



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119347324 A

(43) 申请公布日 2025. 01. 24

(21) 申请号 202411483634.7

(22) 申请日 2024.10.23

(71) 申请人 山东钢铁集团日照有限公司

地址 276800 山东省日照市东港区临钢路1号

(72) 发明人 查凯 孙帅 王锦波 田湖 宇凡
刘梦楠 王汝飞(74) 专利代理机构 济南舜科知识产权代理事务
所(普通合伙) 37274

专利代理师 徐娟

(51) Int. Cl.

B23P 15/00 (2006.01)

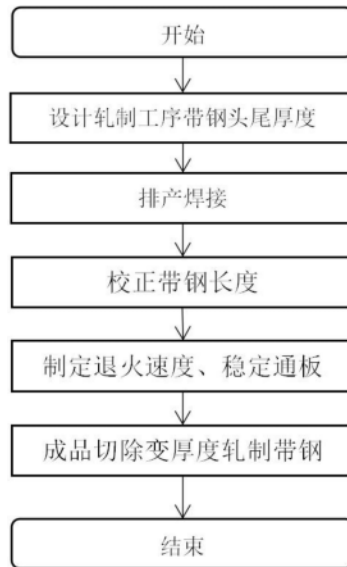
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种基于头尾变厚度轧制的稳定焊接与退火通板生产工艺

(57) 摘要

本发明涉及冷轧技术领域,具体公开了一种基于头尾变厚度轧制的稳定焊接与退火通板生产工艺,已经头尾变厚度轧制的钢卷,运输至下工序开卷,尾部带钢与前行带钢焊接;尾部带钢与前行带钢焊接完成后继续运行,至带头与后行带钢焊接;带钢在开卷和焊接过程中,受头尾带钢切除影响,头部带钢轧制长度 L_1 和尾部带钢轧制长度 L_2 的长度均将发生不同程度变化;前行带钢厚度 H_4 与厚规格带钢原带钢厚度 H_0 之间的厚差大,控制前行带钢运行速度为 v_3 ,生产出合格厚度 H_0 的带钢;本发明通过轧机变厚度轧制精准设计冷硬带钢头尾厚度,降低甚至消除厚度过渡差,减少厚度过渡卷、提高焊接质量,窄搭接焊机能够焊接的极限厚度规格得到大幅拓展。



1. 一种基于头尾变厚度轧制的稳定焊接与退火通板生产工艺, 其特征在于, 包括以下步骤:

S1、厚度为H0、宽度为B0的厚规格带钢, 在窄搭接焊接排产时前行带钢厚度H4、宽度B4和后行带钢厚度H3、宽度B3, 据此设计厚规格带钢的带头厚度H1和带尾厚度H2;

S2、轧机生产时, 按要求轧制头部带钢厚度至H1、轧制长度L1, 轧制尾部带钢厚度至H2、轧制长度L2, 并通过MES系统将H1、L1、H2、L2、H0、L0数据信息传递到下工序;

S3、已经头尾变厚度轧制的钢卷, 运输至下工序开卷, 尾部带钢与前行带钢焊接;

S4、尾部带钢与前行带钢焊接完成后继续运行, 至带头与后行带钢焊接;

S5、带钢在开卷和焊接过程中, 受头尾带钢切除影响, 头部带钢轧制长度L1和尾部带钢轧制长度L2的长度均将发生不同程度变化;

S6、前行带钢厚度H4与厚规格带钢原带钢厚度H0之间的厚差大, 控制前行带钢运行速度为v3;

S7、带钢稳定通板运行至出口卷取分切时, 由出口飞剪将带钢变厚度轧制区域头部长度L1' 和尾部长度L2' 全部切除, 生产出合格厚度H0的带钢。

2. 根据权利要求1所述的基于头尾变厚度轧制的稳定焊接与退火通板生产工艺, 其特征在于, 所述步骤S1中的厚规格带钢的规格参数为 $(H1-H3)/H3 \leq 10\%$, $(H2-H4)/H4 \leq 10\%$, $(H0-H1)/H0 \leq 20\%$, $(H0-H2)/H0 \leq 20\%$, 优选 $H1=H3$, $H2=H4$ 。

3. 根据权利要求1所述的基于头尾变厚度轧制的稳定焊接与退火通板生产工艺, 其特征在于, 所述步骤S2中的L0为带钢正常厚度轧制长度, 通常 $L1 \leq 20m$, $L2 \leq 20m$ 。

4. 根据权利要求1所述的基于头尾变厚度轧制的稳定焊接与退火通板生产工艺, 其特征在于, 所述步骤S3中的带尾与前行带钢焊接即H2厚度的尾部带钢与H4厚度的前行带钢焊接, 因带尾厚度H2较原带钢厚度H0大幅降低, 且带尾厚度H2与前行带钢厚度H4的厚差小, 甚至无厚差, 窄搭接焊接较前行带钢厚度H4与原带钢厚度H0直接焊接成功率更高。

5. 根据权利要求1所述的基于头尾变厚度轧制的稳定焊接与退火通板生产工艺, 其特征在于, 所述步骤S4中的带头与后行带钢焊接即H1厚度的带头带钢与H3厚度的后行带钢焊接, 同样的, 因带头厚度H1较原带钢厚度H0大幅降低, 且与后行带钢厚度H3的厚差小, 甚至无厚差, 窄搭接焊接较后行带钢厚度H3与原带钢厚度H0厚度直接焊接成功率更高。

6. 根据权利要求1所述的基于头尾变厚度轧制的稳定焊接与退火通板生产工艺, 其特征在于, 所述步骤S5中的头部带钢轧制长度L1和尾部带钢轧制长度L2的长度变化通过PLC系统采集并传输至MES系统, MES系统校正带钢变厚度轧制区域长度为头部长度L1'、尾部长度L2', 供后续成品卷取分切过程中参考切除。

7. 根据权利要求1所述的基于头尾变厚度轧制的稳定焊接与退火通板生产工艺, 其特征在于, 所述步骤S6中的前行带钢运行速度为v3生产过程中炉内速度控制如下:

(1) 如果 $(H0*B0-H4*B4)/(H4*B4) \leq 30\%$, 炉内速度仍按前行带钢设定速度v3运行, 不必降速;

(2) 如果 $30\% \leq (H0*B0-H4*B4)/(H4*B4) \leq 40\%$, 降低炉内速度至 $v3*80\%$ 运行;

(3) 如果 $(H0*B0-H4*B4)/(H4*B4) \geq 40\%$, 降低炉内速度至 $v3*40\%$ 运行。

一种基于头尾变厚度轧制的稳定焊接与退火通板生产工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及冷轧技术领域,具体涉及一种基于头尾变厚度轧制的稳定焊接与退火通板生产工艺。

背景技术

[0002] 焊机是连续退火/连续热镀锌机组的重要设备,通过焊接将前后带钢连接在一起,从而满足产线不间断连续生产要求。

[0003] 窄搭接焊机以其高性价比而普遍应用于连续退火/连续热镀锌机组,但是随着规格、强度拓展,窄搭接焊机越来越难以满足极限厚规格、高强度带钢焊接要求,比如2.0mm以上、590MPa以上规格强度的带钢一次焊接合格率低、焊缝开裂等问题较多,这些问题制约着配置窄搭接焊接的机组进一步拓展品种规格。很多机组为了生产厚规格高强钢,选择配置造价更高的激光焊机。

[0004] 经研究表明,影响窄搭接焊机焊接质量的因素,除了焊接电流、焊接速度、焊轮压力等焊接参数外,还有基材的材质、基材的厚度差等。

[0005] 为了解决在窄搭接焊机上焊接厚规格高强钢的难题,目前的研究主要集中在优化焊接参数、采用普板+高强钢插花焊接、增加过渡料降低厚差等方式。因此,需要设计一种基于头尾变厚度轧制的稳定焊接与退火通板生产工艺,解决的技术问题是,窄搭接焊机焊接厚规格高强钢难度大、成功率低,导致规格拓展困难,厚度和强度的极限规格生产事故率高。

发明内容

[0006] 针对现有技术中存在的问题,本发明的目的在于提供一种基于头尾变厚度轧制的稳定焊接与退火通板生产工艺,在不增加过渡料的情况下,通过轧机变厚度轧制精准设计冷硬带钢头尾厚度,便于冷硬卷在连退/镀锌工序焊接过程中,降低甚至消除厚度过渡差,提高焊接质量,并设计合理的退火速度制度,保证带钢在退火炉内稳定通板。

[0007] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种基于头尾变厚度轧制的稳定焊接与退火通板生产工艺,包括以下步骤:

[0008] S1、厚度为H0、宽度为B0的厚规格带钢,在窄搭接焊接排产时前行带钢厚度H4、宽度B4和后行带钢厚度H3、宽度B3,据此设计厚规格带钢的带头厚度H1和带尾厚度H2;

[0009] S2、轧机生产时,按要求轧制头部带钢厚度至H1、轧制长度L1,轧制尾部带钢厚度至H2、轧制长度L2,并通过MES系统将H1、L1、H2、L2、H0、L0数据信息传递到下工序;

[0010] S3、已经头尾变厚度轧制的钢卷,运输至下工序开卷,尾部带钢与前行带钢焊接;

[0011] S4、尾部带钢与前行带钢焊接完成后继续运行,至带头与后行带钢焊接;

[0012] S5、带钢在开卷和焊接过程中,受头尾带钢切除影响,头部带钢轧制长度L1和尾部带钢轧制长度L2的长度均将发生不同程度变化;

[0013] S6、前行带钢厚度H4与厚规格带钢原带钢厚度H0之间的厚差大,控制前行带钢运

行速度为 v_3 ;

[0014] S7、带钢稳定通板运行至出口卷取分切时,由出口飞剪将带钢变厚度轧制区域头部长度 L_1' 和尾部长度 L_2' 全部切除,生产出合格厚度 H_0 的带钢。

[0015] 具体的是,所述步骤S1中的厚规格带钢的规格参数为 $(H_1-H_3)/H_3 \leq 10\%$, $(H_2-H_4)/H_4 \leq 10\%$, $(H_0-H_1)/H_0 \leq 20\%$, $(H_0-H_2)/H_0 \leq 20\%$,优选 $H_1=H_3$, $H_2=H_4$ 。

[0016] 具体的是,所述步骤S2中的 L_0 为带钢正常厚度轧制长度,通常 $L_1 \leq 20m$, $L_2 \leq 20m$ 。

[0017] 具体的是,所述步骤S3中的带尾与前行带钢焊接即 H_2 厚度的尾部带钢与 H_4 厚度的前行带钢焊接,因带尾厚度 H_2 较原带钢厚度 H_0 大幅降低,且带尾厚度 H_2 与前行带钢厚度 H_4 的厚差小,甚至无厚差,窄搭接焊接较前行带钢厚度 H_4 与原带钢厚度 H_0 直接焊接成功率更高。

[0018] 具体的是,所述步骤S4中的带头与后行带钢焊接即 H_1 厚度的带头带钢与 H_3 厚度的后行带钢焊接,同样的,因带头厚度 H_1 较原带钢厚度 H_0 大幅降低,且与后行带钢厚度 H_3 的厚差小,甚至无厚差,窄搭接焊接较后行带钢厚度 H_3 与原带钢厚度 H_0 厚度直接焊接成功率更高。

[0019] 具体的是,所述步骤S5中的头部带钢轧制长度 L_1 和尾部带钢轧制长度 L_2 的长度变化通过PLC系统采集并传输至MES系统,MES系统校正带钢变厚度轧制区域长度为头部长度 L_1' 、尾部长度 L_2' ,供后续成品卷取分切过程中参考切除。

[0020] 具体的是,所述步骤S6中的前行带钢运行速度为 v_3 生产过程中炉内速度控制如下:

[0021] (1) 如果 $(H_0*B_0-H_4*B_4)/(H_4*B_4) \leq 30\%$,炉内速度仍按前行带钢设定速度 v_3 运行,不必降速;

[0022] (2) 如果 $30\% \leq (H_0*B_0-H_4*B_4)/(H_4*B_4) \leq 40\%$,降低炉内速度至 $v_3*80\%$ 运行;

[0023] (3) 如果 $(H_0*B_0-H_4*B_4)/(H_4*B_4) \geq 40\%$,降低炉内速度至 $v_3*40\%$ 运行。

[0024] 本发明具有以下有益效果:

[0025] 本发明设计的基于头尾变厚度轧制的稳定焊接与退火通板生产工艺,拓展了窄搭接焊机厚规格高强度级别生产极限,提升机组产能和盈利能力。

[0026] 本发明设计的基于头尾变厚度轧制的稳定焊接与退火通板生产工艺,在不增加过渡料的情况下,实现带钢规格大跨度衔接,降低极限规格生产制造成本。

[0027] 本发明设计的基于头尾变厚度轧制的稳定焊接与退火通板生产工艺,酸轧、焊接、退火制造流程一贯制设计,保证了生产全过程稳定,降低事故率。

附图说明

[0028] 图1是基于头尾变厚度轧制的稳定焊接与退火通板生产工艺的流程图。

[0029] 图2是头尾变厚度轧制带钢焊接示意图。

[0030] 图中:1-前行带钢(厚度 H_4);2-变厚度轧制带钢带尾(厚度 H_2);3-正常轧制带钢(厚度 H_0 、长度 L_0);4-变厚度轧制带钢带头(厚度 H_1);5-后行带钢(厚度 H_3);6-前行带钢焊缝;7-带尾变厚度轧制长度 L_2 ;8-带头变厚度轧制长度 L_1 ;9-后行带钢焊缝。

具体实施方式

[0031] 以下将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地进一步详细的说明。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0032] 如图1-图2所示,一种基于头尾变厚度轧制的稳定焊接与退火通板生产工艺,包括以下步骤:

[0033] 1、厚度为 H_0 、宽度为 B_0 的厚规格带钢,在窄搭接焊接排产时前行带钢厚度 H_4 、宽度 B_4 和后行带钢厚度 H_3 、宽度 B_3 ,据此设计厚规格带钢的带头厚度 H_1 和带尾厚度 H_2 ;厚规格带钢的规格参数为 $(H_1-H_3)/H_3 \leq 10\%$, $(H_2-H_4)/H_4 \leq 10\%$, $(H_0-H_1)/H_0 \leq 20\%$, $(H_0-H_2)/H_0 \leq 20\%$,优选 $H_1=H_3$, $H_2=H_4$ 。

[0034] 2、轧机生产时,按要求轧制头部带钢厚度至 H_1 、轧制长度 L_1 ,轧制尾部带钢厚度至 H_2 、轧制长度 L_2 ,并通过MES系统将 H_1 、 L_1 、 H_2 、 L_2 、 H_0 、 L_0 数据信息传递到下工序; L_0 为带钢正常厚度轧制长度,通常 $L_1 \leq 20m$, $L_2 \leq 20m$ 。

[0035] 3、已经头尾变厚度轧制的钢卷,运输至下工序开卷,尾部带钢与前行带钢焊接,即 H_2 厚度的尾部带钢与 H_4 厚度的前行带钢焊接,因带尾厚度 H_2 较原带钢厚度 H_0 大幅降低,且带尾厚度 H_2 与前行带钢厚度 H_4 的厚差小,甚至无厚差,窄搭接焊接较前行带钢厚度 H_4 与原带钢厚度 H_0 直接焊接成功率更高,质量更好。

[0036] 4、尾部带钢与前行带钢焊接完成后继续运行,至带头与后行带钢焊接,即 H_1 厚度的带头带钢与 H_3 厚度的后行带钢焊接,同样的,因带头厚度 H_1 较原带钢厚度 H_0 大幅降低,且与后行带钢厚度 H_3 的厚差小,甚至无厚差,窄搭接焊接较后行带钢厚度 H_3 与原带钢厚度 H_0 厚度直接焊接成功率更高,质量更好。

[0037] 5、带钢在开卷和焊接过程中,受头尾带钢切除影响,头部带钢轧制长度 L_1 和尾部带钢轧制长度 L_2 的长度均将发生不同程度变化;通过PLC系统采集并传输至MES系统,MES系统校正带钢变厚度轧制区域长度为头部长度 L_1' 、尾部长度 L_2' ,供后续成品卷取分切过程中参考切除。

[0038] 6、前行带钢厚度 H_4 与厚规格带钢原带钢厚度 H_0 之间的厚差大,前后带钢的截面差过大,为避免后行厚规格带钢给炉辊造成热冲击过大带钢带钢炉内跑偏,甚至刮边断带,需控制前行带钢运行速度为 v_3 ;生产过程中炉内速度控制如下:

[0039] (1) 如果 $(H_0*B_0-H_4*B_4)/(H_4*B_4) \leq 30\%$,炉内速度仍按前行带钢设定速度 v_3 运行,不必降速;

[0040] (2) 如果 $30\% \leq (H_0*B_0-H_4*B_4)/(H_4*B_4) \leq 40\%$,降低炉内速度至 $v_3*80\%$ 运行;

[0041] (3) 如果 $(H_0*B_0-H_4*B_4)/(H_4*B_4) \geq 40\%$,降低炉内速度至 $v_3*40\%$ 运行。

[0042] 7、带钢稳定通板运行至出口卷取分切时,由出口飞剪将带钢变厚度轧制区域头部长度 L_1' 和尾部长度 L_2' 全部切除,保证交付给用户的是合格厚度 H_0 的带钢。

[0043] 前行带钢/后行带钢也可采取头尾变厚度轧制,比如前行带钢带尾轧制增厚,后行带钢带头轧制增厚,进一步拓展厚度过渡规格跨度。

[0044] 实施例:如图2所示,某用户订购钢种780DHD厚度 $H_0=2.5mm$ 、宽度 $B_0=1250mm$ 的厚规格高强钢,现场只有同钢种780DHD的厚度 $2.1mm$ 、宽度 $1100mm$ 的实单过渡,常规生产工序需准备厚度 $2.5mm$ 和厚度 $2.3mm$ 同规格的DX51D普板过渡料来做插花焊。

[0045] 采用本发明的生产工艺,可将同钢种780DHD的厚度2.1mm、宽度1100mm实单作为前后行带钢,将2.5mm厚度目标料做头尾变厚度轧制,实现稳定焊接、通板,合格交付。

[0046] 轧机生产时,将2.5mm厚度目标料头部20m轧制厚度至2.1mm厚度,之后正常轧制2.5mm厚度,尾部20m再轧制厚度至2.1mm厚度,并通过MES系统将头部20m厚度2.1mm、尾部20m厚度2.1mm、中部正常厚度2.5mm长度780m的数据信息传递到下工序热镀锌机组。

[0047] 该头尾变厚度轧制的钢卷,运输至下工序热镀锌机组开卷,带尾与前行同钢种2.1mm厚度实单带钢焊接,即2.1mm厚度带尾带钢与2.1mm厚度的前行带钢焊接。同钢种焊接厚度降至2.1mm,且无厚差,焊接成功率更高,质量更好。

[0048] 带尾与前行带钢焊接完成后继续运行,前行带钢运行速度为120mpm,至带头与后行带钢同样完成焊接。

[0049] 带钢在开卷和焊接过程中,受头尾切除影响,通过PLC系统采集,校正带钢变厚度轧制区域长度为尾部15m、头部14m。

[0050] 前行带钢与目标料带钢的截面差为 $(2.5 \times 1250 - 2.1 \times 1100) / 2.1 \times 1100 = 35\%$,处于 $[30\%, 40\%]$ 区间,厚规格目标料炉内速度降低至前行带钢设定速度80%,即按96mpm运行。

[0051] 带钢稳定通板运行至出口卷取分切时,由出口飞剪将带钢变厚度轧制区域尾部长度15m和头部长度14m全部切除,保证交付给用户的是合格厚度2.5mm的带钢。

[0052] 本发明不局限于上述实施方式,任何人应得知在本发明的启示下作出的结构变化,凡是与本发明具有相同或相近的技术方案,均落入本发明的保护范围之内。

[0053] 本发明未详细描述的技术、形状、构造部分均为公知技术。

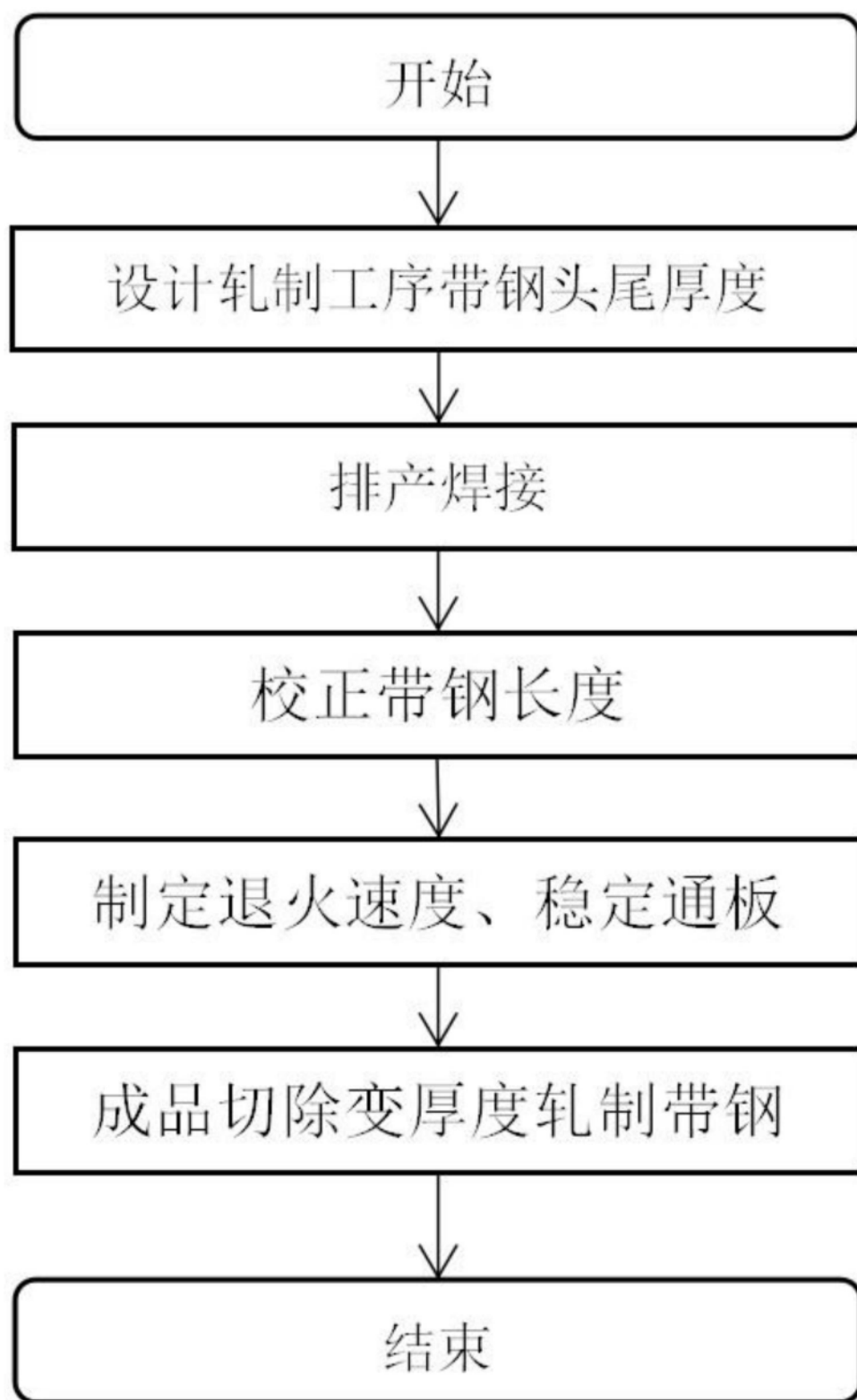


图1

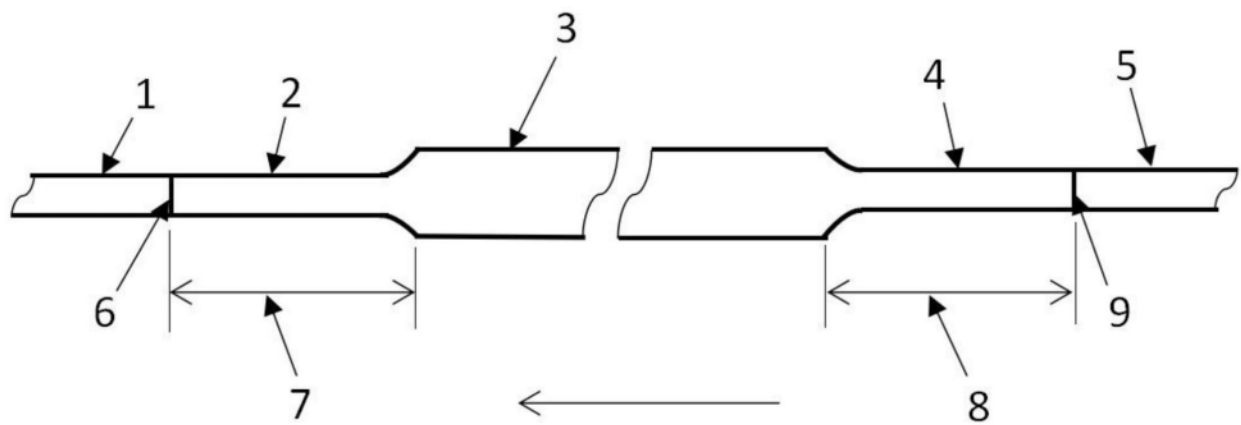


图2