

油田地面建设设备安装与集输管道施工技术探究

王斌

克拉玛依市百口泉建筑安装有限责任公司, 新疆 克拉玛依 834000

[摘要] 油田地面建设是石油开采的重要环节, 涉及到众多设备安装和管道施工。设备安装和集输管道的质量直接影响到油田的正常运行和生产效率。因此, 对油田地面建设设备安装与集输管道施工技术进行深入探究具有重要意义。文章通过对油田地面建设设备安装和集输管道施工技术的探究, 分析现有技术的优缺点, 提出改进措施, 以提高油田地面建设效率和安全性。

[关键词] 油田地面建设; 设备安装; 集输管道; 施工技术

DOI: 10.33142/ect.v2i8.12994

中图分类号: TE42

文献标识码: A

Exploration on Installation of Oilfield Ground Construction Equipment and Construction Technology of Gathering and Transportation Pipelines

WANG Bin

Karamay Baikouquan Construction and Installation Co., Ltd., Karamay, Xinjiang, 834000, China

Abstract: Oilfield surface construction is an important link in oil extraction, involving the installation of numerous equipment and pipeline construction. The quality of equipment installation and gathering pipelines directly affects the normal operation and production efficiency of the oilfield. Therefore, it is of great significance to conduct in-depth exploration on the installation of oilfield surface construction equipment and the construction technology of gathering and transportation pipelines. The article explores the installation of oilfield surface construction equipment and the construction technology of gathering and transportation pipelines, analyzes the advantages and disadvantages of existing technologies, and proposes improvement measures to improve the efficiency and safety of oilfield surface construction.

Keywords: oilfield surface construction; equipment installation; gathering and transportation pipelines; construction technology

引言

石油作为我国能源的重要组成部分, 油田地面建设在国民经济中占有举足轻重的地位。设备安装和集输管道施工是油田地面建设的关键环节, 直接关系到油田的安全生产和高效运行。因此, 研究油田地面建设设备安装与集输管道施工技术具有重要的现实意义

1 油田地面设备安装与集输管道施工现状

随着我国经济的快速发展, 石油需求不断增加, 油田地面设备安装与集输管道施工的规模和难度也越来越大。油田地面设备是油田生产的重要基础设施, 包括采油、注水、集输、处理等各个环节的设备。其安装质量直接关系到油田的安全生产和效益。目前, 油田地面设备的安装主要是手工操作, 安装效率低、精度低且存在安全隐患。随着科技的进步, 自动化安装技术逐渐得到应用, 例如使用机器人进行自动化安装, 以提高安装效率和精度, 降低安装成本, 同时减少安全隐患。目前, 集输管道的施工主要是手工操作, 施工效率低、质量不稳定且存在安全隐患。随着科技的进步, 数字化施工技术逐渐得到应用, 例如使用无人机进行管道巡检和施工监测, 可以提高施工效率和质量, 降低施工成本, 同时减少安全隐患。

在油田开采的过程中, 管道集输起着至关重要的作用。管道集输系统由众多部件构成, 部件之间需要通过精确的

连接方式, 形成一个闭合的运输网络, 以确保油气资源可以安全、高效地从井口被输送到加工厂。密闭性质的运输系统必须保持严密的封闭状态, 任何漏洞都可能导致油气泄漏, 不仅造成资源浪费, 还可能对环境造成严重污染。因此, 在构建集输系统时, 每一个环节都要求做到精确无误, 确保系统的完整性和可靠性。在管道集输系统中, 管线的材质选择是非常重要的^[1]。管道需要承受地下的高压和高温环境, 同时还要抵御地下各种化学物质的腐蚀。因此, 要求管线必须具备足够的强度和韧性, 以及出色的抗腐蚀能力。在实际施工过程中, 必须对管线材质进行严格的质量把控, 当发现质量问题, 必须立即更换, 绝不能让有质量问题的管线用于油田地面集输管道施工。

2 油田地面设备安装与集输管道施工要求

2.1 油田地面设备安装技术要求

2.1.1 设备基础施工要求

(1) 设备基础应严格按照设计图纸进行施工, 确保基础的尺寸、位置和标高符合规定。(2) 设备基础的混凝土强度应符合设计要求, 确保设备稳定可靠地安装在基础上。(3) 设备基础施工完毕后, 应进行验收, 验收合格后方可进行设备安装。

2.1.2 设备安装要求

(1) 设备安装应遵循先重型、后轻型, 先精密、后

一般的原则。(2)设备安装前,应先进行设备检查,确保设备完好无损,符合安装要求。(3)设备安装过程中,应严格按照安装图纸和施工规范进行,确保设备安装正确、牢固。(4)设备安装完毕后,应进行设备调试,确保设备运行正常。

2.1.3 管道施工要求

(1)管道施工前,应进行施工图纸审查,了解管道的走向、管径、管材等信息。(2)管道施工过程中,应严格按照施工图纸和施工规范进行,确保管道布置合理、安装牢固。(3)管道焊接应由具备相应资质的焊接人员操作,确保焊接质量符合规定。(4)管道试压和吹扫应按照相关规定进行,确保管道系统无泄漏、无杂质。(5)管道施工完毕后,应进行验收,验收合格后方可投入运行。

2.1.4 电气设备安装要求

(1)电气设备安装应遵循先安装主体设备,后安装附属设备的原则。(2)电气设备安装前,应进行设备检查,确保设备完好无损,符合安装要求。(3)电气设备安装过程中,应严格按照设计图纸和施工规范进行,确保设备安装正确、牢固。(4)电气设备安装完毕后,应进行设备调试,确保设备运行正常。

2.1.5 安全环保要求

(1)施工过程中,应严格遵守安全生产规定,确保施工人员的生命安全。(2)施工过程中,应做好环境保护工作,减少对周围环境的影响。(3)施工完毕后,应进行现场清理,确保施工场地整洁。总之,油田地面设备安装与集输管道施工要求严格遵循相关规范和标准,确保设备安装正确、牢固,管道系统安全、可靠,为油田的安全生产和高效运行提供保障。

2.2 油田集输管道施工技术要求

油田地面设备安装主要包括油气处理设备、注水设备、采油设备。在安装过程中,要严格按照设备的技术参数和安装要求进行,确保设备安装牢固、运行稳定。同时,要注意设备的保温、防腐和防震处理,以提高设备的使用寿命和降低维护成本。

集输管道施工是油田生产的关键环节,其施工质量直接影响到油气资源的集输效率和安全生产。集输管道的施工主要包括管道选材、管道焊接、管道防腐、管道铺设和管道试压等环节。在管道选材方面,要选择具有良好机械性能和耐腐蚀性能的材料;在管道焊接方面,要严格按照焊接工艺和标准进行,确保管道焊接质量;在管道防腐方面,要进行合理的防腐处理,以防止管道的腐蚀和老化;在管道铺设方面,要根据地形地貌和地质条件,合理选择管道铺设方式;在管道试压方面,要进行严格的试压试验,确保管道系统的安全运行^[2]。

总之,油田地面设备安装与集输管道施工要求严格,技术要点众多。只有严格按照施工要求和工艺标准进行,

才能确保油田生产的安全、高效和稳定。

3 油田地面设备安装与集输管道技术应用关键点

3.1 油田地面设备安装技术关键点

地面设备安装的准备阶段。

首先,需要对设备进行详细的了解和研究,包括设备的性能参数、结构特点以及安装要求等。此外,还需要对设备的配件和附属设备进行清单梳理,确保在安装过程中不会出现缺少零部件的情况。

在设备到达现场后,要进行设备的验收和检查。首先要对设备的外观进行仔细检查,查看是否有运输过程中的损坏或者磨损。同时,要对设备的各个部件进行功能测试,确保设备在安装前能够正常工作。此外,还需要对设备的安装环境进行评估,确保设备的安装地点符合要求,如地势平稳、交通便捷。在设备验收合格后,要进行设备的安装方案设计。根据设备的性能参数和安装要求,制定合理的安装方案。在安装方案中,要明确设备的安装顺序、工艺流程以及安全措施等。同时,要对安装过程中可能出现的问题进行预测,并制定相应的解决方案。在设备安装前,要对操作人员进行培训。培训内容包括设备的基本结构、工作原理、操作方法以及安全注意事项等。确保操作人员在掌握设备的基本操作方法和安全知识后,再进行设备的安装工作。

3.1.1 地面设备安装施工技术应用

在油田开发过程中,在管道材料选择方面,应根据输送介质的性质、温度、压力等因素,合理选择管材。常用的管材有钢管、铸铁管、塑料管等。钢管具有较高的强度和耐腐蚀性,适用于高压、高温场合;铸铁管适用于中低压、温度较低的场合;塑料管则具有轻便、防腐性能好的特点,适用于腐蚀性介质或低温场合。

在施工准备方面,要充分调查了解现场情况,包括地形地貌、地质条件、管线走向等,确保设计方案的科学合理性。同时,要准备好相应的施工设备和人员,并对施工人员进行技术培训和安全教育,确保施工安全。在管道铺设方面,要根据设计图纸和现场实际情况,进行管线的布设。在铺设过程中,要注意管线的弯曲半径、埋设深度、交叉跨越等因素,确保管道的安全运行。此外,要合理设置阀门、补偿器等附属设备,以满足管道运行的需要。在焊接技术方面,要保证焊接质量,防止焊接缺陷的产生。焊接前,要对焊接材料进行严格检查,确保其性能符合要求。焊接过程中,要控制好焊接速度、电流、电压等参数,保证焊接质量。焊缝要进行无损检测,确保管道的安全性。在防腐处理方面,要根据管道的使用环境和要求,选择合适的防腐材料和工艺。常用的防腐材料有沥青、环氧树脂、聚氨酯等。防腐层要均匀、连续,无破损,以保证管道的使用寿命。在质量控制方面,要建立健全质量管理体系,从原材料采购、施工过程到验收环节,都要进行严格的质量控制。同时,要加强施工过程中的监督检查,及时发现

并解决问题，确保管道工程的整体质量。

3.1.2 设备安装细节

安装前需要进行详细的规划和设计。根据设备的类型和规格，确定安装的位置、方式和工艺。同时，要考虑现场的条件和环境，制定合理的施工方案和进度计划。在设计过程中，还要充分考虑设备的维护和检修，确保施工的便利性和经济性。设备安装需要遵循一定的步骤和程序。首先要进行设备的检查和验收，确保设备的质量和完整性。然后进行设备的搬运和安装，注意安全和稳定，避免对设备造成损坏。接下来进行设备的调试和试运行，确保设备的性能和功能符合要求。最后进行设备的固定和连接，保证设备的稳定性和安全性。

在设备安装过程中，还需要注意一些细节的处理。例如，设备的固定和连接要牢固可靠，避免出现松动和泄漏；设备的线路和管道要布置合理，避免出现交叉和杂乱。设备的操作和显示界面要清晰可见，避免出现模糊和失真；设备的防护和保温措施要到位，避免出现故障和损坏^[3]。在施工过程中，要遵守相关的法律法规和安全标准，确保施工的安全和顺利进行。同时，要采取措施减少施工对环境的影响，避免对周围的环境和人员造成伤害。

3.2 油田集输管道施工技术关键点

3.2.1 集输管道安装

集输管道是将油井产出原油、天然气等资源运输到加工厂或者储存设施的关键设施。因此，确保集输管道的安装质量、安全、效率和环保是油田集输管道施工技术的关键点。

首先，管道选材必须选择符合设计要求、具有良好耐腐蚀性能、强度高、寿命长的管道材料。同时，应考虑当地的地理环境、气候条件、土质特性等因素，选择适合的管道材质。此外，还需要考虑管道的焊接工艺和连接方式，确保管道系统的密封性和安全性。

其次，管道铺设过程中应保证管道的直线度和坡度，避免出现折角和局部凸起。根据设计要求，合理布置管道走向，尽量减少管道的弯曲和交叉。同时，在管道铺设过程中，要注意保护管道防腐层，防止受到损伤。焊接质量直接关系到管道系统的密封性和强度。必须采用专业的焊接设备和技术，确保焊接牢固、无气孔、无裂纹等焊接缺陷。在焊接前，应进行焊接工艺评定，选择合适的焊接参数。焊接过程中，应严格按照焊接工艺规程进行操作，并由专业的焊接工程师进行监督。此外，管道试压通过试压试验，可以检验管道系统的密封性和强度。试压过程中，应严格按照试压方案进行操作，确保管道在试验压力下稳定运行。试压完成后，要对管道系统进行全面检查，确保没有泄漏和其他缺陷。

最后，在施工过程中，应采取有效措施，减少对环境的影响。例如，对开挖的土方进行合理处置，避免污染土壤和水源。同时，要确保施工现场的安全，防止发生意外事故。

3.2.2 集输管道防腐

由于油气中含有腐蚀性物质，管道在长期使用过程中容易受到腐蚀，从而影响其正常运行。因此，在集输管道的施工过程中，首先要考虑的是选择合适的防腐材料。目前常用的防腐材料包括内外防腐层、防腐涂料、防腐衬里等。其中，内外防腐层是在管道内壁和外壁涂覆上一层防腐涂料，以防止腐蚀性物质对管道内壁的侵蚀。防腐涂料种类繁多，如环氧树脂、聚乙烯、聚氯乙烯等，其选择应根据实际工况和预算进行。防腐衬里则是在管道内壁或外壁衬上一层耐腐蚀的材料，如玻璃钢、陶瓷等，可有效提高管道的耐腐蚀性能^[4]。

在设计过程中，要充分考虑管道的工况，包括温度、压力、流速、介质成分等，选择合适的防腐材料和结构形式。此外，设计人员还需根据实际情况，制定合理的防腐方案，确保管道在运行过程中的安全可靠。在施工过程中，要严格按照设计要求进行施工，确保防腐层的厚度和质量。同时，要加强施工过程中的质量控制，避免出现施工质量问题。例如，在防腐层施工过程中，要确保防腐层的均匀性和完整性，避免出现漏涂、剥落等现象。在管道运行过程中，要定期进行巡检，发现问题及时处理。同时，要定期对管道进行清洗、疏通，以防止腐蚀性物质在管道内沉积，从而降低管道的腐蚀速度。

4 结语

文章对油田地面建设设备安装与集输管道施工技术进行了详细探究。设备安装要严格按照设计要求和安装技术规范进行，确保设备的安全运行。集输管道施工要关注管道选材、铺设、焊接与检测、防腐与保温等方面，以保证管道的安全、高效运行。希望通过本文的研究，为我国油田地面建设提供技术支持，提高油田建设效率和安全性。在今后的工作中，需不断探索和研究新技术，为油田地面建设贡献力量。

[参考文献]

- [1] 曲萍萍. 油田地面建设设备安装与集输管道施工技术[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2024, 44(3): 96-98.
- [2] 胡荣. 油气田地面建设工程设备安装及集输管道施工技术研究[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2024, 44(3): 196-198.
- [3] 孟宪坤. 新时代油田地面设备安装与集输管道施工技术[J]. 化工管理, 2023(32): 161-164.
- [4] 张伟. 油田地面建设设备安装与集输管道施工技术探究[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2023, 43(13): 190-192.

作者简介: 王斌(1987.7—), 毕业院校: 大连理工大学, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位名称: 克拉玛依市百口泉建筑安装有限责任公司, 就职单位职务: 工程副总监, 职称级别: 工程师。