

对 GB 150—1998 标准中局部探伤比例规定的分析与探讨

崔芳, 卢玉升

(山东鑫瑞化工装备有限公司, 泰安 271509)

摘要: 比较分析了 GB 150—1998《钢制压力容器》与相关标准中对局部无损检测设备接管(直径 ≥ 250 mm)探伤比例的规定, 指出了它们之间的差异, 并提出了建议。

关键词: 标准讨论; 探伤比例; 钢制压力容器; 接管

中图分类号: TG115.28

文献标志码: B

文章编号: 1000-6656(2009)12-0972-02

Discussion and Analysis of the Testing Proportion of Standard GB 150—1998

CUI Fang, LU Yu-Sheng

(Shandong Xinrui Chemical Equipment Co Ltd, Tai'an 271509, China)

Abstract: Comparative analysis was made of the differences of the proportion about testing scale of connecting pipe (nominal diameter greater than or equal to 250 mm) in local nondestructive testing equipment in GB 150—1998 steel pressure vessels and relevant standards. Some suggestions were also put forward.

Keywords: Standards discussion; Testing proportion; Steel pressure vessels; Connecting pipe

接管是压力容器上不可缺少的受压元件之一。直径 ≥ 250 mm 的接管按《压力容器安全技术监察规程》规定属主要受压元件, 应按相关规定进行无损检测。然而笔者在工作中发现, 相关标准对有局部探伤要求的设备接管(直径 ≥ 250 mm)探伤比例要求不尽相同, 给标准的执行带来不便。

1 有关探伤比例的标准规定

GB 150—1998 标准^[1]第 10.8.2.2 条规定: 除 10.8.2.1 和 10.8.2.3 规定以外的容器, 允许对其 A、B 类焊接接头进行局部射线或超声波检测, 检测方法按图样规定。检测长度不得少于各条焊接接头长度的 20% 且 > 250 mm。焊缝交叉部位及以下部位应全部检测, 其检测长度可计入局部检测长度之内。

该标准还规定, 对于要求做局部无损检测的容器, 压力容器上所有公称直径 ≥ 250 mm 的接管与长颈法兰、接管与接管对接连接的焊接接头都应进

行 100% 无损检测。这一规定可能是基于长颈法兰的轴向应力、环向应力和径向应力的组合应力较为复杂, 法兰圆锥段的大小端和法兰环的应力状态和各自的承载面积有关, 出于可靠性方面的考虑而做此要求。在实际执行过程中, 笔者认为这一规定不太合理, 与有关标准规定也有差异。表 1 列出了与公称直径 > 250 mm 的接管探伤比例要求相关的法规及其具体要求。

2 标准比较与讨论

从表 1 可以看出, GB 150 标准对于局部探伤设备接管对接焊缝探伤比例的要求与 HG 21514—1995 和 HG 21594-21604 标准的要求是基本一致的, 即其无损检测比例为 100%; 压力容器安全技术监察规程(1999)和锅炉压力容器制造监督管理办法(22 号全)要求相同, 即其无损检测比例与设备主体焊缝相同; HG/T 21514—2005 标准则在做出某些特殊要求后, 简单地引用了 GB 150 和压力容器安全技术监察规程的规定, 回避了两者在这一问题上的差异。就法规的权威性来说, 文献[3]与[4]属行

收稿日期: 2008-09-04

作者简介: 崔芳(1973—), 女, 主要从事压力容器制造的理化检验与无损检测工作。

表 1 相关标准的对比

标准名称	无损检测比例要求	标准版本
GB 150—1998 ^[1]	10.8.2.2 条规定:除 10.8.2.1 和 10.8.2.3 规定以外的容器,允许对其 A、B 类焊接接头进行局部射线或超声波检测,检测方法按图样规定。检测长度不得少于各条焊接接头长度的 20%,且 >250 mm。焊缝交叉部位及以下部位应全部检测,其检测长度可计入局部检测长度之内。(a~d)从略,(e)公称直径 >250 mm 的接管与长颈法兰对接连接的焊接接头。注从略	1998
锅炉压力容器制造监督管理办法(22 号令) ^[2]	附录 1 第五十七条第三款:除本条二款规定以外的压力容器,允许对其 A 类及 B 类焊接接头进行局部无损检测。局部无损检测的检测长度为不少于每条焊缝长度的 20%,且 >250 mm。但下列焊接接头应全部检测,合格级别按容器的要求:(1~4)从略;(5)公称直径 >250 mm 接管的对接接头的无损检测比例及合格级别应与压力容器本体焊接接头要求相同。	2002
《压力容器安全技术监察规程》(1999) ^[3]	第 88 条:公称直径 ≥250 mm(或公称直径 <250 mm,其壁厚 >28 mm)的压力容器接管对接接头的无损检测比例及合格级别应与压力容器壳体主体焊缝要求相同;公称直径 <250 mm,其壁厚 ≤28 mm 时仅做表面无损检测,其合格级别为 JB 4730 规定的 I 级。	1999
HG 21514—1995 ^[4]	4.0.10.2 非常压人、手孔的无损探伤检查范围: (1) 人孔和公称直径 250 mm 的手孔筒节与法兰的对接环焊缝、名义厚度 >16 mm,用 15CrMoR 卷制人孔筒节的纵焊缝以及回转拱盖快开人孔上的拱盖环焊缝,应进行 100%射线检测探伤检查。 (2) 4.0.10.2(1)中规定范围以外的人孔筒节纵焊缝,手孔筒节与法兰对接焊缝允许做局部探伤检查,检查长度不得少于各条焊缝长度的 20%,且 >250 mm。 (3) 板式法兰和焊环的拼接焊缝,也必须进行 100%的射线或超声波探伤检查。	1995
HG/T 21514—2005 ^[5]	第 4.0.11.2 条:非常压人和手孔的焊接接头无损检测: (1) 以下部位应进行 100%射线检测检查(以下略)。 (2) 以下部位的表面应进行 100%磁粉或渗透检测,并优先选用磁粉检查(以下略)。 (3) 法兰和焊环的拼接接头须进行 100%射线或超声波检测。 4.0.11.4 条:除上述规定外,对于常压人孔和手孔筒节纵向焊接接头、筒节与法兰连接的环向焊接接头以及其它焊接接头的无损检测比例、方法及其合格指标均应按照 GB 150—1998 中 10.8 和附录 C 的 C4.6 以及《压力容器安全技术监察规程》(1999)第四章第六节无损检测的有关规定进行,并同时符合人孔和手孔所在容器图样上的要求。	2005
HG 21594-21604 ^[6]	第 5.0.3 条:非常压人和手孔的纵环焊缝必须进行 100%无损探伤,射线探伤按 JB 4730 进行,检查结果 II 级合格,焊缝系数取 1.0(或按容器装配图的要求)。	1999

政法规,其规定具有强制性,而文献[1]属强制性的技术规范。在实际执行时,通常是按照从严的原则,即按文献[1]的要求执行,从而大大增加了接管检测的拍片数量,增加了制造成本。值得一提的是,作为容器壳体一部分的容器对焊法兰与筒体对接焊接接头却按图样规定进行检测,如果按文献[1]第 10.8.2.2 条(e)款规定,是必须进行 100%检测的,但实际执行中却是按与壳体同样比例进行检测的,并没有提高其检测比例。如果单纯从技术角度来说,其受力状况与接管法兰在很大程度上是相似的。

就笔者多年来使用的数家设计单位的图纸来说,几乎所有的图样都注明了设备上的 A、B 类焊接接头应进行的探伤比例与合格级别。部分图纸在注明无损检测要求后,又在后面以括号的形式进一步说明,包括公称直径 ≥250 mm 的接管与法兰的对接接头。

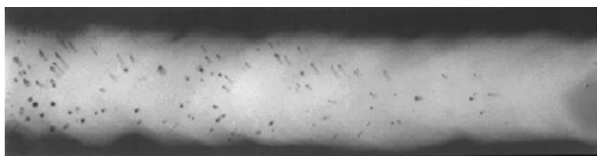
从图样的设计角度来说,无损检测比例对设备设计时所采用的焊缝系数有直接影响,进而影响设备的强度设计计算,从而影响设备设计的全过程,设计者对此有最为全面明确的认识,对设备焊缝检测的比例要求最具发言权,其要求应当是最合理的(对一个合格的设计者来说)。按图样探伤比例要求执行也应当是正确的。

从设备安全及受力情况的角度来说,对于做局部无损检测的设备本身,接管与法兰的对接接头相对于容器主焊缝(如筒体的纵向焊接接头、壳体部分的环向接头,封头的拼接焊缝以及接管的纵向对接接头等)来说是稍次要的焊接接头,没必要再提高其探伤比例。这一点也可以在文献[2]与文献[3]中找到依据,新颁布的 TSG R0004^[7]标准仍保持了文献[3]的这一规定,可从另一个侧面反映出该规定是适宜的。

(下转第 1001 页)



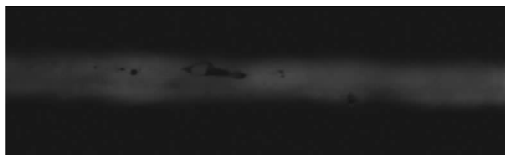
(a) 原始图像



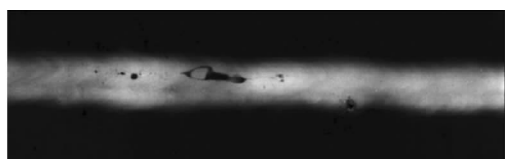
(b) 处理图像

图7 气孔图像的处理

且缺陷与背景的对比度很差,小缺陷不易观测。由图 8(b)可见,处理后的图像质量明显改善。



(a) 原始图像



(b) 处理后图像

图8 未熔合图像的处理

4 结论

(1) 试验证明小波变换对裂纹、未熔合、夹渣和



(上接第 973 页)

3 结语

通过以上分析比较,笔者认为文献[2]和[3]的规定更合理。即公称直径 >250 mm 接管的对接接头的无损检测比例及合格级别应与压力容器本体焊接接头要求相同。尽管笔者所在单位按照从严的原则按照文献[1]的规定进行了 100%检测,但希望在今后的标准修订时,各项标准的规定能够统一起来。这样便于标准的贯彻执行,也可避免不必要的经济损失,降低设备制造成本,增强企业的竞争力。

气孔等焊缝缺陷图像可以实现较好的初步处理。小波分析在去除高斯噪声的同时,能较好地解决传统中值滤波中存在的边缘模糊的问题,有效地保留了必要的图像边缘细节,视觉效果较好,层次感较为丰富,为图像的进一步处理提供了良好的基础。

(2) 理论分析和仿真试验表明,小波包分析比一般连续小波分析更加精细,图像去噪效果优于一般连续小波分析。

(3) 一般连续小波包分析在确定最佳小波包基时所用的标准没有严格的理论作为保证,不同的问题所用标准不一致;另外,在用小波包去噪时,各层阈值的选取也没有一个可用于指导的精确理论,给其应用带来了不利的影响,值得进一步研究。

参考文献:

- [1] 陈武凡. 小波分析及其在图像处理中的应用[M]. 北京:科学出版社,2002.
- [2] 方勇,戚飞虎. 基于软阈值的小波图像增强方法[J]. 计算机科学与应用,2002,28(23):16—19.
- [3] 尚晓清,王军锋,宋国乡. 基于 Bayesian 估计和 Wiener 滤波的阈值去噪方法[J]. 光子学报,2003,32(7):889—891.
- [4] 涂丹,沈建军,封孝生,等. 小波域上的图像降噪 Wiener 滤波器设计[J]. 系统工程与电子技术,2001,23(6):4—7.
- [5] Grochenig K. Acceleration of the frame algorithm[J]. IEEE Trans on SP,1993,41(12):3331—3340.
- [6] Lei tianhu, Udupa Jayaram K. Performance evaluation of finite normal mixture model-based image segmentation techniques[J]. IEEE Transactions on Image Processing,2003,12(10):1153—1169.

参考文献:

- [1] GB 150—1998 钢制压力容器[S].
- [2] 国家质量监督检验检疫总局锅炉压力容器安全监察局. 锅炉压力容器制造监督管理办法(22 号令)[S].
- [3] 国家质量技术监督局锅炉压力容器安全监察局. 压力容器安全技术监察规程[S].
- [4] HG 21514—1995 碳素钢、低合金钢人孔和手孔类型与技术条件[S].
- [5] HG/T 21514—2005 钢制人孔和手孔的类型与技术条件[S].
- [6] HG 21594-21604 不锈钢人、手孔[S].
- [7] TSG R0004—2009 固定式压力容器安全技术监察规程 2008 修订稿[S].