

建设工程噪声监测数据异常原因研究

黄 姣 王铁拴

陕西工程勘察研究院有限公司, 陕西 西安 710000

[摘要]随着环保要求不断提高,噪声监测在建设工程中的重要性愈加凸显。尽管如此,噪声监测数据异常现象仍时有发生,这为噪声污染评估及治理措施的制定带来了不小的挑战。异常的成因各异,可能源自设备故障、操作不当、点位布设不规范或环境变化等因素。通过深入分析这些因素,噪声监测的准确性得以提升,从而为制定更为科学的噪声污染治理方案提供强有力的支持。

[关键词]建设工程;噪声监测数据;数据异常

DOI: 10.33142/aem.v7i3.15975

中图分类号: TU4

文献标识码: A

Research on the Causes of Abnormal Noise Monitoring Data in Construction Projects

HUANG Jiao, WANG Tieshuan

Shaanxi Institute of Engineering Investigation Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710000, China

Abstract: With the continuous improvement of environmental protection requirements, the importance of noise monitoring in construction projects has become increasingly prominent. However, abnormal noise monitoring data still frequently occurs, which poses significant challenges for the assessment of noise pollution and the development of control measures. The causes of anomalies vary and may stem from factors such as equipment failure, improper operation, non-standard point layout, or environmental changes. Through in-depth analysis of these factors, the accuracy of noise monitoring can be improved, providing strong support for the development of more scientific noise pollution control plans.

Keywords: construction project; noise monitoring data; abnormal noise

引言

随着城市化进程的加快,建设工程中的噪声污染问题日益严重,已严重影响了居民的生活质量及公共健康。噪声监测,作为建设项目中不可或缺的一部分,然而监测数据异常的现象却频繁发生。这不仅损害了数据的准确性,还妨碍了噪声管理与治理工作的顺利开展。对数据异常成因的深入研究,对于提升监测技术与优化施工管理,具有重要的实际意义。

1 建设工程噪声监测概述

建设工程噪声监测的主要目的是对施工现场及其周围环境中产生的噪声进行系统化、定期化的检测与分析。噪声污染,特别是在施工过程中产生的机械噪声、爆破声以及交通运输噪声,已成为城市建设与基础设施项目中的一个突出环境问题。这些噪声不仅会影响周围居民的生活质量,还可能对公众健康构成潜在威胁。通过合理的噪声监测,可以科学评估施工对环境的影响,并为后续噪声防治措施的制定提供有力的数据支持。目前,噪声监测主要依赖噪声监测仪器、传感器及数据采集系统。常见的监测方法包括定点监测与长期监测,它们通过在不同时间段和不同位置采集噪声数据,全面反映施工过程中的噪声变化趋势及其空间分布特征。监测的核心目标在于准确测量施工期间的噪声强度,确保噪声水平符合相关法律法规的标

准,并在超标部分及时采取有效控制措施。随着技术的不断发展,噪声监测正逐步向自动化与智能化方向发展。无线传感器网络(WSN)、大数据分析 with 云计算的应用,使得传统的人工定点检测不再是唯一选择。实时监控与远程管理的实现,大大提高了噪声监测的效率与精度,同时也为工程管理者提供了实时、全面的决策支持。

2 建设工程噪声监测数据的特征分析

2.1 建设工程噪声监测数据的正常特征

建设工程噪声监测数据的正常特征通常表现为数据的稳定性、规律性与可重复性。在正常情况下,尽管噪声数据会有所波动,但这些波动通常处于合理范围内,且呈现出明显的时间与空间规律性。例如,施工期间的噪声强度会根据作业类型与时间的不同而有所变化,但在特定条件下,这些变化是可预测的,并且具备周期性特征。夜间或周末施工时,噪声水平往往较高,而施工暂停时,噪声水平则明显降低。正常噪声监测数据应展现出一致性,特别是在相似环境与施工条件下,数据之间的差异应保持较小。这种一致性反映了监测设备的良好状态与数据的可靠性。在此情况下,噪声数据的变化趋势通常较为平稳,呈现出渐进式的变化。例如,随着施工进度,噪声的累积效应可能逐渐显现,但整体波动幅度保持不大,符合环境噪声的普遍规律。此外,正常的监测数据应具备较好的可比

性。当比较同一施工项目中不同监测点的噪声数据,或在不同时间段内的数据时,变化模式应保持一致。例如,处于相似环境及噪声源相对位置的监测点,其数据波动应保持在稳定范围内,不应出现突如其来的异常波动。

2.2 建设工程噪声监测数据异常特征

建设工程噪声监测数据的异常特征通常表现为剧烈波动、失去规律性,或出现与实际施工情况不符的偏差。在正常施工条件下,噪声数据的波动应是可预测的。一旦出现异常,数据往往表现为难以解释的剧烈波动,或是突如其来的波动峰值,这些波动通常超出了环境噪声的正常范围。例如,在施工高峰期,某些监测点的噪声数据可能会急剧上升,尤其是当这种波动持续时间长且频率异常时,通常表明受到了外部干扰或设备故障的影响。异常数据通常缺乏正常波动的规律性。噪声变化应受到时间段、施工活动等因素的影响,表现出一定的时间模式与空间分布。然而,异常数据往往呈现出无规律的波动,甚至展现出随机变化的趋势。在某些时段,噪声强度可能会突然增加,而在其他时段却出现极低值,这与施工过程中噪声的常规变化模式相矛盾。数据之间的不一致性也是异常的一个重要特征,在一般情况下位于同一施工项目内不同位置的监测点应呈现出一定的相关性。然而,若某些监测点的噪声值显著高于其他点,而这种差异缺乏合理解释,则可能是由设备故障或人为因素引起的数据异常。长时间的数据停滞、断层或丢失,也是异常数据的典型表现。这种现象通常表明监测设备出现故障,未能准确记录噪声数据,或是在数据传输过程中发生了严重错误。

3 建设工程噪声监测数据异常的原因分析

3.1 人为因素导致的异常

人为因素在建设工程噪声监测数据异常中起着关键作用,通常与施工方或现场人员的行为密切相关。在一些情况下,为了追求项目进度或降低成本,某些施工方可能故意调整噪声监测设备的设置,甚至篡改数据,私自下调监测结果。这种行为直接干扰了噪声的正常测量,导致数据出现不自然的周期性波动,影响了监测数据的真实性以及后续环境管理决策。这类数据篡改不仅降低了数据的可信度,还可能导致监管部门在进行噪声污染评估时作出错误的判断。除了数据篡改,人员操作失误也是导致数据偏差的常见原因。监测人员或现场工作人员在使用设备时,可能由于经验不足、设备设置不当或疏忽,造成数据采集中的偏差。例如,传感器可能没有正确放置,或者监测设备未经过校准,这些问题会导致采集的数据偏离实际值。如果工作人员未按照标准操作程序进行设备维护或检查,设备的性能可能受到影响,进而引发数据误差。另外,一些施工方或现场人员可能为了避免噪声超标而故意遮挡监测设备,这种行为表现为有意识地将物体放置在设备附近,或者直接用布料、塑料膜等物品遮掩传感器,进而使

设备无法准确采集数据,影响监测结果的准确性。在一些极端情况下,监测设备可能会遭到故意破坏。施工现场的复杂环境,常常暴露设备于尘土、振动等恶劣条件下,若没有充分的保护,设备容易损坏。更有少数人员可能因某种目的故意破坏设备,使得噪声数据无法正常采集与记录,进一步影响整个监测系统的正常运作。

3.2 设备因素对监测数据的影响

设备因素对建设工程噪声监测数据的准确性有着至关重要的影响,尤其是在复杂的施工环境下,设备性能直接决定了数据的可靠性。设备老化与故障是常见问题之一,随着使用时间的延长,监测设备中的电子元件可能会出现老化现象,导致设备无法准确采集和传输数据,甚至出现数据偏差。当设备发生故障时,采集到的噪声数据可能与实际情况产生较大差距^[1]。此外,设备校准是确保监测数据准确性的必要步骤,若在安装或使用过程中未及时或正确进行校准,便可能导致数据出现偏移或异常,影响噪声评估结果的可靠性。传感器损坏也是影响数据准确性的一个重要因素,建设工地环境复杂,监测设备常常面临振动、冲击以及恶劣天气等外部影响。当传感器受到撞击或长期暴露于这些环境条件时,容易出现故障,导致无法精准采集噪声数据。传感器损坏不仅影响数据采集,还可能导致数据丢失或读取失败,从而影响监测结果的完整性。此外,数据传输中的问题也可能对监测数据的可靠性产生不良影响。在实际应用中,噪声监测数据需要通过无线网络或有线网络传输到数据中心进行处理。如果网络出现不稳定、传输中断或存储设备出现故障,就可能导致数据丢失、延迟或损坏。例如,断电或网络故障可能会使数据传输中断,造成错误的记录,从而影响后续分析结果。设备安装位置的选择同样会对监测数据产生重要影响,合理的设备安装位置有助于确保其能够准确捕捉到噪声源的变化。如果设备安装得过于靠近噪声源,可能导致数据过度放大;而安装得过远,则可能无法真实反映噪声水平。因此,按规范合理选择设备安装位置至关重要,直接关系到监测数据的准确性、可靠性、代表性。

3.3 材料及施工方法因素的影响

在建设工程中,材料的选择与施工方法对噪声监测数据的影响不可忽视。不同建筑材料在施工过程中对噪声的产生和传播起着至关重要的作用。例如,钢筋混凝土、砖石或金属结构等重型材料通常会产生较强的振动和噪声,而轻质材料如木材或某些新型复合建筑材料则相对较为安静。材料的选择不仅决定了噪声的强度,还影响了噪声的传播方式,从而导致监测数据的波动模式发生变化。施工方法对噪声监测数据的影响也十分直接,不同的施工工艺和方法会显著改变噪声的强度和特性^[2]。例如,钻机、混凝土搅拌机等重型机械在操作时产生的噪声较为剧烈,而若施工过程中采用了降噪措施,如使用低噪声设备或减

震材料,则噪声水平将大大降低。这些施工方法上的差异,直接影响着噪声监测数据的稳定性以及异常波动的频率。此外,施工组织和管理方式也可能间接影响噪声监测结果的准确性。例如,在工期紧张的情况下,施工方可能会安排更多作业在非高峰时段进行,从而产生较强的噪声干扰,导致监测数据出现突如其来的异常波动。而如果采取分阶段或分区域施工方式,尽管能够有效分散噪声源,减轻局部地区的噪声影响,若监测安排不当,也可能会低估某些区域的噪声水平,从而影响数据的全面性与客观性。

3.4 环境因素对数据异常的作用

环境因素对建设工程噪声监测数据的准确性与稳定性有着深远的影响。极端天气条件,诸如强风、雨雪、雾霾等,常常会干扰监测设备的正常工作。传感器在强风的作用下可能发生震动,导致数据传输的不稳定;而在雨雪天气下,设备可能会受潮或遭遇物理损伤,从而影响数据的精确度。同时,极端的高温或低温环境,也可能导致监测设备的电子元件发生故障,进而引起数据采集误差。此外,周围地形与建筑物的特征对噪声的传播方式、强度及其分布有着显著的影响。噪声在不同地理环境中的传播效果差异很大^[3]。例如,在山地或开阔地带,噪声的传播相对简单,而在城市密集区域,噪声可能会因建筑物的反射或折射作用发生变化,进而导致监测数据出现局部偏差。尤其是在多楼层建筑群或工业区周围,出现噪声屏障、噪声的反射现象等尤为明显,这会使得监测数据出现异常升高或者降低。而在开阔地带,噪声由于扩散作用,监测结果可能低于实际水平。另一个不可忽视的影响因素是周围的背景噪声源,尤其是施工现场周围。交通、邻近工地或居民区的噪声常常与施工噪声交织在一起,增加了数据采集的不确定性。如果监测点的选址不当,或者缺乏足够的噪声隔离措施,外部噪声源的干扰可能会使监测数据失真,从而导致对噪声水平的误判。在城市环境中,背景噪声普遍较高,外部噪声常常掩盖了施工噪声的真实强度。

3.5 数据传输与存储过程中的异常

在建设工程噪声监测中,数据传输与存储环节对于确保数据的准确性与完整性具有至关重要的作用。任何在此过程中发生的异常情况,都可能导致数据丢失、延迟或损坏,从而影响最终监测分析的结果。数据传输中的不稳定

性,是施工现场复杂环境下常见的挑战,信号干扰、网络拥堵或设备故障等问题,常常导致数据传输中断或延时。在无线传输的过程中,电磁干扰、信号遮挡等因素也可能导致数据丢失或损坏,进而无法将监测数据及时传输到数据处理中心。在数据存储环节,设备故障或缺乏及时维护同样可能引发数据异常。存储设备出现故障,如硬盘损坏、存储容量不足或数据冗余等问题,均会影响数据的持久保存与访问。如果在存储过程中未能有效进行备份,一旦设备发生故障,数据的不可恢复损失将直接影响噪声分析的准确性。存储过程中有时出现的数据格式错误、缺失或重复等问题,也会影响数据的连贯性,进而导致监测结果的准确性受到影响。即使是微小的错误,在长期监测中,亦可能逐渐累积为较大的偏差,进而影响噪声污染的评估与治理效果。为避免数据传输与存储过程中可能出现的异常,确保数据传输的稳定性与存储设备的可靠性显得尤为关键。实施网络优化、定期检查与维护存储设备,并做好数据备份工作,将有效保障监测数据的真实性与完整性。

4 结语

建设工程噪声监测数据异常的原因复杂多样,涉及到人为因素、设备故障、环境影响以及数据传输与存储环节中的各种问题。通过优化设备管理、提升操作规范、合理选择施工方法与材料,并确保数据传输与存储的稳定性,可以显著降低数据异常发生的概率。随着环保要求的日益严格,准确的噪声监测数据对项目的可持续发展与环境保护变得愈加重要。数据的真实性与可靠性,确保了环境治理的基础,也是实现建设项目与生态环境和谐共生的关键所在。

【参考文献】

- [1] 韦勇,李明,侍昆,等.建设工程噪声监测数据异常原因研究[J]. 工程建设与设计,2025,12(1):223-226.
 - [2] 张飞,白煜,郝影,等.噪声比对测试误差值探讨[J]. 噪声与振动控制,2024,44(3):229-232.
 - [3] 孙雪,龚宏健.噪声污染监测现状及对策探讨[J]. 资源节约与环保,2021,22(7):57-58.
- 作者简介:黄姣(1989.7—),毕业院校:西北农林科技大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:陕西工程勘察研究院有限公司,职称级别:工程师。