

基于 UG NX 的注塑模 CAD 系统的研究与实现

李一龙

(烟台工程职业技术学院,烟台 264006)

摘要 分析了通用三维 CAD 系统在注塑模具设计方面的不足,研究了注塑模 CAD 系统,通过在 UG NX 平台上的二次开发,实现了注塑模 CAD 系统的模架调用、标准件调用、冷却系统设计等功能模块。

关键词 注塑模 CAD UG 二次开发

由于塑料具有优良的加工、使用性能而日益被广泛应用,注塑模具在模具行业中所占比例最大、增长速度最快。适应当前对注塑模设计制造提出的高精度、短周期、低成本要求的途径之一是采用 CAD/CAE/CAM 技术^[1]。近年来,国内外的软件开发者和科研院所都投入了巨大的人力和物力,针对注塑模具的特点,在通用 CAD 系统上通过二次开发,改造成模具行业专用的系统,取得了较大成效。这些软件的技术特点是能在统一的系统环境下,使用统一的数据库,完成特定模具的设计。但从自动化程度上,仍然过分依赖用户的交互,难以达到令人满意的程度。因此,要结合模具企业的实际应用情况,开发出交互性好、自动化和智能化程度高的注塑模 CAD 系统。笔者基于 UG NX 的二次开发平台,结合塑料模具行业标准和企业标准,利用 UG OPEN API、ODBC 和 MFC 等技术进行注塑模 CAD 系统的研究与开发,显著提高了模具设计效率和设计质量。

1 注塑模 CAD 系统的设计

在对注塑模具设计流程、注塑模 CAD 系统和 NX 平台全面了解的情况下,针对塑料模具行业用户进行需求调查,注塑模 CAD 系统的总体目标是:(1) 注塑模 CAD 系统要符合模具行业的标准,并融入企业的设计标准与规范;(2) 减少重复性工作,实现模具设计标准化、自动化和智能化,显著提高模具设计效率和设计质量;(3) 用户界面友好、操作方便、功能实用、系统扩展性好。

根据总体目标要求,利用模块划分的思想,规划了注塑模 CAD 系统的总体结构和功能模块,如图 1 和图 2 所示,主要包括:(1) 标准图形库。存放标准件的三维实体模型(即 NX 的 Part 文件);(2) 标准数据库。存放注塑模 CAD 系统所使用的数据(包括标准件的参数驱动数据库、示意图等);(3) 建库工具。实现标准图形库和数据库的入库,对图形库和数据库进行扩充;(4) 模架模块。能方便地调用标

准模架和非标准模架,并能方便编辑和修改;(5) 标准件模块。方便地调用标准件,实现自动化和智能化装配,并可进行编辑修改;(6) 冷却系统。与用户进行友好的交互操作,实现冷却系统的自动创建,主要包括一般形式的回路和特殊形式回路的创建,且能够结合企业的模具设计标准和规范进行回路的干涉检查与自动调整;(7) 二维图模块。实现二维图中的图框、明细表、孔表的自动生成等,实现 NX 到 Auto CAD 的自动转图等;(8) 辅助工具。增强 NX 的功能,主要包括一些常用的辅助工具(如自动计算零件最大外形尺寸、自动创建螺丝孔、装配环境下布尔运算等)。

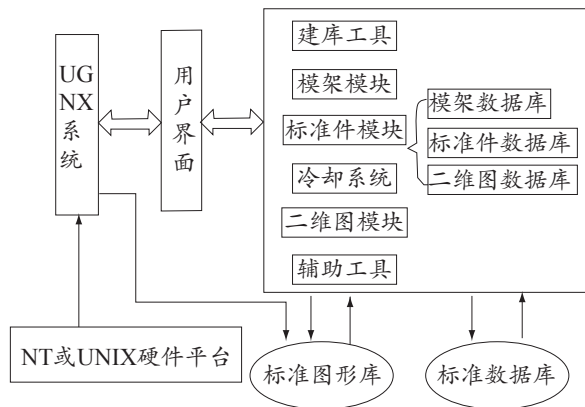


图1 注塑模 CAD 系统的总体结构

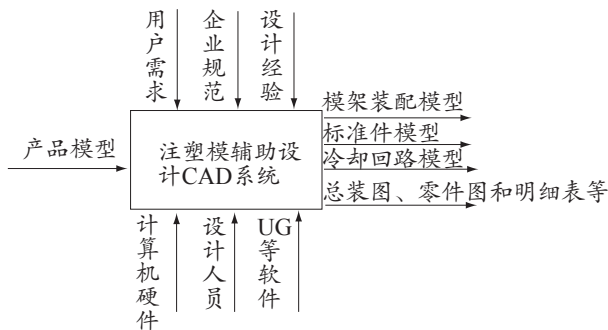


图2 注塑模 CAD 系统的功能模块图

2 注塑模CAD系统的实现

使用西门子PLM公司(原美国UGS公司)的NX 4.0系统作为注塑模CAD系统的平台,在Visual C++编译环境下,利用UG OPEN API接口、ODBC数据库和MFC等技术进行注塑模CAD系统的开发。

2.1 模架调用功能模块

UG Mold Wizard提供了模架调用的功能,并且包含大量的模架数据库,但是调用的模架数据文件不符合企业的文件存放标准和规范,同时也无法满足模架中不同供应商的模板(如动模板等)和标准件(如导柱、导套等)之间的自由组合,这些问题都阻碍了其在企业中的应用推广,因此必须开发出满足企业实际需求的模架调用模块。图3所示为注塑模模架管理对话框。模架调用功能主要包括:(1)在进行Mold Wizard调用模架之后,根据企业的模具设计规范进行重新设置(如文件重命名、文档存放路径、图层规范、装配规范等);(2)读取Mold Wizard中的数据库并开发出全新的模架调用用户界面,便于不同供应商的模板和标准件之间的自由组合调用与修改;(3)非标准模架数据库的建立、调用与编辑修改。由于模架调用涉及的类别和参数较多,模块功能的开发要实现简单的用户操作界面、操作方便、自动化和智能化程度高。

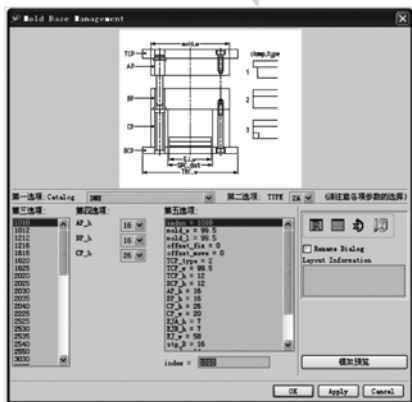


图3 注塑模模架管理对话框

2.2 标准件调用功能模块

贯彻模具标准,采用模具标准件,不仅能有效提高模具质量,而且能降低模具生产成本及大大缩短模具生产周期^[2]。尽管UG Mold Wizard本身提供了丰富的标准件调用功能,但使用非常繁琐,同时系统的扩展性也不好。根据通用标准件标准和企业自定义的标准件规范,建立具有良好扩展性的标准件数据库,方便标准件参数选择,提供自动化和智能

化调用、装配和编辑修改的功能^[3]。在标准件参数选择过程中,提供标准件的类别、规格、主要尺寸参数、材料等信息,如图4所示,在标准件调用过程中选择标准件装配方式、定位方式、颜色和添加匹配的螺丝等选项。



图4 标准件参数选择对话框

针对有螺丝孔的标准件,在调用时可将该型号标准件匹配的螺丝一同调入,在对标准件位置移动和参数修改时,其匹配的螺丝同标准件一起进行更新,有效地实现了标准件调用的关联性和智能化。针对螺丝的调用,只需选择螺丝的规格和指定螺丝放置的位置就可自动计算螺丝的长度和相应零件上装配孔的尺寸,并实现调用^[4];或框选相应零件的螺丝装配孔,便可根据所选择装配孔的信息自动匹配和调用对应的螺丝。

2.3 冷却系统功能模块

冷却系统是注塑模设计中的重要组成部分,同时冷却系统的形式复杂多变,常用的有普通的直水路、喷流管、隔板、螺旋管等,所以冷却系统的设计在注塑模设计过程中也是最为繁琐的^[5],目前在注塑模冷却系统CAD方面还没有较为实用的功能模块。该系统针对注塑模中常用的冷却回路形式,采用良好的用户交互模式,采取由点到线、再由线生成冷却水道实体的方式动态地实现冷却水道的创建;利用UG OPEN API中的WAVE技术和UDO关联技术自动添加冷却系列标准(如冷却水嘴、水管接头、堵头、密封圈等),并将冷却水道和与之对应的冷却系列标准件进行关联,将冷却回路和相关零件的装配孔进行关联,实现了设计的一致性和关联性;此外,还实现了冷却回路的干涉检查和自动调整,有效地保证了冷却回路设计的准确性和有效性。冷却系统设计的流程图如图5所示。冷却系统设计对话框如图6所示。动模冷却回路设计实例如图7所示。

2.4 二维制图功能模块

在注塑模设计过程中,由于组成模具装配的零

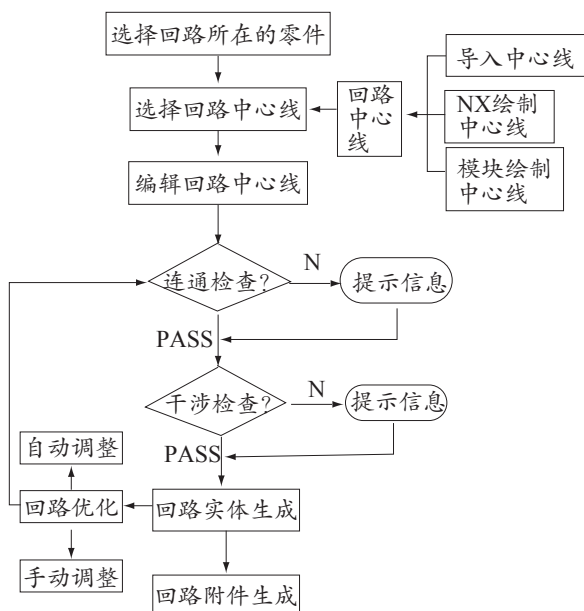


图5 冷却系统设计的流程图

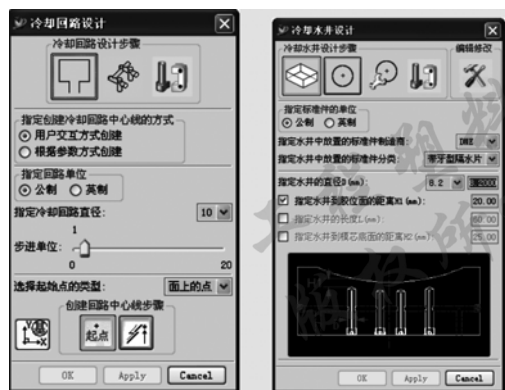


图6 冷却系统设计对话框

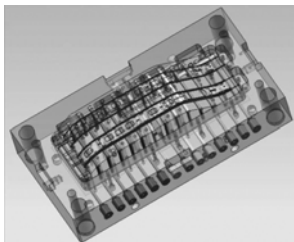


图7 动模冷却回路设计实例

件很多,设计人员需用大量的时间设计工程图纸,如何提高设计效率,避免重复性的工作,实现自动生成二维图是注塑模 CAD 系统迫切需要解决的问题。该系统结合企业的设计规范实现了二维图图框和标题栏的自动创建,并对于常用零件自动生成加工工艺卡,将模具设计与加工制造进行有效连接;自动生成装配二维图的零件明细表和指引线,同时能够自动导出物料明细表;对于模芯模板等复杂的零件,能够自动创建孔表,详细地记录孔的直径、坐标位置和

深度等加工信息;自动将多张 UG 的 Part 格式二维图文件导成 Auto CAD 的 DWG 格式文件。二维图生成功能模块有效地增强了 UG 的二维制图功能,实现了二维图生成的自动化,有效地提高了工作效率,使设计人员减少重复而繁琐的出图工作, BOM 信息对话框如图 8 所示。

序号	零件编号	零件英文名称	中文名称	材料	零件尺寸	数量	备注
1	00001	Mold Base	模座	250C	080100A250C200C200	1	
2	00002	Top clamp plate	顶板上	250C	350 X 270 X 110	1	
3	00003	A plate	A板	250C	350 X 270 X 110	1	
4	00004	B plate	B板	250C	350 X 270 X 110	1	
5	00005	Support spacer	方铁	250C	350 X 53 X 80	1	
6	00006	Ejector retainer plate	顶针板	250C	350 X 180 X 15	1	
7	00007	Ejector plate	顶针板	250C	350 X 180 X 20	1	
8	01001	Ejector plate	顶针板	250C	350 X 180 X 20	1	
9	01002	Ejector plate	顶针板	250C	350 X 180 X 20	1	
10	01101	Bottom clamp plate	底板	250C	350 X 300 X 25	1	
11	10003	Cavity	凹模芯			1	
12	20003	Core	芯模芯			1	

图8 BOM 信息对话框

2.5 辅助工具功能模块

UG 系统虽然具备强大的特征造型功能,可是模具设计过程中往往有许多重复性的工作,利用 UG 自带功能效率较低,不能完全满足注塑模设计的实际需要。将企业的模具设计规范融入到注塑模 CAD UG 系统中,开发出经常使用的辅助工具如:自动测量零件的最大外形尺寸、自动创建螺钉孔、在装配环境下的布尔操作、自动创建撬模角等,增强了 UG 的实用性,能显著提高设计效率。

3 结语

注塑模 CAD 系统是基于 UG NX 平台下进行的二次开发,不仅与 UG 系统保持用户界面和操作的一致性,而且充分考虑了塑料模具行业标准和企业的模具设计规范,能显著地提高注塑模模具设计的效率和设计质量。系统提供了模架调用、标准件调用、冷却系统创建、二维图生成和辅助工具等功能,建立了具有良好扩展性的标准件库,并实现了标准化、自动化和智能化设计,操作简便,具有较好的实用价值,并已投入到企业的实际应用中。

参考文献

- [1] 李德群,等.塑料成型工艺及模具设计[M].北京:机械工业出版社,1994.
- [2] 屈伟平.我国模具制造业发展现状、存在的问题及对策[J].模具技术,2006(5):59-63.
- [3] 牛强.基于UG的注塑模具标准件库的研究与开发[J].2008(6):34-37.
- [4] 黄志高.注射模设计标准化研究[J].电加工与模具,2008(1):47-49.

[5] 汪智勇. 基于UG的注塑模冷却CAD系统的研究与开发[D]. 武汉: 华中科技大学, 2008.

RESEARCH AND IMPLEMENTATION OF INJECTION MOLD SYSTEM CAD BASED ON UG NX

Li Yilong

(Yantai Engineering and Technology College, Yantai 264006, China)

ABSTRACT Based on the analysis of the faults of common three-dimensional CAD in injection mold design, the injection mold CAD system was researched. The functions include moldbase call, standards call, cooling system design, etc was achieved by second developing CAD on UG NX platform.

KEYWORDS injection mold, CAD, UG second development

碳纤维自行车技术开发通过国家鉴定

日前,中国轻工业联合会组织并主持召开了连云港迎雁新材料有限责任公司和连云港神鹰碳纤维自行车有限责任公司完成的“碳纤维自行车技术开发”项目科技成果鉴定会。鉴定委员会专家在听取了项目完成单位的研发、查新、检测和使用等报告,并实地考察了产品生产现场后,认为该碳纤维自行车生产综合技术达到国际同类产品的先进水平。

迎雁新材料和神鹰碳纤维自行车有限责任公司实施的“碳纤维自行车技术开发”项目,利用的是自主研发的碳纤维和树脂配方,采用异型内置充气袋和冷却后固化定型工艺,很好地解决了国产碳纤维与树脂复合后的界面结合问题,保证了碳纤维自行车车架成型中的技术稳定性。该项目在实施过程中申请相关专利15项,测试指标达到欧盟认证标准,综合技术国内领先,并达到国际同类产品的先进水平。

该项目实现了碳纤维自行车的规模化生产,产品已形成系列品种,并推广应用,成为专业自行车运动队的训练及比赛用车,国内外市场前景良好,对推动我国自行车行业技术进步和产品转型升级具有重要意义。(中聚网)

玻璃布模塑汽车底板可取代17个钢制零件

美国克莱斯勒、福特和通用三大汽车巨头的技术合作组织“美国汽车研究理事会”(缩写为USCAR)最近获得美国专利局批准的一项关于汽车中复合材料浅盘底板的专利。此底板用玻璃纤维增强塑料制成,可在典型的轿车中取代17种钢制零件,减少质量约11.3 kg。

这种底板由织物片状模塑料(SMC)模塑而成,是一种夹芯结构,即一种高伸长率的织物层夹在玻璃布层之间。浅盘底板的构型可吸收或传递外部动载荷(冲击力)。它通过了载荷试验,保持了材料的整体性。此项目使用的SMC复合材料是玻璃纤维增强聚酯树脂。对大规模的汽车用途来说,碳纤维增强塑料仍然太贵。

目前,SMC模塑商多使用短切玻璃纤维和树脂来成型一些汽车器件,如轮罩支架、仪表盘、行李舱盖和车门等。而玻璃纤维织物因为在结构上更加加固,故其成型要求更为复杂。需要多少层来铺叠和预成型,其变形如何影响材料性能都是这个合作组织的研究课题。(中聚网)

巴斯夫发力我国高性能塑料市场

巴斯夫未来几年将在我国再建数家新工厂,扩大产能,

投运新的研发设施,并将开发太阳能、农业等新的应用领域,助力我国“十二五”规划目标的实现。

为满足对工程塑料日益增长的需求,巴斯夫将在2015年前把浦东生产基地的工程塑料产能扩大一倍以上。并且位于上海的巴斯夫聚氨酯微孔弹性体Cellasto车用缓冲块新厂将于今年下半年投入运营;天津的聚氨酯组合料厂不久前已破土动工,预计2012年投入运营;巴斯夫在重庆的年产40万t MDI项目也已开工建设,投资总额约为80亿元,预计2014年投入运行,其中还包括一座聚氨酯组合料厂。

除了新建和扩建的塑料产能外,巴斯夫还在我国不断开发新的应用市场。在太阳能领域,巴斯夫开发的稳定性和阻燃性能优良的聚酰胺可用于太阳能电站需要的接线盒和连接器;在农业领域,巴斯夫推出的全新光稳定剂产品可延长农用棚膜使用寿命,提高农用棚膜的经济效益。巴斯夫还推出了用于地膜的可生物降解聚合物及用于贵重设备包装、具有高抗震能力的产品E-Por,该材料具有良好的弹性和抗震性,占用空间小,可显著降低运输和储存成本。(中聚网)

卡博特建成全国最大黑色母粒基地

全国最大的黑色母粒生产工厂卡博特天津色母粒工厂于2011年5月16日竣工,并在5月份正式投产。该厂生产能力达4.5万t/a,占目前国内黑色母粒年产量的1/4左右。

据了解,卡博特黑色母粒产品进入我国市场已有20多年,这些产品以高质量、高性能为客户所认可。但是,我国还没有专业的黑色母粒生产基地,下游的塑料制品行业通常需要通过卡博特产品的国内代理商从香港采购。

卡博特天津色母粒工厂相关负责人表示,这个生产基地的竣工是美国卡博特公司我国的第一家工厂,是卡博特整合原材料优势和生产技术优势的结果。据介绍,色母粒工厂将就地取材,仅一墙之隔的卡博特高性能材料(天津)有限公司将为其提供主要原材料——炭黑。

中国染料工业协会色母粒专委会高级顾问表示,随着我国塑料工业的高速发展,下游市场对黑色母粒的需求量将不断增加,对产品的质量和性能会提出更高的要求。目前,我国黑色母粒产量为20多万t/a,最大的生产企业规模在1万t/a左右,产品多处在中低档水平。卡博特黑色母粒作为市场的标杆,一直被我国生产厂家学习和追赶,客观上也推动了我国色母粒工业的发展和壮大。(中聚网)