

攀援灌木牛大力纯作种植评价及修剪差异分析

邓莉明¹, 蒙兰杨¹, 罗筱娥¹, 覃开展^{1*}, 滕维超², 史进¹, 唐武¹

(1. 南宁市林业科学研究所, 广西南宁 530107; 2. 广西大学林学院, 广西南宁 530004)

摘要 [目的]对修剪处理后的牛大力生长性状进行评价,并对比分析修剪处理后生长指标的差异性。[方法]以隆安种源攀援灌木牛大力为研究材料,在南宁市林业科学研究所进行纯作种植,种植2.5年后对其进行生长性状测定和修剪差异分析。[结果]2.5年生的牛大力生长性状存在很大的变异性;牛大力的根重和其他指标都呈极显著正相关,说明地径、蔓重和根数等6个性状生长都会对牛大力的根重起促进作用;由回归分析得出,对牛大力根增重影响较大的为蔓重、根数和最大根径。[结论]攀援灌木牛大力纯作种植在地面到蔓长的1.5 cm处修剪能有效促进其根部的增产。

关键词 攀援灌木;牛大力;纯作;修剪;生长性状

中图分类号 S567 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2018)36-0098-04

Evaluation of Climbing Shrub *Millettia speciosa* Pure Cropping and Analysis of Pruning Difference

DENG Li-ming, MENG Lan-yang, LUO Xiao-e et al (Nanning Forestry Science Research Institute, Nanning, Guangxi 530107)

Abstract [Objective] The growth traits of *Millettia speciosa* after pruning were evaluated, and the differences in growth indicators after pruning were compared and analyzed. [Method] Taking *M. speciosa* as the research material, pure cropping was carried out in Nanning Forestry Research Institute. After 2.5 years of planting, the growth traits were measured after pruning, the differences in growth indicators after pruning were analyzed. [Result] There was a great variation in the growth traits of the 2.5-year-old *M. speciosa*. The root weight of *M. speciosa* was positively correlated with other indexes, the results showed that the growth of 6 traits, such as ground diameter, vine weight and root number, could promote root weight. The regression analysis showed that the main influence factors on the weight gain of *M. speciosa* roots were vine weight, root number and maximum root diameter. [Conclusion] Climbing shrub *M. speciosa*, which are pruned at 1.5 cm from the ground to the vine, can effectively increase their roots.

Key words Climbing shrub; *Millettia speciosa*; Pure cropping; Pruning; Growth trait

牛大力(*Millettia speciosa*)又名美丽崖豆藤,又称为牛古大力、山莲藕、大力薯等,是豆科崖豆藤属植物^[1],也有资料将其归为蝶形花科鸡血藤属^[2]。牛大力是广东、海南等地著名的滋补中药,常用于煲汤、做药膳等,对慢性肝炎、肺结核、慢性支气管炎、风湿性关节炎等多种慢性疾病均有一定的治疗作用^[3-4]。牛大力人工种植对土质、气候要求不严,适应性广、管理粗放、技术要求低。对牛大力研究多以林下种植^[5-7]、化学成分^[8-11]、药理学^[12-13]及组织培养^[14-15]等方面居多,而对牛大力纯作种植模式的研究较少。近年来,市场对牛大力的需求与日俱增,导致野生牛大力几乎被挖殆尽,发展牛大力种植既可弥补野生资源的不足^[16],又是创造良好经济效益的理想项目,因此发展潜力巨大。笔者以广西南宁市隆安县的牛大力种源为研究材料,对修剪处理后的牛大力生长性状进行评价,并对比分析修剪处理后生长指标的差异性,为发展牛大力种植提供理论和技术依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况 试验地位于南宁市林业科学研究所(107°59'E, 23°10'N),地处北回归线南缘,广西中西部偏南,靠近右江河谷,海拔105 m;地貌属石灰岩峰林间缓丘宽谷台地、低山和丘陵地带,气候为北热带北缘季风气候,四季温和,冬暖夏凉,年平均气温为21.5℃,≥10℃的年平均积温7 697.8℃,1月最冷,月平均温度为12.3℃,极端最低气温为-3.0℃,7月最热,平均气温28.2℃,极端最高温度40.6℃;年平均降雨量1 250 mm,雨季多在4—8月,年均蒸发量

1 613.8 mm,年平均相对湿度79.0%,有霜日年平均3~5 d。土壤为第四纪红土发育成的中至厚层赤红壤,有机质0.499%~3.146%,pH为4.5~5.5,速效氮7.5~70.0 mg/kg,速效钾40~55 mg/kg,全氮0.36~1.47 g/kg,土壤保水性差、渗透性强,比较干旱^[17]。

1.2 研究材料 研究材料为广西南宁市隆安县牛大力种源,属于攀援灌木植物^[18]。于2015年5月对种植试验地用机械除草,再机耕,完成林地清理;然后按1 m行距用开沟机开种植沟(宽15 cm×深20 cm),以密度为1 m×1 m在种植沟内点坑、放肥[每坑施放鸡粪1 kg,过磷酸钙(有效磷P₂O₅≥12%)0.15 kg]及回坑。于2015年6月完成种植,种植时及时淋定根水,并在牛大力幼苗基部套杯,避免幼苗期地下害虫、小昆虫叮咬幼苗茎干,以保证种苗种植成活率。种植后根据杂草情况进行铲草抚育管理。于2016年和2017年春季每株追加复合肥(N-P₂O₅-K₂O, 15-15-15,总养分≥45%)0.15 kg,以促进牛大力根部生长。

1.3 修剪试验方法 采用单因素随机区组试验设计,设置6个修剪处理,每个处理60株,重复3次。修剪处理分别为CK(对照处理,不修剪)、剪花(只对长出的花进行修剪)、0.9 m(在地面到蔓长的0.9 m处修剪截断)、1.2 m(在地面到蔓长的1.2 m处修剪截断)、1.5 m(在地面到蔓长的1.5 m处修剪截断)、1.5 m+疏蔓(在地面到蔓长的1.5 m处修剪截断,并将蔓条数多于3的选择较弱的疏去,只留3根蔓条)。修剪试验时间为2016年9月—2017年9月。于2016年9月进行第1次修剪处理,其后每90 d进行1次修剪处理,2017年9月完成最后1次修剪,共计修剪5次。修剪后定期观察,及时清理徒长萌枝。

1.4 数据收集 于2017年12月对纯作种植不修剪和修剪

基金项目 南宁市科学研究与技术开发项目(20152306)。

作者简介 邓莉明(1990—),女,广西南宁人,助理工程师,从事林木育种与栽培研究。*通讯作者,教授级高级工程师,从事林木育种与栽培研究。

收稿日期 2018-07-13

的牛大力进行生长性状测定。其中纯作种植不修剪的牛大力随机测定 90 株;修剪的牛大力每个处理随机选择 6 株,共 18 株,所有处理总共测定 108 株。测定指标包括地径、蔓条数、蔓重、根数、根长、最大根径、根重 7 个生长指标。地径为单株牛大力最大分枝靠近地表面处的直径;蔓条数为离地面 5 cm 以内的分枝数;蔓重为牛大力地上部分的总重量;根数为地下部分离地面 5 cm 以内的根条数量;根长以地下部分最长根的长度计算为准;最大根径以地下部分最大根的最大部分直径为准;根重为牛大力地下部分的总重量。其中地径和最大根径用游标卡尺测量,蔓重和根重用天平秤测量,蔓条数和根数用人工计数,根长用卷尺测量。

1.5 数据整理 使用 Microsoft office Excel 2007 进行数据整理和制图,使用 SPSS 23.0^[19] 对测定的生长指标进行方差分析、Duncan's 多重比较、Pearson 相关分析和线性逐步回归分析。其中用纯作种植不修剪的牛大力测定数据分析牛大力生长特性,并进行性状相关分析和线性回归分析;用修剪试验的牛大力测定数据分析修剪处理对牛大力的影响。

2 结果与分析

2.1 牛大力生长特性 2.5 年生的南宁市隆安县牛大力种源主要生长性状见表 1。由此可以看出,牛大力的各个生长指标存在很大的极差和变异性,其中变异系数最大的为蔓重(64.25%),其次为根重(62.05%)、蔓条数(51.82%),再次为根数(39.08%)、地径(28.76%)、最大根径(23.62%)、根长(21.49%)。由图 1 可知,牛大力根重主要分布在 0.51~2.50 kg,其中 0.51~1.00 kg 最多,为 30.56%,其次为 1.01~1.50 kg(22.22%)、1.51~2.00 kg(18.52%);牛大力最大根径主要分布在 12.1~24.0 mm,其中 15.1~18.0 mm 最多,为 30.00%,其次为 12.1~15.0 mm(24.44%)、18.1~21.0 mm(17.78%);牛大力根长主要分布在 51~110 cm,其中 71~90 cm 最多,为 42.22%,其次为 51~70 mm(30.00%)、91~110 cm(22.22%);牛大力根数主要分布在 3.1~9.0 根,其中 5.1~7.0 根最多,为 34.44%,其次为 3.1~5.0 根(26.67%)、7.1~9.0 根(16.67%)。

表 1 2.5 年生牛大力主要生长性状

Table 1 Main growth traits of 2.5-year-old *Millettia speciosa*

项目 Item	蔓条数 Vinen umber 条	地径 Ground diameter//mm	蔓重 Vine weight//kg	根数 Root number//条	根长 Root length//cm	最大根径 Maximum root diameter//mm	根重 Root weight//kg
样本数 Sample number	90	90	90	90	90	90	90
最小值 Minimum	1.00	8.49	0.40	1.00	42.00	10.41	0.24
最大值 Maximum	10.00	35.59	8.81	13.00	125.00	26.83	4.32
平均值 Mean	3.29	17.83	3.16	6.48	79.98	17.47	1.41
标准差 Standard deviation	1.70	5.13	2.03	2.53	17.19	4.13	0.87
变异系数 Variable coefficient//%	51.82	28.76	64.25	39.08	21.49	23.62	62.05

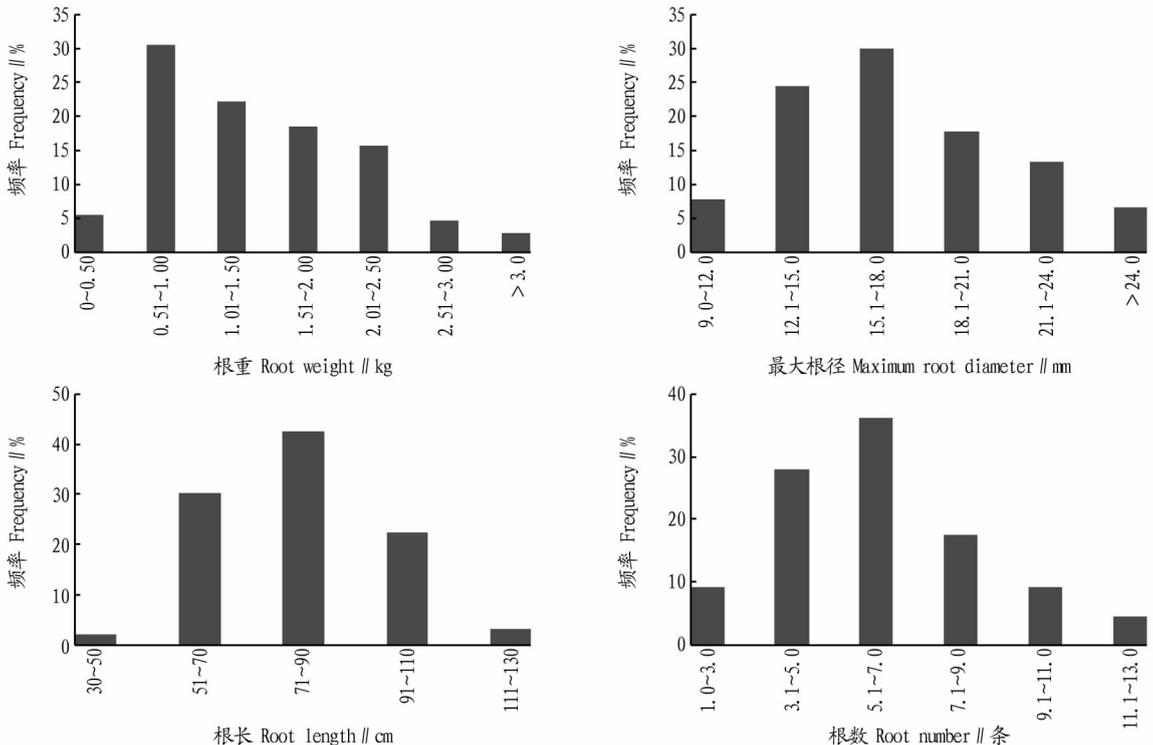


图 1 牛大力根性状频率分布

Fig.1 Frequency distribution of root traits of *Millettia speciosa*

2.2 牛大力性状相关分析 由表2可知,牛大力的根重与其他指标呈极显著正相关($R=0.281\sim 0.771, P<0.01$),说明地径、蔓重和根数等6个牛大力性状的生长都会对牛大力的根重起促进作用;牛大力的最大根径与地径、蔓重、根重存在极显著正相关($R=0.426\sim 0.534$),根长与蔓条数、蔓重、根数、根重存在极显著正相关($R=0.403\sim 0.597$),根数与蔓条数、蔓重、根长、根重存在极显著正相关($R=0.413\sim 0.771$),说明牛大力的这些生长性状之间相互影响,协同促进。另外值得一

提的是根重和蔓重与其他所有生长性状都存在极显著正相关,说明根重和蔓重是牛大力较为重要的生长性状指标。

2.3 线性回归分析 对南宁市隆安县牛大力种源生长性状与根重的线性逐步回归分析,得出4个模型(表3)。方差分析结果表明,4个模型的显著性概率 P 值均为0.000,可以得出这4个模型的各个指标和根重有线性关系。从表3可以看出,模型4的 $R=0.843, R^2=0.711$;模型3的 $R=0.832, R^2=0.693$ 。从拟合度上看,模型4比其他3个模型好,但相差不

表2 2.5年生牛大力主要生长性状的相关分析

Table 2 Correlation analysis of main growth traits of 2.5-year-old *Millettia speciosa*

性状 Trait	蔓条数 Vine number	地径 Ground diameter	蔓重 Vine weight	根数 Root number	根长 Root length	最大根径 Maximum root diameter	根重 Root weight
蔓条数 Vine number	1	-0.161	0.328**	0.413**	0.403**	-0.140	0.281**
地径 Ground diameter		1	0.569**	0.151	0.148	0.534**	0.504**
蔓重 Vine weight			1	0.541**	0.512**	0.426**	0.771**
根数 Root number				1	0.454**	-0.006	0.597**
根长 Root length					1	0.161	0.554**
最大根径 Maximum root diameter						1	0.465**
根重 Root weight							1

注: **表示在0.01水平(双尾)相关性显著

Note: ** represents significant correlation at 0.01 level (double tail)

大。由表4可知,4个模型的 t 统计量对应的显著性概率小于0.01,可以判定2个模型的回归系数都是极显著的,即4个模型都是有意义的;所有指标的容差均 >0.1 ,但模型4的蔓重 $VIF=2.119>2$,说明模型4可能存在共线性的问题。因此选择模型3为最终方程式,如下:

和最大根径。

表3 模型摘要

Table 3 Model summaries

模型 Model	R	R^2	调整后 R^2 R^2 after adjusting	标准估算 的误差 Standard error of the estimate
1	0.771	0.595	0.590	0.457 62
2	0.800	0.641	0.632	0.433 50
3	0.832	0.693	0.682	0.403 08
4	0.843	0.711	0.698	0.393 02

$$\text{根重} = 0.166 \times \text{蔓重} + 0.097 \times \text{根数} + 0.046 \times \text{最大根径} - 0.859$$

方程模型的决定系数 $R^2=0.693$,说明69.3%牛大力根重变异为蔓重、根数、最大根径影响的结果。由表4的标准化系数得出,对牛大力根增重影响大小依次为蔓重、根数、最大根径,其中蔓重对牛大力根重的影响作用最大,其次为根数

表4 线性回归分析的自变量和系数

Table 4 Independent variables and coefficients of linear regression analysis

模型 Model		未标准化系数 Unstandardized coefficient		标准化系数 Beta Standardized coefficients	t	显著性 Significance	共线性统计 Collinearity statistics	
		B	标准误差 Standard error				容差 Tolerance	VIF
1	(常量)	0.241	0.090		2.688	0.009		
	蔓重	0.271	0.024	0.771	11.368	0.000	1.000	1.000
2	(常量)	-0.071	0.126		-0.562	0.575		
	蔓重	0.223	0.027	0.634	8.288	0.000	0.707	1.415
	根条数	0.072	0.022	0.254	3.327	0.001	0.707	1.415
3	(常量)	-0.859	0.237		-3.621	0.000		
	蔓重	0.166	0.029	0.472	5.706	0.000	0.522	1.915
	根条数	0.097	0.021	0.343	4.592	0.000	0.638	1.567
4	最大根茎	0.046	0.012	0.266	3.825	0.000	0.739	1.354
	(常量)	-1.258	0.288		-4.376	0.000		
	蔓重	0.144	0.030	0.411	4.840	0.000	0.472	2.119
	根条数	0.085	0.021	0.303	4.034	0.000	0.603	1.657
	最大根茎	0.046	0.012	0.265	3.916	0.000	0.739	1.354
	根长	0.007	0.003	0.163	2.336	0.022	0.694	1.442

2.4 修剪处理对牛大力的影响 对南宁市隆安县牛大力种源修剪的生长指标进行方差分析,结果表明修剪对牛大力蔓重有极显著的影响,而对其他指标没有显著影响。对不同修剪处理后的生长指标进行 Duncan's 多重比较,结果表明修剪后,各处理只有根重、蔓条数、蔓重存在显著差异,其他指标不存在差异显著。从表 5 可以看出,修剪后各处理牛大力根重由大到小依次为 1.5 m 处理、1.2 m 处理、剪花、CK、1.5 m+疏蔓处理、0.9 m 处理,1.5 m 处理的牛大力的平均根重

(1.95 kg)最大,显著高于对照 CK(1.37 kg),而其他修剪处理的牛大力平均根重与对照 CK 的差异不显著。修剪后牛大力处理间的蔓重存在显著差异,其中蔓重最大的为剪花处理(5.41 kg),其次为 1.5 m 处理(4.52 kg)、对照 CK(4.29 kg),蔓重最小的为 0.9 m 处理(2.43 kg)。修剪处理后蔓条数最多的为 1.5 m 处理(4.51 条),最少的为 1.5 m+疏蔓处理(2.83 条),两者之间存在显著差异,其他处理之间的蔓条数差异不显著。

表 5 2.5 年生牛大力主要生长性状多重对比分析

Table 5 Multiple comparative analysis of main growth traits of 2.5-year-old *Millettia speciosa*

处理 Treatment	根重 Root weight//kg	蔓重 Vine weight//kg	蔓条数 Vine number//条
1.5 m	1.95±0.97 a	4.52±2.32 ab	4.51±0.58 a
1.2 m	1.51±0.72 ab	3.76±1.35 b	3.38±1.26 ab
剪花 Cuting flower	1.42±0.51 b	5.41±2.07 a	4.07±1.53 ab
CK	1.37±0.52 b	4.29±1.79 ab	3.54±1.85 ab
1.5 m+疏蔓 1.5 m+thinning vine	1.35±0.48 b	3.47±1.74 bc	2.83±1.45 b
0.9 m	1.33±0.74 b	2.43±1.17 c	3.64±1.55 ab

注:不同小写字母代表 0.05 水平上差异显著

Note: Different lowercase letters represent significant differences at 0.05 level

3 结论与讨论

笔者对南宁市隆安县牛大力种源进行纯作种植研究,结果表明 2.5 年生牛大力蔓条数量平均为 3.29 条、平均地径为 17.83 mm、平均蔓重为 3.16 kg,平均根数为 6.48 条、平均根长为 79.98 cm、平均最大根径为 17.47 mm、平均根重为 1.41 kg。2.5 年生牛大力各项生长性状指标存在很大的变异性,其原因可能为此次试验的牛大力种苗之间就存在极大遗传差异,导致了极大的表现型。牛大力的根重和其他指标都有极显著正相关,说明地径、蔓重和根数等 6 个性状生长都会对牛大力根重起促进作用;由线性回归分析得出,对牛大力根增重影响大小依次为蔓重、根数、最大根径,蔓重对牛大力根重的影响最大,说明地上部分生物量对牛大力根重影响很大。

牛大力枝条具有较旺盛的抽梢能力,在适宜气候条件下周年可萌发新枝^[20],在栽培过程中可通过修剪牛大力的蔓枝,控制牛大力藤蔓长度,减少养分在营养过程的消耗,促进根部块根的形成^[21]。笔者对牛大力进行修剪试验,结果表明不同的修剪高度对牛大力地上生物量有极显著的影响,修剪高度越低地上生物量越低;1.5 m 的修剪处理牛大力平均根重(1.95 kg)最大,显著高于对照 CK(1.37 kg),而其他修剪处理的牛大力平均根重与对照 CK 的差异不显著,其原因可能为 1.2 m 和 0.9 m 的修剪处理虽然控制了牛大力藤蔓长度、减少了养分在营养过程的消耗,但也减少了牛大力的地上部分生物量(主要是叶子),影响了光合作用产生营养物质能力;另外剪花处理和 CK 的根重差异不显著,其原因可能为该试验的牛大力花蕾相对较少,消耗的养分较少。此次修剪试验结果和线性回归分析结果相符合,但与段左俊等^[22]的关于修剪对牛大力地径、根径、根数和根长具有明显影响的结论不太一致,其原因可能为牛大力种源不一样,也有可能为此次试验时间较短(1 年),还需继续观测。

成分和药用成分变化,待进一步研究。

参考文献

- [1] 中国科学院《中国植物志》编辑委员会.中国植物志:第 40 卷 崖豆藤属豆科[M].北京:科学出版社,1994:162.
- [2] 陈焕镛.海南植物志:鸡血藤属 蝶形花科:第 2 卷[M].北京:科学出版社,1965:261.
- [3] 《全国中草药汇编》编写组.全国中草药汇编:上册[M].3 版.北京:人民卫生出版社,1986:200.
- [4] 北京市药品监督管理局.北京市中药饮片炮制规范(2008 年版):上册[M].北京:化学工业出版社,2010:23.
- [5] 张茂源,胡丽萍.牛大力林下种植技术[J].福建农业科技,2015(2):59-60.
- [6] 梁浩.牛大力林下种植技术及实施方案[J].绿色科技,2016(11):219-220,222.
- [7] 覃开展,杨章旗,罗筱娥,等.牛大力种源在马尾松林下套种的生长评价[J].广西林业科学,2017,46(1):27-31.
- [8] 王金花,李丽,张琪,等.牛大力营养成分分析及其对珍珠鸡屠宰性能和肉品质的影响[J].中国家禽,2012,34(12):30-33.
- [9] 王茂媛,赖富丽,王建荣,等.牛大力茎的化学成分研究[J].天然产物研究与开发,2013,25(1):53-55,91.
- [10] UCHIYAMA T, FURUKAWA M, ISOBE S, et al. New oleanane-type triterpene saponins from *Millettia speciosa*[J]. Heterocycles, 2003, 60(3): 655-661.
- [11] YIN T, TU G Z, ZHANG Q Y, et al. Three new phenolic glycosides from the caulis of *Millettia speciosa*[J]. Magn Reson Chem, 2008, 46(4): 387-391.
- [12] 谢婵,黄慧学,邓日健,等.甜牛大力和苦牛大力对免疫抑制小鼠免疫调节作用的比较研究[J].西安交通大学学报(医学版),2016,37(3):451-454,459.
- [13] 陈勇,谢臻,巫紫菁,等.HPLC 测定广西牛大力药材中芒柄花素和高丽槐素的含量[J].世界科学技术-中医药现代化,2013,15(2):260-263.
- [14] 潘颖南,张向军,蒙平,等.药用植物牛大力组织培养初探[J].广西农业科学,2010,41(6):523-525.
- [15] 时群,陈丽文,陈乃明,等.牛大力种子组培快繁技术研究[J].安徽农业科学,2016,44(21):138-141.
- [16] 马帅鹏,李静,龙卫平,等.广东省牛大力产业发展潜力分析[J].热带农业科学,2014,34(4):87-90.
- [17] 蒙兰杨,邓莉明,罗筱娥,等.9 种大型丛生竹枝条扦插成活率的相关性分析[J].广西林业科学,2018,47(1):105-109.
- [18] 翟勇进,黄浩,白隆华,等.蔓生和攀援灌木牛大力的品质研究[J].中药材,2016,39(2):299-301.



图2 王冕故里入口

Fig.2 Wang Mian's hometown entrance



图3 栎桥老街

Fig.3 The old street of Oak bridge



图4 王冕故居

Fig.4 Wang Mian's former residence

体景观的背景存在;水体景观是整体景观的重要组成部分,水流贯穿整个村庄,使村庄形象更加活泼,在水流聚集处形成的湖边进行景观设计,不仅可以丰富景观,更是为人们提供了多样的休闲活动。故里内部的田园景观一般肌理性较强,具有较强的景观性和乡土性,是故里特色的一种展现,并且与其

他景观形成动静结合的景观形式,使整体更具有层次性。

在王冕故里景观设计中,打造村庄内部游览线,在村庄内部游览线上将村庄景观、田园景观和山水景观相结合,将多种景观有机串联,形成步移景异的景观效果。

4.3 故居景观的文化性 名人故居作为名人故里的特色景点之一,更注重彰显文化性和特色性。对于建筑部分主要进行保护和修复的方式,修复时尽可能地保持其原真性,做到“修旧如旧”,符合地方特色。培养当地居民对于名人故居的保护意识,重视其人文价值和艺术价值。以原故居建筑为依托,或在故居附近,利用闲置的空间建造名人纪念馆或名人博物馆,使名人故居起到一定的事迹展示和宣扬名人精神的作用,同时提升名人故居的教育作用。对于故居周边的建筑要进行合理的改造,在建筑风格和材料上尽可能地与故居建筑达到一致。对于故居周边环境要融入名人元素,比如雕塑、墙绘等。在王冕故居周边环境的设计上,一方面从空间上提供休闲学习的场地和休憩场所,在景观上融入与王冕相关的元素,如王冕的雕塑、诗歌、画作等,营造浓厚的诗画氛围;也融入一定的地方特色元素,如在一些景观小品材料运用上采用乡土材料,在植物配置上多采用本地可以产生经济效益的植物,如荷花、梅花等,打造具有特色的文化景观。

5 小结

名人故里的受关注度越来越高,其景观也得到越来越多的人重视。对于栎桥村的规划设计,一方面基于美丽乡村升级版打造,不仅仅只是对于村庄外部环境的整治和改造,更注重村庄的可持续发展,结合村庄产业,实现村庄内外的共同发展;另一方面基于名人故里所产生的名人效应,提升村庄的知名度,增加乡村旅游的宣传力度。当然,在对名人故里进行景观设计时,要注重景观上名人元素的融入,文化氛围的营造,同时也要注意地方特色的融入,要重视对名人故居的保护意识,在利用其文化价值和艺术价值的同时,尊重其原有的艺术特色和文化氛围。

参考文献

- [1] 肖笃宁.论现代景观科学的形成与发展[J].地理科学,1999,19(4):379-384.
- [2] 俞孔坚.论景观概念及其研究的发展[J].北京林业大学学报,1987,9(4):433-439.
- [3] 陆琦,闫留超.当下乡村景观营建现状与方向[J].中国名城,2017(1):24-28.
- [4] 傅伯杰,陈利顶,马杰明,等.景观生态学[M].北京:科学出版社,2001.
- [5] 钟鑫.名人故里文化情境研究[D].长沙:中南大学,2011.
- [6] 秦红岭.论名人故居的人文价值与保护原则:以北京名人故居为例[J].建筑文化,2011(7):186-191.
- [7] 《诸暨县志》编纂委员会.诸暨县志[M].杭州:浙江人民出版社,1993.
- [8] 金伯中.论“枫桥经验”的文化底蕴[J].公安学刊,2004(3):14-18.

[J].西南农业学报,2016,29(3):678-682.

- [21] 郑海,莫火月,曾庆钱,等.不同种源和修剪方式对牛大力叶绿素荧光参数的影响[J].安徽农业科学,2017,45(25):131-133.
- [22] 段左俊,赵俊忠,曾祥全,等.牛大力的套种模式研究[J].热带林业,2016,41(2):14-18.

(上接第101页)

- [19] 邓维斌,周玉敏,刘进,等.SPSS23 统计分析实用教程[M].北京:电子工业出版社,2017:165-197.
- [20] 潘颖南,张向军,庾韦花,等.牛大力植株生长特性及化学去蕾研究