

压力容器压力管道形成裂纹的问题探讨

赵长龙（阳煤集团太原化工新材料有限公司，山西 太原 030000）

摘要：企业生产的效率同压力容器和压力管道是有着密切的关系的，因此企业应该加强对其的管理力度以及控制力度，因为压力容器和压力管道非常容易形成裂纹，而且可能还会造成安全问题，这就要求相关部门应该对压力容器和压力管道进行全面的检查，加强对其管理，解决可能存在的裂纹问题。基于此，本文对压力容器和压力管道出现裂缝的原因进行探究，并在此基础上提出了相应的策略，仅供参考。

关键词：压力容器；压力管道；裂纹

压力容器以及压力管道的工作环境是十分复杂的，因为其中蕴含着太多的影响要素，在压力容器和压力管道中是非常容易形成裂纹的，如果出现了裂纹，就非常容易发生安全问题，如果裂纹情况比较严重，可能还会引发安全事故，这不但会对有关部门造成损失，还会对人们的生命安全造成威胁。因此各个企业都应当加强对压力容器和压力管道裂纹的监管，要定期对其实行检测工作，从而保证压力容器和压力管道的良好运行。

1 压力容器压力管道中存在的裂纹问题

1.1 疲劳裂纹

压力容器和压力管道在运行时，由于一直都处在高温、高压及交变载荷条件下运行，所以非常容易形成疲劳裂纹，疲劳裂纹有两种形式，分别是腐蚀性裂纹以及机械裂纹。腐蚀性裂纹的成因主要是由于介质因素，介质在一定程度压力作用下会造成压力容器和压力管道就会出现裂纹。通常情况下裂纹有着非常高的稳定性，当裂纹蔓延开时，压力容器和压力管道中的压力持续作用下，因此裂纹的宽度就会扩大。

1.2 蠕变裂纹

压力容器和压力管道是非常容易造成损坏的，其中包括温度以及压力的作用，如果一直运行压力容器和压力管道，就很容易产生蠕变裂纹。通常情况下，压力容器和压力管道形成的蠕变裂纹它们多是平行的，当出现裂纹的时候，大多数都是出现在应力集中处，并且裂纹的数量也会逐渐增加，它们的分布是没有一定规律的，因此很难对其实际规则进行了解。

1.3 应力腐蚀裂纹



图1 压力容器

压力容器和压力管道在运用时，也是非常容易被腐蚀的，由于里面含有高浓度的酸、碱介质。当压力容器和压力管道被腐蚀，就会生成一些金属晶体，它们之间还存在着电位差，而且在这个阶段会形成阳极以及阴极，之后还会形成微电流，这些微电流就会对压力容器和压力管道造成腐蚀，从而就会形成很多的裂纹。同时在这个阶段，还

要了解在应力腐蚀后也会出现很多的裂纹，在这之中，主裂纹是能够通过晶粒裂纹的，而次裂纹则会向着晶体的方向延伸，最后形成裂纹。

2 预防压力容器压力管道裂纹的应对措施

在工业领域中，压力容器和压力管道是被广泛应用的，从中我们可以知道如果压力容器和压力管道发生破裂的状况，将会对工业企业产生非常严重的影响，因此相关部门应该加强对于锅炉压力容器生产过程以及实际应用的管理，防止裂纹情况的出现。

2.1 完善设备质量控制体系

2.1.1 控制原材料

设备的疲劳程度不但会受设备原材料质量的影响，还会被设备的故障情况所影响，如果选取的金属材料不合适，将会致使压力容器和压力管道破裂。因此有关部门应该加强锅炉设备材料的管控，在最初时可以先对其性能进行设计，从而选出适合的材料，同时这些材料应该接受过国家质量的检验。然后还应该对进厂的材料进行明确的检验，其中包括材料的外观和材料的性能，如果材料不符合要求应该及时地将其返回。

2.1.2 生产过程的控制

当生产图纸设计完成之后，可以让技能娴熟的人员或者是这方面的专家来展开研究，确保设备的各项参数都能在科学的范围之中，这样才能确保设备的安全。此外，在生产的过程中，应该实行抽样检验的方式，从而掌控好生产加工的进度和加工的余量，如果在检验时，发现其中有部件不符合要求，那么就不能够继续使用，在后续制造的时候如果达到要求，才能够再次进行操作。在这个阶段也应该注意压力容器和压力管道焊接的掌控，在焊后如果还有压力，是应该及时地清除的，同时还应该降低压力部件拐角处的弯曲次数，防止在拐角处产生故障问题。最后发货前，应该先参照有关的规定实行检验，如果检验合格之后，才能进行运输工作。

2.2 提高操作者的技术水平

压力容器和压力管道运行的过程，主要就是设备内进行物理、化学反应的过程，压力容器和压力管道系统都是在高温以及高压的状况下来开展作业的，其中大多数的裂缝成因都是由于它们内部的压力产生的。在这个阶段，对于压力容器和压力管道的启动、运行以及停机操作要特别注意，要保证这三者能够平稳自如地实行切换，这个时期压力容器和压力管道内的变化会比较缓慢，内部温差也会逐渐递减，同时材料内部的压力也会随着（下转第178页）

①严格按照设备标识的润滑部位及规定的润滑点添加润滑油,并确保润滑部位整洁无污染;②选择质量有保障,型号规格符合要求的润滑油,根据设备润滑规定添加相应类型及牌号的润滑油,确保添加润滑油的设备整洁无脏污;③根据规定的消耗量添加润滑油,避免浪费加大成本;④定期添加润滑油,并做好润滑油仓储工作,如润滑油储量较大,需定期抽检,确保其质量符合设备润滑需求;⑤明确润滑人员职责,规范润滑操作;⑥在润滑油入库、发放和加油三个环节,分别实施过滤,避免润滑油存在杂质影响润滑效果。

2.3 实施技术改造

针对重复性设备故障,应多角度查找故障根源,采用相应措施,降低设备故障率。技术改造是常用措施,包括设备选型、材质替换、结构改造等方式,以山西某化工企业装置为例,一台流量 $200\text{m}^3/\text{h}$ 、扬程 150m 的污水自吸泵连续数周频繁发生故障,更换新轴、机封、轴承均不能解决问题,分析原因为泵运行工况与管路特性不匹配,且污

水作为机封水容易堵塞造成机封故障,通过技术改造,将其转变为一台流量 $160\text{m}^3/\text{h}$ 、扬程 60m 的离心泵,机封水改造为独立循环水,泵入口增加自吸水罐,运行 1 年多未发生设备故障。

3 结论

综上所述,在降低化工设备故障率时,化工设备管理人员可创新管理方法,引进 RCA 或 FMEA 方法,结合化工设备故障特点,实施全面、深入管控,避免设备故障再出现。同时,化工设备管理人员需加强设备维护、润滑管理、技术改造,预防化工设备故障的出现,延长设备使用寿命,通过其稳定可靠运行,为化工企业创造更高效益。

参考文献:

- [1] 姚哲哲.论现代煤化工设备管理及维护保养技术[J].中国设备工程,2020(21):56-58.
- [2] 刘俊,汪洋,沈旭渠.有效降低化工机械设备故障停机时间的方法研究[J].化工设计通讯,2019,45(03):90+141.

(上接第 176 页)温度的变化而发生改变。如果相关的操作人员没有进行专业的技术培训,就不能够全面地了解其操作的规范性,可能就会发生违规操作行为。因此相关部门应该加强压力容器和压力管道作业人员的培训,从而能够在发生危险时采用合理的手段,避免由于操作问题形成裂缝。

2.3 对于设备的维护

首先可以应用替代工作系统,防止压力容器和压力管道高温和高压现象产生,以及高压容器、管道系统长期地开展,运用这个装置应该掌控好停机的时间,这样能够降低压力,有关的设备维护人员也能对其实行更好的维护,这样还能够增加设备的运用时间。然后应该对压力容器和压力管道内部进行彻底的清理,将压力容器和压力管道中的杂质彻底地清理掉,避免因为压力容器和压力管道受热不均时产生裂缝的状况。在此阶段,还应该依照相关的时间来检查压力容器和压力管道的使用情况,如果发现

其中有形成裂缝,那么就要按时来检查一下主要部件,根据有关的需求你来换掉有问题的部件,防止发生更危险的故事。

3 结论

综上所述,相关企业应该正视裂纹的情况,从而保证压力容器和压力管道能够充分地发挥出它的效果。在此阶段应该加强关于压力容器和压力管道的管理,健全和完善相关的压力容器和压力管道检验系统,保证压力容器和压力管道的裂纹检验工作能够良好地开展,这样有关的管理工作也能最大限度地发挥其作用,最主要的作用就是能够避免裂纹形成更严重的问题。

参考文献:

- [1] 崔建龙,马金足,景芳.关于压力容器压力管道形成裂纹的问题分析[J].石化技术,2020,27(04):252+266.
- [2] 朱正宏.关于压力容器压力管道形成裂纹的问题分析[J].辽宁化工,2019,48(07):667-668+675.

(上接第 175 页)生蒸汽。在这种情况下,CO 锅炉也是 NO_x 产生的场所。烟气中的 CH 、 CH_2 、 C_2H 等基团与空气中的 N_2 反应生成 HCN 、 CN 等中间产物,与火焰中的 O 、 OH 等基团反应生成 NO_x 。研究表明,炉内温度越低,中间产物生成越少。为了减少 NO_x 的生成,在保证充分余热回收的前提下,应尽量降低炉温。因此,炉温内控指标应设定在不高于 830°C 。再生烟气依次经过 CO 锅炉水保护段、一级过热段、二级过热段、一级蒸发段、二级蒸发段和高温节煤段,最后用 SCR 反应器进入低温节煤段^[5]。

3 结语

某公司重油催化裂化装置 CO 余热锅炉节煤段安装 SCR 脱硝模块后,运行效果良好,某公司排放的烟气状况良好, NO_x 浓度明显降低,对烟气脱硫出水污染物浓度无影响。 NO_x 的质量浓度从 $162.9\text{mg}/\text{m}^3$ ~ $58.4\text{mg}/\text{m}^3$,比 $80\text{mg}/\text{m}^3$ 以下的厂控指标要求好,满足 gb31570-2015《敏感区域特殊限值排放标准》。

参考文献:

- [1] 庄健,黄浦新,凌建群.选择性催化还原系统内部气流场分布特性试验研究[J].柴油机设计与制造,2020,26(04):40-44+49.
- [2] 钱枫,孙金博,马冬,李朋,祝能.柴油机选择性催化还原系统 NO_x 传感器的 NH_3 交叉敏感性研究[J].汽车技术,2020(09):52-56.
- [3] 王国仰.重型柴油车 SCR 系统建模及控制策略优化[D].济南:山东大学,2020.
- [4] 王博,赵亮,赵长春,党宁.基于 EMD-SVR 的火电厂选择性催化还原脱硝系统出口 NO_x 浓度预测研究[J].计算机测量与控制,2020,28(05):71-75+106.
- [5] 杨延相,张洪涛,张元清,耿祥,何政汕,李盼.道路车用柴油机国六排放选择性催化还原系统的开发与验证[J].内燃机工程,2020,41(02):39-45.