

SoundPLAN在高架桥声屏障设计中的应用

程明杨

(深圳市市政设计研究院有限公司, 广东 深圳 518000)

摘要: 随着高架桥和互通立交的增多, 交通噪声对人居环境的影响日益严重, 本文以深圳市爱国路高架改造工程为例, 对SoundPLAN噪声预测结果和噪声预测软件的应用进行了分析。

关键词: 交通噪声; 高架桥; Sound PLAN

中图分类号: U443.7

文献标识码: A

DOI: 10.3969/j.issn.1673-6478.2017.03.017

Application of SoundPLAN in Viaduct Noise Barrier Design

Cheng Mingyang

(Shenzhen Municipal Design & Research Institute Co., Ltd., Guangdong Shenzhen 518000, China)

Abstract: As increase of the viaduct and interchange, the influence of traffic noise on the living environment has become more and more serious. In this paper, we take the Shenzhen ai guo lu viaduct as an example, makes the analyze on the application of SoundPLAN noise prediction software and the results of noise prediction.

Key words: traffic noise; viaduct; interchange; sound PLAN

0 引言

随着社会经济蓬勃发展, 城市汽车保有量不断增加, 城市道路交通拥堵问题日趋严重^[1-3], 为改善交通的拥堵问题, 城市建设中高架桥和互通立交桥的建设逐渐增加, 使得城市交通正在向高等级、高速度、高架立体等现代化方向发展。高架桥和立交桥解决交通拥堵问题的同时也带来了交通噪声污染的问题, 由于高架和立交车流量大, 桥梁高度一般

高于周边地面, 具有噪声传播距离远, 影响范围广的特性。为现有立交桥或者改造立交桥设置声屏障, 成为在近距离隔离交通噪声的一种有效的途径, 声屏障的设置位置和形式就成为道路隔声设施设计的重点。

本研究以深圳市爱国路高架桥改造工程为例, 以SoundPLAN预测软件为工具, 预测高架桥改造后设置不同形式的声屏障对周边敏感建筑的影响, 为高架桥声屏障设计提供依据。

1 爱国路高架改造工程概况

爱国路高架桥为沿河路的一部分，位于深圳市罗湖区，主要承担罗湖区与中部组团区域之间的南北向交通联系。该高架桥双向有6车道，断面宽度为30 m；高架桥下的地面部分沿河路为双向4车道，道路车流量已经达到饱和。

为缓解交通拥堵，拟将爱国路高架桥由双向6车道扩建为双向8车道，采用全线双侧加宽，保留桥梁结构。在爱国路高架桥东、西侧分别增设一座独立桥梁，宽度为5.0 m，高架桥采用城市快速路标准，设计车速60 km/h，采用沥青混凝土路面，全线长约1.3 km。高架桥下面的地面道路沿河路基本保持不变。

为缓解交通噪声对沿线声环境影响，计划在高架桥两侧设置声屏障，从结构和安全角度考虑，声屏障采取直立式或折弯式，高度不超过4.5 m。

2 SoundPLAN 噪声预测模型的建立

2.1 道路沿线受影响小区概况

爱国路高架沿线以居住用地为主，分布有碧波花园、宁水花园等大型居住小区，建筑物楼层以5~6层为主，高架桥高程为20~22 m，周边小区地面高程为11~13 m。

2.2 软件模型建立及参数

本研究噪声预测软件采用德国 SoundPLAN 噪声预测软件，该软件由Braunstein+Berndt GmbH 软件设计师研发，根据《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4—2009) 导入道路交通噪声的计算方法和预测模式^[4, 5]。SoundPLAN 软件中确定噪声源

强有两种方法，第一种是通过输入各种参数由软件计算出噪声源强，第二种是直接输入类比实测数据。本研究采用第一种方法，首先在 SoundPLAN 软件中建立包含道路和周边建筑物的仿真模型，包括道路机动车道宽度、路面类型、各型车的车流量、各种车型车速、建筑物平面和立面参数等，然后对道路周边的声环境进行模拟计算。

软件中噪声预测主要参数为：高架桥道路行车速度为60 km/h，路面结构为沥青混凝土路面，白天车流量为小型车5 112辆/h、中型车602辆/h、大型车300辆/h，夜间车流量为小型车1 461辆/h、中型车172辆/h、大型车86辆/h，路面高程根据实际情况输入。地面道路沿河北路行车速度为40 km/h，路面结构为沥青混凝土路面，白天车流量为小型车1 747辆/h、中型车206辆/h、大型车103辆/h，夜间车流量为小型车500辆/h、中型车60辆/h、大型车29辆/h，路面高程根据实际情况输入。周边建筑物根据实际情况输入高程、建筑物层数和高度。

2.3 声屏障形式

根据设计阶段提出的方案，声屏障采取双侧布置的方案，共预设3种方案：(1) 无声屏障；(2) 4.5 m高直立式声屏障；(3) 4.5 m高折弯式声屏障(直立部分3.5 m，折弯部分长1.0 m，角度为30°)。

本研究利用噪声预测软件来比较分析3种情况声屏障的隔声降噪效果，从而选出最优方案。

3 不同形式声屏障降噪效果对比分析

根据 SoundPLAN 软件噪声预测模型，可以得出道路两侧预测点不同楼层的噪声预测值，本文以

表1 不同声屏障方案下碧波花园小区临路第一排噪声预测结果 单位：dB (A)

楼层	无声屏障		直立式声屏障		折弯式声屏障		无声屏障噪声值-折弯式声屏障噪声值	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	72.3	66.9	71.0	65.6	71.0	65.6	1.3	1.3
2	73.9	68.5	70.9	65.5	70.9	65.5	3.0	3.0
3	74.6	69.2	70.7	65.2	70.7	65.2	3.9	4.0
4	74.3	68.8	70.5	65.0	70.3	64.8	4.0	4.0
5	74.1	68.6	70.5	65.1	70.3	64.9	3.8	3.7
6	73.9	68.5	72.1	66.6	72.0	66.5	1.9	2.0

道路西侧临路第一排的碧波花园为例进行分析, 预测无声屏障、4.5 m高直立式声屏障和4.5 m高折弯式声屏障3种情况的噪声预测结果如表1所示。

根据表1的噪声预测结果, 可得出如下结论:

(1) 采取直立式声屏障和折弯式声屏障的噪声预测值与未采取声屏障措施相比均有所降低, 其中1层和6层住宅的降噪效果相对较差。声屏障对1层降噪效果较差的主要原, 是因为地面噪声主要来自于沿河路, 而沿河路未采取声屏障措施; 声屏障对6层降噪效果较差的主要原因, 是因为随着声屏障高度的增加, 声屏障遮挡噪声的作用变弱, 降噪效果变差。

(2) 折弯式声屏障的降噪效果略好于直立式声屏障。采取折弯式声屏障噪声预测值与采取直立式声屏障噪声预测值相比略有降低, 其中1~3层住宅噪声预测值未降低, 4~6层住宅噪声预测值约降低0.1~0.2 dB (A)。

(3) 对比无声屏障和采取折弯式声屏障噪声预测值, 折弯式声屏障可降低噪声 $1.3 \sim 4.0$ dB (A), 折弯式声屏障为3种方案中的优选方案。

4 结语

(1) 相同高度的声屏障, 折弯式声屏障降噪效果略好于直立式声屏障的降噪效果。

(2) 利用 SoundPLAN 噪声预测软件建立交通噪声预测模型, 可预测不同形式声屏障的降噪效果并进行比较, 选出经济有效的降噪方案, 为城市道路高架桥和互通立交的声屏障设计提供依据和技术支持。

参考文献·

- [1] 葛剑敏, 王佐民, 等. 改善人居环境噪声的方法及应用分析[J]. 工程建设与设计, 2003 (3): 7-8.
- [2] 吕玉恒, 郁慧琴, 魏化军. 上海市城市噪声污染现状及对策建议[J]. 中国环保产业, 2006 (1): 30-33.
- [3] 刘培杰. 广州市道路交通噪声污染现状及防治对策研究[J]. 热带建筑, 2007 (12): 30-33.
- [4] 王连军. SoundPLAN 在噪声预测中的技巧及存在的问题[J]. 环境与发展, 2013 (11): 159-164.
- [5] 戚月昆, 等. SoundPLAN 在交通噪声对住宅小区影响评价中的应用[J]. 环境保护科学, 2014 (1): 83-88.

(上接第 64 页)

定材料的充分伴和。水和其他液态稳定材料通过微机控制系统经一系列喷嘴在整个转子宽度范围内均匀的撒布。

(5) 精确控制铺层厚度：工作深度一旦设定，则转子的切削深度将由传感器及控制系统保证，从而获得精确的再生铺层厚度。

(6) 降低了对天气条件的依赖程度：就地冷再生技术具有在不确定天气条件下保证连续施工的优点，下雨时可以暂停施工，一旦雨停即可恢复施工。

(7) 改善交通中断施工状况：该施工工艺简单，投入现场的施工设备少，对交通干扰反应不敏感，在交通量不太大的情况下可以半幅施工，半幅开放交通。

5 结语

沥青路面冷再生施工工艺带来的经济效益和社会效益是显而易见的，在公路维修改造工程中具有明显的优势。随着国家对环境、能源、经济的更加重视，沥青路面冷再生技术的深入研究、探索和推广，将进一步促进交通建设与经济社会的和谐发展。

参考文献：

- [1] 梁新文. 就地冷再生技术应用概述[J]. 建设机械技术与管理, 2009, (1): 94-97.
- [2] 陈朝晖. 沥青路面冷再生应用及造价分析[J]. 交通标准化, 2011, (3): 241-244.