

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2018.06.018

塑料异型材挤出定型模三维参数化设计方法

郭凯,郭顺生,黄浪,张锦,陈辉

(武汉理工大学机电工程学院,武汉 430070)

摘要:通过对塑料异型材挤出定型模二维设计的过程进行研究,发现定型模的结构设计和图纸审核花费大量的时间,对此,提出了塑料异型材挤出定型模的参数化设计方法。基于UG平台,以Visual Studio为开发工具,使用UG/Open和MFC技术开发出塑料异型材挤出定型模的参数化设计系统。用户可以通过参数化设计系统完成对定型模的三维设计,同时,参数化设计系统中加入干涉检查模块,对于定型模三维模型中干涉的部分,用户可以清楚地看出并进行修改,减少定型模图纸审核的时间。最后用户可以导出定型模的整切图和各个板块的结构图,减少定型模板块结构设计的时间。

关键词:挤出模;定型模;参数化设计

中图分类号: TP391.72 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2018)06-0084-05

3D Parametric Design Method of the Calibrators of Plastic Profile Extrusion

Guo Kai, Guo Shunsheng, Huang Lang, Zhang Jin, Chen Hui

(School of Mechanical and Electrical Engineering, Wuhan University of Technology, Wuhan 430070, China)

Abstract: The design of the calibrators of plastic profile extrusion and drawing review were found to waste a lot of time by researching the design process of the calibrators of plastic profile extrusion. So, the parametric design method of the calibrators of plastic profile extrusion was proposed. Based on UG platform, using Visual Studio as development tool, UG /Open and MFC technologies were used to develop the parametric design system of the calibrators of plastic profile extrusion. The user can complete there-dimensional design of calibrators by the parametric system. At the same time, the parts of the interference in the 3D model of calibrators can be found and modified to reduce the time of drawing review by adding interference check module to the parametric system. At last, the user can export whole cut drawing of calibrators and the structure drawing of each slab to reduce the time of the structural design of calibrators.

Keywords: extrusion die ; calibrators ; parametric design

塑料异型材指横截面是非圆形的挤出塑料制品。门窗是塑料异型材最典型的产品,它具有节能、省材、防腐、阻燃、隔音、美观耐用、施工方便等特点,应用前景十分广泛,能带来巨大的经济效益。

模具是一种制作成型产品的工具,定型模是通过冷却的方式来控制异型材形状和尺寸精度的模具。在异型材生产的过程中,已经成型的异型材从模头出来以后,由于温度较高,形状尺寸极不稳定,此时需要进入定型模冷却固定以进一步地确定异型材的形状和尺寸精度。高温的异型材进入定型模

以后,在真空负压的作用下,吸附在定型模型腔的内壁,由于牵引力的作用,异型材不断地向前并用冷却水冷却固化,最后切割生成成品^[1-2]。

定型模由形状尺寸相似的几节组成,每节定型模的长度相等,从距离模头最近的一端开始依次称为定一、定二、定三等,定型模的节数会根据需求来确定。当冷却要求较高时,定型模的节数会相应地增加以提高塑料异型材的冷却效果,相反,当定型模的冷却要求不是很高时,定型模的节数会适当地减少,通常定型模的节数不会少于3节。定型模由上

基金项目:湖北省科技支撑计划项目(2015BAA063、2014BAA032),文化部重点实验室项目(舞台剧目数字化管理系统规划)

通讯作者:郭顺生,博士,教授,主要研究方向CAD/CAM/PDM/ERP、智能设计与智能制造基础理论及应用 E-mail: guoshunsheng@263.net

收稿日期: 2018-03-13

引用格式:郭凯,郭顺生,黄浪,等.塑料异型材挤出定型模三维参数化设计方法[J].工程塑料应用,2018,46(6):84-88.

Guo Kai, Guo Shunsheng, Huang Lang, et al. 3D parametric design method of the calibrators of plastic profile extrusion[J]. Engineering Plastics Application, 2018, 46(6):84-88.

板、下板、前板和后板 4 个部分组成。定型模板块中设水孔辅助塑料异型材冷却,设有气孔、气室和气槽进行排气,保持定型模的真空度,分型面处设有定位键、侧向定位键和起模槽等标准件便于定型模的拆装,侧面和端面设刻字槽对定型模进行标记,同时,定型模上面设有盖板,下面设有台板,并用螺钉将盖板和定型模板块固定在一起。

目前,UG, Pro/E 二次开发技术已经应用到注塑模具中^[3-5],但挤出定型模的结构设计还停留在二维图纸上^[6-8],挤出定型模结构的设计和审核需要花费大量时间。随市场需求的不断增大,提高挤出定型模的设计效率十分必要,因此,基于 UG 对塑料异型材挤出定型模进行参数化设计具有重要的意义。

国外在挤出模 CAD/CAE 方面的研究一直很活跃,其塑料异型材挤出模具的制造技术已经较为成熟^[9]。同时,我国许多企业和研究机构在塑料异型材挤出模 CAD/CAE 技术方面也取得了很大的进展^[10],张良、胡延平、罗易彬、肖建华和杨勇辉等对此做出了巨大的贡献^[11-15]。

1 定型模二维设计

通常塑料异型材挤出定型模二维设计的流程大致如下:根据客户的要求,画出塑料异型材的产品图;根据产品图画出定型模的整切图、总装图和各个板块的结构图;工程师将设计好的图纸交由经理审核,对审核不通过的地方重新进行修改,直到满足要求;根据整切图加工出定型模的基本外形;将加工出来的定型模进行拆分,并根据各个板块的结构图加工定型模的各个板块;使用螺钉将定型模的各个板块进行固定装配。

传统的塑料异型材挤出定型模设计都是基于二维图纸,需要画出定型模的总装图、定型模的整切图和各个板块的结构图。图 1 为传统设计流程图。同时,定型模的结构检查和水气路干涉检查全都依靠工程师的设计经验,对工程师的技术水平要求较高。

2 定型模三维参数化设计

2.1 三维参数化设计流程

塑料异型材挤出定型模的三维参数化设计过程大致如下:

根据客户的要求,确定塑料异型材的产品图;

根据产品图画出定型模结构的总装图如图 2 所示,图 3 为三维参数化设计流程图;

将定型模结构的总装图导入塑料异型材参数

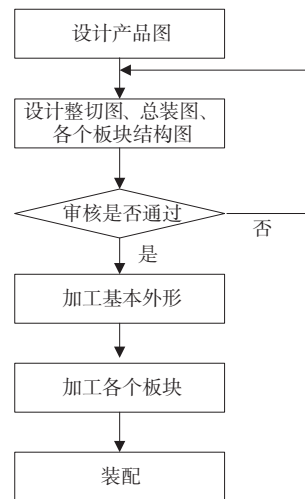


图 1 传统设计流程图

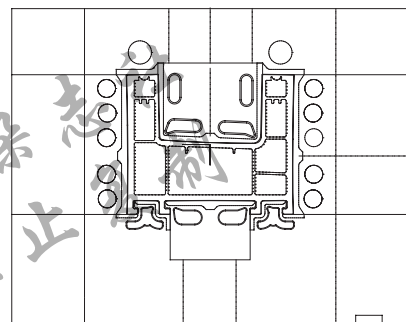


图 2 定型模结构的总装图

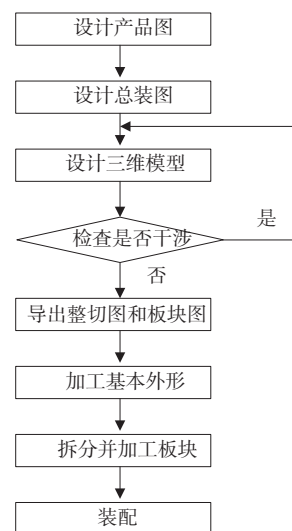


图 3 三维参数化设计流程图

化设计系统中,依次设计定型模的基本外形、水路、气路和装配;

对定型模模型的水气路进行干涉检查,对于出现干涉的地方进行调整,直到满足要求;

导出定型模模型的整切图和各个板块的结构图;

根据整切图加工出定型模的基本外形;

将加工出来的定型模进行拆分,并根据各个板块的结构图加工定型模的各个板块;

使用螺钉将定型模的各个板块进行固定装配。

2.2 三维模型设计

定型模三维模型的设计主要包括初始化定型模参数、客户 DWG 投影、定型模型腔设计、分型与定位标准件、定型模水路设计、定型模气路设计和装配等 7 个模块。定型模三维模型设计流程图如图 4 所示。

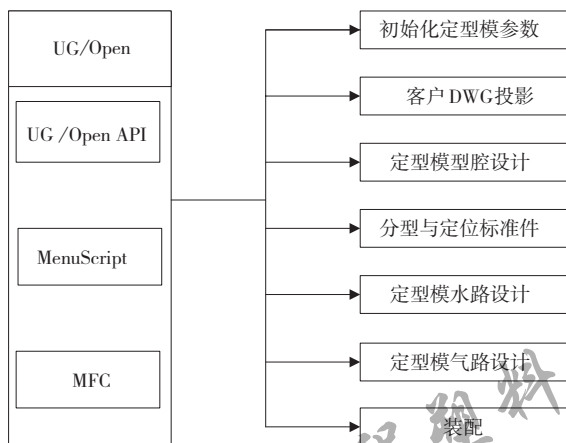


图 4 三维模型设计流程图

定型模参数化设计系统具有良好的人机交互界面,对于不擅长使用 UG 的用户,也可以通过在操作界面上简单的操作,完成对定型模模型的设计。相较于定型模二维的图纸,三维的定型模模型更加简单直观,便于演示。使用参数化设计系统设计的定型模三维模型如图 5 所示。

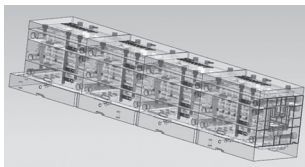


图 5 定型模三维模型

2.3 三维设计中的关键技术

(1) 参数化设计。

通过设计塑料异型材挤出定型模参数化设计系统,用户可以根据实际需求在操作界面上输入相应的参数并点击按钮完成对定型模的三维设计。同时,对于在定型模设计过程中重复用到的标准件,统一放到 UG 的重用库中,在需要使用时直接调用并修改相应的参数,可以有效地提高设计者的工作效率。

在水孔标准件设计的过程中,完成水孔的建模

以后,还需要对相关的尺寸附上表达式,如水孔直径、长度等。在程序中通过读取 excel 的水孔参数表并根据实际需求获取水孔相应的参数以完成对水孔尺寸的修改。图 6 为水孔表达式。水孔参数表如表 1 所示。



图 6 水孔表达式

表 1 水孔参数表

定模长度系列	端面间距	管螺纹规格	底孔直径	进水孔直径	出水孔直径	水孔直径/mm
200	14.5	G3/8	15.2	32	28	12
200	16.5	G1/4	11.6	32	19	10
200	173.5	G1/16	6.8	32	12	6.8
200	183.5	G1/8	7.6	32	16	6.8
250	14.5	G3/8	15.2	32	28	12
250	16.5	G1/4	11.6	32	19	10
250	173.5	G1/16	6.8	32	12	6.8
250	183.5	G1/8	7.6	32	16	6.8

(2) 干涉检查。

定型模的结构直接决定着产品的质量,而定型模的水路和气路直接影响着定型模的结构,因此,在定型模三维设计的过程中,定型模水路和气路的干涉检查必不可少。

通过在挤出定型模参数化设计系统中加入干涉检查功能,在挤出定型模设计的过程中,水路和气路干涉可以很清楚地显示在界面上,图 7 为干涉检查图。

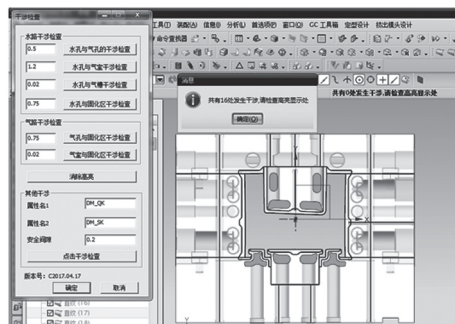


图 7 干涉检查

定型模干涉检查主要是通过对标准件赋予相应的属性,在程序中通过属性来获取标准件相应的特征,从而获取特征的最小距离,当最小距离小于用户所要求的距离时,标准件就会产生干涉并以高亮的形式显示出来,用户可以移动高亮对象以消除干

涉。因此,工程师在设计定型模模型的过程中就可以直接进行干涉检查,从而减少了审核图纸的时间。

(3) 导出工程图。

目前,机床加工还限于二维图纸,因此,用户设计出定型模的三维模型以后还需要生成二维的工程图纸才可以用于生产加工。因此,在定型模的参数化设计系统中,加入自动导出工程图模块,用户通过操作人机交互界面,一键便可以生成工程图。

生成各个板块的工程图是通过调用图纸模板将三维模型投影到二维图纸的对应视图。先将做好的工程图模板放在指定的位置,在生成工程图时可以直接调用,避免每次都重复设置图纸,减轻代码的冗余度,同时也保证了结果的准确性。

使用参数化设计系统生成的三视图有很多冗余线段需要识别并删除。删除冗余线段的一般过程是:先对自动生成图纸时出现的多余线段对应的特征进行分类提取,比如刻字槽线等,通过其特定的线型和位置提取出来之后返回工程图界面,可以找到视图中对应的二维线段,再一一删除。

自动标注的主要原理是基于特征识别。通过各种实体特征对应的工程图线所具有的不同特点来筛选分类图线,比如位置信息,线型特点等,将需要标注的线筛选出来进行标注。

导出定型模上板的工程图如图8所示。

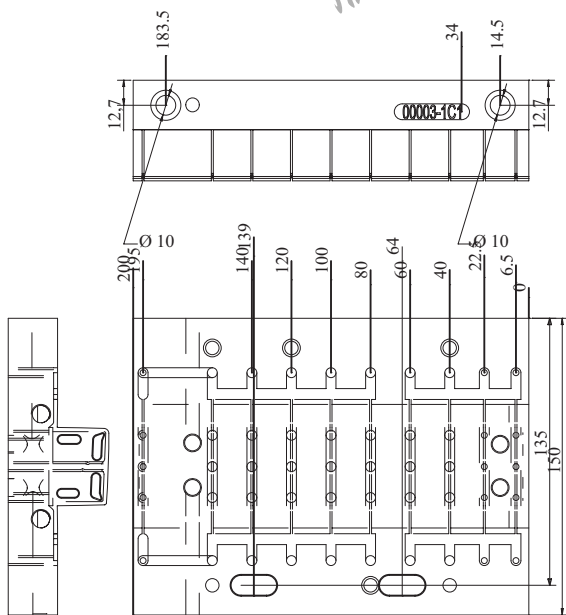


图8 定型模上板

2.4 二维设计与三维设计对比

挤出定型模的二维设计更多的是依靠经验丰

富的工程师,工程师需要设计出定型模的整切图、产品结构图和各个板块的结构图等多张图纸,同时,还需要经过较长的审核周期。

挤出定型模的参数化设计只需要根据产品图设计出定型模的总装图,导入UG以后,使用参数化设计系统设计定型模的型腔、水路、气路和装配等。定型模的三维模型设计完成以后,使用干涉检查功能检查定型模水气路干涉情况并进行相应的修改。最后使用参数化设计系统导出定型模的整切图和各个板块的结构图用于生产。

3 结论

通过对比塑料异型材挤出定型模的二维设计方法和三维参数化的设计方法,发现使用参数化的设计方法可以有效地降低挤出定型模设计对工程师的要求,减少需要设计的定型模图纸数量,节省定型模图纸审核的时间,缩短定型模设计的周期。

参考文献

- [1] 杨忠久. 塑料异型材配方调试方向、依据及基准[J]. 门窗, 2011(2):43-49.
Yang Zhongjiu. Plastic profile compound debugging direction, basis and benchmark[J]. Doors & Windows, 2011(2):43-49.
- [2] 荆圻, 杨继忠. 塑料型材挤出模的设计与调试[J]. 模具工业, 2011(5):52-60.
Jing Qi, Yang Jizhong. Design and test technology of plastic profile extrusion die[J]. Die & Mould Industry, 2011(5):52-60.
- [3] 李厚佳, 张晓岩. 三维CAD技术在注塑模设计中的应用研究[J]. 塑料科技, 2012(12):72-74.
Li Houjia, Zhang Xiaoyan. Study on application of three-dimensional CAD technology in injection mold design[J]. Plastics Science and Technology, 2012(12):72-74.
- [4] 张桂侠. 基于UG的注塑模CAD系统的研发与应用[J]. 模具技术, 2009(1):42-45.
Zhang Guixia. The research and application of the injection mold CAD system based on UG[J]. Die & Technology, 2009(1):42-45.
- [5] 李庆, 黄志高, 代丽, 等. 基于CAD/CAE集成的注塑模结构分析[J]. 华中科技大学学报:自然科学版, 2012(3):104-107.
Li Qing, Huang Zhigao, Dai Li, et al. Analysis of injection mold structure based on CAD/CAE integration[J]. Journal of Huazhong University of Science and Technology: Natural Science Edition, 2012(3):104-107.
- [6] 黄浪, 唐红涛, 郭顺生, 等. 塑料异型材挤出定型模CAD系统[J]. 塑料, 2015(2):108-112.
Huang Lang, Tang Hongtao, Guo Shunsheng, et al. Calibrators CAD system for plastic profile extrusion[J]. Plastic, 2015(2):108-112.
- [7] 马丽华. 塑料挤出模CAD系统的研究[J]. 塑料工业, 2017,

- 45(2):75-77.
- Ma Lihua. Research of plastic extrusion CAD system[J]. China Plastic Industry, 2017, 45(2):75-77.
- [8] 李力,唐红涛,郭顺生,等. 塑料异型材挤出模头模架 CAD 系统研究 [J]. 塑料工业, 2015, 43(3):37-41.
- Li Li, Tang Hongtao, Guo Shunsheng, et al. Research of extrusion die set CAD system for plastic profile[J]. China Plastics Industry, 2015, 43(4):37-41.
- [9] 朱圆圆,祁文军,易挺. 塑料异型材挤出模具生产技术简介及其发展方向 [J]. 塑料制造, 2008(8):60-63.
- Zhu Yuanyuan, Qi Wenjun, Yi Ting. Development and introduction of process technique about plastic[J]. Plastics Manufacture, 2008 (8):60-63.
- [10] 张建雨,冯刚,张朝阁,等. 我国塑料异型材挤出技术研究概况 [J]. 工程塑料应用, 2014, 42(5):125-129.
- Zhang Jianyu, Feng Gang, Zhang Zhaohe, et al. Research review of plastic profile extrusion technology in China[J]. Engineering Plastics Application, 2014, 42(5):125-129.
- [11] 张良,刘雪红,唐红涛,等. 塑料挤出模头流道结构 CAD 系统研究与应用 [J]. 工程塑料应用, 2015, 43(7):77-82.
- Zhang Liang, Liu Xuehong, Tang Hongtao, et al. The research and application of plastic extrusion die head flow structure CAD system [J]. Engineering Plastics Application, 2015, 43(7):77-82.
- [12] 胡延平,程哲,魏聪,等. 塑料挤出模头 CAD 系统研究 [J]. 模具工业, 2017(11):9-12.
- Hu Yanping, Cheng Zhe, Wei Cong, et al. Research on CAD system of extrusion die head for plastics[J]. Die & Mould Industry, 2017(11):9-12.
- [13] 罗易彬,刘雪红,郭顺生,等. 塑料异型材挤出模头工艺内腔结构 CAD 智能设计方法研究 [J]. 模具工业, 2016(3):10-15.
- Luo Yibin, Liu Xuehong, Guo Shunsheng, et al. Research on the method of CAD intelligent design system of inner cavity structure of extrusion die for plastic profile[J]. Die & Mould Industry, 2016(3):10-15.
- [14] 肖建华,高延峰. 微孔薄膜挤出模计算机辅助设计 [J]. 塑料工业, 2016, 44(4):39-41.
- Xiao Jianhua, Gao Yanfeng. Computer-aided design for micro-capillary film extrusion die[J]. China Plastic Industry, 2016, 44(4):39-41.
- [15] 杨勇辉,崔一. CAE/CAD 技术在塑料模具设计中的应用 [J]. 工程塑料应用, 2017, 45(2):124-127.
- Yang Yonghui, Cui Yi. Application of CAE / CAD technology in designing of plastic mould[J]. Engineering Plastics Application, 2017, 45(2):124-127.

索尔维 Zeniva® PEEK 助力江苏奥康尼开发全聚合物型膝关节植入物

索尔维近日宣布,其 Zeniva® 聚醚醚酮 (PEEK) 聚合物帮助中国人工关节应用的开拓者——江苏奥康尼医疗科技发展有限公司 (简称奥康尼),开发出一款成熟的全聚合物膝关节植入物。与传统金属植入物相比,奥康尼全新开发的 ORGKnee® 植入物能以更低成本实现更长的使用寿命。

奥康尼根据 ISO 14243-3 标准 (能够模拟 10 年来的正常行走行为) 评估了 Zeniva® PEEK 对膝关节植入物股骨髁和胫骨托的适用性。该评估测量了 300 万逾次循环后的材料磨损,结果表明:使用 Zeniva® PEEK 研制的 ORGKnee® 植入物,磨损程度比金属植入物降低了 50%。

奥康尼之所以将 Zeniva® PEEK 选用为 ORGKnee® 植入物的材料,部分原因在于该材料已成功应用于脊柱植入物。与钴铬合金或钛合金植入物相比, Zeniva® PEEK 与人体骨骼模量非常接近。同时,该植入物还可以显著减少膝关节假体的总体磨损,使之具备更长时间的稳定性,从而延长植入物的使用寿命。

奥康尼技术总监朱忠林表示,金属植入物的生产,包括制造、加工和抛光,需要长达 3 个月的时间,而且生产方法可能对工人和环境会造成危害。而 Zeniva® PEEK 具有出色的注塑能力,因而用于模塑 ORGKnee® 植入物,能够以极少的时间和成本实现大规模生产。

索尔维特种聚合物业务部医疗全球开发经理 Jeff-

Hrivnak 表示,奥康尼 ORGKnee® 植入物不仅完美体现了 Zeniva® PEEK 的独特性能,且展示了索尔维开放式创新的商业模式——通过与医疗设备客户协作,帮助其促进创新并优化技术。

奥康尼 ORGKnee® 植入物于 2018 年 4 月进入临床前试验,后将于 2018 年 9 月接受国家食品药品监督管理总局 (CFDA) 的标准临床试验。奥康尼计划于 2020 年获 CFDA 批准后将 ORGKnee® 解决方案商业化。(CPRJ 中国塑料橡胶)

欧洲计划 2025 年提高塑料瓶回收率至 90% 以减少污染

据报道,欧洲瓶装水生产商 15 日设定了一项目标,即到 2025 年之前,要将塑料瓶的回收率从 60% 提高到 90%,以提高回收利用率和减少污染。

“欧洲瓶装水联合会”在一份声明中表示,塑料瓶包装是令人无法接受的乱扔废弃物现象中的一部分。据报道,尽管不同国家间存在较大差异,但目前大约有 60% 的聚对苯二甲酸乙二酯 (PET) 瓶能被回收利用。联合会表示,他们设定的新产业目标是,到 2025 年将欧盟平均塑料瓶回收率提高到 90%。

欧洲瓶装水联合会还表示,欧盟公民平均每年约饮用 110 L 瓶装水,联合会将与再生产业一起合作,到 2025 年将至少 25% 的回收塑料瓶用于瓶装水瓶。不过,对于这些目标将如何实现、成本多少,该联合会没有给出明确的说明。

(环球塑料网)