

寒潮来袭 如何应对防冻防凝大考

编者按:
1月15日,集团公司部署开展百日安全无事故专项行动,要求全力抓好特殊时期安全工作,坚决防止发生安全事故,为实现开好局、起好步创造良好环境。防冻防凝是冬季安全生产的重要工作,近期全国多地遭遇寒潮极端天气,防冻防凝面临新情况新挑战。石化企业如何应对十几年来最低气温的大考,确保安全生产?本期采访总部和企业相关专家发表真知灼见,报道企业的经验做法,敬请关注。

石化科普

设备为什么产生冻凝?

水在零摄氏度以下会结冰,结冰后体积增加10%,在结冰的过程中,设备容易被撑爆,俗称“冻坏”。为了避免冻坏设备,就要保持设备内部介质流动,流动的水一般不会结冰。为了避免“冻坏”,可通过伴热防冻防凝。气温降低时对设备本体进行伴热,维持设备温度在安全位置,不同的设备需要不同的温度,既不能太高,也不能太低。另外需加大排凝频次,防止介质凝结。对不允许带液的介质系统,适当增加日常排凝频次,防止冷凝。

设备哪些部位容易冻凝?

导压管
导压管是直接与工艺介质相接触的一种管道。压力变送器导压管中有水或易凝介质时,在低温环境下,会导致导压管冻堵,造成仪表指示不准。



毛细管
单法兰及双法兰变送器毛细管填充液有一定的温度要求,超出范围会造成仪表指示不准。单法兰及双法兰变送器主要用于测量液体、气体或蒸汽的液位、流量和压力,将其转变成信号输出。



仪表风管线
仪表风管线带水会导致调节阀气路结冰,从而使调节阀调控失灵。



密封件
开关阀密封件遭遇极寒天气容易变硬,从而导致卡涩、动作不灵敏。图片由夏东明提供



防止冻凝有哪些方法?

● 寒潮来临前全面检查仪表管线的伴热,防止带联锁点的仪表被冻坏造成装置停车。

● 对停用的设备、管线与生产系统连接处要加好盲板,并把积水排放、吹扫干净。对已经冻结的铸铁管道、阀门等不得急剧加热,要在做好风险识别和管控的前提下用温水或少量蒸汽缓慢解冻。

● 为设备选择使用的润滑油倾点应低于环境最低温度6摄氏度以上。应保证设备在用润滑油水分含量在相关标准以下,防止因水分析出凝结导致的润滑油管路堵塞。为设备选择使用的防冻液冰点应低于环境最低温度5摄氏度以上。防冻液浓缩液不能直接使用,应按说明书比例兑水稀释后使用。

业内专家谈

防冻防凝是设备安全过冬的关键

访谈嘉宾

炼油事业部设备室经理 任刚
胜利油田高级主管 任晓辉

1、极寒天气下 为什么要做好设备防冻防凝?

任刚:防冻防凝不仅关系到生产任务是否能按时完成,设备维护是否到位,还关系安全风险是否能有效规避。特别在石油化工生产企业,生产工艺复杂,生产介质易燃易爆、高温高压,如果防冻防凝工作不到位,某处设备冻裂、介质外漏,轻则引起生产波动、设备损坏,重则引发安全事故。

任晓辉:防冻防凝是保证设备冬季安全平稳运行的关键。石化装置规模大,生产连续性强,且多涉及易燃、易爆、危险性物料,一个设备设施发生冻凝就会影响整个装置安全平稳运行。业内因管道或阀门有一个冻裂点而造成停产抢修的事例不少,从冻裂的管道中溢出易燃物料的事故也发生过。此外,冻凝后的解冻工作也面临着比其他行业更多的问题。

2、今年设备防冻防凝 面临哪些新情况新挑战?

任刚:今年许多地方持续寒冷状态。华北一带最低气温降至零下18摄

氏度,江南降温至零下7摄氏度,华南气温接近零摄氏度,均遭遇多年未遇的低温极寒天气,给防冻防凝带来极大压力。每年天气变冷时,石化企业均按既定要求落实防冻防凝工作。今年在极寒天气影响下,还是发生了一些问题,如仪表指示不准、管线短时不畅、部分管线冻裂等。

任晓辉:今年冬季气温低于往年,多地刷新10年来最低气温纪录。同时,国家在安全、环保、节能方面要求更加严格,采取防冻防凝措施特别是投用伴热设备时,需做好安全风险评估,在不带来新的安全隐患的同时做好环保节能工作,最大限度保护环境、降低成本。

3、目前冬季设备防冻防凝 有哪些空白点?

任刚:一是对减压阀等压差较高的部位要重点关注,因为介质膨胀吸热,特别容易凝结成冰。对这些位置常用的方法是用热水或蒸汽进行伴热。二是对停用管线或设备容易放松警惕。停用设备表面看没有受影响,但这些设备往往和系统没有隔离,当系统阀门有轻微内漏时,这些设备内就会存水或存有相关介质,气温降低,介质结冰就会引起设备破裂,从而引发事故。

任晓辉:一是对极寒天气预估不足,对生产工艺、设备设施在超过往年

低温条件下的冻凝风险识别不到位。二是设备在用的润滑油、防冻液没有及时开展入冬后的低温性能监测,存在设备无法正常启动、使用,冷却系统冻凝甚至损坏的风险。

4、在节能背景下 防冻防凝需要注意什么?

任刚:在节能背景下,尤其要做好蒸汽伴热凝结水回收。2020年集团公司凝结水回收量达到73.8%,部分企业回收量达90%以上。要做好低温伴热替代,对部分液位计等伴热需求较小的设备,采用热水伴热,降低蒸汽消耗。要对防冻防凝投运后蒸汽消耗进行控制,低点导淋以见汽为准,禁止出现小白龙,禁止地面、楼梯、平台积水结冰。

任晓辉:防冻防凝工作要早:早部署、早准备、早落实。设计中尽可能利用系统内流体循环防冻,避免增加伴热设施;地下管线及排净系统全部埋在冻土层以下;对于必须进行防冻保护的管线,在选取蒸汽伴热、防爆电伴热和保温方式时,优先选择节能降耗的方式。加强冬季巡回检查,制定防冻防凝安全检查表并严格执行,对管线、机泵、仪表的防冻点进行检查,在保证节能减排的情况下,做到装置区内不积水、不结冰、不挂冰、不冻凝。

本报记者 郑虹 采访整理



受强冷空气影响,江汉油田清河采油厂所在地区气温降至零下18摄氏度。员工果断采取行动,做好各项应急准备。图为员工对设备进行加药保护防止冻凝。徐清洲 摄

企业行动

塔河炼化以硬举措 保装置闭环管理

本报讯 面对近年少见寒冬,塔河炼化认真落实冬季安全生产各项工作。“防冻防凝是当前安全的重中之重,一定要以过硬的举措,强监督、严考核、重实效,确保装置安稳运行。”塔河炼化HSSE总监李刚在近日月度例会上强调。

未雨绸缪,做好预防。“在入冬前,我们全面整改往年冬季存在的低老坏问题,更换200多台阀门和几百米管线。”2号常压焦化装置主管徐伟说。

他们提前采购材料和设备,对保温棉填充不实、伴热管线不畅、疏水器动作设置压力建不等问题进行全面整改。对停用的机泵进出口管线与生产系统连接处加装盲板,排净内部介质。开展月度督查,将被动补救变为超前防范,发现整改问题30多项。同时,梳理装置伴热线,停用27条,蒸汽直排点由72处减至35处。

压实责任,全员参与。“我们建立从上到下的问责机制,确保责任到人,构建三级网格化管理机制。”炼油第一作业部设备副经理姜辉说。

作业部建立防冻防凝工作登记册,组织员工认真学习,确保人人皆知、全员重视。建立严苛的防冻防凝工作考核制度,构建作业部领导、安全总监、技术人员、班长、操作员多层问责机制,严考核、硬兑现。探索实施作业部、装置、班组三级网格化管理,强化责任落实,实现防冻防凝管理横向到边、纵向到底,层层检查确认。作业部装置负责人、技术员24小时值班,对仪表伴热、仪表风、油雾润滑等关键位置、风口、高处等进行全面排查,发现问题立即整改。

他们对关键设备和易出现问题的部位,增加巡检频次,做到不怕麻烦、不走形式,发现蛛丝马迹及时汇报处理。同时加强对长输管线、装置间互供物料线、回水、安全附件等部位的检查,实现每台设备有人管,每条管线有人查。

(吴业巍)

金陵石化应用 防冻防凝智能化妙招

本报讯 前段时间寒流来袭,金陵石化提前预防、冷静应对,多举措做好防冻防凝工作,特别是在仪表管线防冻防凝上推广智能化举措,没有冻坏一台仪表、一根管线、一台设备,有力保障装置安全生产。

在仪表防冻防凝上,公司实施智能化监控,将现场仪表温度引入中控室DCS(分散控制系统),实时跟踪仪表温度变化,有异常及时处理。目前,炼油四部催化裂化、渣油加氢、常减压等装置300余台仪表把仪表温度远传到DCS实时监控。

他们提前准备甘油、疏水阀等材料,对重油、渣油、蜡油等易冻易凝物料仪表提前灌注防冻隔离液,确保万无一失。寒流期间,维护人员加强应急值守,班组精心巡检仪表运行情况,及时处置异常。“目前公司1万多家仪表运行正常,没有仪表受冻影响生产。”公司机动部电仪科科长秦锐说。

在管线防冻防凝上,采用“瓷钢胶”堵漏新方法。冬季管线出现漏点后,蒸汽喷出易凝结。以往常用的处理方式是漏点集中处理,现场动火堵漏存在安全风险。同时,从发现漏点到上报计划再施工堵漏,周期长,费用高,用工多。运行部采用“瓷钢胶”堵漏技术,堵漏快速,随时处理漏点,堵一个漏点耗时少于20分钟,堵漏后可以保证几个月不再泄漏,对冬季防冻防凝效果显著。“瓷钢胶”已堵漏点400多个,在公司逐步推广。“储运部综合科副科长李剑说。

(窦豆 陈平轩)

基层管理者说 极端天气下采取哪些非常措施

找出设备运行短板精准解决问题

齐鲁石化烯烃厂副经理 任鸿

近期山东迎来零下20摄氏度最低气温,设备安稳过冬面临严峻挑战,一些新情况、新问题、新挑战应运而生。上游物料带水造成管线冻凝,部分高空仪表因风力较大、温度较低,可能发生误指示、误动作的现象。

科学预见问题,客观分析问题,才能精准解决问题。本次极寒天气,设备

防冻防凝工作有两方面问题要高度重视。一是部分电磁阀密封圈因气温陡降出现泄漏。二是部分双法兰液位计出现故障。综合分析,部分介质因极寒天气发生物理变化,造成黏度增加,部分设备在低温环境下运行不稳定,造成不动作、误动作等现象。我们已采取增加巡检频率、更换新型电磁阀、更换新型仪表、增加单独保温伴热等措施进行应对。

在降温前部署防冻防凝措施

辽宁石油安全质量部负责人 王德阳

辽宁省入冬以来平均气温较往年下降不少,出现极端天气时,气温单日降幅达10摄氏度。由于降温没有缓冲期,低温触底时间早于往年30天,许多正常的防冻防凝工作都要提前谋划。

对油品销售企业来说,低温导致设备故障率增加,个别库站设备设施存在老化或者设备更换不及时,在低温运行

过程中风险隐患突显。从经营方面看,高标号柴油在低温情况下易出现凝结挂蜡现象,如未有效落实防冻防凝措施,将直接导致输油管线冻堵,轻则影响销量,重则导致油品断供。

做好防冻防凝工作,一是重在预警机制到位。提前开展防冻防凝排查,做好关键部位的放空排凝,检查露天设备是否有异常,做到气温还没有降,防冻防凝工作已经安排部署到位。二是把防冻防凝管理责任落实到位。建立设

备防冻分区负责制,将防冻防凝细节落实到具体班组和人员,确保每台设备、每条工艺管线、每个阀门登记造册,都有专人维护保养。三是确保防冻问题整改到位,班组交接班时要对现场设备防冻情况、冻堵问题进行交接,发挥班组的相互监督作用。四是保障油品供应到位,各库站加装防爆加热装置保证油品流动性,提前采购低冷滤点油品垫高库存,确保不造成油品冻凝,实现高标号柴油冬季供应不断档。

防冻防凝和节能降耗二者兼顾

塔河炼化炼油一部副经理 姜辉

今年,在寒潮影响下,能源供应面临紧张局面。做好防冻防凝工作,应量化节能降耗指标。塔河炼化增加水电汽风的消耗量,详细制定冬季防冻防凝劳动竞赛方案,对节能降耗指标进行量化。各班组发挥主观能动性,根据天气、昼夜

等温差变化,适度调整防冻防凝排放量,增加巡检频次,密切关注设备管线状态,确保节能减排。同时,实行蒸汽伴热线精细化管理,严控工艺参数运行范围,确保蒸汽耗能压降至最低。

积极采用新技术新工艺,执行可行性方案,争取节能降耗取得新成绩。塔河炼化在2号焦化装置使用二氧化硅气



◀极寒天气给油井升温降压带来不利影响。胜利油田东辛采油厂推广实施“伴生气分离+低氮燃烧”的冬季组合升温管理模式,提升油井管输温度,实现不冻堵一口油井、一条管线、一台设备的目标。图为1月20日,员工为油井伴生气分离装置加装伴热带。

张胜刚 摄
刁立飞 文