

数控设备的备件管理与维修成本控制

Spare Part Management and Maintenance Cost Control of NC Equipment

成都飞机工业(集团)有限责任公司 戴永红 李崇春 乔永忠

[摘要] 简述了从实践中如何实现通过多途径寻找对数控设备备件进行科学管理的过程,并结合维修成本和设备综合使用效率,提出了高值备件的全寿命跟踪理念。

关键词: 备件信息共享 高值备件 寿命跟踪

[ABSTRACT] How to obtain the scientific management process for the CNC equipment though a variety of ways from the practice is described. Based on the maintenance cost and equipment overall effectiveness, the philosophy regarding the life cycle tracking of high value spare parts is proposed.

Keywords: Spare part information sharing High value spare part Life cycle tracking

对于结构复杂的民机转包结构件,只有数控设备才能对其进行加工,设备运行状态的优劣直接影响产品的质量和生产进度。而设备完好率对备件又有着很强的依赖性。数控设备备件保障是设备管理中不可缺少的部分,只有科学合理地储备和供应备件,才能既保证维修质量,又避免成本浪费。成都飞机工业(集团)有限责任公司数控加工厂经过多年摸索、实践,逐步实现了备件的科学性、数字化管理。

1 备件管理存在的问题

(1) 备件信息无法共享。

数控加工厂的数控设备多是从国外引进的,且这些设备均随机带进大量备件储存于库房。加上每年另外购置的备件,库存备件数量多达数千件,占用资金较大。但所有备件数据采用按台数管理、分册记录的传统方式,查找耗时费力,而且又没有相应的数据库供维修人员共享,使得采购申请申报无法做到准确、科学。

(2) 现场需求无法满足。

据统计,数控设备 70% 以上的

故障都需要备件支持,而部分机床随机备件使用率仅为 40% 左右,甚至有些备件直至机床已经改造或报废停止了还从未被使用过,而多数故障中需要的备件只能依靠后期采购来保证,这就出现了虽然有大量库存备件,但是却远满足不了现场需要的现象。

(3) 备件寿命跟踪不到位。

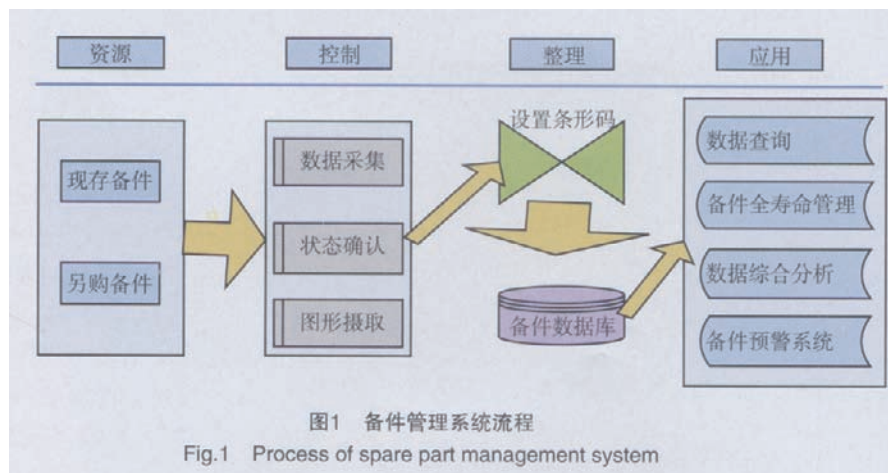
库存备件中不乏高价值产品,有些备件价值数万元,甚至数十万元,但对于这些备件的使用情况却缺乏相应的跟踪分析,全寿命管理空白,成本控制没有基础数据支持。

(4) 采购计划不准确。

每年的备件采购计划申请没有准确的依据,仅凭维修人员的工作经验申报计划,造成申报计划片面、不严谨,多数备件不在计划中。常用备件往往没有库存或下次要用时才临时购买,因采购周期而影响了使用,间接地增加了维修成本。

2 备件管理思路

为适应快速发展和管理需要,从备件管理着手有效降低维修成本,就要求建立一套综合备件管理方法(见图 1),进行准确的计划、数据统计、分析、跟踪、反馈、总结等,形成闭环管理,最终实现库存备件快速查找、常用备件预警提示、预测需求提前申购、以提前预定来消除备件生产周期过长所带来的损失、缩短停工时间、降低



维修成本。

3 备件管理的具体实施

3.1 搭建信息共享平台

根据现有备件库存情况,清查备件品种、状态、数量,确定各备件的型号、规格、生产厂家、具体位置、来源、归属等基础信息,建立原始数据库。逐一规范所有备件类别,统一命名,进行分类管理。通过课题带动软件开发,实现了备件数据信息的动态共享和快速查询。目前数据库中共有 4 000 余个备件动态信息,可实现备件的模糊查询。

3.2 对高价值备件进行全寿命跟踪

根据其本身价值和可维修性判断,进行分类识别管理。对于低值易耗备件及不具有维修性的备件,统计用量、寿命周期;对于高价值、可维修备件(如电机、各类模块、印刷电路板等)进行身份识别,实现全寿命跟踪管理。

以电主轴管理为例,用电主轴出厂编号作为 ID 号,并以此为索引建立所有电主轴信息档案(见表 1),记录每次故障、维修、使用设备源及维修后具体去向等信息,

表1 电主轴管理档案

出厂编号:1XXXX1		型号:XXXX HSK-A63		生产厂家:XX		适用设备:某数控铣	
序号	当前状态	日期	状态历史记录	箱号	当前位置	经手人	
1	坏	2004-09-16	线圈对地短路,保内送修				
2	待试	2005-07-12	修回	12	1号立体库	DYH	
3	好	2005-10-12	装到翻F#机床使用,替代轴承坏的1XXXX9		F6#机床	HY	
4	

形成数据源。这样就实现了以下功能:

(1) 形成设备加工状态分析思维重要组成依据。

电主轴作为实现高速切削目标的重要载体和工具具有无可替代的独特地位,其本身的使用状况也是衡量数控应用技术的一个标准。

全寿命跟踪通过对每个电主轴从投入使用到完全报废过程中的安装使用、原始状态、故障现象、维修记录、日常使用的异常现象等方面的情况进行全过程跟踪管理,在全面掌握现有电主轴使用情况的同时,也掌握了电主轴的实际工作特性、使用寿命、损坏规律与加工条件、加工参数等之间的对应关系,为科研生产提供真实有效的信息,从而进一步推进了高速切削技术的现场应用水平。

(2) 通过数据分析,降低维修成本。

在备件管理中,纳入了维修费用数据。通过对近几年维修费用的分析发现,电主轴维修费用约占总维修费用的 30%。将近 3 年的跟踪数据和对电主轴的使用状况分析、对比,再将电主轴故障进行分类、分析,发现某牌号的电主轴存在冷却介质技术问题。经过讨论论证,在几个使用该牌号电主轴的设备上进行了防腐蚀试验,并获得初步成功,继而制定并从管理上全面推出防腐计划。一年半的实际使用证明,这个计划的实施基本上杜绝了该品牌电主轴漏水故障再次发生,维修成本平均降低了 60 万元/年(见表 2)。

表2 电主轴维修成本对比

年份	2006 年	2007 年	2008 年
电主轴腐蚀次数/次	5	4	0
维修费用/万元	100	80	0

3.3 备件计划的科学申购

基于准确的基础数据,加上对每年备件采购计划的信息跟踪、库存数量的变更、备件供货渠道通畅性、现场故障对备件的依赖性等综合分析,使得下一年度的备件采购计划更趋于准确。整个备件申请流程如图 2 所示。

(1) 提高采购备件利用率,减少成本积压。

根据设备配置量和备件损坏周期给出库存预警值,对于关键的、重要的并曾在正常使用条件下损坏过的备件,要提前一个制造周期购买新备件,并对这类已经采购备件的使用情况跟踪到设备。而对于常用、易损、制造周期短的备件,则采用随用随买

的方式,下一年度的采购计划以前一年的情况为依据。这样既可以用提前量冲抵制造期带来的等待时间,又避免了因采购回暂时不需要的备件而长期积压在库房造成的成本浪费。

(2) 部分进口备件国产化,节约了成本。

现有设备大多是进口的,其备件申购具有技术参数不全(设备生产厂家保密)、技术咨询不方便、备件购货周期长、运输路途长且无法跟踪、价格贵等特点。对于部分常用易损零部件,可以采集其技术参数,然后与国内同类产品进行对比,并根据实际安装尺寸等条件对备件或使用的设备进行局部改造,从而达到进口备件向国产化转化的目的。近 2 年来,共计实现国外备件国产化转化的各类备件总量约为 50 余件(包括冷却泵类、防护

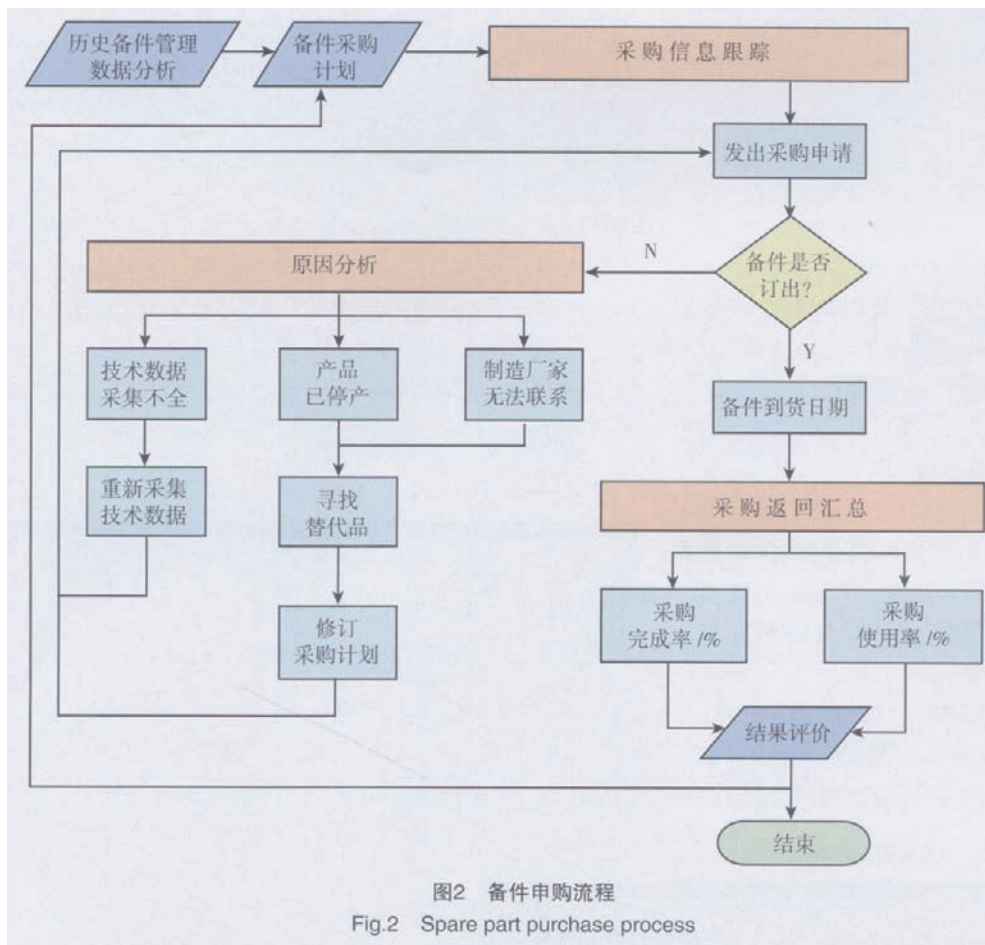


图2 备件申购流程
Fig.2 Spare part purchase process

罩壳类、排屑器类、各类开关等), 共计节约成本 30 余万元。

4 结束语

经过这样的动态备件管理模式, 对储备定额等信息进行适时修订, 准确库存数据和备件全面跟踪过程, 结合设备故障情况分析, 有效提高了备件申购计划的准确性, 保证了备件的及时供应, 避免成本积压, 从而压缩备件储备资金; 使设备备件成本透明化, 促使该加工厂设备管理人员及使用人员对维修费用的了解, 提高设备部门的成本意识; 并且促进了自主维修, 通过技术、管理创新减少了备件单件的维修成本。

(责编 小颖)

(上接第 78 页)

[12] 姜传海, 周健威, 叶长青. 铌及铌合金的氧化行为. 机械工程材料, 2001, 31(1): 12.

[13] Zelenitsas K, Tsakiroplou P. Study of the role of Al and Cr additions in the microstructure of Nb-Ti-Si in situ composites. Intermetallics, 2005, 13: 1079.

[14] Zelenitsas K, Tsakiroplou P. Study of the role of Ta and Cr additions in the microstructure of Nb-Ti-Si-Al in situ composites. Intermetallics, 2006, 14: 639-659.

[15] Geng J, Tsakiroplou P, Shao G S. Oxidation of Nb-Si-Cr-Al in situ composites with Mo, Ti and Hf additions. Materials Science and Engineering A, 2000, 441: 26-38.

[16] 李美栓, 张亚明. 活性元素对合金高温氧化作用机制. 腐蚀科学与防护技术, 2001, 13(6): 333-337.

[17] Qu Shiyu, Han Yafang, Song Ligu. Microstructure and properties of refractory niobium-silicide-based composites. Materials Science Forum Vols, 2005, 475: 734-740.

[18] 郭金明, 郭喜平. 合金化对 Nb-Ti-Si 基金属组织及高温抗氧化性能的影响. 稀有金属与硬质合金, 2008, 36(2): 39-43.

[19] Geng J, Shao G S, Tsakiroplou P. Study of Three-phase equilibrium in the Nb-rich corner of Nb-Si-Cr system. Intermetallics, 2006, 14: 832-837.

[20] 赵陆翔, 郭喜平. 铌基金属抗高温氧化研究进展. 材料导报, 2006, 20(7): 61-64.

(责编 侧卫)

(上接第 91 页)

会产生尖端放电作用, 加快试样的腐蚀, 形成凹槽和坑。这样, 在有毛刺楞边接触的试样检查面就出现了坑状和浅沟状缺陷。

4 预防措施

针对冶金缺陷产生的原因, 主要采取如下措施:

(1) 对电解腐蚀的工装进行改进, 使试样固定, 安装刚度应尽可能大, 且在使用时应无振动, 以防试样相互接触和倾倒。

(2) 编写了 300M 钢试样机械加工规范, 使试样制备过程规范化。主要从以下几点控制:

- 试样在铣、车加工完后, 应仔细去毛刺, 打磨棱角;
- 磨加工的冲击试样缺口底部应光滑, R 应圆滑过渡, 表面不应有磨痕或机械损伤, 缺口底部表面粗糙度 Ra 应不大于 0.6um;
- 试样在铣、车、磨加工的过程中应使用合成乳化剂冷却液(冷却液应不含硫、氟、溴、氯或碘)连续充分浇注在切削刃上, 使试样充分冷却, 防止试样烧伤, 试样加工完成后目视检查试样表面应无变色迹象。

(责编 倚芷)