

海豚充电器产品与模具开发制造

付宏生

孟献军

涂军辉

(北京电子科技职业学院,北京 100176) (北京教育科学研究院,北京 100031) (北京宏辉精密模具有限责任公司,北京 100176)

摘要 以海豚充电器上壳模具开发制造为例,重点探讨运用数字化建模制造技术、模流分析理论以及现代成型技术设计制造模具的过程,包括产品造型、成型零件的加工、型腔数量及模架确定、浇注系统设计、推出方式确定、以及冷却系统设计。

关键词 海豚充电器 数字建模 模流分析

2007 年,笔者计划开发手机电池充电器,经过对市场进行调查分析,认识到必须开发出有特色的创新产品才能赢得市场。经过集思广益,决定开发“海豚充电器”,海豚造型优美,受到人们的爱戴。在原有充电器的基础上,增加使用功能,预计会受到客户的欢迎,并赢得市场。笔者应用“数字化建模设计与制造技术”进行产品开发、制造,克服了重重困难,成功开发出海豚充电器。

1. 海豚充电器开发

1.1 海豚充电器功能设计

(1) 充电功能

充电器应对任何型号的手机电池都适用,其两个弹片对准手机电池的电极,不工作时海豚的眼睛为绿色;工作时海豚的眼睛为红色;充电完成后,海豚的眼睛又变成绿色。另外,充电时,也可以不取出手机电池,通过 USB 接口直接充电。

(2) 夜灯照明功能

将海豚充电器插到电源接口上,打开海豚肚皮下面的电源开关,海豚充电器内的小灯泡发光,海豚充电器成为蓝色透明体,优美漂亮,让人爱不释手,并能给房间增添一道亮丽的风景线。

1.2 海豚制件造型设计

经查阅大量影视资料和图片,得到许多海豚游泳和跃出水面的优美身姿的造型。经过筛选,选择海豚跃出水面状态造型,如图 1 所示。为了实现海豚充电器充电功能,对海豚造型进行抽象处理,把肚皮移到海豚侧面便于安装充电器夹板、充电插销、USB 接口、夜灯开关等零部件^[1]。根据图 1 照片,请专业美术师绘制海豚的图片,又聘请雕塑师依据绘制的图片,用胶泥塑造了海豚跃出水面一瞬间的优美身姿。

1.3 海豚身姿曲面采点

采用三坐标设备对海豚雕塑进行数据采集,经



(a) (b)

a—单个海豚; b——组海豚

图 1 海豚跃出水面照片

过数以千万点的数据采集,得到均匀的数字云图,为数字化建模提供基础数据。

1.4 应用反求技术形成数字模型

应用反求技术对采集的海豚数字云图进行设计,形成了海豚的数字化模型,为设计模具和加工成型零件奠定了基础。

1.5 设计海豚图

用海豚数字化模型设计海豚充电器上壳制件的二维图^[2],如图 2 所示,并为模具装配图设计提供了数字平台。

1.6 制件技术要求

海豚充电器上壳制件外形总体呈异形件,最大长度 90 mm,最大宽度 50 mm,高度为 30 mm。海豚充电器上壳表面分布各种曲率的特殊曲面,海豚身体曲面上布置着脊鳍、胸鳍、尾鳍、嘴部造型以及眼睛座孔等。另外,海豚上盖与下盖成曲线接触,上下面制件变形精度要求高等特点,给模具成型零件设计与制造带来问题和困难^[3]。

根据制件使用场合和用户要求,材料采用丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑料(ABS)。该材料具有良好的刚性和表面光亮度,尺寸稳定性好,用途广泛。充

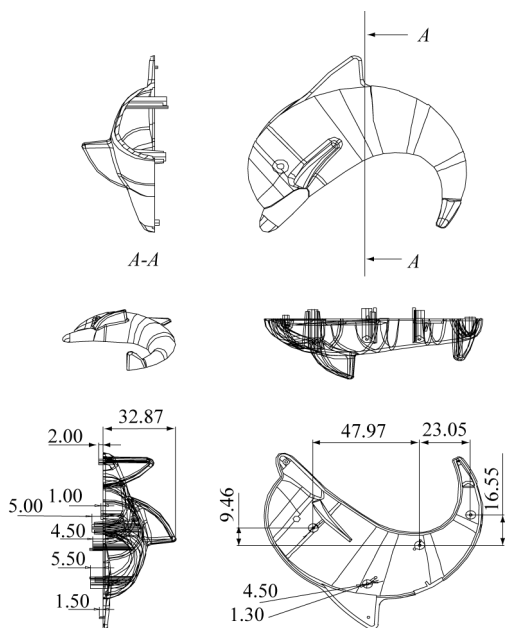


图2 海豚充电器上壳制件

电器上壳颜色选择为海蓝色。

2 海豚充电器上壳模具总体设计

2.1 型腔数及模架确定

考虑到制件结构与生产效率,以及生产企业的成型设备,本模具采用一模两腔,首尾相对布置。由于制件整体造型较为复杂,所以必须采用高质量的模架及标准件^[1]。

2.2 浇注系统设计

浇注系统的作用是保证熔融状态下的塑料平稳有序地充满模腔,在料流的填充过程中,压力要均衡地传递到制件的各个部位,为了加工出合格产品,将型腔中的气体排出,特设计顶杆与顶杆孔间隙排气^[4]。通过模流分析计算,确定制件的重心。模具采用侧浇口进料,为了保障进料浇口设置在制件重心附近并垂直进料,根据海豚腹部曲线特点,特设模具的分流道曲线设置。采用侧浇口进料,可使熔料从制件侧面进入型腔并迅速充满,减少熔接痕,成型合格产品。

2.3 冷却系统确定

合理的冷却系统对制件的质量和生产效率影响很大,是模具正常生产的重要保证。为了保障模具工作温度均匀恒定,经过模流分析和模具热交换计算,设计了模具型腔和型芯的冷却系统结构。根据制件形状,型芯板、型腔板上均布平面平行排列冷却水道,均采用中心进水,如图3、图4所示。这种方式的优点是冷却效果好、加工简便,保障模具各部分工作温度均匀恒定,减少制件变形,保障制件的精

度。

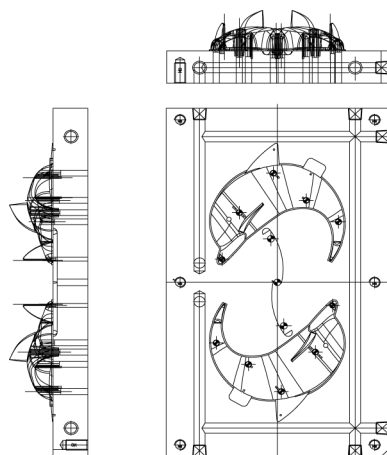


图3 型芯零件图

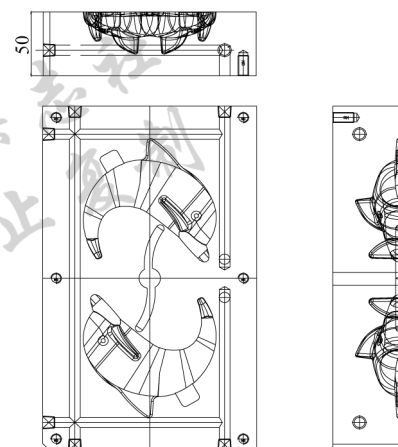


图4 型腔零件图

2.4 推出方式确定

由于制件成型面积较大,结构比较复杂,脱模阻力较大。为了保障制件顺利脱模,本模具的推出机构上设置了顶杆均匀分布在制件内表面,推出力均衡、可靠的推出形式。

2.5 模具装配结构

海豚充电器上壳模具装配图如图5所示,型芯、型腔采用整体组合式结构。

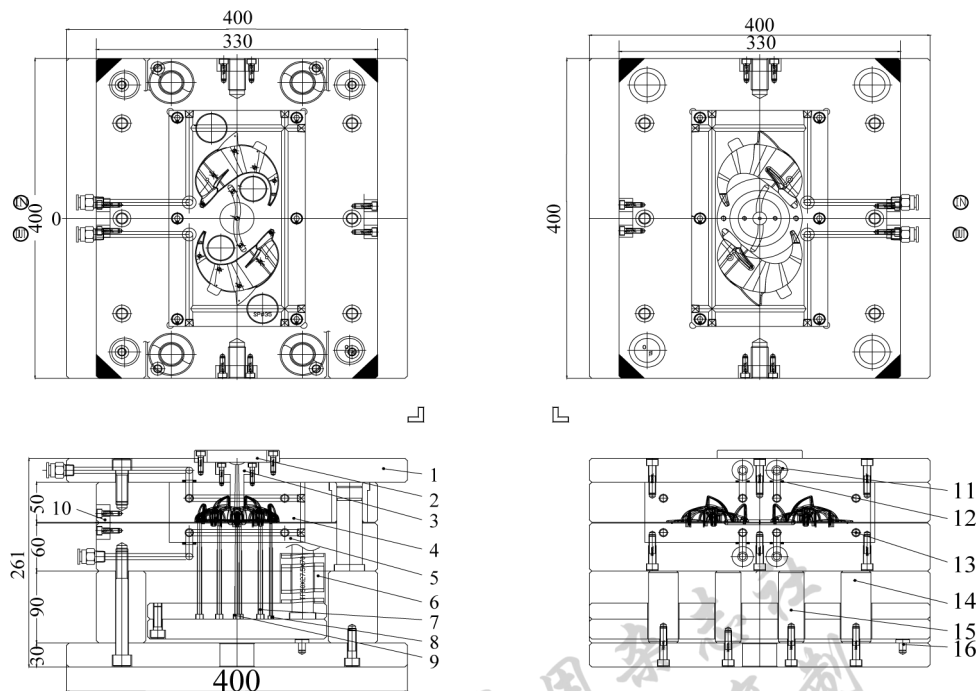
3 技术难点及解决方案

3.1 型腔和型芯的加工^[5]

由于选择了海豚跃出水面的造型,并雕塑成泥塑模型,形成多个不规则的曲面,用计算机不能绘出海豚图形,也无法加工电极和型芯。为此应用数字化建模制造技术对海豚泥胎造型进行精密测量和逆向反求,得到数字模型,从而解决设计和加工等一系列问题。

(1) 制件和模具结构设计问题

把应用数字化建模制造技术的得到的海豚数字



1—模胚;2—定位环;3—唧咀;4—后模模芯;5—前模模芯;6—弹簧;7、8、9—顶针;
10—边锁;11—水管接头;12—密封圈;13—堵头;14、15—支撑柱;16—垃圾钉

图5 海豚充电器上壳模具装配图

化模型传送到模具设计师的计算机中,设计师就会很快地设计出海豚充电器上壳制件图和模具装配图。

(2) 型芯和电极的加工

把应用数字化建模制造技术得到的海豚数字化模型,经过数字处理(比例放大或缩小),并将这些数字模型传到数控加工中心机床,技术人员很容易加工出海豚充电器上壳模具的型芯和电极。

(3) 型腔的加工

有了海豚充电器上壳的数字化模型,利用数控加工中心机床加工出粗加工电极和精加工电极,分别将电极安装在电火花成型机床上,调整好放电参数,圆满地完成型腔加工任务。

3.2 零部件制造精度

考虑到模具工作时,由于动、定模的相对运动会产生定位误差,从而使制件质量降低,因此专门增设了定位装置,以提高动、定模运动定位精度。采用该机构后,动、定模运动定位精度达到了0.01 mm。

在模具加工过程中,充分利用先进制造技术和设备,确保模具主要零件的尺寸公差达到IT6以上,形位公差达到6级以上。

为保证制件尺寸,模具采用了动模与定模组合加工的方式。所有成型零件在装配前,均采用三坐

标测量机或光学投影仪进行了检测。

4 结语

图6所示为最终开发的海豚充电器产品。开发此产品,运用了数字化建模制造、模流分析以及现代成型等新技术。这三项新技术的应用,有效地解决了产品造型问题、模具设计问题以及模具成型零件的加工制造问题。



图6 海豚充电器产品

参考文献

[1] 付宏生. 塑料成型模具设计[M]. 北京: 化学工业出版社, 2009.
[2] 齐卫东. 注塑模具图集[M]. 北京: 北京理工大学出版社, 2007.
[3] 付宏生. 机械设计手册(第4卷)[M]. 北京: 化学工业出版社, 2008.
[4] 付宏生. 模具试模与维修[M]. 北京: 化学工业出版社, 2010.
[5] 傅建. 材料成形过程数值模拟[M]. 北京: 化学工业出版社, 2009.

DEVELOPMENT AND MANUFACTURING OF DOLPIN CHARGER PRODUCT AND MOULD

Fu Hongsheng

Meng Xianjun

(Beijing Electronic Technology Vocational College, Beijing 100171, China) (Beijing Institute of Education Sciences, Beijing 100031, China)

Tu Junhui

(Beijing Honghui Precision Mold Limited Liability Company, Beijing 100176, China)

ABSTRACT With the development and manufacturing of dolphin charger shell mold as the example, the use of figure modeling manufacturing technology, mold flow analysis theory as well as modern molding technology design and manufacturing processes are discussed, which including product design, processing of molding parts, cavity volume and mold holder identification, pouring system design, identifying release form, as well as cooling system design.

KEYWORDS dolphin charger, figure modeling, model flow analysis

2011 年下半年塑料橡胶行业展览会(部分)一览表

举办时间	展会名称	展会地点
2011 年 8 月 25 - 27 日	2011 第十三届中国青岛国际塑料橡胶工业展览会	青岛国际会展中心
2011 年 9 月 6 - 9 日	2011 第十二届亚太国际塑料橡胶工业展览会 第七届中国国际工程塑料工业展览会	上海新国际博览中心
2011 年 9 月 6 - 7 日	2011 第九届中国国际聚氨酯展览会	上海新国际博览中心
2011 年 9 月 7 - 9 日	2011 第十七届中国国际复合材料工业技术展览会	上海世博园区
2011 年 9 月 19 - 21 日	2011 北京国际色母粒及塑料着色展览会	北京·中国国际展览中心(老馆)
2011 年 9 月 22 - 24 日	第十一届中国塑料交易会	浙江省台州市国际会展中心
2011 年 10 月 13 - 14 日	2011 橡塑机械及模具展 2011 橡塑助剂及原辅料展	上海国际展览中心
2011 年 10 月 26 - 28 日	第三届中国国际氟塑料及应用技术设备展览会	上海光大会展中心
2011 年 10 月 26 - 28 日	2011 国际颜料染料及色母粒展	上海光大会展中心
2011 年 11 月 1 - 3 日	2011 第二届中国国际新材料工业展览会暨 第八届中国玻璃纤维复合材料展览会	上海世博主题馆
2011 年 11 月 6 - 9 日	2011 第十三届中国塑料博览会	浙江省余姚市中塑国际会展中心
2011 年 11 月 9 - 11 日	2011 北京橡胶塑料机械制品展览会	北京国家会议中心
2011 年 11 月 11 - 13 日	2011 中国(厦门)塑料橡胶工业展览会	厦门国际会展中心
2011 年 11 月 22 - 24 日	2011 中国国际化工新材料展览会	上海光大会展中心

鞍山君利工程塑料有限公司

鞍山君利工程塑料有限公司是股份制企业,生产以工程塑料为主的改性材料。由教授级高级工程师、中国塑料加工工业协会专家委员会专家赵文聘负责生产技术。可为用户提供增强、增韧、复合、阻燃、环保阻燃、抗静电、耐磨、塑料合金类系列改性工程塑料。公司竭诚为用户“量身订做个性化需求的产品,为客户创造价值”。公司通过 ISO9001:2000 国际质量管理体系认证。公司宗旨:信誉第一;质量第一。

欢迎新老客户前来指导、合作!

- 改性品种:PA66、PA6、PP、PE、ABS、AS、HIPS、POM、PC、PC/ABS、PBT、PET、PVC 等系列改性塑料。
- 适用行业:家电、汽车、机械、铁路、纺织、石油化工、煤矿、农业等。

经 理:徐长旭 13604228259, xuchangxu315@163.com

总工:赵文聘 13804910274, zhaowenpin315@163.com

地址:辽宁省鞍山市腾鳌镇黄县 邮编:114225

电话:0412 - 8935903 传真:0412 - 8935803 网址:www.asjls.com