

中国环境监测总站文件

总站质管字〔2022〕480号

关于印发《环境空气颗粒物（PM₁₀和PM_{2.5}）连续自动监测便携式联机比对筛查技术规范（试行）》的通知

各有关单位：

为落实生态环境部《关于印发〈2022年国家生态环境监测方案〉的通知》（环办监测函〔2022〕58号）的有关要求，进一步健全环境空气连续自动监测质量控制体系建设，规范便携式颗粒物联机比对筛查工作，保障环境空气颗粒物（PM₁₀和PM_{2.5}）连续自动监测数据的准确、可比，我站制定了《环境空气颗粒物（PM₁₀和PM_{2.5}）连续自动监测便携式联机比对筛查技术规范（试行）》，现印发给你们，请参照试行，试行中如有任何意见，请反馈至我站。

联系人：王子博

电话：010-84943296，邮箱：wangzb@cnemc.cn

附件：《环境空气颗粒物（PM₁₀和PM_{2.5}）连续自动监测便携式
联机比对筛查技术规定（试行）》

中国环境监测总站

2022年12月22日

抄送：监测司

附件

环境空气颗粒物（PM₁₀ 和 PM_{2.5}）连续自动监测
便携式联机比对筛查技术规定（试行）
（征求意见稿）

目 次

| | |
|---|----|
| 前 言 | ii |
| 1 适用范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 1 |
| 4 方法原理 | 2 |
| 5 仪器和设备 | 2 |
| 6 现场比对 | 2 |
| 7 结果计算与表示 | 3 |
| 8 联机比对筛查结果评价 | 4 |
| 9 质量保证与质量控制 | 4 |
| 10 注意事项 | 5 |
| 附录 A 便携式联机比对筛查物质准备清单 | 6 |
| 附录 B 环境空气颗粒物(PM ₁₀ 和PM _{2.5})连续自动监测便携式联机比对筛查记录 | 7 |
| 附录 C 便携式颗粒物监测仪期间核查记录 | 9 |

前 言

中国环境监测总站承担了国家环境空气质量监测网的建设和运行任务，坚持落实“八四三”运维质量管理体系，通过推进多种形式内部质控、强化三级数据审核、持续开展 PM_{2.5} 手工比对等措施，有力保障了颗粒物监测的数据质量。为进一步健全环境空气连续自动监测质量控制体系建设，规范环境空气颗粒物（PM₁₀ 和 PM_{2.5}）监测便携式联机比对筛查工作，提升环境空气颗粒物（PM₁₀ 和 PM_{2.5}）连续自动监测数据质量，制定本技术规定。

本技术规定附录 A、附录 B、附录 C 为参考性附录。

本技术规定为首次发布，将根据联机比对筛查的工作进展适时修订。

本技术规定提出了环境空气颗粒物（PM₁₀ 和 PM_{2.5}）连续自动监测便携式联机比对筛查的工作方法，包括方法原理、仪器设备、现场比对要求、结果计算和评价、质量保证与质量控制等。

本技术规定主要编制人员：王子博、师耀龙、吕怡兵、黄卫明、汪太明、秦玮、张涛、袁明浩。

本技术规定的主要起草单位：中国环境监测总站、江苏省环境监测中心、广东省生态环境监测中心、河南省郑州生态环境监测中心。

本技术规定由中国环境监测总站解释。

环境空气颗粒物（PM₁₀和PM_{2.5}）连续自动监测 便携式联机比对筛查技术规范

1 适用范围

本技术规范明确了环境空气颗粒物（PM₁₀和PM_{2.5}）连续自动监测便携式联机比对筛查仪器、现场操作、数据评价以及质量保证与质量控制等方面的要求。

本技术规范适用于对国家环境空气质量监测网颗粒物（PM₁₀和PM_{2.5}）连续自动监测开展的便携式联机比对筛查。

2 规范性引用文件

本技术规范引用了下列文件或其中的条款。凡是不注日期的引用文件，其有效版本适用于本技术规范。

GB 3095 环境空气质量标准

HJ 618 环境空气 PM₁₀和PM_{2.5}的测定 重量法

HJ 653 环境空气颗粒物（PM₁₀和PM_{2.5}）连续自动检测系统技术要求及检测方法

HJ 655 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 656 环境空气颗粒物（PM_{2.5}）手工监测方法（重量法）技术规范

HJ 817 环境空气颗粒物（PM₁₀和PM_{2.5}）连续自动监测系统运行和质控技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本规定。

3.1 联机比对 On-line Comparison

利用便携式颗粒物监测仪开展的同时段、同地点的比对工作。

3.2 便携式颗粒物监测仪 Portable Particulate Matter Monitor

采用β射线、光散射法等原理监测环境空气中颗粒物浓度的仪器，主要用于环境空气中PM₁₀、PM_{2.5}等指标的现场监测。

4 方法原理

利用经校准后的便携式颗粒物监测仪与被筛查的环境空气颗粒物连续自动监测系统进行了联机比对，统计连续自动监测系统与便携式颗粒物监测仪监测结果的相对误差，筛查评价环境空气颗粒物连续自动监测系统数据质量，给出初筛判断结果。

5 仪器和设备

5.1 便携式颗粒物监测仪

用于联机比筛查对的颗粒物监测仪。测量范围（0~1000） $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；50%切割粒径 $\text{Da}_{50}=(2.5\pm 0.2)\mu\text{m}$ ；捕集效率的几何标准偏差 $\sigma_g=1.2\pm 0.1$ ；分辨率 $0.1\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；检测下限 $2.4\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；工作温度（-30~50） $^{\circ}\text{C}$ ；时钟误差 $\leq\pm 2\text{min}$ 。

5.2 流量计

用于便携式颗粒物监测仪采样流量的检查和校准。测量范围在（0~30） L/min 间，相对误差 $\leq\pm 2\%$ ，实测流量与设定流量误差 $\leq\pm 5\%$ 。

5.3 标准质量膜

用于便携式颗粒物监测仪标准膜、校准常数（ K_0 ）的检查或校准，相对误差 $\leq\pm 2\%$ （metone 设备相对误差 $\leq\pm 5\%$ ）。

5.4 温湿度计

用于测量环境温度、湿度，校准便携式颗粒物监测仪相关参数，温度测量范围（-30~50） $^{\circ}\text{C}$ ，分辨率 $\leq 0.1^{\circ}\text{C}$ ，精度 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、温度测量示值误差 $\leq\pm 2^{\circ}\text{C}$ ；湿度测量范围（10~90）%RH，精度 $\pm 2\%$ RH，湿度测量示值误差 $\leq\pm 4\%$ RH。

5.5 气压计

用于测量环境气压，校准便携式颗粒物监测仪相关参数，测量范围（80 ~106）kPa，分辨率 $\leq 0.1\text{kPa}$ ，精度 $\pm 0.5\text{kPa}$ ，气压测量示值误差 $\leq 1\text{kPa}$ 。

6 现场比对

6.1 比对准备工作

建议准备的物资清单见附录 A

6.2 现场仪器布设

使用两台便携式颗粒物监测仪开展 PM_{2.5} 或 PM₁₀ 现场联机比对。

便携式颗粒物监测仪采样口距地面高度不低于 1.5m，需避开污染源及障碍物。采样口距离墙壁或站房实体围栏 1.0m 以上，采样口应高于实体围栏至少 0.5m 以上。

便携式颗粒物监测仪采样切割器与站点颗粒物连续自动监测系统采样切割器应尽可能位于同一水平面，一般垂直距离不超过 1.0 m；所有颗粒物监测仪采样切割器相距（1.5~3.0）m 为宜。

6.3 比对时间及周期

便携式颗粒物监测仪需在布设完成后稳定运行 6h，而后开展不少于 3 个比对日（72h）的比对工作，每个比对日需满足至少 20 个有效小时值。比对期间两台便携式颗粒物监测仪小时浓度的相对标准偏差均值应不大于 10%，否则比对结果无效。若两台便携式颗粒物监测仪单个比对日的浓度均值低于 20μg/m³，则认为该比对日数据无效，需延长比对时间，直至获得不少于 3 个比对日的有效数据。现场工作时需按照附录 B 填写记录。

7 结果计算与表示

7.1 便携式颗粒物监测仪结果计算与表示

计算单个比对日两台便携式颗粒物监测仪小时均值，作为便携式颗粒物监测仪监测结果。

$$\rho_a = \frac{\sum_{i=1}^n \rho_{ai}}{n}$$

式中：

ρ_a -----单个比对日便携式颗粒物监测仪监测结果，μg/m³；

ρ_{ai} -----便携式颗粒物监测仪第 i 小时监测数据浓度值，μg/m³；

n -----监测小时数，取整数，不足 1 小时的不计入。

便携式颗粒物监测仪、连续自动监测系统的小时监测值同时有效时，方可纳入统计，计算结果保留小数点后一位。

7.2 连续自动监测系统结果计算与表示

计算单个比对日站点颗粒物连续自动监测系统小时均值，作为颗粒物连续自动监测系统监测结果。

$$\rho_c = \frac{\sum_{i=1}^n \rho_{ci}}{n}$$

式中：

ρ_c -----单个比对日站点颗粒物连续自动系统监测结果，μg/m³；

ρ_{ci} -----站点颗粒物连续自动系统第 i 小时监测数据浓度值， $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

n-----监测小时数，取整数，不足 1 小时的不计入。

便携式颗粒物监测仪、连续自动监测系统的小时监测值同时有效时，方可纳入统计，计算结果保留小数点后一位。

7.3 联机比对结果计算与表示

若单个比对日两台便携式颗粒物监测仪监测结果均值大于等于 $20\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，当日数据有效，计算比对结果的相对误差，以全部有效比对日的相对误差均值作为联机比对结果，计算公式如下：

$$R_e = \frac{\rho_c - \rho_a}{\rho_a} \times 100\%$$

R_e -----单个比对日联机比对结果的相对误差，%;

ρ_c -----单个比对日站点连续自动监测系统监测结果， $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

ρ_a -----单个比对日便携式颗粒物监测仪监测结果， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

计算结果保留小数点后一位。

8 联机比对筛查结果评价

可依据数据质量目标评估某一区域的颗粒物自动监测数据质量。评价中要考虑仪器设备的性能，参考相关标准（2022 年 6 月 1 日前设备参考 HJ 655，2022 年 6 月 1 日后设备参考 HJ 653）。对达不到数据质量目标的存疑点位，需查找原因，对设备进行整改维护，必要时可再次开展联机比对或手工比对。

9 质量保证与质量控制

9.1 量值溯源和传递要求

现场联机比对筛查所使用的便携式颗粒物监测仪应通过入场验收（参照 HJ 655 开展），使用期间需每年开展计量校准或手工方法等效一致性确认。用于量值传递的计量器具，如流量计、气压计、温湿度计等，应按计量检定规程或校准规范要求进行周期性检定或校准，所有设备均应在有效期内使用，相关设备故障维修或更换关键部件后需再次开展计量校准。

9.2 比对设备期间核查

使用一台经计量校准或等效一致性确认的便携式颗粒物监测仪作为核查标准，对用于现场联机比对筛查的便携式颗粒物监测仪定期开展期间核查。所有参与核查的颗粒物监测仪需

在同地点、同时段采样，采集至少 3 个时段（每个时段不少于 1h），采用便携式颗粒物监测仪间的相对标准偏差来表征平行性，相对标准偏差应不大于 10%，采用便携式颗粒物监测仪间的相对偏差来表征准确性，所有采样时段相对偏差的平均值应不大于 10%。

9.3 比对设备日常维护

开展联机比对筛查工作前，应对便携式颗粒物监测仪环境温度、大气压、采样流量、标准质量膜、气密性等环节进行检查或校准，并将便携式颗粒物监测仪的显示时间与连续自动监测系统同步。根据比对设备运行情况，应定期清洁便携式颗粒物监测仪的采样管路、切割器及采样平台，如遇有重污染天气或扬尘、沙尘暴等恶劣天气，需增加清洁频次。

10 注意事项

比对过程中，需保障颗粒物连续自动监测系统和便携式颗粒物监测仪连续、正常运行，否则需根据实际情况剔除相关时段的比对数据。

便携式颗粒物监测仪运输途中需配备专用运输箱。

附录 A 便携式联机比对筛查物质准备清单

开展便携式颗粒物联机比对筛查应携带物资参考表 A 清单。

表 A. 便携式联机比对筛查物资准备清单

| 物资类别 | 物资名称 | 数量 |
|-----------|--|----|
| 便携式颗粒物监测仪 | PM ₁₀ /PM _{2.5} 监测仪主机 | 2 |
| | PM ₁₀ /PM _{2.5} 监测仪采样杆 | 2 |
| | PM ₁₀ /PM _{2.5} 切割器 | 2 |
| | 便携式颗粒物监测仪运输箱 | 2 |
| | 钥匙 | 2 |
| 流量计 | 流量计 | 1 |
| 标准膜 | 配套标准质量膜 | 1 |
| 温湿度计 | 温湿度计 | 1 |
| 大气压计 | 大气压计 | 1 |
| 辅助设备 | 手电筒 | 1 |
| | 照相机 | 1 |
| | USB 闪存盘 | 1 |
| 文件 | 联机比对筛查记录 | 1 |
| | 期间核查记录 | 1 |

附录 B 环境空气颗粒物(PM₁₀ 和 PM_{2.5})连续自动监测便携式联机比对筛查记录

| | | | | | |
|--|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 点位名称 | | 经纬度 | | 比对设备 1 型号/编号 | |
| 被核查自动监测仪信息 | | | | 比对设备 2 型号/编号 | |
| 型号及原理 | | 采样头/切割器类型 | | 切割器编号 | |
| 流量偏差 | | 标准膜偏差 | | 气密性情况 | |
| 比对时间 | 月 日 时 分至 月 日 时 分 |
| 天气状况 | | | | | |
| 环境温度(°C) | | | | | |
| 环境湿度(%RH) | | | | | |
| 大气压(kpa) | | | | | |
| 比对设备平均浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | | | | | |
| 站点设备平均浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | | | | | |
| 相对误差(%) | | | | | |
| 是否合格 | | | | | |

| | | | | | |
|----|--|--|--|--|--|
| 备注 | | | | | |
|----|--|--|--|--|--|

比对人员： _____

校核人： _____

审核人： _____

附录 C 便携式颗粒物监测仪期间核查记录

| | | | | | |
|---|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 待核查设备名称型号 | | 编号 | | 切割器编号 | |
| 核查标准型号 | | 编号 | | 切割器编号 | |
| 流量偏差 (%) | | 标准膜偏差 (%) | | 气密性情况 | |
| 核查时段 | 月 日 时 分至 月 日 时 分 |
| 待核查设备结果 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | | | | | |
| 核查标准结果 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | | | | | |
| 相对标准偏差 (%) | | | | | |
| 相对偏差 (%) | | | | | |
| 备注 | | | | | |

核查人员: _____

校核人: _____

审核人: _____