

· 工作经验 ·

烟尘监测时采样滤筒的质量控制

李阳春, 舒彩凤

(兴化市环境监测站, 江苏 兴化 225700)

摘 要:介绍了合格滤筒的筛选方法和采样滤筒在实验室分析中的质量控制,分析了影响滤筒称量恒重的原因,指出空气湿度、冷却时间和烘干时间对滤筒称量恒重都有影响。

关键词:烟尘监测;滤筒;质量控制

中图分类号: X830.5 **文献标识码:** C **文章编号:** 1006-2009(2007)01-0050-02

Quality Control of Sampling Barrellike Filter for Smoke Dust Monitoring

LI Yang-chun, SHU Cai-feng

(Xing Hua Environmental Monitoring Station, Xing Hua Jiangsu 225700, China)

Abstract: The authors described the function of barrellike filter in sampling for smoke dust monitoring, screening method for the certified and laboratory quality control for sampling barrellike filters. Some effect factors may influence constant weight of barrellike filters such as air humidity, time spending for drying and cooling the filters.

Key words: Smoke dust monitoring; Barrellike filter; Quality control

采样滤筒是一种捕集率高、阻力小,便于放入烟道内采样的捕尘装置,有玻璃纤维滤筒和刚玉滤筒两种,日常应用最广的是玻璃纤维滤筒。玻璃纤维滤筒由超细玻璃纤维制成,对 $0.5 \mu\text{m}$ 以上尘粒的捕集率可达 99.9% 以上^[1],但由于生产工艺原因,有些滤筒存在质量问题,会影响尘粒的捕集。因此,监测采样前应对滤筒进行挑选。

1 滤筒筛选

1.1 针孔检查

用洗耳球吹洗滤筒内外,充分去掉滤筒表面的纤维屑,防止使用时因纤维屑脱落,产生失重现象,同时,也有利于下一步的针孔检查。为了方便检查,可以自制一套简单易用的检验工具,由小电灯泡、电线、电池组成。制作方法:利用手电筒的小电灯泡,用电烙铁焊接好电线,再用绝缘胶布包裹好,使小电灯泡方便放入滤筒内即可。检查时将小电珠放入滤筒内,接通电源,根据透光,很容易检查出滤筒壁上是否有针孔存在,同时还可以检查滤筒壁纤维的均匀性。

1.2 质量筛选

滤筒质量是反映滤筒内在质量的一项指标。滤筒过轻,表明滤筒壁薄,影响滤筒强度,采样时容易破裂;滤筒过重,壁厚增加,采样阻力增加,尘粒的捕集效率会降低。根据实际工作经验,以规格为 $25 \text{ mm} \times 70 \text{ mm}$ 的玻璃纤维滤筒质量在 (1.0 ± 0.2) 范围为宜^[2]。

1.3 阻力筛选

将滤筒放入采样枪中,调节烟尘采样器的工作状态与现场监测要求一致,流量为 50 L/min ,此时,仪器负压 $< 10.0 \text{ kPa}$ 为宜。

1.4 滤筒失重处理

纤维滤筒中含有少量的易燃烧或易解灰化物质,在烟尘的高温采样过程中会产生滤筒失重现象,资料表明,在 400°C 烘干 1 h,约失重 5 mg ,使监测结果偏低。因此,必须对滤筒进行高温处理。实际监测时,烟气温度一般不超过 400°C ,只要对

收稿日期: 2006-07-21; 修订日期: 2006-11-10

作者简介: 李阳春 (1964—), 男, 江苏兴化人, 大学, 工程师, 从事环境监测工作。

滤筒进行 500 °C 烘烤 1 h 的失重处理就能满足监测要求。

1.5 滤筒恒重处理

选择合格滤筒,放入滤筒专用称量瓶^[3](可向玻璃仪器厂家定制),编好样品编号,放入烘箱中,在 105 ~ 110 °C 恒温烘干至恒重,即可供采样监测使用。

1.6 滤筒保存

烟尘监测的全过程是从实验室准备开始,再到现场采样和实验室分析^[4-5]。因此,滤筒的保管尤为重要,将采样后的滤筒放入专用称量瓶,再放入清洁的塑料袋或盒中送至实验室进行分析,可以防止样品损失和玷污,保证分析质量。

2 质量控制

2.1 标准空白滤筒的准备

从经过针孔检查和滤筒恒重处理的合格滤筒中,挑选 10 个质量基本一致的滤筒,编好号码,用去离子水或蒸馏水稍作湿润,然后放入烘箱中,在 105 ~ 110 °C 恒温烘干 4 h 后,放入专用的滤筒称量瓶中,再放入干燥器内,冷却至室温,盖好滤筒专用称量瓶,重复烘干至恒重(相邻两次称量相差不超过 ± 0.0005 g)^[6]。按照以上方法,进行 10 次称量,求出每个滤筒的平均值和相对标准差,相对标准差 $< 5\%$ 的滤筒,即可作为标准空白滤筒。标准空白滤筒的标准质量,在采样滤筒的烘干、冷却、称量等过程中,可以用于质量控制检验。

2.2 采样后滤筒的称量

将样品滤筒与两个以上标准空白滤筒(用去离子水或蒸馏水湿润,模拟采样中烟气湿度对滤筒的影响,以尽可能接近采样情况)放入烘箱中,在 105 ~ 110 °C 温度下,恒温烘干 4 h,以下操作步骤同上。当标准空白滤筒的质量与标准质量相差 ± 0.0005 g 时,表明该批采样滤筒的称量结果在质量控制范围,结果可靠^[7]。

3 影响滤筒分析质量的原因

3.1 空气湿度对滤筒称量的影响

实验室分析环境常受到客观条件的限制,在实验室没有恒温恒湿条件时,滤筒的采样前、后称量和滤筒在烘箱、干燥、天平称量的过程中,都有较多

时间暴露在空气中,故空气湿度对滤筒称量会产生影响^[8],实验结果表明,空气湿度每增加 10%,滤筒的称量值也平均增加 23 mg。因此,建议在条件许可情况下,建立恒温恒湿实验室,若条件不具备,应在环境湿度为 40% 左右时,进行滤筒的采样前、后称量,采样前、后滤筒称量时的湿度差值应 $< 5\%$ 。

3.2 冷却时间对滤筒称量的影响

在监测技术规范中,只明确了滤筒从烘箱取出,置于干燥器冷却至室温后进行称量的规定,没有规定冷却时间。试验表明,冷却时间与干燥器内放置滤筒的多少、放置的方法有关,当干燥器内的滤筒放满(或放满 2/3)时,滤筒在 30 min 内无法冷却至室温,只有在干燥器内放 1 层滤筒时,30 min 基本能使干燥器内温度冷却至室温。

3.3 烘干时间对滤筒称量的影响

在采用水膜除尘时,或者当烟气湿度较大时,采样后的滤筒湿重增加较大,如果将滤筒置于 105 ~ 110 °C 烘干 1 h,取出放到干燥器中冷却至室温称量时,滤筒不会达到采样前准备时的干燥程度,使称量结果偏大而出现正误差。实验表明,潮湿的滤筒在 105 ~ 110 °C 连续烘干 4 h,可达到平衡质量要求,同时可以用标准空白滤筒控制称量的准确性。

[参考文献]

- [1] 国家环境保护总局《空气和废气监测分析方法》编委会. 空气和废气监测分析方法 [M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2003.
- [2] 吉志杰, 袁惠琳, 朱万平. 烟尘监测现场采样的质量控制 [J]. 环境监测管理与技术, 1994, 6(4): 49.
- [3] 黄海啸. 烟尘样品分析的实验室质量保证 [J]. 中国环境监测, 1999, 15(1): 44 - 45.
- [4] 李久元, 李萍. 锅炉烟尘监测中应注意的几个问题 [J]. 环境监测管理与技术, 2001, 13(6): 30.
- [5] 王合生, 方孝华. 锅炉烟尘监测有关问题探讨 [J]. 环境监测管理与技术, 1999, 11(4): 42.
- [6] 黄英志. 烟尘滤筒称重方法的改进 [J]. 干旱环境监测, 2001, 15(4): 15.
- [7] 王凌. 固定源废气监测工作若干技术问题的探讨 [J]. 环境污染与防治, 2003, 25(2): 121 - 124.
- [8] 吴鹏鸣. 环境空气监测质量保证手册 [M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1989, 83.