

平立可转换轧机原理研究与故障处理

赵永强

(河钢股份有限公司承德分公司 河北 承德 067000)

摘要：平立可转换轧机是河钢承钢建材经营中心棒材生产线中成品轧机中的重要机构。随着平立可转换轧机使用时间加长，通过研究分析平立可转换轧机的工作原理，采取有效措施发现并消除隐患保证生产稳定运行，同时提供一些常见故障处理方法。

关键词：平立可转换轧机；基本原理；常见故障分析；处理方法

0 引言

平立可转换轧机在棒材生产线中有着显著的优势，既可以减少一次性投资，又可以保证较高生产能力。随着平立可转换轧机使用时间加长，分析其工作原理，发现隐患消除故障显得尤为重要。

1 平立可转换轧机简介

1.1 平立可转换轧机分类

目前，平立可转化轧机分为三类：翻转式平立可转换轧机；固定式平立可转换轧机；插入式平立可转换轧机。我厂采用翻转式平立可转换轧机，是本文的主要研究对象。

1.2 平立可转换轧机基本原理

翻转式平立可转换轧机，既可以作为平轧机使用，又可以作为立轧机使用。

① 安装在固定基础上的带有冷却系统的变频主电机，通过变频器控制电机转速，同时电机转速通过速度增量编码器进行检测并反馈，进而通过调整实现闭环控制。

② 主电机通过一个带有安全保护功能的联轴器带动俩档主减速箱，主减速箱是一台可以进行手动调整的俩档传动比减速箱，其输出轴上安装有齿式离合器的活动部分。

③ 分离装置是一种齿式离合器，由相互配合的活动内齿套和固定外齿轴部分组成。其中活动内齿套部分的一端是花键轴插入主减速机输出轴上安装的内齿套内，另一端是离合器的内齿套，通过液压缸带动花键轴在主减速机输出轴内移动实现离合器开合。分离装置既可以实现传动装置离合，又可以传递主减速箱扭矩。

④ 轧机、轧机接轴托架、联合减速箱、伞齿轮箱、传动轴固定在旋转框架上组成可翻转单元模块，由俩级伸缩式液压缸驱动将旋转框架绕固定点进行 90 度旋转，实现轧机平立转换。

⑤ 离合器的固定部分安装在伞齿轮箱的输入轴上。作为立轧机使用时，伞齿轮箱的作用是传递主减速的扭矩，同时将主减速箱的扭矩改变方向并传递到联合减速箱，联合减速箱的输入轴与伞齿轮箱的输出轴通过联轴器连接，将扭矩通过传动轴传递到轧辊上实现立轧功能。

⑥ 联合减速箱的六段轴上同时安装有分离装置的固定部分。作为平轧机使用时，分离装置与该轴连接，主减速箱输出的扭矩直接输入该轴并将扭矩通过联合减速箱传递到

轧辊，实现平轧功能。

2 平立可转换轧机常见故障分析及处理方法

2.1 分离装置在轧钢过程中分离

分离装置作为平立转换轧机的连接核心和转换核心，在轧钢过程中分离装置缓慢分离会影响生产，严重时会造成分离装置打齿重大事故，严重威胁安全、稳定生产。分离装置的基本结构是插装式齿式离合器，由相互配合的活动内齿套部分和固定鼓形齿部分组成。活动部位内齿套部分是将内齿套上的轴承箱安装在分离装置的活动底座上，活动底座可以沿分离装置支架的导向杆由液压缸 A 驱动，而液压缸 A 的底座可以沿分离装置轴线方向滑动由液压缸 B 驱动。当分离装置的活动内齿套和固定鼓形齿部分相互咬合后由液压缸缸头上的碟簧提供持续压力使其保持配合。

经研究发现产生分离装置分离原因有：

液压缸内泄。由于液压缸内泄使得液压缸在缸头碟簧压力和轧机振动力的共同作用下缓慢后退，导致分离装置缓慢分离脱落故障。

液压缸油管泄漏。由于油管泄漏导致液压缸内压力发生变化，在缸头碟簧和轧机的振动力下缓慢后退。

分离装置位置传感器位置调整不当。由于分离装置由俩液压缸同时推动，当液压缸 B 到位后，液压缸 A 再进行顺序动作，当位置传感器调整不当造成分离装置液压缸头部未到达设计位置，致使液压缸头部碟簧产生的压缩力量不足以保持分离装置位置不变。

可以通过以下方法进行判断和解决上述故障：检查俩液压缸窜腔情况，并进行更换。检查液压缸油管泄漏情况，并进行更换。检查液压缸缸头碟簧的压缩情况，同时调整位置传感器位置。

2.2 换槽机构故障

整个轧机换槽机构通过两根蜗杆进行移动，使轧辊上的不同轧槽可以对正轧制中心线，两个蜗杆由俩个蜗轮驱动且通过联轴器连接保持同步并由一个液压马达驱动，马达由液压阀控制，可以实现两种速度，三个接近开关安装在基础上用来检测轧机位置。

经研究发现产生换槽机构故障原因有：

蜗轮、蜗杆机构的地脚螺栓松动。地脚螺栓松动产生的摩擦力小，造成地脚螺栓拉出或切折，俩套蜗轮、蜗杆装

置升降不同步引起螺栓切、蜗杆变形等重大事故。

蜗轮、蜗杆机构的轴承损坏。轴承损坏造成蜗轮、蜗杆齿面咬合偏载损坏, 俩套蜗轮、蜗杆装置不同步引起螺栓切、蜗杆变形或蜗杆拉断等重大事故。

液压阀卡阻。液压阀卡阻无法对液压马达动作进行控制, 造成换槽机构螺栓切、蜗轮和蜗杆齿面损坏、连接杆脱离等重大事故。

可以通过以下方法进行判断和解决上述故障: 对俩个蜗轮间的同步联轴器进行拆除, 手动盘车判断俩套蜗轮、蜗杆机构状态, 对损坏蜗轮、蜗杆机构进行更换、恢复损坏螺栓。手动点动捅液压阀观察液压马达动作, 进而判断液压阀是否卡阻, 并进行处理。

2.3 换辊机构故障

轧机接轴托架由俩根换槽蜗杆和锁紧螺栓紧固在底座上, 其上安装一个液压插销缸将轧机和轧机接轴托架固定在一起, 轧机托架下方安装有轧机横移液压缸用于拆装轧机, 横移液压缸头部装有拆装轧机装置, 轧机拆装装置采用卡槽与卡块结构。

拆装轧机装置磨损。拆装轧机装置采用卡槽与卡块结构, 频繁发生滑动摩擦产生磨损, 造成横移液压缸与轧机间无法可靠连接。

拆装轧机装置的支撑轨道磨损。拆装轧机装置的卡块结构由轨道和小车支撑, 轨道在长期使用中产生磨损, 标高降低, 使得卡块与卡槽无法可靠连接, 造成横移液压缸与轧

机间无法可靠连接。

轧机托架插销缸的位置检测故障。轧机托架插销缸位置检测开关长期受高温炙烤、冷却水浇极易损坏, 安装位置狭小不易处理, 一旦发生故障无法进行下一步工作。

换辊液压缸杆断。换辊横移液压缸通过液压缸耳轴安装在接轴托架上, 由于液压缸的重心在缸体耳轴后面, 发生误操作时液压缸头部会绕耳轴翘起与接轴托架发生干涉, 液压缸杆继续收回将缸杆拉断。

可以通过以下方法进行判断和解决上述故障: 检查拆装轧机装置的卡槽与卡块磨损情况, 并进行更换。检查轨道磨损情况, 并进行调整、更换。检查插销缸杆位置, 临时封点进行手动换辊, 之后更换位置传感器。在液压缸缸筒与接轴托架间安装定位装置, 防止液压缸头部翘起。

3 结语

从理论上对平立可转换轧机进行分析研究, 再到实践中进行检验纠正理论, 采取有效措施及时发现并消除隐患, 保证生产稳定运行。

参考文献:

- [1] 方桂花, 汪建新, 张玉宝, 姚瑶. 液压传动通用机械 [M]. 北京: 地震出版社, 2002.
- [2] 顾代权, 陈高林. 轧机窗口间隙影响轧制精度的理论分析与验证 [J]. 梅山科技, 2018(03).
- [3] 蒲晓庆, 雷杰. 轧机力马达阀内部受力分析及仿真研究 [J]. 机械工程师, 2017(03).

(上接第 83 页)

如木工机械、钢筋加工机械等, 其发生故障造成的影响小, 维修也较为方便, 则一般通过事后维修; 而对于混凝土搅拌机、混凝土输送泵等设备, 一旦出现故障, 则严重影响工程整体施工, 则除了进行预防维修外, 还需要对其运行状态进行实时监测; 对于现场一些提升装置、制动系设备, 故障往往伴随着较大的安全事故, 需要坚持以预防维修为主, 注重对其的日常检修、保养, 设定检修的周期。

第二, 对不同机械部件采用不同维修模式。对于一些结构复杂、技术先进的机械设备元器件, 一般以动态监测维修方式; 而对于制动系、发动机等机械部件, 采用预防维修方式; 对于履带、铲斗、挖斗等零部件, 采用事后维修方式。

第三, 根据设备应用场合不同实施有效维修。当然, 即便相同的机械设备, 在不同应用场合, 所选择的维修方式也不尽相同。这主要是由于在不同场合下, 即便相同机械故障, 所造成的后果不同, 维修难易程度不同。这就需要根据施工现场环境, 选择最佳的维修方式, 以提高维修效果、控制故障损失等为考察点。

当然, 为了保证高速公路养护作业效率, 需要做好养护机械设备的及时更新换代工作, 保证机械设备的先进性、安全性。

3 结语

通过上述分析可知, 高速公路安全运行离不开养护工作, 养护单位在开展具体养护作业中, 对于使用的机械设备, 必须将安全生产管理作为管理重点, 从思想上予以重视, 强化养护机械设备人员的培训, 同时落实现场机械设备维护维修工作, 为养护机械设备作业提供安全保障, 提升高速公路建设整体水平, 推动我国高速交通事业的高速发展。

参考文献:

- [1] 张树鹏. 浅析高速公路养护机械设备在作业过程中的安全管理 [J]. 百科论坛杂志, 2019, 15(8): 36-38.
- [2] 郭庆丰. 浅议筑路机械在高速公路养护中的问题与管理 [J]. 科学与信息化, 2019, 17(3): 89-90.
- [3] 赵波. 高速公路养护施工作业安全隐患分析及对策探讨 [J]. 中国标准化, 2020, 32(3): 144-146.
- [4] 邱伟. 分析 BIM 技术在高速公路桥梁施工安全管理中的应用 [J]. 居舍, 2019, 27(12): 46-48.
- [5] 王永喜. 高速公路养护作业安全管理存在的问题与对策探讨 [J]. 商品与质量, 2019, 32(11): 165-166.
- [6] 李文源. 数控编程技术在机械制造中的应用 [J]. 设备管理与维修, 2019(14): 137-138.

作者简介: 秦文光 (1971-), 男, 汉族, 江西南昌人, 大学本科, 工程师, 研究方向: 公路筑路工程机械。