



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108941213 B

(45)授权公告日 2020.02.18

(21)申请号 201810661642.4

审查员 于娟

(22)申请日 2018.06.25

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108941213 A

(43)申请公布日 2018.12.07

(73)专利权人 攀钢集团攀枝花钢铁研究院有限公司

地址 617000 四川省攀枝花市东区桃源街90号

(72)发明人 李俊洪 罗许 刘序江 肖强

(74)专利代理机构 成都虹桥专利事务所(普通合伙) 51124

代理人 林天福

(51)Int.Cl.

B21B 37/74(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页

(54)发明名称

控制高强度热轧钢板组织均匀性的轧制方法

(57)摘要

本发明公开了一种轧制方法,尤其是公开了一种控制高强度热轧钢板组织均匀性的轧制方法,属于钢板轧制工艺技术领域。提供一种通过对轧制工序及其参数进行改进即可有效的控制高强度热轧钢板组织均匀性的轧制方法。所述的轧制方法包括均温加热控温差出炉,四辊可逆粗轧机中速粗轧,七机架连轧机表面控温精轧以及层流冷却机组控内外温度条件下的冷却几个步骤,其中,在四辊可逆粗轧机中速粗轧过程中,打开四辊可逆轧机入口高压水除鳞喷嘴对带钢表面进行除鳞和冷却,使带钢表面温度降低80~120℃。

1. 一种控制高强度热轧钢板组织均匀性的轧制方法,其特征在于:所述的轧制方法包括均温加热控温差出炉,四辊可逆粗轧机中速粗轧,七机架连轧机表面控温精轧以及层流冷却机组控内外温度条件下的冷却几个步骤,

其中,在四辊可逆粗轧机中速粗轧过程中,打开四辊可逆轧机入口高压水除鳞喷嘴对带钢表面进行除鳞和冷却,使带钢表面温度降低80~120℃,

在均温加热控温差出炉工序中,出炉时板坯宽度、长度、厚度方向的最大温差均控制在20℃以下,

在层流冷却机组控内外温度条件下的冷却工序中,冷却喷嘴开水状态为每隔三根开一根,带钢表面与中心的温度差控制在80℃以内。

2. 根据权利要求1所述的控制高强度热轧钢板组织均匀性的轧制方法,其特征在于:出炉时,板坯宽度、长度、厚度方向的最大温差均控制在15~18℃之间。

3. 根据权利要求1所述的控制高强度热轧钢板组织均匀性的轧制方法,其特征在于:在四辊可逆粗轧机中速粗轧工序中,四辊可逆粗轧机的轧制速度为2.0m/s~3.0m/s。

4. 根据权利要求1所述的控制高强度热轧钢板组织均匀性的轧制方法,其特征在于:在七机架连轧机表面控温精轧工序中,被轧制钢板的表面温度采用专用于七机架连轧机的喷水装置对每个机架的入口辊缝进行喷水冷却,使带钢表面温度降低40~60℃。

## 控制高强度热轧钢板组织均匀性的轧制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种轧制方法,尤其是涉及一种控制高强度热轧钢板组织均匀性的轧制方法,属于钢板轧制工艺技术领域。

### 背景技术

[0002] 热轧钢板是普遍应用于国民经济建设的重要原材料,通常采用热连轧机组对热轧带钢或单机架/双机架可逆轧机对中厚钢板进行轧制生产。随着下游用户对产品质量要求的提高,对作为原材料的热轧钢板质量的要求也随之越来越高,特别是对于厚度 $\geq 10\text{mm}$ 规格的钢板沿厚度方向组织均匀性的要求也越来越高。众所周知,当厚规格热轧钢板内厚度方向组织均匀性较差时,在后续使用过程中可能产生冲击破坏,影响产品的使用寿命。

[0003] 目前,为了控制热轧钢板内的沿厚度方向的组织的均匀性,通常在轧制后采用热处理工艺对产品进行组织调控。但采用热处理工艺对组织进行调控,必然增加工作量和生产成本。

### 发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是:提供一种通过对轧制工序及其参数进行改进即可有效的控制高强度热轧钢板组织均匀性的轧制方法。

[0005] 为解决上述技术问题所采用的技术方案是:一种控制高强度热轧钢板组织均匀性的轧制方法,所述的轧制方法包括均温加热控温差出炉,四辊可逆粗轧机中速粗轧,七机架连轧机表面控温精轧以及层流冷却机组控内外温度条件下的冷却几个步骤,

[0006] 其中,在四辊可逆粗轧机中速粗轧过程中,打开四辊可逆轧机入口高压水除鳞喷嘴对带钢表面进行除鳞和冷却,使带钢表面温度降低 $80\sim 120^{\circ}\text{C}$ 。

[0007] 进一步的是,在均温加热控温差出炉工序中,出炉时板坯宽度、长度、厚度方向的最大温差均控制在 $20^{\circ}\text{C}$ 以下。

[0008] 上述方案的优选方式是,出炉时,板坯宽度、长度、厚度方向的最大温差均控制在 $15\sim 18^{\circ}\text{C}$ 之间。

[0009] 进一步的是,在四辊可逆粗轧机中速粗轧工序中,四辊可逆轧机的轧制速度为 $2.0\text{m/s}\sim 3.0\text{m/s}$ 。

[0010] 进一步的是,在七机架连轧机表面控温精轧工序中,被轧制钢板的表面温度采用专用于七机架连轧机的喷水装置对每个机架的入口辊缝进行喷水冷却,使带钢表面温度降低 $40\sim 60^{\circ}\text{C}$ 。

[0011] 进一步的是,层流冷却机组控内外温度条件下的冷却工序中,冷却喷嘴开水状态为每隔三根开一根,带钢表面与中心的温度差控制在 $80^{\circ}\text{C}$ 以内。

[0012] 本发明的有益效果是:本申请提供的轧制方法以控制轧制过程中各道工序的钢板温度为基础,通过均温加热控温差出炉,四辊可逆粗轧机中速粗轧,七机架连轧机表面控温精轧以及层流冷却机组控内外温度条件下的冷却等几个步骤,将带钢表面与中心组织晶粒

度差异控制在规定级数以内。尤其是在四辊可逆粗轧机中速粗轧过程中,打开四辊可逆轧机入口高压水除鳞喷嘴对带钢表面进行除鳞和冷却,使带钢表面温度降低80~120℃,从而实现本申请通过对轧制工序及其参数进行改进即可有效的控制高强度热轧钢板组织均匀性的目的。进一步的,为了提供表面与中心组织晶粒度差异控制更加优良的带钢,即能将表面与中心组织晶粒度差异控制在0.5级以内,本申请还对热轧前的加热,粗轧时的轧制速度,精轧时的降温范围以及层流冷却时的钢带的内外温度的差值进行了精确控制,即通过加热、轧制及冷却方法的有效结合,提供表面与中心组织晶粒度差异控制在0.5级以内的带钢,以满足组织晶粒度差异控制要求高的客户的需要,同时通过上述工艺的控制还可以降低轧制成本,节约轧制流程长度,实现高质量热轧高强钢板的低成本生产,以提高产品的市场竞争力。

### 具体实施方式

[0013] 为了解决本申请背景技术存在的技术问题,本发明提供一种通过对轧制工序及其参数进行改进即可有效的控制高强度热轧钢板组织均匀性的轧制方法。所述的轧制方法包括均温加热控温差出炉,四辊可逆粗轧机中速粗轧,七机架连轧机表面控温精轧以及层流冷却机组控内外温度条件下的冷却几个步骤,其中,在四辊可逆粗轧机中速粗轧过程中,打开四辊可逆轧机入口高压水除鳞喷嘴对带钢表面进行除鳞和冷却,使带钢表面温度降低80~120℃。本申请提供的轧制方法以控制轧制过程中各道工序的钢板温度为基础,通过均温加热控温差出炉,四辊可逆粗轧机中速粗轧,七机架连轧机表面控温精轧以及层流冷却机组控内外温度条件下的冷却等几个步骤,将带钢表面与中心组织晶粒度差异控制在规定级数以内。尤其是在四辊可逆粗轧机中速粗轧过程中,打开四辊可逆轧机入口高压水除鳞喷嘴对带钢表面进行除鳞和冷却,使带钢表面温度降低80~120℃,从而实现本申请通过对轧制工序及其参数进行改进即可有效的控制高强度热轧钢板组织均匀性的目的。

[0014] 上述实施方式中,为了进一步的控制好所述高强度热轧钢板的组织的均匀性,提供表面与中心组织晶粒度差异控制更加优良的带钢,即能将表面与中心组织晶粒度差异控制在0.5级以内高强度热轧钢板,即有益效果中所述的钢带,本申请还对热轧前的加热,粗轧时的轧制速度,精轧时的降温范围以及层流冷却时的钢带的内外温度的差值进行了精确控制,即通过加热、轧制及冷却方法的有效结合实现所述的目的,即将表面与中心组织晶粒度差异控制在0.5级以内。具体为,在均温加热控温差出炉工序中,出炉时板坯宽度、长度、厚度方向的最大温差均控制在20℃以下。此时,出炉时的最大温差的优选控制范围为板坯宽度、长度、厚度方向的最大温差均控制在15~18℃之间。在四辊可逆粗轧机中速粗轧工序中,四辊可逆轧机的轧制速度为2.0m/s~3.0m/s。在七机架连轧机表面控温精轧工序中,被轧制钢板的表面温度采用专用于七机架连轧机的喷水装置对每个机架的入口辊缝进行喷水冷却,使带钢表面温度降低40~60℃。在层流冷却机组控内外温度条件下的冷却工序中,冷却喷嘴开水状态为每隔三根开一根,带钢表面与中心的温度差控制在80℃以内。

[0015] 综上所述,采用本申请提供轧制方法还具有以下优点,即针对现有厚规格热轧高强钢板组织均匀性控制方法的不足,通过加热、轧制及冷却方法的有效结合,实现抗拉强度500MPa及以上厚规格热轧高强钢的组织均匀性的高水平控制,带钢表面与中心组织晶粒度差异控制在0.5级以内,以满足组织晶粒度差异控制要求高的客户的需要。同时通过上述

工艺的控制还可以降低轧制成本,节约轧制流程长度,实现高质量热轧高强钢板的低成本生产,以提高产品的市场竞争力。

[0016] 实施例一:

[0017] 由230.0mm板坯热轧原料轧制抗拉强度560MPa热轧高强钢,产品厚度16.0mm,组织均匀性控制方法:

[0018] ①将生产热轧高强钢的板坯在组合式加热炉内进行加热,控制板坯加热温度均匀性,出炉时板坯宽度、长度、厚度方向的最大温差控制在18℃以下;

[0019] ②一种热轧高强钢板组织均匀性控制方法,采用四辊可逆粗轧机对板坯进行粗轧轧制。轧制过程中将四辊可逆轧机轧制速度控制在2.0m/S。

[0020] ③一种热轧高强钢板组织均匀性控制方法,采用四辊可逆粗轧机对板坯进行粗轧轧制。每一道次轧制过程中打开四辊可逆轧机入口高压水除鳞喷嘴对带钢表面进行除鳞和冷却,使带钢表面温度降低95℃。

[0021] ④一种热轧高强钢板组织均匀性控制方法,采用七机架连轧机对带钢进行轧制。轧制过程中,采用专用喷水装置对每个机架入口辊缝进行喷水冷却降低带钢表面温度55℃。

[0022] ⑤一种热轧高强钢板组织均匀性控制方法,经七机架精轧机组轧制高温带钢采用层流冷却机组进行冷却,其中冷却喷嘴开水状态为每隔三根开一根,使带钢表面与中心的温度差控制在40℃以内。

[0023] 采用上述工艺技术,可将厚度16.0mm、抗拉强度560MPa的热轧高强钢表面与中心组织晶粒度差异控制在0.5级。

[0024] 实施例二:

[0025] 由230.0mm板坯热轧原料轧制抗拉强度700MPa热轧高强钢,产品厚12.0mm,残余应力控制方法:

[0026] ①将生产热轧高强钢的板坯在组合式加热炉内进行加热,控制板坯加热温度均匀性,出炉时板坯宽度、长度、厚度方向的最大温差控制在15℃以下;

[0027] ②一种热轧高强钢板组织均匀性控制方法,采用四辊可逆粗轧机对板坯进行粗轧轧制。轧制过程中将四辊可逆轧机轧制速度控制在2.5m/S。

[0028] ③一种热轧高强钢板组织均匀性控制方法,采用四辊可逆粗轧机对板坯进行粗轧轧制。每一道次轧制过程中打开四辊可逆轧机入口高压水除鳞喷嘴对带钢表面进行除鳞和冷却,使带钢表面温度降低115℃。

[0029] ④一种热轧高强钢板组织均匀性控制方法,采用七机架连轧机对带钢进行轧制。轧制过程中,采用专用喷水装置对每个机架入口辊缝进行喷水冷却降低带钢表面温度45℃。

[0030] ⑤一种热轧高强钢板组织均匀性控制方法,经七机架精轧机组轧制高温带钢采用层流冷却机组进行冷却,其中冷却喷嘴开水状态为每隔三根开一根,使带钢表面与中心的温度差控制在30℃以内。

[0031] 采用上述工艺技术,可将厚度12.0mm、抗拉强度700MPa的热轧高强钢表面与中心组织晶粒度差异控制在0.4级。