

农村庭院绿化综合效益的初步研究

路姗姗¹, 许景伟², 李传荣¹, 晏辉³, 胡丁猛², 付裕¹

(1. 山东农业大学 农业生态与环境重点实验室 山东 泰安 271018; 2. 山东省林业科学研究院

山东 济南 250014 3. 济南胜鑫园林工程有限公司, 山东 济南 250032)

摘要: 在山东省潍坊市农村庭院绿化现状调查分析的基础上, 归纳总结了 7 种典型的农村庭院绿化模式, 运用多目标灰色局势决策方法对庭院绿化的经济、生态和社会效益进行了综合评价。结果表明: 园林小品型因其空间布局的合理性, 增加了垂直绿化面积, 综合效益最高; 生态旅游型综合效益位居第二, 而且更能解决农村就业问题, 也是很值得推广的一种绿化模式; 其他 5 种绿化模式的综合效益依次为自然绿化型> 果菜兼种型> 林木林果型> 花圃菜圃型> 实用晒场型。该研究结果对新农村庭院绿化具有较强的指导作用。

关键词: 庭院绿化; 模式; 综合效益; 灰色局势决策

中图分类号: S 731.7 文献标识码: A 文章编号: 1001-0009(2009)08-0219-05

庭院绿化作为新农村绿色家园建设的重要组成部分, 具有社会、经济、生态多种效益, 在优化农村环境、建立协调发展的农村生态系统和促进农村可持续发展方面具有重要意义。近些年来, 关于庭院绿化的研究日趋丰富和系统, 重点集中在庭院绿化模式及结构布局^[1]以及居住区环境效益的研究上^[2,3], 但是对庭院绿化的评价方法存在两方面的缺陷: 一是科研与现实需要脱节, 科研工作者偏重技术研究, 忽视实际应用, 而基层工作者则偏重经济效益, 忽视技术效果的评价; 二是庭院效益评价的可信度不高, 多数研究对生态效益、经济效益、社会效益分别进行评价, 综合效益仅是各种效益的简单叠加, 未进行实质上的归并处理。由于各评价指标量纲不同, 难以直接进行庭院绿化效益优劣的判断和选优。现针对农村庭院绿化的现状, 试图超越这 2 种缺陷, 以寻求技术与经济、社会的最佳结合点为目标, 对不同庭院配置模式的小气候效应、固碳能力、经济效果和社会效益等进行评价, 并在单项评价的基础上采用多目标灰色局势决策进行综合评价。

1 研究区概况与研究方法

1.1 研究区概况

研究地点位于山东半岛和泰沂山区之间的潍坊市

第一作者简介: 路姗姗(1982-), 女, 临沂市人, 硕士, 现主要从事林业生态工程和景观规划方面的工作。

通讯作者: 许景伟(1963-), 男, 研究员, 硕士研究生导师, 现主要从事沿海防护林建设和林业生态工程方面的研究工作。E-mail: ruggu06517@sina.com.

基金项目: 国家“十一五”科技支撑资助项目(2006BAD03A1706)。

收稿日期: 2009-03-16

南部, 属鲁中南山地丘陵区, N 36.31°~36.38°, E 118.42°~118.18°。暖温带季风气候类型, 春季干旱多风, 夏季炎热多雨, 秋季凉爽多晴, 冬季寒冷干燥, 具有春旱夏涝, 晚秋干旱的特点。年均降雨量 750 mm, 年均气温 12.2℃, 年均日照时数 2 651.9 h, 热量资源充足, 林木生长期 237 d 左右。随着季节的变换, 春夏季多为东南风, 冬季为西北风。土壤类型属潮土, 土壤呈中性至微酸性, 质地适中, 耕作性良好。地带性植被是落叶阔叶林。

1.2 研究方法

1.2.1 生态效益测定 城市绿化的主要目的是净化(吸污、杀菌、滞尘、降噪等)和美化功能, 而农村主要是调节气候和提高土地生产力为主, 因此遵循系统性、独立性、可测性和定量性的原则^[11], 选择降温、增湿和固碳能力做为生态效益评价的主要指标。采用定位观测和定性评价结合的方法, 2008 年 7 月选取地形、地势相近的 7 个不同庭院绿化模式, 空旷地作为对照。选择晴天从 8:00~18:00 采用平行对比观测法(即选择要进行比较的地点进行同步对比观测)逐时正点前后 5 min 内, 用 Kestrel 4000 型手持气象站测定地面 1.5 m 高度的风速、气温、相对湿度; 选取 3~5 株主要树种的阳面叶片, 用美国产 LI-6400 型便携式光合仪进行固碳效应测定, 每 2 h 测 1 次。所有测定指标均重复 3 次, 所获数据取平均值, 用 SAS 软件分析。

1.2.2 社会效益测定 基于新农村“乡风文明、村容整洁”的建设原则^[12], 其核心是满足农民对户外居住空间的满意度, 所以, 采用问卷调查法, 于 2008 年 5~10 月, 在泰安、滨州、济南、淄博和潍坊市, 选择不同年龄、学历、职业的农民、专家学者和政府官员等, 共发放 100 份调查问卷, 对每种庭院模式进行“群众欢迎与需要程度”调

查,其评分标准如表 1^[4]。

表 1 群众欢迎与需要程度评分标准

评分标准	很受欢迎,需要	欢迎,需要	一般欢迎,需要	无所谓	不欢迎,没必要
分值	1.0	0.8~0.9	0.6~0.7	0.4~0.5	0.3 以下

1.2.3 经济效益测定 对庭院绿化的投入、产出进行经济评价分析。投入部分主要包括建园成本和管理成本,其中建园成本主要包括苗木、设施成本和运输费;管理成本主要包括水肥费用。产出部分主要指木材收益和蔬菜果品价值。因为林木生长周期长,考虑到时间价值,故对不同庭院模式的经济效果评价采用动态评价法,选取成本现值、收益现值、净现值和益本比进行评价^[5]。

2 结果与分析

2.1 不同庭院绿化模式特点归纳

对不同庭院配置模式综合效益评价的实质即模式间的比选,因此必须考虑各模式的可比性,依据可比性原则,在潍坊市农村选择生长期相近、经营方式相同的庭院为研究对象。依据功能需要和植物布局形式将农村庭院绿化归纳为 7 种主要模式。其中不同庭院绿化模式及植被配置状况见表 2。

2.1.1 自然绿化型 以农村常见的用材树种、果树、花灌木等植物素材进行近自然搭配,具有观赏性高、布局紧凑和自然和谐的特点,配置模式为乔灌草搭配。通常采取房前屋后就势取景,建筑点缀,灵活构建的布局形式,建设主体多为地面硬化程度较高、空间较大、经济收入和文化修养较高的家庭。一般乔木 3~5 株,花灌木 5~10 株。

2.1.2 园林小品型 以园林上常用的花架、棚架作为主要的造园形式,具有尺寸小巧、立体复合的特点。配置模式多为乔、灌、藤绿化树种搭配。多采用垂直绿化植物的架、廊结构,有的还配套建有汀步辅地。部分建筑

小品常建于院落的左庭,大多出现在院落硬化程度高,绿化种植面积稍大的家庭。一般乔木树种 3~5 株,花灌木 10~20 株。

2.1.3 林木林果型 以农村常见用材树种、果树为主要造园素材,具有经济价值高、实用性强等特点。配置模式以种植经济树种为主,一般主要满足家庭绿化、美化、用材和取食鲜果的需要,多栽植于房前屋后或路旁。由于庭院面积的限制,大多用户栽植的数量不大,一般每户栽植 5~10 株左右。

2.1.4 实用晒场型 以硬质铺装为主,或仅在庭院的某一侧栽植少量花灌木进行美化,作为绿化和点缀,具有通透性强、视野开阔等特点,主要用于农作物的晾晒和喜爱充足阳光的家庭。其中植物配置要求树种少且遮荫量小。

2.1.5 花圃菜圃型 以园林上常用的花池、花坛、花境、花台、盆景为主要造园形式,以种植常见的时令瓜果蔬菜以及观赏花灌木等为造园素材。布局形状多为圆形、长方形、菱形或椭圆形。

2.1.6 果菜兼种型 结合林果型和菜圃型两者的特点而建设的庭院,一般是菜圃中间植果树或者果树散种于菜圃的周围,使两者合理的利用空间和水肥热等自然资源,增加了经济收入和环境效益。一般果树 2~5 株。

2.1.7 生态旅游型 以发展乡村餐饮服务业,感受农家田园风光为主要建园目的,种植突出农家特色的绿化植物和时鲜蔬果,并可引进蔬菜新品种、异形蔬菜和观赏型蔬菜等以增加游客观赏兴趣和认知需求,同时增加垂直绿化使庭院绿化空间得到扩充。此类庭院面积一般较大,在 10~50 m² 左右,但为了保留足够的活动场地,种植树种也不宜太多,一般乔木 5~10 株,灌木 20~25 株左右。

表 2 不同庭院绿化模式植物配置及典型植被生长状况

序号	绿化模式	群落配置	适用植物			绿化覆盖率/%			模式运用比例/%
			乔木	灌木/藤本	草本	乔木	灌木/藤本	草本	
A	自然绿化型	乔灌草	苹果、桃、樱桃、杏、梨、木瓜、	火棘、石楠、月季、木槿、紫	高羊茅、结缕草、枸杞、金银	30~40	20~30	10~20	10
B	园林小品型	乔灌藤	李、柿树、石榴、核桃、枣、桑	薇、葡萄、紫藤、凌霄、迎春、	花、止血草、生菜、观赏辣椒、	20~30	20~30	10~20	8
C	林木林果型	乔木	树、无花果、刺槐、香椿、杨	木香、棣棠、丁香、夹竹桃	木耳、芥菜、苦菜、番茄、葱、	20~30	—	—	22
D	实用晒场型	灌草	树、泡桐、榆树	—	丝瓜、葫芦、萝卜、白菜、油	—	5~10	5~10	10
E	花圃菜圃型	草本	—	—	菜、菠菜、马铃薯、向日葵	—	—	70~85	15
F	果菜兼种型	乔草	—	—	—	25~40	—	40~60	25
G	生态旅游型	乔灌草	—	—	—	12~35	25~35	40~60	2

2.2 生态效益评价

2.2.1 调节气温的效益 不同庭院绿化模式的气温日变化规律都呈不对称单峰变化曲线,峰值出现在 14:00 左右(图 1)。各模式在日间不同时段气温差异极显著 ($P < 0.01$),气温峰值和日变化幅度为对照 $> D > G > C > E > E > A > B$,其中园林小品型气温相对最低,对照最高,在 12:00 和 14:00 之间差异显著。由图 1 可以看出,不同模式间气温差异极显著 ($P < 0.01$),说明植被类型不同

对温度的降低作用不同。其中以园林小品型和自然绿化型降低气温效果最明显,分别降低 2.5、1.5℃。植被的降温效应主要是由于林草遮挡了太阳辐射并减小了乱流,削弱了空气热量上、下层交换作用,表现在对日温极差变化的缓解作用,并通过降低最高温度和减少日较差来实现^[6]。各庭院模式平均降温 1.04℃,且减少了日较差 0.54℃,相对于对照具有明显的降温作用。

—●— 对照 —■— 自然绿化型 —▲— 园林小品型 —×— 林木林果型 —*— 实用晒场型 —●— 花园菜圃型 —+— 果菜兼种型 —□— 生态旅游型

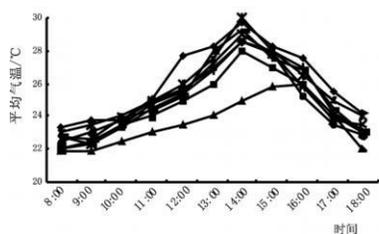


图1 不同模式平均气温比较

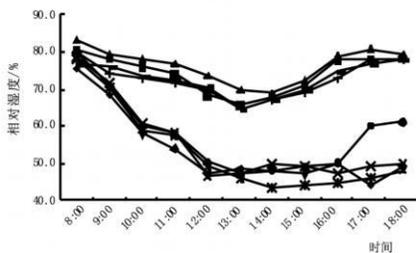


图2 不同模式空气相对湿度的比较

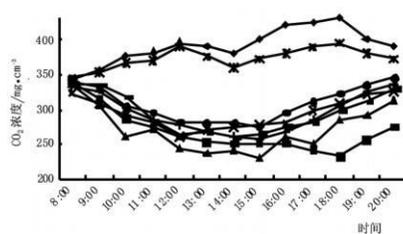


图3 不同模式的CO₂浓度日变化比较

2.2.2 调节大气相对湿度的效益 由于土壤和植物蒸腾的水汽不易扩散^[7],以及绿地的降温作用,所以绿地的空气相对湿度除了阳光晒场型较非绿地稍低,其他模式都有所提高。图2不同庭院绿化模式的空气相对湿度日间变化规律相似,都呈现出近“V”型,日出时常出现一较高值,随着时间的推移,空气相对湿度都呈下降趋势,在气温最高、太阳辐射最强的中午,空气相对湿度最低,且均出现在14时左右,然后缓慢上升,且一般规律是随着高度的增加而递减,但差异不明显^[9]。这与空气温度日变化相反,即空气温度最大值出现的时刻空气相对湿度达到最小值。绿化后庭院模式空气相对湿度较对照提高1.5%~22.7%,蒸发量平均降低14%左右,这对于提高居住环境质量具有特别重要的意义^[8]。其中园林小品型的相对湿度最大,较之对照增加22.7%,各模式的相对湿度由高到低是B>A>G>F>C>E>D,其中前4种模式较后3种模式能更好的增加空气相对湿度。

2.2.3 调节风速的效益 风具有随机性、多变性的特性,其减风效果可以通过植被间接测定。由于庭院绿化模式的植被状况改变了下垫面的性质,增加了地表粗糙程度,在一定程度上降低了风速并削弱了近地面层空气湍流交换强度,使人工植被区风速比对照明显降低,平均风速降低了67.9%,其中由于植被配置模式的不同降低风速的效果也不尽相同,园林小品型降低风速87.5%,减风效果最好,其他模式也都相差不是很大,实用晒场型降低风速效果最差56.3%(见表3)。

表3 不同庭院绿化模式对风速的影响

类型	A	B	C	D	E	F	G	对照
平均风速/m·s ⁻¹	0.5	0.2	0.5	0.7	0.6	0.5	0.6	1.6
减风效益/%	68.8	87.5	68.8	56.3	62.5	68.8	62.5	0

2.2.4 固碳效益 观测表明各庭院绿化模式的CO₂浓度的变化趋势都是夜晚高于白天,以黎明前后的CO₂浓度最高,18:00左右达到最低点(图3)。主要原因是白天汽车尾气及工厂、居民燃煤烧气,产生CO₂的浓度高。入夜后,由于植物进行暗呼吸,使绿化庭院绿地内CO₂

浓度升高。在早8:00前时,各模式的CO₂浓度较高,然后CO₂浓度逐渐开始下降。从图3总趋势看,除去实用晒场型其他各模式的CO₂浓度均明显低于对照。自然绿化型比对照CO₂浓度低31.52%,园林小品型比对照CO₂浓度低30.79%,其他模式也平均比对照降低CO₂浓度30.13%,各种模式排序A>B>G>C>F>E>D。表明园林小品型、自然绿化型绿化模式的乔、灌木树种较多,覆盖度较大,起到了显著的固碳作用。

2.3 社会效益评价

庭院绿化的社会效益,诸如净化空气、美化环境、增加农民收入、提供更多就业机会、提供所需各种林产品等功能是庭院整体作用的结果,具体到所研究各模式的社会效益,难以从这些方面一一区别。为此选用一个综合指标“群众欢迎与需要程度”来度量其社会效益的差别,群众欢迎与需要程度采用0~1.0的数值标度,共发放100份调查问卷,其评分结果显示模式B得分1.0最高,模式A和G分别得分0.8和0.6也较好,以上4种模式群众需求程度都较高,很受欢迎;模式C和F得分相同0.5,是群众也比较需要的2类模式,能基本解决农村庭院的绿化需求;模式E和D得0.4和0.3,分值较低,可见群众需求程度较少。

2.4 经济效益评价

经济评价结果表明:各模式的净现值均大于零,内部收益率均大于标准折现率,都具有经济上的可行性,但各模式在不同指标上的表现却不一样。各模式按净现值大小排序为G>B>A>E>C>F>D,按内部收益率指标排序为G>B>A>C>F>E>D(见表4)。

2.5 不同庭院绿化模式的综合效益评价

新农村庭院绿化的综合效益是生态效益、经济效益和社会效益的总和。但从前面分析可以看出,不同模式的各种效益指标不可加且呈现非一致性,为解决多目标间的矛盾性和不可共度性,采用灰色局势决策对不同树种配置模式的综合效益进行评价^[9]。

以新农村庭院为事件集 $a_i (i=1)$,绿化配置模式为对策集 $b_j (j=A, B, C, D, E, F, G)$,以生态效益、经济效

益、社会效益为目标集进行多目标灰色局势决策。

表 4 不同模式经济效益评价

模式	成本现值	收益现值	净现值	益本比
A	4 247.60	8 765.40	4 517.80	2.06
B	5 468.75	17 486.50	12 017.75	3.20
C	4 743.50	6 842.58	2 099.08	1.44
D	3 843.30	4 693.55	850.25	1.22
E	3 458.38	5 692.47	2 234.09	1.65
F	4 558.25	6 124.42	1 566.17	1.34
G	3 759.63	15 064.80	11 305.17	4.01

在目标集中,生态效益应以降低气温、增加相对湿度、降低平均风速和降低 CO₂ 日变化浓度来度量;经济效益以不同模式的净现值和益本比衡量;社会效益以群众欢迎和需要程度来度量。并采用上限效果测度 $r_{ij} = U_{ij} / U_{\max}$, $U_{\max} = \max\{U_{ij}\}$ 处理得到各目标下的决策矩阵:

	A	B	C	D	E	F	G
目标 1	0.6000	1.0000	0.4400	0.1600	0.4400	0.4000	0.3200
目标 2	0.9031	1.0000	0.0749	0.0088	0.1850	0.8326	0.8370
目标 3	0.7863	1.0000	0.7863	0.6434	0.7143	0.7863	0.7143
目标 4	1.0000	0.9834	0.7896	0.1482	0.6782	0.7867	0.7910
目标 5	0.8000	1.0000	0.5000	0.3000	0.4000	0.5000	0.6000
目标 6	0.3759	1.0000	0.1747	0.0707	0.1859	0.1303	0.9407
目标 7	0.5137	0.7980	0.3591	0.3042	0.4115	0.3342	1.0000

多目标灰色局势决策最关键的一步为综合决策矩阵的计算,即根据各目标的权重不同,对单目标下的决策矩阵进行线性加权综合。首先确定目标权重,鉴于目前提倡发展生态经济型新农村,尤其在立地条件好的平原丘陵地区应坚持经济生态并重原则。综合考虑,确定各指标权重为生态效益 0.4、经济效益 0.4 和社会效益 0.2,各目标具体权重为: $pK = (0.1 \ 0.1 \ 0.1 \ 0.1 \ 0.2 \ 0.2 \ 0.2)$, $K = (1, 2, \dots, 7)$, 其次进行效果测度值加权综合。

$$r_{ij}^{(\Sigma)} = \sum_{k=1}^7 r_{ij}^{(k)} p_k \quad (i = 1, j = A, B, C, D, E, F, G)$$

得综合决策矩阵为: $M(\Sigma) = [0.6669 \ 0.9579 \ 0.4158 \ 0.2310 \ 0.4012 \ 0.4735 \ 0.7744]$ 。

综合评价结果表明,模式 B 的综合效益最好,模式 G 次之,模式 A 位居第 3,模式 F 位居第 4,模式 C、E 较差,模式 D 综合效益最差。结果显示配置模式的不同明显影响其综合效益的发挥,园林小品型、自然绿化型和生态旅游型因强调了乔、灌、草复合群落层次搭配,从而增加了生态、美学和经济等方面的价值。目前农村常见的果菜兼种型也是一种比较好的庭院绿化模式,但也存在很大的改善空间。实用晒场型虽然比较适于农村家庭晾晒谷物需要但并不宜于良好居住环境的构建,随着新农村建设的开展农民行业选择更具多样性会有越来越的人从事农业。同时,农村将规划专门的晾晒场,农忙时节晾晒谷物,农闲时作为户外休闲地。结合以上

分析数据表明,所有人工绿化过的庭院均比未绿化庭院的综合效益要高,更能改善人居环境。

3 结论

对农村庭院模式进行系统归类和分类,总结出了自然绿化型、园林小品型、林木林果型、实用晒场型、花圃菜圃型、果菜间种型和生态旅游型这 7 种类型,为以后农村的庭院绿地分类提供借鉴意义。

在降低气温、增加大气相对湿度、降低风速和群众欢迎和需要程度方面园林小品型分值最高,效益最好;在固碳方面,自然绿化型表现最佳;生态旅游型在益本比指标上要优于其他各类模式。通过多目标灰色局势决策综合评价分析后表明:以乔灌藤/草多复层种植结构为主的园林小品型、自然绿化型和生态旅游型庭院绿化模式,提高了单位面积绿地上的绿量,同时具有较高的美学价值和较好的经济和生态效益,进而提高庭院的综合效益,是一举多得理想绿化模式,特别是在日益提倡生态人居的今天更具有现实意义。生态旅游型庭院的综合效益排名第二,很具有发展前景,其科学的植物配置不光增加生态和经济价值,更能形成良好的社会氛围,同时提供就业岗位,解决就业难的问题。

采用了多目标灰色局势决策分析方法,解决了多目标之间的不可共度性和矛盾性,为庭院绿化综合效益的评价提供了一个新思路。

参考文献

- [1] 祁力言,李冬林,马东跃,等.无锡新农村庭院绿化模式及结构布局研究[J].江苏林业科技,2008,35(1):21-24.
- [2] 李辉,赵卫智,古润泽,等.居住区不同类型绿地释氧固碳及降温增湿作用[J].环境科学,1999,20(6):41-44.
- [3] 张硕.成都市绿色生态住宅小区绿化系统生态效益评价指标体系研究[D].雅安:四川农业大学,2005:16-43.
- [4] 周章义,刘文蔚,刘志柏.高抗光肩星天牛的杨树优良品种[J].北京林业大学学报,1994,16(1):28-34.
- [5] 邵爱英,吴燕,刘文蔚.宁夏平原农田防护林树种配置模式综合效益的初步研究[J].北京林业大学学报,1998,20(4):48-53.
- [6] 徐丽萍,杨改河,姜艳,等.黄土高原人工植被小气候生态效应研究[J].水土保持学报,2008,22(1):163-167.
- [7] Profous G V, Rowntree R A, Loeb R E. The urban forest landscape of Athens[J]. Greece: aspects of structure, planning and management. Arboricultural Journal, 1988, 12: 83-107.
- [8] 胡海波,王汉杰,鲁小珍.中国干旱半干旱地区防护林气候效应的分析[J].南京林业大学学报,2001,25(3):77-82.
- [9] 邓聚龙.灰色系统·社会·经济[M].北京:国防工业出版社,1985.
- [10] 陈自新,苏雪痕,刘少宗,等.北京市园林绿化生态效益的研究(2)[J].中国园林,1998(2):51-54.
- [11] 宋永昌,戚仁海,由文辉.生态城市的指标体系与评价方法[J].城市环境与城市生态,1999,12(5):17-18.
- [12] 郭剑.试论社会主义新农村规划建设[J].运城学院学报,2006,24(5):111-112.

基于 SBE 法的聊城市公园植物景观量化评价

于守超, 翟付顺, 张秀省, 王永兵

(聊城大学 农学院 山东 聊城 252059)

摘要: 通过对聊城市公园现有植物景观的调查, 摄取相关景观的照片, 采用 SBE 法对聊城市公园植物景观进行量化评价。基于评价结果, 对评价高的公园植物景观实例结合园林植物和景观生态学相关理论进行了分析, 为公园植物造景提供科学的依据。

关键词: SBE 法; 聊城市公园; 植物配置; 植物景观

中图分类号: TU 986.5⁺1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2009)08-0223-04

公园作为绿地系统的重要组成部分, 在改善城市生态环境, 提高人民生活质量方面, 起到了极其重要的作用。在公园的建设中, 经常遇到如何营建植物景观, 植物与其他造园要素(山、石、水、园林建筑等)之间的配置等问题。

通过查阅中国期刊全文数据库得知, 在植物造景和植物配置方面, 国内外已有不少学者进行了研究^[1-3], 但关于公园植物景观量化评价的研究不多, 而对聊城市公园景观评价的研究未见报道。现尝试运用风景质量评价法中心心理物理学派的评判测量法其中的评分法^[4] (Scenic Beauty Estimation Procedures, 简称 SBE 法) 来研究聊城市公园的植物景观, 寻求受公众欢迎的、具有北

方园林风格的最佳植物配置模式, 为以后的公园植物景观量化评价和公园规划设计提供理论指导。

1 研究地点概况

聊城市属山东省, 居鲁西, 临河南、河北, 位于华东、华北、华中三大行政区交界处。聊城市位于北纬 35°47' ~ 37°02' 和东经 115°16' ~ 116°32' 之间, 南北直距 138 km, 东西直距 114 km。市境地处黄河冲击平原, 地势西南高、东北低。耕地面积 553 183 hm², 人均耕地面积 994 m²。属于暖温带季风气候区, 半干燥大陆性气候。气温日较差与年较差较大, 年平均气温 13.2℃, 1 月份平均气温 -6.6℃, 极端最低气温 -22.7℃, 7 月份最高温度 30℃, 极端最高气温为 39.5℃。气候适宜, 光照充足, 全年光照时数在 2 463.0 ~ 2 741.8 h 之间, 全市平均温度 12.8 ~ 13.4℃, 全年降水量为 567.7 ~ 637.3 mm, 多集中在 6、7、8 月份, 年均相对湿度 56% ~ 68%, 无霜期 200 d 左右, 多南风 and 偏南风。

第一作者简介: 于守超(1979-), 男, 硕士, 讲师, 现从事园林规划设计的教学与科研工作。E-mail: ysc@lcu.edu.cn.

基金项目: 聊城大学校级资助项目(X071024)。

收稿日期: 2009-03-20

The Comprehensive Benefits of Rural Courtyard Greening Types

LU Shan-shan¹, XU Jing-wei², LI Chuan-rong¹, YAN Hui³, HU Ding-meng², FU Yu¹

(1. Key Laboratory of Agricultural Ecology and Environment of Shandong Agricultural University, Taian, Shandong 271018, China; 2. Research Institute of Forestry of Shandong Province, Jinan, Shandong 250014, China; 3. Jinan Sheng-xin Engineering Limited Company of Landscape, Jinan, Shandong 250032, China)

Abstract: Based on the analysis of rural courtyard greening in Weifang City in Shandong Province, 7 kinds of typical countryside courtyard greening types were summarized. The multi-objective Grey state strategy method was used to assessing its comprehensive effects. The result indicated that the Park Essay type had the best benefits on increasing the vertical greening area and regulating other environmental factors; The Eco-tourism type was second, moreover, it could solve the countryside employment problem efficiently; The other five types were Natural greening type > Fruits and vegetables concurrently type > Wood and fruit tree type > Flower and vegetable garden type > Practical drying yard type. This study had strong instructive functions for the practices of the new countryside courtyard greening.

Key words: Courtyard greening; Type; Comprehensive benefits; Grey state strategy method