

ICS 25. 200

J 36

# JB

## 中华人民共和国机械行业标准

JB/T 4202—1999

---

### 钢的锻造余热淬火回火处理

*Ans forging and tempering of steel*

1999-06-24 发布

2000-01-01 实施

---

国家机械工业局 发布

## 前 言

本标准是对 JB 4202—86《钢的锻造余热淬火回火处理》的修订。修订时按有关规定对原标准作了编辑性修改，主要技术内容没有变化。

本标准自实施之日起代替 JB 4202—86。

本标准由全国热处理标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位：上海大学、哈尔滨工业大学、重庆市重型汽车研究所。

本标准主要起草人：张平和、宋学孟、王续兰。

本标准于 1986 年 4 月 1 日首次发布。

## 钢的锻造余热淬火回火处理

代替 JB 4202—86

### Ansforing and tempering of steel

#### 1 范围

本标准规定了钢的锻造余热淬火回火处理的工艺、质量检验。

本标准主要适用于结构钢锻造余热淬火回火处理,也适用于轴承钢和工具钢等钢种作为预备热处理  
的锻造余热淬火回火处理。

#### 2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均  
为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 224—1987	钢的脱碳层深度测定法
GB/T 228—1987	金属拉伸试验方法
GB/T 230—1991	金属洛氏硬度试验方法
GB/T 231—1984	金属布氏硬度试验方法
GB/T 699—1988	优质碳素结构钢 技术条件
GB/T 1220—1992	不锈钢棒
GB/T 1222—1984	弹簧钢
GB/T 1298—1986	碳素工具钢 技术条件
GB/T 1299—1991	合金工具钢 技术条件
GB/T 3203—1982	渗碳轴承钢 技术条件
GB/T 4340—1984	金属维氏硬度试验方法
GB/T 9943—1988	高速工具钢棒 技术条件
GB/T 16924—1997	钢件的淬火与回火
YB (T) 1—1980	铬轴承钢
YB/T 5148—1993	金属平均晶粒度测定方法

#### 3 定义

本标准采用下列定义。

##### 3.1 锻造余热淬火

钢在高温奥氏体状态经形变后利用锻造余热进行直接淬火,使锻件获得部分或全部马氏体组织的  
热处理工艺。

##### 3.2 锻造形变量

一般指工件的工作部位原始截面积的变化程度。

$$\text{锻造形变量} = \frac{\text{原始截面积} - \text{形变后截面积}}{\text{原始截面积}} \times 100\%$$

### 3.3 锻后停留时间

钢在完成高温形变后的各个压力加工工序后，至进入淬火介质前的间隔时间。

### 3.4 锻造余热淬火温度

钢在高温形变后经过适当时间停留，进入淬火介质前的锻件表面温度。

## 4 锻热淬火的分类

4.1 自由锻余热淬火；

4.2 模锻余热淬火；

4.3 辊锻余热淬火；

4.4 辊锻加模锻余热淬火；

4.5 热轧余热淬火；

4.6 精锻余热淬火。

## 5 待锻热淬火件

5.1 待锻热淬火件常用钢号见表 1。

表 1 待锻热淬火件常用钢号

类型	标准号及标准名称	钢号
结构钢	GB/T 699《优质碳素结构钢 技术条件》	20; 30; 35; 40; 45; 50; 55; 30 Mn; 40 Mn; 50 Mn
	GB/T 1299《合金工具钢 技术条件》	
	锰 钢	40 Mn2; 45 Mn2
	锰 硼 钢	40 MnB
	铬 钢	20 Cr; 30 Cr; 40 Cr
	铬 硅 钢	38 CrSi
	铬 钼 钢	35 CrMo
	铬 镍 钼 钒 钢	30 CrNi2Mo; 35 CrNi3MoV
	GB/T 1222《弹簧钢》	65; 65 Mn; 60Si2Mn
	GB/T 3203《渗碳轴承钢 技术条件》	20 CrMo; 20 CrNi2Mo; 20 Cr2Ni4A
	YB (T) 1《铬轴承钢》	GCr9; GG15
工具钢	GB/T 1298《碳素工具钢 技术条件》	T7; T8; T10
	GB/T 1299《合金工具钢 技术条件》	9SiCr; CrWMn; 3Cr2W8V; Cr12
	GB/T 9943《高速工具钢棒技术条件》	W18Cr4V; W6Mo5Cr4V2
特殊钢	GB/T 1220《不锈钢棒》	1Cr13; 2Cr13; 3Cr13; 4Cr13
注：与上述钢种类似的钢种，在锻造淬火中也可以采用。		

## 5.2 待锻热淬火件的原始资料

待锻热淬火件的原始资料，应根据表 2 规定的项目注明。

表 2 待锻热淬火件的原始资料

项 目	说 明
待锻热淬火件的数据： 钢号或化学成分 冶金方法及炼钢炉号* 力学性能数据* 硬度试验数据* 热顶锻试验数据* 淬透性试验数据* 金相组织试验数据*	晶粒号、脱碳层深度、非金属夹杂物微观及宏观组织
待锻热淬火件的供货状态： 锻 造 热 轧	热锻或冷锻，必要时注明锻造比
注：带“*”号的项目，在有特殊要求时才提供数据，一般可以省略。	

## 5.3 待锻热淬火件的外观

待锻热淬火件的外观，要求无裂纹和影响锻热淬火件质量的其他缺陷。

## 6 锻热淬火的技术条件及处理设备

### 6.1 锻造工艺技术条件

#### 6.1.1 锻造加热温度

在保证锻造成型的前提下，选择钢的锻造温度不宜过高。

#### 6.1.2 锻造加热设备

有效加热区内的温度偏差不应超过表 3 规定。炉温应易测可调。

表 3 有效加热区的温度偏差

℃

感 应 加 热 设 备	燃 料 炉 ( 燃 油 、 煤 气 、 煤 )
± 20	± 40

#### 6.1.3 锻造加热的装炉量

燃料炉装炉量应按允许脱碳层深度值试验确定。

#### 6.1.4 锻造形变量

形变量应根据满足钢在处理后的冲击性能要求确定，常用钢材最佳形变量范围约为 25%~40%。

#### 6.1.5 锻后停留时间

常用钢材高温形变后停留时间，推荐碳钢不大于 60 s；合金钢不大于 20~60 s。

### 6.2 锻造淬火工艺技术条件

6.2.1 锻造淬火温度

根据钢种、锻造形状、尺寸及力学性能要求，淬火温度应为钢的相变临界点  $A_{r_s}$  及  $A_{r_{cm}}$  以上或  $A_{r_{cm}} \sim A_{r_1}$  之间的某一温度值。

6.2.2 淬火冷却与淬火介质

淬火冷却时，在一定范围内，应控制适当的冷却速度及冷却时间。淬火介质的应用温度及适用钢种应参照表 4 的规定。

表 4 淬火介质的应用温度及适用钢种

淬 火 介 质	应 用 温 度 ℃	适 用 钢 种
水	15~40	碳素结构钢
饱和盐类水溶液	20~70	优质碳素结构钢、合金结构钢
高浓度碱类水溶液	20~60	优质碳素结构钢、合金结构钢
有机水溶液	20~80	优质碳素结构钢、合金结构钢
油 类	30~110	优质碳素结构钢、合金结构钢 碳素工具钢、合金工具钢
等温淬火介质	预定温度±20	合金工具钢、高速钢
分级淬火介质	预定温度±20	合金工具钢、高速钢

6.2.3 淬火冷却槽、浴槽应有足够的容积，并配置淬火介质合理循环及浴温的装置。

6.2.4 连续式冷却设备应能调节输送速度，以保证必要的冷却时间。

6.3 锻热淬火后回火工艺技术条件

6.3.1 为防止淬火件的变形和开裂，淬火后应及时回火。

6.3.2 根据钢种及力学性能要求选择适当的回火温度、回火时间、加热速度及冷却方式。

6.3.3 回火设备应按 GB/T 16924 规定执行。

6.4 锻热淬火后回火工艺控制

6.4.1 锻造加热温度控制

加热设备应配置温度可测可调装置。

6.4.2 锻热淬火温度控制

应进行监视及定时检测。

6.4.3 回火温度控制

回火应配置温度可测可调装置，必要时应配有温度-时间记录装置。

6.4.4 淬火介质控制

应经常检测及随时调整应用温度，淬火介质冷却特性应定期抽检。

7 锻热淬火回火件的质量检查

7.1 质量检验工作的规定

7.1.1 质量检验工作由质量管理部门负责。在锻造车间、工段或小组设立检查站，进行日常锻热淬火

回火工艺质量及锻热淬火回火件的产品质量检查。

**7.1.2** 质量检验工作实行自检、互检和专检相结合的方式，以专职检验员为主。

**7.1.3** 检验员按图样规定及有关标准进行检查，并监督工艺正确执行。

**7.2** 质量检验内容及要求

**7.2.1** 表面质量

无裂纹和折叠。

**7.2.2** 表面硬度

表面硬度偏差范围及检验方法，应按 GB/T 16924 规定执行。

**7.2.3** 力学性能

应符合图样规定的力学性能指标。

**7.2.4** 金相组织

钢在锻热淬火后奥氏体晶粒号应不低于 2 号，金相组织符合所用钢种或零件规定的评级标准。

**7.2.5** 变形

变形量应在热处理工艺规定的范围内。

**7.3** 质量检验方法

**7.3.1** 探伤检验

裂纹及伤痕的检测应包括肉眼鉴别与各类无损探伤方法。普通件应做 100% 的肉眼检验，重要件应做 100% 无损探伤检验。

**7.3.2** 硬度检验

按 GB/T 230、GB/T 231、GB/T 4340 的规定执行。

**7.3.3** 力学性能检验

按 GB/T 228 规定执行。

**7.3.4** 一次冲击试验

必要时可采用非标本试验。

**7.3.5** 金相组织检验

按 GB/T 224、YB/T 5148 规定执行。

金相组织评级应根据不同工艺和零件，按企业标准或行业标准进行检验。

**7.4** 检验设备

**7.4.1** 探伤设备：磁粉探伤机、染色探伤机。

**7.4.2** 硬度试验机：洛氏硬度计、布氏硬度计、维氏硬度计。硬度计应定期检定。

**7.4.3** 拉力试验机。

**7.4.4** 摆锤式冲击试验机。

**7.4.5** 金相显微镜（配有摄影装置的光学金相显微镜）。

**7.5** 检验设备的保养

建立定期的保养制度，建立设备档案。

**8 产品报告单**

产品报告单应包括下列内容：

- a) 锻热淬火类别；
  - b) 锻热淬火回火工艺类型；
  - c) 锻热淬火回火件的类别；
  - d) 质量检验结果；
  - e) 锻热淬火回火件的重量与数量；
  - f) 操作者姓名或代号；
  - g) 锻热淬火回火处理日期（年、月、日）。
-



中 华 人 民 共 和 国  
机 械 行 业 标 准  
钢的锻造余热淬火回火处理

JB/T 4202—1999

\*

机械工业部机械标准化研究所出版发行  
机械工业部机械标准化研究所印刷  
(北京首体南路2号 邮编 100044)

\*

开本 880×1230 1/16 印张 3/4 字数 14000  
1999年9月第一版 1999年9月第一次印刷  
印数 1—500 定价 1000元  
编号 99—839