

低速重载行星减速器的推广应用

471039 河南洛阳 中信重型机械公司齿轮所 徐为民 江声华 李亚凡 晏先毅

低速重载行星减速器是我公司 80 年代从国外引进的先进技术,该项技术已广泛用于矿山、冶金、建材、轻工和能源等行业,它是矿山行业更新换代产品。

在轻工系统的制糖行业,目前国内外甘蔗压榨机主传动一般采用开式齿轮加闭式减速器,比较先进的则采用全封闭平行轴减速器。不管那一种都存在占地面积大、重量重和传动效率低等缺点。为了改变制糖设备落后面貌,我公司于 80 年代初开始将行星减速器推广应用到压榨机主传动上。经过十几年的努力到目前为止,实际运转的已有 23 台,并逐渐被越来越多的糖厂所接受,得到制糖行业认可。

一、传动系统型式

在压榨机主传动上采用低速重载行星减速器如果整体传动型式存在缺陷,必将影响行星减速器安全可靠的运行。根据压榨机的工作特点,确定的传动系统型式见图 1。



图 1

由于压榨机顶辊工作时是上下浮动的,因此如果将行星减速器直接与压榨机顶辊联接,将对行星减速器产生很大附加轴向力、径向力。低速重载行星减速器在结构上不能承受大的附加力,故在压榨机与行星减速器之间设置独立的三星齿轮分配箱。这样,一方面将原安装在榨辊上的开式三星齿轮封闭起来,改善了三星齿轮的工作条件,显著提高了三星齿轮寿命并为糖厂减少了备件,同时也改善了劳动环境。另一方面压榨机产生的附加力由可承受大附加力的分配箱承受,保证了行星减速器安全、可靠运行。在传动装置中对行星减速器还设置了安全联轴器保护装置,保护行星减速器不受损伤,因此该传动型式技术先进、安全可靠。

二、行星减速器传动原理及结构特点

为提高传动效率采用 2K-H 传动型式。由太阳轮输入,行星架输出,内齿圈固定在机体上。根据压榨机对减速器速比的要求,采用三级行星传动或两级行星加一级平行轴传动。结构原理图见图 2。

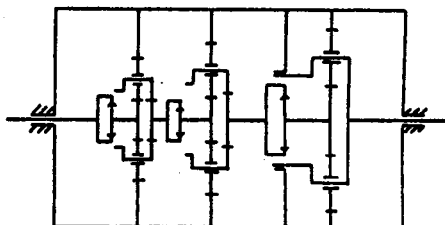


图 2

均载机构采用太阳轮、行星架浮动或太阳轮浮动,在浮动件之间留有必要的轴向间隙,以便浮动件微量窜动,保证行星传动均载要求。

太阳轮、行星轮采用优质低碳合金钢,渗碳淬火、磨齿,齿轮精度为 GB10095-88 的 6 级。内齿圈采用中炭优质合金钢,调质处理,齿轮精度为 GB10095-88 的 7 级。行星转架采用铸造结构或焊接结构。

输入轴轴头密封采用密封圈加回油管结构,较好地解决了轴头漏油问题。

行星减速器体积小,内部空腔小,自身散热效果差,因此设置了独立的供油站,其中配有油箱、冷却器和过滤器,以控制油的温升和清洁度。

三、行星减速器与平行轴减速器的对比

在 $\phi 850 \times 1700$ 压榨机上可以采用 ZT/63 行星减速器,也可以采用 ZS110 双圆弧的分流平行轴减速器,二者技术经济指标的对比见表 1。

表 1

| 型式 | ZT/63 | ZS110 |
|----------------|------------------|------------------|
| 项目 | | |
| 传动比 i | 100~140 | 90~120 |
| 传递扭矩 Nm | 63×10^4 | 63×10^4 |
| 重量 kg | 17150 | 32000 |
| 单位重量传递扭矩 Nm/kg | 36.7 | 19.7 |
| 传动效率 | 0.94 | 0.86 |
| 噪声 dB(A) | 85 | 90 |

由表 1 可以看出行星减速器具有优越的技术经济性能。

四、推广应用情况

80 年代以来,我公司应用于糖厂压榨机上的行星减速器见表 2。

上述 32 台行星减速器,投入使用的已有 23 台,最长使用时间已有 12 年。所有行星减速器自投入运行以来,运转平稳正常,齿面接触良好,无异常振动

大型高精度球面的研制

212003 江苏镇江 华东船舶工业学院工厂 陈安岳

来自美国委托加工的大型采矿设备——矿石破碎机上的关键零件——短机头(图1),是重量大,精度要求高而切削性能差的大型零件。毛坯重达5~6t的铸钢件,材料为钢15,这种材料硬度低、韧性好、切削加工表面粗糙度很难提高,而要求三个球面基本同心且球面半径达1m左右,公差仅为0.07mm,表面粗糙度达 $Ra=1.6$,沿球面还有一条宽19mm的圆弧槽,加工难度相当高。

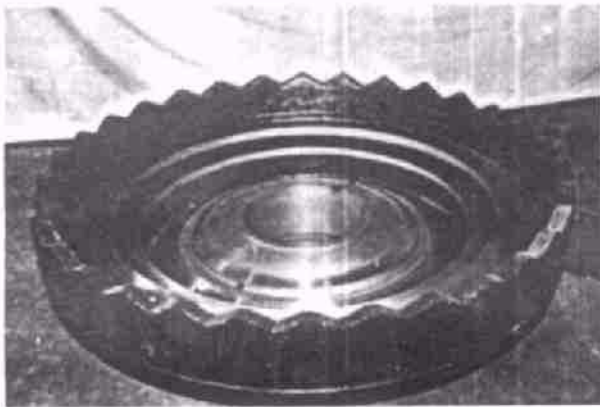


图 1

一、模具的设计制造

要求同时加工三个同心的球面,最可靠的方法

是用同一套模具,而仅仅改变刀具伸出的长度,便可加工出不同半径的几个同心球面,犹如圆规划几个不同直径的同心圆一样道理。

顺着这条思路,我们的模具就做成两块扇形模板,四个角上用等高垫块将两块扇形板连接成一体,刀排就安装在两块扇形模板中间,沿着扇形模板上的圆弧槽作进给运动,而工件安装在工作台上作圆周运动,这样切削加工出来的形状就是球面(图2、图3)。为了加强刀排切削过程中的刚性,用图1这套装置给予刀排增加一个预紧力。另外,刀排沿着扇形模板上的圆弧槽运动,上面用滚珠轴承,下边用滑

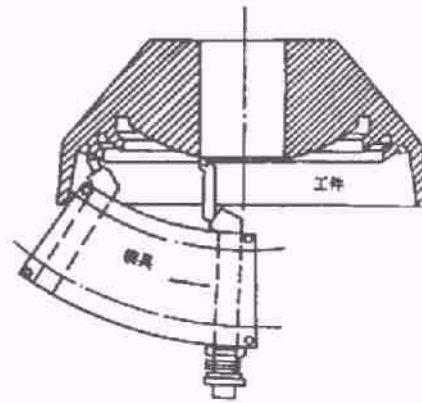


图 2

表 2

| 用户 | 压榨机规格 $\phi \times B$ | 行星减速器 | | | | | | 附注 |
|------|--------------------------|---------|------------------|-------|--------|----|------|--------------|
| | | 型号 | 扭矩(Nm) | 速比 | 重量(kg) | 台数 | 投产时间 | |
| 瑞丽糖厂 | 700×1400 | TP-8 | 25×10^4 | 25 | 8972 | 5 | 84年 | |
| 东瑞糖厂 | 700×1400 | TP-8 | 25×10^4 | 75 | 8972 | 5 | 81年 | 原生产线 |
| 井坎糖厂 | 700×1400 | ZZS1120 | 32×10^4 | 160 | 14979 | 2 | 90年 | |
| | | | | 140 | | 3 | 95年 | |
| 逸放糖厂 | 700×1400 | ZT/35 | 35×10^4 | 110 | 15038 | 5 | 96年 | |
| 南宁糖厂 | 810×1670 | XPS-45 | 55×10^4 | 115 | 21400 | 4 | 89年 | |
| 景真糖厂 | 850×1700 | ZT/63 | 63×10^4 | 137.5 | 17150 | 4 | 95年 | |
| 东瑞糖厂 | 900×1800 | ZT/90 | 90×10^4 | 110 | 28250 | 4 | | 新生产线 正在制造 |

和噪声,安全可靠,为用户创造了巨大的经济效益,深受用户好评。由于以上糖厂使用行星齿轮减速器良好,目前部分新建、扩建糖厂也积极准备采用行星齿轮减速器。采用行星齿轮减速器不但创造了良好的社会效益,同时为制造厂也创造了良好的经济效益。行星齿轮减速器同普通平行轴减速器相比节省钢材1/3~1/2,成本降低40%左右,利润并不降低,但设备价格却有所下降,市场竞争力得到加强。从以上可以看出低速重载行星齿轮减速器在压榨机上的

推广应用是成功的。

五、结束语

低速重载行星齿轮减速器在压榨机上的推广应用,扩大了应用范围,推动了行星传动技术的发展。

低速重载行星减速器技术是先进的,如果合理选用必将创造良好的经济效益和社会效益。□

(修改稿日期:1997-06-01)