

专利号：ZL201910140529.6

发明名称：一种低合金等温淬火球铁 CADI 耐磨材料及其制备方法

发明人：程俊伟；邵星海；王明海；郭亚辉；许海铎；郭丹丹；范随长；吕乐华；冯志明

专利权人：第一拖拉机股份有限公司

摘要：

一种低合金等温淬火球铁 CADI 耐磨材料及其制备方法，采用的化学成分配方、球化处理方法和孕育工艺，能够在低合金 CADI 材料中获得良好的球状石墨和碳化物数量，有助于提高铸件热处理后硬度和冲击韧性，从而生产出优质的耐磨零件。通过增加铁液的碳当量，扩大凝固中石墨膨胀作用，降低零件的收缩倾向，解决了农机具类铸件普遍存在的致密性差问题。含有较低的硫磷量，有利于提高材料和耐磨件的力学性能和冲击性能。采用叠箱造型工艺，进一步降低了低合金 CADI 材料和耐磨件的铸造成本，降低了铁液中硫、磷含量，优化了球化过程，从而能够提高铸件的冲击韧性。采用等温淬火热处理工艺参数，能够获得硬度和冲击韧性都适中的整体耐磨零件。

主权项：

1. 一种低合金等温淬火球铁 CADI 耐磨材料，其特征在于：按重量比成分含量如下：C：3.4-3.7%，Si：2.0-2.4%，Mn：0.40-0.60%，S： \leq 0.012%，P： \leq 0.04%，Cr：0.3-0.6%，余量为铁；制备方法的具体步骤如下：一、配料和熔炼：a. 配料种类及重量比如下：增碳剂 2.6-3.0%，所述增碳剂碳含量不低于 95%；废钢 60-65%，所述废钢为废碳钢及其边、角料，废钢中碳为 0.2~0.5%；生铁 10-15%、具有碳化物的奥铁体球铁 CADI 回炉料 20-26.6%，锰铁和铬铁根据其他炉料成分确定；加入方法为：先在电炉中加入废钢、增碳剂、具有碳化物的奥铁体球铁 CADI 回炉料、生铁 Q10、Q12 和铬铁合金，增碳剂首先加入炉底，用废钢压紧；锰铁、硅铁在上述金属材料完全熔化成铁水时加入；上述生铁 Q10 是指硅含量不大于

1.0%的球墨铸铁用生铁，生铁 Q12 是指硅含量 1.2%的球墨铸铁用生铁；上述具有碳化物的奥铁体球铁 CADI 回炉料是指生产具有碳化物的奥铁体球铁 CADI 材料时，浇注包剩余的多余铁水回收的金属料，和浇注后零件成型辅助的浇口、冒口、出气片，以及废品，其成分在低合金具有碳化物的奥铁体球铁 CADI 的成分范围；b. 熔炼后使用铸铁聚渣剂进行聚渣和扒渣，完成除渣过程，铁液温度达到 1500-1530℃时出炉；采用出渣工具挑出铁渣；二、造型：利用制作好的模具，采用水玻璃砂或树脂砂造型，放上浇口杯，准备浇注；三、球化和孕育处理料：a. 在具有堤坝的球化处理包内加入铁水重量 1.1-1.3%的球化剂，所述球化剂的牌号为 FeSiMg8RE3，之后加入铁水重量 0.8%硅铁，所述硅铁的牌号为 FeSi75，和铁水重量 0.2%钡硅铁孕育剂和适量的碎铁屑，所述钡硅铁的牌号为 FeBa2Si70，捣紧压实；b. 炉内成分符合工艺要求，开始加热升温，炉内铁水温度达到 1500-1530℃，该温度通过热电偶测量得出，出铁球化处理；四、浇注和随流孕育：a. 球化过程完成，扒渣后浇注；b. 浇注时采用硅铁随流孕育处理，所述硅铁牌号为 FeSi75，孕育量占铁液重的 0.1%；c. 浇注温度 1380-1420℃，该温度通过热电偶测量得出；五、热处理：等温淬火介质：50%硝酸钠 NaNO_3 +0.5%硝酸钾 KNO_3 ；等温淬火工艺参数：固溶温度：900-921℃；固溶时间：90 分钟；等温淬火温度：260-270℃；等温淬火时间：60-90 分钟；通过选择等温淬火工艺获得奥氏体、铁素体、碳化物组织，从而保证耐磨性和冲击韧性；六、检测：从零件或同炉热处理试样上取样分析硬度和冲击韧性是否达到零件要求：硬度 HRC48-55，冲击性能： $\geq 10\text{J}/\text{cm}^2$ ；检验性能合格时，入库、使用。