

炼油化工企业设备运行特点及维护策略

陈恺

(玉门油田分公司炼油化工总厂, 甘肃 玉门 735000)

【摘要】 本文从炼油企业化工设备运行特点出发, 在复杂性、系统性、隐患性与专业性等方面进行了分析, 并就这些特点进行了维修、保养、员工操作、监管以及结合实际情况维护这几个方面的建议, 旨在切实提高炼油化工企业设备的保养与运行效率, 延长设备使用寿命, 增强设备使用安全率。

【关键词】 炼油化工; 设备运行; 设备维护

引言: 近年来, 自动化产业飞速发展, 大量的自动化设备进入到各个企业中, 在炼油化工企业中, 自动化设备的引进的确有效地提高了企业的炼油效率。但是由于炼油化工企业设备的操作难度以及炼油过程容易出现的危险因素, 对于炼油企业设备的维护维修就需要格外注意。只有确保炼油设备的安全性和操作性, 才能够提高炼油产量质量, 促进产业发展。

一、炼油化工企业设备运行特点

(一) 炼油化工企业设备运行比较复杂

炼油设备作为企业内的大型设备, 其内部结构十分复杂, 包括分馏系统、气动系统等。所以炼油化工企业设备在进行运转时, 通常是多个装置设备共同进行工作。巨大的设备往往是由换热装置、输送装置以及反应装置等组成的大型装置设备工作运行体, 所以在进行维护时, 工作人员的工作并非只是对于简单的管线进行处理, 而是要对其中各种大型装置以及装置之间的连接进行检查调整^[1]。对于对炼油化工企业设备内部结构没有一定知识准备的人员来说, 想要确认设备维护的重点以及炼油设备出现问题时如何解决自然也就难上加难。更何况如果确认了炼油化工企业设备的问题, 那工作人员还要结合该设备的使用情况, 以及周围工作环境进行分析, 确认该设备是否由强酸强碱或高温高压等情况下使用而引起的问题。因此, 炼油设备的复杂性一直都是炼油化工企业设备工作中不可轻视的问题, 给工作人员的维护工作也带来了很大的挑战。

(二) 炼油化工企业设备有很高的系统性

炼油化工企业设备作为炼油工作中的重要一环, 其工作的系统化和一体化早已实现, 炼油设备的各部分零件都可以在一个整体中进行协调工作。但这也意味着, 如此精密的设备如果某个零部件出现了隐患或者问题, 那就一定会影响到整个炼油设备的工作情况, 甚至于发生危害到人身安全的泄露或爆炸等事

故。所以一定要保证炼油设备整体中各个零件的安全性以及可靠性, 确保每个零部件都可以正常工作。因此就需要相关工作人员对于炼油设备整体的工作系统性流程有着深刻的了解, 对于炼油设备的零部件之间工作时的相互协作关系有着清晰的认知, 以此来保证炼油设备日常工作时的安全性和正常运转。

(三) 使用过程中逐渐增大的隐患性

炼油设备经常处于各种高风险的工作环境中, 这也就要求炼油设备必须具备对高温高压、腐蚀性液体等因素具有极强的耐受力 and 抗性, 能够保证设备运行时的稳定性。但是在一定时间的使用后, 因为各种高风险工作环境因素的影响, 炼油设备必然会受到一定的影响。在高温高压以及腐蚀性成分下, 炼油设备的主体虽然有着很强的抗性, 但像阀门、法兰, 管线等连接部位都十分脆弱, 很容易在经过多次的使用后发生问题。一旦炼油设备某零部件或者某装置出现问题, 在诸多高风险因素下进行工作时, 就很容易造成大型事故。不仅会造成严重的财产损失, 还会伤害到工作人员人身安全, 致使企业内的工作环境不稳定。所以在对炼油设备进行日常维护时, 一定要注意衡量炼油设备的各项指标, 如果指标有所异常, 应立刻上报进行处理, 保证设备运行安全。

(四) 工作人员操作专业性

在炼油过程中, 由于原油的化学性质不稳定, 且极易燃烧, 所以在炼油设备日常工作过程中一定要让工作人员严格按照规范操作。对于炼油设备的操作出台一定的参数和量化标准, 在工作和设备运行过程中要有专人进行监督, 确保设备运行中的安全^[2]。

二、炼油化工企业设备维护策略

(一) 加强维修炼油化工企业设备措施

1. 预防性维修

在炼油设备的日常维修中, 预防性维修就是将炼油设备在生产中容易出现问题的脆弱部分进行检查,

防止其出现问题导致炼油设备日常工作时发生事故。一般该类的检查，都是在不影响工厂进行正常的炼油工作为前提下进行的，这也是进行预防性维修检查的意义。在进行预防性维修时，对于炼油设备的各项指标要严格把控。在对于炼油设备进行预防性维修之前，要注意对炼油设备的型号做好统一的规划，这样可以节省维修工作花费的时间，让维修工作人员能够更加快速地进行维修检查。在企业进行设备购买时也可以对于炼油设备容易在工作过程中被磨损或消耗的零部件进行额外购买，以便在维修检查的过程中进行快速更换。

2. 日常检修

日常检修的类型通常都是有计划地进行检修，检修人员会在工作开始之前就制定好详细的工作计划，以保证检修工作的安全性和有效进展。在进行日常检修维护之前，应确保设备已经停车，对于设备进行过吹气和水洗，且检修作业环境中不含有易燃易爆气体。在进行日常检修时，应注意几个具有一定危险性的检修事项。在对动火作业进行检查时，应在进行检查之前确认作业环境，如果发现周围的作业环境或者动火装置有任何异常或改变情况出现，应立刻停止动火装置的检修。在动火现场应确定电气焊工具、减压阀、气带以及漏电保护器等设

施安全可靠。对于空气中的粉尘和氨气含量进行检测，一般来说，空气中的氨气含量需低于 0.4%，每隔 2-4 小时进行一次测量。作业环境内，氧气瓶和乙炔瓶间距不小于 5 米，两者距离动火地点不小于 10 米^[3]。如果该项指标有任何一项出现异常，应立刻组织人员进行撤离，并在之后查明原因，避免这种情况的发生。在对用电设备进行检修时，应注意用电设备的管线连接必须由专业工作人员进行，且所有参与用电检修的工作人员以及对用电设备产生直接接触的人员，都应身着绝缘服装，所有相关操作都要落地，并开启漏电保护开关，以最大程度保障检修人员安全。

3. 事故维修

事故维修一般也应属于检修的一种，不过因该种检修是在炼油设备出现问题之后进行的，所以一般是临时的，且无计划的，对于检修人员的安全以及检修效果都会造成影响，而且会对炼油设备造成一定的损失。所以应尽量减少该种检修的频率，主要还是以日常维护检修为主。但是如果发生了此种类型的事故，在进行检修时，要注意结合具体的设备损伤情况和作业环境情况进行检修。比如在某炼油化工企业里，炼油设备发生了腐蚀情况无法进行正常作业，检修相关人员紧急赶到现场进行抢修。在抢修之前，企业紧



急将工作人员撤离,并对场内进行了腐蚀气体的清空工作,防止抢修人员受伤。此次出现问题的是设备中的污水罐装置,检修人员进行检查前,罐内空气进行过置换,氧气浓度含量经过检测达到正常指标,工作人员可以安全进行作业。为防止工作人员被腐蚀性液体灼伤,外部准备了大量清水。如果出现灼伤情况,必须先用布进行擦拭,之后用大量清水进行冲洗,这个顺序不能改变,否则可能会加重工作人员的伤势^[4]。在进入污水罐之后,检修人员发现,污水罐内上半部分覆盖了一层暗红色的浮垢,经过测量,该浮垢厚度约为25mm左右。经过对浮垢的成分检测,发现其中含有85.4%的 Fe_2O_3 以及12.4%的 SO_3 。说明污水罐的腐蚀情况很严重。污水罐的腐蚀大多是因为杂酚、油污、氰化物等有毒物质进入到污水罐后造成的。由于腐蚀严重,污水罐的寿命已经受到严重影响。在更换污水罐后,该厂对于新的污水罐采用了WF-40型涂料进行防腐蚀防护,该涂料冲击强度为 $5\text{N}\cdot\text{m}$,柔韧性1mm,在高压和腐蚀方面的抗性较为优越。并在日常的维护中选择耐有机溶剂以及耐酸碱溶剂进行防腐蚀的有效维护。

(二) 注重炼油化工企业设备日常保养

想要确保炼油设备在工作过程中不因为出现问题故障和停车抢修,就需要在日常的养护方面下功夫。最首要的就是保证炼油设备的管道中不能存在杂质,要及时对工作后的炼油设备进行清理,保持炼油设备的清洁。特别要注意对内部零部件的检查 and 清洁,防止炼油设备运行过程中发生堵塞情况。在进行清洁之后,需要对零部件的连接部位进行上油的操作,减小零件在工作时产生的摩擦力。保养分为一级保养、二级保养和三级保养,一级保养是在每班出车前、作业中以及收车后的时候进行的,会对机械设备的相关部位进行上油以及加固,在清洗时,还会对于部分设备内部的空气进行置换清空,对于机油,燃油滤清器的部分更是会着重清洗。二级保养主要是进行查看和调整,查看部位有发动机、变速器、转向组织和制动组织等,会对这些设备部分进行功能的排查检查,确保机械设备和零部件能够在工作保持正常的功效。三级保养就是更加细致以及详细地检测了,是由带有精密检测仪器的工作人员对出现问题或磨损的部位进行检测,从而对这些部位进行功能性调整以及更换。对于机械设备要做好保养的话,还是需要将设备中的小零部件进行拆卸清洗和油污去除,之后再给机械设备打上润滑油进行润滑。在机械设备有大体积的零部件进行清洗时,除了正常的清洁上油流程,还要检查零部

件上面是否有磨损或腐蚀情况的出现。如果出现上述情况,应该立刻对于特定情况进行相应的维修。除此之外,想要做好对于机械炼油设备的保养,还需要工作人员在工作时按照标准规范来进行操作,双管齐下,这样才能将炼油设备的保养工作做好。

比如要对压缩机进行保养,就要遵循严格的保养过程,第一步就是对压缩机进行清洁工作,将压缩机上面残留的油污清洗干净。第二步要对于压缩机的工作情况作出处理,在曲轴箱和注油箱里,要注入足够的润滑油,并且保证上一步的清洁工作做好,该部分注入的润滑油没有杂质存在。冷却系统中要进行检查,确保冷却系统内存储的冷却水量足够,且不会发生漏气情况^[5]。第三步要实现工作人员的规范操作,在运行机器时,要将活塞放在具体的位置之后才可以注入润滑油。而且在机组刚开始启动时,先不要进行加载操作,等待一段时间,让其进行空转,等到机组温度升高到一定程度后再进行加载,工作人员也要保证按照运行规范来操作压缩机。

(三) 强化员工操作规范

在炼油设备进行工作运行的时候,操作设备的工作人员才是炼油设备的主体,所以想要实现炼油设备的操作使用安全,还需要从操作人员方面下手解决。首先要让操作人员对于炼油设备的操作流程以及工作原理有足够的了解和掌握,因为炼油设备的工作过程以及内部零部件的组成是非常复杂的,只有从事过多年相关工作和专业知识掌握非常好的人员才能对炼油设备进行标准操作。而且随着自动化炼油设备的不断更新换代,生产工艺和炼油设备的操作方式也在不断地进行着变化,以往对炼油设备操作提出的要求已经很难满足现在的操作需求了。所以内部可以定时对人员进行炼油设备维护操作方面的交流会,并且定期为员工进行新型设备以及新型操作方式的讲解和普及新型设备的工作原理。

其次就是要结合自身的生产情况对炼油设备的操作维护进行一定程度上的调整。比如近年,在炼油工程中,高硫高酸的原油比例提高,这导致对于炼油设备的防腐蚀维护方面的控制手段需要加强。相关人员应该根据设备的相关规定进行操作,在防腐蚀方面对于炼油设备进行充分的记录。比如说在高硫原油比例增大的情况下,相关的工作人员就需要了解硫化物是如何腐蚀设备的,从而对防腐蚀和腐蚀的处理有所应用。因为硫化物和设备在工作时是在极高温下,高温会导致硫化物和金属的化学性质变活泼。因此硫化物与设备的金属成分会产生反应,进而腐蚀设备的金属内壁。在过程中,通过反应生成的金属离子以及

反应过程中生成的硫和氢气都会对已经被腐蚀的金属壁再次进行腐蚀的加深,最终导致设备的损坏或者使用寿命的降低。针对这种情况,就可以对硫化物接触较多的设备进行涂层保护,可以选择有鳞片状锌粉掺入的材料,因为其可以起到阴极保护作用,高温交联聚合树脂做基底可以有效的惰性化硫化物的活性,从而减少硫化物和金属之间的反应。在操作人员方面,操作人员进行相应操作时,应穿戴相应的防腐蚀工作服,并准备清洁布与大量清水,以防人员不慎被硫化物灼伤得不到有效的处理。

最后就是要使操作人员对于所有设备的操作规范进行落实。在炼油设备进行工作时派人对炼油设备的操作进行专门的监督。工作人员也应该对于自身的安全有足够的重视,不要因为工作时间较长或者是认为对于炼油设备的认识和理解充足就掉以轻心,从而导致炼油事故的发生。要把制定的操作规范落到实处,只有这样,才能切实地保证工作人员作业时的安全。

(四) 完善设备管理信息化监管

对于炼油设备在监管上的方式来说,传统的管理方式已经很难满足现在炼油化工企业的实际需求了,甚至部分较为传统的信息化监管方式已经不能够满足许多炼油企业设备的维护要求。现在的炼油化工企业中对于炼油设备的运行的监管所需要的是更为符合现代生产方式的监管方式。炼油化工企业需要搭建起一个一体化、智能化、自动化的网络大数据平台,从而对炼油设备进行实时的监控。以现代管理技术为基础,就能够更加精准地反应炼油设备的运行情况。借助此种大平台的检测功能,炼油设备的运行数据能够精准地反映到监管人员那里,从而提高监管人员对于炼油设备工作质量的掌握。这只是作为大数据时代现代化监管的基本功能的实现。如果能够做出自动化或者智能化的监管系统,那系统还可以对于炼油设备工作时很多数据和设备参数对于设备进行自主分析,再结合炼油设备工作时的温度,气压以及化合物填入等情况,对炼油设备可能出现的故障问题进行预警以及初步修复。如果发现的问题较为严重,系统还可做到故障预测排查并将具体情况传达到相关人员手上,这样不仅可以节省大量的时间精力,还可以做到大数据监控下对于炼油设备的精准维修。而且维修人员在对炼油设备进行维修时一般都具有一定的危险性,甚至在设备故障发生时,大多数维修人员都没有时间去准备维修计划。但是大数据的精准定位就可以令维修人员做到对故障情况心中有数,将复杂的设备装置

情况作简单直观地数据化,有效保障维修人员的人身安全。

(五) 结合实际情况进行维护

在对炼油设备进行维护和操作时,由于复杂的炼油设备内部情况,所以需要具有一定经验的工作人员才可以进行操作或者维修。可是这并不代表维修人员和操作人员在对于炼油设备的工作原理以及维修方法有了足够理解之后就可以一直进行炼油设备的相关维修操作。由于炼油设备的运行一直在不断地优化,而且设备的生产方式也一直在更新换代,所以相关的工作人员也需要跟着时代进行相应的学习和进步。而且针对炼油设备自身的复杂组成结构,想要有效且精准地对炼油设备进行维护和操作,需要结合故障出现时的相应部位以及当时炼油设备作业时周边的温度,原油材料等参数进行参考,结合实际情况进行维修或者操作。比如对于环烷酸对于炼油设备的腐蚀,就需要对高温反应的部位以及流速较快的部位进行处理。因为环烷酸在温度 220℃ 以下时,基本不会对金属进行腐蚀。但是在温度到达 220℃ 以上时,就会开始腐蚀金属,且腐蚀程度在 270℃ -280℃ 之间达到顶峰,在超过 400℃ 后腐蚀度呈现下降趋势^[6]。所以对于含有环烷酸的原油,炼油设备的高温反应部位是最应该进行注意与维护的。

结论:炼油化工企业是我国石油产业的重要一环,而炼油化工企业设备更是重中之重,所以对于炼油设备的维护以及运行一定要重视起来。对于炼油设备的维护以及操作方面,不仅要按照规范进行,还要不断更新维护的方式,做到与时俱进。细化优化各个炼油设备的运行维护步骤,力求能够在保证安全的基础之上促进炼油设备的运行效率,加快我国石油行业的发展。

参考文献:

- [1] 杨盘龙,方超,廖宇.炼油化工厂设备检修及安全维护管理[J].设备管理与维修,2021,04:40-41.
- [2] 陆叶.炼油静设备运行特点与维护保养措施探讨[J].中国石油和化工标准与质量,2021,07:49-50.
- [3] 李彬,赵新镇.炼油设备运行特点与维护保养措施[J].化学工程与装备,2020,11:185-186.
- [4] 赵文宇.炼油设备腐蚀与防护的管理方案[J].化工管理,2021,12:140-141.
- [5] 罗刚.炼油设备运行的特点与维护保养措施分析[J].技术研究,2021,09:20.
- [6] 张勇.炼油设备运行特点及维护措施分析[J].化工管理,2021,12:133-134.