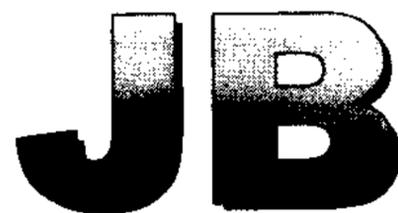


ICS 73.120

J 77



中华人民共和国机械行业标准

JB/T 10411—2004

---

离心机、分离机奥氏体钢锻件  
超声检测及质量评级

Ultrasonic inspection and quality estimation for austenitic steel forging of  
centrifuge and separator

2004-10-20 发布

2005-04-01 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 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 测试仪器 .....	1
4 检测条件 .....	1
5 检测方法 .....	2
5.1 对比试块 .....	2
5.2 检测方法 .....	2
6 检测灵敏度调整 .....	3
6.1 对比试块法 .....	3
6.2 底波反射法 .....	4
7 缺陷记录与缺陷等级评定 .....	4
7.1 缺陷记录 .....	4
7.2 缺陷等级评定 .....	4
8 验收 .....	4
9 检验报告 .....	5
9.1 锻件状况 .....	5
9.2 检测条件 .....	5
9.3 检测结果 .....	5
图 1 平面对比试块示意图 .....	2
图 2 曲面对比试块示意图 .....	2
图 3 扫查方向示意图 .....	3
图 4 转鼓体 .....	5
图 5 外锁紧螺母 .....	5
表 1 直探头晶片频率、直径 .....	1
表 2 单个缺陷的等级评定 .....	4
表 3 斜探头检测的等级评定 .....	4
表 4 各区验收要求 .....	4

## 前 言

本标准参照 GB/T 6402—1991 《钢锻件超声波检验方法》和 JB 4730—1994 《压力容器无损检测》等标准的有关内容首次制定。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国分离机械标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位：南京绿洲机器厂。

本标准主要起草人：马鸿章、刘兵、孙谨顺、赵扬。

# 离心机、分离机奥氏体钢锻件 超声检测及质量评级

## 1 范围

本标准规定了离心机、分离机奥氏体钢锻件（以下简称锻件）的超声波探伤方法及缺陷等级评定。本标准适用于以脉冲反射式超声波探伤检验法对转鼓及环形和筒形锻件进行超声波探伤。本标准也适用于其他产品类似形状的奥氏体钢锻件，钛合金锻件可参照本标准执行。

## 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）或修改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—1999 无损检测人员资格鉴定与认证 (idt ISO 9712: 1992)
- JB/T 10061—1999 A型脉冲反射式超声波探伤仪 通用技术条件 (eqv ASTM E 750: 1980)
- JB/T 10062—1999 超声探伤用探头性能测试方法

## 3 测试仪器

### 3.1 探伤仪器性能应符合 JB/T 10061 的规定，其中：

- a) 检测频率范围为 1MHz~5MHz；
- b) 水平线性误差不大于 1%，垂直线性误差不大于 5%；
- c) 应具备条件衰减器，要求衰减器细调步级不大于 2dB，最大衰减量不小于 70dB，误差不大于 1dB。

### 3.2 探头性能应符合 JB/T 10062 的规定，其中：

- a) 采用圆形晶片直探头时，其频率和直径一般按表 1 规定，探头主声束应无双峰，无歪斜

**表 1 直探头晶片频率、直径**

频率 MHz	直径 mm
1~1.25	20~30
2~2.5	14~30

- b) 横波检测采用方形晶片的斜探头，其频率范围为 1MHz~2.5MHz，晶片面积为 140mm<sup>2</sup>~400mm<sup>2</sup>；斜探头的斜楔接触面应与检测面形状相一致；斜探头的折射角一般应为 45°。

### 3.3 探头和仪器的组合灵敏度余量应满足检测要求。

## 4 检测条件

- 4.1 超声波探伤人员，应按 GB/T 9445 中的规定进行培训，取得资格证书。凡签发探伤报告者，应取得国家机关主管部门承认的超声波探伤 II 级或 II 级以上资格证书。
- 4.2 锻件原则上应在最终热处理后，钻孔、开槽及精加工前加工出探伤面进行超声波探伤。
- 4.3 锻件应加工成利于检测时声束覆盖的简单几何形状。

JB/T 10411—2004

4.4 锻件被检测的表面粗糙度  $R_a$  应不低于  $6.3\mu\text{m}$ ，并不得有妨碍检测的油漆、污垢等异物。

4.5 对于多台阶或斜面的锻件，探伤扫查覆盖的范围由设计部门认可。

4.6 材料晶粒度不得影响探伤结果的判断，被探工件由于晶粒粗大影响探伤时，工件应重新进行热处理以细化晶粒。

5 检测方法

5.1 对比试块

5.1.1 对比试块应采用与被检锻件相同或近似声学性能的材料制成。

5.1.2 对比试块的晶粒大小应和被检锻件大致相近。

5.1.3 锻件的检测面为平面时，采用如图1所示的平面对比试块；检测面是曲面时，采用与锻件大致相近曲率半径的曲面对比试块，见图2。

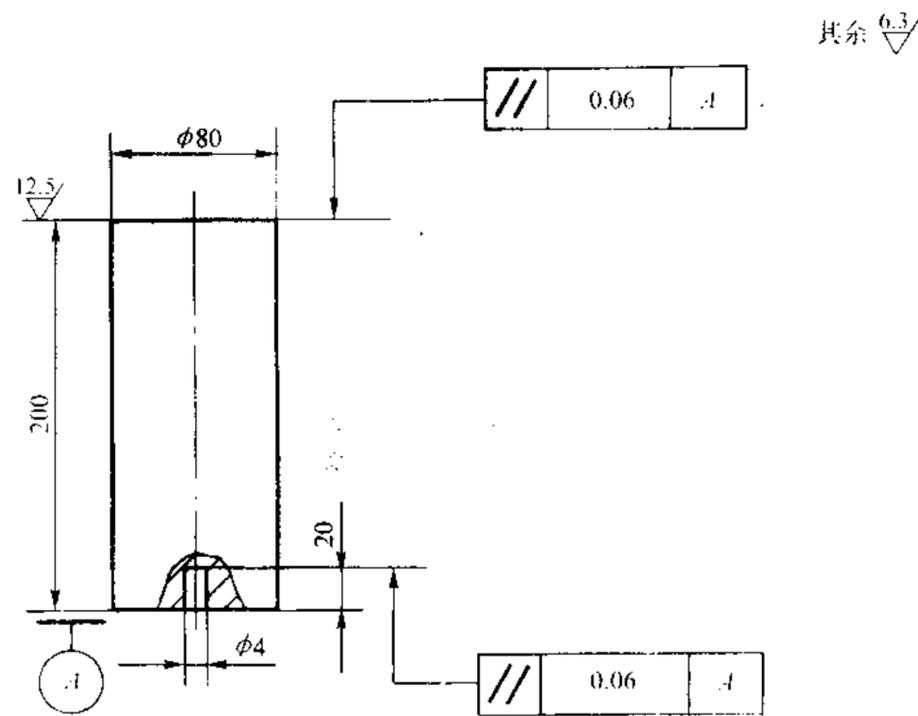


图1 平面对比试块示意图

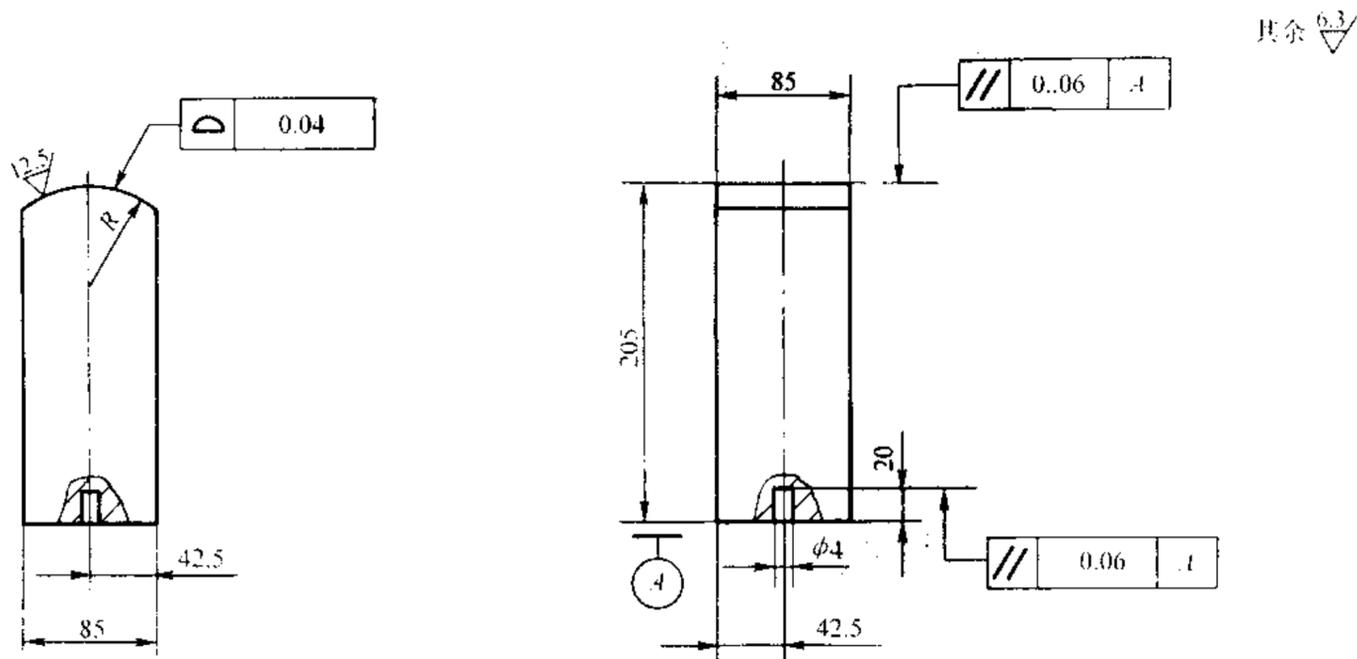


图2 曲面对比试块示意图

5.1.4 条件允许时，经设计部门认可，可在锻件有代表性的部位加工一个或几个适当大小的孔或槽，代替试块作为校正和检测的基准。

5.2 检测方法

锻件一般进行纵波检测，对环形、筒形锻件必要时还应进行横波检测。

5.2.1 纵波检测：

5.2.1.1 检测应根据锻件的加工工艺,选择最容易发现缺陷的检测面,原则上应从两个相互垂直的方向进行检测,尽可能地检测到锻件的全体积。扫查方向见图3。

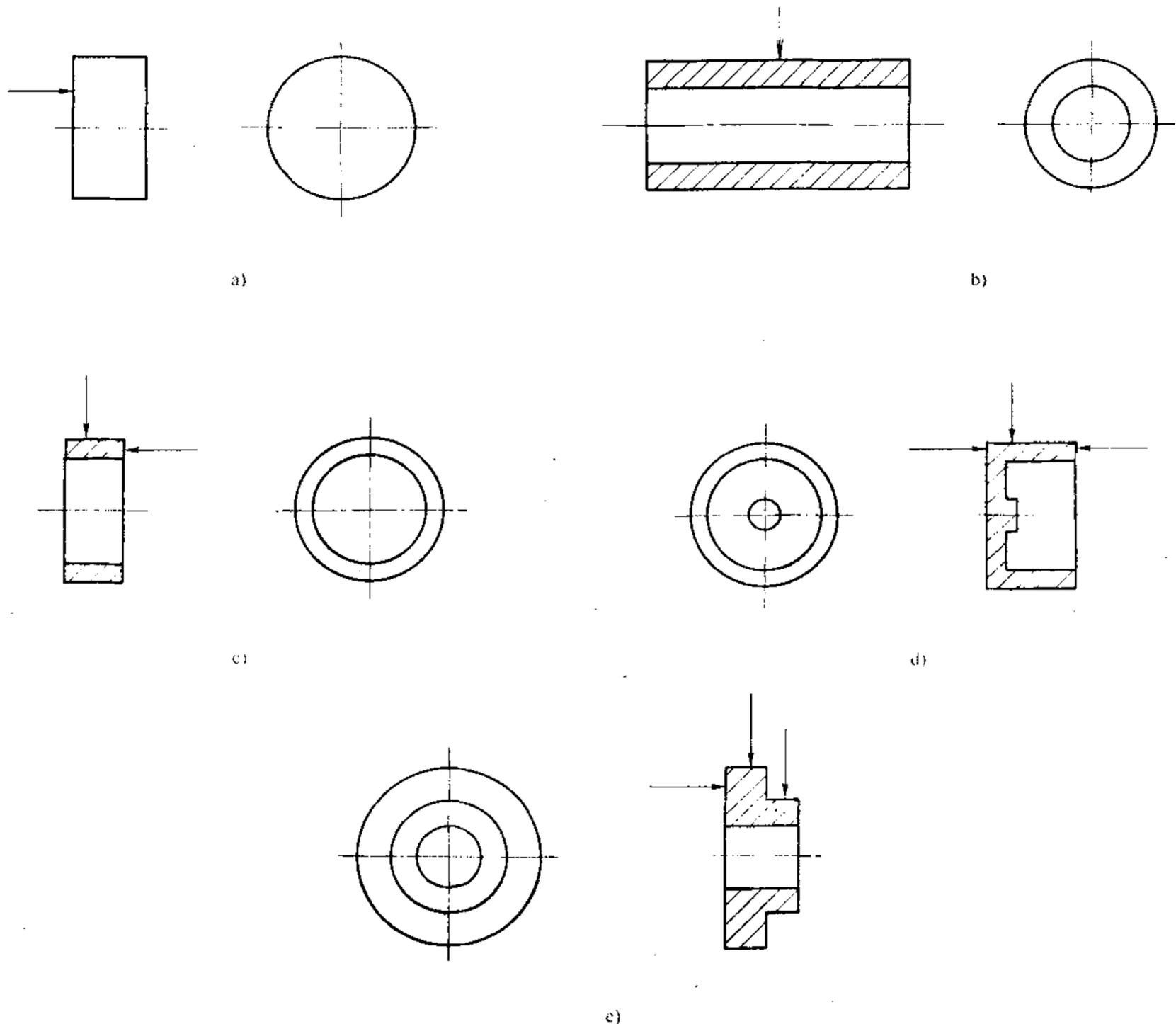


图3 扫查方向示意图

5.2.1.2 锻件厚度超过 400 mm 时,应从两端进行 100%扫查。

5.2.2 横波检测:

5.2.2.1 当环形和筒体锻件内外径之比大于或等于 80%时,可以增加横波检测。

5.2.2.2 横波检测时,一般应从锻件外表面按顺时针及逆时针进行扫查,以确保 100%的体积覆盖

5.2.3 相邻两次扫查之间的覆盖应不小于晶片直径的 15%,扫查速度应不大于 150mm/s。

## 6 检测灵敏度调整

检测灵敏度调整一般采用对比试块法或底波反射法。

### 6.1 对比试块法

6.1.1 所用对比试块的平底孔直径应与有关零件的技术条件规定相对应,其声程应等于或大于被检锻件厚度。

6.1.2 将对比试块的平底孔回波高度调整到满刻度的 80%为检测灵敏度。

6.1.3 检测灵敏度一般不得低于最大检测距离处的  $\phi 4\text{mm}$  平底孔当量直径。

JB/T 10411—2004

6.1.4 横波检测时，应利用被检锻件壁厚或长度上的加工余量部分制作对比试块，并在锻件的内外表面，分别沿轴向和周向加工平行的V形槽作为标准沟槽，V形槽长度为25mm，深度为锻件壁厚的3%或5%，角度60°。

6.2 底波反射法

6.2.1 被检锻件厚度大于600mm，且检测面与锻件底面平行时，可用底波反射法。

6.2.2 在锻件无缺陷部位，把第一次底面回波高度调整到满刻度的80%作为基准。

7 缺陷记录与缺陷等级评定

7.1 缺陷记录

7.1.1 记录当量直径超过 $\phi 4$ mm的单个缺陷的波幅和位置。

7.1.2 记录由于缺陷的存在，而使底波降为满刻度25%以下的部位。

7.1.3 记录大于基准线50%的信号。

7.1.4 密集性缺陷：

7.1.4.1 记录密集性缺陷中，大于或等于 $\phi 4$ mm当量直径的缺陷密集区。

7.1.4.2 记录50mm声程范围内同时有三个或三个以上的缺陷反射信号；或者在50mm×50mm的检测面上发现在同一深度范围内有三个或三个以上的缺陷反射信号，其反射波幅均大于 $\phi 3$ mm当量缺陷的反射信号。

7.2 缺陷等级评定

7.2.1 单直探头单个缺陷的等级评定见表2。

表2 单个缺陷的等级评定

等 级	I	II	III	IV
缺陷当量直径 mm	≤4	≤5	≤6	>6

mm

7.2.2 斜探头检测的等级评定见表3。

表3 斜探头检测的等级评定

等 级	I	II
缺陷大小	尖角槽深为壁厚的3%，最大为3mm	尖角槽深为壁厚的5%，最大为6mm

mm

7.2.3 表2和表3的级别应作为独立的等级使用。

7.2.4 当锻件被检测人员判定为裂纹时，等级评定不受表2和表3限制，该锻件判为不合格。

7.2.5 当锻件被检测人员判定为密集性缺陷时，该锻件判为不合格。

8 验收

8.1 转鼓体、转鼓盖、活塞、外锁紧螺母及类似零件的评级和验收，应按工件截面沿半径方向的不同位置划分为如图4、图5所示的两个区进行评定和验收。

8.2 锻件的验收要求应符合表4的规定。

表4 各区验收要求

缺陷区域	1区	2区
缺陷等级	I	II

注：设计对零件缺陷等级有特别要求时，应在图样中规定。

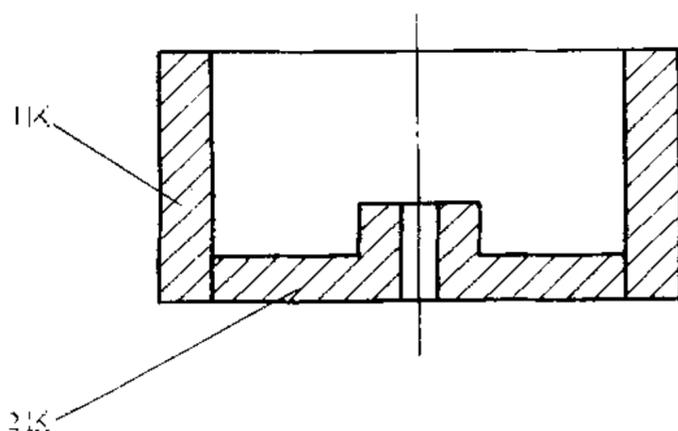


图4 转鼓体

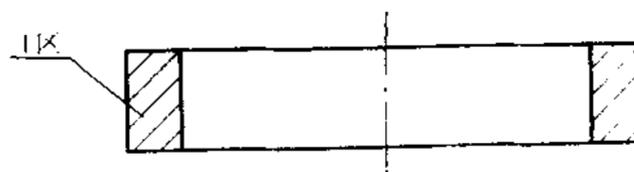


图5 外锁紧螺母

## 9 检验报告

探伤检查结果均应填写探伤检验报告，内容如下。

### 9.1 锻件状况

锻件名称、编号、材料牌号、图号、热处理状态等。

### 9.2 检测条件

仪器型号、探头规格、耦合剂、检测方法、检测灵敏度、对比试块、验收标准、质量等级、探伤人员、资格等级、审核人员、检测日期。

### 9.3 检测结果

缺陷位置、缺陷当量直径、缺陷分布草图、缺陷评定及其他。