

# 《金属材料及热处理》课程中英文专业词汇表（第二部分）

刘国权辑录整理

主要来源：全国材料科学名词委员会与中国材料研究学会组编的《材料科学名词》文稿；  
国家标准 GB/T 7232-1999 “金属热处理工艺术语”等。

## 材料热处理基础术语

**热处理** heat treatment 采用适当的方式对材料或工件进行加热、保温和冷却以获得预期的组织结构与性能的工艺。

**化学热处理** chemical heat treatment 将工件置于适当的活性介质中加热、保温，使一种或几种元素渗入它的表层，以改变其化学成分、组织和性能的热处理。

**表面热处理** surface heat treatment 为改变工件表面的组织和性能，仅对其表面进行热处理的工艺。

**局部热处理** local heat treatment, partial heat treatment 仅对工件的某一部位或几个部位进行热处理的工艺。

**预备热处理** conditioning heat treatment 为调整原始组织，以保证工件最终热处理或（和）切削加工质量，预先进行热处理的工艺。

**真空热处理** vacuum heat treatment, low pressure heat treatment 在低于  $1 \times 10^5 \text{Pa}$ （通常是  $10^{-1} \sim 10^{-3} \text{Pa}$ ）的环境中进行的热处理工艺。

**光亮热处理** bright heat treatment 工件在热处理过程中基本不氧化，表面保持光亮的热处理。

**磁场热处理** magnetic heat treatment 为改善某些铁磁性材料的磁性能而在磁场中进行的热处理。

**可控气氛热处理** controlled atmosphere heat treatment 将工件置于可控制其化学特性的气相氛围中进行的热处理。如无氧化、无脱碳、无增碳(氮)的热处理。

**保护气氛热处理** heat treatment in protective gases 在工件表面不氧化的气氛或惰性气体中进行的热处理。

**离子轰击热处理** plasma heat treatment, ion bombardment, glow discharge heat treatment 在低于  $1 \times 10^5 \text{Pa}$ （通常是  $10^{-1} \sim 10^{-3} \text{Pa}$ ）的特定气氛中利用工件（阴极）和阳极之间等离子体辉光放电进行的热处理。

**流态床热处理** heat treatment in fluidized beds 工件由气流和悬浮其中的固体粉粒构成的流态层中进行的热处理。

**高能束热处理** high energy heat treatment 利用激光、电子束、等离子弧、感应涡流或火焰等高功率密度能源加热工件的热处理工艺总称。

**稳定化热处理** stabilizing treatment, stabilizing 为使工件在长期服役的条件下形状、尺寸、组织与性能变化能够保持在规定范围内的热处理。

**形变热处理** thermomechanical treatment 将形变强化与相变强化相结合，以提高工件综合力学性能的一种复合强韧化工艺。

**热处理工艺周期** thermal cycle 通过加热、保温、冷却，完成一种热处理工艺过程的周期。

**预热** preheating 在工件加热至最终温度前进行的一次或数次阶段性保温的过程。

**奥氏体化** austenitizing 工件加热至相变临界温度以上，以全部或部分获得奥氏体组织的操作。工件进行奥氏体化的保温温度和保温时间分别称为奥氏体化温度和奥氏体化时间。

冷却制度 cooling schedule 对工件热处理冷却条件（冷却介质、冷却速度）所作的规定。

冷却曲线 cooling curve 显示热处理冷却过程中工件温度随时间变化的曲线。

冷却速度 cooling rate 热处理冷却过程中在某一指定温度区间或某一温度下，工件温度随时间下降的速率。前者称为冷却速度，后者称为瞬时冷却速度。

炉冷 furnace cooling 工件在热处理炉中加热保温后，切断炉子能源，使工件随炉冷却的方式。淬冷烈度 quenching intensity 表征淬火介质从热工件中吸取热量的能力的指标，以 H 值来表示。

孕育期 incubation period 工件不平衡组织在给定温度恒温保持时，从到达该温度至开始发生组织转变所经历的时间。

连续冷却转变 continuous cooling transformation 工件奥氏体化后以不同冷却速度连续冷却时过冷奥氏体发生的转变。

**正火** normalizing 工件加热奥氏体化后在空气中冷却的热处理工艺。

**退火** annealing 工件加热到适当温度，保持一定时间，然后缓慢冷却的热处理工艺。

球化退火 spheroidizing annealing, spheroidizing 为使工件中的碳化物球状化而进行的退火。

预防白点退火 hydrogen relief annealing 又称脱氢退火(dehydrogenation annealing)。为防止工件在热形变加工后的冷却过程中因氢呈气态析出而形成发裂（白点），在形变加工完后直接进行的退火。其目的是使氢扩散到工件之外。

中间退火 process annealing 为消除工件形变强化效应，改善塑性，便于实施后继工序而进行的工序间退火。

均匀化退火 homogenizing 又称扩散退火(diffusion annealing)。以减少工件化学成分和组织的不均匀性为主要目的，将其加热到固相线下某较高温度并长时间保温，然后缓慢冷却的退火。

去应力退火 stress relieving, stress relief annealing 将工件加热到一定温度(通常是相变温度或再结晶温度以下)，保持一定时间以消除各种内应力的退火。

完全退火 full annealing 将工件完全奥氏体化后缓慢冷却，获得接近平衡组织的退火。

亚相变点退火 subcritical annealing 工件在低于  $A_{c1}$  的温度进行的退火工艺的总称。其中包括亚相变点球化退火、再结晶退火、去应力退火等。

可锻化退火 malleablizing 使成分适宜的白口铸铁中的碳化物分解并形成团絮状石墨的退火。

石墨化退火 graphitizing treatment 为使铸铁内莱氏体中的渗碳体或（和）游离渗碳体分解而进行的退火。

等温形变珠光体化处理 isoforming 工件加热奥氏体化后，过冷到珠光体转变区的中段，在珠光体形成过程中塑性加工成形的联合工艺。

**淬火** quenching 工件加热奥氏体化后以适当方式冷却获得马氏体或（和）贝氏体组织的热处理工艺。最常见的有水冷淬火、油冷淬火、空冷淬火等。

工件加热至临界点以上形成高温区的同素异构相，随后以大于该材料临界冷却速率冷却形成低温区非平衡同素异构相的热处理工艺。

透淬 through hardening 工件从表面至心部全部硬化的淬火。

表面淬火 surface quenching, case quenching 仅对工件表层进行的淬火。包括感应淬火、接触电阻淬火、火焰淬火、激光淬火、电子束淬火等。

加压淬火 press hardening 工件加热奥氏体化后在特定夹具夹持下进行的淬火冷却，其目的在于减少淬火冷却畸变。

[贝氏体]等温淬火 austempering 工件加热奥氏体化后快冷到贝氏体转变温度区间等温保

持，使奥氏体转变为贝氏体的淬火。

**形变淬火** ausforming 工件热加工成形后由高温淬冷的淬火。常用的是锻造余热淬火。工件在  $A_{r3}$  以上或  $A_{r1} \sim A_{r3}$  之间热加工成形后立即淬火的工艺。

**亚温淬火** intercritical hardening 又称亚临界淬火、临界区淬火。亚共析钢制工件在  $A_{c1} \sim A_{c3}$  温度区间奥氏体化后淬火冷却，获得马氏体及铁素体组织的淬火。

**自冷淬火** self quench hardening 工件局部或表层快速加热奥氏体化后，加热区的热量自行向未加热区传导，从而使奥氏体区迅速冷却的淬火。

**感应淬火** induction hardening 利用感应电流通过工件所产生的热量，使工件表层、局部或整体加热并快速冷却的淬火。

**等温淬火** isothermal quenching, austempering 奥氏体化后淬入温度稍高于  $M_s$  点的冷却介质中等温保持使钢发生下贝氏体相变的淬火硬化热处理工艺。

**冷处理** subzero treatment, cold treatment 工件淬火冷却到室温后，继续在一般制冷设备或低温介质中冷却的工艺。

**深冷处理** cryogenic treatment 工件淬火后继续在液氮或液氮蒸气中冷却的工艺。

**淬透性** hardenability 在规定条件下钢试样淬硬深度和硬度分布表征的材料特征。

在给定的冷却条件下，在一定硬化层深度内，过冷奥氏体转变成一定百分比马氏体的能力。

**临界直径** critical diameter 钢制圆柱试样在某种介质中淬冷后，中心得到全部马氏体或 50% 马氏体组织的最大直径，以  $d_c$  表示。

**端淬试验** Jominy test, end quenching test 将标准端淬试样（ $\Phi 25 \times 100\text{mm}$ ）加热奥氏体化后在专用设备上对其下端喷水冷却，冷却后沿轴线方向测出硬度—距水冷端距离关系曲线的试验方法。它是测定钢的淬透性的主要方法。

**淬透性曲线** hardenability curve 用钢试样进行端淬试验测得的硬度—距水冷端距离的关系曲线。

**淬透性带** hardenability band 同一牌号的钢因化学成分或奥氏体晶粒度的波动而引起的淬透性曲线变动的范围。

**淬硬性** hardening capacity 以钢在理想条件下淬火所能达到的最高硬度来表征的材料特性。

**有效淬硬深度** effective hardening depth 从淬硬的工件表面量至规定硬度值（一般为 550HV）处的垂直距离。

**回火** tempering 工件淬硬后加热到  $A_{c1}$  以下的某一温度。保温一定时间，使其非平衡组织结构适当转向平衡态，获得预期性能的热处理工艺。

**自回火** self tempering 利用淬火工件自身余热使淬冷为马氏体的组织进行回火的过程。

**回火稳定性** tempering resistance 又称耐回火性。淬硬的钢在回火过程中抵抗硬度下降的能力。

**低温回火** low temperature tempering, first stage tempering 工件一般在  $150 \sim 250^\circ\text{C}$  之间进行的回火。回火后组织为回火马氏体。

**中温回火** medium temperature tempering 工件一般在  $250 \sim 500^\circ\text{C}$  之间进行的回火。回火后组织为回火屈氏体。

**高温回火** high temperature tempering 工件一般在  $500^\circ\text{C}$  以上进行的回火。回火后组织多为回火索氏体。

**调质** quenching and tempering 工件淬火并高温回火的复合热处理工艺。

**耐回火性** temper resistance 工件回火时抵抗软化的能力。

**二次硬化** secondary hardening 一些高合金钢在  $500 \sim 600^\circ\text{C}$  一次或多次回火后硬度上升的现象。这种硬化现象是由于碳化物弥散析出和（或）残留奥氏体转变为马氏体或

贝氏体所致。

**回火脆性** temper brittleness 工件淬火后在某些温度区间回火产生的脆性，包含可逆和不可逆回火脆性。

**可逆回火脆性** revesible temper brittleness, temper embrittlement, temper brittleness 又称第二类回火脆性、高温回火脆性。含有铬、锰、铬—镍等元素的合金钢工件淬火后，在脆化温度区（400~550℃）回火，或经此区域缓慢冷却所产生的脆性。这种脆性可通过高于脆化温度的再次回火并快速冷却予以消除。

**不可逆回火脆性** tempered martensite embrittlement, 350℃ embrittlement 又称第一类回火脆性、低温回火脆性。工件淬火后在 350℃ 左右回火时产生的回火脆性。

### 化学热处理：

**渗碳** carburizing, carburization 为提高工件表层的含碳量并在其中形成一定的碳含量梯度，将工件在渗碳介质中加热、保温，使碳原子渗入的化学热处理工艺。

**碳势** carbon potential 表征含碳气氛在一定温度下改变工件表面含碳量能力的参数，通常用氧探头监控，用低碳碳素钢箔片在含碳气氛中的平衡含碳量定量监测。

**氮化；渗氮** nitriding, nitrogen case hardening 在一定温度下于一定介质中使氮原子渗入工件表层的化学热处理工艺。

**碳氮共渗** carbonitriding 在奥氏体状态下同时将碳、氮渗入工件表层的化学热处理工艺。

**软氮化；氮碳共渗** nitrocarburizing 工件表层同时渗入氮和碳，并以渗氮为主的化学热处理工艺。在气体介质中进行的称气体氮碳共渗，在盐浴中进行的称液体氮碳共渗。

**离子渗氮** plasma nitriding, ion nitriding, glow discharge nitriding 渗氮气氛中进行的离子轰击热处理。

**渗硼** boriding, boronizing 在含硼介质中加热，将硼渗入工件表层的化学热处理工艺。

**渗金属** diffusion metallizing, metal cementation 工件在含有被渗金属元素的渗剂中加热到适当温度并保温，使这些元素渗入表层的化学热处理工艺。包括渗铝、渗铬、渗锌、渗钛、渗钒、渗钨、渗锰、渗锑、渗铍和渗镍等。

**发蓝处理** bluing 又称发黑。工件在空气—水蒸汽或化学药物的溶液中在室温或加热到适当温度，在工件表面形成一层蓝色或黑色氧化膜，以改善其耐蚀性和外观的表面处理工艺。

**铅浴处理** lead-bath treatment, patenting 又称铅浴淬火。奥氏体化后的工件淬于温度低于 Ac1 的熔融铅浴中等温转变得得到索氏体组织的热处理工艺。

**磷化** phosphating 把工件浸入磷酸盐溶液中，在工件表面形成一层不溶于水的磷酸盐薄膜的表面处理工艺。

### 其他

**热应力** thermal stresses 加热或冷却时，材料不同部位出现温差而导致热胀或冷缩不均所产生的应力。

**相变应力** transformation stresses 热处理过程中因工件不同部位组织转变不同步而产生的内应力。

**固溶处理** solution treatment 工件加热至适当温度并保温足够时间，使可溶相充分溶解，然后快速冷却到室温以获得过饱和固溶体的热处理工艺。

**时效处理** ageing treatment 工件经固溶处理或淬火后在室温或高于室温的适当温度保温，从过饱和固溶体中析出细小沉淀相强化的热处理工艺。在室温下进行的称自然时效，在高于室温下进行的称人工时效。

过时效 overageing 工件经固溶处理后用比峰值时效温度高的温度或长的时间进行的时效处理。

天然稳定化处理 seasoning将铸件在露天长期（数月乃至数年）放置，使铸件的内应力逐渐松弛，并使其尺寸趋于稳定。

回归 reversing 某些经固溶处理的铝合金自然时效硬化后，在低于固溶处理的温度（120~180℃）短时间加热后力学性能恢复到固溶热处理状态的现象。

水韧处理 water toughening为改善某些奥氏体钢(特别是铸钢)的组织以提高材料韧度，将工件加热到高温使过剩相溶解，然后水淬获得均匀单一奥氏体的热处理工艺。

**注：** 此为教师用版本。学生用版本系在此版本基础上优选部分词条形成。

基于知识产权等原因，本文件仅限课程教学使用，严禁他用！