

施工场地颗粒物（PM₁₀）与噪声在线监测 技术规范

Technical specifications for construction site of particulate matter(PM₁₀) and noise
online monitoring system

2021 - 03 - 11 发布

2021 - 04 - 11 实施

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 系统组成与要求 2

5 监测点位与设备安装 4

6 数据采集、传输、存储与处理 5

7 信息终端 5

8 系统交付 6

9 系统运行维护与管理 6

附录 A（规范性） 校准记录表..... 8

附录 B（规范性） 运维记录表..... 10

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由山东省生态环境厅提出并组织实施。

本文件由山东省环保标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：山东省生态环境规划研究院、山东省济南生态环境监测中心。

本文件主要起草人：管旭、于光金、史会剑、吕楚岫、郭龙、张战朝、付军华。

施工场地颗粒物（PM₁₀）与噪声在线监测技术规范

1 范围

本文件规定了施工场地颗粒物（PM₁₀）与噪声在线监测系统的组成与要求，监测点位与设备安装，数据采集、传输、存储与处理，信息终端，系统交付，系统运行维护与管理等技术要求。

本文件适用于山东省内施工场地颗粒物（PM₁₀）与噪声在线监测系统的建设、运行、维护和管理。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 3096 声环境质量标准
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB 50194 建设工程施工现场供用电安全规范
- GB 50343 建筑物电子信息系统防雷技术规范
- GB 50348 安全防范工程技术标准
- GB 51348 民用建筑电气设计标准
- GA/T 670 安全防范系统雷电浪涌防护技术要求
- HJ 212 污染物在线监控（监测）系统数据传输标准
- HJ 653 环境空气颗粒物（PM₁₀和PM_{2.5}）连续自动监测系统技术要求及检测方法
- HJ 907 环境噪声自动监测系统技术要求
- HJ 1100 环境空气中颗粒物（PM₁₀和PM_{2.5}）β射线法自动监测技术指南
- JGJ 46 施工现场临时用电安全技术规范

3 术语和定义

GB 3096界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

施工场地 construction site

各类建设工程施工和拆除限定的边界范围内的作业区域。

注：包括建筑工程、市政工程、道路工程、轨道交通工程、水利工程等各类施工、拆除作业场地。

3.2

颗粒物(PM₁₀) particulate matter (PM₁₀)

环境空气中空气动力学当量直径小于等于10 μm的颗粒物，简称PM₁₀。

3.3

颗粒物(PM₁₀)在线监测仪 online particulate matter (PM₁₀) monitor

对施工过程产生的颗粒物（PM₁₀）质量浓度进行连续自动监测的仪器，并具备数据采集传输、存储、分析和处理的功能。

3.4

噪声在线监测仪 online noise monitor

对施工过程产生的噪声进行自动监测的仪器，并具备数据采集传输、存储、分析和处理的功能。

3.5

颗粒物（PM₁₀）与噪声在线监测系统 online monitoring system of particulate matter（PM₁₀）and noise

集成颗粒物（PM₁₀）在线监测仪、噪声在线监测仪、气象参数传感器、音视频监控单元、数据采集传输、存储与处理、数据应用与分析等技术为一体的在线监测系统。

3.6

数据有效采集率 effective data collection rate

在监测时段内实际采集的有效数据的个数与理论上应采集数据的个数之比，以百分数计。

3.7

等效连续 A 声级 equivalent continuous A-weighted sound pressure level

在规定测量时间T内A声级的能量平均值。

注：用 $L_{Aeq,T}$ 表示，简写为 L_{eq} ，单位dB（A）。

[来源：GB 3096—2008，3.2，有修改]

3.8

噪声敏感建筑物 noise-sensitive buildings

医院、学校、机关、科研单位和住宅等需要保持安静的建筑物。

[来源：GB 3096—2008，3.10]

4 系统组成与要求

4.1 颗粒物（PM₁₀）在线监测仪

颗粒物（PM₁₀）在线监测仪由颗粒物（PM₁₀）样品采集、流量控制、监测终端等组成，其技术参数应符合表1的要求。

表1 颗粒物（PM₁₀）在线监测仪技术参数

名称	指标		技术参数
颗粒物（PM ₁₀ ） 在线监测仪	监测方式		连续自动监测
	监测方法		β射线法
	颗粒物监测状态		实际状态，即监测期间实际环境温度和压力状态
	24 h 流量稳定性		±5 %设定流量
	测量量程		至少覆盖（0~10 000）ug/m ³
	最小显示单位		0.1 ug/m ³
	时钟误差		正常条件下±20 s，断电条件下±2 min
	线性要求（与参比方法比较）	相对误差	使用参比方法进行至少 6 组有效数据比对测试，符合斜率： 1±0.15，截距：（0±10）ug/m ³
		相关系数	≥0.90

表 1 颗粒物（PM₁₀）在线监测仪技术参数（续）

名称	指标	技术参数
颗粒物（PM ₁₀ ） 在线监测仪	除湿	具有自动除湿功能
	校准	具备校准功能
	报警阈值	可在全测量范围内灵活设置
	数据存储时间	1 年及以上
注1：功能参数检查参照HJ 653要求进行。 注2：监测方法按HJ 1100执行。本文件实施后，国家和山东省新发布的其他相关环境监测方法标准，如适用性满足要求，也适用于本文件。		

4.2 噪声在线监测仪

噪声在线监测仪由全天候户外传声器单元为主体的噪声实时监测终端组成，其技术参数应符合表2的要求。

表2 噪声在线监测仪技术参数

名称	指标	技术参数
全天候户外传声器	灵敏度	在 250 Hz 的声压灵敏度应大于 30 mV/Pa
	指向性	应支持 0° 和 90° 入射
	风罩抗风能力	风速 30 m/s 时不损坏
噪声监测终端	频率计权	A 计权
	测量参数	瞬时声级 L_p 、等效声级 L_{eq} ，累积百分声级 L_N （ $N=5, 10, 50, 90, 95$ ）、最大声级 L_{max} 、最小声级 L_{min} 、标准差 SD 等，应能够同时生成小时统计和天统计数据（ L_d 、 L_n 、 L_{dn} ）
	测量范围	(30~130) dB (A)
	采样频率	≤1 s 产生一组原始数据
	报警阈值	可在全测量范围内灵活设置
	校准	具备自动校准功能
	数据存储时间	1 年及以上
注：灵敏度、指向性、频率计权的技术参数主要参考HJ 907有关要求。		

4.3 气象参数传感器

气象参数传感器主要用于记录监测点位的气象环境，应由风向、风速、温度、湿度传感器组成。

4.4 音视频监控单元

音视频监控单元由录音装置、摄像机和云台组成，用于对施工活动与管理情况进行实时监控，并可根据设定阈值启动自动录音和采集现场视频、图片。

4.5 数据处理单元

数据处理单元由数据采集、传输和存储组成，用于采集、存储各种监测数据，并按后台服务器指令定时向后台服务器传输在线监测数据和设备的工作状态。

4.6 信息终端

信息终端用于颗粒物（PM₁₀）和噪声等各类监测数据的信息存储，对监测结果进行判别、检查、统计分析加工与展示，并具有自动报警和数据推送功能。

5 监测点位与设备安装

5.1 点位设置要求

5.1.1 施工场地颗粒物（PM₁₀）监测点数量设置应符合表 3 的要求。

表3 施工场地颗粒物（PM₁₀）监测点数量设置要求

非道路工程、轨道交通工程、水利工程 施工场地占地面积 S m ²	道路工程、轨道交通工程、水利工 程标段长度 L km	监测点数量 个
S≤1 万	L≤10	≥1
1 万<S≤2 万	10<L≤30	≥2
2 万<S≤10 万	L>30	≥3
注1：道路工程、轨道交通工程、水利工程按照标段设置监测点。 注2：位于主城区、城乡结合区、镇中心区、镇乡结合区、特殊区域等城镇人口密集区的道路工程、轨道交通工程、水利工程施工场地，每500米至少设置一个监测点。 注3：非道路工程、轨道交通工程、水利工程施工场地占地面积在10万平方米最少设置3个监测点的基础上，每增加10万平方米最少增设1个监测点（不足10万平方米的部分按10万平方米计）。		

5.1.2 颗粒物（PM₁₀）监测点应设置于施工场地施工区域围栏安全范围内，且可直接监控施工场地主要施工活动的区域；应优先设置于车辆进出口处，其他监测点应结合常年主导风向，设置在施工场地主要活动区域下风向的施工场地边界；应避免其他污染源的干扰。

5.1.3 噪声监测点的设置可与颗粒物（PM₁₀）监测点的设置一致。施工场地周边有噪声敏感建筑物的，优先选择设置噪声监测点，其设置应符合国家现行环境噪声点位设置相关要求。

5.1.4 道路工程、轨道交通工程等施工场地周边无噪声敏感建筑物的，可不设置噪声监测点。

5.1.5 颗粒物（PM₁₀）和噪声监测点附近应避免强电磁干扰，周围有稳定可靠的电力供应，方便安装和检修通信线路。

5.1.6 颗粒物（PM₁₀）和噪声监测点的设置应避免对施工安全造成影响。

5.2 设备安装要求

5.2.1 施工现场应提供在线监测设备安装所需要的条件，确保正式施工前设备能正常运行。

5.2.2 监测设备的采样口距离任何反射面应大于 3.5 m。颗粒物（PM₁₀）采样口高度一般应设在距地面 3.5 m±0.5 m；颗粒物（PM₁₀）采样管应垂直设置，采样口到在线监测仪管道长度不应大于 2.5 m。

5.2.3 噪声在线监测仪距地面高度 1.2 m 以上，户外传声器应设置在最上端，距离其他任何组件应不小于 1.0 m。

5.2.4 施工现场应提供在线监测系统所需电源，技术指标按 GB 50194 和 JGJ 46 的相关要求执行。

5.2.5 施工现场应落实现场责任人员，做好安全防护。

5.2.6 颗粒物（PM₁₀）和噪声监测点设备防雷应符合 GB 50343、GB 50348、GB 51348 和 GA/T 670 的相关要求。

6 数据采集、传输、存储与处理

6.1 数据采集与传输

- 6.1.1 颗粒物（PM₁₀）测量值应统一为 ug/m³；噪声测量值以 1 min 等效声级 L_{eq} 为统计单位。
- 6.1.2 应按传输指令要求实现数据传输与反控，满足多台在线监测仪的并发数据传输需求，数据通信应符合 HJ 212 中的相关要求。
- 6.1.3 在线监测系统应具备自动及手动数据补传功能。
- 6.1.4 在线监测系统应与城市管理部门或行业管理部门联网，监测数据与生态环境部门实时共享。
- 6.1.5 当发生临时断电时，断电信息能及时传至信息终端进行自动报警。
- 6.1.6 在线监测系统数据传输和联网测试技术指标应符合表 4 要求。

表4 系统联网测试技术指标

检测项目	考核指标
通讯稳定性	现场设备在线率90 %以上
数据传输正确性	随机抽取7 d的监测数据，对比信息终端数据和现场设备存储的数据，数据传输正确率应等于100 %
联网稳定性	在连续一个月内，不出现除通信稳定性、通信协议正确性、数据传输正确性以外的其他联网问题

6.2 数据存储与处理

- 6.2.1 现场端颗粒物(PM₁₀)及噪声在线监测的原始数据存储时间应不少于 1 年;信息终端颗粒物(PM₁₀)及噪声在线监测的原始数据存储时间应不少于 3 年;视频文件存储时间应不少于 3 个月;图片及录音数据存储时间应不少于 6 个月。
- 6.2.2 颗粒物（PM₁₀）监测数据有效性应符合下列要求：
 - a) 颗粒物（PM₁₀）监测数据的有效采集率不低于 90 %;
 - b) 每小时至少有 45 分钟的采样时间时，该小时均值有效。
- 6.2.3 噪声监测数据有效性应符合下列要求：
 - a) 噪声监测数据的有效采集率应不低于 90 %;
 - b) 小时等效值应按照 GB 3096 中的规定计算;
 - c) 昼间时段应从 6:00 至 22:00，夜间时段应从 22:00 到次日 6:00。
- 6.2.4 数据取值有效位数应符合下列要求：
 - a) 颗粒物（PM₁₀）监测数据应精确至 1 μg/m³，修约方法按 GB/T 8170 的规则进行;
 - b) 噪声监测数据应精确至 1 dB（A），修约方法按 GB/T 8170 的规则进行。
- 6.2.5 异常值取舍应符合下列要求：
 - a) 当颗粒物（PM₁₀）监测数据低于检出限时，应取最低检出限的 1/2 作为监测数据并参加统计;
 - b) 在线监测仪器校准期间的所有数据应作为无效数据;
 - c) 当发生临时断电时，从断电时起至恢复供电后仪器正常运行止，该时段内的监测数据均标注为无效数据，不得人为擅自断电;
 - d) 在线监测仪因发生故障或临时断电等原因不能正常运行超过 48 h 的，期间的颗粒物（PM₁₀）监测数据以不能正常运行前 72 h 内小时均值的最高值统计，直至在线监测仪正常运行。

7 信息终端

7.1 数据统计分析与加工

通过信息终端对单个颗粒物（PM₁₀）与噪声监测点查询实时数据、历史数据、曲线趋势分析，可对任意多个监测点同时查询、数据对比、排名分析、图表分析。

7.2 自动报警

可根据环境管理的要求，设定自动报警阈值，当监测点颗粒物（PM₁₀）小时均值或噪声等效声级超过报警阈值时，信息终端自动报警，通知相关管理部门。

7.3 数据推送

监测数据能够推送到相关管理部门客户端和手机移动端，客户端和手机移动端可查看监测点位的GIS位置，进行数据的查询与分析，自动接收报警。

8 系统交付

8.1 交付条件

8.1.1 每种型号的颗粒物（PM₁₀）和噪声在线监测仪应完成量值溯源工作。

8.1.2 每种型号的颗粒物（PM₁₀）在线监测仪应完成比对测试工作。

8.1.3 仪器设备应按合同清单核查无误，完成安装调试。

8.1.4 系统应连续稳定运行 168 h 以上，并完成联网测试。

8.2 交付要求

8.2.1 交付时应确保仪器性能指标、联网测试技术指标等关键技术指标符合本文件技术要求。

8.2.2 交付时应提供以下资料：

- a) 系统中各监测仪器的产品合格证，颗粒物（PM₁₀）和噪声在线监测仪应附相关的量值溯源证书；
- b) 设备验收报告；
- c) 每种型号颗粒物（PM₁₀）在线监测仪比对测试报告；
- d) 联网测试结果；
- e) 质量保证和质量控制计划；
- f) 系统运行维护方案。

9 系统运行维护与管理

9.1 系统运行维护与管理要求

在线监测系统的运行期应与施工场地的建设周期同步。

9.2 颗粒物（PM₁₀）在线监测仪

9.2.1 颗粒物（PM₁₀）在线监测仪应进行量值溯源，并在有效期内使用。

9.2.2 应由有资质的检测机构依据相关标准、规范对颗粒物（PM₁₀）在线监测仪开展比对测试工作，结果满足表 1 中的相关要求后，颗粒物（PM₁₀）在线监测仪方可投入运行。

9.2.3 应进行流量准确性和稳定性检查，每次流量检查频次应不少于 3 次平行测定，流量平均值与设定值间的误差应不超过±5%。超过允许误差应进行校准。

9.2.4 应保存运行维护记录在施工场地项目部备查，保存时间应与建设周期一致。校准记录应符合附

录 A 的规定。

9.3 噪声在线监测仪

9.3.1 噪声在线监测仪和校准仪器应进行量值溯源，并在有效期内使用。

9.3.2 噪声在线监测仪校准项目应为传声器校准和仪器时钟计时校准。传声器手工校准设备应为与声级计同级或高一级的声校准器；时钟计时校准设备应为系统内置校准器件。

9.3.3 应定期进行现场声校准，校准值与标准值之差不应大于 0.5 dB (A)；采用系统内置实时自动校准方法，自动校准数据均应上传和保存。

9.3.4 应保存运行维护记录在施工场地项目部备查，保存时间应与建设周期一致。校准记录应符合附录 A 的规定。

9.4 系统检修

9.4.1 运维单位应制定各监测设施及系统易耗品更换计划，并按计划实施。

9.4.2 运维单位应检查数据采集传输装置运行情况及数据传输一致性情况。

9.4.3 监测系统发生故障时，原则上应在故障发生 24 h 内修复。当设备发生故障超过 72 h 仍无法修复时，应采用备用设备替代发生故障的仪器。更换影响计量性能的主要部件时，应对仪器进行校准，并实施有效的量值溯源工作。

9.4.4 应保存检修和维修记录在施工场地项目部备查，保存时间应与建设周期一致。运维记录应符合附录 B 的规定。

附录 A
(规范性)
校准记录表

校准记录表见表A.1~表A.3。

表A.1 流量校准记录表

工地名称			仪器名称		
使用单位名称			工程报建号		
仪器编号			校准时间		
校准前					
设定流量	实测流量 1	实测流量 2	实测流量 3	相对误差	是否需要调整流量
校准后					
设定流量	实测流量 1	实测流量 2	实测流量 3	相对误差	是否符合要求
校准单位	校准人			日期	

表A.2 颗粒物(PM₁₀)监测仪校准记录表

工地名称				仪器名称		
使用单位名称				工程报建号		
仪器编号				校准时间		
校零						
仪器零值	实测值 1	实测值 2	相对误差 (%)	校零	是否合格	
校标						
仪器跨度值	实测值 1	实测值 2	相对误差 (%)	校标	是否合格	
校准单位	校准人			日期		

表A.3 噪声在线监测仪校准记录

工地名称		仪器名称	
使用单位名称		工程报建号	
仪器型号		仪器编号	
校准器名称/ 型号		校准器编号	
校准			
校准日期	校准值 dB(A)	标准值 dB(A)	误差 dB(A)

校准单位

校准人

日期

附 录 B
(规范性)
运维记录表

表B. 1规定了颗粒物（PM₁₀）与噪声在线监测仪的运维记录项目和维护要点。

表B. 1 颗粒物（PM₁₀）与噪声在线监测仪运维记录表

工地名称		
项 目	是否检查	情况说明
设备运行正常	口是 口否	
流量是否校对	口是 口否	
采样温度正常	口是 口否	
采样时间正常	口是 口否	
滤带更换	口是 口否	
数据储存正常	口是 口否	
传感器清洁	口是 口否	
切割器清洗	口是 口否	
标准膜校准	口是 口否	
采样泵清理	口是 口否	
采样管清洗	口是 口否	
全面维修、维护和校准	口是 口否	
噪声数据正常	口是 口否	
摄像头运动正常	口是 口否	
数据传输、储存正常	口是 口否	
供电线路安全	口是 口否	
网络信号正常	口是 口否	
其 他		
维护要点： 1. 气路检查至少每 2 周清洗、清理积尘 1 次（重污染天气相应缩短周期）； 2. 机箱内部至少每 2 周清理打扫 1 遍； 3. β 射线法 PM ₁₀ 设备至少每月进行 1 次标准模校准，多点校准每季度 1 次； 4. 切割器每月清洗 1 次，采样管每半年至少清洗一次。全面维修、维护和校准每年一次。		

运维单位

运维人员

日期