

超大扭矩分步制动装置

李明 李绍奇 董文盛

(宝武集团新疆八一钢铁有限公司炼铁厂焦化分厂 新疆乌鲁木齐 830022)

摘要:论文主要研究的内容是改变传统的制动装置的制动方式的一种超大扭矩分布制动装置。传统的制动装置有齿形插入式,销入式或抱瓦摩擦制动式。传统制动装置的制动方式其操作较困难、制动摩擦力大、安全稳定性差故设计一款超大扭矩分布制动装置。其制动特点为刹车盘总成采用片盘式结构以实现较大的刹车制动力,可以在不增加挤压力的情况下实现大扭矩的制动效果。刹车盘设计为在不制动工作时完全脱离的结构,以防止永磁直驱电机工作时对制动装置的磨损。通过设计超大扭矩分布制动装置可以在增加安全性、可靠性减少精度要求。

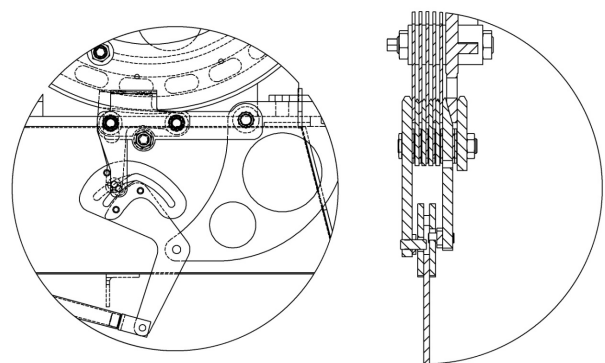
关键词:制动力;摩擦;分离结构

1 背景

永磁直驱电机可代替普通电机和减速器,可输出很低转速和超大扭矩,因取消了减速器的减速作用,超大扭矩永磁直驱电机所需制动扭矩很大,目前制动方式采用齿形插入式,销入式或抱瓦摩擦制动。齿形插入式,销入式制动方式需先精确调整电机输出轴位置,调整到制动齿或制动销位置刚好能够插入制动盘相应位置才能够制动,制动操作较困难。抱瓦式制动方式因多采用一对抱瓦,多采用轮式或盘式制动,因没减速器作用,所需制动摩擦力巨大,因此安全可靠性能较差。

因而提出一种新型超大扭矩分步制动装置,其刹车盘总成采用多片盘式结构,可提供数倍于传统抱瓦式制动装置的摩擦制动力矩。制动时摇动手柄即可。制动装置因含双凸轮机构作用,具体动作分为两个步骤:1.先将刹瓦总成送入刹车盘总成,2.再由一个楔面刹板插入刹车盘总成,此时楔面刹板让刹车盘总成和刹瓦总成接触面之间形成挤压力。

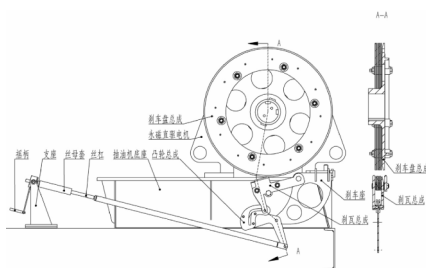
制动力由相互挤压力大小、刹车盘总成与刹瓦总成的接触面个数、以及摩擦因数决定。这种新型的超大扭矩分步制动装置,通过改变刹车盘的个数,实现不增加挤压力的情况下实现大扭矩的制动作用。同时,不制动时刹车盘总成与刹瓦总成完全脱离开来的结构设计,也防止了超大扭矩永磁直驱电机工作时对制动装置的磨损,同时降低了制动装置制造的精度要求。



二 装置设计

超大扭矩分步制动装置主要由操纵装置、凸轮总成、刹瓦总成、刹车座、刹车盘总成组成。抽油机底座上固定安装有支座、永磁直驱电机、刹车座。刹车盘总成固定在永磁直驱电机输出轴上。操纵装置由支座、摇柄、曲柄、心轴、双向推力球轴承、轴承盒、螺母套、丝杠、拉杆等组成。支座固定在抽油机底座上,拉杆与凸轮总成铰接。销轴将支座和轴承盒铰接在一起,轴承盒内安装双向推力球轴承。轴承上安装有芯轴可以自由转动,芯轴一端与曲柄固定,一端与螺母套固定。丝杠固定在拉杆一端。操作时摇动摇柄,可实现拉杆位置变化以驱动凸轮机构。凸轮总成由凸轮基板、凸轮 A 和凸轮 B 组成一个整体。凸轮 A 用以驱动刹瓦总成中的凸轮推杆 A,凸轮 B 用于驱动刹瓦总成中的推杆 B。

刹瓦总成由主架、刹板和楔面刹板等组成,销 1 用于和刹车座连接,销 2 和销 3 上安装有多个刹板和一个楔面刹板,之间用平垫圈和波形垫圈的弹性均匀隔开。楔面刹板上有一弧形槽,弧形的圆心位置在销 2 上,楔面刹板以销 2 为中心有一定的转动空间。楔面刹板上安装有凸轮推杆 B,主架上安装有凸轮推杆 A。刹板上端均有倒角便于插入刹车盘总成,楔面刹板上端一侧为倒角一侧为大楔面,刹车制动时与刹车盘总成中的厚基盘相互挤压。刹车盘总成由厚基盘和薄



刹车盘等组成。厚基盘固定安装在永磁直驱电机输出轴上。薄刹车盘通过固定销轴和垫圈固定在厚基盘上。厚基板边缘为圆锥形楔面。

3 功能实现

分步制动原理:转动操纵装置中的摇柄带动丝母套在丝杠上转动,带动凸轮总成摆动,凸轮总成带动刹瓦总成和楔面刹板依次完成2步制动动作。1.凸轮总成摆动,推杆A和推杆B移动到凸轮槽中间位置,刹瓦总成和楔面刹板则由完全脱离刹车盘总成到插入到刹车盘总成。此时楔面刹板和刹车盘总成中的厚基盘之间还存在一个间隙。2.凸轮总成继续摆动,推杆A位置因凸轮A作用不再变化,刹瓦总成中刹板位置不改变,推杆B位置因凸轮B作用继续将向上,最终将楔面刹板完全插入刹车盘总成中去,楔面结构对刹车片和薄刹车盘挤压产生压力,最终形成制动摩擦力,摩擦力的大小和刹车片摩擦接触面的个数成正比。因而制动力可实现数倍于单刹车盘的制动力。

4 结论

超大扭矩分布制动装置设计提供了一种新型制动方式理念。传统制动方式因其制动方式操作困难、制动摩擦力较大、安全稳定性差,故设计了一种新型制动方式。超大扭矩分布制动装置改变了其传统制动方式。采用了刹车盘与刹瓦

总成分离的结构设计,大大减弱了对制动装置的磨损,同时也提供了较高的安全系数、良好的可靠性、减少了过高精度要求增加经济性。超大扭矩分布制动装置设计的提出对制动方式的改进有了关键性的进步,全新的制动设计可以改善原有制动方式的不足,增加经济适用性、普及性也降低危险系数增加安全性。新型制动装置设计的提出也预示着技术的更新换代,随着现代科技的发展,装置的设计理念也在不断变化。操作简便、安全性高、适用性强、经济性好的装置是未来发展方向。超大扭矩分布制动装置设计为今后的制动设计提供良好基础和经验。

参考文献

- [1] 西北工业大学机械原理及机械零件教研组编,濮良贵主编.机械零件.1962年修订本,北京:人民教育出版社,1962