

化临高速公路交通噪声分析与防治

底思祥, 吴学滨, 王新明

(山东省泰安市公路局, 山东 泰安 271000)

摘要: 对道路交通噪声的来源、特性及其危害进行了分析, 通过实际的观察和测试, 对化马湾至临沂高速公路在防噪声设计方面采取的措施及取得的成效进行评价。

关键词: 道路交通噪声; 分析; SMA; 道路绿化; 防声屏障; 评价

中图分类号: TB533. 2

文献标识码: B

文章编号: 1000-033X(2002)04-0037-02

1 概述

化马湾至临沂高速公路是京沪高速公路山东省境内重要的一段, 为国家主要干线通道, 沿线经过大小乡镇、村庄 100 多个, 随着京沪高速公路的全线贯通, 交通量逐年增加, 道路交通噪声给道路两侧一定范围内的居民及建筑物等的影响也逐渐增加, 对其加以分析、防治, 对于道路交通环境保护有着重要的意义。

2 道路交通噪声的分析

2.1 道路交通噪声的来源

道路交通噪声主要来自汽车噪声源, 其影响范围广, 持续时间长。汽车噪声大致可分为喇叭声、与发动机转速有关的声源及与车速有关的声源。与发动机有关的噪声源主要有进气噪声、排气噪声、冷却系风扇噪声和发动机表面幅射噪声、发动机带动旋转的各种发动机附件(如空气压缩机、发电机等)的噪声。与车速有关的噪声包括传动噪声(变速器、传动轴等)、轮胎噪声、轮胎与路面摩擦产生的噪声、车体产生的空气动力噪声等。

2.2 道路交通噪声的特性

道路交通噪声的源头具有流动性, 是一种随机非稳态噪声, 它受到道路与交通条件的密切影响, 有以下特点:

(1) 道路交通噪声的分布影响范围主要是道路两侧一定范围内的居民及其建筑物等。

(2) 道路交通噪声与路面粗糙度(平整度)、道路坡度、路面材料、路段位置有关。路面粗糙度大噪声大, 道路坡度越大, 发动机负荷增加, 噪声越高(如表 1)。

(3) 道路交通噪声与道路交通状况有着密切关系。车流量与噪声的关系是随车流量的增加噪声增大, 特别是重型车辆所占比例越大, 噪声越高。此外, 加速行驶频繁的路段比匀速行驶路段噪声高, 而车辆加速产生的噪声与其加速档位的加速度大小有关。

万方数据

表 1 路线纵坡对等效声级的影响

路面坡度	3%~5%								5%~7%							
	1000				4000				1000				4000			
车流量	0	25	50	100	0	25	50	100	0	25	50	100	0	25	50	100
载货汽车所占比例/%	0	25	50	100	0	25	50	100	0	25	50	100	0	25	50	100
等效声级	66.8	69.0	70.2	72.3	72.8	74.5	75.8	76.9	67.5	72.9	75.1	77.8	73.5	78.9	81.2	83.7

2.3 道路交通噪声的危害

(1) 听觉疲劳或听力损伤。当人的听觉受到噪声刺激, 听觉敏感性发生显著降低, 甚至造成暂时或永久性的听觉损伤。

(2) 严重干扰人们的生活。噪声会影响人们的睡眠质量和时间, 当睡眠受到噪声干扰后, 工作效率和健康都会受到影响。

(3) 对人体生理产生影响。许多调查资料表明, 大量心脏病的发展和恶化与噪声有着密切关系, 噪声还会引起消化系统方面的疾病。

(4) 对心理产生影响。噪声引起的心理反应主要是烦恼或烦躁, 首先是对交谈和休息产生干扰, 环境噪声如超过 66 dB(A), 就很难保证正常的交谈。

3 减少道路交通噪声的措施

通过对上述道路交通噪声的来源、特性及危害的分析, 结合化马湾至临沂段高速公路的设计及其防治措施, 主要从以下几方面进行评析:

3.1 路线纵坡

该路段位于平原微丘区, 路线纵坡没有较大的起伏。初步设计中按最大纵坡为 3% 控制, 在两阶段施工图设计中按 2.8% 控制, 实际施工时路线纵坡均低于 2.8%, 依此和表 1 对照可以看出, 该路段路线坡度对产生噪声的影响可以减小到比较低的水平, 而这与实际观察和测试的结果相吻合。当然随着交通量的增加, 尤其是载货汽车比例的加大, 路线纵坡对产生噪声的影响也有所增加。

3.2 路面材料

在路面结构材料的选取和设计中, 考虑到路面材

料的吸音降噪性能,选取了有代表性路面沥青玛蹄脂碎石路面(SMA)、普通 AC 沥青路面为研究对象,并与水泥混凝土路面作对比,通过分析计算出小汽车及载重卡车分别在三种路面上行驶时的理论吸音量。SMA 路面降噪量最大,AC 路面降噪量次之,水泥混凝土路面最差,全线采用 SMA 路面,道路建成通车后,通过检测,并与泰化路(泰安至化马湾)水泥混凝土路面、老泰莱路(泰安至莱芜)AC 路面对比,见表 3。

表 2 三种路面材料的理论降噪量(dBA)

汽车种类	SMA 路面降噪量	AC 路面降噪量	水泥混凝土路面降噪量
小汽车	1.2	0.4	0.2
载重卡车	1.1	0.4	0.1

表 3 三种路面材料的实测降噪量(dBA)

汽车种类	化临路 (SMA 路面降噪量)	老泰莱路 (AC 路面降噪量)	泰化路(水泥混凝土 路面降噪量)
小汽车	1.15	0.35	0.18
载重卡车	1.08	0.32	0.09

可以看出实测结果与理论值反应的结果一致,说明化临高速公路采用 SMA 路面对防治噪声的效果是比较明显的。

3.3 设置禁令标志牌

该工程全线经过 100 多个行政乡镇村庄,为了消除和减少汽车喇叭声对道路两侧一定范围内村民及建筑物的影响,在靠近乡镇、村庄比较显著的地段两侧路基上设置禁止鸣喇叭的标志牌,全线共设置 200 多块,对减少喇叭声起到了重要的作用。

3.4 设置防声屏障

噪声在传播途中,若遇到障碍物尺寸远大于声波波长时,则大部分能够反射,一部分能够被衍射,于是障碍物背后一定距离内形成“声影区”,其区域大小与声音频率有关,声音频率高声影区范围越大,如果被保护点处于声影区,等效声级可降低 8~15 dB,如果处于非声影区仅可降低 3 dB,如果在路基边缘上采用 4m 高防声屏障,其减噪效果的空间分布如图 1 所示。

本工程在 K16+400 ~K16+600 地段穿越村庄,村民住房离路基坡脚最近的仅有 15~20 m。为了防止道路交通噪声影响,在此地段双侧设置 4 m 高的防声屏,由于该地段路基高度平均在 4~5 m,设置防声屏障以后,距路基坡脚最近的住房都处于声影区范围之内,而且为了增

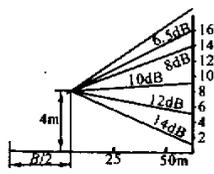


图 1 4 m 高声屏障减噪效果

加防声屏障的效果,在防声屏上铺设了高强吸声材料,避免了其与附近建筑物之间形成反射,大大提高了防声效果,有效地降低和减少了噪声对当地村民的影响。

3.5 道路绿化

利用树木的散射、吸声作用以及地面吸声,可达到降低噪声的目的,尤其是绿化在人们对噪声的心理感觉上有良好的效果。一般认为矮乔木比高的乔木防噪效果好,阔叶树比针叶树好,几条窄林带比一层稠密林带效果好,化临高速公路在绿化设计中,排水沟外侧及路堑顶外侧间隔种植两排火棘,护坡道上撒草籽并采用大叶黄杨球,小叶女贞球进行绿化,种植一排,并且每公里互换一树种,中央分隔带绿化与上述相同。在路堤边坡植草绿化,一方面起到吸声降噪作用,同时也防止了水土流失。

4 结语

化马湾至临沂高速公路自 1999 年 10 月建成通车以来,交通量每年按 10%~20% 比例增加,根据初步设计中噪声预测的模式,在距路中心 15 m、30 m、60 m 处,选取比较典型的路段进行了实测,并与预测值比较,见表 4。

表 4 化临高速公路路段噪声预测与实测值对照表

年份	预测值	距离/m		距离/m		距离/m	
		15	30	15	30	15	30
1999	预测值	无	无	无	无	无	无
	实测值	70.1	67.3	64.3	64.7	64.4	65.0
2000	预测值	70.8	67.7	64.7	64.4	65.0	64.7
	实测值	70.4	67.5	64.4	65.0	64.7	65.3
2001	预测值	71.0	68.0	65.0	64.7	65.3	61.5
	实测值	70.6	67.7	64.7	65.3	61.5	61.5
2002	预测值	71.2	68.2	65.3	61.5	61.5	61.5
	实测值	70.9	68.0	65.3	61.5	61.5	61.5

可以看出,实测值略小于预测值,表明化临路防噪声设计及采取的措施是行之有效的,所取得的成效也是相当显著的。

道路交通噪声是道路交通环保的重要内容之一。随着汽车工业和道路事业的发展,机动车拥有量的日益增加,致使道路交通噪声相应增加,直接或间接地危及到人们的生理、心理,影响了人们的正常工作和生活,成为一个不可忽视的问题,在道路交通建设中,加强这方面的研究和采取相应的措施更显其重要和迫切。

参考文献

[1] 任文堂. 交通噪声及其控制[M]. 北京:人民交通出版社,1984.
[2] 马大猷. 噪声控制学[M]. 北京:科学出版社,1987.

收稿日期:2002-03-14