

ICS 19.100

J 04

备案号：

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T ××××—××××

无损检测 表面波超声检测

Non-destructive testing — Ultrasonic testing by surface wave

(请将你们对本标准讨论稿的意见和建议寄给下述地址：
上海市辉河路 100 号全国无损检测标准化技术委员会秘书处，
邮编 200437；或：E-mail：tc56@chinandt.org)

(请将你们发现的有关专利的内容和支持性文件随意见一并返回)

(讨论稿，第 2 稿)

××××-××-××发布

××××-××-××实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 一般要求.....	1
5 检测.....	1
6 灵敏度调节.....	2
7 缺陷的记录和评定.....	2
8 质量分级.....	3
9 检测报告.....	3
附录 A（规范性附录）对比试块.....	4
附录 B（规范性附录）应用实例 在线热连轧高速钢工作辊超声表面波检测.....	5
B.1 概述.....	5
B.2 检测系统.....	5
B.3 检测.....	5
B.4 缺陷检测及定量.....	6
B.5 缺陷评定.....	6
B.6 质量分级及合格等级.....	6
B.7 记录与报告.....	6
图 1 距离-波幅曲线.....	2
图 A.1 SWB-1 对比试块.....	4
图 B.1 表面波探伤的距离 - 波幅曲线.....	6
图 B.2 辊身探头扫查区域示意图.....	6
表 1 直角棱边法的推荐参数.....	2
表 2 试块法的推荐参数.....	2
表 3 质量分级.....	3

前 言

请注意本标准的某些内容有可能涉及专利。本标准的发布机构不应承担识别这些专利的责任。

本标准的附录A和附录B为规范性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国无损检测标准化技术委员会（SAC/TC 56）归口。

本标准起草单位：上海宝钢工业检测公司。

本标准主要起草人：

无损检测 表面波超声检测

1 范围

本标准规定了金属材料、零部件采用 A 型脉冲反射式超声探伤仪检测工件缺陷的表面波检测和质量分级。

本标准适用于表面粗糙度小于 $1.6\mu\text{m}$ 的金属材料、零部件的表面和近表面检测。

本标准不适用于奥氏体等粗晶材料，也不适用曲率半径小于 15 的周向检测、厚度小于 5 。

其它材料的表面检测也可参照此执行。

附录B给出了在线热连轧高速钢工作辊超声表面波检测的应用实例。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 9445 无损检测 人员资格鉴定与认证（GB/T 9445—2005，ISO 9712:1999，IDT）

GB/T 12604.1 无损检测 术语 超声检测（GB/T 12604.1—2005，ISO 5577:2000 Non-destructive testing — Ultrasonic inspection — Vocabulary, IDT）

JB/T 8428 无损检测 超声检测用试块

3 术语和定义

GB/T 12604.1 确立的术语和定义适用于本标准。

4 一般要求

4.1 人员资格

表面波超声检测及最终验收结果的评定应由有资格和能力的人员来完成。相应等级的人员的资格鉴定，推荐按 GB/T 9445 或等效标准、法规进行。

4.2 检测设备

4.2.1 探头

晶片面积一般不应大于 500mm^2 ，且任一边原则上不大于 25mm。

表面波探头声束水平偏离不应大于 2° 。

探头频率：1 ~ 5MHz。

4.2.2 系统性能

在达到所探工件的最大检测声程时，其有效灵敏度余量应不小于 10dB。

仪器和探头的组合频率与公称频率误差不得大于 $\pm 10\%$ 。

4.3 检测准备

金属原材料、另部件在用表面波中，检测时机及抽检率的选择等应按法规产品标准及有关技术文件的要求和原则进行。

检测面的确定，应保证工件被检部分均能得到充分检查。

所有影响表面波检测的锈浊、飞溅和油污等都应予清除，其表面粗糙度符合检测要求。

5 检测

5.1 探头扫查

沿被检工件表面两个相互垂直方向平行扫查，探头呈 $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 转动。

5.2 扫查覆盖率

为确保检测时表面波声束能扫查到工件的整个被检区域，探头的每次扫查覆盖率应大于探头宽度的15%。

5.3 探头的扫查速度

探头的扫查速度不应超过150mm/s。

5.4 耦合

耦合方式可采用接触法耦合，耦合剂应采用透声性好，且不损伤检测表面的耦合剂，如机油、浆糊、水等。

6 灵敏度调节

6.1 直角棱边法

在工件完好部位，根据工件的规格，距工件直角棱边一定距离处，使入射表面波方向垂直于端面，调节棱边反射波波高达到20%基准高，再增益一定dB。增益dB值见表1。此时探伤灵敏度校定完毕。

表1 直角棱边法的推荐参数

距离 (mm)	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
dB值	25	28	30	31	32	33	33.5	34	34.5	35

6.2 试块法

根据选用表面波探头频率在附录A所述的对比试块上选择相应平底孔（见表2），距平底孔100mm处波高调节为荧光屏满刻度的50%。

表2 试块法的推荐参数

编号	1	2	3	4	5
频率 (MHz)	1	2	2.25 ~ 2.5	4	5
埋藏深度 d (mm)	3	1.5	1	0.8	0.5

6.3 距离 - 波幅曲线的制作

距离 - 波幅曲线应按所用探头和仪器在工件或试块上实测的数据绘制而成。

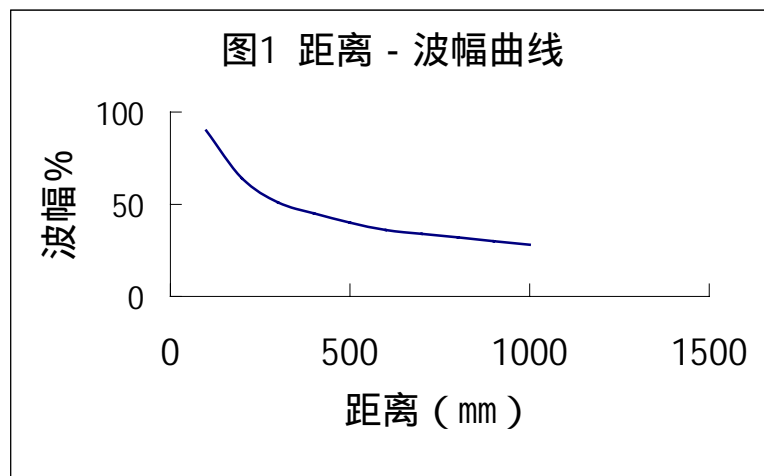


图1 距离-波幅曲线

7 缺陷的记录和评定

7.1 概述

除能确认表面波是由于被检工件表面的杂质、油污、水滴等引起反射波之外，其他表面反射波且波高大于基准曲线（工件端面反射波除外）均应作为缺陷处理。

7.2 缺陷的测长

采用6dB法测定缺陷指示长度；

7.3 缺陷的记录

可采用图示法、照相法等有效手段进行记录，记录内容应包括缺陷位置、类型、走向、波幅、指示长度及缺陷分布图。

7.4 缺陷的评定

超过基准曲线的信号应注意其是否是裂纹缺陷，如不能判断，应辅以其他检测方法作综合判定。

缺陷指示长度小于10mm，按5mm计。

相邻两缺陷在一直线上，其间距小于较小的缺陷长度时，应作为一条缺陷处理，以两缺陷长度之和作为其指示长度（间距不计缺陷长度）。

8 质量分级

质量分级见表3。

表3 质量分级

等级	反射波幅	单个缺陷指示长度L	多个缺陷累计长度L (在任意1m长度范围内)
1		非裂纹类缺陷	
2		L 5.0	L 10
3		L 15	L 20
4		L 20	L 30
5		大于4	大于4
注：当检测长度不足1m时，可按比例折算。当折算后的缺陷累计长度小于单个缺陷指示长度时，以单个缺陷指示长度为准。			

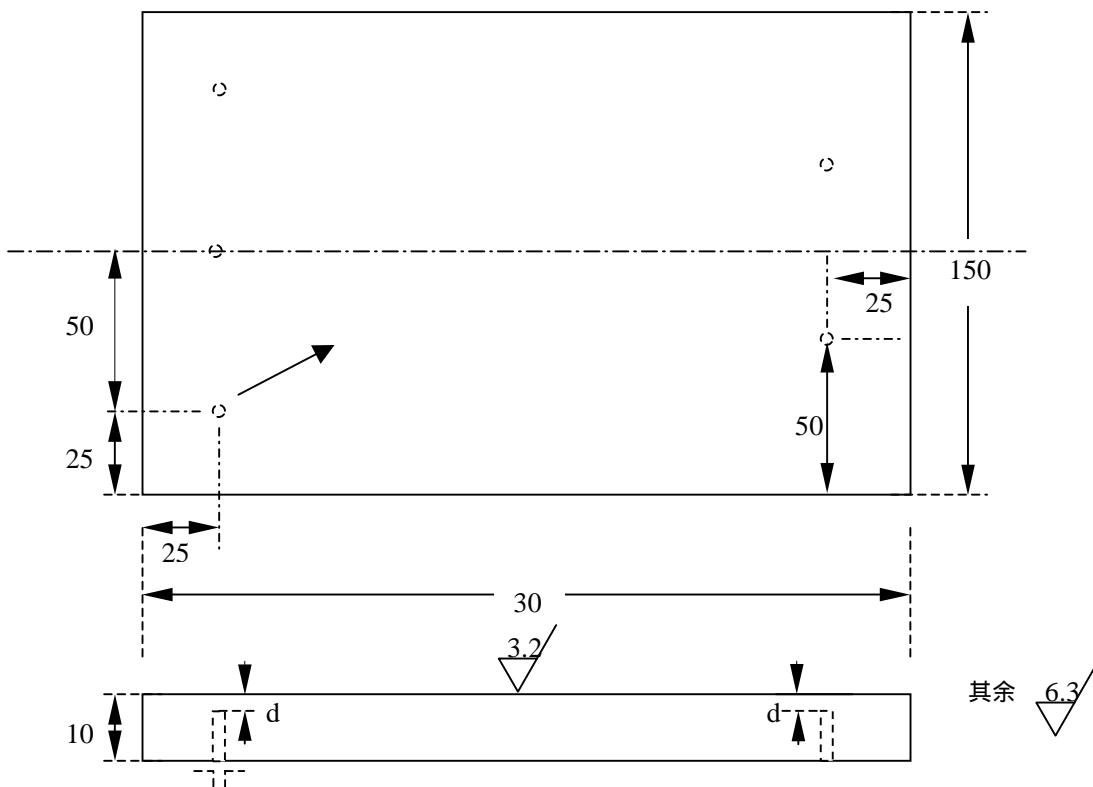
9 检测报告

检测报告应包括以下内容：

- a) 委托单位；
- b) 被检工件：名称、编号、规格、材质、热处理状态、表面状态；
- c) 检测设备；
- d) 检测规范；
- e) 缺陷记录及工件附图；
- f) 检测结果及质量评级、验收等级；
- g) 检测人员和责任人员签字；
- h) 检测日期。

附录 A
(规范性附录)
对比试块

对比试块的厚度应大于10波长，其形状和尺寸见图A.1。除形状和尺寸外，对比试块的技术要求应符合 JB/T 8428。



2平底孔编号	1	2	3	4	5
埋藏深度 d (mm)	3	1.5	1	0.8	0.6

图 A.1 SWB-1 对比试块

附录 B (规范性附录)

应用实例 在线热连轧高速钢工作辊超声表面波检测

B.1 概述

本附录适用于2050、1580热连轧精轧机组在线高速钢复合工作辊的表面波检测。其他类似轧辊的检测可参照执行。

B.2 检测系统

B.2.1 仪器

A型脉冲反射式超声探伤仪，应至少在荧光屏刻度的80%范围内呈线性显示，推荐使用数字式超声探伤仪。

B.2.2 探头

频率为0.8~2MHz，晶片尺寸为 $10 \times 12 \sim 15 \times 15\text{mm}^2$ 的表面波探头。

B.2.3 耦合剂

黄干油或化学浆糊。

B.3 检测

B.3.1 表面准备

被检轧辊的辊身表面须经磨削，表面粗糙度Ra不大于 $1.6 \mu\text{m}$ ；表面须经清理，无灰尘、油污、水渍及锈蚀等污物。

B.3.2 检测范围

轧辊表面周向100% + 轴向100%。

B.3.3 仪器扫描速度的调整

直接在辊身表面调整仪器的水平扫描速度。以辊身的直角棱边为参照反射体。采用数字式探伤仪时，开启自动校定程序，进行校定。

B.3.4 探头扫查速度

不大于150mm/s。

B.3.5 探头扫查方式

探头声束应平行或垂直轧辊母线，作平行移动，并作 $10^\circ \sim 15^\circ$ 的左右转动。

B.3.6 距离-波幅曲线

按1:1调节扫描时基线。

距轧辊面完好部位直角棱边1000或500mm距离处的波高调至20%，在此dB数灵敏度下，确定100、200、300mm...各距离处的直角棱边反射波高点（%），连成一曲线，见图1。该曲线即为表面波检测的距离-波幅曲线。

B.3.7 检测灵敏度的选择

检测缺陷时，将距离-波幅曲线灵敏度提高25dB。

B.3.8 检测要求

如下图B.1将轧辊表面划分成500mm宽的检测扫查区域，进行周向和轴向扫查。

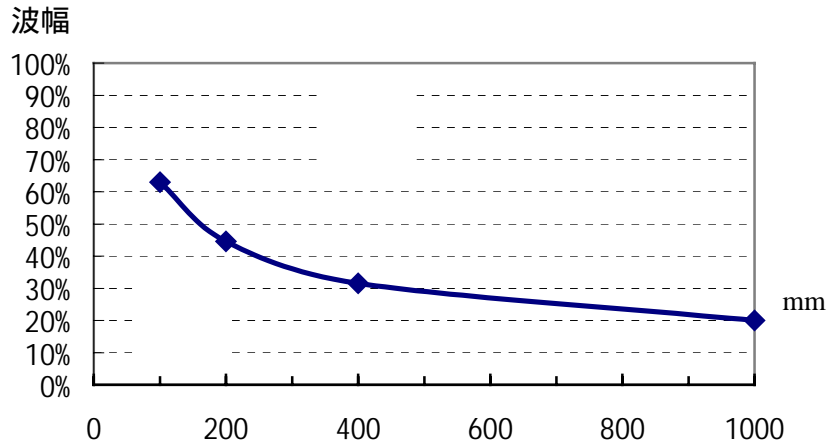


图 B.1 表面波探伤的距离 - 波幅曲线

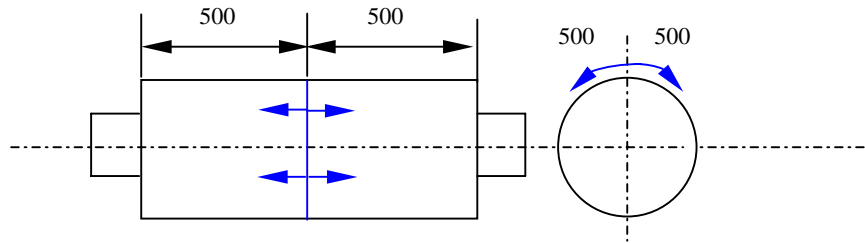


图 B.2 辊身探头扫查区域示意图

B.4 缺陷检测及定量

B.4.1 灵敏度应调整到检测灵敏度。

B.4.2 对所有反射波幅（端面反射波除外）达到或超过曲线的缺陷，应确定其位置、最大反射波幅。

B.4.3 缺陷位置的测定：缺陷位置的测定应以获得缺陷最大反射波的位置为准。

B.4.4 缺陷定量：应根据缺陷最大反射波幅确定缺陷指示长度。

B.5 缺陷评定

B.5.1 超过距离 - 波幅曲线的信号应注意其是否具有裂纹等危害性缺陷特征，如有怀疑时，应辅以其它检测方法作综合判定。

B.5.2 缺陷指示长度小于10mm，按5mm计。

B.5.3 相邻两缺陷在一直线上，其间距小于较小的缺陷长度时，应作为一条缺陷处理，以两缺陷长度之和作为其指示长度（间距不计缺陷长度）。

B.6 质量分级及合格等级

B.6.1 质量分级

见表1。

B.6.2 合格等级

2050、1580热连轧精轧机组在线高速钢复合工作辊网裂3级合格，其它缺陷2级合格。

B.7 记录与报告

检测记录与报告应包括以下内容：

- a) 被检轧辊名称、材质、辊号、辊身直径；
 - b) 仪器及探头的型号和规格；
 - c) 被检测表面粗糙度；
 - d) 检测灵敏度及耦合剂；
 - e) 检测结果及判定，必要时可附以波形图片及 MT 图片；
 - f) 检测及审核人员技术资格级别签署；
 - g) 检测日期。
-