

## 草坪降低噪声规律的初步研究

王春梅<sup>1,2</sup>, 张广军<sup>1\*</sup>

(1. 西北农林科技大学 资源与环境学院, 陕西 杨陵 712100; 2. 杨凌职业技术学院, 陕西 杨陵 712100)

**摘要:**对关中地区 2 种常见草坪(高羊茅和白三叶草)降低交通噪声进行了研究,结果表明,单一草种的草坪也有很好的降低交通噪声的效果;连续等效声级( $Leq$  值)随着穿越草坪距离的增加,降噪梯度增大,距声源 4~8 m,梯度开始增大,8~12 m 时,梯度达到最大值,随着距离的进一步增加,降噪梯度减小;高羊茅的总体降噪效果明显好于白三叶草,适于在城市交通高噪路段种植;同一测点,不同高度时,近地面处高频交通噪声减弱效果明显;同一频率,距地面 0.3 m 时减噪幅度最大。

**关键词:**草坪;交通噪声;降噪

**中图分类号:** TB53

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1001-7461(2006)06-0081-03

### Preli Minary Studies on the Regularity of Noise Reduction by Sod

WANG Chun-mei<sup>1,2</sup>, ZHANG Guang-jun<sup>1</sup>

(1. College of Resources and Environment, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China;

2. Yangling Vocational and Technical College, Yangling, Shaanxi 712100, China)

**Abstract:** Two kinds of sod grass, i. e., tall fescue and white clover, usually applied in Guanzhong area, were used to study the regularity of the traffic noise reduction. The results showed that sod with only one grass species could greatly reduce traffic noise. As the distance of the noise passing through the sod increased, or the value of equivalent sound level  $Leq$  increased, the amplitude of sound reduction decreased. The amplitude of noise reduction began to decrease as the distance from noise source was 4 to 8 m, and the amplitude reached its maximum at 8 to 12 m. The amplitude of noise reduction began to decrease beyond 12 m. The overall effect of noise reduction of tall fescue was 3 times better than white clover sod, indicating that it could plant in the urban area with high traffic noise. In the same measuring point, the reduction effect to the noise with high frequency was significant near by the surface. Within the same noise frequency, the amplitude of noise reduction reached its maximum 0.3 m above the ground.

**Key words:** sod; traffic noise; noise reduction

从物理学观点讲,噪声是各种不同频率和不同强度声音无规律的杂乱组合;从生理学观点讲,凡是使人烦躁的、讨厌的、不需要的声音都称为噪声<sup>[1]</sup>。噪声的危害不可忽视,轻则干扰影响人们的工作和休息,重则使人体健康受到损害<sup>[2]</sup>。随着经济的快速发展,交通噪声已经成为一种主要的环境噪声源。切断噪声传播途径的方法通常有 2 种,即修建声屏障和种植绿化带<sup>[3~7]</sup>,其中声屏障造价较高,只适用于降噪目标范围小的区域,布设绿化带则是公认的简便易行的方法。早期的植被降噪研究主要是针对某

些树种<sup>[8,9]</sup>,本试验以密植 2 a 生草坪为研究对象,分别对草坪宽度、距离地面高度、季节、频率与噪声衰减的关系进行了观测研究,研究结果对城市绿化及环境建设具有一定的参考价值。

## 1 研究方法

### 1.1 测点布设

选择典型的绿地类型(校园草坪、公共草坪、住宅区草坪),以陕西关中地区道路两侧绿地中常培植的高羊茅草坪和白三叶草坪为对象,选择密植的草

收稿日期:2006-04-21 修回日期:2006-06-07

作者简介:王春梅(1972-),女,黑龙江双鸭山人,讲师,硕士研究生,主要从事计算机应用能力与环境生物学方面的教学和研究工作。

\* 通讯作者:张广军。

坪草,植株高均为 16.8 cm,在穿越草坪 4、8、12、16、20、30 m 处,取不同高度布点,以铺地砖的人行道作为对照。

1.2 声源设定

考虑交通噪声是影响城市的主要声源,采用机动车作为固定声源进行测定。对实测地点进行一周的交通量现场调查,按交通部规定的车辆换算系数<sup>[2]</sup>,以小汽车为标准进行换算,测点 07:00~19:00 时间段交通量,最小为 996 辆/h,最大为 2 810 辆/h。根据大量实测结果,目前一般认为车流量大于 1 000 辆/h 时,垂直公路路线方向的噪声衰减符合线声源特点。

1.3 观测方法

在晴朗无风条件下,用 HS6288B 型噪声频谱分析仪,分别观测穿越绿地不同距离、不同高度的噪声分贝值,求出噪声衰减值及其在不同频率下噪声的

变化值。每组数据连续观测 3 d,每天上、下午各测 1 次,每次连续观测 30 min,取平均值。

2 结果与分析

2.1 穿越草坪距离对降噪效果的影响

2.1.1 高羊茅草坪与地砖人行道降噪效果比较

表 1 表明,在距声源不同距离时,高羊茅草坪的各个噪声观测指标衰减值均比地砖人行道各指标衰减值变化幅度大,高羊茅草坪有明显的降噪效果。其中,以噪声测量的常规指标 Leq 值为例,随着穿越草坪距离的增加,降噪值增大,当距路边距离为 4~8 m 时,降噪幅度为 1.2 dB,距路边距离 12~16 m 时,降噪幅度为 0.3 dB,而且,随着距离的进一步增加,降噪幅度逐渐减小。可以看出,高羊茅草坪在距路边 12 m 时,降噪效果最显著。

表 1 不同观测距离对噪声衰减的影响

Table 1 The influence of noise attenuation in different observation distance

dB

观测指标 噪声数据	高羊茅衰减值						地砖人行道衰减值					
	4 m	8 m	12 m	16 m	20 m	30 m	4 m	8 m	12 m	16 m	20 m	30 m
Leq <sup>①</sup>	2.9	4.1	6.8	7.1	7.5	8.0	2.4	2.8	4.0	4.7	5.0	5.3
L <sub>max</sub>	5.9	10.3	12.3	13.2	13.6	14.1	1.5	2.1	2.8	3.1	3.3	3.4

①Leq 为等效连续声级。

2.1.2 高羊茅草坪与白三叶草坪降噪效果比较

由图 1 可知,在距地面 60 cm 高度,距声源不同距离时,高羊茅草坪的降噪效果明显好于地砖人行道和白三叶草坪的降噪效果,这与其地面粗糙度有关,密植的高羊茅草和白三叶草相比,其根部分蘖多,粗糙度比白三叶草大,吸声能力强。从图 1 还可以看出,3 种测量物质在距声源 4~8 m 时,降噪梯度开始增大,8~12 m 时,噪声衰减的梯度进一步增大,并于 12 m 时达到最大值。可见,有降噪作用的地砖和 2 种草坪的噪声衰减规律相同,高羊茅草降噪效果优于白三叶草,更适于在交通高噪路段种植,且沿路种植时,以不低于 12 m 宽为宜。

2.2 草坪降噪的周年变化规律

由表 2 可看出,穿越草坪不同距离,草坪在 1~3 月份的降噪量最小,随着季节变化,2 种草坪在生长期(4~6 月)降噪量开始增大,且在 7~9 月份茂盛生长期降噪量达到最大值。10~12 月份,植被渐渐枯萎时,降噪量呈下降趋势,且在冬季达到最小值。可见,草坪最佳降噪时段在 6~10 月份。

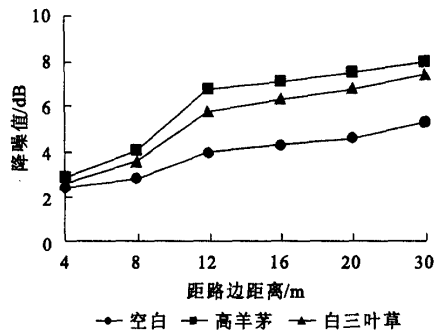


图 1 不同草坪对噪声衰减的影响

Fig.1 The noise attenuation influence of different sods

2.3 不同高度、不同频率降噪效果

图 2、图 3 表明,在距声源等距离时,测点距地面越近,对 4 000 Hz 以上的高频噪声衰减值越大,而对频率为 250 Hz 以下的低频噪声减小幅度不显著,说明草地对高频率噪声有很好的阻隔效果。相反,测点距地面越远,受草地影响越弱,降噪幅度越小。测点离地面 0.3 m 时,降噪效果显著,当高度超过 0.3 m 时,降噪幅度趋于平稳。对同一频率来说,

随着高度的增大,降噪值逐渐减小,且在距地面 0.3 m 时,减少幅度最大,随着高度的进一步增大,降噪幅度开始变得平缓,降噪量变化不大。

表 2 一年中不同观测距离的降噪值(Leq)<sup>①</sup>

Table 2 Comparison of noise reduction in different observing distance in a year		dB					
草坪	月份	穿越草坪距离/m					
		4	8	12	16	20	30
高羊茅草	1~3	2.1	2.3	2.9	3.2	3.5	3.7
	4~6	2.2	2.5	3.3	3.6	3.9	4.1
	7~9	2.9	4.1	6.8	7.1	7.5	8.0
	10~12	2.8	3.2	4.5	5.2	5.8	6.1
白三叶草	1~3	2.1	2.2	2.8	3	3.2	3.4
	4~6	2.2	2.4	2.9	3.2	3.5	3.7
	7~9	2.6	3.6	5.8	6.3	6.8	7.4
	10~12	2.5	2.9	4.2	5	5.4	5.8

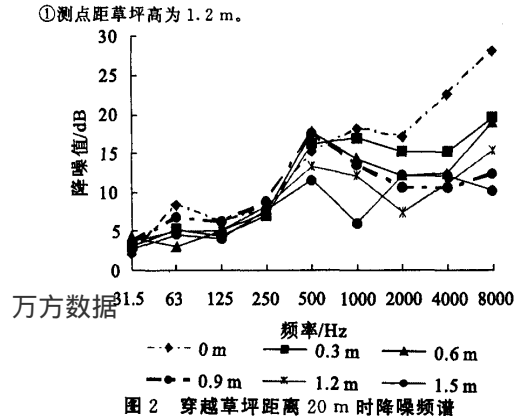


Fig. 2 Reduction noise frequency in the distance of 20 meters

3 结论

草坪具有良好的降噪效果,高羊茅草的降噪效果优于白三叶草。测点在距声源 12 m 时,降噪梯度最大,即此时达到最好的降噪效果,在地域有限的地方,草坪种植以不低于 12 m 宽为宜。据研究,在绿地宽度为 3~12 m 时,物种多样性没有明显区别,超过 12 m 时,多样性丰度增大,因此,绿地的宽度效应发生在 12 m 以上<sup>[10~13]</sup>。这与它在该距离时的降噪效果最好相吻合,有利于绿地生态系统的良性发展。从频率上看,离测点等距时,离地面高度越近,高频交通噪声的隔离效果越好,而对同一频率来说,随着高度的增大,降噪值逐渐减小,且在距地面 0.3 m 时,减少幅度最大,以后随着高度的进一步增大,降噪幅度开始变得平缓,降噪量变化不明显。在环境噪声的治理措施中,采用乔木、灌木降噪是植被带降噪常用的方法,如果在种植乔、灌的同时,布置适宜的草坪,可以增强防噪效果。因此,在建设噪声植被防护体系时应当注意乔、灌、草结合。

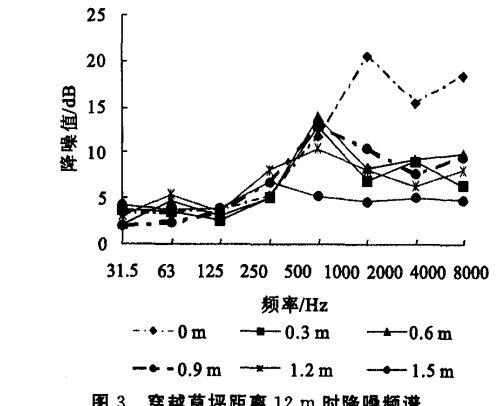


Fig. 3 Reduction noise frequency in the distance of 20 meters

参考文献:

[1] 马大猷. 环境声学 [M]. 北京: 科学出版社, 1984.

[2] 莫旦立, 孙裕生, 刘秀英, 等. 环境监测 [M]. 第 2 版. 北京: 高等教育出版社, 1999.

[3] 徐吉谦. 交通工程总论 [M]. 北京: 人民交通出版社, 1991.

[4] 张邦俊, 胡芬. 绿化带对交通噪声的衰减及对主观反应的影响 [J]. 环境污染与防治, 1994, 16(1), 31-33.

[5] 沈伟. 天津大沽南路立交桥工程交通噪声影响问题研究 [J]. 交通环保, 2003, 24 (6): 12-14.

[6] 王波. 城市道路交通噪声污染的防治对策 [J]. 交通环保, 2003, 24, (5): 15-17.

[7] 宫瑞婷. 城市道路交通噪声污染分析与对策研究 [J]. 北京建筑工程学院学报, 2004, 20(1): 84-87.

[8] 肖红兵. 地表植被对交通噪声衰减量的研究 [J]. 交通科技, 2005(3): 30-32.

[9] 陈有民. 园林树木学 [M]. 北京: 中国林业出版社, 1996.

[10] 肖笃宁, 布仁仓, 李秀珍. 生态空间理论与景观异质性 [J]. 生态学报, 1997, 17(5): 453-461.

[11] 周坚华, 黄顺忠. 上海市绿化三维量调查及其对策研究 [J]. 中国园林, 1997(增): 33-40.

[12] 宗跃光. 城市景观生态规划中的廊道效应研究——以北京市区为例 [J]. 生态学报, 1999, 19(2): 145-150.

[13] 肖笃宁, 孙中伟. 城市景观空间格局变化的研究方法 with 实例 [J]. 城市环境与城市生态, 1990, 3(1): 12-16.