

天然气场站工艺管道的安装技术分析

康 勇

中国石油天然气管道局工程有限公司第三工程分公司 河南 郑州 451450

摘 要：天然气是一种清理型新能源技术，对周围环境基本上不会造成污染，有非常好的运用效果。适用于天然气的运输，必须搭建完备的管道输送管理体系，保证天然气输送的稳定性，天然气在管道输送环节中，受到外界环境要素危害，也会存在一定安全隐患，必须进一步加强对加工工艺管道的安装管理。在天然气场站中，加工工艺管道是主要构成构造，都是输送天然气的重要物质，加工工艺管道组装品质关乎着管道输送的稳定性，必须做好各个阶段的相互配合，保证对天然气的井然有序输送。

关键词：天然气场站；管道安装；技术分析

引言

在天然气场站建设过程中，加工工艺管道组装就是其中关键的组成阶段，管道组装品质针对管道运转的稳定性有着非常大的危害，在管道安装过程中，必须做好各个阶段的相互配合，保证对管道的井然有序组装，搭建健全安装规章制度规范，规范性安装步骤，提升管道总体安全稳定性。

1 天然气场站现状分析

1.1 管道错综复杂

互联互通天然气场站由于建筑面积的限制，为分离、计量、气体组分分析、调压、清管接收及配气等相关工艺的设计要求，站内管道、管汇具有数量大、种类多、存在交叉与多层敷设的特点。

错综复杂的站内管道将导致以下生产运行风险：(1) 敷设的管道更为密集，这导致管道之间相互影响的概率显著增加，从而增加发生火灾、爆炸等事故的风险。(2) 站内埋地管道常与含有酸性成分的土壤接触，由于设备管道集中、接地系统复杂，如若保护不到位，管道腐蚀穿孔以及失效的风险将显著增加。(3) 站内管道一般具管径相对较小、尺寸类型相对较多的特点，其与阀门、检测仪表、法兰等构件以及过滤分离器、撬装设备、离心式压缩机、空气冷却器、加热炉等等设备连接时，将产生一定的压力波动，影响设备正常运转或产生其他潜在危险；此外，互联互通天然气场站内发生焊缝泄漏、阀门泄漏以及法兰间泄漏等事故的概率也显著偏高^[1]。(4) 为满足站场多种功能需求，管道系统内部的弯头、三通等构件也相对较多，这些构件是局部应力集中的高发部位，极易形成应力腐蚀失效事故。(5) 已存在的地下构筑物 and 已建管道，在施工建设期间可能会对站内新建管道的敷设产生不同程度的干扰。

1.2 消防设施不足

互联互通天然气场站占地规模减小，但其内部的主要功能区与火灾易发场所并未减少，单位站内面积上的高后果区以及需要覆盖的消防设施反而更多。在互联互通天然气场站的运营初期，可能存在职能分配不明确、及消防安全责任空间分配不清的情况，消防专用车辆、设备、器材与个人防护用具面临短缺，如遇泄漏、局部起火等小型事故，在缺乏消防设施的情况下，将无法及时扑灭着火点，可能形成“多米诺骨牌”效应，产生连锁反应，造成火焰蔓延扩散，而诱发火灾、爆炸等重大事故。此外，互联互通天然气场站作为新型场站设计形式，其内部的消防通道需要进一步检验合理性，如未形成布置合理的环形通路，将错过最佳消防处理窗口期，严重影响应急抢险救灾的进程，导致无法及时控制险情而使其扩大化。

1.3 安全间距较小

安全距离的定义是管道爆炸对周围建筑物不产生显著影响的最小距离。与传统的站场、门站独立运营模式相比，互联互通天然气场站内各工艺设备、管道间的间距因受空间限制而减小。互联互通天然气场站内各工艺区之间易产生相互影响，且进、出站高压管道极易受到临近的管道事故的影响。互联互通天然气场站内设备间距需同时满足防火以及未来施工的要求，存在的显著风险因素主要有以下五点：(1) 各工艺区的操作空间。如若操作空间不足，将会造成现有的地面操作的困难程度与危险水平骤增。(2) 无法满足未来的抢修及施工要求。特别是需要进行动火作业或者爆破施工时，安全间距不足将会给施工人员与管道运行安全带来极大威胁。此外，需要注意的是，当存在机械化施工时，施工间距即为合理间距；当不存在机械化施工时，维抢修间距即为合理

间距。(3)管道间的热辐射间距。若此间距不足,当一条管道发生紧急事故,比如管道破裂、燃烧或爆炸时,蒸气云爆炸、喷射火、火球火灾等形成的冲击波或热辐射将对临近管道的正常生产运行产生影响,甚至引发连环爆炸事故。(4)由于联合站空间有限,电力设备众多,防雷、防静电接地线的存在易导致管网相对集中,形成的杂散电流如超过一定水平会对管道防腐产生重大影响。(5)放空立管与天然气站场间距。如若此间距不足,点火放空时产生的热辐射将对管道及各类站场设备的运行安全以及站场工作人员的生命健康产生严重影响,形成重大安全隐患。

2 天然气场站工艺管道的安装技术分析

2.1 阀门安装技术

天然气场站管道基本建设是一个综合性全过程,涉及到的操作阶段较多,适用于阀门安装,其技术规定相对比较高,要科学平衡好各个阶段的连接性,做好细节上的处理。在法兰盘法兰连接连接点,需要使用焊接技术性,焊接时,严格遵守焊接作业指导书及焊接原材料,阀门和管道开展焊接时,先向管道端口号开展预备处理,应用氩弧焊打底,增强其支管根处可靠性,促使内部构造维持匀称光洁。焊接期内,阀门处在一个打开状态,使管道内部结构维持商品流通,防止部分焊接温度太高,管道发生弯曲,焊接所形成的残余物对阀门的突面组成损害。针对水准管道的阀门,垂直角度维持在 90° ,轴线必须最合适的解决^[2],许多阀门安装环节中,需要考虑到外功效力的影响,避免对阀门造成冲击毁坏,阀门安装位置也要两端对齐,比如节流阀截至安全泄压阀、节流阀等和管道商品流通方向一致,保证全部管道商品流通可靠性,管道和阀门的安装实际效果横平。

2.2 焊接技术

天然气管道安装环节中,针对管道的焊接是不可缺少的一个环节,在管道焊接时,必须做好细节上的处理,焊接预制构件和管道专业对口中间维持一个良好的稳定性,根据货运站焊接选用氩弧电孤焊接的形式进行工程施工,保证管道焊缝的根处成形品质机械主要参数合格。天然气场站管道建设过程中,焊接管道表层务必处环境整洁,表面平整,并没有突起,要确保焊接的一次合格率,焊接是一个较为精益求精的一个过程,需要结合具体需求进行合理管控,有效规划方案,分配更专业的焊接工作人员,保证焊接品质合格。在焊接环节中,需要考虑各类参数指标,规范使用焊接设备和焊接工艺指标,使各个阶段都能落到实处,保证焊接的安全性和可靠性,提升管道使用效率。

2.3 管道设备安装技术

管道安装是一个综合性全过程,涉及到的操作阶段较多,针对管道基础设施建设安装,必须精益求精化处理,将中心线安装的偏差控制在一个有效的范围内,中心线对心,随后从产品机器设备安装的视角下手,做好管道设备接入工作中,宣布安装环节中,先找到每个机器设备安装的具体位置连接点,之后在机器的准入关处做好预备处理工作中,管道过虑完毕之后,可以借助高压吹洗的形式对内部结构进行清洁,使管道内部结构维持环境整洁^[3]。针对管道的铺装,必须遵照规范标准,管道第一位相接,邻近的支管彼此错开,支管内部结构不可以出现任何杂质存有,提早预制构件好管材,再将管道和管材按照标准次序安装在一起,应用按段的形式进行拼装,保证安装的井然有序性和稳定性。

3 天然气场站工艺管道的管理措施

3.1 选用标准的管道材料

设计人员一定应当选择标准的管道材料,多角度考量,多方面验证,保障符合质量标准及要求,要从直径、厚度和材质等多个角度来进行综合研究与分析,以延长管道的使用寿命。首先,在选择管道管径时,应仔细慎重地选择,使其符合天然气的流量,场站管道一般情况下会选取直缝和无缝的钢管。其次,在焊接进程中应当对其机械性能做出考虑,在使用对应的材料时应当依据焊接工艺规程,尤其焊接阶段必须保障焊接材料和焊接工艺规程的要求一致。最后还应选取抗腐蚀性强的材料,尽量避免在运输中由于材料遭到腐蚀而发生损失,最大限度减少由于腐蚀而带来的不良影响。

3.2 合理设置互联互通天然气场站消防管网

科学合理的消防管网是保障互联互通天然气场站安全平稳运行的基石。针对互联互通天然气场站各大作业区与危险高发区的实际情况,应对消防设施布置、消防通道以及个人防护用具等进行统筹管理与优化配置,针对各个工艺区设计好各类多层次的最优消防预案;互联互通天然气场站内部各类建筑物和工艺设备的耐火等级应不低于二级水平;保证站内的消防系统与管道、压力容器以及各类工艺装置之间具有足够的安全距离和合适的救火距离。当监测到的天然气泄漏或天然气泄漏程度无法有效阻止时,应当启动紧急切断系统从而及时停止气体输送阀门,并自动切断电源以最大限度地降低事故的危险等级。

3.3 提升安装质量

在建立场站管道的初期,应当加强对管道的防腐管理,避免在使用管道进程中出现腐蚀的情况,如物理或

化学腐蚀等。对埋地管道来说，电化学腐蚀破坏力较大，电化学腐蚀产生的主要原因是土壤介质电位和管道电位差别较大，这样就会导致原电池现象的出现，管道会遭到比较强烈的腐蚀，其腐蚀能力和土壤内部的组成联系较为紧密，一旦土壤自身pH不高或含盐成分较高，电阻就会降低，腐蚀也会加强^[5]。因此对于地上管道来说，为了提升防腐性能，在材料上应当选取防腐程度更高的材料，还要在管道的最外面按照图纸要求涂抹防腐层和漆层。在实际生产中，应当根据规定检测防腐层，一旦出现破损应立即处理，以延长管道的寿命。

3.4 落实埋地管道防腐及保护工作

根据互联互通天然气场站内外的具体环境特点，因地制宜，灵活选用不同类型的防腐涂层材料；严格把防腐涂层的涂敷施工作业，避免产生弯头等处的局部死角；严格净化处理接收到的天然气，脱除其中的含硫组分等腐蚀性物质，防止发生管道、设备腐蚀失效；合理选用适当的阴极保护方式与阴极电流，并进行定期检查与维护，避免产生电流漏失或因电火花引发事故；定期维护阴极地床，在阴极保护位点应当设置阳极电缆走向及阳极地床位置的指示标志；注重绝缘接头的维护，绝缘法兰应满足防雨防浸泡要求，且定期检测绝缘接头两侧电位，提高其附属设备(如：过压保护装置、限流电阻等)的可靠性。注重管道日常保护，避免管道承受较高的外加载荷；对有损伤的管道焊缝应定期采用X光、超声波等探伤手段进行无损检测，并及时修补处理薄弱位置。规范人工操作以减小人为因素对管道完整性的影响^[6]。

3.5 做好最终的验收工作

在最后验收的进程中，应当针对验收的进程和验收的特点，制定规范的程序，按照相关行业的标准和国家级的规范来制定，应当保障各项工作都合格后再使用。在验收进程中如果发生质量问题，要提前更改，不能有侥幸心理，直到施工质量达到相关的标准后才可以。最后还应当建立评估表，评估施工管理和建设的情况，对整个流程应当精准记录，不能出现差错。应当制定高标准的安全和质量管理制，根据对应的内容来实行，利用好奖惩制度，监督好管理人员的工作情况^[7]。安全管理制度应当适应天然气场站的真实施工状况，应当对施工

流程、施工技术人员和管理人员做好一系列的调配，使其能够和天然气场站特征和规模相适应，保障每一个流程精准无误，提升施工质量，最大限度避免出现安全事故。最后，按照施工流程的具体情况，应合理调整好每一位人员，保障施工建设如期高质量完成。

3.6 定期对场站设备阀门进行维护、保养

天然气各货运站的机器阀门需要定期开展维护日常保养，否则就会大大缩短天然气管道及各种设备的使用寿命。例如阀座螺牙与螺栓中间经常会出现磨擦，若不及时采取有效的防范措施，螺帽构件将严重受损，从而影响天然气管道的密闭性。因而，维护工作人员应经常对阀座组件开展润化解决，一般来说向里面加上鳞片石墨或是黄甘油，从而降低构件之零件的摩擦。对露在外面的阀门组件，维护工作人员必须在组件外表面改装保护壳，一方面可以避免人为损坏，另一方面也可以防止组件外表面产生生锈状况，从而缓减天然气管道的腐蚀速度。以闸阀内漏安全事故为例子，假如闸阀发生内漏的现象，维护工作人员首先要搜索出造成内漏的主要原因，能通过阀位观察窗或是手动式查验阀门是否处于全开部位或是关完部位。

结束语

综上所述，我国经济建设进程中，需要用到大量的能源，此外随着科学技术的不断提升，天然气能源越来越扮演着重要的角色，发挥着重要的作用。天然气能源有许多的优点，例如清洁高效，对环境无污染，且能源利用的效率较高。但是天然气也存在一些缺点，如不易储存和运输，易爆炸易燃烧等，具有较大的安全隐患。因此，在建设天然气场站时，需要统筹规划好，做好设计，抓好落实，提升施工质量管理，防止出现事故，使天然气场站顺利完工。

参考文献

- [1]戈永越,刘德玉,刘洪川,等.天然气场站建设和施工安全管理策略[J].中国化工贸易,2021(07):10-11.
- [2]浦冬梅,吴雪琪,刘东海.天然气场站工艺管道安装技术的研究分析[J].化工管理,2018(26):54.
- [3]毕泽峰.天然气场站建设现场施工管理及质量控制措施[J].百科论坛电子杂志,2021(05):2141.