

## 液压技术在带钢回转台上的应用

武强, 井夫宣, 汪洋, 庞廷庆

(莱芜钢铁股份有限公司 板带厂, 山东 莱芜271126)

**摘要:** 莱钢带钢回转台采用普通换向阀, 其控制液压冲击大, 节流阀速度调节能力差; 叶片式马达抗冲击力弱, 经常出现叶片断裂; 密封性差内泻量大, 致使负载能差。为此, 采用比例技术和螺旋摆动液压缸等措施, 对回转台进行了改进。比例方向阀控制速度方便灵活, 液压冲击小; 螺旋摆动缸输出转矩大, 抗震性能优越, 效率高; 整体结构简单, 提高了稳定性。

**关键词:** 回转台; 比例技术; 螺旋摆动液压缸

中图分类号: TG333.3 文献标识码: B 文章编号: 1004-4620(2007)06-0077-02

### 1 前言

莱钢1 500 mm热轧带钢生产线中的回转台用来改变钢卷的运输方向, 保证钢卷从生产跨运送到成品跨。随着1 500 mm宽带生产线的产能的逐步释放和仓储压力的增大, 回转台的使用越来越频繁, 原设计已经满足不了生产的要求, 经常出现回转马达内泄、马达转不到位、基础螺栓松动、缓冲装置损坏等问题, 不仅对宽带的热试和生产造成了影响, 而且使用过跨车进行成品倒跨, 造成了人力和物力的浪费。通过对回转台出现故障的原因进行分析, 采取了改进措施, 保证了生产的顺利进行。

### 2 故障原因分析

通过对现场的详细分析, 频繁的回转台故障是由回转台液压冲击过大造成的, 其主要原因是: 原设计采用普通换向阀, 在换向阀得电的瞬间对回转马达产生很大的液压冲击, 且经常出现马达带着10多吨重的钢卷快速撞击缓冲垫后停止的现象, 产生很大的液压冲击和震动, 尽管回转马达在到达预定位置之前的减速点关闭换向阀, 使马达利用其自身的惯性到达预定位置以缓解冲击, 但由于所轧带卷质量不相同又常出现马达转不到位的现象; 快速的生产节奏, 使马达长期频繁工作在快速的大冲击大震动的条件下, 造成叶片式马达内部叶片断裂, 产生大量的内泄, 马达负载能力急剧下降, 致使马达转不到位; 剧烈的震动也使回转台固定螺栓松动, 缓冲垫和地基损坏, 频繁更换缓冲垫甚至经常重新浇注地基及地脚螺栓。原设计回转台原理图及控制方式见图1。

### 3 改进措施

#### 3.1 采用比例技术

比例阀就其性能来讲, 是介于一般阀和电液伺服阀之间的阀类, 它的静态输入特性与伺服阀相同, 其动态输入特性相对较差, 响应速度虽然较慢, 但效率高、抗污染能力强、工作可靠、造价低廉。它把电的快速性、灵活性与液压的容量大、易调整的优点结合起来, 能简单的实现自动连续控制、远程控制和程序控制。电液比例方向阀是一种根据电信号的大小来实现液压系统方向控制, 并且可以连续、按比例控制液压系统节流特性的比例方向节流阀控制阀, 控制阀芯的位移与输入电信号成比例。根据现场回转台的实际控制需要, 采用三位四通直控式比例换向阀, 它由比例电磁铁和液压阀本体组成, 由比例电磁铁操作, 采用外置放大器。新设计的比例控制回路如图2所示, 电液比例方向阀在正向电信号的作用下控制阀芯动作, 高压油通过比例阀并顶开液压锁实现回转缸正转; 在反向电信号的作用下控制阀芯动作, 高压油通过比例阀并顶开液压

锁实现回转缸反转；比例阀失电时阀芯在对中弹簧的作用下处于中位，液压锁定位回转缸。回转缸的速度控制是根据电信号大小比例的控制阀芯开口度来实现的。通过合理调节电信号就可以实现加速、减速和稳定旋转，消除液压冲击和震动。新设计比原设计控制结构简单，使用元件少，速度控制方便灵活，液压冲击大为减小，从本质上保证了设备的稳定性和可靠性。

### 3.2 采用螺旋摆动液压缸

原设备采用叶片式马达，密封性差，在长期频繁的液压冲击和剧烈的震动下，很容易造成内部的叶片裂损，使叶片式马达产生大量的液压泄漏，负载能力迅速下降。为此，采用螺旋摆动液压缸，它是一种利用大螺旋升角的螺旋副实现旋转运动的特殊液压缸，体积小、重量轻、结构紧凑，与叶片式摆动马达相比，其输出转矩大，容积效率高，抗震抗冲击能力强<sup>[1]</sup>。

螺旋棒与缸体固定，非圆（椭圆）活塞内表面与螺旋棒啮合，转动套内表面形状与活塞外表面形状相同。因此，当活塞在转动套内液压力作用下，既沿螺旋棒直线运动又转动，旋转运动通过活塞菲圆表面及转动套输出。

### 3.3 改造回转装置

由于原设计上的原因，回转装置与步进梁动梁的间隙太小，步进梁动梁在进入回转台取钢时，经常碰到回转台；当缓冲垫破损后，小量的旋转过度会使步进梁动梁冲撞回转装置，容易损坏旋转缸和地基。为此，加大了回装装置与步进梁的间隙，由原来的20 mm改为60 mm。同时，将回转台的底座改为40 mm钢板连续焊接，并把地脚螺栓由原来的M30改为M56，提高了设备本身的刚度和强度，增强了抗震抗冲击的能力。

## 4 结 语

莱钢1 500 mm热轧带钢生产线中的回转台采用比例换向阀控制，减少了元件数量，使系统结构简化；比例控制的连续性和比较精确地对液压系统的压力和流量进行无级控制调节满足了设备的速动性、灵敏性、稳定性和可靠性的要求。同时采用螺旋摆动液压缸取代叶片式马达和对回转装置进行地基加固改造，增强了回转装置的整体可靠性，解决了液压冲击、剧烈震动所带来的设备损坏问题，从而提高了工作效率，满足了生产需求。

#### 参考文献：

- [1] 石延平, 扬力. 大摆角螺旋摆动液压缸的设计[J]. 机床与液压, 2000, (1): 62-63.

---

[返回上页](#)