

环保公益性行业科研专项经费项目系列丛书

ZAOSHENG ZIDONG JIANCE XITONG YU
YINGYONG YANJIU

噪声自动监测系统与 应用研究

刘砚华 编著

中国环境科学出版社

环保公益性行业科研专项经费项目系列丛书

噪声自动监测系统与应用研究

刘砚华 编著

中国环境科学出版社·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

噪声自动监测系统与应用研究 / 刘砚华编著. —北京:
中国环境科学出版社, 2012.11

ISBN 978-7-5111-1055-8

I. ①噪… II. ①刘… III. ①噪声监测—自动化监测
系统—研究 IV. ①X839.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 148998 号

责任编辑 季苏园
责任校对 唐丽虹
封面设计 金 喆

出版发行 中国环境科学出版社
(100062 北京市东城区广渠门内大街 16 号)
网 址: <http://www.cesp.com.cn>
电子邮箱: bjgl@cesp.com.cn
联系电话: 010-67112765 (编辑管理部)
发行热线: 010-67125803, 010-67113405 (传真)
印装质量热线: 010-67113404

印 刷 北京中科印刷有限公司
经 销 各地新华书店
版 次 2012 年 11 月第 1 版
印 次 2012 年 11 月第 1 次印刷
开 本 787×1092 1/16
印 张 17 插页 8
字 数 400 千字
定 价 50.00 元

【版权所有。未经许可, 请勿翻印、转载, 违者必究。】

环保公益性行业科研专项经费项目系列丛书

编著委员会

顾 问：吴晓青

组 长：赵英民

副组长：刘志全

成 员：禹 军 陈 胜 刘海波

《噪声自动监测系统与应用研究》项目组研究人员

项目负责人: 刘砚华

项目参加人员:

中国环境监测总站: 张守斌 汪 贇 李宪同 魏峻山 高小晋 宗蕙娟
李铭煊 徐 源

天津市环境监测中心: 张 朋 张金艳 孙宏波 陈向党 李文君 熊宪英
王来润 许 杨 解 辉 郝 影 贾果骏 张彩兰
张建沅

北京市环境保护监测中心: 王寄凡 石爱军 徐 辉 赵 越 刘嘉林 刘 倩
何延军 王瑶 张中平

哈尔滨市环境监测中心站: 由鹏举 徐盛荣 滕世长 赵淑敏 周晓聪 尚玲琦
徐秀华 付 怡 朴光玉

南京市环境监测中心站: 杨 光 陈潇江 张子凡 陈建江 傅 寅 张迪生

乌鲁木齐市环境监测中心站: 吕爱华 张克潭 童丽萍 刘梦潇 苏 君

哈尔滨市环境信息中心: 邢洪林 方红梅

总报告编写人员:

主 编: 刘砚华

第一章: 刘砚华 张守斌 杨 光

第二章: 陈建江 徐盛荣 陈潇江 杨 光

第三章: 张 朋 张金艳

第四章: 张金艳 张 朋

第五章: 刘砚华 汪 贇 张守斌 童丽萍

第六章: 王寄凡 徐 辉

第七章: 王寄凡 徐 辉

其他参加总报告编写人员(排名不分先后):

李宪同 魏峻山 赵淑敏 由鹏举 孙宏波 李文君

吕爱华 张克潭 刘嘉林 刘 倩 何延军 等

参加总报告统稿与编排人员: 汪 贇 张守斌 李宪同 张 朋 张金艳 等

技术规定编写人员(排名不分先后):

刘砚华 张守斌 汪 贇 张 朋 张金艳

王寄凡 徐 辉 等

序 言

我国作为一个发展中的人口大国，资源环境问题是长期制约经济社会可持续发展的重大问题。党中央、国务院高度重视环境保护工作，提出了建设生态文明、建设资源节约型与环境友好型社会、推进环境保护历史性转变、让江河湖泊休养生息、节能减排是转变方式调节结构的重要抓手、环境保护是重大民生问题、探索中国环保新道路等一系列新理念新举措。在科学发展观的指导下，“十一五”环境保护工作成效显著，在经济增长超过预期的情况下，主要污染物减排任务超额完成，环境质量持续改善。

随着当前经济的高速增长，资源环境约束进一步强化，环境保护正处于负重爬坡的艰难阶段。治污减排的压力有增无减，环境质量改善的压力不断加大，防范环境风险的压力持续增加，确保核与辐射安全的压力继续加大，应对全球环境问题的压力急剧加大。要破解发展经济与保护环境的难点，解决影响可持续发展和群众健康的突出环境问题，确保环保工作不断上台阶出亮点，必须充分依靠科技创新和科技进步，构建强大坚实的科技支撑体系。

2006年，我国发布了《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020年)》(以下简称《规划纲要》)，提出了建设创新型国家战略，科技事业进入了发展的快车道，环保科技也迎来了蓬勃发展的春天。为适应环境保护历史性转变和创新型国家建设的要求，原国家环境保护总局于2006年召开了第一次全国环保科技大会，出台了《关于增强环境科技创新能力的若干意见》，确立了科技兴环保战略，建设了环境科技创新体系、环境标准体系、环境技术管理体系三大工程。五年来，在广大环境科技工作者的努力下，“水体污染控制与治理”科技重大专项启动实施，科技投入持续增加，科技创新能力显著增强；发布了502项新标准，现行国家标准达1263项，环境标准体系建设实现了跨越式发展；完成了100余项环保技术文件的制修订工作，初步建成以重点行业污染防治技术政策、技术指南和工程技术规范为主要内容的国家

环境技术管理体系。环境科技为全面完成“十一五”环保规划的各项任务起到了重要的引领和支撑作用。

为优化中央财政科技投入结构，支持市场机制不能有效配置资源的社会公益研究活动，“十一五”期间国家设立了公益性行业科研专项经费。根据财政部、科技部的总体部署，环保公益性行业科研专项紧密围绕《规划纲要》和《国家环境保护“十一五”科技发展规划》确定的重点领域和优先主题，立足环境管理中的科技需求，积极开展应急性、培育性、基础性科学研究。“十一五”期间，环境保护部组织实施了公益性行业科研专项项目 234 项，涉及大气、水、生态、土壤、固废、核与辐射等领域，共有包括中央级科研院所、高等院校、地方环保科研单位和企业等几百家单位参与，逐步形成了优势互补、团结协作、良性竞争、共同发展的环保科技“统一战线”。目前，专项取得了重要研究成果，提出了一系列控制污染和改善环境质量技术方案，形成了一批环境监测预警和监督管理技术体系，研发出一批与生态环境保护、国际履约、核与辐射安全相关的关键技术，提出了一系列环境标准、指南和技术规范建议，为解决我国环境保护和环境管理中急需的成套技术和政策制定提供了重要的科技支撑。

为广泛共享“十一五”期间环保公益性行业科研专项项目研究成果，及时总结项目组织管理经验，环境保护部科技标准司组织出版“十一五”环保公益性行业科研专项经费系列丛书。该丛书汇集了一批专项研究的代表性成果，具有较强的学术性和实用性，可以说是环境领域不可多得资料文献。丛书的组织出版，在科技管理上也是一次很好的尝试，我们希望通过这一尝试，能够进一步活跃环保科技的学术氛围，促进科技成果的转化与应用，为探索中国环保新道路提供有力的科技支撑。

中华人民共和国环境保护部副部长

吴晓青

2011 年 10 月

前 言

噪声污染是环境污染的主要要素之一。据《中国环境统计年报(2009年)》表明,噪声污染投诉占环境污染投诉的35%左右。噪声污染损害人体健康、影响人们的生活质量、不利于社会安定,因此加强噪声监管、改善声环境质量已引起各级管理部门、监测部门及广大民众的高度重视。

环境噪声监测是声环境质量评价、噪声污染防治、噪声管理决策的基础,其手段和方法,直接关系到环境噪声监测结果的质量和水平,先进科学、合理可靠的监测技术,可以为噪声管理提供强有力的技术支撑,最终促使声环境质量得以有效改善。因此,不断探索科学合理的噪声监测技术,建立先进可行的噪声监测技术体系,是环境保护与环境监测人员一直努力的工作目标。

我国噪声监测的现代化、自动化水平与国外相比、与国内大气、水质监测相比已远远落后。噪声自动监测在对噪声源监督、声环境质量变化分析等方面有明显优势,是建立先进的环境监测预警体系的主要内容之一,也是管理需求迫切需要的。近几年一些城市已经初步建立或正探讨建立噪声自动监测系统,迫切需要相关的应用研究成果与技术规定作为技术依托。因此,开展噪声自动监测系统及其应用研究的时机与条件已经成熟。

环保公益性行业科研专项——“噪声自动监测系统与应用研究”项目,经多方论证,经科技部、财政部、环保部审核,于2007年11月批准立项,项目编号200709041。本项目由中国环境监测总站承担,协作单位:天津市环境监测中心、北京市环境保护监测中心、哈尔滨市环境监测中心站、南京市环境监测中心站、乌鲁木齐市环境监测中心站和哈尔滨市环境信息中心等单位。

本项目研究目标:开展噪声自动监测系统与应用研究,在研究噪声自动监测应用范围的基础上,研究并建立噪声自动监测系统的技术体系,编制噪声自动监测技术规定,为我国噪声自动监测提供技术支持,为建立我国噪声自动监测标准体系打下基础,以推进我国声环境质量监测及其噪声源监督监测的自动化进程,使声环境质量不断改善。

“噪声自动监测系统与应用研究”项目,研究时间两年零八个月,其间各参研单位努力推进、协同攻关,开展了国内外噪声自动监测系统现状调研;历时一年多的道路交通、声环境功能区等噪声自动监测现场测试;国内外噪声自动监测系统软、硬件技术性能对比试验;噪声数据收集、汇总、分析等研究工作,较全面地掌握了当前国内外噪声自动监测的进展、现状与动态,分析提出了在我国开展噪声自动监测的适用领域。首次系统全面地分析了城市各类功能区和道路交通噪声特性及时空变化规律,得出了:0类功能区噪声主要受虫鸣鸟叫的影响;功能区噪声特性与其监测点位周围的声环境状况相关;同类功能区不同区域噪声总体水平会有10 dB(A)的差异;功能区噪声有季度特征;噪声污染最严重的时段是晚上10点至12点;气象因素对功能区 L_d 、 L_n 的影响在2 dB(A)左右;4类功能区天与天的噪声变化幅度小于其他类功能区;休息日与工作日噪声水平差异不大等研究结果。分别采用“综合指数法”、“分层抽样”与“模糊聚类法”,探讨了功能区和道路交通噪声监测点位的布设问题,在此基础上提出了监测点位的布设数量与布设原则。通过数据有效性分析,提出了小时、日监测的有效时间,季度、年的最少监测天数等建议。在对重点噪声源实施噪声自动监测的问题上,建议以有敏感点的建筑施工工地、有纠纷的大型工业企业厂界及大型机场为重点,并给出了“用背景曲线扣除”、“结合背景值直接在标准值上修正”两种背景修正方法。通过国内外噪声自动监测系统软硬件性能对比试验,掌握了系统的关键技术与环节,提出了噪声自动监测系统软硬件技术要求。本研究还探讨了噪声自动监测的单点评价、综合评价、噪声地图评估等噪声评价方法。

“噪声自动监测系统与应用研究”项目的初步成果,已经应用于北京市声

环境自动监测系统的建设和运行中，目前北京市已建成并成功运行了世界上规模最大的城市噪声自动监测系统，为北京市环境保护事业，为绿色奥运做出了应有的贡献。本项目的初步成果在国内其他一些城市如：上海市、广东、呼和浩特市等也不同程度地得到应用。通过环保部组织的项目阶段检查，本研究项目在环保部“关于通报 2006—2007 年度公益性行业科研专项项目进展检查结果的函”（环科函[2009]28 号）中得到表扬，被评价为环保部“2006—2007 年度公益专项产出明显的项目”。

“噪声自动监测系统与应用研究”项目解决了噪声自动监测中一系列相关技术问题，研究成果将对我国噪声防治；环保标准完善；环保规划、政策、法规制定；声环境质量监测等方面发挥作用。概括来讲，主要体现在以下几个方面。

一、为我国环保标准、规范的制修订以及环保规划、政策、法规制定等提供技术支撑

本项目研究成果所形成的《功能区声环境质量自动监测技术规定（暂行）》和《环境噪声自动监测系统技术要求（暂行）》，已由中国环境监测总站发布，试行后将有利于向标准、规范的转化，有助于加速我国噪声自动监测标准体系的建立与完善；同时由于有了噪声自动监测技术保证，为制定环保规划、政策、法规等提供了技术支撑。

二、为我国噪声监测技术路线提供技术基础

我国噪声监测的路线到底怎么走；哪些是实施噪声自动监测的领域；哪些是实施手动监测的领域；实施噪声自动监测的条件是否成熟；该项目研究成果解决了相关噪声自动监测技术问题，为我国噪声监测技术路线的确定提供了技术基础。

三、为噪声自动监测提供技术支持

本研究解决了噪声监测点位数量、点位布设、监测量、数据传输、数据分析、数据评价、质量保证、系统硬件指标、系统软件指标等全方位问题，是我国环境监测系统在各城市开展环境噪声自动监测的技术依据，也是其他

行业实施噪声源自动监测的技术依据。

四、有利于促进噪声污染防治和声环境质量改善

有了噪声自动监测技术的依托，可以采用噪声自动监测手段，加强对环境噪声的监督与管理，如：建筑施工工地噪声自动监测、噪声污染重的工业企业噪声自动监测、大型机场噪声自动监测等。这将更有利于噪声污染防治、有利于降低噪声纠纷事件、有利于声环境质量的改善。

实施噪声自动监测从提高监测数据质量和实效性方面能体现环境效益；从节省大量人力、物力和系统建设少走弯路方面能体现经济效益；从有利于对噪声源监督和减少噪声纠纷事件方面能体现社会效益。在我国“环境保护‘十二五’规划（草案）”和《国家环境监测“十二五”规划》中已提出了实施环境噪声自动监测的要求，今后一段时间，我国噪声自动监测会出现较快的发展时期，因此，有本项目成果必将有极其广阔的应用前景。

编 者

2011 年 10 月于北京

目 录

第一章 综 述.....	1
1 我国环境噪声与监测现状.....	1
2 国外与我国港台地区噪声管理与监测概况.....	16
3 噪声自动监测系统与应用研究概况.....	19
参考文献.....	28
第二章 功能区噪声自动监测点位研究.....	29
1 功能区的概念及其噪声相关性分析.....	29
2 各类功能区噪声特征分析.....	32
3 功能区噪声自动监测点位优化研究.....	60
4 功能区噪声自动监测点位布设研究.....	69
参考文献.....	75
第三章 道路交通噪声自动监测点位研究.....	76
1 我国城市道路现状及发展趋势.....	76
2 城市道路交通噪声现状与特征.....	79
3 道路交通噪声自动与手工监测的区别及应解决的问题.....	89
4 道路交通噪声自动监测点位数量选取研究.....	92
5 道路交通噪声自动监测点位布设研究.....	104
参考文献.....	110
第四章 噪声自动监测数据采集与评价研究.....	111
1 噪声自动监测气象因素影响分析.....	111
2 噪声自动监测数据采集时间研究.....	133
3 噪声自动监测评价方法探讨.....	148
参考文献.....	154

第五章 重点噪声源自动监测研究	155
1 噪声源污染及其管理现状	155
2 自动监测在重点噪声源中的应用	161
3 重点噪声源监测试验	164
4 噪声源自动监测相关要点研究	167
参考文献	177
第六章 软硬件技术要求研究	178
1 噪声自动监测系统主要技术	178
2 噪声自动监测系统软硬件对比试验	185
3 噪声自动监测系统软硬件主要技术要求	199
4 噪声自动监测系统软硬件技术具体要求	202
第七章 研究成果应用实例——北京市声环境自动监测系统	215
1 声环境自动监测系统硬件应用	216
2 声环境自动监测系统软件应用	220
附录 A 声环境质量自动监测技术规定（建议稿）	230
附录 B 环境噪声自动监测系统技术要求（建议稿）	238
附录 C 重点噪声源自动监测技术规定（建议稿）	251
附录 D 环境噪声自动监测评价方法技术规定（建议稿）	256
附录 E 项目研究相关图片	261
后 记	272

第一章 综 述

我国环境监测系统开展环境噪声监测起步于 20 世纪 80 年代。经过近 30 年的发展，目前全国环境监测人员已达到 5 万多人，其中专职或兼职承担噪声监测的人员约 0.5 万人，占全部监测人员的 10% 左右。在环境噪声监测领域开展的噪声监测类型主要有：常规的城市区域声环境质量监测、城市道路交通噪声监测和城市各类功能区监测；用于建设项目环境保护竣工验收的“三同时”监测；噪声治理项目的降噪效果监测以及噪声纠纷的仲裁监测等。现阶段噪声监测手段主要是采用手持式噪声监测仪器，近几年部分城市建设了一些全天候噪声自动监测系统。国外一些发达国家在噪声监测方面主要以自动监测为主，并绘制噪声地图表征噪声分布情况。我国在噪声自动监测方面起步较晚，研究噪声自动监测系统及其应用，建立噪声自动监测技术体系是当务之急。

1 我国环境噪声与监测现状

我国环境噪声监测以常规监测为主，并主要评价各城市的城市区域噪声和道路交通噪声总体水平，评价各类功能区的达标情况。现阶段地级以上城市每年都开展城市区域和道路交通噪声监测，环保重点城市还每季度进行各类功能区噪声监测。总体上看，我国环境噪声监测自动化程度低，但噪声监测工作基本建立了较完善的体系。

我国城市区域和道路交通声环境昼间总体处于好和较好水平，但道路两侧区域傍晚和夜间噪声强度较大，达标率不足 50%。改善声环境面临着较大的压力。

1.1 环境噪声的特性与危害

重点介绍环境噪声的含义、环境噪声的瞬时、随机、不迁移等特性和噪声对人的主要危害。

1.1.1 环境噪声的含义

人们能听到的音频范围一般在 20 Hz~20 kHz。噪声是指人们不喜欢听、厌烦听的声音。噪声按产生机理，可分成机械噪声、空气动力噪声和电磁噪声三类；按其随时间变化，可分成稳态噪声和非稳态噪声两类；按产生来源，可分为工业噪声、交通噪声、施工噪声、社会生活噪声及自然噪声五类；按噪声的空间分布形式，可分为点声源、线声源和面声源等。

环境噪声,是指在工业生产、建筑施工、交通运输和社会生活中所产生的干扰周围生活环境的声音。在某一环境下的噪声,常是由多个不同位置的声源产生的。

环境噪声污染,是指所产生的环境噪声超过国家规定的环境噪声排放标准,并干扰他人正常生活、工作和学习的现象^[1]。

1.1.2 环境噪声的特性

(1) 环境噪声具有瞬时性、随机性的特点。这一特性在社会生活噪声中较为突出。

(2) 噪声污染具有局部性、多发性的特点。噪声声源距离受害者很近,不会影响很大的区域。如:建筑施工噪声,一般影响区域在 200~300 m 范围内;以汽车为声源的道路交通噪声其影响范围主要是城市道路两侧区域。噪声污染虽然影响范围有限,但多发性明显,我国各城市环境污染投诉案件中,噪声污染投诉案件往往占首位。

(3) 人们对噪声的烦恼度不同。同样的噪声强度,不同人群烦恼度差异很大,年老、身体虚弱的人对噪声尤为敏感;因人的年龄、职业不同,所处的时间、地点不同对噪声的烦恼度也会不同。

(4) 噪声污染是物理性污染。噪声污染没有污染物,也没有后效作用,无痕迹不迁移。噪声不会残留在环境中,一旦声源停止发声,噪声也会消失。

(5) 与其他污染相比,噪声的再利用问题很难解决。目前能做到的是利用机械噪声进行故障诊断。比如通过对各种运动机械产生的噪声水平和频谱进行测量和分析,评价机械机构完善程度和制造质量等。

1.1.3 噪声的危害

随着人口密度的增加,交通运输、工业生产、城市建筑的发展,以及人们文化、娱乐活动(卡拉 OK,大型演唱会等)的增多,环境噪声日益严重,已成为污染人类社会环境的一大公害。噪声给人们带来的生理上和心理上的危害主要有以下几方面。

(1) 干扰休息和睡眠。休息和睡眠是人们消除疲劳、恢复体力和维持健康的必要条件。但噪声使人不安宁,难以休息和入睡。人进入睡眠之后,即使是 40~50 dB(A) 较轻的噪声干扰,也会使人从熟睡状态变成半熟睡状态。人在熟睡状态时,大脑活动是缓慢而有规律的,能够得到充分的休息;而半熟睡状态时,大脑仍处于紧张、活跃的阶段,这就会使人得不到充分的休息和体力的恢复。

(2) 使工作效率降低。噪声会使人感觉吵闹,人们会感到心烦意乱而无法专心地工作。研究表明,在相同的噪声强度下,低频环境噪声更容易使人感觉烦躁。Persson 等认为,暴露在低频噪声下一段时间后,将对人的思维和认知能力产生影响^[2]。国内也有实验发现,噪声环境中人的思维能力指数低于安静的环境,错误率比安静时升高^[3]。

(3) 损害人的听觉系统。噪声对听觉系统的危害主要表现在听力损伤。如果长期暴露在强噪声环境下,那么听力下降的情况将不能复原,使内耳感觉器官发生器质性病变,变成噪声性听力损失。据统计,在 80 dB(A) 以下的职业性噪声暴露,可能造成听力损失,一般不致引起噪声性耳聋。在 80~85 dB(A),会造成轻度的听力损伤;在 85~90 dB(A),会造成少量的噪声性耳聋;在 90~100 dB(A),会造成一定数量的噪声性

耳聋；在 100 dB (A) 以上，会造成相当多的噪声性耳聋。另外，人突然暴露于极其强烈的噪声环境（如高达 150 dB (A)）中，听觉器官会发生急剧外伤，引起鼓膜破裂出血，一次刺激就有可能使人双耳完全失去听力。在战场上或在毫无思想准备的情况下，突然听到高强度噪声，常会出现暴震性耳聋^[4,5]。

(4) 增加精神衰弱患病率。长期生活在噪声环境中，更容易出现耳鸣、头痛、头晕、失眠等精神衰弱症状。有研究观察了 1 101 名纺织女工在工作环境中受噪声影响情况，结果表明随着接触噪声声压级增高，神经衰弱症状的患病率也明显增高^[6]。

(5) 有可能对人体的各个器官造成不良影响。据了解，环境噪声可能引发心血管系统、消化系统、内分泌系统、视觉系统病理反应。世界卫生组织已经把噪声列为数种可能引发高血压的外因之一。长期暴露在噪声下，还有可能出现胃肠功能紊乱，女性月经失调等症状。而且噪声还可以影响到视觉系统，表现为感光度降低、清晰度降低等^[4,5,7]。

1.2 环境噪声监测

1986 年原国家环境保护局颁布了《环境监测技术规范》（噪声部分）。该规范是我国开展噪声监测工作的第一部技术文件，使我国环境噪声监测步入日常轨道。经过近 30 年的发展，目前已形成了较系统的环境噪声监测技术体系。噪声监测工作全面展开，主要包括声环境质量例行监测和针对性的噪声监测。

1.2.1 声环境质量例行监测

声环境质量例行监测（常规监测）是为了掌握城市声环境质量状况，环境监测部门所开展的城市区域声环境质量监测、城市道路交通噪声监测和城市各类功能区声环境质量监测（分别简称：区域监测、道路交通监测和功能区监测）。

我国声环境质量例行监测中，监测标准不断完善，监测与评价方法不断改进，监测技术不断提高，监测手段由最初的指针式仪器、人工读数的原始方法逐步过渡到目前的积分式统计声级采样方法，使监测数据减少了人为因素的干扰、提高了监测数据的质量。

我国在地级以上城市开展了区域监测和道路交通监测，在 113 个环保重点城市开展了城市功能区噪声监测。近几年声环境质量例行监测的范围不断扩大，向所有建制市扩展。我国每年向社会公布的《环境质量报告书》和《环境质量公报》等噪声部分的相关内容，就是基于上述的噪声监测数据。

1.2.1.1 城市区域声环境质量监测

城市区域声环境质量监测，基于统计学原理采用网格普查监测方法，以手工监测为主，分析城市声环境质量的总体水平以及年度变化规律和变化趋势，各城市每年进行 1 次昼间监测，每 5 年进行 1 次夜间监测。

具体监测方法：参照《声环境质量标准》（GB 3096—2008）附录 B 中声环境功能区普查监测方法，将整个城市建成区划分成多个等大的正方形网格（如 1 000 m×1 000 m），对于未连成片的建成区，正方形网格可以不衔接。网格中水面面积为 100% 或非建成区面积大于 50% 的网格为无效网格。城市噪声源种类繁多，数量极大，分布甚

广,使得环境噪声在时间和空间上分布极不均匀,涨落很大。因此,普查监测时整个城市建成区有效网格总数多于100个。在每一个网格的中心布设1个监测点位。若网格中心点不宜测量(如水面、禁区等),将监测点移动到距离中心点最近的可测量位置进行测量。测点位置还应符合《声环境质量标准》(GB 3096—2008)测点选择中一般户外的要求。监测点位高度距地面为1.2 m。每个测点监测10 min的连续A声级 L_{eq} (等效声级),同时记录累积百分声级 L_{10} 、 L_{50} 、 L_{90} 、 L_{max} 、 L_{min} 、标准偏差(SD)及监测点位的主要声源。

监测结果用于城市区域声环境质量总体水平评价。具体方法是,将整个城市全部网络测点测得的等效声级,按式(1-1)进行算术平均运算,所得到的昼间平均等效声级 $\bar{S}_d$ 和夜间平均等效声级 $\bar{S}_n$ 代表该城市昼间和夜间的环境噪声总体水平。

$$\bar{S} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n L_i \quad (1-1)$$

式中: $\bar{S}$ —— $\bar{S}_d$ (或 $\bar{S}_n$), dB (A);

L_i —— 第*i*个网格测得的等效声级, dB (A);

n —— 有效网格总数。

按照《声环境质量评价方法技术规定》(总站物字[2003]52号)中城市区域声环境质量等级划分的规定进行评价,见表1.1(自2011年1月1日起,被《声环境质量常规监测暂行技术规定》代替)。

表 1.1 城市区域环境噪声质量等级划分 单位: dB (A)

等级	好	较好	轻度污染	中度污染	重度污染
等效声级	≤50.0	50.1~55.0	55.1~60.0	60.1~65.0	>65.0

“普查监测法”的测量结果,其总体平均值具有统计意义,表明所测城市区域环境噪声的总体水平,而其单个监测点监测值,由于随机性的原因,未必代表该网格的噪声水平。

1.2.1.2 道路交通噪声监测

道路交通噪声监测采用长度加权的方法,监测结果用于反映道路交通噪声源的总体噪声强度,用于城市道路交通噪声的年度变化规律和变化趋势分析。监测数据可用于道路交通噪声声级与车流量、路况等相关关系分析。道路交通噪声监测每年进行1次昼间监测,每5年进行1次夜间监测。

道路交通噪声监测的具体方法:测点选在路段两路口之间,距任一路口的距离大于50 m,路段不足100 m的选路段中点,测点位于人行道上距路面(含慢车道)20 cm处,监测点位高度距地面为1.2 m。测点应避开非道路交通源的干扰。目前道路交通噪声监测手段也主要以手持式监测仪器为主。道路交通噪声监测时各测点每次随机测量20 min的等效声级,并记录累积百分声级 L_{10} 、 L_{50} 、 L_{90} 、 L_{max} 、 L_{min} 和标准偏差(SD),分类(大型车、中小型车)记录车流量。

道路交通噪声监测的等效声级采用路段长度加权算术平均法,城市道路交通噪声平