

固定式压力容器定期检验研究

侯 磊 (阳泉煤业(集团)设计研发中心有限公司, 山西 太原 030021)

摘要: 本文首先简要阐述了固定式压力容器定期检验概况, 然后分析了固定式压力容器存在的故障, 最后着重探讨了固定式压力容器定期检验的具体内容, 其中包括全面检查、耐压试验、问题处理, 以此提高固定式压力容器的使用安全性能, 以供参考。

关键词: 固定式压力容器; 检验; 耐压试验

0 引言

固定式压力容器依照法律法规要求进行定期检验, 其检验周期一般为3年左右, 具体检验周期应依照检验结果由相关的监检机构进行确定。由于在容器制造过程中, 容易出现较多的故障以及缺陷, 继而需进行全面的检测, 确保固定式压力容器能够正常运行, 保证其安全。同时, 该类设备的应用较为广泛, 由于用途不同, 压力容器长期处于某一特定工作环境, 其性能会产生相应的变化, 因此需要对其进行检验, 以保证其在设计使用年限内的安全性能符合规程的相关要求。

1 固定式压力容器定期检验概况

以某企业固定式压力容器检验为例, 该容器的容积为650m³, 在检验过程中, 设计的压力为3.15MPa, 设计的温度为-10~60℃。在实际的检验过程中, 按照具体方案进行全面检验, 其主要检验的内容为, 容器整体结构、容器尺寸、实际缺陷、壁厚测量等。在检验时, 还需根据相关公式进行准确计算, 以此得到检验结果, 如:

$$S = \frac{PD_i}{4[\sigma]_t \Phi_p} + C$$

其中, P代表最高压力, D_i代表容器内径, [σ]_t代表温度t下的实际应力, Φ_p代表焊接系数, C代表实际壁厚。为此, 通过公式的计算, 可有效计算出该容器的壁厚为51.8mm, 并且, 其外壳的强度满足压力的要求, 以此可充分判定该容器在合理的使用标准内。通过一系列对容器的检验工作, 继而确保其能够达到正常运行的状态, 对各项内容进行准确定性, 固定式压力容器的定期检验工作, 能够对该容器进行全面的检查, 从而避免压力容器出现有关故障, 影响压力容器的安全使用性能。

2 固定式压力容器存在的故障

固定式压力容器在制造过程中可能会存在着相应的问题, 为此, 在实际应用前期应当对其进行充分检验, 确保其质量达到规定的标准, 在压力容器中, 存在的问题相对较多。其一, 容器裂纹, 固定式压力容器在其应用过程中, 可能会出现裂纹等现象, 其中裂纹的类型也相对较多, 如, 疲劳裂纹、腐蚀裂纹等。若出现相应的裂纹, 则需对容器进行打磨, 以此将裂纹去除。其二, 机械接触损伤。该故障会造成压力容器的应力过于集中, 致使容器表面出现裂纹。因此, 需要对出现损坏的部位进行修磨。其三, 腐蚀程度。在固定式压力容器的应用过程中, 其内部的介质与有关金属材料通常会引发化学反应, 继而出现腐蚀的

现象, 对容器造成严重破坏。其中在容器腐蚀中还包括局部、散点等不同形式的腐蚀^[1]。工作人员利用公式, 测定容器的厚度, 以此可以判断腐蚀的实际程度以及腐蚀的速度, 在强度校核下, 能够充分的明确该容器是否可投入使用, 继而可得到准确的判断。

3 固定式压力容器定期检验的实际内容

3.1 全面检查

全面检查是对固定式压力容器的整体检查, 一般是通过专门的检验机构完成的, 在实际的检测过程中, 其检查的类型包括, 内部检查以及外部检查。压力容器的定期检验项目相对较多, 其一, 是针对材料的检查, 需确认受压的材质是否变质。其二, 结构检验中主要检查部位为开孔处、筒体等, 明确容器表面存在的缺陷, 包括腐蚀与机械损伤、变形等。其三, 工作人员还需对安全附件检查, 保证堆焊层等完好情况。同时, 还要检查容器的尺寸, 根据相关资料确认容器尺寸, 在运行过程中容易发生变形的零件需要重点查验。其四, 检查固件的松紧情况、壁厚检查等, 检查部位应该具有代表性, 以此能够得到准确的结果。其五, 信号孔、检漏孔等排放装置的检查。并且还需对保温层进行检查, 主要是检查潮湿、破损以及脱落, 还有检查外表面的腐蚀。其六, 对所有安全附件展开检查, 如, 安全阀、爆破片装置等检查。同时, 还需对压力容器的管道检查, 以此保障运行稳定性。固定式压力容器全面检验如图1所示。



图1 固定式压力容器全面检验

3.2 耐压试验

在固定式压力容器检验的过程中还包括耐压试验, 该次试验是检验机构针对压力容器的安全情况秉持怀疑态度时, 则需对其进行耐压试验, 其中耐压试验包括液压以及气压试验等, 在实际的试验过程中, 通常采用水压的形式, 针对焊缝展开探伤检测, 在试验过程中, 可进行抽查也可全部检查。在具体的检验过程中, 若容器的压力相对较低,

并且其内部盛装介质具有无毒、无腐蚀等特性,未发现任何问题,则无需对其进行探伤检查,容器的质量相对较好。同时,在耐压试验中,可准确判断容器内是否存在腐蚀的现象,若初步试验中容器未被腐蚀,则可延长检验的周期,对其进行反复试验,以确保固定式压力容器的完好无损,能够正常投入到使用中。固定式压力容器耐压试验如图2所示。



图2 固定式压力容器耐压试验

3.3 问题处理

在固定式容器中全面检验的项目相对较多,为此,针对可能出现的问题,应当进行及时解决,提高压力容器的使用效率,可有效避免容器出现较为严重的问题,影响其整体的应用效果,继而在容器的检验过程中,需结合其检验结果,明确问题出现的原因。例如,以某企业为例,该企业对高压水罐进行检验,在检验过程中,将该容器的压力设计为31MPa,温度设计为50℃,同时,在实际检验时,

调整压力为21MPa,并且测量容器的内径为140mm,高度为7160mm。通过该容器的一系列检验后发现,该容器腐蚀较为严重,并且,容器的内筒呈现针状腐蚀,深度大约在23mm左右^[2]。在腐蚀的作用下,促使容器表面留有较多的凹坑,同时,在该容器焊接的边缘,出现较多剥离现象,并且不断向外扩展,其长度大约为40mm左右,在容器的表面还存在大约30mm长的裂纹。因此,通过分析,容器材质在水和氧气的作用下发生电化学腐蚀,压力容器中出现腐蚀现象,工作人员应当找出问题的原因,为其提供相应的解决方案,并对其加以防护。

4 结束语

总而言之,固定式压力容器在制造以及应用环节,容易出现较多的问题,因此,压力容器的定期检验工作是保证其安全稳定运行必不可少的。并且,在实际的检验过程中,需对其进行全面检验,避免遗漏检验主要环节,从而可有效提高压力容器的使用效率,为其运行提供安全保障。

参考文献:

- [1] 袁贵鹏. 浅析固定式压力容器定期检验中表面磁粉检测品质控制[J]. 科技资讯, 2020, 18(14): 48-49.
- [2] 薛红香, 田裕, 李强, 等. 基于失效模式的在役真空绝热固定式压力容器检验问题探讨[J]. 低温与特气, 2020, 38(02): 51-54.

(上接第170页)的防腐功能,还有一定的隔热和耐热的功能,进而可以避免高温对于管道内壁所产生的一些伤害和影响。除此之外,在实际开展施工工作的过程中,相关的工人还会采用静电喷涂工艺,但是由于该项工艺对于施工者自身的工艺水平的要求比较高、成本也比较高,因此其在能够提升管道内壁的防腐能力的同时,也存在一定的弊端。

4 防腐施工措施

4.1 以把控防腐施工品质为基本,选择品质高的原料

确保工程安排的合理性,提前计划好的基本防腐技术方案,是掌控油田地面工程管道防腐工程品质的关键所在。因此,动工企业在开始计划安排油田地面项目时,一定要把防侵蚀工作做到位,综合考量石油地面工程动工地势特点、地区天气状况以及周围环境问题,明确一个优质的防腐动工计划,保证整个计划的高效性、恰当性,经历严苛的实验和多次研讨,最终明确动工计划,要保证防腐施工技艺可以能够更容易的施行。油田地面工程管道在开始铺设之前,工作人员一定要提前把开展工程必需的原材料准备好,还要多次检查这些材料的品质,重点关注原材料的综合品质以及防腐化和侵蚀性,确保开工所用管道外层没有被损坏,没有人为破坏的痕迹或者不平滑的现象,全部检查完成后再动工。当前来看,大家选用的防止腐化侵蚀的方式一般都是涂抹沥青材料,此类涂料能有效防止或减缓二氧化硫、小于40%的海水、耐氧化氮或者含盐物品等物质的侵蚀,可是却无法阻止对醇类、油类、脂类这些物质的腐蚀,因此,只能把沥青类的涂料使用在处于水位

比较低或者花草树木较少的地方的管道上。

4.2 加强对防腐措施的监管力度,提升生产技艺的精准程度

油田地面工程项目中最为重要的步骤还包括监管动工全过程,整个工程的监管任务包含很多内容,要监管整个施工的品质,要监管涂覆技艺,还要监管防腐原料的选择和应用。保障选择的涂覆技艺的合理性是提高石油地面项目管道防腐动工品质的必然之路,根据涂覆技艺使用方案进行区分,主要包含喷涂、滚涂、高压无气喷涂等方法,所选技艺不一样,它们的好处和劣势也完全不一样,因此动工企业以及工作人员要按照整个工程的现实状况和计划安排选用恰当动工方案。而且,工作人员也强化监管强度,时不时地去施工地点勘察,如果发现一些漏洞要及时解决,避免产生一些泄露故障。

5 结束语

本文结合加强油田地面工程管道防腐施工的意义,探讨了与其相对应的一系列的施工方法和施工技术,希望在本文相对应的研究的帮助下,可以让更多人掌握加强油田地面工程管道防腐施工的方法和措施,进而促进油田施工工作的开展和执行,提升管道的内外防腐能力。

参考文献:

- [1] 刘萌萌. 关于油田地面工程管道防腐施工技术应用方式[J]. 化工管理, 2019(36): 175.
- [2] 王超. 油田地面工程管道防腐施工技术应用分析[J]. 全面腐蚀控制, 2019, 33(11): 111-113.
- [3] 何祖峰. 油田地面工程管道防腐施工技术应用研究[J]. 全面腐蚀控制, 2019, 33(08): 30-31.