

扬尘在线监测系统建设及运行技术规范（征求意见稿）

编制说明

标准编制工作组

2018年5月

目 次

目 次	I
1 项目背景.....	1
1.1 任务来源.....	1
1.2 工作过程.....	1
2 标准制修订的必要性分析.....	1
2.1 管理部门监管需求.....	1
2.2 现有标准体系.....	2
2.3 标准需要适应管理的需要.....	3
3 相关分析方法研究.....	3
3.1 国内相关参数方法标准现状.....	3
3.2 各标准技术指标对比分析.....	4
4 标准制修订的基本原则和技术路线.....	5
4.1 标准制修订的基本原则.....	5
4.2 标准制修订的技术路线.....	5
4.3 适用范围及主要技术内容.....	6
5 方法研究报告.....	7
5.1 适用范围.....	7
5.2 标准制定所参考的标准.....	7
5.3 术语和定义.....	8
5.4 系统组成和原理.....	8
5.5 监测点位与设备安装.....	11
5.6 数据采集传输、存储与分析.....	14
5.7 系统验收.....	15
5.8 系统运行维护与管理.....	17

1 项目背景

1.1 任务来源

2018 年由河北省环境保护厅提出，报河北省质量技术监督局申请立项。河北先河环保科技股份有限公司承担《扬尘在线监测系统建设及运行技术规范》标准编制工作。

1.2 工作过程

成立标准编制小组，查询国内外相关资料。

2018 年 5 月，《扬尘在线监测系统建设及运行技术规范》标准项目任务下达后，河北先河环保科技股份有限公司成立了标准编制工作组，启动本标准的制定工作，完成了项目任务书和合同的填报签订，工作组初步拟定了标准编制的工作目标、工作内容，讨论了在标准制订过程中可能遇到的问题，并按照任务书的要求，制定了详细的标准编制计划与任务分工。在综合分析资料及调研情况的基础上，编写了标准初稿。

在了解多家扬尘在线监测仪生产厂家的设备方法、工作原理、监测项目、适用范围、优缺点及数据准确性的基础上，同时参考了河北省各地市大量的监测数据。编制小组于 5 月份完成了《扬尘在线监测系统建设及运行技术规范》初稿及编制说明。并组织专家组对初稿进行了预审，根据专家意见，编制小组对初稿及编制说明进行了完善和补充。

2 标准制修订的必要性分析

2.1 管理部门监管需求

随着“国家大气污染防治公关联中心”对新一轮北京市 $PM_{2.5}$ 来源解析研究成果公布， $PM_{2.5}$ 成分中的扬尘源贡献率由 2014 年的 14.3% 上升至 16%，结合我省长期以来形成工地等未封闭场所扬尘污染严重的现状，我省的扬尘污染改善压力巨大，只有精确监测各工地扬尘污染的实时状况，结合气象及视频证据，锁定

污染源，才能有效的严控扬尘污染。

而目前采用主要监测方式为采用国家标准监测技术的传统监测站监测，平均每个城市布点十几套到二十几套，监测数据频率为每小时，该方式投入成本高、数据空间密度和时间密度低，难以实现对建筑施工现场扬尘的监控。其中部分区县采用了标准方法设备和光散射法设备组合布点形式，一定程度上减少了投入成本，且光散射法设备响应时间短，数据时间分辨率高，对扬尘的监管起到了一定效果。

在此形势下，为了实现对工地现场扬尘的实时在线监测，多公司推出了以低成本监测仪(光散射法)和加密布点为主要特征、以污染源监控为主要目的的监测/监控系统。

2.2 现有标准体系

自从 2012 年新版《环境空气质量标准》颁布以来，我国已逐步完善了原有的监测方法标准、技术规范体系，结合原有标准规范，全国各省、市也陆续发布了扬尘系统建设及运行的相关标准：

——《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 653）；

——《环境空气颗粒物（PM₁₀和 PM_{2.5}）连续自动监测系统安装和验收技术规范》（HJ 655）；

——《环境空气质量监测点位布点技术规范》（HJ 664-2013）

——防治城市扬尘污染技术规范（HJ/T 393）

——上海市《上海（规范）建筑施工颗粒物与噪声在线监测技术规范（试行）》；

——河北省《大气污染防治网格化监测系统技术要求及检测方法》（DB 13/T 2544—2017）；

——河北省《大气污染防治网格化监测点位布设技术规范》（DB 13/T 2545—2017）；

——河北省《大气污染防治网格化监测系统安装验收与运行技术规范》（DB 13/T 2546—2017）；

——天津市《扬尘在线监测系统建设及运行技术规范》（DB12/T 725—2017）；

——陕西省《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017);

——上海市《建筑施工颗粒物控制标准》(DB31/964-2016)

标准规范体系对各级环境监测站中环境空气质量自动监测系统的安装和运行起到了很好的指导作用。

2.3 标准需要适应管理的需要

随着社会经济的不断发展,新时期对工地扬尘源的监管有了新的需求,但是当前形势下缺乏与之配套的监测方法标准和规范。目前工地扬尘监测主流技术为 β 射线法、 β 射线+光散射法和光散射法,但是由于缺乏可以依据的标准和规范,市场上各公司监测/监控系统技术水平良莠不齐,对监测设备数据准确性、长期运行稳定性、数据有效性等技术指标要求也不一致,部分监测/监控系统技术指标设定不合理甚至缺乏某些指标的规定。因此,制定《扬尘在线监测系统建设及运行技术规范》是当务之急。

本标准的出台将有效规范建筑工地扬尘监测系统市场,完善和健全大气实时监测技术标准,推动我省扬尘实时监测技术的进步,使我省扬尘监测系统能够长期精准、高效和稳定运行,准确、及时地反映空气质量污染情况和变化趋势,为扬尘监管管理提供行动方向和技术支撑,最大限度的降低扬尘源的影响,促进扬尘监管市场健康发展。

3 相关分析方法研究

3.1 国内相关参数方法标准现状

我国颗粒物监测系统主要参照的技术标准是《环境空气颗粒物(PM₁₀和PM_{2.5})连续监测系统技术要求及检测方法》(HJ 653),采用的等效方法为 β 射线吸收法和微量振荡天平法。由于国内的PM₁₀和PM_{2.5}浓度在某些地区或某些时间跨度比国外高出很多,与EPA标准相比,我国针对等效方法的颗粒物监测系统在切割器、流量规定、仪器比对等相关指标以及自动连续监测方面均有所改进。光散射原理仪器参考的规范有JJG 846-2015《粉尘浓度测量仪检定规程》,但是光散射法设备受环境温湿度、颗粒物成分等影响较大,即便在规范要求下测

试合格，在实际应用情况下准确度无法保证，需要生产或运维厂家针对设备出具完善的质控措施及方案。河北省出台了《大气污染防治网格化监测系统技术要求及检测方法》(DB 13/T 2544—2017)、《大气污染防治网格化监测点位布设技术规范》(DB 13/T 2545—2017)、《大气污染防治网格化监测系统安装验收与运行技术规范》(DB 13/T 2546—2017)等地方性标准。采用标准方法设备和光散射设备组合布点，通过国标法设备对光散射法设备进行质控校准，来保证光散射法设备的准确性。解决了光散射法设备受环境影响的问题。

3.2 各标准技术指标对比分析

下面分别对比了本标准草案提出的各检测参数的技术指标与对应国内外现行标准的指标。

表3-1给出了本标准规定的利用光散射法监测颗粒物浓度与国家标准方法性能指标的对比。结果显示：光学方法的比对截距和相关性指标较标准方法指标差。

表 3-1 颗粒物分析技术性能指标对比

测量方法	光散射法		β 射线吸收法/微量振荡天平法
参照标准	JJG 846-2015	河北省地方标准	国家环境保护标准
测量参数	PM ₁₀		
测量范围	100~10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0~2000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0~1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 或 0~10000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 可选
最小分辨率		1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
使用环境温度 (°C)		-20~55	切割器: -30~50 监测仪: 15-35
示值误差	20%	(0~100) $\mu\text{g}/\text{m}^3$ $\pm 25\mu\text{g}/\text{m}^3$	
		(100~2000) $\mu\text{g}/\text{m}^3$ $\pm 25\%$	
示值重复性	10%		
比对方法比对测试		相关系数 ≥ 0.8	斜率: 1 ± 0.15 截距: $(0 \pm 10) \mu\text{g}/\text{m}^3$ 相关系数 ≥ 0.95

仪器平行性		≤15%	≤10%
-------	--	------	------

4 标准制修订的基本原则和技术路线

4.1 标准制修订的基本原则

本次标准制订，本着科学性、先进性和可操作性的原则，以《环境空气质量标准》GB (3095-2012)为依据，同时参考《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(653)、《环境空气颗粒物（PM₁₀和PM_{2.5}）采样器技术要求及检测方法》HJ(93)、《环境空气质量手工监测技术规范》HJ/T(194)、《粉尘浓度测量仪》JJG (846-2015)、《公共场所空气中可吸入颗粒物（PM₁₀）测定方法—光散射法》WS/T(206)、《大气污染防治网格化监测系统技术要求及检测方法》(DB 13/T 2544—2017)、《大气污染防治网格化监测点位布设技术规范》(DB 13/T 2545—2017)、《大气污染防治网格化监测系统安装验收与运行技术规范》(DB 13/T 2546—2017)，将扬尘在线监测系统的技术要求和检查方法规范化。其基本原则主要体现在以下几个方面：

(1) 与现有标准保持匹配，其中涉及到已有相关标准规范的指标和方法均直接引用原标准文件；

(2) 符合我省迫切需提高扬尘监管需求，适用于目前多种监测/监控系统技术水平参差不齐的市场现状；

(3) 规范化现有的扬尘监控系统，协助相关部门提高扬尘监管效率。

(4) 根据现有市场设备及运维实际情况，建立符合市场实际需求的监测系统。

4.2 标准制修订的技术路线

本标准的技术路线是在查询期刊文献、国内外相关标准规范和实地研究结果的基础上，结合我省当前扬尘在线监管的实际需要，完成开题报告，召开专家论证会，确定标准的主题框架。进行扬尘在线监测系统试点研究，依据环境管理要求和质量目标，参照有关规范要求，编制该标准文本草案，提交标准征求意见稿，征求意见稿上报环保部公开征求意见，修改完善后提交标准送审稿，重新完善后

提交报批稿。技术路线如图 4-1 所示。

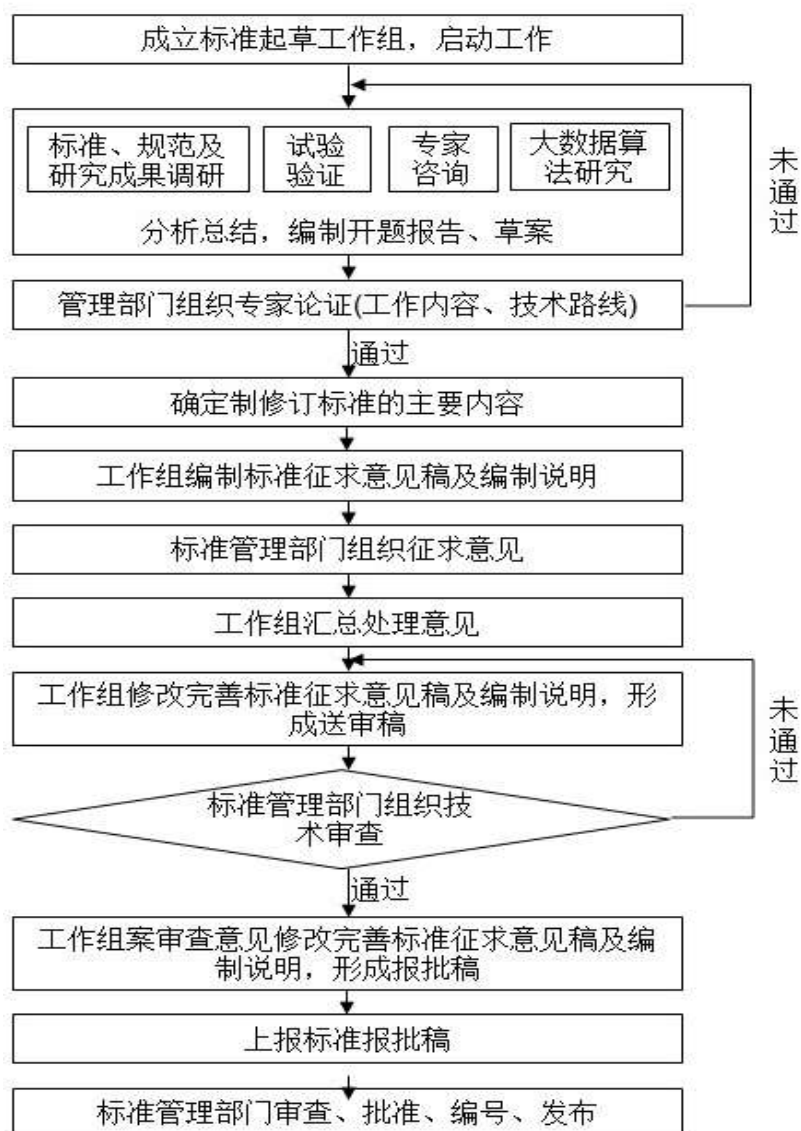


图 4-1 技术路线图

4.3 适用范围及主要技术内容

本标准适用于本标准适用于河北省区域内各类建设工程施工场地的环境影响评价、环境保护设施设计、建设施工过程及未封闭的工业企业散体物料堆场扬尘在线监测系统的建设与运行管理。

本次标准制订的主要内容包括扬尘在线监测系统的组成与原理、监测点位与设备安装、数据采集、传输、存储与处理、系统验收、系统运行维护与管理等技术要求。

5 方法研究报告

5.1 适用范围

本标准规定了扬尘在线监测系统的组成与原理、监测点位与设备安装、数据采集、传输、存储与处理、系统验收、系统运行维护与管理等技术要求。

本标准适用于河北省区域内各类建设工程施工场地的环境影响评价、环境保护设施设计、建设施工过程及未封闭的工业企业散体物料堆场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。

5.2 标准制定所参考的标准

本标准编制工作中参考了一下国家、地方及行业标准。

GB 3095 环境空气质量标准

GB 4208-2008/IEC 60529 外壳防护等级（IP 代码）

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

HJ 193 环境空气颗粒物（PM₁₀ 和 PM_{2.5}）采样器技术要求及检测方法

HJ/T 194 环境空气质量手工监测技术规范

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 664 环境空气质量监测点位布设技术规范（试行）

JJG 846 粉尘浓度测量仪检定规程

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

GA/T 670 安全防范系统雷电浪涌防护技术要求

WS/T 206 公共场所空气中可吸入颗粒物（PM₁₀）测定方法—光散射法

DB13/T 2544-2017 大气污染防治网格化监测系统技术要求及检测方法

DB13/T 2545-2017 大气污染防治网格化监测点位布设技术规范

5.3 术语和定义

本标准所采用的术语和定义如下：

1) 扬尘 dust

参考《防治城市扬尘污染技术规范》(HJ/T 393-2007) 给出的定义。

2) 1 小时平均 1-hour average

参考《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 给出的定义。

3) 24 小时平均 24-hour average

参考《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 给出的定义。

4) 仪器平行性 parallelism of monitors

参考《环境空气颗粒物(PM_{2.5}和PM₁₀)连续自动监测系统技术要求及监测方法》(HJ/T 653-2013) 给出的定义。

5) 有效数据率 valid data efficiency

指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的百分数。

6) 光散射法设备 light scattering equipment

本标准指采用光散射原理的监测设备，具有体积小，便于安装维护，采用太阳能或市电供电特点。

7) 标准方法设备 standard method equipment

本标准指符合 HJ 653 标准规范的 β 射线法颗粒物连续自动监测系统。为了使相关描述语言更加清晰，定义了该术语。

8) 施工场地 construction plant

参考《防治城市扬尘污染技术规范》(HJ/T 393-2007) 给出的定义。

5.4 系统组成和原理

5.4.1 系统组成

为便于监管，扬尘在线监测仪应可以选配视频单元进行图片或视频采集，监

管人员可在监控中心直接查看现场实际情况，达到快速排查，精准管控。同时也可以选配气象传感器，

扬尘在线监测系统由扬尘在线监测仪（可选配视频监控单元、气象传感器、噪声传感器）、数据采集、传输和处理系统、监控平台等组成。

5.4.1.1 扬尘在线监测仪

1) 外观要求。参考 GB/T 191《包装储运图示标志》的相关要求进行规范。

2) 工作条件。考虑设备运行环境为室外大气环境中，因此规范了工作温度、湿度区间适用于我省内可达的温湿度范围。

3) 安全要求。参考 GB/T 2423.38/IEC 60068-2-18:2000《电工电子产品环境实验 第2部分：实验方法 实验 R：水实验方法和导则》和 GB/T 15479《工业自动化仪表绝缘电阻、绝缘强度技术要求和试验方法》的相关操作方法，设备防护等级满足满足 GB4208-2008 IP44 的相关规定。

4) 设备组成及技术指标

标准方法设备由样品采集、流量控制、实时监测终端组成组成。光散射法设备由实时监测单元组成。其技术性能指标详见表 5-1 的要求。

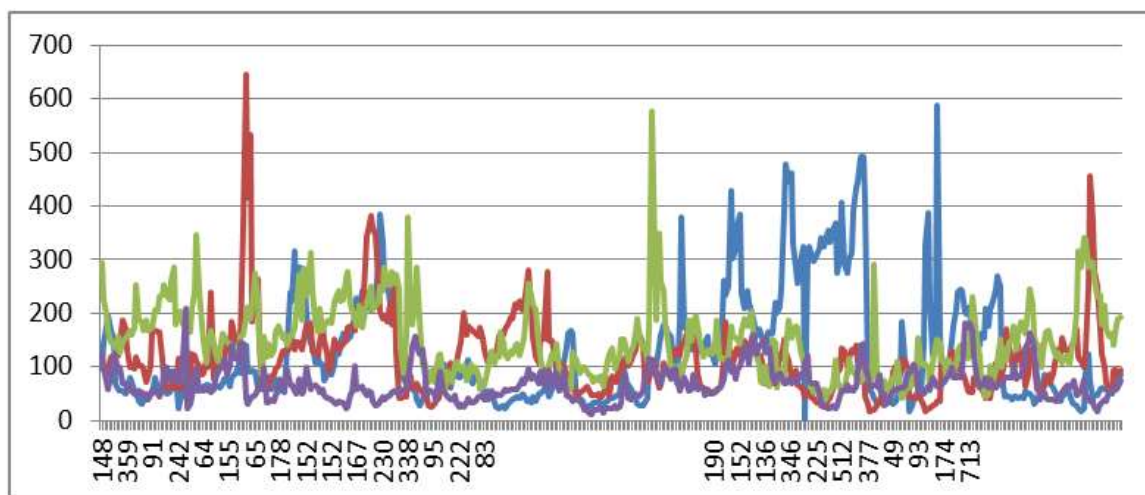
表 5-1 扬尘在线监测仪技术指标

监测仪		标准方法设备	光散射法设备
监测方式		连续自动监测	连续自动监测
监测方法		β 射线法、 β 射线+光散射法	光散射法
测量量程		至少覆盖 0.00~10.00 mg/m ³	至少覆盖 0.00~5.00 mg/m ³
流量稳定性		±10%（24h 任意测试时间点）	--
24h 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	与标准方法设备比对，相对误差不大于±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）	--
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		IP53	

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）

量程确定通过相关标准，以及现场实际测试实验数据确定（小时均值）。考虑到实时数据会有瞬间较大值出现，以及设备准确度问题，将量程定为上表中要求。

图：河北部分地市工地监测数据



根据《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》、《JJG 846 粉尘浓度测量仪检定规程》等相关标准，以及现场实际实验数据，确定了测量误差、相关系数和平行性等技术指标。

5.4.1.2 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。实现远程智能监管，同时可以保留污染证据。

5.4.1.3 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。

5.4.1.4 噪声传感器

噪声传感器主要用于监测该点位的噪声污染情况。

5.4.1.5 数据采集、传输和处理系统

数据采集、传输和数据处理系统采集、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。可采用无线或者有线方式传输数据。

5.4.1.6 监控平台

监控平台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、统计分析与处理的信息化系统。为相关部门大气污染防治工作提供分析手段、提高管理针对性和管理依据，因此数据分析和模块的功能要求规范了系统最终为相关部门提供的产品内容和产品形式。

5.4.1.7 其他辅助设备

其他辅助设备包括现场显示屏幕、供电电源、在线监测系统安装基础等。以保证设备校准等操作便捷。

5.4.2 监测原理

扬尘监测设备的测量方法为重量法、微量震荡天平法、 β 射线法、光散射法。重量法非在线监测系统，本标准不采用。微量震荡天平法，虽然检测数据准确，灵敏度高，适应范围广，可用于在线连续监测。但因其体积大，价格较高，日常消耗滤膜量较大，不适合大面积扬尘监测使用，故本标准不采用。

5.5 监测点位与设备安装

在参考 HJ 664 和 DB13/T 2545-2017 标准规定的基本布设原则的基础上，考虑扬尘监测点位的布设目的及管理需求，规范了其点位布设中应本着代表性、可比性、科学性、经济性和持续性的基本原则。结合目前其他地市相关标准和试点应用情况，确定了一下布点要求。

整体布点采用标准方法设备和光散射法设备相结合的方法。标准方法设备参考 HJ/T193-2005 相关要求数据进行数据质量保证，光散射法设备采用标准方法设备作为质控设备进行校准。保证光散射法设备的数据准确性。

组合布点优势：

a、降低设备及运维成本，光散射法设备成本和运维耗材等成本较标准方法设备大大降低，便于大面积推广实施，降低用户负担；

b、单独光散射法设备，无法保证设备长期运行的数据准确性，其容易受颗粒物成分、环境等影响。采用组合布点，用标准方法设备作为质控设备正好解决了光散射法设备长期运行数据不准确的特性；

c、现场便于安装调试，多数施工场地，符合安装要求的位置比较少，特别是施工场地多个方向布点时，可能因为没有位置或者人员很难通过导致设备无法

安装和运维困难，而光散射法设备小巧且便于安装，维护简单，解决了上面的问题。

d、光散射法设备数据时间分辨率高，最高可以秒级出数，能够及时发现污染源，提前进行预防治理，达到管控目的。

组合布点劣势：

a、光散射法设备采用标准方法设备作为质控，其数据准确度受标准设备准确度影响。

5.5.1 点位设置要求

1) 建筑施工工地、市政工程、道路工程、铁路建设施工等监测点位选址应遵循以下原则：

- a) 应设置于施工区域围栏安全范围内，可直接监控工地现场主要施工活动的区域。
- b) 设置 1 个标准方法设备的，应设置在工地主要车辆进出入口；设置 2 个及以上标准方法设备的，其中至少一个标准方法设备设置在施工车辆的主出入口，可与视频监控相结合。
- c) 设置 2 个光散射法设备的，应设置在工地主导风向和第二主导风向（一般采用污染最重季节的主导风向）的上风向和下风向的工地边界，兼顾扬尘最大落地浓度。

2) 混凝土搅拌站监测点位选址应遵循以下原则：

- a) 宜设置于搅拌站边界范围内，且可直接监控主要生产活动的区域。
- b) 设置 1 个标准方法设备的，应设置在车辆的主出入口；设置 2 个及以上标准方法设备的，宜选择在运输车辆出入口和距离料仓等主要扬尘源 5 m 处。
- c) 设置 2 个光散射法设备的，应设置在主导风向和第二主导风向（一般采用污染最重季节的主导风向）的上风向和下风向的搅拌站边界，兼顾扬尘最大落地浓度。

3) 干散货码头堆场监测点位选址应遵循以下原则：

- a) 宜设置于码头堆场边界范围内，且可直接监控码头堆场主要生产活动的区域。

- b) 设置 1 个标准方法设备的，宜设置在码头主要装卸作业点 5 m 处；设置 2 个及以上标准方法设备的，分别在码头主要装卸作业点 5 m 处和主要的车辆出入口各设置一个标准方法设备。如主要装卸点作业时时有喷水作业的，标准方法设备设置时应避开喷水的影响。
- c) 设置 2 个光散射法设备的，应设置在码头主导风向和第二主导风向（一般采用污染最重季节的主导风向）的上风向和下风向的码头边界，兼顾扬尘最大落地浓度。

5.5.2 点位数量应要求：

- 1) 占地面积在 10000 m² 及以下的建筑工地，应至少设置 1 个标准方法设备和 2 个光散射法设备；占地面积在 10000 m² 以上的建筑工地，每增加 10000 m² 宜增设 1 个标准方法设备和 2 个光散射法设备。
- 2) 市政工程、道路工程、铁路建设工程等施工时间 3 个月以上的每个标段宜设置 1 个标准方法设备和 2 个光散射法设备。
- 3) 混凝土搅拌站根据其规模宜设置 1~2 个标准方法设备和 2~4 个光散射法设备；
- 4) 堆场面积在 10000 m² 及以下的应至少设置 1 个标准方法设备和 2 个光散射法设备；堆场面积在 10000 m² 以上的，每增加 10000 m² 宜增设 1 个标准方法设备和 2 个光散射法设备。

5.5.3 监测点周围环境和采样口设置根据我省具体情况要求见附录 A。

5.5.4 设备安装要求

- 1) 施工现场应做好扬尘在线监测仪的地基和护栏建设；
- 2) 监测设备的采样口距离任何反射面应大于 3.5m；
- 3) 施工现场应提供在线监测仪所需（198-242）V，50Hz 交流电源，保证电力供应，技术指标按 GB50194 和 JGJ46 的相关要求。
- 4) 于太阳能供电监测仪，安装位置应保证 4 小时以上光照时间。
- 5) 施工现场应配备设备安全防护人员，以避免施工过程中损坏监测仪器。

5.5.5 设备安全要求

- 1) 在线监测设备应有防雷和防电磁干扰的设施，防雷接地装置的选材和安

装应符合《通信局（站）防雷与接地工程设计规范》YD 5098 标准的相关要求；

- 2) 在线监测设备应制作保护地线，用于机柜、仪器外壳等的接地保护，接地电阻应小于 4Ω ；
- 3) 在线监测设备仪器电源引入线与机壳之间的绝缘电阻应不小于 $20\text{M}\Omega$ ；
- 4) 在线监测设备安装完毕后，确保仪器各方均有 0.8m 以上的操作维护空间；
- 5) 在线监测设备应设有漏电保护装置，防止人身触电。

5.6 数据采集传输、存储与分析

5.6.1 数据采集与传输

- 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；
- 2) 在线监测系统应具备自动或手动数据补传功能；
- 3) 在线监测系统应按管理要求上报在线监测数据。
- 4) 数据通信按照《污染物在线监控(监测)系统数据传输标准(HJ 212-2017)》。

5.6.2 数据存储与处理

5.6.2.1 数据存储

1、数据有效性应符合以下要求：

- 1) 连续运行至少 15 天，有效数据率不低于 85%；
- 2) 每小时至少有 45 分钟的采样时间；
- 3) 每日至少有 20 个小时平均浓度值或采样时间；

2、数据取值有效位数

扬尘在线监测数据精确至 $1\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

3、异常值取舍

在线监测仪器校准期间（含校准膜和校准流量）的所有数据应标注为无效数据。

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。

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。

4、现场端存储

标准方法设备现场端在线监测原始数据(分钟值和小时值)存储时间不少于1年。

5、中心端存储

- 1) 监控平台在线监测原始数据(分钟值和小时值)存储时间不少于5年。
- 2) 存储扬尘监测点位的能力不少于5000个。

5.6.2.2 数据展示与分析

可通过基于B/S技术架构的中心监控平台、手机移动端APP进行数据查询和分析。

5.6.2.3 扬尘点位接入

中心监控平台具备接入不少于5000个扬尘监测点位的能力。

5.6.2.4 数据有效性判别

中心监控平台能够根据采用标准方法的监测仪器的监测数据,对非标准方法(光散射)的监测设备进行比对,对监测数据质量进行分析判别。

5.6.2.5 数据查询与分析

通过中心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。

5.6.2.6 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。

5.6.2.7 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。

5.7 系统验收

本标准根据我省实际情况,规定了验收条件和验收要求相关内容。

5.7.1 验收条件

- 1) 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。核对合同设备数量情况。
- 2) 系统应连续稳定运行 15 天以上，并完成联网测试。保证一定数量的设备数据，对设备井径数据测试。
- 3) 监测设备应具有设备出厂检验合格报告、合格证等文件。
- 4) 应具有监测设备现场安装信息表、监测设备验收表
- 5) 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。根据不同厂家的设备要求，进行质量控制方案便携并执行，确保设备数据有效。
- 6) 运维单位提供系统运行维护方案。
- 7) 提供完整的监测系统技术档案。

5.7.2 验收要求

5.7.2.1 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受理，经核准符合验收条件，由相关主管单位实施验收。

5.7.2.2 验收指标

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。

a) 监测设备验收

设备检测采用抽样检验方式。为保证设备数据质量的可靠，采用手工比对方式进行设备验收，但每个城市，施工场地都在几十甚至上百个，设备数量也比较多。手工采样方式，工作量大时间长，每台设备都需要一台手工采样仪器。项目实际验收全部检测时可能存在无法同时进行或者周期过程问题。影响验收进度。通过厂家提供的检测报告以及现场抽检来判定设备情况符合实际情况。

- 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 5-2。

表 5-2 验收数量及抽样原则

总数量（台）	验收数量（台）
<5	全检
≥5 且 ≤50	5
>50	标准方法设备与光散射法设备分别抽样,抽样比例 ≥10%

注：抽检标准方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。

- 2) 按照 HJ/T 194 中相关要求对抽检的标准方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，符合：斜率：1±0.15，截距（0±10）μg/m³。
- 3) 对抽检的光散射法设备与与手工监测法进行比对测试。测试结果应满足表 5-1 的相关系数和相对误差要求，并形成验收监测报告。
- 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

b)联网测试技术指标

表 5-3 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15 min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。

c)中心监控平台功能验收

应满足 5.6.2 要求。

5.8 系统运行维护与管理

5.8.1 系统运行维护与管理要求

在施工场地工程结束时，应及时拆除设备，避免资源浪费。

在线监测系统的运行期应与施工场地的施工周期及工业企业散体物料堆场的使用期同步。

参考国家标准站日常巡检要求，同时结合我省具体情况，对日常巡检及维护保养进行了确认。

5.8.2 日常巡检

- 1) 加强监测设备日常巡检工作，日常巡检间隔不超过7天；
- 2) 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；
- 3) 检查电路系统、通讯系统是否正常；
- 4) 检查数据传输情况；
- 5) 检查地基、护栏、电源线铺设完整情况；
- 6) 检查箱体及密封圈完好情况；
- 7) 巡检应填写巡检记录，并存档。

5.8.3 日常维护保养

- 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。
- 2) 光散射法设备每月应对传感器气路进行吹扫。
- 3) 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。

5.8.5 标准方法设备质控

参考国家标准站相关规定要求及河北省具体情况规定了标准方法设备的质控措施。

标准方法设备每月至少进行一次流量准确性和稳定性检查。24h内，每一次测试时间点流量变化 $\pm 10\%$ 设定流量，24h平均流量变化 $\pm 5\%$ 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。

5.8.6 光散射法设备质控

1) 光散射法设备校准

光散射法设备每周应采用同一个施工场地的标准方法设备数据，进行一次自动或手动远程校准。通过河北部分试点数据分析确定了校准数据相关性应 ≥ 0.75 技术要求（现场标准方法设备和光散射法设备安装位置不同，实际污染情况在部分时间段存在不同，导致相关性指标不能满足仪器实际指标要求），校准应有校准记录，备查。

2) 比对测试

光散射法设备受环境影响较大,为确认设备性能指标能够满足实际要求,特规定了季节比对要求。

光散射法设备每季度应按照 7.2.2.1 抽样原则与标准方法设备进行季度比对测试,将光散射法设备与标准方法设备放置在同一环境条件下,将光散射法设备与标准方法设备采样口调整到同一高度,待测光散射法设备与标准方法设备之间相距 1.5 m~5 m。测试结果应满足表 5-1 的相关系数和相对误差要求。

5.8.7 系统检修

- 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。
- 2) 监测系统发生故障时,原则上应在故障发生 24 小时内修复。当设备发生故障超过 72 小时仍无法修复的,应该用备用设备替代发生故障的仪器。
- 3) 应保存检修和维修记录。

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 AC220V 电力供应；
- c) 监测点位附近无强大的电磁干扰；

A.1.2 标准方法设备点位

标准方法设备点位周围环境应符合下列要求：

- a) 应采取措施保证监测点附近 1 000m 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 AC220V 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

光散射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推荐在 3 m~5 m 范围内；

A.2.2 标准方法设备点位

标准方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~5m 范围内；
- b) 在保证监测点具有空间代表性的前提下，若所选监测点位周围半径 300 m~500 m 范围内建筑物平均高度在 25 m 以上，无法满足 a)条的高度要求设置时，其采样口高度可以在 20 m~30 m 范围内选取；
- c) 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；
- d) 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。