

基于 UG 模具设计模块的塑料模架库开发

李 军 张苗根 陈治平

(成都航空职业技术学院, 成都 610021)

摘要 以中国国家标准塑料模架为例,阐述了基于 UG 模具设计模块的塑料模架库的创建方法,并对其进行了应用分析。此方法实现了在模架中加载标准件时的自动装配定位和快速避让孔的创建,且开发过程简单、通用性好、无需编程;但此方法受制于 UG 的模具设计模块,不能对用户操作界面进行结构性修改。

关键词 UG 注塑模 模架库 Mold Wizard

UG 软件被广泛地应用到模具设计与模具制造领域,其 Mold Wizard 模块则实现了塑料模具的智能化设计。UG/Mold Wizard 含有模具标准件库和标准模架库的功能,是个开放的功能平台,利用这个平台可以方便地将用户的知识、标准嵌入到 UG 系统。在这个平台上开发塑料模架库,其方法简单实用,开发人员只需具备 UG 参数化建模的相关知识,不需任何软件编程操作。由于 UG 系统中没有集成中国国家标准(GB)塑料模架库,笔者基于 UG/Mold Wizard 平台开发了 GB 塑料注射模模架库,实现了在 UG 软件中可以像使用 FUTABA、DME、HASCO 等标准模架一样使用 GB 模架。

1 基于 UG 模具设计模块的塑料模架库的创建方法

1.1 创建模架参数化模型

模架参数化模型就是利用 UG 的参数化建模功能和混合装配功能建立标准模架的母体(三维几何模型)。调用标准模架的过程,实质是复制 UG 模型部件^[1],并通过标准模架数据库的参数来更新 UG 模型部件的参数,实现控制模架的几何形状和尺寸变更。

模架主控参数如图 1 所示。包括各模板的厚度、杆件的直径、高度方向的定位参数和模架长、宽、各孔位参数等。

采用自顶向下的装配建模方法建立标准模架主体架构,即为模架建立共同基准、搭建模架模型的框架。图 2 所示的模架主体架构装配树,将模架模型分为根节点模型(gb.prt)、一个动模侧子装配体模型与一个定模侧子装配体模型,有关动模的所有零件均置于动模侧子装配体节点之下,有关定模的所有零件均置于定模侧子装配体节点之下。这样,在所有模型之间形成了上下级关系,有助于模型的管理和参数的设置。在模架模型的根节点(gb.prt)部

件中建立主控参数表达式,如图 3 所示,这之前规划的主控参数一致。同时,在定模侧子装配体和动模侧子装配体中要建立与根节点(gb.prt)相关联的参数,主要是位置参数,如动模中导柱的 x 向位置,其参数如式(1)所示:

$$gp_x = gb::gp_x \quad (1)$$

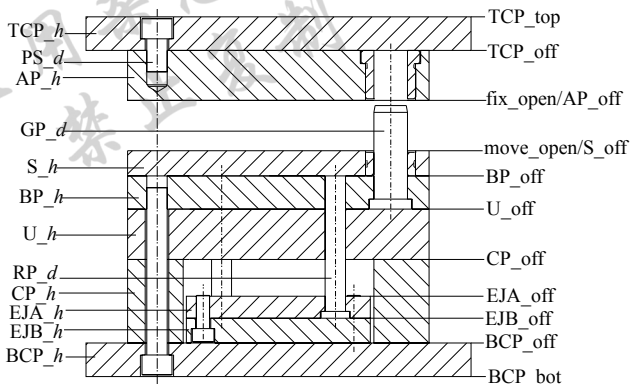


图 1 模架主控参数示意图

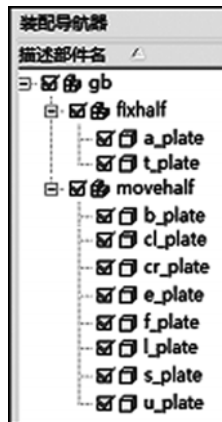


图 2 模架主体装配树

采用装配的上下文设计方法建立模架中各模板的参数化 UG 模型。板类零件模型的特征应尽量减少,特征尺寸用关系表达式来表示;每个模架零件应

```

AP_h=100
AP_off=fix_open
BCP_bot=BCP_off+BCP_h
BCP_h=40
BCP_off=CP_off+CP_h
BCP_ref=BCP_off+BCP_h-U_off
BP_h=100
BP_off=S_off+SP+S_h
CP_h=100
CP_off=U_off+UP+U_h
C_w=120
EF_w=450
EJA_FLATE=1
EJA_h=25
EJA_off=EJB_off-EJA_h-4*ETYPE
EJB_FLATE=1
EJB_h=30
EJB_off=BCP_off-EJB_h-EJB_open
EJB_open=5
EJ_SCKW=1
ES_d=6
ETYP=1

E_lmold_1
E_w=EF_w
F_lmold_1
F_w=EF_w
GTYPE=1
PS_d=6
RET_PID=1
SP=1
SP_h=U_h
SP_off=S_off+U_off
S_h=60
S_off=move_open+fix_open
TCP_h=40
TCP_off=AP_off+AP_h
TCP_top=TCP_off+TCP_h
TW=800
UP=1
U_h=100
U_off=BP_off+BP_h
chanfer=1
ee_1=EJB_h+EJA_h-ES_d

```

图3 模架主控参数表达式

有一个中心基准,坐标系应在零件的对称位置;给每个零件设计一组参数,比如零件的长、宽、高、孔径、孔位、孔深、孔的数量等。零件中的每一个控制参数都不是孤立存在的,其中一部分要与模架主控参数相关联,比如模板的长、宽、高尺寸。零件中的孔型和孔位尺寸(如孔径、孔位、孔深、孔的数量等)在不同的板类零件之间相当一部分是相同的,其参数名称也相同,所以,这些参数均可以用模架数据库中的POS数据表进行控制。

采用自底向上的装配设计方法将螺钉、导柱、导套、复位杆等4类标准件装配到模架主体结构当中,这些标准件库可以采用基于UG模具设计模块的标准件的方法进行开发。定模紧固螺钉、开合模导套等标准件应装配到定模侧子装配体中;动模紧固螺钉、顶板紧固螺钉、推件板导套、开合模导柱、复位杆等标准件应装配到动模侧子装配体中。在装配过程中,这些标准件定位参数均由模架数据库中的主控参数进行控制;标准件的可变主控参数即关键参数(直径和长度)则由模架数据库中的子组件项控制;标准件的其它参数则会根据其关键参数到自身的标准件数据库中去检索。

1.2 创建模架数据库

(1) 确定数据库的字段

模架数据库是Excel电子表格,具有关系型数据库的特点,这种数据库由行(记录)和列(字段)组成,每个字段控制一个模架参数,所以应根据前面定义的模架主控参数来确定数据库中的每一个字段。但是,并非所有的主控参数都应该建立一个字段,而是那些具有驱动性质的主控参数才应建立字段,主要应包含模架宽度、模架长度、每块模板的厚度和宽度、杆类零件(导柱、螺钉……)的直径及其位置参数,如图4中所示的字段。数据库中的所有字段将来都会出现在模架交互式操作界面(标准模架管理器)当中,供用户索引和修改。

(2) 确定一组数据索引字段

在选购标准模架时,除了先要给出模架的品种和系列以外,还要告知对方A板、B板、C板的厚度,有时还要告知对方导柱的安装形式、定距拉杆的限位距离等。从实际工作出发,对于一个确定品种的模架数据库而言(如A4型模架数据库),可以将模架宽度(w)、模架长度(l)、A板厚度(AP_h)、B板厚度(BP_h)、C板厚度(CP_h)、导柱安装形式(TW)等参数作为数据索引字段。在数据库中这一组参数均对应多个数据,数据间用逗号隔开,所以这一组参数也称为可变主控参数,如图4所示。在标准模架管理器中,可变主控参数会以下拉列表的方式出现,用户可以从下拉列表的多个数据中选择一个需要的参数。

AP	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
A4 C4 MOLD BASE											
ATTRIBUTES											
ITEM PART											
REF. FILE	pos	pos	pos	pos	pos	pos	pos	pos	pos	pos	pos
CD. FILE	pos	pos	pos	pos	pos	pos	pos	pos	pos	pos	pos
CD. BUSH	pos	pos	pos	pos	pos	pos	pos	pos	pos	pos	pos
TOP PLATE	pos	pos	pos	pos	pos	pos	pos	pos	pos	pos	pos
AP. FILE	pos	pos	pos	pos	pos	pos	pos	pos	pos	pos	pos
PARAMETERS											
1000	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1002	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1004	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1006	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1008	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1010	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1012	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1014	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1016	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1018	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1020	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1022	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1024	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

图4 A4型模架数据库

(3) 确定数据库的关键字段

关键字段是数据表中能唯一确定一个纪录的字段,图4中所示的index字段即为关键字段,它是模架宽度与长度的组合数据。如1016代表模架的宽度为100 mm、长度为160 mm。

1.3 确定交互式操作界面

确定交互式操作界面就是确定模架管理器中所显示的内容。

模架管理器中“模架系列”区域显示的是模架数据库中的第一列index的所有数据,即关键字段中的所有数据,如2035表示模架宽200 mm,长350 mm;模架管理器中“模架主控参数”区域显示的是模架数据库主工作表中某一条记录的所有参数名称和参数值,如 $w=200$;模架管理器中“模架可变主控参数”区域显示的是模架数据库主工作表中具有多个数据的字段,多个数据间用逗号隔开,如A板厚度参数 AP_h 为32,28等。

模架管理器中的模架示意图是调用的一个位图文件^[1],此位图文件的像素尽可能地不要超出650×300的标准,否则模架管理器的对话框中的某些控件就不能正常地显示在UG窗口中,造成操作不便。在建立位图文件时,尽量用简洁的图形信息来

描述模架的结构和重要的主控参数分布,使用户依据主控参数的名称便知道它的用途,如果某些参数不容易理解,可以直接在位图文件里使用文字来描述。

1.4 注册模架库

建立模架库注册电子表格文件,即将模架的品种类型、模架的数据库电子表格文件、模架的参数化 UG 模型部件(gb. prt)、模架位图文件等信息写入到模架的注册电子表格文件中,此文件的位置为“\moldbase\metric\GB\data\GBmoldbase_reg_mm.xls”,其内容格式如图 5 所示。

A	B	C	D
##GB1 GBT12556.1-1990《塑料注射模中小型模架》			
TYPE	CAT DAT	MODEL	BITMAP
A1	/moldbase/metric/GB/data/s_series.xls	/moldbase/metric/GB/model_s14/gb.prt	/moldbase/metric/GB/bitmap/GB_A1.bmp
A2			/moldbase/metric/GB/bitmap/GB_A2.bmp
A3			/moldbase/metric/GB/bitmap/GB_A3.bmp
A4			/moldbase/metric/GB/bitmap/GB_A4.bmp

图 5 模架注册电子表格文件

建立模架库注册文本文档,即注册模架开发项目,指定注册电子表格的位置,当用户调用模架时系统会自动读取此文档。此文档的位置为:“\moldbase\metric\moldwizard_catalog.txt”。

只有完成注册的模架库,在模架管理器中才会显示出模架库的名称、类型、示意图和相关参数,在加载相应模架时系统才能够找到相应的模架数据库和模架参数化模型。

2 基于 UG 模具设计模块的塑料模架库的应用分析

以电流线圈架模具设计为例,分析 GB 塑料模架库在模具三维设计中的应用,电流线圈架模型如图 6 所示。

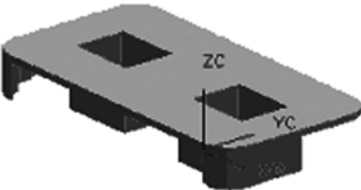


图 6 电流线圈架模型

2.1 项目初始化

UG/Mold Wizard 将模具设计过程视为一个项目,对其进行初始化操作。在项目初始化对话框中设置项目的名称、路径、塑料件材料,项目初始化后,系统会将塑料件模型关联到 Mold Wizard 模块中,同时搭建模具装配框架结构。

2.2 模具分型

设置好模具坐标系、塑料件收缩率、工件毛坯大小及型腔布局后即可开始分型。

模具分型是由毛坯生成型芯和型腔的过程,经过补孔、建立分型线、建立分型面、分割 4 个步骤得到模具的型芯和型腔两个零件,效果如图 7 所示。

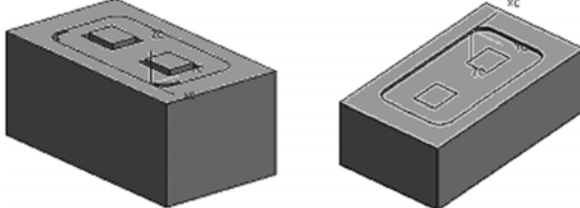


图 7 模具型芯和型腔

2.3 选用标准模架

Mold Wizard 中提供了 FUTABA、DME、HASCO、LKM 等标准模架,但没有提供 GB 塑料模架标准。当 GB 塑料模架开发完成后,在模架管理对话框中就可找到各种 GB 的塑料模架,图 8 所示为 GB 模架的操作界面。

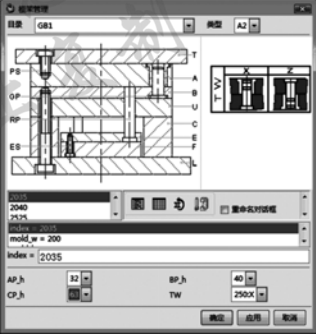


图 8 GB 模架操作界面

电流线圈架模具三维设计要选用 GB A2 型模架,模架参数取为 2035-32-40-63,此参数的含义为:模架的长度为 200 mm,宽度为 350 mm,定模板(A 板)厚度为 32 mm,动模板(B 板)厚度为 40 mm,垫块(C 板)厚度为 63 mm。

在模架管理器中确定各项参数后,单击“应用”按钮,在数十秒之内整个模架装配体三维模型便可成功加载,其位置根据坐标系统自动确定,动模与定模的开合模面即为分型面(X-Y 平面)。图 9 为加载完成的 A2 型模架装配模型。

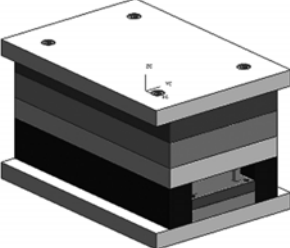


图 9 A2 型标准模架模型

对于一个已经加载成功的模架,如果需要设计变更,只需要重新进入模架管理器,修改其中的参数后单击“应用”按钮即可。另外,可以通过单击模架管理器中的“旋转模架”按钮,使模架绕Z轴旋转90°。

2.4 选用标准件

模具标准件如浇口套、定位圈、顶杆、拉料杆等也可以直接从Mold Wizard中选用而不需要设计师重新设计。模架加载成功后,标准件的位置由系统辅助设计师在模架中进行定位,有些标准件(浇口套、定位圈等)实现了自动定位,而顶杆也与模架中的顶杆固定板实现了自动定位。标准件在模架中的位置也可以随时更改。

2.5 抽芯机构设计

塑料件上有侧孔和侧凹,所以设计抽芯机构。在Mold Wizard中设置好抽芯机构的参数和抽芯坐标系后,抽芯机构就可加载到模具当中,并与模架有相对位置关系,图10为设计完成的抽芯机构效果。

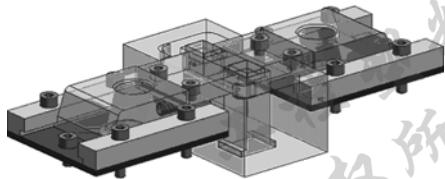


图10 抽芯机构设计效果

2.6 浇注系统与冷却系统设计

模具浇注系统设计包括主流道、浇口、分流道、冷料穴等,主流道和冷料穴分别由前面选用浇口套和拉料杆自然形成,此外,在模架的定模一侧设计矩形截面的侧浇口和半圆形截面的分流道。图11是线圈架模具浇口和分流道设计完成的效果。

根据此模具的结构特点,在模架的B板上设计

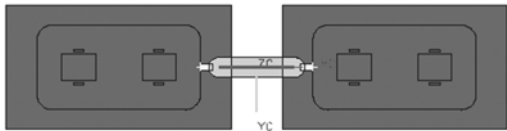


图11 浇口和分流道效果

两个 $\varnothing 8$ 的冷却水孔,并加装了相应的水嘴。

2.7 建立避让孔、完善模具设计

建立的浇口套、定位圈、拉料杆、顶杆、侧向抽芯机构、螺钉、浇口、分流道、冷却系统等标准模具零部件在模架上均应有相应的避让孔,倘若这些避让孔均由设计师手动创建,工作量会相当大,设计效率将降低。基于Mold Wizard开发的模架允许这些标准零部件在模架上自动建立避让孔,只需用到建立避让孔这一个命令即可快速完成以上操作。

避让孔完成时电流线圈架模具的三维模型也基本设计完成,效果如图12、图13所示。

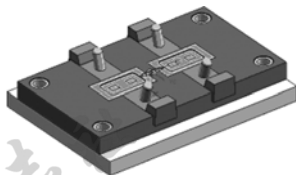


图12 电流线圈架定模效果

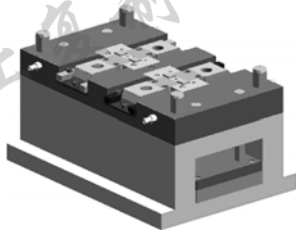


图13 电流线圈架动模效果

3 结论

基于UG模具设计模块的塑料模架库的创建方法适合于各类模架库的开发,此方法继承了UG模具设计模块的强大功能,既能在UG全局环境中应用,又能与UG模具设计模块中的其它功能无缝结合,实现了在模架中加载标准件时的自动装配定位和快速避让孔的创建,且开发过程简单、通用性好、无需编程。但此方法受制于UG的模具设计模块,不能对用户操作界面进行结构性修改。

参考文献

- [1] 邓敬东. UG标准件库开发实例教程[M]. 北京:清华大学出版社,2007.

DEVELOPMENT OF PLASTIC MOLDBASE LIBRARY BASED ON UG MOLD DESIGN MODULE

Li Jun, Zhang Miaogen, Chen Zhiping

(Chengdu Aeronautic Vocational and Technical College, Chengdu 610021, China)

ABSTRACT With GB plastic moldbase as an example, the creating method of plastic moldbase library based on UG mold design module is illustrated, and the application of the moldbase library is analyzed. The automatic assembly orientation and avoidance hole creation are realized. The development process is simple and universal; but limited by UG mold design module, this method can not modify the structure of user interface.

KEYWORDS UG, injection mold, moldbase library, Mold Wizard