案。

4.2 评价结果

应用评价模型,对漳州西环城路景观整治提升暨绿道建设工程的 3 个中标候选方案进行综合评价,来验证该综合评价模型的正确性。评价采用文中第 3 章的模型、步骤,请 10 位相关专家人员根据表 1 所示的漳州市绿道景观设计方案评价体系,采用文献[8]的方法对某一单因素评价打分并进行统计,依次得出因素层、项目层及目标层的评价结果(表 3)。

表 3 甲、乙、丙 3 个方案各因素的评价结果

方案	科学性 $X_1$	系统性 $X_2$	社会性 $X_3$	景观生态性 $X_4$	经济性 $X_5$	创新性 $X_6$	综合评价 $X$
甲	82.470 0	79.269 3	75.499 4	78.552 5	71.777 0	78.660 2	80.356 1
乙	81.110 0	73.352 6	68.795 2	65.695 9	85.321 4	76.542 1	76.632 4
丙	55.583 2	70.309 8	79.060 8	77.514 9	57.695 1	86.853 9	69.591 6

#### 4.3 结果分析

由甲方案综合评价价值为 80.356 1 可知,该绿道景观规划方案属于良,在 3 个方案中评价价值最高,符合原方案的评价等级,证明了该综合评价模型的正确性。

从表 3 可以看出,甲方案综合评价价值最高,乙方案其次,丙方案最低。但 3 个方案的分值都不高,说明 3 个方案距优秀等级还有较大差距,有较大的优化要求。对比 3 个方案的各项因素分值,可综合其优点进行优化。

本研究根据该评价方法,科学合理地确定出了最优方案(图 1)。该方案明确了该项目的特色定位(以绿道建设为中心、以整治提升为绿廊体系、以配套服务工程建设为民本体系),打造了“生态之道、绿色之道、民本之道、人文之道”的绿道品牌;较好地达到了漳州市绿道总体规划、福建省绿道导则和招标文件功能等方面的要求;绿廊、慢行、服务设施、交通衔接、标志等系统较为合理,处理了风景资源保护与开发利用的关系;方案合理地处理了当地居民生活、生产与风景资源利用的关系,提出了绿道与产业结构调整意见。



图1 漳州西环城路绿道效果图

#### 4.4 方案优化

为使方案更加完善,评价小组按照评价体系要求,以方案甲为基础,同时汲取方案乙中绿道经济活力规划和方案丙中新的设计理念和设计手法,提出以下优化完善建议。

第一,在设计理念方面。设计方案必须多加考虑可持续发展战略,立足于促进城乡统筹发展,立足于区域和产业协调发展的系统性安排。考虑通过绿道规划方案设计,深挖内涵、做实产业,将绿道建设与发展绿色经济有机结合起来,通过绿道高效调动社会、市场等各方面的资源参与到绿道建设、生态

和旅游产业发展中来。设计方案应高度重视自然生态环境的保护,充分体现绿道景观资源的独特性与典型性,保护当地特有的苗圃、水体、动植物及视觉景观资源,凸现绿道的生态功能。设计方案应多加考虑公众的参与性,适当增加体验、竞技体育、运动场等节点,体现更多的人文关怀。

第二,在设计文化和经济成本考量方面。在空间形态定位上应进一步提炼出本地特色,应结合该项目周围的自然和人文景观,尽量考虑地方特色和文化内涵,建筑采用闽南建筑风格,雕塑小品采用当地特色元素进行提炼,植物采用乡土植物。对于一些造价和维护成本高的人工工程,应考虑重新进行设计或调整,要以低投入、低成本的方式起到保护自然资源、优化宜居环境的功效。

第三,在方案设计手法和工艺方面。设计应尽可能地考虑与世界成熟绿道设计手法接轨,多学习国内成功绿道的设计手法和工艺,做到既符合国家相关规范,又有一定的创新。

#### 5 结语

在前人绿道研究的基础上,本研究基于模糊数学多级综合评价构建了漳州市绿道景观综合评价体系,并以漳州西环城路景观整治提升暨绿道建设工程为案例进行了实例研究。该研究可以使绿道定性评价的因素定量化,从而具有相对较为全面、客观、科学的优点,这为提高绿道景观设计方案的综合质量奠定了一定的基础。但是可以看出,对各评价指标的量化,明确各评价指标在整个评价体系中的权重,以及对整个设计方案综合评价的量化是对绿道景观规划方案进行评价的难点。碍于数据资料、知识掌握等方面的限制,本研究提出的绿道景观设计方案综合评价体系并没有通过大量的实例研究来证实其合理程度,只是在绿道景观设计方案综合评价研究领域上的一次探讨,系统的绿道景观设计方案评价理论和方法研究还有待大力推进。

#### 参考文献:

- [1] 周年兴,俞孔坚,黄震方. 绿道及其研究进展[J]. 生态学报, 2006,26(9):3108-3116.
- [2] 谭少华,赵万民. 绿道规划研究进展与展望[J]. 中国园林, 2007,23(2):85-89.
- [3] 朱强,刘海龙. 绿色通道规划研究进展评述[J]. 城市问题, 2006,12(5):11-16.
- [4] 赵焕臣,许树柏,和金生. 层次分析法——一种简易的新决策方法[M]. 北京:科学出版社,1986.
- [5] 韩利,梅强,陆玉梅,等. AHP-模糊综合评价方法的分析与研究[J]. 中国安全科学学报,2004,14(7):86-89.
- [6] CJJ 75—1997 城市道路绿化规划与设计规范[S]. 北京:中国建筑工业出版社,1998.
- [7] 魏鑫,张维亚. AHP 和 Excel 在空调冷热源方案选择中的应用[J]. 华北科技学院学报,2008,5(2):38-40,56.
- [8] 张扬汉,曹浩良,郑禄红. 乡村景观设计方案评价与优化研究[J]. 沈阳农业大学学报:社会科学版,2012,14(3):360-364.