

专利号：ZL201810018403.7

发明名称：一种低成本高强度纳米贝氏体耐磨钢球的制备方法

发明人：于浩;余子权;宋成浩

专利权人：北京科技大学

#### 摘要：

一种低成本高强度纳米贝氏体耐磨钢球的制备方法，属于金属材料加工技术领域。钢球重量百分比为 C: 0.45~0.7wt. %、Si: 1.5~3.0wt. %、Mn: 0.5~2.0wt. %、Cr: 0.1~1.5wt. %、Al: 0.1~2.0wt. %、Ti: 0.01~0.1wt. %，余量为 Fe 和不可避免的杂质。钢种冶炼浇铸后，热轧或热锻成直径  $\Phi 20\sim 160\text{mm}$  钢球，快速冷却至  $200\sim 400^\circ\text{C}$  后保温 3~8h，即可获得复相组织。本发明合金成分中不含 Mo、Ni、Nb、V 等元素，成本低、热处理工艺简单，免除淬火和回火等热处理工序，生产过程稳定，细化晶粒的同时也显著增加了钢球的耐磨性。

#### 主权项：

1. 一种低成本高强度纳米贝氏体耐磨钢球的制备方法，其特征在于，合金成分重量百分比为 C: 0.45~0.7wt. %、Si: 2.48~3.0wt. %、Mn: 0.5~2.0wt. %、Cr: 0.1~1.5wt. %、Al: 0.1~2.0wt. %、Ti: 0.05~0.1wt. %，余量为 Fe 和不可避免的杂质；制备过程包括以下步骤：步骤一，按照上述合金成分进行冶炼、浇铸，热轧或者热锻成直径  $\Phi 20\sim 160\text{mm}$  钢球，总压下率为 75~90%；开轧温度或开锻温度为  $1050\sim 1150^\circ\text{C}$ ，终轧温度或终锻温度为  $950\sim 1000^\circ\text{C}$ ；步骤二，将上述钢球空冷至  $800\sim 900^\circ\text{C}$ ，然后快速冷却至  $200\sim 400^\circ\text{C}$ ，在此温度下保温 3~8h，即可获得纳米贝氏体、少量残余奥氏体和 TiC 析出相组成的复相组织；钢球快速冷却的速度大于  $5^\circ\text{C}/\text{s}$ ，以避免珠光体转变区，使过冷奥氏体直接进入贝氏体转变区；轧制或锻造钢球空冷至  $800\sim 900^\circ\text{C}$ ，该温度高于珠光体转变区的上限温度，同时也处于 TiC 的析出温度区间，目的在于促进 TiC 粒子的大量析出；

所述贝氏体耐磨钢的力学性能为：屈服强度  $R_p \geq 1600\text{MPa}$ ，抗拉强度  $R_m \geq 1900\text{MPa}$ ，断后伸长率  $A \geq 10\%$ ，洛氏硬度  $\text{HRC} \geq 55$ ，室温冲击韧性  $ak \geq 20\text{J/cm}^2$ 。