

环北部湾广西水资源配置工程压力钢管安装过程监理要点分析

易攀 余伟红

广州新珠工程监理有限公司 广东 广州 510610

【摘要】：压力钢管作为水资源配置工程输水系统的重要组成部分，其安装质量直接关系到工程运行安全和供水稳定性。环北部湾广西水资源配置工程施工D4标博白支线压力钢管安装具有施工工序复杂、技术要求高、安全风险多等特点，对施工过程质量控制和安全管理提出了较高要求。基于此，本文结合工程实际，从压力钢管安装施工特点出发，分析当前压力钢管安装施工技术特点以及监理遇到的难点，并提出安全及信息化管理方面的优化措施，希望能够确保压力钢管安装的质量，减少工程安全隐患，保证工程顺利完成。

【关键词】：环北部湾广西水资源配置工程；压力钢管安装；施工监理

DOI:10.12417/2811-0528.26.20.071

引言

近年来，我国实施了大量水资源优化配置工程，其对区域的供水保证及经济发展起着重要作用。而压力钢管是输水工程中的一种重要金属构件，在长期的水流压力和外界环境中使用，其安装效果直接影响整个施工效率以及后期的正常运转。因此，加强对压力钢管安装过程的监理，对于提高工程建设质量和降低运行维护风险有着重要的现实意义。

1 工程概况及压力钢管安装施工特点

1.1 工程概况及建设背景

环北部湾广西水资源配置工程属于广西区域水资源配置的重大基础设施建设项目，工程建设涵盖输水线路、建筑物、机电设备安装以及金属结构安装等多个专业工程，而压力钢管则是输水系统中的重要部分，在整个输水过程中起着输送并调节水流压力的作用。施工D4标博白支线压力钢管安装工程具有线路长、施工环境复杂、安装精度要求高等特点，对施工组织及施工工艺控制和质量管理均提出一定要求，在工程建设中监理需针对项目特点，对施工准备、材料进场、安装过程、焊接质量和试验验收等方面进行全过程监督检查，保证压力钢管的安装符合设计要求及运行安全的要求。

1.2 压力钢管安装主要施工内容

在施工前，要对钢管制作质量、尺寸参数、运输条件进行检查，管节应满足安装要求。在安装过程中，要通过测量放样、调整定位、临时固定等工序保证钢管轴线、高程以及接口的位置满足设计的要求。在焊接施工中，需要严格控制焊接材料、焊接工艺参数、焊缝检测的质量，避免产生裂纹、未焊透等质量问题。同时，在防腐及阴保施工过程中，可以增强钢管耐久性，延长工程寿命。

2 当前压力钢管安装施工技术特点及监理难点

2.1 钢管结构尺寸大施工精度要求高

由于钢管需要经历运输、吊装、组对、调校、焊接等过程，各环节联系紧密，对安装质量有较高的要求。因此，钢管中心线偏差、管节错边量、安装高程及轴线控制都需要满足设计的要求，如果监理工作未注意施工过程中的技术实施情况，那么测量复核及过程验收就会出现安装偏差。所以，怎样确保钢管安装精准度，就是压力钢管施工监理的关键难题所在了。

2.2 吊装运输作业安全风险较高

压力钢管安装需借助大型机械设备进行管节运输及就位安装，其吊装存在质量重、空间小、操作难等问题，极易受施工现场、机械状况、操作人员技术水平等方面的影响，若吊装方法不当或者相关安全保障不充分，则会发生压力钢管磕碰、机械设备损伤、人身安全事故等现象。

2.3 焊接施工工艺复杂质量控制难度大

由于钢管焊缝数量较多，焊接过程容易受到材料性能、环境温度、焊接参数以及操作技术水平等因素影响，可能产生裂纹、未焊透、气孔等质量缺陷。监理人员如果没有加强对焊接工艺评定、焊工资质、焊接材料以及施工过程的监督检查，那么就很难确保焊接操作符合技术标准。同时，一旦缺乏关注焊缝检测环节，那么就很难及时发现无损检测存在的潜在问题。因此，如何加强过程控制和质量验证，是监理工作的重点难点。

2.4 高处及有限空间作业安全管理要求高

在压力钢管安装过程中，存在部分施工作业点处于较高位置，需进行焊接、检查及校正，并且钢管内部为有限空间施工，安全风险较大，易造成人员高空坠落事件，同时有限空间作业存在氧气含量低、有毒气体聚集、通风不畅等情况。

2.5 防腐处理及耐久性控制要求严格

压力钢管常年在输水工况下运行,钢管内壁外壁易受水流冲击及外界介质侵蚀,所以其防腐效果的好坏直接影响着工程建设的质量寿命。在施工中,应按图纸要求进行除锈、涂装及验收等操作工序,如果在管体表面未清理干净、防腐层喷涂厚薄程度不佳的情况下,那么就容易引起后期腐蚀,威胁结构安全。

2.6 多工序交叉施工协调难度较大

压力钢管安装涉及土建、金结、焊工、防腐、检测、试验等诸多专业,各工序间联系紧密,在实际施工中易出现施工单位间协调不力、工序衔接不当等问题,影响工程施工进度和质量管控。比如说,钢管安装基础不到位、焊接检测未完成就开始下道工序施工等都存在质量风险。

2.7 施工过程质量检测与验收管理复杂

压力钢管安装后需经历焊缝检查、尺寸复查、防腐检查及压水试验等多项验收过程,质量检查的内容多,技术要求高,一些质量问题具有隐蔽性,仅凭现场观察不易及时发现,需采用专业的检测方法进行判断。

2.8 监理信息化管理与协同能力要求提升

随着水利工程建设管理水平不断提高,传统监理方式已难以完全满足大型压力钢管安装工程全过程管理需求。施工过程中涉及大量测量数据、检测资料和质量信息,如果监理单位技术手段不完善,不能积极应用数字化管理平台、移动巡检、影像记录等技术,那么就很难提高信息传递效率和问题处理速度。同时,压力钢管安装涉及建设单位、设计单位、施工单位和检测单位等多个主体,一旦监理人员不具备较强的协调沟通能力,那么就无法及时解决施工过程中的技术和管理问题。

3 压力钢管安装施工监理措施

3.1 吊装运输作业安全风险控制

压力钢管安装包括大量的管节运输和大型设备的吊装工作,其作业重量大、施工空间小、安全风险高。因此,监理应把吊装运输作为安全管控的重点,对施工单位编制的吊装方案、吊装设备的选择以及吊装人员资格证书的安全措施等方面进行审查,确保吊装满足有关要求。监理人员应在施工过程中对起重机械运转状况、钢丝绳及吊具进行检查,监督现场作业人员按吊装规范进行吊装作业。吊装前应确认作业区域安全条件,设置警戒范围,避免无关人员进入危险区域。同时,应重点关注钢管吊运过程中的稳定性,防止因操作不当造成钢管碰撞、倾覆等事故。

3.2 焊接与动火作业安全管理

压力钢管安装有大量焊接施工,焊接过程存在高温、火花飞溅、易燃物发生火灾的安全隐患。监理人员应加强焊接、动火作业的监督,检查施工单位是否落实动火审批制度,焊工是否持证上岗,焊接设备是否满足安全使用的要求。在施工现场,督促施工单位配备必要的消防设施,清除作业区域内的可燃物并采取有效的隔离防护措施。同时,对管内焊割作业应重点检查其通风、照明及人员防护情况,防止出现中毒、窒息等情况的发生。监理人员需加强现场巡视,及时发现违规动火、未佩戴防护用品等问题,督促施工单位立即整改,确保焊接施工安全有序开展。

3.3 高处作业及有限空间作业安全监理

压力钢管安装过程可能存在高处焊接、检查以及管内作业,存在高处坠落和有限空间作业的风险。对高处作业,监理单位应着重检查施工单位在作业中的安全防护措施是否到位,如安全带、安全绳、防护平台、临边防护等,以保证作业人员的安全性。对进入钢管内进行检查、焊接、防腐施工等有限空间作业,督促施工单位落实审批制度,做好气体检测、通风换气及人员监护等工作,防范缺氧、有害气体造成安全事故的发生。同时,监理人员应加强现场监督,对不符合安全要求的作业行为及时制止,确保施工人员生命安全。

3.4 施工现场安全隐患排查与应急管理

在压力钢管安装过程中,安全文明施工是现场管理的重要内容之一,监理机构需做到经常性的进行安全检查,并根据工程实际情况开展日常巡视及安全检查活动。比如,对施工现场的电气设备、机械动力设备、临时建筑、消防设施和人身安全操作等方面进行检查,对存在的安全隐患予以指示,并对整改结果进行跟踪落实,形成闭环,并督促施工单位完善应急管理体系,制订针对吊装事故、触电事故、高处坠落、机械伤害等风险的应急预案,定期开展应急演练,提高现场人员应急处置能力,在出现突发情况时能及时启动应急响应,降低事故影响。

3.5 完善全过程质量监理体系

在开工前认真审查施工方案、技术措施及所用材料的质量证明文件、施工人员资格证书等相关资料,在施工中排查影响质量的关键因素。在施工过程中,落实质量控制责任制,明确监理人员的具体工作内容,加强对钢管安装、焊接、防腐、试验过程中的质量监控。同时,健全质量管理检查记录、问题整改和验收制度,建立发现问题、分析原因、整改落实、复查确认的闭环管理机制。

3.6 加强关键工序旁站与巡视检查

压力钢管安装工序较多,其中一些施工步骤隐蔽性强和技术性较强,监理单位应加大旁站及巡视力度,在钢管吊运就位、管节组对、焊接、焊缝探伤、防腐涂装、水压实验等过程中,应有监理人员进行跟班监控,并了解其质量动态。旁站时应应对施工工艺进行检查,并对不满足设计或者相关规范规定的施工工艺提出相应的要求。同时,应结合现场实际情况开展日常巡视,对施工设备运行状态、材料使用情况、安全防护措施等进行综合检查。

3.7 强化信息化监理技术应用

随着水利工程信息化建设程度不断提高,监理单位可通过水利建设工程信息管理系统,将施工信息、检测结果、质量缺陷及处理情况及时录入系统,加强监理工作信息的公开性。也可借助监测仪器、视频录像、巡视检查等方式,加强对钢管吊装过程的控制,实时了解现场施工情况,对焊缝探伤报告、安装测量记录及试验成果进行数字化处理,辅助质量判定工作。

3.8 提升监理人员专业能力与协同管理水平

此外,施工单位还应当加强对监理工作人员的专业技能培训力度,帮助其熟练掌握相关施工规范和技术要求以及施工现场管理办法,以便于在日常工作中及时发现施工中存在的质量隐患及安全事故等问题,并定期开展内部技术培训工作,增强监理队伍的整体实战能力。此外,在工程施工管理中还要做好与建设方、设计方以及施工方之间的沟通协调工作,对工程施工过程中的技术性问题及管理问题进行及时处理,实现多方面共同管理模式的应用。

4 总结

本文结合环北部湾广西水资源配置工程施工D4标博白支线压力钢管安装过程,对压力钢管施工的特点及监理难点和质量安全控制措施进行探讨。在今后的实际工作中,可以通过进一步开展过程、精细的监理工作来提高压力钢管安装的质量,减少施工中的风险,从而保证环北部湾广西水资源配置工程安全、顺利地进行并发挥应有的作用。

参考文献:

- [1] 梁庆祥.长距离输水工程压力钢管安装工艺与质量控制管理[J].城市建设理论研究(电子版),2026,(22):32-34.
- [2] 杨联东,孟志杰.抽水蓄能电站压力钢管制造安装技术与应用[J].企业管理,2025,(S2):176-177.
- [3] 李南,李磊,杨星.黄金峡水利枢纽超深竖井压力管道安装施工技术研究[J].陕西水利,2024,(9):141-144.
- [4] 林宇,王兴族.抽水蓄能电站压力钢管智能化安装关键技术研究与应用[J].安装,2024,(S1):178-179.
- [5] 王满想,郑宏杰,赵荣生,等.黄藏寺水利枢纽工程引水压力钢管安装质量控制[J].人民黄河,2023,45(S2):10-11+13.