

# 昆明官渡古镇法定寺周边绿地生态效益分析

韩 雪, 赵 林 森

(西南林业大学 园林学院, 云南 昆明 650224)

**摘 要:**运用 Arc View 3.2 和 CITYgreen 5.0 模型对昆明市官渡古镇内法定寺周边休闲绿地进行生态效益的量化分析,并利用该软件的生长模拟功能对 10 a 后的生态效益进行了预测。结果表明:该休闲绿地与周围建筑及附属设施布局合理,绿地植物整体生长良好,较好地发挥了对环境的改善作用。该绿地碳储存量为 25.25 t,2010 年碳吸收总量 0.52 t,植被释放氧气 1.39 t,清除大气污染物 32.93 kg。模拟得出 2020 年其碳储存量累积达到 55.09 t,碳吸收量 1.24 t,释放氧气 3.31 t,清除大气污染物 71.82 kg。

**关键词:**绿地;生态效益;官渡古镇;法定寺;昆明市

**中图分类号:**TU 985.19 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)03-0086-03

随着我国经济的高速发展,城镇居民对生活环境质量要求也不断提高。绿地面积、绿地比例、绿量高低及其环境效益在城市化进程中备受关注。在城市这个人口高度集中和土地利用率高区域,城市绿地具有调节气候、改良土壤、保持水土、防风固沙、涵养水源、美化环境、净化空气、防止噪音等多种生态服务功能,而固碳释氧和净化空气是城市绿地系统生态服务功能中的重要内容<sup>[1]</sup>。此前,对于城市绿地所产生的效益分析还多停留在定性的分析上,现运用美国林业署开发的 CITYgreen 模型对昆明市官渡古镇法定寺周边绿地 2010 年产生的部分生态效益进行了量化分析,并利用该软件的生长模拟功能对同一块绿地 10 a 后的生态效益进行了预测分析,同时对研究区域整体景观生态效益进行了初步定性分析。

## 1 材料与方法

### 1.1 研究区域概况

官渡古镇位于昆明东南郊 8 km 处,地处滇池北岸、宝象河下游。官渡古镇文化古迹众多,人文景观丰富,具有唐、宋、元、明、清时期的五山、六寺、七阁、八庙等多处景观。该文研究的范围为官渡古镇法定寺与土主庙前的一块植被丰富的休闲绿地,占地面积 1.93 hm<sup>2</sup>。此区域人流量大,尤其在周末及节假日,是附近居民纳凉

聚会的不二选择,也是旅客驻足休息的理想场所。其中的园林小品与周围环境融合,几个廊的设计增加了“古镇”古朴的韵味。

在城市园林绿地的构建中,园林植物是主要要素,园林植物景观质量直接关系到园林绿地的整体景观质量<sup>[2]</sup>。此区域的植物配置以乔灌木组合搭配为主,植物长势多数较好,但也有部分植物生境拥挤,生长空间不足。在绿地的北端有一个垃圾场,散发恶臭,在靠近垃圾场附近有几株乔木长势较差甚至呈现濒死状态。据观察,虽然绿地用栅栏围起来具有一定的保护措施,但是仍有部分游人跨入围栏,在草坪上踩踏、游玩等,导致草皮枯死,造成地表裸露。在此区域内贯穿有带状水体,不仅增加了景观效果,也为游人提供游憩场所,满足了人们的亲水性,给夏日带来凉爽。然而令人遗憾的是水体的边缘水质较差,其源头更是与垃圾场连接。

### 1.2 研究方法

**1.2.1 CITYgreen 研究方法简介** 1996 年,Syracuse 城市森林研究中心研发出 CITYGreen 模型的第一个版本,这是一款基于 Arc ViewGIS 的应用软件,可用于定量计算、研究城市森林的生态效益价值<sup>[3]</sup>。CITYgreen 模型所分析的城市森林生态效益包括碳储存及碳吸收、减少暴雨径流、清除大气污染物、节能以及提供野生动植物生境等 5 个方面,还可以根据植被的现状,通过生长模拟,对植被所发挥的生态效益作动态预测;并可用于城市森林或城市绿地的规划,评估其生态效益<sup>[4-5]</sup>,利用该模型最多可以模拟 50 a 后植被的生长情况及生态效益。目前,CITYgreen 模型已被广泛应用于现有城市森林生态效益的综合评价和城市森林生长及其可能产生效益的动态模拟与预测中,并取得了一定的成果<sup>[6]</sup>。应用 CITYgreen 模型对城市森林进行效益分析计算,大致可

**第一作者简介:**韩雪(1988-),女,在读硕士,现主要从事城市园林生态方面的研究工作。E-mail:HanXue\_2011@126.com。

**责任作者:**赵林森(1957-),男,博士,教授,现主要从事城市林业方面的研究工作。E-mail:linsen\_zhao@qq.com。

**基金项目:**昆明市科学技术局科技合作与交流资助项目(昆科计字 08H130105 号)。

**收稿日期:**2011-11-17

以分为 3 种情况:一是借助多光谱、高分辨率的航片或卫片开展大范围绿地效益分析;二是借助 Auto CAD 平面图进行小范围城市绿地效益分析;三是借助于 Auto CAD 或 Photoshop 效果图对小型绿地规划进行评标分析<sup>[7]</sup>。该研究借助 Auto CAD 平面图进行小范围城市绿地效益分析。

1.2.2 实地调查 采用西南林业大学朱勇老师提供的 Auto CAD 施工验收图作为数据资料,对照打印出来的 CAD 图纸到现场进行实地勘察,对每一株树的信息进行记录,对现场的综合条件进行评估与描述,再转化为 CITYgreen 模块所要求的数据信息进行输入。调查内容包括研究范围、植物以及建筑、道路,具体内容见表 1。

表 1 调查项目统计

研究范围	面积、边界、坡度、方位
植物	树种、冠幅、胸径、树高、生长环境、健康状况
建筑、道路	道路排水情况、建筑物高度、建筑屋顶层反光率、建筑物顶层颜色

## 2 结果与分析

### 2.1 绿化状况

由表 2 可知,官渡古镇牌坊东北方向,法定寺与土主庙前的这一块绿地总面积为 1.93 hm<sup>2</sup>,其中乔木覆盖面积为 0.31 hm<sup>2</sup>,占总面积的 16%;灌木覆盖面积为 0.32 hm<sup>2</sup>,占总面积的 17%;草坪覆盖面积为 0.75 hm<sup>2</sup>,占总面积的 39%;建筑道路覆盖面积为 1.08 hm<sup>2</sup>,占总面积的 56%;水体覆盖面积为 0.08 hm<sup>2</sup>,占总面积的 4%。可见该研究区域绿量总体较高,尤以草坪覆盖率较大。截止到调查时,树木仍处于幼龄期,具有旺盛的生长力,对不良环境有较强的抗性,对于空气中污染物的清除能力也较强。虽然碳储量不及成年树,但随着树木的成长,碳储量会随时间增加,并且幼龄树具有较强的碳吸收能力。

表 2 研究区各类植物和基础设施占地面积及其比率

覆盖类型	覆盖面积/hm <sup>2</sup>	覆盖率/%
乔木	0.31	16
灌木	0.32	17
草坪	0.75	39
建筑道路	1.08	56
水体	0.08	4

### 2.2 碳储存及碳吸收能力

由表 3 可知,植物通过光合作用吸收和固定大气中的二氧化碳,减少空气中的二氧化碳含量,从而调节城市中的气候和空气质量<sup>[8]</sup>。研究区域绿地植被截止至 2010 年累计碳储存量 25.25 t,按照国际上通常采用的瑞典碳税率换算(排放碳对其收费 150 \$/t,折合为人民币为 966 元/t(按 1 \$ = 6.44 RMB 计算),同样植物每吸收 1 t 碳,其所产生的经济价值也可照此计算,碳储存创造的经济价值为 24 391.50 元。而仅 2010 年一年碳吸收量达到 0.52 t,创造的经济价值 502.32 元人民币。通过

生长模拟,2020 年该绿地所累计碳储存量为 55.09 t,创造的价值 53 216.94 元。而 2020 年碳吸收量 1.24 t,创造的经济价值 1 197.84 元。

表 3 昆明市官渡古镇法定寺周边绿地碳储存与碳吸收量及其相应的经济价值

研究年份	碳储存 /t	碳储存创造的经济价值 /元	碳吸收 /t	碳吸收创造的经济价值 /元
2010 年	25.25	24 391.50	0.52	502.32
2020 年	55.09	53 216.94	1.24	1 197.84

### 2.3 释氧能力评价

由表 4 可知,通过植物的碳吸收值来计算其释氧量。经计算,该绿地 2010 年当年的释氧量为 1.39 t。该文对于释氧所创造的经济价值参考目前国内学者进行生态效益经济评价方面的研究,一般采用工业制氧影子价格法,其价格参数值为 0.37 元/kg<sup>[9-10]</sup>。经计算该绿地当年释氧创造的经济价值为 513.07 元。2020 年释氧 3.31 t,创造价值 1 223.47 元。

表 4 昆明市官渡古镇法定寺周边绿地释放氧气量及所创造的经济价值

研究年份	释放氧气/kg	释放氧气所创造的经济价值/元
2010 年	1.39	513.07
2020 年	3.31	1 223.47

### 2.4 大气污染物清除能力评价

由表 5 可知,2010 年清除大气污染物总计 32.93 kg,共创造经济价值 1 108.9 元,2020 年共清除 71.82 kg 污染物,创造价值 2 419.44 元。其中以 O<sub>3</sub>、PM<sub>10</sub> 的清除量最多,也产生最多的价值。

表 5 昆明市官渡古镇法定寺周边绿地清除各种大气污染物的数量及其效益

大气污染物类别	2010 年清除量 /kg	2010 年创造价值 /元	2020 年清除量 /kg	2020 年创造价值 /元
O <sub>3</sub>	11.39	496.20	24.84	1 082.63
SO <sub>2</sub>	3.82	40.70	8.33	88.74
NO <sub>2</sub>	5.90	257.02	12.86	560.80
PM <sub>10</sub>	10.56	307.32	23.04	670.53
CO	1.26	7.66	2.75	16.74

## 3 结论与讨论

研究区域内的树木大多数仍处于幼龄期。415 株乔木中最大高度只有 13.7 m,树高度介于 7.3~13.7 m 之间的乔木也只有 24 株,表明尚有很大的发展空间。大部分乔木树种植株长势良好,但有 43 株健康状况较差,1 株处于濒死状态,应及时进行处理。截至 2010 年昆明市官渡古镇法定寺周边绿地的碳储存量为 25.25 t,仅碳储存一项所创造的经济价值为 24 391.50 元。2010 年当年其碳吸收量为 0.52 t,创造的经济价值为 502.32 元。模拟得到 2020 年该绿地累积碳储存量将达 55.09 t,对应的碳储存价值为 53 216.94 元。2020 年该绿地当年的碳吸收量 1.24 t,相应价值为 1 197.84 元。2010 年昆明市

官渡古镇法定寺周边绿地释放氧气 1.39 t, 2020 年为 3.31 t, 创造价值分别为 513.07 元和 1 223.47 元。昆明市官渡古镇法定寺周边绿地 2010 年清除大气污染物总量 32.93 kg, 2020 年将达到 71.82 kg, 创造价值为分别为 1 108.9 元和 2 419.44 元。

根据研究区域的 CAD 竣工图, 结合实地调查, 对现场的综合条件进行评估与描述, 再转化为 CITYgreen 模块所要求的数据信息进行输入, 不仅可以大大减少生态效益数量化分析研究的外业调查工作量, 同时对绿地所创造的经济价值进行细化的分析与评估, 该研究方法可以广泛用于各种类型的小面积绿地研究。研究区域内植株基本处于自然型, 保持其原有的美观形态, 未进行人工修剪, 这既对于植物的生长有利, 又能减少抚育管理的费用。就目前来看, 植株生长较好, 但从长远发展就会发现考虑, 局部范围内的树木有种植过密的现象, 需要适时间伐以避免树木间竞争而出现严重分化。研究区域内北端的垃圾场是致使水质恶化的重要原因之一, 并且破坏了树木的良好生境, 同时, 垃圾场所散发出的恶臭也一定程度的降低了周围居民的生活质量, 因此, 垃圾场的治理势在必行。在此建议将垃圾场搬离, 移到郊区远离人群的地区。

### 参考文献

- [1] 陈莉, 李佩武, 李贵才, 等. 应用 CITYgreen 模型评估深圳市绿地净化空气与固碳释氧效益[J]. 生态学报, 2009(1): 272-282.
- [2] 黄智博. 昆明市部分公园绿地的植物景观评价[D]. 昆明: 西南林学院, 2009.
- [3] 赵林森, 高则睿. 城市行道树经营成本效益数量化分析研究概述[J]. 西南林学院学报, 2004, 24(3): 62-67.
- [4] 刘文胜, 赵林森. 昆明市宝象山墓园绿地部分生态效益研究[J]. 北方园艺, 2011(3): 113-116.
- [5] 占珊, 闰文德, 田大伦. 基于 CITYgreen 的城市森林生态效益评估的应用[J]. 中南林业科技大学学报, 2008, 28(2): 137-143.
- [6] 王伟. 西南林学院教学区主要绿地综合生态效益评价研究[D]. 昆明: 西南林学院, 2007.
- [7] 刘江涛, 赵林森. 昆明市金碧公园部分生态效益及其抚育管理成本分析[J]. 西北林学院学报, 2008, 23(4): 214-217.
- [8] 冯莉莉. 昆明植物园东园绿地部分生态效益研究[D]. 昆明: 西南林学院, 2008.
- [9] 杨丽雯, 何秉宇, 黄培祐, 等. 和田河流域天然胡杨林的生态服务价值评估[J]. 生态学报, 2006, 26(3): 681-689.
- [10] 胡廷兰, 杨志峰. 林地生态用水亏缺的经济损失估算研究[J]. 环境科学学报, 2006, 26(2): 345-351.

## Analysis on Ecological Benefits of the Greenspace Around Fading Temple in Guandu Ancient Town of Kunming City

HAN Xue, ZHAO Lin-sen

(College of Landscape Architecture, Southwest Forestry University, Kunming, Yunnan 650224)

**Abstract:** A quantitative analysis on partial ecological benefits produced by the recreational green-space around Fading Temple in Guandu Ancient Towns, Kunming City in the year of 2010 was conducted by means of applying ArcView 3.2 software and CITYgreen 5.0 model, and the partial ecological benefits that would be generated in 2020 was forecast by growth simulation with the model. The results showed that the green-space matched well with the buildings and other peripheral facilities, and the plants in the green-space were generally in good growth status. The total carbon storage of this green-space by 2010 was 25.25 t, the carbon sequestration quantity in the year of 2010 was 0.52 t, the O<sub>2</sub> release quantity of the plants in 2010 was 1.39 t, and the quantity of air pollutants removed in 2010 was 32.93 kg. The simulation showed that in 2020 the carbon storage of the green-space will be accumulated to 55.09 t, the carbon sequestration quantity in the year of 2020 would amount to 1.24 t, the O<sub>2</sub> release quantity will amount to 3.31 t, and the quantity of air pollutant removal in 2020 would amount to 71.82 kg.

**Key words:** green-space; ecological benefits; Guandu Ancient Town; Fading Temple; Kunming city