

# Advantage Analysis of On-Line Monitoring System for Environmental Noise

Yiran Li, Linguo Lu

Shandong Transportation Institute, Jinan Shandong  
Email: 35991058@qq.com

Received: Oct. 1<sup>st</sup>, 2019; accepted: Oct. 14<sup>th</sup>, 2019; published: Oct. 21<sup>st</sup>, 2019

---

## Abstract

Compared with the traditional manual noise monitoring methods, the advantages of the on-line noise monitoring system are analyzed. It is pointed out that the on-line automatic noise monitoring system is the trend and trend of noise monitoring in the future.

## Keywords

Noise, On-Line Monitoring, Advantage

---

# 环境噪声在线监测系统的优越性分析

李轶然, 卢林果

山东省交通科学研究院, 山东 济南  
Email: 35991058@qq.com

收稿日期: 2019年10月1日; 录用日期: 2019年10月14日; 发布日期: 2019年10月21日

---

## 摘 要

对比传统手工噪声监测方式, 对噪声在线监测系统的优越性进行了分析, 指出噪声在线自动监测系统是今后监测噪声作业走向和趋势。

## 关键词

噪声, 在线监测, 优越性

---

Copyright © 2019 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

噪声污染是由不同噪声源所发出的声能瞬间叠加所引起的, 具有时间上的瞬时性和空间上的不连续性, 只有通过增加监测点位和提高监测频次, 才能较为真实的反应一个区域噪声污染情况[1]。如果仅仅靠传统的人为手工操作, 工作效率不仅得不到提高, 还在一定程度上浪费了人力物力。而噪声在线自动监测系统具有诸多优势: 能提高监测数据准确性; 能提高数据处理速度, 使传输数据呈现多样化; 能节省人力物力, 使监测数据更具有代表性; 能增强环境适应性和数据安全性; 能促进预测环境噪声得到实现; 能结合地理信息情况, 使可视程度具有直观性; 能使操作界面更加强大和便捷; 能获得先进的数据库结构和扩展功能。

## 2. 提高监测数据准确性

在线监测系统实现了噪声的连续不间断监测, 使监测数据由以往手工监测的抽样式数据变成了全样数据, 得到连续的瞬时信息, 可提供声环境时间-声级变化曲线, 为声环境质量评价, 分析环境噪声污染特征及变化发展趋势提供基础数据[2]。与传统抽样的监测方法相比, 自动监测可以摆脱抽样监测引发的数据误差, 最大限度提高数据科学性、真实性, 准确反映声环境质量状况, 为城市环境规划、环境管理提供技术依据。在无特殊噪声污染情况发生的情况下, 可以将数据用于指导交通噪声预测。如果将噪声自动监测系统与地理系统相结合, 更是能实现空间上的噪声预测[3]。

以 NGL04ENS 在线监测系统为例子, 它对传统意义中的噪声自动监测系统上进行了集成和扩充, 在噪声的监测上更准确[4]。首先从供电稳定性方面, 常规的噪声统计分析仪器由于电池供电, 当干电池电压不足时会影响仪器内部对电压要求非常严格的部件, 如影响前置放大器、检波器等正常工作。在一些高温潮湿的条件下也会影响仪器的测量精度从而产生测量系统误差。噪声自动监测系统的电源能直接由普通市电供电, 内置的等电位联结保护器可有效的防止电涌和直流涟对系统本身造成的危害。交直流转换芯片分别为数据采集器、噪声统计仪、气象测量仪、车流量监测仪等各个配件分别提供稳定的直流工作电压, 当发生断电时, 自带的蓄电池可作为备用电源, 新一代的系统还配备了太阳能电池板。在设备工作环境方面, 机柜顶端配有风扇散热装置, 能确保硬件设备在高温下稳定工作, 机柜采用封闭式结构, 柜门采用自锁式结构并以防潮硅化橡胶作为密封垫圈, 能有效的起到防潮和绝缘效果, 能有效减少由于测量设备不稳定工作产生的系统误差。

传统的数据采集器是由传声器模块将采集到的噪声信号转换成微弱电信号后经放大传给转换模块, 由转换模块将模拟信号转换成数字信号, 通过信号处理模块对数字信号进行简单计算分析后传给数据传输系统[5]。信号处理模块可以利用单片机技术自行开发, 有的可选用现有的噪声频谱分析仪的机芯, 直接送到数据传输系统。虽然其结构比较简单, 但接口协议没有统一的标准和规范, 同时电气性能不能完全匹配, 存在采集器数据处理效率低、容易死机、稳定性差、功能不易升级扩展等缺点。系统现有的数据采集器是一套专门为噪声数据采集而设计的一个嵌入式系统, 其机芯是一个微处理器, 并配有专门为该系统编写的采集软件, 同时配备异步通信串口、调试接口和开关接口, 用于外部设备连接和调试[6]。由于系统内核很小并且具有功能很强的存储区保护功能, 使得整个数据采集器对实时监测任务有很强的支持能力, 能完成多任务并且有较短的中断响应时间, 从而使内部的代码和实时内核心的执行时间减少

到最低限度。并能有效的避免在软件模块之间出现错误的交叉作用, 从而能快速高效的从各个外部硬件设备读取模拟信号并及时进行分析处理, 或对硬件故障进行诊断。由于采集软件是固化在微处理器中, 所以杜绝电脑病毒对数据采集软件产生破坏的可能性, 提高数据采集安全性[7]。

### 3. 提高数据处理速度, 使传输数据呈现多样化

便携式的监测统计系统也是在线自动监控系统重要组成部分, 这就表明噪声监测不仅仅是安装定点的监测系统, 还将其和便携式的监测统计系统结合在一起。便携式的监测统计系统经过数据传送电缆与电脑的接口连接或者通过微型打印机, 就可以打印和显示监测到的数据, 以供工作人员的分析[8]。随着科技的进步, 现今的噪声在线监测系统还能够将避免数据返回和数据传送这两者之间韵路线的相互干扰。很多噪声在线自动监测系统使用了光纤传送和 GPRS 传送方式, 此外, 一些系统还可以有线传送、无线传送、微波数转电台等方式传送[9]。其中使用 GPRS 传送方式是最方便快捷的, 它打破了传统的传输模式, 能够将数据存在以前不能够存储的地方。而且传输速率也非常的高。这些优势都让数据的能够快速稳定的传输到相关的部门, 让部门的工作者随时掌握实际情况。做到即使不在现场, 就像和在现场是一样的。

GPRS 网络可以高效率的传送数据和稳定数据, 除此之外, 还具备了较强的与业务端服务器建立传送信道的实时访问响应。另一方面, 还可以经常与网络联系, 相关工作人员可以实时不受到其他网络传送造成的干扰, 登陆业务终端进行噪声监测子站系统访问。使用 GPRS 网络传输监测数据, 不仅方便快捷, 安全准确, 还可以节约了通讯经费[10]。

### 4. 节省人力物力, 使监测数据更具有代表性

由于手动噪声监测是通过手持式噪声统计分析仪, 测量人员在测量期间注意力要高度集中, 并且要较多次数的测量每个区域环境噪声的情况, 在一些点位采集数据还需找到符合采样高度和距反射面适宜距离的安置点, 操作过程比较繁琐, 同时测量所得到的数据需要录入、打印、填报后进行相关计算, 这样就在数据整理和计算浪费了大量的精力和时间, 导致工作人员没有办法深入评价以及分析环境噪声污染的实际情况, 浪费大量的人力和财力。在线自动监测系统只需在要监测的路段中安装, 既能满足测量高度和距离的要求, 又能在无人值守的情况下连续 24 h 运行, 自动对噪声进行实时监测, 监测数据及时准确的到达前端智能仪表系统, 经过多道工序将这些数据进行分析处理进入噪声数据处理中心, 由处理中心进行数据的全面处理, 不但能够通过数据获得瞬间的曲面, 同时还能够统计数据的平均值, 对监测工作中所需要使用到的图标进行相关性检验、分布统计、分析动态等工作。这就大大降低了工作人员的劳动强度, 从很大程度上提高了工作的效率。

采用在线监测系统对环境噪声进行实时监测工作, 能够获得较具代表性的监测数据。我国在监测环境噪声通常是根据区域的实际情况来确定频次。由于分布噪声的情况有着不断变化的特点, 在环境噪声监测工作中通过在线自动监测系统全面进行监测工作, 同时把全部数据向处理数据中心进行传输, 能够获得较强代表性的数据, 从而可以把环境噪声的实际情况进行全面反映。

使用在线自动监测系统获得的监测数据较人工监测更精确且具有时间代表性、可比性, 能够反映被监测区域噪声的真实水平[1], 为管理部门深入掌握噪声污染的现状以及制定针对性的防噪措施提供有力的数据支撑。

### 5. 增强环境适应性和数据安全性

在线自动监测系统不需要工作人员在现场监督, 却能够全面了解户外的噪声监测情况[11]。在线自动

监测系统在工作过程中, 只需要对监测点进行选择, 然后将前端智能仪表进行安装调试, 就能够上传的传输数据中取得准确的监测数据, 并且在监测环境噪声过程中, 由于前端智能仪表能够将天气变化的问题进行有效解决, 因此天气变化几乎不会给监测数据带来任何的影响。

采用无线数传方式, 采集一个端站数据花费的时间小于 3 秒, 大大提高了数据采集效率[12], 确保管理部门及时发现问题、及时处理。数据传输过程当中即便网络中断, 由于前端智能仪表能够存储若干天的原始数据, 因此再连接时即可补齐原始数据。

## 6. 促进预测环境噪声得到实现

因为受到仪器落后以及技术水平等原因的约束, 我国在环境噪声监测的工作中获得的监测数据常有着较差的可靠性以及代表性, 造成监测环境噪声的只能够进行统计等操作[13], 在进一步挖掘噪声数据上还是存在一定的困难。因此, 要想将管理噪声监测的水平得到全面提高, 则要通过在线自动监测系统进行, 从而让工作人员能够全面的预测环境噪声的情况。

噪声的预测在噪声改善工程的可行性研究和城市规划中起了不小的作用。噪声在线自动监测的数据由以往的抽样数据变为全样数据, 不必用统计分析的方法, 便可以从一段时间的监测数据当中发现噪声随时间变化的规律, 进行噪声预测。当没有特殊情况发生, 即没有特殊污染源时, 可以利用此方法来进行交通及功能区环境噪声预测。而由于系统是跟地理信息系统相结合的, 只要建立起噪声模型库, 并掌握所测区域内污染源及各环境参数, 便可进行空间上的噪声预测[14]。建立基于地理信息系统的噪声预测模型库, 并掌握污染源及各环境参数, 便可进行空间上的噪声预测, 为噪声分析、评价及决策提供依据。

## 7. 能结合地理信息情况, 使可视程度具有直观性

地理信息系统最大特点在于把社会生活中的各种信息与反映地理位置的图形信息有机地结合在一起, 并可根据用户需要对这些信息进行分析[15]。环境噪声监测数据和统计信息除具有时间性和动态性外, 还具有空间属性, 最适于采用地理信息系统。噪声在线自动监测系统能够将实际工作中不同方面的信息和图形信息与地理位置进行的客观反映并互相结合, 通过不同用户对数据的需要分析监测工作所获取的信息。一般情况下处理环境噪声数据通常采用较为简单的数字记录和图标进行, 一旦地理信息系统与在线自动监测系统能够互相结合使用, 不但能够增加使用信息的用户直观性, 并且可以对城市不同监测位置的环境噪声信息进行全面了解和客观认知。

## 8. 使操作界面更加强化和便捷

一般的噪声监测系统操作界面, 是一个运用简单的计算机汇编语言对内部单片机实行编程, 实现控制相关配置达到键位功能的单色点阵显示器。噪声在线自动监测系统则不一样, 不但外表美观, 还能进行数据计算和统计、实时播放、远程校准和报表编制等功能[16]。特别是报表编制功能, 可以剔除不符合监测规定范围的噪声数据。另外, 这个操作界面还可以对噪声录音, 方便工作人员作业, 提高工作效率。

## 9. 能获得先进的数据库结构和扩展功能

再以 NGL04ENS 系统为例, 该系统数据库采用的 ORA-CLE10 是以高级结构化查询语言(SQL)为基础的大型关系数据库, 通俗地讲它是用方便逻辑管理的语言操纵大量有规律数据的集合, 是目前最流行的客户/服务器(CLIENT/SERVER)体系结构的数据库之一[17]。由于 ORACLE 引入了共享 SOL 和多线索服务器体系结构, 减少了 ORACLE 的资源占用, 并增强了 ORACLE 的能力, 使它能够在低档软硬件平台上用较少的资源就可以支持更多的用户。并且 ORACLE 数据库可以支持多种多媒体数据: 如二进制数据、视频数据、数组结构等, 并能很好的与第三方软件接口, 如 C++、VB, 可以快速开发生成基于客户

端 PC 平台的应用程序, 具有强大的扩展功能[18]。同时用户只需访问网络便可快捷的读写远端数据库里的数据。另外, 基于角色分工的安全保密管理, 在数据库管理功能、完整性检查、安全性、一致性方面都有非常出色的表现。有了这些先进的功能, 噪声自动监测系统在功能扩展和数据安全完整性方面, 要大大超越便携式噪声统计分析仪[19]。

## 10. 结论

噪声在线自动监测系统具备了优越的工作性能, 在线监测上方便、快捷、精确, 为治理噪声污染提供了详细资料, 让有关部门更好的进行监督管理工作, 改善环境质量。因此, 噪声在线自动监测系统是今后监测噪声作业的走向和趋势。

## 基金项目

山东省交通科技创新计划项目(201304-04, 2017A04-03, 2018B25)。

## 参考文献

- [1] 李华. 环境信息化及其在环境噪声监测管理上的应用[D]: [硕士学位论文]. 哈尔滨: 东北林业大学, 2005.
- [2] 关莉娜, 肖骁. 探究城市环境噪声在线自动监测系统[J]. 科技与企业, 2013(5): 241.
- [3] 包莉先, 苏菲. 探讨环境噪声自动监测系统的应用[J]. 城市建设理论研究: 电子版, 2011(26).
- [4] 谭谦. 数字化环境噪声自动监测终端的研究[D]: [硕士学位论文]. 天津: 天津大学, 2010.
- [5] 孙晶华. 环境噪声监测仪的研制[D]: [硕士学位论文]. 哈尔滨: 哈尔滨理工大学, 2010.
- [6] 潘长魏. 结合环境噪声探讨其自动监测系统[J]. 大科技: 科技天地, 2011(15): 81-82.
- [7] 彭睿, 刘晔, 赵一亮. 浅谈环境噪声自动监测系统[J]. 污染防治技术, 2010, 23(6): 67-70.
- [8] 吴学铁. 监测系统接口数据通信方式[J]. 铁道通信信号, 2018, 54(5): 73-75.
- [9] 李华, 邢洪林, 李玉文, 等. 环境噪声在线自动监测系统[J]. 环境科学与管理, 2005, 30(4): 101-102.
- [10] 覃嫣. 城市环境噪声在线自动监测系统研究[J]. 大科技, 2013(13): 350-351.
- [11] 卞金良. 关于城市环境噪声在线自动监测系统的研究[J]. 硅谷, 2013(1): 86-86.
- [12] 高向东. 基于无线数传技术的数据采集系统[D]: [硕士学位论文]. 大连: 大连海事大学, 2004.
- [13] 林辉越. 我国环境噪声监测技术中存在的问题及系统改进[J]. 科技风, 2008(14): 33.
- [14] 周绿. 基于 GIS 的城市道路交通噪声预测系统的研制[D]: [硕士学位论文]. 长沙: 中南大学, 2010.
- [15] 李云峰. 基于 Gis 的城市配电及客户服务支持信息系统[D]: [硕士学位论文]. 济南: 山东大学, 2004.
- [16] 李俊毅, 邓启林, 李军正. GNSS 多频数据质量分析软件设计与实现[J]. 全球定位系统, 2016, 41(2): 55-59.
- [17] 王凤禄. 基于客户/服务器(Client/Server)结构的数据库系统[J]. 北京广播电视大学学报, 1999(2): 38-42.
- [18] 徐红梅, 余建宝. Oracle 大对象数据在 C++ builder 中的存入技术[J]. 科技资讯, 2006(25): 74.
- [19] 杨亚洋. 城市环境噪声在线自动监测系统探讨[J]. 中华民居(下旬刊), 2011(10): 132+140.