

十种常用淬火方法

热处理工艺中淬火的常用方法有十种，分别是单介质（水、油、空气）淬火；双介质淬火；马氏体分级淬火；低于 M_s 点的马氏体分级淬火法；贝氏体等温淬火法；复合淬火法；预冷等温淬火法；延迟冷却淬火法；淬火自回火法；喷射淬火法等。

一、单介质（水、油、空气）淬火

单介质（水、油、空气）淬火：把已加热到淬火温度的工件淬入一种淬火介质，使其完全冷却。这种是最简单的淬火方法，常用于形状简单的碳钢和合金钢工件。淬火介质根据零件传热系数大小、淬透性、尺寸、形状等进行选择。

二、双介质淬火

双介质淬火：把加热到淬火温度的工件，先在冷却能力强的淬火介质中冷却至接近 M_s 点，然后转入慢冷的淬火介质中冷却至室温，以达到不同淬火冷却温度区间，并有比较理想的淬火冷却速度。用于形状复杂件或高碳钢、合金钢制作的大型工件，碳素工具钢也多采用此法。常用冷却介质有水-油、水-硝酸盐、水-空气、油-空气，一般用水作快冷淬火介质，用油或空气作慢冷淬火介质，较少采用空气。

三、马氏体分级淬火

马氏体分级淬火：钢材奥氏体化，随之浸入温度稍高或稍低于钢的上马氏点的液态介质（盐浴或碱浴）中，保持适当时间，待钢件的内、外层都达到介质温度后取出空冷，过冷奥氏体缓慢转变成马氏体的淬火工艺。一般用于形状复杂和变形要求严的小型工件，高速钢和高合金钢工模具也常用此法淬火。

四、低于 M_s 点的马氏体分级淬火法

低于 M_s 点的马氏体分级淬火法：浴槽温度低于工件用钢的 M_s 而高于 M_f 时，工件在该浴槽中冷却较快，尺寸较大时仍可获得和分级淬火相同的结果。常用于尺寸较大的低淬透性钢工件。

五、贝氏体等温淬火法

贝氏体等温淬火法：将工件淬入该钢下贝氏体温度的浴槽中等温，使其发生下贝氏体转变，一般在浴槽中保温 30~60min。贝氏体等温淬火工艺主要三个步骤：①奥氏体化处理；②奥氏体化后冷却处理；③贝氏体等温处理；常用于合金钢、高碳钢小尺寸零件及球墨铸铁件。

六、复合淬火法

复合淬火法：先将工件急冷至 M_s 以下得体积分数为 10%~30%的马氏体，然后在下贝氏体区等温，使较大截面工件得到马氏体和贝氏体组织，常用于合金工具钢工件。

七、预冷等温淬火法

预冷等温淬火法：又称升温等温淬火，零件先在温度较低（大于 M_s ）浴槽中冷却，然后转入温度较高的浴槽中，使奥氏体进行等温转变。适用于淬透性较差的钢件或尺寸较大又必须进行等温淬火的工件。

八、延迟冷却淬火法



延迟冷却淬火法：零件先在空气、热水、盐浴中预冷到稍高于 A_{r3} 或 A_{r1} 温度，然后进行单介质淬火。常用于形状复杂各部位厚薄悬殊及要求变形小的零件。

九、淬火自回火法

淬火自回火法：将被处理工件全部加热，但在淬火时仅将需要淬硬的部分（常为工作部位）浸入淬火液冷却，待到未浸入部分火色消失的瞬间，立即取出在空气中冷却的淬火工艺。淬火自回火法利用心部未全部冷透的热量传到表面，使表面回火。常用于承受冲击的工具如錾子、冲子、锤子等。

十、喷射淬火法

喷射淬火法：向工件喷射水流的淬火方法，水流可大可小，根据所要求的淬火深度而定。喷射淬火法不会在工件表面形成蒸汽膜，这样就能够保证得到比普通水中淬火更深的淬硬层。主要用于局部表面淬火。