

街道绿化对古镇景观影响的量化分析

—以丽江大研古镇和束河古镇为例

陈梓茹,朱志鹏,陈 颐,许 媛,兰宇翔,傅伟聪,丁国昌*,董建文

福建农林大学 园林学院, 福建 福州 350002

摘要: 街道作为古镇景观重要组成部分和空间串联路径,其景观优化有助于提高古城的品味。本文运用美景度评判法(Scenic beauty estimation, SBE)和多元线性回归法对丽江大研古镇和束河古镇进行综合分析,提出13个绿化景观影响因子。经过运算剔除影响较小的9个因素,提取对街道绿化影响最大的4个景观要素(植物层次、植物色彩数、环境协调性及植物胸径)对街道绿化景观进行分析,总结出景观效果优良的街道绿化模式,针对性地提出保护和优化古城街道绿化理论依据及建议,在城市化发展的同时,保护好丽江的古城风貌,以维系景观美学价值。

关键词: 丽江古镇; 街道绿化; 美景度评判法(SBE)

中图分类号: TU986

文献标识码: A

文章编号: 1000-2324(2016)06-0911-06

Quantitative Analysis on the Impact of the Street Greening on Landscapes in Ancient Towns

--- Taking Dayan ancient town and Shuhe ancient town in Lijiang as cases

CHEN Zi-ru, ZHU Zhi-peng, CHEN Yu, XU Yuan, LAN Yu-xiang, FU

Wei-cong, DING Guo-chang*, DONG Jian-wen

College of Arts & Landscape Architecture/Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou 350002, China

Abstract: The thesis took scenic beauty estimation method and multiple linear regression method to make comprehensive analysis of Dayan ancient town and Shuhe ancient town in Lijiang city, then put forward 13 impact factors of green landscape. We removed 9 factors which had a little of effect and picked the most important 4 factors: the layers of plants; color numbers of plants; environmental coordination and the diameters of plants to analyze the green landscape of streets, summarize good landscape street model, put forward some recommendation for protecting and optimizing the green landscape street of ancient town and maintain the features of the ancient town and the landscape value during the development of urbanization of Lijiang city.

Keywords: Lijiang ancient town; street greening; scenic beauty estimation (SBE)

丽江古镇始建于宋末元初(公元13世纪后期),因其具有江南水乡般的美景,别具风貌的建筑布局,深厚的文化内涵等,丽江古镇先后被列为国家历史文化名城、世界文化遗产^[1]。现阶段,专家学者对丽江古镇的研究主要集中在旅游开发、水质调查、游客满意度及其文化等^[2-5],虽对丽江古镇的旅游开发、文化遗产保护具有理论指导意义和现实开发意义,但针对古镇街道绿化景观提升模式的研究鲜有报道。简·雅各布(Jane Jacobs)在《美国大城市的消亡与生长》中曾这么说“当我们想到一个城市时,首先出现在脑海里的就是街道。街道有生气城市也就有生气,街道沉闷城市也就沉闷”^[6]。由此可见,街道是人们对一个古镇的最直观的印象窗口。街道空间是组成古镇整体空间的重要元素之一,因此对它的保护与开发是古镇旅游发展的重要手段^[7]。

已有研究表明,丽江古城街道绿化景观植物配植模式虽然具有本地特色,但在绿化面积、植物多样性、乡土树种的应用及景观效果等方面仍有所欠缺^[8-10],提高古镇街道绿化的景观效果不仅可以弥补这些瑕疵,在一定程度上还有利于提升古镇朴实典雅的韵味。笔者通过美景度评判法(Scenic beauty estimation,简称SBE)^[11],对大研古镇及束河古镇街道绿化进行评价,提取影响街道空间喜好度的13个构成要素进行解析,分析丽江古镇典型街道绿化景观美景度高低的原因,旨在明确各要素对街道景观的影响以及街道景观对体现古镇特色的重要性,并根据评价结果探讨丽江古镇街道绿化

收稿日期: 2016-06-20

修回日期: 2016-08-24

基金项目: 国家林业公益性行业科研专项:美丽城镇森林景观的构建技术与示范(201404301);国家林业公益性行业科研专项:森林公园绿色名录与森林风景资源培育技术(201404315)

作者简介: 陈梓茹(1992-),女,硕士,专业:风景园林。E-mail:415312091@qq.com

***通讯作者:** Author for correspondence. E-mail:fjdc@qq.com

景观提升模式，以期根据分析结果提出切实可行的建设方案，为街道绿化景观的营造和提升提供构建技术要点及改善建议。

1 材料和方法

1.1 研究区概况

丽江古镇地理坐标为E100°14′, N26°52′, 海拔2400 m, 位于中国云南省丽江市, 是中国历史文化名城中唯一没有城墙的古镇。地处中国西南横断山区, 其气候垂直分布明显, 终年见雪山, 雨量充沛, 干湿季分明。年平均气温在12.6~19.8 °C之间, 最热月平均气温为18.1~25.7 °C, 最冷月平均气温为4~11.7 °C。大部分地方只有温凉之更迭, 无寒暑之巨变, 春秋相连, 长春无夏, 形成了明显的干季和湿季。丽江年均降雨量为1000 mm左右, 5~10月为雨季, 降雨量占全年的85%以上, 7、8两月特别集中。本文所研究的大研古镇和束河古镇有着绚丽丰富多彩的地方民族习俗和娱乐活动, 纳西古乐、东巴仪式、占卜文化、古镇酒吧以及纳西族火把节等等, 别具一格。丽江大研古镇和束河古镇充分体现了中国古代城市建设的成就, 是中国民居中具有鲜明特色和风格的类型之一。纳西人家的民居和风俗使古镇拥有独特的吸引力, 且由于拥有丰富而独特的旅游资源, 丽江古镇旅游业发展迅速。为得出景观喜好度较高的古镇街道绿化模式, 笔者选取了丽江两个典型古镇的街道绿化进行分析评价: 大研古镇和束河古镇进行分析评价, 以期探讨出古镇街道绿化景观提升的最优模式。

1.2 研究方法

为更加真实地反映古镇街道绿化景观的美学特性, 同时也为了使景观之间更具可比性, 始终使用尼康 D7100 进行照片采集, 选择丽江旅游旺季的 7 月中旬, 且在晴朗、能见度高的天气拍摄, 同时为使得研究更具代表性, 选择拍摄时间为早 9:00~11:00, 午 15:00~17:00, 减少光线对照片美景度的影响; 以平视景为主, 尽量选择最能反映景观特色的地点拍摄^[11,12]。共拍摄 257 张古镇街道的照片, 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, 福建农林大学青年大学生、研究生(包括专业学生和非专业学生)和部分教师评判者 50 人进行评价, 分值依次为 3、2、1、0、-1、-2、-3, 对应依次为很喜欢、喜欢、较喜欢、一般、不太喜欢、不喜欢、很不喜欢。

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^[13]。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^[14]。总结出景观要素分解表, 如表 1 所示。

表 1 街道绿化景观要素分解

Table 1 Elements decomposition of Landscapes on town street

项目编号 No.	景观要素 Landscape elements	类目 Category				类目数 Numbers of classes
		1	2	3	4	
X ₁	植物配置	丰富	一般	较差		3
X ₂	植物层次	丰富	一般	较差		3
X ₃	植物色彩数	1 种	2 种	3 种及以上		3
X ₄	植物色彩对比	明显	不明显	几乎没有		3
X ₅	环境协调性	协调	一般	不协调		3
X ₆	树冠通透性	疏	一般	密		3
X ₇	植物树干形态	弯曲	一般	通直		3
X ₈	植物整齐度	整齐	一般	自然		3
X ₉	冠幅	0~1/3	1/3~2/2	2/3 以上		3
X ₁₀	植物生长状况	旺盛	一般	较差		3
X ₁₁	地被情况	丰富	一般	较差		3
X ₁₂	植物胸径	20cm 以下	20~40cm	40cm 以上		3
X ₁₃	是否开花	是	否			2

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, 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^[15]。处理其计算公式如下:

$$Z_{i,j}=(R_{i,j}-R_j)/S_j \quad (1)$$

式中, $Z_{i,j}$ 为第 j 评判者对第 i 个街道绿化景观的标准化值; $R_{i,j}$ 为第 j 评判者对第 i 个街道绿化景观的美景度值; R_j 为第 j 评判者对同一类街道绿化的美景度值的平均值; S_j 为第 j 评判者对同一类街道绿化的美景度值的标准差。将同一街道绿化所有标准化得分值求平均即得该植物标准化得分值, 作为模型的因变量。采用多元数量化模型进行分析对各类街道绿化景观美景度的综合评价, 同时对多种定性或定量因子进行分析, 找出对街道绿化景观美景度影响最大的因子^[16]。

2 结果与分析

2.1 评价结果

本文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。在古镇街道绿化景观模型的建立过程中逐步剔除植物色彩对比、植物整齐度、树冠通透性、是否开花、植物树干形态及植物生长状况。得到多元回归线性模型为:

$$Y=2.423-1.896X_{1-2}-1.528X_{1-3}-2.399X_{2-1}-1.432X_{2-3}-0.291X_{3-2}+2.256X_{3-3}-3.957X_{5-2}-1.555X_{5-3}+2.049X_{9-1}+2.671X_{9-2}-2.143X_{11-2}-1.963X_{11-3}+2.289X_{12-1}+0.941X_{12-3}$$

从各类目回归系数的大小比较中可以得出: 植物色彩数对街道绿化的贡献率最高, 可达 30.20%, 环境协调性对街道绿化的贡献率为 28.48%, 其次为植物胸径、植物层次、冠幅、植物配置和地被情况, 贡献率分别为 15.98%、11.47%、7.38%、4.36%、2.13%, 如表 5 所示。提取对街道绿化景观贡献率超过 10% 重要构成要素: 植物层次、植物色彩数、环境协调性及植物胸径等进行分析。

表 2 街道绿化景观评价模型中各要素得分值

Table 2 Scores of factors in evaluation model of town street landscapes

项目 Projects	类目 Category	系数值 Coefficient value	得分值范围 Score range	贡献率% Contribution rate
植物配置 X_1	1	0	0.368	4.36
	2	-1.896		
	3	-1.528		
植物层次 X_2	1	-2.399	0.967	11.47
	2	0		
	3	-1.432		
植物色彩数 X_3	1	0	2.547	30.20
	2	-0.291		
	3	2.256		
环境协调性 X_5	1	0	2.402	28.48
	2	-3.957		
	3	-1.555		
冠幅 X_9	1	2.049	0.622	7.38
	2	2.671		
	3	0		
地被情况 X_{11}	1	-2.143	0.180	2.13
	2	-1.963		
	3	0		
植物胸径 X_{12}	1	2.289	1.348	15.98
	2	0		
	3	0.941		

2.2 景观要素分析

2.2.1 植物层次对古镇街道绿化景观的影响 根据SBE法的评价结果得出植物层次影响着古镇街道绿化景观喜好度的高低。从回归模型中, 丰富的植物层次及较差的植物层次的系数值均为负值, 由此得出, 在古镇街道的绿化过程中, 应考虑到古镇街道的实用性, 即街道不仅是古镇空间的组成部分, 还是游客体验古镇风光和文化的主要路径。一些地段植物种植密度较高, 层次过于丰富, 导致出现了通风透光性差的现象, 严重影响了古镇的景观质量和游憩功能的发挥, 要以生态学、园林学、森

林培育学和景观学等相关知识为基础,对古镇植被进行合理的抚育、移植、修剪等措施,调整街道景观空间,形成良好的古镇街道景观空间。过于丰富的植物层次会弱化游客对丽江古镇的园林、建筑艺术的观赏。

单调的植物层次,不能体现出古镇街道空间原有的传统风貌。古镇街道绿化的主要意义是通过与古镇建筑组群、节点、街巷等相互融合、相互映衬,共同塑造古城内的优美环境。通过合理配置植物层次,不仅能有效提升古镇街道的景观喜好度,同时能更好的展现古镇的纯朴,提升古城生态品味,把丽江古城建设成为生态健全、植物多样、环境优美、具本地特色的生态文明城镇^[17]。

2.2.2 植物色彩数对古镇街道绿化景观的影响 绿化是现代文明程度的标志之一,随着世界范围环境意识的提高,在大力发展城市经济建设的同时,保护和改善环境,已成为人们极为关注的一个焦点,古镇绿化的水平和面貌成为影响古镇环境质量及古镇形象的重要因素之一,对改善古镇街道景观、展现古镇历史文明、优化古镇生态环境具有重要意义。

从表 2 可以得出,植物色彩数对古镇街道景观喜好度的影响最大,其贡献率为 30.20%,古镇街道景观喜好度与植物色彩数成正比,植物色彩多样性增加有助于提高景观质量。丽江大研古镇和束河古镇街道植物景观色彩较为单调,植物不仅可以丰富、统一街道立面,还可通过利用植物季相变化体现道路景观的四维变化。通过合理配置彩叶树种,如选择乔木鸡爪槭(*Acer palmatum*)、紫叶李(*Prunus cerasifera f. atropurpurea*)等,开花灌木有三角梅(*Bougainvillea spectabilis*)、红花檵木(*Loropetalum chinense var. rubrum*)等,可加强不同观赏特性多样性植物的应用,注重野花野草灌木的培育,提高植物种类多样性,并且注重植物的空间联系性,营造景观类型丰富、季相、色相明显的古镇街道景观。不仅可以丰富植物的多样性,还可以增加古镇街道的景观喜好度。

2.2.3 环境协调性对古镇街道绿化景观的影响 丽江古城的街道与街巷掩映在坡屋顶的青瓦之下,宛如条条丝线编织着古城的每个角落。街巷的两旁通常由密布联排的建筑进行围合,从剖面关系上看,具有很好的空间形态,良好的围合性是丽江古城线性空间的重要特征。古镇中建筑与植物的合理搭配,不仅能够充分发挥建筑的实用性功能,还能通过植物的合理应用赋予建筑生命力和感染力,充分表现出整体景观的艺术性^[18]。

分析结果表明,在古镇街道绿化时,还需充分考虑植物与建筑、水体、街道空间等因素的协调性,建筑作为古镇主体景观,应通过合理配置植物,才能发挥两者相辅相成、相互促进的作用。以建筑为主要景观映像,用科学合理的方法,结合当地的人文特点,根据植物的生长特性,建筑的布局层次、空间位置进行合理的搭配,使古镇街道景观达到更高的实用与艺术相统一的境界,更好的体现丽江古城纳西本民族传统建筑独特的风貌特征。

2.2.4 植物胸径对古镇街道绿化景观的影响 从表 2 的古镇街道绿化景观回归模型中可以看出,植物胸径 $<20\text{ cm}$ 的配置景观美景度最优,其次植物胸径 $>40\text{ cm}$ 的街道绿化景观。结果表明,植物胸径 $<20\text{ cm}$ 时,植物体量较为适宜,其根系不会对古镇街道路面造成较大伤害,且植物冠幅也相对较小,不易挡住古镇的园林景观、建筑景观等,可以更好的展示丽江古城的纳西文化。当植物胸径处于 $20\sim 40\text{ cm}$ 时,植物的树高、冠幅和郁闭度相对提高,道路宽度与树高的比值变小,空间匀称感降低,空间产生紧迫感,在一定程度上阻碍了游客观赏视线^[19],且古镇街道宽度有限,容易造成当地居民及游客的正常交通以及商业活动。但当植物胸径大于 40 cm 时,植物的年代感较强,给人一种古朴的气息,具有较高的美学价值和旅游观赏价值;这类大树遮阴、美化、挡风、掩盖、净化空气的效果更好,还可有效减弱噪音、降低辐射等众多功能。例如古镇内的古树名木为古镇增添一种极为特殊的历史文化氛围,强化了古镇的自然审美价值,见证着古镇的古老沧桑,具有无形的社会经济价值、历史价值、景观价值^[20]。

3 讨论

丽江古城的街道景观,是古镇整体空间的重要组成部分,也是游客观光的主要路径,还是游客体验古镇风情最主要的场所。根据不同的古镇空间形态有针对性的进行保护和开发,是保持丽江古镇街道绿化多样性和生态可持续发展的基础^[21]。有许多学者通过古城空间格局^[22]、街道空间分析^[23],

得出古镇街道空间的交通功能已经弱化,应该在保护的基础上,不仅建立一种适合当地原生居民生活的综合空间,同时要借鉴空间的美学原理,形成游客的观赏路径。对古城几千年形成的城市功能、风貌、形态和神态的整体保护、继承和发展^[24,25]。

随着旅游行业的迅猛崛起,丽江古城正面临城市化和旅游业的双重压力,古镇风貌和景观美学受到影响。现阶段,丽江主要强调对古城建筑的保护,忽视了对景观的完整性、多样性及连通性等其它景观元素的保护。街道空间是组成古镇整体空间的重要元素之一,对古镇街道景观的保护和提升举足轻重。心理物理学法对评价景观有较好的适应性,本研究利用SBE法对丽江古城街道绿化景观进行评价时,选择了大研古镇及束河古镇作为评价对象。通过多元线性回归模型,得出影响古城街道景观喜好度的4大要素,并进行全面研究和分析,总结出景观效果优良的街道绿化模式,能够指导丽江古城街道绿化景观的建设,保护好丽江的古镇风貌风光,以维系景观美学价值。此模型是否适用于其他不同地域类型的古镇街道绿化景观建设,仍需进一步探讨。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。

4 结论

从调查的结果看,丽江古城街道绿化景观反映了丽江的古城特色。通过多元回归模型得出:植物层次、植物色彩数、环境协调性及植物胸径等影响丽江古城街道绿化景观喜好度最大的4个景观要素。

根据古城街道绿化景观美景度评价模型,针对古城街道绿化的景观模式进行分析和总结,并提出相应优化建议。

①古城街道绿化景观的模式及特点

丽江古城的植物配植模式具有本地特色:丽江古镇街道绿化景观多选用乡土树种作为主要的绿化树种,主要选择柳树(*Salix babylonica*)作为街道绿化景观的基调树种,但乡土植物应用比例不高,成规模可应用的植物种类偏少,物种较为单调。古城中虽然也选种了如五角枫(*Acer mono Maxim.*)、桂花(*Osmanthus fragrans*)、山玉兰(*Magnolia delavayi*)、观音柳(*Tamarix chinensis Lour.*)等园林常用树种,在一定程度上丰富了植物种类的多样性,增加了古城的街道绿化景观的美景度,但古城街道绿化景观的植物多样性不够丰富。

②古城街道绿化景观存在的问题

丽江古城的街道绿化建设水平较高,但仍然存在一些不足之处。丽江古城街道绿化景观模式应突出自己的特色,要冲破固有化的景观模式,对古城街道景观的建设需要深入了解当地的文化内涵,充分调查和利用当地的原生态资源的,创出具有自己特色的街道绿化景观。在植物品种方面,目前古镇种植的植物品种不多,缺乏新意,在增加乡土品种的种植,也应多引进开发新的品种,从而丰富古城街道绿化景观。同时对古镇街道绿化的养护工作应加以足够的重视,提高养护工作的专业水平和质量。

针对古城街道绿化景观存在的问题,设计师在进行街道绿化景观设计时,应注意绿化植物的生态习性要与丽江古城的气候类型相适应;植物的形态特征要符合古城的空间结构;所选的植物色彩要丰富,且能与古城建筑风格相适应;最重要的是植物种类选择要与古城的文化内涵相适应,应优先考虑乡土树种。所选树种不仅要考虑到其生长速度,同时应该考虑到植物的景观效果,从而营造出独有的丽江古城街道绿化景观。

③对丽江古城街道绿化景观建设的思考

古城街道绿化景观是古城景观的重要组成部分,人们对古城的印象很大程度上是在古城街道上形成的,因此古城道路绿化景观可以反映出古城的个性和时代风貌。古城街道绿化景观设计不是单纯的道路绿化,在进行街道绿化景观设计的过程中应融入了古城具有的历史文化;结合了古城自有的自然风貌,朝生态化、多元化、人性化、立体化、低养护成本化方向发展。注重绿化植物多样性,依据古城空间结构特征设计绿化景观,加大乡土植物应用比例,营建具有地方特色的园林景观,科学配植绿地植物,打造文化遗产地高品位的生态景观,加强野生观赏植物开发研究,体现地方特色。

这样才能营造体现具有古城特色的街道绿化景观,才能给游客留下深刻的印象。

参考文献

- [1] 徐江帆,蔡晓云.丽江古城与白沙古镇旅游经济模式差异性发展研究[J].生态经济,2014,30(1):144-147
- [2] 王昕,王雪君.旅游者对旅游目的地形象的感知行为研究:以丽江古城为例[J].重庆师范大学学报:自然科学版,2011,28(3):64-68
- [3] 杨凯.旅游影响下丽江古城空间演化研究[D].昆明:云南大学,2015
- [4] 李超.丽江古城旅游的可持续发展研究[D].昆明:昆明理工大学,2012
- [5] 宁宝英,何元庆.丽江古城的旅游发展与水污染研究[J].中国人口.资源与环境,2007,17(5):123-127
- [6] 唐碧雲,堀繁,田代展子,等.凤凰古城旧城区道路景观的研究[J].中南林业科技大学学报,2012,32(4):188-193,209
- [7] 杨桂芳.丽江古城园林植物应用现状及问题分析[J].中国园林,2012,28(9):121-124
- [8] 王卫伟.旅游开发对丽江古城空间形态变化的影响[D].武汉:湖北大学,2014
- [9] 罗晨,曾少明.基于旅游意象的古城旅游发展策略:以丽江为例[J].企业经济,2015,34(4):131-134
- [10] Danielt C, Boster RS. Measuring landscape esthetics:The scenic beauty estimation method[R]. Colorado, US: Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, 1976
- [11] Arthulm. Predicting scenic beauty of forest environments: Some empirical tests[J]. Forest Science, 1977,23(2):151-160
- [12] Buhyoff GJ, Wellman JD, Daniel TC. Predicting scenic quality for mountain pine beetle and western spruce bud worm damaged forest vistas[J]. Forest Science, 1982,28(4):827-838
- [13] 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
- [14] 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
- [15] 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
- [16] 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
- [17] 杨桂芳,和春.通过绿化建设提升丽江古城生态品位的思考[J].小城镇建设,2011(8):88-91
- [18] 马含之.丽江古城传统历史风景营造经验研究[D].西安:西安建筑科技大学,2014
- [19] 沈莉颖,王仲巍.居住区宜人景观空间尺度探析——以青岛鲁信长春花园为例[J].西北林学院学报,2012,27(1):191-195,200
- [20] 王宝华.中国古树名木文化价值研究[D].南京:南京农业大学,2009
- [21] 赵美英,徐邓耀.阆中古城旅游资源的开发与保护[J].生态经济,2005,21(1):92-94
- [22] 谢璞.平遥古城空间格局演化的再解析[J].南京艺术学院学报(美术与设计),2015,38(1):188-194
- [23] 洪孟良.古镇街道空间模式及保护研究[J].中外建筑,2011,17(7):41-43
- [24] 安艳玲,陆根法.对保护和发展苏州古城的思考[J].生态经济,2003,19(1):192-194
- [25] 魏柯.四川古镇街道空间文化价值解析[J].西南民族大学学报:人文社会科学版,2011,32(9):149-152