

# 树木胸径对深圳地区高尔夫球场植物景观评价的影响

王 庆<sup>1,2</sup>

(1. 中南林业科技大学 资源环境学院, 湖南 长沙 410004; 2. 深圳大学 高尔夫学院, 广东 深圳 518060)

**摘 要:**采用层次分析法建立了高尔夫球场园林植物景观的评价系统。结果表明:深圳地区高尔夫球场植物群落树木的平均胸径与植物景观之间存在函数关系  $A=aD^2+bD+c$ 。当植物群落的平均胸径大约为 22 cm 时,其景观的评价值最高,为 91 分。

**关键词:**树木胸径;高尔夫球场;植物景观评价;影响

**中图分类号:**S 731.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)07-0092-04

高尔夫球场要可持续发展,是一个综合效益发挥的过程,关系到社会、经济、环境等多种效益。高尔夫球场园林植物景观的乔木、灌木和地被植物的选择与配置对综合效益是否能有效地发挥来说,是一个至关重要的环节<sup>[1]</sup>。高尔夫球场的植物景观是否优美和谐,是通过一定的规则合理配置来实现的,要反映植物配置方案的优劣、植物景观的合理程度,就需要有一个合理的植物景观评价体系<sup>[2]</sup>。根据文献资源研究,植物景观评价是由风景资源的评价发展演变过来的,其方法和模型很多,但对高尔夫球场园林植物群落配置评价的研究比较少<sup>[3]</sup>。在对一个高尔夫球场的园林植物群落配置进行评价前,必须选择合适的指标,确定影响植物群落配置的因子,从而建立一个客观合理的指标体系。现采取层次分析法(Alytic Hierarchy Process,简称 AHP)来建立一个高尔夫球场园林植物景观的评价系统。运用该方法,将复杂问题分解为若干层次和若干因素,在各因素之间进行比较和计算,可得出不同因素重要性程度的

权重,最终通过定量的计算,得出某个高尔夫球场的评价值。植物是高尔夫球场植物景观的主体,研究植物个体的物理因子与景观之间的关系,揭示其规律,为球场建设和生态养护提供科学的依据,具有重要的研究意义。

## 1 材料与方法

### 1.1 研究内容

1.1.1 研究范围 该研究的调查范围是深圳 14 家高尔夫球场,包括:深圳市九龙山绿色基地、观澜湖高尔夫球会、深圳市碧海湾高尔夫球会、深圳市龙岗公众高尔夫球会、深圳市光明公众高尔夫球会、深圳世纪海景乡村俱乐部、西丽高尔夫乡村俱乐部、深圳名商高尔夫球会、深圳沙河高尔夫球会、深圳高尔夫俱乐部、深圳航港高尔夫球场、深圳正中高尔夫、深圳聚会豪高尔夫球会、深圳云海谷高尔夫球场。它们分布在深圳的 5 个区内,其中分布最多的是宝安区,有 6 个,罗湖区没有高尔夫球场分布。

1.1.2 研究对象 该研究的调查对象是上述范围内的植物群落,包括乔木、灌木和地被植物。在大量的文献资料研究中,植物群落的含义往往被认为是整体性的、封闭的自然植物群体。随着植物群落生态学的逐步发

**作者简介:**王庆(1977-),女,湖南常德人,在读博士,讲师,现主要从事园林植物和景观研究工作。E-mail:wangqing@szu.edu.cn。

**基金项目:**深圳大学 2010 年教研发助项目(2010803)。

**收稿日期:**2011-12-21

## Analysis on Resource Protection and Ecological System of Xinxiang Wetland of the Yellow River

LIN Fang<sup>1</sup>, FU Rui-min<sup>2</sup>, ZHANG Jia-yang<sup>1</sup>, ZHOU Yong<sup>3</sup>

(1. Department of Life Science and Biotechnology, Xinxiang University, Xinxiang, Henan 453000; 2. Department of Population and Life Science, Henan Institute of Education, Zhengzhou, Henan 450046; 3. Office of Scientific Research, Xinxiang University, Xinxiang, Henan 453000)

**Abstract:** The situation and existing problems of Xinxiang wetland ecosystem of the Yellow River was studied, and the protection measures of wetland resources was expounded, so to provide the reference for the reaches of Yellow River wetland ecosystem and biodiversity.

**Key words:** Xinxiang wetland of Yellow River; ecological system; resource protection

展,传统的植物群落含义有了一定程度的改变。它的意义和概念逐步改良,认为传统意义下的植物群落概念的某些限制已经淡化,使得群落概念范畴有了一定程度的扩大,并且新的意义的群落概念已经广泛应用。在此项调查中,根据高尔夫球场植物群落的特点,以有一定边界的植物群落作为一个单独的群落体,把这个单独的群落体或者多个群落体作为调查对象。

## 1.2 研究地概况

研究地点位于深圳。该地区属亚热带海洋性气候,年平均气温 22.3℃,最高气温为 38.7℃,最低气温 0.2℃。每年 4~9 月为雨季,年平均降水量 1 927.7 mm,年均相对湿度 79%。潮汐属不规则半日潮,平均潮差 1.9 m。常年主导风向为东南偏东风,平均年日照数为 2 060 h,太阳年辐射量为 5 225 MJ/m<sup>2</sup>[4]。

## 1.3 研究方法

在高尔夫球场中选择设置样方。乔木层样方大小为 40 m×50 m,灌木层样方大小为 10 m×10 m,地被层样方大小为 3 m×3.3 m。设置样方时,既要考虑代表性,又要考虑样方的随机性。在样地内部,先随机选择 1 株乔木,然后沿任意方向每隔一定距离设置 1 个样方。在选定第 1 个样方后,按指定的方向、指定的距离依次确定第 2 个、第 3 个样方等,依次类推。具体操作为:先用测绳(事先量好长度)沿样地长轴方向拉出一条长度为 70 m 的断面线。从断面线的一头开始设置样方,样方形状为正方形,尺寸为 10 m×10 m,或者设置为长方形,尺寸为 20 m×5 m,其间距设置为 20 m,共设置 3 个样方,分别分布在断面线的两侧,呈“品”字形。如遇到高尔夫球场的河流、建筑、围栏等,可以向旁边位移一些,选择附近临近地段利用方式相近、植物类型相同、环境状况近似的地段,具有与原样方地点相近,且具有代表性的地点进行替代采样。这样的误差范围可以是 10 m。每个球场中设置 10 个样方,一共是 140 个样方。样方内采用每木调查法,记录其种名、株高、胸围、冠幅等数量特征。胸径是指树木的胸高位置的直径数,具体为距离地面 1.3 m 处的树干直径。可以用钢卷尺直接测量,单位为 cm,保留小数点后面 2 位小数。

## 1.4 数据分析

1.4.1 构造高尔夫球场园林植物景观评价系统 采用综合法[5]、指标属性分组法、交叉法、分析法、专家咨询法、类比分析法等方法确定该评价系统的指标组成[6],用层次分析法计算出每个指标的权重[7](表 1)。该研究把高尔夫球场园林植物景观评价系统分为生态指标、艺术构成指标、心理指标、竞技指标和经济指标 5 个部分[8],每部分由 5~8 个指标组成。用 Matlab 软件对数据进行计算处理,得到各指标的权重。

表 1 高尔夫球场植物景观评价系统及指标权重

目标	项目层	权重值	指标	符号	权重值
高尔夫球场园林植物景观评价体系 A	生态指标 Y <sub>1</sub>	0.2215	景观多样性指数	X <sub>1</sub>	0.0719
			优势度指数	X <sub>2</sub>	0.0082
			物种多样性	X <sub>3</sub>	0.0501
			复层结构	X <sub>4</sub>	0.0212
			植物的生长势	X <sub>5</sub>	0.0126
			植物的季相性	X <sub>6</sub>	0.0321
			空气清新度	X <sub>7</sub>	0.0126
			涵养水源量	X <sub>8</sub>	0.0126
			色彩的丰富性	X <sub>9</sub>	0.0078
			色彩的调性	X <sub>10</sub>	0.0123
	艺术构成指标 Y <sub>2</sub>	0.1342	植株形态的观赏特性	X <sub>11</sub>	0.0196
			种植形式的科学性	X <sub>12</sub>	0.0297
			景观轮廓的清晰性	X <sub>13</sub>	0.0123
			形式美的符合度	X <sub>14</sub>	0.0435
			景观多维空间感	X <sub>15</sub>	0.0037
			景观空间透视感	X <sub>16</sub>	0.0052
			安全感	X <sub>17</sub>	0.0021
			宁静感	X <sub>18</sub>	0.0105
			轻松感	X <sub>19</sub>	0.0105
			舒适感	X <sub>20</sub>	0.0044
	心理指标 Y <sub>3</sub>	0.0780	兴奋感	X <sub>21</sub>	0.0067
			新奇感	X <sub>22</sub>	0.0029
			满足感	X <sub>23</sub>	0.0165
			幸福感	X <sub>24</sub>	0.0245
			隔离	X <sub>25</sub>	0.1193
			障碍	X <sub>26</sub>	0.1967
			引导	X <sub>27</sub>	0.0667
			提示	X <sub>28</sub>	0.0667
			安全	X <sub>29</sub>	0.0386
			种植密度	X <sub>30</sub>	0.0168
	竞技指标 Y <sub>4</sub>	0.4882	速生树和慢生树之间的比例	X <sub>31</sub>	0.0038
			常绿树和落叶树之间的比例	X <sub>32</sub>	0.0042
			大量用乡土树种	X <sub>33</sub>	0.0267
			灌溉条件	X <sub>34</sub>	0.0059
			易于养护	X <sub>35</sub>	0.0097
			抗病虫害	X <sub>36</sub>	0.0108
	经济指标 Y <sub>5</sub>	0.0780			

## 1.4.2 高尔夫球场园林植物景观评价指标评价与赋值

高尔夫球场综合评价时有些指标是抽象性质的,不能直接测出数据,每个指标与数值都是一对一的关系,因此要对指标进行赋值,进行量化处理。为了统计结果比较直观,并且符合人的习惯,以百分制来进行赋值,与各指标的权重一一对应,相加后得出一个比较合理的数值,以此来判断高尔夫球场植物景观的优劣程度。以 5 级量表形式,对量表中每个指标程度进行 0~100 的记分。根据表 1 的评价指标,利用专业的方法、计算机语言和科学的原则及方法,测量、计算出每个样方植物群落的实际数据,对照表 2,给予相应的评价分数,再代入到表 1 的各项指标权重中进行计算,可以得出某植物群落的景观评价价值。该评价价值对能够较为客观地反映出某植物群落的植物造景的优劣程度。

## 2 结果与分析

### 2.1 深圳地区高尔夫球场植物景观评价结果

每个球场取 10 个样方,每个指标取 10 个样方的平均值代入评价系统中,得出每个球场的园林植物景观总评价值。为了便于比较研究,球场代号按平均胸径的升序

排序(表 3)。按生态指标、艺术构成指标、心理指标、竞技指标、经济指标 5 个部分得分情况变化的曲线进行比较。由图 1 可知,随着植物群落的平均胸径的增大,评价系统中各类评价价值呈规律性变化。球场树木的平均胸径的变化对评价指标中的生态指标、艺术构成指标、经济指标影响较大,其值基本随着胸径的增大而增大,当胸径大于 22 cm 时,随其增大而减小。平均胸径的变化对心理指标影响一般,总的变化趋势是随着平均胸径的增大而先增大再减小。对竞技指标影响不大,但总趋势也是先增大后减小。

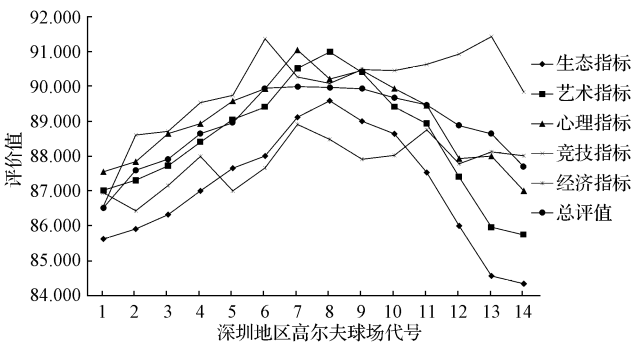


图 1 各类指标随胸径变化曲线

表 2 高尔夫球场园林植物景观评价指标评价与赋值

类别	指标	赋值				
		0~20	21~40	41~60	61~80	81~100
生态	景观多样性指数	很小	小	一般	大	很大
指标	优势度指数	很小	小	一般	大	很大
	物种多样性	很小	小	一般	大	很大
	复层结构/层	1	2	3	4	>4
	植物的生长势	植株死亡率 20%~16%	植株死亡率 15%~10%	植株死亡率 6%~9%	植株死亡率 3%~5%	植株死亡率 0%~2%
	植物的季相性	单一	两季	三季	四季	四季十日时
	空气清新度	污染严重	三级以下	国家三级	国家二级	国家一级
	涵养水源量	很差	差	一般	好	很好
艺术	色彩的丰富性	不明显、单一	2~3 种	3~5 种	5~7 种	>7 种
构成	色彩的调和性	很差	差	一般	好	很好
指标	植株形态的观赏特性	杂乱无章	看不出、不明显	有些明显	整体形态优美	优美且形式多样
	种植形式的科学性	杂乱无章	形式单一,不自然	基本符合原则	合理且自然	形式多样与环境融合度高
	景观轮廓的清晰性	极不清晰	不清晰	可以辨认	轮廓较为明显	冠形优美、轮廓清晰
	形式美的符合度	完全不符合	2 项以内符合	3、4 项符合	5、6 项符合	7 项及以上符合
	景观多维空间感	毫无感觉	1 项	2 项	3 项	3 项以上
	景观空间透视感	没有感觉	不明显	一般	好	很好
心理	安全感	非常不明显	不明显	一般	明显	非常明显
指标	宁静感	非常不明显	不明显	一般	明显	非常明显
	轻松感	非常不明显	不明显	一般	明显	非常明显
	舒适感	非常不明显	不明显	一般	明显	非常明显
	兴奋感	非常不明显	不明显	一般	明显	非常明显
	新奇感	非常不明显	不明显	一般	明显	非常明显
	满意感	非常不明显	不明显	一般	明显	非常明显
	幸福感	非常不明显	不明显	一般	明显	非常明显
竞技	隔离	非常不明显	不明显	一般	明显	非常明显
指标	障碍	非常不明显	不明显	一般	明显	非常明显
	引导	非常不明显	不明显	一般	明显	非常明显
	提示	非常不明显	不明显	一般	明显	非常明显
	安全	危险	有点危险	一般	比较安全	很安全
经济	种植密度	极不合理	不合理	合理	较合理	非常合理
指标	速生树和慢生树之间的比例	极不合理	不合理	合理	较合理	非常合理
	常绿树和落叶树之间的比例	极不合理	不合理	合理	较合理	非常合理
	乡土树种情况	没有	少量	适量	较多	很多
	灌溉条件	极差	差	一般	较好	很好
	易于养护	很难	难	一般	容易	很容易
	抗病虫害	很弱	弱	一般	强	很强

表 3 14 个球场树木的平均胸径

球场代号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
平均胸径/cm	16.741	17.598	17.901	18.702	19.009	21.402	22.010	22.356	22.708	23.514	24.050	25.004	25.301	26.314

2.2 高尔夫球场的园林植物景观评价与树木胸径  
由前述研究和图 2 可知,高尔夫球场的园林植物景

观与树木的个体大小关联度很大。通过对深圳地区 14 家高尔夫球场的一共 140 个样方的数据采集和分析发

现,植物群落胸径大小对景观评价价值的影响很大,通过使用 SPSS 软件进行多种数学模型结果比较<sup>[9-10]</sup>,发现深圳地区高尔夫球场植物景观评价价值与平均胸径之间关系大致服从函数关系<sup>[11]</sup>(图 2)。

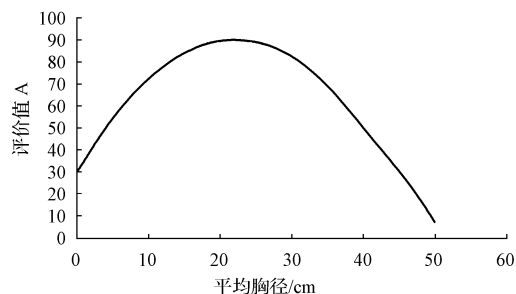


图 2 不同平均胸径的景观评价价值

其公式为: $A=aD^2+bD+c$ 。其中, $A$  为景观评价价值, $a$ 、 $b$ 、 $c$  为系数, $D$  为样方内群落的平均胸径, $D$  的取值范围为  $D>0$ 。其显著性检验结果达显著水平(表 4)。

表 4 函数模型参数

a	b	c	显著性
-0.124	5.455	30	$P<0.05$

根据回归的模型进行预测,可以看出当群落树木的平均胸径在 0~22 cm 时,高尔夫球场的园林植物景观评价价值随着平均胸径的增加而增加;当群落树木的平均胸径大于 22 cm 时,球场的园林植物景观评价价值随着平均胸径的增加而减小。由此看来,当群落的平均胸径大约为 22 cm 时,景观的评价价值最高,为 91 分。

### 3 结论

通过对深圳地区高尔夫球场园林植物景观评价的研究、分析得知,深圳地区高尔夫球场的植物景观评价系统由生态指标、艺术构成指标、心理指标、竞技指标和经济指标 5 个部分组成,每个部分细分为 5~8 个指标。利用层次分析的数学方法来构建高尔夫球场园林植物景观的评价系统,用 Matlab 软件计算得出每个指标在评价系统中的权重值,并列出每一项指标的赋值方法,从而得出相应的评价价值计算公式。

经过对样方数据的统计分析,通过使用 SPSS 软件进行多种数学模型结果比较,发现深圳地区高尔夫球场植物景观评价价值与平均胸径之间关系大致服从函数关系  $A=aD^2+bD+c$ 。当群落树木的平均胸径在 0~22 cm 时,高尔夫球场的园林植物景观评价价值随着平均胸径的增加而增加;当群落树木的平均胸径大于 22 cm 时,球场的园林植物景观评价价值随着平均胸径的增加而减小;当群落的平均胸径大约为 22 cm 时,景观的评价价值最高,为 91 分。所以,在建设球场时如希望取得良好的植物景观效果,可以选用树木的平均胸径约为 22 cm 的植物群落来进行种植设计。当群落植株平均胸径小于 22 cm 时采用稀疏的种植方法,为以后形成良好的景观留足空间;对于平均胸径大于 22 cm 的植物群落可采用移植或者间伐的养护办法,以保持良好的植物景观。

用层次分析法对高尔夫球场的园林植物景观进行评价,可以化主观为客观,量化分析,为进一步研究打下基础。

### 参考文献

- [1] 孟家松,张获. 高尔夫球场园林植物的配置与选择[J]. 黑龙江生态工程职业学院学报,2006,19(6):20-21.
- [2] 何建顺,宋希强. 新加坡热带园林植物景观设计初探[J]. 中国农学通报,2010,26(19):216-220.
- [3] 陈波. 杭州西湖园林植物配置研究[D]. 杭州:浙江大学,2006:18-19.
- [4] 深圳年鉴社. 深圳年鉴 2007[M]. 深圳:深圳年鉴社,2007:56.
- [5] 程思楠,韩烈保. 高尔夫球场植物配置群落综合评价[J]. 草业科学,2010(9):31-37.
- [6] 陈翠玉. 柳州市主城区滨水绿地植物景观效益数量化研究[J]. 中国农学通报,2011,27(6):227-231.
- [7] 罗茂婵,苏德荣,韩烈保,等. 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.
- [8] 王竞红. 园林植物景观评价体系的研究[D]. 哈尔滨:东北林业大学,2008:104-156.
- [9] 肖华勇. 实用数学建模与软件应用[M]. 西安:西北工业大学出版社,2008:45-48.
- [10] 王璐. SPSS 统计分析基础、应用与实践[M]. 北京:化学工业出版社,2010:95-98.
- [11] Dolédec S, Chessel D, Gimaret-Carpentier C. Niche separation in community analysis: a new method [J]. Ecology,2000,81(10):2914-2927.

## Effects of Diameter at Breast Height to the Evaluation of Landscape View of Golf Courses in Shenzhen

WANG Qing<sup>1,2</sup>

(1. College of Resources and Environment, Central South University of Forestry and Technology, Changsha, Hunan 410004; 2. College of Golf, Shenzhen University, Shenzhen, Guangdong 518060)

**Abstract:** Used the Analytic Hierarchy Process to build an evaluation system of landscape view in golf course. The results showed that through data analysis, found that it would have regular relationship between the average diameter at breast height of trees of stadium plant communities and plant landscape in golf course. When the average Diameter at Breast Height (DHB) was about 22 cm, its evaluation value of landscape in golf course was the highest at 91 score.

**Key words:** Diameter at Breast Height; golf course; plant landscape evaluation; effects