

XM-250/20 密炼机改造

王汉威,史来军,郭 玺

(桦林佳通轮胎有限公司,黑龙江 牡丹江 157032)

摘要:XM-250/20 密炼机改造前采用减速机→驱动齿轮→速比齿轮的传动方式,转子轴承为滑动轴承,因此大修周期短、润滑干油损耗量大且能耗较大。改造后,使用双输出轴的减速机,齿轮由直齿改为斜齿,滑动轴承改为滚动轴承,提高了齿轮的使用寿命,延长了大修周期,并大大减小了干油的用量、日常维护的工作量和费用。经济分析表明,当密炼机使用时间达到 12 年时,年平均使用费用将小于改造前。

关键词:密炼机;双输出轴减速机;滚动轴承

中图分类号:TQ330.4+3 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8171(2005)05-0289-03

我国早期主要使用 XM-250/20 密炼机炼胶,该机具有制造工艺简单、混炼质量较佳等优点。虽现已有新型大功率和高转速密炼机投入使用,但仍然有相当数量的 XM-250/20 密炼机在运行。XM-250/20 密炼机较为明显的缺点是大修周期短和转子轴承润滑干油损耗量大,若检修力量较为薄弱,即使大修后设备状况仍不理想。本文对公司 XM-250/20 密炼机的改造情况做简单介绍。

1 存在问题

(1) 机械传动部分

XM-250/20 密炼机结构如图 1 所示。大小齿轮及速比齿轮外部安装齿轮罩,传动为半开式,由于密炼现场环境较差、粉尘多,齿轮润滑状况较差,磨损较快。小驱动齿轮及速比齿轮在一个大修周期(4 年)要翻面或更新(齿轮使用寿命约为 8 年),大驱动齿轮在 2 个大修周期要翻面或更新(齿轮使用寿命约为 16 年),地轴、驱动齿轮及托瓦等安装都需要精确找正,检测部位很多。若检测力度不够,很难保证各部件安装精度,且易产生转子轴瓦过热、振动及噪声大等现象。

(2) 转子轴承部分

转子轴承为动压滑动轴承,转子转速较低,为不完全润滑系统。设备启动过程中较难生成润滑

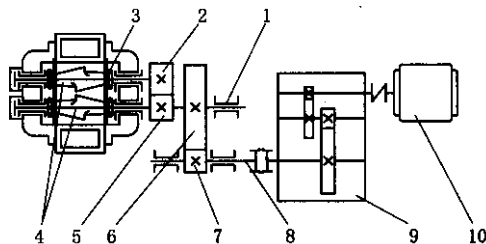


图 1 XM-250/20 密炼机结构示意图

1—托瓦;2,5—速比齿轮;3—尼龙涨圈;4—转子;
6—大驱动齿轮;7—小驱动齿轮;8—地轴;
9—减速机;10—电机。

油膜,转子对合金轴承磨损大,导致密炼能耗大,轴承寿命也较短。据我公司历年的使用和维修经验,新配轴瓦在使用 4 年后,与转子的间隙基本已超差,且使用中转子轴瓦干油损耗量很大。

(3) 尼龙涨圈

机体或转子端面变形后,尼龙涨圈较易损坏,导致密封效果不好。

上述三部分问题导致 XM-250/20 密炼机使用条件差,大修周期短(平均 4 年),有的甚至 3 年就需大修,维修费用也较高。

2 设备改造

XM-250/20 密炼机所有传动齿轮均安装在减速机中集中润滑。转子轴承改为滚动轴承,以减小摩擦、降低能耗和润滑干油损耗。改造后的密炼机结构如图 2 所示。

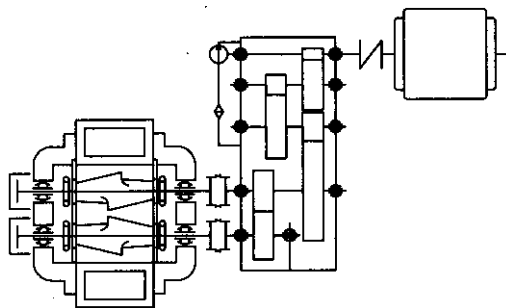


图2 改造后 XM-250/20 密炼机结构

(1)重新制做减速机

原减速机为二级圆柱直齿单输出轴减速机,传动比为 $\frac{36}{91} \cdot \frac{28}{110}$ 。减速机输出轴带动小驱动齿轮再次减速,速比为 $\frac{24}{116}$,此时转子转速为 $20 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$ 。新制减速机结构如图3所示,将原减速机二级减速改为三级减速,直齿改为斜齿,单输出轴改为双输出轴。所有传动齿轮集中在减速机内由输入轴(高速轴)上的齿轮油泵强制润滑,并在油路上加装过滤器,使用水冷冷却器强制冷却,以改善齿轮工作环境,提高齿轮使用寿命。采用斜齿轮传动增加了啮合重合度,提高了运转平稳性;取消速比齿轮,简化了传动路线。重新制做了减速机和电机的减速机基础板。

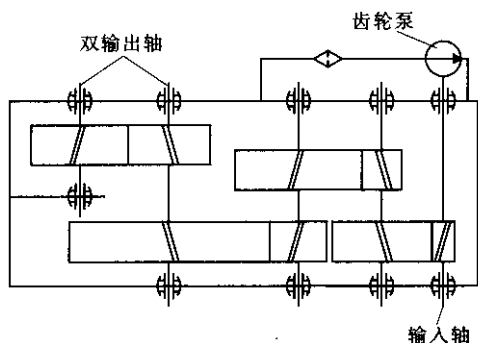


图3 新制减速机结构

(2)转子改造

改造后的转子结构如图4所示。

转子改造的工艺步骤为:棱峰等处补焊→检查校正→车削→铣键槽→轴径装配轴承处中、高频淬火→磨削→检查。

转子的补焊工艺为:选用 EDZCr 型铬锰合金

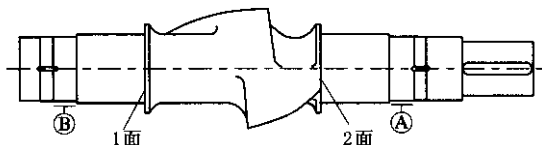


图4 改造后转子结构

堆焊焊条,补焊时转子预热到 $200 \sim 300 \text{ }^{\circ}\text{C}$,放置在专用可旋转夹具上,采用分块、分段对称的方法堆焊,并随时用百分表检查,焊后表面硬度为 HRC55~58。

切削加工后,转子两端装配滚动轴承处相对转子轴心同轴度误差应不大于 $\phi 0.025 \text{ mm}$;1 和 2 面相对基准 A 和 B 中心端面圆跳动不大于 0.06 mm ;水压试验(0.8 MPa)持续 5 min 应无泄漏。

(3)滚动轴承

滚动轴承选用 3003160(双列调心滚子轴承),该轴承可承受较大轴向力,对两边支架轴承孔同心度的要求不高。改造后,大大减少了润滑油油耗。

(4)新制边支架

改造前使用滑动轴承,边支架轴向尺寸较大,改用滚动轴承后轴向尺寸和径向尺寸变小,边支架底座仍保持原机的装配尺寸。新制边支架的材料使用 45# 钢替代原灰口铸铁,以便于以后补焊修理。

尼龙涨圈的材料改为铸锡青铜,提高了耐用度和密封性能。

按以上方案改造的密炼机现已运行近 6 年,整体状况良好,日常维修工作量很小,润滑油油耗较少,转子轴承平均油耗为改造前的 $1/5$ 。电机电流也比改造前低约 3%。

3 经济性分析

设备改造和以往大修费用如表1所示。改造与大修相比,设备使用费用差异如下。

(1)主电机耗电量

经过一段时间运行的电流监测表明,改造后设备负荷电流较未改造时平均降低了 3%。对观测值进行统计后平均使用率以 65% 进行计算,设备每年运行 300 天,每天 24 h,250 kW 主电机每年可节约电能 $35\ 100 \text{ kW} \cdot \text{h}$,按 0.6

表 1 设备改造和大修所用资金差异比较 万元

项 目	大修	改造
新制减速机	0	30
新制边支架	0	6
联轴器(2 件)	0	1.8
电机和减速机基础板	0	1.5
转子轴承、压盖及轴瓦	3.75	2.2
旧减速机、电机和基础拆除及新制基础	0	0.7
人工费用	3.5	4.1
原机速比和驱动齿轮更换	4.35	0
转子改造	0	0.4
合计	11.6	46.7

元·(kW·h)⁻¹ 计算,每年可节约 21 060 元。

(2)主机转子润滑干油消耗

改造前每班干油消耗 1.5 kg(每天 3 班),改造后为 0.3 kg。每年可节约干油 1 080 kg。干油(钠基脂)价格约为 6 元·kg⁻¹,每年可节约 6 480 元。

(3)下一次大修费用和时间间隔

改造后大修周期为 8 年,每次大修转子轴承速比驱动齿轮及人工等费用比改造前大修节省 7.3 万元,按资金使用情况计算,当期限达到 12 年时,改造后每年的使用成本就不改造只大修低,且改造后密炼机传动紧凑,日常维护点少且集中,大大降低了日常维护的工作量和费用。

4 结语

改造后的 XM-250/20 密炼机现已运行近 6 年,整体状况良好。由于密炼机传动机构紧凑,日常维护点少且集中,虽然设备改造的一次性投入较大,但考虑其使用年限及日常维护工作量和费用,对其改造是可行的。

收稿日期:2005-01-18

首创轮胎公司 3M 芳纶轮胎新品上市

中国分类号:TQ336.1;U463.341+.3 文献标识码:D

2005 年 4 月 10 日,北京首创轮胎有限责任公司 3M 芳纶轮胎新品上市新闻发布会在北京国际会议中心召开。此次发布会受到轮胎销售商和各界媒体的极大关注。

3M 芳纶轮胎是以芳纶为骨架材料,采用仿生花纹和智能配方制造的高端载重轮胎。3M 的内涵体现在以下 3 个方面。

(1)芳纶骨架

芳纶的强度是钢丝的 5 倍,而密度仅为钢丝的 20%,此外芳纶还具有尺寸稳定性好、滞后损失小、生热低及耐热、耐磨损、抗撕裂和耐腐蚀等特点,是轮胎理想的骨架材料。使用芳纶作为骨架材料可以提高轮胎冠部周向刚性,降低冠部生热,减小轮胎滚动阻力,对提高轮胎的高速性、抗刺扎性和耐磨性效果明显。

(2)仿生花纹

3M 芳纶轮胎是首次采用仿生花纹技术的载重轮胎(如图 1 所示)。根据车辆的特点,在轮胎外缘沿周边设计许多具有复杂变化的“小脚”,通过对这些小脚的仿生设计,改变了传统轮胎接地点及轮胎上的应力分布,对降低轮胎滚动阻力、改善抓着力、提高操纵稳定性作用显著。仿生花纹已在轿车轮胎中得到较好应用;载重轮胎采用仿



图 1 3M 芳纶载重轮胎

生花纹技术,整体设计思路巧妙。

(3)智能配方

胎面胶应用创新智能配方,采用绿色环保材料,并加入芳纶短纤维。采用智能配方的胎面胶性能将随着道路、气候、负荷和速度等外部使用条件的变化而发生改变,使轮胎整体性能更趋完美。

3M 芳纶轮胎的创新在于将以上三方面技术有机地结合起来,对提高载重轮胎的使用寿命具有现实意义。

北京首创轮胎有限责任公司基于“品牌化经营、差异化营销”的理念和“退低-保中-进高”的产品战略推出更贴近消费者的 3M 芳纶轮胎是载重轮胎市场的一个新亮点。

(本刊编辑部 黄丽萍供稿)