

基于开目 CAPP 的模具制造工艺的设计

陕汽集团汽车装备制造厂 (陕西岐山 722408) 常 斌

1. 模具制造工艺设计的现状分析

汽车装备制造厂是陕汽集团下属的以工装模具设计与制造、汽车零部件的制造等为主的分厂。我们在模具制造过程中,经常需要根据零件的结构特点和技术要求,采用各种不同的加工方法和设备,并通过一系列加工步骤,才能将毛坯加工成所要求的产品。由于该零件的工艺规程比较复杂,工艺技术人员要把大量的时间和精力消耗在纸面上工艺文件的手工编制、更改及抄写等重复性劳动上,没有足够的时间和精力致力于工艺的改进和新工艺的研究;而且在工作中需要查阅各种工艺数据,往往由于资料繁多又难于查询而影响工作质量和效率。即使借用了 Word 和 Excel 等办公自动化软件设计工艺卡,也需手工编制完成,工艺技术人员还必须对企业工艺资源了如指掌,否则无法保证设计的工艺合理性、规范性。采用这种方式不但工艺设计效率未见提高,而且由于工艺文件的格式不利于信息的交流和工艺资源的有效利用,造成了数据的不一致,容易出错。虽然企业已经实施 ISO9000:2000 等标准,但由于没有建立共享的企业工艺资源库而无法充分共享,工艺的标准化、规范化及工艺文件管理等工作也难以更上一层楼。

2. 解决的方案及系统具体功能要求

随着集团公司新产品的快速开发以及汽车产量的不断提升,要求缩短模具生产制造周期,而由于制造工艺的编制手段相对落后,生产工艺准备工作就日益成为制约制造周期、提高竞争力的瓶颈。在激烈的市场竞争环境下,企业要提高产品的市场竞争能力,就必须在工艺技术准备工作中加大 CAPP 的力度,以提高企业的工艺快速反应能力,缩短生产技术准备周期。

CAPP 作为先进制造技术的核心技术之一,是实现 CIMS、并行工程、敏捷制造、智能制造的重要性技术,也是产品设计与制造连接的关键环节。积极推广普及 CAPP 技术,革新传统的工艺手段,是企业提高工艺设

计效率和质量、提高工艺管理水平的主要途径,也是企业发展适应现代化制造水平的必由之路。

根据我分厂现行的管理体系、质量标准、工艺设计及工艺管理水平等情况,要求 CAPP 系统应具有以下几项具体功能:

(1) 根据分厂的实际,可自定义、自扩充工艺设计和工艺管理所需的各种表格、规程。按照实际尺寸画出工艺表格后,存入自己的工艺表格库内,并通过系统本身提供的表格定义工具规划表格,用工艺规程管理工具设计各种类型的工艺规程,以实现工艺文件的灵活、快速填写。

(2) 需要系统提供模具制造工艺设计所需的符合国标的机床参数、材料、标准术语、刀量具等工艺资源库,还可允许工艺技术人员随时通过可视化的操作界面添加扩充企业专用的工艺资源库,如专用的机床设备、工装、施工内容等。

(3) CAPP 系统应全面支持尺寸偏差,表面粗糙度、形位公差、加工面符号等特殊工程符号的标注,还应具有强大的文字编辑,并可提供材料定额计算和工时定额计算公式库等辅助功能。

(4) CAPP 系统应该改变习惯用的经验估算和手工汇总的状况,能对数据进行分类、整理、维护,以解决工作量大、效率低、数据准确性、一致性差的问题;使之能为 ERP、MRPⅡ等管理系统高效、准确地提供基础管理数据;能充分利用工艺技术人员经验及现有成熟的工艺等工艺知识资源,辅助工艺人员进行工艺计算和工艺决策。

3. 开目 CAPP 软件的特点

开目 CAPP 是武汉开目公司在综合分析不同行业 and 不同企业工艺设计的要求、工艺编制的特点基础上,研究开发出的先进、实用、开放的 CAPP 系统。针对传统 CAPP 系统专业性强、通用性差,过分追求系统智能化而忽视系统的应用性等问题,提出了 CAPP“集成化、

工具化、网络化、实用化、商品化”的设计思想。开目 CAPP 系统推荐和引进国家标准的工艺设计和工艺管理规范,并兼顾了大多数企业原有的工艺习惯,而且容易在大多数企业内得到全面推广和普及。

由于开目 CAPP 系统具有简捷、实用、高效、开放的特点,而且模拟工艺技术人员编制工艺的习惯和过程,操作简单容易掌握,能够满足我分厂对模具制造工艺设计的需要。具体表现在以下几方面:

(1) 由于我分厂模具设计人员使用开目 CAD 绘制模具产品图,开目 CAPP 与 CAD 共享数据,可直接读取开目 CAD 格式的零件图,无须工艺技术人员重新绘制;开目 CAPP 也可以直接引用表格工具软件 Excel 编写的文件,而无须重新填写,并且 CAPP 填写的文件可转为 Excel 文件格式,供其他软件环境使用。

(2) 开目 CAPP 更注重采用软件设计中的人机工程的原则、方法,界面简洁、清晰,人机交互快捷,并强调功能的完备性,融数据、图形、图像、表格、文字编辑于一体,图文并茂,100%所见即所得。

(3) 开目 CAPP 系统可以由用户任意创建、定义、扩充工艺设计和工艺管理的各种工艺表格、规程,可以方便地定义工艺表格的填写规范等,满足企业工艺设计和工艺管理个性化的需求。

(4) 开目 CAPP 系统不但提供计算公式管理工具,丰富的符合国标的工艺资源库,强大的表格填写和文字编辑等功能,而且还允许用户添加各类计算公式,扩充企业专用的工艺资源,订制企业所需的专用符号等,极大地方便工艺人员进行动态地创建、使用、维护工艺资源数据库,有利于提高工艺编制的效率和质量。

4. 应用开目 CAPP 进行制造工艺的设计过程

在应用开目 CAPP 进行模具制造工艺的设计之前,首先必须对工厂现有的工艺设计进行企业标准化及规范化工作,有利于以后 CAPP 的全面实施。由于在传统的设计情况下,设计的工艺一致性、规范性较差,所以 CAPP 系统必须保证设计工艺的规范化和标准化。图 1、图 2 为应用开目 CAPP 进行模具制造工艺设计的举例。

模具制造工艺的设计过程可分为:

(1) 运行开目 CAPP 各功能模块,建立模具制造工艺资源数据库、工艺规程、工艺卡片及表格对应等,为首次运行工艺系统做准备。

确定模具制造工艺设计所需的工艺表格的形式,用

开目 CAD 或开目 CAPP 按照实际尺寸画出工艺表格后,存入工艺表格库内;运行表格定义模块定义工艺表格的填写内容、填写格式、对应的库文件等;运行工艺规程管理模块,为模具制造工艺规程配置工艺过程卡和工序卡;在工艺资源管理器中建立模具制造工艺设计所需要用的工艺资源库;在公式管理器中建立 CAPP 中用于计算的各种公式。如材料定额、工时定额的计算等。

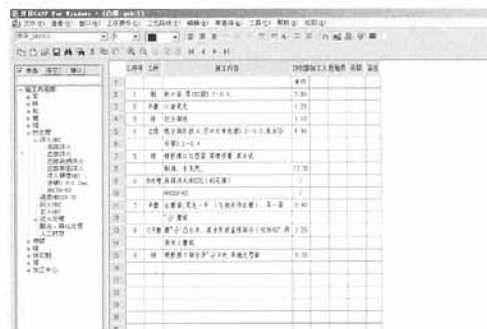


图 1



图 2

(2) 启动开目 CAPP,进行编制工艺路线、编写(修改)工艺过程卡和工序卡等。

打开要编制工艺的零件图(后缀为*.kmg),然后通过编辑封面;填写过程卡的表头区;进入过程卡的表中区,填写工艺路线;如有附图,可申请附页,然后进行绘制等完成工艺过程卡的编制。如要求编制工序卡则先在过程卡表中区内,为带有工序号的行申请工序卡;由表中区的某一行,直接进入该行对应的工序卡;若有需要更改当前工序卡的格式,然后填写工序卡的内容;绘制工序简图;在工艺过程卡中调整工序,包括增加、删除、插入交换工序等。(下转第 68 页)

次压弯成形,利用模具闭合高度调整液压机上下感应触头,来控制液压机下滑死点和上行高度。如图5所示为成形模结构图,该模具采取了四个弹性元件作为顶料力及倒装凸模的复位力来源,使压制过程凸模、凹模和工件三者紧密接触,不致使工件发生位移;压制完后,弹性元件起退料和凸模复位作用。

下模座采用 T8A 材料,热处理硬度 50~55HRC,制

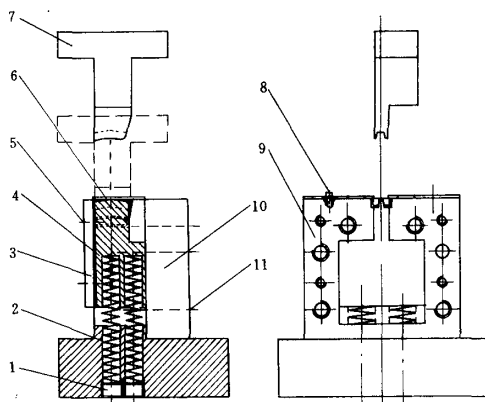


图5 成形模

1. 螺塞 2. 圆形弹簧 3. 导块 4. 凸模 5. 内六角头螺钉
6. 定位板 7. 凹模 8. 螺钉 9. 下模座 10. 挡块
11. 内六角头螺栓

作成整体,以利于增加模具刚性和冲压稳定性。值得注意的是,下模座不仅起限制凸模的作用,同时起成形翻边作用,它与挡块一起组成成形左右翅膀和端面的凹模。

凹模、凸模采取上下倒装,即凸模在下,凹模在上。均采用 T8A 材料,热处理硬度 56~58HRC,由凹模与凸模成形零件中的圆弧凹槽。凹模即为上模,与下模座及挡块一起完成零件中圆弧两边及端头的翻边。

设计上要求上模、下模座及凸模工作部分的圆角均匀对称、光滑一致,以利于材料均匀流动。

整套成形模具工作过程:油压机缓慢下压之前,在凸模底部放置一个 16mm 厚度的 Q235A 材质的 E 型垫块,上模下压到位后,抽出垫块,上模继续下压到位,完成整个工件的成形。目的在工件刚开始有左右翻边趋势下,先完成圆弧凹槽成形,以便原坯材料落入下模座口和增大端头翻边时工件滑动摩擦力,不致于工件滑动。

生产实践证明,该零件使用的夹板模及成形模完全满足产品质量及生产批量要求,性能稳定,生产周期短,成本低,及时解决了我厂生产该零件的难题。

(收稿日期:20041117)

(上接第 41 页)

(3) 存储当前工艺文件,根据需要可预览、打印或拼图输出 CAD/CAPP 文件。

5. 开目 CAPP 的应用效果

通过应用开目 CAPP 对模具制造工艺进行设计,效果主要表现在以下几方面:

(1) 由于该软件模拟工艺的设计习惯和过程,操作简单易学,即使没有丰富经验的工艺技术人员,只需经过一周的培训就很快能够熟练掌握,大大加快企业工艺技术人员的培养步伐,减少了对少数工艺技术员依赖。

(2) 通过应用开目 CAPP 软件完全改变了工艺技术人员的工作模式,使他们彻底改变了过去基于文件管理模式的计算机辅助填写工艺卡片的模式。根据实际需要,工艺技术人员可方便快捷地对工艺资源进行补充、完善、扩充,极大地提高了工艺文件的编制效率和工

编制的质量,缩短了工艺技术准备周期。以我厂制造的大型汽车覆盖件模具为例,原来编制工艺需要一个月的时间才能完成,现在一个人编制完成后,两人进行审核,一星期左右就能完成,将工艺技术人员从繁琐、重复的工作中解放出来,将时间和精力投入到工艺创新、新工艺的应用中去。

(3) 利用开目 CAPP 提供的工艺资源管理器整合了企业的工艺资源,将分厂内部的技术资料、企业标准输入到数据库,便于查询和资源共享。工艺数据是企业最主要的基础数据之一,是保证交货周期、生产质量、控制成本的关键,为今后企业信息化建设打下良好的基础。

(4) 由于建立统一的工艺资源库,将工艺技术人员经常查询的设备、刀量具、加工余量等存放在工艺资源数据库中,实现区域内资源共享,提高了工艺的标准化、规范化等工艺管理水平。

(收稿日期:20041125)