

振动筛电机备件国产化应用

郑改卫 张孝荣

陕西有色榆林新材料集团有限责任公司, 中国·陕西 榆林 719000

摘要: 振动筛是某公司物料筛分核心设备, 主要作用是将电解铝用预焙阳极炭块的原料按照不同大小的颗粒进行筛分, 然后输送到配料系统, 而振动筛电机则是振动筛设备的核心部件, 为其动力支撑。振动筛电机为国外进口产品, 具有价格昂贵, 维修成本高, 备件购买周期长, 抗风险能力弱等问题。为了解决上述问题, 对该振动筛电机进行备件国产化。论文介绍了电机备件的参数探究、选型替换以及支座设计改造过程, 设备检测各项参数合格, 达到预期目标。
关键词: 振动筛电机; 国产化; 维修成本; 故障消缺

Application of Domesticated Spare Parts for Vibrating Screen Motors

Gaiwei Zheng Xiaorong Zhang

Shaanxi Nonferrous Metal Yulin New Materials Group Co., Ltd., Yulin, Shaanxi, 719000, China

Abstract: The vibrating screen is a core equipment for material screening in a certain company. Its main function is to screen the raw materials of pre-baked anode carbon blocks used in electrolytic aluminum into different particle sizes and then transport them to the batching system. The vibrating screen motor is the core component of the vibrating screen equipment, providing power support. The vibrating screen motor is an imported product from abroad, which has problems such as high price, high maintenance cost, long spare parts purchase cycle, and weak risk resistance. To solve these problems, the spare parts of the vibrating screen motor were domesticated. This paper introduces the process of parameter investigation, selection and replacement of spare parts, and design and transformation of the support. The equipment detection parameters are qualified, achieving the expected goal.

Keywords: vibrating screen motor; domestication; maintenance cost; fault elimination

0 前言

当今时代全球经济共通, 各国之间经济贸易往来频繁, 给人们带来便利的同时, 也产生了各种不确定性风险。目前国际局势正在发生深刻的变化, 不稳定、不确定因素明显增加, 依赖进口备件的国家和企业将面临严重的“卡脖子”问题, 供应周期明显增长甚至中断, 出现价格骤增等威胁。为了提高国家企业自主自控力, 降低外部风险, 进口备件国产化成为一个备受关注的突破口。一直以来, 中国很多高端制造领域依赖进口备件, 尤其对于一些核心设备和关键技术, 依赖进口备件可能导致紧急情况下无法及时采购到备件, 严重影响生产。因此, 进口备件国产化成为中国推动产业升级、保障国家经济安全的重要战略之一。通过备件国产化选型替代, 可以降低对进口备件的依赖, 提高中国产业的自主可控能力, 同时也可以促进中国相关产业的发展和^[1]。某公司振动筛电机备件长期运行, 故障后申购备件由于价格昂贵, 供货周期长, 备件到货不及时导致设备故障无法及时消缺, 设备重复故障, 面临生产停运的风险。通过多方咨询, 多渠道认证, 为了消除重复故障, 降低成本, 缩短供货周期, 提高效率, 对该备件进行国产化选型替换。

1 工艺设备简介及备件现状

1.1 工艺设备简介

振动筛是某公司物料分级系统核心设备, 原料煅烧后焦进入原料预备仓后, 通过振动筛进行物料筛分后, 再经过皮带秤控制流量质量, 进入磨机进行研磨, 研磨好的物料进入配料混捏系统, 最后成型。电解残极、焙烧碎及生碎进入贮存仓, 通过振动筛进行物料筛分后, 再经过皮带秤控制流量质量, 进入磨机进行研磨, 研磨好的物料进入配料混捏系统, 最后成型。两道工序都需要经过振动筛筛选出合格的物料。

振动筛主要原理是将电解铝用预焙阳极炭块的原料按照不同大小的颗粒进行筛分, 然后输送到配料系统, 而振动筛电机则是振动筛设备的核心部件, 为其动力支撑。该公司振动筛使用德国某公司生产的型号为 SC 系列工业振动筛, 筛机由 2~6 层孔径从大到小、维修简单的筛网, 从上而下, 按不同的倾角、一层一层地装在一个紧凑的钢结构中, 由振动电机驱动。当煅后焦物料进入筛机后, 细颗粒在经过上层粗孔径筛网时, 便能立即(几乎是垂直)通过, 而粗料便被筛除。由于每层筛网都有一个倾角, 所以每层筛网在水平面

投影的孔径都比筛网实际的孔径小。所以与传统的平置筛网相比,可以选择较大孔径的筛网,以达到更好的筛分^[2]。该公司共有 4 台振动筛,合计 8 台 MJ 电机备件,电机结构如图 1 所示。振动筛电机主要通过振动力使筛面产生振动,通过调节振动力和振动频率,可以用于控制振动筛设备的运动,实现的煅后焦物料的输送、分离、筛选等功能。

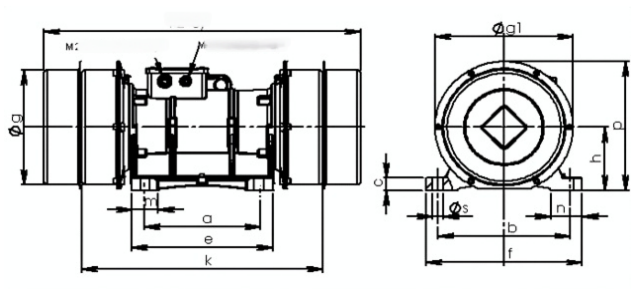


图 1 MJ 振动筛电机结构图 1

1.2 备件现状

MJ 振动筛电机有 850 和 1161 两种型号,每台振动筛的两台电机需要同参数运行,运行参数见表 1。该公司按照要求每半年对电机进行润滑,每年进行维护保养。MJ 振动筛电机长期运行,各部件磨损,陆续出现高温报警、双电机运行不同步(需要时常调整偏心块)、端盖断裂、轴承损坏等问题。MJ 振动筛电机进口备件采购价格昂贵,供货周期又长,时常赶不上使用,无法满足生产需求。

表 1 进口电机参数表

规格	功率 kW	转速 min	频率 Hz	激振力 kN	重量 kg
MJ850	2.4	965	50	50	149
MJ1161	3	957	50	64	258

2 进口备件国产化必要性

①设备故障率高。原进口设备在运行过程中,重复性故障频繁发生,振动筛电机端盖断裂故障多次发生,该公司通过故障原因分析,测绘加工非标件、采购原厂电机端盖更换备件后,使用效果不甚理想,设备运行一段时间后,又出现同类故障,对生产造成了极大影响。同时,检修频次增加,为检修人员增加了很多工作量。另外电机轴承破碎问题,也是类似,选用品质很高的轴承,仍然不能保证长期连续运行,严重影响生产。在设备运行过程中,双电机同步参数调整,也遇到了很大困难,导致振动筛设备运行时震动过大,对设备安全造成了很大隐患。

②进口备件采购价格高。进口备件采购价格比国产备件高 3~4 倍,在采购过程中,因为很多原因,进口备件都是通过代理商购买,在此过程中,有一些不良厂商以次充好,提供翻新备件,表面看不出问题,实际运行过程中使用寿命大打折扣,而且运行性能也不稳定,造成设备维护成本高,同时对备件质量管控带来很多隐患。还有一些进口备件在停产升级换代过程中,被中国部分代理商进行供货垄断,造成

备件采购价格成倍增长,严重偏离市场价格。

③进口备件采购困难,供货周期长。进口备件采购周期通常为 4~6 个月,由于该公司使用的进口设备备件通常是非标准件,在采购过程中一般没有现货,需要定做,再加上受国外环境影响,以及进口需要办理很多报关手续,采购周期很长。如遇到设备突发故障,如果没有储备,往往等不到备件解决问题。

④进口备件技术服务难。进口设备备件如果在使用过程中遇到问题,厂家技术人员是无法及时到达现场给予技术支持的,有时候通过线上咨询都需要多次联系沟通,都不一定能找到专业的售后技术服务人员。备件出现质量问题,现场无法检测处理时,很难进行返厂检测和维修。如果是设备核心部件,部分核心技术保密,用户无法自行修改程序。部分设备备件不适应生产需求,存在技术缺陷和技术难题时,中国厂家的技术服务人员无法处理,不能对设备备件做出相应的技术改造和技术升级。也无法根据用户的使用需求,对设备进行个性化设计和定制,部分进口备件的可靠性和稳定性已经低于国产备件。

3 备件国产化项目实施内容

3.1 国产化要求

在熟悉振动筛设备工作原理以及电机备件的作用后,为了保障设备安全稳定运行,开源节流降本增效,在成本日益精细管控的情况下,公司对该 MJ 振动筛电机备件进行了国产化选型替换。在进口备件国产化过程中,要遵循下列几方面原则:

①备件性能参数与原设备相匹配。国产振动筛电机备件与进口电机备件在外形和作用原理上基本类似,不会有太大的问题。由于电机备件需要重新选型设计,要严格保证电机运行参数的适配性,激振力和电机功率满足振动筛设备运行需求。由于电机悬空吊装,且现场振动筛下方的空间有限,要求替换后电机能正常安装,且留有检修维保空间。

②降低设备故障率,不影响正常生产运行。在生产正常运行条件下,国产化替换后电机能保障振动筛设备运行良好,消除重复故障,无异常振动,噪声与发热情况。另外,国产化替换试用工作可以利用计划检修时间完成,不占用正常生产时间。

③降低采购维护成本。将原有的两种电机进行通用化,使用同一种规格电机,减少备件储备,降低备件库存。国产备件不用缴纳各种税,采购成本降低。

④技术服务提升。推进进口备件国产化后,设备备件能够提供 24 小时服务响应,技术咨询免费。

3.2 电机备件选型替换

对原有 MJ 振动筛电机进行参数分析,根据其额定参数,在现场实际运行环境下,不断测试其运行参数。首先确认电源问题,原有 380V 电源线路可承受 4kW 电机负荷,

所以通用电机的功率小于 4kW 都可以正常使用。对于转速问题, 国产电机振动频率在功率接近时转速相差不大。在测试过程中发现, 电机的重量对振动筛设备运行有重要影响, 而国产电机普遍比进口电机重, 所以在选型设计时要重点考虑, 重量不能超过 258kg。最主要的是电机的激振力, 它是振动筛能否按计划完成产量的关键, 且变频可调。通过测试发现, 原 MJ 振动筛电机正常运行时, 激振力不足额定设计参数的 60%, 即 MJ850 振动筛电机运行时需要的激振力约为 30kN, MJ1161 振动筛电机运行时需要的激振力约为 39kN, 综合考虑, 确定通用后电机的激振力可选用 0~50kN, 可以满足原有两种振动筛的运行需求。

确认好振动筛电机的大致参数后, 通过了解中国十几个厂家生产的电机设计参数, 与该公司确认的电机参数进行对比, 选出三种参数比较接近的标准电机, 后与生产厂家进行技术对接, 按照该公司要求, 对标准电机进行优化, 升级轴承部件, 最终选型设计完成的电机参数见表 2。

表 2 国产电机参数表

规格	电压 V	电流 A	功率 kW	转速 min	频率 Hz	激振力 kN	重量 kg
YZH50-6	380	9.5	3.7	980	50	0~50	228

3.3 电机支座设计改造

国产振动筛电机选型完成, 由于其电机安装支座尺寸与原进口 MJ 振动筛电机有差异, 需要对原电机支座进行设计改造。该公司参考中国振动筛电机支座的安装方式, 对振动筛下方的空间进行测量, 按照国产电机支座尺寸进行开孔, 测绘完成后绘图。检修人员对照图纸, 利用现场的废旧钢材进行加工焊接, 制作出一个简易的电机安装支座, 进行上机试用, 尺寸设计合理, 短期内设备运行良好。为了进一步保证振动筛设备安全稳定运行, 该公司与振动筛厂家进行技术合作, 对电机支座进行了性能优化, 选用高强耐磨材料, 加强加工工艺, 使得支座外观更加优美, 性能提高, 达到了预期效果。

3.4 设备安装与测试运行

在现场对做好的振动筛电机和支座进行安装, 对准安装孔位置, 调整电机安装角度, 测量安装后电机周围的空间, 保证在设备运行过程中, 电机振动时不会碰触到设备其他部

件, 运行通畅。

振动筛电机安装后, 检查整体设备情况, 检查进出口软连接完整及紧固情况, 检查机壳上盖及后盖的完整及紧固情况, 检查外壳螺栓的紧固及支撑弹簧的平衡情况, 通过观察口检查筛网的紧固及完整情况, 检查振动器的悬挂紧固情况, 然后开机启动进行试机。检查电机转向, 设置双电机运行参数, 调整激振力, 检查各部位有无异响, 异常振动及发热等情况。试机过程运转平稳, 设备摆幅较小, 设备声音低沉无炸音, 无异常噪音及振动情况, 相关性能参数均在规定范围内。

4 国产化效果

振动筛电机备件国产化替换后, 备件采购成本显著降低, 国产电机采购成本约为进口备件的 15%。备件供货周期缩短, 与进口备件供货期 5~6 个月相比, 国产备件供货期仅为 1~2 个月, 且国产备件技术支持能够 24 小时响应。设备故障率大大降低, 国产替换改造后, 振动筛电机端盖断裂、轴承破碎等故障已经消除, 设备检修频次明显减少。备件储备减少, 两种振动筛电机通用化后, 备件事故储备量由原来的 4 台减少为 2 台, 降低了备件库存。

5 结论

振动筛电机备件国产化项目是公司节流、降本增效, 提高自主控制能力, 提高抗风险能力的重要举措, 本次进口备件国产化选型设计替换项目, 不仅显著降低了备件采购维修成本, 达到节流降本增效的目的, 同时解决了公司振动筛长期频繁故障问题, 以及备件储备不足和供货不及时导致的生产问题。此次备件国产化项目的成功, 为推进公司其他进口设备备件国产化奠定了一定的基础。

参考文献:

- [1] 朱海,曹尚标.进口设备备件国产化在热轧板带厂的实践与应用[J].设备管理与维修,2024(17):148-150.
- [2] 郑堂飞,刘雨微.振动筛工作原理及其研发进展[J].化工管理,2018(12):11-12.

作者简介: 郑改卫(1990-),女,中国陕西榆林人,本科,工程师,从事电气研究。