

长输管道组对质量浅析

刘春雷 袁常轩 范文岭（国家管网集团北京管道有限公司维抢修分公司，北京 102100）

摘 要：长输管道组对是管道工程中一个重要的环节，其质量直接影响到管道的施工质量和使用寿命。本文对长输管道组对质量的影响因素进行了分析，探讨了长输管道组对质量控制的关键点，并提出了提高长输管道组对质量的措施和建议。

关键词：长输管道；组对质量；质量控制

管道作为一种重要的工程结构，广泛应用于石油、化工、电力、建筑等各个领域。而长输管道作为管道工程的一部分，其组对质量对于整个管道工程的施工质量和使用寿命都有着重要的影响。因此，对长输管道组对质量进行控制和管理，是保证管道工程施工质量的关键。

1 长输管道组对质量的影响因素

1.1 技术技能要求

技术技能要求是影响长输管道组对质量的重要因素之一。管道安装工人员需要了解长输管道的安装原理、操作规程以及相关标准和规范，应该熟悉各种管道连接方式、焊接技术、螺纹连接和密封技术，还应具备正确使用工具和设备的能力。管道安装工的技术水平、操作经验以及对相关设备的熟练程度等都会直接影响到组对质量和焊接质量。因此，在施工前，需要对施工人员进行全面培训和考核，确保他们具备相应的技术技能要求。

首先，管道安装工需要有相应的技术和技能，包括对管道图纸的识别、安装规程的掌握、相关工具的使用、安全意识的提高等。在实际工作中，管道安装工需要熟练掌握动火连头中管道测量、下料、切割、组对的几个关键点，举一反三，灵活运用于施工作业。其次，设备的精度和稳定性也对组对质量产生影响。在长输管道组对过程中，需要使用各种测量仪器和工具，如钢卷尺、卡尺、水平仪、角尺等，这些精密测量工具需经专业检测部门检测合格后方可使用，这些工具的精度和可靠性直接关系到组对质量和焊接质量。因此，在选择设备时，需要考虑其精度和稳定性，并进行定期的校准和维护。此外，在技术技能要求方面，还应注重培训和学习。对于新进的工人，需要进行系统的培训和学习，使他们掌握正确的安装方法和操作规程。对于在职的工人，也需要定期进行技术更新和提升了培训，使他们能够适应新的技术和工艺要

求。在日常工作中和施工前，可以进行以下培训和考核措施：

技术培训：为施工人员提供系统的技术培训，包括理论知识的讲授和实际操作的演练。培训内容应覆盖管道安装技能、焊接知识、检测技能和安全技能等方面。

考核评估：对施工人员进行技能考核和评估，以确保他们具备相应的技术水平和能力。可以通过理论考试、实际操作考核和模拟场景演练等方式进行评估，确保施工人员能够胜任相关工作。

经验分享：组织施工人员之间的经验分享和交流，让有经验的施工人员向新人传授实际操作技巧和注意事项，提高整个团队的技术水平（见图1）。



图1 进行测量下料

1.2 标准规范

标准规范是保证长输管道组对质量的基础。在施工过程中，应全面了解国家和行业现行的标准及规范，掌握与本工程质量控制密切相关的各项标准及规范，并根据设计图纸及标准规范制定出切实可行的质量控制方案，并对施工人员进行全面交底。

首先，国家或行业标准的了解和遵守是必要的。在长输管道组对过程中，需要遵循的国家或行业标准包括《压力管道安全技术监察规程》，规定了压力管道的设计、制造、安装、验收和监督检查等方面的要求。施工过程中需要遵循其中的相关规定，确保长输管道组对的安全性和合规性。《压力管道元件制造监督检验规则》该规则规定了压力管道元件制造过程中

的监督检验要求,包括材料的选用、加工工艺、焊接质量控制、无损检测等内容。在长输管道组对过程中,需要按照该规则进行管道元件的制造和检验,确保元件的质量符合要求。这些标准规定了管道元件的制造、检验、验收等方面的要求,需要严格遵守。其次,企业标准的制定和执行也是关键,企业标准是结合公司的实际情况和项目的要求而制定的标准,包括工艺流程、操作规程、检验规程等方面的内容。在长输管道组对过程中,需要制定相应的企业标准,并严格执行,以确保组对质量和焊接质量的稳定性和可靠性。

1.3 组对方法

在测量、下料、组对过程中方法很多,现在介绍垂直投影法测量、下料、组对在管道施工对接工作过程中的应用。

垂直投影法是确保管口端面与管子中心线垂直的一种常用方法,用于精准对接。以下是一些步骤和注意事项:准备工作:准备一个稳固的支架或夹具,将待对接的管子放置在支架上。确保支架平稳,以防止管子晃动或倾斜。同时,准备铅锤线、水平仪等工具。测量垂直度:使用水平仪在管子的外表面上进行测量,确保管子垂直。调整支架或调整管子的位置,使其垂直度达到要求。可以通过调整支架的调整螺丝或夹具的位置来实现对管子的微调。标记管口中心线:根据管口的形状和尺寸,确定管口的中心线位置。可以使用铅锤线在管口端面上进行标记。将铅锤线紧贴管口端面,并通过调整线的位置,使其与管子的中心线垂直。在标记过程中,需要考虑到焊接时的热变形和收缩,通常会在标记位置上进行适当的修正。标记高度:除了标记管口中心线外,还需要确定管口的高度位置。可以使用水平仪在管子上标记一个水平线,然后根据设计要求确定管口的高度位置。

通过垂直投影法,可以确定管口的中心线 and 高度位置,从而使两根管子之间的轴线相互平行,并确保管口端面与管子中心线垂直。这可以帮助提高组对质量,减少焊接缺陷的发生。在实际操作中,需要注意仪器的准确性和支架的稳定性,以及对热变形和收缩的修正,以确保精准的垂直投影结果。

在进行垂直投影时,需要注意以下几点:首先,支架必须牢固稳定,避免管子晃动或倾斜。其次,铅锤线和水平仪需要精确测量,以避免误差。最后,在标记管口中心线位置时,需要考虑到焊接时的变形和收缩量,以避免焊接缺陷的产生。

2 长输管道组对质量控制的关键点

2.1 焊接前的准备工作

焊接前的准备工作是保证长输管道组对质量的前提。在焊接前,需要对焊机、焊材、工件等进行全面检查和准备。例如,对焊机进行调试和维护,确保其运行稳定可靠;对焊材进行选型和检验,确保其符合设计要求和规范标准;对工件进行加工和清洗,确保其表面光洁度和清洁度符合要求。

焊机检查和维护:焊机是焊接过程中最重要的设备之一,需要在焊接前进行调试和检查,确保其工作稳定可靠。同时,焊机在经过长时间使用后,可能会出现一些问题,因此需要定期进行维护和保养。

焊材选型和检验:焊接材料是保证焊接质量的重要因素之一,不同的母材和焊接位置需要选用不同的焊材。在选择焊材时,需要综合考虑其化学成分、力学性能、焊接工艺等因素。同时,焊材在使用前需要进行检验,确保其符合设计要求和规范标准。

工件加工和清洗:在焊接前需要对工件进行加工和清洗,包括切割、打磨、组装等操作。对于不同的工件材料和焊接工艺,需要采用不同的加工和清洗方法,以确保工件的质量和焊接效果(见图2)。

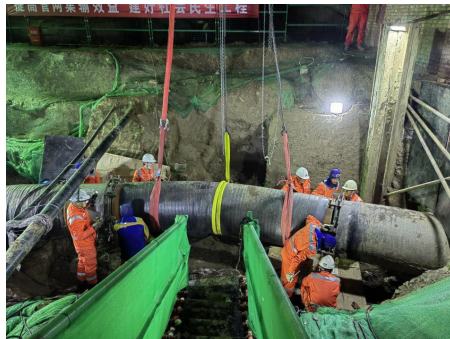


图2 组对焊接

2.2 焊接过程中的控制

焊接过程中的控制是保证长输管道组对质量的核心。在焊接过程中,需要严格控制焊接电流、电压、焊接速度等参数,以及监督焊接操作过程。同时,也需要确保工件的稳定性和固定性,防止工件在焊接过程中产生位移或变形。此外,还应注意层间温度和速度的控制,以防止焊接缺陷的产生。

焊接参数控制:焊接参数是影响焊接质量和工件性能的重要因素之一,包括焊接电流、电压、焊接速度等。在焊接过程中,需要进行实时监控和调整,以确保焊接参数的稳定性和准确性。

焊接操作控制:焊接操作是影响焊接质量和工件

性能的重要因素之一，需要由专业的焊接人员进行操作。在焊接过程中，需要对焊接顺序、焊接角度、焊接力度等进行控制，以确保焊接质量和工件性能。

工件稳定性和固定性控制：在焊接过程中，工件可能会产生位移或变形，影响焊接质量和工件性能。因此，需要采用相应的固定措施和工具，以确保工件的稳定性和固定性（图3）。



图3 焊接现场

2.3 焊接后的质量检测

焊接后的质量检测是保证长输管道组对质量的保障。在焊接完成后，需要进行外观检测、无损检测、力学性能检测等质量检测工作，以确定焊接质量和工件的性能。对于存在焊接缺陷或性能不符合要求的工件，需要进行返修和补焊控制，以确保整体施工质量和使用寿命。

外观检测：外观检测是检测工件表面是否存在缺陷或损伤的方法，包括裂纹、气孔、夹杂物等。通过外观检测，可以初步判断工件的质量和性能。

无损检测：无损检测是检测工件内部是否存在缺陷或损伤的方法，包括射线检测、超声检测、磁粉检测等。通过无损检测，可以更准确地判断工件的质量和性能。

力学性能检测：力学性能检测是检测工件的强度、硬度、韧性等机械性能指标的方法。通过力学性能检测，可以判断工件是否符合设计要求和规范标准。

耐压试验：耐压试验是检测工件在一定压力下的稳定性和泄漏情况的方法。通过耐压试验，可以判断工件是否符合使用要求和安全标准。

3 提高长输管道组对质量的措施和建议

3.1 加强技术培训和技能提升

加强技术培训和技能提升是提高长输管道组对质量的基础。应通过定期的技术培训、技术交流和实际操作，提高施工人员的技能水平和操作经验，使他们能够熟练掌握设备使用和维护知识，提高组对质量和焊接质量（图4）。



图4 实际培训操作

3.2 完善标准规范和管理制度

完善标准规范和管理制度是提高长输管道组对质量的保障。应制定完善的标准和规范体系，建立焊接质量管理体系，加强质量监督和验收制度，使施工过程中的各个环节都得到有效的管理和控制。

3.3 优化施工方案和工艺流程

优化施工方案和工艺流程是提高长输管道组对质量的关键。应对施工方案进行全面的技术经济分析和评审，以提高方案的合理性和可行性。同时，积极引入先进的焊接设备和工艺，优化施工流程，降低现场环境对焊接质量的影响，提高施工效率和质量。

3.4 把好材料关和提高设备维护水平

把好材料关和提高设备维护水平是提高长输管道组对质量的必要条件。应选用高品质的管道材料和焊接材料，严格把关材料的进货渠道和质量检验，确保使用合格的材料。同时，加强焊接设备的维护和保养，定期检查设备的运行状况和精度，及时进行维护和更换，确保设备在良好的状态下运行。

4 结语

长输管道组对质量是管道工程施工质量的重要组成部分，对管道的使用寿命和安全性具有重要影响。因此，必须采取有效的措施和方法控制长输管道组对质量，切实提高工程施工质量和使用寿命。通过加强技术培训和技能提升、完善标准规范和管理制度、优化施工方案和工艺流程以及把好材料关和提高设备维护水平等措施，可以有效地提高长输管道组对质量，为管道工程的施工质量和安全性提供有力保障。

参考文献：

- [1] 张全升. 大直径高落差段管道对口施工技术 [J]. 安装, 2021(10):46-48.
- [2] 刘会超, 潘颖男, 张锋. 浅析大长输埋地管道安装质量过程控制 [J]. 石油化工建设, 2019,41(S2):76-77.
- [3] 刘保平. 长输管道组对过程中的质量控制要点 [J]. 石油工业技术监督, 2013,(7):22-24.
- [4] 蔡其兵, 闵国伟. 天然气长输管道施工质量探析 [J]. 工程管理与技术探讨, 2022,4(6).