



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114769360 A

(43) 申请公布日 2022. 07. 22

(21) 申请号 202210464032.1

(22) 申请日 2022.04.29

(71) 申请人 马鞍山钢铁股份有限公司
地址 243000 安徽省马鞍山市九华西路8号

(72) 发明人 姚威 丁正 周伟文 杨尚钢

(74) 专利代理机构 安徽知问律师事务所 34134
专利代理师 于婉萍

(51) Int. Cl.

B21C 47/24 (2006.01)

B21B 15/00 (2006.01)

B21B 37/00 (2006.01)

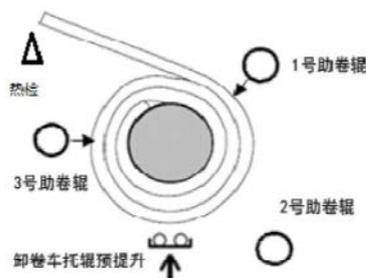
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

一种热轧卷取机卸卷的方法和系统

(57) 摘要

本发明公开了一种热轧卷取机卸卷的方法和系统,属于冶金设备领域。该方法包括S1、预提升;S2、卷取;S3、定尾;S4、卸卷,本发明通过对热轧卷取机卸卷过程的价值流分析,修改控制程序让卸卷车的托辊代替2号助卷辊进行压尾,节省2号助卷辊打开和卸卷车提升的时间,从而减少物料在卸卷车内等待和以及2号助卷辊打开所需要的时间,从而降低卸卷总时间,提高生产效率,有效延长2号助卷辊的使用寿命。



1. 一种热轧卷取机卸卷的方法,其特征在于,具体包括以下步骤:

S1、预提升:带钢尾部达到第一位置时,卸卷车自动提升至预提升位置;

S2、卷取:当带钢尾部通过第二位置时,第一助卷辊和第二助卷辊向内压靠,第三助卷辊不动作;

S3、定尾:带尾通过第三位置时,执行第一次尾部定位,同时卸卷车往上提升,顶到钢卷后锁定位置,紧接着进行第二次尾部定位;

S4、卸卷:第二次尾部定位完成后,第一助卷辊和第二助卷辊打开到最大辊缝位置,卸卷车开始卸卷。

2. 根据权利要求1所述一种热轧卷取机卸卷的方法,其特征在于,所述预提升位置满足:

$$H = h_m - D_{\text{coil}}/2 - D_{\text{cr}}/2 - X$$

其中, h_m 为芯轴水平中心线到托辊最低位中心线的距离, D_{coil} 为钢卷直径估算值, D_{cr} 为托辊直径, X 为卸卷车托辊上表面距离钢卷外圈的距离, H 为托辊预提升位置。

3. 根据权利要求2所述一种热轧卷取机卸卷的方法,其特征在于, X 为150-200mm。

4. 根据权利要求1所述一种热轧卷取机卸卷的方法,其特征在于,所述带钢尾部的位置通过尾部跟踪计算,其公式为

$$L = \int_{t_0}^{t_1} v_s(t) dt$$

其中, t_1 为卷筒负载结束时间点, t_0 为精轧机抛钢时间点, v_s 为带钢速度, L 为带尾距离精轧机位置。

5. 根据权利要求1所述一种热轧卷取机卸卷的方法,其特征在于,步骤S1中提升速度为180mm/s;步骤S2中第一助卷辊和第二助卷辊的运动速度为100mm/s;步骤S3中提升速度为110mm/s;步骤S4中第一助卷辊和第二助卷辊的运动速度为100mm/s。

6. 根据权利要求1所述一种热轧卷取机卸卷的方法,其特征在于,所述第一位置为第8组层冷辊道,所述第二位置为卷取机前热检位置,所述第三位置为夹送辊。

7. 一种用于实现权利要求1-6任一项所述热轧卷取机卸卷的系统,其特征在于,包括至少三个助卷辊和卸卷车,所述卸卷车上设有卸卷车托辊,所述助卷辊位于热轧卷外周,所述卸卷车位于热轧卷下方。

8. 根据权利要求7所述一种热轧卷取机卸卷的系统,其特征在于,包括第一助卷辊、第二助卷辊和第三助卷辊,所述第一助卷辊位于钢卷中心的1点钟方向,第二助卷辊位于钢卷中心的9点钟方向的位置,第三助卷辊位于钢卷中心的5点钟方向,所述第一助卷辊和第二助卷辊之间的夹角为 120° ,第二助卷辊和第三助卷辊之间的夹角为 120° ,第一助卷辊和第三助卷辊之间的夹角为 120° 。

9. 根据权利要求8所述一种热轧卷取机卸卷的系统,其特征在于,所述第一助卷辊和第二助卷辊与带钢表面的距离为200mm,所述第三助卷辊设置在最大辊缝位置,为1044mm。

一种热轧卷取机卸卷的方法和系统

技术领域

[0001] 本发明属于冶金设备领域,更具体地说,涉及一种热轧卷取机卸卷的方法和系统。

背景技术

[0002] 近年来,加热炉、轧机的工艺控制不断改进,随着产线自动出钢控制的投用,出钢节奏也在逐渐提升;故与轧线配套的卷取机的卷取节奏要满足生产需要。

[0003] 正常钢卷卷取完毕后,卷取机进入卸卷流程,卸卷完毕再进入待卷状态。以2250热轧产线卷取机为例,当前卸卷总时间约为108秒,双卷取机生产产量为每小时33块。必须让3卷取机全部投入使用,一般每小时37块,才能满足当前生产需要。生产中如果某台卷取机发生故障,此时生产线必须双机,甚至单机生产,卸卷时间长的弊端凸显,严重影响生产节奏提升。

[0004] 经检索专利公开号为CN110064659A,公开日为2020年6月23日,该发明公开了一种热轧卷取机卸卷小车接卷的控制方法,具体包括以下步骤:1)制作标定程序计算卸卷小车低速升降和高速上升的速度;2)在带钢卷取时,卸卷小车首先预升到卷取机最大卷径下方300-500mm的预升位置进行等待;3)当带钢尾部到达卷取机时间小于卸卷小车从预升位置低速上升到接触钢卷时所需时间时,卸卷小车低速上升接卷;4)在卸卷小车接卷卸出卷取机后先低速下降,当卸卷小车下降时间大于卸卷小车从接卷位置到出卷定梁的时间时,卸卷小车高速返回到最低位置,完成全部卸卷动作。该方法使卸卷小车稳定接卷,减少事故率,但对于提高卷曲速度效果有限。

[0005] 专利公开号为CN112605154A,公开日为2021年4月6日,该发明公开了一种钢卷的卷取方法,属于自动控制技术领域。该发明根据当前的钢卷直径,计算带尾距离停止位一定距离时触发钢卷小车的三次提升动作;在甩尾过程中通过实时计算带钢带尾剩余长度,当带钢带尾即将离开卷取机的上压辊时,钢卷小车自动触发三次提升接触到带钢,从而完成钢卷卷取。该发明有效避免了钢卷外圈松的问题,提高了钢卷小车接卷速度,降低了操作工需要频繁手动点动卷取机旋转一圈消除钢卷外圈松的劳动频率,保证持续稳定的高水平自动化生产。该发明主要针对冷轧卷取机程序节奏进行优化,目的是防止散卷,提高卷取设备运行的稳定性,对于卸卷节奏没有明显提升。

发明内容

[0006] 1.要解决的问题

[0007] 针对现有热轧卷取卸卷时间长、生产节奏慢的问题,本发明提供一种热轧卷取机卸卷的方法和系统,利用本发明的方法和系统对钢卷进行卷取和卸卷,可以减少物料在卸卷车内等待和以及第三助卷辊打开所需要的时间,达到降低卸卷总时间的目的。

[0008] 2.技术方案

[0009] 为了解决上述问题,本发明所采用的技术方案如下:

[0010] 其具体包括以下步骤:

[0011] S1、预提升：带钢尾部达到第8组层冷辊道时，卸卷车自动提升至预提升位置；

[0012] S2、卷取：预提升位置设定为卸卷车托辊上表面距离钢卷外圈150-200mm；当带钢尾部通过卷取机前热检位置时，第一助卷辊和第二助卷辊向内压靠，第三助卷辊不动作；

[0013] S3、定尾：带尾通过夹送辊时，执行第一次尾部定位，同时卸卷车往上提升，顶到钢卷后锁定位置，紧接着进行第二次尾部定位，目标5点钟方向；

[0014] S4、卸卷：第二次尾部定位完成后，第一助卷辊和第二助卷辊打开到最大辊缝位置，卸卷车开始卸卷。

[0015] 其中所述带钢尾部的的位置通过尾部跟踪计算，其公式满足

$$[0016] \quad L = \int_{t_0}^{t_1} v_s(t) dt$$

[0017] 其中， t_1 为卷筒负载结束时间点， t_0 为精轧机抛钢时间点， v_s 为带钢速度，L为带尾距离精轧机位置。

[0018] 卸卷车预提升位置设定为卸卷车托辊上表面位置距离钢卷外圈150~200mm，所述预提升位置满足公式

$$[0019] \quad H = h_m - D_{coil}/2 - D_{cr}/2 - X$$

[0020] 其中， h_m 为芯轴水平中心线到托辊最低位中心线的距离，在实际生产中为1765mm， D_{coil} 为钢卷直径估算值，在实际生产中为1000-2150mm， D_{cr} 为托辊直径，在实际生产中为300mm，H为托辊预提升位置，在实际生产中为340-965mm，X为卸卷车托辊上表面距离钢卷外圈的距离，为150-200mm。其中，将X为可调试变量，将其设为150-200mm的原因在于 D_{coil} 为钢卷直径估算值，在实际生产过程中钢卷的直径有误差，将其预留150-200mm，避免距离过小影响安全生产，距离过大影响卸卷时间。

[0021] 一种用于实现上述热轧卷取机卸卷的系统，包括至少三个助卷辊和卸卷车，所述卸卷车上设有卸卷车托辊，所述助卷辊位于热轧卷外周，所述卸卷车位于热轧卷下方。包括第一助卷辊、第二助卷辊和第三助卷辊，所述第一助卷辊位于钢卷中心的1点钟方向，第二助卷辊位于钢卷中心的9点钟方向的位置，第三助卷辊位于钢卷中心的5点钟方向，所述第一助卷辊和第二助卷辊之间的夹角为120°，第二助卷辊和第三助卷辊之间的夹角为120°，第一助卷辊和第三助卷辊之间的夹角为120°。所述第一助卷辊和第二助卷辊与带钢表面的距离为200mm，该距离过大则影响效率，过小则有安全隐患，影响设备稳定。此外，通过将第三助卷辊设置在最大辊缝位置，同时位于钢卷中心的5点钟方向，避免第三助卷辊与卸卷车托辊运行相干涉。

[0022] 步骤S1中提升速度为180mm/s，步骤S2中第一助卷辊和第二助卷辊的运动速度为100mm/s；步骤S3中提升速度为110mm/s；步骤S4中第一助卷辊和第二助卷辊的运动速度为100mm/s。

[0023] 现有技术中钢卷卷取完毕后，卷取机进入卸卷流程，卸卷完毕再进入待卷状态。在卷取过程中钢卷经一次定尾后卷完，再等待第三助卷辊打开和卸卷小车提升动作，影响了钢卷卸卷总时间，因此本发明利用卸卷车托辊代替第三助卷辊完成带尾的二次定位。当卸卷车在钢卷未卷完时，进行预提升动作。在卸卷过程中，使第三助卷辊保持在最大位置不动作。节约了卸卷车提升和助卷辊打开的时间，提高生产效率。

[0024] 3.有益效果

[0025] 相比于现有技术,本发明的有益效果为:

[0026] (1) 本发明通过对热轧卷取机卸卷过程的价值流分析,修改控制程序让卸卷车的托辊代替第三助卷辊进行压尾,节省第三助卷辊打开和卸卷车提升的时间,从而减少物料在卸卷车内等待和以及第三助卷辊打开所需要的时间,达到降低卸卷总时间的目的;

[0027] (2) 本发明降低了卷取机第三助卷辊的使用频次,从而延长了第三助卷辊的使用寿命;

[0028] (3) 采用本发明的三台卷取机进行生产时,由于卸卷快,有较大概率同时存在两台可备用机,在发生故障时投用强制切换功能,进一步降低堆钢发生率;

[0029] (4) 本发明控制程序修改,改造费用低,带来的效果明显,实现降本增效。

附图说明

[0030] 以下将结合附图和实施例来对本发明的技术方案作进一步的详细描述,但是应当知道,这些附图仅是为解释目的而设计的,因此不作为本发明范围的限定。此外,除非特别指出,这些附图仅意在概念性地说明此处描述的结构构造,而不必要依比例进行绘制。

[0031] 图1为本发明对比例1卷取步骤示意图;

[0032] 图2为本发明对比例1第一次定尾步骤示意图;

[0033] 图3为本发明对比例1助卷辊打开步骤示意图;

[0034] 图4为本发明对比例1提升步骤示意图;

[0035] 图5为本发明对比例1卸卷步骤示意图;

[0036] 图6为本发明实施例1预提升、卷取步骤示意图;

[0037] 图7为本发明实施例1步定尾步骤示意图;

[0038] 图8为本发明实施例1卸卷步骤示意图;

[0039] 图9为本发明对比例1改善前卷取卷钢及卸卷时序表示意图;

[0040] 图10为本发明实施例1改善后卷取卷钢及卸卷时序表示意图。

具体实施方式

[0041] 下文对本发明的示例性实施例的详细描述参考了附图,该附图形成描述的一部分,在该附图中作为示例示出了本发明可实施的示例性实施例。尽管这些示例性实施例被充分详细地描述以使得本领域技术人员能够实施本发明,但应当理解可实现其他实施例且可在不脱离本发明的精神和范围的情况下对本发明作各种改变。下文对本发明的实施例的更详细的描述并不用于限制所要求的本发明的范围,而仅仅为了进行举例说明且不限对本发明的特点和特征的描述,以提出执行本发明的最佳方式,并足以使得本领域技术人员能够实施本发明。因此,本发明的范围仅由所附权利要求来限定。

[0042] 对比例1

[0043] 现有技术中卷取机卸卷具体包括以下步骤:

[0044] 步骤S1、卷取:当带钢尾部经过卷取机前热检位置后,1、2、3号助卷辊向内压靠;

[0045] 步骤S2、第一次定尾:执行第一次尾部定位,目标9点钟方向;卸卷车不做动作;

[0046] 步骤S3、助卷辊打开:第一次定尾完成后,2号助卷辊打开到最大辊缝位置;

[0047] 步骤S4、提升:2号助卷辊打开后,卸卷小车开始提升直至接触到钢卷达到目标设

定力;

[0048] 步骤S5、第二次定尾:卸卷小车提升到位后,进行第二次尾部定位,目标5点钟方向;

[0049] 步骤S6、卸卷:二次尾部定位完成后,1号助卷辊和3号助卷辊打开到最大辊缝位置,卸卷车开始卸卷。

[0050] 如图2所示,钢卷在一次定尾时已经卷完,一直在卷取机中等待2号助卷辊打开和卸卷小车提升这两个动作,影响了钢卷卸卷总时间。

[0051] 本发明通过修改控制程序让卸卷车的托辊代替2号助卷辊进行压尾,节省2号助卷辊打开和卸卷车提升的时间,从而减少物料在卸卷车内等待和以及2号助卷辊打开所需要的时间。

[0052] 实施例1

[0053] S1、预提升:带钢尾部达到第8组层冷辊道时,卸卷车自动提升至预提升位;预提升位置设定为卸卷车地辊上表面位置距离钢卷外圈200mm;

[0054] S2、卷取:当带钢尾部通过卷取机前热检位置时,1号助卷辊和3号助卷辊向内压靠,2号助卷辊不动作;其中,1号助卷辊和3号助卷辊的运动速度为100mm/s;其中,带钢尾部的位置通过尾部跟踪计算,其公式为 $L = \int_{t_0}^{t_1} v_s(t) dt$,其中, t_1 为卷筒负载结束时间点, t_0 为精轧机抛钢时间点, v_s 为带钢速度, L 为带尾距离精轧机位置,本实施例中,带钢速度为2~12m/s。

[0055] S3、定尾:带尾通过夹送辊时,执行ATC1(Auto tail control 1第一次尾部定位),同时卸卷车往上提升,顶到钢卷后锁定位置,紧接着进行2次定尾,目标5点钟方向,改善过程节省了2号助卷辊打开和卸卷车提升的时间,其中,提升速度为110mm/s。

[0056] S4、卸卷:二次尾部定位完成后,1号和3号助卷辊打开到最大辊缝位置,卸卷车开始卸卷,其中,1、3号助卷辊的运动速度为100mm/s。

[0057] 本实施例中,预提升位置满足 $H = h_m - D_{coil}/2 - D_{cr}/2 - X$,其中, h_m 为芯轴水平中心线到托辊最低位中心线的距离,为1765mm; D_{coil} 为钢卷直径估算值,为2150mm; D_{cr} 为托辊直径,为300mm; X 为卸卷车托辊上表面距离钢卷外圈的距离,为200mm,计算得到托辊预提升位置 H 为340mm,此时卷径为预估值,为确保安全生产,预留安全距离,设定托辊预提升至卸卷车托辊上表面距离钢卷外圈200mm位置。所述1号助卷辊位于钢卷中心的1点钟方向,2号助卷辊位于钢卷中心的5点钟方向,3号助卷辊位于钢卷中心的9点钟方向的位置,所述1号助卷辊和2号助卷辊之间的夹角为 120° ,2号助卷辊和3号助卷辊之间的夹角为 120° ,1号助卷辊和3号助卷辊之间的夹角为 120° ,所述1号助卷辊和3号助卷辊与钢卷中心/带钢表面的距离分别为200mm,所述2号助卷辊设置在最大辊缝位置,为1044mm。

[0058] 由图9和图10所示,从改善前后的卷取卷钢及卸卷时序表可以看出,本发明预提升的高度设定为托辊上表面距离钢卷200mm处。当卸卷车在钢卷未卷完时,进行预提升动作,节省了8s时间。在卸卷过程中,使2号助卷辊保持在最大辊缝位置不动作,节约了4s2号助卷辊打开动作时间。改善后节省了2号助卷辊打开和卸卷车提升的时序,共计12秒钟,卸卷总时间从108秒降到了96秒,同时两台卷取机的小时产量相较于改善前的33卷提升到37卷。

[0059] 改造后跟踪设备运行的稳定性,通过近一年的跟踪,设备运行稳定,并且降低了2

号助卷辊的使用,提高了其使用寿命。

[0060] 跟踪改进卸卷方式后,对产品质量的影响,通过近一年的跟踪,未发现对产品造成影响。

[0061] 实施例2

[0062] S1、预提升:带钢尾部达到第8组层冷辊道时,卸卷车自动提升至预提升位;预提升位置,设定为卸卷车地辊上表面位置距离钢卷外圈150~200mm;

[0063] S2、卷取:当带钢尾部通过卷取机前热检位置时,1号助卷辊和3号助卷辊向内压靠,2号助卷辊不动作;其中,1号助卷辊和3号助卷辊的运动速度为100mm/s;其中,带钢尾部的位置通过尾部跟踪计算,其公式为 $L = \int_{t_0}^{t_1} v_s(t) dt$,其中, t_1 为卷筒负载结束时间点, t_0 为精轧机抛钢时间点, v_s 为带钢速度,L为带尾距离精轧机位置,本实施例中,带钢速度为2~12m/s。

[0064] S3、定尾:带尾通过夹送辊时,执行ATC1(Auto tail control 1第一次尾部定位),同时卸卷车往上提升,顶到钢卷后锁定位置,紧接着进行2次定尾,目标5点钟方向,改善过程节省了2号助卷辊打开和卸卷车提升的时间,其中,提升速度为110mm/s。

[0065] S4、卸卷:二次尾部定位完成后,1号和3号助卷辊打开到最大辊缝位置,卸卷车开始卸卷,其中,1、3号助卷辊的运动速度为100mm/s。

[0066] 本实施例中,预提升位置满足 $H = h_m - D_{coil}/2 - D_{cr}/2 - X$,其中, h_m 为芯轴水平中心线到托辊最低位中心线的距离,为1765mm; D_{coil} 为钢卷直径估算值,为1000mm; D_{cr} 为托辊直径,为300mm; X 为卸卷车托辊上表面距离钢卷外圈的距离,为175mm,计算得到托辊预提升位置H为940mm,此时卷径为预估值,为确保安全生产,预留安全距离,设定托辊预提升至卸卷车托辊上表面距离钢卷外圈175mm位置。所述1号助卷辊位于钢卷中心的1点钟方向,2号助卷辊位于钢卷中心的5点钟方向,3号助卷辊位于钢卷中心的9点钟方向的位置,所述1号助卷辊和2号助卷辊之间的夹角为120°,2号助卷辊和3号助卷辊之间的夹角为120°,1号助卷辊和3号助卷辊之间的夹角为120°,所述1号助卷辊和3号助卷辊与钢卷中心/带钢表面的距离分别为200mm,所述2号助卷辊设置在最大辊缝位置,为1044mm。

[0067] 实施例3

[0068] S1、预提升:带钢尾部达到第8组层冷辊道时,卸卷车自动提升至预提升位;预提升位置,设定为卸卷车地辊上表面位置距离钢卷外圈150mm;

[0069] S2、卷取:当带钢尾部通过卷取机前热检位置时,1号助卷辊和3号助卷辊向内压靠,2号助卷辊不动作;其中,1号助卷辊和3号助卷辊的运动速度为100mm/s;其中,带钢尾部的位置通过尾部跟踪计算,其公式为 $L = \int_{t_0}^{t_1} v_s(t) dt$,其中, t_1 为卷筒负载结束时间点, t_0 为精轧机抛钢时间点, v_s 为带钢速度,L为带尾距离精轧机位置,本实施例中,带钢速度为2~12m/s。

[0070] S3、定尾:带尾通过夹送辊时,执行ATC1(Auto tail control 1第一次尾部定位),同时卸卷车往上提升,顶到钢卷后锁定位置,紧接着进行2次定尾,目标5点钟方向,改善过程节省了2号助卷辊打开和卸卷车提升的时间,其中,提升速度为110mm/s。

[0071] S4、卸卷:二次尾部定位完成后,1号和3号助卷辊打开到最大辊缝位置,卸卷车开始卸卷,其中,1、3号助卷辊的运动速度为100mm/s。

[0072] 本实施例中,预提升位置满足 $H=h_m-D_{coil}/2-D_{cr}/2-X$,其中, h_m 为芯轴水平中心线到托辊最低位中心线的距离,为1765mm; D_{coil} 为钢卷直径估算值,为1000-2150mm; D_{cr} 为托辊直径,为300mm; X 为卸卷车托辊上表面距离钢卷外圈的距离,为150mm,计算得到托辊预提升位置 H 为390mm,此时卷径为预估值,为确保安全生产,预留安全距离,设定托辊预提升至卸卷车托辊上表面距离钢卷外圈150mm位置。所述1号助卷辊位于钢卷中心的1点钟方向,2号助卷辊位于钢卷中心的5点钟方向,3号助卷辊位于钢卷中心的9点钟方向的位置,所述1号助卷辊和2号助卷辊之间的夹角为 120° ,2号助卷辊和3号助卷辊之间的夹角为 120° ,1号助卷辊和3号助卷辊之间的夹角为 120° ,所述1号助卷辊和3号助卷辊与钢卷中心/带钢表面的距离分别为200mm,所述2号助卷辊设置在最大辊缝位置,为1044mm。

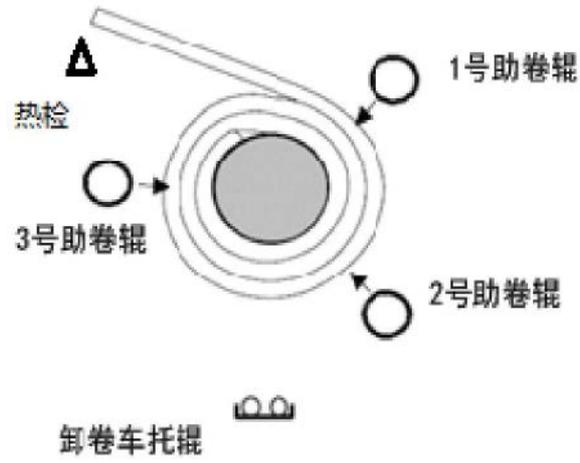


图1

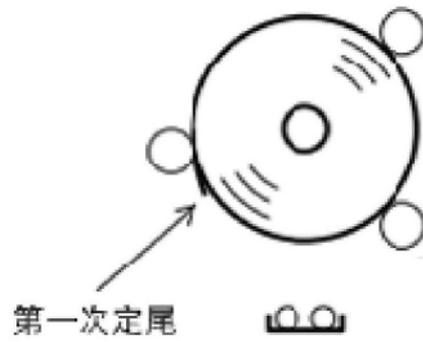


图2

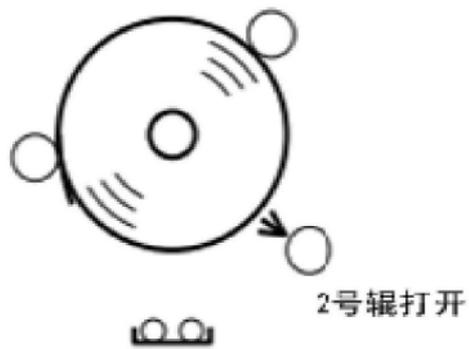


图3

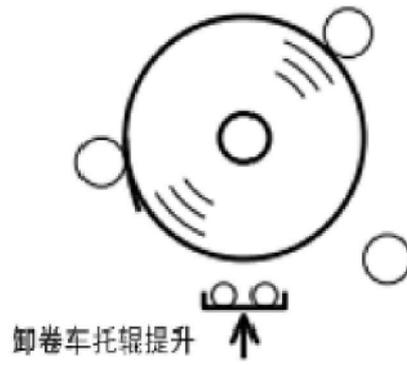


图4

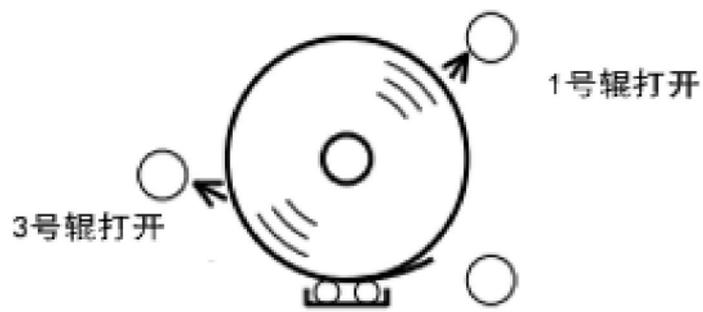


图5

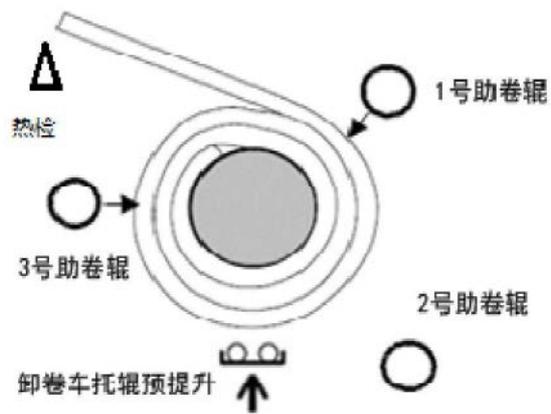


图6

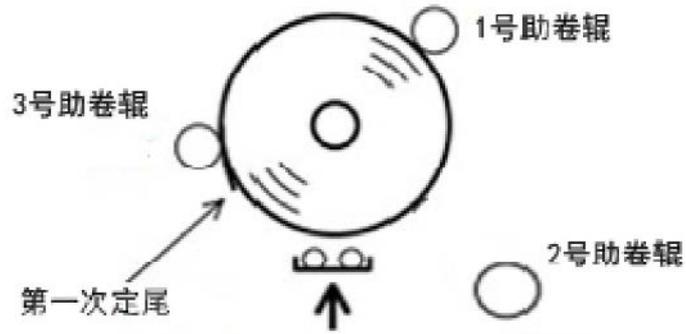


图7

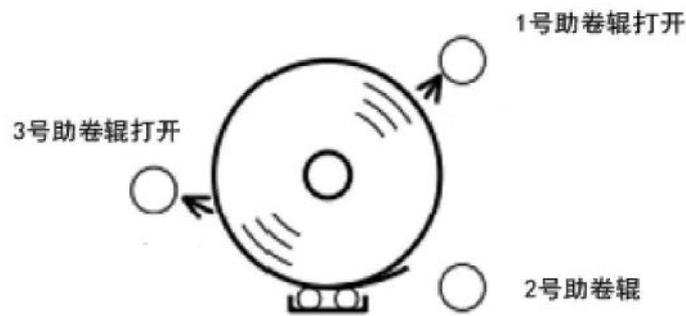


图8

项目 \ 时间 (秒)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	用时	
卷取机卷钢	—————							———					68"
助卷辊压靠							———					3"	
第一次定尾 (ATC1)							———					3"	
2号助卷辊打开								———				4"	
卸卷车提升									———			8"	
第二次定尾 (ATC2)										———		6"	
助卷辊打开											———	4"	
卸卷车往外卸卷											———	15"	
												改善前用时: 108"	

图9

改善后卷取卷钢及卸卷时序表												
项目 \ 时间 (秒)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	用时	
卷取机卷钢	—————							—				68"
助卷辊压靠							—				3"	
第一次定尾 (ATC1)							—				3"	
2号助卷辊打开											0"	
卸卷车提升											0"	
第二次定尾 (ATC2)								—			6"	
助卷辊打开								—			4"	
卸卷车往外卸卷									—		15"	
											改善后用时: 96"	

图10