

文章编号: 0451—0712(2006)06—0235—04

中图分类号: TB533

文献标识码: B

# 渝湛高速公路(粤境段)噪声防治对策

石 翔, 曹志强

(广东渝湛高速公路有限公司 湛江市 524005)

摘 要: 就噪声防治对策及在渝湛高速公路(粤境段)的具体工程应用, 总结和提出一些处理措施。

关键词: 噪声防治; 声屏障; 高速公路

高速公路对时空距离的缩短给人们的生活、生产带来了畅快和便利。车速快、交通量大, 大中型车比例高, 所产生的交通噪音也严重影响到沿线居民的正常生活和休息。在建设高速公路的同时, 如何减少噪声对生态和居住环境的影响是建设者需要思考和解决的问题, 渝湛高速公路(粤境段)在噪声防治过程中采取了很多积极的措施, 取得了较好的效果。

## 1 项目背景简介

渝湛高速公路(粤境段)总投资 21.64 亿人民币, 是重庆~湛江国道主干线的末段。该路段双向四车道, 起自廉江市的高桥镇, 西接广西境内的合浦~山口高速公路, 东接同(江)三(亚)国道主干线广湛(徐)高速公路, 全长约 69 km, 于 2006 年 12 月 10 日建成通车。是广东省首条按生态环保理念打造的高速公路。

项目环境影响评价报告显示, 全线主要环境噪声敏感点共 20 处, 分别穿越了高桥镇、横山镇的城镇规划区域, 高速公路服务设施(服务区、居住区前排建筑物分别距离公路 100 m 和 50 m)也在路线影响范围以内, 需考虑降噪措施。

## 2 噪声防治思路和对策

交通噪声的防治要从噪声的传播途径着手, 噪声传播一般分为噪声源、传播途径和接受者 3 个阶段, 控制噪声就必须从避开噪声、降低声源噪声及阻挡噪声传播 3 个方面入手。

表 1 列出了处理噪声的一些措施, 以下为渝湛高速公路(粤境段)项目的具体工程应用。

表 1 各种噪声防治措施的效果分析

措施		降噪效果和可行性
避开噪声	避让敏感点	能从根本上解决噪声污染问题, 需要设计阶段考虑。
	拆迁或改建	能解决问题, 但居住者不一定愿意。
降低声源噪声	政策和法规	可以有效地降低区域的交通噪声, 但与居民的环保意识和执行者力度有关。
	低噪声路面	通车初期可降噪 2~8 dB, 随着时间推移降噪效果会降低。维护难度大。
	降低车辆噪声	降噪效果显著, 降到一定噪声级值后成本会明显上升。
阻挡噪声传播	修建声屏障	对于距路中心线 80 m 以内的敏感点效果明显, 一般可降噪 8~10 dB。通常采用。
	种植林木降噪	密植常绿乔灌植物, 高度在 4.5 m 以上时, 降噪效果为 5 dB/30 m。较难达到理想的效果。
	建筑降噪	降噪效果明显, 隔声窗可达到比普通窗多降噪 20 dB 左右。推行难度大, 使用不方便。
	路堑	可达到部分声屏障的降噪效果。

### 2.1 避开噪声

#### 2.1.1 首先从优化路线设计考虑

本项目在公路选线阶段除保证行车安全、舒适、迅速和节省工程造价以外, 还根据环境噪声允许值控制好路线距环境敏感点的距离, 最大限度地避免公路交通噪声扰民, 公路穿越地区功能分区合理, 尽可能避让居民生活区、医院、学校等, 减少噪声防治投资。路线在穿越横山镇规划区时, 拆迁了一家生产食品的工厂, 对其他居民点作了避让。

#### 2.1.2 控制沿线村镇规划建设

(1)由于公路线形的要求,公路穿越了高桥镇和横山镇两镇的规划区,由于目前地方政府正在实施新的规划,建议结合公路的线位对该两镇规划做出调整,避免公路直接穿越城镇规划区,根据“近而不进、离而不远”的原则,在公路与城镇规划区之间预留一定的距离。根据项目的噪声评价,在公路边界用地外 200 m,公路交通噪声对声环境基本不会造成影响。因此从满足噪声要求考虑,公路与城镇规划区之间至少保持 200 m 距离。

(2)除两镇规划区外,现公路沿线居民住房重建时,村镇政府务必要求其远离高速公路,方可批复。

(3)对学校、医院、卫生所、养老院等特别需要安静的区域,其对声环境的要求较高,这些建筑更不宜建在公路两侧 200 m 范围内。

(4)本项目终点段约 1.6 km 位于湛江市麻章区,但目前均为农田,项目沿线 200 m 范围内均没有集中的居民区、学校、医院等敏感点。

2.1.3 采用搬迁或改建方案

位于 K1+000 的坡启小学教学楼,正面位于路线 200 m 范围以内,同时受到下穿的 325 国道影响,安装声屏障效果不佳,隔声窗使用也不方便,广东渝湛高速公路有限公司安排专项资金,在远离公路的位置另行建造了一栋教学楼。

2.2 降低声源噪声

2.2.1 施工期的噪声防治

渝湛高速公路(粤境段)实际施工工期为两年,在施工过程中主要做到以下几点。

(1)尽量采用低噪声机械,事先对工程所用的施工机械设备进行常规工作状态下的噪声测量,对超

过国家标准的机械禁止其入场施工。施工过程中还要求施工单位经常对设备进行维修保养,避免由于设备性能差而使噪声增大。

(2)施工期噪声影响是短期行为,主要为夜间施工影响居民休息,因此,高噪声施工机械在夜间(22:00~6:00)应停止施工,尤其是路线起点段高桥镇规划区内的路段(包括高桥镇敬老院所在路段),严禁夜间进行高噪声施工;学校附近路段的施工调整作业时间,把作业时间放在假期或学生放学以后,或采取临时性的降噪措施,如木制隔声板等。

(3)根据《建筑施工场界噪声限值》确定工程施工场界,合理安排施工场地,尽量避免对居民生活区的干扰。

(4)325 国道和其他县道现有老路周围有较多居民区、学校等敏感点,合理安排运输物料的时间,一方面可减少对居民夜间休息和学生上课的影响,另一方面考虑不对原有道路的交通造成影响。此外,在途经村镇、学校和医院时,减速慢行、禁止鸣笛。新修筑的便道远离学校和村镇等敏感建筑。

(5)对施工机械操作工人及现场施工人员按劳动卫生标准控制工作时间,采取个人防护措施,如戴隔声耳塞、头盔等。

(6)加强对学校、养老院、居民集中路段的施工管理,合理制定施工计划。

2.2.2 营运期噪声防治的工程对策

表 2 列出了其中 5 个具有代表性敏感点的噪声预测情况,其中距路中心最近为 30 m,最远 86 m,预计开通时噪声最高点超标为 8.8 dB,2021 年远景交通量情况下超标 13 dB,均为夜间值。

表 2 渝湛高速公路(粤境段)营运期噪声污染主要代表点情况

序号	敏感点名称	桩号	距路中心线距离	距道路红线距离	评价标准	预测点与路面的高差/m	噪声预测值及超标量/dB					
							2007 年		2013 年		2021 年	
							昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	多别小学	K19+200	路南 50 m	路南 24 m	1 类	-6.5	58.2	48.8	59.8	50.1	61.6	52
							3.2	3.8	4.8	5.1	6.6	7.0
2	泥墩塘村	K41+900~K42+400	路西 30 m	路西 8 m	4 类	+2.5~3.5	68.5	60.3	70.7	62.4	72.8	64.5
							—	5.3	0.7	7.4	2.8	9.5
3	百吉村	K45+250~K45+550	路南北 35 m	路南北 11 m	4 类	+3.5~4.5	67.6	59.8	69.8	61.9	71.9	64.0
							—	4.8	—	6.9	1.9	9.0
4	赤界仔	K45+920~K46+180	路东 71 m	路东 50 m	1 类	+1.5~3.5	62.6	53.8	64.8	55.9	66.9	58.0
							7.6	8.8	9.8	10.9	11.9	13.0
5	外村塘村	K53+700~K54+100	路西 30 m	路西 9 m	4 类	+2~3	70.7	62.4	72.9	64.6	75.0	66.8
							0.7	7.4	2.9	9.6	5.0	11.8

汽车在行驶过程中的噪声峰值,均是由于载重汽车、大客车等重型车辆引起。随着汽车工业的发展,汽车性能提高,车体自身行驶噪音得以改善。所以,就现阶段而言,主要靠完善环保政策和法规,譬如在特定路段设禁止鸣笛标志。我国目前已经颁布了《中华人民共和国环境噪声污染防治条例》,制定和修订了《城市区域环境噪声标准》、《机动车辆允许噪声》等有关噪声标准和法规,通过这些政策,交通主管部门和环保部门联合执法,迫使超标车辆采取改进措施,否则禁止上路通行。本项目主要通过以下措施降低噪声源强度。

(1)通过加强公路交通管理,在重要敏感点(学校、敬老院、居民集中路段等噪声敏感区域)附近路段两端设置限速、禁鸣标志等,有效控制交通噪声的污染。

(2)在 325 国道跨线桥施工时,加大了对 325 国道临时通行路面的维护,保证公路路面的平整度,避免因路况不佳造成车辆颠簸等引起交通噪声增大。

渝湛高速公路(粤境段)所连接的两段高速公路广西合山高速公路和广东茂湛高速公路采用的都是水泥混凝土路面,为了提高行车的舒适性和减少路面噪声影响,本项目采用了沥青混凝土路面,由于本项目没有较长距离穿越居民居住密集区,从经济合理性方面考虑未采用专门的降噪路面。

2.3 阻挡噪声传播

在渝湛高速公路(粤境段)上应用了以下几种方式阻挡噪声传播:建造人工声屏障、种植隔音绿化带和采用路基下穿的路堑方案,利用挖方边坡形成天然屏障。此外,对于建筑物数量不多的,采用了隔声窗方案。对于表2中几个代表性的敏感点,除多别小学和赤界仔采用隔声窗方案之外,其余3个点实施了声屏障措施。

2.3.1 人工声屏障

针对本项目沿线敏感点超标的实际情况,严格按照4类标准控制噪声要求。对近期即超标的敏感点,采用工程降噪措施;对按照1类要求评价的敏感点,考虑到公路线形工程的实际情况,按照《公路环境保护设计规范》(JTJ/T 006—98)的要求,对营运近期噪声超标大于5 dB的敏感点采用工程降噪措施。通过采取这些措施,可以将公路沿线声环境质量超标敏感点的噪声降低到可以接受的程度,从而保障居民正常的生活和学校正常的教学活动。本项目共实施了3处人工声屏障,分别是K42+000~K42

+427 泥墩塘村、K45+195~K45+550 百吉村和K53+790~K54+060外村塘村,其中百吉村是环评报告建议实施隔声窗,考虑到安装户数多,村庄离公路距离较近,实施声屏障效果较佳而更改的。最终目标是使环境噪声值不超过《城市区域环境噪声标准》(GB 3096—93)的要求,具体情况如表3所示。

表3 渝湛高速公路(粤境段)声屏障设置位置及参数

噪声敏感点		泥墩塘村	百吉村	外村塘村
设计长度/m		427	355	270
高度和位置		2.5 m/护栏 外 1.5 m	3 m/护栏 外 1.5 m	3 m/护栏 外 1.5 m
关键受声点到 路中距离/m		30	35	30
2013 年噪声 预测值/dB	昼	70.7	69.8	72.9
	夜	62.4	61.9	64.6
设计降噪量/dB		9.4	8.9	11.6
结构设计		按 45 m/s 风速、7 级地震设计,主体为框架,基础采用条形基础。	按 45 m/s 风速、7 级地震设计,主体为加筋土墙体,基础为加筋土挡墙。	按 45 m/s 风速、7 级地震设计,主体为框架,基础采用条形基础。
实施形式		钢筋混凝土框架填充陶粒砌块。	生态加筋土	钢筋混凝土框架填充陶粒砌块。
景观绿化风格		前面种植垂榕绿化,墙体采用攀爬植物,墙后种植桉树。	原生态自然屏障,多种植物。	前面种植垂榕绿化,墙体采用攀爬植物,墙后种植桉树。

声屏障在实施过程中作了一些调整,废弃了原设计的其中一种装配式水泥木屑复合吸声板方案,大胆采用了一种新型的生态型声屏障——加筋土生态声屏障,原设计的钢筋混凝土框架填充陶粒砌块仍保留。主要原因是考虑到以下几个因素:

(1)本项目以生态环保为理念,尽可能利用与自然和谐并融为一体的材料;

(2)选用普通的、容易获得的建筑材料,如陶粒容易加工,成本较低;

(3)采用不吸声屏障,路段所经的3处噪声敏感点均为单侧,对面为无障碍敞开声场,减少投资。

钢筋混凝土框架填充陶粒砌块属于普通的形式,本文不再赘述。

加筋土生态声屏障是利用土工格栅与土体相结合,形成一种加筋复合结构,使其具有较强的抗压和抗拉能力,土工格栅筋材可防止拉伸破坏,改善土体性能。由于可形成植被表面,相对于普通墙体而言,有着良好的经济效益和环保效益。采用加筋土隔音墙的主要特点是:施工极其简单、快速,其最终结构体为柔性,容许地基产生不均匀沉降而结构体不致破坏,是一种“生态型”的声屏障。

百吉村的生态声屏障位于公路填方边坡右侧,填土高度不等,从零填方到最高 2.8 m 不等,由于征地范围限制在 5 m 以内,对于填方部分进行了加筋土挡墙处理,确保生态隔音墙建在稳定的土体上。原方案从视觉上考虑,连续 300 多 m 长的水泥混凝土结构,给行车的驾驶员和乘客以压抑感,虽然可以在地表种植爬藤植物,但短期内比较难达到理想的效果。采用加筋土路堤绿化形成生态型声屏障作为替代方案,可以很快达到视觉美观、隔音防噪的目的。具体设计方案如图 1。

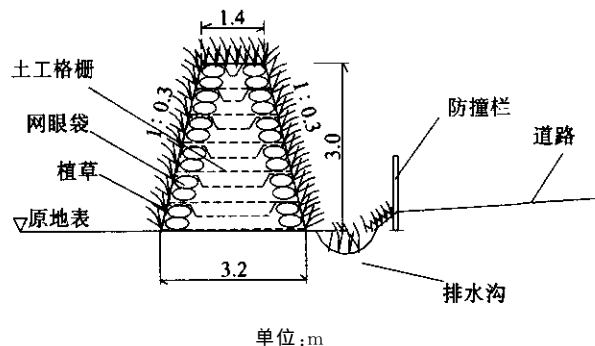


图 1 生态型声屏障示意图

在土路肩外侧设置底宽 3.2 m, 顶宽 1.4 m 的梯形土堆, 坡率为 1 : 0.3, 内部为土体和土工格栅分层设置, 每 50 cm 设置一层土工格栅。土体的受力计算主要有外部受力计算和内部稳定性计算, 外部受力主要包括承载力、抗滑移、抗倾覆验算, 内部稳定性计算主要依据朗金土力学理论, 计算土工格栅抗拉拔安全系数  $F_{S_{po}}$  和格栅有效长期强度抗拉安全系数  $F_{St}$ 。采用加筋土技术建造生态型声屏障是建设生态、环保公路的一个有益的尝试, 就经济性而言, 墙体造价约 500 元/m<sup>2</sup>, 同样高度的加筋土生态型声屏障造价要比普通水泥混凝土声屏障节约 20%~30%。由于草种已预先植入墙体, 绿化效果能够很快显现出来, 植物和土体结合, 形成一个天然的生态屏障, 无论从景观还是隔音效果来说都能够达到比较满意的效果。

### 2.3.2 采用路基下穿的路堑方案或人工坡地, 利用边坡形成天然屏障

本项目采用该方案解决了好几处噪声敏感点的问题, 降低了环保费用。

(1) 横山服务区位于 K32+800~K33+000 段。该处为挖方路段, 设计考虑该处为标段的集中取土场, 整个挖方数量接近 50 万 m<sup>3</sup>。原设计服务区与路基处于同一水平面 (如图 2), 后经优化设计, 决定取土场改为分散取土, 服务区标高抬高 3~4 m, 减少挖方 20 多万 m<sup>3</sup>。

服务区与主线之间形成路堑关系 (图 3), 经过对比测试, 服务楼的噪音降低 6 个 dB。

(2) 路线在 K38+000 左右穿越横山镇规划区。

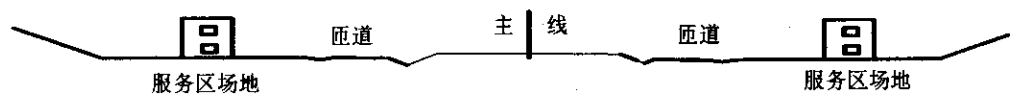


图 2 服务区与主线原设计断面图

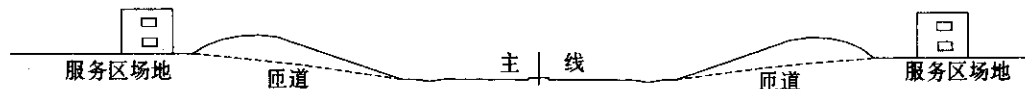


图 3 更改后服务区比路基高 3~4 m

本来该处必须采取降噪措施, 但由于该处也采用了路堑方式穿越, 从而使噪声值降低到允许范围内。

(3) 高桥居住区位于主线收费站, 前排建筑物离路边不到 50 m, 设计时考虑将宿舍楼放在后排, 前排布置为餐饮和娱乐作用的综合楼, 并在楼前设置

了人工坡地, 种植了树木, 景观效果自然协调, 降噪 2~3 dB。

### 2.3.3 种植绿化林带降噪

选择合适树种、加大植株的密度、林带的宽度, 可以达到吸纳声波、降低噪声的作用。有关试验表

文章编号:0451-0712(2006)07-0239-03

中图分类号:F284

文献标识码:C

# 高速公路工程施工招标工作的几点探讨

邓敏维, 许继华

(广东省高速公路有限公司 广州市 510100)

**摘 要:** 高速公路工程施工招标工作直接影响着日后的工程建设管理工作, 针对招标工作中标段规模、投标人资格和合同文件制订的科学性等问题进行了探讨。

**关键词:** 高速公路; 施工招标; 探讨

国家近几年来大力发展基础设施建设, 特别是加大了对交通基础设施建设的投入, 各地交通基础设施项目建设进行得如火如荼, 使得我国高速公路得到了迅猛的发展。国家也出台了一系列招投标、评标等方面的相关法规, 其中 2003 年交通部颁布的《公路工程国内招标文件范本》(2003 年版) 在全国范围内的使用, 对指导、规范各地公路工程施工招标投标、提高工程建设项目管理水平起到了重要作用。但由于我国工程建设体制长期受计划经济的影响, 目前在高速公路建设管理中仍存在较多不尽

人意的地方, 招投标阶段很多问题处理得不完善, 特别是招标文件编制得不合理, 直接增加了工程建设过程中管理的难度。本文就高速公路工程施工招标资审和招标文件中的标段规模划定、投标人资格条件的设定、合同专用条款制定等方面进行探讨。

## 1 标段规模的划分

标段的合理划分是招标工作的关键一步。标段规模划分过小, 不仅会降低投标的吸引力, 而且过多

收稿日期: 2006-05-10

明, 生长茂密的树林, 树木高度在 4.5 m 以上, 林带宽度为 30 m 时, 可以降噪 5 dB。但该方法存在局限性: 如占地较多, 树木种植早期降噪效果不显著, 冬季落叶后效果会大大降低。本项目主要作为辅助手段配合其他措施(如声屏障、坡地等)共同实施。

### 2.3.4 通风隔声窗

通风隔声窗是最有效的降噪手段, 可以降低噪声值 20 dB, 是公路沿线大多数村庄最佳降噪措施。

由于绝大部分超标敏感点均为距公路红线 50 m 外, 对这样的敏感点采用声屏障降噪效果不佳, 因此最经济有效的降噪方式便是为超标住户安装隔声窗。本项目部分噪声敏感点采用该方案处理。相对于修建声屏障, 具有造价低的特点, 但对于住户来说存在使用不够方便的缺点, 特别是湛江地区, 需要经常开窗通风, 因而具体实施存在一定的困难。

## 3 结论

(1) 环保项目要做到“三同时”。

“三同时”制度是建设项目环境管理的一项基本制度, 是我国以预防为主的环境政策的重要体现。即, 建设项目中环境保护设施必须与主体工程同步设计、同时施工、同时投产使用。渝湛高速公路(粤境段)工程在实施主体工程时就考虑到环保工程的同步实施, 在路线设计和变更设计中考虑环保因素, 在通车时完成了配套的声屏障、污水处理等环保工程设施。

(2) 以生态恢复为主, 减少人工痕迹。本项目采用了生态隔音墙、坡地和路堑降噪, 尽可能以自然的方式解决问题, 符合节约型和高效率的循环经营理念。

(3) 从人性化的角度考虑, 如受影响的小学教学楼, 安装声屏障效果不佳, 隔声窗使用也不方便, 业主安排资金另行建造教学楼。

(4) 环保工程实施时, 要合理安排好与主体工程的衔接工作, 避免交叉施工, 相互影响。