淬火、渗碳、渗氮、钎焊，MIM

带有半自动淬火装置的NR 50/11型热壁罐式炉用于对钢或钛进行淬火处理

淬火

淬火是金属材料热处理工艺中的最常见的形式之一，其目的在于通过转变微观结构来提高其机械阻抗性能。

由淬火带来的硬度和强度的增强是提高对磨损、拉伸、压力和弯曲的抗性的主要原因。

淬火通常被理解为转变淬火，即材料的奥氏体化及随后的淬火。淬火时，为了获得一种马氏体结构，必须超过各相应材料的临界冷却速度。淬火在不同的淬火介质（水、空气、油或气体）中完成。

根据用途，会在完成淬火后将材料回火，例如为了获得所期望的韧性，但在此硬度会有所降低。

渗碳

碳含量低的钢通常难以得到硬化。通过将碳含量提高到一定的百分比，可以显著提高淬透性。这一性能被用于渗碳中。在此，给边缘层渗碳，使得材料的渗碳部位随后可以得到硬化。材料上远离边缘且未经渗碳的部位依然保持其韧度和柔软度。该工艺的一个众所周知的案例是各种类型的传动齿轮的渗碳和随后的淬火和回火（表面淬火），经表面淬火之后，轮齿具有必要的硬度，从而使磨损最小化，但是齿轮核心部分依然保持其延展性和可加工性。

SHS 41型保护气体淬火系统

渗氮

如同渗碳一样，渗氮也是指一种热化学处理工艺。在渗氮期间，氮气扩散到边缘层。取决于钢或是铸造合金，可以提高硬度。渗氮带来的一个更大的优点是能使边缘层耐磨损。对于低合金钢，通过渗氮可以显著提高耐腐蚀性。

渗碳和渗氮的操作可以用固态、气态或液态介质来完成。

以下窑炉方案适用于淬火、渗碳和渗氮工艺：

N 250/85 HA带供气盒的型空气循环箱式炉

淬火

- 在或不在保护气体的气氛下在箱式炉的供气盒/供气罩或退火盒中进行淬火处理。可以在不同的介质如油、水或空气中进行淬火
- 在热壁罐式炉中最高达1150 ℃的温度下进行淬火处理。在油、水或空气中进行人工或半自动淬火处理。

渗碳/渗氮

- 在退火盒中用相应的颗粒渗碳/渗氮
- 在热壁罐式炉中用可燃的反应气体进行受控或不受控的渗氮/渗碳处理。在油、水或空气中进行人工或半自动淬火处理。

退火

- 在空气循环箱式炉中，或无需保护气体气氛下进行退火处理
- 在空气循环箱式炉的供气盒中，在保护气体气氛下进行退火处理

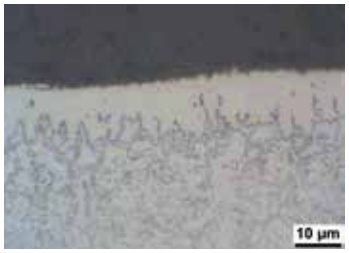
NRA 50/09 H_2 型罐式炉

粉末包退火工艺

作为在气体气氛下发生的热化学工艺的经济实惠的替代方案，粉末包退火法适用于某些特定的工艺。

采用该方法时，会将适当制备的部件连同处理粉末一起放入退火盒中。随后用盖子封闭退火盒。

可以将该方法应用到渗碳、中和退火、渗氮或渗硼等工艺中。



一种粉末硼酸化热作钢的金相研磨细节图

钎焊

在钎焊时，根据焊剂熔点的不同，须对软钎焊、硬钎焊和高温钎焊进行区分。钎焊是一个将材料液化进行接合以及表面涂装的热加工，其中，液化是通过熔化焊剂实现的。根据焊剂熔点的不同，可区分以下工艺：

软钎焊：Tliq < 450 ℃
硬钎焊：Tliq > 450 ℃ < 900 ℃
高温钎焊：Tliq > 900 ℃

除了正确选择焊剂、熔剂和清洁的表面外，选择正确的钎焊炉也是至关重要的。除了特有的钎焊工艺外，纳博热还提供准备工艺用窑炉，例如陶瓷金属化炉，用于对金属-陶瓷进行钎焊接合的准备。

在气氛盒中硬钎焊

所提供的钎焊用窑炉方案包括：

- 在 850 ℃ 以下以及保护气体环境下，在空气循环箱式炉的气氛盒内进行钎焊
- 在 1100 ℃ 以下以及保护气体环境下，在箱式炉的气氛盒内进行钎焊
- 在 1100 ℃ 以下以及保护气体或反应气体环境下，在 NR/NRA 系列热壁罐式炉内进行钎焊
- 在 2200 ℃ 以下以及保护气体、反应气体或真空环境下，在 VHT 系列冷壁罐式炉内进行钎焊
- 在盐浴池 1000 ℃ 以下在盐浴池内进行焊接
- 在 1800 ℃ 以下在保护气体、反应气体环境下，或在 1400 ℃ 以下在真空环境下，在管式炉内进行钎焊和金属化

在位于 Lilienthal 的纳博热实验中心内设有一系列窑炉产品用于客户实验。我们欢迎您前来与我们一起确定适用于您的应用范围的炉型。

带有装酸泵的柜子的NRA 40/02 CDB型气密罐式炉

MIM - 金属粉末的注塑成型

金属粉末的注塑成型原理与塑料注塑成型的原理相同。采用MIM工艺时，用注塑机和注射模具来生产金属原料，即带有粘合剂体系的金属粉末。由此形成一个所谓的生坯，但它还不具有最终的尺寸和密度。

随后，金属部件在惰性气氛下、在氢气中或也在硝酸 - 氮气气氛
的催化下进行排胶，此工艺过程结束后，生坯便脱去了大部分粘结剂。

在随后重新在保护气体或反应气体或真空气氛中进行的烧结过程中，褐色体被烧结成成品部件，在大多数情况下，它不必再进行进一步加工。

纳博热为MIM零部件提供广泛多样的排胶和烧结炉供选择。

VHT 40/16-MO H_2型罐式炉带有氢气拓展工序包和工艺盒