

冷焊技术在南水北调主机组设备零部件修复中的研究与应用

宋强¹ 葛瑞² 高千林³

1. 南水北调东线山东干线有限责任公司 山东 济南 250100

2. 国电南瑞科技股份有限公司 江苏 南京 211100

3. 江苏省骆运水利工程管理处 江苏 宿迁 223800

摘要: 本文深入研究了冷焊技术在解决南水北调主机组设备零部件损伤问题中的应用及其成效。冷焊,作为一种先进的焊接技术,其独特之处在于焊接过程中无需产生高温,而是通过焊接材料在连接部位的融化与整合,实现金属间的无缝连接。这一创新技术在南水北调主机组设备零部件的修复方面取得了显著成果。

关键词: 冷焊; 南水北调工程; 主机组; 设备; 研究分析

引言

南水北调工程^[1]是我国一项规模宏大的水资源调配项目,其中关键设备主机组泵轴、叶轮和壳体的运行状态对整个工程的调水运行至关重要。在长时间的运行过程中,设备可能出现磨损、裂纹等问题,从而影响其性能和安全性。冷焊技术^[2]作为一种先进的现场修复技术,在南水北调主机组设备的维修过程中起到了至关重要的作用。

1 冷焊技术在南水北调主机组设备维修中的案例分析

在南水北调台儿庄泵站4#水泵机组大修检查过程中,我们注意到推力头与电机轴之间的间隙配合存在较大的偏差。这种偏差在一定程度上影响了设备的运行效率和稳定性,因此,我们对这个问题进行了深入的研究和讨论,以找出最佳的解决方案。首先,我们对推力头与电机轴的间隙配合问题进行了详细的分析。分析结果显示,间隙过大或过小都会导致设备运行时的振动、摆度增加,进而降低设备的运行效率和稳定性。此外,我们还发现间隙的不均匀也会对设备的运行性能产生负面影响。接下来,我们针对这个问题展开了讨论。在讨论中,我们提出了几种可能的解决方案,如调整推力头与

电机轴的加工精度、重新装配推力头与电机轴、使用垫片等方式。然而,经过仔细评估,我们发现这些方法都无法从根本上解决问题。在此基础上,我们进一步探讨了现场冷焊作业的适用性。冷焊作业具有操作简便、修复效果明显、对设备损伤小等优点,因此在大修过程中采用现场冷焊作业的方式对推力头与电机轴的间隙进行处理显得尤为合适。最终,在充分讨论和分析的基础上,我们决定在大修过程中采取现场冷焊作业的方式对推力头与电机轴的间隙配合问题进行处理。通过这种方法,我们期望能够提高设备的运行效率和稳定性,确保设备的正常运行。具体操作步骤如下:

(1) 在推力头内径面上覆设一层0.05mm厚的304不锈钢垫片,目的是通过增设垫片弥补推力头与电机轴之间的空隙,进而实现过盈配合^[3]。执行此步骤时,特别强调垫片铺设的均匀性,以确保有效填补空隙。选用304不锈钢材质的垫片,因其具备优良的抗腐蚀性和强度,可确保设备长期稳定运行。

(2) 优化冷焊及电流频率,以保障焊接品质。在调整冷焊参数时,需考虑焊接材料的性质、焊接接头的形状和尺寸以及焊接过程中的热量分布等因素。针对304不锈钢,采用较低的焊接电流和焊接电压,以防焊接过程中产生过多热量。同时,合理设置焊接速度,确保焊接接头质量。另一要点是调整电流频率,实现稳定的焊接过程。电流频率过高可能导致焊接不牢固,过低则可能引发过多热量。合理调整电流频率,有助于保证焊接过程中的热量分布均匀,进而提升焊接品质。

(3) 完成冷焊工艺后,对焊接质量的严格把关是不可或缺的一环。这不仅关乎到产品的合格率,更直接影

作者简介: 宋强(1986—),男,工程师,主要从事水利工程管理、大型泵站日常管理及技术改造等工作。E-mail: 617767585@qq.com。

葛瑞(1991—),工程师,主要从事电力工程、海外电力项目投标方案管理及项目支持工作。E-mail: gerui.nari@qq.com。

高千林(2001—),助理工程师,主要从事水利工程、大型泵站日常管理及技术改造等工作。E-mail: glin000@qq.com

响到生产的安全与稳定性。焊接质量的检查,涵盖了多方面的细节,每一个环节都不能掉以轻心。首要任务是检查焊接的熔合状况。这是因为熔合状况是评价焊接质量的重要指标,直接影响到焊接结构的力学性能。理想的熔合线应呈现出清晰、均匀的形态,避免出现未熔合、过熔合等缺陷。这些缺陷可能会导致应力集中,降低焊接接头的强度,严重时甚至可能引发断裂。其次,焊缝的形状和尺寸也是评估焊接质量的重要依据。焊缝应保持均匀的宽度,适中的高度,边缘平滑,与母材的过渡自然。这些因素决定了焊接结构的承载能力和使用寿命。此外,焊接过程中的其他工艺参数也不能忽视。操作人员的技能水平也是关键因素,稳定和熟练的操作有助于减少焊接缺陷的产生。

(4) 采用3000目砂纸手工轻微打磨焊点,直至表面光滑。目的在于去除焊点表面的杂质和不平整部分,保证焊点表面的光滑度。3000目砂纸具有较高的磨削力,能有效去除焊点表面的杂质和不平整部分。手工轻微打磨可避免机械打磨带来的过度磨削和损伤。打磨后,焊点表面光滑如镜,确保推力头与电机轴之间的间隙配合达到最佳状态。

大修过程中,严格遵守操作规程进行现场冷焊作业。首先,精确测量推力头与电机轴的间隙,然后根据测量结果调整冷焊工艺参数。实际操作过程中,密切关注焊接过程,以确保焊接品质。最后,复查修复后的推力头与电机轴,确保间隙配合达到预期效果。此次大修成功解决推力头与电机轴间隙配合问题,提升设备运行效率和稳定性。今后,将持续关注设备运行状况,定期检查和维修,确保设备稳定运行。同时,总结本次处理经验,为今后类似问题提供参考。

2 冷焊技术在南水北调主机组设备维修中的应用优势

主机组泵轴的修复^[4]: 泵轴在运行过程中,可能会遇到形位公差^[5]问题。形位公差问题可能导致泵轴运行不稳定,这会对泵轴的稳定性产生严重影响。形位公差是指零件加工过程中,各个表面间的几何关系和尺寸公差。当泵轴的形位公差超过一定范围时,会导致泵轴在运行中产生振动、噪音等问题,甚至可能引发轴断裂等严重后果。冷焊技术修复原理^[6]在于,借助焊接设备产生的瞬间高温使磨损、裂纹处的金属材料熔化,并在焊接过程中填充焊材,达到修复目的。采用冷焊技术对泵轴现场修复,在焊接过程中,还可以填充焊材,以达到修复目的。可确保轴颈尺寸和形位公差,从而保证泵轴运行平稳。与传统焊接方法相比,冷焊技术具有修复速度快、熔接强度高、焊缝美观等优点。采用冷焊技术对泵轴进

行现场修复,可以确保轴颈尺寸和形位公差达到规定要求。这样一来,泵轴在运行过程中就能保持稳定,避免因形位公差问题导致的故障。此外,冷焊修复后的泵轴具有良好的耐磨性和抗疲劳性能,延长了泵轴的使用寿命,降低了设备的维修成本。

叶轮的修复^[7]: 叶轮在运行过程中,受水流冲击和离心力作用,可能出现磨损、裂纹等问题。冷焊技术修复原理与泵轴修复相似,通过瞬间高温使磨损、裂纹处的金属材料熔化,并在焊接过程中填充焊材,实现修复。修复效果可保证叶轮平衡性能和运行效率。

壳体的修复: 壳体在运行过程中,受水流冲击和内外压力作用,可能出现裂纹、砂眼等问题。冷焊技术通过瞬间高温使壳体裂纹、砂眼处的金属材料熔化,并在焊接过程中填充焊材,实现修复。采用冷焊技术对壳体进行修复,可确保壳体密封性能和使用寿命。

综上,冷焊技术在南水北调主机组设备维修中具有广泛应用。通过对泵轴、叶轮和壳体的现场修复,一方面降低维修成本和停机时间,冷焊技术可以在不拆卸设备的情况下进行现场修复,极大程度上减少了设备拆卸、安装的费用和时间;另一方面保证焊接质量,冷焊技术焊接过程中无高温产生,有效防止了焊接变形和裂纹,保证了焊接质量;最后提高设备可靠性和使用寿命,冷焊技术具有良好的焊接性能和焊缝性能,使得修复后的设备性能得到提升,从而延长了设备的使用寿命。为南水北调工程调水运行提供保障。

3 冷焊技术在南水北调主机组设备维修领域的发展趋势与建议

冷焊技术作为一种先进的焊接技术,在南水北调主机组设备维修领域具有广泛的应用前景。冷焊技术不仅能解决传统焊接技术难以胜任的问题,还能提高焊接质量,降低维修成本,对于确保南水北调工程的安全稳定运行具有重要意义。然而,在实际应用过程中,冷焊技术也存在一定的局限性,如焊接设备较为复杂、操作要求较高、焊缝性能有待提高等。针对这些问题,本文提出了未来冷焊技术在南水北调主机组设备维修领域的发展趋势与建议。

(1) 优化和改进冷焊技术: 为了满足南水北调主机组设备维修领域日益提高的技术要求,未来应持续研究冷焊技术的优化和改进。这包括研究新型冷焊材料、焊接工艺和设备,以提高焊接质量、降低焊缝性能的不稳定性,从而满足更高要求的南水北调主机组设备维修需求。

(2) 加强培训和技术支持: 在南水北调主机组设备维修领域,加强冷焊技术的培训和技术支持是提高维修

人员技术水平的关键。通过组织定期的技术培训和实操演练,使维修人员充分掌握冷焊技术的原理、操作方法和注意事项,提高他们在实际工作中的应用能力。同时,建立技术支持服务体系,为维修人员提供及时、有效的技术指导,解决他们在实际操作中遇到的问题。

(3) 推广与应用:为了充分发挥冷焊技术在南水北调主机组设备维修领域的优势,应积极推广其在实际应用中的普及。将冷焊技术应用于南水北调主机组设备维修项目,以提高焊接质量、降低维修成本。

4 总结

在南水北调主机组设备维修领域,冷焊技术的发展与应用有着广阔的前景。我们期待通过持续的努力,冷焊技术能够在这个领域发挥出更大的作用,为我国的经济社会发展做出更大的贡献。同时,我们也需要关注冷焊技术在其他领域的应用,探索其在更多行业中的潜力,以实现我国焊接技术的全面发展和提升。

我们相信冷焊技术将在我国南水北调主机组设备维修领域得到更大的发展,为我国南水北调工程及其他相关领域带来更多的创新与突破。冷焊技术的发展和运用,不仅有助于提升我国焊接技术的整体水平,同时也

为我国南水北调工程的安全稳定运行提供了有力保障。

参考文献

- [1]汪易森,杨元月.中国南水北调工程[J].人民长江,2005,36(7):2-5.DOI:10.3969/j.issn.1001-4179.2005.07.002.
- [2]付武.冷焊技术在设备抢修中的应用[J].化工机械,2002,29(5):291-292.DOI:10.3969/j.issn.0254-6094.2002.05.011.
- [3]N.K.REZNICHENKO,B.M.ARPENT ' EV.过盈配合与装配[J].江苏技术师范学院学报,2011,17(6):41-46,67.
- [4]王锦翠.离心式水泵泵轴的修复[J].山东工业技术,2018(5):45.DOI:10.16640/j.cnki.37-1222/t.2018.05.037.
- [5]赵军艳.形位公差的选择与应用[J].山东工业技术,2014(11):38-38.
- [6]林树疆.浅析无损冷焊在电力设备零部件缺陷修复方面的应用[J].山东工业技术,2017(13):169-170.DOI:10.16640/j.cnki.37-1222/t.2017.13.153.
- [7]张术国.探析扬水泵站水泵叶轮的修复工艺[J].建筑工程技术与设计,2017(32):2905—2905.DOI:10.3969/j.issn.2095-6630.2017.32.800.