

专利号：ZL202010800558.3

发明名称：多元复合强化磨球制造方法及磨球级配

发明人：张斌;吴东亭;刘红霞;邹勇;许俊永;颜培山;许俊涛

专利权人：东营嘉洲工业科技有限公司

摘要：

本发明公开了多元复合强化磨球制造方法及磨球级配，生产方法为：将原料混合熔融，加入变质剂后，浇注成设定直径的钢球；将制备的钢球进行固溶热处理，消除铸造过程中的枝晶及白口组织，并使铸造过程中形成的碳化铬重新固溶；对钢球进行冷却，冷却过程中，二次碳化物析出，其中，二次析出的碳化铬为弥散分布，部分与(Ti,Nb,V)C 形成复合碳化物；将钢球淬火、回火后，即可。采用(Ti,Nb,V)C 等为主的立方系强化相，碳化铬的强化为辅助，同时通过控制析出顺序，打碎碳化铬的大块分布，形成(Ti,Nb,V)C 加 Cr₇C₃ 的复相结构，使制备的磨球同时具备较高的硬度和较好的韧性。配合采用优化的磨球配级比，可提高磨煤出力及降低磨球损耗。

主权项：

1. 多元复合强化磨球制造方法，其特征在于：包括如下步骤：按配方将原料混合熔融，加入变质剂后，浇注成设定直径的钢球；所述变质剂为硼铁、氧化铝和钕基重稀土的混合物；将制备的钢球进行高温固溶热处理，消除铸造过程中的枝晶及白口组织，并使铸造过程中形成的碳化铬重新固溶；所述热处理的温度为 1300℃-1400℃；对钢球进行冷却，冷却过程中，二次碳化物析出，其中，二次析出的碳化铬为弥散分布，部分与(Ti,Nb,V)C 形成复合碳化物；冷却后的温度为 650-750℃；将钢球重新加热后淬火、回火后，即可；所述淬火的温度为 950-1000℃；所述回火处理的温度为 500-600℃；磨球材料的生产配方，由以下质量百分比的成分组成：C2-4%，Ti+Nb+V4-10%，Cr6-8%，W≤1%，Mn≤1.5%，Si0.4-1.2%，P≤

0.01%, S \leq 0.01%, 余量为 Fe; Ti、Nb、V 和 Cr 对应的原料分别为钛铁、铌铁、钒铁和铬铁; 所述磨球材料强化相为 (Ti, Nb, V)C 的立方系强化相和 Cr₇C₃ 的复相结构, 部分 Cr₇C₃ 为弥散状态, 磨球材料中的 W 呈固溶状态存在。