

ICS

CCS 点击此处添加 CCS 号

团 体 标 准

T/COSHA XXXX—2023

真空制盐蒸发设备安全管理规范

Safety management specifications of evaporation equipment in vacuum salt industry

(征求意见稿)

2023 - XX - XX 发布

2023 - XX - XX 实施

中国职业安全健康协会 发布

目 次

目 次.....	I
前 言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 一般规定.....	2
5 设备设施.....	2
6 检查和检验.....	3
7 安全管理.....	3
附录 A （资料性）典型蒸发罐（器）型.....	4

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中国职业安全健康协会提出并归口。

本文件起草单位：中盐金坛盐化有限责任公司、南京工业大学、中盐镇江盐化有限公司。

本文件主要起草人：潘勇、蒋军成、仇海霞、王庆国、丁立、生迎夏、李焕、张鑫、沈伯群、王远。

真空制盐蒸发设备安全管理规范

1 范围

本标准规定了真空制盐蒸发设备安全管理方面的一般规定、设备设施、检查和检验等要求。

本标准适用于使用真空制盐蒸发设备的生产经营单位,其他涉及使用真空蒸发设备的企业可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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 150.1	压力容器 第1部分:通用要求
GB 2894	安全标志及其使用导则
GB 5226.1	机械电气安全 机械电气设备 第1部分:通用技术条件
GB/T 29639	生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则
GB/T 33000	企业安全生产标准化基本规范
GB/T45001	职业健康安全管理体系 要求
NB/T 47013.1	承压设备无损检测 第1部分:通用要求
QB/T 6003	真空制盐工业设备安装工程施工及验收规范
QB 6008	真空制盐厂设计规范
TSG 21	固定式压力容器安全技术监察规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用本文件。

3.1

真空制盐蒸发设备 **evaporation equipment in vacuum salt industry**

真空制盐是指卤水在不同真空压力状态下的蒸发罐中进行蒸发,逐级浓缩、结晶制盐的过程。真空制盐蒸发设备主要是外加热式蒸发罐,包括外热式强制正循环切向进料蒸发罐、外热式强制正循环轴向进料蒸发器、外热式强制逆循环径向出料蒸发结晶器、外热式强制逆循环轴向出料蒸发结晶器等型式(见附件1)。真空制盐蒸发设备主要组成部分包括:加热室、蒸发室、循环泵、下循环管、上循环管。

3.2

设备安全装置 **equipment safety devices**

设备出厂时附带的和/或企业增加的、用以进行安全防护或职业病危害防护的设备组成部分或附属装置,通常包括机械防护装置、电气安全防护设置、声光提示装置等。

注1: 机械防护装置指通过物体障碍方式专门用于提供防护的机器部分;

注2: 电气安全防护设置指对设备设施的电气、电子和可编程序电子设备及系统的防护装置;

注3: 声光提示装置指用于提示设备开启和运行状态的警示装置。

3.3

安全附件及仪表 **Safety accessory**

用于控制设备和附属管道温度、压力、容量、液位等技术参数的测量、控制仪表或装置,通常指安全阀、爆破片、压力表、液位计、温度计等及其数据采集处理装置及仪表。

4 一般规定

4.1 使用单位必须购置具有压力容器制造许可资质的单位制造的、符合安全技术规范要求的蒸发设备，严禁购买和使用存在严重事故隐患，国家明令淘汰，超过安全技术规范设计使用年限的蒸发设备。所采购的蒸发设备应附有安全技术规范要求的设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维修说明、制造监督检验证书等出厂文件；

4.2 使用单位应对从事设备安装等活动的单位是否具有国家有关法定的资格进行确认，并选择具备资质的单位进行施工。安装过程应遵照 QB/T 6003《真空制盐工业设备安装工程施工及验收规范》中有关蒸发设备的要求。使用单位应在设备安装完毕后，组织相关人员对设备安装质量进行验收；

4.3 使用单位应根据设备特点和使用状况对设备进行经常性维护保养。维护保养应符合相关安全技术规范和要求。对发现的异常情况及时处理，并且作出记录，保证在用设备始终处于正常使用状态。对存在严重事故隐患，无改造、修理价值的设备予以报废；

4.4 使用单位应对蒸发设备进行定期检验检测，分析其存在的潜在风险，防范事故隐患；

4.5 使用单位应建立蒸发设备安全技术档案，至少包括设备设计制造技术资料及文件、产品合格证明、安装及使用维护说明、定期检验报告、日常使用记录、仪器仪表维护保养记录、安全附件校验或更换记录、运行故障或事故记录等；

4.6 使用单位应对蒸发设备及其生产工艺进行安全生产条件论证或安全设施综合分析；

4.7 使用单位应完善蒸发设备的各类安全保护装置、安全附件、安全监测装置，并保持其完好有效，涉及到蒸发设备检修、清洗、拆除等作业活动的，应加强作业活动风险分析和安全管理；涉及到特殊作业的应按照 GB30871-2022《危险化学品企业特殊作业安全规范》的要求进行管理。

5 设备设施

5.1 根据真空制盐蒸发罐内卤水蒸发浓缩和晶体析出的特点，应采用管外沸腾型蒸发罐。根据工艺选型，采用外加热强制循环蒸发罐和标准式强制循环蒸发罐两种。蒸发罐的效数由工艺专业通过技术经济比较后确定；

5.2 蒸发罐的设计应满足 GB150.1《压力容器》一般通用要求，蒸发室直径、壳体材料、蒸发强度应满足 QB 6008-1995《真空制盐厂设计规范》的设计要求；

5.3 蒸发罐设备选材要合理。蒸发室及上下循环管和加热室上下锥体的材质宜选用耐蚀性能优于 316L 的钛及钛合金或双相不锈钢（2205）复合板，并应对其与料液接触的器壁表面及焊缝进行打磨抛光、酸洗、钝化处理。加热管宜选用钛合金及纯钛管，加热室筒体宜选用不锈钢或双相不锈钢复合板加工制作；

5.4 蒸发罐设备制造过程中，卷制、切割、焊接时应对覆层进行覆盖保护，防止表面受损与金相组织破坏；

5.5 蒸发罐法兰式液位计安装应符合要求。在蒸发罐上保持 45°斜角安装法兰短管，在法兰短管上安装冲洗环，在冲洗环后段安装法兰式液位计，然后再安装压力变送器；

5.6 蒸发罐液位计应选用耐腐蚀仪表。仪表盘设计应充分考虑环境盐雾腐蚀和潮湿等特征，采取相应的防护措施。各类仪表电气信号线路的走向，应尽量避免热源、潮湿、电磁干扰源、腐蚀性介质排放口、易泄漏场所以及易受机械损失的区域，否则应采取必要的保护措施；

5.7 蒸发罐及管道的控制阀门安装要求：控制阀一般安装在便于操作、维护和检修的位置，周围空间要求较大；控制阀周围无腐蚀性液体和气体，管道无剧烈振动；对于部分有方向性的阀门按阀体箭头指向安装；

5.8 当蒸发罐设有窥镜时，镜前应有局部照明，灯具可采用投光灯或定向射灯。蒸发罐内检修照明，

电压应为 12V。

6 检查和检验

6.1 应对蒸发设备进行日常巡检，检查设备及附属设施与安全附件，及时发现并消除事故隐患；

6.2 应对蒸发设备进行年度检查和定期检查。使用单位应对蒸发设备每年至少进行 1 次年度检查，每季度至少进行 1 次季度检查，并记录检查情况。年度检查主要包括设备安全管理情况、设备整体运行状况等。季度检查内容主要包括设备本体及其安全附件、安全保护装置、测量调控装置、附属仪表是否完好，各密封面有无泄漏，以及其他异常情况；

6.3 应定期对蒸发设备安全管理状况及安全运行情况进行风险分析，根据风险分析的结果制定检验计划。

7 安全管理

7.1 使用单位应建立健全设备使用安全管理制度、岗位责任制和操作规程。安全管理制度至少包括：安全生产责任制度；安全教育培训制度；蒸发设备采购、安装、改造、修理、维护保养、检验检测、报废制度；蒸发设备隐患排查与治理制度；事故应急管理制度等；

7.2 从业人员应当接受岗位安全技术培训，考核合格后方可上岗作业；对特种作业的岗位，应配备依法取得相应资质的人员；

7.3 蒸发设备及管道应采取有效的隔热措施，工业流程设计宜使操作人员远离热源，在夏季高温时，车间内操作地点应采取降温措施；

7.4 蒸发设备现场应有清晰醒目的安全警示标识和危害告知信息，并要求作业人员严格遵守安全警示和提示采取相应的安全防护措施；

7.5 加强对蒸发设备检修、停用、报废与拆除的管理，需要检修、拆除的蒸发设备及相关设施，应委托有资质的单位进行检修、拆除，并与其签订工程合同和专门的安全施工协议，明确各自的安全生产职责。检修、拆除作业活动前，应进行危害识别与风险评估，制定应急处置方案；

7.6 加强对蒸发设备清洗的安全管理，应提前评估化学清洗、机械清洗等清洗活动存在的风险，并制定相应的安全防范措施；

7.7 按照 GB 29639《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》的要求制定专项应急预案和现场处置方案。应针对工作场所、岗位的特点，编制简明、实用、有效的应急处置卡，并按照应急预案的要求配备相应的应急救援人员；

7.8 应当制定应急预案演练计划，并根据蒸发设备可能存在的事故风险特点，每年至少组织一次专项应急预案演练，每半年至少组织一次现场处置方案演练；

7.9 应配备必要的应急用品和救护箱，存放在安全、方便存取的地方，由专人负责保管，定期检验和维护，在使用前进行必要的检查；

7.10 应按照国标 GB 39800-2020《个体防护装备配备规范》配备相应的应急装备、设施、器材和物资，并对应急装备、设施、器材和物资进行经常性的维护保养。

附录 A (资料性) 典型蒸发罐(器)型

外加热式蒸发罐主要有：正循环切向进料（如图 1a）、正循环轴向进料（如图 1b）、逆循环径向出料（如图 1c）及逆循环轴向出料（如图 1d）等型式。

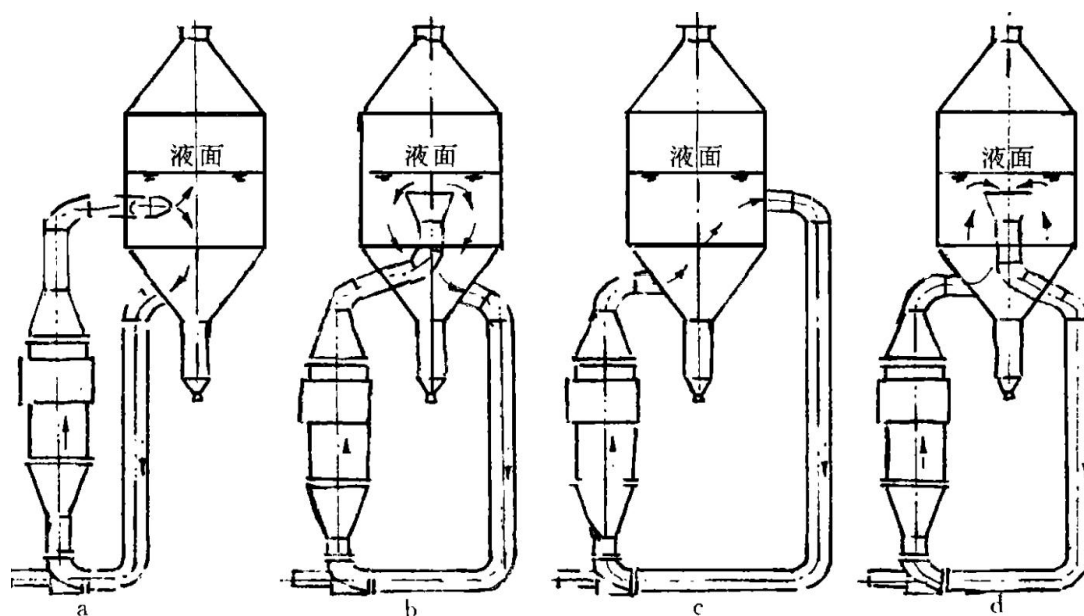


图 1 蒸发罐简图

目前真空制盐行业常用的强制循环蒸发结晶罐有四种类型，如图 2 所示。

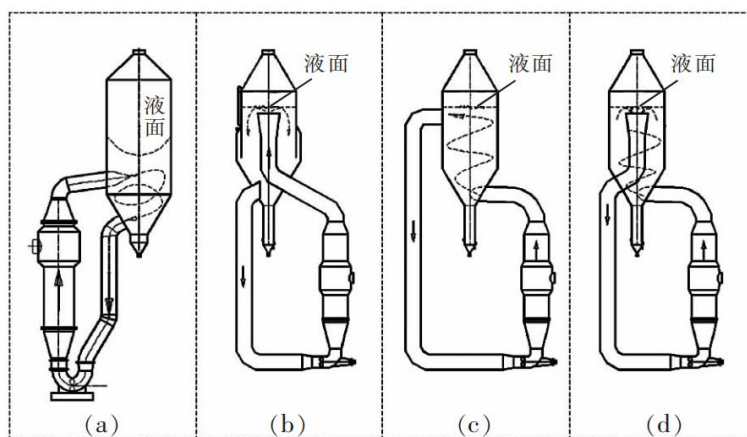


图 2 强制循环蒸发罐

a 型为外热式强制正循环切向进料蒸发结晶罐。

该种蒸发罐制作相对简单，液面蒸发强度大；由于切向进料，形成固液偏析或分离，使需要长大的晶粒偏离过饱和溶液区，沿管壁下降，盐脚中的晶体偏细，造成产品粒度小；当循环料液流速增大时，易造成部分未充分蒸发水分的料液进入下一次循环，即形成料液热和过饱和度短路，造成温差损失；同