

doi:10.16779/j.cnki.1003-5508.2016.05.019

## 南平市不同植物群落减噪效果分析

唐必成

(福建林业职业技术学院,福建 南平市 353000)

**摘要:**在南平市选取4种类型12种有代表性的公园内植物群落进行减噪效果的测定和分析。结果表明,植物群落的生长特征、复杂程度、测定距离等均能影响植物的减噪率。其中,减噪效果最好的是常绿针叶阔叶林,5m的减噪率为35.72%,10m的减噪率为39.36%。且植物群落的盖度与白噪音的相对减噪率呈极显著相关性。

**关键词:**植物群落;减噪;白噪音;相关因子

**中图分类号:**S718.52      **文献标识码:**A      **文章编号:**1003-5508(2016)05-0081-03

## Analysis of effect of different plant communities on the noise reduction in Nanping City

TANG Bi-cheng

(Fujian Forestry Vocational Technical College, Nanping 353000, Fujian)

**Abstract:** In Nanping, 12 kinds of four types of plant communities in the representative park were chosen, aiming to determine and analyze the effect of their noise reduction. The results showed that different types of plant communities were different in weakening effect of noise, and the growth characteristics, complexity, measuring distance and other factors of the plant community could affect the noise reduction rate of plants communities. Among them, the best effect of noise reduction was the evergreen coniferous broad-leaved forest. And the noise reduction rate of 5 m was 35.72%, and the noise reduction rate of 10 m reached 39.36%. And the relationship between the coverage rate of plant communities and the relative noise reduction rate of white noise exhibited a very significant correlation.

**Key words:** Plant communities, Noise reduction, White noise, Correlation factor

随着城市化的快速发展,噪声污染已成为城市的主要污染之一<sup>[1-2]</sup>。植物景观可以有效降低噪声污染,已成为一种有效的噪声污染治理手段<sup>[3]</sup>。植物及由植物形成的群落或林带减噪的原理主要是利用树叶、树干吸收高频范围的声能,通过植物枝叶反射和散射来衰减中频范围的声能,利用土壤吸收和地被植物反射来衰减低频范围的声能<sup>[4]</sup>。因此,影响植物减噪作用的因素包括林带的宽度、高度、长度、能见度、每种树木的平均冠幅、分枝高度、种植密

度及树龄结构等。不同种类、结构的植物群落减噪效应也不相同。

国内外学者对城市绿化植物减噪作用已有不少研究。张明丽等<sup>[1]</sup>发现针叶树林和常绿阔叶树林的减噪效果最好。巴宝成<sup>[5]</sup>研究发现不同生长类型树种减噪能力及减噪率不同,排序为阔叶乔木<阔叶灌木<针叶树种<阔叶绿篱。王琳琳等<sup>[6-7]</sup>研究表明白噪音相对衰减率最大的是棕榈林,粉红噪音相对衰减率最大的是竹林,褐色噪音相对衰减率

收稿日期:2016-08-16;修回日期:2016-08-26

作者简介:唐必成(1982-),女,讲师,主要从事园林工程施工与管理。

最大的是落叶阔叶林。本文以南平市公园绿地的植物群落为研究对象,探讨了不同植物群落结构对减噪作用的影响,为城市绿地设计提供一定的参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

试验地为南平市,介于北纬 26°15' ~ 28°19', 东经 117°00' ~ 119°17' 之间,属典型的中亚热带湿润季风气候,年平均气温 19.3℃,年平均降雨量 1 664 mm,年平均相对湿度 79%,年平均无霜期 286 d。自然植被为典型的亚热带常绿阔叶林,植物资源丰富。

### 1.2 试验对象

选取南平市玉屏山公园、九峰山公园、三元公园中 4 种常见的植物群落类型,落叶阔叶林、常绿阔叶林、常绿针叶阔叶林、常绿针叶林,每种类型选 3 种不同结构的植物群落。根据不同植物群落结构选择 10 m × 10 m 的标准样地,记录不同群落的盖度、裸地率、平均冠幅、平均枝下高、平均胸径、平均间距等特征。

### 1.3 试验方法

试验于 2016 年 3 月 ~ 6 月进行,选择无风或微风的中午,控制气候因子的影响,在样地中选择起点,放置标准声源,保持高度为 1.2 m,距声源 1m 的群落样地测定 Leq a,在距声源 5m 的第 1 个测定点

测定 Leq b,在距声源 10 m 的第 2 个测定点测定 Leq c。

本试验选取 6 种不同植物群落类型,每种类型选择生长相对一致的 3 种植物群落为重复。将测定的 Leq a 作为测点声压级的测定值,每个植物群落测定两个(5 m、10 m)测定点的数值,重复 3 次。

相对减噪量是指声波经过减噪作用后的衰减值,相对减噪率是指相对减噪量所占原始噪声值的比值,计算公式如下:

$$\text{点 b 相对减噪率}(\%) = [(Leq a - Leq b) / Leq a] \times 100\%$$

$$\text{点 c 相对减噪率}(\%) = [(Leq a - Leq c) / Leq a] \times 100\%$$

## 2 结果与分析

### 2.1 不同类型植物群落生长特征的调查分析

研究表明,不同类型的植物群落、不同生长状态的植物群落对噪音的减弱效果不同。本试验对南平市 3 个公园中比较常见的植物群落进行系统的调查,所选的 4 种类型的植物群落结构为:落叶阔叶林、常绿阔叶林、常绿针叶林、常绿针叶阔叶林,每种类型调查 3 种组成结构不同的植物群落,测定其盖度、裸地率、高度、冠幅、枝下高、胸径、间距等生长特征,统计结果见表 1。

表 1 测定点不同植物群落生长特征

群落类型	编号	植物组成结构	盖度 (%)	裸地率 (%)	高度 (m)	冠幅 (m)	枝下高 (m)	胸径 (cm)	间距 (m)
落叶阔叶林	1	紫玉兰 - 碧桃 - 蟛蜞菊	60	20	5.1	4.0	2.1	10.1	2.3
	2	黄花槐 - 沿阶草	70	25	2.0	1.4	1.1	9.8	2.4
	3	刺桐 - 紫薇 - 结缕草	75	40	5.0	4.2	1.0	9.8	1.2
常绿阔叶林	4	羊蹄甲 - 海芋 - 肾蕨	60	50	8.2	5.8	1.4	10.0	3.0
	5	小叶榕 + 桂花 - 红花檵木 - 马尼拉草	75	15	9.8	9.5	1.1	25.0	1.8
	6	毛杜鹃 - 红花檵木	65	30	1.9	1.0	0.9	0.3	0.6
常绿针叶林	7	水杉 - 酢浆草	65	25	11.6	2.7	2.9	14.8	2.7
	8	南洋杉	60	70	17.8	4.1	2.2	28.9	2.8
	9	侧柏	70	60	2.4	1.4	1.9	14.5	2.2
常绿针叶阔叶林	10	小叶榕 - 龙柏 - 鸢尾	60	20	9.5	9.3	2.4	32.5	3.1
	11	南洋杉 - 小叶榕 - 喜林芋 - 马尼拉草	55	35	12.5	5.6	2.3	29.0	3.2
	12	南洋杉 - 圆柏 + 四季桂 - 马尼拉草	75	30	11.5	5.4	4.8	19.6	2.3

### 2.2 不同植物群落对白噪音的降噪效果分析

白噪音是功率谱密度在整个频域内均匀分布的噪音。试验结果发现,不同类型植物群落的减噪效果差异显著 ( $P < 0.05$ ),不同距离位点的减噪率也有较大差异。从不同植物群落类型分析来看,群落结构越复杂减噪效果越好,b 点和 c 点减噪率最高

的是常绿针叶阔叶林 12 号南洋杉 - 圆柏 + 四季桂 - 马尼拉草,上中下 3 层植物群落生长良好,枝叶繁茂,对白噪音的减噪效果最好,减噪率分别为 35.72% 和 39.36% (表 2)。

### 2.3 白噪音相对衰减率与植物群落特征的关系

从表 3 分析结果可以看出,植物群落的盖度对

白噪音的相对衰减率具有极显著的影响 ( $P < 0.01$ ), 相关系数达到 0.838, 而其他群落特征则与

表 2 不同植物群落对白噪音的减噪效果比较

群落类型	不同测量点对白噪音的相对减噪率/%		
	b 点减噪率	c 点减噪率	
落叶阔叶林	1	12.58 e	28.53 bc
	2	26.35 c	34.56 b
	3	28.34 bc	36.74 a
常绿阔叶林	4	16.63 d	26.44 c
	5	25.89 c	31.37 bc
	6	16.72 d	26.82 c
常绿针叶林	7	30.47 b	33.98 b
	8	14.58 e	28.93 bc
	9	21.42 d	34.25 b
常绿针叶阔叶林	10	18.33 d	24.58 c
	11	12.87 e	25.66 c
	12	35.72 a	39.36 a

表 3 植物群落特征与 c 点白噪音相对减噪率相关性分析

	c 点相对减噪率	盖度	裸地率	高度	冠幅	枝下高	胸径	间距
c 点相对减噪率	1							
盖度	0.838 **	1						
裸地率	0.010	-0.171	1					
高度	-0.146	-0.325	0.230	1				
冠幅	-0.301	-0.057	-0.334	0.483	1			
枝下高	0.329	0.005	-0.037	0.514	0.147	1		
胸径	-0.241	-0.264	0.047	0.756 **	0.697 *	0.386	1	
间距	-0.299	-0.580 *	0.147	0.575	0.356	0.422	0.646 *	1

注: \*\* 表示不同指标差异极显著 ( $P < 0.01$ ), \* 表示差异显著 ( $P < 0.05$ )。

减噪的效应。陆春芳<sup>[8]</sup>等研究了不同距离、不同高度及不同植物群落的减噪效应,证实了合理绿化配置、增加垂直绿化、搭配不同种类的植物均能提高绿地的减噪效应。本文研究与上述研究结果一致,噪声会随着测定距离的增加而降低,也会随着植物群落层次的复杂程度而变化。研究发现,b 点(5 m)测定的相对减噪率均低于 c 点(10 m)的相对减噪率。植物群落层次越复杂的常绿针叶阔叶林对白噪音的相对减噪率越高,减噪效果最佳。因此,在实际的植物配置和园林绿化过程中,增加绿带的宽度、高度,增加不同植物种类层次,可以有效降低周边环境的噪音量。

不同植物群落减噪效果与多种因素相关。巴宝成等<sup>[9]</sup>研究指出,植物减噪效果不仅与林带宽度、树种组成、植物配置结构、郁闭度、声源距离、受声高度等有关,也与可见度、大气条件、土壤特性、树种特性等有关。本文研究结果发现,植物群落的盖度与白噪音的相对衰减率有较强的相关性,相关系数达到了 0.838,白噪音的相对衰减率会随着植物盖度

注:同列不同字母表示不同群落间差异显著性 ( $P < 0.05$ )。

其无显著性差异。此外,植物群落高度与胸径呈极显著的正相关关系,冠幅与胸径呈显著的正相关关系,胸径与间距呈显著的正相关关系,而盖度与间距呈现显著的负相关关系。由此说明,植物群落生长状态与其对白噪音相对衰减率有显著的相关性,植物群落盖度越高,白噪音的相对减噪率越大。植物群落种植密度、生长高度和群落复杂程度等均对减噪率有明显的影响。

### 3 讨论与结论

植物减噪的相关研究已有报道,均证实了植物

的增加而增加。对其他可能相关的影响因子是如何影响植物群落的减噪效果还需进一步更深入地研究。

#### 参考文献:

- [1] 张明丽,胡永红,秦俊. 城市植物群落的减噪效果分析[J]. 植物资源与环境学报,2006,15(2):25~28.
- [2] 姚霞珍,邢震,泽旺,等. 西藏校园植物群落降噪效果研究[J]. 北方园艺,2011(16):117~118.
- [3] 张庆费,郑思俊,夏楠,等. 上海城市绿地植物群落降噪功能及其影响因子[J]. 应用生态学报,2007,18(10):2295~2300.
- [4] 刘佳妮. 园林植物降噪功能研究[D]. 浙江大学,2007.
- [5] 巴成宝. 北京部分园林植物减噪及其影响因子研究[D]. 北京林业大学,2013.
- [6] 王琳琳,郑国华. 不同公园植物群落减噪效果及影响因子分析[J]. 福建农业学报,2016,31(1):63~69.
- [7] 王琳琳,郑国华. 福州植物群落对不同频率噪音减弱效果研究[J]. 长江大学学报:自然科学版,2016(9):34~36.
- [8] 陆春芳,张建华. 绿地植物配置减噪效应的探讨——以陆家嘴中心绿地为例[J]. 上海农业科技,2014(6):92~95.
- [9] 巴成宝,梁冰,李湛东. 城市绿化植物减噪研究进展[J]. 世界林业研究,2012,25(5):40~46.