



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116140365 A

(43) 申请公布日 2023.05.23

(21) 申请号 202310312454.1

B21C 47/02 (2006.01)

(22) 申请日 2023.03.28

(71) 申请人 北京首钢股份有限公司

地址 100040 北京市石景山区石景山路

申请人 首钢股份公司迁安钢铁公司

(72) 发明人 董立杰 姬凤川 王学强 王海深

李金保 张文健 焦彦龙 李洁明

王蕾 刘志蕾

(74) 专利代理机构 北京华沛德权律师事务所

11302

专利代理师 王瑞琳

(51) Int. Cl.

B21B 15/00 (2006.01)

B21B 37/68 (2006.01)

B21C 47/34 (2006.01)

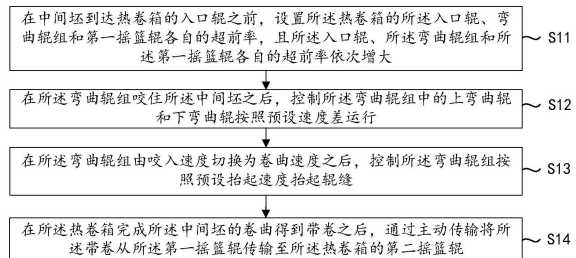
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

一种热卷箱控制方法、装置、设备和介质

(57) 摘要

本发明公开了一种热卷箱控制方法、装置、设备和介质，在中间坯到达热卷箱的入口辊之前，设定入口辊、弯曲辊以及第一摇篮辊的超前率，在弯曲辊组咬住中间坯之后，控制弯曲辊组中的上弯曲辊和下弯曲辊按照预设速度差运行；在弯曲辊组由咬入速度切换为卷曲速度之后，再控制弯曲辊组按照预设抬起速度抬起辊缝，避免弯曲辊组同时进行速度切换和辊缝抬起的操作，防止中间坯打滑，进而降低中间坯在经过弯曲辊时出现柳叶状氧化铁皮的几率；在热卷箱完成中间坯的卷曲得到带卷之后，通过主动传输将带卷从第一摇篮辊传输至热卷箱的第二摇篮辊，进一步降低中间坯出现划伤的几率，也就降低了中间坯在经过弯曲辊时出现柳叶状氧化铁皮的几率。



1. 一种热卷箱控制方法,其特征在于,所述方法包括:

在中间坯到达热卷箱的入口辊之前,设置所述热卷箱的所述入口辊、弯曲辊组和第一摇篮辊各自的超前率,且所述入口辊、所述弯曲辊组和所述第一摇篮辊各自的超前率依次增大;

在所述弯曲辊组咬住所述中间坯之后,控制所述弯曲辊组中的上弯曲辊和下弯曲辊按照预设速度差运行;

在所述弯曲辊组由咬入速度切换为卷曲速度之后,控制所述弯曲辊组按照预设抬起速度抬起辊缝;

在所述热卷箱完成所述中间坯的卷曲得到带卷之后,通过主动传输将所述带卷从所述第一摇篮辊传输至所述热卷箱的第二摇篮辊。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述弯曲辊组由咬入速度切换为卷曲速度时,所述方法还包括:

获取所述弯曲辊组由咬入速度切换为卷曲速度时,所述中间坯卷曲后对应的第一卷径;

所述在所述弯曲辊组由咬入速度切换为卷曲速度之后,控制所述弯曲辊组按照预设抬起速度抬起辊缝,包括:

在所述弯曲辊组由咬入速度切换为卷曲速度之后,监控所述中间坯卷曲后对应的第二卷径,并判断所述第二卷径与所述第一卷径是否满足预设关系;

如果所述第二卷径与所述第一卷径满足所述预设关系,控制所述弯曲辊组按照预设抬起速度抬起辊缝。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述控制所述弯曲辊组中的上弯曲辊和下弯曲辊按照预设速度差运行,包括:

根据基准速度、超前率、所述中间坯的厚度、所述中间坯的板卷曲率以及所述弯曲辊组的速度差调节因子,确定所述上弯曲辊的第一速度和所述下弯曲辊的第二速度;

根据所述第一速度和所述第二速度确定所述预设速度差,使得所述上弯曲辊和所述下弯曲辊按照所述预设速度差运行。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,在控制所述弯曲辊组按照预设抬起速度抬起辊缝之前,所述方法还包括:

根据所述中间坯的板卷卷径的变化量,确定所述弯曲辊组中所述上弯曲辊的所述预设抬起速度。

5. 一种热卷箱控制装置,其特征在于,所述装置包括:

超前率设置模块,用于在中间坯到达热卷箱的入口辊之前,设置所述热卷箱的所述入口辊、弯曲辊组和第一摇篮辊各自的超前率,且所述入口辊、所述弯曲辊组和所述第一摇篮辊各自的超前率依次增大;

速度差控制模块,用于在所述弯曲辊组咬住所述中间坯之后,控制所述弯曲辊组中的上弯曲辊和下弯曲辊按照预设速度差运行;

辊缝抬起控制模块,用于在所述弯曲辊组由咬入速度切换为卷曲速度之后,控制所述弯曲辊组按照预设抬起速度抬起辊缝;

传输模块,用于在所述热卷箱完成所述中间坯的卷曲得到带卷之后,通过主动传输将

所述带卷从所述第一摇篮辊传输至所述热卷箱的第二摇篮辊。

6. 如权利要求5所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

第一卷径获取模块,用于在所述弯曲辊组由咬入速度切换为卷曲速度时,获取所述弯曲辊组由咬入速度切换为卷曲速度时,所述中间坯卷曲后对应的第一卷径;

所述辊缝抬起控制模块包括:

判断子模块,用于在所述弯曲辊组由咬入速度切换为卷曲速度之后,监控所述中间坯卷曲后对应的第二卷径,并判断所述第二卷径与所述第一卷径是否满足预设关系;

抬起子模块,用于如果所述第二卷径与所述第一卷径满足所述预设关系,控制所述弯曲辊组按照预设抬起速度抬起辊缝。

7. 如权利要求5所述的装置,其特征在于,所述速度差控制模块,包括:

速度确定子模块,用于根据基准速度、超前率、所述中间坯的厚度、所述中间坯的板卷曲率以及所述弯曲辊组的速度差调节因子,确定所述上弯曲辊的第一速度和所述下弯曲辊的第二速度;

速度差确定子模块,用于根据所述第一速度和所述第二速度确定所述预设速度差,使得所述上弯曲辊和所述下弯曲辊按照所述预设速度差运行。

8. 如权利要求5所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

预设抬起速度确定模块,用于在控制所述弯曲辊组按照预设抬起速度抬起辊缝之前,根据所述中间坯的板卷卷径的变化量,确定所述弯曲辊组中所述上弯曲辊的所述预设抬起速度。

9. 一种电子设备,其特征在于,包括:

处理器;

用于存储所述处理器可执行指令的存储器;

其中,所述处理器被配置为执行以实现如权利要求1至4中任一项所述的一种热卷箱控制方法。

10. 一种非临时性计算机可读存储介质,当所述存储介质中的指令由电子设备的处理器执行时,使得电子设备能够执行实现如权利要求1至4中任一项所述的一种热卷箱控制方法。

一种热卷箱控制方法、装置、设备和介质

技术领域

[0001] 本发明涉及轧制技术领域,尤其涉及一种热卷箱控制方法、装置、设备和介质。

背景技术

[0002] 热轧生产中,宽薄规格高强钢在精轧机组的突出问题为尾部温度低,轧制力大,表面、板形等产品质量难以保证。因为头尾轧制力差距巨大,导致凸度、同板差无法保证,尾部中浪难以控制,经常出现尾部轧漏故障。另一方面,由于尾部负荷大,轧机振动问题无法解决,导致带钢表面质量无法提高。行业内为了解决该问题,提出了热卷箱工艺,该工艺通过将粗轧机过来的高速中间坯卷成带卷,然后再开卷将中间坯以低速送入精轧机组。

[0003] 然而,发明人在使用热卷箱工艺的过程中,发现热卷箱工艺过程中中间坯出现柳叶状氧化铁皮的几率较高,导致产品表面质量下降。

发明内容

[0004] 本申请实施例通过提供一种热卷箱控制方法、装置、设备和介质,解决了现有技术中热卷箱工艺过程造成中间坯出现柳叶状氧化铁皮的几率较高的技术问题,实现了降低热卷箱工艺过程中中间坯出现柳叶状氧化铁皮的几率,提高产品表面质量的技术效果。

[0005] 第一方面,本申请提供了一种热卷箱控制方法,方法包括:

[0006] 在中间坯到达热卷箱的入口辊之前,设置热卷箱的入口辊、弯曲辊组和第一摇篮辊各自的超前率,且入口辊、弯曲辊组和第一摇篮辊各自的超前率依次增大;

[0007] 在弯曲辊组咬住中间坯之后,控制弯曲辊组中的上弯曲辊和下弯曲辊按照预设速度差运行;

[0008] 在弯曲辊组由咬入速度切换为卷曲速度之后,控制弯曲辊组按照预设抬起速度抬起辊缝;

[0009] 在热卷箱完成中间坯的卷曲得到带卷之后,通过主动传输将带卷从第一摇篮辊传输至热卷箱的第二摇篮辊。

[0010] 进一步地,在弯曲辊组由咬入速度切换为卷曲速度时,方法还包括:

[0011] 获取弯曲辊组由咬入速度切换为卷曲速度时,中间坯卷曲后对应的第一卷径;

[0012] 在弯曲辊组由咬入速度切换为卷曲速度之后,控制弯曲辊组按照预设抬起速度抬起辊缝,包括:

[0013] 在弯曲辊组由咬入速度切换为卷曲速度之后,监控中间坯卷曲后对应的第二卷径,并判断第二卷径与第一卷径是否满足预设关系;

[0014] 如果第二卷径与第一卷径满足预设关系,控制弯曲辊组按照预设抬起速度抬起辊缝。

[0015] 进一步地,控制弯曲辊组中的上弯曲辊和下弯曲辊按照预设速度差运行,包括:

[0016] 根据基准速度、超前率、中间坯的厚度、中间坯的板卷曲率以及弯曲辊组的速度差调节因子,确定上弯曲辊的第一速度和下弯曲辊的第二速度;

[0017] 根据第一速度和第二速度确定预设速度差,使得上弯曲辊和下弯曲辊按照预设速度差运行。

[0018] 进一步地,在控制弯曲辊组按照预设抬起速度抬起辊缝之前,方法还包括:

[0019] 根据中间坯的板卷卷径的变化量,确定弯曲辊组中上弯曲辊的预设抬起速度。

[0020] 第二方面,本申请提供了一种热卷箱控制装置,装置包括:

[0021] 超前率设置模块,用于在中间坯到达热卷箱的入口辊之前,设置热卷箱的入口辊、弯曲辊组和第一摇篮辊各自的超前率,且入口辊、弯曲辊组和第一摇篮辊各自的超前率依次增大;

[0022] 速度差控制模块,用于在弯曲辊组咬住中间坯之后,控制弯曲辊组中的上弯曲辊和下弯曲辊按照预设速度差运行;

[0023] 辊缝抬起控制模块,用于在弯曲辊组由咬入速度切换为卷曲速度之后,控制弯曲辊组按照预设抬起速度抬起辊缝;

[0024] 传输模块,用于在热卷箱完成中间坯的卷曲得到带卷之后,通过主动传输将带卷从第一摇篮辊传输至热卷箱的第二摇篮辊。

[0025] 进一步地,装置还包括:

[0026] 第一卷径获取模块,用于在弯曲辊组由咬入速度切换为卷曲速度时,获取弯曲辊组由咬入速度切换为卷曲速度时,中间坯卷曲后对应的第一卷径;

[0027] 辊缝抬起控制模块包括:

[0028] 判断子模块,用于在弯曲辊组由咬入速度切换为卷曲速度之后,监控中间坯卷曲后对应的第二卷径,并判断第二卷径与第一卷径是否满足预设关系;

[0029] 抬起子模块,用于如果第二卷径与第一卷径满足预设关系,控制弯曲辊组按照预设抬起速度抬起辊缝。

[0030] 进一步地,速度差控制模块,包括:

[0031] 速度确定子模块,用于根据基准速度、超前率、中间坯的厚度、中间坯的板卷曲率以及弯曲辊组的速度差调节因子,确定上弯曲辊的第一速度和下弯曲辊的第二速度;

[0032] 速度差确定子模块,用于根据第一速度和第二速度确定预设速度差,使得上弯曲辊和下弯曲辊按照预设速度差运行。

[0033] 进一步地,装置还包括:

[0034] 预设抬起速度确定模块,用于在控制弯曲辊组按照预设抬起速度抬起辊缝之前,根据中间坯的板卷卷径的变化量,确定弯曲辊组中上弯曲辊的预设抬起速度。

[0035] 第三方面,本申请提供了一种电子设备,包括:

[0036] 处理器;

[0037] 用于存储处理器可执行指令的存储器;

[0038] 其中,处理器被配置为执行以实现如第一方面提供的一种热卷箱控制方法。

[0039] 第四方面,本申请提供了一种非临时性计算机可读存储介质,当存储介质中的指令由电子设备的处理器执行时,使得电子设备能够执行实现如第一方面提供的一种热卷箱控制方法。

[0040] 本申请实施例中提供的一个或多个技术方案,至少具有如下技术效果或优点:

[0041] 本申请实施例在热卷箱工作过程中,采取一系列方式降低中间坯出现柳叶状氧化

铁皮的几率,以提高中间坯的表面质量。比如,在中间坯到达热卷箱的入口辊之前,设定入口辊、弯曲辊以及第一摇篮辊的超前率,以降低中间坯在经过弯曲辊时出现柳叶状氧化铁皮的几率;再比如,在弯曲辊组咬住中间坯之后,控制弯曲辊组中的上弯曲辊和下弯曲辊按照预设速度差运行,减少中间坯在经过弯曲辊组时的摩擦,进而降低中间坯在经过弯曲辊时出现柳叶状氧化铁皮的几率;再比如,在弯曲辊组由咬入速度切换为卷曲速度之后,再控制弯曲辊组按照预设抬起速度抬起辊缝,避免弯曲辊组同时进行速度切换和辊缝抬起的操作,防止中间坯打滑,进而降低中间坯在经过弯曲辊时出现柳叶状氧化铁皮的几率;再比如,在热卷箱完成中间坯的卷曲得到带卷之后,通过主动传输将带卷从第一摇篮辊传输至热卷箱的第二摇篮辊,进一步降低中间坯出现划伤的几率,也就降低了中间坯在经过弯曲辊时出现柳叶状氧化铁皮的几率。

附图说明

[0042] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0043] 图1为本申请提供的一种热卷箱控制方法的流程示意图;

[0044] 图2a为一种热卷箱开始卷曲的部分结构示意图;

[0045] 图2b为一种热卷箱卷曲成带卷后的部分结构示意图;

[0046] 图3为本申请提供的一种热卷箱控制装置的结构示意图;

[0047] 图4为本申请提供的一种电子设备的结构示意图。

[0048] 附图标记:

[0049] 1-入口辊,2-上弯曲辊,3-下弯曲辊,4-成型辊,5-第一摇篮辊,6-中间坯。

具体实施方式

[0050] 本申请实施例通过提供一种热卷箱控制方法,解决了现有技术中热卷箱工艺过程造成中间坯出现柳叶状氧化铁皮的几率较高的技术问题。

[0051] 本申请实施例的技术方案为解决上述技术问题,总体思路如下:

[0052] 一种热卷箱控制方法,方法包括:在中间坯6到达热卷箱的入口辊1之前,设置热卷箱的入口辊1、弯曲辊组和第一摇篮辊5各自的超前率,且入口辊1、弯曲辊组和第一摇篮辊5各自的超前率依次增大;在弯曲辊组咬住中间坯6之后,控制弯曲辊组中的上弯曲辊2和下弯曲辊3按照预设速度差运行;在弯曲辊组由咬入速度切换为卷曲速度之后,控制弯曲辊组按照预设抬起速度抬起辊缝;在热卷箱完成中间坯6的卷曲得到带卷之后,通过主动传输将带卷从第一摇篮辊5传输至热卷箱的第二摇篮辊。

[0053] 本申请实施例在热卷箱工作过程中,采取一系列方式降低中间坯6出现柳叶状氧化铁皮的几率,以提高中间坯6的表面质量。比如,在中间坯6到达热卷箱的入口辊1之前,设定入口辊1、弯曲辊以及第一摇篮辊5的超前率,以降低中间坯6在经过弯曲辊时出现柳叶状氧化铁皮的几率;再比如,在弯曲辊组咬住中间坯6之后,控制弯曲辊组中的上弯曲辊2和下弯曲辊3按照预设速度差运行,减少中间坯6在经过弯曲辊组时的摩擦,进而降低中间坯6在

经过弯曲辊时出现柳叶状氧化铁皮的几率；再比如，在弯曲辊组由咬入速度切换为卷曲速度之后，再控制弯曲辊组按照预设抬起速度抬起辊缝，避免弯曲辊组同时进行速度切换和辊缝抬起的操作，防止中间坯6打滑，进而降低中间坯6在经过弯曲辊时出现柳叶状氧化铁皮的几率；再比如，在热卷箱完成中间坯6的卷曲得到带卷之后，通过主动传输将带卷从第一摇篮辊5传输至热卷箱的第二摇篮辊，进一步降低中间坯6出现划伤的几率，也就降低了中间坯6在经过弯曲辊时出现柳叶状氧化铁皮的几率。

[0054] 为了更好的理解上述技术方案，下面将结合说明书附图以及具体的实施方式对上述技术方案进行详细的说明。

[0055] 首先说明，本文中出现的术语“和/或”，仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A和/或B，可以表示：单独存在A，同时存在A和B，单独存在B这三种情况。另外，本文中字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0056] 热卷箱是现代化板带钢轧制工艺中用于将中间坯6卷取并开卷的设备，位于粗轧机之后切头飞剪之前。热卷箱工艺具体是将从粗轧机过来的高速中间坯6卷成带卷，然后再开卷将中间坯6以低速送入精轧机组。然而，热卷箱工艺过程中容易出现柳叶状氧化铁皮，导致产品表面质量下降。

[0057] 本实施例为了解决上述问题，提供了如图1的一种热卷箱控制方法，方法包括步骤S11-步骤S14。

[0058] 步骤S11，在中间坯6到达热卷箱的入口辊1之前，设置热卷箱的入口辊1、弯曲辊组和第一摇篮辊5各自的超前率，且入口辊1、弯曲辊组和第一摇篮辊5各自的超前率依次增大；

[0059] 步骤S12，在弯曲辊组咬住中间坯6之后，控制弯曲辊组中的上弯曲辊2和下弯曲辊3按照预设速度差运行；

[0060] 步骤S13，在弯曲辊组由咬入速度切换为卷曲速度之后，控制弯曲辊组按照预设抬起速度抬起辊缝；

[0061] 步骤S14，在热卷箱完成中间坯6的卷曲得到带卷之后，通过主动传输将带卷从第一摇篮辊5传输至热卷箱的第二摇篮辊。

[0062] 具体地，关于步骤S11，在中间坯6到达热卷箱的入口辊1之前，设置热卷箱的入口辊1、弯曲辊组和第一摇篮辊5各自的超前率，且入口辊1、弯曲辊组和第一摇篮辊5各自的超前率依次增大。

[0063] 如图2a和图2b所示，为热卷箱的部分结构示意图，包括入口辊1、弯曲辊组（包括上弯曲辊2和下弯曲辊3）、成型辊4、第一摇篮辊5（第一摇篮辊5包括两个辊体，后续不会对两个辊体进行分开阐述，因此不以“辊组”对其命名）和第二摇篮辊（未在图2a和图2b示出，第二摇篮辊包括两个辊体，后续不会对两个辊体进行分开阐述，因此不以“辊组”对其命名）。从粗轧机过来的高速中间坯6的头部依次通过入口辊1、上弯曲辊2和下弯曲辊3之间的间隙后，经过成型辊4开始产生弯曲（如图2a所示），进而在第一摇篮辊5的两个辊体之间逐渐形成带卷（如图2b所示）。

[0064] 在中间坯6到达热卷箱的入口辊1之前，可以对入口辊1、弯曲辊组以及第一摇篮辊5各自的超前率进行设置，入口辊1、弯曲辊组以及第一摇篮辊5各自的超前率均可以在预设的合理区间内进行选择，其预设的合理区间可以根据所生产的钢种、中间坯6厚度、温度参

数来确定。需要注意的是,入口辊1、弯曲辊组以及第一摇篮辊5各自的超前率需要依次增大(本实施例中的依次增大是指入口辊1的超前率小于弯曲辊组的超前率,弯曲辊组的超前率小于第一摇篮辊5的超前率)。例如,入口辊1的超前率记为R1,弯曲辊组的超前率记为R2,第一摇篮辊5的超前率记为R3,那么 $R1 < R2 < R3$ 。

[0065] 中间坯6在入口辊1、弯曲辊组和第一摇篮辊5的综合作用下逐渐形成带卷,在该过程中,当入口辊1的超前率小于弯曲辊组的超前率,弯曲辊组的超前率小于第一摇篮辊5的超前率时,中间坯6则会在入口辊1、弯曲辊组以及第一摇篮辊5之间处于张紧的状态,使得中间坯6形成的带卷的卷形较紧凑,紧凑的带卷向精轧机组输送,可以提高中间坯6精轧质量。同时,需要注意的是,入口辊1、弯曲辊组以及第一摇篮辊5各自的超前率不能设置得过大,以避免中间坯6在入口辊1、弯曲辊组以及第一摇篮辊5之间处于过于张紧的状态,过于张紧的中间坯6更易产生氧化铁皮。

[0066] 具体地,关于步骤S12,在弯曲辊组咬住中间坯6之后,控制弯曲辊组中的上弯曲辊2和下弯曲辊3按照预设速度差运行。

[0067] 弯曲辊组中包括上弯曲辊2和下弯曲辊3,根据图2可知,上弯曲辊2包括两个辊体。中间坯6在经过上弯曲辊2和下弯曲辊3之间时,会使中间坯6产生弯曲,进而可以使中间坯6具有形成带卷的趋势。在上弯曲辊2和下弯曲辊3弯曲中间坯6的过程中,控制上弯曲辊2和下弯曲辊3以不同的转速运行,即两者按照预设速度差运行,具体是下弯曲辊3的转速小于上弯曲辊2的转速。下弯曲辊3的转速较小,上弯曲辊2的转速较大,促使中间坯6有向下弯曲的趋势,进而具有一定曲率。

[0068] 控制弯曲辊组中的上弯曲辊2和下弯曲辊3按照预设速度差运行,包括:

[0069] 根据设定的基准速度、人工给定的超前率、中间坯6的厚度、中间坯6的板卷曲率以及弯曲辊组的速度差调节因子,确定上弯曲辊2的第一速度和下弯曲辊3的第二速度;

[0070] 根据第一速度和第二速度确定预设速度差,使得上弯曲辊2和下弯曲辊3按照预设速度差运行。

[0071] 上弯曲辊2的第一速度可以采用如下公式(1)进行计算,其中,记第一速度为 V_u 。

$$[0072] \quad V_u = V_0 \cdot \left(1 + R_4 + \frac{k \cdot H_0}{2C} \right) \quad (1)$$

[0073] 其中, V_u 为上弯曲辊2速度; V_0 为设定的基准速度; R_4 为人工给定的超前率; H_0 为中间坯6的厚度; C 为板卷曲率; k 为弯曲辊速差调节因子,小于1。

[0074] 下弯曲辊3的第二速度可以采用如下公式(2)进行计算,其中,记第二速度为 V_d 。

$$[0075] \quad V_d = V_0 \cdot \left(1 + R_4 - \frac{k \cdot H_0}{2C} \right) \quad (2)$$

[0076] 其中, V_d 为下弯曲辊3速度; V_0 为设定的基准速度; R_4 为人工给定的超前率; H_0 为中间坯6的厚度; C 为板卷曲率; k 为弯曲辊速差调节因子,小于1。

[0077] 根据上述公式(1)和公式(2),可以得出预设速度差的公式(3),即预设速度差为 S 。

$$[0078] \quad S = \frac{k \cdot H_0}{C} \quad (3)$$

[0079] 可见,预设速度差主要与中间坯6的厚度、弯曲辊速差调节因子以及板卷曲率相关。在实际操作时,可以先根据上述公式(1)和公式(2)计算上弯曲辊2的第一速度和下弯曲

辊3的第二速度,再根据公式(1)和公式(2)得到第一速度和第二速度之差,并依赖于上述公式(3)验证得到的第一速度和第二速度之差是否正确,以提高预设速度差的计算准确度,在一定程度上保证了中间坯6的表面质量。当上弯曲辊2和下弯曲辊3在保持预设速度差的情况下运行,可以使中间坯6与上弯曲辊2和下弯曲辊3之间的贴合力较为合适,避免中间坯6与上弯曲辊2过渡贴合而导致中间坯6形成的带卷较松弛,也避免了中间坯6与下弯曲辊3过渡贴合而导致的中间坯6表面产生柳叶状氧化铁皮的几率较高的问题,进而提高了中间坯6的表面质量。

[0080] 在中间坯6不断形成带卷的过程中,其板卷曲率是在不断增大的,结合上述公式(3)可以看出,预设速度差S随着板卷曲率的增大将会不断减小。也就是说,预设速度差是实时变化的数据,随着带卷的板卷曲率越大(或者说带卷的卷径越大),其预设速度差会逐渐减小,进而可以保证中间坯6与上弯曲辊2和下弯曲辊3之间的贴合力适中,降低中间坯6出现柳叶状氧化铁皮的几率。

[0081] 具体地,关于步骤S13,在弯曲辊组由咬入速度切换为卷曲速度之后,控制弯曲辊组按照预设抬起速度抬起辊缝。

[0082] 中间坯6在被弯曲辊组咬入时,弯曲辊组的转动速度较低,将较低的转动速度记为咬入速度,较低的转动速度范围通常可以根据钢种、温度、中间坯6厚度确定,例如可以是X转速-Y转速。在弯曲辊组咬入中间坯6之后,当中间坯6稳定形成带卷后,需要将弯曲辊组的速度由咬入速度切换为卷曲速度(这个切换时刻是在卷取卷径大于某输入值后的某一时刻),卷曲速度是比咬入速度更高的速度,进而可以快速将中间坯6卷成带卷。

[0083] 在弯曲辊组由咬入速度切换为卷曲速度之后,需要控制弯曲辊组中的上弯曲辊2按照预设抬起速度抬起辊缝,降低中间坯6在高速传输中被弯曲辊组造成表面损伤的几率,即降低弯曲辊组在中间坯6表面造成柳叶状氧化铁皮的几率。需要注意的是,弯曲辊组中的上弯曲辊2抬起辊缝的时刻必须在弯曲辊组完全切换为卷曲速度的时刻之后,避免弯曲辊组同时切换速度和抬起辊缝,降低中间坯6在弯曲辊组打滑的几率,也就降低了中间坯6在弯曲辊组中造成柳叶状氧化铁皮的几率。

[0084] 在控制弯曲辊组中的上弯曲辊2按照预设抬起速度抬起辊缝之前,还需要根据中间坯6的板卷卷径的变化量,确定弯曲辊组中上弯曲辊2的预设抬起速度,将预设抬起速度记为 V_g ,具体参见公式(4)。

$$[0085] \quad V_g = a \cdot dD^3 + b \cdot dD^2 + c \cdot dD \quad (4)$$

[0086] 其中,dD为板卷卷径增加量;a、b、c为多项式系数。

[0087] 另外,更具体地,在弯曲辊组由咬入速度切换为卷曲速度时,方法还包括:

[0088] 获取弯曲辊组由咬入速度切换为卷曲速度时,中间坯6卷曲后对应的第一卷径;

[0089] 在弯曲辊组由咬入速度切换为卷曲速度之后,控制弯曲辊组按照预设抬起速度抬起辊缝,包括:

[0090] 在弯曲辊组由咬入速度切换为卷曲速度之后,监控中间坯6卷曲后对应的第二卷径,并判断第二卷径与第一卷径是否满足预设关系;

[0091] 如果第二卷径与第一卷径满足预设关系,控制弯曲辊组按照预设抬起速度抬起辊缝。

[0092] 预设关系是指:第二卷径与第一卷径之间的差需要大于0值。

[0093] 具体地,关于步骤S14,在热卷箱完成中间坯6的卷曲得到带卷之后,通过主动传输将带卷从第一摇篮辊5传输至热卷箱的第二摇篮辊。

[0094] 当中间坯6完成卷曲后得到带卷,带卷处于第一摇篮辊5的两个辊体之间,通过驱动第一摇篮辊5,将带卷主动传输至第二摇篮辊,以便带卷在第二摇篮辊完成开卷,进而输送至精轧机组中。主动传输可以降低带卷与第一摇篮辊5和第二摇篮辊之间的摩擦,也就降低了中间坯6出现划痕的几率,即降低了中间坯6出现柳叶状氧化铁皮的几率。

[0095] 综上所述,本实施例在热卷箱工作过程中,采取一系列方式降低中间坯6出现柳叶状氧化铁皮的几率,以提高中间坯6的表面质量。比如,在中间坯6到达热卷箱的入口辊1之前,设定入口辊1、弯曲辊以及第一摇篮辊5的超前率,以降低中间坯6在经过弯曲辊时出现柳叶状氧化铁皮的几率;再比如,在弯曲辊组咬住中间坯6之后,控制弯曲辊组中的上弯曲辊2和下弯曲辊3按照预设速度差运行,减少中间坯6在经过弯曲辊组时的摩擦,进而降低中间坯6在经过弯曲辊时出现柳叶状氧化铁皮的几率;再比如,在弯曲辊组由咬入速度切换为卷曲速度之后,再控制弯曲辊组按照预设抬起速度抬起辊缝,避免弯曲辊组同时进行速度切换和辊缝抬起的操作,防止中间坯6打滑,进而降低中间坯6在经过弯曲辊时出现柳叶状氧化铁皮的几率;再比如,在热卷箱完成中间坯6的卷曲得到带卷之后,通过主动传输将带卷从第一摇篮辊5传输至热卷箱的第二摇篮辊,进一步降低中间坯6出现划伤的几率,也就降低了中间坯6在经过弯曲辊时出现柳叶状氧化铁皮的几率。

[0096] 示例1是采用本实施例提供的方式得到的中间坯6表面出现柳叶状氧化铁皮的相关参数。

[0097] 【示例1】

[0098] (1)入口辊1、弯曲辊和1#摇篮辊超前率分别设置为1.5%、3%和6%。

[0099] (2)热卷箱由中间坯6咬入速度切换到卷取速度的初始卷径为650mm,弯曲辊辊缝抬起的初始卷径为850mm。

[0100] (3)控制上下弯曲辊速差,降低带钢与弯曲辊之间的相对滑动。弯曲辊速差调节因子 $k=0.7$ 。

[0101] (4)控制出口弯曲辊辊缝抬起速度,保持其对中间坯6的加持能力。出口弯曲辊辊缝抬起速度公式如下:

$$[0102] \quad V_g = 9.48062E-08 \cdot dD^3 + 3.25141E-05 \cdot dD^2 + 1.30534E-03 \cdot dD$$

[0103] 其中: V_g 为出口弯曲辊辊缝抬起速度; dD 为板卷卷径增加量; a 、 b 、 c 为多项式系数。

[0104] (5)由1#摇篮辊到2#摇篮辊采用主动传输。

[0105] 最终得到的带钢成品表面的柳叶状氧化铁皮的发生率为3%-5%。

[0106] 基于同一发明构思,本实施例提供了如图3所示的一种热卷箱控制装置,装置包括:

[0107] 超前率设置模块31,用于在中间坯6到达热卷箱的入口辊1之前,设置热卷箱的入口辊1、弯曲辊组和第一摇篮辊5各自的超前率,且入口辊1、弯曲辊组和第一摇篮辊5各自的超前率依次增大;

[0108] 速度差控制模块32,用于在弯曲辊组咬住中间坯6之后,控制弯曲辊组中的上弯曲辊2和下弯曲辊3按照预设速度差运行;

[0109] 辊缝抬起控制模块33,用于在弯曲辊组由咬入速度切换为卷曲速度之后,控制弯

曲辊组按照预设抬起速度抬起辊缝；

[0110] 传输模块34,用于在热卷箱完成中间坯6的卷曲得到带卷之后,通过主动传输将带卷从第一摇篮辊5传输至热卷箱的第二摇篮辊。

[0111] 进一步地,装置还包括:

[0112] 第一卷径获取模块,用于在弯曲辊组由咬入速度切换为卷曲速度时,获取弯曲辊组由咬入速度切换为卷曲速度时,中间坯6卷曲后对应的第一卷径;

[0113] 辊缝抬起控制模块33包括:

[0114] 判断子模块,用于在弯曲辊组由咬入速度切换为卷曲速度之后,监控中间坯6卷曲后对应的第二卷径,并判断第二卷径与第一卷径是否满足预设关系;

[0115] 抬起子模块,用于如果第二卷径与第一卷径满足预设关系,控制弯曲辊组按照预设抬起速度抬起辊缝。

[0116] 进一步地,速度差控制模块32,包括:

[0117] 速度确定子模块,用于根据基准速度、超前率、中间坯6的厚度、中间坯6的板卷曲率以及弯曲辊组的速度差调节因子,确定上弯曲辊2的第一速度和下弯曲辊3的第二速度;

[0118] 速度差确定子模块,用于根据第一速度和第二速度确定预设速度差,使得上弯曲辊2和下弯曲辊3按照预设速度差运行。

[0119] 进一步地,装置还包括:

[0120] 预设抬起速度确定模块,用于在控制弯曲辊组按照预设抬起速度抬起辊缝之前,根据中间坯6的板卷卷径的变化量,确定弯曲辊组中上弯曲辊2的预设抬起速度。

[0121] 基于同一发明构思,本实施例提供了如图4所示的一种电子设备,包括:

[0122] 处理器41;

[0123] 用于存储处理器41可执行指令的存储器42;

[0124] 其中,处理器被配置为执行以实现如前述提供的一种热卷箱控制方法。

[0125] 基于同一发明构思,本实施例提供了一种非临时性计算机可读存储介质,当存储介质中的指令由电子设备的处理器41执行时,使得电子设备能够执行实现如前述提供的一种热卷箱控制方法。

[0126] 由于本实施例所介绍的电子设备为实施本申请实施例中信息处理的方法所采用的电子设备,故而基于本申请实施例中介绍的信息处理的方法,本领域所属技术人员能够了解本实施例的电子设备的实施方式以及其各种变化形式,所以在此对于该电子设备如何实现本申请实施例中的方法不再详细介绍。只要本领域所属技术人员实施本申请实施例中信息处理的方法所采用的电子设备,都属于本申请所欲保护的范畴。

[0127] 本领域内的技术人员应明白,本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0128] 本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序

指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0129] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0130] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0131] 尽管已描述了本发明的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

[0132] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

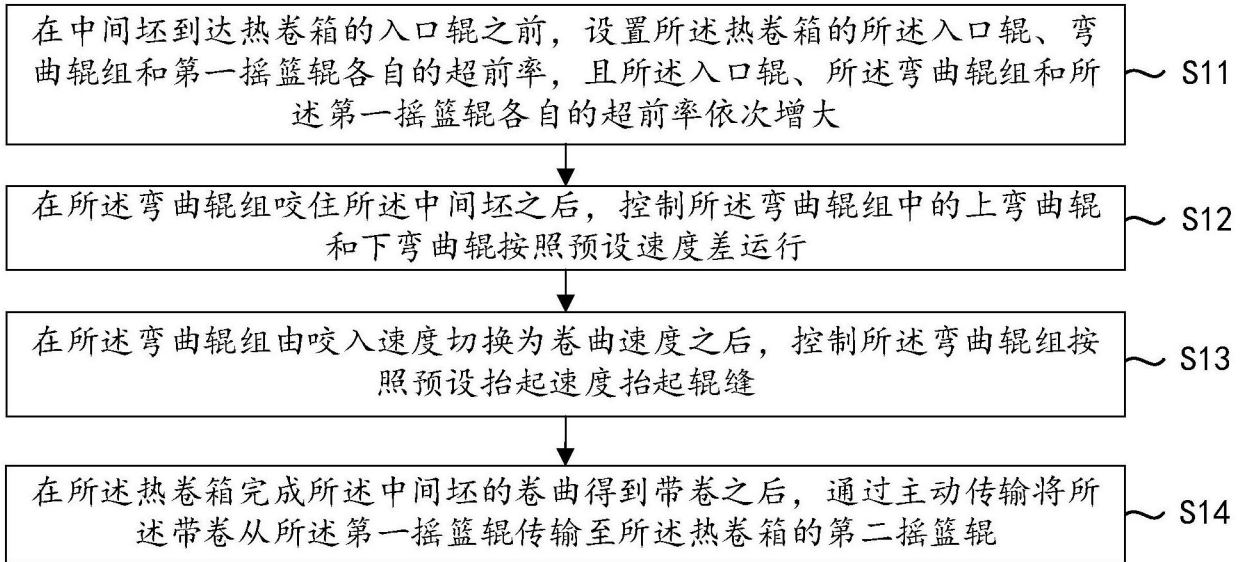


图1

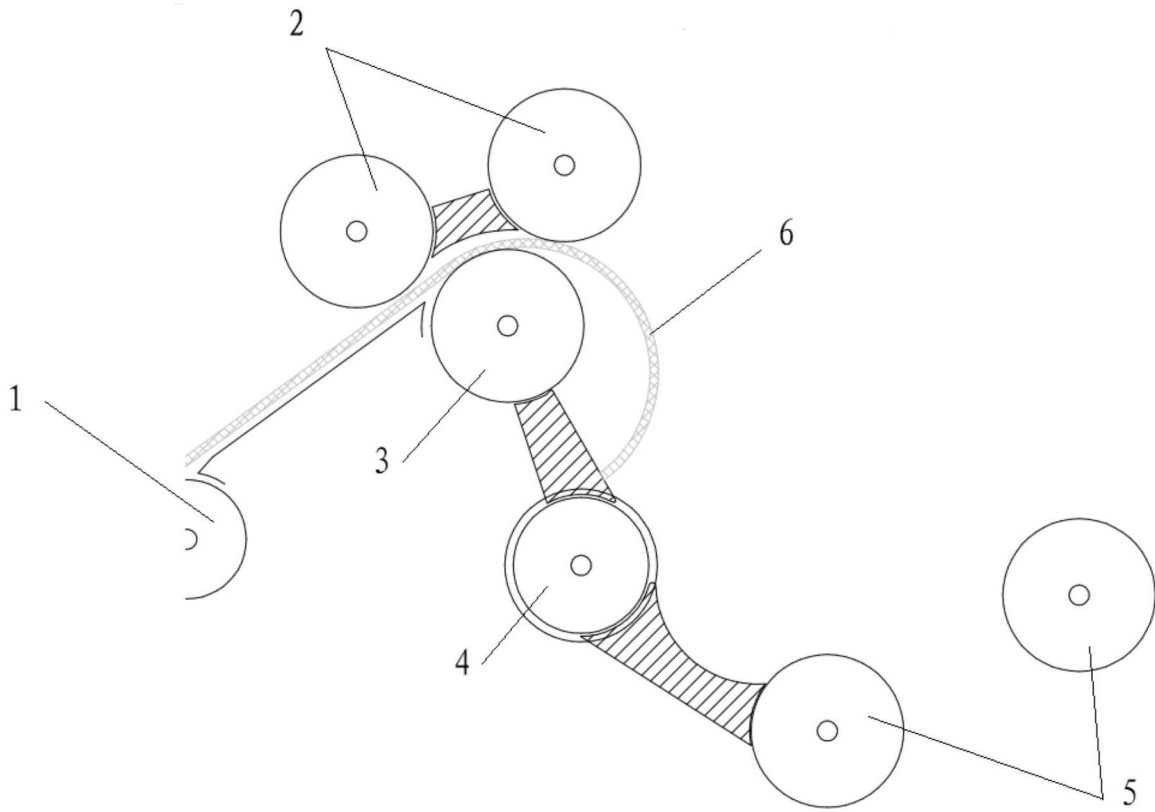


图2a

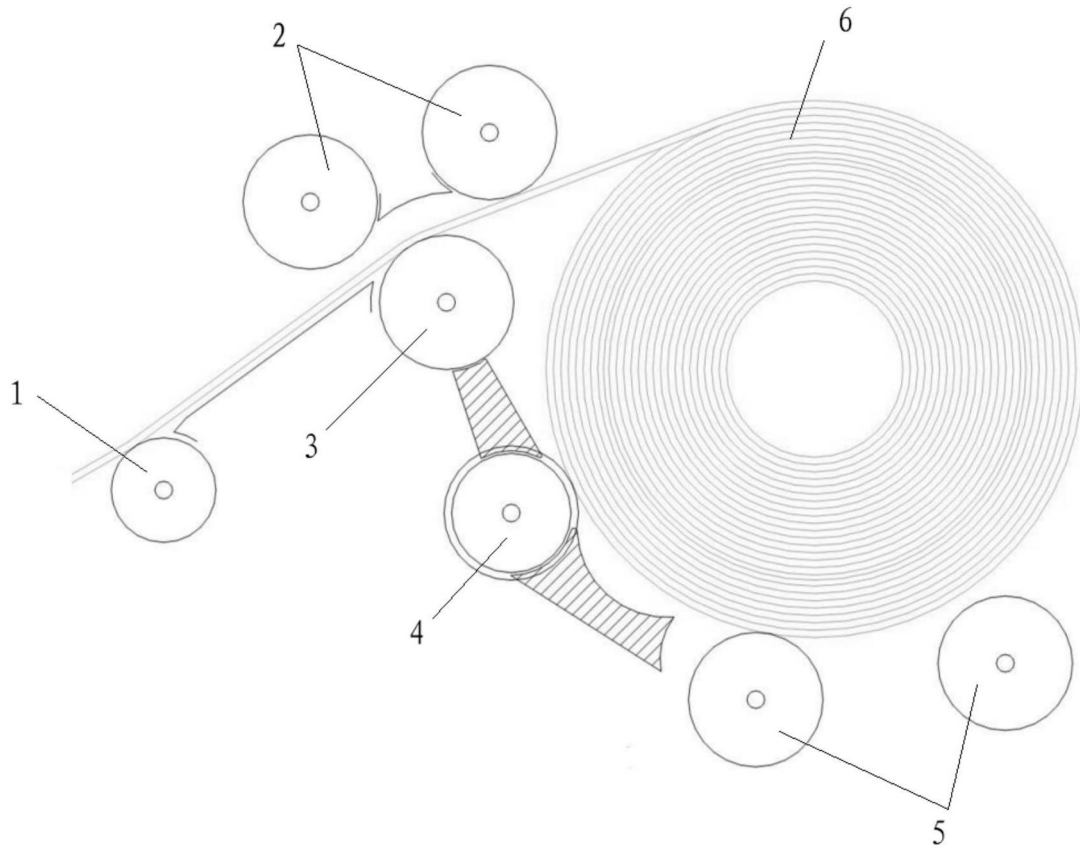


图2b

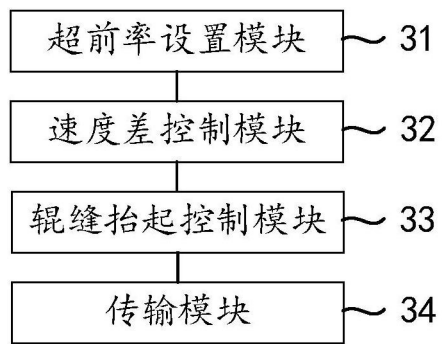


图3

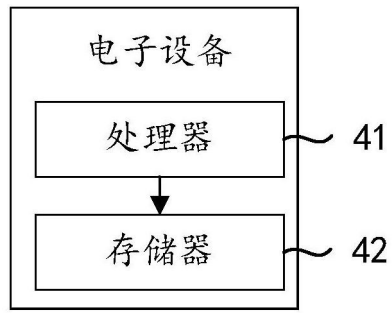


图4