

数控刀具管理系统的建设与发展

恒天重工股份有限公司 (河南郑州 450053) 全文奇 张向阳 黄贯生

1. 引言

随着数控技术在机械制造业的广泛应用,如何充分发挥加工中心的性能,提高生产效率成为企业最为关心的问题。数控刀具的应用、服务和管理的水平对数控机床效能的发挥起着关键的作用。

当前,企业数控刀具的使用管理主要存在以下问题:

(1) 分散管理,刀具资源不能合理利用。一方面关键数控刀具缺口严重;另一方面,大量数控刀具闲置,大量先进、昂贵的数控刀具没有发挥其应有的作用。

(2) 缺乏有效的刀具信息管理系统,无法监视刀具库存量,不能预测并及时补充刀具的种类及数量。

(3) 无法有效的将国内外不同刀具制造商的产品资源加以综合利用以降低机械加工的成本。

(4) 无法有效的监测刀具的使用情况等。

(5) 数控切削用量选择不合理,机床效率不能有效发挥,刀具使用寿命低。

鉴于此,公司决定成立数控刀具管理中心,建设数控刀具管理系统,对公司数控刀具进行统一管理,并进一步加大在培训与技术方面的投入,以期获得更好的经济效益。

2. 数控刀具管理系统及管理流程

数控刀具管理系统通过数控刀具统一管理、购置、存储实现资源共享充分提高股份公司数控刀具利用率;通过集中配刀服务,减少加工辅助时间,进一步提高生产效率;监控数控刀具的使用,及时取走刀柄,补充已报废或使用寿命已耗尽的刀具,在保证正常生产的同时,最大限度的降低刀具的使用成本;负责企业刀具的升级换代,推广新型高效刀具在企业的使用,推广新型刀具材质特别是新型合金制品刀具在企业的应用,探索刀具切削用量管理。

刀具管理系统的构成如图1、图2所示。

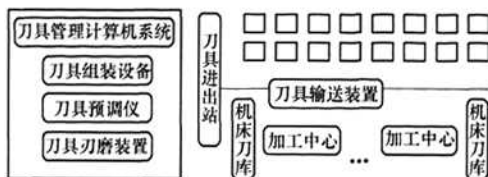


图1 刀具管理系统硬件设备构成

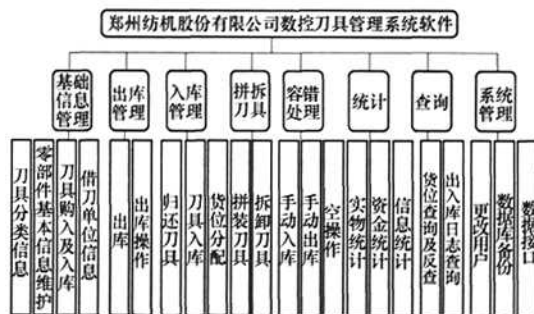


图2 刀具管理系统软件系统

(1) 刀具管理系统硬件设备构成 刀具立体库由货架、堆垛机及管理计算机终端三部分组成。

货架是刀具立体库的主体结构,是数控刀具存放的场所。数控刀具按种类规格分别存放在货架的一个个储存箱内,每个储存箱均有固定的地址编码,每种数控刀具也都有唯一标识代码,这些代码按一一对应的关系存储在计算机内,这样可方便地根据储存箱的地址码查找数控刀具代码,也可根据数控刀具代码反过来查找储存地址。

货架之间留有巷道,堆垛机负责数控刀具的存取。堆垛机由托架、移动电动机、支柱、上下导轨以及位置传感器构成。移动电动机能够驱动堆垛机沿巷道进行前后、上下移动,一旦堆垛机找到需要的货位,就可以将储存箱自动放入货架,或将储存箱从货架上取出。

计算机在系统软件的作用下通过红外装置控制堆垛机的运行,并实现刀具管理系统软件的各项功能。

(2) 刀具管理系统软件系统构成 刀具管理系统软件主要担负以下三项任务:

第一,识别和记录刀具部件信息。刀具管理系统中刀具部件的信息与流通在整个刀具信息处理过程中是同步的,就是说刀具部件从购买、流通使用到报废,刀具部件的代码、存放地址和使用过程信息是结合在一起的。随着刀具部件的增、减,刀具管理系统不断更新刀具部件的有关信息,以记录它的当前状况。

第二,刀具部件的自动存取。数控刀具的入库、出库等工作都是由计算机控制系统进行控制的。入库时管理员将刀具放在入货口的存储箱内,在计算机中输入信息指令,计算机便可控制堆垛机进行移动,一旦到达指定地址后,堆垛机便停止移动,并将存储箱推入货架内。当要从库内取出某一刀具部件时,由管理员输入待取的刀具代码,由计算机查出刀具的存放地址,再驱动堆垛机进行移动检索,到指定地址取出所需刀具并送出生立库。计算机控制系统软件控制界面如图3所示。

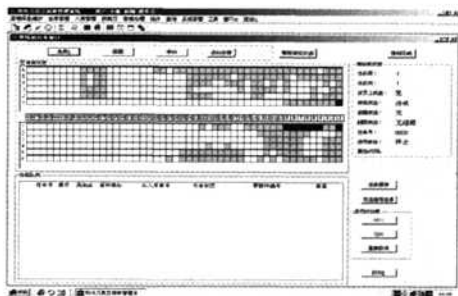


图3 计算机控制系统软件控制界面

最后,仓库管理。计算机控制系统可对全仓库进行刀具、账目以及其他信息的管理,定期不定期地打印各种报表,当数据输入、账目错误时,可以系统管理员的身份进行“动态改帐和信息修正”。

数控刀具管理系统软件是由我公司与科研院校共同研制开发的。该软件的设计要求是:解决现在刀具管理模式中存在的各种问题;满足现代数控刀具管理模式的各项要求;考虑与公司ERP系统及CAD/CAPP/CAM系统之间的信息交换和共享。其主要模块功能如下:

基础信息管理模块可实现数控刀具部件数据库的增加、删减与修改。软件数据库内容包括公司现有车铣加

工中心、镗铣加工中心两大工具系统中的各类数控刀具元件及相应的各类刀片、附件等。该数据库采用BOM树方式查询,并可以对不同种类的数控刀具元件增加相应的特征参数,输入元件图形。基础信息管理界面如图4所示。



图4 基础信息管理界面

出库管理模块进行所需刀具的选取。根据所需刀具的类型、规格选择最佳刀具配置方案,并记录借刀单位、使用机床、加工产品名称、件号、材质等多种附加信息。

入库管理模块可对数控刀具元件的货位进行分配,借出刀具归还时通过该模块功能进行自动查询货位并入库。

刀具拼拆模块可实现对模块式刀具的拼装与拆卸。几种刀具元件装配在一起组成“整体式”刀具,该模块可记忆这把“整体式”刀具组成元件的名称、代码并对其进行整体进行管理,不需要时又可拆成元件进行元件管理。刀具元件与整体刀具的数据库是联动的。

统计功能模块实现查询刀具管理系统运行中生成的各种信息并可打印成报表。如实物统计、刀具借用频率统计、呆滞刀具统计、资金统计、未还刀具统计等。

系统管理模块是通过“更改用户”实现操作权限的切换。操作员只能进行一般软件功能的使用,而系统管理员可对数据库进行多种数据的修改;“数据接口”实现与公司ERP系统及CAD/CAPP/CAM系统之间的数据交换与共享。

3. 取得的成果

数控刀具统一管理,实现资源共享,充分提高股份公司数控刀具利用率,这一点在我们进行数控刀具的收集、整理和技术服务过程中得到了充分体现。

(1) 数控刀具品牌状况 股份公司设备情况复杂,国别较多,购刀历时长,造成刀具标准、类别繁杂。进口数控刀具品牌:WALTER(瓦尔特)、WOLHALTER(沃好特)、SANDVIK(山特维克可乐满)、KENNA-

METAL (肯纳)、ISCAR (伊斯卡)、DIJET (黛杰)、DAISHOWA (大昭和)、MITSUBISHI (三菱); 国产数控刀具品牌: 上海机床附件一厂、成都成量集团公司、成都森泰英格数控刀具有限公司、山西太原工具厂、哈尔滨第一工具厂、株洲钻石切削刀具股份有限公司等。

(2) 数控刀具资源状况 在系统建立初期, 数控镗铣类刀具共收集、建帐近 33 个类别、760 个规格、2 500 多件, 价值约 592 万元, 其中从各分厂工具库房收回从未使用过的新刀具 33 个类别、760 个规格、1 400 件, 价值约 231 万元。

数控车铣类刀具共收集、建帐近 50 个类别、225 个规格、360 件, 价值约 343 万元 (全部为新刀具)。

股份公司镗铣类、车铣类刀具从常规式到模块式, 从普通机夹式到高精度定位式 (Capto), 品种繁多, 数量巨大。在数控刀具总额约 934 万元中, 有约 573 万元为各类库存镗铣类、车削类加工中心刀具, 库存量占整个保有量的 61.37%, 比例严重失衡。如此多的进口刀具存储各分厂库房, 某些刀具规格早已被生产厂家淘汰, 而管理人员却不知是干什么用的, 各生产部门不知自己有多少家底, 各管一块, 互不通气。一方面, 一个分厂有大量闲置库存; 另一方面, 另一个分厂却在不停的请购。通过刀具中心的收集整理、统一调度, 克服了上述弊端, 彻底澄清了股份公司数控刀具资源状况, 使股份公司的刀具资源得以明朗化, 得以充分利用、共享、集中储备。

(3) 技术服务情况 数控刀具管理系统的运行, 积累了丰富的数控刀具配刀及调整经验, 为各加工分厂提供配刀服务 9 000 多套。通过合理选配, 优化了刀具使用, 缩短了生产准备时间, 提高了工件加工质量、生产效率; 另一方面, 在新型刀具的引进方面能做到通盘考虑, 最大限度的提高刀具的利用周转率。例如, 在为 HV705 等大箱体类零件选型新刀时, 分别为机三 CBFK、机一 CBFK、齐齐哈尔落地镗、俄罗斯落地镗配置了不同的主刀柄, 使这批大孔径粗镗、半精镗、精镗刀具能够用于上述不同主柄形式的数控机床。并且在切削参数的确定方面也在不断的探索。

4. 数控刀具管理系统的发展

数控刀具管理系统的建立有效的克服和解决了常规

刀具管理的混乱状况, 共享了刀具资源, 明显降低了刀具的购置成本, 但作为一个机械制造企业, 进行有效的刀具管理只是企业的管理手段, 提高机械加工质量与效率, 降低生产成本才是企业永恒的目标。

据统计, 在制造业大规模生产条件下, 生产效率的提高已经成为提高生产效益的首要选择: 生产效率提高 20%, 制造成本可以降低约 15%; 3% 的刀具成本要影响整个综合成本 25% ~ 30% 的提高。

由此可以看到, 数控刀具管理系统的发展方向就是如何提高机械加工质量与加工效率。

不同制造企业由于组织结构的不同, 其加工设备、生产方式各不相同, 提高机械加工质量与效率应结合企业生产特点从以下两方面进行:

(1) 深入了解和掌握企业现有数控机床的性能、加工特点 每种数控机床都有其自身的加工特点及特征参数, 只有充分了解机床的性能特点, 才能合理选择切削参数, 充分发挥数控机床的优势。

(2) 掌握先进切削技术, 加大培训与技术支持方面的投入 “工欲善其事, 必先利其器”。提高机械加工效率必先掌握先进的切削技术, 这就要求刀具系统管理人员时刻学习新知识、了解新工艺, 与刀具研究机构、刀具生产厂商时常进行交流与合作, 使企业的机械加工得到最佳的刀具配置, 使企业刀具资源及社会刀具资源优势充分体现在企业的生产过程中, 使加工效率、加工质量不断提高, 从而提高企业的市场竞争力。

5. 结语

数控加工中心机床刀具信息集成技术系统软件, 是当前制造业信息化建设的重要项目之一, 不仅能为智能制造技术系统和 PDM/ERP 系统提供有效的技术支持, 而且可为机械制造业进行网络化的虚拟制造技术研究及开发奠定技术基础。

我公司数控刀具管理系统建成后, 取得了良好的经济效益。目前, 正在进行技术服务与技术积累, 这些积累的技术参数将不断应用于生产实践中, 使该系统成为国内首家投入运行的、具有我公司特点的数控加工中心机床刀具信息集成系统, 为更好的发挥数控技术的优势做出贡献。MW (收稿日期: 20101103)

(2010 年工艺征文获奖作品选登)