

ICS 71.020
G 09
备案号：65998—2019

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T 30025—2018
代替 HG A005—1983

液氯生产安全技术规范

Safety technical code for liquid chlorine

2018-12-21 发布

2019-07-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 HG A005—1983《液氯生产安全技术规范》。与 HG A005—1983 相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 增加“充装系数”“充装量”“钢瓶质量”的定义（见 3）；
- 增加进槽盐水无机铵含量及总铵含量指标（见 4.1）；
- 调整液氯生产总管含水量、液氯产品质量、三氯化氮含量等指标（见 4.2、4.3）；
- 增加“液氯贮罐的贮存和使用”（见 9）；
- 增加“劳动保护和劳动环境的安全规定”（见 10）；
- 增加“应急处理”（见 11）；
- 增加附录 A 介绍三氯化氮的物化性质及控制处置办法；
- 增加附录 B 液氯钢瓶、槽车充装记录以及复磅记录台账。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由中国石油和化学工业联合会安全生产办公室归口。

本标准起草单位：中国化工信息中心、湖北兴发化工集团股份有限公司、昊华宇航化工有限责任公司。

本标准主要起草人：赵述彬、万金铸、赵丽、郭振清、张明、王松波、李发华、赵红涛、邵国斌。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- HG A005—1983。

液氯生产安全技术规范

1 范围

本标准规定了液氯生产物料的安全要求、安全生产规定、机电设备的安全技术要求、液氯钢瓶槽车充装管理中的安全要求、液氯钢瓶的贮运和使用、液氯贮罐的贮存和使用、劳动保护和劳动环境的安全规定以及应急处理。

本标准适用于电解氯化钠溶液制氯气，采用低温低压法、中温中压法或高温高压法制取液氯及使用液氯汽化、压缩空气或采用动力机械（如液下泵、屏蔽泵等）充装液氯的生产（不包括制冷系统）。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 190 危险货物包装标志
- GB 5138 工业用液氯
- GB 11984 氯气安全规程
- GB/T 29510 个体防护装备配备基本要求
- GB/T 29639 生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GBZ 1 工业企业设计卫生标准
- GBZ 2.1 工作场所有害因素职业接触限值 化学有害因素
- TSG 21 固定式压力容器安全技术监察规程
- TSG R0005 移动式压力容器安全技术监察规程
- TSG R0006 气瓶安全技术监察规程
- TSG R5002 压力容器使用管理规则
- 危险化学品重大危险源监督管理暂行规定

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

充装系数 filling coefficient

钢瓶、槽车单位体积允许充装的最大液氯质量。

3.2

充装量 filling quantity

液氯钢瓶、槽车内充装的液氯质量。

3.3

钢瓶质量 cylinder quality

瓶体及所有附件、填充物的质量。

4 物料的安全要求

4.1 进入电解槽的盐水，无机铵含量小于等于 1 mg/L，总铵含量小于等于 4 mg/L。

4.2 液氯生产总管，含氢量小于等于体积分数 0.4%，含水量小于等于摩尔分数 0.04%。

4.3 液氯产品质量应符合 GB 5138 中的有关规定：纯度大于等于体积分数 99.6%，含水量小于等于摩尔分数 0.04%，三氯化氮含量小于等于摩尔分数 0.004%。三氯化氮物化性质和控制方法参见附录 A。

5 安全生产规定

5.1 警告：液氯的汽化器、预冷器及热交换器等设备，应有排污装置和排污处理设施。排污物中三氯化氮含量小于 60 g/L。当三氯化氮含量大于 60 g/L 时，应增加排污次数和排污量，加强监测。当三氯化氮含量大于 80 g/L 时，应查找原因并采取紧急措施进行处理，如有继续升高趋势，则需进行应急处理。

5.2 氯气液化后尾气含氢量小于等于体积分数 4%。

5.3 液氯的充装压力不得超过 1.1 MPa（表压）。

5.4 采用压缩空气充装液氯时，空气含水量小于等于 0.01%。

5.5 液氯汽化器采用盘管式汽化器，加热侧设温度控制。

5.6 严禁将汽化器中的液氯充装入液氯钢瓶和液氯贮槽中。

5.7 液氯的汽化器、预冷器及热交换器等设备，应有排污装置和排污处理设施。排污物中三氯化氮含量应小于 60 g/L。见 5.1。

5.8 液氯钢瓶在每次充装前均应经整修、检查，具备下述条件的液氯钢瓶才允许充装液氯，否则禁止充装：

- a) 钢瓶上检验标记清晰，易识别；
- b) 钢瓶上的漆色、字样和所载液体，应与液氯有关规定的要求相符合；
- c) 安全附件齐全，完好无损；
- d) 钢瓶内保持 0.1 MPa 以上余压，残留氯气纯度大于等于 95%；
- e) 在用钢瓶不得超过检验期；
- f) 瓶体外表无缺陷、无腐蚀；
- g) 钢瓶经过充装前预检合格。

5.9 液氯钢瓶的充装系数不得超过 1.25 kg/L，液氯槽车的充装系数不得超过 1.20 kg/L，液氯贮槽、计量槽和液氯汽化器中液氯充装量不得超过容积量的 80%。充装结束后，应对充装管道、汽化器、加压泵等充装设施中的液氯进行回收处理，防止充装设施处于满液封闭状态。

- 5.10 液氯钢瓶充装后，应由其他人并换其他衡器逐瓶复验充装量，其误差不得超过允许充装量的1%，超过误差范围时应立即通知充装人员查找原因并进行处理。
- 5.11 在充装液氯钢瓶前应对钢瓶质量进行校核。凡实际钢瓶质量与原钢瓶质量之差超过充装量的1%时，应查清原因并确认该钢瓶符合充装条件后才能充装。
- 5.12 充装后的液氯钢瓶，应确保无渗漏和安全附件齐全完好。
- 5.13 充装后的液氯钢瓶入库前应有产品合格证。合格证应注明：钢瓶号、空瓶质量及充装后的液氯质量(kg)、充装日期、充装人和复磅人、产品名称、商标、执行标准编号、生产企业名称和地址、生产许可证编号、安全生产许可证编号和GB 190中规定的“有毒品”标志。
- 5.14 液氯生产、贮存和使用单位应制定液氯泄漏应急预案，并配备必要的防护用品。预案的编制应符合GB/T 29639中的有关内容，按规定向政府主管部门备案，并定期组织应急人员培训、演练和适时修订。
- 5.15 液氯生产企业应建立液氯钢瓶、槽车充装记录以及复磅记录台账（参见附录B）。

6 机电设备的安全技术规定

- 6.1 液氯贮槽、计量槽和液氯汽化器等设备的压力表、液位计和温度计，应装有带远传报警的安全装置。
- 6.2 液氯贮槽、计量槽和液氯汽化器等压力容器的制造、验收和检验应符合TSG 21的规定，日常管理和检修应符合TSG R5002和TSG 21的规定。
- 6.3 液氯充装所使用的称重衡器应保持准确，其最大称量值应为常用称量的1.5倍~3.0倍，每班应对衡器进行一次核定。称重衡器应设有超装报警和自动切断气源的装置。
- 6.4 要按有关规定定期校验称重衡器、压力表、安全阀，应有校验合格证；压力表应加铅封。用于充装和复核的磅秤应每3个月检验一次，误差小于±1 kg。
- 6.5 吊装液氯钢瓶所使用的吊装设备应选用双制动系列，应定期进行检修，确保灵活好用，严禁使用电磁起重机和金属链绳。
- 6.6 液氯生产系统的设备、管道上不得使用橡胶垫片，应选用高强度的耐氯垫片。
- 6.7 液氯生产系统的设备、管道检修时，应切断氯气气源、泄压、置换，同时切断传动设备、控制仪器 and 仪表的电源并上锁、挂警示牌，经气体分析合格并检查确认无压力后方可进行检修，检修时应有专人监护，若需动火应办理动火审批手续。
- 6.8 用于液氯生产的阀门的耐压等级、材质、耐腐蚀性等指标应符合氯气使用的要求，宜使用氯气专用阀。安装前应逐台进行耐压试验，液氯系统使用的管道和阀门应建立定期更换制度。

7 液氯钢瓶槽车充装管理中的安全要求

- 7.1 液氯充装单位对新钢瓶应按TSG R0006第4章和第5章的有关条款进行验收。
- 7.2 对投入使用的每一个新钢瓶都应按下列顺序进行检查和建立资料档案：

- a) 检查安全附件是否齐全完整；
- b) 检查内外表面；
- c) 皮重复校并打上投入使用期的钢印；
- d) 根据原始资料 and 检查情况，分别建档和建卡。

7.3 使用期内的钢瓶在充装前应按 TSG R0006 第 6 章规定的内容逐条检查合格，并确认瓶内没有进入其他物料之后才能充装，若有疑问需进行技术检验或做必要的处理。

7.4 液氯钢瓶应按 TSG R0006 第 7 章的规定进行定期检验，检验内容主要包括以下几个方面：

- a) 内、外表面检查，附件检查及更换；
- b) 水压试验；
- c) 清洗和干燥；
- d) 除锈刷漆；
- e) 复校钢瓶皮重。

7.5 液氯汽车槽车、火车槽车充装、运输、使用及维护，需按 TSG R0005 执行。

7.6 液氯运输的驾驶人员、船员、装卸管理人员、押运人员、申报人员、集装箱装箱现场检查员，应当经交通运输主管部门考核合格，取得从业资格。

7.7 液氯运输工具应取得危险货物道路运输许可、水路运输许可，并向工商行政管理部门办理登记手续。

8 液氯钢瓶的贮运和使用

8.1 警告：钢瓶内液氯不得用尽，应留有不少于钢瓶规定充装量的 0.5 % 的剩余液氯。

8.2 充装后的液氯钢瓶存放期不得超过 3 个月。

8.3 液氯钢瓶贮存、运输和使用，应按 TSG R0006 执行。

8.4 空瓶和充装后的液氯钢瓶应分开放置，并有明显标志，不应与其他气瓶混放，禁止同室存放其他危险化学品。

8.5 充装量为 500 kg 和 1 000 kg 的重瓶应横向卧放，头部朝向同一方向放置整齐，应佩戴瓶帽，有防止滚动的措施，并留出吊运间距和通道。存放高度不应超过 2 层。

8.6 液氯钢瓶禁止露天堆放，不得使用易燃材料和可燃材料搭设的棚架存放。液氯钢瓶应贮存在专用库房内。库房内不得有地沟和暗道，严禁明火和其他热源，库房内应保持通风、干燥和避免阳光直射。

8.7 汽车装运液氯钢瓶时，充装量为 50 kg 的钢瓶应横向装运，堆放高度不应超过 2 层；充装量为 100 kg、500 kg 和 1 000 kg 的钢瓶只允许单层横向放置，瓶阀端应朝向同一方向，并垫垫木等固定措施防止滚动。

8.8 使用液氯钢瓶时，应有称重和计量设备，并应有压力表、调节阀和确保防止物料倒吸的缓冲装置（如单向阀、止回阀和缓冲罐等）。钢瓶内液氯不得用尽，应留有不少于钢瓶规定充装量的 0.5 % 的剩余液氯。

8.9 禁止使用明火、蒸汽直接加热瓶体。

9 液氯贮罐的贮存和使用

- 9.1 贮罐输出和输入管道应分别设置两个截止阀门和紧急切断装置，定期检查，确保正常。
- 9.2 贮罐区 20 m 范围内，不应堆放易燃物品、可燃物品以及其他危险化学品。
- 9.3 贮罐库区范围内应设置明显的安全标志和警示标志，配备相应的抢修器材、有效的防护用具及消防器材。
- 9.4 地上液氯贮罐区地面应低于周围地面 0.3 m~0.5 m，或在贮罐区周边设 0.3 m~0.5 m 的围堰。
- 9.5 除贮罐本身要与氯气事故处理设施相连外，在贮罐周围还应建立应急收集处理外泄液氯和氯气的设施，尽量将外泄液氯和氯气收集送入事故氯气处理设施中进行处理，最大限度减小液氯泄漏造成的危害。
- 9.6 危险化学品重大危险源的辨识、评估、登记建档、备案、核销及其监督管理应按《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》执行。

10 劳动保护和劳动环境的安全规定

- 10.1 生产、使用和贮存氯气的厂房、库房建筑，应符合 GB 50016 中的有关规定。半敞开式氯气生产、使用和贮存等厂房结构，应充分利用自然通风条件换气；全封闭式氯气生产、使用和贮存等厂房结构，应配套吸风处理装置和事故氯气吸收处理装置。新建企业应采用全封闭式厂房结构。
- 10.2 生产单位应按 GB/T 29510 的规定为操作人员配备劳动防护用品。液氯生产岗位操作人员应穿戴好规定的劳动防护用品，并应备有过滤式防毒面具或正压式空（氧）气呼吸器。
- 10.3 生产和使用氯气的车间（作业场所）及贮存氯气的场所应设置氯气泄漏检测报警仪；卫生和环境条件应符合 GBZ 1 和 GBZ 2.1 中的有关规定，应定期检测生产岗位和贮氯场所空气中氯气的含量，其最高允许浓度为 1 mg/m^3 。
- 10.4 生产区域中应按 GB 11984 配备相应数量的抢修器材和防护用品，并定期检查维护，确保安全。
- 10.5 厂房醒目位置最高点设置风向标。

11 应急处理

- 11.1 液氯钢瓶在贮运、使用中发生泄漏等情况时，操作人员或抢修人员在穿戴好防护用品保证安全的前提下，立即采取妥善措施对泄漏钢瓶进行处理，严禁用水冲钢瓶。
- 11.2 液氯生产和使用岗位应备有适用的消防器材，放置位置应便于操作人员取用，操作人员应具备氯气事故处理能力并会熟练使用消防器材。
- 11.3 液氯生产和使用岗位应备有一定数量的解氯药品，并定期检查、定期更换。发生氯气中毒事故时，应迅速使中毒者脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道畅通，呼吸困难时给予输氧，给予 2%~4% 碳酸氢钠溶液雾化吸入，并及时送医。

11.4 液氯生产和使用单位应配备氯气捕消器，可用在液氯泄漏现场，顺风喷射氯气捕消剂，迅速中和泄漏氯气。



附 录 A
(资料性附录)
三 氯 化 氮

A.1 名称

三氯化氮。

A.2 物化性质

A.2.1 一般性质

三氯化氮是一种淡黄色油状黏稠液体或斜方晶体，易挥发，具有强烈的刺激臭味。分子式 NCl_3 ，相对分子质量 120.5，相对密度 1.653，熔点 $-40\text{ }^\circ\text{C}$ ，沸点 $71\text{ }^\circ\text{C}$ ，自然爆炸温度 $95\text{ }^\circ\text{C}$ 。

A.2.2 溶解性

三氯化氮在冷水中不溶，在热水和碱介质中易分解，溶于二硫化碳、三氯化磷、四氯化碳、氯、苯、乙醚、氯仿等。

A.2.3 爆炸性

三氯化氮在空气中易挥发、不稳定，在气体中的体积分数为 $5\% \sim 6\%$ 时有潜在的爆炸危险； $60\text{ }^\circ\text{C}$ 时，在震动或超声波条件下可分解爆炸；在阳光、镁光直接照射下，瞬间爆炸；与臭氧、氧化氮、油脂和有机物接触时易发生爆炸；在硫磺或粉末碳存在的条件下，可阻止三氯化氮的生成。爆炸极限：气相中 $4.9\% \sim 5.5\%$ （体积分数）。

A.3 控制三氯化氮的方法

A.3.1 在液氯生产中，为避免氯中三氯化氮富集发生爆炸事故，生产系统中的液化器应定期排污，液氯贮槽应定期清洗，使三氯化氮随污物排除处理掉，以保证生产的安全。

A.3.2 排污时，污物随一定量的液氯排至排污处理罐，不允许排出气态氯。

A.3.3 排污罐排放操作中不允许抽真空。

A.3.4 排出系统外的含三氯化氮和液氯的污物一般用碱液吸收处理。

附录 B
(资料性附录)

液氯钢瓶、槽车充装记录以及复磅记录台账

B.1 液氯钢瓶充装记录表

充 装 前				充 装 中						充 装 后				充 装 人	充 装 台 号	安 全 生 产 状 况				
瓶 号	外 观 检 查	安 全 附 件	有 效 期 确 认	重 量 kg	余 氯 kg	余 压 MPa	检 测 纯 度 %	复 查 纯 度 %	警 示 标 签	查 漏 情 况	处 理 情 况	充 装 压 力 MPa	瓶 体 外 观				瓶 体 温 度	总 重 kg	液 氯 kg	瓶 体 外 观

B.2 液氯钢瓶复磅记录表

复磅日期		钢瓶单位	钢瓶号	充装台号	钢瓶重量 kg	复磅重量 kg	复磅结果	处理办法	复磅员	备注
日期	时间									

B.3 液氯槽车充装记录表

罐车使用厂家		车牌号	
最大允许充装量		罐体下次检验时间	
罐车净重		充装前重量	
罐车固定情况		充装前罐内余压	
罐内残余重量		罐内余氯液位	
罐内余氯纯度		分析人	
充装时的压力		充装后罐体压力	
充装后安全阀有无泄漏		充装后安全附件有无泄漏	
充装后罐内压力		充装后罐体液位	
充装后重量		实际充装量	
复磅重量 吨	复磅人：	是否超重：	检查人：
充装时间： 年 月 日 时 分至 时 分			
超重或泄漏详细处理过程：			
处理时间： 年 月 日 时 分至 时 分			
处理人员：			
驾驶员	押运员	充装人员	班 长