

中华人民共和国国家环境保护标准

HJ 965-2018

环境空气 一氧化碳的自动测定 非分散红外法

Ambient air—Automatic determination of carbon monoxide—

Non-dispersive infrared spectrometry method

(发布稿)

本电子版为发布稿。请以中国环境出版社出版的正式标准为准。

2018-08-31 发布

2018-09-01 实施

生态环境部 发布

目 次

| | |
|-------------------|----|
| 前 言..... | ii |
| 1 适用范围..... | 1 |
| 2 规范性引用文件..... | 1 |
| 3 方法原理..... | 1 |
| 4 干扰和消除..... | 1 |
| 5 试剂和材料..... | 2 |
| 6 仪器和设备..... | 2 |
| 7 分析步骤..... | 3 |
| 8 结果计算与表示..... | 3 |
| 9 精密度和准确度..... | 4 |
| 10 质量保证和质量控制..... | 4 |
| 11 注意事项..... | 4 |

前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国大气污染防治法》，保护生态环境，保障人体健康，规范环境空气中一氧化碳的自动测定方法，制定本标准。

本标准规定了自动测定环境空气中一氧化碳的非分散红外法。

本标准为首次发布。

本标准由环境监测司、科技标准司组织制订。

本标准起草单位：大连市环境监测中心。

本标准验证单位：哈尔滨市环境监测中心站、杭州市环境监测中心站、鞍山市环境监测中心站、广州市环境监测中心站、沈阳市环境监测中心站和青岛市环境监测中心站。

本标准由生态环境部2018年8月31日批准。

本标准自2018年9月1日起实施。

本标准由生态环境部解释。

环境空气 一氧化碳的自动测定 非分散红外法

警告：一氧化碳为有毒气体，操作过程中应防止泄漏，按要求做好防护工作。

1 适用范围

本标准规定了自动测定环境空气中一氧化碳的非分散红外法。

本标准适用于环境空气中一氧化碳的自动测定。

当使用仪器量程为（0~50） $\mu\text{mol/mol}$ 时，本方法仪器检出限为 0.07 mg/m^3 ，测定下限为 0.28 mg/m^3 。

本标准的质量浓度指参比状态（298.15 K，1013.25 hPa）下的浓度。

2 规范性引用文件

本标准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标准。

HJ 193 环境空气气态污染物（ SO_2 、 NO_2 、 O_3 、 CO ）连续自动监测系统安装验收技术规范

HJ 654 环境空气气态污染物（ SO_2 、 NO_2 、 O_3 、 CO ）连续自动监测系统技术要求及检测方法

HJ 663 环境空气质量评价技术规范（试行）

HJ 818 环境空气气态污染物（ SO_2 、 NO_2 、 O_3 、 CO ）连续自动监测系统运行和质控技术规范

3 方法原理

样品空气以恒定的流量通过颗粒物过滤器进入仪器反应室，一氧化碳选择性吸收以 $4.7\ \mu\text{m}$ 为中心波段的红外光，在一定的浓度范围内，红外光吸光度与一氧化碳浓度成正比。

4 干扰和消除

4.1 水蒸气会对测定产生干扰，可通过冷却或窄带滤光器去除。

4.2 当环境空气中二氧化碳浓度为 610 mg/m^3 时，产生的干扰相当于 0.2 mg/m^3 的一氧化碳，如有必要，可用碱石灰去除。

4.3 一般情况下，环境空气中的碳氢化合物对一氧化碳测定无干扰。当环境空气中甲烷浓度为 326 mg/m^3 时，产生的干扰相当于 0.6 mg/m^3 的一氧化碳。

5 试剂和材料

5.1 零气：零气由零气发生装置产生，也可由零气钢瓶提供，零气的性能指标应符合 HJ 654 附录 A 的要求。如果使用合成空气，其中氧的浓度应为合成空气的 $(20.9 \pm 2)\%$ 。

5.2 标准气体：有证标准物质，单位为 $\mu\text{mol/mol}$ 。

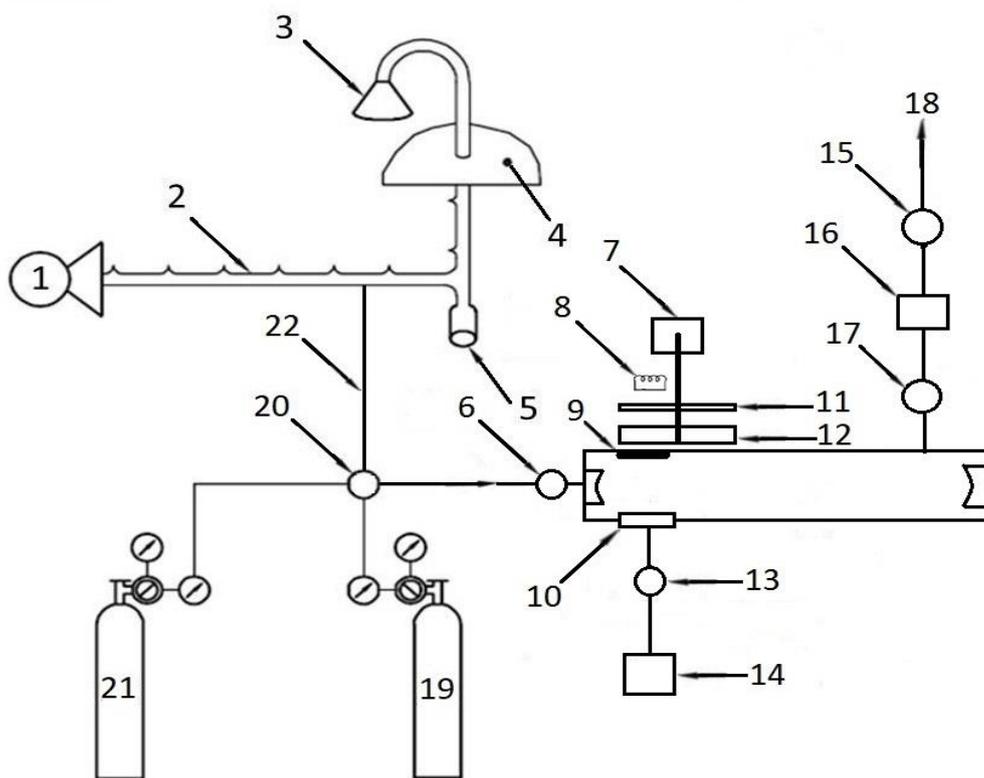
5.3 滤膜：材质为聚四氟乙烯，孔径 $\leq 5 \mu\text{m}$ 。

6 仪器和设备

6.1 进样管路：应为不与一氧化碳发生化学反应的聚四氟乙烯、氟化聚乙烯丙烯、不锈钢或硼硅酸盐玻璃等材质。

6.2 颗粒物过滤器：安装在采样总管与仪器进样口之间。过滤器除滤膜外的其他部分应为不与一氧化碳发生化学反应的聚四氟乙烯、氟化聚乙烯丙烯、不锈钢或硼硅酸盐玻璃等材质。仪器如有内置颗粒物过滤器，则不需要外置颗粒物过滤器。

6.3 一氧化碳测定仪：性能指标应符合 HJ 654 的要求。一氧化碳测量系统见图 1。



1-风机；2-多支管；3-进气口；4-房顶；5-除湿装置；6-颗粒物过滤器；7-马达；8-红外光源；9-带通滤波器；10-红外检测器；11-截光器；12-相关轮；13-放大器；14-数据输出；15-泵；16-流量控制器；17-流量计；18-排空口；19-标准气体；20-四通阀；21-零气；22-进样管路。

图 1 一氧化碳测量系统示意图

7 分析步骤

7.1 仪器的安装调试

新购置的仪器安装后应依据操作手册设置各项参数,进行调试。调试指标包括零点噪声、最低检出限、量程噪声、示值误差、量程精密度、24 h 零点漂移和 24 h 量程漂移,调试的检测方法和指标按照 HJ 193 执行。

7.2 检查

仪器运行过程中需要进行零点检查、量程检查和线性检查,检查方法按照 HJ 818 中附录 B 执行。如果检查结果不合格,需对仪器进行校准,必要时对仪器进行维修。

仪器维修完成后,应进行线性检查,并对仪器进行重新校准。

7.3 校准

7.3.1 确定仪器量程

仪器量程应根据当地不同季节一氧化碳实际浓度水平确定。当一氧化碳浓度低于量程的 20%时,应选择更低的量程。

7.3.2 校准步骤

7.3.2.1 将零气通入仪器,读数稳定后,调整仪器输出值等于零。

7.3.2.2 将浓度为量程 80%的标准气体通入仪器,读数稳定后,调整仪器输出值等于标准气体浓度值。

7.4 样品的测定

将样品空气通入仪器,进行自动测定并记录一氧化碳浓度。

8 结果计算与表示

8.1 结果计算

一氧化碳的质量浓度按照公式(1)进行计算:

$$\rho = \frac{28}{24.5} \times \varphi \quad (1)$$

式中: ρ ——一氧化碳质量浓度, mg/m^3 ;

28——一氧化碳摩尔质量, g/mol ;

24.5——参比状态下一氧化碳摩尔体积, L/mol ;

φ ——一氧化碳体积浓度, $\mu\text{mol}/\text{mol}$ 。

8.2 结果表示

数据结果的统计方法按照 HJ 663 执行。

测定结果的小数位数与检出限一致，最多保留三位有效数字。

9 精密度和准确度

9.1 精密度

六家实验室对浓度为 0.23 mg/m^3 、 9.14 mg/m^3 和 51.4 mg/m^3 的一氧化碳标准气体进行了 6 次重复测定：实验室内相对标准偏差分别为 0.3%~7.6%、0.0%~1.8%和 0.0%~1.3%；实验室间相对标准偏差分别为 6.0%、1.2%和 1.5%；重复性限为 0.03 mg/m^3 、 0.35 mg/m^3 和 1.02 mg/m^3 ；再现性限为 0.05 mg/m^3 、 0.46 mg/m^3 和 2.34 mg/m^3 。

9.2 准确度

六家实验室对浓度为 0.23 mg/m^3 、 9.14 mg/m^3 和 51.4 mg/m^3 的一氧化碳标准气体进行了 6 次重复测定：相对误差分别为 1.0%~18%、0.3%~4.3%和 -2.2%~1.7%；相对误差最终值为 $8.6\% \pm 12\%$ 、 $2.0\% \pm 3.0\%$ 和 $1.4\% \pm 9.2\%$ 。

10 质量保证和质量控制

10.1 仪器零点检查、量程检查、线性检查、流量检查、校准的频次和指标按照 HJ 818 执行。

10.2 颗粒物过滤器的滤膜支架每半年至少清洁一次；滤膜一般每 2 周更换一次，颗粒物浓度较高地区或浓度较高时段，应视滤膜实际污染情况加大更换频次。

10.3 采样支管每月应进行气密性检查，每半年清洗一次，必要时更换。

11 注意事项

更换采样系统部件和滤膜后，应以正常流量采集至少 10 分钟样品空气，进行饱和吸附处理，期间产生的测定数据不作为有效数据。该处理过程也可在实验室内进行。