

Discussion on Design and Construction Technology of Highway Sound Barrier

Xingwei Zhang

Beijing Highway Traffic Engineering Co., Ltd., Beijing, 101102, China

Abstract

In the current stage of the development of transportation, with the acceleration of the urbanization process, the improvement of people's living standards also make the scale and number of vehicles constantly improve, in this context, the road will produce great noise in the process of operation. In addition, there are many roads in the urban area at the present stage, which affects the production and life of residents to a large extent. It requires relevant personnel to pay more attention to them, and isolate the sound through the design and installation of sound barrier, but the road noise is more complex, so the design and construction of sound barrier has certain difficulty. This paper starts with the highway sound barrier, and discusses its design and construction technology.

Keywords

highway sound barrier; design and construction; technical points

浅谈公路声屏障设计与施工技术

张杏威

北京市高速公路交通工程有限公司, 中国·北京 101102

摘 要

在现阶段交通事业的发展过程中,随着城市化进程的加快,人民生活水平的提升也让车辆的规模和数量不断提升,在此背景下,公路运行过程中就会产生很大的噪声。再加上现阶段市区内的公路较多,在很大程度上影响居民的生产生活,需要相关人员加强对其的重视,通过设计、加装声屏障进行声音的隔离,但是公路噪声的情况较为复杂,声屏障的设计和施工就具有一定的难度。论文就从公路声屏障入手,浅谈其设计与施工技术。

关键词

公路声屏障; 设计施工; 技术要点

1 引言

公路作为承担交通出行的重要设施,在现阶段社会的发展过程中承担着重要任务,而随着生活水平的提升,公路交通的车流量也就不断提升,就产生了大量的噪声。而且现阶段的公路基本上已经贯穿城市各个地域,有的更是紧邻居民生活区,所以噪声就在很大程度上影响着居民的生产生活,需要相关人员加强重视。公路声屏障是指对公路声音进行屏蔽和拦截的设施,在实际的发展过程中能够有效地降低噪声对外界造成的影响,是现阶段公路事业发展过程中的必要设备。但是公路的里程不断增加,再加上交通事业发展得十分迅速,噪声的类型较为多样,规模较为庞大,相关人员要想充分地发挥声屏障的功能,就需要结合实际的公路状况,科学地对声屏障进行设计和施工(见图1)。

【作者简介】张杏威,男,中国天津人,本科,经济师,从事道路与桥梁施工研究。



图1 公司承建的中国广东佛山市顺德区伦桂路声屏障工程

2 公路声屏障概述

2.1 声屏障的概念

声屏障,主要用于公路、高速公路、高架复合道路和其他噪声源的隔声降噪。指的是为减轻行车噪声对附近居民

的影响而设置在铁路和公路侧旁的墙式构造物。隔音墙也称为声屏障。在声源和接收者之间插入一个设施,使声波传播有一个显著的附加衰减,从而减弱接收者所在的一定区域内的噪声影响,这样的设施就称为声屏障。分为纯隔声的反射型声屏障,和吸声与隔声相结合的复合型声屏障,后者是更为有效的隔声方法。公路在发展过程中主要承担交通出行的重要任务,在实际的发展过程中,就会产生各种各样的声音,对周边居民造成很大的影响,为了尽可能地降低这些噪声对外界的影响,声屏障就成为公路施工环节的主要设备之一(见图2)。



图2 公司承建的机场二通道福润四季声屏障

2.2 声屏障的工作原理

声音在实际传播过程中呈现出波的特点,声波在传播过程中遇到声屏障时,就会发生反射、透射和绕射三种现象^[1]。通常屏障能够阻止直达声的传播,并使透射声有足够的衰减,而透射声的影响可以忽略不计。实际作业中,在声源和接收点之间插入一个声屏障,设屏障无限长,声波只能从屏障上方绕射过去,而在其后形成一个声影区,就像光线被物体遮挡形成一个阴影那样。在这个声影区内,人们可以感到噪声明显地减弱了,这就是声屏障的减噪效果。在此背景下,公路声屏障施工环节就实现了对噪声的隔离,很大程度上促进了交通事业的发展。

3 公路声屏障的设计要点

3.1 高度的设计

结合数据资料可以了解到,声源高度的取值范围在0.2~1.5m,不同地区、不同路段、不同车型的声源高度也存在明显区别。如对于一些大型车辆密度较高的公路段,其采用的上限值声源高度应是1.5m,主要的噪声来源是大型车辆运行时的发动机噪声。而一些小型车辆密度较高的公路段。其采用的声源高度可选择上限值0.2m,主要的噪声来源于轮胎摩擦噪声,而对于一些普通类道路,各类车辆通行密度相对均衡,此时采用的声源高度可选平均值0.5m。

3.2 声屏障长度设计

现阶段的声屏障设计中,相关人员往往将声音影响范围作为参考点,但是在实际的发展过程中,声音的影响因素较多,噪声在传播时遵循末端衰减规律,该数值长度大于参考数值,而且在应用中,声屏障外延长度和降噪量还存在着比例关系,所以受声点带声屏障的距离就缺乏科学性^[2]。在此背景下,就要求相关人员在实际的发展过程中结合实际情况,通过合理设施声屏障的长度来对噪声进行处理。在实际作业中,在对声屏障长度进行检定时,主要参考受声点到声屏障的距离,但是该参考的合理性相对较差,主要依据在于噪声在传播时遵循末端衰减规律,该数值长度大于参考数值,而且在应用中,声屏障外延长度和降噪量还存在着比例关系,因此需要结合实际情况,将长度考虑在内。

3.3 安全性设计

首先是导向作用,在实际的发展过程中,公路在夜晚视野较差,驾驶员稍有不慎就会偏离路线,造成很大的安全隐患,所以声屏障的设计就需要能够在夜晚起到导向性作用,帮助不熟悉道路的驾驶员明确前进方向;其次是保证强度,声屏障就位于道路两侧,一旦其强度不符合相关规范,出现倒塌等现象,就会严重影响道路的安全通行,所以在实际的发展过程中,就需要从材料选择、固定方式等方面进行优化,提升声屏障的结构强度;然后是稳定性,立柱作为固定声屏障的载体,在很大程度上决定着声屏障的稳定性,就要求相关人员在实际的施工环节对立柱固定结构、埋深、间距做好控制,从而提升立柱结构的稳固性。这样才能保证屏障的稳定。

3.4 颜色的设计

声屏障的设计环节,颜色也是重要的一环,相较于其他设施来说,作为公路建设中的重要设施,声屏障的颜色会在一定程度上对司机造成影响,良好的颜色设计能够在很大程度上缓解驾驶员在行驶过程中的紧张感,同样的颜色设计出现偏差也会在很大程度上影响司机的观感,所以需要相关人员加强对其的研究。现阶段一般采用混合色的方式进行颜色设计,常见的有安全红对比白、安全蓝对比白、安全黄对比黑以及安全绿对比白等,安全是指安全色、对比是指对比色,通过这样的颜色设计,就能够在很大程度上提升司机的观感。

3.5 材料的选择

首先,相关人员可以针对当地路段的实际情况如天气以及地形等进行数据收集,然后结合声屏障的实际需要利用信息技术的应用优势,搭建声屏障材料筛选体系,将使用年限、材料价格等参数进行标注,根据体系中标注的内容完成采购;其次是针对材料的质量进行检测,相关人员需要在材料正式应用前做好材料质量验收工作,对其进行质量测试,并在正规厂家进行设备的购买,这样才能保证材料的质量;最后就是类型的选择,经常使用的声屏障材料可以分为吸

声材料和隔声材料两种,施工人员需要结合实际情况进行筛选。

4 浅谈公路声屏障施工技术

4.1 测量放线工作

测量放线作为公路声屏障施工的基础,对屏障位置的确定有很大的帮助,这就要求相关人员需要对测量放线进行作业,这样才能在实际的发展过程中保证屏障的质量。在测量放线的过程中,相关人员首先需要对施工图纸进行研究,在实际的发展过程中明确柱点的位置以及数量等,然后在此基础上进行测量放线作业。其次就是选择合适的测量工具,利用高精度水准仪、全站仪等,得出施工环节的精准数据,为后续的作业进行铺垫。最后就是对方样进行编号,并且保证编号和施工图保持一致,然后针对测量放样进行内容上的复核,以保证测量放线流程的正规性。

4.2 路基段基础施工

准备工作完成后,首先要进行桩基成孔,可采用螺旋钻孔作业法钻孔和人工清底方案,条件满足的还可采用人工挖孔桩成孔。然后是制作、安装钢筋笼。钢筋笼于钢筋加工厂加工成型后运往现场验收、吊装就位。其次要浇注桩体混凝土,混凝土采用搅拌站集中拌合,混凝土运输车运至现场浇注。紧接着安装底梁钢筋、预埋件,待桩体检测合格后,开始绑扎底梁钢筋,底梁钢筋采用钢筋加工场弯制成型后运至现场绑扎。完成后开始浇注底梁混凝土。底梁侧模采用组合钢模板,预埋件凹口处采用35mm厚方木隔段。底梁混凝土采用拌和站集中拌合,混凝土运输车运至现场浇注,插入式振动棒振捣。最后底梁拆模。混凝土达到设计强度的75%后方允许拆除模板。拆模后基础上外露的螺栓采用内涂黄油,外用黄胶带缠裹措施进行保护。

4.3 桥梁段基础施工

桥梁段施工首先要进行钻孔。根据设计要求,确定植筋钻孔规格。接好水钻(电锤)电源,进行钻孔施工,钻孔施工完成,检查成孔直径、深度和垂直度。然后进行清孔。钻孔完成后,将孔周围半径0.5m范围内灰尘清理干净。最后进行注胶植筋,待植筋完全固化后,按设计要求做钢筋拉拔试验。钢筋拉拔试验合格后,开始大面积施工。

4.4 钢立柱安装

施工前首先应对基础预埋件进行检查验收,确保预埋

件施工质量符合施工设计图纸要求,对发现有问题的预埋件及时提出并经修整后再次进行验收。要求螺栓组受力强度应满足声屏障的动载荷及静载荷,应同时满足拉力及剪力的要求,且应考虑不小于1.2倍的安全系数。施工前做好现场准备工作,备齐各种现场摆放的安全标志,放样设备、施工工具等必备的设备。施工段落前后应放置警告标志,防止其他车辆闯入施工区域。施工前仔细研究图纸,进行精确测量,确定施工具体位置。在施工过程中应保护现场,严禁污染路面。安装应事先获得监理工程师的批准。声屏障的安装方法应符合技术规范的要求。安装前对钢结构进行检查,各项技术指标符合要求后进行安装。将钢结构吊装到预定安装位置,钢立柱在基础法兰上定位后,均匀紧固螺栓、螺母。使用经纬仪、水准仪按照标高基准点进行测量、按照测量数据采用加垫片并加填水泥砂浆的方法,调整立柱的水平高度、间距、顺直度和竖直度等,使之符合安装检测要求。

4.5 安装吸、隔音板

采取保护措施,按照声屏障布设图,将屏体、安装附件等运到施工现场。确定立柱固定牢固,上下、左右没有偏差之后进行屏体的安装,注意安装之前必须进行核对。按先下后上的顺序安装屏体,将屏体与钢结构固定。将屏体沿钢立柱槽插入,屏体与支撑结构的联接紧密可靠,有足够的密闭性,密闭完好严密后进行固定。声屏障中各部件间连接使用三元乙丙橡胶垫密封。

5 结语

在现阶段公路的发展过程中,由于城市化进程的加快,车流量不断增长,就产生大量的噪声,严重影响周边群众的生产生活。声屏障作为针对噪声进行处理的重要设施,能在很大程度上降低噪声对外界的影响,需要相关人员加强对其的重视。但是在实际的发展过程中,由于公路里程较长,情况较为复杂,声屏障的设计就还存在一定的难度,需要相关人员通过设计与施工环节的研究将声屏障科学的落实。

参考文献

- [1] 秦晓春,倪安辰,韩莹,等.声子晶体型高速公路声屏障的降噪性能[J].中国环境科学,2020,40(12):5493-5501.
- [2] 秦晓春,刘殊,黄裕婕,等.高速公路景观性噪声控制设施设计技术研究[J].公路交通科技(应用技术版),2010,6(10):465-469.