

本电子版内容如与中国环境出版社出版的标准文本有出入,以中国环境出版社出版的文本为准。

# HJ

## 中华人民共和国环境保护行业标准

HJ/T 257-2006

代替 HCRJ 024-1998

---

### 环境保护产品技术要求

#### 电解法二氧化氯协同消毒剂发生器

Specifications for environmental protection product

Electrolytic chlorine dioxide synergetic

disinfectant generator

2006—04—13 发布

2006—06—15 实施

---

国家环境保护总局 发布



## 目 次

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| 前言.....                              |    |
| 1 范围.....                            | 1  |
| 2 规范性引用文件.....                       | 1  |
| 3 术语和定义.....                         | 1  |
| 4 分类与命名.....                         | 2  |
| 5 要求.....                            | 2  |
| 6 试验方法.....                          | 4  |
| 7 检验规则.....                          | 5  |
| 8 标志、包装、运输和贮存.....                   | 6  |
| 附录 A (规范性附录) 有效氯 ( 气态 ) 产量的测定方法..... | 8  |
| 附录 B (规范性附录) 总有效氯的测定方法.....          | 10 |
| 附录 C (规范性附录) 二氧化氯浓度测定方法.....         | 12 |
| 附录 D (规范性附录) 电解阳极强化试验方法.....         | 14 |
| 附录 E (规范性附录) 连续运行测试记录.....           | 15 |

## 前 言

为贯彻《中华人民共和国水污染防治法》，保障水污染治理设施质量，制定本标准。

本标准规定了电解法二氧化氯协同消毒剂发生器的技术要求、试验方法和检验规则等。

本标准由国家环境保护总局科技标准司提出。

本标准起草单位：中国环境保护产业协会（水污染治理委员会）、清华大学环境工程系、湖南省卫生工程研究所。

本标准国家环境保护总局 2006 年 4 月 13 日批准。

本标准自 2006 年 6 月 15 日起实施，自实施之日起代替《电解法二氧化氯复合消毒剂发生器》(HCRJ 024-1998)。

本标准由国家环境保护总局解释。

# 电解法二氧化氯协同消毒剂发生器

## 1 范围

本标准规定了电解法二氧化氯协同消毒剂发生器的分类与命名、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装和贮存。

本标准适用于以隔膜电解食盐水产生含氯和二氧化氯的协同消毒剂，并用于饮用水消毒、废水处理、卫生防疫及工业生产的电解法二氧化氯协同消毒剂发生器(以下简称发生器)。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准，然而，根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- GB/T 191 包装储运图示标志
- GB 625 化学试剂硫酸
- GB/T 3859.3 半导体整流器 变压器和电抗器
- GB/T 4064 电气设备安全设计导则
- GB 5083 生产设备安全卫生设计总则
- GB 5461 食用盐
- GB 5749-1985 生活饮用水卫生标准
- GB/T 5750 生活饮用水标准检验法
- GB/T 10894 分离机噪声功率级的测定 工程法
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- HJ/T 30 固定污染源排气中氯气的测定

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1 电解槽

在发生器内，将发生电解反应和溶液反应的装置称为电解槽，根据运行方式和使用上的要求不同，电解槽可采用不同的槽体结构和电极形状。

### 3.2 有效氯浓度

二氧化氯协同消毒剂的氧化能力的强弱用有效氯浓度表示。即每升协同消毒剂的溶液相当于若干克质量的氯气在水中所具有的氧化能力，单位为 g/L。

### 3.3 二氧化氯浓度

每升协同消毒剂溶液中所含二氧化氯的质量，单位为 g/L。

### 3.4 有效氯产量

二氧化氯协同消毒剂的产量用有效氯产量表示，其数值等于设备在额定状态下工作时，每小时产生有效氯的质量，单位为 g/h。

### 3.5 电流效率

电解槽中流过一定电量后，有效氯的实际生成量与理论生成量之比，称为该电解槽的电流效率。

### 3.6 直流电耗

发生器在额定状态下工作时，每生成 1kg 有效氯在电解槽中所消耗的直流电能称为直流电耗，单位为 kW·h/kg。

### 3.7 交流电耗

发生器在额定状态下工作时，每生成 1kg 有效氯，设备整机所消耗的交流电能称为交流电耗，单位为 kW·h/kg。

### 3.8 盐耗

发生器在额定状态下运行时，每生成 1kg 有效氯所消耗氯化钠的质量称为盐耗，单位为 kg/kg。

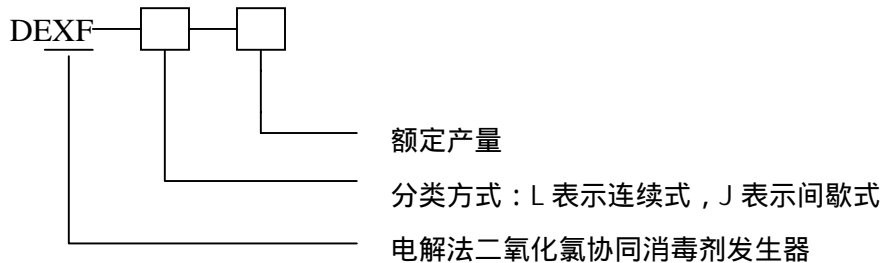
## 4 分类与命名

### 4.1 规格

发生器的规格按设备的有效氯产量 (g/h) 分为 10、20、50、100、200、300、400、600、800、1000、2000、3000、4000、5000，超过 5000g/h 的规格根据实际需要提供。

### 4.2 命名

发生器的型号由汉语拼音字母和阿拉伯数字规则排列组成，并按下列顺序排列：  
产品名称、分类方式、额定产量。



示例：DEXF-L-400 指额定产量为 400g/h 的连续式电解法二氧化氯协同消毒剂发生器。

## 5 要求

## 5.1 基本要求

- 5.1.1 产品应符合本标准的规定，并按照经规定程序批准的图样及技术文件制造。
- 5.1.2 发生器的设计应按 GB 5083 进行；电气设计应按 GB/T 4064 进行。
- 5.1.3 发生器必须设置外壳接地螺栓，外壳各部分及电源部分金属结构件与接地螺栓间应有可靠的电气联接，联接电阻实测值应小于 0.1 $\Omega$ 。接地螺栓应设置明显的接地标志。
- 5.1.4 有效氯产量大于 20g/h 的发生器，其电解槽、储液箱和阴极室应采用封闭式结构，并设置与通往室外排气管路联接的通用接口。
- 5.1.5 有效氯产量大于 20g/h 的发生器，应设置电解电流、电解电压监测仪表，其精度不低于 2.5 级。
- 5.1.6 发生器的电解槽应采用耐腐蚀、耐高温材料制造，结构设计应考虑便于进行电极的清洗操作、电极拆卸、隔膜更换，并设有电解液放空口。

## 5.2 二氧化氯协同消毒剂的理化性能

- 5.2.1 二氧化氯协同消毒剂溶液应清澈透明，无可见杂质。
- 5.2.2 发生器所产生的二氧化氯协同消毒剂溶液中重金属离子铬、铅的含量应符合 GB5749-1985 本标准第 3 章的规定。

## 5.3 运行参数

- 5.3.1 发生器的输入电源应为：  
AC 220V/380V 50HZ
- 5.3.2 电解电流调节范围应大于额定电解电流的 10%。
- 5.3.3 发生器在长期工作状态下应保证设备的额定产量，在超过额定产量 10%的工作状态下，应保证安全工作时间不小于 2h。
- 5.3.4 设备应有温度控制与保护装置，保证电解液在电解过程中温度不超过 80 $^{\circ}\text{C}$ 。

## 5.4 性能要求

- 5.4.1 发生器的性能指标应符合表 2 的规定。

表 2 发生器的性能指标

| 项目                        | 指标    | 试验方法       |
|---------------------------|-------|------------|
| 电流效率，%                    | 80    | 按 6.4 进行   |
| 直流电耗，kW·h/kg              | <7.0  | 按 6.4 进行   |
| 交流电耗，kW·h/kg              | <12.0 | 按 6.4 进行   |
| 盐耗，kg/kg                  | <2.5  | 按 6.4 进行   |
| 二氧化氯与有效氯浓度之比，%            | 10    | 按 6.6 进行   |
| 噪声，dB (A)                 | 60    | GB/T 10894 |
| 阳极强化试验失效时间，h              | >60   | 按 6.5 进行   |
| 环境中氯气浓度，mg/m <sup>3</sup> | <1.0  | HJ/T 30    |

5.4.2 发生器的电极和隔膜应采用耐酸碱、耐氧化、稳定性好的材料制成，在无检修及不清洗电极的状态下，保证累计正常运转时间不小于 1000h。

5.4.3 发生器应具备良好的密封性，产生的二氧化氯和氯气不应泄露到环境中引起人体感官的刺激。

## 6 试验方法

### 6.1 外观采用目测检查

6.2 电解电源的耐压试验、绝缘电阻测量和电源温升检验方法按 GB/T 3859.3 中的有关规定进行。

6.3 在通电操作试验前，检查设备整机工作状态及电解电流的调节范围。

6.3.1 接通设备电源线路，并调节电解电流为额定值，电解 30min 设备工作应正常。

6.3.2 用自藕调节器调节输入电压，当电解电流控制装置在外电源电压额定值-10%时，输出电解电流应能调节到额定值+10%处；当电源电压为额定值+10%时，电解电流应能调节到额定值-10%处。

6.4 连续运转试验（电解电压、额定产量、电流效率、直流电耗、交流电耗、盐耗、整机输入功率和电解液温升的试验）。

#### 6.4.1 试验方法

用被试发生器在 6.4.2 规定的额定工作状态下连续运转，按 6.4.4 记录运转过程中的各项运转参数，并按规定的公式计算各参数。

#### 6.4.2 连续运转试验额定工作状态

6.4.2.1 试验所使用的电解液应符合下述要求：

- a) 电解液采用食用盐和自来水，食用盐应符合 GB 5461 的规定；
- b) 试验中电解液浓度应控制在 30% ~ 32% 范围内（饱和盐水）；
- c) 试验中输入电解槽的电解液温度应为  $20 \pm 5$  ；
- d) 试验中电解液流量应维持在额定值，对于连续式运转，流量变化应小于额定值的  $\pm 5\%$ 。

6.4.2.2 试验中电解电流应维持在额定值的  $\pm 2.5\%$  之内，可在电源输入端增加稳压设备或调压设备。

6.4.3 连续式电解槽运转时间为设备开机达到稳定后，再运行 8h，间歇式电解槽应工作 6 个电解周期。

6.4.4 运转数据的记录：连续式电解在运转中每间隔 0.5h、间歇式电解每个电解周期的开始和结束时按附录 E 记录运转数据。

#### 6.4.5 试验用仪表

试验中使用的实验室仪表的精度应不低于 0.5 级，温度计的分辨率为 0.2 。



6.4.6 实验中连续式电解槽协同消毒剂溶液流量,采用体积法测量,每个流量参数取样应在3次以上,每次取样时间不少于1min,测量结果取几次测量值的平均值。

#### 6.4.7 有效氯产量的测定与计算

6.4.7.1 对于连续式运转的发生器,产生的是液体消毒剂,则有效氯产量根据3.4进行计算;若产生的是气体消毒剂,则按附录A测定、计算有效氯的产量。

6.4.7.2 对于间歇式运转的发生器,每个电解周期的盐水耗量用电解液体积除以电解时间来表示,并按3.4计算每个周期的有效氯产量。被试设备的有效氯产量取几个电解周期实测有效氯产量的平均值。

#### 6.4.8 电流效率的计算

根据连续运转试验中的实测产量和电解电流的平均值按3.5进行计算。

#### 6.4.9 直流电耗的计算

根据连续试验中电解电压、电解电流、有效氯产量的平均值按3.6计算。

#### 6.4.10 交流电耗的计算

根据连续运转试验中交流输入功率的平均值及额定产量平均值按3.7计算。

#### 6.4.11 整机输入功率

试验时在额定运转状态下,用一定时间内设备电源进线上安装的电度表计量值除以电解时间计算得出,也可以直接用瓦特表测得,单位为kW。

### 6.5 电解阳极强化寿命试验

电解阳极强化寿命试验按附录D的方法进行。

### 6.6 协同消毒剂溶液理化性能试验

#### 6.6.1 感官检验

在发生器正常运行的状态下,取协同消毒剂溶液80ml于100ml的烧杯中,用目测检查溶液的色泽及透明情况。

6.6.2 有效氯浓度测试按附录B的方法进行。

6.6.3 二氧化氯浓度测试按附录C的方法进行。

6.6.4 重金属离子含量的测定按GB 5750的方法进行。

6.7 环境空气中氯气含量的测定按HJ/T 30的相关规定进行。

6.8 累计正常运转时间采用现场调查确定。

## 7 检验规则

### 7.1 检验分类

发生器的检验分出厂检验和型式检验两类。

### 7.2 出厂检验

7.2.1 每台产品均应进行出厂检验,由厂质量检验部门出具合格证明,方能出厂。

7.2.2 出厂检验项目和结果应符合 5.1 和 5.3 的规定。

### 7.3 型式检验

当有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品及新规格产品定型或老产品转厂生产；
- b) 产品的结构、工艺及主要材料有较大改变，可能影响产品性能；
- c) 连续停产二年以上恢复生产；
- d) 产品正常生产，每三年进行一次型式检验；
- e) 国家质量监督机构提出型式检验要求。

7.3.1 发生器的检验采取随机抽样，抽样台数不少于两台。

7.3.2 型式检验项目和结果应符合本标准第 5 章的规定。

7.3.3 型式检验中任一被检验设备，存在某一项目不合格时，应从该批产品中重新加倍抽样，并对不合格项目进行复验，如果仍不合格，则判定为不合格。

## 8 标志、包装、运输和贮存

### 8.1 每台设备应在明显的位置上固定铭牌，铭牌的内容为：

- a) 制造厂商、商标；
- b) 产品名称；
- c) 产品型号；
- d) 产品制造日期或生产批号；
- e) 产品的主要技术参数（有效氯产量、电源电压、额定电解电流、电解电压、电解液浓度、电解液耗量）。

### 8.2 包装

8.2.1 包装方法：一般为箱装、个别备件、附件也可采用捆装。

8.2.2 包装应防潮、防震，包装件外型尺寸和重量应符合 GB/T 13384 的规定，包装顶部一般为平顶。

8.2.3 产品装箱前应使其重心位置居中靠下，重心偏高的产品尽可能采用卧式包装，重心偏离中心较明显的产品采取相应的平衡措施。

8.2.4 包装箱应具有足够的强度。

8.2.5 产品应进行防雨包装，应符合 GB/T 13384 的规定。

8.2.6 包装标志应符合 GB 191 的规定，使用冲洗不掉的油漆、油墨等，准确、清晰、牢固地喷刷在箱面上，其标志一般包括：

- a) 产品型号、名称、规格和数量；
- b) 箱号；
- c) 箱体最大外型尺寸长×宽×高，cm；

- d) 净重与毛重, kg;
- e) 中华人民共和国制造(国内发运不需加此标志)。

8.2.7 产品分多箱包装时,箱号采用分数表示,分子为箱号,分母为总箱数,主机箱应为 1 号箱。

8.2.8 凡需起吊和重心明显偏离中心的包装件,应标注“由此起吊”和“重心”的标志,并准确喷刷在包装件的相应位置上。

8.2.9 随机文件包括:

- a) 使用说明书;
- b) 产品合格证;
- c) 装箱单;
- d) 随机备附件清单;
- e) 其它有关技术资料;

分离包装时,随机文件一般放在主机箱内。

附录 A  
(规范性附录)  
有效氯(气态)产量的测定方法

### A.1 范围

本方法规定了发生器有效氯(气态)产量的测定及计算方法。

### A.2 原水对有效氯消耗量的测定方法

#### A.2.1 0.01mol/L 硫代硫酸钠( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ )标准溶液的配制

吸取附录 B (B3.3) 中已标定的  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  标准溶液 50mL 置于 500mL 容量瓶中,用蒸馏水稀释至刻度,摇匀。

#### A.2.2 消毒剂溶液的配制

采用二氧化氯协同消毒剂(或次氯酸钠)溶液,配制成有效氯含量 8.0mg/mL~10.0mg/mL 的溶液。有效氯浓度测定方法,按附录 B 进行。消毒液浓度,每隔 1h 必须测定 1 次(按附录 B 进行)。

#### A.2.3 原水对有效氯消耗量的测定

##### A.2.3.1 测定程序

取发生器使用现场的原水样 1000mL,准确加入一定量的、已知浓度的消毒液  $C_0$ ,搅拌均匀,放置 0.5h 后,取 100mL 水样,测定有效氯浓度(总余氯)  $C$ ,测定方法按附录 B 进行,采用 0.01mol/L  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  标准溶液滴定。

##### A.2.3.2 计算方法(按公式 A.1 计算)

$$m_0 = C_0 - C \quad (\text{A.1})$$

式中： $m_0$ —原水对有效氯的消耗量, mg/L ( $\text{g}/\text{m}^3$ );

$C_0$ —有效氯投加量, mg/L ( $\text{g}/\text{m}^3$ );

$C$ —总余氯浓度, mg/L ( $\text{g}/\text{m}^3$ )。

### A.3 总余氯浓度测定方法

#### A.3.1 处理水流量与水射器动力水流量的测定

采用便携式(外夹型或外缚型)超声波流量计(被测管径范围:15~500mm,被测流速范围:0.2~3m/s),测定处理水流量、水射器动力水流量,以下简称处理水总流量  $Q$ 。

#### A.3.2 开机运行

启动发生器、水泵、投药系统,运行正常后,按附录 E 记录发生器运转参数。

#### A.3.3 测定总余氯浓度

当设备运行稳定后,开始记时、采样。每间隔 0.5h 采 1 次样,连续采样 16 次,每次取水样 100mL,测定处理后水的总余氯浓度。测定方法按附录 B 进行,采用 0.01 mol/L  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  标准溶液滴定。与此同时,测定原水对有效氯的消耗量(测定方法按 A2.3.1 进行)、处理水总流量,并按表 A.1 记录。

表 A.1 测定记录

测定地点：

年 月 日

| 测定参数<br>测定时间 (h) | 处理水总流量<br>Q (m <sup>3</sup> /h) | 有效氯消耗量<br>m <sub>0</sub> (g/m <sup>3</sup> ) | 总余氯浓度<br>m (g/m <sup>3</sup> ) |
|------------------|---------------------------------|--|--------------------------------|
| 0.5              |                                 |  |                                |
| 1.0              |                                 |  |                                |
| 1.5              |                                 |  |                                |
| 2.0              |                                 |  |                                |
| 2.5              |                                 |  |                                |
| 3.0              |                                 |  |                                |
| 3.5              |                                 |  |                                |
| 4.0              |                                 |  |                                |
| 4.5              |                                 |  |                                |
| 5.0              |                                 |  |                                |
| 5.5              |                                 |  |                                |
| 6.0              |                                 |  |                                |
| 6.5              |                                 |  |                                |
| 7.0              |                                 |  |                                |
| 7.5              |                                 |  |                                |
| 8.0              |                                 |  |                                |
| 均值               |                                 |  |                                |

测定人：

## A.4 计算

发生器有效氯（气态）产量按公式 A.2 计算：

$$Cl \text{ (以 } Cl_2 \text{ 计, g/h)} = (m_0 + m) Q \quad (\text{A.2})$$

式中： $m_0$ —现场原水对有效氯的消耗量，g/m<sup>3</sup>； $m$ —处理后的水中总余氯浓度，g/m<sup>3</sup>； $Q$ —处理水总流量（含水射器动力水流量），g/m<sup>3</sup>。

附录 B  
(规范性附录)  
总有效氯的测定方法

### B.1 范围

本法规定了发生器的总有效氯浓度、浓度测定及计算方法,适用于发生器总有效氯的测定。

### B.2 方法原理概要

在 pH 小于 7 时,氯、二氧化氯与碘化钾溶液中的碘离子反应完全,释放出来的碘,利用淀粉做指示剂,用硫代硫酸钠滴定。反应最佳条件, pH 3 ~ 4。

### B.3 试剂

#### B.3.1 浓(冰)醋酸,分析纯

#### B.3.2 碘化钾结晶,分析纯

#### B.3.3 0.1 mol/L 的硫代硫酸钠 ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ) 标准溶液

将 25g  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$  溶于 1000mL 新煮沸、冷却后的蒸馏水中,存放一周,用碘酸氢钾或重铬酸钾标准溶液标定后,保存于棕色瓶内,并加几毫升氯仿或几克无水碳酸钠以减少分解。

#### B.3.4 1%淀粉指示剂

称取 1g 淀粉,加少量蒸馏水调至糊状,倒入 100mL 沸水中,加热使其呈透明液。

### B.4 试验仪器与设备

#### B.4.1 25mL 酸式滴定管

#### B.4.2 250mL 碘量瓶

#### B.4.3 各种型号的刻度移液管

#### B.4.4 测定步骤

在 250mL 的碘量瓶中,用移液管准确加入试样(协同消毒剂水溶液),用蒸馏水稀释至 100mL,加入 5mL 冰醋酸和 1g 碘化钾,并搅拌混匀,并调节试样 pH 3 ~ 4 范围内,在暗处静置 5 分钟后,用 0.1 mol/L  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  标准溶液滴定至浅黄色,加入 1mL 淀粉指示剂,再滴定至蓝色消失,读取并记录消耗的  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  标准溶液的毫升数。用同样的方法,用蒸馏水代替试样做空白试验。

### B.5 计算

#### B.5.1 发生器的总有效氯浓度按公式 B.1 计算

$$Cl(\text{以}Cl_2\text{计}mg/L) = \frac{(A+B) \times M \times 35450}{V} \quad (\text{B.1})$$

式中：A—水样消耗的  $Na_2S_2O_3$  标准溶液量，mL；

B—空白试验消耗的  $Na_2S_2O_3$  标准溶液量，mL；

M— $Na_2S_2O_3$  的摩尔浓度，mol/L；

V - 水样体积，mL。

#### **B.5.2 取两次平行试验结果的算术平均值报告。**

注：试样的用量以消耗 0.1mol/L 的  $Na_2S_2O_3$  为 10mL ~ 20mL 为宜。

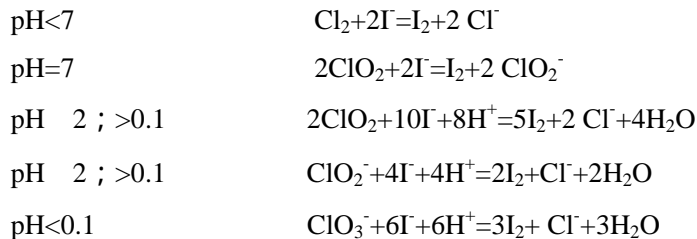
附录 C  
(规范性附录)  
二氧化氯浓度测定方法

### C.1 范围

本方法规定了二氧化氯协同消毒剂发生器的二氧化氯浓度测定及计算方法,适用于发生器二氧化氯浓度( $\text{ClO}_2$ )的测定。

### C.2 方法原理概要

$\text{ClO}_2$ 、 $\text{Cl}_2$ 、 $\text{ClO}_2^-$ 、 $\text{ClO}_3^-$ 在不同 pH 条件下与  $\text{I}^-$ 发生的反应,用硫代硫酸钠标准溶液滴定,计算出  $\text{ClO}_2$  浓度。其反应为:



### C.3 试剂

#### C.3.1 0.1mol/L 硫代硫酸钠 ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ) 标准溶液

称取 25g  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  溶于煮沸冷却后的蒸馏水中,稀释至 1000mL,加 2-3g  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,置于棕色瓶中放置 24h 后标定。

#### C.3.2 5%溴化钾 (KBr) 溶液

称取 5gKBr 溶于蒸馏水稀释至 100mL。

#### C.3.3 pH7 缓冲溶液

称取 25.4g 无水  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  和 86g  $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ ,溶于 800mL 蒸馏水中,放置 24h 后稀释至 1000mL。

#### C.3.4 1%淀粉指示剂

称取 1g 淀粉加少量蒸馏水调至糊状倒入 100mL 沸水中,加热使其呈透明液。

#### C.3.5 饱和磷酸氢二钠 ( $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ) 溶液

溶解足量的  $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  于热的蒸馏水中,冷却后有晶体析出。

#### C.3.6 1:9 盐酸 (HCl) 溶液

取 1 份 38%的分析纯 HCl 与 9 份蒸馏水混合。

#### C.3.7 碘化钾 (KI) 固体,化学纯

#### C.3.8 0.0167mol/L 标准重铬酸钾 ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ) 溶液

准确称取在 105℃ 下烘干后的  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  4.904g 溶于蒸馏水中,稀释至 1000mL。

### C.4 测试用仪器、设备

#### C.4.1 纯氮钢瓶

#### C.4.2 天平



## C.4.3 吸收瓶

## C.4.4 碘量瓶 (250mL)

## C.4.5 容量瓶

## C.4.6 25mL 或 50mL 棕色酸式滴定管

## C.4.7 10mL 微量滴定管

## C.4.8 移液管

## C.5 试验程序

C.5.1 取 1mL pH 7 缓冲溶液于 250mL 碘量瓶中, 加入 90mL 试样 (协同消毒剂水溶液), 尽量避免试样与空气接触, 加入 1gKI 摇匀, 用标准  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液滴定至终点, 记录读数  $A_1$ , 计算出滴定体积与试样体积之比 A。

C.5.2 在上述滴定后的溶液中再加 1mL 1:9 盐酸溶液, 在暗处放置 5 分钟后, 用标准硫代硫酸钠溶液滴定至终点, 记录读数  $B_1$ , 计算出滴定体积与试样体积之比 B。

C.5.3 另取一碘量瓶加 1mL pH7 缓冲溶液, 加入 90mL 蒸馏水和 25mL 试样。在尽量避免与空气接触的条件下用纯氮气吹 10min, 加入 1gKI 摇匀, 用标准硫代硫酸钠溶液滴定至终点, 记录读数  $C_1$ , 计算出滴定体积与试样体积之比 C。

C.5.4 在上述滴定后的溶液中加入 1mL 1:9 盐酸溶液, 在暗处放置 5min 后, 滴定至终点并记录读数  $D_1$ , 并计算出滴定体积与试样体积之比 D。

C.5.5 另取一碘量瓶加入 1mL KBr 溶液和 10mL 浓盐酸 1 混合均匀, 加入 15mL 试样, 定容至 75mL, 加入 1gKI 摇匀, 加入 25mL 饱和  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  溶液, 滴定至终点, 记录读数  $E_1$  和 E (E=滴定体积/试样体积)。

## C.6 二氧化氯浓度计算

$$\text{Cl}_2 (\text{mg/L}) = [A - (B - D) / 4] \times M \times 35.450 \times 1000 \dots \dots \dots (\text{C.1})$$

$$\text{ClO}_2 (\text{mg/L}) = (5/4) \times (B - D) \times M \times 13.490 \times 1000 \dots \dots \dots (\text{C.2})$$

$$\text{ClO}_2^- (\text{mg/L}) = D \times M \times 16.863 \times 1000 \dots \dots \dots (\text{C.3})$$

$$\text{ClO}_3^- (\text{mg/L}) = [E - (A + B)] \times M \times 13.908 \times 1000 \dots \dots \dots (\text{C.4})$$

式中: A、B、D、E—滴定体积/试样体积;

M— $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  的摩尔浓度;

35.450 等数字—各组分的分子量。

## C.7 报告

二氧化氯的浓度按 (公式 C.2) 式计算, 取两次平行试验结果的算术平均值报告。

附录 D  
(规范性附录)  
电解阳极强化试验方法

D.1 试验原理

采用阳极在硫酸溶液中高电流密度下的快速寿命试验方法，测试不同被试阳极在相同浓度、温度的硫酸溶液中，在相同的高电流密度下工作的电极强化寿命试验的失效时间，比较不同电极的使用寿命。

D.2 试验装置

**D.2.1 500mL 烧杯**

**D.2.2 被试阳极：**试验用阳极应直接取自被试发生器电极并加工处理。采用破损法，用机械加工方法将试验表面的活性涂层保留  $1.0\text{cm}^2 \pm 5\%$  的有效反应面积（投影面积）。

**D.2.3** 采用 1Cr18Ni9Ti 不锈钢材质，当被试阳极为管材时，阴极采用圆环状，阴极有效导电面积应远大于有效阳极反应面积，阴极极距离不小于 1cm。

**D.2.4** 试验用电解电源应采用额定电流大于 3A 的直流恒流电源。

**D.2.5** 试验用直流表和直流电压表精度为 0.5 级。

**D.2.6** 精密恒温水浴箱，水温控制精度应小于  $\pm 1$  。

D.3 试验条件

**D.3.1** 电解液：0.5mol/L  $\text{H}_2\text{SO}_4$ （应符合 GB 625 的规定）。

**D.3.2** 电解液温度： $40 \pm 1$  。

**D.3.3** 阳极电流密度： $200\text{A}/\text{dm}^2$ 。

D.4 操作步骤

**D.4.1** 将 0.5mol/L  $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液倒入烧杯，固定安装电解的阴、阳极并完全淹没有效工作部位。

**D.4.2** 待电解液温度上升到 40 后，接通电源并调节电解电流为规定值，并在试验过程中不定期地添加一定量的蒸馏水及  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ，以维持电解液液位及浓度。

**D.4.3** 每半小时记录一次电解时间、电解电流、电解槽电压值。

**D.4.4** 电解槽电压开始大幅度上升时停止试验。

**D.4.5** 从开始试验到电解槽电压开始迅速大幅度上升时所累计的电解时间称作被试电极强化寿命试验的失效时间。

附录 E  
(规范性附录)  
连续运行测试记录

连续运行测试记录

测试地点： .....

年 月 日

| 电解<br>时间 h | 输入<br>电压 V | 输入<br>电流 A | 电解<br>电压 V | 电解<br>电流 A | 电解<br>液流<br>量<br>L/h | 电解<br>溶液<br>量<br>L | 电解<br>液浓<br>度<br>g/L | 消毒<br>液流<br>量<br>L/h | 有效<br>氯浓<br>度<br>g/L | 电解<br>液温<br>度 | 环境<br>温度 |
|------------|------------|------------|------------|------------|----------------------|--------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------|----------|
| 0.5        |            |            |            |            |                      |                    |                      |                      |                      |               |          |
| 1.0        |            |            |            |            |                      |                    |                      |                      |                      |               |          |
| 1.5        |            |            |            |            |                      |                    |                      |                      |                      |               |          |
| 2.0        |            |            |            |            |                      |                    |                      |                      |                      |               |          |
| 2.5        |            |            |            |            |                      |                    |                      |                      |                      |               |          |
| 3.0        |            |            |            |            |                      |                    |                      |                      |                      |               |          |
| 3.5        |            |            |            |            |                      |                    |                      |                      |                      |               |          |
| 4.0        |            |            |            |            |                      |                    |                      |                      |                      |               |          |
| 4.5        |            |            |            |            |                      |                    |                      |                      |                      |               |          |
| 5.0        |            |            |            |            |                      |                    |                      |                      |                      |               |          |
| 5.5        |            |            |            |            |                      |                    |                      |                      |                      |               |          |
| 6.0        |            |            |            |            |                      |                    |                      |                      |                      |               |          |
| 6.5        |            |            |            |            |                      |                    |                      |                      |                      |               |          |
| 7.0        |            |            |            |            |                      |                    |                      |                      |                      |               |          |
| 7.5        |            |            |            |            |                      |                    |                      |                      |                      |               |          |
| 8.0        |            |            |            |            |                      |                    |                      |                      |                      |               |          |

测试人签字：

\_\_\_\_\_