

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
C23C 24/10 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200810053053.4

[45] 授权公告日 2010年3月24日

[11] 授权公告号 CN 100595329C

[22] 申请日 2008.5.9

[21] 申请号 200810053053.4

[73] 专利权人 天津市汇利通金属表面技术有限公司

地址 300380 天津市西青区中北工业园区
红运路13号

[72] 发明人 郎娟 陈东长 冯加旺

[56] 参考文献

CN1932079A 2007.3.21

US4794680A 1989.1.3

低碳球铁的表面处理. 李玉中. 昆明理工大学硕士学位论文. 2006

审查员 王良猷

[74] 专利代理机构 天津才智专利商标代理有限公司

代理人 庞学欣

权利要求书1页 说明书4页

[54] 发明名称

一种冶金铸铁轧辊的表面激光纳米陶瓷合金化处理方法

[57] 摘要

一种冶金铸铁轧辊的表面激光纳米陶瓷合金化处理方法。其包括将铸铁轧辊的表面进行预处理、将纳米陶瓷合金涂料与水玻璃液体冷喷在轧辊表面以形成喷涂层；用激光器对喷涂层进行激光合金化处理，以形成合金强化层等步骤。本发明提供的冶金铸铁轧辊的表面激光纳米陶瓷合金化处理方法能够在轧辊的表面形成超细化、高强韧性、高耐磨的合金强化层。由于该合金强化层的表面晶粒细化、位错密度增加、组织均匀致密，并且消除了原始组织中的应力、偏析、微裂纹、气孔、夹渣等缺陷，因此能够有效地提高轧辊的表面强度，从而抑制裂纹的产生，因而能够保证轧辊在高温轧制过程中不会产生由于退火而软化的现象。另外在提高轧辊强度的同时还提高了其韧性和塑性。

1、一种冶金铸铁轧辊的表面激光纳米陶瓷合金化处理方法，其包括按顺序进行的下列步骤：

(1) 将铸铁轧辊的表面进行预处理，以除去附着在其表面上的油污及杂质；

(2) 将纳米陶瓷合金涂料与水玻璃液体以 1：3 的比例均匀混合，然后利用喷枪冷喷在上述经过表面预处理的轧辊表面以形成喷涂层；

(3) 采用 CO₂ 横流式激光器，在 $6 \times 1\text{mm}^2$ 的光斑、700~800mm/min 的速度和 1.0mm 的搭接量条件下对上述喷涂层进行激光合金化处理，以形成合金强化层；

其特征在于：所述的纳米陶瓷合金涂料为 8~12% 纳米级碳、10~15% 碳化钨、12~18% 氧化钛、16~20% 氧化铬、20~30% 氧化锆和 18~20% 三氧化二铝的均匀混合物。

一种冶金铸铁轧辊的表面激光纳米陶瓷合金化处理方法

技术领域

本发明属于冶金技术领域，特别是涉及一种冶金铸铁轧辊的表面激光纳米陶瓷合金化处理方法。

背景技术

冶金系统中的轧钢行业常用的铸铁轧辊主要分为常法无限冷硬球墨铸铁轧辊和离心浇铸无限冷硬球墨铸铁轧辊，前者是利用铁水自身的过冷度和模具表面激冷的方法制成，而后者则是采用离心浇铸工艺制成。众所周知，轧辊通常是在约 1000℃ 的高温工作环境中使用，而且受到的冲击力和交变应力较大，因此轧辊工作表面经常会出现磨损和热裂纹。特别是型钢、棒材轧辊孔型较大，上述两种铸造工艺均无法有效提高轧辊的使用寿命，所以通常在制作过程中向铁水中加入一定比例的 Ni、Cr、Mo 等合金成分，以提高轧辊的表面耐磨性，从而延长换辊周期，但这样又会大大增加轧辊的制造成本。同时在轧制过程中，随着金属延伸率的变化，各架轧机轧辊工作时间不同，因此进一步延长轧辊的使用寿命，成为提高生产效率、减低轧制成本的关键。

发明内容

为了解决上述问题，本发明的目的在于提供一种能够提高表面强度、韧性和塑性，因此可以防止使用过程中出现裂纹等问题的冶金铸铁轧辊的表面激光纳米陶瓷合金化处理方法。

为了达到上述目的，本发明提供的冶金铸铁轧辊的表面激光纳米陶瓷合金化处理方法包括按顺序进行的下列步骤：

(1) 将铸铁轧辊的表面进行预处理，以除去附着在其表面上的油污及杂质；

(2) 将纳米陶瓷合金涂料与水玻璃液体以 1: 3 的比例均匀混合, 然后利用喷枪冷喷在上述经过表面预处理的轧辊表面以形成喷涂层;

(3) 采用 CO₂ 横流式激光器, 在 6×1mm² 的光斑、700~800mm/min 的速度和 1.0mm 的搭接量条件下对上述喷涂层进行激光合金化处理, 以形成合金强化层。

所述的纳米陶瓷合金涂料为 8~12% 纳米级碳、10~15% 氧化钨、12~18% 氧化钛、16~20% 氧化铬、20~30% 氧化锆和 18~20% 三氧化二铝的均匀混合物。

所述的喷涂层的厚度为 0.4~1.0 mm。

本发明提供的冶金铸铁轧辊的表面激光纳米陶瓷合金化处理方法是利用高能量密度激光束对预先冷喷在轧辊表面的纳米陶瓷合金涂料层进行激光合金化处理, 从而在轧辊表面形成超细化、高强韧性、高耐磨的合金强化层。由于该合金强化层的表面晶粒细化、位错密度增加、组织均匀致密, 并且消除了原始组织中的应力、偏析、微裂纹、气孔、夹渣等缺陷, 同时还具有过饱和合金的固溶强化及超细化合物等的弥散强化作用, 因此能够有效地提高轧辊的表面强度, 从而抑制裂纹的产生, 因而能够保证轧辊在高温轧制过程中不会产生由于退火而软化的现象。另外在提高轧辊强度的同时还提高了其韧性和塑性, 使过钢量在原有基础上显著提高, 其中常法无限冷硬球墨铸铁轧辊的过钢量提高 2~3 倍, 离心浇铸无限冷硬球墨铸铁轧辊的过钢量提高 1.5~2 倍。

具体实施方式

下面结合具体实施例对本发明提供的冶金铸铁轧辊的表面激光纳米陶瓷合金化处理方法进行详细说明。

实施例 1:

本实施例提供的冶金铸铁轧辊的表面激光纳米陶瓷合金化处理方法包

括按顺序进行的下列步骤：

(1) 将铸铁轧辊的表面用常用的清洗剂进行预处理，以除去附着在其表面上的油污及杂质；

(2) 将由 12% 纳米级碳、13%碳化钨、12%氧化钛、20 % 氧化铬、25% 氧化锆和 18% 三氧化二铝组成的纳米陶瓷合金涂料与水玻璃液体以 1: 3 的比例均匀混合，然后利用喷枪冷喷在上述经过表面预处理的轧辊表面以形成喷涂层，喷涂层的厚度为 0.5mm；

(3) 采用 CO₂ 横流式激光器，在 6×1mm² 的光斑、700mm/min 的速度和 1.0mm 的搭接量条件下对上述喷涂层进行激光合金化处理，以形成合金强化层。

实施例 2：

本实施例提供的冶金铸铁轧辊的表面激光纳米陶瓷合金化处理方法包括按顺序进行的下列步骤：

(1) 将铸铁轧辊的表面用常用的清洗剂进行预处理，以除去附着在其表面上的油污及杂质；

(2) 将由 8% 纳米级碳、15%碳化钨、14%氧化钛、16 % 氧化铬、28% 氧化锆和 19% 三氧化二铝组成的纳米陶瓷合金涂料与水玻璃液体以 1: 3 的比例均匀混合，然后利用喷枪冷喷在上述经过表面预处理的轧辊表面以形成喷涂层，喷涂层的厚度为 0.7mm；

(3) 采用 CO₂ 横流式激光器，在 6×1mm² 的光斑、750mm/min 的速度和 1.0mm 的搭接量条件下对上述喷涂层进行激光合金化处理，以形成合金强化层。

实施例 3：

本实施例提供的冶金铸铁轧辊的表面激光纳米陶瓷合金化处理方法包括按顺序进行的下列步骤：

(1) 将铸铁轧辊的表面用常用的清洗剂进行预处理，以除去附着在其表面上的油污及杂质；

(2) 将由 11% 纳米级碳、11%碳化钨、18%氧化钛、18 % 氧化铬、22% 氧化锆和 20% 三氧化二铝组成的纳米陶瓷合金涂料与水玻璃液体以 1: 3 的比例均匀混合，然后利用喷枪冷喷在上述经过表面预处理的轧辊表面以形成喷涂层，喷涂层的厚度为 1.0mm；

(3) 采用 CO₂ 横流式激光器，在 $6 \times 1\text{mm}^2$ 的光斑、800mm/min 的速度和 1.0mm 的搭接量条件下对上述喷涂层进行激光合金化处理，以形成合金强化层。