

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

Ansforging 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、王绶兰。

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

Ansforging 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; 50Mn
	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; 60 Si2Mn
	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; GCr15
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》	9 SiCr; CrWMn; 3 Cr2W8V; 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》	1 Cr13; 2 Cr13; 3 Cr13; 4 Cr13

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_1} 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
等温淬火介质	预定温度 ± 20	碳素工具钢、合金工具钢
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)。
-