

亚欧博览会绿地景观模糊评价

王 琴¹,尹林克²,陈艳峰²,陈建雄³,苏静霞³

(1. 新疆农业大学 林学与园艺学院,新疆 乌鲁木齐 830052;2. 中国科学院 新疆生态与地理研究所,新疆 乌鲁木齐 830011;3. 乌鲁木齐市种苗场,新疆 乌鲁木齐 830013)

摘要:为了对亚欧博览会绿地景观进行优化,借鉴已有研究成果,选取科学的评价指标,并应用模糊数学的方法建立数学评价模型对亚欧博览会绿地系统中的40个样地景观进行评价。结果表明:5个样地景观等级为优,13个样地景观等级为良,18个样地景观等级为中,4个样地景观等级为差,评价结果客观地反映了绿地景观所存在的问题,对绿地景观的优化具有一定指导性。同时,也证明了模糊评价方法的科学应用价值。

关键词:风景园林;绿地景观评价;模糊数学;亚欧博览会

中图分类号:S688 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2015)04-0116-05 **DOI:**10.11942/j.issn1002-2767.2015.04.0116

自2011年首届亚欧博览会在乌鲁木齐召开以来,至今已成功举办三届,然而有关亚欧博览会绿地景观的研究却很少。翟勤盈等以亚欧博览会园区植物为例,研究了植物反季节移栽,为园林绿地建设提供了指导^[1]。在绿地景观评价研究方面,应用的评价方法和模型很多,评价指标有公共绿地面积、绿地率和郁闭度等,目前并没有公认的标准。为了评价和分析园林植物景观,冯敏敏利用层次分析法同时结合模糊综合评价模型,建立了比较科学的园林植物景观评价体系^[2]。周述明采用层次分析法对成都市城市街道绿化景观进行了评价,但其选择的指标多为定量指标,忽略了街道景观的不定性^[3]。李昆仑结合城市道路的景观特点提出了评价指标体系,指出道路景观评价指标的不可度量性,应尽量将指标量化^[4]。鉴于绿化景观评价的模糊性,本文关于亚欧博览会绿地系统进行综合评价,也采用模糊数学的方法,以便得到科学合理的结果。

1 方法

1.1 调查内容

于2013年9月及2014年8月对亚欧博览会绿地系统(会展北路道路绿地、会展大道道路绿地及景观绿带、河南东路道路绿地及景观带、七道湾

路道路绿地、外环路东北段二期道路绿地、会展中心片区花卉景观绿地)进行了详细的实地调查,一共选择了40个样地,调查的主要内容有道路绿地的断面形式、植物配置结构、植物种类、植物的观赏特性等,并做好实地测量记录,拍摄照片。

1.2 评价方法

采用将定性指标定量化的模糊综合评价方法对绿地景观进行评价。首先,建立科学的评价指标体系,而后根据专家意见,给予各评价指标相应的权重,再用模糊综合评价法进行排序得到最终的绿地景观评价结果^[5]。

2 绿地景观模糊综合评价步骤

2.1 构建评价指标因子

2.1.1 基本原则 1)科学性:为了客观、准确地反映绿地景观的本质,要构建涵义清楚、方便测量的指标,并构成科学的指标体系结构^[6]。

2)代表性:绿地景观受很多因素影响,在选择指标时应充分考虑其整体性,尽量使信息覆盖完全,同时也要突出关键性指标。

3)可操作性:选择具有普遍性的指标,在实地调查中方便实施,容易操作^[7]。

2.1.2 建立指标因子 收集比较全面的文献资料,在此基础上建立一个普遍的指标体系,多方咨询专家意见,并考虑多方面的影响因素,最终建立合理的评价指标因子。

1)植物物种多样性(I_1):应用的绿化植物的种类^[8]。2)植物配置模式(I_2):植物间的搭配结构,如乔草、乔灌木等。3)植物的观赏特性(I_3):园林植物具有的观花、观叶、观干等单体美及植物搭配的群体美的观赏特性,本文主要考虑植物单

收稿日期:2014-11-12

基金项目:乌鲁木齐市科学技术计划资助项目(Y121320007)

第一作者简介:王琴(1989-),女,湖北省利川市人,在读硕士,从事风景园林规划与设计研究。E-mail:934088622@qq.com。

通讯作者:尹林克(1957-),男,天津市人,学士,研究员,从事荒漠植物种质资源多样性保护研究。E-mail:yinlk@ms.xjb.ac.cn。

体之美。4)地域景观的设计(I₄):绿地景观中的乡土元素,如乡土植物的种植、乡土文化的应用。5)绿地景观变化率(I₅):反映绿地景观在色彩、景观节点上的变化程度及景观的季相变化。6)植物景观空间(I₆):植物营造的空间可分为开放式空间、半围合式空间和封闭的空间^[9]。7)植物与硬质景观的和谐性(I₇):反映绿地应用的植物与硬质景观的协调程度,硬质景观包括园林小品、道路铺装、路牌、园亭等^[10]。8)植物与周围环境的协调性(I₈):指绿化应用的植物及植物配置方式在形式、色彩、质感等方面与整个绿地环境的协调程度^[11]。指标因子构成的因子集为:I= {I₁, …, I₈}。

表1 绿化景观评价指标因子的权重

Table 1 The weight of evaluation index factors of green landscape

指标因子	植物物种多样性(I ₁)	植物配置模式(I ₂)	植物的观赏特性(I ₃)	地域景观的设计(I ₄)	绿地景观变化率(I ₅)	植物景观空间(I ₆)	植物与硬质量观的和谐性(I ₇)	植物与整体环境的协调性(I ₈)
Index factors	Plant species diversity	Plant configuration mode	Plant ornamental characteristics	Regional landscape design	Green landscape change	Plant landscape	Harmony of plant and hard landscape	Coordination of plant and environment
权重	0.11	0.13	0.10	0.12	0.12	0.14	0.13	0.15
Weight								

表2 绿化景观的专家评语等级
Table 2 Expert remark grade of green landscape

评语等级(y)	指标因子(x)							
	I ₈	I ₁	I ₂	I ₃	I ₄	I ₅	I ₆	I ₇
优	C ₁₁	C ₂₁	C ₃₁	C ₄₁	C ₅₁	C ₆₁	C ₇₁	C ₈₁
良	C ₁₂	C ₂₂	C ₃₂	C ₄₂	C ₅₂	C ₆₂	C ₇₂	C ₈₂
中	C ₁₃	C ₂₃	C ₃₃	C ₄₃	C ₅₃	C ₆₃	C ₇₃	C ₈₃
差	C ₁₄	C ₄₂	C ₃₄	C ₄₄	C ₅₄	C ₆₄	C ₇₄	C ₈₄

C_{xy}=p_{xy}/P(p=定级人数,P=参评人数,x=指标因子,y=优、良、中、差)
C_{xy}=p_{xy}/P (p=grading number,P=contestant number,x=index factor,y=excellent,good,intermediate,poor

表2中数据构成的单因素评价矩阵为:

C=

$$\begin{Bmatrix} C_{11},C_{12},C_{13},C_{14} \\ C_{21},C_{22},C_{23},C_{24} \\ C_{31},C_{32},C_{33},C_{34} \\ C_{41},C_{42},C_{43},C_{44} \\ C_{51},C_{52},C_{53},C_{54} \\ C_{61},C_{62},C_{63},C_{64} \\ C_{71},C_{72},C_{73},C_{74} \\ C_{81},C_{82},C_{83},C_{84} \end{Bmatrix}$$

2.2 建立各指标因子的权重

利用各因子对绿化景观重要程度来计算权重,也就是因子对绿化景观越重要,其相应的比重也就越大。查阅大量相关文献,借鉴已有研究成果,结合专家意见,并结合亚欧博览会绿地建设的实际,客观地确立各个因子的权值(见表1)。

权重集 W= {0.11,0.13,0.10,0.12,0.12,0.14,0.13,0.15}

2.3 确立评语集

对绿化景观进行评价所选取的评语集为: C={优,良,中,差}

2.4 单因素的模糊评价

由专家参照每个样地的照片对每个因子进行打分,汇总后得出绿化景观评语等级(见表2)。

2.5 模糊综合评价

B=W×C={b1,b2,b3,b4}

通过计算得出B集合中的4个数值,对这些值进行归一化处理,得到新的矩阵,分析其最大值和次峰值,最终得到每个样地的绿化景观的所属等级以及处于同一等级的绿化景观的优劣排序^[12]。

3 绿化景观模糊评价结果

以亚欧博览会绿地景观为例,邀请9位专家对40个样地现有景观进行打分评定,得出景观等级排名(见表3)。

按照模糊评价方法,将所有数据进行归一计算后,得出模糊综合评价的结果矩阵为:

B₁=(0.42,0.39,0.18,0)
B₂=(0.34,0.51,0.15,0)
B₃=(0.33,0.55,0.11,0.11)
B₄=(0.30,0.43,0.24,0.03)
B₅=(0.22,0.40,0.33,0.05)
B₆=(0.22,0.40,0.34,0.04)
B₇=(0.25,0.41,0.34,0)
B₈=(0.14,0.30,0.44,.011)
B₉=(0.25,0.31,0.42,0.01)

表 3 亚欧博览会绿化景观的评价结果分析

Table 3 Results of greening landscape evaluation of Asia Europe Expo

序号 No.	物种多样性 Species diversity	植物配置模式 Plant configuration mode	植物的观赏特性 Ornamental characteristics	地域景观的设计 Design of the landscape	绿地景观变化率 Green landscape change	植物景观空间 Plant landscape	植物与硬景观的和谐性 Harmony of plant and hard landscape	植物与整体环境的协调性 Coordination of plant and environment
	优良中差	优良中差	优良中差	优良中差	优良中差	优良中差	优良中差	优良中差
1	6 3 0 0	5 4 0 0	5 3 1 0	2 4 3 0	3 2 4 0	4 3 2 0	3 5 1 0	3 4 2 0
2	5 4 0 0	3 4 2 0	3 4 2 0	2 4 3 0	3 4 2 0	3 5 1 0	3 6 0 0	3 5 1 0
3	3 5 1 0	1 5 3 0	2 5 2 0	1 4 4 0	3 4 2 0	1 4 3 1	2 5 2 0	2 4 3 0
4	5 3 1 0	3 5 1 0	3 4 2 0	2 4 3 0	2 4 2 1	2 3 3 1	3 4 2 0	2 4 3 0
5	1 4 3 1	2 4 3 0	3 5 1 0	2 3 3 1	1 2 4 2	2 4 3 0	3 4 2 0	2 3 4 0
6	0 3 5 1	1 4 4 0	2 5 2 0	2 3 3 1	1 3 4 1	2 4 3 0	3 4 2 0	4 3 2 0
7	1 4 4 0	3 4 2 0	3 5 1 0	2 4 3 0	2 3 4 0	1 3 5 0	3 3 3 0	3 4 2 0
8	0 3 5 1	1 3 4 1	2 3 4 0	1 3 3 2	1 2 5 1	1 2 4 2	2 3 3 1	2 3 4 0
9	2 3 4 0	2 3 4 0	3 2 4 0	2 2 4 1	2 3 4 0	2 3 4 0	2 4 3 0	3 2 4 0
10	3 4 2 0	3 4 2 0	4 2 3 0	3 4 2 0	4 3 2 0	3 4 2 0	3 5 1 0	4 3 2 0
11	5 4 0 0	4 4 1 0	3 4 2 0	2 4 3 0	2 3 4 0	3 2 4 0	3 4 2 0	3 5 1 0
12	3 4 2 0	3 5 1 0	3 4 2 0	2 3 3 1	2 2 4 1	4 3 2 0	3 4 2 0	4 3 2 0
13	6 3 0 0	4 3 2 0	5 4 0 0	4 3 2 0	4 2 3 0	3 4 2 0	4 3 2 0	5 2 2 0
14	6 2 1 0	4 4 1 0	5 3 1 0	3 4 2 0	3 4 2 0	4 4 1 0	4 2 3 0	5 2 2 0
15	3 4 2 0	3 3 3 0	2 4 3 0	2 3 4 0	2 3 4 0	2 2 4 1	2 3 3 1	2 3 4 0
16	6 3 0 0	5 3 1 0	4 3 2 0	3 3 3 0	3 4 2 0	4 2 3 0	4 3 2 0	5 3 1 0
17	5 4 0 0	5 3 1 0	6 3 0 0	4 4 1 0	3 3 3 0	4 3 2 0	4 4 1 0	4 5 0 0
18	2 3 4 0	4 2 3 0	4 3 2 0	2 3 4 0	2 2 5 0	2 3 4 0	3 4 2 0	2 3 4 0
19	2 4 3 0	3 4 2 0	2 3 4 0	2 2 4 1	1 2 6 0	2 2 5 0	2 3 4 0	2 4 3 0
20	3 4 2 0	4 3 2 0	4 3 2 0	3 3 3 0	2 3 4 0	3 4 2 0	4 3 2 0	4 4 1 0
21	3 3 3 0	4 2 3 0	5 3 1 0	2 4 3 0	1 3 5 0	2 4 3 0	4 2 3 0	4 5 0 0
22	0 2 6 1	1 2 5 1	0 2 6 1	1 2 5 1	0 1 6 2	1 3 5 0	0 2 5 2	0 1 6 2
23	1 2 6 0	2 4 3 0	1 4 4 0	1 2 6 0	1 2 5 1	2 3 4 0	2 4 3 0	2 3 4 0
24	0 2 6 1	0 1 6 2	0 1 5 3	0 0 6 3	0 0 5 4	0 0 7 2	0 0 4 5	0 0 6 3
25	0 2 5 2	0 3 5 1	1 3 5 0	0 2 5 2	0 3 5 1	1 3 4 1	2 4 3 0	2 3 4 0
26	1 3 5 0	2 4 3 0	3 4 2 0	2 3 4 0	2 2 4 1	2 4 3 0	2 3 4 0	3 4 2 0
27	0 1 5 3	0 0 6 3	0 0 4 5	0 1 6 2	0 0 3 6	0 0 2 7	0 0 5 4	0 0 3 6
28	0 0 6 3	0 0 7 2	0 0 3 6	0 0 4 5	0 0 2 7	0 0 3 6	0 0 4 5	0 0 2 7
29	0 2 5 2	0 1 6 2	0 1 5 3	0 1 5 3	0 3 5 1	0 2 5 2	0 2 4 3	0 2 5 2
30	0 2 6 1	0 1 6 2	0 2 5 2	0 1 6 2	0 3 5 1	0 2 4 3	0 0 5 4	0 0 3 6
31	0 0 3 6	0 0 4 5	0 0 2 7	0 0 4 5	0 0 2 7	0 0 1 8	0 0 2 7	0 0 3 6
32	0 2 5 2	0 3 5 1	0 4 3 2	0 2 6 1	0 3 5 1	2 3 4 0	0 2 4 3	0 4 4 1
33	3 4 2 0	0 3 5 1	0 3 5 1	0 2 5 2	0 1 6 2	0 1 6 2	0 3 4 2	0 4 5 0
34	3 4 2 0	1 4 4 0	2 3 4 0	0 2 6 1	1 3 5 0	0 2 5 2	0 3 6 0	0 2 7 0
35	3 5 1 0	2 3 4 0	4 2 3 0	2 2 5 0	2 2 5 0	0 0 5 4	1 3 5 0	3 5 1 0
36	0 0 6 3	0 0 7 2	0 2 6 1	0 1 6 2	0 0 4 5	0 0 6 3	2 4 3 0	3 4 2 0
37	3 4 2 0	2 4 3 0	3 4 2 0	2 2 4 1	0 1 6 2	3 5 1 0	3 5 1 0	4 4 1 0
38	0 0 3 6	0 0 4 5	0 0 5 4	0 0 3 6	0 0 4 5	0 0 3 6	2 4 3 0	2 3 4 0
39	0 0 2 7	0 0 3 6	0 0 2 7	0 0 1 8	0 0 0 9	0 0 1 8	0 1 2 6	0 1 3 5
40	0 2 6 1	0 0 4 5	0 0 3 6	0 0 4 5	0 0 5 4	0 0 3 6	0 0 5 4	0 1 3 5

$$B_{10} = (0.37, 0.41, 0.22, 0)$$

$$B_{11} = (0.35, 0.42, 0.24, 0)$$

$$B_{12} = (0.34, 0.39, 0.25, 0.03)$$

$$B_{13} = (0.48, 0.33, 0.19, 0)$$

$$B_{14} = (0.47, 0.35, 0.18, 0)$$

$$B_{15} = (0.25, 0.34, 0.38, 0.03)$$

$$B_{16} = (0.47, 0.33, 0.20, 0)$$

$$B_{17} = (0.48, 0.41, 0.11, 0)$$

$$B_{18} = (0.29, 0.32, 0.39, 0)$$

$$B_{19} = (0.22, 0.33, 0.43, 0.01)$$

$$B_{20} = (0.38, 0.38, 0.25, 0)$$

$$B_{21} = (0.35, 0.37, 0.29, 0)$$

$$B_{22} = (0.04, 0.21, 0.61, 0.16)$$

$$B_{23} = (0.17, 0.33, 0.48, 0.01)$$

$$B_{24} = (0, 0.05, 0.63, 0.32)$$

$$B_{25} = (0.09, 0.32, 0.49, 0.09)$$

$$B_{26} = (0.24, 0.38, 0.37, 0.01)$$

$$B_{27} = (0, 0.03, 0.47, 0.57)$$

$$B_{28} = (0, 0, 0.43, 0.57)$$

$$B_{29} = (0, 0.20, 0.56, 0.25)$$

$$B_{30} = (0, 0.15, 0.55, 0.31)$$

$$B_{31} = (0, 0, 0.29, 0.71)$$

$$B_{32} = (0.03, 0.32, 0.5, 0.15)$$

$$B_{33} = (0.04, 0.29, 0.53, 0.14)$$

$$B_{34} = (0.09, 0.31, 0.55, 0.04)$$

$$B_{35} = (0.23, 0.31, 0.10, 0.06)$$

$$B_{36} = (0.08, 0.16, 0.54, 0.22)$$

$$B_{37} = (0.28, 0.41, 0.27, 0.04)$$

$$B_{38} = (0.06, 0.11, 0.4, 0.43)$$

$$B_{39} = (0, 0.03, 0.20, 0.77)$$

$$B_{40} = (0, 0.04, 0.49, 0.47)$$

由此矩阵的峰值及次峰值得出的 40 个样地绿地景观分别所处的等级以及同一等级的绿地从优到劣的排名顺序为:

优:红光山路路旁 50 m 宽绿带 1 号样地、5 号样地、4 号样地、2 号样地,会展大道路旁 50~60 m 宽绿带 1 号样地。

良:会展大道路旁 50~60 m 宽绿带 3 号样

地、2 号样地、4 号样地,河南东路道路绿地 1 号样地,会展大道道路绿地 3 号样地、6 号样地,会展广场前道路绿地,会展大道道路绿地 1 号样地、2 号样地,河南东路道路绿地 2 号样地,红光山路道路绿地 3 号样地,外环路道路绿地 3 号样地,红光山路道路绿地 4 号样地。

中:外环路道路绿地 1 号样地,会展北路道路绿地 1 号样地,七道湾路道路立绿地 1 号样地、2 号样地,外环路立交桥三角绿地 3 号样地,会展广场前绿地,外环路立交桥三角绿地 2 号样、1 号样地,外环路道路绿地 2 号样地,会展广场中心绿地,会展北路道路绿地 2 号样地,会展大道道路绿地 4 号样地,会展大道道路绿地 5 号样地,红光山路道路绿地 2 号样地,外环路立交桥三角绿地 4 号样地,会展广场右侧绿地,红光山路道路绿地 1 号样地,红光山路路旁 50 m 宽绿带 3 号样地。

差:会展广场左侧绿地,七道湾路道路绿地 3 号样地,外环路高架桥下道路绿地 1 号样地、2 号样地。

4 结论与讨论

从对 40 个样地绿地景观的评价结果来看,红光山路和会展大道两条道路路旁宽绿化带的景观等级最高,原因是这两条道路靠近亚欧博览会会展中心,是绿化工作的重中之重,无论是从绿地植物物种多样性、配置方式,还是绿地景观的垂直结构及景观空间等方面都比较合理,每年 9 月临近亚欧博览会会期,靠近会展中心的绿地会种植多种一年生和多年生的宿根花卉,与绿地中已种植的乔灌木及绿篱形成良好的景观层次空间,也增加了绿地的色彩丰富度和观赏性。景观效果最差的四个绿地中,会展广场左侧的绿地只在草坪上种植了小叶白蜡,缺乏物种多样性,景观空间单一,视觉效果差;七道湾路断面形式是一板两带,植物配置模式为上层乔木配合下层绿篱的简单组合,无观花乔灌木,无色叶植物,也没有宿根花卉,而且,七道湾路道路绿地 3 号样地所种植的植物株型极不优美,景观视觉效果很差,导致评价等级差;外环路高架桥下道路绿地所种植的乔木只有榆树一种,下层配置的为水蜡绿篱,且健康状况

差,部分路段甚至只有榆树栽植在光秃秃的种植池里,极大地影响了绿地景观效果,因此在此次景观评价中位于最低等级。

此外,在 40 个样地绿地景观评价中,17 个样地景观等级为中级,在所有景观等级中所占比重最大,而且其中部分样地靠近会展中心,如会展大道道路绿地、会展广场前绿地和红光山道路绿地等,其绿化景观效果不佳直接影响整个会展形象及乌鲁木齐的城市形象。因此,绿化部门应尽力优化会展周边区域的绿化景观效果,提高景观品质。

景观评价是综合多学科对被感受景观根据视觉品质来评定等级,或评定不同景观设计方案对环境改变所带来的影响^[13]。因此,评价园林景观必须选取科学的评价方法,本文采用模糊评价方法对亚欧博览会绿地景观进行评价,其评价结果与亚欧博览会实际的绿地景观情况基本相符,说明此方法用于分析评价园林绿地景观比较全面客观,其评价结果对绿地景观的优化工作提供了一定的指导。

参考文献:

[1] 翟勤盈,李烨,孙卫,等.新疆地区反季节移栽研究——以乌鲁木齐中国一亚欧博览会园区为例[J].中国城市林业,2013(3):48-50,63.

[2] 冯敏敏.基于 AHP-模糊综合评价模型的园林植物景观美感评价[J].杭州师范学院学报:自然科学版,2007(5):373-378.

[3] 周述明.成都市城市街道绿化景观评价及其环境效益研究[D].雅安:四川农业大学,2003.

[4] 李昆仑.层次分析法在城市道路景观评价中的运用[J].武汉大学学报:工学版,2005(1):143-147,152.

[5] 菅文娜,张延龙.陕西关中城市街道园林绿化景观模糊评价[J].西北林学院学报,2006(3):147-149.

[6] 王军锋.道路景观评价指标体系研究[D].西安:长安大学,2005.

[7] 关庆伍.长春市公园绿地的植物景观评价[D].哈尔滨:东北林业大学,2006.

[8] 王小德,卢山,方金凤,等.城市园林绿化特色性研究[J].浙江林学院学报,2000,17(2):150-154.

[9] 于守超,张秀省,周美宏.聊城市街道绿化景观评价研究[J].福建林业科技,2009(3):226-230.

[10] 唐东芹,杨学军,许东新.园林植物景观评价方法及其应用[J].浙江林学院学报,2001(4):64-67.

[11] 严俊峰,刘华.武汉市道路植物景观评价研究[J].湖北职业技术学院学报,2004,7(4):46-49.

[12] 林绍生,李华芬,陈义增,等.应用模糊数学评价观叶植物的观赏特性[J].亚热带植物通讯,2000,29(2):43-47.

[13] 周向频.景观规划中的审美研究[J].城市规划汇刊,1995(2):54-60.

Fuzzy Evaluation of Asia Europe Expo Landscape

WANG Qin¹, YIN Lin-ke², CHEN Yan-feng², CHEN Jian-xiong³, SU Jing-xia³

(1. College of Forestry and Horticulture, Xinjiang Agricultural University, Urumqi, Xinjiang 830005; 2. Xinjiang Institute of Ecology and Geography, Chinese Academy of Sciences, Urumqi, Xinjiang 830011; 3. Seedlings Field of Urumqi, Urumqi, Xinjiang 830011)

Abstract: In order to optimize the green landscape, based on the existing research results, scientific evaluation indicators were selected and a mathematical model with the method of fuzzy mathematics were established to evaluate 40 samples of Asia Europe Expo landscape. The results showed that there were 5 samples landscape grades were excellent, 13 samples were good, 18 samples were intermediate and 4 samples were in poor grade. The objectively reflected the existing problems of green space landscape and provided certain guidance for the optimization of green space landscape. At the same time, it proved that the fuzzy evaluation method had scientific application value.

Keywords: landscape architecture; green landscape evaluation; fuzzy mathematics; Asia Europe Expo

欢迎刊登广告