20XX-XX-XX实施

20XX-XX-XX发布

DB37/T XXXX－20XX

山东省市场监督管理局

发 布

扬尘 PM10和PM2.5的自动测定 β射线吸收法

**Fugitive Dust—Automatic determination of PM10 and PM2.5**

**—Beta-ray absorption method**

（征求意见稿）

DB37

山东省地方标准

目 次

[前  言 ⅱ](#_Toc30408667)

[1 范围 1](#_Toc30408668)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc30408669)

[3 术语和定义 1](#_Toc30408670)

[4 方法原理 1](#_Toc30408671)

[5 干扰和消除 2](#_Toc30408672)

[6 试剂和材料 2](#_Toc30408673)

[7 仪器和设备 2](#_Toc30408674)

[8 采样和测定 2](#_Toc30408675)

[9 结果计算与表示 3](#_Toc30408676)

[10 精密度和准确度 3](#_Toc30408677)

[11 质量保证和质量控制 4](#_Toc30408678)

[12 注意事项 4](#_Toc30408679)

[附录 A不同类型扬尘自动测定仪器系统组成示意图 5](#_Toc30408680)

前  言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由山东省生态环境厅提出。

本标准由山东省环保标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：山东省生态环境监测中心、青岛众瑞智能仪器有限公司、山东建筑大学、青岛市计量技术研究院。

本标准主要起草人：李恒庆、徐标、王婷、张桂芹、郭亮、潘齐、谷树茂、陈妙生、杨超。

扬尘 PM10和PM2.5的自动测定 β射线吸收法

1 范围

本标准规定了自动测定扬尘中PM10和PM2.5的β射线吸收法。

本标准适用于建筑施工、市政建设施工、道路建设施工、各种作业场地及道路扬尘中PM10和PM2.5的自动测定。

本方法检出限为1 μg/m3，测定下限为4 μg/m3。

2 规范性引用文件

下列文件对于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，其最终版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

HJ 93 环境空气颗粒物（PM10和PM2.5）采样器技术要求及检测方法

HJ 618 环境空气 PM10和PM2.5的测定 重量法

HJ 655 环境空气颗粒物（PM10和PM2.5）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（PM2.5）手工监测方法（重量法）技术规范](http://kjs.mep.gov.cn/hjbhbz/bzwb/jcffbz/201308/t20130802_256857.shtml)

HJ 817 环境空气颗粒物（PM10和PM2.5）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标准。

3.1

β射线 beta-ray

放射性元素衰变过程中发出的电子流。

注：β射线源可以使用14C等放射源。

4 方法原理

样品空气通过切割器以恒定的流量经过进样管，颗粒物截留在滤膜上。用β射线照射滤膜，根据采样前后单位面积的滤膜上β射线衰减量得出滤膜上捕集的颗粒物质量和同时抽取的气体体积，计算出颗粒物的浓度。β射线衰减量与颗粒物的质量遵循以下吸收定律：

 *N=*$N\_{0}$·$e^{-km}$ (1)

式中：*N*——单位时间内通过滤膜的β射线量；

*N*0——单位时间内发射的β射线量；

*k*——单位质量吸收系数，cm2/mg；

*m*——颗粒物单位面积质量，mg/cm2。

5 干扰和消除

空气湿度过大会对测量结果产生影响，当空气湿度超过40％时，可通过动态加热的方式消除影响。

6 试剂和材料

6.1 滤膜

选择玻璃纤维、石英等材质滤膜（包括滤带）。应边缘平整、厚薄均匀、无毛刺、无污染，不得有针孔或任何破损。在规定膜面流速下，PM10采样要求对0.3μm颗粒物的截留效率≥99%，PM2.5采样要求对0.3 μm颗粒物的截留效率≥99.7%。

6.2 标准膜片

由聚碳酸酯等惰性材料制成，应避光存放，使用前应检查膜片是否存在破损等情况。可购买市售标准膜片。

7 仪器和设备

7.1 采样装置

颗粒物采样装置由采样入口、切割器（PM10或PM2.5）、动态加热系统、流量测量及控制装置、抽气泵等组成。采样装置应符合HJ 93中采样装置的要求，使用耐腐蚀材料制造，所有含尘气流通道表面应无静电吸附作用，抽气泵应使用无碳刷抽气泵。

7.2 分析测量装置

分析测量装置主要由14C等射线源、β射线探测器、滤膜传送控制装置等组成。

不同类型β射线仪器系统组成示意图见附录 A。

8 采样和测定

8.1 切割器的选择

根据所测颗粒物粒径大小选择合适的切割器，切割器性能指标应符合HJ 93中关于切割器捕集效率的几何标准差要求。

8.2 仪器的安装调试

根据监测目的，按照环境管理和技术规范要求，安装仪器，并依据操作手册设置各项参数，进行调试。调试指标包括温度测量示值误差、大气压测量示值误差、流量测试、校准膜重现性和参比方法比对调试等，调试的方法和指标按照HJ 655执行。

8.3 校准

8.3.1零点校准

校准时泵停止工作，避免空气和颗粒物进入采样装置。选定量程，安装空白滤膜，按仪器说明书要求进行零点校准。

8.3.2质量校准

在空白滤膜上方放置标准膜片进行测定，测定结果与标准膜片的标称值误差应在±2%范围内，否则应按仪器说明书要求对仪器进行校准。

8.4 样品采集和测定

8.4.1 设置采样开始、结束时间等参数。小时均值应至少有45 min的采样时间，日均值应至少有20个小时平均浓度值或采样时间。

8.4.2 启动采样器进行自动测定并记录颗粒物的质量浓度。

9 结果计算与表示

9.1 结果计算

颗粒物浓度按照公式（2）进行计算：

  *ρ*=$\frac{m}{V}$×$10^{6}$ （2）

式中： *ρ­*——颗粒物的浓度，μg/m3；

*m*——截留在滤膜的颗粒物质量，mg；

*v*——标准状态下的采样体积，L。

9.2 结果表示

当测定结果小于1 000 μg/m3 时，保留至整数位；当测定结果大于等于1 000 μg/m3 时， 保留三位有效数字。

10 精密度和准确度

10.1 精密度

7家验证实验室对PM2.5浓度水平为55 μg /m3、PM10浓度水平为100 μg /m3的颗粒物尘源进行了6次重复测定：

实验室内相对标准偏差分别为：3.86%～7.18%、3.36%～6.42%；

实验室间相对标准偏差分别为：1.06%、2.06%；

重复性限分别为：8.5 μg/m³、14.9 μg/m³；

再现性限分别为：8.5 μg/m³、14.9 μg/m³。

7家验证实验室对施工场地PM2.5、PM10浓度进行了6次测定。PM2.5浓度为48~116 μg/m3、平均值79 μg/m3； PM10浓度为111~250 μg/m³，平均值153 μg/m³。

实验室间相对标准偏差分别为：0.96%、6.72%。

10.2 准确度

7家验证实验室对PM2.5浓度水平为55 μg/m3、PM10浓度水平为100 μg/m3的颗粒物尘源进行了6次重复测定：

相对误差分别为：-1.27%~1.45%、-0.4%~4.4%；

相对误差的最终值分别为：0.13±1.94%、1.91±4.16%。

11 质量保证和质量控制

11.1  气路检漏、流量检查、气温测量结果检查、气压测量结果检查、标准膜片检查（配备外置校准膜的仪器）、气体湿度传感器检查、数据一致性检查的频次和指标按照HJ 817执行。检查结果不符合指标要求时，应进行校准。

11.2 每年进行一次流量、气温、气压、湿度、仪器准确度审核，审核的方法和指标按照HJ 817执行。如当地湿度或挥发性组份随季节变化较大时，可缩短仪器准确度审核周期。

11.3 每月至少清洁一次采样头、β射线仪器的压头、纸带下的垫块，若遇到重污染过程或沙尘天气，还应在污染过程结束后及时清洁。

11.4  每年对采样管路至少进行一次清洁，污染较重地区可增加清洁频次。采样管清洁后必须进行气密性检查，并对采样流量进行校准。

11.5 每周检查仪器运行状况、状态参数、滤带（膜）情况是否正常；每月检查仪器加热装置是否正常工作，加热温度是否正常。

11.6 当定量结果相关的仪器部件维修或更换后需重新对仪器进行校准。

11.7 应保证采样后截留在滤带（膜）上的颗粒物全部在β射线的照射范围之内；测试前后β射线穿过滤带（膜）的能量衰减量不应超过总量的75％。

12 注意事项

12.1 使用的β射线源应符合放射性安全标准。

12.2 仪器报废后应按照有关规定处置β射线放射源。

附录 A

（资料性附录）

不同类型扬尘自动测定仪器系统组成示意图



1—切割器；2—进样管；3—β射线仪发射单元；4—β射线接收单元；5—滤膜；6—泵

图A.1 同位采样测量β射线滤带仪器



1—切割器；2—进样管；3—β射线发射单元；4—β射线接收单元；5—滤膜；6—泵

注：采样前对滤膜的空白值进行测量。将滤膜放于采样系统，采样结束后，使用β射线测量系统进行测量， 滤膜运行具有双向性。

图A.2 顺序采样测量β射线滤带仪器



1—切割器；2—进样管；3—β射线监测系统发射单元；

4—β射线监测系统接收单元；5—空白滤膜；6—泵；7—采样过程；8—采样滤膜

注：仪器不含齿轮，滤膜由合适的支架组件支撑。滤膜可以在β射线监测系统和采样区域移动，以此对相同滤膜进行测量，空白滤膜和采样后滤膜放置在载体中。

图A.3 顺序采样测量β射线滤膜仪器

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_