



团 体 标 准

T/CCSAS 024—2023

化工企业设备及管线打开作业实施指南

Guide for disassembly of device and pipeline in chemical enterprises

2023-01-31 发布

2023-01-31 实施

中国化学品安全协会 发布
中国标准出版社 出版

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 一般要求	1
5 作业前安全管理	2
6 作业过程安全管理	3
附录 A (资料性) 设备及管线打开安全作业票示例	5
参考文献	6

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国化学品安全协会提出并归口。

本文件起草单位：中国化学品安全协会、江苏瑞恒新材料科技有限公司、合盛硅业股份有限公司、太仓中化环保化工有限公司。

本文件主要起草人：王路、王日元、瞿龙学、李雪莲、冯建柱、李贞国、陈国清、陈振伟、皇甫文豪。

引 言

化工生产装置开展设备设施维护、检修过程中,需进行设备人孔打开、管线法兰打开、调换盲板等作业。因设备、管线内可能含有危险物料或能量,在实际操作中会因作业风险不能被全部识别,易造成危险物料或能量意外释放而发生事故。为指导国内化工企业关注并管控设备及管线打开作业风险,制定本文件。

本文件在现行国家有关法律法规、部门规章和标准的基础上,借鉴国内外设备及管线打开作业管理的良好实践编制而成。

化工企业设备及管线打开作业实施指南

1 范围

本文件提供了化工企业设备及管线打开作业的实施指南,规定了化工企业在实施设备及管线打开作业的一般要求、作业前与作业过程中安全管理的要求。

本文件适用于化学品生产、使用、储存企业的设备及管线打开作业管理。

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 30077 危险化学品单位应急救援物资配备要求
- GB 30871 危险化学品企业特殊作业安全规范
- GB 39800.1 个体防护装备配备规范 第1部分:总则
- T/CCSAS 013 化工企业能量隔离实施指南

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

危险介质 **hazardous media**

甲、乙、丙 A 类易燃介质,急性毒性类别 3 及以上的有毒介质,腐蚀物,氧化剂,高温介质($>60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $<-10\text{ }^{\circ}\text{C}$),较高压力的($>1.0\text{ MPa}$)系统物料。

3.2

清洁设备管线 **clean equipment pipeline**

常温、常压且设备管线内原有危险介质的毒性、腐蚀性、易燃性等危害已降低到风险可接受水平的设备和管线。

3.3

首次打开 **first disassembly**

在工艺流程、设备经过处理合格,独立单元确认已经泄压、排空等准备工作后初始打开管线或设备。

4 一般要求

4.1 设备及管线一般采用下列方式打开:

- a) 打开法兰或从法兰上松开或去掉一个或多个螺栓;
- b) 打开阀盖、拆除阀门或更换阀门填料;
- c) 打开管线连接件;
- d) 抽堵盲板,调换 8 字盲板,拆盲法兰、堵头和管帽;

- e) 拆卸就地仪表或远传仪表引压管管线；
- f) 断开加料和卸料临时管线(包括任何连接方式的软管)；
- g) 用机械方法或其他方法进行开孔；
- h) 开启人孔、检查孔等。

4.2 设备及管线打开实行作业许可,作业前,由属地单位申请办理作业许可,属地单位负责人审批。作业时间一般不超过 12 h,对于作业现场情况复杂、作业难度较高的设备及管线打开作业,作业时间不应超过 24 h。

4.3 以下情形可不办理作业许可：

- a) 防冻防凝工作涉及的冷凝水排放和取样,采暖水、生活用水及常温常压状态下脱盐水、再生水等生产水管线改造或维修作业；
- b) 操作规程已规范的作业,如槽车装卸过程中的接管、拆管作业；打开储罐计量口、取样口、排液排污、打开液位计口检查等有规程或惯例的常规操作；对有阀门控制的导凝(排气)口拆盲法兰、堵头和管帽作业；
- c) 停车后,工艺、设备处理合格,独立单元确认已经泄压、排空后首次打开作业已办理作业许可,该独立单元或设备再次打开作业时；
- d) 设备及管线打开作业相关安全措施已通过盲板抽堵作业许可落实的。

4.4 设备及管线打开安全作业票(示例见附录 A)应逐项填写,不应空项。同一能量源系统设备管线打开且逐一打开作业可以只办理一张设备及管线打开安全作业票。当发生下列任何一种情况时,应立即终止作业,重新办理作业许可：

- a) 作业环境和条件发生变化；
- b) 规定的作业内容发生改变；
- c) 现场作业与工作计划发生重大偏离；
- d) 发现有可能发生立即危及人员或设备安全的违章行为；
- e) 事故状态下。

4.5 设备及管线打开作业涉及高处作业、动火作业、受限空间等特殊作业时,应按照 GB 30871 的要求同时办理相关安全作业票,落实相应安全措施。

4.6 打开作业受影响的区域应设置围栏或警戒线及安全警示标志。围栏的区域大小应考虑被开启设备及管线的尺寸,危险介质可能的意外泄漏量、压力以及风向、可能受影响的区域等。

4.7 作业过程中应设作业监护人,监护人应由具有生产(作业)实践经验的人员担任,并经专项培训考试合格,佩戴明显标识,持培训合格证上岗。

5 作业前安全管理

5.1 设备及管线打开作业前应进行作业安全分析(JSA),针对分析结果制定并落实相关安全措施。

5.2 当设备及管线打开涉及危险介质时,应制定安全工作方案,安全工作方案至少应包括下列内容：

- a) 工艺处理和能量隔离措施,应具体描述需要关闭的阀门、打开的排空点和能量隔离点等,必要时附示意图；
- b) 安全措施,包括设备及管线打开过程中的安全措施和个人防护装备的要求；
- c) 作业人员、监护人员的要求和职责；
- d) 应急预案,制定包括已置换的管线及其连接点被阻塞、危险介质残留、管线可能存在窜压、危险介质回流等异常工况的预案；
- e) 设备及管线打开作业可能影响的区域。

5.3 设备及管线打开作业前应采用泄压、倒空、隔绝、清洗、置换等方式对设备及管线进行处理,降低设

备及管线压力至常压,并按照 T/CCSAS 013 的要求落实能量隔离措施,达到清洁设备管线的标准。如在置换、清洗、吹扫过程出现排放阀堵塞、管线未彻底排空或容器底部沉积的物料时,应重新评估风险,编制安全工作方案,进一步完善、落实安全措施,直至满足作业安全条件。

5.4 当设备及管线打开作业涉及危险介质时,作业前应在泄压口、排空口等取样进行可燃、有毒气体检测,分析合格后方可进行设备及管线打开作业。可燃、有毒气体检测分析结果应满足 GB 30871 中关于受限空间内气体检测内容及要求。

5.5 作业现场人员应正确佩戴满足 GB 39800.1 要求的个体防护装备,按照 GB 30077 的要求配备应急设施,并满足:

- a) 在火灾爆炸危险场所进行设备及管线打开作业前,作业人员应穿防静电工作服及工作鞋,使用防爆工器具;
- b) 在强腐蚀性介质的管线、设备上进行设备及管线打开作业前,作业人员应穿戴防酸碱防护服、防护鞋、防护手套等防腐蚀装备,并应确认作业点周围半径 15 m 范围内的应急喷淋和洗眼设备完好可用,应急喷淋和洗眼设备应与作业点处于同一平面,中间无障碍物;周边无固定的应急喷淋和洗眼设备的,应在距作业点不超过 15 m 区域设置临时应急喷淋和洗眼设备,且保证水量、水压应能连续冲淋 15 min、满足洗眼喷淋水流高度要求;
- c) 介质温度在 60 ℃ 及以上的情况下,作业人员应佩戴隔热、防灼烫的装备;
- d) 涉及危险介质的设备及管线打开作业前,应在作业点准备可燃有毒气体检测仪、灭火器、2 套正压式空气呼吸器、2 套化学防护服、对应的急救药品等应急设施。

5.6 设备及管线打开作业实施前,属地单位与作业单位相关人员应共同确认工作内容和工作计划,由属地单位作业负责人对所有作业人员进行安全交底,对设备及管线打开作业风险进行充分沟通。确保所有作业人员熟悉作业风险和措施要求。安全交底至少应包括以下内容:

- a) 作业产生的安全风险及影响;
- b) 管线(设备)状况和打开的具体位置;
- c) 能量隔离位置、清理和确认清理合格的方法;
- d) 管线(设备)中可能残留的物料、危害及个体防护要求;
- e) 作业点周边环境、应急逃生路线、应急救援器材、设施位置等。

6 作业过程安全管理

6.1 设备及管线打开过程中发现现场工作条件与安全工作方案不一致时(如导淋阀堵塞或管线清理不合格等),应停止作业,并进行风险再评估,重新制定安全工作方案,办理安全作业票,确认安全措施。

6.2 在易燃易爆场所进行设备及管线打开作业时,距作业地点周边 30 m 内不应有动火作业。

6.3 作业过程应满足以下要求。

- a) 作业人员身体应避免处于有能量意外释放、可造成人员受到伤害的位置,可能情况下,使用防护罩、挡板等隔离意外释放的物料和能量。
- b) 设备及管线打开作业应从设备或管线管径最小部分着手,在设备及管线打开前要始终假定设备及管线存在介质和余压,并充分考虑管线意外泄漏的应对措施。
- c) 螺栓松开时,应由远到近间隔松开,在确认管线内不存在意外泄漏物之前,不应拆除所有螺栓,以便在有意外泄漏时可以立即重新锁紧。涉及危险介质的宜配备防护罩防止喷溅。
- d) 如需要微开法兰泄压(例如阀门内漏、导淋堵或没有测试点),应按照 5.5 的要求配备个体防护和应急设施,先从法兰上离作业人员远的螺栓开始间隔微松,使靠近作业人员的螺栓保留一段时间,再缓慢泄尽压力。
- e) 球阀或柱塞阀在拆除前,转至开的位置,而且在排空后要开关几次,以确保阀内残压及残液已

完全排空。

f) 对于丝扣连接的管道,打开时先松开 1~2 丝,确认无残余压力和残液泄漏后,再小心分离。

6.4 设备及管线内残留物可能会产生化学反应或挥发可燃或有毒物质的,涉及该独立系统作业中断再次作业前,应重新按照 5.4 的要求确认可燃、有毒气体情况。设备及管线内残留物质会因冷凝固化而膨胀的,应在设备及管线打开后及时清理残留物。

6.5 设备及管线打开作业过程中监护人应全过程监督,出现异常可能危及作业人员或设备安全时,作业人员应立即停止作业,采取可能的应急处置措施后迅速撤离,并及时通知相关单位及人员。

6.6 当设备及管线打开作业时间需超过一个班次时,应在交接班记录中记录本班次设备及管线打开作业进度和作业过程的异常状况等信息并交接班,确保接班班组充分掌握作业现场情况。

6.7 设备及管线已打开,但其他关联作业未完成时,应对打开的设备及管线设置隔离、警示标识等。

6.8 设备及管线打开作业结束后,作业监护人与作业人应清理作业现场,解除相关隔离设施,进行完工验收,并检查确认以下内容:

- a) 设备及管线具备交付条件;
- b) 作业环境达到安全标准;
- c) 所有残留化学品已被清理干净;
- d) 现场未遗留安全隐患。

附 录 A

(资料性)

设备及管线打开安全作业票示例

设备及管线打开安全作业票示例见表 A.1。

表 A.1 设备及管线打开安全作业票示例

编号：

属地单位		作业单位		申请人	
作业地点		监护人		属地作业负责人	
作业内容描述					
作业人员					
作业实施时间：从 年 月 日 时 分至 年 月 日 时 分止					
工艺设备管线信息	设备、管线名称	原有危险介质	原有温度	原有压力	
设备管线打开位置示意图： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无					
编制人： 年 月 日					
作业安全分析(JSA)编号：			安全工作方案： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无		
关联作业票证及编号：					
序号	安全措施(涉及和确认打“√”，不涉及打“×”)			确认	确认人
1	已采用 <input type="checkbox"/> 倒空、 <input type="checkbox"/> 氮气置换、 <input type="checkbox"/> 空气吹扫、 <input type="checkbox"/> 化学清洗、 <input type="checkbox"/> 水洗、 <input type="checkbox"/> 蒸煮、 <input type="checkbox"/> 泄压、 <input type="checkbox"/> 排气、 <input type="checkbox"/> 排液、 <input type="checkbox"/> 其他(请注明)对设备及管线进行处理且气体检测合格。				
2	已采用 <input type="checkbox"/> 管线拆卸断开、 <input type="checkbox"/> 双阀加排空隔离、 <input type="checkbox"/> 单阀隔离、 <input type="checkbox"/> 切断电源、 <input type="checkbox"/> 上锁挂签、 <input type="checkbox"/> 其他(请注明)落实能量隔离措施。				
3	现场已设置 <input type="checkbox"/> 抽吸系统、 <input type="checkbox"/> 通风系统、 <input type="checkbox"/> 安全冲淋、 <input type="checkbox"/> 泄漏收集桶、 <input type="checkbox"/> 砂袋、 <input type="checkbox"/> 路障/警戒线、 <input type="checkbox"/> 其他液/气泄漏的控制设施。				
4	作业现场人员应正确佩戴 <input type="checkbox"/> 防护眼镜、 <input type="checkbox"/> 面挡、 <input type="checkbox"/> 手套、 <input type="checkbox"/> 防静电服装、 <input type="checkbox"/> 防毒面罩、 <input type="checkbox"/> 化学防护服、 <input type="checkbox"/> 隔热、防灼烫的装备、 <input type="checkbox"/> 安全带、 <input type="checkbox"/> 安全鞋等个体防护装备。使用 <input type="checkbox"/> 防爆工器具。				
5	现场已配备 <input type="checkbox"/> 可燃有毒气体检测仪、 <input type="checkbox"/> 灭火器、 <input type="checkbox"/> 2套正压式空气呼吸器、 <input type="checkbox"/> 2套防化服、 <input type="checkbox"/> 急救药品、 <input type="checkbox"/> 其他(请注明)等应急器材。				
6	作业点周边环境满足作业安全要求,距作业地点 30 m 内无动火作业。				
7	其他相关特殊作业已办理相应安全作业票。				
8	其他安全措施： 编制人：				
我保证我及我的下属,阅读理解并遵照执行安全作业方案和此作业票,并在管线打开过程中负责落实各项安全措施,在管线打开工作结束时通知属地现场负责人。 作业负责人签字： 年 月 日					
作业票批准	我已经审核过本作业票的相关文件,检查过现场并同意设备管线打开工作相关安全措施,我同意批准本作业票,并对本次作业的安全负责。 批准人签字： 日期： 年 月 日 时				
作业票关闭	作业结束时间：	作业人：	监护人：	日期：	

注：《设备及管线打开安全作业票》一式三联,第一联在现场公示(属地存档),第二联作业人持有(作业单位留存),第三联作业主管部门留存,《设备及管线打开安全作业票》应至少保存一年。

参 考 文 献

- [1] 国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见(安监总管三〔2013〕88号)
 - [2] 危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则(应急〔2019〕78号)
 - [3] 美国化工过程安全中心.基于风险的过程安全[M].白永忠,韩中枢,党文义,译.北京:中国石化出版社,2013.
-