

立式裁断机导开装置改造

高汝风, 张 健

(桦林佳通轮胎有限公司, 黑龙江 牡丹江 157032)

摘要:在简要阐述立式裁断机原导开装置的结构、工作原理以及存在问题的基础上提出改造方案:使用滚动轴承代替铜轴套,并将主轴和衬套作为整体,外部采用一个动环代替原主轴伸缩机构。改造后的导开装置主轴承载能力提高,操作简单,维护方便,提高了工作效率和安全性能。

关键词:裁断机;导开装置;主轴;铜轴套;衬套

中图分类号:TQ330.4⁺6 **文献标志码:**B **文章编号:**1006-8171(2014)02-0121-03

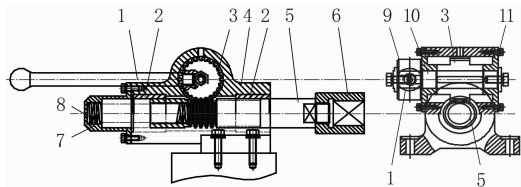
立式裁断机主要裁断挂胶帘布或挂胶帆布,用于生产斜交轮胎的钢丝圈和胎圈包布。随着市场经济多品种、小批量发展环境的出现,立式裁断机的优势越发明显,可根据生产需求随时调整或更换物料规格。设备在使用过程中,导开装置零部件容易损坏,故障率较高,操作不方便,且存在安全隐患,无法保障生产需求。本工作在参考现有设备结构的基础上,对主轴、铜轴套和衬套进行了优化和改进,力求满足生产需求。

1 原导开装置

原导开装置主要由衬套、主轴、铜轴套、轴承座、齿轮、手柄、弹簧尾座、铜压盖、轴和过渡套等组成,如图1所示。

1.1 工作原理

图2示出改造前导开装置工作原理。主轴通



1—手柄;2—铜轴套;3—齿轮;4—轴承座;5—主轴;
6—衬套;7—弹簧尾座;8—压缩弹簧;
9—过渡套;10—轴;11—铜压盖。

图1 改造前导开装置结构

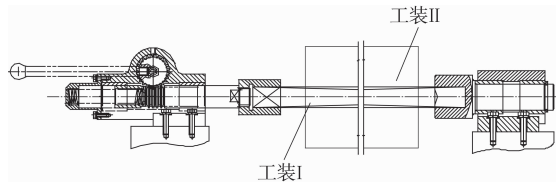


图2 改造前导开装置工作原理示意

过衬套在工装I和II的带动下做旋转运动,弹簧对主轴有一个向前的作用力,主轴在齿轮的固定下旋转。在更换工装II时,顺时针旋转手柄,通过传动装置,主轴向左做直线运动,弹簧压缩,衬套脱开方杠(即工装I),完成拆卸工装过程。

1.2 存在的问题

(1)铜轴套容易磨损。因工装质量约为0.5 t,直径约为900 mm。轴与铜轴套的间隙不可调整,容易磨损,铜轴套使用周期短,造价较高。

(2)主轴与衬套的连接部位容易断裂。主轴承受的载荷较大,原设计主轴与衬套的连接部位强度不够,经常断裂,衬套容易磨损且较难修复。

(3)操作困难。拆卸和安装工装时,方杠和衬套直接安装困难,劳动强度较大。

(4)存在安全隐患。主轴容易断裂,造成机械伤害。

2 改造方案

(1)为延长轴套的使用寿命,减少维修和生产成本,使用滚动轴承代替铜轴套。

(2)针对主轴和衬套连接容易断裂,操作不方

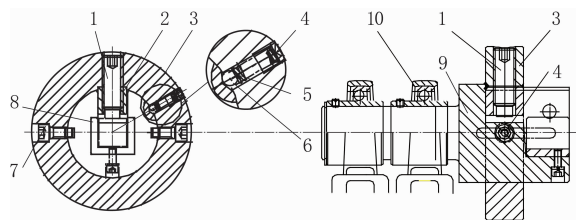
便的问题,参考其他设备的导开装置结构,并根据现场情况,将主轴和衬套作为整体,外部采用一个动环代替原主轴伸缩机构。

3 导开装置改造

通过上述分析,在原导开装置的基础上,使用带座轴承作为底座,整体式主轴,可更换式衬套,以及带有自锁机构的滑环。

3.1 结构

改造后的导开装置主要由调节螺钉、压缩弹簧、定位钢珠、滑环、顶块、锁紧螺钉、衬套、定位螺栓、主轴和带座轴承等组成,如图3所示。



1—锁紧螺钉;2—顶块;3—滑环;4—调节螺钉;

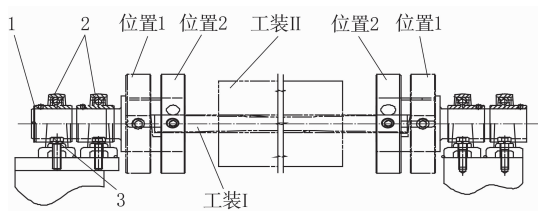
5—压缩弹簧;6—定位钢珠;7—定位螺栓;

8—衬套;9—主轴;10—带座轴承。

图3 改造后导开装置结构

3.2 工作原理

改造后的导开装置工作原理如图4所示,图中位置2为正常工作位置,定位钢珠锁定滑环,防止工装(包括工装I和II)脱落。将滑环从位置2滑到位置1,工装II即可自由更换。



1—带座轴承;2—主轴挡圈;3—紧固螺栓、弹簧垫、平垫。

图4 改造后导开装置工作原理示意

3.3 主轴承载能力

主轴的结构设计完成后,需验算其强度,对于一般钢制的转轴,按工程力学中最大剪切应力理论得到的抗弯扭合成强度条件为

$$\sigma = \frac{M_e}{W} = \frac{\sqrt{M^2 + (\alpha T)^2}}{0.1d^3} \leq [\sigma_{-1}]_b \quad (1)$$

$$M = \sqrt{M_H^2 + M_V^2} \quad (2)$$

式中 σ ——主轴计算截面的当量应力,MPa;

M_e ——主轴计算截面的当量弯矩,
N·mm;

M ——合成弯矩,N·mm,

M_H ——水平平面弯矩,N·mm;

M_V ——竖直平面弯矩,N·mm;

W ——主轴计算截面的抗弯截面系数,
 mm^3 ;

α ——应力校正系数,本设计中 $\alpha=0.6$ (根据转矩性质确定,转矩稳定时 $\alpha=0.3$,转矩脉动循环变化时 $\alpha=0.6$,转矩对称循环变化时 $\alpha=1$);

T ——转矩,N·mm;

$[\sigma_{-1}]_b$ ——对称循环应力状态下轴材料的
许用弯曲应力,MPa。

由式(1)可得,主轴直径 d 为

$$d \geq \sqrt[3]{\frac{M_e}{0.1[\sigma_{-1}]_b}} \quad (3)$$

3.4 轴承寿命

(1)滚动轴承的当量动载荷计算。对于同时承受径向和轴向载荷的轴承,当量动载荷的计算公式为

$$P = f_p (X F_r + Y F_a) \quad (4)$$

式中 P ——当量动载荷,N;

f_p ——载荷系数;

F_r ——径向载荷,N;

F_a ——轴向载荷,N;

X ——径向动载荷系数;

Y ——轴向动载荷系数。

(2)滚动轴承的寿命计算。基本额定寿命 L_{10} 的计算公式为

$$L_{10} = 10^6 \left(\frac{C}{P} \right)^\epsilon \quad (5)$$

式中 C ——基本额定动载荷,N;

ϵ ——轴承寿命指数(球轴承为3,滚动轴承为 $\frac{10}{3}$,本设计中取3)。

整理式(5)可得,工作温度 $\theta \leq 120^\circ\text{C}$ 时滚动轴承的基本额定寿命 L_{h10} 的计算公式为

$$L_{h10} = \frac{10^6}{60n} \left(\frac{C}{P} \right)^\epsilon = \frac{16\ 667}{n} \left(\frac{C}{P} \right)^\epsilon \quad (6)$$

式中, n 为轴承转速, $\text{r} \cdot \text{min}^{-1}$ 。

4 改造效果

4.1 主轴

改造后的主轴为一体设计,经理论计算主轴承载能力提高,完全满足安全性能和承载能力的需求。

4.2 轴承

改造后的轴承为高等级滚动轴承,承载能力明显提升,维修和保养成本下降。原铜轴套每月更换1次,更换频率较高且拆装过程繁琐。改造后的导开装置仅需每半月对轴承进行一次注油保养,安装后轴承运行状况良好。

4.3 衬套

改造后的衬套采用可更换式,由普通钢板加工而成,螺栓紧固,更换方便,无需停产。衬套磨

损严重时,可及时进行更换,减少了停机时间,提高了工作效率。

4.4 操作

改造后的导开装置更换工装时,打开双边滑环,拉到位(滚珠限位、锁紧),将工装吊起至工位上方,方杠直接落入方杠套,滑环推回工作位(滚珠限位和锁紧),更换工装完成,工作量明显下降。

5 结语

经过计算,改造后的立式裁断机导开装置工作效率提高3%,故障率降低0.3%,而且设备的安全性能提高,达到了预期目标。

收稿日期:2013-10-15

韩泰将在美国田纳西州投资

8亿美元建工厂

中图分类号:TQ336.1 文献标志码:D

美国《现代轮胎经销商》(www.moderntire-dealer.com)2013年10月14日报道:

韩泰轮胎有限公司2014年将投资8亿美元在美国田纳西州克拉克斯维尔着手建设一家乘用车轮胎厂,这是该公司全球第8家、美国第1家轮胎生产厂,一期建设计划2016年完成投产。

二期建设于2018年完成后,工厂年产能将达1100万条轮胎。

韩泰轮胎副主席兼首席执行官 Seung Hwa Suh 称:“新工厂将帮助韩泰轮胎实现在所有主要市场建设生产基地的计划。我们将为用户以及轿车生产商提供高品质的轮胎和行业领先的服务以满足美国市场的需求。”

上述声明是在克拉克斯维尔的 Wilma Rudolph Event 中心面对200多名当地及州政府官员和媒体代表发布的。

田纳西州州长 Bill Haslam 称:“韩泰轮胎为田纳西州带来了丰厚的投资,并为蒙哥马利县创造了1800个工作岗位,对此我表示感谢。”

据称韩泰公司曾经考虑过在南卡罗莱纳州和乔治亚州建厂。公司称克拉克斯维尔位置理想,其西北56 km为州府纳什维尔,运输网四通八

达,包括铁路、航空和州际公路网,还有本区域可使用的密西西比河水路运输。

韩泰公司近年来在原配胎领域发展迅速。2013年9月2日,该公司在韩国首尔举行了大型的记者招待会,宣布其为新宝马5系列提供原配胎,并首次成为梅赛德斯-奔驰轿车的原配胎供应商。

克拉克斯维尔距南卡罗莱纳州斯帕坦堡的宝马工厂644 km,距阿拉巴马州塔斯卡卢萨的梅赛德斯-奔驰工厂473 km。韩泰还为位于529 km之外的阿拉巴马州蒙哥马利的现代工厂及位于598 km之外的乔治亚州西点的起亚工厂提供轮胎。

这家韩国公司在其国内还有2家工厂,此外还有3家工厂在中国,1家在匈牙利,1家在印度尼西亚。

韩泰称其2012年净销售额超过64亿美元,成为全球第七大轮胎生产商。与10年前15亿美元的净销售额排名第九形成对比。

韩泰公司称该新的艺术级工厂将耗资8亿多美元,将成为田纳西州第1家轿车和轻型载重轮胎工厂。总部设在纳什维尔的普利司通美洲有限公司在该州拥有2家载重轮胎厂。

克拉克斯维尔也是普利司通集团子公司——普利司通 Metalpha 美国有限公司所在地,该公司生产子午线轮胎用钢丝帘线。

(马 晓摘译 许炳才校)