

射线无损检测在石油化工压力管道的质量控制

王发永 王冰

山东泰思特检测有限公司 山东 淄博 255438

[摘要]石化工业的发展与国家的经济发展有着密切的关系,石化产品能够支撑多种工业生产,是我国国民经济的重要支柱产业。石化行业的压力管道在各种生产活动中占有举足轻重的地位,其主要应用领域有各种类型的石油及资源的输送,以确保输送的品质,同时减少各种生产资源对环境和空间的影响。因此,对压力管道的质量进行严格的管理是非常重要的。而射线无损检测技术能够在不损坏管线的前提下,准确地判定压力管道的质量,因此在压力管道的质量管理中得到了广泛的应用。

[关键词] 石油化工; 压力管道; 无损检测

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.09.1332

根据管道的用途,有油气输送管道、工业管道、公用管道等。其中,石化压力管道的应用,为我国化学工业提供了极大的方便。定期检查压力管道,能及时发现管线的缺陷,并采取相应的措施,对保证管线的安全和质量起着至关重要的作用。射线无损检测技术具有很高的准确率和实用价值。

1. 压力管道无损检测质量控制内涵

管道无损检测的质量控制是指利用声音、光线、电磁波等各种现象来探测管道的材质、零部件和特定的设备,同时又不影响管道的工作性能。通过对压力管道进行无损检测,可以发现压力管道的内部裂纹,并能较好地反映出一国工业水平。在进行非破坏性射线检测时,可以对压力管道进行大量的检查,并可以对不同的产品进行检验,通过对压力管道的无损检测,可以对管线的内部缺陷进行准确地检测,并可以实现对管线的精度的自动分析与比较,从而可以提高压力管道在运行中的安全性,为厂家提供合理的产品结构、优化工艺、保证质量。根据断裂力学的理论,管道的寿命取决于管道的类型、尺寸和走向。压力管道的质量检测方法有射线检测、超声波检测、液体渗透检测等,射线检测由于其对检测对象的损伤,在压力管道质量检测中得到了广泛的应用。

2. 石油化工压力管道射线无损检测的必要性

在石油化工压力管道安装、运输和使用过程中,由于外部环境的影响,管道的内部可能会发生一定的破坏。如果输送的是腐蚀性极强的介质,那么管道就会被腐蚀,随着时间的推移,管道会因为腐蚀而变得越来越薄,从而造成管道的质量越来越差。还有部分压力管道在安装时所采用的支架元件没有正确地安装,无法形成较好的固定支承,从而引起管道局部沉降,从而引起管道内部输送介质的振动。此外,也有一些管道在使用中,由于密封不当,会导致管线受到严重的腐蚀和损坏,从而给管道带来很大的安全风险。而常规的检测方法会导致管线的损坏,从而加剧管线的损坏,所以采用无损检测技术对其进行质量检查,以保证其正常运行,防止发生安全事故。管道的无损检测是利用声光、电磁波等现象的基本原理来探测管道内部的质量状况,并不影响管道的正常工作,了解管道的使用状况,并对管道存在安全风险的部位进行处理。同时,射线无损检测技术还可以对管线进行分批的检测,获得准确的测量结果,并可供压力管道制造商进一步完善设计提供参考。正

是因为它具有无可取代的优势,所以在管道生产和运输中,管道的无损检测是必不可少的。

3. 石油化工压力管道无损检测技术的实际运用

3.1 射线检测技术的有效运用

在石油化工压力管道的非破坏性测试中,射线探测是一种利用物质进行辐射的技术。在实际工作中,通过对被探测到的化工管道的内壁进行光线的穿透,根据光线的反射回来的光线的不同,可以判断出管道的内部是否有损伤。在实际操作的时候,主要采用的是碳钢、铝合金、铜合金等各种金属材料,对管道的内壁接缝处、纵缝处的问题进行有效的探测,对管道内壁的问题进行辐射,在探测的时候,主要是利用均匀的光线,将管道内壁的情况均匀的辐射出去,这样就可以将问题的具体情况反映出来,同时也可以在一些小型的压力管道的探测工作中,提高探测的效率,提高探测的灵敏度,确保测试的科学性和有效性。

3.2 超声检测技术的有效运用

在石油化工压力管道的超声波检测中,超声波是利用超声波对受检的压力容器进行重复地传递,这种情况下,超声波会导致信号的衰减,当信号经过压力管道的时候,会将超声波反馈给分析和探测系统。同时,对于管道内部的反射特性和缺陷部位进行探测,其工作原理就是利用超声波来防止管道材料的反射、折射、散射等问题,超声波与接收机是一种比较,在使用的时候会形成一种物质的反射状态。能够准确地判断出在压力容器中的问题的大小和具体的分布。而且,采用超声波进行检测,效率更高,通常用于压力管道的焊缝处,或压力管道的焊接部位,以及压力管道的焊缝部位,以及一些复杂、粗糙的管道的表面检测。

3.3 渗透检测技术的运用

渗透探测技术是基于对石油化工压力管道现象的分析,对非多孔固体材料的表面缺陷进行了探测。通过将液体渗入探测表面,在渗透剂的表面开放的问题部位,会产生渗透区,在渗透性检测时,一般采用黄色、绿色的荧光渗透液或红色的渗透液,这样的检测方法,可以达到很好的渗透性和渗透性。通过渗透清洗和随后的图像显示,在管道的内壁上留下了一个对应

的探测印记,通过观察管道的内壁上的渗流痕迹,可以精确地判断出管道的破损程度。通过对管道内部的渗漏进行检测,发现管道内部的渗漏液,通过漏斗的方式,可以发现管道的主要缺陷和薄弱部位。

3.4磁粉检测技术运用

磁粉探测技术,是针对石油化工压力容器连接出现问题的地方,利用磁场泄漏和磁粉的相互作用,将磁铁材料按照一定的顺序排列,将磁铁中的磁性物质全部磁化,使其呈现出有规则的形状。利用磁粉的吸附原理,精确地推导出了管子表面出现的问题,磁粉检测的优点是对某些钢材和磁力较高的管子材料,尤其是在靠近问题部位的部位,其检测的效果会更好,但缺点就是难以探测到材料的内部缺陷,不适合于不锈钢和非磁性材料的检测。

4.射线无损检测在石油化工压力管道的质量控制

4.1做好射线无损检测技术的选择应用和相应防护措施

目前的X光无损检测技术以X、Y线为主,Y线的穿透性要比X线大,但X线检测仪的设备复杂,需要供电,在弯头、穿越等复杂情况下,性能要差很多。所以,要根据对压力管道的探测位置,选用x射线和Y射线,Y射线分为两大类:Se75和Ir192。其次,对射线有一定的辐射,为了保障使用者的生命安全,必须采取相应的防护措施。

4.2射线无损检测的质量控制

石油化工压力管道的质量控制包括对压力管道的监测、维修、管理。石化行业中,由于管线系统数量庞大,若仅对其进行检测和质量控制,常常会导致其生产成本过高,从而使其经济负担加重。因此,在工程建设中,许多公司都会将施工工期缩短,从而造成许多工程的质量和检验工作难以开展。这对高压管线的质量管理造成了很大的困难。因此,在检测压力管道时,应采取射线探测,以提高对管线的探测精度和效率。但是在检验的时候要注意与施工单位的施工进度相配合,在具体的工程施工中要注意:

(1)相关技术检测人员与部门必须要拥有相关的资质证书。从事压力管道的技术人员应具有有关部门的职业资格,并具有相应的资质证书。NDT技术中,必须要有合格的资格证,而且在测试完成后,还需要提供NDR报告。通常情况下,射线检查报告都要经过单位的公章,然后是二级和三级的检查,最后才能签字,所以,在挑选的时候,要保证产品的安全和效果,必须要有中华人民共和国的特殊设备检测机构的批准,或者是合格的检测人员。

(2)检测材料质量控制

为了保证管线的使用安全和稳定,必须从源头上对其使用的质量进行控制,从而导致管线的结构性能和使用功能受到很大的影响。一是对管道的采购实行严格的质量采购标准,保证所采购的管道使用合格证明,保证管道的质量与生产的要求一

致,防止管道出现质量问题,出现裂缝、变形等问题。二是对管道的外观、阀门、焊缝等关键部位进行严格的检查,并对压力管道的安装和结构进行质量监控,以保证压力管道的整体质量达到设计要求。对阀门、焊缝、接头等部件的质量进行无损检验,保证不存在缺陷,改善其整体使用性能。

(3)检测中需要绘制压力管道线路图。在高压管线的射线探测中,为提高探测的精度和效率,必须绘制压力管道的线路图。通常都是用一条直线画出一条线,这样可以更好地反映出一条压力管道的分布。在绘制线路图时,要有详细的说明,如压力管道的名字、数量、型号、材质等,以增加探测时的效率。对线路图的绘制必须与有关管线建设的最新进展保持一致,以保证线路图的正确性。

(4)不达标对接头的具体处理方案。针对这种情况,我们一般采用两种方法:一是对接头太过密集,但其故障长度较短的情况下,可以进行局部修复;二是对接头故障太多,而且故障长度太长,局部检修多次或局部检修无法解决时,需要将接头剪下再进行焊接,但在再焊时容易产生虚焊,返修人员必须严格按照焊料的要求进行焊接,并对更换过程进行监督,并在更换时打上重焊的标记,表明检修工作已经完成。

(5)监督抽样调查。在压力管道射线无损检验项目中,除常规监测外,还要增设取样监测系统,对管线的质量加一道“防护锁”。它的检查对象包括三个方面:一是射线无损检验的照相质量,二是检验人员是否严格按照生产工艺要求进行检查。二是对暗室中的照相质量进行监控,包括显影、定影、烘干时间、温度等客观条件。三是对检验员的作品进行评价,对其资质、有没有相应的认证,以及在实际工作和理论上的积累。抽样调查应加强对其细节的关注,尽量彻底地解决和纠正故障,并逐一检查其故障余线图表和检验报告。

5.结束语

因此,在保证石油化工压力管道质量的前提下,采用射线无损检测技术是保证管线质量安全的重要措施之一,它既保证了管线的质量,又保证了管道质量的检测,保证了管道质量的准确,是一种非常有效的、实用的技术。在石化企业的压力管道质量检验中,应及时发现管线的各种缺陷,并对其进行有效的维修与管理。为了提高其压力管道的质量,往往要绘制管线图,以提高压力管道的测量精度和工作效率。

参考文献

- [1]钟永富.石油化工压力管道射线无损检测质量控制[J].石油化工设备,2015,05:113-116.
- [2]李程.石油化工压力管道射线的无损检测质量控制探究[J].中国化工贸易,2014(31):46-46.
- [3]彭文强.石油化工压力管道安装工艺及质量控制重点[J].化学工程与装备,2013(4):45-47.