

CimatronE——针对模具行业 的一体化解决方案

CimatronE—Integrated Solution for Die & Mould Industry

思美创（北京）科技有限公司 栾合俊



栾合俊

毕业于北京航空航天大学航空宇航制造工程专业。现任思美创（北京）科技有限公司技术总监，主要从事 Cimatron 软件的技术支持、服务工作。在机械制造领域、CAD/CAM 的应用领域具有丰富的工作经验，并多次在相关刊物上发表行业应用方面的技术文章。

模具是工业生产中使用极为广泛的工艺装备。采用模具生产产品及零件，具有生产效率高、节约原材料、成本低廉、质量可靠等优点，是现代工业生产中十分重要的手段。现

CimatronE 为模具行业提供了专业 CAD/CAM 解决方案，使模具制造工程（从报价计划到设计、制造）进行得更流畅。CimatronE 涵盖了数据转换、报价计划、分模、预设计、模具设计、出图纸、数控编程、电极设计和加工的全过程。

代工业的发展和技术水平的提高，在很大程度上取决于模具工业的发展水平。模具工业的水平和发展状况已是衡量一个国家工业水平的重要标志之一。

模具生产全过程是指根据制品零件的形状、尺寸要求，制造出结构合理、寿命较长、精度较高、能批量生产出合格的相应零件制品的过程。主要包括模具设计、模具制造工艺规程制定、模具原材料的运输和保存、生产的准备工作、模具毛坯制造、模具零部件的加工和热处理、模具的装配、试模与调整及模具包装等。从模具生产的全过程看，模具的设计、制造贯穿于全过程的始终，模具设计、制造的技术手段直接影响模具设计、制造过程，进而影响模具生产的全过程。

模具制造者最关注的因素

在当今激烈的市场竞争中，凡是涉及到用模具生产的产品，都要求面市的周期短，且不能靠降低质量来争取时间。为了获取一定的利润，如何降低模具制造成本是模具制造者非常关注的问题。因此，模具的交付时间、模具制造成本、模具质量便成了模具制造者最关注的 3 个重要因素，这 3 个因素最直接地影响着模具企业的发展。如何缩短交付时间，降低模具成本，提高模具质量是每个模具企业不断追求的目标。要缩短模具交付时间、提高模具质量，就要在模具设计、制造过程中采用先进的技术手段，包括运用优秀的 CAD/CAM 软件、引进先进的加工设备、不断提高模具标准化程度、强化模具企业的

管理水平。

CimatronE 软件概述

CimatronE 为模具行业提供了专业 CAD/CAM 解决方案,使模具制造工程(从报价计划到设计、制造)进行得更流畅。CimatronE 涵盖了数据转换、报价计划、分模、预设计、模具设计、出图纸、数控编程、电极设计和加工的全过程。

(1) 数据转换。

CimatronE 在得到客户的数据后即可开始实际工作。有了修复、缝合数学模型或未经缝合的模型以及

程,不管内置在哪个配置包里都是如此。对开放或封闭模型均可分模,不一定要封闭实体;可以定义多个分模方向,自动分配面体到正确的方向,支持任意数量的滑块和斜顶;通过对拔模角和倒扣分析,确保分模的正确性。可以对任意模型进行工作,无论是 CimatronE 自己的文件还是通过数据接口转入的,不管是实体或曲面,分模过程中可以使用丰富的几何设计工具;通过强大的曲面功能,设计出高质量,符合实际工艺的分模面;通过内置的可视化分模线分析以及动态的分模模拟来避免重复的

速应用于局部变化区域,即便临近装配结束也可以方便地处理。

(6) 出图纸。

使用强大的绘图功能进行模具图纸的创建,包括对开放实体进行剖面图设计;方便地为图纸添加 BOM 表和孔表;通过自动生成中心线、位置坐标表以及其他图纸元素,减少重复的手工操作;生成的图纸中包含了诸如采购部、车间操作者、质量保证部以及客户需求等全部信息;在造型环境下快速定义视图方位,然后再转化到图纸中;创建或重复利用图纸模板,生成符合客户特定需求的



质量较差的输入数据后,均可直接开始工作。可从标准格式自动地进行数据转换,高精度转换快速可靠的输入客户零件数据,标准接口包括: DWG、DXF、IGES、STEP、VDA、Parasolid 和 SAT(ACIS)。通过行业内常用的软件格式如 CATIA、Pro/Engineer、Solid Works、Unigraphics 直接读写数据。

(2) 报价计划。

使用快速分模来分析倒扣区域和有问题的区域,以便特殊处理;通过预设计,如滑块、流道等基本结构布局,来快速精确地评估模架成本;预设计过程中得到的图片可以生成更专业的报价计划;快速比较使工程变更更加可视化,有利于对变更的分析。

(3) 分模。

易于修改数学模型,方便制造编

分模工作,节省分模时间;通过自动的传递几何属性,确保整个模具设计过程更顺畅。

(4) 预设计。

设计任何大小的模具,达到几千张面的模具,支持任意布局结构的模具,包括一模多腔和族类模具。方便地装配任何模具零件,包括模板、滑块、冷却系统、顶出系统和流道系统;预设计 BOM 表,确保材料提前订购,前期的加工也可以开始,以便同最后确认的设计方案并行工作。

(5) 模具设计。

通过内置的测量、分析、干涉检查工具,确保设计质量。允许多个设计者同时工作于同一个模具装配,极大地缩短了模具设计周期;自动传递设计数据到 Cimatron 的数控编程环境下,加速工模具的制造过程;用快速比较来分析工程变更,然后快

图纸。

(7) 数控编程。

通过无缝集成,从设计阶段直接传递几何属性,不涉及到数据转换,因而可以节约数据修复时间,减少因数据转换而产生的错误;通过内部相关性,方便地管理工程变更,使在设计阶段做的变更也能直接体现在数控编程阶段;通过并行工作,可以选择部分模具零件来进行提前编程,而不影响下一步的模具设计工作,大大缩短了模具的交付周期;内置强大的 CAD 功能,确保编程人员方便地添加辅助工艺面、轮廓,修改几何造型(如覆盖孔洞,增加拔模斜度、圆角和曲面延伸等),便于优化编程工艺;能自动识别孔的属性,可获得精确的钻孔结果,具有易于使用的钻孔功能,可用于模具钻孔、产品件的五轴钻孔以及“枪钻”;成百上千的各

类孔可以在几秒钟内被识别并自动排钻孔工艺;排钻孔工艺前考虑带孔的毛坯情况,有选择地排钻孔工艺;使用 CimatronE 集成的解决方案,可以把设计阶段孔的属性自动传递到编程阶段,如螺纹、精度、曲面质量等,从而节省大量的编程时间并减少产生人为错误;内置的快速预览功能,使编程人员可在几秒钟内预览编程结果,从而实现快速编修,优化程序,在编程阶段尽量减少错误,节约编程时间;针对任何加工策略,随着编程方位的变化,毛坯的相关属性都时时更新,从而得到高效的刀具路径;在所有的粗加工和二次开粗策略中,提供刀柄、夹头和即时毛坯干涉检查,确保程序高效、安全。为了实现高效的高速加工和延长刀具寿命, CimatronE 生成全部圆角刀路、摆线刀路,以及高级的行间清理策略,高效的层间粗加工策略和优秀的脊类残料去除策略,保证恒定刀具载荷;强大的 3-5 轴精加工策略,对任意形状模型提供优化的策略。基于对零件的曲率、斜率分析,对零件的几何形状以及刀具能否加工到的区域进行分析,包括自适应的 Z 层切削量、真螺旋运动、全部圆角运动、流线加工、清根和笔式加工、基于斜率的精加工、优化的行间清理策略、独有的脊类零件处理——零重叠的摆线加工路径等加工策略。

作为微铣削领域的先驱, CimatronE 提供了针对微铣削机床的专有策略,确保低成本制造小型、高精度零件模具,可得到公差为 $0.1\ \mu\text{m}$ 的超高精度的表面质量,适用的刀具直径小到 0.1mm ;微铣削加工策略支持刀具直接加工,避免电极方案。高级的模拟性能,包括材料去除、残留毛坯,完善的机床仿真等,确保操作者在实际的机床加工前浏览实际加工效果,减少不必要的反复试切。 CimatronE 提供大量的加工

策略库和完整的刀具库(如锥刀,棒糖式铣刀,键槽刀);支持定位五轴和联动五轴,提供全方位的刀具前倾角和侧倾角控制,以及夹头和刀柄相对于零件的干涉检查;易学易用的五轴倾角解决方案针对深腔零件、窄筋类零件、较小的圆角半径零件,使用较短的刚性更好的刀具加工,可得到最好的表面质量,并缩短加工时间。

(8) 电极设计和加工。

自动选择要延伸的轮廓,大大节约设计时间;通过使用标准的毛坯库、优化的毛坯库、电极柄库以及用户定义的模板,减少了大量的重复工作;自动生成电极图纸,用于车间在放电加工前对电极进行分析、检测;方便生成每个电极的放电指导书,包含电极位置和旋转角度,以及完整的电极图纸;使用 2.5 ~ 3 轴加工策略加工任何电极,从简单电极到非常复杂的电极;基于时时跟踪毛坯变化和切削载荷的自适应策略,生成高效的刀具路径;内置的特征识别技术,支持对非常薄的几何特征加工,适合对细小的筋类零件加工;使用一个电极模型,通过定义不同的偏移量、放电间隙、平动间隙,得到多个电极;在粗加工和精加工过程中,支持高速加工;方便创建和再利用工艺模板,程序编制过程中自动选择要加工的电极模型。通过颜色控制加工面的选择,使编程更为自动化和简单化;放电加工代码自动生成,避免了人为错误,减少放电设置时间。

CimatronE 软件的特点

(1) 从报价计划到交付的集成解决方案。

CimatronE 的 CAD/CAM 解决方案涵盖了工模具制造的全过程——从报价计划到设计、工程变更、数控编程到放电加工。在过程转换中不会丢失任何信息,确保用户以

较短的生产周期,较低的成本来交付高质量的工模具。

(2) “一站式”地专注于工模具的解决方案。

工模具制造者不会因为使用普通 CAD 功能建立特定的模具结构或者由于使用其他软件系统的障碍而浪费宝贵的时间。通过使用内置的数据转换工具,高度灵活的模架库以及强大的针对模具设计的工具,自动创建 BOM 表等工具,使得全部设计工作在同一个环境下完成,甚至更大、更复杂的模具也能以难以置信的速度完成。

(3) 自动性和用户可控性的理想结合。

CimatronE 的 CAD/CAM 解决方案以高度的自动性来节省模具制造者的时间,同时又确保有经验的用户可以完全自由控制整个制造流程。前后关联的工具条及菜单确保及时选择正确的功能、策略,以及工艺过程向导等有助于提高客户的工作效率,加速工作流程。

(4) 可以随意选择设计模式。

选择使用 2D 或 3D 设计,曲面或实体设计不再是一件让人困扰的事情。 CimatronE 支持任何一种设计,客户完全可以根据自己的喜好进行选择,并且可以对曲面执行实体操作,也可以对实体执行曲面操作,是一个纯粹的混合造型系统。

(5) 能够加工任何零件。

从简单的 2.5 轴和钻孔到复杂的 5 轴加工和微铣削, CimatronE 提供了完成工作所需要的全方位的数控编程技术。

综上所述, CimatronE 提供了全方位的模具设计、制造解决方案,而且易学易用,通过在实际生产中的应用,体现了出众的优越性:为模具企业和模具制造者提高效率,缩短模具交付时间,提高模具质量,降低成本。 (责编 微凉)