

附件

行业标准修改通知单

NB/T 47013.2-2015

《承压设备无损检测 第2部分：射线检测》

第1号修改单

本修改单经国家能源局于2018年5月14日以第7号公告批准，自2018年7月1日起实施。

1. 第2章第十三行中更改标准号：

“JB/T 5075”更改为“GB/T 23910”。

2. 4.2.6.1条第一行中更改标准号：

“JB/T 5075”更改为“GB/T 23910”。

3. 5.5.6.3条后补充新条文，5.5.6.4：

“不要求100%检测的小径管环向焊接接头的透照次数由合同双方商定”。

4. 7.1.1条改用新条文：

7.1.1 “本条适用于壁厚 $T \geq 2\text{mm}$ ，材质为钢、镍及镍合金、铜及铜合金的承压设备管子及压力管道熔化焊对接环向焊接接头射线检测结果评定和质量分级，适用的焊接接头的型式包括沿焊缝根部全长有紧贴基本金属的垫板的单面焊对接焊缝和不加垫板的单面焊对接焊缝。对于熔化焊对接纵向焊接接头（包括螺旋焊）按照第6章的规定执行”。

5. 7.2.1条改用新条文：

7.2.1 “本条适用于壁厚 $T \geq 2\text{mm}$ ，材质为铝及铝合金的承压设备管子及压力管道熔化焊对接环向焊接接头射线检测结果评定和质量分级，适用的焊接接头的型式包括沿焊缝根部全长有紧贴基本金属的垫板的单面焊对接焊缝和不加垫板的单面焊对接焊缝。对于熔化焊对接纵向焊接接头（包括螺旋焊）按照第6章的规定执行”。

6. 7.3.1条改用新条文：

7.3.1 “本条适用于壁厚 $T \geq 2\text{mm}$ ，材质为钛及钛基合金的承压设备管子及压力管道熔化焊对接环向焊接接头射线检测结果评定和质量分级，适用的焊接接头的型式包括沿焊缝根部全长有紧贴基本金属的垫板的单面焊对接焊缝和不加垫板的单面焊对接焊缝。对于熔化焊对接纵向焊接接头（包括螺旋焊）按照第6章的规定执行。”

行业标准修改通知单

NB/T 47013.3-2015

《承压设备无损检测 第3部分：超声检测》

第1号修改单

本修改单经国家能源局于2018年5月14日以第7号公告批准，自2018年7月1日起实施。

1. 5.3.3.1.1 条改用新条文：

5.3.3.1.1 “直探头选用一般应按表3的规定进行。在满足5.3条规定的灵敏度及缺陷判定的基础上，也可以选用其他型式的探头，如双晶直探头或多晶直探头（含板材厚度>60mm时）。”

2. 3.9.2 第一行中更改质量分级级别：

“V级”更改为“IV级”。

3. 表6更改为新表6：

新表6 承压设备用板材中部检测区域质量分级

等级	最大允许单个缺陷指示面积 S 或 当量平底孔直径 D	在任一 $1\text{m} \times 1\text{m}$ 检测面积内缺陷最大允许个数	
		单个缺陷指示面积或 当量平底孔直径评定范围	最大允许 个数
TII	双晶直探头检测时： $S \leq 50\text{mm}^2$	双晶直探头检测时： $20\text{mm}^2 < S \leq 50\text{mm}^2$	10
	或单晶直探头检测时： $D \leq \phi 5\text{mm} + 8\text{dB}$	或单晶直探头检测时： $\phi 5\text{mm} < D \leq \phi 5\text{mm} + 8\text{dB}$	
I	双晶直探头检测时： $S \leq 100\text{mm}^2$	双晶直探头检测时： $50\text{mm}^2 < S \leq 100\text{mm}^2$	10
	或单晶直探头检测时： $D \leq \phi 5\text{mm} + 14\text{dB}$	或单晶直探头检测时： $\phi 5\text{mm} + 8\text{dB} < D \leq \phi 5\text{mm} + 14\text{dB}$	
II	$S \leq 1000\text{mm}^2$	$100\text{mm}^2 < S \leq 1000\text{mm}^2$	15
III	$S \leq 5000\text{mm}^2$	$1000\text{mm}^2 < S \leq 5000\text{mm}^2$	20
IV	超过III级者		
注：使用单晶直探头检测并确定 5.3.7.1 b) 所示缺陷的质量分级（T I 级和 I 级）时，与双晶直探头要求相同。			

4. 表 7 更改为新表 7:

新表 7 承压设备用板材边缘或剖口预定线两侧检测区域质量分级

等级	最大允许单个缺陷指示长度 L_{\max}	最大允许单个缺陷指示面积 S 或 当量平底孔直径 D	在任一 1m 检测长度内最大允许缺陷个数	
			单个缺陷指示长度 L 或 当量平底孔直径评定范围	最大允许个数
TI	$\leq 20\text{mm}$	双晶直探头检测时: $S \leq 50\text{mm}^2$	双晶直探头检测时: $10\text{mm} < L \leq 20\text{mm}$	2
		或单晶直探头检测时: $D \leq \phi 5\text{mm} + 8\text{dB}$	或单晶直探头检测时: $\phi 5\text{mm} < D \leq \phi 5\text{mm} + 8\text{dB}$	
I	$\leq 30\text{mm}$	双晶直探头检测时: $S \leq 100\text{mm}^2$	双晶直探头检测时: $15\text{mm} < L \leq 30\text{mm}$	3
		或单晶直探头检测时: $D \leq \phi 5\text{mm} + 14\text{dB}$	或单晶直探头检测时: $\phi 5\text{mm} + 8\text{dB} < D \leq \phi 5\text{mm} + 14\text{dB}$	
II	$\leq 50\text{mm}$	$S \leq 1000\text{mm}^2$	$25\text{mm} < L \leq 50\text{mm}$	5
III	$\leq 100\text{mm}$	$S \leq 2000\text{mm}^2$	$50\text{mm} < L \leq 100\text{mm}$	6
IV	超过 III 级者			
注：使用单晶直探头检测并确定 5.3.7.1 b) 所示缺陷的质量分级（TI 级和 I 级）时，与双晶直探头要求相同。				

5. 将 5.6.4.1 条中的“轴向”二字删除。

6. 将 5.6.4.2 条中的“轴向”二字删除。

7. 8.4.6.2.3.1 b)条改用新条文:

8.4.6.2.3.1 b) “工件厚度 $t > 15\text{mm}$ 时，缺陷指示长度应大于等于 $t/2$ 或 15mm （取大者,但最大为 30mm ）。”

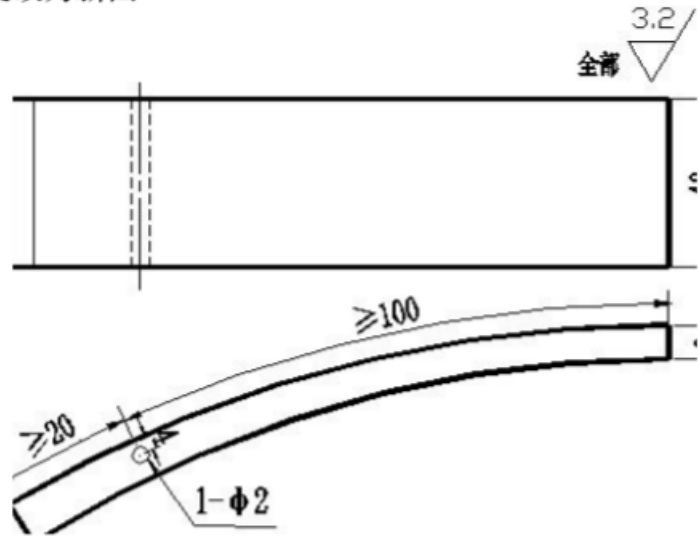
8. 附录 J 的表 J.1 更改为新表 J.1:

新表 J.1 RB-L 系列对比试块尺寸（推荐）

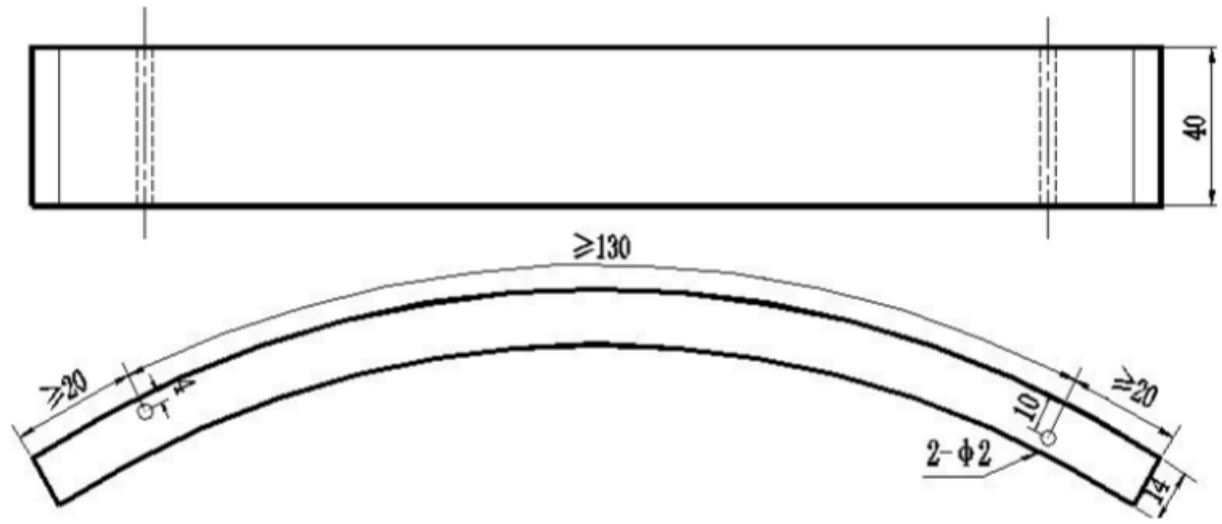
单位为 mm

RB-L 编号	工件厚度 t	试块厚度 T	横孔深度位置	横孔直径
RB-L-1	$\geq 6 \sim 10$	8	4	$\phi 2.0$
RB-L-2	$> 10 \sim 16$	14	4、10	$\phi 2.0$
RB-L-3	$> 16 \sim 24$	20	5、10、15	$\phi 2.0$
RB-L-4	$> 24 \sim 36$	30	5、10、20、25	$\phi 2.0$
RB-L-5	$> 36 \sim 50$	45	5、10、20、30、40	$\phi 2.0$
注：工件厚度 t 大于 50mm 时，试块宽度应满足 6.3.10.1 的要求，横孔深度位置最小可为 10mm ，深度间隔不超过 20mm ，试块厚度与工件厚度之差不超过工件厚度的 20%。				

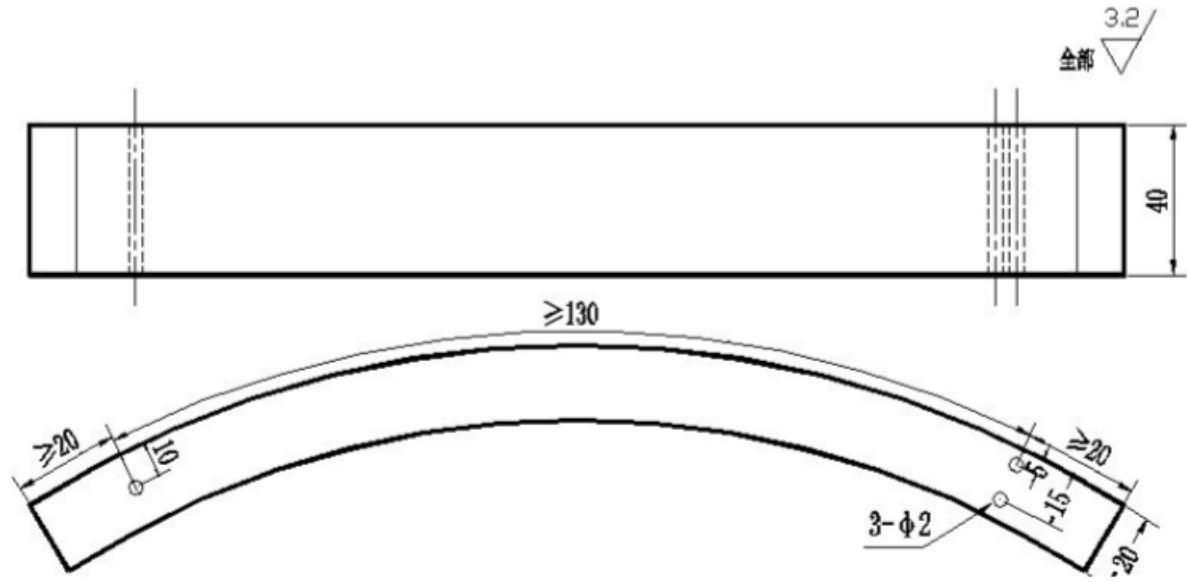
9. 附录 J 的图 J.1 更改为新图 J.1:



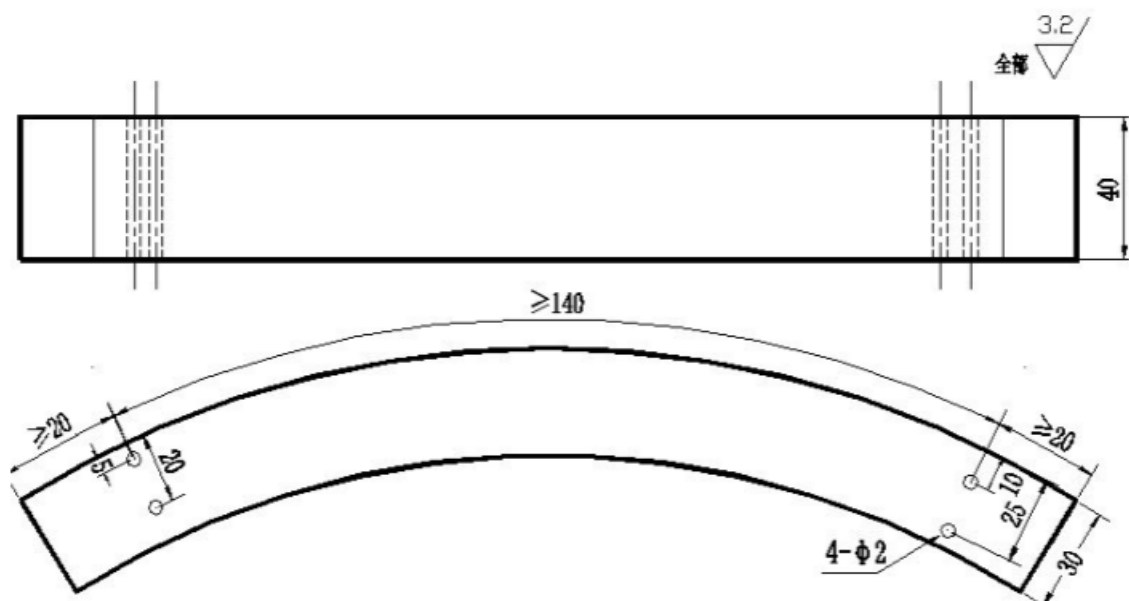
a) RB-L-1 试块



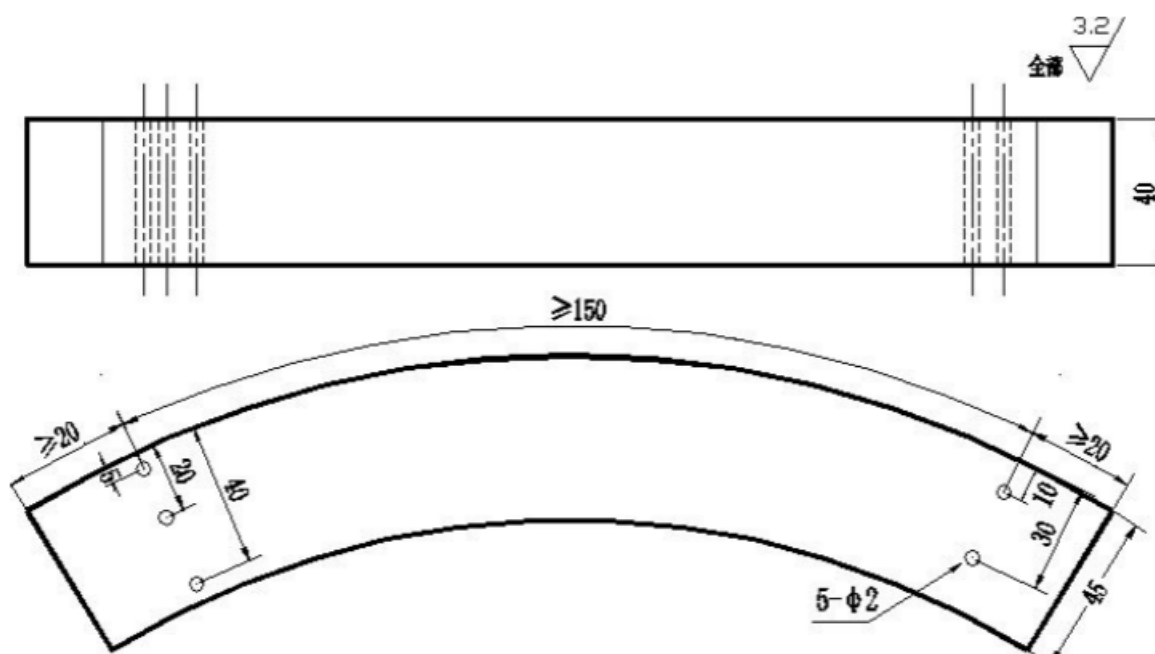
b) RB-L-2 试块



c) RB-L-3 试块



d) RB-L-4 试块



e) RB-L-5 试块

新图 J.1 RB-L 系列对比试块示意图 (推荐)

10. K.2.1 条改用新条文:

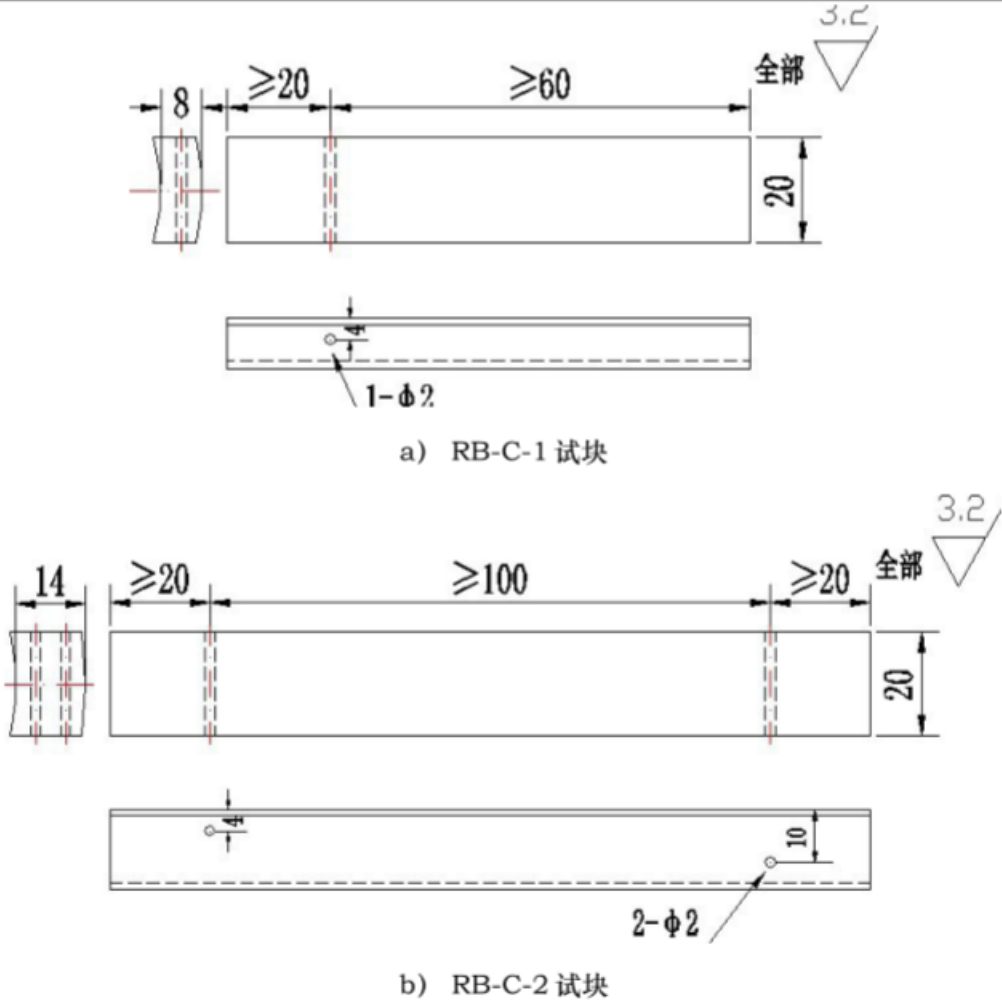
K.2.1 “对比试块 RB-C 的形状和尺寸见图 K.1。为方便试块加工和灵敏度调节,也可使用如表 K.1 和图 K.2 的试块。”

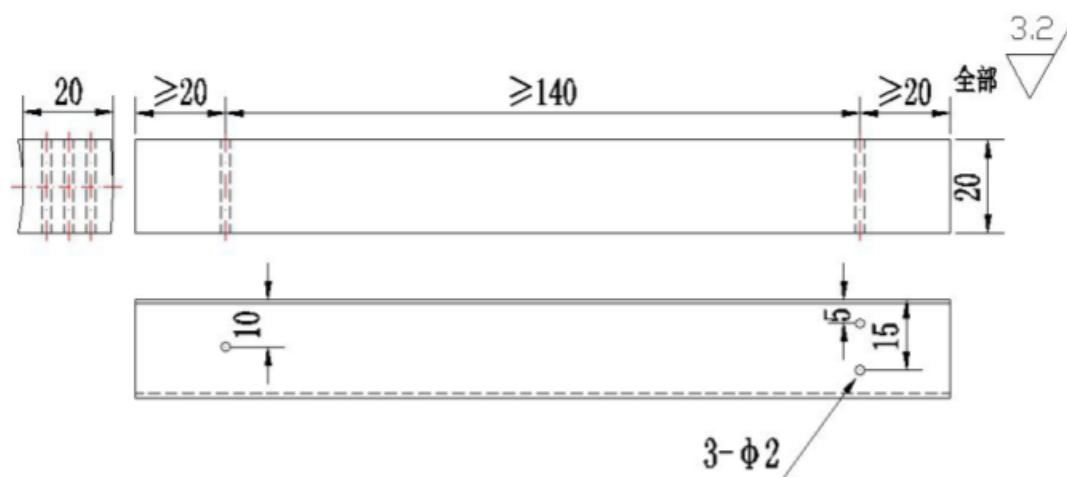
11. 附录 K 的图 K.1 后补充表 K.1 和图 K.2。

表 K.1 RB-C 系列对比试块尺寸 (推荐) 单位为 mm

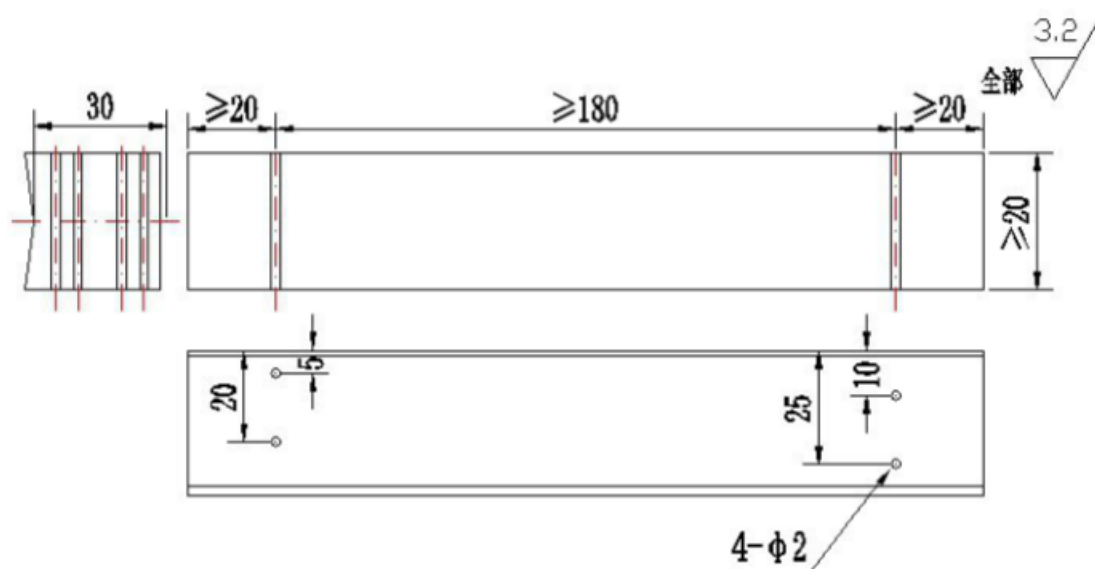
RB-C 编号	工件厚度 t	试块厚度 T	横孔深度位置	横孔直径
RB-C-1	$\geq 6 \sim 10$	8	4	$\phi 2.0$
RB-C-2	$> 10 \sim 16$	14	4、10	$\phi 2.0$
RB-C-3	$> 16 \sim 24$	20	5、10、15	$\phi 2.0$
RB-C-4	$> 24 \sim 36$	30	5、10、20、25	$\phi 2.0$
RB-C-5	$> 36 \sim 50$	45	5、10、20、30、40	$\phi 2.0$

注：工件厚度 t 大于 50mm 时，试块宽度应满足 6.3.10.1 的要求，横孔深度位置最小可为 10mm，深度间隔不超过 20mm，试块厚度与工件厚度之差不超过工件厚度的 20%。

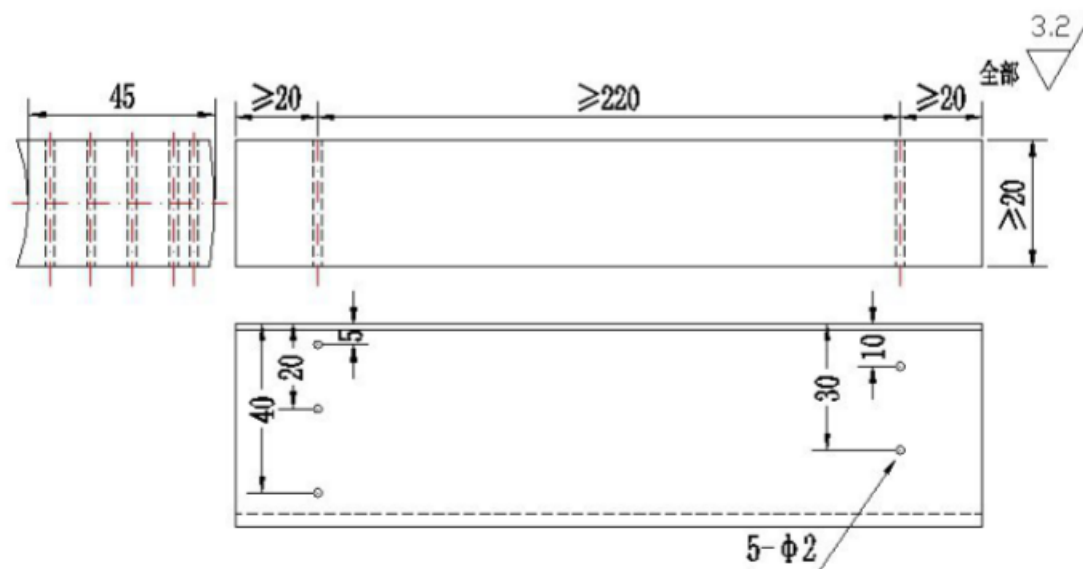




c) RB-C-3 试块



d) RB-C-4 试块



e) RB-C-5 试块

图 K.2 RB-C 系列对比试块示意图 (推荐)

12. 附录 K 的表 K.1 序号更改为表 K.2。

13. K.3.2 条改用新条文：

K.3.2 “探头折射角（K 值）的选择见表 25，探头标称频率可按表 K.2 选择。”

14. K.5.1 条改用新条文：

K.5.1 “检测面的选择按表 K.2 进行。”

行业标准修改通知单

NB/T 47013.11-2015

《承压设备无损检测 第 11 部分：X 射线数字成像检测》

第 1 号修改单

本修改单经国家能源局于 2018 年 5 月 14 日以第 7 号公告批准，自 2018 年 7 月 1 日起实施。

1. 第 2 章“GB/T 23903 射线图像分辨力测试计”后补充新条文：

“GB/T 26592 无损检测仪器 工业 X 射线探伤机性能测试方法
GB/T 26594 无损检测仪器 工业用 X 射线管性能测试方法”

第 2 章“NB/T47013.2 承压设备无损检测 第 2 部分：射线检测”后补充新条文：

“JB/T 11608 无损检测仪器 工业用 X 射线探伤装置”

2. 4.1.1 条中更改用语：

“并取得《放射工作人员证》”更改为“并按照有关法规的要求取得相应证书”。

3. 4.2 条中更改用语：

“检测系统”更改为“检测系统与器材”。

4. 4.2.1.2 条后补充新条文，4.2.1.3：

“采用的 X 射线机，其性能指标应满足 JB/T11608 的规定，使用性能测试条件及测试方法参考 GB/T26594 和 GB/T26592 的规定。”

5. 4.2.2.4 条改用新条文：

4.2.2.4 “坏像素要求：面阵列探测器 3×3 像素区域中，相邻坏像素不得超过 3 个；成行（成列）坏像素不得超过 3 个，且不得位于距离中心位置 200 像素以内；成像区域内坏像素不超过总像素的 1%。线阵列探测器中，相邻的坏像素不允许超过 2 个。探测器系统供应商应提供出厂坏像素表和坏像素校正方法。”

6. 在 4.2.2.5 后补充新条文，4.2.2.6 和 4.2.2.7：

“4.2.2.6 探测器系统性能指标如：坏像素、对比灵敏度、分辨率、信噪比、线性范围、厚度宽容度、残影等，其测试条件及测试方法按相应国家或行业标准的规定执行。”

“4.2.2.7 探测器系统质量合格证中至少应给出探测器类型、转换屏参数（如有）、像素尺寸、成像面积、射线能量适用范围、量子转换效率、填充因子、采集帧频等技术参数。”

7. 4.2.4.6 条中更改用语：

“根据评定结果”更改为“自动”。

8. 4.2.6 条改用新条文:

4.2.6 “像质计

4.2.6.1 本部分采用的像质计包括线型像质计和双线型像质计。

4.2.6.2 线型像质计的型号和规格应符合 GB/T 23901.1 的规定, 双线型像质计的型号和规格应符合 GB/T 23901.5 的规定。”

9. 4.2.6 条后补充新条文, 4.2.7、4.2.8:

“4.2.7 检测系统使用性能

应结合被检工件和本部分要求, 根据检测系统各部分性能指标选择合适的检测设备和器材, 并提供满足上述设备和器材性能指标及系统软件功能的测试证明文件。检测系统的使用性能应满足本部分规定的图像质量要求。”

“4.2.8 校准或运行核查

4.2.8.1 每年至少对探测器系统性能中的坏像素、线性范围、信噪比、厚度宽容度、残影等进行 1 次校准并记录。

4.2.8.2 每年至少应对使用中的曝光曲线进行 1 次核查。当射线机重要部件更换或经过修理后, 应重新制作曝光曲线。

4.2.8.3 每 3 个月至少对探测器坏像素进行 1 次核查, 并记录和校正。

4.2.8.4 存在如下情况应进行系统分辨率核查并记录, 核查方法按附录 A 执行。

- a) 检测系统有改变时;
- b) 正常使用条件下, 每 3 个月应至少核查一次;
- c) 在系统停止使用一个月后重新使用时。”

10. 5.4.1.2 条后补充新条文, 5.4.1.3:

“由于结构原因不能按照 5.4.1.1 或 5.4.1.2 规定的间隔角度进行多次透照时, 经合同双方商定, 可不再强制限制 5.4.1.1 或 5.4.1.2 规定的间隔角度, 但应采取有效措施尽量扩大缺陷可检出范围, 并保证图像评定范围内信噪比、灵敏度和分辨率满足要求, 并在检测报告中对有关情况进行说明。”

11. 5.4.2 条改用新条文:

5.4.2 “不要求 100%检测的小径管环向焊接接头的透照次数由合同双方商定, 并保存相关记录。

12. 将 6.1.1.3 条中的“线型像质计的型号和规格应符合 GB/T 23901.1 的规定”删除。

13. 将 6.1.1.4 条中的“双线型像质计的型号和规格应符合 GB/T 23901.5 的规定”删除。

14. 6.1.2.1.2 条中更改用语:

“双壁单影透照时”更改为“双壁单影或双壁双影透照时”

15. 6.1.3.1 条改用新条文:

6.1.3.1 “双线型像质计应放在射线机侧。当采用双壁单影透照方式时, 可放在探测器侧。”

16. 6.1.3.2.1 条中更改用语:

“被检测区长度的 1/4 左右位置” 更改为 “靠近被检焊缝”。

17. 在 6.1.4.2 条句尾补充 “对于小径管双壁双影透照方式, 透照厚度应取管子直径。”

18. 在 6.1.4.3 条句尾补充:

“注: 对于使用裂纹敏感性材料或标准抗拉强度下限值 $R_m \geq 540\text{MPa}$ 高强度材料进行检测时, 不得采取补偿。”

19. 6.2.5.2 条第一行中更改用语:

“透照规格” 更改为 “透照参数”。

20. 在 A.5.1 a) 条句尾补充:

“在条件受限情况下, 可适当减小 F , 但应保证检测系统的几何不清晰度不大于探测器像素尺寸的 5%。”

21. 在 A.5.2 后补充新条文, A.6:

“系统分辨率应满足表 4 或表 5 的要求, 用于小径管双壁双影透照方式检测时, 表中透照厚度应取 2 倍管子壁厚。”

22. D.1 中第 5 行中更改用语:

“ P —探测器像素大小 (μm)” 更改为: “ P —分辨力 (μm) ;

注: 测量系统归一化信噪比时, P 为系统分辨力; 测量图像归一化信噪比时, P 为图像分辨力”。

23. D.2 条改用新条文:

D.2 “信噪比测量是指在均匀区域 (图像信噪比指热影响区或焊缝附近的母材、无缺陷处), 取面积不小于 20 像素 \times 55 像素的矩形区, 计算此区域的均值和标准差, 按照信噪比定义得到测量信噪比 SNR_m 。”