

关于压力容器及管道裂纹问题的防止措施探讨

万健康

中昊晨光化工研究院有限公司 四川省自贡市 643200

摘要: 压力管道和压力容器同属于一个集成系统, 在运行过程中相互作用、相互影响, 而由于压力管道较长, 受力较为复杂, 且压力管道常处于高温影响下, 非常容易产生裂纹, 一旦产生裂纹极有可能会影响设备的使用寿命, 带来严重的经济损失, 还有可能会产生安全事故带来不良的社会影响, 因此必须要加强对压力容器压力管道裂纹的了解, 因地制宜进行解决。本文对锅炉压力容器压力管道检验中关于裂纹问题进行探讨。

关键词: 锅炉; 压力容器; 压力管道; 裂纹

1、锅炉压力容器压力管道的裂纹类型

1.1 应力腐蚀裂纹

应力腐蚀裂纹主要是腐蚀介质与内外管道应力共同作用所产生的裂纹, 主要发生在集装箱管座或汽水管内。因为管道需要进行热水循环, 当其受到较大的外界荷载压力影响时, 管道的弯折和拉伸强度会发生变化, 极容易产生弯道变形现象, 当弯道变形程度超出材料能够承受的范围就会产生应力裂纹。

1.2 机械疲劳裂纹

由于压力管道长时间处在高强度运转过程中, 非常容易产生机械疲劳裂纹, 机械疲劳裂纹主要产生在应力集中的地方, 通常是呈直线型, 在刚产生机械疲劳裂纹时, 裂纹是较为集中且长度相对较短的, 如果此时没有进行一定的维修和改善, 那么随着时间的发展, 裂纹会不断往内部进行拓展, 而且拓展速度会不断加快, 最终会带来严重的破坏和损伤。其中材料结构、环境介质都会影响机械裂纹的拓展速度^[1]。

1.3 过热过烧裂纹

过热过烧裂纹通常发生在部件热加工过程中, 在进行锻造、焊接等过程时非常容易产生过热过烧裂纹。所谓过热是指对金属材料进行加热过程中, 当温度超过上临界点后若持续升温, 则会产生过热现象; 而所谓过烧是指当金属材料的加热温度非常高时, 晶界氧化所产生的沿晶裂纹, 当处在过烧状态下的金属材料在轧制过程中非常容易产生龟裂。

1.4 腐蚀疲劳裂纹

腐蚀疲劳裂纹大多发生在集装箱管座等处, 这类部件大多需要长期经受外界荷载压力, 而且在管道内大多数储存的是腐蚀物, 这些腐蚀物的存在会在一定程度对管道金属产生破坏和损伤, 随着使用时间的不断延长, 腐蚀疲劳裂纹现象会越来越严重, 不只会严重影响管道的正常使用, 减少其使用寿命, 还有可能会导致管道内部环境受到严重污染。腐蚀疲劳裂纹大多比较细小且相对较为尖锐, 当出现主要裂纹后, 还有可能会衍生出次要裂纹^[2]。

1.5 蠕变裂纹

当压力管道材料发生损伤时, 若在应力和温度的共同影响下, 极有可能会产生蠕变裂纹, 逐渐裂纹大多沿弯道轴进行分布, 且容易出现在管道应力较大或集装箱应力较大的部位。

2、防止锅炉压力容器压力管道裂纹的措施

2.1 确保生产材料和制作的科学性

首先, 需要加强对制作材料的审核。压力管道将长时间处于高强度的运转状态下, 因此对于其本身制作材料的要求相对较高, 如果制造材料质量不合格, 那么也会导致压力管道的质量存在问题, 更容易产生裂纹等现象, 影响到压力管道的正常使用。因此采购工作人员必须要加强对材料的选择和审核, 要选择信誉良好、生产规模较大的供应厂家, 在对材料进行选择时还需要充分结合压力管道的用途和使用状态, 选择能够满足压力管道制作的材料, 在进行压力管道制作之前还需要对材料进行抽查, 确保材料合格, 能够用于压力管道制作过程中。其次, 必须要加强对压力管道的制作, 一方面, 必须要严格审核设计图纸, 相关技术人员必须根据设计图纸的具体情况、结合压力管道的用途等分析压力管道设计图纸的科学性和有效性。另一方面, 需要提高制作工

作者简介: 万健康, 1983.10, 汉, 男, 四川省乐山市, 中昊晨光化工研究院有限公司, 设备设计, 中级, 本科, 邮箱: 279355995@qq.com, 机械工程。

作人员的能力,在制作过程中必须严格按照工艺流程或生产标准进行,相关工作人员也必须规范自身操作,避免由于个人因素对压力管道的质量产生影响,在制作过程中还需要根据压力管道常产生的裂纹问题进行分析,通过多种手段进行有效规避,提高压力管道的质量,减少裂纹的产生^[3]。最后,还需要严格检查生产工序,生产工序对于压力管道制作质量至关重要,如果生产工序存在不合理或漏掉工序的现象,那么将会影响到最终的成品,也会造成资源浪费,因此必须要在制作之前对生产工序进行仔细检查,确保工序完整性,同时还需要对生产工序的顺序进行分析,确保生产工序的合理性。

2.2 加强质量检验

首先,必须要健全质量检验体系,只有质量体系保持完整,才能够更好指导质量检验工作,确保相关工作人员能够做到有章可依、有章必依。因此,必须要根据压力管道使用状况等对质量检验体系的内容、相关要求和标准进行详细规定。其次,必须要加强检验,做好预防工作。一方面,在检验过程中,要根据压力管道产生裂纹的类型、易发生部位等内容进行严格检验,还需要做好管道内部的清理工作,减少腐蚀物的存在和对管道的损伤。另一方面,要重点检验管道焊接位置,管道焊接位置对于压力管道正常运转有至关重要的作用,因此必须要加强检验的针对性,同时还需要对焊接处进行定期维护,如果发现焊接处存在松动现象必须要进行补焊。再次,必须要成立质量检验团队,负责监督控制工作。有些企业缺乏质量检验团队,导致质量检验工作空白,有些企业虽然成立了质量检验团队,但是质量检验团队人员能力参差不齐,工作效果低下,因此必须要加强对质量检验团队的组织构建,明确每一个工作岗位所负责的工作内容。最后,需要加强质量检验工作人员的能力培训,要选择公正客观、理论知识扎实、实践经验丰富的工作人员进入团队,同时需要加强技能培训,讲解压力管道可能出现的裂纹情况、产生原因、监督控制手段等,从而更好提高质量检验工作的效果^[4]。

2.3 加强操作控制

人为因素是导致压力管道产生裂纹的不可忽视的重要因素,因此必须要加强对操作人员的管理,减少人为因素对压力管道的影响。首先,必须要做好压力管道安装工作,如果压力管道安装存在问题,那么会直接影响压力管道使用,也会造成严重的经济损失,因此在对压力管道进行安装时,要设计合理的安装方案,结合压力管道的使用情况和相关经验进行科学设计,同时在安装

过程中需要严格按照安装流程进行,尤其要严格控制气密性、水密性等。其次,必须要严格规范操作人员的操作流程,构建操作平台,对操作平台进行设计优化,对操作工作人员加强引导,确保操作的正确性。还需要加强对操作人员的引导,要通过案例分析等方式详细告知操作人员正确操作的重要性或违规操作所能引发的严重后果,以此来提高操作人员的警惕性,加强对操作人员的操作培训,详细介绍操作流程以及压力管道的运转原理等。

2.4 确保运行稳定性

首先,需要严格确保压力管道运行稳定性,为了更好地确保运行的稳定性和可靠性需要严格控制锅炉的开启、运转及停止三个阶段,确保在这三个阶段中压力管道始终保持平稳的运行状态,避免发生太大的起伏影响到压力管道的质量,特别是温度变化需要进行严格控制,否则若温度变化过大,在短时间内极有可能会对锅炉产生严重损害,若想要进行升温操作或降温操作都需要严格按照循序渐进的原则,避免瞬间性变化,在进行预热操作时,技术人员必须要着重关注,确保预热操作无误,杜绝违规操作所引起的裂纹问题。其次,必须要做好维护工作,设备随着运转时间的延长势必会发生一定的磨损,而加强维护工作,能够有效延长设备使用寿命,维持设备良好运行状态,及时发现问题并且进行解决。因此必须要配备专门的维护工作人员,要求工作人员必须了解压力管道的原理裂纹产生类型维护的理论知识,在维护过程中要严格按照相应规范进行,将压力管道的维护情况进行定期记录,在维护过程中如果发现异常情况,必须及时与相关技术人员进行沟通,仔细分析原因并且进行解决^[5]。

2.5 打造专业技术团队

当前有些企业管理者思想存在问题,缺乏对技术人员的重视,只关注眼前的短暂利益,不愿意花费时间和精力培养人才,最终导致企业的整体技术水平较低,对设备的维护和管理能力相对较差。首先,必须要加强对技术人才的引进,要通过线上线下多种渠道加强对人才的招聘,要着重考察技术人才的技术水平和个人品质,选拔既有硬实力又有强烈责任心的技术人员,充实人才队伍。其次,必须要提高技术人员的技能水平,可以通过与其他企业的技术人员进行合作交流等方式,学习先进的技术和管理经验,在相互交流中不断提高彼此的技能水平,不断进步;同时,需要定期组织技术人员开展总结会议,对于当前阶段压力管道运转和管理过程中存

在的问题进行反思,找到当前技术人才队伍存在的不足,并且制定切实有效的改进措施,通过不断反思总结的方式进行提高。最后,需要完善对技术人才的管理。一方面需要完善责任制度,将具体工作内容落实到每个技术人员身上,如果工作过程中出现纰漏那么可以直接追究到具体技术人员,根据相关规定进行严肃处理,提高技术人员的责任心。

3、结束语

锅炉压力容器压力管道的裂纹类型主要包括应力腐蚀裂纹、机械疲劳裂纹、过热过烧裂纹、腐蚀疲劳裂纹、蠕变裂纹等,一旦产生裂纹则会严重影响压力容器压力管道的正常运转,因此必须要采取多种措施防止裂纹的产生,具体可以通过确保生产材料和制作的科学性、加强质量检验、加强操作控制、确保运行稳定性、打造专

业技术团队等方式进行落实,从而更好促进工业企业的发展和进步。

参考文献:

[1]康新刚.锅炉压力容器压力管道检验的裂纹问题探讨[J].石化技术,2015,22(12):125.

[2]马良帮,王海宝.关于锅炉压力容器压力管道检验中裂纹问题的探讨[J].科技风,2020(05):173.

[3]杨军,黄伟娉.锅炉压力容器压力管道检验的裂纹问题探讨[J].城市建设理论研究(电子版),2017(02):223.

[4]潘绍祥.漫谈锅炉压力容器压力管道检验中裂纹问题及对策[J].中国设备工程,2020(21):179-180.

[5]王欣.锅炉、压力容器、压力管道检验中的裂纹问题解析[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(14):55-56.