

前 言

城乡居民有 70% 的时间是在室内度过的,故室内空气质量的好坏与人们的健康密切相关。本标准是在收集国内外有关研究资料的基础上,结合我国国情,对其进行验证和补充后,提出了室内空气中氮氧化物的标准值和检验方法。本标准是国家室内空气污染物卫生标准之一。

本标准从 1998 年 12 月 1 日起实施。

本标准的附录 A 是标准的附录。

本标准由中华人民共和国卫生部提出。

本标准起草单位:哈尔滨医科大学、辽宁省卫生防疫站。

本标准主要起草人:刘占琴、陈丽华、范春、李文杰、王贤珍。

本标准由卫生部委托技术归口单位中国预防医学科学院负责解释。

中华人民共和国国家标准

室内空气中氮氧化物卫生标准

GB/T 17096—1997

Hygienic standard for nitrogen oxides in indoor air

1 范围

本标准规定了室内空气中氮氧化物的日平均最高容许浓度和监测检验方法。
本标准适用于室内空气的监测和评价,不适用于生产性场所的室内环境。

2 卫生要求

室内空气中氮氧化物(以二氧化氮计)日平均最高容许浓度规定为 0.10 mg/m^3 。

3 监测检验方法

见附录 A(标准的附录)。

附录 A

(标准的附录)

氮氧化物(换算成二氧化氮)测定方法
盐酸萘乙二胺分光光度法

A1 原理

空气中的氧化氮(NO_x),经氧化管后,以二氧化氮形式在采样吸收过程中生成亚硝酸,再与对氨基苯磺酰胺进行重氮化反应,然后与 N-(1-萘基)-乙二胺盐酸盐作用生成玫瑰红色的偶氮染料,比色定量。检测限为 $0.02 \mu\text{gNO}_2^-/\text{mL}$ 。

A2 试剂

所有试剂均需用不含亚硝酸根(NO_2^-)的纯水配制。

A2.1 吸收液:称取 4.0 g 对氨基苯磺酰胺,10 g 酒石酸和 100 mg 乙二胺四乙酸二钠盐溶于 400 mL 热水中,冷却后,移入 1 000 mL 容量瓶中,加入 90 mg N-(1-萘基)-乙二胺盐酸盐溶解后,用纯水稀释到刻度,此溶液存放 25℃ 暗处稳定 3 个月。若出现淡红色,表示已被污染,应弃之,重配。

A2.2 显色液:称取 4.0 g 对氨基苯磺酰胺、10 g 酒石酸和 100 mg 乙二胺四乙酸二钠盐溶于 400 mL 热水中,冷却至室温,移入 500 mL 容量瓶中,再加入 90 mg N-(1-萘基)-乙二胺盐酸盐,溶解后用纯水稀释到刻度。显色液保存在暗处 25℃ 以下,可稳定 3 个月。如出现淡红色,表示已被污染,应弃之,重配。

A2.3 氧化剂:称取 5 g 三氧化铬,用少量水调成糊状,与 95 g 海沙相混,然后在 105℃ 烘干,装瓶备用。使用时,在氧化管的两端球部装入约 8 g 的氧化剂,然后两端用脱脂棉塞紧备用。

A2.4 亚硝酸钠标准溶液:准确称量 375.0 mg 干燥的亚硝酸钠和 0.2 g 氢氧化钠,溶于纯水中,移入 1 000 mL 容量瓶中,并用纯水稀释到刻度。此标准溶液的浓度 1.00 mL 含 $250 \mu\text{gNO}_2^-$,保存暗处,可稳定 3 个月。使用时,用纯水稀释成 1.00 mL 含 $2.5 \mu\text{gNO}_2^-$,此溶液应在临用前配制。

A3 仪器

A3.1 气泡式吸收管。

A3.2 空气采样器:流量范围 0~1 L/min。

A3.3 具塞比色管:25 mL。

A3.4 氧化管。

A3.5 分光光度计。

A4 采样

用内装 10 mL 吸收液的普通型气泡吸收管,进气口接上一个氧化管,并使管略微向下倾斜,以免潮湿空气将氧化管弄湿,污染后面的吸收管。以 0.3~0.6 L/min(视氮氧化物含量而定)的流速,避光采气 10~25 L(可根据吸收液呈现玫瑰红色的程度而定采样体积)。记录采样时的温度和大气压力。

A5 分析步骤

A5.1 标准曲线的绘制

用亚硝酸钠标准溶液制备曲线:取 6 个 25 mL 容量瓶,按表 A1 制备标准色列。

表 A1

瓶号	0	1	2	3	4	5
标准溶液, mL	0	0.70	1.00	3.00	5.00	7.00
NO ₂ 浓度, μg/mL	0	0.07	0.1	0.3	0.5	0.7

各瓶中,加入 12.5 mL 显色液,再加纯水至刻度、摇匀,放置 15 min。用 10 mm 比色皿,以水作参比,在波长 540 nm 下测定吸光值。以 NO₂⁻ 含量(μg/mL)为横坐标,吸光值为纵坐标,绘制标准曲线。

A5.2 样品测定

采样后,用水补充到采样前的吸收液体积,放置 15 min。用 10 mm 比色皿,以水作参比,在波长 540 nm 下,测定样品溶液的吸光值。

在每批样品测定的同时,用未采过样的吸收液,按相同的操作步骤作试剂空白测定。

若样品溶液吸光值超过测定范围,应用吸收液稀释后再测定,计算浓度时,要乘以样品溶液的稀释倍数。

A6 计算

用亚硝酸钠标准溶液制备标准曲线时,空气中氮氧化物浓度用式 A1 计算:

$$\rho(\text{NO}_2) = \frac{M \times V_1 \times D}{V_0 \times K} \dots\dots\dots (\text{A1})$$

式中: $\rho(\text{NO}_2)$ ——空气中氮氧化物(以二氧化氮计)质量浓度, mg/m³;

M ——从标准曲线上查得空气中氮氧化物的浓度, μg/mL;

V_1 ——采样用吸收液的体积, mL;

V_0 ——换算成标准状况下采样体积, L;

D ——分析时样品溶液的稀释倍数;

K ——NO₂→NO₂⁻ 的经验转换系数, 0.89。

A7 说明

A7.1 方法的灵敏度: 1 mL 吸收液中含 1 μgNO₂⁻ 应有 1.004 吸光度。

A7.2 最低检测量和测定范围: 若小流量(0.2~0.6 L/min)采样体积为 10 L 时,最低检测量为 0.02 mg/m³;其测定范围 0.03~0.8 mg/m³。

A7.3 方法精密度: 在 0.07~0.7 μg/mL 范围内,五个实验室重复测定的平均标准差为 5%。

A7.4 方法准确度: 流量误差不超过 5%,吸收管的采样效率不低于 98%。NO₂→NO₂⁻ 的经验转换系数在测定范围内 95% 概率的置信区间应为 0.89±0.001。

A7.5 干扰: 大气中一氧化氮、二氧化硫、硫化氢和 F⁻ 等,对本法均无干扰。

A7.6 本方法氮氧化物的测定是指一氧化氮和二氧化氮的混合物(通常以 NO_x 表示),并换算成二氧化氮量。

A7.7 采样期间吸收管应避光。样品溶液呈玫瑰红色,表明已吸收了二氧化氮,此时可根据吸收液显色程度,确定是否终止采样。