

多层包扎式尿素合成塔的声发射局部检测与评定

姜秀海 杨熙

(新疆维吾尔自治区特种设备检验研究院 新疆 乌鲁木齐 830000)

【摘要】采用声发射技术对多层包扎式尿素合成塔进行了局部检测,并用常规无损检测方法进行了复验验证。结果表明,声发射是一种很好的检测多层包扎式压力容器的无损检测方法。

【关键词】多层包扎式尿素合成塔 声发射检测 评定

0 前言

新疆乌鲁木齐石化公司尿素化肥厂二尿素车间有两台多层包扎式尿素合成塔,这类塔装置属三类压力容器^[1]。

该类容器一般是由多个筒节组对焊接而成的筒体,每个筒节由内筒及在其外面层层包扎的多层

层板构成,封头一般采用单层球形封头,且一般无人孔。首先进行的是筒节的内筒焊接,完成后进行第一层层板的包扎和焊接,再进行第二层层板的包扎和焊接,直至所有层板包扎焊接完毕,即完成了一个筒节的制造。所有筒节制造完成后进行组对焊接,最后与封头组对焊接。根据《压力容器安全技术监察规程》的要求,该类容器使用到一个检验周期后开始每隔一定时间必须实施定期检验,但由于多层包扎储罐的结构特点,一般常规无损检测方法无法对其进行全面检验,导致企业压力容器管理及安全生产存在隐患。

鉴于以上原因,我单位采用声发射检测技术局部检验了其中一台多层包扎式尿素合成塔,取得了良好的效果。

1 球罐基本参数

2 检验方法和内容



2.1 声发射检测原理

所谓声发射,就是材料受外力或内力作用会产生变形或断裂,并以弹性波形式释放出应变能的现象,称为声发射(Acoustic Emission,简称AE)。用仪器检测、记录、分析声发射信号并利用声发射信号推断声发射源的方法就是声发射检测技术。材料在应力作用下产生塑性变形、裂纹萌生与扩展、夹杂物的断裂和脱开等,是结构失效的重要机制,也是典型的声发射源。利用声发射技术对压力容器进行检测时,通过对压力容器加压,使压力容器内存在的活性缺陷受力活动,产生声发射信号,然后参照相关标准对检测到的声发射信号进行评价,并对声发射源的级别进行评定。

2.2 检测仪器及调试参数

2.3 传感器的布置

对于这类多层高压容器,利用声发射技术在筒体外侧布置的传感器阵列,可检测到筒体材料中的缺陷活动。因为缺陷活动的信号可通过相互贴上的预紧的层板、筒体两端的环焊缝、层板的纵缝传播出来,由贴在外表面上的传感器所接收,进一步处理和分析。本次检测探头定位(见图1)。

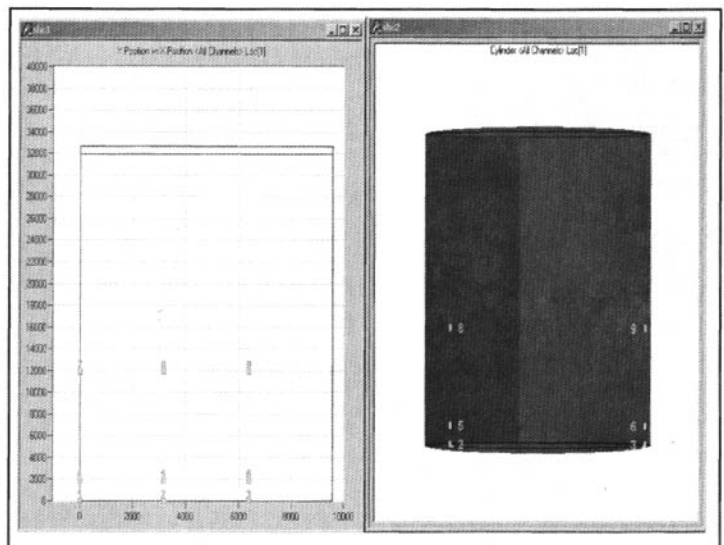
2.4 加压过程

声发射检测是在容器受载过程中进行动态整体检测的一种技术。采用声发射检测时,由于层

1 球罐基本参数							
使用单位	新疆煤化工公司化肥厂—尿素	设备编号	201-D	设备名称	尿素合成塔		
制造单位	南京化机厂	设计温度	193℃	工作介质	氨基甲酸铵、尿液		
设计压力	15.7MPa	公称容积	200M ³	几何尺寸		2800×36100	
工作压力	13.2MPa	公称壁厚	115	保温层	115	检验日期	2006-4-12
材质	筒体	普通碳钢	腐蚀裕量	筒体	0 mm		
	封头	普通碳钢		封头	0 mm		
最高工作压力加载史	未超过13.2MPa						
缺陷情况	2005年8月检验,安全状况等级定为I级。无问题记录。						

2.2 检测仪器及调试参数							
检测方式	现场采集	仪器型号	SAMOS	通道数	32	检测频率	152.34kHz
探头型号	DT151	耦合剂	凡士林	固定方式	磁夹具	定位方式	三角定位
最大探头间距	3.2m	衰减衰减探头号	1	模拟源	HBφ0.5mm 铅芯折断		
门槛	50dB	传感器平均灵敏度	95dB				

图1 检测探头定位



板间会产生一定的摩擦信号,故应进行至少两次升压和多次保压的加载方法。声发射检测和水压

试验同时进行,检测时进行两个加压循环。第一次加压至试验压力PT,升压速度 $\leq 0.5MPa/min$,保压时间 $\geq 10min$,在升压和保压过程中分别监测和记录声发射源信号。然后降压至设计压力,保压30min,再进行第二次加压循环。第二次加压至试验压力PT的

作者简介

姜秀海(1976-) 硕士研究生,压力容器检验师。

2.2 检测仪器及调试参数

源的强度等级	源强度 E/dB	源的强度等级	源强度 E/dB
弱强度	<60	高强度	>80
中强度	60≤E≤80		

2.2 检测仪器及调试参数

源的强度等级	强活性	活性	弱活性	非活性
高强度	F	E	D	B
中强度	E	D	C	A
弱强度	D	C	B	A

97%,保压时间≥10min。在加压和保压过程中,如发现可记录强度的声发射源信号时应进一步确定声发射源的部位。

方法是在可能产生声发射部位的上发射一个模拟源,若其定位显示与检测到的声发射源部位显示一致,则该模拟源的位置即为检测到的声发射部位(见图2)。

3 检验结果及讨论

3.1 检测结果评价

声发射源分为A、B、C、D、E、F六个级别,A级声发射源不需要复验,B和C级由检验人员决定是否复验,其它级别的声发射源应采用常规无损检测方法进行复验。声发射源的等级按源的强度和活度划分,先确定源的活度等级和强度等级,然后再确定综合级别。

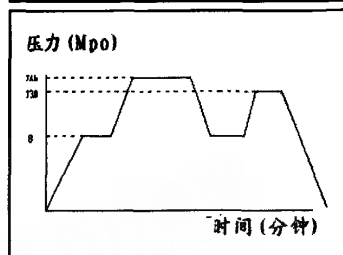
源的活度等级根据加压循环升压或保压过程中源区事件数的增加速度分为强活性、活性、弱活性和非活性。源的强度等级根据声发射源事件所释放的平均弹性性能分为高强度、中强度和弱强

度^[2-3]。对球罐常用的16MnR类材料,源的强度可按表2划分,源的综合等级划分按表3进行。

3.2 检测数据分析

经对各升压、保压阶段的检测数据分析处理,其中采用三角定位、线定位和区域定位为辅的定位分析和其他相关参数的分析。发现1、2、3探头处有比较集中的声源信号,经现场和数据分析定位下封头支撑引起的信号源,为无效声源。同时,在2、5、6、三角定位区域发现比较弱的信号,经分析活度为弱活性,强度为中强度,综合等级定为A级。为验证此次声发射试验结果,之后对此塔进行了磁粉、超声、射

图2 声发射水压



线等常规无损检测,未发现异常结果。

4 结论

1、采用三角定位、线定位、区域定位和其他相关参数分析法,作为声源定位和分析的方法

2、声发射不仅可用于压力容器整体检验,也可用于压力容器的局部检测。

3、声发射检测不仅适用于单层压力容器,也适用于多层包扎压力容器的检测。

4、声发射传感器及其灵敏,有可能把干扰信号接收下来,采集到计算机而产生误报,有时声发射检测确定的缺陷可能不是真正的缺陷而是干扰,因此声发射检测完成后,需要利用其他常规的无损检测方法进行复验。^{[1][3]}

参考文献

[1] 沈功田,多层包扎压力容器的声发射监测和安全评定[J]无损检测,1997,19(3):

67-70.

[2] GB/T18182-2000,金属压力容器声发射检测及结果评价方法,2000.

[3] JB/T7667-95,在役压力容器声发射检测评定方法,1995.

多层包扎式尿素合成塔的声发射局部检测与评定

作者: [姜秀海](#), [杨熙](#)
作者单位: [新疆自治区特种设备检验研究院, 新疆, 乌鲁木齐, 830000](#)
刊名: [石油和化工设备](#)
英文刊名: [PETRO & CHEMICAL EQUIPMENT](#)
年, 卷(期): 2008, 11(1)
引用次数: 1次

参考文献(3条)

1. [沈功田](#) [多层包扎压力容器的声发射监测和安全评定](#) 1997(03)
2. [GB/T 18182-2000. 金属压力容器声发射检测及结果评价方法](#) 2000
3. [JB/T 7667-1995. 在役压力容器声发射检测评定方法](#), 1995

相似文献(5条)

1. 期刊论文 [姜秀海](#), [杨熙](#), [Jiang Xiuhai](#), [Yang Xi](#) [多层包扎式尿素合成塔的声发射检测技术](#) -[石油化工设备技术](#) 2008, 29(5)
介绍了多层包扎式尿素合成塔的声发射检测技术和常规无损检测技术. 对声发射检测方法的优缺点进行了分析. 表明声发射是一种很好的检测多层包扎式压力容器的无损检测方法.
2. 期刊论文 [姜秀海](#), [杨熙](#) [多层包扎式尿素合成塔的声发射局部检测与评定](#) -[无损探伤](#)2007, 31(6)
采用声发射技术对多层包扎式尿素合成塔进行了局部检测, 并用常规无损检测方法进行了验证. 结果表明, 声发射是一种很好的检测多层包扎式压力容器的无损检测方法.
3. 期刊论文 [戴光](#), [李伟](#), [徐彦廷](#), [张颖](#) [多层包扎式尿素合成塔的声发射检测与评定](#) -[压力容器](#)2001, 18(3)
采用声发射监测方法, 并结合其他检测方法对多层包扎式尿素合成塔进行检测和结构完整性评价. 检测结果表明, 声发射检测技术不仅适用于单层压力容器, 而且也同样适用于多层包扎高压容器的检测与安全可靠性的评定.
4. 会议论文 [陶元宏](#), [关卫和](#), [李剑](#) [多层包扎式尿素合成塔声发射检测与评价](#) 2008
针对化肥企业多层包扎式尿素合成塔的运行安全, 在停工检修时进行耐压试验的同时, 采用声发射检测方法对尿素合成塔进行整体监测, 以便发现危害性缺陷的活动, 提高尿素合成塔的安全使用可靠性.
本文结合尿素合成塔的声发射检测结果, 通过检测技术的不断改进和完善, 并辅以其他检测方法验证, 可以有效地评价尿素合成塔的安全状况, 为安全评估提供重要的评判依据.
5. 期刊论文 [姜秀海](#), [杨熙](#), [Jiang Xiuhai](#), [Yang Xi](#) [多层包扎式尿素合成塔的声发射局部检测与评定](#) -[化工设备与管道](#)2008, 45(2)
采用声发射技术对多层包扎式尿素合成塔进行了局部检测, 并用常规无损检测方法进行了复验验证. 结果表明, 声发射是一种很好的检测多层包扎式压力容器的无损检测方法.

引证文献(1条)

1. [曹怀祥](#), [祝卫国](#), [宋明大](#), [袁涛](#), [王春茂](#) [层板包扎高压容器声发射检测](#)[期刊论文]-[无损检测](#) 2008(10)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_hgsbyffs200801009.aspx

下载时间: 2010年6月21日