

可锻铸铁热处理

1 主题内容与适用范围

本标准规定了可锻铸铁热处理时对原材料、设备、工艺及质量检测等要求。  
本标准适用于黑心可锻铸铁、珠光体可锻铸铁和白心可锻铸铁的热处理。

2 引用标准

- GB 228 金属拉伸试验方法
- GB 231 金属布氏硬度试验方法
- GB 5611 铸造名词术语
- GB 5612 铸铁牌号表示方法
- GB 7232 金属热处理工艺术语
- GB 9440 可锻铸铁件
- JB 2122 铁素体可锻铸铁金相标准

3 可锻铸铁的牌号及力学性能

3.1 可锻铸铁牌号的表示方法应符合 GB 5612 的规定。

3.2 黑心可锻铸铁和珠光体可锻铸铁的牌号及力学性能应符合表 1 的规定。

表 1 黑心可锻铸铁和珠光体可锻铸铁的牌号及力学性能

牌 号		试样直径 <i>d</i> mm	抗拉强度	屈服强度	伸长率 $\delta$ % $L_0=3d$	硬 度 HB
A	B <sup>1)</sup>		$\sigma_b$	$\sigma_{0.2}$		
			MPa			
			不 小 于			
KTH 300-06 <sup>2)</sup>	-	12 或 15 <sup>3)</sup>	300	-	6	不大于 150
	KTH 330-08		330	-	8	
KTH 350-10	-		350	200	10	
	KTH 370-12		370	-	12	
KTZ 450-06	-		450	270	6	150~200
KTZ 550-04	--		550	340	4	180~230
KTZ 650-02	--		650	430	2	210~260
KTZ 700-02	-		700	530	2	240~290

注：1) 牌号 B 系列为过渡牌号

2) 牌号 KTH300-06 适用于气密性零件。

3) 试样直径 12mm 只适用于主要壁厚小于 10mm 的铸件。

3.3 白心可锻铸铁的牌号及力学性能应符合表 2 的规定。

表 2 白心可锻铸铁的牌号及力学性能

牌 号	试样直径 $d^1$ mm	抗拉强度 $\sigma_b$	屈服强度 $\sigma_{0.2}$	伸长率 $\delta$ % $L_0=3d$	硬 度 HB	
		MPa			不 小 于	不 大 于
KTB 350-04	9	340	-	5	230	
	12	350	—	4		
	15	360	-	3		
KTB 380-12	9	320	170	15	200	
	12	380	200	12		
	15	400	210	8		
KTB 400-05	9	360	200	8	220	
	12	400	220	5		
	15	420	230	4		
KTB 450-07	9	400	230	10	220	
	12	450	260	7		
	15	480	280	4		

注：1) 白心可锻铸铁试样直径，应尽可能与铸件的主要壁厚相近。

## 4 热处理设备

### 4.1 退火炉

4.1.1 各种退火炉的温度均应满足热处理工艺的要求，并能节省能源、减少污染、操作方便。连续式退火炉各区的温度应能满足相应热处理阶段的要求，铸件在炉内的运行速度应能调节。

4.1.2 燃料炉的火焰不能垂直喷射到退火箱或铸件上。

4.1.3 退火炉应设有光学高温计和热电偶的测温孔及试片取样孔，取样孔应设在抽取方便的位置。

4.1.4 退火炉应设有调节冷却速度的装置。

4.1.5 珠光体可锻铸铁退火时一般采用台车炉、钟罩炉或连续炉。

### 4.2 温度测定和记录仪表

4.2.1 必须能满足各种退火工艺及炉膛不同位置的温度测定要求。

4.2.2 周期式退火炉应具备记录温度的装置；连续式退火炉的每个加热区都应具备这种装置。

4.2.3 测温用的热电偶及温度记录仪表必须定期校正。

### 4.3 鼓风和喷雾装置

4.3.1 鼓风装置的风量应能满足冷却的要求。

4.3.2 喷雾装置的雾化程度及喷雾量应能满足冷却的要求。

### 4.4 退火箱

退火箱一般用白口铸铁、高铬铸钢或耐热钢板制造。

### 4.5 粉煤机

4.5.1 破碎煤块的能力应能满足技术要求。

4.5.2 向炉内输送煤粉的数量应能调节。

## 5 热处理

### 5.1 准备工作

5.1.1 原材料白口铸件的化学成分、形状、尺寸、重量、浇注情况及金相组织必须符合技术要求。不允许含有游离石墨。

5.1.2 根据质量要求、装炉量及铸件的原始情况,制订相应的热处理工艺。

5.1.3 检查或清理所用的一切设备。

5.1.4 可锻铸铁退火时,一般都需装箱。

a. 装箱时根据铸件的形状、大小、重量等情况,按一定的要求进行,铸件之间要留有一定的间隙。

b. 白心可锻铸铁的退火箱中要放置一定数量的脱碳剂。使用固体脱碳剂时,箱盖与箱体之间用火泥密封。如采用脱碳气氛作加热介质时,则不必使用箱盖。

c. 珠光体可锻铸铁退火箱不必密封。

d. 每一炉次中根据需要放置一定数量的试样及炉前抽检试片。

5.1.5 装炉要求

a. 装有铸件的退火箱在炉内前后左右之间要有空隙、上下之间要有隔板,与炉顶及炉墙之间要有一定的距离。

b. 炉前检验的试片和装有试样的退火箱,应放置在炉内有代表性的位置。

c. 采用周期式退火炉时,炉门应密封。

5.2 热处理工艺

5.2.1 升温时应注意升温速度,可采取1~2次分段升温方式。

5.2.2 应根据工艺及炉前试片来决定保温时间:

a. 黑心可锻铸铁和珠光体可锻铸铁第一阶段石墨化退火的温度为850~960℃;白心可锻铸铁为930~1050℃。

b. 第一阶段退火的保温时间,按退火工艺规定及炉前试片的断口色泽和形貌或金相组织石墨化程度而决定。

c. 黑心可锻铸铁第二阶段石墨化退火从760℃缓冷到650℃。按工艺规定及炉前试片的断口色泽或金相组织,决定是否要延长保温时间。

5.2.3 应根据生产可锻铸铁的种类来决定冷却方式:

a. 黑心可锻铸铁第一阶段结束后,要求迅速将炉温降至共析温度附近,然后随炉缓冷,实施第二阶段石墨化退火。第二阶段结束后即可将退火箱拉出炉外,并用鼓风或喷雾冷至400℃以下。

b. 珠光体可锻铸铁第一阶段结束之后,工件即可出炉冷却。

c. 白心可锻铸铁第一阶段结束之后,随炉冷却到650℃左右,然后出炉空冷。

5.3 热处理情况记录

应记录热处理过程中的必要事项,并保存备查。

## 6 珠光体可锻铸铁的进一步热处理

根据性能要求,珠光体可锻铸铁还可以进行等温淬火、淬火回火、感应淬火、火焰淬火等热处理。

## 7 质量检验

7.1 表面质量

用目测方法对铸件逐个检查表面质量,不许有氧化皮剥落。

7.2 畸变

铸件的几何形状和尺寸均应符合技术要求,在热处理过程中产生的畸变可通过矫正的方法消除。矫正通常在室温下进行,特殊情况可采用热矫正。

7.3 力学性能

7.3.1 可锻铸铁的力学性能以试样的抗拉强度和伸长率作为验收依据,试样的力学性能应符合表1和

表 2 的规定。

7.3.2 对屈服强度和硬度有要求时,经供需双方协议应符合表 1 和表 2 的规定。

7.3.3 对其他性能(如抗压、弯曲、扭转、冲击、弹性模量等)有要求时,应在订货时达成协议。

7.3.4 拉力试样及拉伸试验方法必须符合 GB 9440 之规定,试样的成分、铸造方法、厚度等均应能代表实际的铸件,并在相同的条件下进行。

7.3.5 硬度试验按 GB 231 进行。在试样或铸件所确定的位置测定硬度时,需除去表面 1~2mm 后进行。

#### 7.4 金相检验

a. 黑心可锻铸铁按 GB 2122 进行。其正常组织为铁素体基体+团絮状石墨。

b. 珠光体可锻铸铁的正常组织为片状珠光体+团絮状石墨。

c. 白心可锻铸铁的正常组织应符合 GB 9440 之规定。

#### 7.5 破坏性检验

破坏性检验仅限于需方提出要求时进行,合格与否的判断标准由供需双方在订货时商定。

#### 7.6 检验结果的评定、复验、修约

按 GB 9440 规定进行。

### 8 其他要求

标志和证明书、表面保护、包装、运输和贮存、验收和拒收等均按 GB 9440 规定进行。

---

#### 附加说明:

本标准由全国热处理标准化技术委员会提出并归口。

本标准由上海市机械制造工艺研究所负责起草。

本标准主要起草人梅志强、石益仁。