



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104032117 A

(43) 申请公布日 2014. 09. 10

(21) 申请号 201410197475. 4

(22) 申请日 2014. 05. 12

(71) 申请人 宜兴市永昌轧辊有限公司

地址 214253 江苏省无锡市宜兴市新建镇工业集中区

(72) 发明人 邵黎军 陈彬 曹旭 杨国平
蒋云峰

(74) 专利代理机构 南京天华专利代理有限责任公司 32218

代理人 徐冬涛 李德澂

(51) Int. Cl.

C21D 9/38 (2006. 01)

C21D 6/04 (2006. 01)

C22C 38/46 (2006. 01)

权利要求书1页 说明书3页

(54) 发明名称

一种超高硬度有色金属冷轧辊的热处理方法

(57) 摘要

本发明公开了一种超高硬度有色金属冷轧辊的热处理方法,该热处理方法步骤如下:a、首先将轧辊放入预热炉中在 220 ~ 250℃ 的温度下预热;b、接着轧辊安装于淬火机床对辊身进行转动喷水淬火,淬火机床的工作参数为:淬火温度 900 ~ 950℃、淬火水温度 15 ~ 25℃、淬火水压 0.15 ~ 0.30MPa;c、淬火后进行 -120 ~ -180℃ 的超低温深冷处理;d、深冷处理后将轧辊吊入加热炉进行 100 ~ 120℃ 回火,回火时间不低于 72h;e、对回火后的轧辊进行辊身表面硬度检测合格后,即制的所需的超高硬度有色金属冷轧辊。本发明制得的轧辊表面硬度达到 102-105HSD、硬度均匀性 ≤ 1HSD 且淬硬层深度达到 20mm 以上。

1. 一种超高硬度有色金属冷轧辊的热处理方法,其特征在于:该冷轧辊的成分及其重量百分比为:2.80-3.20%的Cr,0.90-1.0%的C,0.30-0.50%的Si,0.20-0.50%的Mn,0.10-0.30%的Ni,0.20-0.40%的Mo,0.10-0.20%的V, $\leq 0.015\%$ 的S、P,其余成分为Fe,各成分的重量百分比之和为100%;该冷轧辊的热处理方法步骤如下:

a、首先将轧辊放入预热炉中,在220~250℃的温度下进行预热;

b、将预热好的轧辊安装于淬火机床对辊身进行转动喷水淬火,淬火机床的工作参数为:淬火温度为900~950℃、淬火水温度为15~25℃、淬火水压为0.15~0.30MPa;

c、淬火完成后吊入冷处理设备进行-120~-180℃的超低温深冷处理;

d、深冷处理完成后待轧辊温度回升至室温时,将轧辊吊入加热炉进行100~120℃回火,回火时间不低于72h;

e、对回火后的轧辊进行辊身表面硬度检测合格后,即制的所需的超高硬度有色金属冷轧辊。

2. 根据权利要求1所述的超高硬度有色金属冷轧辊的热处理方法,其特征在于:所述步骤a中的轧辊预热时间不少于12h。

3. 根据权利要求1所述的超高硬度有色金属冷轧辊的热处理方法,其特征在于:所述步骤b中的轧辊在喷水淬火时,轧辊旋转速度为30~35r/min,轧辊移动速度为30~42mm/min。

4. 根据权利要求1所述的超高硬度有色金属冷轧辊的热处理方法,其特征在于:所述步骤b中的轧辊在淬火结束后进行冷却,蓄冷时间为45~80min。

5. 根据权利要求1所述的超高硬度有色金属冷轧辊的热处理方法,其特征在于:所述步骤c中的超低温深冷处理时间不少于2h。

6. 根据权利要求1所述的超高硬度有色金属冷轧辊的热处理方法,其特征在于:轧辊在热处理之前要对毛坯进行粗加工和调质处理,使得调质硬度达到40-50HSD,然后对调质后的轧辊进行半精加工使得辊身直径磨削至设定的尺寸。

一种超高硬度有色金属冷轧辊的热处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种超高硬度冷轧辊的热处理工艺技术,特别是用于铝箔轧制行业的冷轧辊,具体地说是一种使表面硬度达到 102-105HSD、硬度均匀性 \leq 1HSD 以及淬硬层深度达到 20mm 以上的含 3%Cr 材料的超高硬度有色金属冷轧辊的热处理方法。

背景技术

[0002] 铝箔因其优良的特性,广泛用于食品饮料、汽车工业、医药、电子工业以及日用品等。随着生活水平的提高,人们对铝箔的需求将会不断的增长,显示出它广阔的应用前景,铝箔工业也会面临一个高速的发展时期。轧制铝箔对轧辊本身的性能的要求极高(特别是表面硬度、硬度均匀性)。目前铝箔轧辊大部分采用 3%Cr 或 5%Cr 材料,国内生产的 3%Cr 的有效淬硬层深度一般在 15mm 左右,表面硬度只能达到 98-102HSD 且硬度均匀性一般在 2HSD 左右。有效淬硬层深度要求 20mm 以上的轧辊就必须选择价格更高的 5%Cr 材料制造。目前国内所使用的此类轧辊大部分依赖进口。

发明内容

[0003] 本发明的目的是针对目前所存在的 3%Cr 辊淬硬层深度问题,提供一种使表面硬度达到 102-105HSD、硬度均匀性 \leq 1HSD 以及淬硬层深度达到 20mm 以上的含 3%Cr 材料的超高硬度有色金属冷轧辊的热处理方法。

[0004] 本发明的目的是通过以下技术方案解决的:

一种超高硬度有色金属冷轧辊的热处理方法,其特征在于:该冷轧辊的成分及其重量百分比为:2.80-3.20%的 Cr,0.90-1.0%的 C,0.30-0.50%的 Si,0.20-0.50%的 Mn,0.10-0.30%的 Ni,0.20-0.40%的 Mo,0.10-0.20%的 V, \leq 0.015%的 S、P,其余成分为 Fe,各成分的重量百分比之和为 100%;该冷轧辊的热处理方法步骤如下:

a、首先将轧辊放入预热炉中,在 220 ~ 250℃ 的温度下进行预热;

b、将预热好的轧辊安装于淬火机床对辊身进行转动喷水淬火,淬火机床的工作参数为:淬火温度为 900 ~ 950℃、淬火水温度为 15 ~ 25℃、淬火水压为 0.15 ~ 0.30MPa;

c、淬火完成后吊入冷处理设备进行 -120 ~ -180℃ 的超低温深冷处理;

d、深冷处理完成后待轧辊温度回升至室温时,将轧辊吊入加热炉进行 100 ~ 120℃ 回火,回火时间不低于 72h;

e、对回火后的轧辊进行辊身表面硬度检测合格后,即制的所需的超高硬度有色金属冷轧辊。

[0005] 所述步骤 a 中的轧辊预热时间不少于 12h。

[0006] 所述步骤 b 中的轧辊在喷水淬火时,轧辊旋转速度为 30 ~ 35r/min,轧辊移动速度为 30 ~ 42mm/min。

[0007] 所述步骤 b 中的轧辊在淬火结束后进行冷却,蓄冷时间为 45 ~ 80min。

[0008] 所述步骤 c 中的超低温深冷处理时间不少于 2h。

[0009] 轧辊在热处理之前要对毛坯进行粗加工和调质处理,使得调质硬度达到40-50HSD,然后对调质后的轧辊进行半精加工使得辊身直径磨削至设定的尺寸。

[0010] 本发明相比现有技术有如下优点:

本发明通过预热、淬火、超低温深冷处理、低温回火处理后使得含3%Cr材料的轧辊淬硬层深度达到20mm以上,接近含5%Cr材料的轧辊淬硬层深度;同时在较高的淬火温度下轧辊材料的奥氏体化更充分,使得轧辊的硬度均匀性可以达到 ≤ 1 HSD。

[0011] 本发明的热处理工艺通过高温加热提高了基体固溶碳量,增加了淬火后的残余奥氏体量,再经过 $-120 \sim -180^{\circ}\text{C}$ 的超低温深冷处理,提高了材料显微组织中马氏体的含量,从而使含3%Cr材料的轧辊硬度提高至102HSD以上。

[0012] 本发明的轧辊通过预热、淬火、超低温深冷处理、低温回火处理后,使得含3%Cr材料的轧辊性能达到了含5%Cr材料的轧辊性能,降低了使用成本。

具体实施方式

[0013] 下面结合实施例对本发明作进一步的说明。

[0014] 一种超高硬度有色金属冷轧辊的热处理方法,该冷轧辊的成分及其重量百分比为:2.80-3.20%的Cr,0.90-1.0%的C,0.30-0.50%的Si,0.20-0.50%的Mn,0.10-0.30%的Ni,0.20-0.40%的Mo,0.10-0.20%的V, $\leq 0.015\%$ 的S、P,其余成分为Fe,各成分的重量百分比之和为100%;该冷轧辊的热处理方法步骤如下:a、首先将轧辊放入预热炉中,在 $220 \sim 250^{\circ}\text{C}$ 的温度下进行预热,且预热时间不少于12h;b、将预热好的轧辊安装于淬火机床对辊身进行转动喷水淬火,淬火机床的工作参数为:淬火温度为 $900 \sim 950^{\circ}\text{C}$ 、淬火水温度为 $15 \sim 25^{\circ}\text{C}$ 、淬火水压为 $0.15 \sim 0.30\text{MPa}$ 、轧辊旋转速度为 $30 \sim 35\text{r/min}$ 且轧辊移动速度为 $30 \sim 42\text{mm/min}$,轧辊在淬火结束后需要进行冷却且蓄冷时间为 $45 \sim 80\text{min}$;c、淬火完成后吊入冷处理设备进行 $-120 \sim -180^{\circ}\text{C}$ 的超低温深冷处理,且超低温深冷处理时间不少于2h;d、深冷处理完成后待轧辊温度回升至室温时,将轧辊吊入加热炉进行 $100 \sim 120^{\circ}\text{C}$ 回火,回火时间不低于72h;e、对回火后的轧辊进行辊身表面硬度检测合格后,即制的所需的超高硬度有色金属冷轧辊。另外轧辊在进行该热处理工艺之前要对毛坯进行粗加工和调质处理,使得调质硬度达到40-50HSD,然后对调质后的轧辊进行半精加工使得辊身直径磨削至设定的尺寸后才能进行热处理。

[0015] 实施例一

按照所设计轧辊的化学成分生产本发明轧辊毛坯,超声波检测毛坯使其符合相关技术要求,对毛坯进行粗加工和调质处理,使得调质硬度达到40-50HSD,然后对调质后的轧辊进行半精加工使得辊身直径磨削至设定的尺寸后才能进行热处理。热处理的过程如下:a、首先将轧辊放入预热炉中,在 250°C 的温度下进行预热,且预热时间不少于12h;b、将预热好的轧辊安装于淬火机床对辊身进行转动喷水淬火,淬火机床的工作参数为:淬火温度为 900°C 、淬火水温度为 $15 \sim 25^{\circ}\text{C}$ 、淬火水压为 0.25MPa 、轧辊旋转速度为 35r/min 且轧辊移动速度为 36mm/min ,轧辊在淬火结束后需要进行冷却且蓄冷时间为60min;c、淬火完成后吊入冷处理设备进行 -160°C 的超低温深冷处理,且超低温深冷处理时间不少于2h;d、深冷处理完成后待轧辊温度回升至室温时,将轧辊吊入加热炉进行 110°C 回火,回火时间不低于72h;e、对回火后的轧辊进行辊身表面硬度检测合格后,即制的所需的超高硬度有色金属冷

轧辊。

[0016] 实施例二

按照所设计轧辊的化学成分生产本发明轧辊毛坯,超声波检测毛坯使其符合相关技术要求,对毛坯进行粗加工和调质处理,使得调质硬度达到 40-50HSD,然后对调质后的轧辊进行半精加工使得辊身直径磨削至设定的尺寸后才能进行热处理。热处理的过程如下:a、首先将轧辊放入预热炉中,在 230℃ 的温度下进行预热,且预热时间不少于 12h;b、将预热好的轧辊安装于淬火机床对辊身进行转动喷水淬火,淬火机床的工作参数为:淬火温度为 950℃、淬火水温度为 15 ~ 25℃、淬火水压为 0.15MPa、轧辊旋转速度为 30r/min 且轧辊移动速度为 42mm/min,轧辊在淬火结束后需要进行冷却且蓄冷时间为 80min;c、淬火完成后吊入冷处理设备进行 -140℃ 的超低温深冷处理,且超低温深冷处理时间不少于 2h;d、深冷处理完成后待轧辊温度回升至室温时,将轧辊吊入加热炉进行 100℃ 回火,回火时间不低于 72h;e、对回火后的轧辊进行辊身表面硬度检测合格后,即制的所需的超高硬度有色金属冷轧辊。

[0017] 实施例三

按照所设计轧辊的化学成分生产本发明轧辊毛坯,超声波检测毛坯使其符合相关技术要求,对毛坯进行粗加工和调质处理,使得调质硬度达到 40-50HSD,然后对调质后的轧辊进行半精加工使得辊身直径磨削至设定的尺寸后才能进行热处理。热处理的过程如下:a、首先将轧辊放入预热炉中,在 220℃ 的温度下进行预热,且预热时间不少于 12h;b、将预热好的轧辊安装于淬火机床对辊身进行转动喷水淬火,淬火机床的工作参数为:淬火温度为 930℃、淬火水温度为 15 ~ 25℃、淬火水压为 0.30MPa、轧辊旋转速度为 33r/min 且轧辊移动速度为 30mm/min,轧辊在淬火结束后需要进行冷却且蓄冷时间为 45min;c、淬火完成后吊入冷处理设备进行 -180℃ 的超低温深冷处理,且超低温深冷处理时间不少于 2h;d、深冷处理完成后待轧辊温度回升至室温时,将轧辊吊入加热炉进行 120℃ 回火,回火时间不低于 72h;e、对回火后的轧辊进行辊身表面硬度检测合格后,即制的所需的超高硬度有色金属冷轧辊。

[0018] 经上述实施例热处理后得到的超高硬度有色金属冷轧辊经检测后可得,轧辊的表面硬度达到 102-105HSD、硬度均匀性 \leq 1HSD 且淬硬层深度达到 20mm 以上。

[0019] 本发明通过预热、淬火、超低温深冷处理、低温回火处理后使得含 3%Cr 材料的轧辊淬硬层深度达到 20mm 以上,接近含 5%Cr 材料的轧辊淬硬层深度;同时在较高的淬火温度下轧辊材料的奥氏体化更充分,使得轧辊的硬度均匀性可以达到 \leq 1HSD;热处理工艺通过高温加热提高了基体固溶碳量,增加了淬火后的残余奥氏体量,再经过 -120 ~ -180℃ 的超低温深冷处理,提高了材料显微组织中马氏体的含量,从而使含 3%Cr 材料的轧辊硬度提高至 102HSD 以上;含 3%Cr 材料的轧辊通过上述热处理后,使其性能达到了含 5%Cr 材料的轧辊性能,降低了使用成本。

[0020] 以上实施例仅为说明本发明的技术思想,不能以此限定本发明的保护范围,凡是按照本发明提出的技术思想,在技术方案基础上所做的任何改动,均落入本发明保护范围之内;本发明未涉及的技术均可通过现有技术加以实现。