

宜黄高速公路噪声污染规律研究

程胜高 吴登定

(中国地质大学工程学院, 武汉 430074)

摘要: 高速公路的噪声污染愈来愈受到社会的关注, 以宜黄高速公路为例, 对全线不同剖面进行了系统的噪声监测、评价、分析与预测, 研究了高速公路噪声污染规律, 并提出了噪声污染防治措施, 为高速公路的环境管理提供科学依据。

关键词: 高速公路; 噪声污染; 评价预测。

中图分类号: X734; X593 文献标识码: A

文章编号: 1000-2383(2000)05-0547-06

作者简介: 程胜高, 男, 副教授, 1954年生, 1978年毕业于武汉地质学院, 2000年毕业于中国地质大学研究生院, 获博士学位, 现从事环境影响评价、环境工程治理等教学与科研工作。

高速公路的噪声污染愈来愈受到社会的关注, 也是高速公路两侧单位与居民反映敏感的污染问题, 交通噪声主要由机械噪声(如发动机)和轮胎与路面的磨擦噪声构成, 其噪声对敏感点的影响强度主要取决于车辆的辐射声功率级, 流量、车型、车速、路面、线形、公路两侧的环境特征及敏感点的距离。交通噪声在高速公路两侧 200~300 m 范围内形成噪声污染带, 影响着人们的工作、学习和生活^[1~3]。因此, 研究高速公路的噪声污染规律及其防治措施有着重要的现实意义。本文以宜黄高速公路为例, 对全线不同剖面进行了系统的噪声监测、评价、分析与预测, 研究了高速公路噪声污染规律, 并提出了噪声污染防治措施, 为高速公路的环境管理提供科学依据。

1 高速公路噪声监测方法与结果

据踏勘, 宜黄高速公路两侧 300 m 内主要噪声源为现有交通噪声及居民生活噪声。通过实地踏勘、调查路线情况, 本次噪声监测共设 17 个具有代表性的监测点, 分别进行敏感点现状噪声监测、公路两侧噪声衰减剖面监测。

本次监测采用 AWA6218 型全自动噪声统计分

析仪进行现场监测。测量方法与频率按 GB3222-94 声学环境噪声测量方法^[4]中“城市区域环境噪声测量方法”的有关规定进行。各敏感点噪声现状监测结果如表 1、表 2。据高速公路两侧路堤、路堑的高低, 平原、微丘、桥梁以及植被等情况各选择代表性的点位进行噪声衰减剖面监测。布点及监测结果见表 3。

2 宜黄高速公路噪声污染评价

2.1 敏感点噪声现状监测结果及评价

2.1.1 评价标准 噪声现状评价采用 GB3096-93 城市区域环境噪声标准^[5]及 HJ/T2.4-1995 环境影响评价技术导则·声环境^[6]等执行。对公路两侧评价范围内的邻路居民, 参考 GB3096-93 中四类标准执行; 对公路两侧评价范围内特殊敏感区(宜黄高速公路两侧主要是学校——合丰小学、石马小学及何桥小学)参考 GB3096-93 中二类标准执行。

2.1.2 评价结果 根据评价标准与现场监测数据, 将评价区内各监测点达标情况列于表 4 和表 5。

敏感点评价结果分析: 根据表 4 及表 5 评价结果可知, 宜黄高速公路沿线重要敏感区何桥小学夜间噪声现状值超标; 合丰小学噪声环境达标, 声环境较为幽静; 石马小学超标明显, 受交通噪声影响较大。其他一般居民敏感点昼间大部分能达标, 达标率

表 1 宜黄高速公路武黄段噪声现状调查及结果

Table 1 Noise level investigation and results of section between Wuhan and Huangshi, Yichang-Huangshi highway											dB
序号	桩号	噪声源及环境特征	监测结果								
			昼				夜				
			L_{eq}	L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{eq}	L_{10}	L_{50}	L_{90}	
1	—K2+400	居民,最近点距车道 20 m,公路边 4 m 处修有隔声墙,高 2 m.在居民院中设一监测点	60.2	63.6	58.4	48.8	56.2	59.6	55.2	51.2	
2	—K13+800	公路立交,最近居民点距车道 20 m,宅前设一监测点,噪声源为交通噪声	65.6	70.0	64.0	58.8	61.6	64.0	61.2	56.4	
3	—K26+350	鸭儿湖渔场职工住宅及办公场所,围墙高 2.5 m,距车道 30 m.在院中设监测点,噪声源为交通噪声	56.1	58.8	55.6	52.0	53.7	56.0	53.2	51.2	
4	—K33+000	村庄,最近居民点距车道 25 m,设监测断面	63.7	67.2	62.8	57.2	60.5	66.0	56.0	50.4	
5	—K34+200	何桥小学,有学生 400 余人,隔音墙距公路边 20 m,教学楼前设监测点,噪声源为交通及生活噪声	60.6	62.4	59.6	57.2	52.3	53.6	52.4	50.8	
6	—K49+000	公铁立交,最近居民距车道 20 m,居民宅前设监测点,交通噪声源	62.7	66.4	60.4	58.8	58.1	62.4	55.2	53.2	
7	—K67+000	居民,最近点距车道 50 m,交通及生活噪声源,居民宅前设监测点	53.5	56.4	52.4	50.0	52.5	54.4	52.0	50.4	

表 2 宜黄高速公路汉宜段声环境调查及监测

Table 2 Noise level investigation and monitored results of section between Wuhan and Yichang, Yichang-Huangshi highway											dB
序号	桩号	噪声源及环境特征	监测结果								
			昼				夜				
			L_{eq}	L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{eq}	L_{10}	L_{50}	L_{90}	
1	+K40+550	合丰小学,有学生 300 余人,高于路面 20 m,距车道 50 m,教学楼前设监测点	46.2	48.4	44.4	42.0					
2	+K70+000	公路立交,居民,最近居民点距车道 25 m,交通噪声源,居民院内设监测点	55.5	58.4	54.4	50.8					
3	+K82+150	公路立交,交通噪声源,路边设监测点监测交通背景噪声	71.4	72.8	61.6	56.8	73.4	75.2	65.6	53.6	
4	+K110+000	居民,最近点距车道 25 m.另有 318 国道与之平行,相距 100 m.居民住宅前设点监测	57.5	61.6	50.8	45.2	56.8	58.4	56.4	54.0	
5	+K134+000	潜江生活服务区,北边餐厅及客房距公路 40 m,客房部前设监测点	55.2	57.6	55.8	50.8	58.4	62.8	49.2	46.0	
6	+K180+000	居民,建有隔音墙,居民最近点距车道 30 m,院内设点监测	53.2	56.0	51.2	53.2	47.2	50.8	43.6	39.2	
7	+K205+000	小北门立交,设点监测交通背景噪声,交通噪声源	66.2	69.2	57.2	52.4	66.6	69.6	58.8	55.6	
8	+K220+000	石马小学,有学生 200 余人,教师 17 人,路边建有隔音墙,教室距车道 50 m,设点监测	63.0	66.0	62.4	58.4					
9	+K249+000	枝江生活服务区,路边 20 m	58.7	62.0	54.8	50.8	56.7	60.0	56.4	48.0	
10	+K300+000	宜昌收费站,路边设点监测交通背景噪声	63.0	64.8	62.0	58.0	56.2	58.8	53.6	50.4	

为 82.4%;夜间宜黄高速公路沿线噪声污染严重,达标率仅为 33.3%,而不达标的敏感点则占 66.7%,其超标范围在 1.2~11.6 dB.考虑到沿线基本上全为农村地区,夜间噪声影响更为重要,因而总体看来,宜黄高速公路沿线噪声污染严重.

2.2 噪声剖面分析

噪声剖面监测结果如图 1 所示.在目前的交通流量水平及周边环境特征下,在昼间,高速公路两侧 25 m 内可达标 70 dB;而夜间则要扩展到 100 m 左右才可达标 55 dB.在这一范围内的居民,学校目前基本上均处于超标状态.

噪声超标原因分析:在宜黄高速公路沿线,交通噪声是最为主要的噪声源,在昼间,因其标准值(70 dB)较高,因而通过隔音墙降噪及声波的自然衰减,基本可以达标;而在夜间,由于车速较高,隔音墙偏低,而同时标准值要较昼间低,为 55 dB,因而达标较为困难.

3 高速公路噪声污染影响预测

交通噪声的预测模式采用国家交通部 1996 年《公路建设项目环境影响评价规范(试行)》推荐模

表 3 宜黄高速公路两侧噪声剖面监测

Table 3 Noise monitoring results of sections of both sides of Yichang-Huangshi highway

段 序号	桩号	时间	距公路边各点的噪声值/dB				备注	
			0 m	25 m	50 m	100 m		
武黄段	1	—K13+800	夜	64.9	61.6	57.7	54.7	公路立交,路堤高 4 m
	2	—K33+000	昼	80.2	63.7	63.7	56.8	地势平坦,植被较好
			夜	79.0	60.5	59.4	53.7	
	3	—K34+200	昼	73.7	64.4	60.0		何桥小学,路堤高 3 m,敏感点与公路之间为农田
			夜	76.4	53.7	52.3		
	4	—K67+000	昼	74.6	62.0	53.5	57.5	小集镇街道,无植被
			夜	74.6	52.5	69.4	53.4	
汉宜段	5	+K40+550	昼	74.5	55.3	46.2		合丰小学,高于路面 20 m
	6	+K110+000	昼	67.5	57.5	57.5	50.9	平原农田区,路堤 3~4 m
	7	+K220+000	昼	72.9	63.0	53.1		石马小学,路堤高 3.6 m,平原农田

表 4 宜黄高速公路武黄段声环境现状监测达标情况
Table 4 Present noise level monitoring for meeting stand-
ards on section between Wuhan and Huangshi,
Yichang-Huangshi highway

序号	桩号	时间	实测值	标准值	达标情况	备注
1	—K2+400	昼	60.2	70	达	二级标准, 何桥小学
		夜	56.2	55	超	
2	—K13+800	昼	65.6	70	达	
		夜	61.6	55	超	
3	—K26+350	昼	56.1	70	达	
		夜	53.7	55	达	
4	—K33+000	昼	63.7	70	达	
		夜	60.5	55	超	
5	—K34+200	昼	60.6	60	超	
		夜	52.3	50	超	
6	—K49+000	昼	62.7	70	达	
		夜	58.1	55	超	
7	—K67+000	昼	53.5	70	达	
		夜	52.5	55	达	

表 5 宜黄高速公路汉宜段声环境现状监测达标情况
Table 4 Present noise level monitoring for meeting stand-
ards on section between Wuhan and Yichang,
Yichang-Huangshi highway

序号	桩号	时间	实测值	标准值	达标情况	备注
1	+K40+550	昼	46.2	60	达	二级标准 合丰小学
		夜		50		
2	+K70+000	昼	55.5	70	达	二级标准 石马小学
		夜		55		
3	+K82+150	昼	71.4	70	超	
		夜	73.4	55	超	
4	+K110+000	昼	57.5	70	达	
		夜	56.8	55	超	
5	+K134+000	昼	55.2	70	达	
		夜	58.4	55	超	
6	+K180+000	昼	53.2	70	达	
		夜	47.2	55	达	
7	+K205+000	昼	66.2	70	达	
		夜	66.6	66	超	
8	+K220+000	昼	63.0	60	超	
		夜		50		
9	+K249+000	昼	58.7	70	达	
		夜	56.7	55	超	
10	+K300+000	昼	63.0	70	达	
		夜	56.2	55	超	

式. 营运期的交通噪声等效声级 L_{Aeq} 取决于营运期的交通流量、车型构成比、车速、车辆辐射声功率级以及道路的路面状况、坡度等因素. 根据交通流量预测, 选择2000年, 2010年, 2020年3个特征年来评

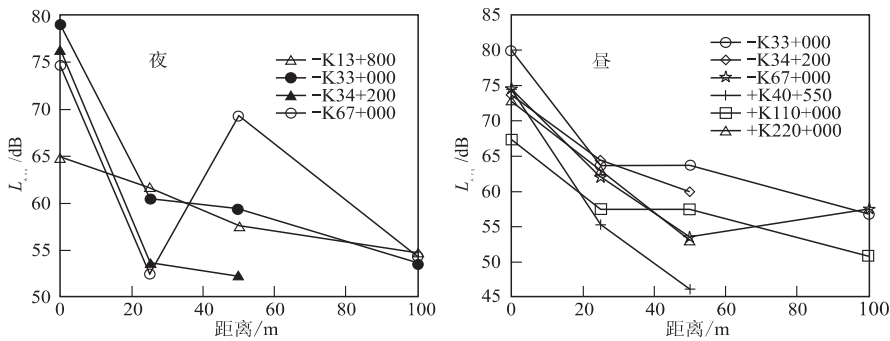


图 1 宜黄高速公路噪声剖面分析
Fig. 1 Analysis of noise level on section of Yichang-Huangshi highway

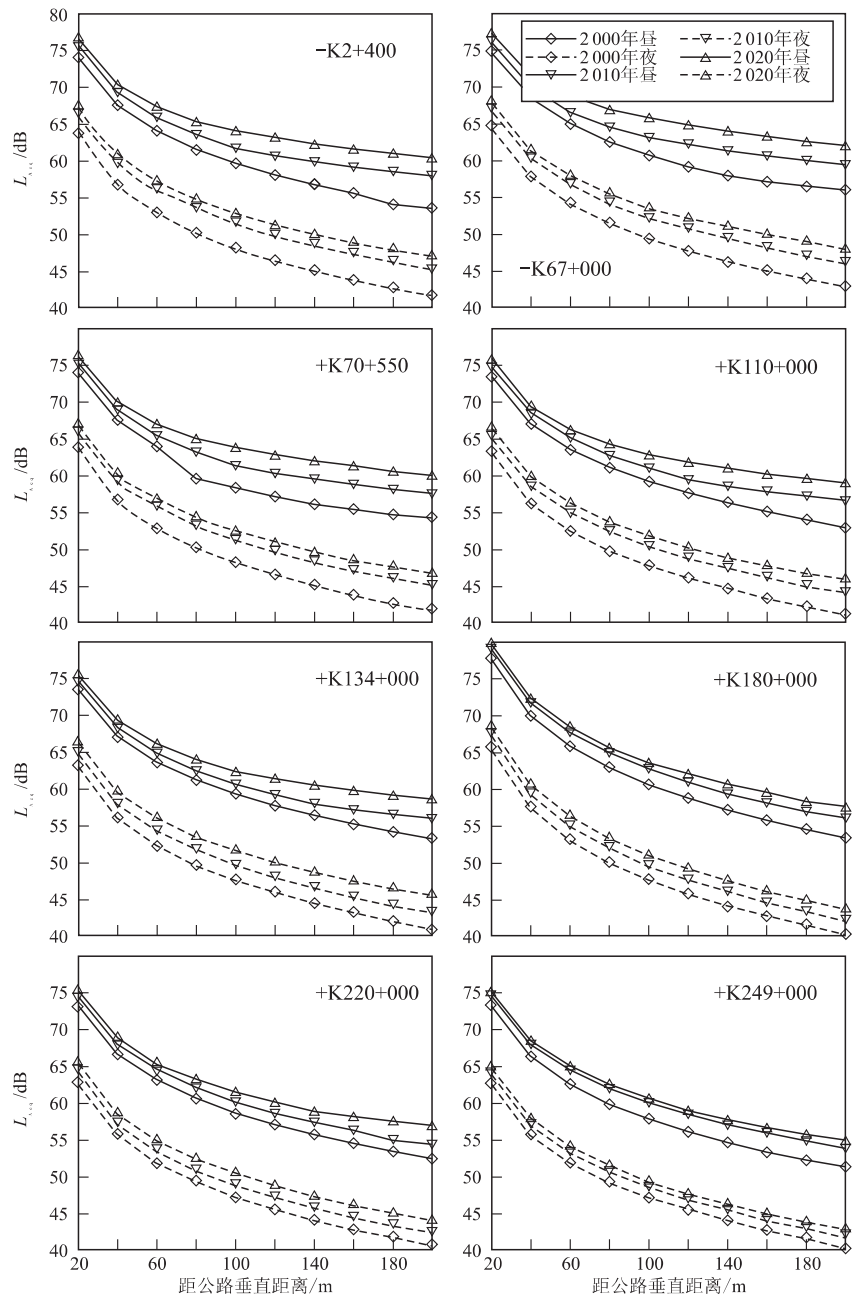


图 2 宜黄高速公路交通噪声预测

Fig. 2 Traffic noise level prediction of Yichang-Huangshi highway

价噪声的影响^[7]. 本次评价采用上述交通部的环评规范推荐并验证使用过的模式和参数,对评价年 2000 年、2010 年、2020 年的交通噪声进行预测.

宜黄高速公路 2000 年、2010 年及 2020 年的交通噪声预测结果见图 2. 以昼间 70 dB,夜间 55 dB 为准,各预测年的预测结果分析如下:(1)2000 年:全线昼间在公路两侧 30 m 以外全部达标,夜间在公路两侧 50 m 以外可以达标.(2)2010 年:全线昼间在 40 m 以外可达标,夜间 70 m 以外可以达标.(3)

2020 年:全线昼间在 50 m 以外可以达标,夜间在 90 m 以外全部达标.

为保护高速公路两侧的学校及居民,本评价进一步地针对公路两侧的声环境敏感点进行了声环境影响预测与评价(考虑了现有隔音墙的减噪作用及当地的环境特征,其噪声衰减量为 2~15 dB)见表 6,7,图 3.

敏感点声环境影响预测与评价结果表明:汉宜段+K40+550处合丰小学在整个公路运营期内声

表 6 宜黄高速公路两侧敏感点噪声预测

Table 6 Noise prediction of sensitive points in both sides of Yichang-Huangshi highway dB

路段	敏感点桩号	$\Delta L_{2\text{隔音墙}} + \Delta L_{2\text{声影区}}$	2000 年		2010 年		2020 年	
			昼	夜	昼	夜	昼	夜
鄂州—武东	—K2+400	8	63.8	55.4	65.2	57.1	66.5	58.0
鄂州—武东	—K26+350	7	62.0	54.1	63.2	55.5	64.7	56.3
鄂州—武东	—K33+000	2	67.0	57.1	68.3	59.1	69.7	60.2
鄂州—武东	—K34+200	6	66.3	56.7	67.5	58.6	68.7	59.6
鄂州—黄石	—K67+000	0	64.3	55.0	66.0	57.2	67.5	58.2
永安—仙桃	+K40+550	15	52.9	44.9	51.0	44.5	52.4	45.0
永安—仙桃	+K70+000	0	67.6	57.8	69.0	59.9	70.1	60.9
仙桃—潜江	+K110+000	0	67.0	58.3	68.5	59.9	69.4	61.0
潜江—荆州	+K134+000	0	65.5	54.9	66.6	56.5	67.8	58.3
潜江—荆州	+K180+000	2	65.4	54.3	66.5	56.1	67.5	57.9
荆州—枝江	+K220+000	2	62.7	51.0	63.8	52.2	64.3	53.3
枝江—宜昌	+K249+000	0	70.0	59.7	71.3	60.9	72.0	62.5

表 7 宜黄高速公路两侧噪声敏感点各预测年达标情况
Table 7 Noise prediction of sensitive points in both sides of Yichang-Huangshi highway for meeting standards in diffirent prediction years dB

路段	敏感点桩号	2000 年		2010 年		2020 年	
		昼	夜	昼	夜	昼	夜
鄂州—武东	—K2+400	—	0.4	—	2.1	—	3.0
鄂州—武东	—K26+350	—	—	—	0.5	—	1.3
鄂州—武东	—K33+000	—	2.1	—	4.1	—	5.2
鄂州—武东	—K34+200	6.3	6.7	7.5	8.6	8.7	9.6
鄂州—黄石	—K67+000	—	—	—	2.2	—	3.2
永安—仙桃	+K40+550	—	—	—	—	—	—
永安—仙桃	+K70+000	—	2.8	—	4.9	0.1	5.9
仙桃—潜江	+K110+000	—	3.3	—	4.9	—	6.0
潜江—荆州	+K134+000	—	—	—	1.5	—	3.3
潜江—荆州	+K180+000	—	—	—	1.1	—	2.9
荆州—枝江	+K220+000	2.7	1.0	3.8	2.2	4.3	3.3
枝江—宜昌	+K249+000	—	4.7	1.3	5.9	2.0	7.5

环境较好,这主要是因为该学校高于公路,处于声影区,同时距公路较远(50 m),因而声环境较好;荷桥小学、石马小学昼、夜间普遍超标,受交通噪声影响较大。其他各点在营运期内昼间噪声值均能达标;夜间超标普遍,超标值为 0.4~7.5 dB。总体看来在宜黄高速公路营运期内,交通噪声将在夜间对其两侧居民的休息造成较大影响,应采取必要的降噪措施减小影响程度。

4 结论

声环境现状监测结果表明:宜黄高速公路环境敏感点白天达标率为 82.4%,但夜间超标严重,噪声达标率仅为 33%,超标值达 1.2~11.6 dB。声环

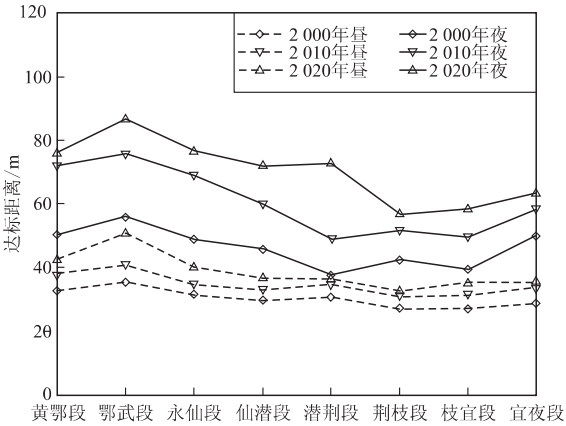


图 3 宜黄高速公路运营各期噪声达标距离
Fig. 3 Distances to meet standards for each section in operating period of Yichang-Huangshi highway

境预测结果表明:2000 年时全线白天在公路两侧 30 m 以外达标,夜间在公路 50 m 以外达标;2010 年时全线白天在 40 m 以外达标,夜间在 70 m 以外达标;2020 年时,全线白天在 50 m 以外达标,夜间在 90 m 以外达标。此结果与原评价结论对比分析可见:后评价认为噪声影响的范围比原评价报告所述范围大,且夜间影响较白天影响更为突出。

交通噪声管理应予以加强,除在学校、医院等敏感路段设置禁止鸣笛标志外,还应对超标的环境敏感点修建隔音墙,若敏感点仍超标,则应将面向公路的居民、学校建筑物安装双层门窗^[8,9]。同时,将公路两侧 50~90 m 应规划成噪音红线,严禁新的居民点在红线内建筑新居。

殷坤龙教授参加了野外采样监测工作,特此致谢!

参考文献：

[1] 陆季平. 国外预制混凝土隔声屏障的应用现状[J]. 混凝土与水泥制品, 1998, (1): 55~56.

[2] 张鹏飞, 姚成. 高速公路与城市道路沿线交通噪声对环境的影响分析[J]. 城市环境与环境生态, 1999, 12(3): 29~31.

[3] Zhang J P. A study on the highway noise prediction model applicable to different traffic flow [J]. Noise Control Engineering Journal, 1993, 41(3): 371~375.

[4] 国家环保局开发司. GB3222—94 声学环境噪声测量方法[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 1994.

[5] 国家环保局开发司. GB3096—93 城市区域环境噪声标准[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 1993.

[6] 国家环保局开发司. HJ/T2. 4—1995 环境影响评价技术导则·声环境[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 1995.

[7] 程胜高, 张聪辰. 环境影响评价与环境规划[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1999.

[8] 任丽军, 王建春. 济南市交通噪声防止途径及控制措施[J]. 山东环境, 1999, (3): 37~38.

[9] 王淑申. 法国在建设高速公路中的环保措施[J]. 综合运输, 1997, (11): 34~35.

PRINCIPLES OF NOISE POLLUTION IN
YICHANG-HUANGSHI HIGHWAY

Cheng Shenggao Wu Dengding

(Faculty of Engineering, China University of Geosciences, Wuhan 430074, China)

Abstract: The highway noise pollution is a hot issue nowadays. The Yichang-Huangshi highway is taken as an example to monitor, assess, analyze and predict the noise pollution in different profiles of the whole highway. In addition, the highway noise pollution principles are characterized, and the prevention measures of the noise pollution are proposed, serving as the scientific basis for the environmental management of the highways.

Key words: highway; noise pollution; assessment and prediction.