

天然气管道站场安全仪表系统的设计与实现

詹华英 闵灰灰 (江西省天然气投资有限公司, 江西 南昌 330096)

摘要: 在天然气管道站场运行中, 安全仪表系统发挥着至关重要的作用, 可以有效检测装置中发生的多种异常动作, 维护天然气管道系统运行安全与稳定。在整个安装工程项目进行过程中, 其中的一个重要施工环节就是仪表自动化工程的施工。自动化工程的施工进度以及施工的质量会直接影响到整个安装工程的施工进度。为此, 需要结合天然气管道实际运行需求, 合理设计安全仪表系统, 并科学地在天然气管道站场对安全仪表系统进行应用, 在系统作用发挥下维护天然气管道站场的正常、安全、稳定地运行。

关键词: 天然气管道; 场站; 安全仪表系统

电气自动化设备是指测量、显示、记录和控制等技术手段。自动仪器可以成为独立的系统或自动系统的组件。自动装置还可以传输信息, 转换接收到的信息, 传输初始信号并产生连续和模拟值的数量。本文通过利用燃气管道和输气站安全测量系统目前所包含的安全测量仪器, 对燃气管道和站安全系统的具体应用进行深入分析研究, 提高燃气管道安全系统的总体质量和应用程度。

1 影响电气仪表自动化工程质量的主要因素

1.1 做好仪表自动化施工现场的工作

首先, 在施工现场自然和人工环境、环境状况可能会影响正常施工速度的可能性, 工作质量可能会受到严重影响, 严重的气候和湿度、较低或较高的温度使工作难以进行; 人工环境包括工地施工等, 工地的各种条件会影响施工环节。

其次, 在自动仪器的安装过程中, 应用了不同类型的操作和检测设备, 而如果有关设备出现问题, 可能会影响自动化仪器的安装及素质。因此, 在开工前, 有关的建筑企业必须对所采用的机械设备进行严格的检查, 一般来说, 定期对设备进行维护保养, 有效提高设备运行的稳定性, 有助于提高仪器自动化工作的质量。

三是, 材料是影响建筑整体质量的关键因素, 因为自动仪器的安装和使用过程更加准确, 因此, 在进行仪器自动化工程的过程中, 必须小心检查所使用的建筑材料及有关仪器。进场着陆的材料和仪器必须经过有关工厂的认证, 符合性证书和检验报告, 避免因材料问题而出现质量问题。

1.2 做好仪表自动化工程施工前的工作

在施工之前, 需要对仪表自动化施工的图纸进行处理, 而且在处理过程当中需要和图纸设计人员进行

相关的沟通交流, 对施工图纸设计理念进行充分的了解。在施工图纸的审核过程当中一旦发现图纸中有错误, 就需要设计人员在最快的时间内进行修改。施工工作人员需要根据施工图纸选择具体的施工材料, 不能够盲目的选择材料, 这样才能够保证仪表自动化工程的施工质量。同时, 施工技术人员自身的专业技术水平高低也会影响到仪表自动化工程的施工质量。因此, 在施工之前需要对施工技术人员进行专业技术的审核, 尽可能选择一些具有丰富施工经验的技术人员, 并且定期组织技术培训, 保证工程施工的质量。此外, 在工程项目开展施工工作之前需要对设备的入场进行验收。因为设备质量的好坏会直接影响到整个安装工程的质量。在设备和材料入场的时候需要进行检查验收, 在保证没有质量问题的前提下才能够让设备和材料入场。在设备安装之前也需要再次对设备进行安全检查, 虽然操作过程相对比较复杂, 但是这样才能够保证设备在施工过程当中不会出现安全隐患, 保证工程的施工工作能够正常的开展。

2 天然气工程管道施工技术安全相关的问题

2.1 材料选择中存在质量问题

因管道输气压力高, 对管材的强度、韧性要求高。在目前来看, 我国管道施工中, 主要的问题原因是材料方面。管道与管道的衔接, 需要材料的焊接, 如果材料本身不合格, 就会出现融化温度不同, 焊接效果不同的情况, 导致材料性能出现衰减, 焊接中出现泄露的情况, 整体来说, 会严重地影响到焊接的质量, 最终导致泄露现象的出现。在很多的工程团队中都存在此问题, 主要原因是设计方选材时未严格按照管道选材规范执行, 或者因劣质的材料本身更加便宜, 采购部门低价中标物资等, 导致了问题的出现。因此, 需要严格地把控材料的质量, 使用强度、韧性、焊接

性能均能满足工程需求的管材。

2.2 天然气工程管沟施工不到位

存在明显的施工质量问题,管沟开挖是天然气管道工程中比较重要的一个施工环节,它关系着管道完工后是否通畅,但从实际的开挖情况来看,管沟的开挖深度比较浅,在回填过程中,机械设备压力会反弹,使得管道出现一定程度上的形变,在无路可走的山地复杂地形中供管道穿行的管道敷设方案的编制及实施是难点。

2.3 施工过程中不注重施工速度的管控

焊接工作和其他的工作不同,其本身对于速度的要求非常高。主要是因为,过快的速度会导致焊接难以充分地完成,从而出现泄露的情况。而过慢的速度,会导致焊接的成本过大,而且很容易出现烧穿材料的情况,从而导致焊接失败。所以,施工流程的管控中,要注重施工速度,要确保其在合理的速度内完成的焊接工作,而不能一味地强调工作的速度,不能出现抢工期抢进度的现象。

2.4 管道防护措施开展不到位

天然气管道防护措施开展不到位,天然气管道防护不到位会引起一系列的管道质量问题,比如管道防护层出现腐蚀现象,弱化了管道的强度,减少了管道的使用寿命,使管道不能正常使用。

3 天然气管道压气站工艺系统的主要构成

整套系统包含机械化与自动化技术、检测技术、风险评估与防控技术、抢维修技术等几个方面。天然气净化后至压气站的管道进气流量高,输送距离短,某个事件很容易导致上游的天然气净化厂憋压,严重时将造成管道突然爆炸或爆裂,压气站的工艺路线复杂,包括进气系统、出气系统、压缩机和安全阀。压缩机系统包括各种高精度仪器,振动、位移、转速、温度等检测,各仪器故障将严重影响该站的整体运行稳定性。

输气站控制包括超压调节,超压放空等控制。该站运行期间管道压力高,空间狭窄,导致站出入口压力增大,使压缩机易受密封影响。由于管道全线铺设过程复杂,需要对节点进行实时监控,从而导致管道站的分布式监控。天然气是危险化学品介质,存在安全风险巨大,发生泄漏将造成火灾、爆炸、环境污染等事故,需要对风险不断识别和评价,燃气输气站系统需要优化,以确保燃气管道站的安全可靠的工艺性能。

4 天然气管道工程施工建设质量管理措施

4.1 做好前期施工阶段的准备工作

天然气管道工程施工是一个综合性的过程,涉及的内容比较多,在正式施工之前,我们要相关准备工作,根据工程项目的具体内容开展一系列的部署工作。与相关设计单位、施工单位、监理单位之间建立一个良好的对接关系,在遇到问题的时候能够第一时间对接,争取在最短时间内采取有效的解决措施,实现问题的高效处理。管理人员应该要深入施工现场,对施工现场的实际情况有一个全面的了解,对此进行调查报告的编写,将编写好的报告提交给上级部门审核,报告通过后再开工,保证施工的有序性。要重视技术交底工作,每个操作环节都是相互连接的,相关技术性资料一定要交接到位,使施工人员能够正确理解设计意图。

4.2 确保仪表及系统的可靠性分析

为确定电气自动化仪表及系统可靠性,需对其进行可靠性分析,分析影响其可靠性因素、综合效应及系统故障模式、概率等内容。可利用可靠性决策表来分析控制系统,影响仪表可靠性的因素可能多重的,因此需分析各部件失效机理,从而演绎归纳引起仪表故障综合效应,对故障因素、模式进行定性描述,然后据部件失效率算出系统故障概率,为仪表运行及维修等阶段提供有用技术参考。

首先,据系统构成生成详细决策表,描述部件可靠性与各影响因素及影响结果具体关系。

然后,利用符号算法处理决策表赘化部分,归并冗余数据,使决策表更简明、清晰、全面的描述系统可靠性状态。

最后,合成决策表,描述系统各部件详细、准确关联性,阐明各故障综合作用原理,并进行故障定性和定量化表述,描述故障发生形式及相关仪表的状态信息,并计算出各仪表故障率,从而为维护工作提供理论依据,对高频故障进行更严密检修维护。

4.3 重视自动控制与保护功能

一般情况下电气自动化仪表中的高压设备体积都比较大,这样可以满足控制系统中合闸以及分闸功能的实现。但是如果电气自动化仪表在运行过程中存在有使用故障,在完成自动化控制系统的安装工作之后,也就能借助于自动化控制技术来实现仪表的自动化控制与操作,从而对整个电气系统进行自动控制处理。目前我国使用的电气自动化仪表的工程数量非常多,

对于自动化控制技术水平也有着非常高的要求。只有积极运用各种先进的自动化技术以及手段,才能够达到预期的主动监测以及控制效果,从而起到良好的电力系统运行保护效果。

4.4 天然气管道工程施工建设质量管理措施

做好前期施工阶段的准备工作天然气管道工程施工是一个综合性的过程,涉及的内容比较多,在正式施工之前,我们要相关准备工作,根据工程项目的具体内容开展一系列的部署工作。与相关设计单位、施工单位、监理单位之间建立一个良好的对接关系,在遇到问题的时候能够第一时间对接,争取在最短时间内采取有效的解决措施,实现对问题的高效处理。管理人员应该要深入施工现场,对施工现场的实际情况有一个全面的了解,对此进行调查报告的编写,将编写好的报告提交给上级部门审核,报告通过后再开工,保证施工的有序性。要重视技术交底工作,每个操作环节都是相互连接的,相关技术性资料一定要交接到位,使施工人员能够正确理解设计意图。

4.5 运用智能化控制技术

近年来,我国知识分子和技术水平迅速提高,这也是个别行业发展的必然趋势。并且我国工业生产发展非常迅速,对生产精度的要求越来越高。在精密仪器加工过程中,如果采用手动控制和控制模型,一定程度上影响仪器本身的精度,也很难达到预期的生产效果。可以预先设计生产程序,然后按照这些指令完成生产工作,有利于进一步提高生产精度,对制造工艺本身和提高工厂生产水平具有重要意义。此外,在电气工程自动化的过程中,设计人员不仅能够以往经验的基础上充分评估实际情况,这也导致:自动化系统没有达到预期的应用效果,智能技术的合理应用解决了上述问题,可以帮助开发人员充分掌握电气程序的操作,保证结构的合理性和科学性。

4.6 仪表自动化工程内元件研发的技术管理

自动化工程中所使用到的仪表都是十分精密的,对于对仪表内元件要求也非常的高。因此,需要对仪表自动化工程内元件研发技术进行管理,确保每一个元件在生产过程当中不会出现误差,这样才能保证整个仪表的精确性。而且,在仪表自动化仪器的工作过程当中,高科技元件在仪器当中起着十分重要的作用。在生产高科技元件的过程当中,需要对其质量进行严格的监控,在保证高科技元件质量的前提下,还需要注意元件在安装过程中的操作是否正确,只有在

这两方面做好才能够有效保证仪表自动化仪器在工作过程当中具有较高的精确度和效率。对于仪表自动化工程质量的监控也需要注意仪表自动化仪器中电线电缆的质量。如果在电气工程中需要使用到仪表自动化仪器时,对一些需要使用高精度进行测量的工作,就需要使用到更好的电线电缆,这样才能够保证整个测量工作的精确性。

4.7 加强施工过程中的监督管理力度

任何工程的开展都是围绕人开展的,人是工程施工过程中的主要指挥者,人在这个过程中充当各个角色,所有做好人员的管理工作非常重要。从人员的角度入手,做好质量管理工作,采用正确的方式调动人员的积极性和参与性,通过定期培训加强工作人员的责任感和使命感,让他们正确认识到自身职责的重要性。树立“人人有责,质量第一”的管理观念。管道建设过程中的决策都是人进行决定的,管理者在这中间充当主要角色,要重点加强对管理人员的素质培养,有效提高管理人员的综合素养,最大程度上保证管理决策的正确性。进一步加强对施工过程的管理力度,建立专业的工程管理队伍,制定详细的施工方案,采取多样化的措施提高工程的时效性和可行性。

5 结束语

安全仪表系统是工艺生产过程中至关重要的安全保护措施,HAZOP 分析、SIL 定级、安全仪表、系统设计、SIL 等级验算各环节的贯彻执行可确保系统满足相应的功能安全及完整性的要求。安全仪表系统提出的是全生命周期的概念,无论前期的设计,中期的实施,还是后期的现场管理,每一个阶段的安全理念都需贯彻落实,安全原则执行到位,这样才能真正实现系统的安全功能。本文从安全仪表系统的整个设计流程阐述了天然气站场的安全仪表系统的设计方法,为管道站场控制中类似的安全仪表系统设计和优化提供了重要参考。

参考文献:

- [1] 肖新屋,郭浩,侯峻升.浅析天然气管道的安全输送措施[J].智能城市,2019,5(24):57-59.
- [2] 周自祥.天然气长输管道运行安全风险及措施探讨[J].中国石油和化工标准与质量,2019,39(24):39-40.
- [3] 西热娜依·买买提努尔,等.天然气管道安全仪表系统研究[J].中国石油和化工标准与质量,2019,39(05):33-34.
- [4] 杨旭光,彭晔,胡梅花,等.HIPPS 系统在长输管道压气站的应用[J].石油工程建设,2019,45(01):56-59.