

朱志鹏,黎俊仪,傅伟聪,等. 云南洱海次生水面枯木景观评价[J]. 江苏农业科学,2016,44(3):236-239.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.03.066

云南洱海次生水面枯木景观评价

朱志鹏¹,黎俊仪¹,傅伟聪¹,陈梓茹¹,吴倩楠¹,丁国昌²,董建文¹

(1. 福建农林大学园林学院,福建福州 350002;2. 福建农林大学林学院,福建福州 350002)

摘要:为提高枯木资源在景观营造中的观赏及文化效益,以云南省大理洱海枯木景观作为评价对象,收集 26 张具有典型代表性的枯木景观照片,采用美景度评判法(scenic beauty estimation method,简称 SBE 法)和多元线性回归进行综合分析。结果表明,枯木布置位置的贡献率最大,达 41.30%;其次为枯木生命状态、水生植物、原枯木种植形式,贡献率在 10.00% 以上;枯木树形艺术性、枯木状态、植物层次等要素对其影响较小,贡献率分别为 6.33%、5.52%、5.42%。在分析各景观要素贡献率和美景度模型中方程构建的基础上,提出了洱海枯木构建的技术要点,包括枯木布置位置、枯木种植形式、枯木艺术形态以及植物配置等枯木景观构建技术。

关键词:洱海;枯木景观;美景度评判法(SBE);回归方程;构建技术

中图分类号: TU986 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2016)03-0236-04

枯树是指即将枯死或已枯未朽的树木,它是一种生命结束后仍可称其为风景的美。在过去园林景观建设中,设计师通常将枯死的树木、死干等清除,忽视了枯木在景观中的运用价值。随着风景园林事业的高速发展,枯木在园林景观中的运用也越广泛^[1],如南通园博园、千岛湖公园、西安世园会等对枯木的运用。而国内外相关研究主要集中在枯木在生态系统中的作用、艺术美学及应用等^[2-5],虽能为枯木的高效利用提供相关参考和借鉴,但对枯木为主的景观构建元素进行美景度评价的相关研究却仍无报道。景观评价是风景资源系统研究的中心问题之一,也是风景资源管理系统的重要环节^[6],对枯木进行的景观评价也是风景质量评价的一部分。

景观资源的美学评价在国内外已有相当长的历史,但众多研究都是针对自然风景资源、城市人工植被等^[7-10]展开的,以枯木为评价对象的研究鲜有报道。

美景度评判法(scenic beauty estimation,简称 SBE),是由 Daniel 等 1976 年提出的,被认为是风景评价中最严密和精确的方法^[11]。本研究以大理洱海湖边的枯木景观为研究对象,对洱海进行实地考察、照片采集、美景度评判,分析洱海典型枯木景观美景度高低的原因,根据评价结果提出改善建议及景观中枯木构建技术要点,以期根据分析结果提出切实可行的建设方案,为枯木景观的营造和优化提供数据支撑和理论指导。

1 材料与方法

1.1 研究区概况

洱海位于 100°19'~100°24' E,25°68'~25°79' N,在云南省大理白族自治州的大理市,北起洱源,为云南省第二大淡水湖。洱海地区气候温和,年平均气温 15.7℃,最高气温为 34℃,最低气温为 -2.3℃,湖水不结冰。年平均降水量

的角度建立长寿花扩繁体系,不能因为长寿花容易栽培而忽略了肥水管理。

参考文献:

- [1] 华金渭,刘南祥,吴华芬,等. 长寿花栽培技术[J]. 中国花卉园艺,2005(6):29.
- [2] 颜俊. 长寿花品种选择与盆花生产[J]. 中国花卉园艺,2005(16):12-15.
- [3] 李凤兰,胡国富,杜景红,等. 长寿花(*Kalanchoe blossfeldiana* cv. Tom Thumb)花序芽培养及植株再生[J]. 东北农业大学学报,2003,34(3):314-317.
- [4] 包满珠. 园林植物育种学[M]. 北京:中国农业出版社,2004:40-58.
- [5] 沈红香,王志忠,陈原,等. 不同规格穴盘和基质处理对垂吊长寿扦插苗生长的影响[J]. 中国农学通报,2007,23(8):346-350.

收稿日期:2015-09-21

基金项目:国家林业公益性行业科研专项(编号:201404301、201404315)。

作者简介:朱志鹏(1991—),男,福建泉州人,硕士,从事风景园林学研究。E-mail:627434694@qq.com。

通信作者:董建文,博士,教授,博士生导师。E-mail:fjdjw@126.com。

3 结论与讨论

长寿花生命力强,容易扦插,在没有根系或根系不发达的情况下,也能长时间维持植株的正常生长^[5]。本试验使用的肥料与基质能较好地满足扦插苗的生长,在整个试验过程中,未出现因肥水 EC 值过低或过高而产生植株损伤的情况,体现了长寿花适应性强、容易栽培的特点。在长寿花生根时期,EC 值应控制在 0.8 以下;当植株进入物质积累阶段,此时应大幅提高肥水 EC 值,保持在 1.2 以上,持续施肥 3~5 个月;当植株积累了大量营养物质后,分枝开始迅速生长,此时将 EC 值降低至 1.0~1.2 范围内,可以对分枝的生长起到促进作用;当植株开始生殖生长时,大量花枝消耗了储备的营养物质,此时肥水 EC 值应维持在 1.5 左右,直至花期结束或者再次剪切茎条进行扦插繁殖。应该合理利用资源,从高效、节能

1 000 ~1 200 mm。洱海是白族人民的“母亲湖”，白族先民称之为“金月亮”，是一个风光秀媚的高原淡水湖泊，洱海水质优良，水产资源丰富，同时更是一个有着迤迤风光的风景区。具有优越的区位优势、显著的综合功能、厚重的历史文化、良好的发展环境，是大理政治、经济、文化的摇篮，也是自治州经济可持续发展的基础。本研究综合考虑枯木景观典型性和丰富性，将整个洱海湖边的枯木景观进行全面的摸底调查。

1.2 研究方法

研究采用美景度评价法 (scenic beauty estimation method, SBE 法),其评价结果是由景观本身的特征和评价者的审美尺度 2 个方面决定的,是在景观评价中应用最多且公认最有效的一种心理物理学方法^[12-14]。心理物理学理论的一个重要假设是人们对事物的判别具有相对一致性,因此对美景度的判别也具有相对一致性。SBE 值是评判者在瞬间 (10 s 以内)对景观照片的反映,研究表明,现场评价与室内评价之间、不同类型的评价者之间没有明显的差异,并在照片数量、拍摄方法和条件等方面也作出了一定的规定^[15-16]。只要按照统一标准保证评价所用景观照片的基础一致,依据公众评价得出的喜好度评价结果就具有很高的可靠性。

本研究选择夏季 7 月中旬对洱海枯木景观进行评价。研究步骤主要包括景观样本的获取、枯木景观的选择、景观评判、景观要素的分解、数据分析及模型的建立等。

1.2.1 景观样本获取 为更加真实地反映枯木景观的审美特性,同时也为了使景观之间更具可比性,拍摄工作按下列规范进行:(1)尽量选择晴朗、能见度高的天气拍摄,为减少光线对照片美景度的影响,拍摄时间为 08:00—11:00,14:00—17:00;(2)尽量在顺光条件下拍摄;(3)以平视景为主;(4)尽量选择最能反映景观特色的时间拍摄;(5)始终使用尼康 D7100 进行照片采集。共拍摄 457 张水景驳岸的照片,排除光线、游客、重复等干扰因子的景观照片,选择典型照片 30 张进行评价,并用于构建景观模型。

1.2.2 景观评判 评判者选择为福建农林大学本科生、研究生 (包括专业学生和非专业学生)和部分教师,共 50 人。众多研究表明,青年大学生对景观的欣赏往往表现为对美的追求,很少带有功利性,其评判结果具有显著的一致性^[17-18]。评判选用幻灯评判 (By - Slide) 方式^[19]。评判中选择美景度作为衡量标准,反应尺度采用 7 分制,即依次为很喜欢、喜欢、较喜欢、一般、不太喜欢、不喜欢、很不喜欢,对应的得分值依次为 3、2、1、0、-1、-2、-3。景观评判的步骤为:(1)将所有幻灯片编号,按随机次序放入幻灯槽,并记录下各幻灯片的序列号。(2)评判开始前先向评判者作简要说明,这种说明不涉及有关评判对象的细节,如拍摄地、树种、卫生状况等,因为细节的说明有可能使评判者产生趋向性。Daniel 等在评判前首先采用了标准化说明,这种做法一直被广泛沿用。本研究也采用了这种方法,说明涉及该项工作的背景、意义、要求等。(3)放映参评景观幻灯,根据心理物理学评判的原理每张幻灯片放映时间为 10 s,评判者按幻灯片次序在评判反应表上记录对每个景观的反应值^[20]。

1.2.3 景观要素分解 为确定景观评价得分值与评价照片所反映的景观要素 (或称景观因子)之间的关系,需提取影响风景质量的景观要素,并按照同一标准将这些景观要素分解

成不同类目,作为建立模型的自变量^[21]。类目分解时,应充分考虑每张景观照片所蕴含的景观信息,保证所有参与评判的景观照片均具有该景观信息,此外,还应该确保样本数大于 2 倍景观要素个数^[22]。总结出景观要素分解表,枯木景观要素分解见表 1。

表 1 枯木景观要素分解

编号	景观要素	类目			类目数
		1	2	3	
X ₁	植物层次	丰富	一般	较差	3
X ₂	植物色彩	1 种	2 种	3 种及以上	3
X ₃	水生植物	丰富	一般	无	3
X ₄	水面情况	干净	一般	较差	3
X ₅	驳岸类型	植物	土坡	山石	3
X ₆	枯木树形完整性	完整	一般	较差	3
X ₇	枯木体量	大	中	小	3
X ₈	原枯木种植形式	孤植	列植	丛植	3
X ₉	枯木布置位置	常水位上	常水位	常水位下	3
X ₁₀	枯木生命状态	枯死	枯木逢春		2
X ₁₁	地被情况	丰富	一般	较差	3
X ₁₂	枯木树形艺术性	树形曲且优美	树形曲	树形通直	3
X ₁₃	枯木状态	直立	倾斜	倒伏	

1.2.4 数据处理与模型建立 对 50 位评判者的每一类景观评判反应表进行检查,剔除无效的反应表,因不同个体间审美尺度存在较大差异,有些评判者的审美尺度比较严格,而另外一些的审美尺度比较松,为消除或减少这种差异,对美景度评判值 (以下简称美景度值)进行标准化^[23]。处理公式如下:

$$Z_{ij} = (R_{ij} - R_j) / S_j$$
 (1)

式中:Z_{ij}为第 j 个评判者对第 i 个枯木景观的标准化值;R_{ij}为第 j 个评判者对第 i 个枯木景观的美景度值;R_j为第 j 个评判者对同一类枯木美景度值的平均值;S_j为第 j 个评判者对同一类枯木的美景度值的标准差。

多元数量化模型建立:将评判者对每张景观照片评判的反应值进行标准化,然后求平均,得到每张照片的美景度值,作为建立模型的因变量,各景观要素值 (包括定性和定量)为自变量,选用多元线性回归建立模型^[24]。在建模过程中逐步剔除一些不太重要的因子,最后,把贡献较大的因子保留下来,作为各类型景观模型的自变量,建立模型,试图找出对景观美景度影响最大的因子^[25]。

2 结果与分析

2.1 枯木景观模型建立与分析

利用多元线性回归进行建模,首先对所选的 13 个项目进行 6 次运算,根据运算结果对偏相关系数进行 t 检验,把差异不显著和偏相关系数较小的项目删除,然后再对剩下的项目继续运算,以此类推,共进行 6 次运算 (表 2)。在枯木景观模型的建立过程中逐步剔除驳岸类型、枯木树形完整性、地被情况、植物色彩、水面情况及枯木体量,得到枯木景观模型为:

$$Y = -0.379 + 0.442X_{1-1} + 0.234X_{1-2} - 0.285X_{3-1} + 0.304X_{3-3} + 0.172X_{8-1} - 0.229X_{8-3} + 1.773X_{9-1} + 0.187X_{9-2} - 0.601X_{10-2} - 0.058X_{12-1} + 0.185X_{12-2} + 0.094X_{13-2} - 0.118X_{13-3}$$

表 2 水景驳岸综合评价建模运算结果

编号	1 次		2 次		3 次		4 次		5 次		6 次	
	偏相关系数	<i>t</i> 检验值	偏相关系数	<i>t</i> 检验值	偏相关系数	<i>t</i> 检验值	偏相关系数	<i>t</i> 检验值	偏相关系数	<i>t</i> 检验值	偏相关系数	<i>t</i> 检验值
X1	0.347	1.282	0.369	1.431	0.366	1.470	0.378	1.580	0.427	1.889	0.409	1.849
X2	0.109	0.379	0.109	0.394	0.125	0.473	0.104	0.406				
X3	0.282	1.020	0.282	1.060	0.280	1.092	0.270	1.087	0.278	1.156	0.309	1.342
X4	0.136	0.476	0.135	0.492	0.159	0.603	0.174	0.683	0.146	0.592		
X5	-0.016	-0.057										
X6	-0.061	-0.213	-0.059	-0.214								
X7	-0.096	-0.335	-0.104	-0.375	-0.148	-0.561	-0.160	-0.629	-0.163	-0.661	-0.111	-0.459
X8	0.400	1.510	0.401	1.580	0.399	1.628	0.396	1.672	0.435	1.933	0.494	2.345
X9	0.255	0.913	0.261	0.976	0.280	1.091	0.275	1.106	0.274	1.140	0.280	1.201
X10	-0.263	-0.944	-0.271	-1.014	-0.266	-1.031	-0.256	-1.027	-0.313	-1.317	-0.325	-1.415
X11	-0.069	-0.239	-0.076	-0.274	-0.077	-0.287						
X12	0.349	0.304	0.349	1.344	0.351	1.404	0.345	1.423	0.378	1.633	0.374	1.663
X13	0.182	0.138	0.190	0.698	0.197	0.753	0.191	0.752	0.168	0.683	0.187	0.786
复相关系数 <i>R</i>	0.860	0.860	0.859	0.858	0.857	0.853						
调整判定系数 <i>R</i> ²	0.456	0.498	0.532	0.561	0.584	0.600						

枯木景观评价模型概要,从表 3 中可以看出,此模型的复相关系数 *R* 为 0.930,表明此模型中景观因子与喜好度预测值之间的线性关系比较强,建立的回归预测模型比较好。从表 4 可以看出,剩余方差 *S*² 值为 0.092,说明此模型有很高的预测精度;计算所得 *F* = 5.883,对应的 *P* = 0.002 < 0.01,另外对复相关系数 *R* 进行 *t* 检验,回归模型的概率小于显著性水平 0.05 或 0.01,表示分析的线性模型是成立的,说明模型中这几个景观类目与喜好度值之间具有极显著的相关性,可以建立线性模型。因此,本模型可作为枯木景观美景度的预测模型。

表 3 枯木景观评价模型概要

模型	1
<i>R</i>	0.930 *
<i>R</i> ²	0.864
调整 <i>R</i> ²	0.717
标准估计的误差	0.303

表 4 中国古典园林驳岸景观评价模型方差分析

模型	回归	残差	总计
平方和	7.039	1.105	8.144
自由度	13	12	25
均方	0.541	0.092	
<i>F</i>	5.883		
显著性	0.002 *		

2.2 景观模型结果分析

从各类目回归系数的大小比较中可以看到如下规律:(1)在枯木景观中,植物层次越丰富其景观喜好度越高;(2)在水生植物的配置中,应避免单调的种植模式,干净的水面更能提高景观美景度;(3)枯木景观的种植形式宜选用孤植或丛植;(4)枯木的布置位置最宜在常水位上,此时观赏效果最佳;(5)枯木长出新叶,象征着逆境重生,能提高景观喜好度,也深受游客的喜爱;(6)树形曲的枯木有助于提高景观喜好度;(7)枯木景观的状态以倒伏最好,倾斜次之,直立最差。

从模型中同一项目下类目的回归系数浮动范围,以及各项目在模型中贡献率的百分比可以看出,枯木布置位置对枯木景观美景度的贡献最大,达 41.30%,其他景观要素的贡献率从大到小分别为枯木生命状态、水生植物、原枯木种植形式、枯木树形艺术性、枯木状态和植物层次。其中,枯木生命状态、水生植物和原枯木种植形式的贡献率均达到 10.0% 以上(表 5)。

表 5 枯木景观评价模型中各类目得分值

项目	类目	系数值	得分值范围	贡献率(%)
植物层次	1	0.442	0.208	5.42
	2	0.234		
	3	0		
水生植物	1	-0.285	0.589	15.34
	2	0		
	3	0.304		
原枯木种植形式	1	0.172	0.401	10.44
	2	0		
	3	-0.229		
枯木布置位置	1	1.773	1.586	41.30
	2	0.187		
	3	0		
枯木生命状态	1	0	0.601	15.65
	2	-0.601		
枯木树形艺术性	1	-0.058	0.243	6.33
	2	0.185		
	3	0		
枯木状态	1	0	0.212	5.52
	2	0.094		
	3	-0.118		

3 结论与讨论

采用美景度评判法对大理洱海枯木景观进行美景度评价,并通过多元数量化法综合评价分析,建立驳岸美景度预测模型。利用 SBE 法对大理洱海枯木景观进行美景度评价并构

建美景度模型,其预测方程为:

$$Y = -0.379 + 0.442X_{1-1} + 0.234X_{1-2} - 0.285X_{3-1} + 0.304X_{3-3} + 0.172X_{8-1} - 0.229X_{8-3} + 1.773X_{9-1} + 0.187X_{9-2} - 0.601X_{10-2} - 0.058X_{12-1} + 0.185X_{12-2} + 0.094X_{13-2} - 0.118X_{13-3}$$

通过美景度模型研究大理洱海枯木各景观要素,结果表明,枯木布置位置对枯木景观美景度的贡献最大,其次是枯木生命状态、水生植物、原枯木种植形式、枯木树形艺术性、枯木状态和植物层次。由SBE值及模型中各类目得分值得出:枯木景观中枯木的布置位置宜选择常水位上为佳;枯木生命状态、水生植物和原枯木种植形式3个要素可作为枯木景观综合美景度的主导因素;枯木树形艺术性、枯木状态和植物层次可作为枯木景观综合美景度的重要组成因素。

在枯木景观营造中,要注意植物配置。评判结果表明,只有当植物层次足够丰富时,枯木景观才更能呈现出更高的观赏价值。并且要更加重视对水生植物的种植管理,水生植物管理不善,会造成水面杂乱,降低景观喜好度。

在枯木景观营造中,孤植的种植方式能有效提高枯木景观美景度。孤植枯木时,应注重选材,其树形艺术性能有效地影响景观喜好度的高低,同时合理选择布置的位置,评判结果表明,枯木选择在常水位上,不仅能展现出枯木的意境,还能确保枯木在景观中发挥美化环境的作用,孤植的种植形式能给观光者较强的视觉观感,提高枯木景观的美景度。

枯木的状态宜选择倒伏为宜,且当选择长出新叶的枯木时,象征着逆境重生,人或事物重新获得生机,是吉祥的象征,不仅具有能提高景观喜好度,也深受游客的喜爱。

对枯木景观进行美景度评价,目的是为制定科学的经营管理措施提供依据。根据美景度评价的结果,综合考虑各景观要素对枯木景观美学质量的影响,对不同的景观要素现状采取相应的改善技术,有效利用枯木资源,提升环境美景度,从而起到美化环境的作用。根据枯木景观美景度评价模型,针对枯木布置位置、枯木种植形式、枯木的艺术形态与植物配置的问题,提出相应优化建议。

本研究利用美景度评价法对大理洱海湖边枯木景观进行评价时,能够有效指导大理洱海湖边枯木景观的建设,具有较高的实践指导意义。但此模型是否适用于森林枯木景观营造和建设,仍需进行进一步的探讨。有待对更大范围的样本进行全面的调查分析,使评价的结果更具说服力。

参考文献:

- [1] 黄艾,祝志勇. 枯树在景观中的应用[J]. 中国园林,2014(8): 77-80.
- [2] Walter P. Dead wolves, dead birds, and dead trees: catalysts for transformative learning in the making of scientist-environmentalists[J]. Adult Education Quarterly, 2013, 63(1): 24-42.
- [3] Michael J L, Johnson J S, Michael D. Baker; temperatures beneath bark of dead trees used as roosts by *Myotis volans* in forests of the Pacific Northwest, USA[J]. Acta Chiropterologica, 2013, 15(1):

1-15.

- [4] 王珏,彭春生,李玲. 枯木艺术美学初探[J]. 北京林业大学学报:社会科学版,2003,2(1):9-13.
- [5] 任真. 水域和森林中的枯木[J]. 植物杂志,2002(3):46-47.
- [6] 董建文,章志都,许贤书,等. 福建省山地坡面风景游憩林美景度综合评价及构建技术[J]. 东北林业大学学报,2010,38(4): 45-48.
- [7] 张前进,吴泽民,周文. 城市景观生态林景观美景度评价[J]. 安徽农业大学学报,2014,41(2):188-192.
- [8] 黄广远. 北京市城区城市森林结构及景观美学评价研究[D]. 北京:北京林业大学,2012.
- [9] 刘敏. 泰山风景名胜区景观资源评价和景观营造研究[D]. 泰安:山东农业大学,2012.
- [10] 董建文,兰思仁,林洁,等. 观光茶园景观美景度评价及营建技术[J]. 中南林业科技大学学报,2009,29(3):142-145.
- [11] Danielt C, Boster R S. Measuring landscape esthetics: the scenic beauty estimation method[R]. Colorado, US: Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, 1976.
- [12] 罗茂婵,苏德荣,韩烈保. 居住区园林植物美景度评价研究[J]. 林业科技开发,2005,19(6):81-83.
- [13] 王海峰,彭重华. 园林石景美景度评价的研究[J]. 中南林业科技大学学报,2011,31(12):124-132.
- [14] 周春玲,张启翔,孙迎坤. 居住区绿地的美景度评价[J]. 中国园林,2006,22(4):62-67.
- [15] Arthur L M. Predicting scenic beauty of forest environments: some empirical tests[J]. Forest Science, 1977, 23(2):151-160.
- [16] Buhoyoff G J, Wellman J D, Daniel T C. Predicting scenic quality for mountain pine Beetle and western spruce bud worm damaged forest vistas[J]. Forest Science, 1982, 28(4):827-838.
- [17] 俞孔坚,吉庆萍. 专家与公众景观审美差异研究及对策[J]. 中国园林,1990,2(2):19-23.
- [18] 俞孔坚. 系统景观美学方法研究——以湖泊景观为例[M]//鲍世行. 跨世纪规划师的思考. 北京:中国建工出版社,1990:69-86.
- [19] 王雁,陈鑫峰. 心理物理学方法在国外森林景观评价中的应用[J]. 林业科学,1999,35(5):110-117.
- [20] 陈鑫峰,贾黎明,王雁,等. 京西山区风景游憩林季相景观评价及经营技术原则[J]. 北京林业大学学报,2008,30(4): 39-45.
- [21] 刘赛赛,汤晓敏. 上海高校新校区水景美景度研究[J]. 上海交通大学学报:农业科学版,2014,32(1):28-35.
- [22] 董建文,翟明普,章志都,等. 福建省山地坡面风景游憩林单因素美景度评价研究[J]. 北京林业大学学报,2009,31(6): 154-158.
- [23] 陈鑫峰. 京西山区森林景观评价和风景游憩林营建研究:兼论太行山区的森林游憩业建设[D]. 北京:北京林业大学,2000.
- [24] 林继卿,刘健,余坤勇,等. 厦门市风景林春季植物景观质量评价初探[J]. 福建林业科技,2011,38(1):142-146.
- [25] 董建文,廖艳梅,许贤书,等. 秋季观赏植物单株美景度评价[J]. 东北林业大学学报,2010,38(3):42-46.