

手机充电器外壳注塑模设计

沈言锦

(湖南汽车工程职业学院, 湖南株洲 412001)

摘要: 根据手机充电器外壳结构和工艺分析, 为提高塑料件成型的成品率、成型效率及表面质量, 模具设计采用了点浇口注射系统。为降低模具工作难度, 在模具设计过程中, 合理优化了斜滑块的设计, 解决了卡位孔对脱模的干涉。为简化模具结构, 选择了合理的分型面, 且采用了一模二腔结构, 进而有利于批量化与自动化生产; 为提高模具寿命, 在模具的易磨损且复杂的地方, 采用了高性能的模具钢材料且采用镶嵌式结构, 同时也降低了模具加工难度。

关键词: 手机充电器外壳; 注塑模; 设计; 斜滑块; 分型面

中图分类号: TQ320.66 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2017)12-0080-04

Mould Design of Cell Phone Charger Shell

Shen Yanjin

(Hunan Automobile Engineering Professional College, Zhuzhou 412001, China)

Abstract : According to the shell structure and process analysis of cell phone charger shell, in order to improve the finished product rate, forming efficiency and surface quality of plastic parts, a little sprue pouring system was adopted in the die design. The rational use of the slant block solved the interference of the card hole to the ejection. The rational choice of the parting surface made the mold structure simpler. A two-cavity structure was adopted in the mould, which is more conducive to the quantitative and automatic production. In the more complicated and abrasive parts of the mould structure, the high performance mold steel materials and the mosaic structure were adopted to improve the die life and reduce the difficulty of the mould processing.

Keywords : cell phone charger shell ; injection mould ; design ; slant block ; parting surface

1 塑料件结构及成型工艺

1.1 塑料件工艺及结构分析

手机充电器外壳材料为丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑料 (ABS), 零件图如图 1 所示, 具有以下特征:

(1) 本塑料件整体尺寸中等偏大, 整个塑料件的平均厚度为 2 mm。

(2) 本塑料件内部带有加强筋, 形状比较复杂, 塑料件后部带有卡位孔, 且四周都采用圆弧过渡。

(3) 本塑料件外表面较为光滑, 没有熔接痕和斑点现象。

(4) 本塑料件带有卡位孔, 卡位孔配合精度不要很高, 但是要有较好的力学性能, 具有一定的弹性和强度, 在工作过程中, 不会轻易产生变形。

综上所述, 从手机充电器外壳塑料件尺寸分析, 可以采用一模多腔, 提升生产效率; 从塑料件外表面分析, 浇口设置在塑料件底部; 从结构分析, 选择塑料件的边缘最大处为分型面; 从模具工作过程上分析, 两侧卡位孔采用侧向分型; 从精度上分析, 采用注射成型可以满足尺寸及表面粗糙度要求^[1-7]。

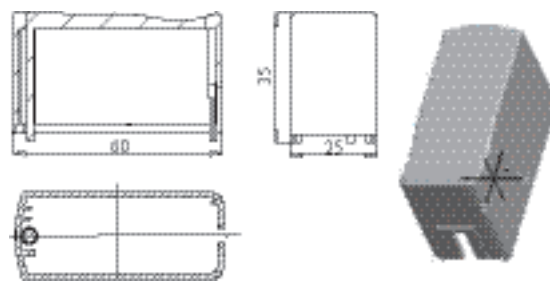


图1 手机充电器外壳尺寸及结构示意图

1.2 塑料件相关成型工艺参数计算

(1) 手机充电器外壳的体积计算。

首先, 完成手机充电器外壳的三维造型, 然后利用 Pro/E 软件对塑料件体系进行分析^[8-11], 如图 2 和图 3 所示。

塑料件体积 $V=4.717\ 337\ 6\ \text{e}+04\ \text{mm}^3=4.717\ 337\ 6+10\ 000=10\ 004.717\ 337\ 6\ \text{mm}^3$

(2) 注塑模具的锁模力计算。

$$F_M=(N \times A_1 + A_2) \times P$$

联系人: 沈言锦, 副教授, 主要从事模具设计及焊接技术研究

收稿日期: 2017-10-07



图2 质量分析

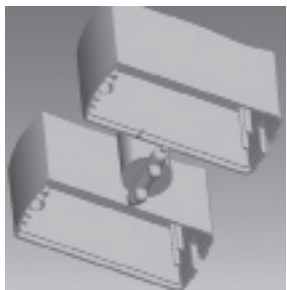


图3 投影面积分析

式中, F_M : 锁模力, N ; N : 型腔数量, 本模具 $N=2$; A_1 : 单个塑料件的投影面积 (本模具为

20475.5 mm^2); A_2 : 流道凝料的投影面积 (在分型面上, mm^2 , A_2 按分型面上投影面积 A_1 的 $0.2 \sim 0.5$ 倍, 取中间值 0.3); P : 塑料熔体的平均压力, 本塑料熔体为 35 MPa 。

$$F_M = (N \times A_1 + N \times A_2) \times P = (2 \times 20475.5 + 0.3 \times 2 \times 20475.5) \times 35 = (40951 + 12285.3) \times 35 = 1863270.5 \text{ MPa}$$

2 模具装配图设计

2.1 确定模具类型

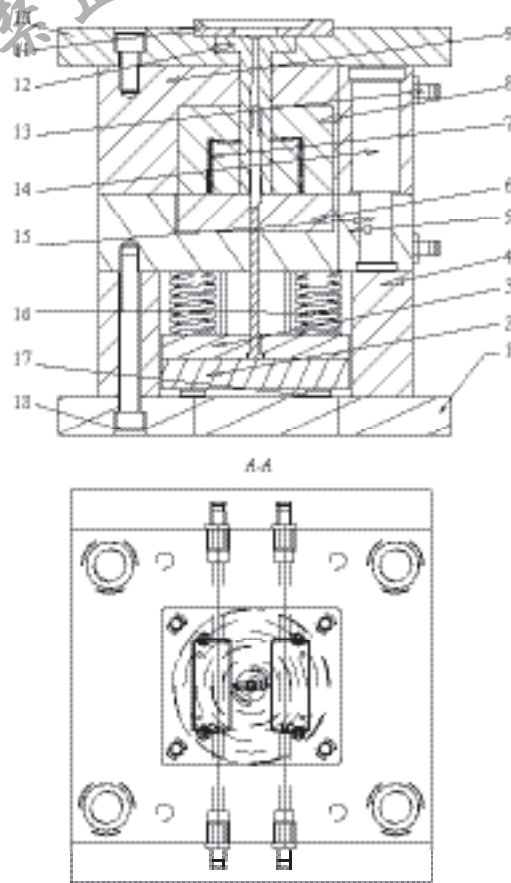
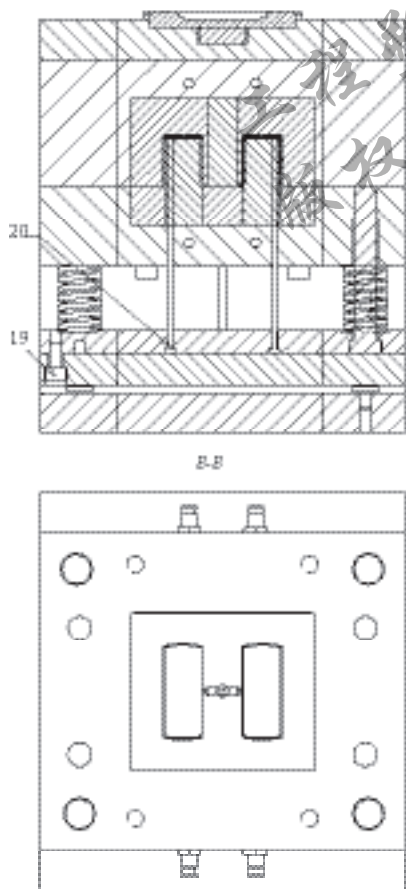
(1) 模具采用一模二腔, 由于模具尺寸较大, 为降低加工难度、提高加工精度, 模具的工作零部件采用组合镶嵌式。

(2) 为了使得成形出来的塑料件表面光滑, 本模具采用点浇口成型。

(3) 本塑料件的最大成型难度为塑料件内部带有卡位孔, 但本卡位孔尺寸结构较小, 在成型过程中可采用斜滑块侧向分型, 无需单独设置侧抽芯结构。

2.2 模具装配图

本模具装配工程图如图4所示, 结构为双分型面注塑模。



1—动模板; 2—顶板; 3—顶杆固定板; 4—支撑板; 5—型芯固定板; 6—型芯; 7—塑料件; 8—型腔; 9—型腔固定板; 10—定模座板; 11—定位环; 12—浇口衬套; 13—水道; 14, 19—导套; 15—导柱; 16—复位弹簧; 17—止动销; 18—紧固螺钉; 20—顶杆

图4 模具装配图

2.3 模具工作过程

开模过程中,注射机的开合模系统带着动模部分向后移动,由于模具的型芯设置在动模部分,塑料件冷却后包在型芯上,随着动模向后移动,塑料件也随着型芯向后移动,此时,主浇道凝料也裸露出来,随着动模向后移动,移动一定距离后,浇注系统凝料在浇口处自动拉断,此凝料由人工取出或自动脱落,此后,设置在动模部分的推出机构开始工作,将塑料件从型芯上推出,完成一次开模过程。在此过程中,为成型塑料件内部凸出部分结构,采用了斜滑块结构,解决了卡位孔对脱模的干涉;合模过程中,动模部分依靠复位杆进行复位和导柱导套的定向作用完成合模过程。

3 模具典型零部件设计

3.1 型腔型芯结构

该型腔型芯采用了整体镶件结构,且在镶拼过程中利用了小间隙配合定位、凸台压紧固定方式,卡位孔同样采用小间隙配合定位、凸台压紧固定方式,利用镶件底部成型。型腔型芯结构工作部位材料选用 5CrMnMo 钢,非工作部位选用 45# 钢。整体镶件结构不但方便加工,还可以节约贵重金属材料,降低成本,且在工作过程中,还可以随时更换易磨损部分,提高整个模具的寿命,如图 5 所示。

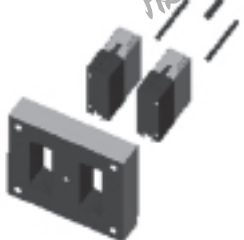


图 5 型芯形式

3.2 模具导向复位结构

为保证模具在工作过程中,顺利进行开模和闭模,该模具的定模部分和动模部分设置了导柱导套结构,此外,还在动模部分设置了复位杆和复位弹簧,保证动模部分顺利复位。

3.3 分型面设计

塑料件的模具分型面取塑料件的下底面为分型面,不但有利于分型,而且利于取出塑料件,利于气体排出,该模具的分型面设计如图 6 所示。

3.4 浇注系统设计

(1) 主流道设计。

主流道是注射机喷嘴与分流道的塑料熔体的

流动通道,其形状尺寸对熔体的流动和充模时间有较大的影响。主流道一般设计在浇口套中,为更容易的拔出,主流道的锥角设计为 $20^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 。



图 6 分型面设计

(2) 分流道设计。

分流道的作用是改变熔体流向,使其以平稳的流态均衡地分配到各个型腔。其主要形式有:圆形、梯形、U形、半圆形、矩形、六角形如图 7 所示。其中,梯形和半圆形加工较为容易,且热量损失与压力损失均不大,所以在设计中,选用半圆形流道。



图 7 分流道主要形式

(3) 分流道布局。

模具结构为一模二腔,型腔排列采用矩形纵向对排卡位孔在内侧的方式,各型腔压力平均同时充满,分流道排列方式如图 8 所示。

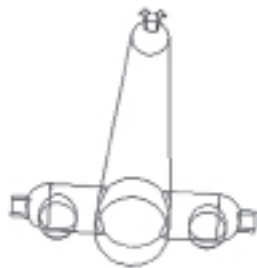


图 8 分流道布局示意图

3.5 浇口设计

模具浇口设计考虑两个因素,一是利于充填塑料,二是保证塑料件的表面质量。因此,选用点浇口,一方面便于去除浇口,不留有明显痕迹,另一方面可以有效减少浇注系统的损耗量。该模具的浇口设计如图 9 所示。

3.6 排气系统

模具型腔体积较大,塑料件壁厚均匀,注塑件主要在下表面相交处及卡位孔部位产生少量气泡,在分型面设计中,已将主分型面设计于易产生气泡位置,其主要将合模间隙控制在 0.03 mm ,则能将气



图9 点浇口

体通畅排出。卡位孔结构部位的气体排出,主要型芯的配合间隔为 0.03 mm。

4 结论

在设计过程中,为提高塑料件成形的成品率、成形效率及表面质量,模具设计采用了点浇口注射系统;为降低模具的工作难度,在设计过程中,合理优化了斜滑块的设计,解决了卡位孔对脱模的干涉;为简化模具结构,选择了合理的分型面,且采用了一模二腔结构,进而更加有利于批量化与自动化生产;为提高模具寿命,在模具的易磨损且复杂的地方,采用了高性能的模具材料且采用镶嵌式的结构,同时也很好的降低了模具加工难度。

参考文献

- [1] 沈言锦. 电脑主机外壳注塑模设计[J]. 工程塑料应用, 2013, 41(10):68-70.
Shen Yanjin. Injection mold design of computer host shell[J]. Engineering Plastics Application, 2013, 41(10):68-70.
- [2] 沈言锦. 基于 Pro/E 的 MP₃ 后盖注塑模设计[J]. 工程塑料应用, 2014(3):62-64.
Shen Yanjin. Injection mold design of MP₃ back cover based on Pro/E[J]. Engineering Plastics Application, 2014(3):62-64.
- [3] 张维合. 汽车风箱左盖注塑模设计[J]. 中国塑料, 2014, 28(4):114-118.
Zhang Weihe. Design of injection molds for Cars' Airtank-lefts[J]. China Plastics, 2014, 28(4):114-118.
- [4] 甘书峰, 曹伟, 花少震. 保温杯杯盖注射模设计[J]. 模具工业, 2014(6):43-46.
Gan Shufeng, Cao Wei, Hua Shaozhen. Design of injection mould for vacuum cup lid[J]. Die & Mould Industry, 2014(6):43-46.
- [5] 刘会, 陈泽中, 张梦梦. 基于 Moldflow 分析的手套箱注塑模具设计[J]. 中国塑料, 2013, 27(12):98-102.
Liu Hui, Chen Zezhong, Zhang Mengmeng. Injection mold design of glove boxes based on moldflow analysis[J]. China Plastics, 2013, 27(12):98-102.
- [6] 苏瞧忠, 王得胜, 张清森, 等. 基于 Moldflow 的前风挡下装饰板注射模设计[J]. 模具工业, 2014(11):34-37.
Su Qiaozhong, Wang Desheng, Zhang Qingsen, et al. Moldflow-based design of injection mould for lower decorative sheet of front windshield[J]. Die & Mould Industry, 2014(11):34-37.
- [7] 陶永亮, 王学琴. 水管接头注塑模设计[J]. 工程塑料应用, 2012, 40(10):54-56.
Tao Yongliang, Wang Xueqin. Water tube fittings injection mold design[J]. Engineering Plastics Application, 2012, 40(10):54-56.
- [8] 陈雄娟. 基于 Pro/E 的饮水机端盖注塑模设计[J]. 工程塑料应用, 2013(10):71-73.
Chen Xianjuan. Injection mold design of dispenser end cap based on Pro/E[J]. Engineering Plastics Application, 2013(10):71-73.
- [9] 范玉, 范佳琦, 黄继战. 汽车 CD 面板成型工艺优化设计[J]. 中国塑料, 2016, 30(6):102-107.
Fan Yu, Fan Jiaqi, Huang Jizhan. Car CD panel molding process optimization design[J]. China Plastics, 2016, 30(6):102-107.
- [10] 范玉, 孙智. 塑料盖板热流道注塑模具设计[J]. 塑料科技, 2015, 43(9):60-63.
Fan Yu, Sun Zhi. Design of injection mould for plastic cover plate hot runner[J]. Plastic Technology, 2015, 43(9):60-63.
- [11] 周建安. 液晶电视前壳高光模具设计[J]. 中国塑料, 2013, 27(12):103-108.
Zhou Jianan. LCD TV shell highlights mould design[J]. China Plastic, 2013, 27(12):103-108.

吸收树脂自主专利技术填补我国行业空白

山东昊月新材料股份有限公司首次将自主吸收树脂专利技术写入国际标准, 一举填补了吸收树脂行业有关国际标准的空白。中国石油和化学工业联合会副会长兼秘书长赵俊贵介绍说, 两项国际标准为《吸收血液用聚丙烯酸钠高吸收性树脂 第 1 部分: 测试方法》与《吸收血液用聚丙烯酸钠高吸收性树脂 第 2 部分: 规格》, 是对高吸收树脂材料研制方面取得重大技术突破, 对推动石化行业转型升级、创新发展具有积极意义和典型示范带动作用。

国家标准化委员会副主任陈洪俊认为, 高吸收树脂具有吸液率高、保液性强、无毒无害等特点, 被广泛应用于卫生巾、卫生棉和医用药棉、绷带、衬垫等医疗卫生领域。高吸水性树脂新材料用血液模拟液替代以水作为测试介质, 具有

快速吸收血液等生理液体的作用。

据了解, 与绝大多数国际标准稍有不同, 这两项标准含有企业的专利技术, 该技术有偿使用。该可降解特性的吸收血液用聚丙烯酸钠高吸收性树脂材料技术全球领先, 其吸收 5 毫升标准液的时间小于 48 秒, 比市场主导产品缩短了 400 多秒, 而且能够有效解决侧漏、返渗等问题。

值得一提的是, 专利技术于 2008 年成功转化为国家标准后, 昊月公司从年产值百万元的小微企业迅速成长为年产值近亿元的中小型企业, 仅 2010 年一年利润就是前 5 年利润之和。对于未来, 昊月公司董事长杨志表示, 高吸收性树脂除应用于尿不湿、卫生巾产品外, 还广泛应用于医疗、工业光缆等领域, 市场前景十分广阔, 下一步公司将致力于扩大产能和输出技术。

(中塑在线)