

DB13

河北省地方标准

DB 13/T 2935—2019

扬尘在线监测系统建设及运行技术规范

2019 - 03 - 25 发布

2019 - 04 - 25 实施

河北省市场监督管理局 发布

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 系统组成和要求.....	2
5 监测点位与设备安装.....	3
6 数据采集传输、存储要求.....	5
7 数据应用与分析.....	6
8 系统验收.....	6
9 运行维护与管理.....	7
10 质量保证和质量控制.....	8
附录 A（规范性附录） 监测点周围环境和采样口位置的具体要求.....	10

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由河北省生态环境厅提出并归口。

本标准起草单位：河北先河环保科技股份有限公司。

本标准主要起草人：王强、张艳伟、高胜利、王淑娟、李少华、李歆琰、张玲、冯战榜、范莉茹、屈晓虎、吴光辉、郑娜、王银钱、冯伟、刘永章。

扬尘在线监测系统建设及运行技术规范

1 范围

本标准规定了扬尘在线监测系统的组成和要求、监测点位与设备安装、数据采集传输、存储、数据应用与分析、系统验收、运行维护与管理、质量保证和质量控制等技术要求。

本标准适用于各类施工场地和料堆场地的扬尘在线监测系统的建设与运行管理。

其他产生扬尘场所的扬尘在线监测系统建设与运行管理可参照本标准执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 3095 环境空气质量标准

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 安全防范工程技术规范

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

JGJ/T 16 民用建筑电气设计规范

JGJ 46 施工现场临时用电安全技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

扬尘

施工场地产生并逸散至周围环境空气中的空气动力学当量直径小于等于10 μ m的颗粒物，简称PM₁₀。

3.2

1小时平均

任何1小时污染物浓度的算术平均值，也称为小时值。

[GB 3095-2012，定义3.8]

3.3

24小时平均

1个自然日24小时平均浓度的算术平均值，也称为日平均。

[GB 3095-2012, 定义3.10]

3.4

有效数据率

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。

4 系统组成和要求

4.1 系统组成

扬尘在线监测系统由在线监测单元、数据处理单元、数据应用单元等组成。

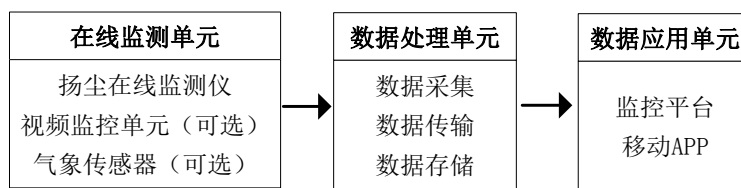


图1 扬尘在线监测系统组成示意图

4.2 在线监测单元

4.2.1 组成

在线监测单元由扬尘在线监测仪（可选配视频监控单元、气象传感器等）组成。

4.2.2 技术指标要求

本标准规定的扬尘在线监测仪包含符合HJ 653的β射线法监测仪及光散射法监测仪两类，其技术指标应不低于表1要求。

表1 扬尘在线监测仪技术指标

监测仪		β 射线法监测仪	光散射法监测仪
测量量程		至少覆盖 0~9999 μ g/m ³	至少覆盖 0~5000 μ g/m ³
流量稳定性		±10% (24 h 任意测试时间点)	--
24 h 流量稳定性		±5%设定流量	--
最小显示单位		0.1 μ g/m ³	0.1 μ g/m ³
时钟误差		≤60s	≤60s
与参比方法比较	相对误差	使用参比方法进行至少 10 组有效数据，符合斜率：1±0.15，截距 (0±10) μ g/m ³	测量范围 (0~100) μ g/m ³ 时，测量误差不大于±20 μ g/m ³ ； 测量范围 (100~5000) μ g/m ³ 时，测量误差 不大于±20%
	相关系数	≥0.95	≥0.8
平行性		≤10%	≤15%
浓度报警		可在全测量范围内灵活设置	可在全测量范围内灵活设置
校准膜重现性		±2% (标称值)	--

表 1 扬尘在线监测仪技术指标（续）

监测仪	β 射线法监测仪	光散射法监测仪
自动除湿	具有自动除湿功能	--
数据存储时长	一年以上	--
防护等级	IP 53	
数据类型	分钟值、小时值（以起始时间计）	
运行环境	-20℃~45℃，≤100%RH（非冷凝）	

4.2.3 安全性能

4.2.3.1 绝缘电阻

使用交流电源时，设备的电源相、中连线对地的绝缘电阻应不小于20M Ω 。

4.2.3.2 绝缘强度

使用交流电源时，设备电源相、中连线对地的绝缘强度，应能承受交流电压1.5 kV、50 Hz，历时1 min实验，无飞弧和击穿现象。

4.2.4 视频监控单元

视频监控单元主要用于对现场环境定时抓拍或监测浓度超限报警抓拍。

4.2.5 气象传感器

气象传感器主要用于记录监测点位的风向风速等气象环境，可用于分析该污染源对周边环境的影响。

4.3 数据处理单元

数据处理单元由数据采集、数据传输和数据存储等组成。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。

4.4 数据应用单元

数据应用单元由监控平台和移动APP等组成。用于扬尘等各类监测数据的信息存储，并对监测结果进行判别、检查、存储、统计分析与信息化的系统。

5 监测点位与设备安装

5.1 点位设置要求

5.1.1 建筑施工监测点位设置要求

5.1.1.1 根据建筑施工占地面积确定监测点数量，监测点数量应符合表 2 的要求。

表2 建筑施工监测点数量设置

占地面积 S (m^2)	监测点数量(个)
$S \leq 5000$	≥ 1
$5000 < S \leq 10000$	≥ 2
$10000 < S \leq 100000$	≥ 4
$S > 100000$	在 10 万平方米最少设置 4 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)。

5.1.1.2

监测点位应设置于施工区域围栏安全范围内, 可直接监控施工场地主要施工活动。监测点位不宜轻易变动, 以保证监测的连续性和数据的可比性。

5.1.1.3

监测点位应优先设置于车辆进出口处, 监测点位数量多于车辆进出口数量时, 其它监测点位应结合常年主导风向, 设置在工地所在区域主导风向下风向的施工场地边界, 兼顾扬尘最大落地浓度。

5.1.1.4

当与其他建筑工地相邻或施工场地外侧是交通道路且受道路扬尘影响较大时, 应避开在相邻边界处设置监测点。

5.1.2 市政建设施工、公路施工、铁路建设施工等监测点位设置要求

5.1.2.1 非线性工程的市政建设施工根据其占地面积确定监测点数量, 监测点数量应符合表 2 的要求。

5.1.2.2 市政建设施工、公路施工、铁路建设工程等线性工程每个标段宜设置 1 至 2 个监测点位。

5.1.2.3 监测点位应设置于施工区域围栏安全范围内, 可直接监控施工场地主要施工活动。监测点位不宜轻易变动, 以保证监测的连续性和数据的可比性。

5.1.2.4 监测点位应优先设置于车辆进出口处, 监测点数量多于车辆进出口数量时, 其它监测点位应结合常年主导风向, 设置在工地所在区域主导风向下风向的施工场地边界, 兼顾扬尘最大落地浓度。

5.1.2.5 当与其他建设工程相邻或施工场地外侧是交通道路且受交通道路扬尘影响较大时, 应避开在相邻边界处设置监测点。

5.1.3 料堆场地监测点位设置要求

5.1.3.1 根据料堆场地占地面积确定监测点数量, 监测点数量应符合表 2 的要求。

5.1.3.2 监测点设置于堆场边界范围内, 且可直接监控散体物料堆场主要生产活动。监测点位不宜轻易变动, 以保证监测的连续性和数据的可比性。

5.1.3.3 监测点位应优先设置于车辆进出口处, 监测点数量多于车辆进出口数量时, 其它监测点位应结合常年主导风向, 沿堆场边界设置。

5.1.3.4 当与其他散体物料堆场相邻时, 应避开在相邻边界处设置监测点。

5.1.4 监测点周围环境和采样口设置

具体要求见附录 A。

5.2 设备安装要求

5.2.1 施工现场应做好扬尘在线监测仪的地基及护栏建设。

5.2.2 监测设备的采样口距离任何反射面应大于 3.5 m。

5.2.3 施工现场应提供在线监测仪所需电源，技术指标按 GB 50194 和 JGJ 46 的相关要求。

5.2.4 太阳能供电监测仪，安装位置应保证 4 h 以上光照时间。

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 监测点设备防雷应符合 GB 50348、GB 50343、GA/T 670 和 JGJ/T 16 的相关要求。

6 数据采集传输、存储要求

6.1 数据采集传输

6.1.1 应按传输指令要求实现数据传输与反控，应满足多台在线监测仪的并发数据传输需求。

6.1.2 在线监测系统应具备自动或手动数据补传功能。

6.1.3 在线监测系统应按管理要求上报在线监测数据。

6.1.4 数据通信应执行 HJ 212-2017 相关要求。

6.2 数据存储

6.2.1 数据有效性要求

数据有效性应符合以下要求：

- a) 连续运行至少 15 d，有效数据率不低于 85%；
- b) 每小时至少有 45 min 的采样时间；
- c) 每日至少有 20 h 平均浓度值或采样时间。

6.2.2 数据取值有效位数

监测仪数据精确至 $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

6.2.3 异常值取舍

6.2.3.1 监测仪校准期间（含校准膜和校准流量）的所有数据应标注为无效数据。

6.2.3.2 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。

6.2.3.3 所有无效数据均应标注标示符，不参加统计，但应在原始数据库中予以保留。

6.2.4 现场端存储

β 射线法监测仪现场端在线监测原始数据存储时间不少于1年。

6.2.5 中心端存储

中心端在线监测原始数据（分钟值和小时值）存储时间不少于5年。存储扬尘监测点位的能力不少于5000个。

7 数据应用与分析

7.1 概述

可通过基于B/S技术架构的监控平台、手机移动端APP进行数据查询和分析。

7.2 数据有效性判别

监控平台能够根据采用 β 射线法监测仪器的监测数据，对光散射法设备进行比对，对监测数据质量进行分析判别。

7.3 数据查询与分析

通过监控平台对单个扬尘监测点查询实时数据、历史数据、曲线趋势分析，可对任意多个扬尘监测点同时查询、数据对比、排名分析、多图表（折线图、柱状图、饼图）分析。

7.4 自动报警

可根据环境管理的要求，设定自动报警限值，当监测点扬尘小时平均浓度值超过报警限值，监控平台自动报警，通知相关管理部门。

7.5 移动端 APP

具备手机移动端数据访问功能。可查看扬尘点位的GIS位置、扬尘数据的查询与分析，自动接收报警，并可随时进行报警信息处置反馈。

8 系统验收

8.1 验收条件

系统验收应满足以下条件：

- a) 建设方在相应点位进行核实，所安装监测设备应按合同清单核查无误，并完成安装调试；
- b) 系统应连续稳定运行 15 d 以上，并完成联网测试；
- c) 监测设备应具有设备出厂检验合格报告、合格证等文件；
- d) 应具有监测设备现场安装信息表、监测设备验收表；
- e) 运维单位根据相关技术要求提供相应的质量控制措施，保障数据符合规范要求；
- f) 运维单位提供系统运行维护方案；
- g) 提供完整的监测系统技术档案。

8.2 验收要求

8.2.1 验收申请

建设方在系统满足验收条件后，提出验收申请，验收申请材料上报相关主管单位或招投标单位受理，经核准符合验收条件，由相关主管单位或招投标单位实施验收。

8.2.2 验收指标

8.2.2.1 要求

验收时应确保监测设备性能指标、联网测试技术指标等关键技术指标符合本规范技术要求。

8.2.2.2 监测设备验收

8.2.2.2.1

监测设备在验收时应采用抽样检验的方式，抽样原则见表3。

表3 验收数量及抽样原则

总数量（台）	抽样原则
<5	全检
≥ 5 且 ≤ 50	β 射线法设备与光散射法设备分别抽样 5 台（不足 5 台的全部抽取）
>50	β 射线法设备与光散射法设备分别抽样, 抽样比例 $\geq 10\%$

注：抽检 β 射线法设备和光散射法设备原则上要求抽检同一个施工现场设备。

8.2.2.2.2

对抽检的 β 射线法设备与手工监测法进行比对测试。比对测试期间，在线监测仪与手工监测法的相关系数应 ≥ 0.95 ，斜率 1 ± 0.15 ，截距 $(0 \pm 10) \mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

8.2.2.2.3

对抽检的光散射法设备与手工监测法进行比对测试。测试结果应满足表1的相关系数和相对误差要求。

8.2.2.2.4

监测设备检测不合格时应重新检测，仍不合格的为本次验收测试不合格。

8.2.2.3 联网测试技术指标

联网测试技术指标见表4。

表4 系统联网验收技术指标

检测项目	考核指标
通信稳定性	1. 现场设备在线率达到90%以上； 2. 正常情况下，掉线后，应在15min之内重新上线；
数据传输安全性	1. 对所传输的数据应按照协议中规定的加密方法进行加密处理传输，保证数据传输的安全性； 2. 服务器端对请求连接的客户端进行身份验证。
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。

8.2.2.4 监控平台功能验收

应满足7要求。

9 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施工周期及料堆场地的使用期同步。并制定运维与质控方案。

9.2 日常巡检

日常巡检要求：

- a) 加强监测设备日常巡检工作，日常巡检间隔不超过7d；
- b) 检查监测设备及辅助设备的运行状态和主要技术参数，判断运行是否正常；
- c) 检查电路系统、通讯系统是否正常；
- d) 检查数据传输情况；
- e) 检查地基、护栏、电源线铺设完整情况；
- f) 检查箱体及密封圈完好情况；
- g) 巡检应填写巡检记录，并存档。

9.3 日常维护保养

9.3.1

每月应依据监测仪说明书进行维护保养，检查各部件耗损情况，包括线缆、接插件、密封件、固定件等，必要时进行更换，更换的备件或材料的品名、规格、数量等应记录并归档。

9.3.2

更换监测仪器主要装置后，应重新调试校准后方可投入运行。

9.4 系统检修

9.4.1

运维单位应制定各监测设备及系统易耗品更换计划，并按计划实施。

9.4.2

监测系统发生故障时，原则上应在故障发生24h内修复。当设备发生故障超过72h仍无法修复的，应该用备用设备替代发生故障的仪器。

9.4.3

应保存检修和维修记录。

10 质量保证和质量控制

10.1 β 射线法设备质控

β射线法设备每月至少进行一次流量准确性和稳定性检查。24 h内，每一次测试时间点流量变化±10%设定流量，24 h平均流量变化±5%设定流量。超过允许误差应校准。运行维护过程及结果应记录，备查。

10.2 光散射法设备质控

10.2.1 光散射法设备校准

光散射法设备每周应采用符合HJ 653的β射线法监测设备，进行一次数据比对，测量误差应满足表1要求。超过允许误差应进行自动或手动远程校准，采用小时均值数据，数据条数应 ≥ 60 ，校准后数据相关性和测量误差应满足表1要求。检测和校准应有记录，备查。

10.2.2 光散射法设备比对测试

光散射法设备每季度应按照8.2.2.1抽样原则与符合HJ 653的β射线法的监测设备进行季度比对测试，将光散射法设备与β射线法设备放在同一环境条件下，将光散射法设备与β射线法设备采样口调整到同一高度，待测光散射法设备与β射线法设备之间相距1.5 m~5 m。测试结果应满足表1的相关系数和相对误差要求。

附录 A
(规范性附录)

监测点周围环境和采样口位置的具体要求

A.1 监测点周围环境

A.1.1 光散射法设备

光散射法设备周围环境应符合下列要求：

- a) 监测点周围空气流通均匀，一定距离内无障碍物；
- b) 监测点位尽量选择光照充足的地方（白天光照时间尽量保持在 6 h 以上）或监测点位周边有稳定可靠 AC 220V 电力供应；
- c) 监测点位附近无强大的电磁干扰。

A.1.2 β 射线法设备

β 射线法设备周围环境应符合下列要求：

- a) 应采取措施保证监测点附近 1000 m 内的土地使用状况相对稳定；
- b) 采样口周围水平面应保证 270° 以上的捕集空间，如果采样口一边靠近建筑物，采样口周围水平面应有 180° 以上的自由空间；
- c) 监测点周围环境状况相对稳定，所在地质条件需长期稳定和足够坚实，所在地点应避免受山洪、雪崩、山林火灾和泥石流等局地灾害影响，安全和防火措施有保障；
- d) 监测点附近无强大的电磁干扰，周围有稳定可靠 AC 220 V 电力供应和避雷设备，通信线路容易安装和检修。

A.2 采样口位置

A.2.1 光散射法设备

采样口离地面的高度应在 3 m~5 m 范围内。

A.2.2 β 射线法设备

β 射线法设备采样口位置应符合下列要求：

- a) 采样口离地面的高度应在 3 m~5 m 范围内；
- b) 在建筑物上安装监测仪器时，监测仪器的采样口离建筑物墙壁、屋顶等支撑物表面的距离应大于 1 m；
- c) 当某监测点需设置多个采样口时，为防止其他采样口干扰颗粒物样品的采集，颗粒物采样口与其他采样口之间的直线距离应大于 1 m。