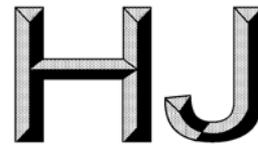


附件十：



中华人民共和国国家环境保护标准

HJ□□□-201□

环境空气 现场快速检测 检气管法

Ambient Air Rapid Test Detecting Tube Method

(征求意见稿)

201□-□□-□□发布

201□-□□-□□实施

环 境 保 护 部 发 布

目 次

1 适用范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 方法原理.....	1
5 干扰及消除.....	1
6 试剂和材料.....	2
7 仪器和设备.....	2
8 样品	2
9 分析步骤.....	3
10 结果计算与表示.....	3
11 精密度和准确度.....	3
12 质量保证和质量控制.....	3
13 注意事项.....	4
附录A（资料性附录）常见检气管概况.....	6

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》，保护环境，保障人体健康，规范环境空气监测方法，满足环境空气现场快速检测工作的需求，制定本标准。

本标准规定了环境空气现场快速检测的检气管法。

本标准首次发布。

本标准附录 A 为资料性附录。

本标准由环境保护部科技标准司组织制订。

本标准主要起草单位：沈阳市环境监测中心站。

本标准环境保护部 201□年□□月□□日批准。

本标准自 201□年□□月□□日起实施。

本标准由环境保护部解释。

环境空气 现场快速检测 检气管法

1 适用范围

本标准规定了利用比长式检气管对环境空气进行现场快速检测的方法。

本标准适用于现场快速定性、半定量方法。

本标准适用于环境空气、居住区大气、车间空气和其他作业场所空气的现场检测。

2 规范性引用文件

本标准内容引用了下列文件或其中的条款。凡是不注明日期的引用文件，其有效版本适用于本标准。

GB/T7230 气体检测管装置

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1 气体检气管装置 gas detector tube measurement system

用于测定气体浓度并给出可靠测定结果的一整套装置，包括检气管、采样器、预处理管及其他附件。

3.2 检气管 detector tube

填充涂有化学试剂的载体（以上两者合称指示粉）的透明管子。利用指示粉在化学反应中产生的颜色变化测定气体的浓度或种类。

3.3 采样器 sampler

与检气管配套使用的手动或自动采样装置。

3.4 预处理管 pretreatment tube

用于对样品进行预处理的管子，如过滤管、氧化管、干燥管等。

3.5 标准气体 standard gas

标定或检验气体检气管装置时采用的已知组分和浓度的气体，气体浓度根据测定范围确定。

3.6 测定范围 measuring range

每种气体检气管装置标称的可测量的气体浓度范围。

4 方法原理

空气中的被测物质与检气管中的化学试剂反应产生颜色变化，根据变色柱长短，得出被测物质的浓度。

5 干扰及消除

当气体样品中含有干扰被测组分的成分时，如水分、强氧化或还原物质、物化性质相似的物质，应在检测管前连接相应的预处理管消除干扰，预处理管包括过滤管、氧化管、干燥管等。

6 试剂和材料

除非另有说明,分析时均使用国家计量部门配制的标准气体。对于低浓度标准气体,可使用高浓度的标准气体以静态体积比混合法或动态流量比混合法配制。

7 仪器和设备

7.1 气体检气管装置 : 包括检气管、采样器、预处理管及其他附件。

7.2 检气管: 应符合《气体检测管装置》(GB/T7320)的规定和要求。

比长式检气管的结构: 由玻璃管、指示剂及隔离层构成(见图1)。

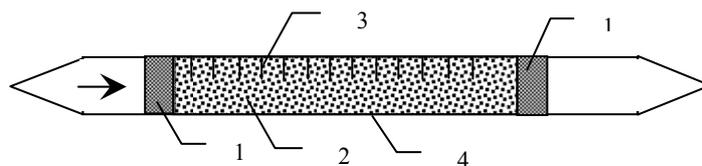


图1 比长式检气管示意图

1—隔离层; 2—指示剂; 3—刻度线; 4—玻璃管

7.3 采样器: 应符合《气体检测管装置》(GB/T7320)的规定和要求。采样器应满足以下规定: 采样体积的误差不大于标定体积的 $\pm 5\%$; 采样器每分钟的气体泄漏量不大于其容积的3%; 具有采样终点指示装置; 采样速度误差不超过标定值的 $\pm 10\%$ 。

7.4 预处理管: 根据现场环境和检测管生产厂家的技术要求使用相应的预处理管。

7.5 小砂轮片: 用于测定前切断检测管的两端(采样器上带有自动切断装置的则不需要)。

7.6 集气袋: 聚乙烯塑料集气袋。

7.7 双联球

8 样品

8.1 采样前的准备

8.1.1 检气管的外观检查

检气管在使用前,应进行外观检查,发现有管尖断裂、药剂松动、变色和分度线不清等现象时,不得使用。

8.1.2 采样器的外观检查

采样器和检气管连接的进气口不能有裂痕,不能变形,应能与检气管紧密连接,避免漏气。

8.1.3 采样器的气密性检查

取一支未开封的检气管,插入采样器,将采样器的进气口塞紧,操作采样器进行采样并开始计时,然后根据吸入的气体体积和采样时间计算泄露速度。每分钟泄露量不得大于其容积的3%。

8.2 样品采集

可采用两种方式采集样品,采样同时记录采样现场的大气压、温度和湿度。第一种,用

聚乙烯集气袋采集待测气体样品，然后再用检气管从集气袋中抽取一定体积的气体进行检测分析；第二种，用检气管对准气流直接采样分析。

9 分析步骤

9.1 选择合适测定范围的检气管。

9.2 用砂轮片（或采样器上自带的切断装置）割断检气管两端封口。

9.3 将检测管、预处理管、采样器按照图2方式连接。

9.4 连接集气袋，打开集气袋旋钮，或将检气管进气口直接对准气流方向。按照不同检气管的技术要求（详见检气管使用说明书），设定采样器的抽气流量和抽气时间，开始抽气测定，观察检测管的变色情况，到规定的抽气体积和时间后停止测定。

9.5 从色柱所指示的刻度，读出数据。

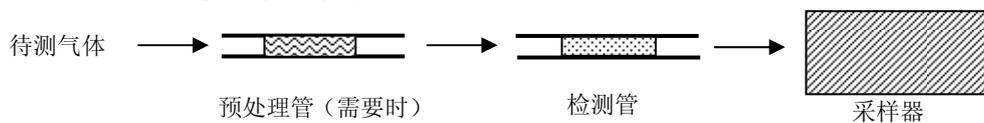


图2 检测管装置连接示意图

10 结果计算与表示

污染物的测定结果=检气管读数×校正因子

10.1 校正因子

同一指标，由于测量范围、抽气次数（采样体积）以及测量时温度、湿度、压力的不同，校正因子也有所不同，校正因子的具体数值，详见检气管使用说明书。检气管使用说明书中没有规定校正因子的指标，校正因子为1。

10.2 ppm 和 mg/m^3 的换算关系

$$\text{质量浓度 } \text{mg}/\text{m}^3 = \frac{M}{22.4} \times \text{ppm 数值}$$

式中，M——气体分子量；

ppm——测定的体积浓度值。

11 精密度和准确度

11.1 精密度

测定结果的精密度（变异系数） $\text{CV} \leq 20\%$ 。

11.2 准确度

当用测定范围 1/3 以下的浓度试验气体检测时，测定值的相对误差在 $\pm 35\%$ 以内，测定平均值相对误差在 $\pm 25\%$ 以内。

当用测定范围 1/3 以上的浓度试验气体检测时，测定值的相对误差在 $\pm 25\%$ 以内，测定平均值相对误差在 $\pm 15\%$ 以内。

12 质量保证和质量控制

12.1 任何检气管都有有效期，不能使用超过有效期的检气管。

12.2 测量温、湿度及压力时，应使用检定合格的温度、湿度和压力计；并在检定有效期使用。

12.3 重新标定检气管时，需要使用国家计量部门配制的标准气体。

13 注意事项

13.1 检气管的使用条件

温度：0-40℃；湿度：0-90%。

13.2 检气管的选择原则

同一指标，通常会有不同测定范围的检气管。检测时应根据检测对象及气体浓度选择合适测定范围的检气管。应优先选择检测指标所对应环境标准或排放标准限值，在测定浓度范围内的检气管进行初测，然后根据初测情况，再选择合适测定范围的检气管。

13.3 气体采集速度及读数

13.3.1 采气速度

检气管变色长度与采气（注入样品）的速度有关，测量时应严格遵照检气管使用说明书的要求。

13.3.2 读数

当检气管变色柱截面整齐时，变色处与未变色处的界面所处的刻度位置即为被测气体中被测指标的浓度值；当变色柱截面不整齐即出现斜面、凸形或凹形时，应按变色柱所处的刻度位置取其最高值与最低值进行平均。

13.4 浓度超出测定范围的样品

若样品浓度超出检气管检测范围，而又没有符合检测范围要求的检气管时，可用氮气或不含被测气体的空气将样品稀释后测定或通过改变采气体积的方式测定。

13.5 校正因子的选择

13.5.1 检气管的测定范围不同，校正因子不同。

13.5.2 如测定结果受温度、湿度或大气压的影响（具体可详见检气管使用说明书），则需在用检气管检测污染物的同时，测定现场温度、湿度或大气压，并根据实际测量的情况，从检气管使用说明书查找相对应的校正因子。

13.6 测定次数与测定结果的处理

当被测气体浓度相对稳定时，进行 2-3 次测定，取其算术平均值作为测定结果；当被测气体浓度不稳定时，可进行多次测定，取其最高值作为测定结果。

13.7 检气管的标定

当检气管检测范围满足不了测试要求时，可配置不同浓度的标准气体，对检气管重新进行标定，制作浓度标尺。

浓度尺制作方法：用氮气或不含被测气体的空气将标准气体稀释成 5 种不同浓度的气体，将稀释后的气体以一定速度（详见检气管说明书）分别注入 5 个检气管中，显色完全后，以浓度对变色柱长度绘制标准曲线，根据标准曲线取整数浓度的变色柱长度，制作浓度标尺。

13.8 采样安全

13.8.1 本方法在重新标定检气管时，需要使用有毒气体，应了解各种气体的危害并采取相应防范措施。

13.8.2 切割检气管时，检气管应远离眼睛。

13.8.3 不要用手直接接触已割断的检气管的边缘及检气管中的试剂。

13.8.4 现场采样时，注意自身防护，必要时配戴防毒设备。

13.9 检气管的废弃：使用或未使用的检测管在废弃时，请按照相关规定予以处理。

附录 A

(资料性附录)

常见检气管概况

A.1 几种常见检气管基本情况

常用检气管检测原理、检测范围、经常遇到的可能干扰物质及其消除方法，详见表 A.1。

表 A.1 常用检气管基本情况一览表

测定的 指标	原理	范围	干扰物质	干扰	现象	干扰的消除
一氧化碳	$5CO + I_2O_5 \rightarrow 5CO_2 + I_2$	10-5000ppm	硫化氢、 石油烃	+	指示剂 变色	用铬酸-硫酸 浸泡过的硅 胶制成的过 滤管除去
碳	$I_2 + SO_3 \rightarrow$ 棕色络合物		乙炔	+		
氯气	$Cl_2 +$ 邻联甲苯胺 \rightarrow 橙黄色	1-20ppm	溴、二氧 化氯	+		
硫化氢	(1) $H_2S + Pb^{2+} \rightarrow PbS + 2H^+$ (棕色) (2) $H_2S + Cu^{2+} \rightarrow CuS + 2H^+$ (棕色)	0.5-5000ppm	甲基乙基 硫醇	+		
氯化氢	$HCl +$ 甲基红+弱碱 \rightarrow 红色	5-1000mg/m ³	酸性气体	+		
氨气	$NH_3 +$ 溴酚兰 \rightarrow 蓝色	0.2-1000 mg/m ³	碱性气体	+		
臭氧	$O_3 + C_{16}H_{10}N_2O_2 \rightarrow$ 黄色产物	0.5-200ppm	较高浓度 氯气、二 氧化氮	+		
甲醛	$3HCHO + (NH_2OH)_3H_3PO_4 \rightarrow H_3PO_4$ $H_3PO_4 +$ 指示剂 \rightarrow 磷酸盐 (红褐色)	0.05-6400ppm	醛类	+	红褐色	
			酮类	+	红褐色	
			酸性气体	+	红色	
	$HCHO + C_6H_4(CH_3)_2 + H_2S_2O_7 \rightarrow$ 缩聚物 (棕色)	2-100ppm	乙醛	+	棕色	
			酯, 醚	+	无	
			酮类	+	无	
			苯乙烯	+	黄色	
苯乙烯	$C_6H_5CH=CH_2 + H_2S_2O_7 \rightarrow$ 黄色缩聚物	2-1500ppm	醇、酯	+	退色	
			醛、酮	+	退色	
					退色	
			丁二烯	+	本身变 暗褐色	
光气	$COCl_2 + (CH_3)_2NC_6H_4CHO \rightarrow (CH_3)_2N$ $C_6H_4CHCl_2 + CO_2$	0.05-20ppm	氯化氢	+	黄色	
			氯气	+	黄色	

	$(\text{CH}_3)_2\text{NC}_6\text{H}_4\text{CHCl}_2 + (\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{NH} \rightarrow$ 黄色产物		二氧化氮	+	黄色
氟化氢	(1)HF+指示剂(碱)→红色产物 (2)HF +Zr(OH) ₄ / 靛茜素铬色淀 →[ZrF ₆] ²⁻ +靛茜素(淡粉红色)	1-30ppm	酸碱气 体	+ -	湿度大于 9mgH ₂ O/L 时,不能进行定量分析
砷化氢	AsH ₃ +3HgCl ₂ →As(HgCl) ₃ +3HCL (红色)	0.04-10ppm	磷化氢	+	红色
氰化氢	2HCN+HgCl ₂ →Hg(CN) ₂ +2HCL HCL+指示剂→盐酸盐(红色)	0.2-2400ppm	二氧化硫	+	红色
			硫化氢	+	红色

A.2 几种常见检气管的检出限

几种常见检气管的检出限见表 A.2。

表 A.2 几种常见检气管的检出限

物质名称	检出限	物质名称	检出限
一氧化碳	5ppm	甲醛	0.03ppm
氯气	1ppm	苯乙烯	0.5ppm
硫化氢	0.5ppm	光气	0.01ppm
氯化氢	1ppm	氟化氢	0.5ppm
氨气	0.2mg/m ³	砷化氢	0.02ppm
臭氧	0.5ppm	氰化氢	0.05ppm

A.3 几种常见检气管的精密度和准确度

几种检气管测量相对误差范围见表 A.3。

表A.3 几种检气管测量相对误差范围

物质名称	相对误差 (%)	物质名称	相对误差 (%)
一氧化碳	15-25	甲醛	5-15
氯气	15-25	苯乙烯	5-15
硫化氢	15-25	光气	5-10
氯化氢	15-25	氟化氢	15-25
氨气	15-25	砷化氢	5-10
臭氧	15-25	氰化氢	5-10

用检气管测定标准气体, 准确度和精密度情况见表 A.4。

表 A.4 检气管测定标准气体的准确度和精密度

标准气体	测定结果	精密度				相对误差 (%)	
		重复性		再现性			
		Sr	r (%)	S _R	R (%)		
一氧化碳*	695	620	27.95	4.46	22.84	3.76	-11.3
氯气	2.7	3.03	0.36	11.22	0.18	6.22	+12.2
	7.1	8.32	0.65	7.74	0.54	6.77	+17.2
硫化氢	11.2	9.2	1.252	13.2	1.037	11.5	-17.9

氯化氢*	26.9	17.9	3.19	17.8	2.46	14.6	-33.5
氨气*	14.3	11.2	1.31	11.8	1.25	11.1	-21.7
甲醛	3.0	2.30	0.11	4.8	0.15	6.9	-23.3
苯乙烯	1.52	1.2	0.16	13.8	0.15	12.4	-21.0
氟化氢	10.0	11.1	1.31	12.2	1.64	14.5	+11.0
砷化氢	0.4	0.31	0.022	6.8	0.026	8.5	-22.5
氰化氢	29.2	23.2	1.17	5.0	1.36	5.8	-20.5

注：标注“*”的，标准气体浓度、测定结果、重复性标准偏差及再现性标准偏差的单位为 mg/m^3 ；

未标注“*”的，单位为 ppm。