

油田地面建设集输管道施工技术与质量管理探究

柴佳佳（塔西南勘探开发公司，新疆 巴州 841000）

摘要：油田地面建设以及集输管道工程是石油产业中非常重要的基础建设工程，工程施工技术与质量管理对油田后续开发有着深远的影响。因为石油属于易燃、易爆的危险品，因此在输送过程中绝对要保障其安全性。油田地面集输管道具有密闭性强、运输量大以及能够远程监控等优点。但是因为石油储运的规模比较大，后果等级比较高，而且涉及环节非常多，所以必须对施工技术与质量标准进行严格管理。本文将针对油田地面建设集输管道施工技术与质量管理展开深入探究，希望可以为石油产业的发展提供一定的理论参考价值。

关键词：油田；建设；集输管道；施工；管理

随着经济和科技的高速发展，国内产业对石油的需求量逐年增加。在国际原油进口形势逐渐严峻的情况下，为了进一步保障石油产量供应的稳定性，相关部门和企业必须针对性强化石油地面建设工作。集输管道是油田地面建设中的重要设施之一，也是保障原油运输安全性的关键因素，因此石油企业必须加强对集输管道的施工与质量管控，进而为石油企业的可持续发展奠定坚实基础。

1 集输管道的管线类型

油田地面建设的集输管道施工内容和管线的具体种类有着非常密切的关联。根据集输管道的使用标准以及应用条件，施工单位和施工人员对集输管道的施工内容进行全面的解析和安排。从材质角度分析，集输管线主要包括不锈钢管道、碳钢管道、非金属管线以及复合管线等多个种类。集输管线材质的不同决定其管道建设完成之后投入使用的效果的不同。因此，石油企业在建设管道之前一定要根据自身发展的需求和运输条件的差异性，选择合适的管线材料。同时，不同种类的集输管线具有不同的施工标准和质量管理方式，相关石油企业和单位要根据集输管线的具体类型，制定符合其施工标准和质量控制标准的施工方案。

2 现阶段的油田地面建设情况综述

现阶段，我国石油相关的产业效益呈现逐年增长的发展趋势。而随着产业发展的提速，我国石油能源的需求量也在不断攀升。但是与石油能源需求量的不断攀升形成对比的是，实际石油生产量的出产量增速却不能与之相匹配。在这种客观局势的影响下，国内石油能源需求非常依赖进口石油；而这种依赖性的逐渐提升势必会限制国内现代工业的发展和经济建设规模的扩大。根据我国石油产业相关调查研究结果可以看出，近年来国内石油能源的供应量、生产量及进出

口量的数量对比也进一步证明了以上结论。目前能源产业对石油资源的消耗仍然依赖于进口，因此加强油田开采工程建设，提高石油资源的运输效率，降低产业对进口石油的依赖程度已经成为业内最为紧迫的任务之一。

根据以往的油田开采和油田地面建设工程情况来看，传统油田地面工程建设工作中存在忽视焊接工作、质量管理制度不完善、各部门职责不明确等问题。而这些问题从不同程度上影响着油田地面建设工程的施工质量和工程进度。为了帮助石油工程企业解决问题，创新管理方式与更新管理理念势在必行。同时，企业还需要根据发展需求建设相关技术平台，这样可以便于统一施工技术的质量和质量管理方式。

3 油田地面建设集输管道的组成和施工技术

3.1 管道的组成结构

油田地面建设中的管道制造工艺比较复杂，其内部结构包括管道材料、管道部件、吊架以及阀门等。不同的结构和部件拥有不同的功能，各个部件紧密连接才形成了具有整体性能的集输管道。根据管道材料的不同，石油管道可以分为多个种类，比如不锈钢管道、非金属管道以及碳钢管道等。设计单位要按照地面建设的实际需求，选择合适的管道材料。因为石油能源具有比较突出的危险性，所以在建造石油管道的时候，施工人员要重点，关注相关材料的安全性，关注管材质量，并在施工过程中确保管材本身没有裂纹、重皮、夹渣等残次情况；管道建设完成投入使用之后，工作人员也要重视其安全性的保障工作，避免出现磨损、腐蚀等安全隐患问题。

在集输管道的众多部件之中，阀门的功能非常重要。因此阀门是控制集输管道开关的核心部件，除了开关之外，其还具备截流、防控等作用。正因为阀门

具备重要功能，其质量对集输管道的后续运行能够起到直接影响作用，所以施工单位必须对其生产厂家进行深入调研。在选择阀门的生产厂家时，采购人员应重点检查生产厂家是否具备相应资质、到场阀门是否质量证书等关键质量证明齐全；同时，还应该对阀门本身进行认真的检查，确认其外观完整，不存在氧化、裂纹等明显缺陷，并在入场前组织试压，拧动阀门，如果在拧动过程中出现卡涩、干燥等现象，则证明阀门质量不合格，应马上退回。由于阀门使用条件的特殊性，所以设计人员在选择阀门种类的过程中，不但要考虑阀门对环境温度的适应能力，还要考虑其抗腐蚀能力和抗压能力。

3.2 施工前的准备工序

在正式开展集输管道建造工作之前，施工人员应该提前做好相应的准备工作。首先，施工人员要在施工区域内开展清理工作。本次清理工作的主要对象是管线内外部和接口位置。其次，施工人员要根据设计图纸中的相关标准实施全方位的检查工作。前期检查工作关系到后续施工工序能否顺利完成，因此施工单位要格外重视该工作程序。再次，在安装管线的过程中，施工人员要严格按照作业流程完成安装任务；如果缺少相应的介质部件，则需要在试验环节结束之后依照具体情况进行适应性安装工作。最后，在安装法兰的过程中，施工人员应重点检查安装角度和位置，并确保安装角度与管线成直角；总之，安装程序需要根据施工图纸的具体标准有序开展。

3.3 防腐技术

根据油田地面建设集输管道现阶段的使用情况可以知道，集输管道在实际使用过程中非常容易被化学物质腐蚀，比如含酸、碱、盐、汞、硫等物质较多的化学物品可能会破坏管道结构。所以在建设管道的过程中，必须选用抗腐蚀性能力较为突出的管道材料，选择合适的焊接工艺，并且还要在建造过程中使用防腐技术提高管道的防腐能力。在对管道实施防腐技术之前，施工人员应该对施工区域内的土壤情况和环境情况进行全面的调查，以确保后续防腐技术实施计划的科学性。目前国内针对管道的主流防腐技术就是环氧煤沥青防腐 3PE 方式，该技术在管道防腐应用方面具有较长的发展期，因此技术成熟性具备一定优势。在沥青防腐技术中，环氧煤沥青防腐涂层技术的应用优势最为突出，其可以利用环氧与煤沥青的防腐特性，强化管道的附着力与耐水性，进而有效降低腐蚀问题

的发生概率。

3.4 集输管道的主要连接方式

集输管道建造工作面对的现场状况复杂多样，尤其地表之下的障碍物和杂物数量比较多，而且种类繁多。为了应对这种客观条件，施工人员必须应用科学的障碍物穿越技术，保障管道建设施工作业的有序进行。在设计集输管道的建造方案的过程中，设计人员要在综合分析施工现场的具体情况之后，根据地上、地下障碍物的分布状况对设计方案进行合理优化。

根据施工技术方法的不同，集输管线安装方式具体可分为跨越式、定向穿越式以及直埋式。其中最基础的，同时也是操作最简单的安装方式就是直埋敷设方式。直埋敷设方式对施工技术的要求较低，且施工进度较快，因此该技术在集输管道安装系统中的应用范围最为广泛。但是这种安装方式也有其局限性，那就是它对于施工环境是有一定要求的。对于较为常见的施工障碍物来说，最成熟的安装技术是定向穿越。在实施定向穿越技术的时候，施工人员需要采用定向打孔方式处理不能被直接挖掘的障碍物；这种安装技术可以借助拖拽设备在地面下方完成；在施工过程中，施工人员要将施工重点放在防止管线外防腐层损伤方面。另外在实施定向穿越技术之前，需要将管道进行加固处理。

3.5 特殊材料管道连接方式

油田地面集输管道建设时运用的特殊材料种类比较多，比如现阶段应用范围比较广泛的钢管连接管道、剥离管道等。在使用特殊材料建设管道的过程中，施工人员需要对特殊材料管道进行热熔连接和加热处理。首先，在选择特殊材料的时候，施工人员要确保材料性能与规定连接方式相匹配。其次，在正式实施连接施工之前，施工人员要确认钢管两端的位置连接件处于同一轴线之上，管材表面和连接部位没有任何杂质的干扰，管材连接面和管材轴线位置保持垂直状态，这样才能保障连接施工的顺利进行。最后，在完成加热处理之后，管材要及时脱离加热设备，这样可以确保管道内部受力均匀。

4 面建设集输管道质量优化措施

4.1 部门的主要职责

在建设集输管道的过程中，为了保障集输管道的安全性和综合质量的优质性，相关石油企业必须要明确各个部门的职责，并在确保部门之间沟通顺畅的前提下，有序开展管道建设工作。同时企业内部的责任

制度要落实到位，这样在施工过程中一旦遇到突发事件，可迅速通过主要责任人安排后续处理措施，进一步保障施工作业有序进行。一般情况下，工程项目的项目经理就是项目的主要负责人，其主要职责就是构建质量保障体系，制定具体的施工方案，进而保障整套施工运行系统的顺利运转。

在国内油田地面建设中，其最为核心的工作之一就是工程监理。因此，监理人员应具有过硬的专业能力和职业水准。在施工监理过程中，监理人员要熟练掌握施工质量控制、施工进度控制以及成本控制等多项专业知识，同时其还应该具有良好的沟通和协调能力。在具体的施工建设过程中，监理人员要严格按照规章制度开展监理工作。为了避免违规现象的发生，监理人员要在工程开始之前，全面确认施工人员的能力水平和相关资质，确保他们可以胜任施工作业中的各项专业工作。另外，由于集输管道运输物质的特殊性，在后续使用过程中，相关维修人员要依照管道的应用需求，制定完善的维修计划。

4.2 控制措施

在正式施工建设开始之前，负责工程项目的技术人员要针对设计方案展开会审工作，并根据项目建设的实际需求针对核心岗位人员进行专业的培训，以重点增强项目建设工作的抗风险能力。为了保障设计方案与施工建设工作能够相互匹配，施工人员要对主要应用设备和器具进行定期保养，以免在施工过程中出现严重的故障问题，拖累整个工程的施工进度。

针对施工建设工作的强化控制措施可从以下三个方面入手。第一个方面是文件控制，技术质量保障部门要对质量体系内的文件编制进行充分完善，文件控制工作需要生产管理、经营管理等多个部门的专业人员共同参与。第二个方面是采购控制，采购人员要充分发挥自己的专业能力，同时监理人员要对采购人员购买的关键材料和设备进行全面检测，保障其质量和性能的完善性。第三个方面是关键技术控制。关键技术控制的重点在管道施工中的防腐技术、焊接技术以及测量放线技术方面。在管线防腐技术方面，施工人员需要借助弹性材料提高管口的抗腐蚀能力；焊接技术直接关系到管道施工工序的一次合格率，所以其一次合格率要保持在90%以上。

4.3 管理制度

油田地面建设集输管道施工工序中的重点内容包括焊接、管道组对以及测量放线等，施工人员应围绕

其重点工序保障施工技术的专业性，监理人员要按照监理需求完成施工质量控制工作。质量管理工作要从以下三个方面入手：第一，严格审核焊工工序的执行成果。其次，针对性强化专检、自检以及互检工作，并邀请专业人员对焊接情况进行全面检测，如果发现其中有不合格因素应严格遵循施工设计要求对其进行及时处理。最后，要重点监督工程建设的防腐技术实施情况，强化其监管力度。

5 焊接工作

储罐和油气管焊接工作的执行效果和最终质量直接关系到集输管线投入运行后的稳定性和可靠性，因此建设单位、施工单位需要重点关注储罐和油气管焊接工作。在施工过程中，建设单位提前组织有针对性的焊接工艺评定，组织焊接考试，并针对性加大监督力度，以确保焊接技术人员的焊接能力能够满足施工需求。为了保证焊接质量，建设单位需要聘请专业检测团队针对焊接工作展开细致检测。在具体施工过程中，集输管线的组成构件比较多，比如各种仪表、阀门等。因此想要保证构件的运行效率，必须重视管道吹扫工作。管道在投入使用过程中，会不可避免出现灰尘堆积等问题；如果不能进行及时清扫，仪表、阀门等设备会出现阻塞现象；而设备出现问题势必会降低生产效率。因此，工作人员需要重视管道吹扫工作，从而提高设备的运行效率。

6 总结

总而言之，集输管道施工技术与质量管理是油田地面建设工作中的重要内容。相关石油企业要重点关注集输管道的工程建设和施工技术，并借助科学的技术方式提高集输管道建设的整体质量，同时管道投入使用之后的维护工作也是提高其运行效率的有效方式。

参考文献：

- [1] 张鹏,李超,程利,等.油田地面建设集输管道施工技术与质量管理探究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2021(19).
- [2] 马卫东.地面建设集输管道施工技术与质量管理研究[J].2021(5).
- [3] 崔瑞,张洪宾.油田地面建设设备安装与集输管道施工技术探讨[J].名城绘,2020(011).
- [4] 周勇.油田地面建设集输管道施工技术与质量管理探讨[J].化工管理,2020(21).
- [5] 楚志宏.长输管道地面建设施工技术与质量管理[J].工程技术:文摘版,2024(9).