

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2015.08.016

鼠标外壳注塑模具设计*

吴晓¹, 薛春娥²

(1. 武汉纺织大学机械工程与自动化学院, 武汉 430074; 2. 长江职业学院工学院, 武汉 430074)

摘要: 分析了鼠标外壳塑件的工艺特征, 设计了该产品的注塑模具。根据产品的尺寸和结构特点, 模具采用一模两腔布局, 介绍了模具设计特点和模具工作过程。实际生产证明, 该模具结构设计合理, 动作可靠。

关键词: 鼠标外壳; 注塑模; 侧抽芯

中图分类号: TG241; TQ320.662 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2015)08-0070-03

Design of Injection Mould for Mouse Shell

Wu Xiao¹, Xue Chun'e²

(1. Department of Mechanical Engineering and Automation, Wuhan Textile University, Wuhan 430074, China;

2. Engineering College, Changjiang Institute of Technology, Wuhan 430074, China)

Abstract: The injection mold was designed by analyzing the process characteristics of mouse shell. According to the plastic part size and structural features, injection mold with one module and two cavities was used, the design characteristics and working process of the mould was introduced. It is proved that this mould has a reasonable design and reliable motion.

Keywords: mouse shell; injection mould; side core pulling

图1为鼠标外壳塑件的上壳部分, 要求塑件有一定的结构强度, 表面粗糙度要求一般, 反面有定位螺钉孔; 侧面有与前盖连接的塑料倒扣以及侧凹, 有一定的装配精度要求。模具设计时需要行位、斜顶以及镶件; 主分型面为最大尺寸面^[1]。

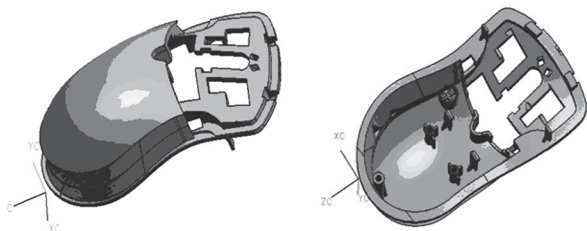


图1 鼠标外壳塑件图

1 塑件工艺分析

塑件的尺寸精度取决于塑件的制造质量要求, 该鼠标外壳上盖零件采用MT4级精度^[2]。使用UG和Moldflow设计软件进行塑件厚度检测均小于4 mm, 符合直接脱模的范围^[3-4], 但是考虑到斜滑块的厚度和脱模行程较大, 取脱模角度为1°。塑件材料选用丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑料(ABS), 该材料兼具韧、硬、刚相均衡的优良力学性能。

2 模具结构总体设计

2.1 型腔数目的确定及分型面选择

型腔数量与注塑机的塑化率、最大注射量及锁

模力等参数有关, 此外, 还受塑件的精度和生产的经济性要求等因素影响^[5]。该产品为中小型塑件, 为了使模具与注塑机相匹配以提高生产率和经济性, 同时又满足产品精度要求, 塑件采用一模两腔的型腔结构^[6]。分型面受到塑件在模具中的成型位置、浇注系统、塑件的结构和工艺性及精度、嵌件形状和位置以及推出方式、模具的制造、排气、操作工艺等多种因素的影响^[1,6], 因此在选择分型面时应综合分析比较。

根据该塑料产品的结构特点, 决定将分型面放在底面, 即投影面积最大处, 并且将分型面设计成一个曲面, 如图2所示。这样选择既可以简化前模仁

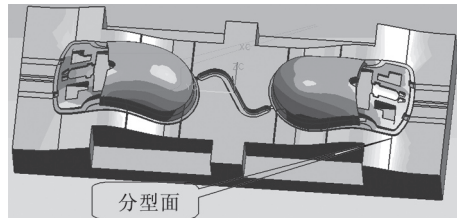


图2 型腔分型面图

* 国家自然科学基金项目(51275364)

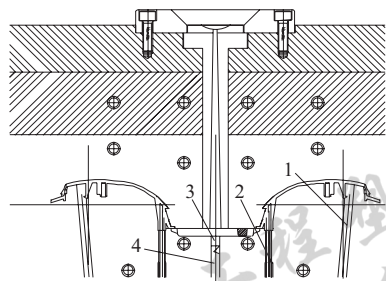
联系人: 吴晓, 副教授, 主要研究方向为材料塑性加工技术、模具设计与制造

收稿日期: 2015-05-15

(型腔),又有利于后模仁(型芯)、后模镶件等成型零件的加工。由于塑件收缩后会包在后模仁和后模镶件上,开模后塑件留在动模部分,依靠注塑机的顶出装置和模具的推出机构推出塑件^[7]。

2.2 浇注系统设计

鼠标外壳零件表面要求光洁美观、无瑕疵、凹痕等缺陷,考虑到既不影响塑件的外观质量,又需保证浇口易于切断,入胶点选在塑件尾部的侧面。由于塑件属于薄壁件,塑料流程相对较大,采用扇形浇口,其长度取 2.5 mm。模具浇注系统设计如图 3 所示。其中,主流道采用圆形截面,锥度取 2°,分流道的截面形状为梯形,经计算得,分流道底边宽度为 6 mm,高度为 4 mm,梯形的侧面斜角为 10°。为了便于浇注系统凝料的取出,主流道的末端设计了冷料井和 Z 字形拉料杆。



1—斜顶杆;2—推管;3—冷料井;4—拉料杆

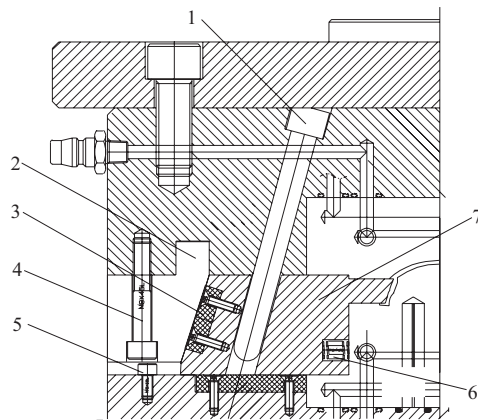
图3 浇注系统及顶出系统图

2.3 脱模系统设计

此模具的脱模机构包括顶杆、推管、内部斜顶和外部侧抽芯等机构。产品一个很大的特点就是在接近产品的边缘处有 2 个斜扣,需要设计斜顶杆顶出;另外,每个塑件有三个螺纹孔,采取先成型光孔,然后攻丝的方法,需要细长的成型杆,所以此处设计了推管顶出,如图 3 所示。塑件的前端有一个侧凹槽,开模前需要侧抽芯,由于该模具是两型腔对称布置,因此,侧抽芯也采用双侧对称布置,开模时抽芯力可以相互抵消,此时斜角 α 可取较小的值,本设计中斜导柱的倾斜角度 $\alpha=15^\circ$,侧抽芯结构如图 4 所示。

2.4 冷却系统设计

结合模具结构,采用直环组合式冷却水路,产品的上、下方均有循环水路,两个环路设计在产品的周边,离模仁中心 17 mm,离产品上表面 15 mm,经过产品四周成回路。另外两条直线水路,直接穿过动模板,离模仁中心 64 mm,两条水路中间保持 38 mm 的距离。四条水路不仅冷却了产品上表面,



1—斜导柱;2—斜顶杆;3—推管;4—冷料井;5—拉料杆;6—限位螺丝;7—弹簧;8—行位

图4 侧抽芯结构

也能使四周冷却到,冷却效果会更好一些。整套模具的冷却系统如图 5 所示。

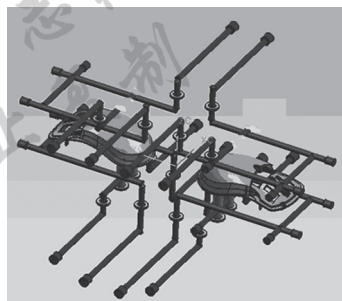


图5 模具冷却系统

3 模具整体结构及工作原理

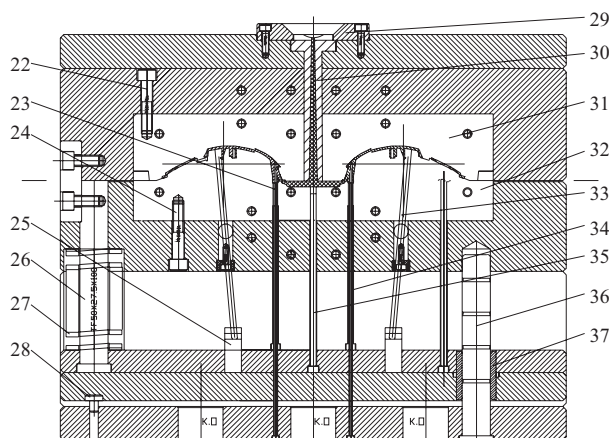
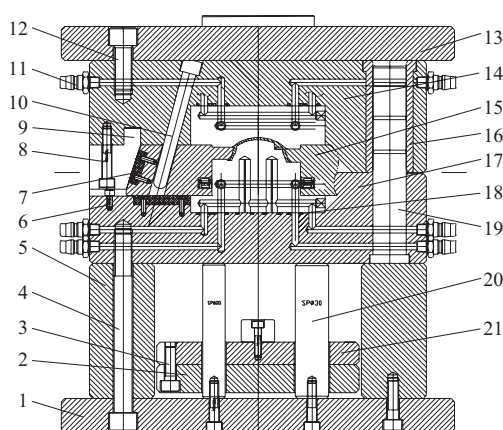
基于上述设计思路,模具整体结构如图 6 所示,图 7 是利用 Pro-E 软件设计的模具 3D 图。模具工作原理如下:开模时分型面打开,动模后移,斜滑块 15 在斜导柱 10 的作用下完成侧向抽芯。同时,拉料杆 34 拉出主流道凝料,塑件在型芯上随动模一起后移;然后注塑机顶杆推动顶出系统,通过推杆、推管、斜顶杆及拉料杆等杆件推出塑件,实现脱模。

4 结语

该模具的脱模机构比较复杂,采用了顶杆、推管、内部斜顶和外部侧抽等组合脱模机构,两型腔对称布置,因此,侧抽芯也是两侧对称,开模时作用在模具上的侧向力可以相互抵消。模具整体结构合理,尺寸紧凑。实践证明,模具动作可靠,完全满足实际生产要求。

参考文献

- [1] 高军,李熹平,高田玉. 注塑成型工艺分析及模具设计指导[M]. 北京:化学工业出版社,2009.
Gao Jun, Li Xiping, Gao Tianyu. Injection molding technology



1—动模底板;2—推板;3,12,22,24,28—螺钉;4—螺栓;5—动模垫板;6—限位螺钉;7—耐磨板;8—定位螺钉;9—铲机;10—斜导柱;11—水管接头;13—定模座板;14—定模板;15—斜滑块;16,37—导套;17—动模板;18—密封圈;19,36—导柱;20—推板导柱;21—推杆固定板;22—成型杆;23—滑座;24—复位杆;25—弹簧;26—定位环;27—浇口套;28—型腔;29—型芯;30—斜顶杆;31—推管;32—拉料杆

图6 模具装配图

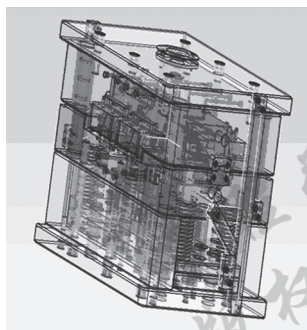


图7 模具装配体3D图

analysis and die design guidance[M]. Beijing:Chemical Industry Press,2009.

- [2] 黄虹. 塑料成型加工与模具[M]. 北京:化工工业出版社,2008.
Huang Hong. Plastic molding processing and mold[M]. Beijing:Chemical Industry Press,2008.
- [3] 吴盛金,刘斌. Moldflow 软件在无绳电话机面板模具设计中的应用[J]. 工程塑料应用,2009,37(9):67-70.
Wu Jingsheng, Liu Bin. The application of Moldflow software

in injection mold design of cordless phone panel[J]. Engineering Plastics Application,2009,37(9):67-70.

- [4] 冯爱新. 塑料模具工程师手册[M]. 北京:机械工业出版社,2009.
Feng Aixin. Plastic mould engineers handbook[M]. Beijing:China Machine Press,2009.
- [5] 张维合. 注塑模具设计实用手册[M]. 北京:化学工业出版社,2011:112-132.
Zhang Weihe. Injection mould design practical guide[M]. Beijing:Chemical Industry Press,2011:112-132.
- [6] 屈华昌. 塑料成型工艺与模具设计[M]. 北京:高等教育出版社,2006.
Qu Huachang. Plastic molding process and mold design[M]. Beijing:Higher Education Press,2006.
- [7] 张维合. 手机面盖精密注塑模具设计[J]. 工程塑料应用,2012,40(9):61-64.
Zhang Weihe. Design of precision plastic injection mould mobile for phone cover[J]. Engineering Plastics Application,2012,40(9):61-64.

日本工学院研发全碳纤维车身的太阳能赛车

日本工学院大学所研发的先进的太阳能动力车将于10月18日~25日前往澳大利亚参加普利司通世界太阳能车挑战赛。日本工学院的太阳能车两座的车身设计所使用的Tenax系列超轻量级碳纤维材料由帝人集团旗下东邦公司提供,帝人集团近年来一直对日本工学院的太阳能车研发项目给予支持,其旗下GH工艺公司还参与了该车全碳纤维车身的设计和研发工作。

这种薄至0.06 mm的超轻量碳纤维材料由东邦 Tanex 和 Sakai Ovex 于2010年共同合作开发,专门为高性能赛车

车身设计。Tenax 超轻量级碳纤维材料可以使全车质量降低55 kg,并保证实用性和安全性,以及参加耐力赛所需要的刚性和韧性。GH工艺公司成立于1972年,从事全阶段的复合材料结构制造,包括设计、成型和结构评估。其开发的碳纤维材料广泛应用于运输行业,包括汽车、船舶、铁路和航空工业,同时还有能源领域如风力发电设备。

除了由东邦和GH工艺开发的热固性碳纤维材料,帝人集团旗下的敌人复合材料创新中心正在研发热塑性碳纤维复合材料。帝人集团将通过其汽车业务发展集团销售热固性和热塑性碳纤维复合材料的应用。(中塑在线)