

环境空气中汞的直接测定方法研究与应用

梁柱, 吴福全, 陆家骝, 吴光英

(苏州市环境监测中心站, 江苏 苏州 215004)

摘要:研究了环境空气中汞浓度的直接测定方法。利用金汞齐富集-便携式测汞仪对环境空气中的汞进行直接测定, 具有简便、快捷、不使用化学试剂的优点。经测试, 该方法在 $0 \sim 180 \text{ ng/m}^3$ 范围内具有良好的线性关系, 最低检出浓度为 5 ng/m^3 。

关键词:汞; 环境空气; 直接测定

中图分类号: X832

文献标识码: A

文章编号: 1674-6732(2014)06-0027-03

Study and Application of the Direct Determination of Mercury in Ambient Air

LIANG Zhu, WU Fu-quan, LU Jia-liu, WU Guang-ying

(Suzhou Environmental Monitoring Central Station, Suzhou, Jiangsu 215004, China)

Abstract: This paper studied the direct determination of mercury in ambient air. With gold-mercury amalgam enrichment and portable mercury analyzer, the concentration of mercury in ambient air was measured directly. This technique had the advantages of simple operation, quick detection and reagents saving. The linear determination range of this method was $0 \sim 180 \text{ ng/m}^3$, and the detection limit reached 5 ng/m^3 .

Key words: Mercury; Ambient air; Direct determination

汞是环境中一种主要以气相形式存在的生物毒性极强的重金属污染物, 具有持久性、易迁移性、高度生物累积性和生物放大性的特点, 它进入生物体后很难被排出, 严重威胁人类健康^[1-2]。

环境空气中汞的测定方法很多, 如甲基棉富集-冷原子荧光分光光度法测定环境空气中的汞, 金汞齐富集-原子吸收法测定居住区大气中的汞, 冷原子吸收光谱法、原子荧光光谱法、双硫脲分光光度法测定工作场所中汞及其化合物等^[3-5]。以上方法均需要在现场进行样品采集、实验室分析, 且其中甲基棉富集-冷原子荧光分光光度法甲基棉的制备、试样的制备、双硫脲分光光度法试样的制备操作繁琐、重现性差、需用有毒的化学试剂; 冷原子吸收法和氢化物发生-原子荧光法灵敏度、重现性和准确度都很好, 但操作较繁琐^[6]。笔者采用金汞齐富集-便携式测汞仪法, 对环境空气中的汞进行了直接测定。相较于上述方法, 该方法具有简便、快捷、不使用化学试剂、不使用采样管、直接测定的优点。

1 实验部分

1.1 原理

根据汞原子在常温下会被纯金吸附形成金汞齐, 在高温下汞原子重新被释放并形成汞蒸气的原理, 将待测气体通过已充填金丝的石英管, 气体中的汞被金丝捕集, 然后将石英管加热至汞被释放, 汞蒸气进入仪器的吸收池, 在低压汞灯 253.7 nm 锐线光源的照射激发下产生荧光, 荧光经光电倍增管被转换为电信号, 信号经放大后显示测量结果。在一定条件下, 荧光强度与汞原子浓度呈正比关系, 由此确定被测样品中汞的浓度。该方法气路原理见图 1。

根据方法测定原理及仪器结构, 该方法适用于测定空气中气态单质汞。国内外研究表明, 大气中汞的形态分布以气态单质汞为主, 其含量约占气态总汞的 95% 以上^[7], 测定气态单质汞的浓度对于

收稿日期: 2014-02-15; 修订日期: 2014-04-23

基金项目: 江苏省环境监测科研基金项目(1108)。

作者简介: 梁柱(1974—), 男, 高级工程师, 硕士, 从事环境监测工作。