

海上采油平台管道保温节能技术探析

张 睿 (中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司海洋采油厂, 山东 东营 257237)

摘 要: 随着我国经济发展的速度不断加快, 社会各界各行各业对于石油能源的需求量也在逐年上升, 尤其是在化工、交通、运输等各个方面。只有努力提升和增强对石油资源的开采工作能力, 将石油的开采工作范围进行扩大, 这样才能够为我国的经济发展以及各行各业的稳定发展提供所需的充足石油能源。当前我国对于海上油气资源开发工作较为重视, 并开展了相关的工作进行推动, 建设了许多海上采油平台, 但是因为一些海域的海上温度比较低, 在进行采油工作的过程中, 要求工作人员对于使用的管道需要采取节能保温技术, 这样才能够使采油工作顺利开展。本文对海上采油平台管道保温节能技术进行研究。

关键词: 海上采油平台; 管道; 保温节能技术

0 引言

在海上采油平台管道中进行保温节能技术的合理应用, 不光可以对管道的温度进行有效的管控, 使管道中的石油避免出现凝固的情况, 还能够有效的提高石油运输工作的整体效率, 完成节能的最终目的。随着目前国内海上石油工业整体的发展速度加快, 建设海上石油生产平台对当前我国各行各业在石油需求量方面进行了弥补, 为了提升生产的石油质量, 加强采油工作的整体效率, 研究海上采油平台管道保温节能技术是一项重要的工作内容。

1 海上采油平台管道保温节能的工作意义

石油资源是保障我国各项基础事业以及各行业发展的重要能源之一, 在海上采油平台中对管道开展保温和节能工作, 最主要的目的就是避免生产过程中一些不必要的损失, 完成节能的工作目标, 使生产作业能够顺利进行。同时加强设备的处理水平, 另外还可以改善现场操作人员所处的工作环境, 减少工作过程中存在的一些风险; 其次能够隔断海上平台所处的海域海水温度, 避免一些安全事件的发生。

另外, 在进行操作的过程中通过吸声隔冷, 不仅能够降低作业环境对生产过程的影响, 同时也能够保障管道内的石油, 可以实现正常的工作状态, 最重要的是因为在海上采油平台管道进行保温处理时采用隔冷、隔热等方式, 不仅能够将石油生产作业所造成的能量损耗进行降低, 另外还可以起到燃料节省的效果, 这样能够开展出更多数量且优质的石油资源应用到我国的社会发展中。

2 海上采油平台管道应用过程中的影响因素

2.1 保温层半径的影响因素

在探索和开采海洋石油资源的过程中, 重点主要

集中在渤海区域的油田之上, 涉及勘探、开发以及生产等环节。海上石油开采平台施工过程中, 管道绝热层的厚度对于其隔热效果起着决定性作用。因此, 必须首先精确计算每米管道长度的总热阻值。在进行数值计算时, 必须应用特定的公式, 并全面搜集相关的数据信息。为确保最终计算结果的精确度, 必须确保所有基础信息数据的正确无误。

管道外皮的厚度和它所展现的热阻性能之间有着紧密的联结。当这层厚度提高时, 其表面的温度相应下降。通过运算, 可以确定热量损失的最大值, 从而使温度降至最低点。若最小的热阻总量与绝热层半径保持一致, 则意味着一个临界半径, 它将导致热损失至最大程度, 同时将热阻整体减少至最小。若某个物体的中心到边界的半径超过了其最外围到边界的半径, 结果便是该物体外部层的宽度增加, 这会导致热能散失量上升。若内部边缘的半径小于外围的半径, 外层厚度增加, 热量散失的量将相应减少。

2.2 管道的影响因素

在实施管道保温性能建设的过程中, 若临界的半径尺寸小于管道外层半径, 这会导致外层厚度增加, 从而有效减少热损失。然而, 外层的建筑厚度和施工的投资成本之间有着明显的直接关联。因此, 在管道安装过程中, 必须确保方案的经济性, 以便明确保温层的建造厚度。基于年折旧率, 将外层基础设施建造费用与热散价值相加, 计算出结果后, 便可确立施工的最小厚度。外表面的对流传热系数可以设定为一个常数值。平台内所使用的保温油气管道, 主要由金属材质构成, 其设备管壁在导热方面的热阻数值以及管道内部对流传热的热阻数值均相对较低。

在对保温层内表面温度数值进行选择时, 可以挑

选一些相似的数值,将这些数值定为管道内部介质的温度。若假定保温层外层维持常温状态,在管控了表面对外辐射热量的影响后,便能确立厚度的计算公式。

在制定此计算公式时,必须精确确定保温层的厚度。同时,还需明确包括一年内运行时间、管道及其保温层外径、能量价值、平均温度下的绝热材料导热系数以及管道表面与周围环境温度等参数。只有这样,才能确保计算结果的精确度。

3 海上采油平台管道保温节能施工存在的风险因素

3.1 施工技术标准风险因素

目前在海上采油平台安装油气管道的工作过程中,仍然发生一些由于施工技术标准不准确或者不按照标准实施的事件发生,主要表现为在管道的施工安装时,部分施工工作人员不遵守我国所下发的工作标准进行施工,只为图自己方便而选择一些不规范的方式开展安装。在进行工作的环节里,三通连接没有依照相应的施工技术标准开展操作。如果在作业完成后发现存在不合格的情况,严重影响油气管道系统整体的平整度,造成口部无法正常投入使用。种种因素都会对施工作业完成度和进度产生影响,同时也会降低最终的工程施工质量。

3.2 焊接工作风险因素

在建设海上采油平台工作时,如果没有严谨的按照工作要求开展油气管道的焊接处理工作,尤其是进行切割与焊接作业时,部分管道出现焊接、放枪情况,很容易为接下来的工作开展埋下严重的爆炸隐患。如果发生爆炸事故,不光会导致现场工作人员伤亡,同时还会对相关企业的经济造成严重的损失。在进行焊接时造成爆炸风险出现的因素主要包括当开展切割或焊接等热工作业之前,所进行施工的管道中,没有完全将可燃性气体进行置换干净,此外相关企业在进行管道建设工作的安全管理以及评价工作时存在诸多漏洞,造成风险系数提升,对施工作业的最终质量和工作水平造成影响。

3.3 工作人员风险因素

当前在建设海上采油平台的工作过程中,在安装工艺管道的施工项目时还存在人员风险主要表现为在进行施工时,由于相关的企业没有建设相应的责任制度,未能将具体的责任落实到个人,忽视安全管理工作的开展,所实施的安全管理工作模式不够详细。这也使得在实施作业的时候,由于现存的管理制度缺

乏完善性,没有及时的对现场工作人员进行详细的考核和监督,导致一些施工过程中存在的问题未能及时的发现,所以在后期进行处理时,难度系数上升。此外在进行工作时没有依照以人为本的工作原则进行处理,对现存的人员工作风险进行解决,埋下了较多的安全隐患。

4 海上采油平台中管道保温节能技术的应用措施

4.1 应用电伴热等节能技术

在构建海上油田开采平台管道时,为了实现能源的节省,必须配备电伴热系统。在执行操作系统部署过程中,必须严格遵循施工图的指导原则来进行精确安装。特别是在那些故障频发的区域,电伴热的安装尤为重要,必须在这些地点的下方空间进行布置。

在电伴热系统的建设过程中,必须确保各部分结构的完整性。针对管道壁,需执行防锈及干燥作业。在管道表层敷设环节,若施工区域沾有油渍或杂质,则需进行打磨作业以清除。

在完成表面处理之后,应使用铝的胶带进行覆盖保护。在电伴热带敷设过程中,应避免出现重复施工的情况,以防止区域运行温度过高,从而减少其使用寿命。在建筑施工过程中,由于接口和其他部件的原因,导致电伴热带长度超过了预先的计算值,因此施工者在实际操作时需要保留约10%的额外长度作为备用。

在开展安装工作之前,必须马上测定绝缘电阻,并彻底检验芯线的电阻状况。在确认万无一失之后,便可开始安装程序。安装完毕后,必须确保芯线的电阻达到建设标准,这是开始试运行的前提条件。

4.2 提升施工计划的科学性和合理性

在工程建筑活动中,对管路实施防护是关键一环,通常通过热量控制手段等策略来执行这一任务。

在常见的施工环境下,暴露于外的管道所处的状况较为糟糕,会受到外界环境和温度变化的影响,从而使得管道的使用效能相对较低。因此,必须对管道和设备进行必要的处理。当周边温度升至65℃以上时,工作人员需采取相应措施进行应对。在维护保温状态的同时,必须确保所需物资完备无缺,这样才能有效提升工作成效。若管道起始部分呈现弯形,那么在构建过程中必须选用具有定型能力且结构均匀的配件。为确保直管材料与弯头的质量一致,需对材料进行相应的处理工艺。确保其形态适应建造需求,并执行稳固化处理。

对管道表面进行涂装处理是必要的,同时,在管道接合部位加强保温措施也极为重要,还应确保管道得到适当的维护。若管道形态异于常规,其在后续使用中或许会遭遇渗水等故障,因此必须让工作人员对此类问题保持高度警觉。

4.3 做好运营阶段的管理工作内容

在管道运营管理过程中,一旦发现第一类故障问题,需优先更换故障部分的保温层。在情况较为严重时,建议安置一些防水罩,接着对恒温调控装置进行校准,并对设定的参数值进行标准化处理。在管道遇到第二类故障的情况下,电热带在其实际使用中,将不包含在质量保证范畴内,或者解冻周期延长、周边环境温度低于规定标准、防冻效能不佳。管道产品在设计和施工初期,若其型号和性能参数不符合标准,可能导致安装过程中出现诸多不便。例如,绝热层施工不达标,可能导致保温效果不佳;若防水措施执行不力,则可能引起渗漏问题。

此外,若电热带在不适宜的高功率状态下运行,则可能提升出现故障的风险。在开始之前,务必仔细阅读说明书,并依据指导要求对产品进行详细规划,同时,要仔细挑选合适的产品类型。应当提升保温外层的厚度,确保其不超过 50mm,并实施防水工艺。控制运行环境的湿润程度对于设备正常运作至关重要,同时,选择高性价比的产品也同样重要。

在管道维护过程中,一旦识别出管道出现了第三类故障,可能会导致电热带温度不足或热量分布不均等问题出现。可能是因为在处理过程中工作执行不充分或是保温层厚度未达到应用标准,以及防水处理存在缺陷,从而引起了这个问题。在处理这些问题时,关键一步是挑选正规厂家生产的产品。在处理保温层时,必须严格遵循设计规范进行准确安装。

4.4 严格落实运营管理节能的工作措施

第一类故障。在处理潮湿导致的保温层效能下降时,应迅速进行更换,并视情况加装防水罩。接着,对恒温控制器的准确性进行再次检验。此外,应对设计参数制定统一的标准化流程。

第二类故障。电热带在实际使用中,若不在质保期内,或出现解冻时间过长、周边环境温度未达到规定水平、防冻成效不达标等问题,其原因大致可归结为两个方面:一是产品型号和技术参数在早期确定时出现错误;二是保温层厚度不够以及防水措施未有效实施。这些因素会使得电热带在低温高功率工作条件

下运行,进而提升了其衰减速度。

针对该问题,提供以下三种解决方案:首先,依照说明书规定,认真进行设计和产品选择;其次,提高保温层的厚度,建议在 30 至 50mm 的范围之内,同时做好防水处理,以减少电热带运行环境的湿度;最终,多进行供应商的产品对比,选择性价比最高的产品。

第三类故障。若观察到电热带发热温度不理想或冷热分布不均等状况。原因可能包括保温措施的不足、保温层未能达到规定的厚度标准以及防水措施的实施不充分。针对上述问题,提供以下两个建议:首先,在选择电热带时,应挑选知名厂家生产的产品;其次,重视保温措施,并依据规范进行安装。

5 结语

在实施海洋采油平台的管道保温节能技术时,施工队伍需仔细核算保温层的半径和经济厚度,以确保技术应用的高效性和经济性。针对影响保温节能技术应用的因素,有必要一方面推动电伴热技术的运用;另一方面,需要为石油生产管道制定保温计划。在进行建设活动时,操作人员需彻底遵循既定计划,并深化执行能源节能的相关措施。借此实现节能和保温,创造更丰厚的经济回报。

参考文献:

- [1] 刘艳丽.海上采油平台管道保温材料及保温设计研究[J].石油和化工设备,2024,27(03):133-136+132.
- [2] 王明亮.海上采油平台管道保温节能技术[J].化学工程与装备,2023(03):110-112.
- [3] 纪婉瑜.化工防腐保温优化设计和施工注意事项[J].全面腐蚀控制,2021,35(10):51-52.
- [4] 崔艳红,王乾,冉庆富,等.海洋平台井口管道评估优化设计[J].盐科学与化工,2021,50(05):42-45.
- [5] 顾廷园.石油化工管道安装及监理质控研究[J].化工管理,2019(25):146.
- [6] 宋磊.浅析石油化工工艺管道安装质量控制[J].当代化工研究,2019(04):152-153.
- [7] 杨永宁.化工管道保温层性能提升的研究[J].化工管理,2019(07):174-175.
- [8] 辛培刚,于嘉骥,徐艳.海上采油平台管道保温节能技术研究[J].石油和化工设备,2021,20(4):3-5.
- [9] 仲光华,王逢军,钟肖,等.海上采油平台管道保温节能技术措施研究[J].中国石油和化工标准与质量,2022(09):101-103.