

化工设备管道安装常见问题与对策

邱文秀（中石化第五建设有限公司，广东 广州 510145）

摘要：石油化工企业的工程越来越多，针对各种各样的化工物料介质，通常采用管道输送的方式，由于化工物料介质中包含的多为危险性较高的物料介质，因此在进行管道安装时需要格外的谨慎、认真，同时，化工管道的安装程序复杂、技术性较高等特点也对安装工作提出了更高的要求，只有解决了管道安装中的问题才能有效保障管道施工的工程质量。

关键词：化工设备；管道安装；问题；对策

1 化工设备管道的相关性特点

1.1 化工管道内部物料介质的危害性巨大

管道内部运输的物料介质有煤气、氢化物、乙醇、氢氧化物、多冰乙酸等，这些物料的稳定性很差，在经过一定时间的反应变化及特定的环境下非常容易引起爆炸。管道内部的物料介质经过剧烈的化学及物理变质形成一种不稳定的状态，出现有毒、有害的物质，人体一旦受到影响，对人体本身会造成巨大的损伤。与此相关的是，化学腐蚀腐化的问题也存在着，依据具体的化工生产实践要求，需要对管道内部的化工原料进行高温高压的处理，才能得到化工企业所需的产品。

1.2 化工企业使用的管道材料的种类多样

在石油化工企业中，各种装置化工生产的工艺复杂多样，在不同的压力、温度状态下，管材内部物料介质所呈现的是不同的。在现实状况中，使用的管材有碳钢管道、不锈钢、合金管道、金属套管等，与这些有相同作用的配套管件也相当复杂。为了保证化工装置安全生产，石油化工装置在建设过程中，需要依据具体的生产物料介质的要求进行管材的选择。

2 化工设备管道安装中常见的问题

2.1 管道原材料问题

石油化工设备管道的特殊使用用途决定了管道的原材料质量必须是高要求的，而在现实中有部分采购人员在市场上进行采购时，常常只注重管道原材料的数量要求，没有根据实际的安装施工要求选择合适的规格材料，忽视管道原材料的质量，导致在进行管道安装时出现管道破裂、管道与管道之间产生缝隙致使焊接等工作无法正常开展，与其他配件之间也存在不相匹配的状况，影响管道的安装工作。

2.2 管道焊接问题

管道焊接的好坏决定着管道安装工程的整体质量，若管段之间的焊接出现问题就可能导致管道出现缝隙或直接断裂，致使化工物料介质的泄露。在当前管道焊接工作中常出现的问题是有部分焊接施工人员只具有常规的经验，但缺乏技术层面的焊接能力，导致出现焊接缺陷等情况，极大程度上威胁到管道在使用中的安全。此外在管道焊接工作完成后的质量检查工作中，部分检查人员的水平、经验不足、责任心不强，在检查工作中做得不到位，一些焊口存在的问题难以被及时发现。

2.3 管道防腐问题

化工设备管道所输送的化工物料介质性质特殊，因此

对管道安装问题应从多方面进行考虑，不仅是在管段之间的安装工作需要重视，对管道安装完成后的工作也应提高关注，尤其应关注化工管道的防腐工作，这一点常被施工企业所忽视。化工物料介质中常含有大量的酸、碱等具有腐蚀性的物质导致管道被侵蚀，同时还受到外部环境的各种作用也会造成管道的腐蚀。有些施工企业为了节省工程成本会选用劣质的防腐材料对管道进行涂刷铺设，不能起到有效的防腐作用，最终导致管道受损。

3 化工设备管道安装要点

3.1 标识

预制管道的每道焊口必须做好标记，尤其合金钢材质及特殊材质管道。标明焊接日期、焊工号、焊口编号，按照单线图把每预制好的管段用记号笔标明管线号及管段编号，以免给安装带来混乱，造成焊口无法追踪，致使交工资料与实物不符，特殊材质管道使用位置发生错误等；预制完成的管段必须将端部管口封闭。

3.2 管道焊接要点

焊接质量的控制是工艺管道施工最主要的控制环节，要求焊工严格按照焊接作业指导书进行；影响焊接质量的因素很多，除了管口组对和坡口的影响外，还受焊工素质、焊接材料、天气环境等影响；焊接工作在车间内或地面上进行，环境影响较小，质量相对好控制，主要控制好焊材烘烤质量，严格按照烘烤、发放制度执行，控制焊工每次焊条的领用量，监督焊条桶正常使用；如果工艺要求预暖和热处理的焊口，必须严格控制好每道口预暖和热处理温度，高压管焊接还应注意打底质量的无损检测；

3.3 安装要点

工艺管道的现场安装是质量控制的难点，受现场安装条件和环境因素制约，必要时应采取适当的质量保证措施；现场焊接的焊口一般均是固定口，质量比较难控制，所以一定要控制好以下几个方面：在预制阶段，对每名焊工进行观察并统计其合格率状况，因为人是质量控制环节中的第一要素；管口现场组对质量也必须按照要求进行；如果碰到风、雪、雨、湿度大等天气，必须要求采取有效的防护措施，才允许施焊；合金钢管冲氩气难度很大，所以是现场质量控制的最薄弱环节，也应是质量检查的最重要的环节，可以采取药皮或药芯焊丝进行打底，但此工艺必须通过焊接工艺评定认可，而且焊工经过考试合格。

4 提高化工设备管道安装质量的对策

4.1 选择高质量原材料

管道原材料的质量好坏是化工设备安装工作能够顺利

开展的根本问题,施工企业的相关人员在执行采购工作时需要有认真和专业的态度,并且企业应向采购人员明确劣质原材料会对管道安装造成的不利影响,要提高其对管道原材料的认识,选择高质量的管道原材料,同时要考虑到管道的型号、类型是否符合设计图纸要求,是否与其他相关的配件能够密切匹配,保证在进行安装时每段管道之间都能严丝合缝的连接,确保管道与配件承接后能够正常发挥作用,避免造成输送物质泄露以及管控部件失灵等问题,因此必须重视选择高质量管道原材料的必要性。

4.2 严格把控管道的焊接工作

在对管道进行焊接时,为了避免发生漏焊或者焊接不当的情况,焊接施工人员应先提高自身焊接技术水平,必须取得相应的资质,施工单位在选择工作人员时必须提高选用标准,通过定期对焊接人员进行专业培训等措施,促进焊接施工人员的技术能力以及对焊接工作的重视意识得到提升,使其能够严格按照焊接标准执行工作,确保每个环节都不会产生失误;在焊接时防止漏焊可以用特殊的记号在已完成焊接工作的管道上进行标记,不同管道的焊接标准也有所不同,结合实际需要选择合适的焊条、电流、焊接方法等具体的工艺技术,在焊接工作完成后相关人员也应进行严格的检查审核,确保焊接无误。

4.3 加强管道的防腐

在管道安装过程中加强管道的防腐是非常必要的,因

为一旦管道被外在因素所腐蚀,就会导致输送介质的泄露,对周围环境造成危害,若是危险性较高的物质还会对人的生命安全造成威胁。因此必须做好管道的防腐性工作,首先在对管道表面喷砂之前要将管道表面清理干净,然后才能对管道进行喷砂、刷防腐底漆,待到底漆完全干透,再进行中间漆、面漆的涂刷等工艺,确保管道防腐工作的认真落实,从而提高管道的质量,保护输送介质的安全,并延长化工管道的使用时间。

5 结束语

在石油化工企业发展的过程中,必然涉及到管道的安装工作。石油化工管道设备的安装需要结合实际的情况,做出相应的处理,从而保证整个工程的施工质量。安装工程需要经过缜密的图纸设计、现场交底、良好施工、验收等工序,对于管道安装中遇到的具体情况,施工人员要结合实际进行处理,仔细地分析图纸相关方面的要求,保证化工设备管道的安装顺利进行。

参考文献:

- [1] 杜文康.石油管道工程建设水平提升路径[J].化工管理,2018(23):214-216.
- [2] 张文齐.石油管道建设中存在的土地使用权问题探究[J].化工管理,2019(27):410-411.
- [3] 王凯鹏.石油管道储运的安全管理分析[J].化工设计通讯,2018(20):93.

(上接第182页)并与平均单位进尺模式下的最优成本加以对比,以判断变参控制是否由于变参控制何。

3.2 石油钻进过程最优控制曲线分析

3.2.1 分析石油钻进过程控制曲线

通过计算以及对控制曲线图的分析可以发现,在0.5h的钻进时间内钻压并未发生明显改变,仅随钻进时间的增加出现了缓慢平缓的上升,曲线几乎接近直线状态。但是钻速则在钻进时间增加后发生了明显的变化,形成了类似幂函数的曲线形态。

3.2.2 分析石油钻进过程进尺及钻速曲线

当钻进时间增加后,机械钻速出现了下降的变化,其变化规律符合实际的石油钻进过程特点。这主要是由于在钻进开始阶段钻头牙齿较为尖锐,但其在钻进过程中会逐渐变钝,因此在曲线形态上出现较陡的变化趋势,而在后期曲线变化逐步趋于平缓^[3]。机械钻速虽然有明显的下降,不过在后期仍能够维持在较高的钻速水平上,钻速的最低值仍比恒参状态下的最优钻速值要高,是哦吗变参最优控制的钻速平均值明显优于恒参控制。随着钻速的逐步下降以及钻进时间的增加,在进尺曲线中出现了前期增加明显而后逐渐平缓的变化特点,符合石油钻进的实际情况。

3.3 分析石油钻进过程磨损量曲线

随着钻进时间的增加,钻头轴承以及牙齿磨损曲线均呈相应增加的趋势,不过与轴承磨损曲线相比,牙齿磨损曲线在钻进开始阶段的上升更为明显,但随后则逐步趋于平缓,这种变化特点去石油钻进的实际过程相一致。

3.4 分析石油钻进过程成本曲线

在成本曲线中,进尺总成本则是呈不断增加的状态。随着钻进时间的增加,瞬时单位成本加大且无极值点存在,这主要是由于钻速逐渐下降,且比牙磨速下降的更为明显。而当石油钻进时间增加时,平均进尺成本出现了先快后慢的变化趋势,且当钻进时间达到6h以上后,其成本比恒参控制条件下的成本值低。通过对比分析可知以瞬时单位进尺成本作为最优控制基础能够更好的控制成本,将其作为衡量标准能够实现对成本的精细化控制。

4 总结

为了实现对石油钻进过程的最优控制,应首先进行控制模型的构建,并综合分析各相关参数,合理选择计算方法及公式,在不同参数条件下进行计算分析,科学分析曲线变化,为合理控制石油钻进成本提供可靠的参考依据。通过石油钻进过程最优控制促进我国石油开采质量效率以及作业水平的全面提升,推动我国石油事业的现代化发展,从而更好的满足我国社会发展以及国民经济建设对石油能源的需求。

参考文献:

- [1] 任伟.石油钻进过程最优控制[J].化工设计通讯,2017,43(10):233-234.
- [2] 李根生,先知,田守增.智能钻井技术研究现状及发展趋势[J].石油钻探技术,2020(3):12-14.
- [3] 郭卫红,崔猛,葛云华.大数据分析技术在钻井生产中的研究与应用[J].化工管理,2019,No.526(19):65-66.