

交通噪声对高校环境的影响

黄天镜¹, 李志远², 阮学云²

(1. 合肥工业大学 资源与环境工程学院, 安徽 合肥 230009; 2. 合肥工业大学 机械与汽车工程学院, 安徽 合肥 230009)

摘要: 文章提出运用噪声测量基本方法, 测量了合肥工业大学南区周围四条交通路段的交通噪声值并统计出不同类型的机动车流量数据。利用 SoundPlan 噪声预测软件, 建立交通噪声模型, 文章分析了交通噪声对学校的现状影响, 对马鞍山路高架桥的修建和未来黄山路的打通对学校可能造成的影响进行预测, 并绘制了噪声网格分布图。

关键词: 交通噪声; SoundPlan; 预测模型; 高校环境; 噪声网格分布图

噪声污染是造成高校环境污染的主要因素之一, 而交通噪声是高校噪声污染的主要来源, 噪声污染对人们的正常学习与工作以及人体健康都有较大的危害。很多高校甚至出现交通干道穿过学校的情况, 例如合肥工业大学, 如果黄山路打通, 穿过校园, 将会对校园噪声环境造成很大影响。因此, 交通噪声对高校环境的影响日益受到人们的重视。交通噪声评价可以采取实际采样监测和预测为主、实测验证两种方法, 由于实测方法存在只能评价已有道路的噪声影响、难以弥补同步性、人力物力耗费大等方面的不足, 而借助模型可以对拟建项目、降噪方案进行预测评价, 可以提高效率和节约社会成本, 是今后的发展方向^[1]。目前国际上通用的噪声预测软件很多, 其中广泛使用的噪声预测软件有德国的 SoundPlan 软件、Cadna/A 软件和丹麦的 LimaTM 等商业软件^[2]。本文将分析交通噪声对合肥工业大学南区现状的影响, 并利用 SoundPlan 软件预测马鞍山路高架的修建和黄山路的打通对学校可听噪声的影响, 分析交通噪声对学校环境污染程度, 为城市道路规划提供依据, 对相应规划提出改进措施。

1 合肥工业大学南区交通状况

合肥工业大学南区位于合肥市包河区, 北临屯溪路, 西临宁国路, 南临九华山路, 东临马鞍山路, 其中北面的屯溪路和东面的马鞍山路车流量相对较大, 马鞍山路和屯溪路现阶段处于修路状态, 既有像家乐福之类的大型购物广场, 又有电子产品购物城、银行等。路段车辆种类很多, 有公交车、出租

车、摩托车、货车等, 在道路修建之前, 经常会发生堵车状况。在马鞍山路高架修建完成和黄山路打通后, 车流量将会更大, 造成的交通噪声也将更大。随着合肥工业大学南区周围交通压力的不断增大, 由此带来的交通噪声污染对学校的影响将日益增大。

2 车流量以及交通噪声的测量方法

根据国家标准 GB/T (声学 环境噪声测量方法), 道路噪声的测量点选在两路口之间, 道路边上人行道上, 离车行道的路沿 20cm 处, 此处离路口应大于 50m, 这样该测点的噪声可以代表两路口间的该段道路交通噪声。传声器距地的垂直距离不小于 1.2m^[3]。根据 GB1496-79 《机动车辆噪声测量的方法》, 对城市道路交通噪声声场的测量, 须同时记录分车型交通流量, 测量时采用声级计 A 计权声级, 背景噪声应比所测的车辆低 10dB (A) 以上, 否则对于测量结果要加以修正^[4]。测点选择合肥工业大学北门 (屯溪路)、西门 (宁国路) 和九华山路学校附近路段的中端, 由于马鞍山的高架桥正在修建中, 所以选择路面环境、车流量等类似的金寨路进行测量, 代替马鞍山路。黄山路尚未打通, 所以选择校外路段进行测量。

测量运用 BK2250 声级计一台, 在无风、无雨、无雪的条件下, 风速 5.5m/s 以下时进行测量, 测量时加防风罩^[5]。声级计采用 A 计权声级, 抽样测量时, 每 5 秒读取一个瞬时 A 声级, 读取 200 个数据, 统计噪声测量数据。测量分别在昼间和夜间进行, 主要测量时间安排在昼间^[6]。

3 SoundPlan 模型的建立

3.1 交通噪声测量

选取 2010 年 9 月 - 10 月间早上 8: 00 - 9: 00 (昼间) 和 22: 00 - 23: 00 (夜间), 测量对象为合肥工业大学南区周围四条路段: 马鞍山路, 宁国路, 南一环路和九华山路, 以及黄山路, 记录相应的噪声数据以及各种类型的机动车数量。

对于车流量的汇总, 如表 1 所示。

表 1

	时间	大型车	中型车	小型车	总车流量
宁国路	8:00 - 9:00	228	687	1665	2580
	22:00 - 23:00	240	455	1333	2028
九华山路	8:00 - 9:00	182	559	1431	2172
	22:00 - 23:00	177	320	631	1128
南一环路	8:00 - 9:00	430	969	1428	2827
	22:00 - 23:00	388	862	1354	2604
马鞍山路	8:00 - 9:00	562	1022	3450	5034
	22:00 - 23:00	607	922	2245	3774
黄山路	8:00 - 9:00	212	776	1870	2858
	22:00 - 23:00	238	622	1402	2262

3.2 建立噪声预测模型

根据车流量统计结果, 除九华山路夜间车流量相对较小外, 其他时间段各路段车流量相对较大, 对于像火车, 公路上的长车队这类的声源, 在用 SoundPlan 建立模型时, 通常定义为线声源^[7]。

4 计算结果与分析

根据 SoundPlan 软件计算后的噪声分布分析, 离马路较近的区域受交通噪声的影响较大, 噪声值在 52dB 以上, 而离马路较远的区域受的影响则相对较小, 基本在 48dB 以下。选取主教学楼、西教学楼、南村宿舍和学生宿舍四个具有代表性的区域, SoundPlan 计算出声压级, 预测结果如表 2 所示。利用声级计对上述测点进行实测, 实测结果也如表 2 所示。

表 2

	主教学楼	西教学楼	南村宿舍	学生宿舍
昼间 (预测)	59.9dB	62.5dB	46.2dB	47.1dB
夜间 (预测)	49.1dB	49.8dB	42.8dB	44.6dB
昼间 (实测值)	57.2dB	58.8dB	43.1dB	46.4dB
夜间 (实测值)	49.0dB	47.2dB	41.8dB	42.0dB

通过表 2 中预测值和实测值的对比可知, SoundPlan 预测值和实际测量值相差基本上在 3dB 以内, 所以利用 SoundPlan 软件对校园噪声预测的可信度是可行的。根据声环境功能区的划分, 学校属于 I 类声环境功能区, 环境噪声限值为: 昼间 55dB, 夜间 45dB^[8]。因此, 主教学楼和西教学楼噪声值有不同程度的超标, 南村宿舍和学生宿舍区基本达标。

用 SoundPlan 软件计算的网格模型假设: 黄山路现在的车流量, 交通噪声值同黄山路校园路段打通后的情况相同。当黄山路打通后, 对整个校园的影响很大。离黄山路较近的区域, 噪声值达到 72dB 以上; 离黄山路较远的区域, 虽然受到的影响相对较小, 但是噪声值也比打通前有所上升。同样选取主教学楼、西教学楼、南村宿舍和学生宿舍四个具有代表性的区域, 计算出声压级如表 3 所示。

表 3

	主教学楼	西教学楼	南村宿舍	学生宿舍
昼间	60dB	62.5dB	67.2dB	47.8dB
夜间	49.4dB	49.8dB	59.1dB	45.1dB

由图 2 和图 3 对比可以看出, 黄山路打通后, 其两侧的噪声值从 44 - 52dB 上升到 64 - 76dB, 噪声值严重超标。主要影响范围为黄山路校园路段南北两侧约 60m 范围内, 尤其是附近的南村宿舍, 在黄山路打通前后, 噪声值从 46.2dB 上升到 67.2dB (昼), 42.8dB 上升到 59.1dB (夜)。主教学楼, 西教学楼和学生宿舍离得较远, 预测的噪声值变化不大, 但是仍有所升高。

5 结语

通过对合肥工业大学南区周围四条路段车流量和噪声值的测量, 利用 SoundPlan 噪声预测软件建立声学模型, 绘制了校园的噪声网格分布图, 并对校内几个重要建筑区进行了噪声预测和实际测量, 通过预测值和实测值的对比, 确定了预测的可信度。通过预测结果, 根据相关的噪声标准可知, 合肥工业大学南区教学区的噪声值已经超过规定限值, 为避免交通噪声给教学和生活带来影响, 应采取相应措施降低交通噪声。生活区虽然达标, 但是已经接近规定限值, 随着马鞍山路高架修建完成, 交通噪声对学校的影响会更大, 尤其是靠近 (下转第 48 页)

动补水功能。

(2) 温差循环: 通过对比太阳能集热器出口及水箱内水温, 当集热器出口处的水温高于水箱水温, 且温差值大于控制系统设定循环上限值时, 循环泵自动启动, 将水箱水打入集热器, 从而把集热器中的高温水顶入水箱, 不断提高水箱水温。直至两者温度差值小于电控系统设定循环下限值时, 循环泵自动停止运行, 充分提高太阳能集热器的热效率。

(3) 水温显示: 水箱内设置温度传感器, 控制箱则实时显示水箱内部水温, 掌握用水情况。

(4) 增压供水: 当有人员进行洗浴时, 热水主

管路上的增压泵自动开启, 以保证用水压力。

(5) 伴热防冻: 当室外环境温度低于零度时, 启动防冻电加热带对管路进行防冻预热, 保护管路不被冻坏。

5 经济效益和社会效益分析

加装太阳能项目建成后可极大减少公司的非生产用电, 预计可以使公司的年非生产用电比现有水平降低 15%, 每年减少非生产用电量近 20 万千瓦时, 折合电费节省近 15 万元。

(上接第 44 页)

(3) 加强汽车节能减排管理。调整城市交通能源结构, 大力发展清洁能源。利用市场准入方式, 加速淘汰高耗能的老旧汽车, 控制高耗油、高污染机动车发展。加大混合动力汽车停车场、充电区域等基础配套设施的建设力度, 促进节能汽车发展。同时通过优惠政策, 鼓励交通企业节能技术创新、使用节能环保型车辆和新能源汽车、电动汽车。鼓励企业和居民在交通领域进行碳交易。

(4) 建立完善各种运输方式低碳发展政策和标准, 建立行业低碳评估体系。加快制订道路、水路、轨道、铁路等运输方式的低碳发展政策, 按照低碳交通要求完善有关标准规范。从低碳交通角度提高市场准入门槛, 建立退出机制, 加强各种运输方式运输市场和车辆管理。

(5) 提高交通管理水平。采取有效措施, 治理

城市拥堵。对路口、信号灯进行优化控制, 加强移动信号系统和道路上的摄像设备建设, 建立完善交通管理中心, 及时采集路况信息, 提供实时路况导航。改善交通行政管理, 加强队伍建设, 提高服务水平。

(6) 交通行业协会, 加强行业自律, 推广节能交通设施设备, 开展低碳交通教育宣传, 开展低碳交通交流和合作。

(7) 交通企业和居民积极落实低碳法规、政策和标准, 积极参与低碳交易, 低碳服务和出行。企业努力推进低碳技术进步, 加强车辆节能减排工作。

(8) 各方面加大低碳交通宣传力度。充分利用报纸、宣传栏、电视等媒体, 大力宣传低碳交通理念, 倡导低碳交通出行, 使企业和居民树立低碳交通理念, 形成低碳交通发展的浓厚氛围。

(上接第 46 页)

马鞍山路的学生宿舍。而未来黄山路的打通, 将对其附近的南村宿舍、办公楼以及两侧住宅区造成严重的影响, 使得目前达标的区域严重超标。应当采取一定措施, 比如设置声屏障, 来减轻黄山路的打通对校园噪声环境的影响, 以改善教学和生活环境。

参考文献:

[1] 张俊秀. 环境监测. 北京: 中国轻工业出版社, 2003.
[2] LAN T S, CHIU M C. Optimal noise control on plant using simulated annealing. Transactions of the Canadian Society for Mechanical

Engineering, 2008, 32 (3-4): 423-437.
[3] 刘书套. 高速道路环境保护与绿化. 北京: 人民交通出版社, 2001.
[4] 洪宗辉, 潘仲麟. 环境噪声控制工程. 高等教育出版社, 2002.
[5] 甘卫华, 尹春健, 朱文豪. 南昌市交通主干道噪声测量评价与管理, 城市发展研究, 2008 (6).
[6] 马大猷. 噪声与振动控制工程手册. 机械工业出版社, 2002.
[7] 孙秀敏, 张勇等. Cadna/A 软件与我国公路交通噪声预测模式在实际应用中的对比分析. 辽宁师范大学学报, 2008, 12.
[8] GB3096-2008, 声环境质量标准. 2008.