

ICS 27.040

CCS K 54

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 9630.2—202X

代替 JB/T 9630.2—1999

汽轮机铸钢件无损检测
第2部分：超声检测

Nondestructive testing of steel casting for steam turbines—
Part 2: Ultrasonic testing

报批稿

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 超声检测基本要求	1
4.1 检测表面要求	1
4.2 检测用设备和材料要求	1
4.3 试块	1
5 检测方法和灵敏度调整	1
5.1 A1、A2 检测方法	2
5.2 B 检测方法	2
5.3 检测频率	2
5.4 补偿	2
5.5 其他检测灵敏度	3
6 扫查	3
6.1 扫查顺序	3
6.2 扫查重叠	3
6.3 扫查方向	3
6.4 扫查灵敏度	3
7 复验	3
8 缺陷的评定	3
8.1 应评定的缺陷或信号	3
8.2 非裂纹类缺陷的评定方法	3
9 质量要求	4
9.1 A1、A2 检测质量要求	4
9.2 B 检测质量要求	5
10 缺陷处理	5
11 检测记录和检测报告	5
11.1 记录	5
11.2 检测报告	6
附录 A （规范性） A1 检测对比试块要求	7
附录 B （规范性） A2 检测对比试块要求	8
附录 C （规范性） B 检测对比试块要求	9
附录 D （规范性） 铸钢件受检部位分区扫查典型图示	10
图 A.1 A1 检测用对比试块图	7
图 B.1 A2 检测使用的试块图	8
图 C.1 B 检测对比试块图	9
图 D.1 汽缸管口位置的检测区域及探头布置图	11

图 D. 2	阀壳管口位置的检测区域及探头布置图	11
图 D. 3	过渡段管口位置的检测区域及探头布置图	11
图 D. 4	合金堆焊位置的 I 级检测区域及探头布置图	12
图 D. 5	水平法兰面和垂直法兰面检测区域布置图	12
图 D. 6	探头布置图	13
图 D. 7	补焊位置的检测区域及探头布置图	13
表 1	A1、A2 检测方法探头选用表	2
表 2	B 检测方法探头选用表	2
表 3	铸钢件 A1、A2 检测质量等级	4
表 4	铸钢件 B 检测缺陷长度要求	5
表 A. 1	A1 检测试块尺寸要求表	7
表 B. 1	A2 检测试块尺寸要求表	8
表 C. 1	B 检测试块尺寸要求表	9
表 D. 1	铸钢件各部位扫查要求	10

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是JB/T 9630《汽轮机铸钢件无损检测》的第2部分。JB/T 9630已经发布了以下部分：

- 第1部分：磁粉检测；
- 第2部分：超声检测。

本文件代替JB/T 9630.2—1999《汽轮机铸钢件 超声波探伤及质量分级方法》，与JB/T 9630.2—1999相比，除编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了超声检测的表面准备要求（见4.1，1999年版的5.2、5.3）；
- b) 更改了试块的表述方式，引用了JB/T 8428相应要求（见4.3，1999年版的4.3）。
- c) 更改了不同壁厚区域直探头和双晶探头检测组合要求（见5.1、5.2，1999年版的6.1）；
- d) 删除了原标准的缺陷分类定义（见1999年版的7.3）；
- e) 增加了铸钢件缺陷壁厚方向尺寸的测量的要求（见8.2）；
- f) 更改了铸钢件缺陷壁厚方向尺寸的验收要求（见9.1.2、表3，1999年版的8.2）
- g) 增加了斜探头超声检测的验收要求（见9.2）；
- h) 更改了补焊区返修后的超声检测要求（见10.2，1999年版的9.2）；
- i) 增加了直探头扫查高灵敏度试块的尺寸范围，调整了平底孔直径要求（见附录B）；
- j) 增加了斜探头扫查灵敏度试块的尺寸范围（见附录C表C.1）；
- k) 增加了铸钢件不同部位超声检测方法要求（见附录D）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国汽轮机标准化技术委员会（SAC/TC 172）归口。

本文件起草单位：哈尔滨汽轮机厂有限责任公司、上海发电设备成套设计研究院有限责任公司、东方电气集团东方汽轮机有限公司、上海电气电站设备有限公司上海汽轮机厂、南京汽轮机（集团）有限责任公司、北京北重汽轮机有限责任公司、杭州汽轮机股份有限公司。

本文件的主要起草人：宋士勇、徐茂琦、方崇华、陈辉、于海洋、许存官、徐新华、陈军、卢东军、方建斌、王扬。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 1988年首次发布为ZB K 54010—1988；
- 1999年修订时，将该专业标准转化为JB/T 9630.2—1999；
- 本次为第二次修订。

汽轮机铸钢件无损检测 第2部分：超声检测

1 范围

本文件规定了汽轮机铸钢件A型脉冲反射式超声检测要求，描述了相应的检测方法和对缺陷进行分级的方法，规定了检测的质量等级要求、对缺陷进行检测和评定的要求、检测记录和检测报告。

本文件适用于碳钢、合金钢和非奥氏体不锈钢厚度不超过600 mm的电站汽轮机用铸钢件超声检测。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 7233.1—2009 铸钢件 超声检测 第1部分：一般用途铸钢件

JB/T 8428 无损检测 超声试块通用规范

JB/T 9214 无损检测 A型脉冲反射式超声检测系统工作性能测试方法

JB/T 10061 A型脉冲反射式超声波探伤仪 通用技术条件

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 超声检测基本要求

4.1 检测表面要求

铸钢件加工表面的粗糙度 R_a 为6.3 μm ，毛坯表面的粗糙度 R_a 为12.5 μm 。表面不应存在妨碍超声检测的涂料、污垢、焊瘤、刀纹、凹凸不平等。

4.2 检测用设备和材料要求

超声检测设备应符合JB/T 10061的规定。

超声检测系统的水平线性误差应小于或等于1%，垂直线性误差应小于或等于5%，测试方法按照JB/T 9214规定进行。

耦合剂应能够使探头与检测面良好接触，可用浆糊、机油或甘油等具有适当高粘性的液体作为耦合剂，实际检测和校正所用的耦合剂应相同。

4.3 试块

应使用与铸钢件材质相同或相近并经同一热处理方法所得的材料制作对比试块，对比试块不应有铸造气孔以及大于或等于 $\phi 2$ mm平底孔当量直径的缺陷。对比试块应符合JB/T 8428的要求，形状和尺寸见附录A、附录B和附录C。

5 检测方法和灵敏度调整

5.1 A1、A2 检测方法

5.1.1 A1、A2 检测方法的探头选用

A1、A2检测方法的探头选用应符合表1的要求。

注：A1、A2检测方法为直射法，单晶和双晶探头均可选用。

表1 A1、A2 检测方法探头选用表

频率 MHz	晶片	直径 mm
1~5	带保护膜单晶或双晶	$\phi 10 \sim \phi 25$

5.1.2 A1 检测方法灵敏度

采用附录A的一组 $\phi 6$ mm平底孔试块。检测时，按照检测深度将一组 $\phi 6$ mm平底孔调整到屏幕的合适高度制成DAC曲线，曲线深度应覆盖检测深度，以此曲线作为记录参考线。允许采用探头自带的AVG曲线调整灵敏度。

5.1.3 A2 检测方法灵敏度

采用附录B的一组 $\phi 2.4$ mm平底孔试块。检测时，按照检测深度将一组 $\phi 2.4$ mm平底孔调整到屏幕的合适高度制成DAC曲线，曲线深度应覆盖检测深度，以此曲线作为记录参考线。

5.2 B 检测方法

5.2.1 B 检测方法的探头选用

B检测方法探头选用应符合表2的要求。

注：B检测方法为斜射法，选用横波斜探头。

表2 B 检测方法探头选用表

频率 MHz	晶片	角度		晶片尺寸 mm
2~5	单晶或双晶	补焊部位深度	深度 ≤ 50 mm, $60^\circ \sim 70^\circ$ 深度 > 50 mm, 45°	边长 ≤ 20
		结构焊缝	$45^\circ, 60^\circ$	

5.2.2 B 检测方法灵敏度

B检测方法采用附录C的一组横孔试块。检测时，将不同深度横孔反射波调整至屏幕合适高度制成DAC曲线，曲线的深度应覆盖检测深度，以此曲线作为记录参考线。

5.3 检测频率

应使用频率不低于2 MHz的超声波进行检测。因铸造组织结构影响而使用频率低于2 MHz的超声波时，应在检测报告中说明。

5.4 补偿

铸钢件检测表面与试块测试表面的粗糙度、曲率半径以及铸钢件与试块的材质衰减存在差异时，应对上述曲线分别进行补偿修正。

5.5 其他检测灵敏度

供需双方可根据设计和使用要求，协商使用其他灵敏度进行A1、A2检测，但灵敏度不得低于 $\phi 6$ mm平底孔。

6 扫查

6.1 扫查顺序

为方便检测和记录，应在铸钢件的检测面画出300 mm×300 mm的方格（小尺寸铸钢件检测面可相应缩小方格尺寸），逐个区域进行扫查，并进行标记。

6.2 扫查重叠

应确保两个相邻扫查带的重叠在探头晶片尺寸（直径或边长）的10 %以上，扫查速度小于或等于150 mm/s。

6.3 扫查方向

6.3.1 采用A1或A2检测方法时，应尽可能从铸钢件两个相对表面进行扫查。通过两个相对表面可以保证整个壁厚的有效检测时，可使用单晶直探头。无法从两个相对表面的有效检测时，应采用双晶探头检测或直探头和双晶探头组合检测。

6.3.2 采用B检测方法时，应从补焊区各个方向、结构焊缝两侧前后拉动扫查。

6.3.3 铸钢件各部位推荐的扫查方向和区域应符合附录D的要求。

6.3.4 因几何形状或尺寸限制无法扫查或存在扫查不到的部位，应在正式检测前通知需方，并在检测报告中加以说明。

6.4 扫查灵敏度

扫查时，应将灵敏度提高6 dB；对缺陷进行评定时，再降低到灵敏度初始值。

7 复验

检测完成后，应进行灵敏度校验。如果出现灵敏度降低大于2 dB，应对灵敏度校验前检测的区域进行复验。

8 缺陷的评定

8.1 应评定的缺陷或信号

8.1.1 达到或超过第4章100 %DAC曲线或AVG曲线的缺陷回波应进行评定。

8.1.2 底面回波高度降低到正常底面回波高度的25 %及以下区域，经判断确认因几何形状引起的底波高度降低可不作评定。

8.1.3 确认为裂纹性质的，不论其回波高度如何，均应评定。

8.2 非裂纹类缺陷的评定方法

8.2.1 缺陷面积的测量

8.2.1.1 达到或超过 100 %DAC 曲线或 AVG 曲线的缺陷回波,将探头移动到缺陷回波高度降低到 50 % DAC 曲线或 AVG 曲线位置时,以探头中心点(直接标在检测面上)确定缺陷边界,求出缺陷面积。

8.2.1.2 缺陷回波高度达到或超过 100 %DAC 曲线或 AVG 曲线,但由于几何形状限制,探头稍一移动,缺陷回波即下降或消失者,此种缺陷的面积以 1 cm² 计算。

8.2.1.3 底面回波降低到正常高度的 25 % 及以下的衰减区域,将探头移动到底面回波降低 75 % 的位置时,以探头中心点确定缺陷边界,求出缺陷面积。

8.2.1.4 一个评定框内存在多个缺陷时,累计缺陷的面积为各个缺陷面积之和。

8.2.2 缺陷壁厚方向尺寸测量

缺陷在壁厚方向上的尺寸按 GB/T 7233.1—2009 规定的方法进行测量。

- a) 单个缺陷在壁厚方向的尺寸为缺陷距同一检测面最远与最近距离之差;
- b) 不同检测位置的两个缺陷边界之间距离小于或等于 10 mm 时:
 - 缺陷深度在壁厚方向有重叠的,缺陷在壁厚方向的尺寸为上述缺陷距同一检测面最远与最近距离之差;
 - 缺陷深度在壁厚方向无重叠的,缺陷在壁厚方向的尺寸为上述缺陷的累加。
- c) 同一检测位置存在两处及以上不同深度的缺陷时,缺陷在壁厚方向上的尺寸为上述缺陷的累加。

9 质量要求

9.1 A1、A2 检测质量要求

9.1.1 裂纹

不应存在判定为裂纹性质的缺陷。

9.1.2 非裂纹类缺陷等级

采用 A1、A2 检测方法时,非裂纹类缺陷的质量等级见表 3。以检测面内 15 cm×15 cm 评定框所含缺陷面积划分质量等级,评定质量等级时,评定框应置于缺陷程度最严重的部位。

表 3 铸钢件 A1、A2 检测质量等级

质量等级	缺陷位置	评定标准				
		单个缺陷面积 cm ²	多个缺陷面积		缺陷壁厚方向尺寸百分比 %	
			累计缺陷面积 cm ²	单位评定框 cm	单个缺陷尺寸	多个缺陷累加尺寸
1	E	0	0	0	0	0
2	O	8	15	15×15	10	20
	C	15				
3	O	20	25	15×15	10	20
	C	25				
4	O	30	40	15×15	15	20

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/868004040026006025>