

油气分输工程项目建设全过程质量监督与管控措施

冯雄辉 郭子博

国家管网集团北京管道有限公司河北输油气分公司 河北 石家庄 050000

摘要：油气分输工程项目建设环节繁杂、技术要求严苛，质量管控直接关系到管道输送安全与工程长期稳定运行。本文聚焦项目建设全流程，从前期勘察、方案设计、人员配置、物资筹备，到施工准备、主体施工，再到后期调试、竣工验收及资料移交，系统梳理各阶段质量管控重点与核心环节，结合行业技术标准与工程实践经验，提出针对性监督与管控措施，规范各环节作业行为，排查质量隐患，保障工程质量符合行业规范与设计要求，为油气分输工程项目建设质量管控提供实践参考。

关键词：油气分输工程；全过程质量管控；施工质量；管道安装；竣工验收

引言：油气分输工程是油气输送管网的关键组成，承担油气分流、输送与调配职能，建设质量直接影响输送安全、稳定性与经济性。随着油气行业发展，分输工程规模扩大、施工环境趋复杂，地质、工艺等多因素易引发质量隐患。部分项目存在管控不规范、关键环节把控不足等问题，梳理全流程管控要点、制定科学管控措施，对提升工程质量、防范风险意义重大。

1 项目建设前期阶段质量管控

1.1 现场勘察基础工作管控

现场勘察基础工作是工程设计与施工的前提依据，管控重点集中在勘察流程规范性与勘察数据精准性。勘察工作需严格按照工程勘察行业技术标准开展，明确勘察范围、深度及技术要求，确保勘察点位布设科学合理，覆盖工程建设全区域^[1]。一般而言，勘察点位的布设密度应根据工程规模和地质条件复杂程度确定，对于地质条件复杂区域，勘察点位间距宜控制在50-100米；对于地质条件相对简单区域，间距可适当放宽至100-200米。勘察过程中需精准记录场地地形地貌、地质构造、水文地质条件等核心信息，全面排查场地内潜在地质隐患，避免勘察数据偏差导致设计方案不合理。勘察工作完成后需对勘察成果进行系统性梳理，确保数据完整、准确，能够为工程方案设计提供可靠技术支撑，从源头规避因勘察失误引发的质量风险。

1.2 工程方案设计质量把控

工程方案设计质量直接决定工程建设的技术路线与质量标准，把控工作需贯穿设计全流程。设计工作需结合现场勘察成果，兼顾工程使用功能、结构安全与经济性，遵循行业设计规范与技术标准，确保设计方案具备可行性与合理性。设计过程中需强化各专业协同衔接，避免专业间设计冲突，细化设计细节，明确工程各部位

施工技术要求与质量标准。设计文件编制需规范严谨，内容完整详实，准确反映设计意图，同时注重设计方案的可施工性，避免设计与施工脱节，确保设计方案能够有效指导现场施工，保障工程质量符合预期要求。

1.3 参建人员及队伍配置管控

参建人员及队伍配置是前期质量管控的重要组成部分，直接关系到工程建设的施工水平与质量管控能力。需严格审核参建队伍的专业资质与从业经验，筛选具备相应技术能力与管理水平的队伍参与工程建设。对参建人员进行系统性资质审核与专业培训，明确各岗位人员职责与工作要求，确保关键岗位人员具备相应专业技能与从业资格。合理配置各岗位人员，优化人员结构，确保人员配置与工程建设需求相匹配，同时建立健全人员管理机制，强化人员履职管理，提升参建人员责任意识与质量意识，保障前期各项工作有序开展。

1.4 工程物资设备筹备管控

工程物资设备筹备管控需聚焦物资设备质量与供应稳定性，为工程施工提供合格的物资设备保障。建立规范的物资设备采购流程，筛选具备相应资质、信誉良好的供应商，确保采购的物资设备符合工程质量标准与设计要求。对采购的物资设备进行严格检验，核查物资设备的规格、型号、性能等关键指标，杜绝不合格物资设备进入施工现场。合理规划物资设备存储场地，建立科学的存储管理机制，做好物资设备防潮、防晒、防腐等防护措施，避免物资设备损坏或性能下降。同时优化物资设备供应计划，确保物资设备按时到位，衔接前期筹备与后续施工环节，保障工程建设顺利推进。

2 工程施工准备阶段质量监督

2.1 施工现场环境与布设管控

施工现场环境与布设管控需结合工程实际规模、施

工工艺特点及场地原有条件,严格遵循施工场地布设相关技术规范开展各项工作。科学划分施工操作区、材料堆放区、临时设施区,明确各区域功能定位与划分边界,避免不同作业环节产生相互干扰^[2]。全面清理场地内各类杂物与障碍物,对作业场地进行平整处理,完善场地内临时排水、供电设施,确保设施布设合理且满足施工技术需求。优化场地内交通通行路线,规范临时设施搭建标准,合理设置安全防护装置,确保场地布设既符合施工流程规划,又能为施工人员提供安全、有序的作业环境。

2.2 施工机械器具配置管控

施工机械器具配置管控需以工程施工方案与各工序作业要求为依据,筛选性能参数与施工需求相适配的机械器具。审核机械器具的出厂合格证明与第三方检测报告,对进场的机械器具开展全面性能检测,排查机械运行过程中可能存在的隐患,严禁不合格机械器具投入施工使用。建立完善的机械器具管理台账,规范机械器具的存放场地与保管流程,定期对机械器具进行维护检修,及时处理机械运行过程中出现的故障,维持机械器具的良好运行状态。根据施工进度变化合理调配机械器具使用计划,优化机械配置效率,保障各施工工序能够顺利衔接推进。

2.3 工程原材料进场管控

工程原材料进场管控需严格遵循工程材料管理相关规范,建立标准化的采购与进场检验流程,筛选资质完备、信誉良好的原材料供应商,确保采购的原材料符合工程设计标准与施工技术要求。原材料进场时需开展全面检验工作,细致核查原材料的规格、型号、性能等关键指标,对检验合格的原材料进行分类存放,做好清晰标识,实现原材料存放的规范化管理。针对受潮、腐蚀敏感类原材料,采取针对性的防护措施,优化存储环境,防止原材料性能下降或损坏。建立原材料检验与存储管理台账,详细记录原材料进场时间、检验结果、存储位置等信息,实现原材料全流程可追溯,从源头把控施工质量。

2.4 施工工艺技术交底管控

施工工艺技术交底管控需以工程设计方案与施工规范为核心,由技术管理团队牵头组织开展交底工作,确保交底内容精准贴合施工实际需求,全面传递施工工艺要点、质量控制标准与操作规范。结合各施工工序的技术特点,细化交底内容,确保参与施工的每一位人员都能清晰掌握工艺要求与操作要点。交底过程中注重双向沟通,及时回应施工人员提出的技术疑问,纠正不规范

操作认知,引导施工人员严格按照工艺标准开展作业。建立技术交底专项记录台账,详细记录交底内容、参与人员、交底时间等信息,加强交底后的跟踪检查,确保技术交底内容落实到每一道施工工序,防范因工艺执行偏差引发质量问题。

3 主体工程施工阶段质量管控

3.1 土建管沟及场站施工管控

土建管沟及场站施工管控需严格遵循油气分输工程土建施工技术规范,结合场地地质勘察成果开展作业^[3]。管沟开挖需控制开挖坡度与深度,根据地质条件优化开挖方式,避免开挖过程中出现坍塌现象。开挖完成后应及时对沟底进行平整、夯实,确保沟底承载力符合设计要求,通常沟底承载力应不低于150kPa。场站土建施工需规范基础浇筑流程,控制浇筑厚度与振捣密实度,优化养护工艺,合理控制养护周期,防止基础出现裂缝、起砂等质量问题。同时规范场站地面、墙体施工流程,确保施工精度符合设计标准,兼顾结构稳定性与施工安全性。

3.2 管道加工与敷设施工管控

管道加工与敷设施工管控需以油气管道施工规范为准,严格把控管道加工质量。管道切割、坡口加工需规范操作,控制加工精度,避免切口出现毛刺、变形等问题,加工完成后进行细致清理,确保管道内部洁净。管道敷设需结合管沟实际条件,合理调整敷设速度,确保管道敷设坡度、标高符合设计要求,敷设过程中避免管道碰撞、扭曲,保障管道走向顺畅。敷设完成后及时对管道位置进行复核,调整偏差,确保管道敷设位置精准,为后续焊接、防腐作业提供良好基础。一般来说,管道敷设的位置偏差应控制在±50毫米以内。

3.3 管道焊接防腐作业管控

管道焊接防腐作业管控需遵循油气管道焊接及防腐相关技术标准,强化焊接作业全过程管控。焊接前需对管道接口进行清理,去除氧化层、油污等杂质,优化焊接参数,确保焊缝成型均匀、致密,避免出现未焊透、夹渣、气孔等焊接缺陷。焊接完成后及时开展焊缝清理工作,为防腐作业做好准备。防腐作业需规范涂料调配与涂刷流程,控制涂料厚度与均匀度,确保涂层与管道表面结合紧密,规避涂层脱落、起皱等问题,提升管道抗腐蚀能力,延长管道使用寿命。

3.4 工艺设备及仪表安装管控

工艺设备及仪表安装管控需结合油气分输工程设备安装规范,聚焦设备安装精度与稳定性。安装前需对设备、仪表进行全面检查,确认设备、仪表完好且符合设

计规格。设备安装需规范操作流程,控制安装标高、水平度与垂直度,确保设备连接牢固,避免安装偏差导致设备运行异常。仪表安装需精准定位,规范接线流程,确保仪表接线正确、接触良好,能够准确反馈设备运行参数。安装完成后对设备、仪表进行初步调试,排查安装过程中出现的问题,确保设备、仪表安装质量符合施工要求。

4 后期调试及竣工阶段质量管控

4.1 管线及系统调试作业管控

管线及系统调试作业管控需以油气管道系统调试技术规范为准则,重点围绕管线通畅性与系统运行稳定性开展管控工作^[4]。调试前需全面排查管线连接密封性与设备运行状态,清理管线内部残留杂物、积水及杂质,杜绝管线堵塞、泄漏等隐患。采用分区域、分系统逐步调试的方式,有序开展管线压力试验与系统联动调试,优化调试参数设置,细致排查管线接口、阀门、仪表等关键部位运行隐患。调试过程中详实记录各项运行参数,根据参数反馈及时调整调试方案,确保管线输送能力、系统控制精度达到设计标准,杜绝因调试操作不规范引发的质量隐患。

4.2 管道完整性检测与试运行质量管控

管道完整性检测与试运行是工程竣工前确认系统安全可靠运行的核心环节。检测工作需严格执行油气管道完整性管理相关技术标准,对全线管道开展内检测作业,利用智能清管器搭载漏磁、超声波等检测模块,逐段扫描管壁腐蚀、裂纹、变形等缺陷信息,精准定位缺陷位置与严重程度,为管道安全运行状态提供量化依据。试运行阶段需按照设计工况逐步提升管输压力与流量,持续监测管道应力分布、焊缝密封状况及各站场设备运转参数,重点关注压力波动异常、泄漏报警及仪表偏差等情况。试运行周期内需详细记录各项运行数据,对异常工况及时排查处置,确认全线管输系统在设计压力与流量条件下运行平稳、各项指标均满足技术规范要求后,方可转入正式投产运行。

4.3 工程竣工验收质量核查管控

工程竣工验收质量核查需对照设计文件与施工合同,对工程实体质量进行系统性确认。核查工作覆盖土建结构、管道敷设、焊接防腐、设备仪表安装等全部施工内容,逐项核实施工质量是否符合设计标准与规范要

求。对隐蔽工程、关键工序及重要部位实施重点复核,调取施工过程检验记录与影像资料,验证施工质量的可追溯性。同时组织开展功能性试验,对场站工艺系统、自控系统、消防系统等进行联动运行检验,确认各系统功能完整、响应准确。验收过程中对发现的质量缺陷建立整改台账,明确整改责任与时限,整改完成后进行复验确认,全部合格后方可出具验收意见,确保工程交付质量满足投运条件。

4.4 工程资料整理与移交管控

工程资料整理与移交管控需按照工程资料管理相关规范,全面梳理施工全过程各类资料,确保资料完整、规范、真实,能够全面反映工程施工质量情况^[5]。对施工记录、调试数据、检验报告、隐蔽工程复核记录等资料进行分类整理,规范资料填写格式,明确资料归档流程,剔除冗余、错误信息,实现资料与施工环节精准对应、全程可追溯。移交前对所有资料开展全面核查,确认无误后按照资料移交规范完成交接工作,为工程后续运维、检修、核查工作提供可靠的技术支撑,确保资料移交流程规范、内容完整。

结束语

油气分输工程项目建设全过程质量管控是系统性工作,需覆盖各建设环节,强化关键要点把控、规范作业流程、落实管控责任。通过完善前期管控、强化施工过程监督、严格后期调试与验收核查,可有效规避质量隐患、保障工程质量。各参建单位需协同配合,遵循行业标准,将质量管控贯穿全程,确保工程安全稳定投运,为油气输送事业健康发展提供保障。

参考文献

- [1]李子祥,周力,龚云峰.基于后评价工作的长输油气管道类项目建设问题与建议[J].上海煤气,2026(1):26-29.
- [2]姚飞.油气长输管道安装工程中的监理质量控制分析[J].新型工业化,2022,12(10):38-41.
- [3]王永彪.基于油气集输工艺流程的优化策略路径探讨[J].石化技术,2026,33(1):456-458.
- [4]马滔.油气长输管道防腐施工质量控制策略[J].全面腐蚀控制,2022,36(5):122-123.
- [5]杨磊.油气长输管道施工中的焊接技术探讨[J].全面腐蚀控制,2023,37(6):31-33.