

ICS 13.2
CCS 75

CPCIF

中国石油和化学工业联合会团体标准

T/CPCIF 00XX—20XX

石油和化工企业

设备维护保养 HSE 风险管控指南

Guidelines for HSE risk management and control of equipment maintenance in
petroleum and chemical enterprises

(公开征求意见稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国石油和化学工业联合会

发布

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。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由中国石油和化学工业联合会标准化工作委员会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

目 次

1 范围.....	2
2 规范性引用文件.....	2
3 术语和定义.....	2
4 基本原则.....	3
5 专项管理.....	4
6 现场管理.....	7
附录 A（资料性） 风险管控重点设备清单	10
附录 B（资料性） 设备维护保养计划表	错误!未定义书签。
附录 C（资料性） 设备维护保养风险管控措施清单	12
附录 D（资料性） 设备维护保养 HSE 风险管控检查表.....	13
附录 E（资料性） 设备维护保养记录表.....	14

石油和化工企业设备维护保养 HSE 风险管控指南

1 范围

本文件规定了石油和化工企业进行设备维护保养时，在安全、环保、职业健康等方面风险管控的管理要求和措施。

本文件适用于石油和化工企业的通用机械设备、工艺设备、特种设备、动力设备、电气设备的维护保养，其他设备可参照执行。

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。

- 特种设备安全监察条例（国务院令第549号）
- 特种设备作业人员监督管理办法（质检总局令〔2011〕140号）
- 特种作业人员安全技术培训考核管理规定（安监总局令〔2015〕第80号）
- 化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（安监总管三〔2017〕121号）
- GB 15603 常用危险化学品贮存通则
- GB 17914 易燃易爆性商品贮存养护技术条件
- GB 17915 腐蚀性商品储藏养护技术条件
- GB 17916 毒害性商品储藏养护技术条件
- GB 18218 危险化学品重大危险源辨识
- GB 25201 建筑消防设施的维护管理
- GB 30077 危险化学品单位应急救援物资配备标准
- GB 30871 危险化学品企业特殊作业安全规范
- SH/T 3218 石油化工消防设施维护保养技术标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

维护保养 maintenance

指对设备进行清洁、润滑、调整、紧固、防腐、补给、检查和试验等作业，以维持和保护设备的性能和技术状况。

注：维护与保养的区别，主要在于工作量的不同，对于较小劳动量、较低技术要求、较经常性的活动由设备使用工人来完成的，一般称为维护。保养指较大劳动量、较高技术要求，要定期更换已磨损零件或元器件，由专职维修人员参与完成的活动。

3.2

风险 risk

发生危险事件或有害暴露的可能性,与随之引发的人身伤害、健康损害或财产损失的严重性的组合。

3.3

风险辨识 risk identification

识别HSE风险因素的存在并确定其分布和特性等的过程,也称为风险识别。

3.4

风险控制措施 risk control measure

企业为将风险降低至可接受程度,针对该风险而采取的相应控制方法和手段。

3.5

特种设备 special equipment

本文件指对人身和财产安全有较大危险性的锅炉、压力容器(含气瓶)、压力管道、电梯、起重机械和场(厂)内专用机动车辆,以及法律、行政法规规定适用《中华人民共和国特种设备安全法》的其他特种设备。

3.6

特种作业 special operations

是指容易发生事故,对操作者本人、他人的安全健康及设备、设施的安全可能造成重大危害的作业。特种作业的范围由特种作业目录规定。

本文件主要涉及电工作业、高处作业、危险化学品安全作业等。

3.7

特殊作业 special work

危险化学品企业生产经营过程中可能涉及的动火、进入受限空间、盲板抽堵、高处作业、吊装、临时用电、动土、断路等,对操作者本人、他人及周围建(构)筑物、设备、设施的安全可能造成危害或损毁的作业。

4 基本原则

4.1 企业设备维护保养制度应包括HSE风险管控的内容和要求,应通过适当的方法对设备维护保养活动进行风险识别与评价,辨识存在的风险隐患,确定可能存在的危害及后果的严重性,采取有效的防范手段、控制措施和应急预案来防止事故的发生或把风险降到最低程度,以减少设备维护保养活动可能引起的人员伤害、财产损失和环境污染。

4.2 企业应结合本单位的实际情况,针对装置运行及装置停车两种情况,制定设备维护保养的规程、维护保养HSE风险管控措施;设备维护保养的规程可以与设备综合管理制度统一制定;设备维护保养HSE风险管控措施应与企业HSE管理体系协调一致。

- 4.3 设备维护保养的管理及 HSE 风险管控制度应至少包括：组织机构和相关部门管理职责、维护保养计划、维护保养工作流程、润滑管理、备品备件管理、维护保养 HSE 风险管控措施、维护保养记录、培训、检查及考核等。
- 4.4 设备维护保养 HSE 风险管控涉及 HSE 管理部门、设备管理部门以及设备使用部门，各相关部门应协调分工，应明确设备维护保养 HSE 风险管控的归口管理部门。
- 4.5 针对企业重点设备、重大危险源设备、特种设备及重点环保设备，应编制《风险管控重点设备清单》，整理“设备名称/规格型号、设备编号、制造单位、制造/购入日期、验收/使用日期、设备状况、使用部门、安装位置（重点区域/关键装置）”等信息，为设备维护保养提供基础数据及关键信息。《风险管控重点设备清单》格式参见附录 A。
- 4.6 企业应对应急装备及物资、个人防护装备、警示标志、各种安全设施以及检测与监测设备进行定期检查、维护、保养，确保其完好、可靠。
- 4.7 消防设备设施的维护保养应满足相对应的规范要求，可参照 GB 25201 《建筑消防设施的维护管理》、SH/T 3218 《石油化工消防设施维护保养技术标准》执行。
- 4.8 根据维护保养的广度、深度及工作量大小，企业设备维护保养可分为三类：日常维护保养、一级保养和二级保养。

维护保养分类表

	负责执行	主要作业内容和方式	时间安排
日常维护保养	操作人员完成	即例行保养，以设备外部维护保养为主，是各类保养的基础，重点进行设备表面清洁、清扫、检查仪表指示是否正常、紧固易松动紧固件，检查润滑油和冷却液液位并添加润滑油和冷却液，开展备用机泵盘车等工作。	每个轮班进行一次
一级保养	一般由专业维修人员完成或指导操作人员完成	比日常维护保养的面广、内容深、要求高。主要内容是：根据设备的使用情况，对部分零部件进行拆卸、清洗；对设备及管线支吊架配合间隙进行调整；清除设备表面油污，检查、调整润滑和密封零部件，润滑及冷却管路，保证畅通和无泄漏；清扫和校验各类仪器、仪表、电气和动力设备，保证其可靠有效、整洁和安全；清洗和清洁冷却装置和附件等。	根据保养周期计划
二级保养	专业维修人员为主，操作人员参加	比一级保养的面广、内容深、要求高。根据设备的使用情况，对设备进行部分解体检查和清洗；对传动箱、液压油箱、冷却液箱清洗换油/脂，油质和油量符合要求并保证正常润滑、冷却；检查、调整、修复和校正水平；检查电气箱、电动机、线路等。	定期性、有计划进行

- 4.9 装置停车期间仍需进行必要的维护保养，以保持装置和设备的完好状态，为后续的开工生产奠定基础。

5 专项管理

5.1 资金保障

- 5.1.1 企业在设备维护保养方面应有必要的资金投入，改善维护保养操作条件，落实维护保养 HSE 措施，消除事故隐患，减少和避免各类事故的发生。
- 5.1.2 应当保证用于进行设备维护保养培训的经费或预算。
- 5.1.3 专门配备购买劳动防护用品的资金，并应专款专用。
- 5.1.4 依法参加工伤保险，为从业人员缴纳工伤保险费等。
- 5.1.5 应有足够用于维护保养产生的废弃物资材料处理的费用或预算。

5.2 计划管理

- 5.2.1 对各类设备应有针对性编制维护保养计划。
- 5.2.2 设备维护保养计划包含设备名称、计划日期、维修保养内容等，按照日常维护保养、一级保养、二级保养，分别进行每天、每月、每季度维修保养的计划编制。设备维护保养计划应有编制人、审批人签署。《设备维护保养计划表》格式参见附录 B。
- 5.2.3 维护保养相应的资金保障计划、培训计划、宣传计划等，可与企业综合管理制度统一制定。

5.3 隐患管理

- 5.3.1 结合《特种设备安全监察条例》、《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准》、GB 18218《危险化学品重大危险源辨识》、GB 30871《危险化学品企业特殊作业安全规范》以及相关的职业健康、环境保护的规范要求，辨识设备维护保养中存在的风险隐患。
- 5.3.2 根据设备维护保养风险隐患的辨识，编制《设备维护保养风险管控措施清单》，梳理“风险点、可能的损害、管控措施”等内容，明确管控责任人。《设备维护保养风险管控措施清单》格式参见附录 C。
- 5.3.3 每年对本企业的设备维护保养风险隐患辨识及风险管控措施清单进行至少一次重新辨识和评审。
- 5.3.4 涉及重大危险源的生产过程以及材料、工艺、设备、防护措施和环境等因素发生重大变化，或者国家有关法规、标准发生变化时，企业对重大危险源重新进行安全评估时，均应对本企业的设备维护保养风险隐患辨识及风险管控措施清单进行重新辨识和评审。
- 5.3.5 设备维护保养风险管控措施清单，应及时通报给相关岗位的从业人员及管理人员。

5.4 教育培训

- 5.4.1 对专业维修人员、设备操作人员进行专项培训，培训合格后方可上岗。
- 5.4.2 依据《特种设备作业人员监督管理办法》及《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》对特种设备作业人员进行专门的安全技术培训、考核。
- 5.4.3 设备维护保养中涉及动火作业、受限空间作业、盲板抽堵作业、高处作业、吊装作业、临时用电作业、动土作业、断路作业等特殊作业的人员，必须按照 GB 30871《化学品生产单位特殊作业安全规范》，进行培训、考核、审核、许可等管控管理。
- 5.4.4 与作业许可管理有关的人员应接受过相应的培训、考核，掌握各自在作业许可管理流程中的职责，具备相应的业务技能。

5.5 检查监督

- 5.5.1 综合性检查主要是以查制度、查管理、查隐患、查整改以及查安全设施为内容所进行的全面检查。
- 5.5.2 专项检查是针对各类设备维护保养的质量、安全、环保、职业卫生等进行检查。
- 5.5.3 对设备操作人员持证情况进行监督检查。
- 5.5.4 按照国家及特种设备行业规程、标准要求检查落实维护保养项目的实施。
- 5.5.5 制定《设备维护保养 HSE 风险管控检查表》，并按检查表的内容逐项检查。检查记录及时整理归档。《设备维护保养 HSE 风险管控检查表》参见附录 D。
- 5.5.6 对检查中发现的问题及安全隐患，要及时整改。
- 5.5.7 开展日常维护保养周查、月评，评定结果及时公布。

5.6 特种设备管理

- 5.6.1 特种设备管理人员和作业人员必须按照《特种设备作业人员监督管理办法》，经专门的安全技术培训并考核合格，取得《特种设备作业人员证》后，方可上岗作业，并按期复审。
- 5.6.2 应按照《特种设备安全监察条例》要求进行特种设备管理以及维护保养。
- 5.6.3 危险性较大的特种设备，以及危险物品的容器、运输工具，必须按照国家有关规定，由专业生产单位生产，并由已经取得专业资质的检测、检验机构检测、检验合格，取得相应的安全使用证或者安全标志，方可投入使用。
- 5.6.4 按照国家及特种设备行业规程、标准要求检查落实维护保养项目的实施。

5.7 应急救援及事故处置

- 5.7.1 设备维护保养如涉及重大危险源（事故隐患）均应制定应急救援预案，并定期进行应急救援预案的演练，针对演练发现的问题，立即进行整改，并记录建档。
- 5.7.2 应建立应急器材台账、维护保养记录，按照《危险化学品单位应急救援物资配备标准》定期检查应急器材。
- 5.7.3 设备维护保养发生安全事故时，事故现场有关人员应立即报告企业负责人。企业负责人接到报告后，按照相关规定启动应急预案。
- 5.7.4 严格按照“四不放过”的原则进行调查处理，坚持事故原因未查清不放过、责任人员未处理不放过、整改措施未落实不放过、有关人员未受到教育不放过。

5.8 职业健康管理

- 5.8.1 对接触有毒、有害物质的员工，要定期进行健康检查，并建立职业健康监护档案。
- 5.8.2 应建立应急器材台账、维护保养记录，按照《危险化学品单位应急救援物资配备标准》定期检查应急器材。
- 5.8.3 有毒有害作业场所应定期进行监测，监测结果应符合国家有关标准的要求。
- 5.8.4 在有毒、腐蚀性作业场所应设置冲洗设备和配备简单的应急救护用品。

5.9 环境保护管理

- 5.9.1 采取恰当措施，确保设备维修过程中产生的废弃物不造成二次污染。
- 5.9.2 在维护保养工作开展之前要准备保护环境装置，防止废油或废液污染地面。

- 5.9.3 在维护保养过程中对生产的废油或废液应集中存放，不得随意倾倒，同时要注意不得抛洒漏滴。
- 5.9.4 在维护保养过程中产生的废油或废液要及时带离现场，放到指定存放地点的容器里，便于统一处理。
- 5.9.5 维护保养工作结束后，要做到人走场清，不要遗留任何影响环境的废弃物，清扫后的废弃物要放到指定的地点，分类存放，不要乱扔乱放，防止再次污染环境。

5.10 智能化管理

- 5.10.1 采用智能化及信息化手段，持续提升设备管理水平，设备维护保养的智能化及信息化管理可与全厂或与设备综合管理统一考虑。
- 5.10.2 利用设备智能管理、设备故障智能诊断等系统，采用设备数据信息化管理、设备状态监测、故障诊断、智能处置等功能，实现设备预防性维护。
- 5.10.3 重点采取智能化及信息化管理的设备和系统，包括但不限于：关键设备考核指标及运行状态等流程信息化、大型旋转机械在线监测和分析、泵群状态监测、设备健康管理、腐蚀在线监测、振动监测、温度/压力监测等。

5.11 承包商管理

- 5.11.1 设备维护保养的承包商应具备相应资质及必要的安全生产条件。
- 5.11.2 应当与承包商签订专门的设备维护保养安全管理书面协议或者合同，协议或者合同应由企业和承包商双方签字认可，安全管理职责必须具体、明确。
- 5.11.3 应对承包商的设备维护保养安全管理工作统一协调、管理。
- 5.11.4 应对承包商进行定期（月、季或年）考核。

6 现场管理

6.1 四项基本要求

设备设施维护保养应达到“四项要求”，即整齐、清洁、润滑、安全。

- 整齐。工具、工件、附件放置整齐、合理；装置、线路、管道齐全、完整；零部件无缺损。
- 清洁。设备内外清洁，无灰尘、无黄袍、无黑污锈蚀；各滑动面、丝杆、齿条、齿轮等处无油垢；各部位不漏水、不漏油、不漏气（汽）；切屑、垃圾清扫干净。
- 润滑。按时加注或更换润滑油或脂。油质、油量符合要求；油壶、油枪、油杯齐全，油毡、油线清洁，油标醒目，油路畅通。
- 安全。实行定人、定机和交接班制度；使用人员熟悉设备性能、结构、原理和工艺流程，持证操作，合理使用，精心维护；各种安全防护装置齐全、可靠；仪器仪表和控制系统完好正常，接地良好，无事故隐患。

6.2 操作要求

- 6.2.1 设备使用前，应对设备的仪器仪表、电气系统等进行全面检查，确保其具备安全运行的条件；使用过程中，随时注意运行情况，发现异常及时停机检查，排除隐患；下班前进行清洗、擦试、润滑和冷却，做好交接班记录。
- 6.2.2 维护保养应做好相关记录。《设备维护保养记录表》参见附录 E。
- 6.2.3 各设备、管道、支吊架、防腐保温、仪器仪表、电气设备、安全附件齐全完好。

T/CPCIF 00XX—20XX

6.2.4 各控制系统、保护系统、监控系统等校验检验试验完成，投用正常。

6.2.5 润滑装置齐全，油路畅通，油位标示醒目，各油管路、视镜经常保持清洁，润滑油试验完成，润滑系统投用正常。设备润滑执行“五定”（定人、定时、定点、定质、定量）、“三过滤”（从领油大桶加注到储油桶、储油桶加注到加油壶、加油壶加注到加油点）。

6.2.6 密封装置齐全，密封液畅通，密封液液位、温度、压力正常，各密封液管路、视镜经常保持清洁，密封系统投用正常。

6.2.7 安全防护装置齐全、可靠，内外清洁，不准擅自拆除或停用，控制系统整洁，联接可靠，工作正常，接地良好；测量调控装置应确保完好、可靠，严禁自行拆除或停用。

6.2.8 对维护保养产生的废气、废水、废渣、粉尘、恶臭气体、放射性物质以及噪声、振动、电磁波辐射等危害因素进行有效防护及妥善处理。

6.3 场所环境

6.3.1 工作场所应该保持整齐清洁，原材料、成品、半成品和废料的堆放，应实行定置堆放，同时设置提放定置图。

6.3.2 机器和工作台等设备的布置，应便于工人安全操作。设备与墙、柱间以及设备之间应留有足够的距离，或安全隔离；各种操作部位、观察部位应符合人机工程的距离要求。

6.3.3 应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设备上，如：易燃、易爆场所、有毒、有害气体场所、易造成触电、机械伤害等危险场所、危险部位设置明显的安全警示标志，标明规定的安全色。

6.4 危险物料

6.4.1 危险物料的存放，应符合 GB 15603《常用危险化学品贮存通则》的要求，对易燃、易爆、腐蚀性、毒害性的物料，存放时应符合 GB 17914《易燃易爆性商品贮存养护技术条件》、GB 17915《腐蚀性商品储藏养护技术条件》、GB17916《毒害性商品储藏养护技术条件》的要求。

6.4.2 剧毒化学品必须在专用仓库内单独存放，实行双人验收，双人保管、双人发货、双把锁、双本账的管理制度。

6.4.3 对危险物料的发放，要建立发放管理制度。

6.5 机械安全

6.5.1 由机械产生的危险可分为两大类，一类是机械危险，包括：挤压危险、剪切危险、切割或切断危险、缠绕危险、引入或卷入危险、冲击危险、刺伤或扎穿危险、摩擦或磨损危险、高压流体喷射危险等；另一类是非机械危险，包括：电气危险、热危险、噪声危险、振动危险、辐射危险、材料的物质产生的危险、机器设计时忽略人类工效学原则而产生的危险等。设备维护保养时应防止以上危险的产生。

6.5.2 机器设备和工器具要定期检验、校验和检修，如果损坏，应该立即修理，确保其处于安全状态。

6.5.3 机器的润滑系统应首选自动加油润滑系统，无法设置时，应选用蓄油器式的加油润滑装置；如果采用人工加油的，应使用长嘴注油器，难于加油润滑的部位应明确规定，采用停机注油润滑或班前/班后加油润滑。

6.6 电气安全

6.6.1 设备维护保养时，电气设施应有完好的接零、接地、绝缘、屏蔽、隔离、防过载、防漏电等防护措施。

6.6.2 电气设备和线路的绝缘必须良好，应无破损、老化龟裂等现象，应有绝缘的带电点不应裸露，绝缘电阻符合规定值，安全间距符合规定要求。

6.6.3 裸露的带电导体安装应符合相关规定要求，防止人员触碰，带电裸露导体应有安全防护措施，电气系统电箱应有明显的警告标志。凡有可能被人接触造成电气事故的电气裸露和有触电危险的区域，应设置符合安全要求的屏护设施和明显的警示标志。

6.7 装置停车后的维护保养

6.7.1 装置停车后应采用隔绝，置换、吹扫与清洗等安全处理措施。

6.7.2 局部停车期间，工艺物料管道、各类公用工程管道和容器应采取必要的物理隔离措施，或断开及加设盲板等措施，防止运行装置与停车装置间的介质流窜等现象。

6.7.3 定期采用低压氮气给相关系统进行补充压力，保持系统微正压，防止机泵、管道、催化剂等受侵蚀。

6.7.4 冬季停车后，采取防冻保温措施，尤其注意低位、死角及水、蒸汽、管线、阀门、疏水器 and 保温伴管的情况。

附 录 A
(资料性)
风险管控重点设备清单

表 A 风险管控重点设备清单 (重点设备、重大危险源设备、特种设备及重点环保设备)

序号	设备编号	设备名称	规格型号	制造单位	制造日期/购入日期	验收日期/使用日期	设备状况	使用部门	安装位置 (重点区域/关键装置)
1									
2									
3									

设备负责人:

主管领导:

年 月 日

附录 B
(资料性)
设备维护保养计划表

表 B 设备维护保养计划表

设备	计划日期	维修保养内容			备注
		日常维护保养 (每个轮班进行一次)	一级保养 (根据保养周期计划)	二级保养 (定期性、有计划进行)	
1	xxx 设备				
2					
3					

编制:

审批:

年 月 日

附录 C

(资料性)

设备维护保养风险管控措施清单

表 C 设备维护保养风险管控措施清单

序号	风险点	可能的损害	管控措施	管控责任人
1	爆炸及火灾			
2	机械伤害			
3	触电			
4	中毒窒息			
5	物体打击			
6	坠落			
7	环境污染			
			

编制：

审批：

年 月 日

附录 D
(资料性)
设备维护保养 HSE 风险管控检查表

表 D 设备维护保养 HSE 风险管控检查表

序号	检查内容	检查参考依据	存在的问题	整改要求	备注
1					
2					
3					

附录 E
(资料性)
设备维护保养记录表

表 E 设备维护保养记录表

设备名称

日期	维护保养部位及内容	维护保养负责人 (签字)