

高温高压设备及管道连接密封面的缺陷修复研究

曹清华 (山东大齐石油化工设计有限公司, 山东 淄博 255400)

摘要: 高温高压式设备和管道所连接的法兰密封面, 往往会受各层面因素所影响, 以至于有各种缺陷问题产生, 对高温高压式设备和管道整体连接质量影响极大, 若发现有缺陷问题产生, 务必要予以及时妥善的修复。那么, 为更好地把握修复处理相关方式方法, 今后遇到相关缺陷问题能够予以妥善、及时开展修复处理工作。本文主要采用文献资料检索方法, 先检索国内外与高温高压式设备、管道连接的密封面相关研究报告、学术论文、图书杂志、文集文章等等, 对相关研究成果进行系统化的梳理及总结分析, 并围绕着高温高压式设备和管道连接的密封面缺陷修复开展深入研究及探讨。本次课题研究可谓是运用到各种学科方法、基础理论及成果, 并从整体入手综合研究本课题, 以保证本次课题研究的客观性及精准性, 期望可以为后续更多技术专家和学者对此类课题的实践研究提供有价值的指导或者参考。

关键词: 设备; 高温高压; 管道连接; 密封面; 缺陷修复

高温高压式设备和管道法兰处密封面相对较多, 因加工制造及安装、实施运行期间有状况产生, 则密封面处便会有划痕、刮伤、坑点相关缺陷问题产生, 以至于密封失效、密封最终泄漏。结合密封面现场缺陷状况, 尤其是不易于拆卸处理的相关的设备和管道, 以有效性工艺处理方法, 在现场实施相应的修复处理, 才可确保密封面得以恢复, 且与密封要求相吻合。因而, 综合分析高温高压式设备和管道连接的密封面缺陷修复, 有着一定的现实意义和价值。

1 密封面及其修复

1.1 在结构形式层面

高温高压的设备和管道所涉及连接密封相对较多, 密封结构和密封面较为不同。承压筒体当中设有组件、部件, 各个部件组件有着极高安装精度, 因有着较长筒体, 对装置安装及固定层面要求, 针对加工制造、拆卸安装、恶劣的运行工况相关因素所致密封面受损, 常用处理方式以结合现场实际情况实施修复及研磨处理为主。

1.2 在技术要求层面

法兰常用材质, 如 321 不锈钢 III 级锻件, 法兰密封面装置加工过后实际粗糙度要求是 Ra3.2-Ra6.3, 所用密封垫片实际硬度参值比法兰硬度参值低, 为密封效果提供保证。

1.3 在修复工序层面

修复处理密封面前, 现场需对缺陷大小和严重性实施判断分析, 密封面若有较大缺陷产生情况下, 现场可借助微弧焊作业技术予以补焊处理, 完成微弧焊的修复处理过后, 实施精磨、粗磨处理。通常情况下, 经粗磨及精磨处理后, 可较大改善表面缺陷。为确保表面的光洁度得以提高, 需予以研磨处理, 一直到与型面要求相符合为止, 经上述工序处理后, 密封面所在表面实际粗糙度、平面度均得以改善, 密封目的得以达到。原始缺陷如并不是相对较大, 便无需借助微弧焊予以修复处理, 仅运用后续处理工序即可。

2 缺陷修复

2.1 微弧焊处理

微弧焊接处理工艺主要是把电源所存储高电能瞬时高频率释放于金属母材、高合金的电极当中, 促使空气电离的通道形成, 电极和母材表面瞬间会有微区高温高压化学物理冶金产生。在一定程度上传统如热喷涂、氩弧焊、电焊相关修复处理手段, 因有着较大发热量, 会严重破坏到金属相整体结构及工件材质, 并不适宜应用在精细修复处理密封面当中, 微弧焊接则可实现在线修复处理的重要途径, 能够实施缺陷问题的高效化组织修复, 有着造价少、时间短等优势。微弧焊接该修复处理手段下修复密封面步骤详细如下:

一是, 做好工艺准备和试验。结合现场具体情况, 将修复处理工艺方案确定下来, 借助微弧焊接手段实施补焊操作, 修复区域实际尺寸依照着现场实测予以妥善确定下来, 对缺口处形貌实施模拟试焊操作, 对焊接参数予以验证分析; 二是, 预处理工件表面。借助电动式打磨装置对需要补焊区域的表面实施打磨处理, 将其表面位置氧化皮和破损层的金属予以清除处理, 一直到光亮的金属表面露出为止; 完成打磨过后, 将油污、粉尘相关杂物清除, 并借助清洗剂对表面实施清洗及风干处理; 三是, 实施辅助工装的安装操作。借助防火布将管口及非补焊处理区域予以封好, 避免焊接作业所产生飞溅物逐步进入到管道内部及其余的完好表面上; 四是, 实施微弧焊接操作。补焊材料以 ER321 焊丝为主, 借助点焊方式开展施焊操作, 焊接作业期间需对工件温升密切监控, 温升需把控于 80℃ 范围内, 温升与上限相接近情况下爱, 施焊需及时停止, 待到室温后才可继续补焊作业, 持续循环到完成补焊即可。

2.2 粗磨及精磨处理

在粗磨处理层面, 需借助自动式打磨机来打磨处理修复位置所在表面, 实施打磨操作期间, 应将余量把控好; 在精磨处理层面, 需结合油石手工来精磨高点, 将高点到补焊位置及其周边平面的接近贴合去除, 预留研

磨余量 0.08–0.1mm, 设 400#–1200# 油石粒度。

2.3 研磨处理

实施手工研磨操作, 应把研磨剂涂抹于研磨工具所在研磨面上面, 受压力作用, 研具及工件依照着特定轨迹开展相对运动, 一直到完成研磨处理。研具材料要求要软于被研磨处理工件, 以便于受压力过后, 研磨剂当中微小颗粒, 也就是磨料能够被压嵌至相应研具表面位置, 对细微磨具料硬度有着极高要求。因研具及工件处于相对运动状态, 磨料会对工件产生一种微量切削作用, 能够均匀的自工件表面将一层相对较薄金属切去, 确保工件尺寸精度更为准确, 且与表面的粗糙度实际要求相吻合, 因研磨属于微量切削, 故需把控制好研磨量。

研磨材料组织应确保均匀、细致, 耐磨性及稳定性均相对较高, 作面硬度需稍低于工件表面。研具常用材料为球墨铸铁, 有着良好嵌砂性能、耐磨性能, 使用较长时间也不易有变形产生。铸铁有着良好实用性、经济性, 市场较为普遍, 有着低廉价格优势。

研磨剂(膏), 其属于由研磨液、磨料经调和所形成混合剂, 能够结合具体需求自行配制, 市面上现阶段有规格不同研磨膏的成品供应, 其可满足于实际的使用要求, 研磨膏常用粒度为 W40–W0.5。最粗为 W40, 为大磨削量; 最细为 W0.5, 主要应用至抛光处理当中, 不退火, 可研磨较大硬刀, 还可借助研磨砂纸予以研磨处理。

研磨砂纸, 其主要是研具上面粘贴研磨砂纸, 受特定压力作用, 研具、工件依照着特定轨迹开展相对运动, 一直到完成研磨处理。结合密封面实际的缺陷程度, 所选研磨砂纸为粗细砂纸, 设规格为 30u、60u、80u、等, 越大数字, 研磨砂纸便越粗。

修复研磨表面:

2.3.1 研磨前期做好准备

先借助酒精把密封面整体清洗干净, 借助洁净软布将其擦干净, 对法兰的密封面实际缺陷情况予以确认, 结合缺陷大小情况, 将所有法兰研磨初始所用磨料的粒度确定好, 对研磨工具及法兰的密封面实际配合情况检查, 若确定合适, 便需于研磨工具所在工作面上均匀地涂抹好研磨剂;

2.3.2 实施研磨操作

借助研磨工具所配制的研磨剂, 实施手动研磨修复处理, 研磨处理期间要求研磨工具及待研磨面始终维持平行状态, 研磨处理期间工件要均匀受压, 压力始终维持大小适中状态, 精研压力应小于粗研, 把控好研磨速度, 切勿过于快, 研磨应尽量一次性实施一圈研磨, 小角度之内范围内禁止实施往复形式的研磨出来, 每遍研磨处理起点均需互相错开 90°, 确保研磨维持均匀状态。更为精细研磨处理前期, 务必要清理干净上层级的研磨处理所使用相应研磨剂;

2.3.3 实施研磨检验

研磨法兰过后, 实施严密的印痕检查, 对密封面的

平面度检查好, 红丹粉需均匀涂抹于密封面, 再放置于法的兰密封面上实施转动, 其转动角度需在 30°–45° 范围。红丹刮磨处理过后, 若呈现比较均匀的分布, 则表明法兰有着良好的密封面, 若相反, 则需持续研磨处理, 一直到其与密封要求相符合即可。

2.4 预防性的紧固处理

高温高压式设备和管道法兰连接, 往往会经热态工况过后, 因热胀冷缩及振动相关因素影响, 以至于法兰密封有降级现象产生, 故应积极实施垫片、螺栓有效保养及检查、升降温度把控等各项措施。每次热态过后, 需对回路法兰螺栓的力矩实施校核, 检查是否发生振动、松动, 严格依照着要求对法兰的平行度相关参数实施测量, 再结合现行要求予以紧固处理。每次热态过后的稳压装置底部需实施机械密封紧固处理, 针对紧固过后无法通过打压解体的, 需经研磨处理过后予以回装; 二是, 升板装置需注重日常维修处理, 结合螺栓除锈相关要求, 需对高温高压式设备和管道处油漆涂刷可否有脱落锈蚀相关异常现象实施细致检查, 若发现有异常现行发生, 务必予以统一记录, 积极落实除锈补漆处理操作, 拆卸过后法兰螺栓处螺母经螺纹梳理过后, 实施发黑保养; 三是, 对金属环垫清单实施梳理工作, 对密封面的拆装实施细致检查; 每次设备起停过程, 需确保升降温度的速率对于法兰密封所产生影响得以降低。

3 结语

从总体上来说, 高温高压式设备和管道法兰连接, 通常为保证其整体的密封性能, 要求密封面应当满足于特定粗糙度、平面度层面要求。因受如加工制造、高运行工况实际要求、安装拆卸相关因素所影响, 密封面处极易有各种不同的缺陷产生, 以至于密封失效, 密封最终出现了泄漏。密封面若产生损伤情况, 务必围绕着法兰密封面技术落实好修复处理, 注重微弧焊、粗磨精磨、研磨、预防性的紧固处理各项工艺技术的有效运用, 如此才可为整体的密封质量提供可靠性保障。因考虑某些高温高压式设备和管道有着难拆卸、难移动等特点, 为防止拆装造成延长工期不可控制, 需修复处理好相应部位缺陷, 现场积极落实修复、研磨各项处理工作。

参考文献:

- [1] 姜绪彪. 长输管道缺陷点密集区域修复方案优化[J]. 管道技术与设备, 2019, 15(04): 226–227.
- [2] 夏军, 黄定涛, 冯兴旺. 核电站冷凝器管板密封焊的缺陷在线修复[J]. 金属加工(热加工), 2020, 30(11): 569–570.
- [3] 陆权. 浅议工业设备高压管道安装相关问题[J]. 信息周刊, 2019, 20(10): 100–101.
- [4] 梁凤喜. 高压往复泵密封面泄漏分析及应对措施[J]. 设备管理与维修, 2019, 30(09): 688–689.
- [5] 马文礼, 唐鸿雁, 李立峰, 等. 高压换热器 Ω 密封环腐蚀泄漏案例分析及改进措施[J]. 管道技术与设备, 2020, 10(03): 534–535.