

Pro/E 软件在眼镜注塑模中的应用

沈洪雷

(常州工学院机械系, 常州 213002)

摘要 以眼镜塑料件为例, 介绍了该制件的逆向工程、三维造型、模具成型零件设计及其数控加工等过程, 并对各过程进行了简要的分析, 实现了 Pro/E 软件在复杂型面模具设计与制造中的应用。

关键词 Pro/E 软件 眼镜 逆向工程 三维造型 注塑模 计算机辅助制造

随着塑料制件应用的日益广泛和产品更新换代速度的加快, 对塑料件的外形、结构、性能及模具制造等各方面都提出了更高的要求。所以, 对于现代模具, 尤其是具有复杂型面的模具, 采用传统的测量和加工技术已很难保证模具制造的形状和尺寸精度。因而往往更多地要求借助于计算机辅助设计/计算机辅助制造(CAD/CAM)技术。笔者现以眼镜塑料件为例, 简要介绍 Pro/E 软件在该制件的三维(3D)造型、模具成型零件设计及其制造等过程中的应用。

1 眼镜塑料件简介

眼镜塑料件外形如图 1 所示, 要求外形美观光洁, 佩带舒适, 透明度高而无屈光度, 且有一定的强度。使用的材料为进口聚碳酸酯(PC), 材料的拉伸强度为 6.2 MPa, 断裂伸长率为 130%, 弯曲强度为 97.84 MPa, 密度为 1.20 g/cm^3 ; 要求原料吸水率不超过 0.02%。成型加工条件为: 熔融温度 $221 \sim 236^\circ\text{C}$, 喷嘴温度 $218 \sim 233^\circ\text{C}$, 模具温度 $68 \sim 90^\circ\text{C}$, 螺杆转速 $40 \sim 70 \text{ r/min}$ 。

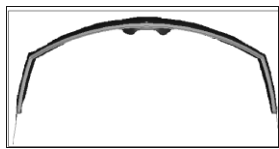


图 1 眼镜塑料件及成型分模面

2 设计与制造过程^[1~4]

对于本制件模具, 笔者采用如图 2 所示的设计、制造流程来实现。

2.1 反求与造型

现代模具制造中, 3D 造型可以说是模具设计与制造的基础。而在仅有实物模型的模具制造中经常会应用到逆向工程。所谓逆向工程是指根据实物模型测得的数据来构造 CAD 模型, 就是要实现数据采集与处理、曲面重构与三维建模这两个阶段。点数据的采集及其处理是制品 3D 造型的依据, 在很大

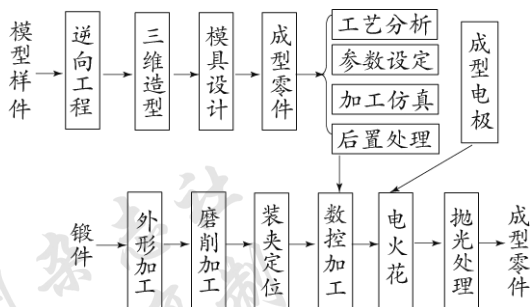


图 2 眼镜注塑模成型零件设计、制造流程

程度上制约着最终产品的质量。目前, 用来采集数据的测量仪主要有三坐标测量机、激光扫描仪及 3D 数字仪等。笔者采用普通三维坐标测量仪(点位触发式接触法)来采集制件表面的点数据。在点采集测量过程中, 首先应对制件特征形状进行必要的分析, 再结合考虑到 CAD 系统所提供的自由曲面造型等功能来选取表面测量的路径(如图 3 所示, 由于制件是对称的, 只需测量一半), 以便能更有效地进行 3D 造型。

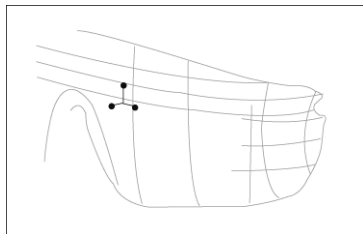


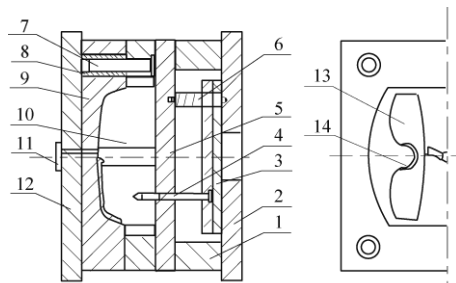
图 3 采集点的拟合曲线

由于采集的点数据总存在着一定的误差, 所以, 还要根据实际情况对采集的数据进行必要的预处理, 即利用 Pro/E 软件的编辑功能对误差较大的数据进行修正, 以保证拟合曲线的平滑, 从而得到符合特征要求的曲面, 最后通过面的拉伸造型生成所需制件的形状和尺寸(见图 1)。

2.2 模具结构及分型面抽取

根据制件的具体要求和特点, 我们采用了一模

两腔、侧浇口的结构形式,其分模面如图 1 所示(即镜片部分取中面,而在两侧耳部分取外侧面组成分型面)。考虑到制件的表面要求及制件的脱模包紧力主要在鼻架处,故本模具采用鼻架与镜片成型零件分体组合的形式,由件 13 来执行顶出脱模动作。模具结构如图 4 所示,其工作过程比较简单,模具开启后,制件直接由顶出系统带动镜片型芯块顶出而脱模;合模时,型芯在弹簧作用下回退复位,进入下一个成型周期。



1—垫块; 2—底板; 3—顶出垫板及固定板;
4—顶杆; 5—动模垫板; 6—弹簧及导向柱; 7—导柱;
8—导套; 9—型腔; 10—型芯; 11—主流道衬套;
12—定模板; 13、14—镜片鼻架、型芯组合块

图 4 眼镜注塑模结构图

根据上述 3D 造型、分型面及制件成型收缩率等特性,可利用 CAD 软件中的模具模块来提取凸、凹模成型零件。由于分型面不全是制件的表面,所以要经过制件内或外表面的复制、偏移、拉伸及合并等功能来生成,抽取的成型零件如图 5 所示。

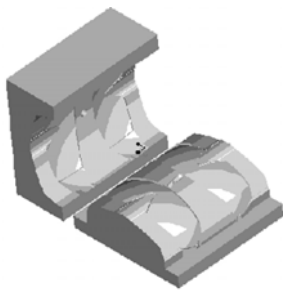


图 5 模具主要成型零件镶块

2.3 模具制造

对于曲面成型零件的制造,只能更多地借助于

数控机床来完成。首先将抽取成型制件(图 5)的 3D 造型引入到 Pro/E 系统的 CAM 模块(或转换到其它 CAM 软件)中,然后根据零件特点,确定数控加工工艺,如加工方式、刀具、进给深度、速度等相关加工参数的计算和设定,以生成刀具路径,再经过刀具路径的模拟检查和后处理,就可获得数控(NC)加工的代码,即可用于模具的数控加工。对于本模具零件中还需电火花、抛光等后续加工的零件,在数控加工中应留有一定的加工余量。

另外,在模具制造中,模具材料的选取也是一个关键的因素,尤其对于有特殊性能要求的成型零件更应合理选用材料。本模具中的主要成型零件选用镜面钢,而其它的零件宜采用通用的预硬钢。值得注意的是,要保证镜片型腔、型芯成型曲面的抛光度及两者抛光曲率的一致性,否则会出现屈光度而影响使用。

3 结语

在模具设计及加工中,往往会遇到复杂自由型面的成型件,如采用传统的方法,不但效率低下,而且形状尺寸精度也难以保证,即使直接利用 CAD 软件进行造型也难于达到理想的要求。逆向工程及 CAM 技术的发展和运用,不但能得到较高精度、复杂型面的 3D 模型,同时也缩短了产品开发的周期。总之,随着 CAD/CAM 技术的不断成熟和普及,产品设计的自由空间得到了充分扩展,模具的设计及制造周期也得以大大缩短,更重要的是显著降低了传统测量、加工中的误差和系统误差,提高了模具及产品的质量。

参考文献

- 1 阙春鸣,王敏杰,张永涛,等. DelCAM 软件在汽车消音器外壳模具中的应用. 模具工业, 2001(8): 3
- 2 郭良刚,陈勇,刘雄伟. 反求工程技术在复杂型面模具设计中的应用研究. 模具工业, 2002(1): 12
- 3 老虎工作室. Pro/ENGINEER2001 应用教程. 第 1 版. 北京: 人民邮电出版社, 2001.
- 4 张沛欣,斐建昌,黄圣杰. Pro/ENGINEER2001 高级攻略. 第 1 版. 北京: 人民邮电出版社, 2002.

APPLICATION OF Pro/E SOFTWARE IN THE INJECTION MOLD OF GLASSES

Shen Honglei

(Changzhou Institute of Technology, Changzhou 213002, China)

ABSTRACT Taking the glasses for an example, the course of the reverse engineering, 3D model, mold designing and manufacturing were introduced and analyzed. And the application of Pro/E software in the CAD/CAM of the complex surface mold was realized.

KEYWORDS Pro/E software, glasses, reverse engineering, 3D model, injection mold, CAM