

石油化工装置设备检修过程中的安全管理措施框架思路构建

朱永青

(浙江杭真能源科技股份有限公司, 浙江 杭州 311305)

摘要 石油化工行业的发展对于经济社会的发展有着重要的影响, 石油化工生产加工过程存在的潜在风险因素多、危险性大, 需要实施精细化管理和立体化的安全管理, 确保安全管理各项措施的有效贯彻和落实, 尽可能地降低各项安全事故及影响损失。在高温、高压、复杂生产环境下, 容易对石油化工装置设备的正常运行产生影响, 进而诱发各项安全事故, 直接影响石油化工生产的效率和安全性。做好石油化工装置设备检修工作以及过程中的安全管理工作十分有必要。本文分析了石油化工装置设备检修常见的故障问题以及诱因, 就检修过程中的安全管理提出相应的措施和建议。

关键词 石油化工 装置设备 检修 安全管理

中图分类号: TE96

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)10-0124-03

随着我国工业产业化发展、经济社会的发展和人们生活水平的提升, 对于石油化工产品的需求在增加, 对石油化工生产也提出了更高的要求。石油化工行业生产加工的技术和工艺要求高、存在的潜在风险因素多、危险大, 如很多化学材料和化学物品都具有腐蚀性和毒性、强酸性、强碱性、易燃易爆性, 石化生产很多都处于高温、高压和恶劣的生产环境下, 在石化加工以及运输过程中容易出现火灾、爆炸、泄露等安全事故, 要求实施精细化和立体化的安全管理, 全面落实安全管理措施。其中, 石油化工装置设备是否能够安全稳定地运行, 将直接影响石化生产及运输的安全性, 认真地做好石油化工装置设备检修工作及这一过程中的安全管理, 对于降低石油化工安全事故风险, 保障生命财产安全有着重要的作用意义。

1 石油化工装置设备检修与安全管理相关概述

在石油化工行业需要运用到多种装置设备以及技能, 如各种各样的存储设备、加热设备、物理和化学反应装置、石化产品运输装置设备等, 要求确保各种装置设备之间的连接和配合紧密, 时刻处于安全稳定运行状态, 以满足石油化工产品生产、加工和运输的需要。在石油化工生产、加工和运输过程中存在各项风险因素和潜在风险隐患, 如很多化学材料和化学物品都具有腐蚀性和毒性、强酸性、强碱性、易燃易爆性, 很多时候都处于高温、高压和恶劣环境条件下, 容易

出现火灾、爆炸以及泄露等安全事故, 不仅会造成财产损失, 也会对环境产生污染, 甚至威胁人员安全性。石油化工生产需要实施精细化、立体化的安全管理, 既要求生产作业人员严格依照规范和生产流程操作, 保障化工生产的安全有序性, 也需要持续创新和优化石油化工生产技术和工艺, 同时要加强石油化工生产过程中诸多装置设备的检修与安全管理, 定期做好石油化工装置设备的检修和维护工作, 提升检查和监测的力度, 准确把握石油化工生产过程中可能对有关装置设备造成影响和产生破坏的各项因素, 重点加强这些因素的监督与管控, 实施全面的预防与控制, 避免因装置设备的故障隐患而影响石油化工的安全生产^[1]。

2 石油化工装置设备检修过程中的风险因素

2.1 装置设备内部检修作业

石油化工装置设备内部检修工作比较复杂, 受检修条件等限制, 存在比较多的风险因素, 如在装置设备内部检修过程中作业环境比较复杂, 很多情况下通风效果差, 容易出现氧气含量不足的情况, 进而造成检修人员缺氧的情况出现, 既影响检修的效率, 也容易诱发安全事故; 部分石油化工装置设备受自身特点的影响, 其内部运行的空间比较大, 外部一些有毒有害气体容易进入其中, 如果未能在第一时间发现并及时解决处理, 则会威胁检修人员的安全, 导致其出现中毒等事故; 装置设备内部检修要求检修人员做好各

项安全防护,严格依照技术要求和操作规范作业,但仍有很多检修人员自我防护意识和安全意识不强,在检修前没有依照有关要求规范穿戴防护设备,且在检修过程中存在凭借经验的情况,既影响检修的效率和效果,也容易在发生异常和事故的时候出现中毒等安全事故^[2]。

2.2 装置设备动火检修作业

石油化工装置设备动火检修作业也存在比较多的风险因素,如动火检修作业对于有关人员的专业要求和技术要求高,要确保检修人员具备专业的资质和相关证件,并严格依照具体的操作流程和规范要求进行,但实际工作开展中仍存在检修人员证件不齐全、作业过程中操作不规范、专业素养和技术不足、安全意识和安全管理不到位等一系列的问题。部分装置设备在动火作业前的检查工作不细致,很多问题未能在第一时间发现和处理,无疑增加了作业现场的风险隐患,在动火操作前未对有关设备采取降温措施,导致过多的杂物进入动火设备,进而导致操作过程中的风险事故,如火灾风险,且增加了检修作业人员中毒事故的发生概率。

3 石油化工装置设备检修过程中的安全管理措施

3.1 做好检修前的准备工作

在石油化工装置设备检修工作正式开始之前,要做好前期的一系列准备工作,依照装置设备检修的技术要点以及标准要求等,制定好装置设备的检修方案以及检修计划,包括装置设备的检修环节及各环节的重难点、检修时间、检修技术工艺及要点、检修人员安排、本次和上次检修工艺情况变化等,针对检修人员要进行提前的培训,确保其具备相应的资质以及专业的技术,通过做好前期的准备工作以及检修计划的制定,为后期检修工作规范化进行提供支撑,提升石油化工装置设备检修的效果,降低这一过程中的风险因素和安全事故。做好前期准备工作,要为石油化工装置设备检修创造有利的环境和条件,识别和分析检修过程可能出现的风险隐患和不稳定性因素,提前制定解决和应对的措施。例如,接受检修的装置设备要及时清理内部的各种残留物料,尤其是一些易燃易爆、腐蚀性强、有毒有害的残留物料,需要对其进行专门的无害化处理,防止对生态环境以及检修人员造成危害;选择专业的检修人员,并为其提供装置设备说明书、安装说明书等资料信息,方便石油化工装置

设备检修人员了解检修技术和要点关键,制定适合的检修方案和计划,避免因操作不规范等导致出现一些事故和风险。

3.2 准确把握检修要点和关键

为确保石油化工装置设备检修的效果以及操作过程的安全性,需要相关人员准确把握检修的要点和关键,确保检修操作过程有序、规范,在提升检修效率和效果的同时,降低风险事故和影响损失,保障检修人员的安全性。例如,结合石油化工装置设备检修的技术要求和规范,对降温、降量速度严格检测和管控,以防出现因高温温度导致的温度突变的情况,防范这类因素导致的石油化工装置设备异常、故障和损坏问题。在降温处理的时候,要避免使用过冷的水源直接冷却处理的方式,一般要先完全切断热源,再进行空冷处理,还需要严格管控好降量,确保装置设备检修过程中通风良好,避免因内部物料剧烈变化、温度快速骤变等方面因素的影响,导致装置设备出现裂痕等问题,甚至发生爆炸等风险事故,保障检修人员安全。停车处理需要确保石油化工装置设备时刻处于非真空状态下、物料始终在自身可燃点以下,之后在进行检修作业,以确保检修的安全性,主要是因为一旦空气流入石油化工装置设备内部,与内部的物料直接接触,可能会创造氧化的条件,出现一些化学反应或者是爆炸等的事故,对检修工作产生不利影响,造成直接经济损失及人员伤亡等。停炉作业需要严格依照绘制的降温曲线,有计划地停炉操作,确保炉膛内部不同位置的降温、熄火之间始终保持连续、均匀状态,如果装置设备内部火嘴燃烧时,或是温度较高的时候,需要确保熄灭、降温之后再继续进行后续操作,避免因操作不当、操作不规范导致出现爆炸事故等情况^[3]。

3.3 促进安全处理技术的科学应用

相关人员需要准确把握石油化工装置设备检修的技术要点和技术操作流程,过程中严格依照技术流程和要求进行,并促进安全处理技术的科学合理应用,促使检修工作顺利开展,并取得理想的效果。例如:

1. 置换中和处理。在装置设备检修前进行置换中和处理,利用水蒸气装置设备中的有毒有害、易燃易爆气体,对装置设备内部的酸碱性、腐蚀性气体进行中和处理,为检修工作的开展创造有利的环境和条件,保障在检修的时候动火、罐内作业的安全性,也降低装置设备腐蚀的问题。在采取置换中和处理的时候,需要对具体的装置设备以及用途等相关信息有所了解,

针对制定置换中和处理的方案,选择适合的方法,并确保过程操作的时候严格依照置换流程图、置换方案进行,确保最终达到理想的效果。

2. 可靠隔离。在装置设备停工检修的时候,需要将运行系统、检修设备连接的管道及接头进行规范化的拆解,结合检修的实际需要,在装置设备管路的一方规范地安装盲板,如果拆解难度过大,或者是没有可以拆解的部件,此时可以在连接位置插上盲板,利用法兰连接的方式进行接头处理。

3. 清扫和清洗。化工生产很多材料和物品都具有腐蚀性和毒性、强酸性、强碱性、易燃易爆性,当处于复杂环境下,容易出现火灾、爆炸等安全事故,影响装置设备检修的安全性,且装置设备内部的各项沉淀物,在冷却状态下分解和挥发难度比较大,会对装置设备产生腐蚀等,在高温环境下,挥发比较严重,导致有害气体扩散,一旦浓度过大,则会导致出现意外爆炸事故等。

因此,需要提前对装置设备进行彻底的清扫和清洗,及时清理和清洗各种沉淀物及有毒有害气体。具体操作的时候,通常可以借助一些化学物质进行清洗,最常使用的有酸洗法、碱洗法两种方法,前者主要是在装置设备当中加入适合的有机酸去帮助及时清洗装置设备内部的腐蚀物质,这种方法针对生锈腐蚀的物质溶解和处理的效果比较好,针对氧化铁等不具备腐蚀性的材料和物质,在高温的情况下,还可以促使其分解成水、二氧化碳等物质;后者主要是运用碳酸苏打、硫酸苏打加入适量的活性剂,帮助及时清洗装置设备内部的沉淀物质^[4]。

3.4 实施全面风险管理

诱发石油化工装置设备检修过程安全事故的因素比较多,需要实施全面风险管理,对环境条件、人员操作、材料设备、工艺技术、工艺流程等影响装置设备检修的关键要素严加管控,要构建完善的管理体系,对装置设备检修过程实施全面监督和控制。首先,要做好风险识别和评估判断分析,针对不同的装置设备,要明确检修的要点和常见的一些安全事故,对风险因素、风险类型、事故诱因、影响程度、发生概率等有所了解,实施风险分类管理,提前制定防范和应对的措施。在检修过程中要创造有利的环境和条件,做好风险控制工作,如结合石油化工装置设备检修的技术要求和规范,对降温、降量速度严格检测和管控;做好装置设备清理和清洗工作;对检修人员进行培训

和指导,确保其具备较强的专业素质,并强化检修人员的安全意识,保证防护设备配置齐全、穿戴规范,检修操作规范;选择适合的技术工艺,以免影响检修的质量,避免因操作不规范、技术工艺选择不适合等,产生二次影响和破坏。装置设备检修过程中需要严格依照标准要求和流程规范进行,对装置设备、环境条件和检修人员作业进行全面、细致的检查和评估分析,及时发现、识别各项危险源,针对性地进行防范控制,降低装置设备检修过程中的风险隐患。对风险的识别、衡量、控制、评价要贯穿石油化化工装置设备检修全生命周期,实现数据和参数的实时监测和分析,在装置设备检修过程中还需要做好检查和试验工作,及时发现和调整问题,在检修完成之后,进行全面细致的试验和检查,以免存在隐患和漏错事项,对石油化工装置的安全稳定运行产生影响,进而造成经济损失和人员伤亡。针对每一次的装置设备检修都需要详细地做好记录,包括装置设备检修的时间、装置设备的批次和编号、检修的次数、发现的问题以及如何解决和处理等,为后续石油化工装置设备检修和管理工作的开展提供参考和依据。

4 结语

石油化工装置设备是石化行业的重要组成部分,其能否安全稳定运行,将直接影响石化行业生产、加工和运输的效率和效益,也影响过程中的安全性。因此,要定期做好石油化工装置设备的检修工作。受石油化工生产的特性影响,其存在的风险隐患比较大,检修过程也需要做好安全管理工作,落实安全管理措施,在检修过程中综合考虑环境条件、人员操作、材料设备、工艺技术、工艺流程等各种影响因素,准确把握检修技术和要点关键,以确保检修的质量,减少操作过程中的风险事故和安全隐患。

参考文献:

- [1] 宋镇. 石油化工装置设备检修过程安全技术与应用[J]. 当代化工研究, 2021(17):141-142.
- [2] 赵宋清. 石油化工装置设备检修过程中的安全管理措施[J]. 设备管理与维修, 2020(12):5-6.
- [3] 李金则. 石油化工装置设备检修过程中的安全管理措施[J]. 化工管理, 2020(08):95-96.
- [4] 常华. 探究石油化工装置检修施工过程中的安全管理[J]. 石化技术, 2018,25(10):314.