



1 范围

1.1 本标准对轧机主要备件的探伤方法和质量要求进行了规定。

2 探伤备件及检查项目

2.1 探伤备件分轴类、半联轴器类、内齿圈类和外齿轴套类以及齿轮轴、压下螺杆、传动轴机架辊，扁头、接轴，十字销轴等件。见表1。

2.2 检查项目：轧机备件的无损探伤检查项目有：

超声波探伤（UT）；磁粉探伤（MT）。

3 超声波探伤（UT）

3.1 探伤面的表面粗糙度

探伤面的表面粗糙度 $R_a \leq 3.2 \mu\text{m}$ 。

3.2 探伤面的选择

3.2.1 主要探伤面均为各件的外圆周面，其端面作为辅助探伤面，（如图1～图12所示）。

3.2.2 重要探伤区的划分

内齿圈及外齿轴套齿顶圆的下部及齿根下 L 宽为重要探伤区、其余为次要探伤区，如图5所示。

3.2.3 工件几何形状要求

为了满足探伤要求，工件形状应尽量简化，工件的孔、键槽、台阶等应在探伤后再加工。

3.3 探伤工序安排

3.3.1 重要零件在最终热处理前、后经机械加工各进行一次探伤。

3.3.2 内齿圈及外齿轴套的探伤在热处理后开齿前的机加工后进行。

3.4 仪器要求

3.4.1 探伤仪器为脉冲反射式超声探伤仪。

3.4.2 水平线性误差不大于1%，垂直线性误差不大于5%，动态范围不小于26dB，总衰减量不小于50dB，衰减器误差在探伤仪规定的工作频率范围内每12dB的工作误差不超过 $\pm 1\text{dB}$ 按JB/T 9214—1999《A型脉冲反射式超声波探伤系统工作性能测试方法》的规定测量。

3.5 探伤频率及探头

3.5.1 采用2～2.5MHz纵波（晶片直径 $\phi 12 \sim \phi 24\text{mm}$ ）进行探伤，当需要时也可采用其它频率的纵波或横波（斜探头）进行辅助探伤。

表 1

序号	类 别			
			12	外齿轴套类
			13	外齿轴套类
1	轴 类		14	外齿轴套类
2			15	外齿轴套类
3	半联轴器类		16	外齿轴套类
4			17	外齿轴套类
5	内齿圈类		18	齿轮轴
6	内齿圈类		19	压下螺杆
7	内齿圈类		20	传动轴
8	内齿圈类		22	机架辊
9	内齿圈类		23	扁 头
10	内齿圈类		24	接 轴
11	外齿轴套类		25	十字销轴

齿部I区是否用双晶纵波探头探伤，只要纵波直探头盲区小，不要漏掉应记录的缺陷，由探伤者决定。若用双晶纵波探头探伤可参照EZB/N 40—2002《锻钢齿轮无损探伤标准》进行。

3.5.2 各种探头最好在额定频率下使用，其频率误差为 $\pm 10\%$ ，探头主声束应无双峰、无偏斜。

3.6 探伤耦合剂

耦合剂采用20#~40#机油。

3.7 探伤灵敏度

原则上采用AVG法，对由于工件几何形状所限，以及缺陷在近场区内的工件可采用试块法。在被探工件各段不同厚度能发现 $\phi 2\text{mm}$ 当量的缺陷，以此作为记录缺陷，但探头扫查时应提高6dB以上。

3.8 探伤灵敏度的调整

仪器的“抑制”档和深度“补偿”档置于关的位置，其始脉冲宽度，在满足探伤灵敏度的前提下，应尽可能地调小，以避免盲区的无谓增大。在被探伤部位或材料衰减最小的地方，按规定的灵敏度将第一次底波调到荧光屏高度的80%。

3.9 探头移动速度及移动轨迹

探伤检查时，探头移动速度应控制在150mm/s以下，探头移动轨迹间的间距应复盖晶片直径的20%。

3.10 探伤过程及探伤结束时，必须注意检查灵敏度，是否明显地降低或变化。当发现

仪器灵敏度降低 $\geq 2\text{dB}$ 时, 则应对此次所探过的探伤面, 全部复探。

3.11 探伤质量评定标准。

3.11.1 小于 $\phi 2\text{mm}$ 当量的缺陷不计;

3.11.2 判定为裂纹、白点、缩孔性的缺陷不允许存在;

3.11.3 单个分散的夹杂按表2等级选用评定。

表 2

缺陷等级	允许单个分散的夹杂 ϕ (mm)		密集缺陷
	表层 $\leq \frac{t}{3}$	内层 $\leq \frac{2}{3}t$ 以内	
1级	$\phi \leq 2$	$2 < \phi \leq 4$	不允许
2级	$\phi \leq 2$	$2 < \phi \leq 6$	不允许
3级	$\phi \leq 3$	$3 < \phi \leq 8$	不允许

注: ① t ——被探部位厚度;

②密集缺陷定义: 在边长 $\leq 50\text{mm}$ 的立方体内有五个或五个以上的缺陷信号则定为密集区;

③分散缺陷: 两缺陷的最小间距应 $> 40\text{mm}$ 。

3.11.4 内齿圈和外齿轴套的齿部及齿根下宽 L 区按1级内层($\frac{2}{3}t$ 以内)验收, 其余部位按2级内层($\frac{2}{3}t$ 以内)验收。

3.11.5 轴的轴颈部位按1级验收, 其余部位按2级或3级验收。

3.11.6 联轴器按1级验收

3.11.6 齿轮轴齿部及齿根下 L 区按1级内层($\frac{2}{3}t$ 以内)验收, 在齿根下的其余部位按2级内层($\frac{2}{3}t$ 以内)验收, 其余部位按3级验收。

3.11.8 压下螺杆 L_1 (I 区) 按1级验收, L_2 按2级验收。

3.11.9 传动轴 L_1 (I 区) 按1级验收, 其余部位按2级验收。

3.11.10 机架辊 I 区按1级验收, 其余按3级验收。

3.11.11 扁头 I 区按1级验收, II 区按2 级验收。

3.11.12 接轴 I 区 (万向接轴叉头区) 按1级验收, 其余按2级验收。

3.11.13 十字销轴 I 区按1级验收, II 区按2级内层($\frac{2}{3}t$ 以内)验收。

3.11.14 带端面齿的半联轴节 (万向接轴用) I 区按1级内层($\frac{2}{3}t$ 以内)验收, 其余部位按2级内层($\frac{2}{3}t$ 以内)验收。

3.11.15 花键套 (万向接轴用) I 区按1级内层($\frac{2}{3}t$ 以内)验收, 其余部位按2级内层($\frac{2}{3}t$ 以内)验收。

3.11.16 轴承座（万向接轴用）I 区按1级内层（ $\frac{2}{3}t$ 以内）验收，其余部位按2级内层（ $\frac{2}{3}t$ 以内）验收。

3.11.17 半联轴节（焊接用）I 区按1级内层（ $\frac{2}{3}t$ 以内）验收，其余部位按3级内层（ $\frac{2}{3}t$ 以内）验收。

4 磁粉探伤（MT）

轧机备件的磁粉探伤参照JB 4730—1994标准进行。

4.1 探伤工序

最后精加工后探伤

4.2 探伤部位

轴类件的轴径外圆周面

内齿圈、外齿轴套的齿面。

半联轴器外圆的圆角R部位（R30上、下各80mm范围的160mm环带区）。

具体探伤部位见图1～图12。

4.3 磁化方法

根据工件的不同形状，可选用磁轭法或触头法连续磁化，在条件许可的情况下，尽量采用整体磁化或穿棒磁化法。具体磁化类型可以从JB4730—1994中选择。

4.4 磁化电流

不同磁化方法所对应的磁化电流应按JB 4730—1994中的相应规定选择。

4.5 磁悬液

原则上采用黑色磁悬液，也可采用其他磁悬液。

磁悬液的技术要求和施加要领应遵照JB 4730—1994的有关规定。

4.6 磁场灵敏度

磁场灵敏度是磁化电流和磁悬液的综合效应。磁场灵敏度采用JB 4730—1994中规定的磁场指示器或A型试片A—30/100来测量。

4.7 操作要领

4.7.1 连续磁化方法的磁化电流持续时间每次为1～3秒，间歇时间不应超过1秒。停施磁悬液后必须继续磁化2秒以上，才能停止磁化。

4.7.2 触头法磁化时要特别注意防止起弧，并保证每次磁化区域均有一定的重迭宽度。触头间距一般大于75mm，小于200mm。

4.7.3 磁轭法磁化时，磁极间距应控制在200mm左右。并有25mm以上的重迭。磁极两侧宽度应在四分之一磁极间距范围之内。

4.7.4 除齿面进行垂直于齿长方向的一次磁化外，其他均应在相互垂直方向进行两次磁化。

4.8 质量评定标准

4.8.1 任何被判定为白点、裂纹的缺陷磁痕不允许存在；

4.8.2 在一条直线上4条或4条以上长度大于1.5mm且间距小于1.5mm的缺陷磁痕不允许存在；

4.8.3 在任一 $\phi 75\text{mm}$ 圆面积内有6个或6个以上 $1.5\text{mm}\sim 4\text{mm}$ 的缺陷磁痕不允许存在。

4.8.4 凡超过允许限度的缺陷磁痕可采用局部打磨法予以消除，其打磨公差应符合相应的图样规定。

注：内齿圈齿轮因工件几何形状及尺寸所限不能磁化和检查时，可不进行磁粉探伤而改用其它方法检查。

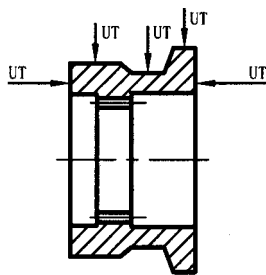


图 1 内齿圈

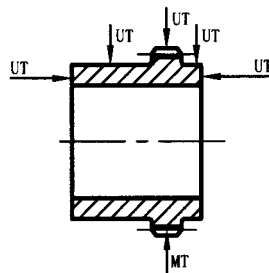


图 2 外齿轴套

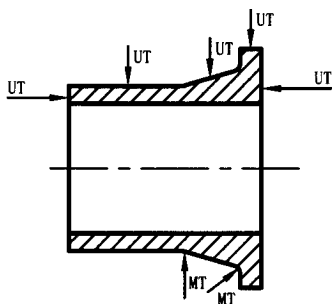


图 3 半联轴器

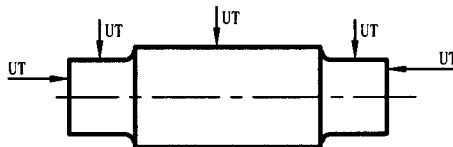


图 4 轴

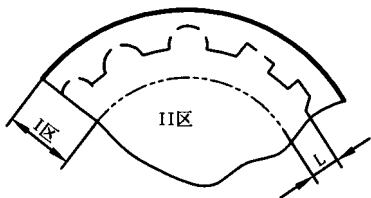


图 5 齿部探伤示图

注：I 区——包括齿部及齿根下 L 宽
 当 Mn （模数） ≤ 12 时 $L=12\text{mm}$
 当 Mn （模数） > 12 时 $L=1.5Mn$
 II 区——除合 I 区外其余均为 II 区

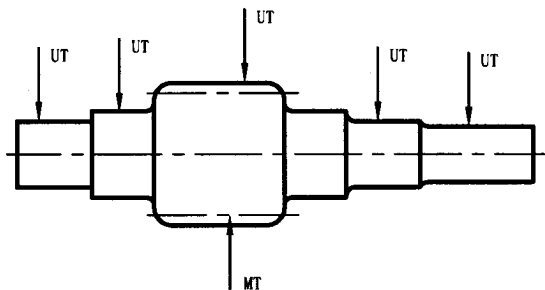


图 6 齿轮轴

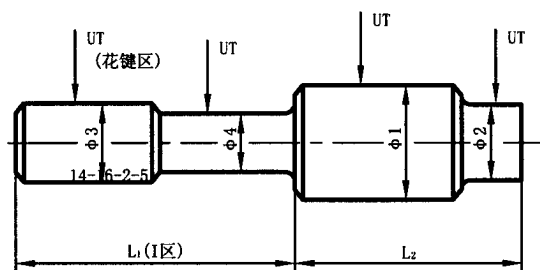


图 7 压下螺杆

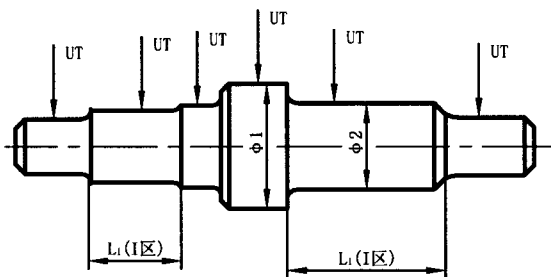


图 8 传动轴

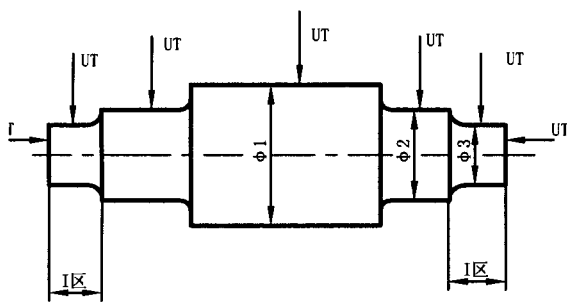


图 9 机架辊

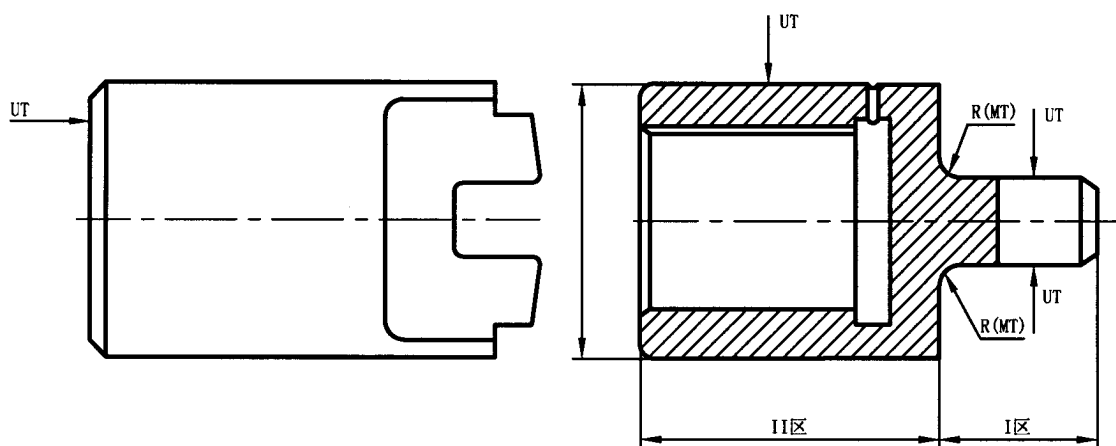


图 10 扁头

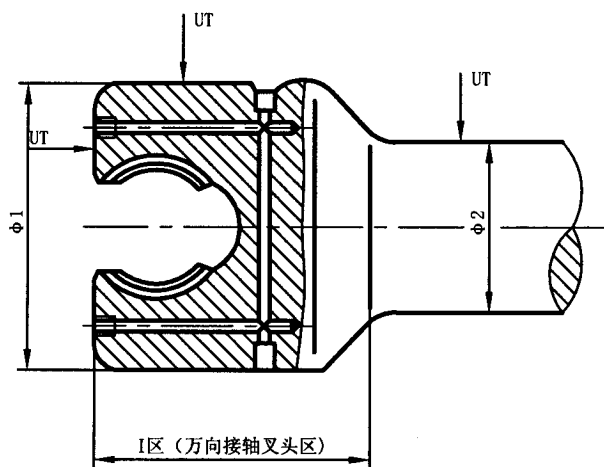


图 11 接轴

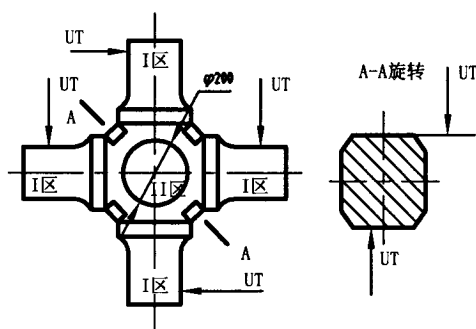


图 12 十字销轴

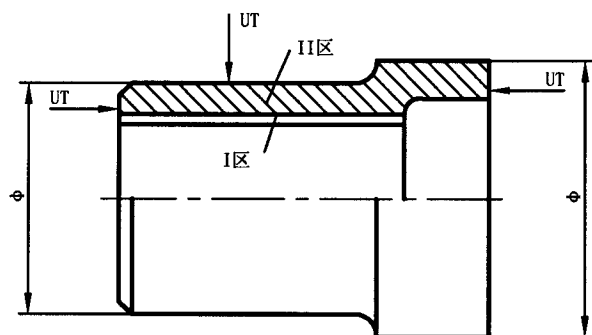


图 13 花键套(万向接轴用)

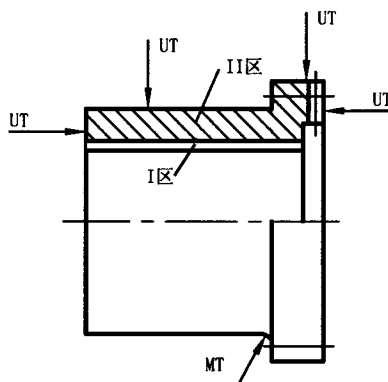


图 14 带端面齿半联轴节(万向接轴用)

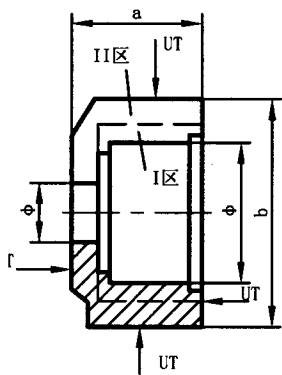


图 15 轴承座（万向接轴用）

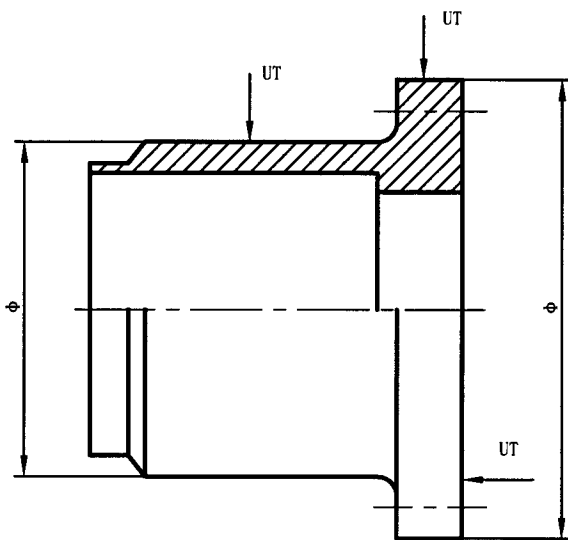


图 16 半联轴节（焊接用）