

浅析压力管道检验中发现的缺陷原因分析及处理措施

孙朝晖

(烟台市特种设备检验研究院, 山东 烟台 265508)

【摘要】随着我国工业的快速发展,各种类型产品的生产过程都已经开始使用多种类型的管道,其中压力管道的应用范围较为广泛,它的整体质量以及安全运行的性能不仅会影响工业的发展,同样也影响现场工作人员的生命健康,除此之外,生态安全环境问题、生命财产安全问题等都与压力管道质量和其安全运行之间存在密切联系。压力管道会受到外部作用和环境影响,导致压力管道在使用环节中容易出现腐蚀、破损、裂纹等缺陷问题,若不进行及时修复管理,很容易导致压力管道存在缺陷,这样就会进一步影响管道输送安全。因此,在实际的检验过程中,检验人员需根据管道现场实际情况、使用单位的管理水平综合考虑,提高检验的可靠性和有效性,减少企业费用,最大程度上降低社会风险。同时应该严格开展压力管道检验工作,这样做的目的能够及时发现管道存在的缺陷,分析缺陷出现的原因,并做好处理工作,希望能够为同行业工作人员提供相应的参考价值,不断加强压力管理在应用过程中的期限。

【关键词】压力管道;检验;缺陷;原因;处理措施;分析

引言:

压力管道是化工领域、冶金领域应用广泛,是常见的一种输送危险液体的管道传输方式。压力管道的外部环境相对较为复杂,而且管道由内到外存在较大的压力差以及温差,特别是在进行介质运输的过程中,温差的差距会更明显,所以在这样的环境下运行会存在较为明显的腐蚀性问题。为确保管道运输安全,提升运输质量,作为压力管道的检验人员应针对运输过程中的压力管道变化情况进行详细分析,探讨管道可能出现的质量缺陷,并制定有针对性的处理措施合理解决管道问题。如果压力管道存在腐蚀问题未能及时进行处理,那么对于整个工业生产过程会产生极大的影响,假设发现压力管道存在较明显的腐蚀问题,那么现场工作人员可以使用阴极保护或者包裹防腐层的方法等方法进行解决,如果管道在进行使用期间,存在较为明显的介质腐蚀问题,就需要使用物理技术或化学技术对管道进行防腐处理。因此,本次课题主要针对压力管道检验中的具体缺陷原因,以及处理进行分析。

一、分析压力管道检验中比较常见的缺陷

(一) 分析腐蚀缺陷

对于一些压力管道而言,是露天铺设,并且运行时的温差比较大,这样会导致其压力管道出现

较为严重的腐蚀情况,特别是运输介质和环境存在较大的温差,腐蚀情况将会更加的严重,很多压力管道受到雨水和大气腐蚀等方面的影响,也会有一些在地沟内铺设,土中的水分将会直接影响管道,土壤中可能会含有一定量的腐蚀性物质,进而加速管道腐蚀。出现腐蚀问题对管道影响较大,很容易导致管道出现断裂、变形,降低管道强度,因此,针对腐蚀问题做好防范工作。对于架空管道和地面铺设管道,为避免管道受到外界腐蚀,需要涂抹防腐涂层;地下管道则需要在管道外侧增加包裹层,同时增加阴极防护,提升管道的防护效果;若不同的金属管道需要捆扎在一起时,要使用绝缘件隔开,例如在管道支撑作业中,就需要事先做好管道隔离。除此之外,管道的腐蚀情况也可以直接通过外观检查进行,或者检查管道壁的厚度,检查管道外观时,不仅要检查管道情况,也要检查和管道相互连接的地方,例如管道支撑和管道紧固件等部位的腐蚀情况,测定管道壁厚时,为了能够保证测量结果的准确性,还要选择具有代表性的检测点,例如管道内壁容易腐蚀位置,在制造时容易出现拉薄位置等等,在此类部位检测时,需要结合管道内流体流动方式,确定受力最大的部位开展相应检测。也要结合获得的实测数据,结合管道所处的环境分析管

道受到腐蚀的规律，测量管道具有的强度，结合测量结果确定科学合理的防范措施。针对腐蚀量较大的位置，需要定期进行标记和检测。

（二）分析结构的缺陷

对于结构缺陷的问题而言，主要来自设计得不合理，导致结构受力不均匀，或安装时不满足规定要求，导致结构不正常，一些管道零部件质量不满足要求，也会导致结构出现问题，例如使用异径管道时，因为内径的变化较大，十分容易出现阀门和管道连接效果比较差的情况，压力管道监测还可能出出现补偿器设置不正常的情况，使得管道膨胀或者冷却收缩的固定支架压力大，导致起吊支架出现变形或者损坏，以及管道容易出现弯曲的情况。结构不合理还会导致管道振动，尤其在管道内流体速度较快的情况下，容易出现激振气流脉动的问题。压力管道受到管道内部流体的作用可能会出现震动，检查工作中就需要检查管道的震动情况，包括查看管道之间、与管道相邻间的摩擦状况，检查管卡、吊架、支架是否有断裂问题。一级检查弯头等位置是否存在应力集中，同时管架和管托需要和管墩紧紧地依靠在一起，如果发现破损问题要及时进行修改以及调整。

（三）分析焊接的缺陷

对于焊接而言，是压力管道的重要工艺，由于工艺和相关客观因素的实际作用，导致焊接工作会存在一定的缺陷问题，其中包括夹渣和未熔合以及裂纹等等问题，焊缝检验则包括使用外观检验以及无损检验等方式，无损检验方法在选择中要根据管道材料和焊接工艺以及壁厚等因素进行确定，在检查表面缺陷时，要使用磁粉探伤和渗透探伤的方式对管道内部缺陷检验。由于压力管道密封，导致检查压力管道内比较困难，对于外径较小、壁厚较薄的管道，可以使用射线探伤检测确定焊缝的质量。由于经济性原因以及生产实际情况因素，不能对每个焊接位置都拍片，可以根据相关规范确定检查范围。通常情况下都选择使用射线探伤结果来确定焊缝质量，对于一些特殊的情况也采用断裂力学原理进行评价，如果焊接面存在缺陷，可以选择使用砂轮进行科学有效的处理。

二、分析压力管道检验的缺陷原因和解决措施

（一）原因分析

通过对每一项指标进行分析能够发现，检测结

果通常情况下表现为两个较为明显的缺陷问题，一是未熔合缝隙；二是夹渣问题等，之所以会存在这两个方面问题，其原因也是较为明显的。首先对压力管道的夹渣缺陷问题做出相应分析，充分了解到之所以会出现这个问题，原因是相对比较复杂的，如果焊接的过程中，破口角度以及电流都无法达到相应的规则以及标准，或者电流较小，存在操作失误的情况下，那么就会引起酸性焊条问题，这些问题会直接导致压力管道存在夹渣现象，除此之外，在进行焊接的过程中，如果没有对焊接边缘进行彻底清除，存在氧化物或碳氧化物，同样也会引发此项问题。二是针对未熔合问题进行分析，同样引发压力管道未熔合的因素也很多，如果焊接时热量没有达到相关的标准，存在明显的电弧偏差情况，就无法获得相应的熔接效果，如果其间隙尺寸和规格存在比较明显的误差情况，那么未熔合问题的出现概率也会大幅度的提高，但是在这个过程中，焊接工作人员自身的工作能力也具有一定的影响。

（二）检验分析定级

在实际进行夹渣缺陷检验分析的过程中，通常情况下会存在一定程度的夹渣缺陷问题，通过根据《压力管道定期检验规则——工业管道》中第3.6.2焊接超标缺陷评级的要求，GC2级管道的条形缺陷自身高度或者宽度的最大值不大于0.35T。从检验数据以及检验结果来看，管道经过长期的使用后，可以选择使用X射线探伤检查结果确定出夹渣的缺陷问题，该缺陷如果是超标缺陷的情况下，那么便说明该缺陷问题是较为严重的。

（三）分析压力管道检验缺陷的处理方法

在实际压力管道缺陷处理的过程中，通过相关的数据收集和资料分析，能够及时了解对其压力管道检验的实际工作需要，通常情况下其管道的夹渣和为熔合缺陷问题是较为明显的，通过对其问题做出相应的定级评价和分析之后，进而选择挖补技术进行相应的修复操作处理，但是需要引起注意的是，后期压力管道维修人员对检验缺陷问题处理的过程中，要始终遵循相关的技术规范以及工艺原则进行每个环节的操作，首先，要将存在缺陷焊缝连接的管道断开，将管道断开位置的杂质清理干净后，按照焊接工作环境以及焊接的原则进行后续管道内部清理工作，管道焊接工作。一般情况下，焊接工作人员要对原焊接位置先开展前期的修磨处理操作，

直到消除存在的缺陷问题后,再使用表面探伤方法,对焊缝修磨后的表面进行检验,保证修磨后的表面指标能够达到焊接的各项标准。但是除了严格根据相关焊接技术工艺规范进行操作外,现场的焊接工作人员还要保证选取挖补修补的方式,由于焊接材料与原管道材料在性能和质量方面具有相应的相似性,如果条件允许的情况下,那么可以选择相同的类型材料,焊接工作人员的职业资质也要做出严格的审查和分析,现场工作人员的综合素质能力会在很大程度上影响压力管道的焊接效果,所以只有保证施焊人员具备相应的技术资质才能在一定程度上保障焊接质量。在开展焊接操作的过程中,工作人员必须严格坚守国家以及行业的相关施工规范,在完成焊接结束后,还要使用X射线对接头对焊接的位置进行检查,从而保证施工质量。除此之外,工作人员还要使用局部加热的方式,保证焊接接头位置的残余焊接应力,使其能够得到有效的控制,对于这种方法而言,能够使整个焊接过程具有较强的可靠性,只有这样才能使各项工作的开展得到顺利实施。

(四) 分析结构检验

对于压力管道,其实际运行过程中必然会受到多种因素带来的影响,如果这些因素和指标没有得到相应的优化处理,那么压力管道运行的量和运行的效率也会受到一定程度的影响,因此在实际进行结构管理和结构检验的过程中,要对其压力管道的运行影响因素进行综合性分析和探讨,重点考虑管道受温度载荷作用产生的伸缩变形等问题,而且在后期管理工作中,还要重点针对管道支架下沉、管道破裂等问题进行有效预防。压力结构的检验工作除了研究管道支架下侧以及管道破裂等问题外,还要分析和检查管道是否存在强烈震动情况,研究管道与管道之间管道与相邻部件之间是否存在摩擦以及管卡的情况,如果管道运行时存在吊架和支架松动的问题或者断裂的问题,就要及时针对这些问题进行解决。在此之外,一部分管道安装弯头有可能存在应力集中方面的情况,这也是结构检验过程中需要重点关注的问题。同时建设管道的管架和管托以及支架等,是不能离开管墩和支座的,如果存在已经离开管墩和管座的情况下,或者出现破损的情况下,那么检验人员要立即安排维修人员进行相应的调整以及修理,进一步保证管道日后能够更加安

全稳定的运行。

总结:

总而言之,压力管道是工业生产中的重要设施,如果出现破损和缺陷,会严重威胁生产的安全,容易造成严重事故。通过有效的检查工作,以发现压力管道的缺陷,针对不同类型缺陷采用合理的处理方法,充分了解管道的完好情况,一旦发现缺陷应分析缺陷的原因,及时开展处理工作。在进行压力管道管理的过程中,需要进行一系列的质量体系完善工作,针对有可能出现的质量问题进行解决,加强监督以及管理,做好日常的检查工作,如果在管理的过程中发现质量问题,那么就需要第一时间对这些问题进行分析,更好地进行故障问题的排除,保证压力管道长期处于稳定运行的状态。在检验过程中发现的问题应进行分类,按照相关法规和标准进行处理,如果存在非法安装等严重违法行为、检验不合格以及使用单位不能消除的严重安全隐患等情况,应及时下达意见通知书,并将意见通知书送达特种设备安全监察部门,在一定程度上保证管道日后更加安全稳定的运行,因此要引起足够的重视。

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, 99(20):30-31.
- [2] 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, 99(10):229-231.
- [3] 孔少军. 锅炉压力容器压力管道安装监督检验内容研究[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2021, 41(17):50-51.
- [4] 李向前. 压力管道产生缺陷原因分析及检验质量的提升[J]. 中国设备工程, 2021, 99(17):161-162.
- [5] 孔少军. 锅炉压力容器压力管道检验中的裂纹问题[J]. 石化技术, 2021, 28(08):198-199.
- [6] 赵红标. 压力管道检验报告监督抽查问题分析[J]. 特种设备安全技术, 2021, 99(04):28-29+38.
- [7] 杨绍军. 高含硫天然气净化装置压力管道全面检验RBI分析方法实践[J]. 西部特种设备, 2021, 99(01):30-36.
- [8] 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, 99(03):188-189.