

山东省工程建设标准



DB37/T 5040-2015

J 13201-2015

城镇给水厂二氧化氯消毒 技术规范

Disinfection technical specification of chlorine dioxide
for water plants

2015-08-28 发布

2015-11-01 实施



统一书号: 155160 • 730
定 价: 18.00 元

山东省住房和城乡建设厅
山东省质量技术监督局

联合发布

山东省工程建设标准

城镇给水厂二氧化氯消毒
技术规范

Disinfection technical specification of chlorine dioxide
for water plants

DB37/T 5040 - 2015

住房和城乡建设部备案号：J 13201 - 2015

批准部门：山东省住房和城乡建设厅
山东省质量技术监督局

施行日期：2015 年 11 月 1 日

2015 济 南

山东省工程建设标准
城镇给水厂二氧化氯消毒技术规范
Disinfection technical specification of chlorine dioxide for water plants
DB37/T 5040 - 2015

*

中国建材工业出版社出版（北京市海淀区三里河路1号）

各地新华书店、建筑书店经销
北京雁林吉兆印刷有限公司印刷

*

开本：850×1168 毫米 1/32 印张：0.875 字数：22 千字

2015 年 10 月第一版 2015 年 10 月第一次印刷

印数：1—1000 册

定价：18.00 元

统一书号：155160·730

版权所有 翻印必究

前 言

为规范城镇供水厂二氧化氯的使用，保证二氧化氯的处理效果和使用安全，编制组经深入调查研究，认真总结国内外科研究成果和大量实践经验，参考国家和行业有关标准，并广泛征求意见的基础上，特编制了本规范。

本规范共分 7 章，内容包括总则、术语、基本规定、设计和安装、验收、运行和维护、安全。

本规范由山东省住房和城乡建设厅负责管理，由山东省城市供排水水质监测中心负责具体内容的解释。

各单位在执行本规范过程中，请注意总结经验，积累资料，如发现有需要修改和补充之处，请将意见和有关资料寄送至山东省城市供排水水质监测中心（地址：山东省济南市纬五路 68 号，邮编：250021，联系电话：0531-55589620，电子邮箱：sdgpsjc@163.com），以便今后修订。

本规范主编单位、参编单位、主要起草人员和主要审查人员：

主 编 单 位：山东省城市供排水水质监测中心

参 编 单 位：山东省城市建设管理协会城镇供水排水分会
山东省给水处理工程技术研究中心
山东建筑大学
济南泉城水务有限公司
中国石化集团胜利石油管理局供水公司
东营市自来水公司

主要起草人员：贾瑞宝 孙韶华 张克峰 宋武昌
苏俊峰 顾学林 杨晓亮 蔡传义
刘建广 岳建刚 王占金 潘章斌

刘伟刚 田希彬
主要审查人员：沈裘昌 宋兰合 吕士健 樊康平
冯素萍 邱立平 王全勇 石 峰
赵汝松 王瑞彬 张兴业

目 次

1 总则 1

2 术语 2

3 基本规定 4

4 设计和安装 5

5 验收 7

6 运行和维护 8

7 安全..... 10

本规范用词说明 11

引用标准名录 12

附：条文说明 13

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms	2
3	Basic Requirements	4
4	Design and Installation	5
5	Check before Acceptance	7
6	Operation and Maintenance	8
7	Safety	10
	Explanation of Wording in This Specification	11
	List of Quoted Standards	12
	Addition; Explanation of Provisions	13

1 总 则

1.0.1 为规范城镇给水厂二氧化氯的使用，保障二氧化氯的处理效果和使用安全，编制本规范。

1.0.2 本规范适用于城镇给水厂二氧化氯的制备、使用和安全
管理，投加系统的设计、安装和验收。

1.0.3 城镇给水厂二氧化氯的使用，除应符合本规范外，尚应符合国家现行有关标准、规范的规定。

2 术 语

2.0.1 二氧化氯发生器 (chlorine dioxide generator)

使用反应原料发生化学反应生成主要产物为二氧化氯的设备。

2.0.2 纯二氧化氯发生器 (pure chlorine dioxide generator)

产物中二氧化氯纯度不小于 95% 的二氧化氯发生设备。

2.0.3 复合二氧化氯发生器 (mixed generator of chlorine and chlorine dioxide)

以氯酸钠和盐酸为主要原料经化学反应生成二氧化氯和氯气等混合溶液的发生设备。

2.0.4 二氧化氯活化器 (chlorine dioxide reactor)

使用稳定性二氧化氯与活化剂 (一般为弱酸) 反应生成主要产物为二氧化氯的设备。

2.0.5 二氧化氯产量 (the output of chlorine dioxide)

单位时间产生二氧化氯的质量, 单位为 g/h 或 kg/h。

2.0.6 余氯 (residual chlorine)

使用含氯消毒剂消毒时, 经一定时间反应后水中余留的游离性氯和结合性氯的总称。

2.0.7 余二氧化氯 (residual chlorine dioxide)

使用二氧化氯消毒时, 经一定时间反应后水中余留的二氧化氯的含量。

2.0.8 有效氯 (available chlorine)

与含氯消毒剂氧化能力相当的氯量 (非指消毒剂所含氯量), 本规范特指反应生成的二氧化氯和氯气全部按氧化价态换算成氯气的质量。

2.0.9 有效氯产量

单位时间产生有效氯的质量，单位为 g/h 或 kg/h。

2.0.10 二氧化氯浓度

单位体积溶液中所含二氧化氯的质量，单位为 mg/L。

2.0.11 二氧化氯纯度 (the purity of chlorine dioxide)

溶液中二氧化氯物质的量浓度与所有氯氧化物质的量浓度总和之百分比。计算式下式：

$$\text{纯度} = \frac{\text{二氧化氯物质的量浓度}}{\text{所有氯氧化物质的量浓度总和}} \times 100\%$$

注：所有氯氧化物质的量浓度总和是指： ClO_2 、 Cl_2 、 ClO_2^- 、 ClO_3^- 物质的量浓度之和。

2.0.12 二氧化氯收率 (fractional conversion of chlorine dioxide)

单位时间内经测定的二氧化氯产量与按反应方程式计算的理论值的百分比，单位%。

2.0.13 有效氯收率 (fractional conversion of available chlorine)

单位时间内经测定的有效氯产量与按反应方程式计算的理论值的百分比，单位%。

3 基本规定

3.0.1 给水厂选用二氧化氯发生器时，应符合现行国家标准《二氧化氯消毒剂发生器安全与卫生标准》（GB 28931）、《化学法复合二氧化氯发生器》（GB/T 20621）和现行行业标准《环境保护产品技术要求 化学法二氧化氯消毒剂发生器》（HJ/T 272）的规定。

3.0.2 给水厂选用稳定性二氧化氯活化器时，使用的稳定性二氧化氯溶液应符合现行国家标准《稳定性二氧化氯溶液》（GB/T 20783）的规定。

3.0.3 二氧化氯设备及原料的包装、储运及使用应遵循有关安全的法律、法规，建立安全管理体系和安全生产责任制，确保使用安全。

3.0.4 本规范适用于城镇给水厂采用二氧化氯进行除藻、除锰、除铁、强化混凝和消毒处理。

4 设计和安装

4.1 设备选型

4.1.1 城镇给水厂二氧化氯发生器或活化器的选用，应根据水厂设计规模、水质条件，结合实际运行负荷确定；投加量应根据试验或相似条件水厂的运行经验，设备配置按最大投加量确定；同时应配置备用设备。

4.1.2 给水厂使用氯酸盐法制备二氧化氯时，应优先选用二氧化氯收率不小于 55% 的设备；必须配备分离装置，将二氧化氯、氯与残液进行分离，对反应残液应进行无害化处理。

4.2 系统设计

4.2.1 二氧化氯系统应包括原料供应、二氧化氯发生或活化、投加的整套设备；并配备原料间、设备间、控制室和值班室，其中控制室和值班室亦可合用；并必须有相应防火、防腐、防爆的各种安全设施。

4.2.2 原料间和设备间应采取温度控制和除湿措施，使环境温度控制在 $5^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ ，环境相对湿度 $\leq 90\%$ 。

4.2.3 原料间内不同原料储存设施之间宜设置隔离墙，并符合国家现行标准《常用化学危险品贮存通则》(GB 15603) 的有关规定。原料储存量可根据原料消耗量、供应情况和运输条件等因素确定，一般情况下按照 7d~10d 用量计算。

4.2.4 设备间应设置强制排风，宜安装换气频率为 8 次/h~12 次/h 的通风设备，房间内二氧化氯、氯气、盐酸等有害气体的允许浓度应符合国家现行标准《工作场所化学有害因素职业接触限值》GBZ 2.1 要求。

4.2.5 设备间内应配备氯气或二氧化氯泄漏检测仪、报警设施

和稀释泄露溶液的快速水冲洗设施，并应配备洗眼器及安全淋浴器。

4.3 安 装

4.3.1 城镇给水厂二氧化氯系统的安装，应严格按照施工图规定的要求，并熟悉设计图纸和相关设备的安装要求，参加供水企业组织的施工图和设备安装交底会。

4.3.2 施工单位安装时应将设备技术要求、现场情况与图纸尺寸进行核对，并按设计、供货商要求对预留、预埋件进行复核。

4.3.3 施工单位安装应针对选用二氧化氯设备的特点，做好施工组织设计和确定需采取的特殊应对措施。

4.3.4 二氧化氯系统安装后，供货方应根据设计要求进行现场调试，确保运行正常，使用安全。

4.3.5 二氧化氯系统施工完成后，施工单位应提交竣工图。

5 验 收

5.0.1 二氧化氯发生器或活化器验收应按设计要求或国家现行有关标准的规定进行。处理出水水质应达到设计要求。

5.0.2 二氧化氯发生器或活化器应具备完整的标志。

5.0.3 二氧化氯发生器或活化器随机文件应包括：使用说明书、安全操作规程、产品合格证、装箱单、随机备件、附件清单、其他有关技术文件资料。

5.0.4 二氧化氯发生器应由供水企业组织进行连续运转稳定性测试，具体要求如下：二氧化氯发生器调试稳定后，72h 内平均抽样不少于 10 次，纯二氧化氯发生器和稳定性二氧化氯活化器二氧化氯收率应符合现行国家标准《二氧化氯消毒剂发生器安全与卫生标准》（GB 28931）的要求，复合二氧化氯发生器有效氯收率不低于 80%。

6 运行和维护

6.0.1 城镇供水厂应建立健全进出水水质、处理水量、加药量、原料使用量、投加设施运行情况等在内的运行档案。

6.0.2 二氧化氯用于给水厂预处理时，应在混凝前投加，反应时间宜大于 3min；用于消毒时，接触时间应不少于 30min。

6.0.3 二氧化氯宜采用负压投加，管道及配件应选用耐腐蚀材料。

6.0.4 二氧化氯加药量宜通过需氯量试验确定，用于预氧化处理时，一般纯二氧化氯的加注量为 0.5mg/L~1.0mg/L；用于消毒处理时，一般纯二氧化氯的加注量 0.1mg/L~1.0mg/L。

6.0.5 二氧化氯投加量应根据水厂处理水量进行实时调节，投加量可按下式计算：

$$Z = \frac{D \times Q}{X \times 1000}$$

式中 Z ——投加量，L/h；

Q ——原水流量， m^3/h ；

D ——加药量，mg/L；

X ——二氧化氯浓度，mg/L。

6.0.6 城镇给水厂应用二氧化氯发生器或活化器时，应配置在线监测系统，实时监测出厂水中的余二氧化氯或余氯含量，并实现与发生器或活化器的联动，保证出厂水余二氧化氯或余氯含量。

6.0.7 在选用二氧化氯发生器反应原料时，应根据反应原理、最终产物的纯度和使用目的选用相应规格和纯度的化学原料。

6.0.8 给水厂使用发生器现场制备二氧化氯时，应根据投加量合理控制原料投加比例，并确保计量泵等投加设备连续正常运转

和计量准确。

6.0.9 应定期评估二氧化氯消毒效果和消毒副产物的含量。二氧化氯、有效氯、余氯测定方法应按国家现行标准《生活饮用水标准检验方法》GB/T 5750.11 执行，氯酸盐、亚氯酸盐的测定方法应按国家现行标准《生活饮用水标准检验方法》GB/T 5750.10 执行。

6.0.10 定期检查二氧化氯发生器或活化器运行情况，并按时更换易损部件；设备维护每年不少于 1 次。同时应做好检查和设备维护记录。

7 安 全

7.0.1 水厂应建立二氧化氯发生器原料、设备的安全管理制度和应急预案，操作人员需经培训持证上岗。

7.0.2 二氧化氯设备操作人员应佩戴防护手套和穿防护服，做好自身防护。

7.0.3 若不慎吸入二氧化氯并有不适感，应立即转移到空气新鲜、通风处，情况严重者应到医院医治。

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”；

反面词采用“严禁”。

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”；

反面词采用“不应”或“不得”。

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”；

反面词采用“不宜”。

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- | | | |
|---|----------------------------|------------|
| 1 | 《生活饮用水卫生标准》 | GB 5749 |
| 2 | 《室外给水设计规范》 | GB 50013 |
| 3 | 《常用危险化学品贮存通则》 | GB 15603 |
| 4 | 《二氧化氯消毒剂发生器安全与卫生标准》 | GB 28931 |
| 5 | 《生活饮用水标准检验方法》 | GB/T 5750 |
| 6 | 《稳定性二氧化氯溶液》 | GB/T 20783 |
| 7 | 《化学法复合二氧化氯发生器》 | GB/T 20621 |
| 8 | 《工作场所有害因素职业接触限值》 | GBZ 2.1 |
| 9 | 《环境保护产品技术要求 化学法二氧化氯消毒剂发生器》 | HJ/T 272 |

山东省工程建设标准

城镇给水厂二氧化氯消毒技术规范

**Disinfection technical specification of chlorine dioxide
for water plants**

DB37/T 5040 - 2015

条 文 说 明

目 录

1	总则.....	15
2	术语.....	16
3	基本规定.....	17
4	设计和安装.....	18
5	验收.....	19
6	运行和维护.....	20
7	安全.....	22

1 总 则

1.0.1 本条主要针对当前各地城镇供水系统中二氧化氯使用不规范、标准不统一等问题，为保证二氧化氯的预氧化及消毒效果和使用安全，规范城镇供水厂二氧化氯制备投加系统的设计、安装、验收、运行维护和安全等，实现城镇供水厂二氧化氯使用的标准化。

1.0.2 本条规定了新建、改扩建水厂使用二氧化氯时，需经过的设计及审查流程。

1.0.3 本条阐述了本规范与其他国家和我省现行有关标准、规范的关系。

2 术 语

本章给出的术语是本规范有关章节所引用的。本规范的术语是从本规范的角度赋予其涵义的，同时还分别给出了相应性的推荐性英文术语，该英文术语不一定是国际上的标准术语，仅供参考。

3 基本规定

3.0.1 二氧化氯发生器作为给水厂局部组成部分的不能影响给水厂整体的运行安全，其选用的设备及运行与管理的各个环节必须严格执行国家有关法规与技术标准的规定，以确保整体供水安全。本条文为强制性条文，必须严格执行。

3.0.2 本条规定了稳定性二氧化氯活化器使用的稳定性二氧化氯溶液的技术要求。

4 设计和安装

4.1 设备选型

4.1.1 本条规定了城镇给水厂使用二氧化氯时，应如何进行二氧化氯发生器或活化器的选型，规定配备备用设备主要是保障在特殊情况下水厂的正常运行。

4.1.2 本条规定尽量选用二氧化氯转化率的设备是为防止未反应原料进入水体，造成副产物超标，同时配备残液分离装置是对残液进行处置，防止造成污染。

4.2 系统设计

4.2.1 本条文规定了城镇给水厂二氧化氯系统的主要组成，且由于二氧化氯的化学性质不稳定，需现场制备使用，因此需设置储存二氧化氯制备原料的原料间和制备二氧化氯的设备间。

4.2.3 上述条文的规定是由于制备二氧化氯的原料包括盐酸、硫酸、氯酸钠、亚氯酸钠等，包括酸性物质及危险化学品，因此需对各种原料及进行安全储存。

4.2.5 本条文的规定是保障及时发现设备间出现氯气或二氧化氯泄漏现象，并提供合理的处理手段保障人员安全。

4.3 安 装

4.3.1~4.3.5 上述条文规定了城镇给水厂二氧化氯设备的安装流程及注意事项，主要是为保证水厂的安全使用。

5 验 收

5.0.3 验收时应先验文件资料，资料的完整性、真实性可以反映出施工的全过程。因此，规范中要求文件资料应齐全。

5.0.4 城镇给水厂需保证不间断连续性供水，因此，需对装置的连续运转稳定性提出要求，实现水厂的连续稳定运行。

6 运行和维护

6.0.2 本条规定二氧化氯在城镇给水厂中预处理的反应时间为3min~5min是由于预处理一般在水厂的混凝单元之前，考虑水厂布局等因素影响，因此定义时间3min~5min；消毒时间不少于30min是根据清水池设计负荷及保障消毒效果进行确定。

6.0.4 本条规定了城镇给水厂使用二氧化氯时加药量应如何确定，并提出了推荐加药量。

6.0.5 本条规定了在城镇给水厂使用二氧化氯时，应如何根据水厂实际运行情况对投加量进行计算。

6.0.6 给水厂中通过实现在线监测系统与发生器或活化设备控制系统的联动，应实现如下功能：1. 控制操作：能够对被控设备进行控制（如启动或停止泵、电机和计量泵等）对现场控制设备的参数进行设定和修改，具有良好的人机界面，可方便地进行图形间的切换和各种功能的调用。设立不同的安全操作等级，针对不同的操作者，设置相应的密码等级，记录操作人员及其操作信息；2. 显示功能：实时显示系统重要的运行参数值和设备的运行状态，有效地监测参数的变化过程；3. 报警功能：当某一参数异常或设备故障时，可根据不同的报警类别，发出声光报警、屏幕报警或语言报警，同时显示相应的提示信息。

当采用纯二氧化氯发生器或稳定性二氧化氯活化器消毒时，出厂水中余二氧化氯含量应按照管网末梢最不利点及消毒剂衰减情况考虑，余二氧化氯浓度可按下式计算：

$$R_0 = R_F / (1 - x)$$

式中 R_0 ——余二氧化氯浓度，mg/L；

R_F ——GB 5749 规定的管网末梢余二氧化氯最小值，mg/L；

x ——二氧化氯衰减百分率，%。

当采用复合二氧化氯发生器消毒时，出厂水中消毒剂余量可按照余氯考虑，出厂水中余氯含量应按照管网末梢最不利点及消毒剂衰减情况考虑，余氯浓度可按下式计算：

$$R_0 = R_F / (1 - x)$$

式中 R_0 ——余氯浓度，mg/L；

R_F ——GB 5749 规定的管网末梢余氯最小值，mg/L；

x ——氯衰减百分率，%。

6.0.7 在使用二氧化氯对城镇给水厂进行消毒处理时，因反应不完全进入水体中的氯酸盐、亚氯酸盐是造成出厂水副产物超标的重要因素，因此需合理控制原料投加比例，保证原料反应充分，提高收率，从而降低副产物生成。

6.0.9 本条规定了城镇给水厂使用二氧化氯时，二氧化氯、有效氯、余氯、氯酸盐、亚氯酸盐的测定方法。

6.0.10 设备记录运行记录不仅能真实反应系统的运行情况，也是二氧化氯设备进行日常维护和更新改造的依据，因此，要规范二氧化氯设备的运行维护和管理就应该建立健全正常的报表制度。

7 安 全

7.0.1 因城镇供水直接关系到人民群众的身体健康和生命安全，因此本条文强调了管理单位应制定管理制度和应急预案，以保证供水安全。