

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2015.11.016

电话机面板注塑模设计*

沈言锦

(湖南汽车工程职业学院,湖南株洲 412001)

摘要:在分析电话机面板产品特点的基础上,采用Pro/E对产品进行三维造型、成型工艺分析及塑模设计。运用MPA软件进行塑性流动分析,确定了模具的浇口最佳位置和数量,解决了浇注系统的布局问题。由于后期安装的需要,电话机面板的四周分布有卡扣,为成型该部分,设置了斜滑块等侧抽芯结构。整个设计都在EMX模块里完成,不但优化了模具的设计结构,还提高了设计效率。

关键词:电话机面板;注塑模;浇注系统

中图分类号:TQ320.66 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-3539(2015)11-0068-04

Design of Telephone Panel Mold

Shen Yanjin

(Hunan Automotive Engineering Vocational College, Zhuzhou 412001, China)

Abstract : Based on the analysis of telephone panel product characteristics, industry characteristics, product's 3D modeling, plastic parts forming process analysis and mold design was processed by using PRO/E. By using MPA plastic flow analysis, the optimum position and number of mold gate were determined. The problem of the layout of gating system can also be solved. Due to the need of the late installation, there is buckle around the telephone panel, for forming the part, the side core pulling structure of inclined block was set. Whole design were in complete EMX module, not only to optimize the design of mould structure, but also to improve design efficiency.

Keywords : telephone panel; injection mold; gating system

图1为电话机面板零件图,材料为聚碳酸酯(PC),该材料具有良好的物理力学性能,还具有很好的尺寸稳定性。电话机面板质量较轻,使用寿命较长,价格低廉,生产批量大,所需的模具结构较复杂,模具加工具有一定难度。笔者采用Pro/E软件对产品进行三维造型、成型工艺分析及塑模设计。运用MPA软件进行塑性流动分析,确定了模具的浇口最佳位置和数量,解决了浇注系统的布局问题。由于后期安装的需要,电话机面板的四周分布有卡扣,为成型该部分,设置了斜滑块等侧抽芯结构^[1-3]。

1 塑料件工艺分析

(1) 工艺分析。

在工艺性方面,塑料件体积中等,要求的表面质量不是很高,为考虑生产成本、模具寿命及其他因素,应设为一模出多腔的形式。外观要求,为起到美观的作用,要求其成型过程中具有较好的染色能力。在选择注塑机时也要作相应要求。

(2) 产量和生产要求。

根据图纸要求,此制品为大批量生产,在生产要求上不是很高,所以在模具设计时应力求结构简

单,但要能达到制品的各种要求。塑料件内侧壁有两个小凸点类结构,根据实际生产经验,可直接上下强制开模;壁厚比较均匀;且为大批量生产。

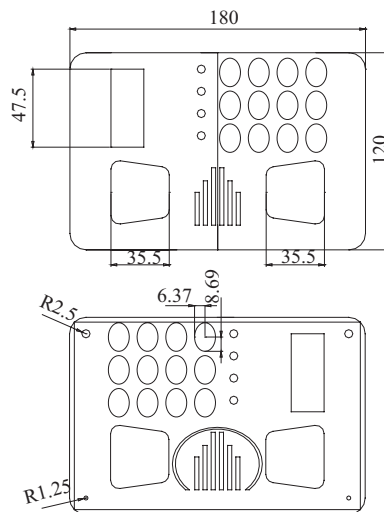


图1 电话机面板零件图

* 湖南省教育厅科学研究项目 (15C0710)

联系人: 沈言锦,副教授,主要从事材料成型及控制技术研究

收稿日期: 2015-09-03

(3) 尺寸及公差。

4级精度等级为一般精度等级,可满足一般家用产品的使用要求,此外,从经济角度考虑,4级精度等级也符合该塑料制品的使用要求,由此确定该塑料件的公差为4级精度等级^[4-5]。

(4) 质量分析。

电话机面板没有较高的表面粗糙度要求,但因是制品外表面,为美观着想,要求外表面比较光滑,没有明显的斑点及熔接痕,粗糙度可取 $Ra=0.8\text{ mm}$ 。

(5) 脱模斜度。

在模具成型的终了阶段,需要把塑料件从模具型腔中取出,为了方便这一过程,在模具设计的过程中,型腔设计需有一定的角度,该角度称为拔模斜度。最小脱模斜度与塑料性能、收缩率的大小、塑料件的几何形状有关。根据相关计算,本模具的凹模脱模斜度可取 $35'\sim 1^\circ$,凸模脱模斜度可取 $35'\sim 50'$ 。

2 注塑成型工艺

注塑成型工艺包括成型前的准备、注塑过程和塑料件的后处理三部分。

(1) 温度。

在塑料件注塑过程中,喷嘴的温度及料筒的温度会直接或间接地影响塑料颗粒塑化及流动,模具的温度也会直接或间接地影响塑料的流动和冷却定型。因此,在注塑过程中,必须严格控制模具温度,料筒温度及喷嘴温度。

喷嘴温度:在注塑的过程中,喷嘴的温度一般要控制在料筒的最高温度以下。注塑成型的喷嘴温度可取 $240\sim 250^\circ\text{C}$ 。

料筒温度:料筒温度分布的基本原则是前高后低,即料筒前边的温度较高,后边的温度较低。根据PC材料的性能,料筒前端温度控制在 $240\sim 285^\circ\text{C}$,中段温度控制在 $230\sim 280^\circ\text{C}$,后端的温度控制在 $210\sim 240^\circ\text{C}$ 。

模具温度:模具温度影响注塑过程中的很多因素,例如塑料件的冷却速度、塑料件成型后的性能及熔体的充模能力等。模具温度的确定也受很多因素影响,例如:塑料件的性能、塑料件的尺寸和结构、塑料是否结晶、结晶程度和其他工艺条件。模具温度可通过冷却系统来控制。因为PC的流动性能较差,要采用较高的模具温度,取 $90\sim 110^\circ\text{C}$ 。

(2) 压力。

注塑模塑过程中一般包括两种压力:注塑压力

和塑化压力。这两种压力大小和注塑机的类型有关,其大小也直接影响塑料件的质量。通过相关计算,为取得较好质量,该塑料件的注塑压力取 $80\sim 130\text{ MPa}$ 。

(3) 成型周期。

注塑成型的注塑周期对产品的质量及生产效率有着重要的影响。注塑周期是指完成一次闭模、注塑、冷却、取塑、再闭合的时间。在实际生产过程中,在保证塑料件质量的前提下,要尽量缩短成型周期。其中,冷却时间的控制最为重要,在模具的设计过程中,可以通过冷却系统的优化设计,缩短冷却时间,确定冷却时间为 $15\sim 30\text{ s}$ 。

3 典型零部件设计

3.1 模具分型面

塑料模在选择分型面的过程中,要遵循以下原则:分型面选在制品最大轮廓处;有利于脱模;有利于保证制品的精度和制品的外观质量要求;有利于模具的加工制造。根据本塑料件的结构特点,结合上述原则,笔者选择塑料件的下表面面积最大的部分为分型面,见图2。

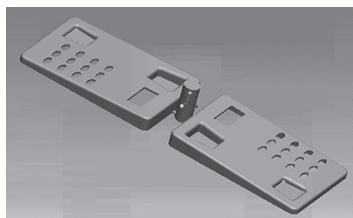


图2 分型面及浇注系统示意图

3.2 浇注系统

注塑模的浇注系统是注塑模设计的关键一环,主要包括主流道、分流道、冷料穴和浇口等四大部分。在注塑过程中,浇注系统对塑料熔体的传热、传压以及塑料产品的内在和表面质量有着重要影响。此外,浇注系统设计的难易也影响模具本身的加工难易程度。

此外,在设计过程中,还需考虑模具型腔的布置方式。为了提高生产效率,降低成本,小型或中型塑料件一般都采用一模多腔的结构形式,在这种结构形式中,为使所有的型腔能够同时充满,要求塑料熔体同时到达各型腔,即平衡式型腔布置。笔者经过前期的计算,采用一模两腔的布置方式,其浇注系统的布置方式见图2。

3.3 主流道

主流道的尺寸设计非常重要,不但决定了模具的生产效率,对塑料件的成型质量也有一定的影响。

主流道截面积的大小最先影响塑料熔体的流速和充模时间。如果浇注系统的截面直径过小,就会导致冷却面积的相对变大,塑料熔体的黏度变大,成型也变得困难。反之,如果浇注系统的截面直径过大,可能会产生絮流和涡流,也会导致冷却固化时间延长,生产效率下降。通常,主流道进口端的截面直径取4~8 mm,但考虑本塑料件的具体情况,主流道截面大端直径取 $D=8$ mm,锥角 $\alpha=7^\circ$,内表面粗糙度为0.70,小端直径取 $D=5$ mm,见图3所示。

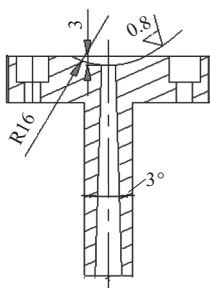
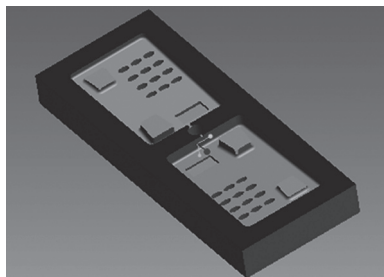


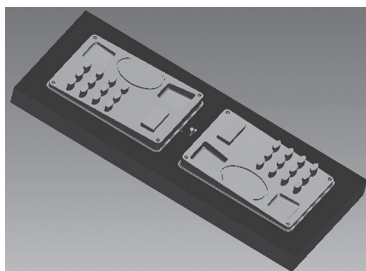
图3 主流道衬套形式

3.4 型腔、型芯

本模具的型腔、型芯见图4,根据塑料件的结构特点及成型特点,很难定义具体的型腔和型芯,笔者称为上模和下模。上模和下模的复杂部分可以采用电加工和加工中心加工出来,这样可以很好地简化模具制作的难度。



(a)



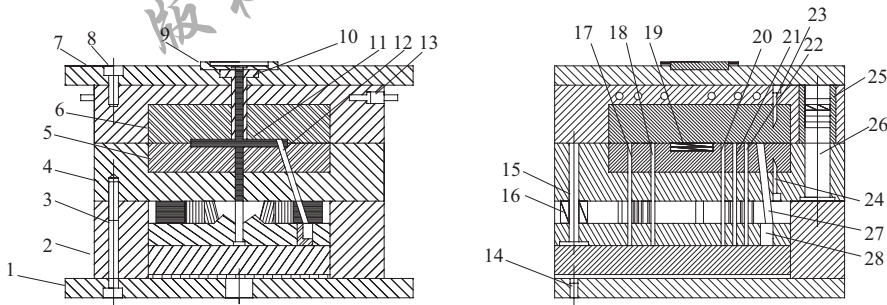
(b)

a—上模;b—下模

图4 型腔型芯示意图

4 模具设计

模具总装图见图4。模具为一模两腔,为保证塑料件的外观,本模具采用潜伏式浇口。由于后期安装的需要,电话机面板的四周分布有卡扣,为成型该部分,需单独设置斜滑块,在分模的过程中,斜推滑块28首先带动斜推杆12、27运动,完成侧向抽芯,



1—动模座板;2—垫块;3,8,23,24—固定螺钉;4—动模板;5—型芯;6—型腔;7—定模座板;9—定位环;10—浇口衬套;

11—定位环;12,27—斜推杆;13—水管接头;14—止动销;15—复位杆;16—复位弹簧;17,18,20,21,22—直顶杆;19—潜伏式浇口;

25—导套;26—导柱;28—斜推滑块

图5 模具总装图

然后模具在注塑机动模安装板的作用下,通过导柱26、导套25的定向作用,分型面打开。在复合的过程中,再通过注塑机动模安装板驱动,在导柱与导套的作用下,打开的分型面慢慢闭合,侧抽芯机构也随之复位,完成一次注塑的全过程。

5 结论

本模具设计过程有以下几点:

(1) 塑料件的分析。根据产品的外形及结构,分

析塑料件的特性,找出塑料件的分型面与浇口位置所在,并分析这样设置的作用与目的。

(2) 建模。塑料件分析完毕后,根据塑料件大小,用Pro/E对塑料件产品造型,并做相应质量分析和模具设计的分析。

(3) 模具设计。包括型腔数目的确定、分型面的选择、浇口的选择、浇注系统的设计、型芯型腔的设计、推出机构的设计等。

此外,在设计的过程中,一些地方无法控制好尺寸要求,就必须将计算值与经验值相结合,根据实际情况取合适的值。譬如主流道的设计,按经验值来查大端取 8 mm,但通过注塑机喷嘴圆弧计算出来的大端尺寸为 5 mm,这两个数值有一定的差距,所以可根据分流道的大小取 6 mm。

参考文献

- [1] 张维合. 注塑模具设计实用教程 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2011.
Zhang Weihe. Injection mold design and practical tutorial[M]. Beijing: Chemical Industry Press, 2011.
- [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, 42(3): 62-64.
Shen Yanjin. Injection mold design of MP3 back cover based on Pro / E [J]. Engineering Plastics Application, 2014, 42(3): 62-64.
- [3] 陈娟娟, 沈言锦. 电脑桌线孔盖注塑模设计 [J]. 工程塑料应用, 2014, 42(8): 68-70.
Chen Chanjuan, Shen Yanjin. Injection mold design of hole cover of computer table line [J]. Engineering Plastics Application, 2014, 42(8): 68-70.
- [4] 梁国栋. 开关按钮注塑模设计 [J]. 模具工业, 2015(6): 50-51.
Liang Guodong. Injection mould for switch button [J]. Die & Mould Industry, 2015(6): 50-51.
- [5] 安保新. 基于 Pro/E 的气塞三维建模与注塑模设计 [J]. 模具工业, 2014(11): 38-40.
An Baoxin. Pro / E-based 3D modeling and design of injection mould for gas stopper [J]. Die & Mould Industry, 2014(11): 38-40.

英威达 Novadyn™ 聚酰胺产品获得 2015 年度荣格塑料技术创新奖

英威达 Novadyn™ 透明聚酰胺产品获得了 2015 年度荣格塑料技术创新奖。该种半芳香聚酰胺的用途非常广泛,性能独特,成本效益高并且含回收成分。

“设计师和规范制定者了解在潮湿的环境中,使用传统的尼龙会由于显著下降的强度和硬度而受到限制。”英威达新业务开发总监 Allen Reihman 说,“作为传统尼龙的改性添加剂,Novadyn™ 聚酰胺显著地改善了尼龙 66 和尼龙 6 的力学性能,包括提高弯曲强度和硬度达 43%,使得部分的性能更加可控。Novadyn™ 聚酰胺也可以用来提高玻璃化转变温度,降低结晶度,提高可加工性和改善表面外观。

在透明塑料中,当聚碳酸酯不能提供足够的耐化学腐蚀性,或者更昂贵的透明聚合物对客户的要求性能过剩时,可单独使用的 Novadyn™ 聚酰胺是一个很好的选择。

Novadyn™ 聚酰胺可以用于注塑、成膜、长丝和纤维加工。它的用途广泛,包括汽车、电气、工业和消费产品等领域。

荣格技术创新奖由领先的工业资讯媒体荣格工业传媒主办,自 2006 年成功举办以来,以其公正、客观的评选流程倍受业界广泛关注,已成为中国最具专业性和影响力的行业评选之一。荣格塑料技术创新奖,每年授予行业中杰出的创新先锋,以此表彰业界具有突出贡献的创新产品和技术,鼓励更多企业投入技术创新,以提高生产力、经济效益;给用户提供更便利;达到绿色环保、可持续发展的目的。

“英威达在尼龙创新领域有逾 75 年的丰富经验,运用其聚合物技术与创新能力,在整个尼龙价值链上不断创新。”英威达亚太地区尼龙中间体业务副总裁李凯 (Kyle Redinger) 说。英威达在上海投资兴建的年产 21.5 万吨的己二胺工厂和年产 15 万吨的聚合物工厂将于 2016 年建成投产。

(英威达)

威格斯复合材料可帮助航空航天减重高达 60%

全球领先的 PAEK* 解决方案提供商威格斯,为航空航

天工业推出单向 (UD) 带和层压板复合材料。推出的新产品系列的牌名为“VICTREX AE250 复合材料”,采用其生产的连续增强型部件,可在负载条件下工作。这类部件包括可用于整个飞机一级和二级结构的支架、夹子、卡箍、和外壳。

采用 PAEK 复合材料解决方案的一个竞争性优势在于,更为合理的设计可加快生产、节约成本和减少安装时间。与金属材料 (如铝、不锈钢和钛) 相比,威格斯 VICTREX AE250 复合材料也表现出质量轻的优势,在某些情况下可减少高达 60%。减重的直接结果是大幅提高燃油效率,并减少 CO₂ 排放。而且此类复合材料的比强度,比金属高 5 倍。

威格斯航空航天业务总监 Tim Herr 指出:“我们的新型 PAEK 复合材料,辅以开创性的混合成型技术,将复合材料与注塑成型技术融合在一起,可生产出迄今为止还未能生产的复杂的复合材料零件。”

将 VICTREX AE250 复合材料当作嵌件用于现有注塑设备中,混合成型工艺可采用 VICTREX PEEK 注塑成型聚合物进行包覆成型,生产出连续增强型热塑性复合材料。

混合成型技术的主要优势包括:减少成型周期次数、降低能源需求、以及避免废料和二次操作。这些因素有助于降低系统总成本,这是航空业优先考虑的要素,能够使飞机更快地从装配线下线并更具成本效益。分析人士认为,在未来 20 年中,对此有需求的飞机数量将超过 35 000 架,以取代老化的机队和满足民用飞行的需求。

与热固性解决方案相比,采用非热压罐法,可以更快地对 PAEK 复合材料进行加工,且可以 100% 再回收利用。与热固性材料相比,它们具有更佳的损坏容限和更强的耐化学性、抗疲劳性以及 FST (燃烧 / 烟雾 / 毒性) 性能,并且强度和刚度与热固性材料相当。而与金属相比,耐腐蚀性、加工速度和保温性能得到提高,且抗冲击性和损坏容限也会相应提高。VICTREX AE250 复合材料的主要特点还包括:优异的高温性能和热稳定性、对各种航空液体和气体的耐化学性、以及优异的耐水解性和耐腐蚀性。 (中塑在线)