

液化气站压力管道全面检验方法的分析

冯奕帆（江苏省特种设备安全监督检验研究院常熟分院，江苏 常熟 215500）

摘要：在经济建设过程中，不断提高人们的生活质量，也因此增加了液化气的用量，在人们日常生活中液化气是非常重要的部分，可以提高人们生活和生产的便捷性，同时也突出了液化气站安全性的重要性。本文主要分析了液化气站压力管道全面检验方法，从而对实际工作起到参考作用，保障液化气站压力管道运行的稳定性和安全性，为人们提供优质的服务。

关键词：液化气站；压力管道；全面检验；工作方法

液化气站压力管道检验工作具有特殊性和危险性，而且各地针对液化气提出了不同的要求，再加上安装液化气站压力管道的时候利用了不同的方法，因此在液化气站压力管道全面检验过程中，检验人员需要结合实际情况选择合适的检验方法。我国液化气的消耗量较大，为了高效的检验液化气站压力管道，需要在实际工作中落实具体的规范要求，针对压力管道中存在的问题，提出针对性的解决措施，彻底消除危险因素。

1 液化气站压力管道检验的重要性

1.1 液化气的危险特性

1.1.1 液化气易燃易爆特性

液化气的成分主要包括丙烷、丁烷、丙烯等，这些成分都具有易燃性，而且具有较低的子然点，因此很容易出现自燃问题。如果在空气浓度较高的环境中，液化气遇到明火，将会引发爆炸事故，造成较大的损失。

1.1.2 液化气的毒性

液化气没有任何颜色，但是具有毒性，如果液化气中空气含量大于 10%，将会产生挥发毒性，使人产生恶心呕吐、昏迷等不适感，危害人体健康。

1.1.3 液化气的易流星

液化气属于流动的液体，如果压力管道出现破损或者腐蚀等问题，也会引发渗漏事故，而因为液化气的易流星特征，将会快速流出管道，接触到高浓度的空气之后将会引发爆炸和毒气等问题。

1.2 液化气站压力管道检验的重要性

压力管道输送是一种液化石油气的输送方法，它可以将液化石油气输送到使用者的住所，然而因为压力管道被深埋在地下，所以会受到许多原因的影响，导致管道失效的问题。例如，管道深埋的环境、土壤性质、无磁场、压力管道检验工作的质量等。如果管

道出现了损坏，或是出现了腐蚀，液态石油气的易流动性质，就会导致液态石油气的泄漏，从而导致了各种各样的人员伤亡。而对于液化石油气站的压力管道的检测工作，可以采用行之有效的检测手段，与先进的检测技术和检测装备相结合，对管道进行严格的安全管理，从而消耗粗液化气的负面影响。

2 概述液化气站压力管道全面检验方法

在输送液化气的过程中通常是利用压力管道，例如在液化石油气输送过程中，会在一定程度上腐蚀压力管道内壁，而且造成的腐蚀具有均匀性特征，腐蚀速度和外部因素之间具有紧密的联系，因此相关管理人员和检验人员需要高度重视腐蚀速度的影响因素，并且全面分析各方面因素是否会发生。我国选用的压力管道通常是 GC2 级别的管道，因此在全面检验液化气站压力管道的时候，检验人员通常是利用射线检验方式。在全面检验压力管道之前，工作人员需要详细调查分析压力管道周围环境和周边因素，并且参考液化气站压力管道的实际情况，制定详细的全面检查计划，并且在实际工作中结合计划，这样有利于获得可靠和准确的检验结果。

3 全面检验方法的运用

随着国家经济的飞速发展，大量的工业企业和液化石油气的用量也在增加，这就为高压管线的安全运行造成了很大的难度。随着时间的推移，科技也在持续的发展，因此，检验检测方法也要紧跟时代的步伐，持续地进行创新和优化，专门的检测机构的仪器和设备也要适时地进行升级和优化，怎样保证全面检测方法的安全有效地进行并执行，这是目前每个检验工作人员最迫切需要解决的问题。在对液化气站的压力管道进行检验中，采用的最多、也是最有效率的方法就是射线检测、无损检测和周期检验，这些方法可以在实际的检验的过程中，及时的发现问题，将安全隐患

消除在萌芽状态，从而达到有效的进行压力管道的维修，保证液化气运输过程的安全性和稳定性。

3.1 射线检验方法

检验液化气站压力管道的时候，射线检测工作发挥着重要的作用，在实际工作中，需要检验人员根据我国制定的检验规范进行检验，并注意受外部环境的制约。液化气压力管道是目前运输液化气的主要装置，不能经常的更换和重复的维护，采用射线检测，可以在管道的外面进行 X 射线数字成像，利用这种方法可以完成检测工作。为确定管道中有没有不符合规范规定的缺陷，还可以通过增加试块法进行比较，从而判断管道的焊接质量，并对其进行分类评价。

在射线检验过程中，需要结合相关标准和检验要求以及规范等开展，而且相关工作人员需要建立严谨的工作态度，不能抱着敷衍的态度工作，否则将会出现违规行为。当前我国的标准比较多，因此工作人员在处理问题的过程中可以灵活选用各种方法。在定期检验工业管道的时候，如果通过检验发现的压力管道为材质类型为 20 号的钢管道，当前发现了未焊透问题时，需要通过局部减薄开展定级工作。工作人员详细分析液化气站压力管道特点和实际情况，在压力管道运行过程中，管道维护和零件更换的难度较大，工作人员可以利用射线检验方式，如果管径在 10cm 范围内，要求检验人员详细分析焊接整体部分，尤其需要详细分析未焊透的问题，可以通过分级处理焊接总体质量，保障判定的科学性。

3.2 无损检验方法和定期检验方法

在对液化石油气在压力管道中进行检测的时候，除了射线检测方法以外，还可以分为两种，一种是无损检测方法和一种是周期性检测方法，这两种方法在实际检测的时候都可以充分的利用，从而为液化石油气在压力管道的检测提供帮助。

在具体的测试过程中，如果未焊透长度大于焊口总长度的六分之一，那么检测结果评定为 IV 类，其相应的要求和规则是：液化石油气管线可以判断为临时使用，在测试期间出现的问题必须立即修复。而定检的定义为：若出现的问题和缺陷超出了制造或者安装验收标准所允许的范围，则需要局部减薄处理。若在局部检测中没有对焊透长度的限制，则可容许整个圆周的出现，仅有对焊接深度的具体要求。可见，这两个方面有矛盾，矛盾的地方就是其问题所在，最后的检验结果将被界定为 IV，而在定期检验的规定中

是被允许的。所以，可以判定新申请的焊接深度是安全的。经过对两种方法的科学合理的比较，得出了两者的差异很大，在判断结果上，定期检验与无损检验相比，前者更倾向于保守性。所以，要保证液化石油气站管道的安全稳定运行，减少停产检修所带来的损失，有关部门和工作人员必须制定出一套健全的检测方法，从而有效地处理上述问题。

3.3 导波无损检测

在测量液化气站压力管道的时候，导波无损检测发挥着重要的作用，它是通过分差声波引起的扭矩波来探测管道内的流体流动情况。这种方法是按照流体的流速进行判断的，在实际应用中，工作人员采用了 100MHz 的声速，这个波段的传播范围更广，可以增加探测范围，提高探测精度。

在对工程进行探查之前，要先利用频谱仪对探查管线的内部材料进行探查。利用该方法可以对管线中有没有裂纹进行更深一层的定位，如果发现裂纹，则在波形曲线上呈现不均匀、不均匀的波形曲线。如果在波形图上面，正常的焊接的导波波形，也会有一些红色波底黑色波高，那么就可以更好地确定焊接内部有没有问题。

在对导波进行检测时，由于要对导管进行检测，则会导致波形的偏差接近 180° ，从而降低了诊断的准确度。在对缺陷进行定位的时候，可以进一步缩短检测时间，保证检测效果达到标准，然后就要按照目标的需要，对检测过程进行进一步的优化，选择保温层的点进行及时的拆除。根据管道膨胀关系，再确定探头的设备实际位置，每隔 50m 设置检测距离，选取三处检测位置，注意检测压力管道的两端。要把曲线管的焊接点控制在 4m 以内，需要利用导波分析软件，按照被控管线的大小，以及实际探伤的部位，对探伤手段进行灵活的调节，高效的使用导波软件。

4 液化气站压力管道全面检测的问题

在液化石油气站压力管道的导波检测中，因为需要再地下埋设一些管道，而地下的土壤酸碱度、电阻率、含水率以及地下植被的数量都是不同的，因此工作人员通过肉眼来进行检测很难将问题找出来，这会带来很多的安全隐患。因此，必须要定期进行导波检测，来确保管道的运行更加安全。对于一些架空的管道，通常情况下导致这一部分的压力管道出现裂纹故障，主要是因为第三方的破坏和管道的自然腐蚀。在使用过程中，用户设备对其造成碰撞或者是被人故

意破坏,会导致管道发生变形,从而导致应力集中。除此之外,因为当地天气的原因,空气中会有酸雨或者是碱性物质,因此会腐蚀金属管道表面。此外在压力泵输送液体的过程中,因为泵周围管道会收到泵震动的影响,从而增加了管道的交变载荷,因此需要重点检测这部分管道。

5 案例分析

某液化气站利用 20 号钢的内部压力管道,厚度为 4mm,承载压力值为 1.60MPa,可以承受的温度值为 50℃。在实际检验过程中发现管道外部发生腐蚀问题,确定管道壁比较薄,在检测某部位焊口的时候利用射线检测方法,发现没有焊透的缺陷,长度为 30mm,深度为 1mm。结合相关标准,发现未焊透的长度超过了焊口总长度的 15%,而且其深度超过了壁厚的 15%,确定安全等级为 IV 级,这时工作人员需要避免继续维修,开展局部检修工作,完成检修之后需要重新开展射线检测,最后评定管道的安全性。而且需要监控管道使用过程中,并且要每天巡检。为了提高生产的安全性,可以缩短管道检测周期为 1~2 年。

6 实施管道无损检验的方式

6.1 确定检查人员的职责

在检查液化气管道的时候,对于时间的要求较高,因此需要合理增加检查人员,有利于减少检查时间。在检查之前需要根据实际情况合理划分检查人员的工作,确定检查工作的工作量和细节以及项目等,保障任务分配的合理性,可以减少整体施工时间,同时有利于提高工作效率。在分组阶段,需要结合不同的项目监理分组,并且要建立检验组,主要负责检查工作和测量工作等。在检查过程中利用无损检测和理化检测的时候,需要结合相关规定检测液化气管道,并且需要全面记录和检查检测结果和报告。

6.2 液化气管道全面检查内容和详细步骤

在进行管道检验工作前,首先要对液化石油气管道进行全面的检验,包括整个管道有无渗漏,绝缘层有无损坏、防腐层有无完好。在进行整体检查时,要特别关注管道中的保温层和防腐层,如果有问题,及时记录发现的问题,并向上级汇报,以便技术人员及时检测和维修问题。

6.3 明确需要检测的内容

要确定液化石油气检验的对象,要对液化石油气的各项使用情况有全面的认识,确定检验对象,并按照检验对象来制订检验方案。随后与该计划相结合,

对所检查的部位进行一个一个地检查,将检查的结果按一定的先后次序一一地记录下来,然后以这些记录的内容为依据,对整个检查信息进行了整理和分析,最后由相关的负责人员进行签名。在施工过程中,必须对施工过程中出现的各种问题进行严密的监控,以防止因施工过程中出现的问题而导致的巨大损失。

6.4 灵活利用现有的检验方法

液化石油气管道的属性是不同的,在检测过程中,要对管道中的管件和支撑件进行单独的检测,确定存在的问题和缺陷,例如泄露和腐蚀等。接着对管道本体展开了检测,技术人员可以用触摸的手法来感受到管道表面的平整性,确定有没有热能损耗,或者用嗅觉来判断有没有刺激性的味道,同时也要注意管道有没有明显的变形、缝隙等问题。在这些基本的检查全部结束后,技术人员可以利用无损检查的手法进行进一步的检测,通过对检测后的数据进行分析,了解管道存在的问题,特别是长期在高温下的管道老化问题,需要加大检测力度。

7 结束语

当前液化气站检验方法较多,需要检验人员在实际工作结合具体情况合理选择,并且根据检验标准和规范,优化改进液化气站压力管道检验工作,降低外部因素对实际工作产生的干扰,保障压力管道运行的安全性。

参考文献:

- [1] 刘扬. 分析液化石油气站压力管道安装常见问题及预防 [J]. 中国设备工程, 2022(14):103-105.
- [2] 侍毅. 液化气站压力管道定期检验过程中发现的问题及建议 [J]. 焊管, 2022,45(01):60-64.
- [3] 聂思皓, 凌俊, 陈忠等. 浅谈武汉市液化石油气储配站压力管道的定期检验 [J]. 石化技术, 2022,29(01):113-114.
- [4] 崔建龙, 马金足, 景芳. 浅谈液化石油气站压力管道的定期检验 [J]. 石化技术, 2020,27(05):162+166.
- [5] 张晨宇. 浅谈液化石油气站压力管道的定期检验 [J]. 化工管理, 2019(35):55-56.
- [6] 高志云. 液化石油气站压力管道安装常见问题及预防措施 [J]. 中国设备工程, 2018(16):210-211.
- [7] 杜斌. 液化石油气充装站压力管道安装常见问题及预防 [J]. 化工管理, 2018(02):209.
- [8] 董群. 在用液化天然气管道内凹缺陷的安全评估 [J]. 石油工程建设, 2017,43(01):73-75.