

基于 Pro/E 模具拆模问题的研究

韩 伟 郭新玲

(陕西工业职业技术学院, 咸阳 712000)

摘要 以 Pro/E 为平台, 针对模具拆模过程中经常出现破孔的问题, 论述了注射模具拆模的基本原理、流程、分模面的设计, 以及分模面设计中填补破孔的三种主要方法, 包括定义“环闭合”、定义“填充环”和构建曲面片, 并介绍了各种方法的优缺点。

关键词 Pro/E 拆模 分模面 破孔

随着世界经济的飞速发展和市场的全球化, 降低成本、提高产品质量、缩短产品开发时间已成为企业竞争、生存、发展的关键^[1]。在这种情况下, 对注射模具的要求是: 交货期短、质量好、价格低。因此, 采用先进的模具 CAD/CAE/CAM 软件已成为设计与制造模具的新手段。

Pro/E 是美国参数技术公司基于单一数据库、参数化、特征、全相关及工程数据再利用等概念开发的一个功能强大的 CAD/CAM/CAE 软件, 它为模具设计与制造集成提供了优良的平台。笔者针对模具拆模过程中经常出现破孔的问题, 归纳总结了拆模的基本原理及填补破孔的方法, 为模具的三维设计和后续数控加工建立一定的技术基础。

1 模具拆模的基本原理及流程

注射模具的拆模原理是, 依据模具工件和制品毛坯的三维模型, 通过事先设计好的分模面来完成模具体积块的分割, 从而获得模具的型腔、型芯、滑块或镶块等零件, 再与其它零件进行装配, 最后通过制造获得模具^[2]。其拆模过程主要包含以下步骤:

(1) 建立制品的模具状态模型, 即添加制品的收缩率和拔模斜度;

(2) 设计 Workpiece(工件)模型, 用来定义所有模具元件的体积;

(3) 设计拆模的基准曲面——分模面, 包括填补分模面上的破孔;

(4) 利用分模面分割模具体积块。

在模具拆模过程中, 经常遇到的问题是分模面不能分割模具体积块。通过分析、总结, 笔者认为模具拆模失败的主要原因有两个: 一是分模面与工件没有完全相交; 二是分模面上的破孔未被填补。

2 分模面的设计

2.1 设计分模面的基本方法

分开模具取出制品的界面称为分模面。应用

Pro/E 进行注射模三维设计时, 分模面是分割模具体积块的基准面, 是形成型腔、型芯、滑块或镶块等零件的成型表面。注射模具的分模面一般都是由多个曲面特征组合构成的。在设计分模面时, 一般先用 Copy(复制)方式构建一个内分模面^[3](基本曲面); 再应用曲面操控命令修改内分模面或单独构建一个外分模面^[4](靠破面^[5]); 最后将内、外分模面合并, 组合形成完整的分模面(复合式分模面)。

2.2 填补破孔的主要方法

当制品上有孔特征时, 在内分模面曲面上这些特征常常以独立边界曲线(破孔)而存在, Pro/E 中以黄色线条表示。这些破孔的存在, 使得分模面不能与工件完全相交, 是造成模具体积块分割失败的主要原因。所以对有破孔存在的分模面必须先填补破孔, 方可拆模。填补破孔的主要方法有:

(1) 定义“环闭合”, 填补破孔

用 Skirt(裙边曲面)或 Shadow(阴影曲面)方式构建分模面时, 定义相应的模型对话框中的 Loop Closure(环闭合)元素——封闭初始阴影曲面上的内环, 可填补破孔。

这种填补破孔的方法仅适用于由 Skirt 或 Shadow 方式构建简易式分模面^[6]过程中破孔的填补, 所以有一定的局限性。

(2) 定义“填充环”, 填补破孔

用 Copy 方式构建内分模面时, 在 Surface: Copy(曲面: 复制)模型对话框中, 定义 Fill Loop(填充环)选项, 可填补破孔。其填补破孔的条件是: 破孔必须为曲面的 Inner loop(内部循环), 而且整个破孔必须位于曲面的内部, 不能位于曲面的边界线上。

这种通过定义 Fill Loop 填补破孔的方法是最快的, 也是最方便的^[7], 适用于多数破孔的填补。在

复制完成曲面后,可直接利用 Fill Loop 选项来填补破孔。

(3) 构建曲面片,填补破孔

用 Extrude(拉伸)或 Flat(平整)等方式,先单独构建封闭破孔的曲面片;再应用曲面操控命令中的 Merge(合并)命令,将曲面片与有破孔的内分模面合并,可填补破孔。

这种填补破孔的方法原理比较简单,但当破孔较多时,构建曲面片的数量多,计算机的运算量大,所需的时间长,操作过程也比较繁琐,所以这种方式主要适用于少数破孔的填补。

3 应用实例

以图 1 所示典型塑料零件为例,说明分模面的设计过程及填补破孔方法的应用。图 2 为模具装配实体模型。



图 1 零件三维模型



图 2 模具装配模型

3.1 构建动、定模内分模面

利用 Create(创建)→Add(增加)→Copy(复制)→Done(完成),以 Indiv Surfs(独立曲面)方式,选取塑料件外表曲面(需选取三次)构建内分模面,结果如图 3 所示。



图 3 内分模面

3.2 填补内分模面上的破孔

(1) 曲面内部的破孔

在复制完曲面后,直接在 Surface: Copy 模型对话框中选 Fill Loop 选项→Define(定义)。

选择 All 选项,选取包含破孔的中间曲面,结果如图 4 所示。从图 4 可见,中间较大的孔已被填补,但两侧较小的破孔由于孔的边界线位于中间曲面和两侧曲面的交接线上,不属于中间曲面或两侧曲面的内部循环,所以无法填补。

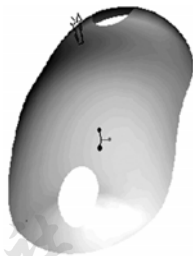


图 4 填补破孔的内分模面

(2) 曲面边界上的破孔

当破孔的边界线不属于曲面的内部循环,而位于两个曲面的交接线时,有两种填补破孔的方法:一是采用 Boundaries(边界)方式构建曲面,设法使破孔位于曲面的内部,再填补破孔;二是直接在破孔特征处构建曲面片,填补破孔。构建曲面片的方法常常采用破孔实体所在曲面构建曲面片或设法利用破孔所在的曲线边界来直接形成封闭破孔的曲面片。由于采用 Boundaries 延伸曲面方式的操作过程比较复杂,所以一般都采用构建曲面片的方式来填补破孔。

利用 Redefine(重新定义)已创建的分模面,使用 Gather Fill(聚合填充)命令菜单下的 Loops(环)选项,用 Query Sel(查询选取)方式分别选择前面孔的边界线(须选两次)和后面孔的边界线(须选三次),其结果以 Shade(着色)表示,可得到填补了所有破孔的内分模面,如图 5 所示。



图 5 完整的内分模面

3.3 构建动、定模外分模面

采用在内分模面的基础上进行修改,这种方式

在获得外分模面的同时,也构建了分割模具体积块的完整的分模面(复合式分模面)。

利用 Modify(修改)→Extend(延拓)完成。用 Query Sel 方式分别选取内分模面的各个曲面边界延拓至工件表面,使内分模面与工件完全相交(图 6a),以 Shade 方式表示,其结果如图 6b 所示。

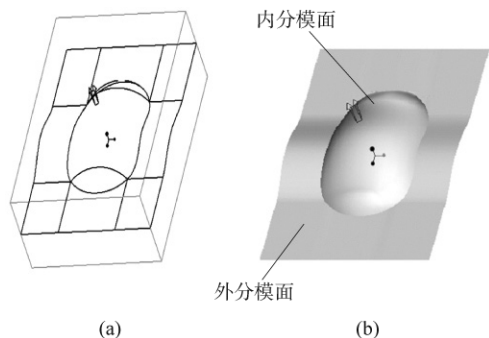


图 6 复合式分模面

3.4 分割动、定模体积块

正确的分模面设计完成后,就可以利用分模面进行注射模具的拆模过程,即把已设计好的 Work-piece 分割成动模部分和定模部分,结果如图 7 所示。

4 结论

在注射模具三维设计中,分模面是分割模具体积块的基准面,分模面的设计是一个既复杂又重要的环节,而破孔的填补是设计完整分模面的关键,因此除了要熟悉 Pro/E 软件的相应功能外,还要有相

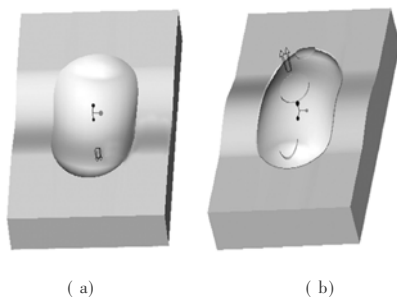


图 7 定模块和动模块

应的设计经验并遵守设计规范。正确合理的分模面能为后续基于实体的数控加工提供正确的三维模型,以实现注射模具 CAD/CAE/CAM 系统的一体化。

参考文献

- 葛正浩,徐锋,李思益. Top-Down 方法在成型模具设计中的应用. 工程塑料应用,2002,31(5):41
- 张鹏,陈元芳,黄虹,等. 基于 UG 的模具三维分模设计. 现代制造工程,2002(12):32
- 郭新玲,葛正浩,梁熠霖. 基于 Pro/E 注塑模具的分型面设计. 塑料工业,2003,31(9):29
- 阮锋,黄珍媛,刘伟强. Pro/ENGINEER2001 模具设计与制造实用教程. 北京:机械工业出版社,2003.
- 黄圣杰,张祥杰. 实战 Pro/ENGINEER2001 模具设计. 北京:中国铁道出版社,2002.196
- 张沛硕,裴建昌,黄圣杰. Pro/ENGINEER2001 高级攻略. 北京:人民邮电出版社,2002.
- 林清安. Pro/ENGINEER2000i² 模具设计. 北京:北京大学出版社,2001.

RESEARCH ON THE KEY TECHNOLOGY OF DEMOULDING BASED ON Pro/E

Han Wei, Guo Xinling

(Shanxi Polytechnic Institute, Xianyang 712000, China)

ABSTRACT Aim at the problem that the broken-hole usually appears in demoulding, the process and key technology of demoulding based on Pro/E are described. The basic principle, process and die parting surface design of demoulding of injection mould are discussed. And three kinds of main methods to fill up broken-hole in the design, including definition of "loop closure", definition of "fill loop" and construction of curved surface slice are summarized, and the merits and shortcomings of the three methods are presented.

KEYWORDS Pro/E, demoulding, die parting surface, broken-hole

上海杰事杰尼龙燃油箱高效节能

在第六届中国重庆高新技术成果交易会上,上海杰事杰重点推出新产品——高性能摩托车用铸型尼龙燃油箱。

据介绍,上海杰事杰公司开发的铸型尼龙燃油箱采用合金技术成型,具有力学性能好、燃油阻隔性高、表面可涂漆、形状设计高度自由等特点。又采用了单体一次成型的方法,从而大大节省了聚合物二次成型带来的能源浪费。同时可以根据实际需要方便地生产不同韧性的尼龙材料,以满足不同行业的需求。

(钟欣)

扬子开发出高流动抗冲共聚聚丙烯

扬子石化股份有限公司研究院最近在其聚丙烯中试装置上成功开发出系列高流动抗冲共聚聚丙烯。

该系列共聚聚丙烯能提供抗冲击、熔体流动性和硬度之间的平衡,可以满足用户缩短生产周期和降低能耗的需要,广泛应用于高速成型薄壁食品容器以及高速注塑录像(音)机盒、光盘盒、汽车内饰件与家用电器部件等制品的生产。由于工艺先进,可以替代国外一些公司的同类产品。

(姚耀富)