



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103031496 B

(45) 授权公告日 2014. 12. 03

(21) 申请号 201310000392. 7

C21D 1/18(2006. 01)

(22) 申请日 2013. 01. 22

C21D 1/26(2006. 01)

C21D 11/00(2006. 01)

(73) 专利权人 江苏钢宝轧辊有限公司

地址 215551 江苏省苏州市常熟市练塘大道
60 号

审查员 李娇

(72) 发明人 江沛琪

(74) 专利代理机构 北京科亿知识产权代理事务
所(普通合伙) 11350

代理人 汤东风

(51) Int. Cl.

C22C 38/56(2006. 01)

C22C 38/48(2006. 01)

C22C 38/04(2006. 01)

B22D 13/00(2006. 01)

B22D 19/16(2006. 01)

C21D 9/38(2006. 01)

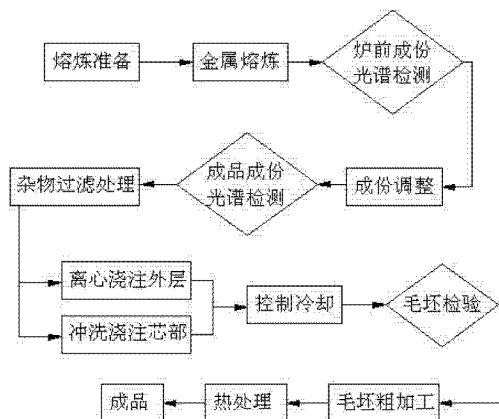
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种铸钢轧辊及其制备工艺

(57) 摘要

本发明公开一种铸钢轧辊,包括合金外层和芯部,所述合金外层的化学成分重量百分数为: C1.50-2.20%, Si ≤ 0.060%, Mn0.40-1.20%, P ≤ 0.030%, S ≤ 0.025%, Cr3.00-8.00%, Ni0.00-1.50%, Mo2.00-8.00%, V2.00-9.00%, W0.00-3.00%, Nb0.00-0.85%, Al0.00-1.20%, 余量为Fe;所述芯部的化学成分重量百分数为: C2.8-3.4%, Si1.8-2.6%, Mn0.3-0.6%, P ≤ 0.08%, S ≤ 0.03%, Mg0.04-0.06%。本发明采用上述成分的合金外层和芯部,其耐磨性和强韧性好、抗事故能力强、使用寿命长,避免轧制事故,合金外层和芯部能充分冶金结合,同时降低了在实用中不利影响较大的元素配比量,降低了生产成本,同时改善了使用条件。



1. 一种铸钢轧辊,包括合金外层和芯部,其特征在于:所述合金外层的化学成分重量百分数为:C 1.50-2.20%, Si \leq 0.060%, Mn 0.40-1.20%, P \leq 0.030%, S \leq 0.025%, Cr 3.00-8.00%, Ni 0.00-1.50%, Mo 2.00-8.00%, V 2.00-9.00%, W 0.00-3.00%, Nb 0.00-0.85%, Al 0.00-1.20%, 余量为 Fe;

所述芯部的化学成分重量百分数为:C 2.8-3.4%, Si 1.8-2.6%, Mn 0.3-0.6%, P \leq 0.08%, S \leq 0.03%, Mg 0.04-0.06%;

该铸钢轧辊的制备工艺为:采用离心铸造工艺将两种不同的金属材料混熔成一体,首先对合金外层、芯部成份进行精确配组并分别进行中频炉熔炼,当合金外层、芯部的具体成份经炉前光谱检测和精调符合标准工艺具体要求时,将合金外层、芯部进行分别精炼,当合金外层熔炼达到设定要求时出钢,同时增加杂物、炼渣过滤处理工序,将出钢的钢水浇入到高速旋转的离心机铸型内,合金外层钢水的浇铸温度为 1430-1460 $^{\circ}$ C,当合金外层钢水凝固后下机并马上进行立式组箱,向其内冲洗浇注芯部铁水,芯部铁水的浇铸温度为 1410-1450 $^{\circ}$ C,从而使得合金外层和芯部完全冶金熔合,结合处基本没有碳偏聚及缩松缺陷。

2. 根据权利要求 1 所述的一种铸钢轧辊的制备工艺,其特征在于:所述杂物过滤处理工序是指在除渣出铁时采用限制目数的耐热不锈钢丝网对铁液进行过滤处理,滤掉杂质与炼渣而保障内外两层的冶金结合冲熔质量。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的一种铸钢轧辊的制备工艺,其特征在于:对于冷却成型后的毛坯轧辊首先进行检验和粗加工,完成后进行退火、淬火和回火热处理:退火是将轧辊加热到 900-980 $^{\circ}$ C,然后进行炉冷;淬火是以 \leq 30 $^{\circ}$ C/h 的升温速度升温到 \geq 600 $^{\circ}$ C后,再将升温速度提升为 \leq 40 $^{\circ}$ C/h,将轧辊加热到 950-1100 $^{\circ}$ C,并按保温规定时间保温,然后再通过风冷或喷雾的方式使轧辊快速冷却,当冷却到 350 ~ 300 $^{\circ}$ C以后进行回火处理;回火温度为 500-680 $^{\circ}$ C,回火次数为至少三次,使合金外层的硬度达到 80HSD 以上,残奥得到充分的转变。

一种铸钢轧辊及其制备工艺

技术领域

[0001] 本发明属于钢材轧制轧辊技术领域,具体涉及一种铸钢轧辊及其制备工艺。

背景技术

[0002] 随着钢铁工业的迅速发展,我国目前热轧板带材轧机的产能已经达到 3 亿多吨,轧辊是轧钢生产中大量消耗的重要部件,因此轧辊质量的好坏不仅影响着轧材的表面质量,而且还影响着轧机的作业率,直接制约着企业的经济效益。目前轧辊材质上最先进的是高速钢轧辊,其与常规的高速钢类配方是不一样的,其存在以下缺点:

[0003] 1. 使用条件比较苛刻,辊温控制稍有差池就会剥落甚至爆裂,造成轧制事故,对使用方多有不便;

[0004] 2. 制造工艺精细复杂,产品报废率高,对轧辊制造厂商来说成本压力太大;

[0005] 3. 造价高而实用过钢量没有明显提高,对使用与供应方都不好接受,产生的质量异议与商务纠纷也多。

[0006] 4. 耗材成本较高,消耗合金资源过多。

发明内容

[0007] 本发明所要解决的技术问题便是针对上述现有技术的不足,提供一种铸钢轧辊及其制备工艺,使轧辊满足成份设计合理、铸造和热处理工艺成熟、生产成本较低、产品报废率低以及抗事故能力强等要求。

[0008] 本发明所采用的技术方案是:一种铸钢轧辊,包括合金外层和芯部,所述合金外层的化学成分重量百分数为:C 1.50-2.20%, Si \leq 0.060%, Mn 0.40-1.20%, P \leq 0.030%, S \leq 0.025%, Cr 3.00-8.00%, Ni 0.00-1.50%, Mo 2.00-8.00%, V 2.00-9.00%, W 0.00-3.00%, Nb 0.00-0.85%, Al 0.00-1.20%, 余量为 Fe;

[0009] 所述芯部的化学成分重量百分数为:C 2.8-3.4%, Si 1.8-2.6%, Mn 0.3-0.6%, P \leq 0.08%, S \leq 0.03%, Mg 0.04-0.06%。

[0010] 作为优选,采用离心铸造工艺将两种不同的金属材料混熔成一体,首先对合金外层、芯部成份进行精确配组并分别进行中频炉熔炼,当合金外层、芯部的具体成份经炉前光谱检测和精调符合标准工艺具体要求时,将合金外层、芯部进行分别精炼,,当合金外层熔炼达到设定要求时出钢,同时增加杂物、炼渣过滤处理工序,将出钢的钢水浇入到高速旋转的离心机铸型内,合金外层钢水的浇铸温度为 1430-1460 $^{\circ}$ C,当合金外层钢水凝固后下机并马上进行立式组箱,向其内冲洗浇注芯部铁水,芯部铁水的浇铸温度为 1410-1450 $^{\circ}$ C,从而使得合金外层和芯部完全冶金熔合,结合处基本没有碳偏聚及缩松缺陷。

[0011] 作为优选,所述杂物过滤处理工序是指在除渣出铁时采用限制目数的耐热不锈钢丝网对铁液进行过滤处理,滤掉杂质与炼渣而保障内外两层的冶金结合冲熔质量。

[0012] 作为优选,对于冷却成型后的毛坯轧辊首先进行检验和粗加工,完成后进行退火、淬火和回火热处理:退火是将轧辊加热到 900-980 $^{\circ}$ C,然后进行炉冷;淬火是以 \leq 30 $^{\circ}$ C/h

的升温速度升温到 $\geq 600^{\circ}\text{C}$ 后,再将升温速度提升为 $\leq 40^{\circ}\text{C}/\text{h}$,将轧辊加热到 $950\text{--}1100^{\circ}\text{C}$,并按保温规定时间保温,然后再通过风冷或喷雾的方式使轧辊快速冷却,当冷却到 $350\text{--}300^{\circ}\text{C}$ 以后进行回火处理;回火温度为 $500\text{--}680^{\circ}\text{C}$,回火次数为至少三次,使合金外层的硬度达到 80HSD 以上,残奥得到充分的溶解与转变。

[0013] 本发明的有益效果在于:本发明采用上述成分的合金外层和芯部,其耐磨性和韧性好、抗事故能力强、使用寿命长,避免轧制事故,合金外层和芯部间完全冶金结合,同时降低了在实用中不利影响较大的元素配比量,降低了生产成本,同时改善了使用条件;本发明的铸造与热处理工艺,利用材质“二次硬化特性”保障轧制使用性能,并降低生产工艺的精细与复杂程度,降低报废率。

附图说明

[0014] 图 1 为本发明铸造工艺流程图;

[0015] 图 2 为本发明热处理工艺曲线图。

具体实施方式

[0016] 下面将结合附图及具体实施例对本发明作进一步详细说明。

[0017] 实施例一:一种铸钢轧辊,包括合金外层和芯部,所述合金外层的化学成分重量百分数为:C 1.50–2.20%, Si $\leq 0.060\%$, Mn 0.40–1.20%, P $\leq 0.030\%$, S $\leq 0.025\%$, Cr 3.00–8.00%, Ni 0.00–1.50%, Mo 2.00–8.00%, V 2.00–9.00%, W 0.00–3.00%, Nb 0.00–0.85%, Al 0.00–1.20%, 余量为 Fe;

[0018] 所述芯部的化学成分重量百分数为:C 2.8–3.4%, Si 1.8–2.6%, Mn 0.3–0.6%, P $\leq 0.08\%$, S $\leq 0.03\%$, Mg 0.04–0.06%。

[0019] 本发明的关键在于降低了在实用中不利影响较大的元素的配比量,即将 Si 的配比量降为: $\leq 0.060\%$ 、将 W 的配比量降为:0.00–3.00%、将 Nb 的配比量降为:0.00–0.85%、将 Al 的配比量降为:0.00–1.20%,使本实施例的轧辊降低成本并改善使用条件,同时性能与高速钢相同或相似,保障其用途与功效。

[0020] 本发明所述的铸钢轧辊的制备工艺为:如图 1 所示,采用离心铸造工艺将两种不同的金属材料混熔成一体,首先对合金外层、芯部成份进行精确配组并分别进行中频炉熔炼,当合金外层、芯部的具体成份经炉前光谱检测和精调符合标准工艺具体要求时,将合金外层、芯部进行分别精炼,当合金外层熔炼达到设定要求时出钢,同时增加杂物、炼渣过滤处理工序,将出钢的钢水浇入到高速旋转的离心机铸型内,合金外层钢水的浇铸温度为 $1430\text{--}1460^{\circ}\text{C}$,当合金外层钢水凝固后下机并马上进行立式组箱,向其内冲洗浇注芯部铁水,芯部铁水的浇铸温度为 $1410\text{--}1450^{\circ}\text{C}$,从而使得合金外层和芯部充分冶金熔合,结合处基本没有碳偏聚及缩松缺陷。增加杂物过滤处理工序是指在除渣出铁时采用限制目数的耐热不锈钢丝网对铁液进行过滤处理,滤掉杂质与炼渣而保障内外两层的冶金结合冲熔质量。

[0021] 如图 2 所示,对于冷却成型后的毛坯轧辊首先进行检验和粗加工,完成后进行退火、淬火和回火热处理,热处理工艺全天候每隔 30 分钟进行检查,加热、保温时间与温度根据产品规格与用户工况进行微调:退火是将轧辊加热到 $900\text{--}980^{\circ}\text{C}$,然后进行炉冷;淬火是

以 $\leq 30^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 的升温速度升温到 $\geq 600^{\circ}\text{C}$ 后,再将升温速度提升为 $\leq 40^{\circ}\text{C}/\text{h}$,将轧辊加热到 $950\text{--}1100^{\circ}\text{C}$,并按保温规定时间保温,然后在通过风冷或喷雾的方式使轧辊快速冷却,当冷却到 $300\text{--}350^{\circ}\text{C}$ 后进行回火处理;回火温度为 $500\text{--}680^{\circ}\text{C}$,回火次数根据产品所要求硬度与残奥量检测控制值(铁素体检测仪)进行修订,其至少为三次,使合金外层的硬度达到80HSD以上,残奥得到充分的熔解与转变。

[0022] 本发明采用上述成分的合金外层和芯部,其耐磨性和韧性好、抗事故能力强、使用寿命长,避免轧制事故,合金外层和芯部间完全冶金结合,同时降低了在实用中不利影响较大的元素配比量,降低了生产成本,同时改善了使用条件;本发明的铸造与热处理工艺,利用材质“二次硬化特性”保障轧制使用性能,并降低生产工艺的精细与复杂程度,降低报废度。

[0023] 本发明同时对热处理设备进行改造,其内容包括:

[0024] 1、增加吹风/喷雾机;

[0025] 2、由电能改换成天然气;

[0026] 3、改换防变形底板;

[0027] 4、热处理产品支座换耐热铸铁材质。

[0028] 利用本发明所述的配方以及制备工艺开发的铸钢轧辊还具有下列有益效果:

[0029] 1. 各项性能除红硬性稍偏低外,其它指标都高于原高速钢类产品,总体过钢量提高约13.3%;

[0030] 2. 新开发的材质比原高速钢材质材料成本约低32.4%,合金资源消耗较少,符合国家资源保护政策;

[0031] 3. 产品加工周期比高速钢产品降8.7%,产量比原高速钢产品高约5.6%;

[0032] 4. 造价低、性能好符合市场“物美价廉”的原则,目前欧州用户供不应求。

[0033] 以上所述,仅为本发明较佳实施例而已,故不能以此限定本发明实施的范围,即依本发明申请专利范围及说明书内容所作的等效变化与修饰,皆应仍属本发明专利涵盖的范围内。

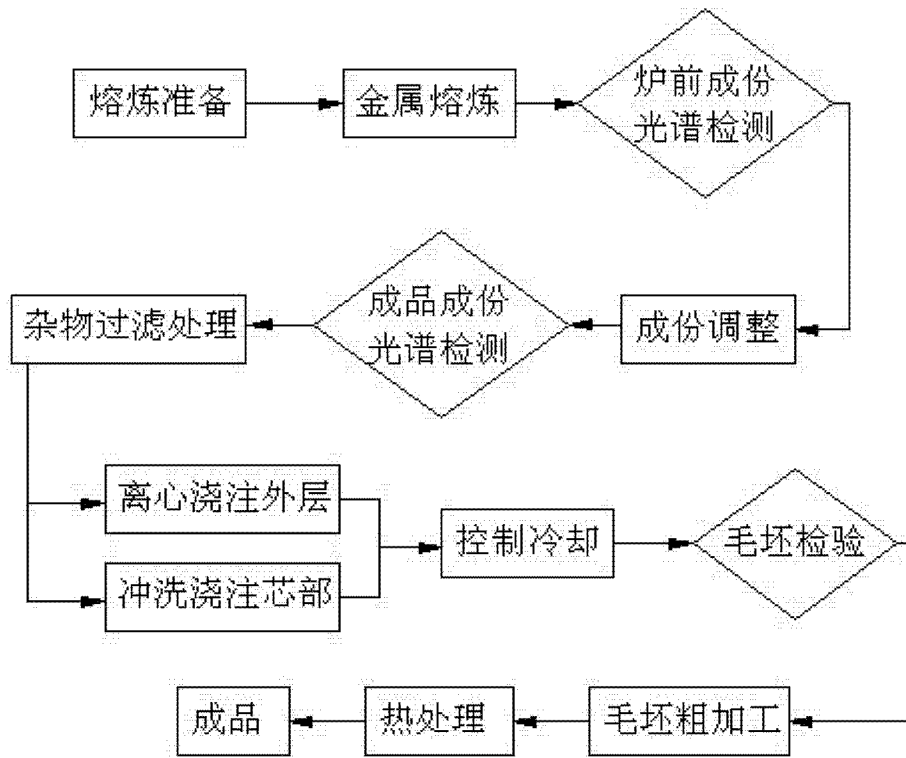


图 1

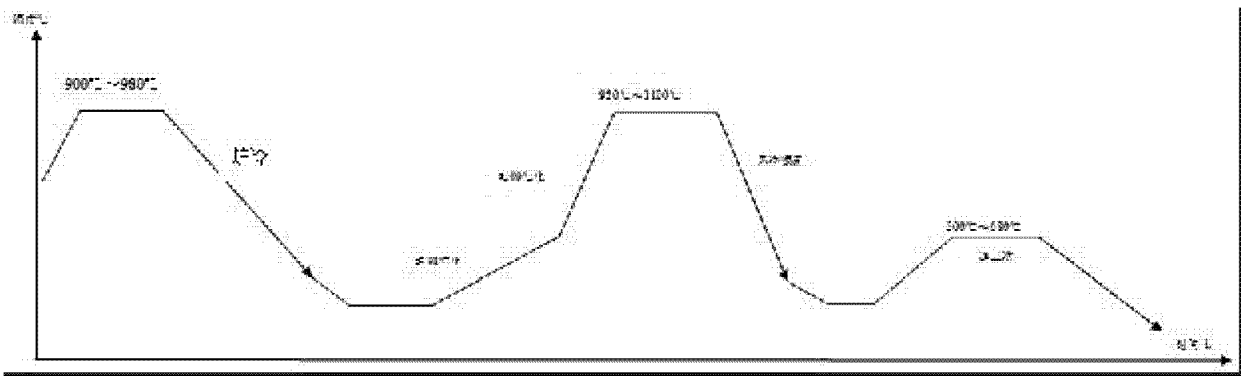


图 2