

石油化工输送管道安装质量的控制

陈 静 郝连升 李华中 (中石油华东设计院有限公司, 山东 青岛 266071)

摘 要: 石油化工输送管道的安装施工属于一项系统工程, 对整个施工工程是十分重要的, 其中涉及众多专业、覆盖范围广, 需要科学化、系统化的处理方法。在实际作业期间, 相关人员还要结合管道运行的现场环境进行具体分析, 保证管道体系的有效安装, 并建立科学化的施工安全管理理念。完善的安全管理制度体系是确保石油化工管道安装质量的必要条件, 有利于逐步提升管道运行的有效性、稳定性。

关键词: 石油化工输送管道; 管道安装; 质量控制

0 引言

化工企业生产中涉及大量的塔器、容器等静设备, 也涉及大量的机泵、风机等转动设备, 而这些设备设施主要依靠管道连接来实现。管道输送的物料也相当复杂, 有气态介质、液态介质、固态介质、多种形态混合介质等, 这些介质往往还会具有一定毒性、腐蚀性、易燃易爆等特性。因此对化工工程中输送管道安装施工分析, 做好施工前合理的设计、材料准备, 施工过程中安装质量控制, 针对不同的状况落实相应的质量检测措施, 制定相应的应急预案并组织演练, 落实施工主体责任, 确保施工工程全过程有效管控, 顺利竣工。

1 石油化工输送管道安装质量的重要性

石油化工输送管道的安装是一项极其复杂的工程, 涉及不同的施工技术, 同时更是极其重要的工程。输送管道工艺直接对石油化工的生产原料和产品进行输送, 如果在安装过程中质量不达标, 极易在运输时出现原料泄露, 严重的可能导致管道破裂, 进而引发重大的安全事故, 不仅会造成重大的经济损失, 更给周围施工人员及群众带来人身安全的威胁。因此, 保证输运管道安装的高质量, 是石油化工产业安全运行, 保持可持续发展的重要基础保障。

2 石油化工输送管道整体质量要求

在化工生产中, 化工输运管道主要起到物料输送的作用, 连接于各设备、储罐等, 在整个生产过程中起到非常重要的作用, 管道材质、施工环境、安装工艺、施工人员技能水平高低、焊材材质等诸多环节, 均会影响到管道的安装质量。传统化工工艺过程相对简单, 化工输送工艺管道大多采用一些传统的普通碳钢材质管道, 而伴随着工艺过程复杂化程度提高, 对管道安装要求更加苛刻, 对输送管

道的性能提出更多要求, 部分管道要求有更强的耐压性能、耐高温性能、耐腐蚀性、耐低温、抗氢性能。因此需要管道材质性能不断提高, 以适应日益发展的化工生产工况。同时施工质量又是保证输送管道性能的决定性因素, 因此在保证管道材质、焊材材质、施工环境的前提下, 确保安装质量直接关系到化工输运管道的整体质量要求。

3 石油化工输送管道安装中常见的问题

3.1 施工图纸设计、审核精准性不足

在石油化工输运管道安装之前, 必须根据施工的路线及其周围环境进行施工图纸的设计, 并对图纸进行多次审核, 保障能够按照图纸高效施工。但目前在管道图纸的设计和审核上还存在一定的问题, 首先在图纸设计时, 部分设计人员缺乏对实际地形地势的准确勘测, 导致设计效果不太理想。其次, 对于图纸的审核, 一般依旧是由设计人员进行, 或者是一些缺乏施工经验的监管部门进行审核, 这极大降低了审核该有的效果。图纸设计和审核不到位, 使得在施工往往会出现预料之外的各种问题, 既增加了施工的难度, 也使得管道安装的质量也难以达到预期。

3.2 输送管道的焊接质量不达标

管道的焊接是有效连接管道, 修补管道缺陷的方法, 是输送管道安装极为重要的环节。但是, 通过对一些施工案例的研究发现, 部分焊接人员由于自身的专业素质不高, 在焊接时并没有按照规范的操作及要求进行管道焊接, 尤其是在焊接位置的定位上, 往往定位的标识不准确, 使得焊接的效果不达标。在管道的运行, 焊接质量的不达标容易使焊口断裂, 严重的会使运输原料泄露, 存在巨大的安全隐患。另外, 对于焊接材料的管控也并不太理想, 有的焊接材料存在不符合质量要求的情况, 致使焊

接的管道存在隐患。

3.3 阀门的安装未达到科学标准

在输运管道安装过程中,阀门安装是极其重要的一项工作。阀门是后续对于管道运输进行控制的重要工具,是整个石油管线能否正常运行的重要因素。然而在实际的阀门安装过程中,通过存在以下的问题:首先,在安装阀门前,没有对管道进行试压测试,使得阀门安装后出现内漏现象;其次,在阀门安装前未对阀门进行维护及检查,有的阀门密封面已经受损,还有的阀门里面存在沙子等杂质,使得阀门在安装后难以关严;最后,在阀门安装完之后,一般需要对整个管道系统进行试压,在试压时没有及时的将未参与的阀门进行隔离,导致部分阀门受试压影响功能失效。

3.4 管道的防腐工作有欠缺

一般而言,对于管道运输,外界环境的影响是必须重视的,尤其是在管道防腐的工作上。石油化工管道在施工完成后,不仅会受到外界微生物的腐蚀,内部的化学物质也会在管道内部进行腐蚀,极大的降低了管道的安装质量。当前,管道防腐并未受到应有的重视,大多施工单位在管道安装完后就置之不顾,缺乏后期对管道的保护工作,尤其是在防腐工作上,这必然会影响到后期管道运输的效果。

4 石油化工输送管道安装质量的控制措施

4.1 预埋处理

事先对路况进行勘察,并清除路由障碍物,依照业主提供的坐标,让导航定位组进行测量定位,明确路由。预挖沟施工中,管道预埋处压上石块避免坍塌,管道拖拉之前依照有关参数进行计算,确保拖拉力不超出计算值 130t,不然停止施工。拖拉绞车两侧 5m 内和钢缆卷入处严禁施工人员靠近,应采取拉警戒线或安排专人监护方式。起重吊装主要是需要预防,遵循“十不吊”原则。管材堆放两侧立卡子。焊接人员要注意各气瓶的间隔距离,防止暴晒,使用之前需要对仪表与胶管连接情况进行检查。无损检测工作者必须佩戴口罩,防腐保温工作者需要穿戴护服,遵循操作流程,保持安全距离。及时注意气象情况,把握时机开展收弃管工作,对挖沟机与相关装备定期进行检测。定期检查 A/R 绞车钢丝绳,严格执行吊装流程。增强安全意识,互相提升,同时指挥人员需要实时监督。人工回填过程中,需要严格依照程序来进行抛砂回填,之后利用小粒径石块回填,采用声纳来控制回填高度。通过对讲机来告知现场展开管线试压,现场分设隔

离带,不相关人员不得靠近。稳压之后,对压力数据实时进行监控并加以记录。

4.2 监督加强

有效监管现场施工作业,才可以有序以及科学地安装石油管道,提升管道的制作品质。保证全部施工作业很好地满足有关设计标准,同时在施工的每个步骤中,检查以及监督工程质量与施工工艺,并且有效地开展检查记录,充分保证工程的安装品质。创建完整以及科学的质量管理体制,能够充分确保管道施工的品质要求。燃气重点是经过管道运输把其进一步传送至每个站点,如果在运输的时候出现泄漏情况,不但会对土地产生污染,其碰到太阳照射或明火极易出现爆炸或者特大火灾的情况,于是需要严格要求石油化工管道的施工质量。因此,施工单位在对施工质量体制进行制定的过程中,必须要在施工开始前完成,在详细的施工建设中持续按照现实情况实施完善。而且,施工单位要确定各个施工者的责任要求以及工作内容,持续提升所有施工者的整体素质以及专业技能,进而可以确保施工品质。

4.3 方案明确

由于管道材料与使用情况具有的差异性,在实际石油化工管线安装工程施工中,一定要密切围绕工程的具体现状,以及化工管线施工技术要点,着手施工方案的编制,确保其合理性。主要内容包含了泥浆配置、管材选用、导向孔轨迹设计等。首先,因为石油化工管道有着不同的应用要求,在着手化工管线施工方案编制时,较为严格的要求导向孔轨迹设计坡度和深度的误差。为了安装的需要得到良好满足,设计管线时需要对通过区域路径的地质具体情况做充分考虑,穿管要选择中性土层,若选择软性土层需要采用灌浆或加固措施。在选择入土角度的适合,不仅要保证满足施工基本条件,还要保证不会较大影响到上层建筑物基础。其次,要结合工程建设标准来选择定向钻机,计算回拉力值,化工管线技术管材的选用,要严格按照设计文化的具体要求进行。最后,在配置泥浆时建议选择优质膨润土泥浆并添加少量的聚合物,从而能够更好地满足施工的要求,有效防止塌陷事故的发生。

4.4 钻进设计

在输送管道安装需要进行钻进施工时,先要对钻进参数做随时调整。因为,通过地质勘探,并非就能将地下岩层情况完全显示出来,所以,在展开钻孔施工过程中,在钻入段的时候一定要注意慢转

轻压,当进行到平直段的适合,就可切换为快转轻压的方式,从而使钻具的稳定性与导向性得到更好保障。伴随地质岩层及钻进深度的改变,在突破不同岩层带的时候,要结合岩层的具体情况对钻进参数做适当调整,以免在钻进不同岩层时,出现设备损害的情况。留意钻压突变、泥浆漏失等地质突发情况,做好施工过程的认真监控。如果出现有钻探设备故障、地质突发情况,施工要即刻停止,并及时告知地质勘察工程师与施工技术人员,在将突发情况的原因查明之后,完成相应处理,施工才能继续进行。在进行回扩时,泥浆量要确保合适,同时不定期检测泥浆的性能参数,依据土层和岩层的情况,对泥浆性能指标进行调整。例如,一些地区土层为粉淤质土,可把适量的稀释粉加入泥浆混配系统内,旨在起到塑管、钻杆、润滑剂固化洞壁的效果。完成扩孔后,要按照设计图纸校核完成的扩孔孔洞,确保其方向精度、宽度与管道施工要求相符合。在管道回拖时,要加强对孔内情况的观察,钻机操作人员要注意钻机扭矩和回拖力的变化情况。严禁蛮拖,保证回拖顺利、平稳。要一次性将管材拖入成型的孔洞内,尽可能避免中途停顿,防止回拖遇到较大阻力。

4.5 管段预制

管道预制是为了缩短施工工期,一般在管道安装前要对管道进行预制,包括下料切割、组对、焊接、热处理等等,而在预制时要标注管线号、管段号以及管道的材质等,这么做的目的是为了保证在后期管道的组成件有可追溯性。在管段预制完成后要及时对管道内部进行清理和封堵。而在现在的管段预制中也有利用模拟安装来减小管段的制作难度的,在现在施工条件允许的情况下可以将设备安装在现象,将设备放入模拟位置进行管线的模拟安装,可以大大提升预制管段的误差率。

在整个安装过程中,连接处是管道中最为薄弱的地方,是最容易出问题的地方,也是质量控制的关键点。焊接的质量就决定了连接处的质量,焊接人员技术水平决定了管道的使用时长,因此要确保焊接人员是严格按照图纸具体要求焊接,并且及时在图纸上标记所焊接的位置。对于焊接结束后要及时检查焊接是否合格,不合格要返工进行重焊,直到达到了要求为止,合格了要及时做好记录存档,从而保证连接处的密封性和安全。针对同一部位的焊接次数要少于两次。在焊接过程中有些部分管段需要进行热处理,在热处理时要遵循先检测再处理

的原则,要确认无损失之后才能进行下一个步骤。对于热处理的整个过程为了方便检查要填写相应的报表。

4.6 压力测试

在石油化工工艺管线中,阀门有控制压力和流向的作用,在安装前必须要进行试压,试压合格后才可以进行安装,安装质量的好坏决定了到达压力后管理的能否通畅。对没有特殊工艺要求的阀门采取垂直向下安装,重量较大的阀门需要科学的进行吊装措施,安装原则是不影响人员后期通过和操作。安装阀门时需要牢记安装常识和安装技能,在施工时要做好型号标记,在图纸上相应的地方标注,避免阀门安装错误或者出现方向装反的现象发生,针对单向阀不仅要标注出来,还要标出每个阀门的安装位置。在管道进行试压前要预先做好准备,按照试压方案确定好试压介质、方法、步骤及各项安全措施等,将试压系统中所有管线进行检查,做好现场各项试压设备的安装和检查工作,确保试压能够顺利开展。除了有特殊要求的管线外,试压一般多以水为介质,试压系统的压力表不得少于2块,精读不得低于级。液压实验系统注水时,应该提前将空气排尽,液压实验的压力为设计压力的1.5倍,稳压30min,以无泄漏、无降压为合格。试压合格后要及时卸压并将液体排出。

5 结束语

总而言之,石化输送管道安装是占据整个石化工程非常关键的核心部分。这主要是由于化工管道具备的基本价值就在于运输物料以及工艺生产过程中获得的产品,因此,尤其需要关注全方位的化工管道安装。在此基础上,作为安装施工的有关负责人员应当明晰管道安装以及其他各项操作涉及的有关要点,依照因地制宜的安装施工流程来全面保障管道安装质量,进而服务于管道防腐性与其他各项性能的优化与提升。

参考文献:

- [1] 陶学正. 炼油化工工艺管道的施工管理及质量控制[J]. 设备管理与维修, 2021(08):11-12.
- [2] 田代星. 石油化工工程中工艺管道安装施工存在的问题与对策[J]. 当代化工研究, 2021(07):142-143.
- [3] 刘淑赞. 石油化工工程中工艺管道安装施工存在的问题与对策[J]. 清洗世界, 2021, 37(01):93-94.
- [4] 王一復. 优化工民建施工质量管理的对策分析[J]. 中外企业家, 2020(5):141.