

油气储运工程管道施工管理

王占江

阿克苏新捷能源有限公司 新疆 阿克苏 843000

摘要：油气储运工程管道施工管理涵盖前期准备、质量、安全、进度等方面。前期准备需做好图纸审核、场地规划、材料与设备准备；质量控制聚焦焊接、安装、防腐保温；安全管理涉及制度建设、教育培训、风险管控；进度管理包括计划编制、跟踪监控、协调沟通。各环节紧密关联，需系统规划实施，以保障工程顺利推进与高质量完成。

关键词：油气储运；工程管道；施工管理；研究

引言：油气储运工程管道施工是一项复杂且系统的工程，其施工管理的优劣直接关系到工程的质量、安全、进度及效益。在施工前期，需做好图纸审核、场地规划、材料与设备准备等基础工作；施工过程中，要严控质量、保障安全、合理把控进度。各环节紧密相连、相互影响，唯有全方位科学管理，才能确保工程顺利推进，实现预期建设目标。

1 施工前期准备管理

油气储运工程管道施工前期准备管理，作为整个工程建设的基石，其重要性不言而喻，对后续施工的顺利推进起着决定性作用。以下将从施工图纸审核与技术交底、施工场地规划与布置、施工材料与设备准备三个核心方面，深入剖析施工前期准备管理的关键要点。（1）施工图纸审核与技术交底是施工前期准备的首要任务。施工图纸是施工的蓝图，其准确性和完整性直接影响到工程的质量和安全性。施工单位应组织专业技术人员对设计图纸进行全面、深入的审核。审核过程中，要仔细检查图纸中是否存在设计缺陷，如管道走向不合理、结构强度不足等问题；查看尺寸标注是否清晰准确，避免因尺寸误差导致施工困难；排查各专业图纸之间是否存在冲突，如管道与电气线路、通风管道等的交叉碰撞问题。一旦发现问题，应及时与设计单位沟通解决，确保图纸的可行性和准确性。同时，设计单位要向施工单位进行全面的技术交底，详细阐述设计意图、施工工艺及技术要求，使施工人员能够充分理解并掌握施工的关键要点，为施工的顺利进行奠定坚实的技术基础。（2）施工场地规划与布置是施工前期准备的重要环节。合理的场地规划能够提高施工效率，减少施工过程中的交叉干扰。施工单位应根据施工需求和现场实际情况，对施工场地进行科学规划，设置材料堆放区、设备停放区、加工区以及办公生活区等功能区域。各区域之间要保持合理的间距，确保施工区域布局紧凑、物流顺畅。

此外，还要做好场地的“三通一平”工作，即通路、通水、通电和平整场地。通路要保证施工车辆和设备的正常通行；通水要满足施工用水和生活用水的需求；通电要确保施工设备的正常运行；平整场地则为施工创造良好的作业条件。（3）施工材料与设备的准备是施工前期准备的关键环节。材料与设备的质量直接影响到工程的质量和安全性。施工单位应根据施工进度计划，精确计算所需的管道材料、管件、阀门以及施工设备的规格、数量，并及时采购供应。在材料和设备进场时，要严格进行质量检验，检查其质量证明文件是否齐全，外观是否完好，性能是否符合设计和相关标准要求。对于不合格的材料和设备，要坚决予以退场处理。同时，要建立材料设备台账，加强存储管理，采取防潮、防锈、防变形等措施，防止材料受潮、生锈、变形以及设备损坏等情况发生。（4）油气储运工程管道施工前期准备管理是一项系统工程，需要从施工图纸审核与技术交底、施工场地规划与布置、施工材料与设备准备等多个方面进行全面、细致的规划和实施。只有这样，才能为后续的施工创造良好的条件，确保工程的顺利进行和高质量完成^[1]。

2 施工过程质量控制

2.1 管道焊接质量控制

焊接作为油气储运工程管道施工的关键工序，其质量对管道的密封性和强度起着决定性作用。在焊接前，焊接工艺评定是不可或缺的一步。需依据管道的材质、规格以及焊接位置等诸多因素，精心制定焊接工艺规程（WPS）。不同的管道材质，如碳钢、合金钢等，其焊接特性各异，必须针对性地选择合适的焊接设备、焊接材料以及焊接参数。例如，对于高合金钢管道，需选用具有足够热输入能力的焊接设备，并搭配与之匹配的焊材，以确保焊接接头的性能。焊接人员的专业素质是焊接质量的重要保障。所有参与焊接的人员必须经过专业培训，取得相应的焊接资格证书后，方可持证上岗。在

焊接过程中,严格执行焊接工艺规程是确保焊接质量的关键。每一个焊接参数,如电流、电压、焊接速度等,都必须严格按照规程要求进行控制。同时,要加强对焊接过程的监控,采用先进的无损检测手段,如射线探伤、超声波探伤等,对焊接接头进行及时检测。一旦发现焊接缺陷,如气孔、夹渣、裂纹等,必须立即进行返修,直至焊接质量符合标准要求。

2.2 管道安装质量控制

管道安装过程中的质量控制涉及多个方面。首先,要严格控制管道的安装位置、标高以及坡度。依据设计图纸,精确测量放线,确保管道的安装位置准确无误。设置管道支吊架时,要保证其安装牢固,位置准确。支吊架不仅起到支撑管道的作用,还能减少管道的振动和应力集中,对于管道的长期稳定运行至关重要。(1)在管道组对时,要严格控制管口的间隙、错边量等参数,保证管道连接的同心度。管口间隙过大或过小、错边量超标等问题,都会影响管道的连接质量和密封性能。对于穿越河流、公路、铁路等特殊地段的管道,要采取特殊的保护措施。例如,穿越河流时,可采用套管保护或架空跨越等方式,防止管道受到水流冲刷和腐蚀;穿越公路和铁路时,要设置套管或涵洞,确保管道不受车辆荷载的影响。(2)安装完成后,要对管道系统进行压力试验和严密性试验。压力试验是为了检验管道的强度,通过向管道内充入一定压力的介质,观察管道是否有变形、泄漏等现象。严密性试验则是为了检验管道的密封性,通常采用气压或液压试验,检测管道在一定压力下的泄漏情况。只有试验合格后,方可进行后续施工。

2.3 防腐保温质量控制

油气储运工程管道长期处于复杂的环境中,防腐保温工作对于延长管道使用寿命、降低能耗具有重要意义。在管道防腐方面,要根据管道所处的环境介质、土壤腐蚀性等因素,选择合适的防腐涂层材料和施工工艺。例如,在强腐蚀性土壤中,可选用环氧煤沥青防腐涂层或3PE防腐涂层等高性能防腐材料。(1)在涂覆防腐涂层前,必须对管道表面进行严格的除锈处理,达到规定的除锈等级。除锈质量直接影响防腐涂层与管道表面的附着力,若除锈不彻底,会导致防腐涂层过早脱落,失去防腐效果。加强对防腐涂层施工过程的质量检查,控制涂层厚度、漏点等指标。涂层厚度不足会影响防腐性能,而漏点则会导致管道直接暴露在腐蚀环境中。(2)对于保温工程,要选择优质的保温材料,合理确定保温层厚度,确保保温效果。保温材料的性能直接影响保温效果,如导热系数、吸水率等指标。在保温

施工过程中,要保证保温层的完整性,防止出现空洞、缝隙等问题。空洞和缝隙会导致热量散失,降低保温效果,增加能耗。

3 施工安全管理

3.1 安全制度建设与执行

建立健全完善的施工安全管理制度是保障施工安全的基石。施工单位应构建一套涵盖全面、责任明确的安全生产责任制体系。该体系需详细界定各级管理人员和施工人员的安全职责,将安全责任精准落实到每一个岗位、每一个人。从项目经理到一线工人,每个人都应清楚知晓自己在安全管理中的任务和义务,形成全员参与、齐抓共管的安全管理格局。(1)制定严谨细致的安全操作规程同样不可或缺。安全操作规程是施工人员操作的准则和规范,它明确了各项施工活动的正确方法和步骤,能够有效杜绝违规操作行为的发生。例如,在管道焊接、吊装等关键工序中,操作规程应详细规定设备的操作方法、安全防护措施以及应急处理流程等。(2)加强安全制度的执行力度是确保制度有效性的关键。施工单位应定期对安全制度的执行情况进行全面检查和考核,建立科学合理的考核机制,对遵守制度表现优秀的个人和团队给予奖励,对违反安全制度的行为进行严肃处理。通过严格的奖惩措施,促使全体施工人员自觉遵守安全制度,形成良好的安全管理氛围^[2]。

3.2 安全教育培训

加强对施工人员的安全教育培训,是提高施工人员安全意识和自我保护能力的重要途径。在施工前,对所有参与施工的人员进行入场安全教育培训是必不可少的环节。培训内容应包括施工现场的安全风险、安全管理制度以及应急救援知识等。通过培训,使施工人员了解施工现场可能存在的危险因素,熟悉安全管理制度的要求,掌握基本的应急救援技能。(1)针对不同的施工工序和岗位,进行专项安全技术培训是提高施工人员安全操作技能的关键。例如,对于从事高处作业的施工人员,应进行高处作业安全技术培训,使其熟悉高处作业的安全要求和操作方法;对于电气作业人员,应进行电气安全技术培训,确保其掌握电气设备的正确操作和维护方法。(2)定期组织安全演练是检验施工人员应对突发事件能力的重要手段。施工单位应制定详细的安全演练计划,定期组织火灾逃生演练、触电急救演练等。通过演练,使施工人员熟悉应急逃生的路线和方法,掌握基本的急救技能,提高应对突发事件的能力,确保在事故发生时能够迅速、有效地进行自救和互救。

3.3 安全风险识别与管控

对油气储运工程管道施工过程中的安全风险进行全面识别和评估,制定针对性的风险管控措施是预防事故发生的关键。施工过程中存在的安全风险多种多样,如高处坠落、物体打击、触电、火灾爆炸、中毒窒息等。针对不同的安全风险,应采取相应的管控措施。对于高处作业,应设置可靠的防护设施,如脚手架、安全网等,并要求施工人员正确佩戴安全带;加强施工现场的物料管理,防止物体坠落伤人;做好电气设备的接地接零保护,加强临时用电管理,预防触电事故发生;对于易燃易爆区域,应严格控制火源,配备必要的消防器材,加强通风换气,防止火灾爆炸事故发生;对可能存在有毒有害气体的场所,应进行气体检测,采取有效的通风排毒措施,防止中毒窒息事故发生。

4 施工进度管理

施工进度计划编制是项目有序开展的基础。依据合同工期要求,紧密结合工程实际状况,精心制定详细合理的进度计划,涵盖总进度计划、月进度计划、周进度计划。总进度计划明确项目整体框架与关键节点,为项目推进提供宏观指引;月进度计划细化每月任务,确保工作有条不紊地进行;周进度计划具体到每周施工活动,保障施工连续性和高效性。编制过程中,要全面考量施工资源供应情况,包括人力、物力、财力的数量、质量及供应时间,避免因资源短缺导致进度延误。同时,深入分析施工环境,如天气、地质等因素对施工的影响,施工进度计划编制需全面考量,预测自然灾害、供应链波动等风险因素,确保计划合理可行、具备实操性以保障工程推进。

4.1 施工进度跟踪与监控

施工进度跟踪与监控是确保计划有效执行的关键。施工过程中,建立健全跟踪与监控机制,定期对施工进度进行检查和分析。通过对比实际进度与计划进度,精准发现进度偏差,并深入剖析偏差产生的原因,如施工资源不足、设计变更、不可抗力等。对于进度偏差较小

的情况,灵活采取调整施工顺序、增加施工人员和设备等措施进行纠偏;对于进度偏差较大,可能影响合同工期的情况,及时调整进度计划,并报建设单位和监理单位审批,确保调整后的计划符合项目整体要求^[3]。

4.2 施工进度协调与沟通

施工进度协调与沟通是保障各方协同合作的基础。施工进度管理涉及建设单位、施工单位、设计单位、监理单位等多个参建方,加强各方之间的协调与沟通至关重要。建立定期的工程例会制度,各方及时通报工程进展情况,共同协调解决施工过程中存在的问题。对于设计变更、施工方案调整等影响施工进度的重大问题,各方要及时沟通协商,达成一致意见,确保施工进度不受影响。同时,施工单位内部各部门之间也要加强协调与沟通,保障施工资源的合理调配和施工工序的顺利衔接,形成高效协同的工作局面。

结束语

油气储运工程管道施工管理是一个系统性、综合性的工程,涵盖前期准备、质量、安全、进度等多个关键领域。各环节相互关联、相互影响,任何一个环节出现问题都可能影响整个工程的顺利进行。因此,必须高度重视施工管理的每一个细节,以严谨的态度、科学的方法和专业的技能,做好前期规划、严格把控质量与安全、精准推进进度。只有这样,才能确保油气储运工程管道建设的高质量完成,为能源的安全、高效输送提供坚实保障,推动油气储运行业的持续健康发展。

参考文献

- [1]赵寒宇.油气储运工程中的地面管道施工管理存在的问题研究[J].中国化工贸易,2022(28):184-186.
- [2]乔磊.基于绿色环保理念的油气管道施工技术探讨[J].全面腐蚀控制,2023,37(6):47-49.
- [3]张秀静.油气储运中管道防腐工艺设计与应用[J].中国石油和化工标准与质量,2022,42(2):160-162.