

F-HZ-HJ-DQ-0177

工业废气—固定污染源排气中氰化氢的测定—异烟酸-吡唑啉酮分光光度法

1 范围

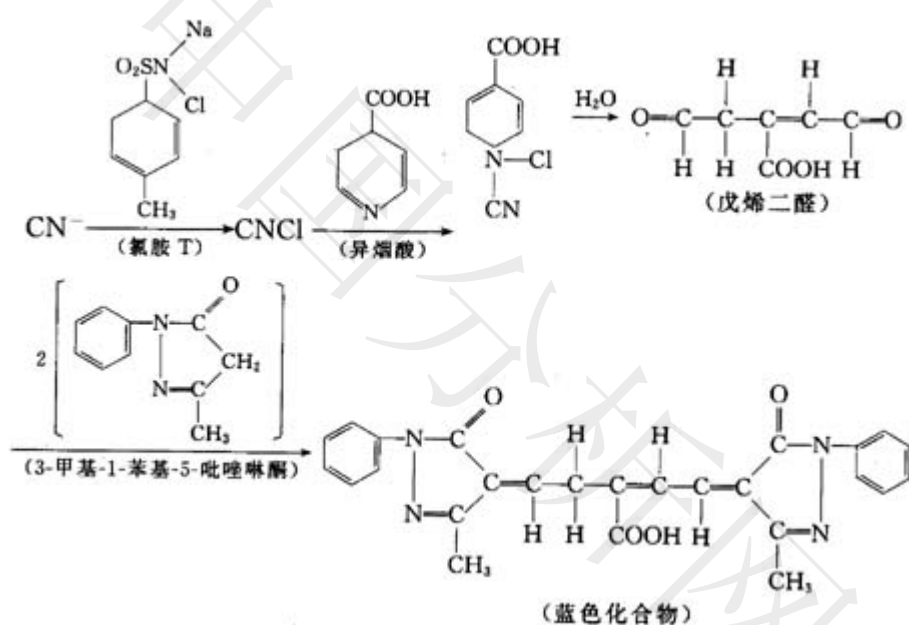
本方法适用于固定污染源有组织排放和无组织排放的氰化氢测定。

在氰化氢无组织排放的空气样品分析中,当采样体积为 30L 时,方法的检出限出为 $2 \times 10^{-3} \text{ mg/m}^3$,定量测定浓度范围为 $0.0050 \sim 0.17 \text{ mg/m}^3$ 。在有组织排气样品分析中,当采样体积为 5L 时,方法的检出限为 0.09 mg/m^3 ,定量测定浓度范围为 $0.29 \sim 8.8 \text{ mg/m}^3$ 。

硫化氢和氧化剂(如 Cl_2)存在对测定有干扰。

2 原理

用氢氧化钠溶液吸收氰化氢(HCN),在中性条件下,与氯胺 T 作用生成氯化氰(CNCl),氯化氰与异烟酸反应,经水解生成戊烯二醛,再与吡唑啉酮进行缩聚反应,生成蓝色化合物,用分光光度法测定。反应方程式如下:



3 试剂

除非另有说明,分析时均使用符合国家标准分析纯试剂。

- 3.1 符合二级实验用水质量指标的纯水。
- 3.2 氢氧化钠。
- 3.3 冰乙酸。
- 3.4 氯化钠。
- 3.5 硝酸银。
- 3.6 氰化钾。
- 3.7 无水磷酸二氢钾。
- 3.8 无水磷酸氢二钠。
- 3.9 铬酸钾。
- 3.10 氯胺 T。
- 3.11 试银灵(对二甲氨基亚苄基罗丹宁)。

3.12 异烟酸。

3.13 吡唑啉酮。

3.14 N, N'-二甲基甲酰胺。

3.15 氢氧化钠溶液：c=20g/L。称取 2g 氢氧化钠（3.2）溶解于少量水中，转移至 100mL 容量瓶中，用水稀释至标线。

3.16 氢氧化钠溶液：c=1g/L。称取 1g 氢氧化钠（3.2）溶解于少量水中，转移至 1000mL 容量瓶中，用水稀释至标线。

3.17 氢氧化钠吸收液 A：c(NaOH)=0.05mol/L。称取 2g 氢氧化钠（3.2）溶解于适量水中，转移至 1000mL 容量瓶中，用水稀释至标线。

3.18 氢氧化钠吸收液 B：c(NaOH)=0.1mol/L。称取 4g 氢氧化钠（3.2）溶解于适量水中，转移至 1000mL 容量瓶中，用水稀释至标线。

3.19 乙酸溶液：0.6%（V/V）。移取冰乙酸（3.3）3.0mL 于 500mL 容量瓶中，用水稀释至标线。

3.20 氯化钠标准溶液：c(NaCl)=0.0200mol/L。将氯化钠（3.4）置于瓷坩埚内，经 400~500 灼烧至无爆裂声后，于干燥器内冷却。称取 1.169g 氯化钠于烧杯中，用水溶解，移入 1000mL 容量瓶中，并稀释至标线，混合均匀。

3.21 硝酸银标准溶液，称取 3.4g 硝酸根（3.5），溶解于水中并稀释至 1000mL。贮于棕色细口瓶中。

标定：吸取氯化钠标准溶液 10.00mL，置于 150mL 锥形瓶中，加水 50mL 及 4~5 滴铬酸钾指示剂，用硝酸银标准溶液滴定，直至溶液由黄色变成浅砖红色。记下读数（V）。平行滴定所消耗硝酸银标准溶液体积之差应不大于 0.04mL。

取水 60mL，同法做空白滴定。按下式计算硝酸银标准溶液的浓度：

$$c(\text{AgNO}_3) = \frac{c(\text{NaCl}) \times 10.00}{V - V_0}$$

式中：c(AgNO₃) ——硝酸银标准溶液的浓度，mol/L；

c(NaCl) ——氯化钠标准溶液的浓度，mol/L；

V、V₀ ——分别为滴定氯化钠标准溶液、空白溶液时消耗硝酸银标准溶液体积，mL。

3.22 氰化钾标准贮备液，移取 0.25g 氰化钾（注意：剧毒），溶解于 1g/L 氢氧化钠溶液（3.16）中，并用 1g/L 氢氧化钠溶液（3.16）稀释至 100mL，混匀后避光贮存于棕色细口瓶中。该溶液每毫升约相当于 1.0mg 氰化氢。

标定方法：吸取 10.00mL 氰化钾贮备液，置于 150mL 锥形瓶中，加 50mL 水和 20g/L 氢氧化钠溶液（3.15）1.0mL，加 2~3 滴试银灵指示剂，用硝酸银标准溶液滴定至溶液由淡黄色变为橙红色，记录消耗硝酸银标准溶液体积（V）。平行滴定所消耗硝酸银溶液体积之差应不超过 0.04mL。

另取水 60mL，同法做空白滴定。记录消耗硝酸银标准溶液体积（V₀）：

$$c(\text{mg/mL}) = \frac{c(\text{AgNO}_3) \times (V - V_0) \times 54.04}{10.00}$$

式中：c ——氰化钾贮备液中相当于氰化氢的浓度，mg/mL；

c(AgNO₃) ——硝酸银标准溶液的浓度，mol/L；

V、V₀ ——分别为滴定氰化钾贮备液、空白溶液所消耗硝酸银标准溶液体积，mL。

10.00 ——氰化钾贮备溶液的体积，mL；

54.04 ——相当于 1L 1mol/L 硝酸银标准溶液的氰化氢（HCN）质量，g。

3.23 氰化钾标准溶液：c=10.0μg(HCN)/mL。准确吸取一定体积氰化钾标准贮备液（3.22）于 100mL 容量瓶中，用 0.1mol/L 氢氧化钠溶液（3.18）稀释到标线，贮于冰箱（2~5℃）保

存可稳定 5 天。

3.24 氰化钾标准使用液： $c(\text{HCN})=1.00\mu\text{g}/\text{mL}$ 临用前吸取 $10.0\mu\text{g}/\text{mL}$ 氰化钾标准溶液（3.23） 10.0mL 于 100mL 容量瓶中，用 0.1mol/L 氢氧化钠溶液（3.18）稀释至标线。

3.25 磷酸盐缓冲溶液： $\text{pH}=7.00$ 。称取 34.0g 无水磷酸二氢钾（3.7）和 35.5g 无水磷酸氢二钠（3.8），溶解于水，移入 1000mL 容量瓶中。用水稀释至标线。

3.26 铬酸钾指示剂。称取 10.0g 铬酸钾（3.9），溶解于少量水，滴加硝酸银标准溶液（3.21）至产生少量浅砖红色沉淀为止，放置过夜，过滤，滤液用水稀释至 100mL ，待用。

3.27 酚酞指示剂： $c=1\text{g}/\text{L}$ 。称取 0.1g 酚酞，溶于 95% 乙醇中，稀释至 100mL 。若混浊应过滤。

3.28 氯胺 T 溶液。称取 0.50g 氯胺 T（ $\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_2\text{NClNa} \cdot \text{H}_2\text{O}$, Chloramine-T）（3.10），溶解于水，稀释至 50mL ，贮存于棕色细口瓶中，贮于冰箱可使用 3 天。

3.29 试银灵指示剂。称取 0.02g 试银灵（对二甲胺基亚苄基罗丹宁，Paradimethylaminobenzalrhodanine）（3.11），溶于 100mL 丙酮中。贮存于棕色细口瓶，于暗处可稳定 1 个月。

3.30 异烟酸溶液。称取 3.0g 异烟酸（ $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$, Iso nicotinic acid）（3.12），溶解于 $20\text{g}/\text{L}$ 氢氧化钠溶液（3.15）中，溶解后，加水稀释至 200mL 。

3.31 吡唑啉酮溶液。称取 0.50g 吡唑啉酮（3-甲基-1-苯基-5-吡唑啉酮， $\text{C}_{10}\text{H}_{10}\text{ON}_2$ ，3-methyl-1-phenyl-5-pyrazolone）（3.13），溶解于 40.0mL $\text{N,N}'$ -二甲基甲酰胺 [$\text{HCON}(\text{CH}_3)_2$ ， $\text{N,N}'$ -dimethylformamide]（3.14）中。

3.32 异烟酸-吡唑啉酮溶液。临用前，将异烟酸溶液（3.30）和吡唑啉酮溶液（3.31）按 5：1 体积混合，贮于棕色试剂瓶中。

4 仪器

4.1 分光光度计：具 1cm 比色皿。

4.2 具塞比色管： 25mL 。

4.3 棕色酸式滴定管： 25mL 。

4.4 采样仪器

4.4.1 有组织排放监测采样仪器：参考 F-HZ-HJ-DQ-0175 中 9.3 配置采样仪器

4.4.1.1 采样管，材质为不锈钢、硬质玻璃或聚四氟乙烯，直径为 $6\sim 8\text{mm}$ 的管料，并具有可加热至 120°C 以上的保温夹套。

4.4.1.2 样品吸收装置，多孔玻板吸收瓶， 125mL 。

4.4.1.3 流量计量装置。

主要部件包括：

a) 干燥器。为了保护流量计和抽气泵，并使气体干燥。干燥器容积应不少于 200mL ，干燥剂可用变色硅胶或其他相应的干燥剂。

b) 温度计。测量通过转子流量计或累积流量计的气体温度，可用水银温度计或其他型式温度计，其精确度应不低于 2.5% ，温度范围 $-10\sim 60^\circ\text{C}$ ，最小分度值应不大于 2°C 。

c) 真空压力表。测量通过转子流量计或累积流量计气体压力，其精确度应不低于 4% 。

d) 转子流量计。控制和计量采气流量，当用多孔筛板吸收瓶时，流量范围为 $0\sim 1.5\text{L}/\text{min}$ ，当用其他型式吸收瓶时，流量计流量范围要与吸收瓶最佳采样流量相匹配，精确度应不低于 2.5% 。

e) 累积流量计。用以计量总的采气体积，精确度应不低于 2.5% 。

f) 流量调节装置。用针形阀或其他相应阀门调节采样流量，流量波动应保持在 $\pm 10\%$ 以内。

4.4.1.4 抽气泵。采样动力，可用隔膜泵或旋片式抽气泵，抽气能力应能克服烟道及采样系统阻力。当流量计量装置放在抽气泵出口端时，抽气泵应不漏气。

4.4.1.5 连接管，硅橡胶管或内衬聚四氟乙烯薄膜的乳胶管。

4.4.2 无组织排放监测采样仪器

4.4.2.1 引气管，聚乙烯、聚四氟乙烯软管，头部按一玻璃漏斗。

4.4.2.2 样品吸收装置，多孔玻板吸收管：10~25mL。

4.4.2.3 流量计量装置。

主要部件包括：

a) 干燥器。为了保护流量计和抽气泵，并使气体干燥。干燥器容积应不少于 200mL，干燥剂可用变色硅胶或其他相应的干燥剂。

b) 温度计。测量通过转子流量计或累积流量计的气体温度，可用水银温度计或其他型式温度计，其精确度应不低于 2.5%，温度范围-10~60℃，最小分度值应不大于 2℃。

c) 真空压力表。测量通过转子流量计或累积流量计气体压力，其精确度应不低于 4%。

d) 转子流量计。控制和计量采气流量，当用多孔筛板吸收瓶时，流量范围为 0~1.5L/min，当用其他型式吸收瓶时，流量计流量范围要与吸收瓶最佳采样流量相匹配，精确度应不低于 2.5%。

e) 累积流量计。用以计量总的采气体积，精确度应不低于 2.5%。

f) 流量调节装置。用针形阀或其他相应阀门调节采样流量，流量波动应保持在±10%以内。

4.4.2.4 抽气泵，采样动力，可用隔膜泵或旋片式抽气泵，抽气能力应能克服烟道及采样系统阻力。当流量计量装置放在抽气泵出口端时，抽气泵应不漏气。

4.4.2.5 连接管，硅橡胶管或内衬聚四氟乙烯薄膜的乳胶管。

5 采样

5.1 有组织排放样品采集

5.1.1 采样位置和采样点

采样位置：采样位置应优先选择在垂直管段。应避开烟道弯头和断面急剧变化的部位。采样位置应设置在距弯头、阀门、变径管下游方向不小于 6 倍直径和距上述部件上游方向不小于 3 倍直径处。对矩形烟道，其当量直径 $D=2AB/(A+B)$ ，式中 A、B 为边长。

对于气态污染物，由于混合比较均匀，其采样位置可不受上述规定限制，但应避开涡流区。如果同时测定排气流量，采样位置仍按上述规定选取。

采样位置应避开对测试人员操作有危险的场所。

采样点：由于气态污染物在采样断面内一般是混合均匀的，可取靠近烟道中心的一点作为采样点。

5.1.2 采样装置的连接

参考 F-HZ-HJ-DQ-0175 中 9.3 图 28，按采样管、样品吸收装置、流量计量装置和抽气泵的顺序连接好采样系统，连接管要尽可能短，按 F-HZ-HJ-DQ-0175 中 9.4 的要求，检查采样系统的气密性和可靠性。

5.1.3 样品采集

串联两支内装 20mL 氢氧化钠吸收液 B (3.18) 的 125mL 多孔玻板吸收瓶，并将它接入采样系统中，将采样管头部塞适量无碱玻璃棉，伸入排气筒采样点，以 0.5L/min 流量采样 10~30min，记录采样流量、时间、温度、气压等，密封吸收瓶进出口，避光运回实验室。

5.2 无组织排放样品采集

5.2.1 采样位置和采样点

按本方法附录 B 确定无组织排放监控点的位置，或按其他特定要求确定采样点。

5.2.2 采样装置的连接

按引气管、样品吸收装置、流量计量装置和抽气泵的顺序连接采样装置，连接管要尽可能短，如无必要，样品吸收装置前可不接引气管。参考 F-HZ-HJ-DQ-0175 中 9.4 的要求，检查采样系统的气密性和可靠性。

5.2.3 用装有 0.05mol/L 氢氧化钠吸收液 A (3.17) 5mL 的多孔玻板吸收管，以 0.5L/min 流量，采样 30~60min。记录采样流量、时间、温度、气压等，密封吸收管进、出口，避光运回实验室。

5.3 样品保存

如果样品采集后不能当天测定，应将试样密封后置于 2~5℃ 下保存，保存期不超过 48h。在采样、运输和贮存过程中应避免光照射。

5.4 采样防护

采集有组织排气的人员必须两人以上，并戴好防毒面具才能进入现场采样。

6 操作步骤

6.1 绘制校准曲线

取 8 支 25mL 具塞比色管，按表 1 配制标准色列

表 1 氰化钾标准色列

管号	0	1	2	3	4	5	6	7
氰化钾标准使用液，mL	0.00	0.20	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
0.10mol/L 氢氧化钠吸收液，mL	5.00	4.80	4.50	4.00	3.00	2.00	1.00	0.00
氰化氢含量，μg	0.00	0.20	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00

每管各加 1 滴 1g/L 酚酞指示剂 (3.27)，摇动下逐滴加入 0.6%乙酸溶液 (3.19)，至酚酞指示剂刚好褪色为止，加磷酸盐缓冲溶液 (3.25) 5.00mL，摇匀，再加氯胺 T 溶液 (3.28) 0.20mL，立即盖好瓶塞，轻轻摇动，放置 5min，加异烟酸-吡唑啉酮溶液 (3.32) 5.00mL，立即盖好瓶塞，摇匀，用水稀释至标线，摇匀。在 25~35℃ 放置 40min。于波长 638nm 处，用 1cm 比色皿，以水为参比，测定吸光度。以吸光度对氰化氢含量 (μg) 绘制校准曲线并计算其线性回归方程。

6.2 样品测定

6.2.1 无组织排放样品测定

采样后，将样品移入 25mL 具塞比色管中，用少量水洗涤吸收管两次，洗涤液合并于具塞比色管中，使总体不超过 10mL，然后加 1g/L 酚酞指示剂 (3.27) 1 滴，以下操作同校准曲线的绘制。

6.2.2 有组织排放样品测定

采样后，将第一吸收瓶和第二吸收瓶中的吸收液转入 50mL 容量瓶中，用少量水分别洗涤第一吸收瓶和第二吸收瓶，洗涤液并入 50mL 容量瓶中，最后用水稀释至标线，摇匀。吸取 5.00mL 样品溶液于 25mL 具塞比色管中，以下步骤同校准曲线的绘制。

7 结果计算

7.1 无组织排放样品浓度计算

$$\text{氰化氢 (HCN, mg/m}^3\text{)} = \frac{W}{V_{nd}}$$

式中：W ——样品溶液中氰化氢含量，μg；
V_{nd} ——换算成标准状态下的干采气体积，L。

7.2 有组织排放样品浓度计算

$$\text{氰化氢 (HCN, mg/m}^3\text{)} = \frac{W}{V_{nd}} \times \frac{V_t}{V_a}$$

式中：W ——测定时所取样品溶液中氰化氢含量，μg；
V_{nd} ——换算成标准状态下的干采气体积，L；(V_{nd} 计算详见 9.7，9.8)
V_t ——样品溶液总体积，mL；
V_a ——测定时所取样品溶液体积，mL。

7.3 氰化氢有组织排放的“排放浓度”计算

7.3.1 氰化氢的平均浓度按下式计算：

$$\bar{C}' = \frac{\sum_{i=1}^n C_i'}{n}$$

式中： $\bar{C}'$ ——氰化氢的平均浓度， mg/m^3 ；
 n ——采集的样品数。

7.3.2 周期性变化的生产设备，若需确定时间加权平均浓度，则按下式计算：

$$\bar{C}' = \frac{C_1' t_1 + C_2' t_2 \dots + C_n' t_n}{t_1 + t_2 \dots + t_n}$$

式中： $\bar{C}'$ ——时间加权平均浓度， mg/m^3 ；
 $C_1', C_2' \dots C_n'$ ——氰化氢在 $t_1, t_2 \dots t_n$ 时段内的浓度， mg/m^3 ；
 $t_1, t_2 \dots t_n$ ——氰化氢浓度为 $C_1', C_2' \dots C_n'$ 时的时间段，min。

7.4 氰化氢有组织排放的“排放速率”计算

$$G = \bar{C}' \cdot Q_{sn} \times 10^{-6}$$

式中： G ——氰化氢的排放速率， kg/h ；
 Q_{sn} ——标准状态下干排气流量， m^3/h 。
 标准状态下干排气流量 Q_{sn} 按下式计算：

$$Q_{sn} = Q_s \cdot \frac{B_a + P_s}{101300} \cdot \frac{273}{273 + t_s} (1 - X_{sw})$$

式中： Q_{sn} ——标准状态下干排气流量， m^3/h ；
 B_a ——大气压力，Pa；
 P_s ——排气静压，Pa；
 t_s ——排气温度的，；
 X_{sw} ——排气中水分含量体积百分数，%。

7.5 氰化氢的“无组织排放监控浓度值”计算

7.5.1 按下试计算一个无组织排放监控点的氰化氢平均浓度

$$c = \frac{\sum_{i=1}^n C_i}{n}$$

式中： c —— 一个无组织排放监控点的氰化氢平均浓度；
 C_i —— 一个样品的氰化氢浓度；
 n —— 一个无组织排放监控点采集的样品数目。

7.5.5 “无组织排放监控浓度值”的计算

按本方法附录 B 中 B2.3 计算氰化氢的“无组织排放监控浓度值”。

8 精密度和准确度

8.1 五个实验室测定 HCN 浓度为 $0.37\text{mg}/\text{m}^3$ 的统一样品，得到方法的重复性标准偏差为 $0.01\text{mg}/\text{m}^3$ ，重复性相对标准偏差为 3.1%，重复性为 $0.030\text{mg}/\text{m}^3$ ；方法的再现性标准偏差为 $0.016\text{mg}/\text{m}^3$ ，再现性相对标准偏差为 4.1%，再现性为 $0.040\text{mg}/\text{m}^3$ 。五个实验室测定实际样品的相对标准偏差于 0.81%~11%之间。

8.2 五个实验室测定浓度为 $0.37\text{mg}/\text{m}^3$ 的统一样品，测定总均值的相对误差为 2.90%；各实验室测定均值对误差于 $\pm 5.4\%$ 之间。五个实验室测定统一样品的加标回收率于 93.2%~103%

之间；测定实际样品的加标回收率于 90.1%~102%之间。

9 说明

9.1 氰化氢是易挥发的有毒物质，在操作过程中，除了加试剂外，比色管都应盖严。

9.2 绘制校准曲线和样品测定时的温度之差应不超过 3 。

9.3 如能获得硝酸银基准试剂，可用直接法配制硝酸银标准溶液，免去标定步骤。

9.4 为降低试剂空白值，实验中以选用无色的 N，N`二甲基甲酰胺为宜。

9.5 含氰化钾的废液应加三价铁盐或漂白粉处理后排放。

9.6 氧化剂（如 Cl₂）和硫化氢存在对测定有干扰，检验试样中是否存在氧化剂和硫化氢及消除干扰的方法见方法附录 A。

9.7 使用转子流量计时的体积计算

9.7.1 当转子流量计前装有干燥器时，标准状态下干排气采气体积按下式计算：

$$V_{nd} = 0.27Q_r' \sqrt{\frac{B_a + P_r}{M_{sd}(273 + t_r)}} \cdot t$$

式中：V_{nd}——标准状态下采气体积，L；

Q_r'——采样流量，L/min；

M_{sd}——干排气气体分子量，kg/kmol；

P_r——转子流量计前气体压力，Pa；

t_r——转子流量计前气体温度，；

t——采样时间，min。

9.7.2 当被测气体的干气体分子量近似于空气时，标准状态下干气体体积按下式计算：

$$V_{nd} = 0.05Q_r' \sqrt{\frac{B_a + P_r}{273 + t_r}} \cdot t$$

9.8 使用干式累积流量计时的体积计算

使用干式累积流量计，流量计前装有干燥器，标准状态下干气体体积按下式计算：

$$V_{nd} = K(V_2 - V_1) \frac{273}{273 + t_d} \cdot \frac{B_a + P_d}{101300}$$

式中：V₁, V₂——采样前后累积流量计的读数，L；

t_d——流量计前气体温度，；

P_d——流量计前气体压力，Pa；

K——流量计的修正系数。

10 参考文献

10.1 中国标准出版社编，中国环境保护标准汇编：废气废水废渣分析方法，pp.270~276,中国标准出版社，北京，2000（HJ/T 28-1999）

10.2 GB 16297—1996 大气污染物综合排放标准

10.3 GB/T 16157—1996 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法

附录 A

检验试样中氧化剂和硫化物及消除干扰的方法

A1 检验试样中是否存在氧化剂（如有效氯），可取 1 滴试样滴在淀粉-碘化钾试纸上，若变蓝说明氧化剂存在。若有显著量的氧化剂存在，氰化氢的测定不能进行。若氧化剂存在量小，可向样品溶液中加入一定量的亚硫酸钠溶液消除其干扰。具体做法是：量取两份相同体积的同一样品，向其中一份样品中投入淀粉-碘化钾试纸 1~3 片，加硫酸酸化，用亚硫酸钠溶液滴

定至淀粉-碘化钾试纸由蓝色变至无色为止，记录用量。另一份样品，不加试纸和硫酸，仅加上述同量的亚硫酸钠溶液，并将此溶液进行氰化氢测定。

A2 存在硫化物，可取 1 滴试样滴在乙酸铅试纸上，若变黑，说明有硫化物存在。若试样中含有少量硫化物，可用预蒸馏的方法予以去除，蒸馏前加入 2mL 0.02mol/L 硝酸银溶液。

附录 B

无组织排放监控点设置方法

B1 由于无组织排放的实际情况是多种多样的，故本附录仅对无组织排放监控点的设置进行原则性指导，实际监测时应根据情况因地制宜设置监控点。

B2 单位周界监控点的设置方法。当方法规定监控点设于单位周界时，监控点按下述原则和方法设置。

B2.1 下列各点为必须遵循的原则

B2.1.1 监控点一般应设于周界外 10m 范围内，但若现场条件不允许（例如周界延和岸分布），可将监控点移至周界内侧。

B2.1.2 监控点应设于周界浓度最高点。

B2.1.3 若经估算预测，无组织排放的最大落地浓度区域超出 10m 范围之外，将监控点设置在该区域之内。

B2.1.4 为了确定浓度的最高点，实际监控点最多可设置 4 个。

B2.1.5 设点高度范围为 1.5m 至 15m。

B2.2 下述设点方案仅为示意，供实际监测时参考。

B2.2.1 当具有明显风向和风速时，可参考图 B1 设点。

B2.2.2 当无明显风向和风速时，可根据情况于可能的浓度最高处设置 4 个点。

B2.3 由 4 个监控点分别测得的结果，以其中的浓度最高点计值。

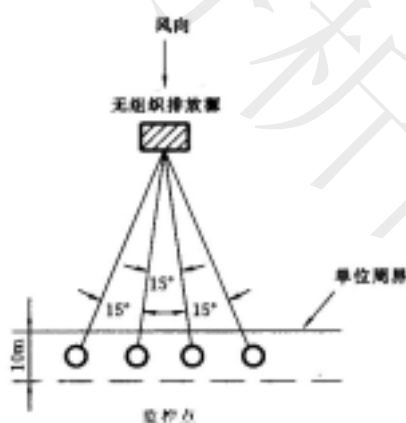


图 C1

图 B1

B3 在排放源上、下风向分别设置参照点和监控点的方法。

B3.1 下列各点为必须遵循的原则

B3.1.1 于无组织排放源的上风向设参照点，下风向设监控点。

B3.1.2 监控点应设于排放源下风向的浓度最高点，不受单位周界的限制。

B3.1.3 为了确定浓度最高点，监控点最多可设 4 个。

B3.1.4 参照点应以不受被测无组织排放源影响，可以代表监控点的背景浓度为原则。参照点只设 1 个。

B3.1.5 监控点和参照点距无组织排放源最近不应小于 2m。

B3.2 下述设点方案仅为示意，供实际监测时参考。

B3.2.1 当具有明显风向和风速时，可参考图 B2 设点。

B3.3 按上述参考方案的监测结果，以 4 个监控点中的浓度最高点测值与参照点浓度之差计值。

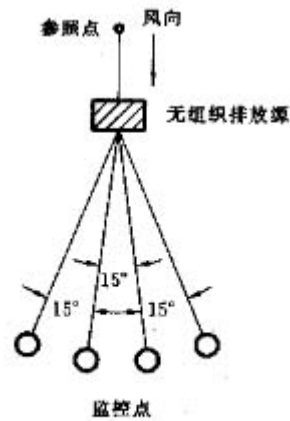


图 C2 ,

图 B2