

注塑模分型面设计方法及应用

刘保臣 杨晓东 申长雨

(郑州大学, 郑州 450002)

摘要 简述了注塑模分型面设计的基本原则, 介绍了几种利用 Pro/E 设计分型面的方法, 包括通过复制构造分型面、利用曲面造型工具构造分型面、阴影分型面和裙边分型面, 分析了各种方法的优缺点及应用范围。

关键词 Pro/E 注塑模 分型面 CAD/CAM

注塑模分型面的设计直接影响着塑料件质量、模具结构和操作的难易程度, 是注塑模设计成败的关键之一^[1]。随着 CAD/CAM 技术在模具制造业的广泛应用, 模具设计也由传统的二维设计转变为三维设计。在众多的 CAD/CAM 软件中, Pro/E 采用单一数据库和参数化设计的方法集产品设计、模具设计和数控加工于一体, 具有强大的功能而成为行业的佼佼者。在利用 Pro/E 进行模具设计时, 根据已有的产品模型, 通过建立模具装配模型、设置收缩率、检查零件厚度和脱模斜度、设计分型面、分割模具体积块、抽取模具零件等过程, 可以快速完成模具成型零件设计, 最后应用专家模架系统完成整套模具的设计。在整个过程中, 分型面的设计最为复杂和耗时, 是模具设计的关键步骤^[2]。

1 分型面设计的一般原则

在注塑模具中, 打开模具取出塑料件的界面称为分型面, 它是动、定模在合模状态下的接触面或瓣合式模具的瓣合面。分型面形状和位置的选择不仅直接关系着模具结构的复杂程度和制造难度, 而且直接影响着塑料件的质量和生产效率, 是模具设计的重要环节。

在确定分型面时应遵循以下原则: ①应使模具结构尽量简单。如避免或减少侧向分型, 采用异型分型面减少动、定模的修配以降低加工难度等。②有利于塑料件的顺利脱模。如开模后尽量使塑料件留在动模边以利用注塑机上的顶出机构, 避免侧向长距离抽芯以减小模具尺寸等。③保证塑料件的尺寸精度。如尽量把有尺寸精度要求的部分设在同一模块上以减小制造和装配误差等。④不影响塑料件的外观质量。在分型面处不可避免地出现飞边, 因此应避免在外观光滑面上设计分型面。⑤保证型腔的顺利排气。如分型面尽可能与最后充满的型腔表壁重合, 以利于型腔排气。

在利用 Pro/E 进行模具设计时, 分型面是将工

件或模具零件分割成模具体积块的分割面, 具有更广泛的意义。它不仅仅局限于对动、定模或侧抽芯滑块的分割, 还可以对模板中的组合件、镶块进行分割。为保证分型面设计成功和所设计的分型面对工件进行分割, 在设计分型面时必须满足以下两个基本条件^[2]: ①分型面必须与欲分割的工件或模具零件完全相交以期形成分割; ②分型面不能自身相交, 否则分型面将无法生成。

2 分型面设计方法

Pro/E 中有两类曲面可用于工件的分割: 一是使用 Parting Surf 专用模块生成的分型面特征; 二是在参考模型或零件模型上使用 Feature Surf 生成的曲面特征。前者得到的是一个模具组件级的曲面特征, 易于操作和管理而最为常用。笔者所涉及到的设计方法主要针对前者。从原理上讲, 分型面设计方法可分为两大类^[3]: 一是采用曲面造型工具构造分型面, 如复制参考零件上的曲面、草绘剖面进行拉伸、旋转及采用其它高级曲面工具等构造分型面; 二是采用光投影技术生成分型面, 如阴影分型面和裙边分型面等。

2.1 通过复制构造分型面

此法是以参考模型为基础, 直接复制参考模型上的曲面生成分型面, 是一种最为灵活、常用的分型面构造方法, 尤其是对于结构复杂的塑料件。图 1 所示为煤气表计量室塑料件。由于该塑料件四面带

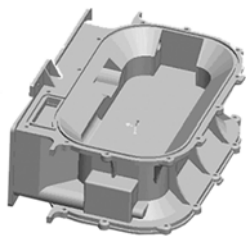


图1 煤气表计量室塑料件

有侧凹,在设计模具时需要有4个滑块进行侧抽芯,加上动、定模分型面,需要设计5个分型面才能完成工件的分割。由于每个分型面只是零件轮廓的一部分,采用阴影分型面和裙边分型面往往操作失败;而采用曲面工具重新构建分型面工作量将相当大,因此采用复制方法是最好的选择。图2为1个复制生成的分型面。



图2 复制生成的分型面

采用复制方法构造的分型面是一个内分型面(型腔或型芯表面),还没有与要分割的工件完全相交,不能形成分割,因此需要进行修改。常用的修改方法有两种:一是采用曲面延拓工具延伸其外边界线到工件边界;二是再构造一个外分型面与之融合,使其满足要求。复制型分型面的另一个问题是填补破孔,一般可采用填充环选项填补破孔,在该选项失败的情况下就需要采用其它方法来解决。

2.2 利用曲面造型工具构造分型面

Parting Surf 模块中的曲面工具可以重新构造各种分型面,其使用技巧与零件环境下的曲面造型完全相同。但一般并不用这些曲面工具构造复杂的分型面,更多的是将其用于对已生成的分型面进行修改以满足设计要求。在采用曲面延拓工具对图2所示的曲面进行修改时,由于部分边界拉伸所形成的拉伸面与部分分型面相交而使曲面延拓功能无法实现,为此先使用平面构造工具生成一个平面分型面,然后与图2的分型面合并,得到与被分割模块完全相交的分型面,合并后的分型面如图3所示。

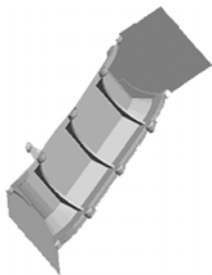


图3 合并后的分型面

如果采用填充环选项进行填补破孔无法实现时,也可采用此法。如图4所示的零件,其表面孔的

边缘进行了倒角,并有一定的脱模斜度,需要把小型芯设在定模一侧。在选取外表面和孔内壁复制分型面时,由于孔底边不是分型面的内环,无法直接采用填充环选项完成破孔的修补,因此需要构造底部平面然后与之融合得到填补破孔的分型面。



图4 表面带孔的塑料件

2.3 阴影分型面

阴影分型面的构造原理是当一个光源(其方向与开模方向相反)照射在参考模型上时,系统复制参考模型上受到光源照射到的曲面部分而产生一个阴影曲面主体,并将曲面上的孔进行填补,然后自动将其外部边界延拓到所要分割工件的表面,生成一个覆盖型的阴影分型面。图5是对图4塑料件采用阴影曲面直接得到的分型面。



图5 阴影分型面

阴影分型面是一种快速高效的分型面构造方法。然而,此种方法存在局限性,一方面,当塑料件轮廓曲线在投影方向上存在交叉或曲面间有部分遮挡时,所生成的阴影曲面往往是错误的;另一方面,由于外部轮廓曲线在延拓时不能修改延拓方向,因此对复杂的外部边界操作往往失败;再者,参考模型表面在投影方向须具有脱模斜度,即不能有与投影方向平行的表面,否则难以保证分型面正确,因为阴影分型面不允许选择曲面上方或下方的曲线链来进行封闭。

2.4 裙边分型面

侧面影像曲线是在指定视觉方向上参考模型的轮廓曲线,是模具分型时的分模线。裙边分型面是沿着参考模型的侧面影像曲线所创建的分型面,是一种填破孔曲面,它不包含参考模型的曲面,与其它方法生成的分型面有着明显的区别。图6是图4塑

料件的裙边分型面。在建立裙边分型面时,必须先构造侧面影像曲线,如图 7 所示。它一般包括数个封闭的内环和外环。内环用于封闭分型面上的孔,外环用于延拓曲面边界到要分割工件的边界。



图 6 裙边分型面



图 7 侧面影像曲线

如果参考模型上有与投影方向平行的曲面,在构造侧面影像曲线时,系统允许使用环选择项中的链选项确定使用上端环或下端环。因此,在使用侧面影像曲线构造裙边分型面时,参考模型并不需要完全拔模。另外,在延拓曲面外部边界时,延拓方向也是可以重新定义的,所以一些不能使用阴影分型面的情况往往可以采用裙边分型面。对需要侧抽芯

的模具,不能采用裙边分型面一次分模,一般可以先构造侧抽芯滑块的分型面进行第一次分割,然后再采用裙边分型面对剩余模块进行二次分割,但在构造侧面影像曲线时应排除侧面环。

3 结语

(1) 在利用 Pro/E 构造分型面的诸多方法中,通过复制方法构造分型面灵活多样,适用于各种情况,但曲面选取较为繁琐,后续工作较多,在某些情况下设计效率较低。

(2) 利用曲面造型工具构造分型面往往与复制法联合使用,主要用于对已有的分型面进行局部修整。

(3) 阴影分型面可自动完成破孔修补、边界延拓等工作,但存在塑料件要求完全拔模、曲面边界延拓方向不能重定义等局限性。

(4) 裙边分型面对塑料件结构限制较少,曲面边界延拓方向可重新定义,结合灵活多样的侧面影像曲线,能快速构造满足要求的分型面。

参考文献

- [1] 《塑料模具技术手册》编委会. 塑料模具技术手册[M]. 北京: 机械工业出版社, 1999. 137.
- [2] 严烈. Pro/Engineer 2001 实用教程[M]. 北京: 冶金工业出版社, 2002. 134.
- [3] 戴兢志. Pro/Engineer 模具设计入门与实务[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2004. 185.

METHODS AND APPLICATION OF PARTING SURFACE DESIGN FOR INJECTION MOLD

Liu Baochen, Yang Xiaodong, Shen Changyu
(Zhengzhou University, Zhengzhou 450002, China)

ABSTRACT The principles of parting surface design for injection mold are depicted briefly. Several constructing methods for parting surface based on Pro/E are introduced in detail, including copying surface, reconstructing surface, shadowing surface and skirt-ing surface. The relative merits and application fields of these methods are also discussed.

KEYWORDS Pro/E, injection mold, parting surface, CAD/CAM

欢迎查询有关广告

对于在我刊刊登的所有广告,如读者需要查询更详细的资料或了解情况,请填好《读者查询广告资料服务卡》后寄回或来函。本杂志社将为您提供或转请有关单位提供资料,以满足您的要求。如需购买任何广告单位的材料、设备、仪器及配件等产品,我社将帮助您联系,以保证产品质量,争取优惠价格。欢迎各单位在我刊刊登广告。刊登办法函索即寄。

《工程塑料应用》读者查询广告资料服务卡

No. _____

读者姓名 _____ 单位 _____

通讯地址 _____ 电话 _____ 邮政编码 _____

欲获得《工程塑料应用》_____年第_____期第_____页 _____

广告中有关 _____ 的详细资料。

如空位不够,请另附纸。填好后请寄回。

山东省济南市 108 信箱杂志社

邮政编码: 250031