

试论锅炉压力容器压力管道检验的裂纹问题

杨铭斯

沈阳特种设备检测研究院 辽宁沈阳

【摘要】 锅炉设备属于当代工业生产过程中非常常见的一种压力容器，锅炉设备应用过程的稳定性对于整个工业生产而言都十分重要，能为工业生产提供根本动力，能让工业生产的稳定价值得到充分保障。该过程中锅炉设备压力容器压力管道常见裂纹问题，这类问题的存在能够引起维护人员的高度重视。本文针对锅炉压力容器压力管道检验中的裂纹问题展开了详细分析。

【关键词】 锅炉压力容器；压力管道；检验；裂纹问题

【收稿日期】 2023 年 2 月 5 日 **【出刊日期】** 2023 年 4 月 20 日 **【DOI】** 10.12208/j.jer.20230010

Discussion on cracks in inspection of pressure pipes of boiler pressure vessels

Mingsi Yang

Shenyang Special Equipment Testing and Research Institute, Shenyang, Liaoning

【Abstract】 Boiler equipment is a kind of pressure vessel that is very common in the contemporary industrial production process. The stability of the application process of boiler equipment is very important for the entire industrial production, which can provide fundamental power for industrial production and fully guarantee the stable value of industrial production. In this process, the common crack problem of boiler equipment, pressure vessel and pressure pipe can cause the maintenance personnel to attach great importance to the existence of such problems. In this paper, the crack problem in the inspection of boiler pressure vessel and pressure pipe is analyzed in detail.

【Keywords】 Boiler pressure vessel; Penstock; Inspection; Crack problem

引言

锅炉压力容器设备是一种普遍应用于工业日常生产中的设备，其中压力管道的检修与维护是最主要的内容之一，在进行压力管道维修的时候，常见压力管道的裂纹，这类问题的存在引起了相关人士的高度重视。由此可知及时分析检验作业中怎样高效处理管道裂纹问题，提升设备机组的运行稳定性与安全性成了当下锅炉压力设备维护中的重点内容。本文结合锅炉压力容器压力管道检验中存在的裂纹展开了详细分析，以期为锅炉设备中压力管道的检修维护提供理论依据。

1 锅炉压力容器压力管道检验中的常见裂纹问题

1.1 疲劳裂纹

通过对锅炉压力容器压力管道的检测发现其中最常见的裂纹问题是：疲劳裂纹。疲劳裂纹产生的成因是：设备管道使用寿命越长，其机械部件的基

本性能越差，在长期使用中会产生疲劳开裂等问题。从目前的使用情况来看，疲劳裂纹问题具有很大的危险性，维修费用很高，而且具有一定的随机性和偶然性，因而对设备的安全、稳定使用产生了很大的影响^[1]。

1.2 腐蚀裂纹

在工业生产中，由于压力管道设备的化学反应比较多，各种化学反应技术的不断运转，再加上反应残留物在管道内堆积，导致压力管道出现了裂缝。其中，由于腐蚀原因导致的压力管道开裂问题演化周期较长，且多在阀门部位、接头部位。分析其产生的原因，对压力管道的安全、稳定使用和工人的人身安全都有很大的影响^[2]。

1.3 焊接裂纹

在工程结构中，锅炉压力容器压力管道是一项非常复杂的工作，对由于焊接工艺的影响而产生的裂纹问题进行了分析。锅炉压力管道出现的焊接裂

纹出现的原因源自施工人员操作不当、后期验收问题,焊条质量问题等因素导致。由于焊接裂纹问题的存在,导致一些输送介质泄漏和其他安全事故的发生,严重地影响了施工的质量,并产生大量的安全隐患,严重地影响工程的正常运行^[3]。

1.4 应力结构性裂纹

在锅炉压力容器压力管道工程中,建筑结构部位比较多,如“人”字形、“之”字形、“工字型”等类型的管道连接区。此类特殊压力管道在施工过程中,管道间存在着一些互相对应力场,这类应力平衡是保证管道安全、可靠使用的关键。随着管道使用年限的延长,结构应力保持不变,管道逐渐老化,会产生一些结构性的应力裂缝。对存在的应力结构性裂缝进行分析,如果管道的质量达到标准,那么它的演化周期就会更长,控制能力也会更强;如果管材质量不好,其演化周期缩短,且裂纹无法控制^[3]。

2 裂纹检验技术研究与应用

非破坏性检测技术是锅炉压力容器、压力管道等领域最常用的检测方法。常用的检测技术有磁粉检测、磁致伸缩检测和超声波检测技术,广泛应用于裂纹的检测中。磁粉检测技术通过施加电磁感应或直接电流在被检测材料的表面形成磁场,然后将磁粉喷洒在表面,在裂纹处会出现磁路汇合而形成磁极,使得磁粉在此处呈现鲜明的颜色和形状,方便观察和判断。磁致伸缩检测技术是基于材料磁致伸缩效应实现的。应用交变电磁场激励被检测材料时,令其发生交变应力。当磁场的频率与材料的共振频率相同时,将产生最大的磁致伸缩效应,从而能够在裂纹区域引起明显的局部磁致伸缩信号并进行探测。超声波检测技术可以检测材料内部的缺陷、裂纹等问题,通过探头发出高频脉冲超声波,并将接收到的反射信号进行分析和处理,得到被检测物体的内部信息,以判断是否存在裂纹断口或其他缺陷。此外,锅炉压力容器、压力管道的其他检测技术也应用广泛。例如,数字图像处理技术是利用计算机对图像进行处理和分析,使图像更加清晰可见,方便工作人员进行检测。

3 锅炉压力容器压力管道裂纹检验的内容与方法

3.1 整体检查

对于锅炉压力容器压力管道而言,整体检查就是最常见的一种检查方式,在进行整体检查的时候,

主要针对以下几个方面展开工作。

(1) 对锅炉压力容器压力管道内部进行检查

首先需要针对压力容器与管道内部做好彻底清洁,做好管道内部与压力容器内部物料与气体残留的清除工作,尽量缓解对锅炉生产制造形成的不良影响,避免压力管道压力容器焊接过程与封头过程出现各种问题。除此之外,还需要做好压力容器与管道的外部检查工作,检查主要针对压力容器与管道外表展开,做好检查之后还需要完成针对性地维护保养过程。与此同时,还需要针对裂纹实际状况进行充分全面的检查,结合裂纹的实际形状与分布状况准确判断锅炉压力容器压力管道的运行情况。磨损腐蚀情况和消耗情况。通过判断结果来为锅炉压力容器压力管道的维护管理提供依据^[4]。

(2) 以相应的仪器设备开展整体检查

通过所需的仪器与设备来进行锅炉压力容器压力管道的整体检查工作,检查过程不能会依靠肉眼判断。经过专业检查仪器的配合与食用能够确定出锅炉压力容器压力管道内部存在的细小的裂纹,同时还能够确认出锅炉压力容器压力管道外部受到磨损与腐蚀的实际状况,充分了解锅炉压力容器压力管道的应用时限。在进行整体检查的时候,相关人员还需要秉承认真负责的工作态度,在检查之前结合资料与经验做好检查计划,避免由于漏查与误查等原因出现其他问题^[5]。

3.2 质量检查

在进行锅炉压力容器压力管道质量检查的时候需要着重针对以下几个方面进行。首先需要做好锅炉压力容器压力管道内部装载的物质和运输的物质输出质量的检查工作,检查过程要采用较于常规状态下更标准的方法,同时还需要准确判断锅炉压力容器压力管道内的物质状况。或者可以借助相应的质检报告来针对锅炉压力容器压力管道的实际运载状况进行反向检查,检查过程需要及时找出其中存在的质量问题。最后需要及时开展想听的耐压实验。耐压试验是一种可以应用于焊缝检查的措施,只有锅炉压力容器压力管道经过了耐压实验才能符合应用安全标准。

4 关于锅炉压力容器压力管道裂纹问题的处理方法分析

4.1 加强管道制造原材料的质量检测

“千里之堤,溃于蚁穴”,由于压力管道应用

的基础材质不过关,给生产的管道带来了很大的影响。所以,在实际的生产中,加强对管道制造应用的原材料质量的检验,是预防控制的主要手段。在实际生产中,对管道制造应用的原材料进行质量检验,生产单位可以从材质的耐蚀性、抗压强度等方面进行检验。保证材料材质的适用性和使用效果,同时合理地提高了压力管道的使用品质,使其使用寿命得到合理的提高^[6]。

4.2 优化管道结构工艺设计

针对锅炉压力容器压力管道在使用过程中存在的结构性应力裂缝问题进行分析,提出了在压力管道施工中。施工单位可以通过优化管道结构的工艺设计,优化锅炉设备的安装位置,对管道结构的连接进行优化,以降低连续使用时产生的应力结构性裂缝的可能性^[7]。此外,为了进一步提高压力管道的使用安全性,减少裂缝的发生,在工程建设中,可以采取加压管道连接、节点支护、节点外加固等措施,提高管道使用寿命,减少结构部位的裂缝。

4.3 加强压力管道及设备检修维护

锅炉压力容器压力管道广泛用于工业生产,使用频率高,使用强度大^[8]。在实际开发中,使用单位要重视对设备和管道的维修。在具体实施中,可以通过建立定期的维修制度和巡查制度,对主要维修节点进行清晰的标识,对压力管道和设备进行维修。从而实现对故障的及时发现、解决和维修,减少因裂缝问题而导致的安全事故等不良现象^[9]。

4.4 落实生产工艺技术优化

在实际使用中,针对锅炉压力容器压力管道裂纹问题,实施生产工艺优化,是一种有效的防治措施。在具体实施过程中,对工艺技术的优化,应从工艺环节的改进、清洁保养、维修、加强安全管理等几个方面进行优化^[10]。在具体实施中,采用对管道进行清洗、对残留物质的响应、反复清洗等方法进行清洗和保养,最终实现对工艺生产管道中残留物质的及时清除,降低残留物质积累引起的腐蚀裂纹问题。此外,通过将其工艺技术融入到清洗和维修中,进一步落实生产工艺技术优化可以提高管道的使用寿命,提高工艺生产的质量^[11]。

5 结束语

综上所述,结合当下锅炉压力容器压力管道中存在裂纹的问题状况和导致裂纹出现原因的针对性分析可知,相关企业在进行施工应用发展当中为了

实现压力管道应用质量的提升,避免由于各种裂纹问题导致的安全事故。在其实际应用过程中可以尝试通过充分落实原材料的质量检测、施工监管、施工验收,进一步优化技术和设计,强化设备管道的检修与维护来实现行业发展。本文结合锅炉压力容器压力管道检验中存在的裂纹展开了详细分析,以为锅炉设备中压力管道的检修维护提供理论依据,促进我国工业化可持续发展。

参考文献

- [1] 张丽亚,承红. 浅谈锅炉压力容器压力管道检验的裂纹问题[J]. 化工管理,2020(18):45-46.
- [2] 周荣稳. 锅炉压力容器压力管道检验的裂纹问题探讨[J]. 中国机械,2020(4):156-157.
- [3] 艾克拜尔江·沙吾提. 锅炉压力容器压力管道检验的裂纹问题探究[J]. 百科论坛电子杂志,2020(9):1944-1945.
- [4] 李永朝. 锅炉压力容器压力管道检验的裂纹问题[J]. 建材发展导向(下),2020,18(1):100.
- [5] 尤佳. 锅炉压力容器压力管道检验的裂纹问题及其处理[J]. 化工管理,2019(3):30-31.
- [6] 王亚欧. 锅炉压力容器压力管道检验的裂纹问题探讨[J]. 科技创新导报,2020,17(28):98-100.
- [7] 耿广威. 浅谈锅炉压力容器压力管道检验的裂纹问题[J]. 科学与财富,2019(27):34.
- [8] 金亚祥. 锅炉和压力容器及压力管道检验中裂纹问题分析[J]. 设备管理与维修,2021(20):30-31.
- [9] 张海楠. 在锅炉压力容器压力管道检验中关于裂纹问题的探讨[J]. 中国设备工程,2021(3):188-189.
- [10] 胡晨,刘旭. 锅炉压力容器压力管道检验中的裂纹问题探讨[J]. 数码设计(上),2021,10(6):342.
- [11] 王卫康. 在锅炉压力容器压力管道检验中关于裂纹问题的探讨[J]. 建材与装饰,2021,17(23):233-234.

版权声明: ©2023 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

