

钢铁材料的一般热处理

名称		热处理过程	热处理目的
1．退 火		将钢件加热到一定温度，保温一定时间，然后缓慢冷却到室温	<p>降低钢的硬度，提高塑性，以利于切削加工及冷变形加工</p> <p>细化晶粒，均匀钢的组织，改善钢的性能及为以后的热处理作准备</p> <p>消除钢中的内应力。防止零件加工后变形及开裂</p>
退火类别	(1) 完全退火	将钢件加热到临界温度（不同钢材临界温度也不同，一般是 710-750，个别合金钢的临界温度可达800—900oC)以上 30—50oC，保温一定时间，然后随炉缓慢冷却（或埋在沙中冷却）	细化晶粒，均匀组织，降低硬度，充分消除内应力完全退火适用于含碳量(质量分数)在 0. 8%以下的锻件或铸钢件
	(2) 球化退火	将钢件加热到临界温度以上 20 ~ 30oC，经过保温以后，缓慢冷却至 500 以下再出炉空冷	降低钢的硬度，改善切削性能，并为以后淬火作好准备，以减少淬火后变形和开裂，球化退火适用于含碳量（质量分数）大于 0. 8%的碳素钢和合金工具钢
	(3) 去应力退火	将钢件加热到 500 ~ 650oC，保温一定时间，然后缓慢冷却（一般采用随炉冷却）	消除钢件焊接和冷校直时产生的内应力，消除精密零件切削加工时产生的内应力，以防止以后加工和用过程中发生变形

			去应力退火适用于各种铸件、锻件、焊接件和冷挤压件等
2 . 正火		将钢件加热到临界温度以上 40 ~ 60oC，保温一定时间，然后在空气中冷却	改善组织结构和切削加工性能 对机械性能要求不高的零件，常用正火作为最终热处理 消除内应力
3 . 淬火		将钢件加热到淬火温度，保温一段时间，然后在水、盐水或油（个别材料在空气中）中急速冷却	使钢件获得较高的硬度和耐磨性 使钢件在回火以后得到某种特殊性能，如较高的强度、弹性和韧性等
淬 火 类 别	(1) 单液淬火	将钢件加热到淬火温度，经过保温以后，在一种淬火剂中冷却 单液淬火只适用于形状比较简单，技术要求不太高的碳素钢及合金钢件。淬火时，对于直径或厚度大于 5 ~ 8mm的碳素钢件，选用盐水或水冷却；合金钢件选用油冷却	
	(2) 双液淬火	将钢件加热到淬火温度，经过保温以后，先在水中快速冷却至 300 — 400oC，然后移入油中冷却	
	(3) 火焰表面淬火	用乙炔和氧气混合燃烧的火焰喷射到零件表面，使零件迅速加热到淬火温度，然后立即用水向零件表面喷射，火焰表面淬火适用于单件或小批生产、表面要求硬而耐磨，并能承受冲击载荷的大型中碳钢和中碳合金钢件，如曲轴、齿轮和导轨等	
	(4) 表面感应淬火	将钢件放在感应器中，感应器在一定频率的交流电的作用下产生磁场，钢件在磁场作用下产生感应电流，使钢件表面迅速加热 (2	

		<p>— 10min) 到淬火温度，这时立即将水喷射到钢件表面。</p> <p>经表面感应淬火的零件，表面硬而耐磨，而心部保持着较好的强度和韧性。</p> <p>表面感应淬火适用于中碳钢和中等含碳量的合金钢件</p>	
4 . 回火		<p>将淬火后的钢件加热到临界温度以下，保温一段时间，然后在空气或油中冷却</p> <p>回火是紧接着淬火以后进行的，也是热处理的最后一道工序</p>	<p>获得所需的力学性能。在通常情况下，零件淬火后的强度和硬度有很大提高，但塑性和韧性却有明显降低，而零件的实际工作条件要求有良好的强度和韧性。选择适当的回火温度进行回火后，可以获得所需的力学性能</p> <p>稳定组织，稳定尺寸</p> <p>消除内应力</p>
类别	(1) 低温回火	<p>将淬硬的钢件加热到 150-500°C, 并在这个温度保温一定时间，然后在空气中冷却，低温回火多用于切削刀具、量具、模具、滚动轴承和渗碳零件等</p>	<p>消除钢件因淬火而产生的内应力</p>
	(1) 中温回火	<p>将淬火的钢件加热到 350 ~ 450°C，经保温一段时间冷却下来，一般用于各类弹簧及热冲模等零件</p>	<p>使钢件获得较高的弹性、一定的韧性和硬度</p>
	(1) 高温回火	<p>将淬火后的钢件加热到 500 ~ 650°C，经过保温以后冷却，主要用于要求高强度、高韧性的重要结构零件，如主轴、曲轴、凸轮、齿轮和连杆等</p>	<p>使钢件获得较好的综合力学性能，即较高的强度和韧性及足够的硬度，消除钢件因淬火而产生的内应力</p>

5 . 调质		将淬火后的钢件进行高温 (500 ~ 600oC)回火多用于重要的结构零件，如轴类、齿轮、连杆等调质一般是在粗加工之后进行的	细化晶粒，使钢件获得较高韧性和足够的强度，使其具有良好的综合力学性能
6 . 时效处理	(1) 人工时效	将经过淬火的钢件加热到 100 ~ 160 ，经过长时间的保温，随后冷却	消除内应力，减少零件变形，稳定尺寸，对精度要求较高的零件更为重要
	(2) 自然时效	将铸件放在露天；钢件（如长轴、丝杠等）放在海水中或长期悬吊或轻轻敲打 要经自然时效的零件，最好先进行粗加工	
7 . 化学热处理		将钢件放到含有某些活性原子（如碳、氮、铬等）的化学介质中，通过加热、保温、冷却等方法，使介质中的某些原子渗入到钢件的表层，从而达到改变钢件表层的化学成分，使钢件表层具有某种特殊的性能	
化学热处理类别	(1) 钢渗的碳	将碳原子渗入钢件表层 常用于耐磨并受冲击的零件，如：轮、齿轮、轴、活塞销等	使表面具有高的硬度(HRC60~ 65)和耐磨性，而中心仍保持高的韧性
	(2) 钢渗的氮	将氮原子渗入钢件表层 常用于重要的螺栓、螺母、销钉等零件	提高钢件表层的硬度、耐磨性、耐蚀性
	(3) 钢的氰化	将碳和氮原子同时渗入到钢件表层适用于低碳钢、中碳钢或合金钢零件，也可用于高速钢刀具	提高钢件表层的硬度和耐磨性
8 . 发黑		将金属零件放在很浓的碱和氧化剂溶液中加热氧化，使金属零件表面生成一层带有磁性的四氧化三铁薄膜常用于低碳钢、低碳合金工具钢 由于材料和其他因素的影响，发黑层的薄膜颜色有蓝黑色、黑	防锈、增加金属表面美观和光泽，消除淬火过程中的应力

	色、红棕色、棕褐色等，其厚度为 0.6 ~ 0.8 μm	
--	------------------------------	--

（本文转自热处理生态圈）