



国产热磨机技术改造

黄均和 王郁敏

(林业部北京林业机械研究所 北京 100013)

迄今为止全国已装备了470余条湿法硬质纤维板生产线,年产量达160万 m^3 左右,在我国人造板工业中占有重要地位。但由于生产线的主机设备技术改造、更新缓慢,从总体上讲,其技术性能落后,给新工艺的采用带来一定的困难。造成纤维板产品单一。近几年随着市场经济的发展和对新产品需求的增加,有些厂家和科研院所、高等院校共同研究开发了湿法中密度纤维板、增厚和超薄硬质纤维板等产品,但要进一步提高产品质量,还需改进和完善生产线上主机设备的技术性能,其中制浆设备的技术改造当列首位,能否分离出高质量的纤维是生产合格产品的前提条件,也是提高产品产量的有效措施。我所1989年研制的专利产品BZC主轴总成(专利号CN87215337U和CN87215525U),首批两台样机分别在河北安平县纤维板厂和福建南平大洲贮木场纤维板厂安装在国产QM6和KG9热磨机上,经一年生产使用并取得显著的经济效益后,林业部科技司和中国林业机械总公司于1991年5月在保定召开了纤维板设备技术改造现场推广会,同年7月经中国林业机械总公司鉴定后,开始在全国各地推广。生产实践证明,经改造后热磨机分离纤维质量、产量、设备可靠性和降低电耗等各项技术指标都达到设计要求。有些厂家收益后,开始安排对其他热磨机的改造。

1 BZC主轴总成技术参数

转动圆盘直径(mm)	600
转动圆盘转速(r/min)	750,975,1500
转动圆盘工作方式	正反向交替工作

磨片形式

直齿

前轴承润滑方法 脂润滑(750,975r/min)
稀油循环冷却润滑(1500r/min)

2 BZC主轴总成结构特点

2.1 主轴前轴承支撑结构

热磨机主轴前轴承支撑结构,用来承受分离纤维时产生的轴向力、径向力和偏心冲击载荷,是热磨机能否可靠工作,并保持转动圆盘运动精度的关键部位。国产热磨机中的一种主轴前轴承支撑结构,由两个相对安装的圆锥滚子轴承组成,在分离纤维时作用于转动圆盘的三种力,主要是由其中一个轴承来承受。由于这种轴承结构的滚柱不能相对外圈摆动,一旦两磨盘间混进硬异物迫使转动圆盘偏摆,主轴前端产生弹性变形时,这种偏心冲击载荷只能靠轴承自身强度来承受,必然使结构承载能力下降,是结构内轴承经常出现损坏的原因。而国产热磨机中另一种主轴前轴承支撑结构,采用了调心轴承和推力球轴承。注意了两个轴承分别承受不同性质的作用力,但当有偏心冲击载荷时,两个轴承运动就产生干涉,也易造成轴承损坏。

BZC主轴总成前轴承支撑结构采用“自动调心轴承结构”。结构中一个推力调心滚子轴承用来承受轴向合力(油缸推力—蒸汽作用在转动圆盘上的力和分离纤维时产生的轴向反力)。另一个调心滚子轴承用来承受径向分力和转动圆盘、转动磨片铸造不均匀性使重心与其轴心偏移而产生的不平衡离心力。两个轴承分别承受单一性质的力,受力

互不干涉。在具体结构设计时,使轴承套与轴承处于浮动状态,当转动圆盘产生偏摆,引起主轴弹性变形时,轴承套可沿轴向移动,使调心轴承与推力调心轴承的调心点重合,两个轴承的内圈同时围绕共同调心点同步回转运动,不干涉,因而可顺利地传递冲击载荷。由于结构内两个轴承同时受力,共同传递冲击载荷,显然就提高了整个结构的承载能力,提高了设备的可靠性。首批改造的二台样机已经运转四年多了,轴承仍然在正常工作,证明这一结构是合理的。

2.2 转动圆盘与主轴联接结构

转动圆盘与主轴联接结构,是决定转动圆盘的平面对主轴轴心线跳动精度和磨盘间隙的均匀度精度的主要因素之一,也是分离高质量纤维的保证。

国外热磨机主轴与转动圆盘联接结构,一般采用锥面过盈联接,定位精度高,传递扭矩大,但锥面加工精度高,装配要求严格,需用专用工具装卸。

国内热磨机主轴与转动圆盘联接,采用锥面与平键联接结构,结构简单。但对转动圆盘和主轴锥面的键槽位置度精度要求严格,若键槽位置度精度超差,装配时键与键槽产生干涉,轴与盘的两个锥面装配不到位,转动圆盘平面对主轴轴心跳动精度和磨盘间隙均匀度精度就达不到设计要求,分离纤维质量必然下降,而且装卸比较困难。

BZC主轴总成转动圆盘与主轴的联接结构形式是采用“联合式联接结构”,结构的前端部是花键联接,以传递扭矩;结构的后端是锥面联接,用来定位。采用结合面功能分开的原则,定位不干涉,加工和装配精度容易保证,而且确保两个锥面装配到位,定位准确,装卸方便,不需专用工具。

2.3 主轴前轴承结构润滑方式

主轴前轴承结构保持良好的冷却润滑,是保证前轴承结构正常可靠运转的必要条件。因主轴前轴承处在高温蒸汽、冷却水冲击和从磨室内通过主轴传递来的高温热量

的恶劣环境下工作,而且结构内热量很难散出,润滑层不易保持,只要润滑层受到破坏轴承就会很快烧毁。

BZC主轴总成前轴承结构润滑有两种方式,改造后热磨机转动圆盘在980r/min以下的,在结构前端增设加油装置,这种方式加油方便,随时都可以加注黄油;若改造后热磨机转动圆盘转速达1500r/min,就要采用强制式的稀油循环冷却润滑。

2.4 主轴轴套结构形式

主轴轴套的作用是保护主轴不受磨损,它套在主轴上,与密封组合装置内的盘根接触,在高温蒸汽、压力下随主轴高速运转,磨损是非常严重的,是个需要更换的易损件。但由于纤维分离时所产生的有机物质会渗透到轴套和主轴的配合间隙内,造成轴套和主轴锈死,使国产热磨机上常见的整体式轴套,不易取出。有些厂家用氧气切割强行取出,这就影响了主轴精度,也是国产磨机用户深感棘手问题之一。

BZC主轴总成轴套为组合式结构,外圆与盘根接触部分仍然用淬火后镀铬钢套,以提高耐磨性和抗腐蚀性,和主轴配合联接处,增加两个黄铜内衬套,不会产生与主轴锈死现象,而且能容易地取出。

2.5 转动圆盘工作方式

先进热磨机转动圆盘都是采用双向交替工作,不但延长磨片使用寿命,而且也节省电耗,提高了产量和质量,其原理如图示。

图中1为装在转动圆盘上的动磨片,2为装在固定磨盘上的固定磨片。转动圆盘单向

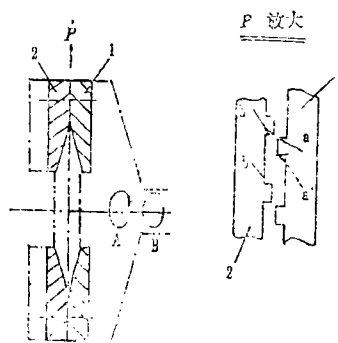


图1 转动圆盘双方交替工作原理

工作时,始终是动磨片的齿刃a与固定磨片的齿刃b'参与研磨工作,齿刃很快磨成圆角,随着圆角增大,电耗也随着增加,产量与质量也开始下降。而齿刃b和a'一直处在自磨的锋利状态。转动圆盘双向交替工作制的磨机,当动磨片反向工作时,处在自磨状态的齿刃b和a'开始研磨工作。而齿刃a和b'这时处在自磨状态,把已磨成圆角的齿刃重新磨成锋利状态。这样每隔一段时间改变转动圆盘转动的方向,齿刃反复交替工作,不但延长了磨片使用最佳期和使用寿命,同时也达到节省电耗,提高产量、质量的目的。用BZC主轴总成完全可以适应转动圆盘双向工作制,用它改造热磨机后其转动圆盘就可双向交替工作。根据改造热磨机用户实际生产测定,磨片寿命可延长一倍,磨片使用最佳期从单向工作时占磨片寿命的20%左右提高到80%,热磨机电流平均下降50安,较大幅度地降低了电耗。

3 热磨机改造现场实施情况

BZC主轴总成从1989年起在全国推广已四年。国产几种型号的热磨机是由不同厂家生产的,其设备结构、制造质量不同,各个地区用户的设备使用条件、维修保养情况和使用年限不一。因此所有要求改造的热磨机状态都不相同,但都不同程度地发生过主轴前轴承烧毁事故。只要是在几年中主轴前轴承结构内的轴承发生多次烧毁,必然会引起主轴的变形逐步加大,两个磨盘间隙均匀度精度下降,若继续使用则难以分离出合格的纤维。因此,在用BZC主轴总成改造热磨机时要辅以对不同使用状态下的设备进行现场技术调试,使磨盘精度能达到GB 6923—86国家标准要求,取得最佳改造效果。以下是几年来现场调试的体会和应注意事项:

3.1 实施改造的要点

3.1.1 修复固定圆盘精度

检查固定圆盘平面对主轴轴心线跳动精度,超出0.08mm以上,要进行修复。

3.1.2 调试两磨盘间隙均匀度精度

将BZC主轴总成吊放在机座支承面后,用翼轮拧紧转动圆盘使与主轴配合的锥面装配到位,然后以转动圆盘平面为基准,调试两磨盘间隙均匀度。若磨室体变形过大允许在固定磨盘背面螺孔处加垫片进行调整。调试结束后,再做两个轴承座的锥销孔。

3.2 保持主轴前轴承结构良好运行状态正常的条件

3.2.1 BZC主轴总成前轴承结构采用“自动调心轴承结构”,结构中两个不同类型调心轴承,一旦经安装调试位置固定后,轴承内滚柱相对于轴承外圈也稳定在某个角度下运转。这时轴承处在正常状态下工作,不会发热。当轴承内滚柱相对于外圈在做滚动运动的同时又出现滑动运动,在每分钟有千次左右的滑动运动时,其摩擦阻力产生的热量很快使轴承发热,这属于不正常工作状态。迫使滚柱做滑动运动的原因:a.安装调试时两个磨盘间隙均匀度超差过大,工作时转动圆盘只有部分与固定磨盘接触。因此,转动圆盘产生周期性偏摆,主轴也随着引起频繁的周期性弹性变形,迫使轴承内滚柱产生滑动运动。b.转动圆盘与转动磨片铸造质量不均匀,产生不平衡离心力,也会迫使轴承内滚柱产生滑动运动。

3.2.2 油压系统压力不能调得太高,以能保持磨盘间隙稳定为准,视研磨室蒸汽压力情况进行调整。否则,当有硬异物混入磨盘间时,转动磨盘很难自动后退,使异物排出,轴承易过载烧毁。

3.2.3 结构内轴承要保持良好的润滑状态,若出现不正常运动时,要及时停机检查,属于磨盘间隙均匀度超差,必须重新调试,定位销孔重新铰制。

3.3 改造的几点体会

3.3.1 BZC主轴总成,由于采用了两项专利技术,可适应转动圆盘高速、双向交替工作制。在改造只能单向工作的热磨机时,只要在原电控系统上增加换向电路,花钱不

多即可实现转动圆盘双向工作。这样可将整机的技术性能提高一步,达到降低电耗和磨片消耗、提高产量和质量目的。否则转动圆盘仍然单向工作,BZC主轴总成的技术性能就不能充分发挥,只能解决设备可靠性和提高分离纤维质量问题。

3.3.2 热磨机分离纤维过程是使木片在水、温度和压力作用下发生塑性形变将纤维剥离的物理化学变化过程。以松弛理论解释该过程,在同样压力下,单位时间内外力作用次数多时纤维可容易分离。而外力作用次数决定于磨浆机转动圆盘的转速和磨盘直径的大小。在实施改造的热磨机中还有相当一部分磨机的转动圆盘转速为720r/min,转动盘线速度只有1357m/min。实践证明当转动圆盘线速度在1500m/min以下时纤维切断多,帚化少,纤维分离效果不理想。因此建议厂家在更换BZC主轴总成的同时,更换一台JR117-6或JR125-6电机将转动盘转速提高到980r/min,磨盘线速度就能达到1847m/min,这样不仅可使产量提高到18t/日,还

可提高纤维分离质量,达到完满改造效果。对有预热蒸煮器的国产热磨机,其木片蒸煮软化环节得到了很好解决,改造时最好同时更换一台JR117-4电机,将转动圆盘转速提到1500r/min,线速度可达2827m/min。这时纤维分离可进入良好的疏解、帚化,分离出的纤维不但质量好,而且产量高。

3.4 进一步提高纤维质量的途径

精磨机是二次成浆工艺中进一步提高纤维质量的设备。但由于国产精磨机转动圆盘转速太低,再进行纤维的精磨显然是不足的,所以分离纤维不理想。从工艺和设备可以有二种改善方法,一是提高进浆浓度,强制进料;二是采用BZC主轴总成改造,把转动圆盘转速提高到1500r/min。这样可使精磨效果提高。根据用户实测,滤水度为14s的粗纤维经高速精磨后,其滤水度可达18~21s,比改造前提高4~6s,并且浆料手感柔软,这也是提高纤维质量进而提高成板质量的有效途径。

欢迎订阅

南京林业大学学报

《南京林业大学学报》创刊于1958年,是以林学、森林工业为主的综合性学术刊物。季刊,季末月出版。

主要刊登林学、森保、园林、林业经济、人造板、木材加工、林产化工、制浆造纸、林业机械、森林采运等专业学术论文、科研报告,以及有关林学、森工各主要学科研究进展的综合述评和专题讨论文章。附有英文目录和英文摘要。重要文章收录于国内外林业、森工等文摘刊物。

国内外公开发行,全国各地邮局(所)均可订阅;国外总发行:中国教育图书进出口公司 北京市学院路15号。欢迎国内读者到当地邮局订阅,也可向本刊编辑部订阅。**刊号:**CN32-1161/S **邮发代号:**28-16 **定价:**每期3.50元 **邮政编码:**210037

《林业科技开发》杂志

1995年征订启事

《林业科技开发》杂志是由南京林业大学主办的综合性技术期刊,以面向全国、注重开发、推广成果、服务生产为宗旨,报道林业、森林保护、木材机械加工、人造板、林产化工、林业机械、林业经济等方面科学研究、生产技术的新成果。辟有营林、林产工业、森林保护、多种经营、采运、林业经济、国外科技、科技信息、专利介绍等专栏。主要对象是林业生产、科研设计、科技推广人员及林业院校师生。欢迎广大读者踊跃来稿、订阅。

订阅方法 可到当地邮局订阅,邮发代号为28-103,亦可向本刊发行组订阅。单价为1.40元,半年价为2.80元,全年价为5.60元。邮编:210037