

浅谈隧道内管道施工的质量控制

杨晓微 王生鹏 轩元元

中国石油管道局工程有限公司第三工程分公司 河南 郑州 450000

摘要: 本文对隧道内管道施工的质量控制进行了浅谈。隧道内管道施工是一个复杂的过程,需要确保施工质量和安全。本文旨在提供一些关于隧道内管道施工质量控制思考和参考,为实践提供一定的指导。通过合理的质量控制措施和解决方案的实施,可以提高隧道内管道施工的质量和安全性。

关键词: 隧道施工技术; 质量控制; 质量控制

隧道内管道施工的质量控制对于保证管道系统的安全运行具有重要意义。由于隧道内管道施工具有隐蔽性、狭小性、连续性等特点,其施工质量控制相较于在地面上进行管道施工更为复杂和困难。

1 隧道内管道施工概述

1.1 隧道内管道施工特点

隧道内管道施工具有以下特点:第一,隧道内管道施工环境复杂、狭小,作业连续性高。隧道内管道施工通常在道路、铁路、高山等下方,需要面对较为复杂的地下环境,如地质条件多变、地下水干扰等因素,同时也需克服空间狭小的障碍,内部环境的潮湿,使得施工难度较大。此外,隧道内管道施工还需维持应急道路通行,为确保施工人员的安全,不能堵塞应急通道,因此作业连续性较高,需要缩短施工周期。第二,隧道内管道施工的质量要求较高。由于隧道内管道施工完成后难以进行维修和更换,因此施工质量必须达到一定标准。同时,隧道内管道施工还需符合国家相关规范和标准,如CJJ3-2001《城镇供热管网工程施工及验收规范》等。第三,隧道内管道施工的成本较高。由于隧道内管道施工的环境复杂、潮湿、光线暗、通风不畅、狭小,使得施工难度较大,需要采取相应的技术措施和设备进行施工。同时,隧道内管道施工还需进行全面的安全防护措施,如设置警示标志、围栏等,以确保施工安全。第四,隧道内管道施工还需进行严格的质量控制。由于隧道内管道施工的环境复杂、狭小等诸多因素影响,使得其容易出现各种质量问题,如管道安装不到位、焊缝质量不达标等。因此,隧道内管道施工需要进行严格的质量控制措施,确保每一个工序都符合规范和标准,从而提高管道的整体质量水平^[1]。

1.2 隧道内管道施工工艺

隧道内管道施工是一个复杂的过程,需要经过精心的规划和组织才能进行。首先,施工前准备是隧道内管

道施工工艺的第一步。在施工前,需要进行详细的设计和方案编制,包括管道走向、施工工艺、施工步骤等。同时,进行材料的选型和采购,确保材料的质量和供应充足。还需要准备施工所需的设备和工具,并对施工现场进行充分的准备,包括清理和平整施工区域。其次,隧道内管道施工的关键是管道的安装。在施工过程中,需要确定好管道的布置和走向,保证管道连接的准确性和稳定性。根据设计要求,采用合适的管道材料和连接方式进行安装,并应按照规范要求进行固定和支撑,确保管道的牢固性和稳定性。在此过程中,还需要严格控制施工工艺,包括焊接、螺栓连接等,以确保管道的安装质量。最后,对于隧道内管道施工的收尾工作也非常重要。在管道安装完成后,需要进行管道的测试和检查,确保管道的运行正常和安全^[2]。还要进行系统的吹扫和冲洗,以清除施工过程中的污垢和杂质,并进行排气和排水,保证管道的顺畅和畅通。此外,还需要进行管道的保护和防腐处理,确保管道的耐用性和长期运行。

1.3 隧道内管道施工质量要求

隧道内管道施工的质量要求是确保隧道系统正常运行和安全可靠的基础。首先,管道连接的质量要求非常重要。管道连接的质量直接关系到管道的密封性和稳定性。管道连接处应采用适当的连接方法,如焊接、螺纹连接等,并进行合适的密封处理,以确保连接紧固和无泄漏。其次,管道的施工质量要求牢固性和稳定性。管道应在设计要求的位置进行正确的安装,并严格按照规范要求进行固定和支撑。在特殊情况下,如斜坡、弯道、洞口等位置,需要采取额外的支撑和防滑管措施,以确保管道的稳定性和安全性。另外,管道的通畅性也是一个重要的质量要求。在施工过程中,需要对管道内进行清洁,主体焊接完成后还要对管道进行吹扫和冲洗,以确保管道内无杂质和积水,保证管道的通畅和正常运行。在特殊情况下,如液体管道,还需要进行排气

和排泵等操作,确保管道内部没有气体积聚。管道的绝缘和防腐也是管道施工质量的重要要求。根据介质的特性和环境条件,需要选择适当的绝缘和防腐材料,并进行科学有效的方式施工,以提高管道的耐用性和抗腐蚀性^[3]。最后,施工过程中的文明施工和安全施工也是管道施工质量的重要要求之一。施工人员应遵守相关的规章制度、安全操作规程和环保要求,确保施工过程中不影响周围环境和工程设施的正常运行。

2 隧道内管道施工质量控制存在的问题

2.1 材料质量不合格

在隧道内管道施工的质量控制中,存在一些常见的问题需要解决。其中,材料质量不合格是一个重要的问题。材料质量是保证管道施工质量的关键因素之一,如果材料质量不达标,将直接影响到管道的性能和使用寿命。首先,材料质量不合格可能来自于供应商的问题。供应商可能存在生产加工工艺不合规、材料质量控制不严格等问题,导致提供的材料质量无法达到设计和标准要求。供应商可能为了降低成本而采用低质量的原材料,从而影响最终产品的质量。其次,材料质量不合格的原因还可能来自于施工方的问题。施工方在材料采购环节未能对供应商进行严格的筛选和考察,也未能进行必要的材料检测和验收,导致未发现材料的问题。同时,施工方可能在施工过程中没有严格按照规范要求进行施工,如焊接工艺不规范、连接处处理不当等,亦可能导致材料质量问题^[4]。

2.2 施工工艺不规范

在隧道内管道施工的质量控制中,施工工艺不规范是一个常见的问题。施工工艺的规范性和准确性直接影响到管道施工的质量和安全性。首先,施工工艺不规范可能表现为施工步骤的缺失或错误。在施工过程中,如果施工方没有按照工艺要求执行每个步骤,或者执行步骤的顺序不正确,将导致管道施工质量不达标。举例来说,如果施工方在管道连接前没有进行充分的清洁和防腐处理,或者没有正确地进行管道的固定和支撑,都会影响管道的稳定性和健康运行。其次,施工工艺不规范也可能出现在工艺操作的不准确或不符合要求上。例如,焊接工艺的温度、焊接材料的配比、焊接电流等参数的选择不当,或者操作人员没有掌握好焊接技术,都会导致焊接质量的下降。同样地,螺栓连接、密封处理等工艺环节如果没有按照规范要求进行,也会影响管道施工的质量。

2.3 设备操作不当

隧道内管道施工质量控制存在的问题设备操作不当

与设备故障为两大因素,其中以焊接电流不稳、发电机电压不稳、动力电缆距离长产生欠压等焊接设备问题为主。在设备操作方面,焊接设备的操作对焊接质量影响显著。例如,操作人员可能因疏忽大意未能及时调整焊接电流参数,导致焊接质量波动。此外,发电机电压不稳也是影响焊接质量的因素之一^[5]。在隧道内进行管道施工时,由于大型设备如摊铺机、挖掘机等启动时会造成电压波动,进而影响焊接质量。另外,动力电缆距离过长也可能产生欠压现象,导致焊机无法正常工作,从而影响焊接质量。在设备故障方面,焊接设备老化、组装不良和维护不足都会对焊接质量造成不利影响。设备老化严重时,自身可能存在缺陷,难以保证焊接质量。在设备组装过程中,若未严格遵守操作规程进行组装,可能会导致设备运行时产生异常,进而影响焊接质量。

3 隧道内管道施工的质量控制对策措施

3.1 加强进场材料的检查与控制

由于隧道内管道主要采用焊接施工,在施工过程中除钢管外,焊材的品质也直接影响着焊接质量。(1)在进场材料使用之前,要对钢管和焊材进行严格的验收复检,确保其符合相应的技术标准和规范要求。对于钢管,要检查其质量合格证、表面质量、几何尺寸和材质等,确保材料的质量稳定可靠。对于焊材,要检查其质量合格证、化学成分、焊接性能等,确保焊材的质量符合要求。(2)存放使用控制:进场的钢管和焊材要进行严格的材料管理,包括妥善存放和分类分区,避免杂乱堆放或长时间暴露在空气中。钢管应采取防潮、防锈的措施,防止钢管表面发生腐蚀。焊材要按照规定的存放条件进行存储,避免受潮或受到外力损坏^[1]。通过加强进场材料的检查与控制,可以有效提高隧道内管道施工的质量控制。合格的材料能够保证施工过程中的焊接质量和管道的可靠性。在实施过程中,施工方要严格按照材料验收规范和存放要求,确保管道材料的质量完好,避免由于材料问题导致的施工质量和工期延误。

3.2 加强施工质量的过程控制

为了确保隧道内管道施工质量,需要采取一系列的对策措施,其中加强施工质量的过程控制是至关重要的。首先,施工方应建立完善的质量管理体系。这需要确立质量目标,确定质量检查计划,并建立相关的质量控制流程和操作规范。应指定专人负责质量管理,并定期组织质量评审,以确保施工质量的过程控制得到有效实施。其次,施工过程中需要加强现场监督和检查。专业的监理人员和质量检验员应对施工过程进行全程监控,确保每个环节的施工符合规范和标准要求。要加强

对施工现场的巡查,及时发现和纠正施工中存在的问题,以防止不合格的工序进入下一阶段。为了保证施工过程的质量控制,施工团队应具备必要的技能和知识。因此,施工方应提供全面的培训计划,对施工人员进行技术培训和安全教育,使其熟悉施工规范和操作要求,并掌握正确的操作技巧^[2]。同时,施工过程中的材料质量控制也是不可忽视的一环。施工方要与供应商建立良好的合作关系,确保材料的供应符合设计和标准要求。在材料采购过程中,要进行严格的验收检查,并做好相关记录,以便追溯材料的质量来源。最后,施工方应不断改进施工质量控制的方法和手段。通过总结经验教训,并与其他类似项目进行交流和学习,找到改进施工质量的关键点和瓶颈问题,并制定相应的改进措施,持续提升施工质量^[2]。

3.3 隧道施工中焊接相关规范要求

规定了进行焊接作业的人员资质要求,包括焊工的技能等级与考核、焊接作业人员的岗前培训和定期复审等。要求对焊接工艺进行评定,并进行开展验证试验,以确定适用于具体工程的焊接工艺参数。规范了焊接前的准备工作,包括焊接设备和焊接材料的检查与验收、焊接缺陷的处理等。此外,还对焊接的施工控制要求进行了具体规定。详细规定了对焊接质量的检验和评定要求,包括焊缝外观、焊缝尺寸、焊接强度和密度等指标的检测与评定方法。要求在焊接工作现场设置必要的消防、通风、防尘设施,并保障焊接作业人员的安全防护。总体而言,GB50369-2014对焊接在隧道施工中的规范要求细致全面,从焊接作业的资质要求到质量控制、检验和评定等方面进行了具体规定,有助于保证焊接质量和隧道施工的安全可靠性。对于参与隧道工程施工的相关人员和单位来说,遵守该标准的规定能够提高焊接作业的质量和效率,确保隧道施工的顺利进行。

3.4 加强管道安装质量

为了加强隧道内管道施工的质量控制,需要采取一系列措施来加强管道安装的质量。第一,施工方应编制详细的施工方案和安装要求。在施工前,应仔细规划并制定合理的安装方案,在方案中明确管道的走向、安

装位置、支撑方式等,并确保与设计方案的一致性。同时,要设定严格的安装要求,包括管道对接质量、焊接工艺、密封处理等方面的要求。第二,加强安装过程的监控和检查。施工时应有专职质量人员负责管道安装,并采用现场监督和检查措施,确保安装过程中的每个环节符合规范要求。第三,合理选择和使用安装工具和设备^[3]。施工方应根据管道安装的特点和要求,选择合适的安装工具和设备。如采用专业的吊装设备、焊接设备和定位器等,以提高安装的准确性和效率,同时确保设备操作符合安全要求。第四,加强施工人员的培训和技能提升也是关键。施工团队应对施工人员进行必要的安装技术和操作培训,包括管道连接、焊接技术和操作规范等。通过提供培训和指导,提高施工人员的技能水平和工艺素质,确保他们能够正确、熟练地进行管道的安装工作。

结束语

总而言之,隧道内管道施工的质量控制是保证工程安全和可靠性的重要环节。通过建立健全的质量管理体系、加强监控和检查、提升施工人员的技能水平以及加强与供应商和监管部门的合作,能够有效控制施工质量,提高工程质量和效率。仅有持续创新和改进,才能适应建筑工程领域的发展变化,不断提高施工质量控制水平。

参考文献

- [1]张连新.桥梁隧道施工中的常见问题及质量控制对策[J].工程技术研究,2022,7(06):153-155.DOI:10.19537/j.cnki.2096-2789.2022.06.047.
- [2]李永德.浅谈隧道施工技术及其质量控制[J].四川水泥,2017(07):27.
- [3]刘相如,石朝洋.油气输送管道隧道穿越施工质量控制技术运用分析[J].中国石油和化工标准与质量,2016(16):2.
- [4]田应端.隧道施工技术管理关键点及质量控制[J].黑龙江交通科技,2020,43(2):2.
- [5]张明耀.浅谈隧道工程施工质量控制技术[J].居舍,2020(09):77+83.