

翻钢机推床辊道在可逆开坯机轧制中的应用分析

宋琦

(山西太钢不锈钢股份有限公司 山西 太原 030003)

摘要: 为提高生产效率和产品质量,节省占地空间,太钢不锈钢线材厂棒线材生产线采用二辊可逆式开坯机将方坯轧制成圆钢,再将圆钢送入短应力轧机进行连续轧制,轧制出所需的线材或棒材。文章中对一种配合二辊横移可逆式开坯机进行自动轧制的翻钢机和推床辊道进行了介绍,着重描述了翻钢机、推床辊道的结构、功能和工作机理,以期对相关同行业提供些许参考。

关键词: 翻钢机; 推床辊道; 结构; 功能; 工作机理

0 引言

本文介绍的翻钢机和推床辊道布置在开坯机两侧,用于辅助开坯机进行自动往复轧制,可根据开坯机不同的轧制道次和孔型,实现坯料翻转、对中,将坯料精准地送入开坯机轧辊孔型内进行自动往复轧制。

1 翻钢机、推床辊道结构及功能

1.1 翻钢机的结构与功能

翻钢机主要由框架、旋转机构、夹送机构、介质托盘四部分组成,如图1、图2所示。框架包含减速电机底座,转轂支撑轮和压轮,转盘支撑轮和压轮;旋转机构包含减速电机、链轮链条、旋转体;夹送机构包含回转轴、摇臂、同步齿、夹送辊、液压马达、液压油缸;介质托盘包含转盘、摆针、坦克链、软管。翻钢机布置在开坯机两侧,用于坯料翻转和向开坯机送钢,其工作原理为由一台变频减速电机驱动,通过链轮链条传动,带动固定在框架滚轮上的旋转体转动,有效转动角度为 135° ,在旋转体上通过4个回转轴固定2个摇臂和2对相互啮合的同步齿轮,摇臂通过液压缸驱动实现对称打开、闭合,每个摇臂上安装一个夹送辊,每个夹送辊由一台液压马达驱动实现正反转,在框架外侧拖轮上放置介质转盘,由固定在旋转体端盖上的摆针带动转盘随旋转体同时转动,转盘上安装液压软管,将液压油引入到液压缸和液压马达提供动力^[1]。

1.2 推床辊道的结构与功能

推床辊道主要由升降机构、对中机构、辊道组三部分组成,如图3所示。升降机

构包含回转轴、升降框架、液压缸;对中机构包含夹板、连杆机构、液压缸;辊道组包含辊子、减速电机。推床辊道布置在翻钢机后面,用于对中和输送坯料,其工作原理为升降框架由回转机构和液压缸支撑,通过液压缸动作升降,将不同轧制道次不同尺寸坯料提升至轧制线标高,升降框架上方为对中连杆机构,连杆机构与夹板联接,由液压缸驱动对称动作,将坯料推至轧制中心,固定在升降框架上的辊子由减速电机驱动实现正反转。

1.3 翻钢机、推床辊道的特点

(1) 翻钢机旋转体为中空结构,旋转体固定在框架

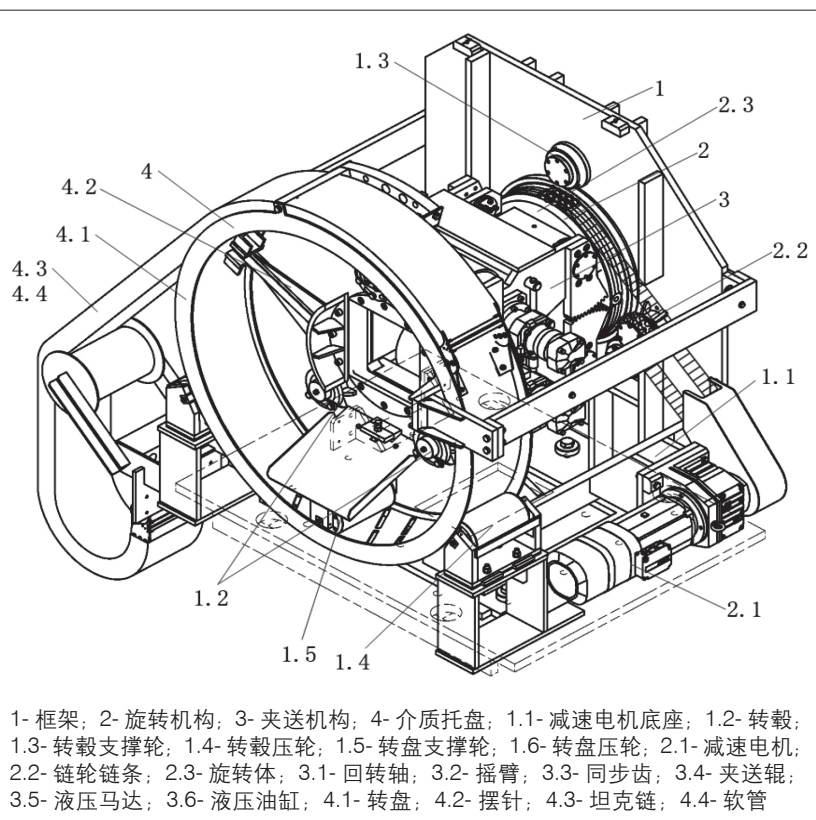


图1 翻钢机结构示意图

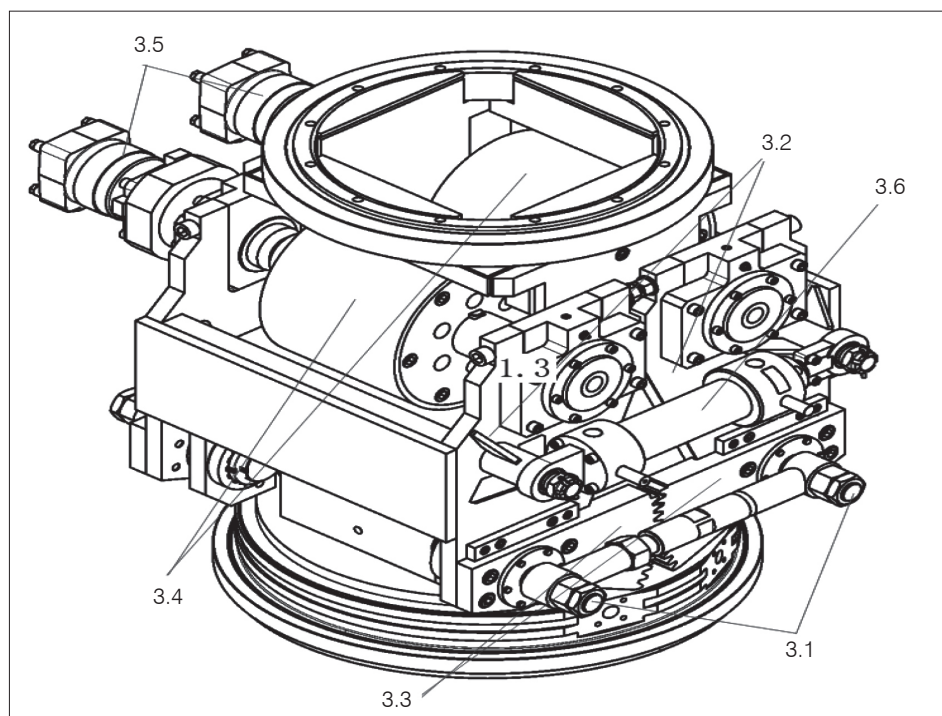


图2 翻钢机结构示意图

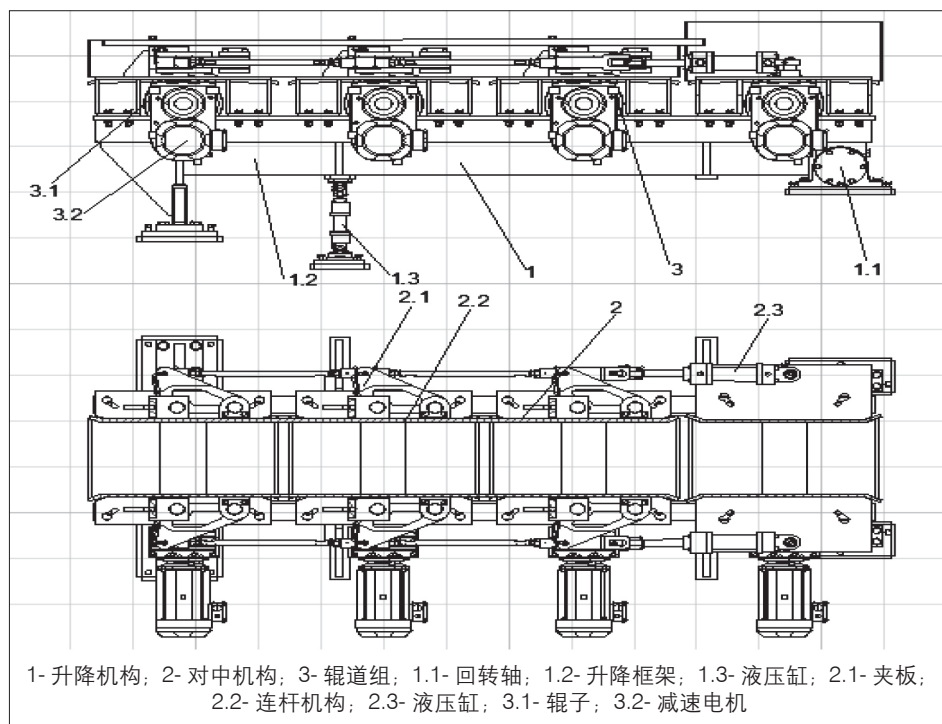


图3 推床辊道结构示意图

支撑轮上，绕自身中心轴线旋转，坯料在旋转体内通过，夹送辊闭合夹紧坯料后进行翻转，此结构可保证坯料在翻转时中心线不变。

(2) 旋转体旋转由减速电机驱动，电机带编码器，由链轮、链条传动，使旋转体可翻转有效角度为 135° ，并可在任意角度停止，根据开坯机孔型要求，可将坯料翻转 -90° 、 0° 、 45° ，可满足方型孔、菱形孔、椭圆孔、

圆孔等轧制孔型。

(3) 翻钢机夹送辊摇臂安装在旋转体上，由液压马达驱动，占用空间小，可保证夹送辊随旋转体一同转动，确保在翻转时夹送辊始终处于夹紧坯料状态^[2]。

(4) 夹送辊驱动侧采用调心滚子轴承和止推轴承组合，另一侧采用调心滚子轴承，能够有效防止辊子轴向窜动，同时在夹紧坯料时避免辊子轻微倾斜仍能灵活转动。

(5) 翻钢机回转轴悬臂侧通过一根可调节长度、两侧带锥孔的拉杆，镶嵌到回转轴的锥面上，保证两回转轴平行，同时通过调整拉杆长度可使回转轴在轴孔有磨损时仍能保证原有中心距。

(6) 推床辊道升降油缸配合拉绳传感器，可根据每一轧制道次坯料尺寸调整起升高度，确保坯料中心高与开坯机轧制中心线吻合^[3]。

(7) 推床辊道辊子使用吊挂减速电机，在满足辊道升降的情况下，节省安装空间。

2 翻钢机、推床辊道常见问题分析及优化方案

2.1 翻钢机对中性精度降低

问题分析：翻钢机夹送辊回转轴安装在转轂上，使用端面键固定，悬臂部分安装摇臂和同步齿。因夹送辊在夹紧轧件后，回转轴受较大径向力，翻钢机翻转到垂直位置时同时又承受轴向力，回转轴端面键受冲击后螺扣磨损，回转轴松动，在设备动作时与转轂轴孔存在相互运动，导致回转

轴轴孔磨损，回转轴旷动，使摇臂夹紧后不能将轧件居中，磨损严重时夹送辊夹紧后同步齿脱开，再次打开后造成同步齿错齿，致使摇臂偏离一侧动作。

优化方案：加长回转轴，转轂侧回转轴增加丝扣，安装端面键后，再使用锁紧丝圈固定回转轴，并将锁紧丝圈与转轂焊接为整体，通过锁紧丝圈螺扣消化回转轴轴向力，减小端面键所受冲击；在摇臂侧回转轴加长后

做成锥形,使用拉杆装置将两回转轴固定,拉杆装置包含两个带锥孔的拉耳,一个两侧正反扣的拉杆,连接后将两锥孔中心距调至翻钢机回转轴中心距,将锥孔拉耳安装在回转轴的锥面上,使回转轴与转毂、拉杆装置形成箱型结构,同时通过锥面配合保证了两回转轴平行度,增加了回转轴强度,提高了设备稳定性,可有效延长回转轴和转毂轴孔的使用寿命。

2.2 翻钢机夹送辊辊子轴承损坏

问题分析:翻钢机夹送辊辊子两侧各安装一盘调心滚子轴承,不能约束辊子轴向窜动,翻钢机在翻转过程中,辊子有轴向力,致使辊子轴向窜动,对轴承造成冲击,轴承损坏。

优化方案:在辊子驱动侧增加一盘止推轴承,轴承座增加四条压紧螺丝,约束辊子轴向位置,使翻钢机在翻转过程中辊子无轴向窜动,减小辊子对轴承的冲击,提高辊子轴承使用寿命。

2.3 推床辊道对中拉杆断裂

问题分析:推床辊道对中夹板打开最大内宽与轧机输送辊道导槽内宽相同,当翻钢机翻转坯料时,坯料对角线尺寸仅比推床辊道对中夹板内宽小 100mm,当坯料稍有弯曲后,撞击对中夹板,并通过对中夹板将力传递到连杆机构,连杆受力变形或断裂。

优化方案:增大对中夹板开口度,并增大对中行程,避免坯料在翻转时撞击对中夹板。

2.4 推床辊道底板变形

问题分析:当轧件从开坯机出来后,推床辊道在低位等待接钢,因轧件从开坯机出来后头部存在向下的趋势,与等待接钢的推床辊道底板端面高度一致或稍低,造成对底板的撞击,底板受撞击后变形。

优化方案:降低推床辊道底板低位等待高度,使轧件头部越过推床辊道底板端面,与推床辊道底板工作面接触,并增大升降行程,保持原升降高度要求。

3 翻钢机、推床辊道工作机理

3.1 设备布置

翻钢机的设备如图 4 所示。

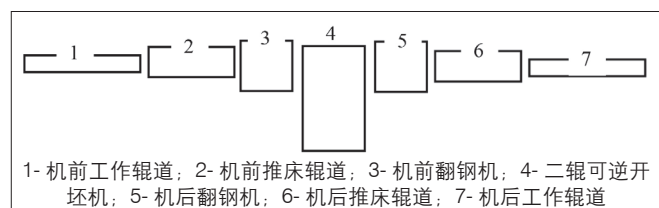


图 4 翻钢机推床辊道布置图

3.2 翻钢机、推床辊道动作时序

(1) 坯料由机前工作辊道向二辊可逆开坯机输送,

机前推床辊道升到设定高度,对中夹板打开到最大位置,机前、机后翻钢机夹送辊打开到最大位置,辊子处于水平状态,机后推床辊道在低位等待,对中夹板打开到最大位置;

(2) 当坯料头部越过机前推床辊道对中夹板后,对中夹板夹紧到设定宽度,扶正坯料;

(3) 当坯料头部越过机前翻钢机夹送辊辊子轴线后,机前翻钢机夹送辊闭合,向开坯机送钢,开坯机咬钢后机前翻钢机夹送辊打开到最大位置;

(4) 当坯料经过开坯机轧制,轧件头部越过机后推床辊道对中夹板后,对中夹板夹紧到设定宽度,扶正轧件;

(5) 当轧件尾部脱离开坯机后,机后翻钢机夹送辊闭合,夹持轧件,机后推床辊道对中夹板打开到最大位置,同时机前翻钢机根据轧辊孔型翻转到设定角度,机前推床辊道对中夹板打开到最大位置,降到低位等待;

(6) 机后翻钢机根据轧辊孔型将轧件翻转到设定角度,同时机后推床辊道对中夹板夹紧到设定宽度,升至设定高度,向开坯机送钢;

(7) 坯料经过开坯机轧制,轧件头部越过机前推床辊道对中夹板后,对中夹板夹紧到设定宽度,扶正轧件;

(8) 当轧件尾部脱离开坯机后,机前翻钢机夹送辊闭合,夹持轧件,机前推床辊道对中夹板打开到最大位置,同时机后翻钢机根据轧辊孔型翻转到设定角度,机后推床辊道对中夹板打开到最大位置,降到低位等待;

(9) 根据孔型系统重复步骤(2)~(8),直至轧制到规定尺寸的轧件。

4 结语

此种结构的翻钢机和推床辊道适用于二辊横移可逆式开坯机,其特点是轧制中心线不变,轧辊横向移动变换孔型,自动化程度高,设备占地空间小。但设备本身结构复杂,且动作频率较高,要求设备功能精度高,对设备维护保养提出了较高的要求。

参考文献:

- [1] 唐淑萍. 开坯轧机前后推床翻钢机的结构与控制[J]. 科学咨询, 2011(16): 72-73.
- [2] 梁永江. 液压翻钢机的设计与应用[J]. 装备制造技术, 2015(8): 66-68.
- [3] 王守琦. 型钢翻钢设备液压系统优化[J]. 冶金设备, 2022(1): 50-54.

作者简介: 宋琦(1989-),男,汉族,辽宁锦州人,本科,工程师,研究方向:机械设各技术工作。