

Nondestructive testing of steel oil and gas pipelines

Zhang Weiqin

Harbin Institute of petroleum, Harbin

Abstract: Oil and natural gas have become more and more important production and living resources in our country. From the daily life of people to the production of enterprises and even the national defense construction, it is inseparable from the supply of oil and natural gas these important resources. In international standards, steel pipes are usually used, but how to ensure the nondestructive, safe and effective operation of steel pipes? This has really become an important subject to be improved.

Key words: Petroleum and natural gas; steel pipeline; NDT

Received: 2020-02-25; Accepted: 2020-03-12; Published: 2020-03-14

石油天然气钢制管道的无损检测探析

张卫琴

哈尔滨石油学院, 哈尔滨

邮箱: wqzh222@163.com

摘 要: 石油天然气已经越发的成为我国的重要生产生活资源, 小到百姓的日常生活, 大到企业的生产乃至国防建设, 都离不开石油及天然气这些重要资源的供给。在国际标准中, 通常都是钢制管道, 但是如何保证钢制管道的无损及安全有效的运行呢? 这着实已经成为一个重要的待我们不断完善的一个重要课题。

关键词: 石油天然气; 钢制管道; 无损检测

收稿日期: 2020-02-25; 录用日期: 2020-03-12; 发表日期: 2020-03-14

Copyright © 2019 by author(s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



随着社会经济的不断进步, 各企业的生产规模都在不断的扩大。由此可知

中国对石油及天然气这些重要资源的使用必定是越发的突出，这些资源的运输通常都是由钢制管道来完成的，那么对于石油天然气钢制管道的无损检测将会成为接下来我们讨论的重要课题。

1 天然气石油工程钢质管道焊接施工细则

1.1 管道焊接应该有的规范

管道焊接按现行国家标准《工业金属管道工程施工及验收规范》GB50235 和《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》各单位部门应该严格按照该规范来进行实施。该项标准也于 2012 年 5 月 1 日开始了正式实施。

表 1 外观检测质量等级

序号	检测比例	GB50236-98	GB50683-2011
1	100%	II	I
2	15%、10%	III	III
3	5%	III	IV

表 2 等级比较表 I

序号	级别	不同点	共同点
1	II 级 (GB50236-98)	根部收缩 (根部凹陷) 长度不限	不允许: 裂纹、未焊透、未熔合、表面气孔、外露夹渣、未焊满、咬边、角焊缝厚度不足
2	I 级 (GB50683-2011)	不允许的缺陷: 根部收缩 (根部凹陷)	

表 3 等级比较表 II

序号	异同点	缺陷性质	III (GB50236-98)	III (GB50683-2011)
1	不同点	表面气孔	每 50m 焊缝长度内允许直径 0.3T, 且的气孔 2 个, 孔间距 ≥ 6 倍孔径。	不允许
2		表面夹渣	深 0. 1T, 长 0. 3T, 且 10mm。	不允许
3		未焊透	不加垫单面焊允许值 0.15T, 且 1. 5m	不允许
4		根部收缩	缺陷总长在 6T 焊缝长度内不超过 T。	深度 $< 0. 2 + 0. 02 T$
5		角焊缝脚不对称	长度不限	1.0mm; 长度下限: 差值 $1 + 0. 15T$;
6	共同点	裂纹	不允许	
7		角焊缝厚度不足	$0.3 + 0.05T$, 且 1m 每 100 mm 焊缝长度内陷口长度 25mm	
8		咬边	$0.05T$, 且 0.5m 连续 + 咬边长 10 焊缝全长度 100 且焊缝两侧	

1.2 骨道焊缝的检查

加上所述,钢制管道的含接口越少越好,这样可以在一定程度上避免危险的发生,那么对于每一个剩下的焊缝就必须实施更加严格的检查。不能低于业内的相关标准,如下表1所示:外观检测质量等级。如下的外观等级的比较表2、表3:从中我们不难发现其中的差别,所以必须严格要求施工单位,要求质量必须过关。总之这个必须按照国家行业标准来进行界定,唯有这样才能质量过关,才能在管道安装及运行的过程中不出现纰漏。

2 钢质天然气管道工程施工控制要求和质量监督

2.1 钢质天然气管道工程施工的工序和进场材料

钢质天然气管道工程施工的工序和进场材料必须要有严格的工序划分,所谓的严格的工序划分包括管道材料的进场,交桩、测量放线等都必须按照严格的程序来施行。各有关单位包括工程承包商及承制单位都必须进行严格的验收,一旦发生任何纰漏,必须严格的处理相关责任明细单位。不论从材料的选购还是最终确定购买都要注重细节的处理,我们要严格把好材料选购及具体管道施工的每一个环节。

2.2 钢制管道的焊接要求

钢制管道的焊机,要求必须具有相关执照的从业人员来进行。一般我们要求必须具有国家能原部及技术部门颁发的相关执照。首先,必须有相关单位来衡量管道安装的相关条件,通常这种条件包括材料的选择及地理位置的选择,不能在有高大建筑物及有易燃易爆的地方进行安装,因为一旦需要检测及反生泄露世间时都将会非常的不好处理,有关单位在此必须注意。而且埋藏在建筑物下的管道必须符合一定的水平和垂直的净距要求,在单位的面积内必须具有严格的覆土面积。

2.3 石油天然气钢制管道的质量监测控制

检查监理的单位必须具有相关的执业证明，抽查焊接工艺评定报告和焊接工艺指导书。有关工部门可以当场抽验个别管口，一旦发现有漏洞，要及时的进行改正。当然在施工前，我们必须与相关部门签订具有法律效益的合同书。

3 常用的无损检测方法

无损检测简称 NDT (Non-destructive testing) 是工业发展必不可少有效工具，在一定程度上反映了一个国家的工业发展水平，其重要性已得到公认。

3.1 射线检测

射线检测就是利用射线(α 射线、 γ 射线、中子射线等)穿过材料或工件时的强度衰减，检测其内部结构不连续性的技术。穿过材料或工件时的射线由于强度不同，在感光胶片上的感光程度也不同，由此生成内部不连续的图像。射线检测主要应用于金属、非金属及其工件的内部缺陷的检测，检测结果准确度高、可靠性好。胶片可长期保存，可追溯性好，易于判定缺陷的性质及所处的平面位置。

3.1.1 射线检测人员要求及辐射防护

从事无损检测的人员必须持有国家有关部门颁发的并与其工作相适应的资格证书。现场进行X射线照相检测时，应采用剂量测试设备测定环境的辐射剂量，按 Gm6357 的规定划定控制区和管理区，设备警告标志。现场检测时，射线检测人员应佩戴个人剂量

3.1.2 射线检测暗室处理

底片的处理方式分为自动冲洗和手工冲洗。目前一般采用自动冲洗方式。如果遇到洗片机对底片有划伤等不良影响时考虑对底片进行手工冲洗以提高底片质量合格率。

3.1.3 射线检测底片评定

底片评定人员应持有特种设备无损检测 II 级以上证书。底片的评定应在评

片室进行。评片室光线和观片灯亮度应符合标准要求。

3.2 超声波检测

超声波检测是利用超声波在金属、非金属材料及其工件中传播时,材料(工件)的声学特性和内部组织的变化对超声波的传播产生一定的影响,通过对超声波受影响程度和状况的探测了解材料(工件)性能和结构变化的技术。

3.3 磁粉检测

磁粉检测是利用漏磁和合适的检测介质发现材料(工件)表面和近表面的不连续性的。磁粉检测作为表面检测具有操作灵活、成本低的特点,但磁粉检测只能应用于铁磁性材料、工件(碳钢、普通合金钢等)的表面或近表面缺陷的检测,对于非磁性材料、工件(如:不锈钢、铜等)的缺陷就无法检通过显像剂将渗入的渗透液析出到表面显示缺陷的存在。用于检测非疏孔性金属和非金属试件表面开口缺陷的无损检测方法。

4 结语

总之,像天然气、石油等钢制管道的无损检测已越发的成为一个重要的课题,学者在研究,各部门单位也在研究,我们认为这是一个及其值得思考的问题,唯有我们认真的对待了这个问题,才能在今后的生产生活中更好的避免一些不必要的损失发生,这样才能产生真正的安全效益。

参考文献

- [1] GB/T 12605-2008. 无损检测 金属管道熔化焊环向对接接头射线照相检测方法[S]. 2008.
- [2] GB 50236-2011. 现场设备、工业管道焊接工程施工规范[S]. 2011.
- [3] 佚名. 中国石油天然气行业新标准介绍[J]. 化工设备设计, 1997(3): 63.