

超临界火电机组铸造高压管道相控阵检测分析

黎世斌

(中国能源建设集团投资有限公司南方分公司, 广东 广州 511495)

摘要:旨在深入分析超临界火电机组铸造高压管道相控阵检测技术的现状、问题。针对这些问题,提出了一系列加强超临界火电机组铸造高压管道相控阵检测的措施,包括升级技术设备、采用多模式检测、积极开展培训工作、引入自动化检测技术以及优化检测算法等,期望能够为相关人员提供参考。

关键词:铸造管道;相控阵;常规超声波

中图分类号:TM621

文献标识码:A

文章编号:1004-7344(2023)47-0076-03

0 引言

相控阵检测技术作为一种重要的无损检测手段,为保障超临界火电机组铸造高压管道的安全运行提供了有力支持。因此,本文旨在通过深入分析超临界火电机组铸造高压管道相控阵检测的现状与问题,探讨针对性的解决方案,并为提高超临界火电机组铸造高压管道相控阵检测的准确性、可靠性和效率性提供理论指导和实践支持。

1 超临界火电机组铸造高压管道的特点

1.1 高温高压工作环境

超临界火电机组铸造高压管道在其特点方面具有高温高压工作环境的显著特征^[1]。由于其工作温度和压力较高,对管道材料的耐高温、耐压性能提出了严格要求。这种特殊工作环境对管道的设计、制造和维护提出了更高的技术挑战,需要采用特殊的合金材料以确保其稳定性和安全性。同时,这也要求管道在热膨胀和热应力等因素下具有良好的应对能力,确保在高温高压工作环境下能够长期稳定运行。

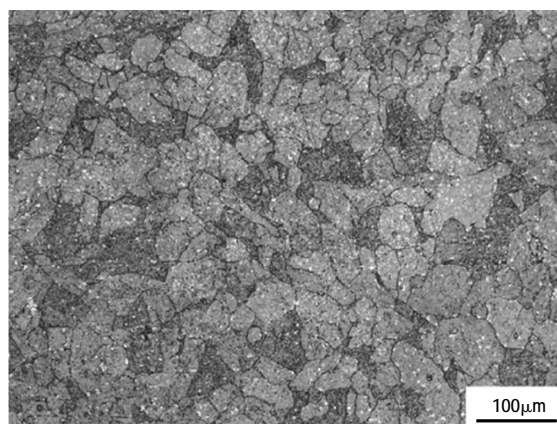
1.2 管道结构复杂

超临界火电机组铸造高压管道的另一个显著特点在于其具有复杂的管道结构。由于管道系统通常包含多种材料和复杂的连接方式,因此需要应对复杂的工作条件和环境要求^[2]。此外,这种复杂结构也增加了管道制造、安装和维护过程中的技术难度,需要严格遵循高标准的工程规范和安全要求。针对管道结构的复杂性,需要采用先进的设计和制造技术,确保管道系统能够在高温高压工作环境下稳定可靠运行。

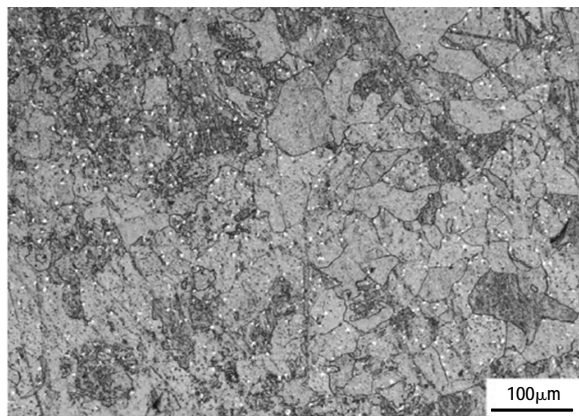
1.3 材料要求严格

超临界火电机组铸造高压管道的另一个显著特点在于对材料的严格要求。由于工作环境的高温高压特性,这些管道通常采用耐高温、耐压和耐腐蚀性能优异的特殊合金材料^[3]。这些材料不仅需要具备良好的力学性能,还需要能够承受复杂工作条件下的热应力和热

膨胀影响。材料金相组织如图1所示。



a.导汽管



b.试块

图1 材料金相组织

因此,为满足这些严格的要求,制造商必须对材料的选择和生产工艺进行严格控制,确保管道材料能够在高温高压工作环境下长期稳定运行,从而保障整个火电机组的安全稳定运行。

2 现阶段超临界火电机组铸造高压管道相控阵检测存在的问题

2.1 信号处理复杂

在当前阶段,超临界火电机组铸造高压管道相控

阵检测存在着信号处理复杂的问题。由于管道材料的多样性和复杂性,相控阵检测信号处理过程较为复杂,需要针对不同材料和缺陷类型设计不同的信号处理算法,这增加了技术实施的复杂度和难度。而复杂的信号处理流程可能导致需要更高水平的技术人员进行操作和维护,同时也增加了系统故障和误差的可能性,影响了相控阵检测的准确性和可靠性。

2.2 对检测设备要求高

由于超临界工作条件的特殊性,相控阵检测设备需要能够承受极高的温度和压力,并保持稳定可靠的工作状态。然而,目前的相控阵检测设备在适应超临界工作条件方面仍存在一定的技术瓶颈,其耐高温、耐压性能有限,导致在实际应用中可能出现设备故障和不稳定的情况。

2.3 检测人员缺乏专业素养

在当前阶段,超临界火电机组铸造高压管道相控阵检测存在着检测人员缺乏专业素养的问题。这是因为由于超临界火电机组的特殊工作环境和复杂管道结构,相控阵检测技术对操作人员的专业素养要求较高。然而,目前缺乏足够经验丰富、技术熟练的检测人员,这可能导致检测工作的准确性和可靠性受到影响。

2.4 检测成本高

相控阵检测技术设备复杂,且对操作人员的专业素养要求较高,这导致了检测成本的上升。同时,相控阵检测技术本身需要不断的研发和更新,以满足对复杂管道结构和材料的高要求,这也会进一步增加检测成本。

3 优化超临界火电机组铸造高压管道相控阵检测的措施

3.1 升级技术设备

为了加强超临界火电机组铸造高压管道相控阵检测,必须采取一系列措施,其中包括升级技术设备。在当前的检测实践中,尽管相控阵检测技术已经得到广泛应用,但仍然面临着许多挑战。为了解决这些问题,首先,需要对相控阵检测设备进行技术升级,以提高其耐高温、耐压和稳定工作的能力^④。针对超临界工作条件的特殊性,应当加大研发投入,提高设备的耐高温、耐压性能,并优化设备的结构设计,确保其能够在极端工作条件下可靠运行。

其次,应当整合先进的传感器技术和数据处理技术,以提高检测设备的精度和准确性。通过引入先进的传感器技术,可以提高设备对复杂管道结构和材料的适应能力,从而提高缺陷检测的精度和准确性。同时,应当加强对设备的智能化设计,引入人工智能和机器学习技术,实现对数据的自动分析和处理,进一步提高

检测的效率和准确性。

此外,还应当加强对设备的持续监测和维护,建立完善的设备维护制度,及时发现和处理设备故障,确保检测设备始终处于最佳工作状态。通过这些措施的实施,可以进一步提升超临界火电机组铸造高压管道相控阵检测的技术水平和质量,确保管道的安全稳定运行,为能源生产提供可靠保障。

3.2 采用多模式检测

在目前的相控阵检测实践中,针对复杂管道结构和多样化材料,单一的检测模式可能无法完全覆盖所有的检测需求^⑤。因此,采用多模式检测可以更全面地评估管道的状态,提高缺陷检测的准确性和可靠性。首先,针对超临界火电机组铸造高压管道的复杂结构特点,可以采用多种不同的检测模式,如超声波、磁粉探伤、涡流检测等;而超声波检测可以用于发现管道内部的缺陷,如气孔、夹杂等,具有较高的穿透能力和准确性;同时磁粉探伤技术则可以用于检测管道表面的裂纹和缺陷,具有对表面缺陷高灵敏度的特点。另外,涡流检测则适用于检测导电材料表面的缺陷,可以提高对管道表面细小缺陷的检测精度。

其次,多模式检测可以提高对不同材料的适应性。超临界火电机组铸造高压管道通常采用多种材料组合,如高温合金、不锈钢等,这些材料具有不同的特性和反射能力。采用多模式检测可以针对不同材料的特点进行优化,提高对不同材料的检测准确性和覆盖范围,确保管道的全面安全性评估。

最后,采用多模式检测还可以提高对不同缺陷类型的识别能力。超临界火电机组铸造高压管道可能存在多种缺陷类型,例如:裂纹、气孔、夹杂等。不同的检测模式具有不同的适用范围和识别能力,通过采用多种检测模式的组合,可以提高对不同缺陷类型的检测和识别能力,进一步提高管道的安全性评估水平。

3.3 积极开展培训工作

为加强超临界火电机组铸造高压管道相控阵检测,积极开展培训工作是一项至关重要的措施。目前,由于超临界火电机组铸造高压管道相控阵检测技术的复杂性和专业性,相关人员在专业素养和操作技能方面存在一定的缺陷。因此,为了提高检测工作的准确性和可靠性,必须积极开展相关人员的培训工作。

首先,应制订全面的培训计划,确保相关人员在获得相控阵检测资格证的前提下,开展高压管道工件检测的专项培训和专项知识考核。针对不同层次的技术人员,开展系统化的理论和实践培训。对于初级人员,应注重基础理论知识的培训,使其掌握相控阵检测的基本原理、技术流程和操作规范。对于中级和高级人

员,应开展更为深入的技术培训,包括对设备原理和维护、数据处理和分析、缺陷识别和评估等方面的深入学习,提高其在实际工作中的应用能力。

其次,应加强实践技能的培训,提高操作人员的实际操作能力。通过模拟实际工作环境和工作流程的培训,让相关人员熟悉设备操作流程、数据采集和处理方法,掌握常见缺陷的识别和评估技巧,提高其在实际工作中的处理能力和应变能力。

此外,还应定期组织专题讲座、技术交流会和学术研讨会,邀请相关领域的专家学者分享最新的技术进展和经验成果,引导技术人员关注行业前沿动态和技术发展趋势,增强其专业素养和创新意识,为促进行业的长期发展提供强有力的支持。通过这些培训和知识考核,相关人员能够提高其专业水平和技术技能,为高压管道工件的相控阵检测提供更高的准确性和可靠性,同时也确保工作的安全性和合规性。这些举措将有助于提高超临界火电机组铸造高压管道的质量和安全性,为行业的可持续发展提供有力支持。

3.4 引入自动化检测技术

当前,随着信息技术和人工智能的迅猛发展,自动化技术在工业领域得到了广泛应用,其在相控阵检测中的应用也具有重要意义。首先,引入自动化检测技术可以提高检测的效率和精度。通过使用先进的传感器和数据采集设备,可以实现对管道数据的实时采集和监测,避免了人为操作的主观性和误差,提高了数据采集的准确性和可靠性。

其次,自动化检测技术可以实现对大数据的快速处理和分析,有效提高了缺陷识别和评估的效率。通过引入人工智能和机器学习算法,可以对大量数据进行快速分析和处理,识别出管道中的潜在缺陷,并根据历史数据和模型预测未来可能出现的问题,提前采取相应的预防措施,从而保障管道的安全稳定运行。

再次,自动化检测技术还可以实现对检测过程的全程监控和记录,确保检测数据的真实性和可靠性。通过引入先进的数据记录和管理系统,可以实时监测检测过程中的每一个环节,并对检测数据进行全面记录和管理,为后续的数据分析和评估提供可靠的依据。

最后,自动化检测技术可以提高检测工作的安全性和稳定性。通过减少人为操作的介入,可以降低工作中的安全风险,保障操作人员的人身安全。同时,自动化检测技术的稳定性和可靠性较高,可以长时间连续运行,减少设备故障和维护,保障检测工作的持续稳定运行。

3.5 优化检测算法

为加强超临界火电机组铸造高压管道相控阵检

测,优化检测算法是一项关键的措施。在当前的相控阵检测实践中,由于管道材料的复杂性和缺陷类型的多样性,传统的检测算法可能无法完全满足对复杂管道结构和材料的检测要求。因此,必须通过优化检测算法,提高其适应复杂管道结构和材料的能力,以提升相控阵检测的准确性和可靠性。

首先,针对超临界火电机组铸造高压管道的特点,应优化检测算法,使其能够针对不同材料的特性设计相应的检测方案。通过深入研究不同材料的声学特性和缺陷反射规律,针对不同材料开发定制化的检测算法,提高对不同材料的适应性和准确性,确保在复杂管道结构中的准确检测。

其次,应加强对不同缺陷类型的识别和评估能力。针对超临界火电机组铸造高压管道可能存在的裂纹、气孔、夹杂等多种缺陷类型,需要优化检测算法,使其能够准确识别和评估不同类型的缺陷。通过引入先进的信号处理技术和数据分析方法,提高对不同缺陷类型的识别能力,降低误报率和漏报率,确保管道缺陷的准确评估和评价。

此外,应整合先进的人工智能和机器学习算法,实现对大数据的快速处理和分析。通过引入深度学习算法和模式识别技术,可以对大量数据进行智能化分析和处理,优化检测算法的识别和评估能力,提高管道缺陷检测的准确性和可靠性。同时,不断优化算法的性能和效率,提高其在复杂工作环境下的稳定性和可靠性。

4 结语

总而言之,超临界火电机组铸造高压管道相控阵检测是一项至关重要的任务,涉及能源产业的安全和可持续发展。通过综合措施和不断努力,可以确保这一关键环节的顺利实施,从而为能源生产的可持续发展提供坚实的支持和保障。

参考文献

- [1] 甄诚,超(超)临界火电机组 RB 控制策略及要点浅析[J].安徽电气工程职业技术学院学报,2023,28(3):63-68.
- [2] 段秋刚,闫琨.“双碳”目标下超临界机组过热汽温焓值控制方法研究[J].山西电力,2023(4):56-59.
- [3] 赵震,冀润景,张俊峰.某超临界火电机组锅炉启动分离器质量问题处理[J].设备监理,2023(3):25-27,31.
- [4] 蒋建,龚骏,徐斌超,等.基于多层感知机的超超临界火电机组煤耗建模[J].洁净煤技术,2023,29(增刊2):611-616.
- [5] 李阳,邓韬.基于超临界火电机组铸造高压管道相控阵检测可检性研究[J].铸造,2022,71(10):1305-1310.

作者简介:黎世斌(1980—),男,汉族,广东罗定人,本科,高级工程师,主要从事工程技术管理工作。