

浅析气动摩擦离合器在大造粒机组中的应用

王昊

(大连橡胶塑料机械有限公司, 辽宁 大连 116036)

摘要:介绍了大型挤压造粒机组中气动摩擦离合器的结构特点及工作原理。气动摩擦离合器是一种特制的联轴器,能够传递较大扭矩,同时可以通过人为设定风压来控制摩擦力的大小,以达到对关键设备过载保护的目的。

关键词:气动摩擦离合器;结构;原理;特点;故障分析

中图分类号: TQ320.663

文献标识码: B

文章编号: 1009-797X(2024)02-0005-03

DOI: 10.13520/j.cnki.rpte.2024.02.002

大型挤压造粒机组是聚烯烃装置中最关键的成套设备,集机、电、仪高度一体化,自动化控制水平高,

其中包含盘车装置、主电机、联轴器、主减速器装置、混炼挤压装置、开车阀装置、换网器装置、水下切粒装置、离心干燥机、振动筛等部件,也可以根据生产能耗等要求额外增设熔体齿轮泵装置。气动摩擦离合器用于连接主电机与主减速器,作为机组中重要部件之一,一方面起到能够传递较大扭矩的作用,更重要的一方面则是在混炼挤压装置扭矩过载或是设备故障时,离合器立刻脱开,起到过载保护的作用。

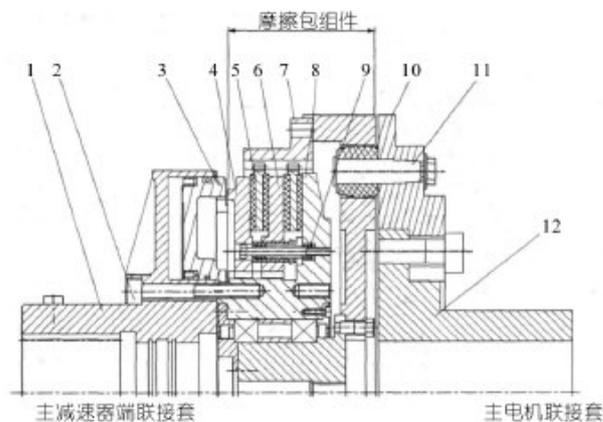
1 气动摩擦离合器的结构组成和工作原理

1.1 气动摩擦离合器的结构组成

气动摩擦离合器系统由四部分组成:仪表风控制系统、速差检测控制系统、摩擦包组件、主电机及主减速器联接套。图1所示为摩擦包组件和主电机及主减速器联接套所组成的离合器本体。本离合器可以在不移动主电机和主减速器的前提下,单独拆卸中间的摩擦包组件,可大大减少离合器拆装的时间。

1.2 气动摩擦离合器的工作原理

本离合器可以在不移动主电机和主减速器的前提下,单独拆卸中间的摩擦包组件。摩擦离合器在使用一段时间后,必须进行摩擦片(序5)的更换或修复,进行修理或更换。可大大减少离合器拆装的时间。主电机端联接套(序12)与摩擦包组件由12个橡胶缓冲器(序10)连接而成,这种连接方式拆装方便,并



1—主减速器端联接套;2—螺栓;3—活塞缸体;4—压力盘;
5—摩擦片;6—摩擦盘;7—内花键套;8—外花键套;9—弹簧;
10—橡胶缓冲器;11—销子;12—主电机端联接套

图1 气动摩擦离合器结构示意图

且橡胶缓冲器通过自身变形能够吸收开机时的巨大冲击载荷,起到明显的减振降噪效果,且不需要定期润滑;主减速器端联接套(序1)与摩擦包组件通过长螺栓连接,形成一个仪表风气室,以骨架密封圈及O型圈进行密封,当给离合器提供预紧压力时,需借助主减速器另一端的旋转接头及仪表风控制系统提供的仪表风,仪表风进入气室推动活塞缸体(序3),使其压紧压力盘(序4),从而压紧摩擦片,此时离合器处于工作状态。离合器所能传递的扭矩与仪表风压力成

作者简介:王昊(1993-),男,助理工程师,现主要从事石化装备行业的研发设计工作。

收稿日期:2023-05-29

正比线性关系。大造粒主减速器一般有两个挡位，即高速挡和低速挡，不同的挡位对应不同的造粒负荷，同时对应不同的离合器仪表风压力。在摩擦片发生磨损的情况下，仪表风压力会自动推动活塞补偿磨损量，因此不会影响机组正常运行；如果机组存在故障导致扭矩突然增大，超过了离合器最大传递扭矩，摩擦片开始打滑，速差检测控制系统检测到两端联接套速度差而发出报警，机组联锁停机，有效地保护了设备。

2 气动摩擦离合器的特点

(1) 气动摩擦离合器可以通过仪表风控制系统轻松切断扭矩传递路线，更可以通过调节仪表风压力来控制机组的负荷产能。

(2) 当机组设备故障时，如主减速器断轴、断齿或是螺杆混炼时进入异物等，所导致的传递扭矩突然增大，并超过离合器的限定扭矩时，离合器摩擦片产生打滑，从而使速差检测控制系统检测到转速差而发出报警连锁停车，避免因过载而损坏主电机、主减速器、螺杆等机械关键部件，对设备起到及时保护作用。

(3) 机组停机时，离合器能够自动脱开，在无负荷的情况下主电机惰停时，动压油膜依然有效，从而保护了主电机的滑动轴承。

(4) 当盘车电机带动螺杆排料时，由于离合器处于零风压的脱开状态，所以主电机不会被盘车电机带动旋转；针对采用滑动轴瓦的主电机，一般不配备轴承顶升油泵。

(5) 由于摩擦离合器的存在，在主减速器另一侧配备了旋转接头；旋转接头（图2）通过高速轴内部接管传递仪表风，把仪表风引入离合器作为摩擦力，同时也通润滑油，用于高速轴与高速齿轮轴连接花键处的润滑；由于将高速轴和高速齿轮轴中心钻长孔，对于加工制造要求较高；旋转接头内还有机械密封、轴承等易损件，需定期更换。

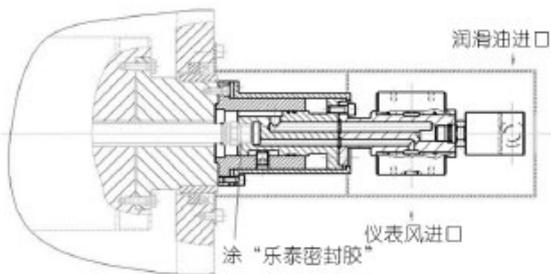


图2 旋转接头系统剖视图

3 气动摩擦离合器的对中找正

气动摩擦离合器的安装精度直接影响了其使用性能，对中找正是离合器运行寿命的重要保证。按照DESCH气动摩擦离合器给出的标准进行找正。表1为DESCH气动摩擦离合器给出的标准。

表1 找正数据表

	端面跳动/mm	径向跳动/mm
安装摩擦包组件前	0.05	0.05
安装摩擦包组件后	0.15	0.35

安装摩擦包组件前对两端联接套进行找正，如图3所示；安装摩擦包组件后进行找正，如图4所示。

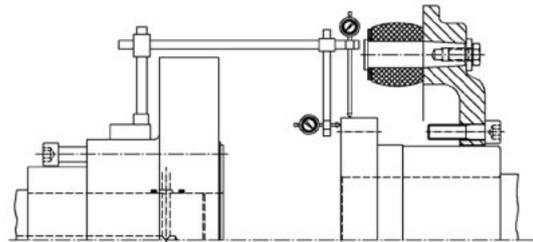


图3 安装前找正示意图

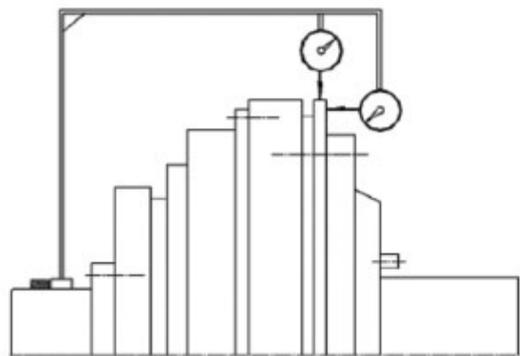


图4 安装后找正示意图

4 气动摩擦离合器常见故障分析及处理

离合器常见故障原因有：离合器工作状态下故障脱开、摩擦片打滑。

(1) 主电机瞬间启动电压过低，摩擦盘、摩擦片过热，摩擦盘与摩擦片老化，摩擦盘的空气压力过低等原因都能导致离合器脱开。

分析及处理：主电机启动时，应避免用电高峰，降低喂料负荷量，重新启动的间隔时间最短为30 min；在天气炎热时，反复两次以上启动主电机时，更应延长间隔时间或用风扇强制降温；用仪表风吹扫并用清洁抹布擦净摩擦片和摩擦盘表面灰迹，如果磨损较重或表面出现“玻璃化”现象时，应更换摩擦盘、摩擦片；确认空气压力值是否能使摩擦盘与摩擦片相

贴合。

(2) 导致离合器摩擦片打滑的原因大致有 3 种：开机时的过载；摩擦副中进入了能降低摩擦系数的杂质；频繁的开停车造成离合器过早的损坏使摩擦副接合情况变差。

分析及处理：减少开停车的次数，尽量做到一次开车成功；净化设备周围环境，保持清洁，切断粉尘来源，在停车期间离合器的防护罩一定要安装，检修时拆装离合器摩擦包组件，不能使摩擦盘或摩擦片上接触到油脂；条件允许情况下，更新筒体外的保温材料，并尽量缩短停车时间，使筒体内的树脂能保持良好的熔融状态，尽量降低对开车造成的附加阻力。

5 结语

气动摩擦离合器是大造粒机组中一个核心部件，

对机组其他核心零部件的保护起到关键作用。离合器的性能和运行状态制约着机组的产能，关系到整个烯烃装置的长久运行以及经济收益，其重要性不言而喻。

本文通过对气动摩擦离合器的介绍，对大造粒机组中离合器相关设计、制造、对中找正、故障分析及现场处理等方面具有一定的参考价值。

参考文献：

- [1] 成大先. 机械设计手册 [S]. 北京：化学工业出版社，2002.
- [2] 阮忠唐. 联轴器、离合器设计与选用指南 [M]. 北京：化学工业出版社，2006.
- [3] DESCH 气动摩擦离合器 .PPF-RA-Orpex-15-EN 说明书(内部资料) .
- [4] [美]JE 希格利, CR 米施克. 机械工程设计通用手册 [M]. 北京机械工业出版社，1993.
- [5] 吴连生, 张静江, 刘正义. 等, 机械装备失效分析图谱 [M], 广州：广东科技出版社，1993.

Application Analysis of pneumatic friction clutch in heavy duty granulator unit

Wang Hao

(Dalian Rubber & Plastics Machinery Co. LTD., Dalian 116036, Liaoning, China)

Abstract: This article introduces the structural characteristics and working principle of the pneumatic friction clutch in a heavy duty granulator unit. Pneumatic friction clutch is a specially designed coupling that can transmit large torque. At the same time, the friction force can be controlled by manually setting the wind pressure to achieve overload protection for key equipment.

Key words: pneumatic friction clutch; structure; principle; characteristics; fault analysis

(R-03)

《橡塑技术与装备》投稿邮箱：crte@chinarpte.com

欢迎投稿，欢迎订阅，欢迎惠登广告