

石化管道装置中泵类设备安装常见问题分析

胡学志

(中海油能源发展装备技术有限公司机电中心 天津 300452)

摘要:我国在迈向工业强国的道路上,石油发挥着极其重要的作用。如今经济快速发展,各行各业对石油的需求量与日俱增。为充分保障石油管道的正常工作,就必须要做好各种泵类设备安装及维护工作。由于这种设备类型丰富,在具体设计及安装等相关环节都存在很大差异性。基于此,文章阐述了石油化工管道装置中泵类设备安装过程中所存在的常见问题,并提出针对性的改进措施,希望能够给相关工作的开展带来积极的参考。

关键词:石油化工;管道装置;泵类设备;安装

0 引言

在当前的工业生产中,石油化工企业发挥着不可替代的作用,也是推动社会经济稳步发展的重要砝码。石化化工类企业在生产过程中对于温度、空气湿度和环境都有着格外严格的要求,在运输及生产等环节都不能够出现任何纰漏,否则极易引发重大安全事故。因此,必须高度关注石油化工管道中各种泵管路的安全问题,在安装过程中会受到诸多因素影响而存在安全隐患,所以有必要加强这方面的质量监督力度。

1 泵的布置要求

石油化工中的泵类装置若没有特殊情况,全部都是布置于室外,在安装方式上可以是单排或者是多排,多集中于管廊下侧或是其旁边。这样做的好处在于方便后续操作及维护,若是在新疆地区风沙比较多,或是东北地区较寒冷,那么可根据实际情况将其移至室内,在此过程中就需要注意通风、采光及防火等相关措施。总的来说,在布置的过程中,首先应当考虑后续操作及维护的方便性;其次要注意美观整洁,对于按照双排对称的泵类设备而言,在安装的过程中需要留下易于后期检查维修的通道,通常情况下宽度必须超过1.5m,方便后续工作人员用于检修和操作。此外,设备应当与墙体之间的距离,至少保持1m以上,与地面距离则要高于0.1m,若过于接近地面,很有可能受到潮气影响而出现腐蚀现象。入口处要安装过滤器,要考虑管道柔性连接的要求,满足后续装卸需求。

2 泵类设备安装的常见问题分析

2.1 入口液位比油液位高问题

对于一线工作人员而言,在设置离心泵入口液位的过程中,需要严格按照相应规范进行,不能基于个人的工作

经验随意进行操作,否则很容易引发安全事故。在大多数情况下,必须要考虑泵气蚀余量问题。在实际操作中都会面临这种情况,那就是入口压力比管道内部气化压力低。在这种情况下就会导致出现气蚀,会给后续工作的开展带来一系列麻烦。假如在输油的过程中入口油位明显高于油液位,那么就可以开展正常操作。

2.2 气液混输罐不能自吸问题

在实际工作环境下会受到众多因素的影响,若是采用污水提升泵,虽然能够提高工作效率,但由于其自身含有混输罐,考虑到其特殊性,在首次使用的过程中,必须将其内部灌满水,在后续启动时无须再进行注水操作,如果在其他方面都没有出现异常情况条件下,可以永久使用。在启动的过程中不会一开始就直接上水,反而需要等待设备启动,20min后才会慢慢注水。如果依然没有任何动静,那么工作人员就需要分析其中的原因。考虑到一般泵的直径为DN100,如果入口直径如果增大2倍,必然会导致其内部空气量得到成倍增加,若继续进行操作,就有可能导致罐体内部无法形成真空状态,进而导致其自吸功能无法有效发挥,甚至消失。

2.3 进出口管线没有预留后续操作空间

隔膜计量泵在操作过程中属于往复式运动,无论是在进口还是出口的情况下,其频率都非常高。因此,在长期的工作过程中,就很容易导致单向阀出现损坏。此外还必须注意,无论是石油还是天然气,其内部必然含有一定杂质,那么在长期输送过程中,就很容易在该区域引发堵塞问题,进而导致计量泵出现故障,大量的实践经验表明,很多故障是由该因素所导致的。

3 泵类设备安装要点

3.1 安装前图纸审查工作的重要性

工作人员在施工前有必要对管道的具体情况和相关

流程进行认真分析,然后从实际情况出发,选择与项目所匹配泵类设备并设置好相关参数。为了方便后续工作需要,无论是设备的正常运行还是进行检修,更加需要注重管道空间位置布置,如果太过于紧密,不仅会影响其正常运转也会给后续施工开展带来极大不便。在安装的过程中,必须严格按照设计图纸的要求依次开展作业,只有这样才能够更好地确保正常运转。此外,在开展基础验收工作时,需要基于相关要求极力避免从主观因素出发,比如对于具体的内容和基准线,需要借助专业仪器检查安装尺寸是否存在误差。

3.2 安装的准备工作

作为工作人员,在开展验收工作的过程当中,要尽可能地避免主观因素对工作质量所造成的影响。必须严格按照相应的规范和技术标准,对相应的设备及施工材料进行严格检查,如果出现任何差错就必须立刻整改,尤其是表面作业条件是否符合要求。此外,所采用设备除了需要具备相应的证件以外,更加需要了解其性能是否符合当前工程建设的需要。设备表面有没有出现破损,以及所使用的规格型号与设计图纸是否相一致等,这些问题都必须要进行严格查看,不能存在任何疏忽。一旦问题设备进入施工现场,且没有及时发现,很有可能会给石油化工企业的正常运转带来严重影响。

3.3 泵类设备安装

泵类设备安装会涉及诸多环节,比如精度的调整及零部件的装配,或者是基础部分的处理工作。安装过程中的任何环节存在疏忽,都有可能影响介质的输送效率。设备在运转阶段会出现各种各样的莫名故障,不仅会大幅度降低企业的生产效率,还会增加维修成本。这就需要严格按照规划的位置将主体及各种附属部件,都能够按照设计的要求放置于规定的位置。最后,在开启二次罐装以后,在安装前有必要充分结合当前项目实际情况及基准点,做好安装准备工作。

4 泵的管道设计注意事项

在该项工作开始之前,工作人员有必要充分了解管道和仪表流程图当中的相关流程和注意要点。同时,在满足基本工艺要求的过程中,更加需要考虑后续泵在正常运行和维修状态下的相关要求。比如,能否给双排泵体预留充足的操作空间,方便后续检修人员进行施工。此外,在开展管道布置的过程中,需要避免在上方和正前面安装其他的管道,这不方便后续进行拆卸。与地面的距离应当高于0.1m。

4.1 泵的入口管道

为避免在运行过程中出现振动和腐蚀等问题,对于入口管线的设计就显得尤为重要。在大多数情况下,工作人员对于离心泵的入口标高并没有予以高度重视,

从而导致后续气蚀余量无法达到相应标准。对此就需要注意,这与储藏罐或者塔内设备的标高有着密切的联系。无论是向上或向下弯曲进泵,都需要采用顶型安装的方法,如果是输送浆液就需要采用底平安装。

在特定情况下,需要在泵入口管道安装过滤器,对此还需要充分考虑在后续使用过程中,工作人员在进行抽芯时,是否具备了充足的操作空间。需要注意的是,当施工现场遗留的部分微小杂物通过泵周围的吸入管道切断下游设置,对此有必要安装过滤器进行保护。

如果是临时性方案,有必要设置法兰连接短管,而其长度至少应当需要超出过滤器0.2m,这样做的目的是方便后期进行调换,此外还需要配备垫环。若在入口处还布置有弯头,为避免出现偏流及漩涡流的状态,导致泵的性能降低。因此,有必要在其中设置大于3倍于管径的直管段,如果长度不够,那么就需要改变为变配管。考虑到后期使用的方便,可以在胆管内安装导流板。需要注意的是,假如吸入处的弯头是90°直角,那么就可以完全忽略直管段。对于部分较为复杂的入口管道,比如热膨胀或者低温,在安装的过程中可以适当加入推力作用的器械,有助于在力的作用下产生偏移。然而,在对这部分装置安装的过程中,着重考虑泵嘴压力的可承受范围,若没有精确计算,很可能在后期会出现气阻现象。

4.2 泵的出口管道

根据多年的工作经验,发现泵类设备中相比于入口管道而言,虽然压力会出现一定程度的降低,这却并不是最重要的因素。然而,对于管道的压降及热应力,如果不加以重视也有可能对后续工作的开展带来一系列麻烦。为了能够增加流速,不至于在后期产生明显气阻,在大多数情况下出口要比吸入管径小至少2级,此外,异径管应当尽量靠近出口处。在对介质输送的过程中,为了避免出现倒流现象,工作人员必须在设备的关键处设置回阀。在安装的过程中有必要注意,在管路比较长,或者是在管径较大的情况下,为避免后续在运转过程中被水锤所破坏,有必要安装缓闭装置,这样就能够最大程度地保护该装置处于稳定的运行状态。在特定情况下,当出口管道改为立式管,就应当在其出口侧管上方安装放净阀。若是采用双排并列布置的泵,那么进出阀门则应当采取相同的安装高度。在特定情况下,出口处的阀门安装位置建议在立管上方,那么其高度应当为1.1~1.3m。为方便后续观察,对此就需要在泵的出口处与切断阀之间安装压力表。为避免液压脉动系统在运转过程中出现不稳定的情况,有必要设置缓冲罐。

在设备的运转过程当中,考虑到管嘴受力太大在超过其自身承受能力以后,不仅会影响泵的运行能力,还

很有可能引发更为严重的事故。为避免阀门和管道自身重量超过其本身所能承受的最大载荷,在大多数情况下应当在其上方设置支架,有助于起到分散力的作用并能够大幅度提高其稳定性。此外,还需要考虑工作人员在对设备进行检修时的支撑力度问题。泵在运行过程中会根据实际的流量出现一定程度的变化,然而当大于其额定流量时,垂直于轴方向的推力就会影响其输出速度,那么工作效率必然会大幅度下降,引发入口部位液体温度快速上升,出现蒸气压高于气压,导致气蚀。为避免出现这种事故,有必要及时安装相应设备,以确保泵的工作流量始终处于合理的范围内。

在泵类设备安装完毕以后,还需要开展试运转的工作,这是考察安装质量的重要环节之一,由于会涉及大量的工作人员及相关环节,对此,就必须精心组织统一调度。在完成试运转以后需要将所有的资料上交至相关部门,还需要对已经安装完毕的相关事项展开深入审查,符合图纸设计的要求并制定科学的评估报告,最后才能够竣工验收。

5 解决泵类设备安全问题的措施

5.1 提升短节设置数量

在实际操作过程中,面对维修空间不足的现实困境,需要及时更换具有单向阀的设备,以此提高其适用性,有助于进一步降低故障产生的概率,同时也提高了拆卸该装置的便捷性。然而,不少工作人员并没有这方面的经验,更不能快速解决计量泵内部的实际情况,其结果就是在配管额定的过程中没有考虑后续的工作,导致相关装置故障率大幅度升高。对于这样的问题,配管人员就需要在泵的进出口位置设置连接模块,通过法兰将两端进行连接,有效地提高单向阀在拆卸过程中快捷性和稳定性。在此过程中,也需要加强对泵设备的功能结构的全面了解,便于单向阀的拆卸和安装,能够有效弥补维修空间不足的问题。

5.2 气蚀的防护措施

在作业过程中,如果采用的是普通离心泵,那么在操作时就可以采用倒灌法,原因就在于这种设备不具备自吸功能。有一点需要注意的是,要保障油箱内部的压力始终高于气化压力。对于入口液位比取液口高的情况,在前文已经讲述依然会出现气蚀。工作人员必须要控制好入口处的模块压力,也就是说油管内部的最低液位要高于以前,对于泵的标高问题并不能够在短时间解决,为避免再次出现气蚀,只能将集液箱的高度进行提升,表面上看这样的做法比较麻烦,大量的实践经验证明,这样做有着明显的积极意义。

5.3 入口管径配置的对策

在作业的过程中,气液混合罐自吸功能非常重要,然而为了能够确保所有的装置处于稳定运行状态,就有必要高度关注该项功能消失的问题,积极采取有效措施加以解决。在实践过程中,有不少工作人员基于多年的工作经验发现,当吸泵设备入口管线变径出现改变的情况下,就可以直接将其拆除,接下来就需要选择相配套 DN100 管线,其好处就在于能够实现自动出水,也能够让罐体自吸功能得到正常发挥,而整个操作过程非常简单快捷。因此,通过这种方法可以了解到,并不能够简单地对泵设备的入口管径进行改变,否则很有可能会影响其正常功能的发挥。

5.4 加强泵管道的组织安装工作

虽然石油化工企业对于国内经济的发展发挥了非常重要的作用,然而化工管道却具备较强的特殊性。不仅在于使用过程时间相对较为短暂,更重要之处还在于与其他设备相配合的注意要点。因此,加强这方面的组织安装工作,对于提高管道的工作性能尤为关键。这就有必要加强相关人员的实际操作能力,在平时需要积极开展培训工作,提升操作人员的责任意识,并通过大量的专业训练,不断提高员工的综合素养,让个人能力实现质的提升。

6 结语

综上所述,在当前我国石油化工行业中,泵的管路安装问题对于该行业健康发展起到了极其重要的作用。无论是布置还是管配设计,都会不可避免地出现各种各样的失误和过错,对此工作人员就需要从中总结经验,认真分析产生问题的原因,并给出合适的解决方案及相应的纠正预防措施。此外,还要提高泵管道安装的安全性,及时添加自动化的报警设备,高度重视管道安装路线的合理性选择,尽可能减少不必要的工程,不仅大幅度地提高了作业效率,同时也降低了成本。最后,还需要做好后期的维护及更换工作,这样才能更好地推动石油化工行业的稳步发展。

参考文献:

- [1] 马克. 试析采油队泵类设备常见的技术问题[J]. 设备管理与维修, 2021(20): 114-115.
- [2] 杨秀苹. 试析采油队泵类设备常见技术问题[J]. 化学工程与装备, 2019(12): 82+77.
- [3] 刘志勇. 试论石油化工装置中泵类设备安装常见问题[J]. 石化技术, 2015(06): 131+133.
- [4] 韦英龙. 石油化工管道装置中泵类设备安装常见问题分析[J]. 科技与创新, 2014(23): 42-43.