



渗氮在产品图样中的标注

山西长治液压有限公司 (046011) 董玉明 杨其玉

渗氮作为一种表面强化的化学热处理工艺,在我国的生产应用已有三十多年的历史,它能够提高产品的表面硬度、耐磨性、疲劳强度、红硬性、抗咬合性和耐腐蚀性等,从而显著地提高产品的使用寿命。

渗氮是在产品图样中标注,在加工工艺过程中实现的。生产中经常会出现一些产品图样对渗氮要求笼统含糊,使加工过程困难,在加工和验收检测时常发生争议。根据我们多年的经验和对渗氮的理解,提出如下一些粗浅看法,供同仁参考。

1. 产品图样中材料及热处理状态的选择

(1) 材料选择 理论上任何钢种都可以通过渗氮来改善其表层性能,但实际上碳钢渗氮后,钢的表面硬度提高不多。这是因为铁的氮化物(Fe_2N 、 Fe_{2-3}N 、 Fe_4N)稳定性较差,且易于聚集球化,硬度较低。材料中的氮化物形成元素(如 Al、Ti、V、Cr、Ni、W 等)与氮原子结合,形成颗粒细小、硬度高的氮化物(如 AlN 、 TiN 、 VN ……)。为了使零件获得高硬度和高耐磨性的表层,就必须选择含有氮化物形成元素的合金钢材料。

(2) 热处理状态的选择 零件渗氮后渗氮层较薄,一般小于 0.5mm,因此必须要有很强的心部组织作基体来支承,才能发挥渗氮层的强化作用。

对于高强度的零件渗氮前选用淬火、回火状态,如高速钢和模具用钢等;对于要求中等强度并具有良好的综合力学性能的零件渗氮前选用调质状态;对于强度要求一般的零件选用正火状态。但是应当注意渗氮温度一般为 480~600℃,零件的回火温度不得低于渗氮温度,一般要高 20~40℃,以免零件经过渗氮处理后造成强度下降。

2. 产品图样中渗氮的技术要求

在产品图样中,零件渗氮的技术要求常笼统表示为:表面硬度(如 >650HV),渗氮层(如 0.15~0.30mm)。

(1) 渗氮层的组成 渗氮层是由氮原子与材料中氮化物形成元素在零件表面形成化合物层(化合

物层由于不易受腐蚀,因此在金相显微镜下为一白亮层,故称白亮层)和氮原子向材料内部扩散形成的扩散层两部分组成。化合物层很薄,只有 0.001~0.050mm,化合物层因氮浓度的不同其组成也有所不同,常见组织有 ϵ 相(Fe_{2-3}N)和 γ' 相(Fe_4N)。化合物层具有耐磨、抗咬合和耐腐蚀等特性,但其脆性较大,尤其是含有氮浓度高的 ϵ 相(Fe_2N)出现时,脆性极大。化合物层在受到压力或冲击时很容易破碎。

(2) 渗氮层的检查 零件渗氮后的表面硬度,过去由于受检测手段的制约,常用 100N 或 50N 试验力的维氏硬度检测,现在一般用 10N 试验力。但是渗氮层的化合物层只有 0.001~0.050mm,检测硬度时试验力大,则化合物层被压穿,反映的已不是真实的表面硬度,而是化合物层和扩散层共同作用的结果。因此,一般使用 HV0.1 或 HV0.05,即用 1N 或 0.5N 试验力的维氏硬度或显微硬度检测。渗氮层深度的检测用 2.94N (0.3kgf) 试验力,从试样表面测至比基体维氏硬度值高 30~50HV 处,也可以用金相法,但以硬度法为仲裁方法。

(3) 图样要求 渗氮零件在产品图样中应明确渗氮后表面硬度、检测负荷(如 650HV0.1 或 650HV0.05)、渗氮层深度(mm),有特殊性能要求的零件应有化合物层(白亮层)深度(μm),甚至有的零件要求距表面一定距离的硬度等。对渗氮层有脆性要求的零件按 GB/T11354—1989《钢铁零件渗氮层深度测定和金相组织检验》标准要求和检测。

3. 结语

产品设计者在渗氮零件图样中合理地选用材料以及材料渗氮前的热处理状态,并准确地标注渗氮的技术要求,从而可以避免产品在热处理加工和检测时发生争议,对稳定产品质量,保证产品满足设计要求,具有十分有益的作用。

热

(20040620)