

手机电池面板的注塑模具设计

宋小辉 吴灵芳

王 芳

(桂林航天工业高等专科学校, 桂林 541004) (南昌工程学院机械与电气工程学院, 南昌 330099)

摘要 通过对手机电池面板结构的分析, 选择了产品的材料并确定了注塑机, 采用 UG4.0 对手机电池面板的注塑模具进行了设计, 并详细分析了模具的浇口设计、侧抽芯设计和顶出系统设计, 对产品的成型部分进行了优化。

关键词 手机壳体 注射成型 模具设计

随着电子工业的飞速发展, 人们对电子消费品的要求也越来越高, 不仅要求电子产品具有优良的使用性能, 还要求产品具有漂亮舒适的外观^[1-2]。由于塑料产品的模具设计是随着产品的形状、尺寸与精度及其成型工艺条件的变化而变化的, 故每副模具都必须根据产品自身的特点来设计。笔者以手机壳体为例进行模具设计。

1 产品简介

图1为手机电池面板。产品的基本尺寸 90.9 mm × 44 mm × 5.4 mm。产品有 11 处需要进行侧向抽芯。产品虽不是直接外观型产品, 但消费者对精度的要求却较高。

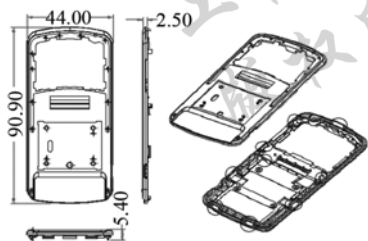


图1 手机电池面板图

2 模具设计

2.1 材料选择

作为手机电池面板, 考虑到电池在使用过程中会发热, 故要求具有良好的耐热性; 且经常装、拆电池和 SIM 卡, 为防止用户不经意的摔撞而导致破裂, 故要求产品具有良好的韧性和强度, 综合考虑, 材料选择丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑料 (ABS) / 聚碳酸酯 (PC) 共混物, 二者的质量比为 85:15。

2.2 注塑机选择

产品质量为 15 g, 且面积不大, 根据生产厂家现有的条件, 选择台湾联塑 UN2H-110 型注塑机, 其基本参数为: 最大射出量 108 g, 锁模力 1100 kN, 开模行程 295 mm, 模厚 110 ~ 400 mm。

2.3 浇口的设计

由于产品具有外观要求, 且产品四个侧面均有

侧抽芯, 故浇口不能设在侧边, 需用点浇口浇注。根据产品的尺寸和结构, 产品平均壁厚仅为 1.2 mm, 最薄处为 0.6 ~ 0.7 mm, 注塑成型较难, 需要 2 ~ 3 个浇口。通过 Moldflow 模流分析软件进行分析, 对比两个浇口设置方案的可行性。图2示出 3 个浇口注射成型方案及其熔接痕。图3示出 2 个浇口浇注时的熔接痕。

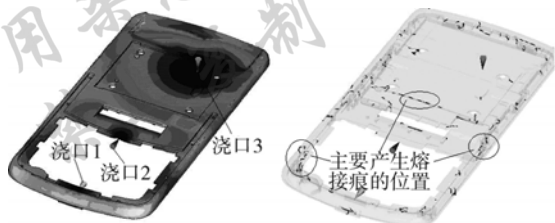


图2 3个浇口时熔接痕

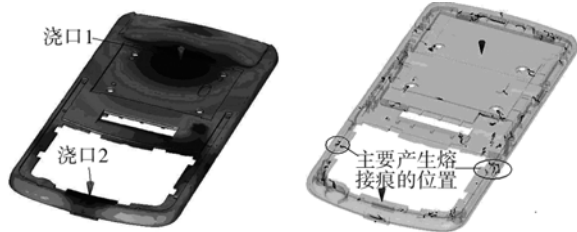


图3 2个浇口时熔接痕

根据图2、图3的模流分析结果, 2点浇注时产品的熔接痕明显比3点浇口浇注时少, 故选用2点浇口浇注。

2.4 侧向抽芯的设计

从图1可知, 产品有 11 处需进行侧抽芯, 先确定采用斜导柱侧向抽芯和斜顶的位置, 如图4所示。

(1) 斜顶出倒扣的设计

从图4可知, 产品内部的 5 个扣位需要进行斜顶抽芯。产品的扣位最深为 1 mm, 抽芯比倒扣需大 1 ~ 1.5 mm 以上, 则抽芯距 S 约为 2.5 mm, 由于产品在动模的深度为 5 mm, 故预定斜顶的顶出高度 H

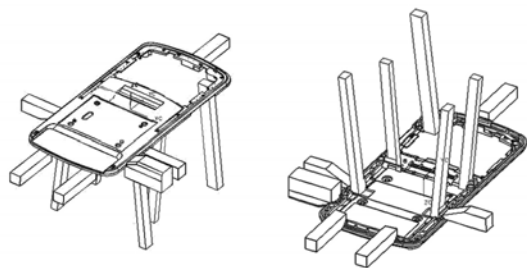


图4 11处侧抽芯示意图

为 25 mm。则由公式计算得斜顶的斜度为: $\alpha = \arctg(S/H)^{[3]} = \arctg 2.5/25 \approx 5.71^\circ$ 。取 6° 。

由于斜顶较长,需要在顶针固定板上做“T”形槽,将其用螺丝连接,斜顶除了在动模板上做导向顶出之外,还要在支撑板上设计一个导向块来做辅助导向,以改善斜顶的受力状况,如图5所示。

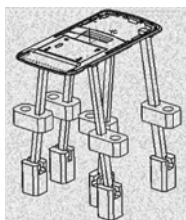


图5 斜顶的设计

(2) 斜导柱侧向抽芯机构的设计

产品外部共有6个扣位,需用滑块抽芯。另外有一个是接线口,因为棱边有倒角和其它造型特征,在动模产生倒扣,如图6所示,也需要侧向抽芯。

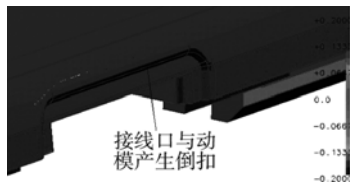


图6 接线口倒扣位

扣位用型芯镶块成型,镶块与滑块本体连接,采用勾槽连接,镶件在动模板上定位并做导向滑动,本体不采用全定位,以简化加工工艺,直接采用线切割加工卡位槽,侧滑块型芯及限位如图7所示。

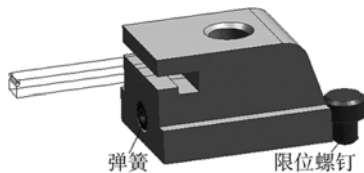


图7 侧滑块型芯及限位

当斜导柱抽芯完成后,必须有一个作用力防止滑块退回动模板方向,所以必须设计一个滑块弹簧和限位螺钉来实现,滑块的锁紧和限位装置如图8

所示。由于模具采用三板模结构,定模板和水口推板需开模,为防止斜导柱脱落,在定模板上设计一个压块来压住斜导柱。另外,滑块锁紧装置与定模板用螺钉连接以方便装拆,如图8所示。

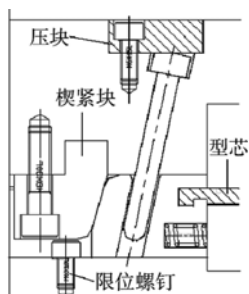


图8 滑块的锁紧和限位装置

滑块的导向块采用螺钉固定在动模板上,如图9所示。

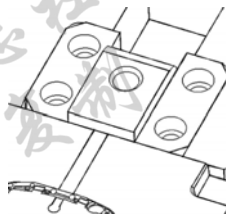


图9 滑块的导滑装置

斜导柱抽芯机构的效果图和6处滑块抽芯整体效果图如图10所示。

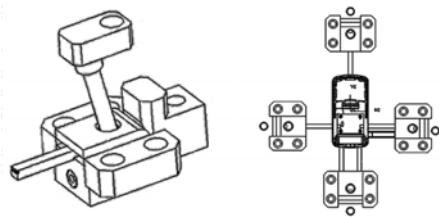


图10 斜导柱抽芯机构效果图

2.5 顶出机构设计

由于产品壁厚较薄,不适合在小于 0.7 mm 壁厚处排布直径小于 3 mm 以下的顶针,所以主要采用扁顶针搭在产品的加强筋上,以使顶出有力,同时结合斜顶将产品顶出,如图11所示。

3 模具成型部分的优化

3.1 模具拔模斜度的优化

对产品进行拔模斜度分析,如图12所示,上表面及外侧竖直面在定模,下表面在动模,其余竖直方面的面为 0° ,所以在 0° 面所在的型芯上要设计拔模斜度。一般情况下,斜度的落差在 0.06 ~ 0.15 mm,重要尺寸的面落差小,不重要的加强筋尽可能斜度大,以便于脱模时产品外观面不被模具划伤。另外,



图 11 顶出系统的设计

宽4 mm,比枕位
深0.2 mm的槽

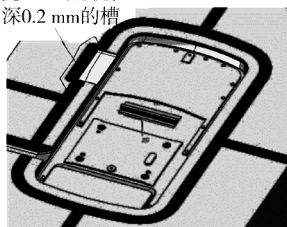


图 14 分型面的优化

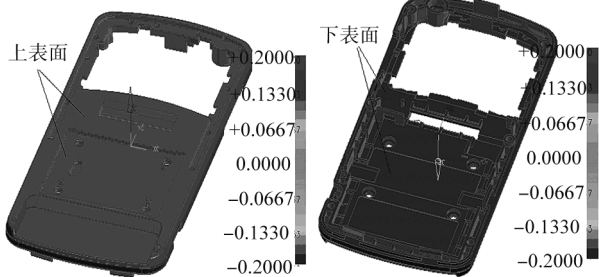
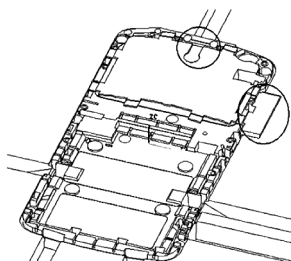


图 12 产品的拔模斜度分析

产品上的孔在动、定模插穿面必须有合模斜度,否则模具在合模时会发生撞模,模具易被损坏或报废。

3.2 拆分定、动模镶件

当产品上筋条的深度大于5 mm,或者有圆柱位和小的碰穿、插穿位置时,有必要设计镶件,一方面方便模具的加工和易损坏件的更换维修;另一方面便于模具在注塑时排气。如图13所示,定模有4个孔碰穿位,需设计镶针;动模边有11个孔碰穿位,需设计11根直径为1 mm的镶针,以便于模具的装配和调节。便于加工另有5个圆柱,避免EDM放电加工,也同样设计出5个镶针,镶针可以用磨床加工。

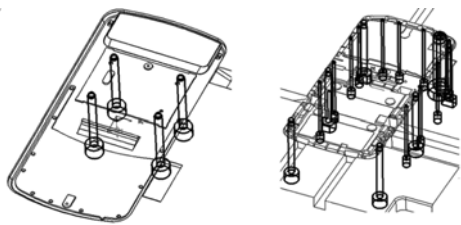


图 13 定、动模镶件的拆分

3.3 分型面的优化

如图14所示线圈中的面做一个宽为4 mm,深度比枕位深0.2 mm的槽,可以先将其粗加工,再精加工枕位,这样可以直接在CNC中精加工到位,避免了用EDM作清角加工。右图线框中的枕位作了避空处理,仅留下3~5 mm密封胶即可,同样避免了用EDM作清角加工。

4 模具整体设计

据以上分析,模具的整体设计如图15所示。模

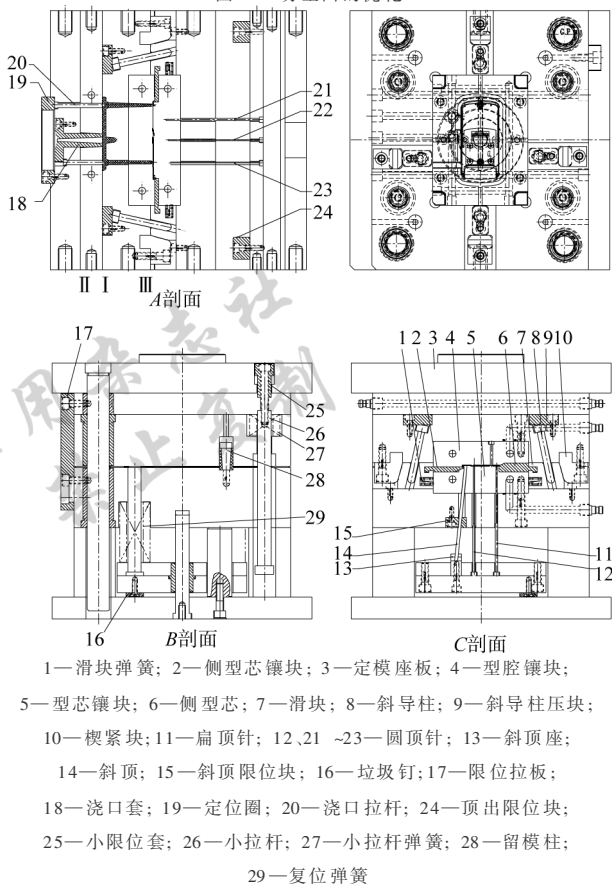


图 15 模具设计图

具的工作原理是:模具共有3个分型面,在注射保压冷却后,模具开模,由于小拉杆弹簧27和留模柱28的作用,模具先在I分型面处打开,同时由于浇口拉杆20的作用,浇口从产品上切断,留在浇口板上;直到小限位套25起作用,分型面I分型结束,同时限位拉板17将II分型面拉开,将浇注系统从浇口拉杆上脱下来,浇注系统因为自重而掉下;直到小拉杆26的头部起作用,II分型面分型结束,同时III分型面打开,产品留在动模上跟着动模一起后退,同时,斜滑块在斜导柱的作用下完成侧抽芯;分型结束后,注塑机的顶杆推动模具的推出机构将产品从动模型芯上脱出并自行掉下。完成后,模具再次闭合,开始下一次循环。

5 结论

用 Moldflow 软件分析了手机电池面板的注塑模具的浇口设计;采用斜导柱和斜顶杆实现了侧抽芯;设计了模具的顶出系统;对模具的成型部分,如拔模斜度、镶件和分型面进行了优化,这是该设计的创新点。目前,该模具已经投入使用取得了好的效果。

参考文献

- [1] 王鹏驹. 塑料模具技术手册[M]. 北京: 机械工业出版社, 2002.
- [2] 弗伦克勒扎维斯托夫斯基. 注射模具的热流道[M]. 北京: 化学工业出版社, 2005.
- [3] 屈华昌. 塑料成型工艺与模具设计[M]. 北京: 机械工业出版社, 1998.

THE INJECTION MOLD DESIGN OF THE BACK SHELL ON MOBILE TELEPHONE

Song Xiaohui, Wu Lingfang

(Guilin College of Aerospace Technology, Guilin 541004, China;

Wang Fang

(School of Mechanical and Electrical Engineering of Nanchang Institute of Technology, Nanchang 330099, China)

ABSTRACT According to the analysis to the part structure, the material and the injection molding machine were chosen. The injection mold of the back shell on mobile telephone was designed with UG4.0, and the mold design including the gate location, the side core pulls system and the ejection system was investigated in detail. Finally, the molding system was optimized.

KEYWORDS shell on mobile telephone, the injection molding, mold design

我国有望占领国际塑料标准制订“制高点”

日前,国际标准化组织塑料技术委员会秘书处处在成都揭牌,首次落户我国的该委员会是我国化工行业的第一个国际标准化组织。相关专家表示,未来该委员会将推动我国拥有国际塑料标准制订的更多“话语权”并占领“制高点”,提升塑料产业创新能力、推动塑料及相关产品标准体系建设。

国际标准化组织塑料技术委员会由 72 个国家成员组成,下设秘书处,分别拥有在美国的热塑性材料、英国的燃烧行为、德国的耐化学药品性和环境老化等 10 个分技术委员会和 69 个工作组,负责塑料术语、通用方法、热塑性塑料产品、热固性塑料产品、塑料制品、泡沫塑料、增强塑料纤维产品等塑料及相关产品的国际标准编制、修订,现已制订塑料国际标准 625 项。

据国家标准化技术管理委员会(国标委)国际部主任张琳介绍,该委员会上任秘书处设在美国,并于今年到期。此前,德国、俄罗斯和我国均提交申请承担此项工作,最终我国塑料产业的飞速发展得到国际标准化组织的认可,同意将其设在中国。经国标委同意,目前该组织的秘书处挂靠在中蓝晨光化工研究院有限公司。

作为国内最早从事工程塑料研发的国家高新技术企业,中蓝晨光化工研究院是全国塑料标准化技术委员会、国家合成树脂质量监督检验中心、国家合成材料检验实验室等的依托单位,先后完成特种纤维、合成树脂领域国家“863”项目等相关研究 500 余项,10 余项技术成果国内外领先。该院长透露,近三年来我国塑料产业正以每年 10% 以上的增速蓬勃发展,2009 年全国相关消费达到了 5 000 多万 t。目前,国内已制修订塑料国家标准 300 余项。今年 9 月,我国塑料国际标准制定工作首次实现“零的突破”,在泰国召开的国际标准化组织年会上,“聚烯烃材料稀溶液粘度测定”被正式批准为国际标准,“聚乙烯模塑和挤出材料”标准修

订经讨论同意立项。

秘书处挂牌后将充分利用国际标准化组织的平台,加强我国与塑料技术委员会各成员国之间的交流合作,开展新型材料,特别是工程材料、专用材料及相关产品标准的制订、修订和技术交流;将标准研制与科研成果转化相结合,建立与国际发展水平相适应、与产业发展相配套、与先进技术标准相衔接的塑料和相关产品的标准体系,促进我国塑料产业的技术、标准转化为国际标准,使我国真正成为塑料及相关产品国际标准化的参与者、主导者和受益者。(科报)

合成树脂:从大路货向精品转移

大宗产品多、高性能产品少、结构性矛盾突出,是我国诸多化工产品的通病,合成树脂行业亦是如此。

我国塑料制品需求近年来大幅增长,带动了合成树脂发展,2009 年产量已达 3 009 万 t,然而在树脂专用料、高性能树脂等领域,严重依赖进口的局面却并未改变。“大路货”产量大增,暴露出国内企业技术创新与新产品开发能力的薄弱,结果是在高附加值产品品种方面,我国企业根本没有话语权,而由国外公司掌控。

作为关系到下游能否健康发展的基础产业,高端合成树脂供给短缺已成为国内塑料工业发展的软肋之一。企业如果只生产大路货,其发展前景令人堪忧。在扩能改造的同时,在专用料上多下功夫,开发更多国内急需的高技术含量、高附加值树脂品种是合成树脂企业赢得市场竞争力的关键。

《石油和化工行业“十二五”科技发展规划》对此已给予充分关注。“十二五”期间,我国将重点突破和发展大宗合成材料和关键合成材料高性能化、低成本制造技术。而聚烯烃行业在产业结构调整时,将着力开发 4~6 种聚乙烯专用树脂,交联聚乙烯专用料就是其中之一。辽阳石化交联聚乙烯专用料进入市场,正是高附加值产品取代“大路货”的开始。(中聚网)