

试论油气集输工程仪表安装的重点

陈凯凤（山东莱克工程设计有限公司，山东 东营 257000）

摘要：油气集输是把油田油井中的原油和油田气收集、处理，输送的过程，在片区分散且地形复杂的油气井中，通过集输站的建设可以显著提升集中管理与监控水平，而仪表的安装对生产数据监控与分析起到了积极影响。基于此，本文从油气集输工程仪表安装问题出发，阐述仪表安装的一般步骤与安装原则，讨论仪表安装的关键工序和重点，最后提出站内仪表运行维护的建议，希望对相关研究带来帮助。

关键词：油气集输工程；仪表安装；重点

0 引言

在天然气地面集输工程中自动化仪表是基础性装置，可以保障天然气的采集和输送安全，所以在天然气地面集输工程中必须保证仪表安装的科学与安全性，以下展开相关分析。

1 油气集输工程仪表安装主要问题

1.1 质量意识不够扎实

在油气集输工程中，如何处理质量与进度问题是关键，在油气集输工程中具有工艺复杂和施工工序多等特点，涉及土建、电气仪表、通信等专业，而仪表安装与调试为关键环节，其中包括了管线、仪表、电缆等电气设施，有着复杂程度高和专业性强的特点，因此存在着关注进度而忽视质量的问题。

1.2 质量管理制度不完善

油气集输工程进行期间，施工单位对部分仪表安装制度建设不重视，导致后续的执行力度不足。新时期在油气集输工程中也开始广泛应用自动化仪表，使油田生产效率大大提升，不过在应用自动化仪表期间也会严重损耗能量，难以达到节能减排要求，需要采取更加节能的技术措施，完善管理机制，否则将导致安装过程存在问题。

1.3 项目管理人员素质不足

对于石油工程来说，任何安装环节都需要高素质的人员管理，仪表安装关系着生产效益与生产安全，而油气集输工程更加需要项目管理人员素质过关，部分油气集输工程的安全人员技术不过关，由此埋下安全隐患。

2 油气集输工程常见自动化仪表

2.1 自动化温度仪表

温度仪表的作用是测量天然气地面集输工程中的温度，根据类型可以分为接触式自动化温度仪表，而基于测温原理又包括热电阻式和热电偶式，其中热

阻式自动化温度仪表通过金属导体电阻值与温度关系加以分析，而热电偶式测温根据热电效应加以分析。在油气集输工程中主要是结合集输环节对温度与工艺的要求加以测温，所以热电阻式自动化温度仪表主要测量低温，热电偶式主要测量高温，通过不同自动化温度仪表的配合完成测量工作。

2.2 自动化压力仪表

在油气集输工程中压力也是测量的要点之一，主要是通过压力变送器实现，根据测压原理的差异可分为电容式和智能式，以上两种测量压力的仪器都具有较好的精确度，所以在天然气的开采、分离环节得到较多应用，实际生产中可以结合压力与压差数据加以调整，进而保证生产目标。

2.3 自动化液位仪表

液位仪表的作用在于测量液位，其中液位变送器的应用最为常见，结合工作原理可分为浮筒式和差压式。具体来说浮筒式自动化液位仪表又包括弹簧式和扭力管式，共同特点在于借助浮力原理，所以浮筒在液位测量中是主要的敏感元件，根据其变动情况确定液位变化。不过扭力管式的自动化液位仪表主要是角位移，压差式的自动化液位仪表主要是压力数值的变化。

2.4 自动化安监仪表

安监仪表可以在天然气地面集输工程中进行安全性监测，也就是在甲烷和硫化氢分离操作中预防安全隐患，气体检测仪是自动化安监仪表中常见设备，结合监测对象差异可以分为可燃性气体检测仪表和硫化氢气体监测仪表，可固定也可以携带。

3 仪表安装的一般步骤与安装原则

3.1 仪表安装的一般步骤

在油气集输站内，使用可以进行单点的测量控制，相较于大型石化厂内复杂联锁的网络式仪表控制

点, 单体仪表设备可以保证安装位置的准确性, 并且系统便于操作, 在维护上也较为便利。仪表安装主要包括以下几个环节: 其一, 配合土建预埋铁件; 其二, 控制室基础槽钢预制安装; 其三, 控制柜和操作台安装; 其四, 单台仪表调试; 其五, 电缆槽盒、电缆支架安装; 其六, 保护管安装; 其七, 仪表管道安装; 其八, 现场仪表安装; 其九, 电缆敷设校接线, 最后是仪表系统调试。

3.2 仪表安装原则

在仪表选型的过程中需要考虑温度、电磁干扰、腐蚀、爆炸等因素影响, 之后做好应对措施: 其一, 分析运行的温度。在仪表运行期间温度因素影响明显, 需要明确介质的温度变化范围, 比如冬季与夏季的温度差异, 室内室外的温度差异, 这些都是在安装中需要考虑的问题; 其二, 分析腐蚀因素。仪表处于腐蚀环境下要考虑仪表的抗腐蚀性, 比如耐酸性或者耐碱性, 进而避免进行仪表的反复更换; 其三, 分析信号因素。在复杂的环境下可以造成仪表信号屏蔽, 所以不得选择普通的信号电缆, 并且强电和弱电也对信号造成一定干扰, 比如敷设电缆的过程中禁止 220 伏特交流电和信号电敷设, 在采取抗干扰处理措施中需要采取浮空和屏蔽等措施。其四, 分析爆炸因素。在防爆场所, 需要对线路敷设与仪表安装更加关注, 比如在引入和引出线位置可能出现火花, 或者绝缘性较差, 需要对设备合理选型, 进而达到设计要求。对于振动干扰来说, 主要是考虑到仪表的精密性, 比如在振动频繁的地点需要固定和防震处理。

4 仪表安装的关键工序和重点

4.1 施工前准备阶段

在准备环节, 需要对仪表质量进行检查, 进而为安装和调试打下基础, 主要工序如下: 其一, 对图纸进行会审, 在建设单位的带领下, 以设计单位为主体, 施工单位参与图纸会审工作; 其二, 严格遵守《自动化仪表工程施工及质量验收规范》, 保证施工组织方案的针对性与可操作性, 完成技术交底工作; 其三, 科学进行施工图纸与材料计划的编制; 其四, 加强建设单位与监理单位的交流, 对施工期间需要的资料加以准备。

4.2 施工阶段

在施工准备阶段, 主要是分析对仪表安装进度与质量的影响, 必须加强预控, 主要工序如下: 其一, 对进场的设备进行检查, 建设单位、监理单位开箱验收与校验单体设备; 其二, 根据图纸标定取源点和安

装取源部件, 在安装期间主要关注仪表开孔位置与方向的准确性; 其三, 安装仪表盘柜, 其中包括 DCS 控制盘和各仪表电源盘; 其四, 敷设仪表管路, 严格根据规范对敷设的管路进行测量, 合理敷设动力管路、信号管路、气源管路与伴热管路, 并且打磨和密封处理管口; 其五, 安装现场的仪表和设备, 需要避开干扰源、振动源、磁场源和腐蚀场所, 还需要考虑到安装的美观性与维修的便利性, 做好安装之后的保护工作; 其六, 进行现场仪表配线, 在安装期间重点关注控制室仪表、电缆桥架、接线箱、保护管、接地线、电缆敷设。需要说明的是, 如果电缆为直埋电缆, 需要保证电缆沟的深度达到图纸要求, 并且电源电缆与信号电缆分开敷设; 其七, 进行仪表管路的吹扫、试压、现场安装, 在管路敷设之后进行吹扫处理, 在吹扫的过程中主要是封堵管路和仪表设备的连接部位, 或者直接取下仪表, 避免在吹扫的过程中造成仪表设备的损坏, 之后单独进行高温高压仪表管路的压力测试; 其八, 仪表使用之前进行单体测试, 然后结合工艺要求进行试运行, 在实际操作的过程中主要是对供电电源进行仔细检查, 进而避免出现接错导致的烧坏问题; 其九, 在安装基本结束时进行二次连接, 检查完成后分析图纸设计与变更是否存在安全隐患, 整改之后进行二次校对与保护试验, 尤其是保证连锁回路参数达到设计的要求, 并且动作需要达到预期要求。

4.3 试投运阶段

该阶段需要让单体处于试运行状态, 施工单位参与建设, 监理单位做好监管工作。检查的重点是各就地设备与远传仪表设备的指示是否灵活, 仪表与部件连接的紧密性, 避免出现泄漏问题。联动试验在单体运行合格后进行, 建设单位组织人员进行操作, 施工单位参与指导, 要求全部的控制系统参与运行, 其中包括液位系统、流量系统、温度系统与流量系统。此外, 根据规定, 联运仪表系统正常运行 72h 之后需要施工单位转交到建设单位, 进行正式正产。

5 如何提高常见自动化仪表应用的可靠性

在仪表的安装过程中要对环境条件与仪表属性加以分析, 比如在管路上安装温度计需要保持倾斜角度才能得到流体的温度数据, 而垂直安装压力表才能准确得到压力值, 在安装之前也需要全面了解说明书内容, 结合仪表的规定加以保养。仪表的安装工序较为复杂, 需要做好前期的准备工作, 之后安装辅助设施与主体设备, 再校验与试运行, 油田的仪表安装有自身特点, 需要具体分析, 遵守安装标准, 比如温度测

量仪监测不同生产环节的温度,热电阻温度计在高温环境下测量会出现弯曲变形问题,而压力测量仪与油田安全生产有关,出现压力过高的情况可以导致爆炸,要保证安装位置的正确性。要点如下:

5.1 加强自动化温度仪表技术管理

其一,在自动化温度仪表的运行过程中需要分析测温原理加以处理,也就是先进行常规维护,之后结合功能与应用需要加强养护;其二,分析金属导体与热电效应然后对其加以维护与保养,故障出现之后分析原因并且针对性处理,比如指示针异常需要先分析热电阻与补偿导线。

5.2 加强自动化压力仪表技术管理

在实际管理中首先需要保证安装的质量,这是自动化压力仪表可靠运行的前提,通过设置防爆结构可以在压力变送器内部提升连接的紧密性,并且强化处理电缆接头。此外,在施工中需要对接地处理高度重视,对仪表的外壳接地处理跟过考虑到安全性问题,安装期间需要拧紧螺丝,如果发现接地不良问题需要及时处理之后加以检验。

5.3 加强自动化液位仪表技术管理

为了提升自动化液位仪表使用的可靠性需要对相关类型科学划分,之后针对性的采取措施,比如浮筒式自动化液位仪表使用期间主要的影响因素是液体中的杂质较多,造成数值显示波动较大,所以在使用的过程中多次测试,进而测算筒体的浮力。

5.4 加强自动化安监仪表技术管理

这种仪表的应用主要是科学进行接地处理,在安装的过程主要保证防爆接头的安装效果,实现规范安装之后进行定期检查,进而发现仪表运行中的问题,比如监测数值的偏差或者运行不稳定,技术人员及时制定养护计划,进而保证仪表的性能得到发挥。

6 站内仪表运行维护的建议

6.1 改进管理模式

精细化是先进的管理思想,在石油化工领域通过这一思想进行管理可以提升安装质量,创造更大的效益,主要关注标准设计与细节控制,明确操作方法和工艺流程,要点如下:其一,相关人员需要尽快了解站内仪表、控制界面与操作流程,明确问题的处理方法,避免不熟悉流程导致仪表设备受损,甚至出现严重的安全隐患;其二,在系统稳定运行一段时间后定期校对仪表,保证其可以准确的计量,就地仪表和远传仪表数据进行对比,之后对相关参数进行修改,使得生产数据的准确、可靠;其三,对防爆设备、接线

箱等裸露部位密封性进行检查,避免雨雪天气与其他因素导致设备与线路损伤;其四,对检查站的仪表设备、气路与管路进行连接部位检查,如果发现漏电及时处理;其五,及时和厂家沟通,处理站内工艺流程、监控系统和报警系统仪表设备出现的故障,通过技术指导技术解决现场问题。

6.2 加强制度建设

油气集输工程涉及诸多内容,不管是仪表安装还是其他设备安装都需要严格遵守规范,这是减少质量问题以及出现质量问题和安全问题后及时处理的关键途径。所以施工单位要分析安装的实际情况,科学制定管理制度,不断加强队伍建设,全面掌握安装的技术要点。在施工期间也需要根据规定进行监管,树立安全生产思想,及时解决仪表安装问题,跟踪施工进度,进而保证安装质量。近年来信息技术、微电子技术、数字处理技术得到了飞速发展,仪表的安装便捷性显著提升,更减轻了后续的维护工作压力,其中在油气集输工程中很多仪表运行具有自动化和智能化的特点,并且传统仪表与计算机软件与硬件结合之后可以对安装过程进行监控。

7 结束语

综上所述,在石油天然气输送管道中仪表起到了调节温度、压力等作用,并且通过监控保证生产的安全性,所以在实际施工中需要严格遵守工艺流程,分析图纸信息,安装好集输站的仪表,明确仪表设备的数量与规格,确定仪表和管路的敷设路径、选择最佳安装的位置,还需要考虑到后续的维护便利性,在仪表安装的整个过程需要建设单位、施工单位与监理单位加强配合,进行石油天然气安全运输提供良好条件。

参考文献:

- [1] 施隋靖,朱旭营,刘艳.功能安全评估在高含硫天然气集输工程中的应用[J].仪器仪表标准化与计量,2022,11(5):8-11.
- [2] 王磊,王松岩,韩春华.石油天然气长输管道仪表自动化施工管理研究[J].百科论坛电子杂志,2021,23(10):1617.
- [3] 夏春明.油气集输站场液位仪表的选型应用分析[J].石化技术,2020,23(11):1.
- [4] 原直广.浅谈油气集输工程仪表安装的重点[J].化工管理,2021(11):1-2.
- [5] 刘成新,郑爱芝.自动监控系统在油气集输站的配套应用[J].通用机械,2021(7):3-4.