

工艺信息数字的内涵及其在企业信息化中的重要性

机床行业计算机应用技术专家委员会

济南铸锻机械研究所 (山东 250022) 陈宗舜

在企业信息化调查中,了解到虽然目前企业使用CAPP进行工艺设计,有的还使用类似部门级PDM进行工艺文件、流程管理,但是由于没有考虑企业系统集成,CAPP输出工艺规程、文档的标准化与规范化程度很差,达不到企业系统集成的要求。如果要想实现系统集成,原来存入计算机的工艺规程、文档必须返工,造成时间、人力的极大浪费,成了企业信息集成的又一拦路虎,为此必须引起各企业的重视。为了使各企业完整理解工艺信息数字化的内涵及其在企业信息化中重要性,提出以下几点供参考。

1. 工艺信息数字化的由来及发展

(1) 工艺信息数字化的由来 设计信息数字化来源于CAPP技术的应用,CAPP技术应用于产品设计目前已是众所周知,CAPP系统输出人们看到的是计算机屏幕上的工艺规程及技术文件和用绘图仪、打印机输出常规的工艺规程、文件,其实这些屏幕上的工艺、图形、技术文件和输出常规的工艺规程、图样、文件,都是以各种格式的数据存在计算机内部,所以应用CAPP技术进行工艺规程设计,其设计过程和输出工艺规程、图形及技术文件都是数字化了。

(2) 工艺规程信息数字化的发展 常规的CAPP技术已进入设计信息数字化的范畴。对传统的产品设计要求或单独(非集成)CAPP系统,常规的CAPP技术已经能满足要求。由于市场经济的发展,企业竞争因素的变化,企业各方面都需要应用信息技术,因此,出现了CAD/CAPP/CAM等一系列CAX技术与MRP/MRP-II/ERP等一系列管理信息化技术。由于传统企业的产品开发、生产经营管理是按企业内部的分工由各部门进行的,互相之间以图样、工艺、技术文件、计划、统计、报表、单据及各种通知、会议为手段组织企业生产经

营。在开展“甩图板”、“甩账本”示范工程工后,由于CAD/CAPP/ERP都为孤岛,这种初级信息解决不了传统企业的产品开发、生产经营管理数据信息的共享,系统不能集成运行,发挥不了企业信息化最佳效果。根据世界经济经验,应用信息技术改造与提高传统企业是企业现代化的必由之路,为此,制造企业要充分发挥信息技术的作用必须走系统集成的道路。按照系统集成的要求,常规的CAPP技术不能满足要求,因为常规CAPP的工艺规程、图样、文件,都是以各种格式的数据存在计算机内部,不需要输入到其他计算机系统中,其他系统也不会读取这些数据,这对单独(非集成)CAPP系统已满足要求。但是在系统集成的要求下,CAPP系统的输出不能再是单一的纸质表格文件,还需要数字化的加工数据,包括加工顺序、加工机床、加工工装、加工内容以及材料数据、装配关系数据等等。因此单独(非集成)CAPP系统,虽然已经将工艺规程、图样及一些文件数字化了,但是由于①所采用数字化格式混乱。②表示方法以纸质工艺规程、图形数据为主,目前计算机还没有认识图形的功能。③ERP系统已经研究了一些有效的描述产品数据的方式与方法。所以,这些方式与方法只要对常规的CAPP系统进行改造,就可以实现CAPP系统所需数据和所产生的数据与其他系统所需数据互相共享,因此,要使常规的CAPP系统数字化满足系统集成的要求,必须进行改造。

(3) 集成条件下工艺设计信息数字化的要求

① CAPP系统内部工艺规程数据与文件、表格数据的集成 CAPP系统以完成纸质工艺规程为主,但是为了完整描述产品工艺,还需提供工艺文件、表格,如装配图上描述有关装配所需零部件数据,描述产品或部件的所需外购件、标准件以及产品或部件的所需通用件、

借用件等等,还有每一零件的材料定额、每道工序的工时定额、零件工艺规程中各工序所需工装等都需按产品汇总,这些数据都有着相互关系,必须形成 CAPP 系统内部数据的共享。为此,必须改进目前独立运行 CAPP、材料定额、工时定额、工装管理等软件,并应用数据库技术,建立描述产品数据的数据库,解决以上独立运行的数据与产品数据库的互联关系,实现数据共享。

② CAPP 与 CAM 集成 CAPP 与 CAM 集成的目的是在应用数控机床、加工中心等自动化设备时使数控编程控制(NCP)软件能读取 CAPP 数据,自动编制数控编程控制,实施制造数字化。

③ CAD 与 CAPP 集成 CAD 与 CAPP 集成的目的是在设计编制工艺文件时能利用、读取 CAD 已形成的图形文件与数据,完成工艺设计与文件编制。由于工艺设计与文件种类较多,包括:CAD 输出的零件图及数字化的零件基本属性数据(图号、名称、材质、热处理、零件外形尺寸、零件净重及技术要求等)、产品物料清单、零件分类编码。而 CAD 系统需要 CAPP 输出的工艺信息,进行 DFM/DFA。

④ CAPP 与 ERP 的集成 ERP 运行需要 CAPP 输出工艺路线、工艺规程、材料定额计算、工时定额计算、工装等数据。CAPP 系统需要 ERP 库存、价格、成本等数据。

2. 工艺设计数字化的重要性

(1) 工艺设计数字化是产品设计数字化与企业管理数字化(信息化)工艺设计的桥梁 众所周知,信息技术的应用形成数字化企业,但其信息流程与人工作业一样,在产品设计完成后,必须进行工艺设计,把产品信息转换成工艺信息,才能进入生产计划与管理,所以,运行 CAD 系统实现产品设计数字化,必须运用 CAPP 使工艺设计信息数字化后才能运行 ERP 进行生产管理。这说明了不论人工作业还是计算机作业,其信息流是一致的。在人工作业时工艺设计是产品设计与生产管理的桥梁,在数字化企业中用 CAPP 也是 CAD 与 ERP 的桥梁。

(2) 从 DFM/DFA 的观点理解设计数字化的必要性 DFA/DFM 是在先进制造技术与信息技术的发展中提出产品设计理念、思想与要求,产品设计的目的是为了满足用户需求,但用户需求的是物化的产品,不是图样。由图样变为物化的产品必须进行工艺设计才能制造

与装配,所以,产品设计与工艺设计必须面向制造与装配。同理,CAPP 技术所输出工艺设计数据也必须满足用 CAM/ERP 技术进行数字化制造与管理的需求。

(3) 工艺设计数字化必须为数字化企业级的产品数据管理 PDM/PLM 提供条件、打好基础 前面已说明系统不能集成运行,则发挥不了企业信息化最佳效果,产品数据管理 PDM 正从过去的图档资料管理的部门级管理向企业级的产品数据管理发展,是目前企业系统集成的理想平台。但 PDM/PLM 只是提供产品数据管理的工具与环境,产品数据内容、文件格式、数据组织等等能否在运行 CAPP 以后信息系统提取、应用,必须由 CAPP 系统解决,这就是说 CAPP 系统输出产品数据必须满足如前面所述企业信息系统集成运行的要求,只有符合这一条件的 PDM/PLM 才能起到企业系统集成的平台的作用。所以,PDM/PLM 能否成为企业信息系统集成运行的平台,必然决定于工艺设计数字化的实质。

3. CAPP 输出数字化设计的要求

(1) CAPP 输出数字化工艺设计数据的标准化与规范化 CAPP 输出数字化工艺设计数据的标准化与规范化是信息系统能否集成运行的首要条件,CAPP 输出数字化工艺设计的数据要能被企业其他信息化系统读取,即可读性,必须符合标准化与规范化的要求。在机械制造中这一点是常识,CAPP 是 CAD 与 ERP 的桥梁,所以 CAPP 应严格遵守行业标准和有关 CAD 与 ERP 标准与规范,只有严格遵守这些标准规范,CAPP 输出数字化工艺设计内容才不但能使设计、生产、管理人员等都能读懂,而且 CAD/ERP 系统也能读取,因此 CAPP 输出工艺数据必须标准化与规范化。怎样能达到工艺数据标准化与规范化?首先是工艺设计文件格式、技术术语必须严格遵守国家标准、行业标准;其次是工艺数据编码必须按统一的标准,填写必须完整(在工艺、技术文件任何位置填写必须保证惟一性);第三是技术文件上出现的标准件、外购件编号,书写必须和产品设计统一、标准,为了保证惟一性,使用统一的编码。这些数据要统一到企业计算机数据库系统的项目主文件 ITEM、物料清单 BOM 和工艺信息表 PROCESS 中。

(2) CAPP 输出数字化工艺设计的数据格式、数据结构的标准化与规范化 为了使 CAPP 输出设计的工艺数据能达到企业信息化系统共享,必然要使用数据库技术,因此,工艺数据必须符合数据库管理系统的要求。

首先是数据格式必须统一、规范，尤其是图形数据格式必须统一、规范，与 CAD 系统版本也必须统一。对于产品数据结构必须既能按照数据库管理系统的要求也能表示产品的结构和装配工艺的结构，目前对产品数据项结构基本上统一到两个数据库文件上：项目主文件 ITEM 与物料清单 BOM。

(3) 及早采用以信息集成为目标企业级 PDM 软件 PDM 技术的发展应用已成为 CAD/CAPP/CAM/ERP 等系统集成运行的核心，如图 1 所示。

信息集成原理

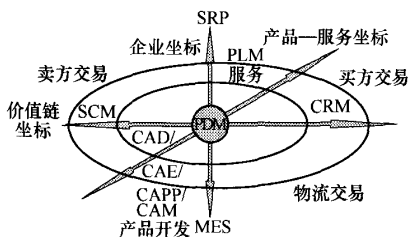


图1 企业信息集成模式

目前，PDM 技术的发展已不是 20 世纪八九十年代的图样档案管理系统或设计部门，部门级的产品数据管理系统，已发展为企业级有关产品所有技术信息的静态与动态数据的管理系统，能为提供产品所有技术信息的系统与使用所有产品技术信息的系统提供集成运行的环境与共享的数据，成了企业计算机各应用系统的桥梁，形成企业信息集成的平台。能自动提供国家标准、行业标准设计图样及技术文档资料的模版；自动提取图样、工艺文件的属性数据与产品结构数据，建立统一属性数据库；对零部件、标准件、外购件、通用、典型、标准工艺以及原材料进行统一的特征编码，提供快速检索的功能；接收、存储材料定额、工时定额、工艺路线等系统提供的结构化了的数据以及用文本形式构成的各种文档资料；对产品图样、工艺、文件、资料提供

按产品结构、文件结构的查询，并能进行结构配置；对产品数据的形成过程进行控制，对产品数据的完整性、规范性进行检验；对已存入的各种属性数据、产品结构提供各种报表的功能及对进入 PDM 的数据进行各种级别的读、写、权限管理。如图 2，该系统是由中国机床行业计算机应用技术专家委员会根据中华人民共和国机械行业标准 JB/T5054.1 ~ 5054.6—2000《产品图样及设计文件》、JB/T9195.1 ~ 9195.4—1998《工艺文件完整性与工艺文件格式》和 JB/T5248.4—1991 机床零件分类系统编码系统 JLB 等标准及企业 CAD/CAPP/ERP 应用况况开发的，图 3 是该系统部分工作界面。

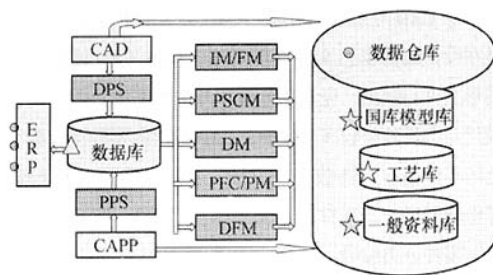


图2 PDM 系统结构图 (CMBT-PDM 系统)



图3 CMTB-PDM 系统部分工作界面



(收稿日期：20070915)

信息

大森五轴数控软件取得软件著作权

近日，经国家版权局正式批准，大森数控 DASEN-18 型五轴联动数控系统软件 V1.0 取得了软件著作权，在国内仅大森一家。这意味着，大森生产的 DASEN-18 具有完全自主知识产权，国产高档数控系统技术水平又达到了新的里程碑。

DASEN-18 的研制历经了 3 年半的时间，中、德、罗马尼亚三个国家的技术人员克服了重重困难，最终不仅拥有硬件图样，还拥有软件源代码。DASEN-18 型软件同时具备 RTCP 功能、螺旋插补功能和车铣复合功能。目前，这一系统已经向济南第一机床、沈阳机床等 4 家企业销售了 7 台，还有 3 台意向订单正在洽谈中。可以说，大森在高档数控方面取得了初步产业化的成功。