

# 锅炉压力容器压力管道检验中的裂纹问题分析

张亚军

乌鲁木齐石化设备安装有限责任公司 新疆 乌鲁木齐 830000

**摘要:** 锅炉是现代社会生产作业中常用的特殊安全设备, 锅炉压力容器和压力管道在长期的持续高温且高压、与此同时腐蚀强的工作环境下, 可能会产生各种各样安全风险或安全生产事故, 涵盖了生产作业中最常见的裂纹难题。因此, 本文主要对于其裂纹难题预防和解决措施展开分析探讨。

**关键词:** 锅炉压力容器; 压力管道; 裂缝问题; 预防措施

引言: 为了确保锅炉压力容器能够维持在正常运行情况, 需要做好锅炉压力管道的检验工作中, 并作为一项关键的工作任务来看待。在锅炉压力容器的具体操作过程中, 因为内部环境外部环境的作用, 会有裂纹, 这也是工作人员容易忽略的。但是这种裂纹状况会让锅炉压力容器的稳定运行导致严重危害, 蕴藏着巨大的隐患。因而, 必须对压力管道的裂纹情况进行标准, 以确保锅炉压力容器的使用期和使用期限影响不大<sup>[1]</sup>。

## 1 锅炉压力容器和压力管道检验内容和方法

从目前的国家行业标准来说, 锅炉、压力容器、管道的检测方式有三种。根据这个方法, 各种各样设备能够达到一定的规范, 能够正常启动。这三种检验方式包含内部结构检验、外界检验和打压试验。检验必须按照一定的流程进行。宣布查验前, 必须查看各种各样设备外观是否符合要求, 安全控制系统能否正常运转, 相关人员是不是具备一定的资质证书等。以确保整体管理符合规定。接着就是对各种设备和管道进行全面检查, 不论是内检、检验或是打压试验, 依照有关技术标准和标准规范实际操作。有什么问题就需要早预防, 早解决。查验完成后, 为了进一步明确设备能不能正常的运行, 一般需要开展早期试验, 仿真模拟具体应用场景, 查验设备运行状况, 保证没什么问题之后才能交付使用。与此同时, 对很容易产生裂纹部位要多注意, 定期维护其安全性和完好性, 发现的问题及时处理。

## 2 锅炉压力容器压力管道定期维护的重要性

锅炉压力容器的压力管道一般运输腐蚀性的液体, 压力管道的壁厚很可能受到很大的浸蚀, 甚至有可能有泄露的危险性。比如, 因为小缝隙产生的影响, 输送管里的天然气和原油很有可能泄露, 在压力的影响下, 乃至可能造成很严重的安全生产事故。假如经常性对管道开展定期检查维护保养, 就难以发现隐患, 造成极大的消耗和损失。在具体检测环节中, 处理裂纹问题与机器

运行产品质量是现阶段遭遇的关键问题<sup>[2]</sup>。

## 3 锅炉压力容器压力管道的常见裂纹问题

### 3.1 焊接裂纹

锅炉作为特殊安全设备, 并不是一个完整的系统, 并不是一次性成形的, 而是通过各种各样金属材料构件焊接而成机械设备; 从工作系统的角度而言, 锅炉算得上是关键一部分, 但其他相关配备机器的安全性也非常重要, 一旦出现部分难题, 很容易引发链式反应。与此同时, 焊接裂纹都是锅炉生产中常见的现象。现阶段, 大部分比较常见的锅炉、压力容器和管道均是由特殊金属材料电磁线圈焊接成的。假如在制造过程中忽视小细节, 一部分或大批量商品有可能出现焊接裂纹, 严重的话有可能出现焊接缺点, 难以保证企业安全生产。焊接裂纹在制造过程中不可避免地存有。主要原因是这类缝隙本来就是温度差差异大所造成的, 使之冷热交替裂。锅炉压力容器压力管道生产制造过程里的裂纹, 在漫长的高压持续高温的影响下, 变成热裂纹。另一方面, 裂纹在焊接期内各个阶段的制冷过程中形成冷却裂纹。焊接冷裂纹的重要原因与焊接制冷的金相成分中融解氢的融合息息相关<sup>[3]</sup>。

### 3.2 疲劳裂纹

一些压力容器和压力管道使用过程中容易受交变载荷产生的影响, 一些焊接处很容易出现裂纹, 如压力釜、灭菌锅、压力管道补偿器等。在运行过程中, 这个部位承受力不均匀, 很容易出现裂纹。因而, 对其这种换热设备开展定期检查维护保养时, 应重点对应力位置。一般来说, 这类疲惫裂纹的诞生与制造工艺、材料及焊接加工工艺有很大的关系。必须科学研究多种要素对管道缩小产生的影响, 利用改善生产流程, 有效选料, 进一步改善存有的不当的地方。这一过程里的任何一个环节全是紧密联系、相互影响的。如果某个阶段出现了问题, 生产制造过程就有可能出大问题, 容易造成

疲惫裂纹,进而影响总体的安全和品质。

### 3.3 应力腐蚀裂纹

应力腐蚀裂纹是通过双重效应所引起的,即应力和浸蚀。其中,浓度较高的弱碱性水具有一定的腐蚀,管道和管座一般会有裂纹难题。在锅炉生产过程中,当组件被碱浸蚀时,金属材料会发生反应,晶体与界限间的电势差也会产生微弱电流量,可能会导致金属材料造成裂纹。发觉应力腐蚀裂纹可以分为一次裂纹和二次裂纹。主裂纹会越过晶体,次裂纹会沿晶体辐射源。低合金钢原材料很容易产生这类裂纹,一旦在水蒸汽状况下承受力就会造成。在显微镜下,锯齿状裂纹是应力腐蚀裂纹。例如建筑钢材不烟气脱硫脱干就很容易产生这种裂纹,技术层面难以处理。在潮湿的氯化氢环境里,不但会造成应力腐蚀裂纹,还会引起氢致裂纹,常温状态也可能产生氯化氢反映所引起的应力腐蚀裂纹,通常是在焊接周边。建筑钢材一般没有明显形状变化状况,断裂面有一定的隐秘性。在锅炉、压力容器、压力管道的检测中,需要注意工作压力自然环境的检测,及早发现预防应力腐蚀裂纹,防止安全事故的出现。

### 3.4 蠕变裂纹

因为应力和温度的作用功效,压力容器压力管道内腔也很容易发生品质转变,原材料会出现量变,造成器皿管道发生分离和蠕变裂纹。在长时间超压力高温的工作氛围下,不论是器皿或是管道,都很容易出现蠕变裂纹,这可能是管道表层的变型,也可能是金属构件的毁坏。锅炉压力容器压力管道容易损坏,造成蠕变裂纹,高温蒸汽管道的弯管处也很容易产生蠕变裂纹。蠕变裂纹具备特殊样子,一般是平行。与大面积浸蚀裂纹不一样,蠕变裂纹没有统一的建立规律性,大多数呈孔眼或米颗粒状。一般来说,蠕变裂纹所产生的全过程往往能分为三个阶段,从设计的原始蠕变阶段,到中期平稳蠕变阶段,再从后期加快蠕变阶段。蠕变裂纹发觉得越快,裂纹都做得越来越快,机器设备就可以使用。而原始蠕变阶段往往难以根据定期检查检测方式发觉,必须在日常工作上进行关注<sup>[4]</sup>。

## 4 避免锅炉压力容器管道检验中裂纹产生的有效措施

### 4.1 健全管理结构体系

做好各种各样压力管道和压力容器的裂纹管理方法,对于企业的安全生产起着至关重要的作用。通过对比裂缝形成的原因,找到防范措施,从而降低公司的经济损失。裂缝整治是一项繁杂的管理工作,必须从管理机制和相对应的技术手段两方面入手。一是必须建立完善的管理方案,有关部门各尽其责,协同配合,顺畅沟

通的方式,根据制度约束严格要求相对应工作人员,确保各项工作井然有序、高效率、标准开展,降低人为因素产生的各种问题;次之,要引入前沿的无损检测技术,明确提出意见和建议,降低裂缝。有关产品质量检测可以借助现代科技检测方式,深入分析公司在具体生产过程中遇到的困难,剖析造成裂缝的主要原因,是人为要素或是生产流程所造成的,随后明确提出整改措施,从根源上解决困难,既减少了产品成本,又提高了工作效率,通过技术解决困难<sup>[5]</sup>。

### 4.2 加强生产质量管理

对于锅炉压力容器压力管道的裂纹,应做好防范工作,立即采取相应处置措施,处理裂纹和锅炉的安全系数,尽可能避免安全事故的发生。最先,确保锅炉及附属设备的原料品质,提升锅炉原材料的改善,在生产中采用先进的技术性,确立生产制造标准和要求,标准生产工艺流程,把住每一个生产过程中和每一个加工过程,避免因原材料要素造成裂纹。次之,针对锅炉压力容器压力管道的生产加工,应严格把控每一个生产过程中,依照对应的要求进行生产制造,防止错误操作,降低成本品质。与此同时,生产过程中需要进行抽样检查,产品质量检验不符合要求的零件不能用于后面实际操作,验收合格之后才能交付使用。在锅炉和压力管道的焊接过程中,必须保证电焊焊接规范化,并通过热处理工艺时效处理。

### 4.3 落实更加先进的检验技术

以便合理解决压力容器和压力管道检验里的裂纹,确保压力容器和压力管道的使用性能,必须有效使用各种各样检验技术性,从多个裂纹中确保机器的平稳应用。一般来说,不论是浸蚀裂纹或是疲惫裂纹,都可以在金属表层发觉,裂纹难题能通过磁粉检测。不论是电焊焊接裂纹或是应力松弛裂纹,产生部位不再局限于管道外界,非常容易发觉金属材料内部裂纹难题。如果要应用磁粉探伤,难以合理检验。在这样的情况下,可以用超声波检测技术。要实现对于该各种各样裂纹难题的全方位检验,必须大力加强检验技术的研究,用更先进的无损检测技术确保机器设备裂纹检测可靠性和实效性。

### 4.4 加强人员的生产培训

正确操作方法。生产制造人员的不一样能力水平对系统的安全和品质有显而易见的危害。制造业企业业务必定期检查全体员工的生产量及设备操作水平开展学习,使员工在学习上提高品质意识,使全部导出商品合乎锅炉生产制造有关标准的要求。完成后需要对员工进行学过的视频的考评,考核合格才可以入岗。制订激励机制。

每个季度对锅炉生产制造无质量问题的员工进行奖赏，激起整体员工的积极性。锅炉在使用中有严格的操作流程和方式。锅炉压力容器和压力管道检验里出现裂纹的重要原因之一是人为因素操作不当的产生。因而，使用锅炉的过程当中，必须对操作工作人员进行专业的功能要求，必须并对进行专业的专业技能安全教育培训，使之充足了解和掌握锅炉使用方法和操作标准，以防止操作过程中遇到操作出错的概率，防止给锅炉的稳定安全运营产生安全隐患。并且在组织内部创建严格考核机制，有效预防锅炉在使用中因操作工作人员不合规操作而发生裂纹。

#### 4.5 定期对设备进行检验与维护

为妥善处理裂纹难题，防止压力容器和压力管道的干扰，需要以裂纹检验为核心，定期组织员工进行机器设备质量检测和维修，一旦在检查中发现裂纹，可及时采取相应措施开展维护。压力容器压力管道发生过热、过压时，需及时泊车，防止罐体或管道超过设计方案容许范畴应用。假如零件出现异常，必须定期更换，以免造成安全生产事故。在设备维护环节中，对于一些陈旧部件，必须全面分析检验结果，分辨压力管道的使用性能和使用期限，保证压力管道的稳定。与此同时，工作人员需要定期对设备进行清理，清理管道内遗留下来的各种各样残渣，并依法时长查验缝隙及各部件的品质。一旦在日常品质检查中发现一切质量问题，他需要根据国家工作标准拆换并没有质量问题的部件，以防止常见故障部件造成很严重的质量问题。

#### 4.6 加强原材料包括焊材的管理和质量检测

各种各样压力管道与压力设备在生产和安装过程中，对原材料和生产流程都是有明确的规定。原材料质量不合格，健全生产流程也制造出不合格品。因而，使用原材料时，解决相关负责人明确提出明确的规定，包含原材料的采购、运送、贮存和工程验收，进一步明确各部门的实际岗位职责，进而在经营上进行精益化

管理，避免因某一环节粗心大意而采用原材料。与此同时，在交付使用前，还要进一步明确原材料的可靠性。可以通过有关试验检验原材料的耐腐蚀性能和物理性能，完全避免假冒伪劣，充分保证生产制造组装产品质量优质、可以信赖、坚固耐用<sup>[6]</sup>。

结束语：总而言之，锅炉压力容器和压力管道是生产制造过程当中的一种重要的设备，裂纹难题不到位的预防以及发觉和处理，将严重的危害老百姓的生命安全及其国家的资金安全。因此，相关工作人员一定要积极进行压力容器压力管道的检测工作，并且需要及早发现压力容器压力管道存在的相关问题，从而全面的排除安全隐患。并且需要对裂纹的产生原因及与有可能所引发的各类问题进行用心地剖析，从而采用正确防范和解决措施，防止压力容器压力管道裂纹可能产生的各种各样安全风险，最后来确保安全生产工作。

#### 参考文献

- [1]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.DOI:10.16621/j.cnki.issn1001-0599.2021.10D.17.
- [2]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(03):188-189.
- [3]武磊.锅炉压力容器压力管道检验中的裂纹分析[J].化学工程与装备,2021(10):229-231.DOI:10.19566/j.cnki.cn35-1285/tq.2021.10.111.
- [4]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.
- [5]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.DOI:10.19392/j.cnki.1671-7341.202005153.
- [6]王贵谦,王起亮.浅谈锅炉压力容器压力管道检验的裂纹问题[J].中国新技术新产品,2021, No.359(001):71-72.