

GB/T 3323—2005 与 JB/T 4730. 2—2005 标准的对比解析

强天鹏

(江苏省特种设备安全监督检验研究院, 南京 210003)

摘要:对 2005 年同时颁布的两个射线检测标准 GB/T 3323—2005 和 JB/T 4730. 2—2005 进行了对比分析。对两个标准的内容差异逐一进行了解析。阐述了各自标准的制定原则以及参考的国外标准, 有利于更加深入地理解和使用 GB/T 3323—2005 和 JB/T 4730. 2—2005 标准。

关键词:射线检测; 标准; 对比分析

中图分类号: TG115. 28

文献标识码: A

文章编号: 1000-6656(2008)01-0055-03

Comparison and Analysis of Radiographic Examination Standard GB/T 3323—2005 and JB/T 4730. 2—2005

QIANG Tian-Peng

(Jiangsu Province Special Equipment Safety Supervision Inspection Institute, Nanjing 210003, China)

Abstract: The two radiographic testing standards GB/T 3323—2005 and JB/T 4730. 2—2005 both issued at 2005 were compared. The content differences in the two standards were analyzed. The setting principles, as well as with reference to foreign standards were introduced. The comparison and analysis for the two standards were helpful for the understanding and usage of GB/T 3323—2005 and JB/T 4730. 2—2005 standard.

Keywords: Radiographic testing; Standard; Comparison and analysis

2005 年底, GB/T 3323—2005《金属熔化焊焊接接头射线照相》与 JB/T 4730. 2—2005《承压设备无损检测第二部分: 射线检测》几乎同时颁布。两个标准覆盖了我国绝大部分射线照相应用领域, 其意义和作用不可低估。两标准的制定都参考了国外先进标准, 存在很多共同点, 但因为标准应用范围不同, 导致部分条款存在差异。与两标准原版本相比, 新标准内容都有重大变化。笔者将两标准进行对比解析, 有助于了解当前国际射线检测技术水平和国内射线检测技术发展趋势, 更好地领会和使用标准。

1 名称、性质与技术路线

1.1 名称对比

JB/T 4730—2005 是一个系列标准, 包含 6 个部

分: JB/T 4730. 1 通用要求, JB/T 4730. 2 射线检测, JB/T 4730. 3 超声检测, JB/T 4730. 4 磁粉检测, JB/T 4730. 5 渗透检测和 JB/T 4730. 6 涡流检测。

1.2 性质对比

GB/T 3323—2005 与 JB/T 4730—2005 都是推荐性标准。目前国家标准除涉及卫生安全方面采用强制性标准外, 绝大多数标准都采用推荐性标准。但是推荐性标准一旦被法规引用, 实质上就变为强制性标准。2006 年 3 月 27 日, 国家质检总局质检办特函(2006)144 号关于锅炉压力容器安全监察工作有关问题的意见中规定, 承压设备无损检测执行 JB/T 4730—2005 标准, 因此在承压设备领域, JB/T 4730 实质上为强制性标准。

1.3 技术路线对比

(1) GB/T 3323 技术路线 等同采用欧洲标准 EN 1435:1997《焊接接头的射线检测》。为保证与 JB/T 4730 标准的协调性, GB/T 3323 作了如下修改: ① 增补了焊接接头质量分级。② 删除了“采用

收稿日期: 2007-10-23

作者简介: 强天鹏(1951—), 男, 研究员级高级工程师, 总工程师, 副院长, 长期从事射线和超声波检测的理论和应用研究, 参与了 GB/T 3323 和 JB/T 4730 标准的起草工作。

相同的透照和技术方法能保证射线底片像质数值一样,不必每张底片放置像质计”。③ 添加了“对有延迟裂纹倾向的材料,至少应在焊后 24 h 以后进行射线照相检测”的规定。

(2) JB/T 4730.2 技术路线 依据欧洲,参考美国,兼顾 JB/T 4730—1994。JB/T 4730.2 除考虑适用性和协调性外,还考虑了特殊性。在协调性方面,以欧洲标准 EN 1435:1997(ISO 5579)为主线,解决了与 GB/T 3323 协调问题。在适用性方面,在继承、改进和完善的基础上,保持与 JB/T 4730—1994 的连贯性。在特殊性方面,满足了中国对承压设备的一些限制和要求。

2 标准适用范围

2.1 对比内容

GB/T 3323 是 X 射线和 γ 射线照相的基本方法,适用于金属板材和管材的熔化焊焊接接头。

JB/T 4730.2 规定了承压设备金属板材和管材的熔化焊对接接头的 X 射线和 γ 射线检测技术和质量分级要求。用于制作焊接接头的金属材料包括碳素钢、低合金钢、不锈钢、铜及铜合金、铝及铝合金和钛及钛合金、镍及镍合金。

2.2 内容解析

(1) JB/T 4730 只针对承压设备制订,而 GB/T 3323 可用于各种金属构件。

(2) 无论是检测对象结构、材质,还是检测使用的设备、器材,GB/T 3323 的限制性规定较少,给出的种类和参数更多,其适用性更广。

(3) JB/T 4730 只针对承压设备所使用的碳素钢、低合金钢、不锈钢、铜及铜合金、铝及铝合金、钛及钛合金、镍及镍合金材料;而 GB/T 3323 可应用于各种金属材料。

(4) JB/T 4730.2 在评级条款中规定了适用的厚度范围。对碳素钢、低合金钢、不锈钢、铜及铜合金、镍及镍合金的透照厚度为 2~400 mm(5.1.1);对铝及铝合金的透照厚度为 2~80 mm(5.2.1);对钛合金的透照厚度为 2~50 mm(5.3.1)。

(5) GB/T 3323 未规定适用的厚度范围,由像质计适用范围看,其适用厚度下限可小于 1.2 mm,上限可超过 375 mm。

3 透照技术分级

3.1 对比内容

GB/T 3323 将射线检测技术分为 A 级(普通级)和 B 级(优化级)两级。

JB/T 4730.2 将射线检测技术分为 A 级(低灵敏度技术)、AB 级(中灵敏度技术)和 B 级(高灵敏度技术)三级。

3.2 内容解析

JB/T 4730.2 增加 AB 级的原因:

(1) 继承历史,原 JB/T 4730—1994 有 AB 级。

(2) 适应国情,国内特种设备安全监察机构对承压设备射线检测的一些技术指标提出不同于 A 级和 B 级的要求。

(3) 射线检测技术分级与以下内容相关:应用对象、胶片系统、 γ 射线透照厚度下限、射线源-工件表面距离、曝光量、透照厚度比 K、底片黑度和 IQI 灵敏度。

4 射线照相技术适用的焊接接头

4.1 对比内容

GB/T 3323 规定,适用于熔化焊焊接接头。

JB/T 4730.2 规定,适用于熔化焊对接接头。

4.2 内容解析

熔化焊焊接接头与熔化焊对接接头概念不同。

(1) JB/T 4730 定义焊接接头有 8 种型式,分别是对接接头对接焊缝、T 形接头对接焊缝、角接接头对接焊缝、锁底接头对接焊缝、角接接头角焊缝、T 形接头角焊缝、搭接接头角焊缝和对接接头角焊缝。

(2) GB/T 3323 没有对熔化焊焊接接头的适用范围作详细解析。从其透照布置图中,只看到三种焊接接头型式:对接接头对接焊缝、角接接头对接焊缝和 T 形接头角焊缝。不过该图是解析透照布置,不能据此说其它类型的焊接接头型式就不适用。由于透照布置图中既包含全焊透结构,又包含未焊透结构,所以可认为,GB/T 3323 对焊接接头的 8 种型式全部适用。

(3) JB/T 4730.2 只适用于全焊透对接接头,即对接接头对接焊缝(双面焊、单面焊)和锁底接头对接焊缝(加垫板单面焊)。其它角接接头对接焊缝、T 型接头对接焊缝和角焊缝均不适用。这是因为对角接接头和 T 型接头的工艺和评级技术准备不足,而且承压设备不允许采用未焊透的角焊缝。

5 检测人员

5.1 对比内容

GB/T 3323 规定:按本标准进行射线照相检测的人员,应按有关规则与标准进行相应级别的培训与考核,并持有相应考核机构颁发的资格证书。

JB/T 4730 规定:从事承压设备原材料、零部件和焊接接头无损检测的人员,应按照《特种设备无损检测人员考核与监督管理规则》的要求取得相应无损检测资格。无损检测人员资格级别分为Ⅲ(高级)、Ⅱ(中级)、Ⅰ(初级)。取得不同无损检测方法各资格级别的人员,只能从事与该方法和该资格级别相应的无损检测工作,并负相应的技术责任。从事射线检测人员上岗前应进行辐射安全知识的培训,并取得放射工作人员证。射线检测人员未经矫正或经矫正的近(距)视力和远(距)视力应不低于 5.0 (小数记录值为 1.0),测试方法应符合 GB 11533 的规定。从事评片的人员应每年检查一次视力。

5.2 内容解析

对检测人员的要求,JB/T 4730 在 JB/T 4730.1《通用要求》和 JB/T 4730.2 中均有规定。并且 JB/T 4730 的规定比 GB/T 3323 详细得多。

6 射线胶片——胶片系统分级

6.1 对比内容

GB/T 3323 直接引用欧洲标准 EN 584-1《工业射线照相胶片——第一部分:工业射线照相胶片系统分类》,将射线胶片系统分为 C1, C2, C3, C4, C5 和 C6 六个级别。

JB/T 4730.2 引用标准 GB/T 19348.1—2003《无损检测 工业射线照相胶片 第一部分:工业射线胶片系统的分类》(等同采用 ISO 11699-1:1998),将射线胶片系统分为 T1, T2, T3 和 T4 四个级别。

6.2 内容解析

(1) GB/T 3323 附录 E 给出了 C 系列和 T 系列对应关系:C1 和 C2 对应 T1、C3 和 C4 对应 T2、C5 对应 T3、C6 对应 T4。

(2) 胶片分类规定的演变为:① 按粒度分级, DIN 54111-1:1977 分为 G1, G2 和 G3。② 按粒度和感光速度分级, ISO 5579:1985 分为 GI, GII, GIII 和 GIV。③ 按梯度、颗粒度和梯噪比分级,如 EN 584-1:1995, ISO 11699-1:1998 和 JIS K7627—1997。

7 射线胶片——胶片选用

7.1 对比内容

JB/T 4730.2 规定:A 级和 AB 级射线检测技

术应采用 T3 类或更高类别的胶片,B 级射线检测技术应采用 T2 类或更高类别的胶片。使用 γ 射线检测对裂纹敏感性大的材料时,应采用 T2 或更高类别的胶片。

GB/T 3323 规定:A 级选用 C5 或 C4(仅 X 射线能量 >4 MeV 且穿透厚度 $w \leq 100$ mm 时使用 C4);B 级选用 C4, C5 或 C3。

7.2 内容解析

(1) 按 GB/T 3323 附录 E 说明的 T 系列和 C 系列对应关系,实际上两标准规定大致一致。

(2) 在胶片选用方面,JB/T 4730.2 未采用与 GB/T 3323 相同的规定,这是因为① GB/T 3323 的规定太复杂。② 国内胶片产品品种不多。③ JB/T 4730.2 编写组认为,胶片选用的重要依据应是射线源种类和材料种类(γ 射线和高能 X 射线无论透照厚度多少,均应采用 T2 类或更高类别的胶片;对标准抗拉强度 $R_m \geq 540$ MPa 高强度钢或对裂纹敏感性的材料,规定应采用 T2 类或更高类别的胶片)。④ JB/T 4730 编写组认为,对低能 X 射线,胶片选用可不作细分。

(3) JB/T 4730.2 规定,使用 γ 射线对裂纹敏感性大的材料进行射线检测,应采用 T2 类或更高类别的胶片,这是因为① 使用梯噪比等级更高的胶片是提高 γ 射线照相灵敏度最有效的措施。② 实践证明, ^{192}Ir 或 ^{75}Se γ 射线源使用 T3 类型胶片(如天津Ⅲ型),裂纹检出率很低;如使用 T2 类型胶片(如天津 V 型),可明显提高裂纹检出率。

8 增感屏

8.1 对比内容

GB/T 3323 规定:采用不同射线源透照时所要求选用的增感屏材质和厚度见标准中表 2 和表 3;只要能达到所要求的影像质量,经合同各方商定,也可选用其他厚度增感屏。

JB/T 4730 规定:射线检测一般应使用金属增感屏或不用增感屏。增感屏的选用应符合表 1 的规定。

8.2 内容解析

GB/T 3323 对增感屏使用厚度的划分比 JB/T 4730 细,此外,GB/T 3323 规定的增感屏使用厚度与胶片有关,而 JB/T 4730 与胶片基本无关;GB/T 3323 规定 ^{60}Co 和 1 MeV 以上 X 射线,一般不使用铅增感屏。

(待续)