

摄像机镜头显示屏注塑模设计

俞芬芳 陈洪义

(福建工程学院材料科学与工程系,福州 350014)

摘要 介绍摄像机镜头显示屏注塑模的设计方法。在对该塑料件结构分析的基础上,根据塑料件制造精度设计模具的型腔数目和分流道,综合考虑成型零件的特点设计了模具结构。结果表明,该模具结构合理,可以生产出符合技术要求的摄像机镜头显示屏。

关键词 聚甲基丙烯酸甲酯 摄像机镜头 显示屏 注塑模

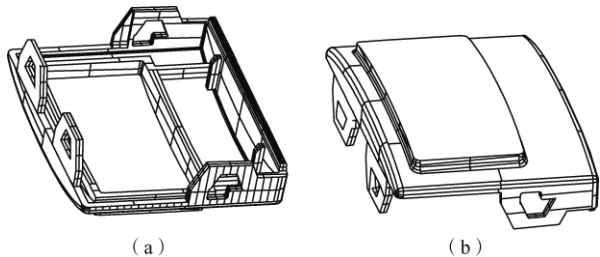
随着塑料工业的发展,塑料在光学系统中的应用越来越多。塑料与无机光学材料相比,在成型加工和质量上有着独特的优势。采用聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA,俗称有机玻璃)注射成型的摄像机镜头显示屏制件质量好。为了保证成型的制件达到透明性好、耐光老化、不易破碎^[1]等使用要求,需对注塑工艺、模具等进行优化设计。笔者现介绍摄像机镜头显示屏注塑模的设计。

1 塑料件分析

1.1 塑料件结构分析

图1所示为摄像机镜头显示屏塑料件。该塑料件是由规则的图形和曲面构成,内部结构清晰,有利于三维造型,其中四周分布四个耳扣,需要设置侧向抽芯机构。

塑料件精度高的部分等级为MT5,精度低的部分按MT8计算。塑料件批量大,原料采用PMMA,为透明件。PMMA在注塑过程中容易出现白雾、彩虹或蛇形状紊流等缺陷,另外PMMA的收缩问题也很重要,在模具设计过程中要考虑这些问题,才能使塑料件的质量得到保证。



a—俯视图; b—仰视图

图1 摄像机镜头显示屏塑料件

1.2 塑料件材质分析

PMMA是透明度很高的一种热塑性塑料,其密度只有无机玻璃的一半,而强度却为无机玻璃的10倍以上;它可以透过90%以上的太阳光,透过73%的紫外线;PMMA的最高使用温度为80℃左右,软

化温度为100~120℃;它具有良好的耐候性,在-60~100℃范围内能保持冲击强度不变;PMMA耐碱、耐水和耐多数无机盐溶液,但会溶于有机溶剂且受无机酸的腐蚀。PMMA的最大缺点是表面硬度不高、容易被划伤、质脆、容易开裂、热稳定性较差、熔体粘度大。

PMMA的主要技术指标为密度1.12~1.16 g/cm³(取1.14 g/cm³),成型收缩率0.5%~1.0%(取0.75%),比体积0.86~0.89 cm³/g,吸水率0.2%(使用前需要干燥),热变形温度85~99℃,拉伸强度63 MPa,弯曲强度113~130 MPa,压缩强度75 MPa,缺口冲击强度1.2 kJ/m²,硬度70~85 HB。

2 成型工艺分析

PMMA粘度大,流动性稍差,因此必须采用高料温、高注塑压力注射成型,其中注射温度的影响大于注塑压力。注塑压力提高,有利于改善制件的收缩率。PMMA的熔融温度为160℃,分解温度达270℃,因此料温调节范围宽,工艺性较好。在注射成型加工过程中,PMMA的模具温度常用通水冷却的办法进行控制。为了减小制件中的内应力,有利于熔体流动和充分补缩,需对模具温度进行控制,控温范围为60~80℃^[2]。本模具模温为80℃,需在冷却管路中通以热油,故模具要用耐热的胶圈及水塞,以避免在高模温下试模或生产时模具配件失效,造成热油泄漏而引发安全事故^[3]。

3 模具结构设计

3.1 型腔数的确定

为保证塑料件质量,型腔数目不宜过多,选用一模两腔结构。

3.2 分流道设计

由于圆形截面形状的分流道效率高,压力损失

小,分流道截面形状采用圆形。圆形分流道直径一般取2~12 mm,或比主流道的大端小1~2 mm,因此本模具分流道直径取5 mm。

由于分流道中与模具接触的外层塑料熔体迅速冷却,只有中心部位的塑料熔体的流动状态较为理想,因而分流道的内表面粗糙度并不要求很低,一般取 $1.6\text{ }\mu\text{m}$ 左右即可,这样有助于塑料熔体的外层冷却皮层固定在分流道内表面,从而与中心部位的熔体之间产生一定的速度差,以保证熔体流动时具有适宜的剪切速率和剪切热。

实际加工时,用CNC加工出流道后,只要稍微省一下模(省模,是制造模具的一道很重要的工序,是指用打磨机、砂纸、油石等打磨工具将模具型腔表面磨光、磨亮,降低表面粗糙度),省掉加工纹理就行了。

本模具采用“S”形分流道结构,如图2所示。

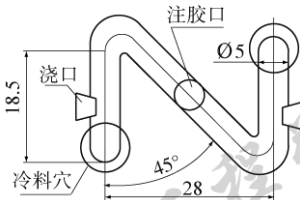
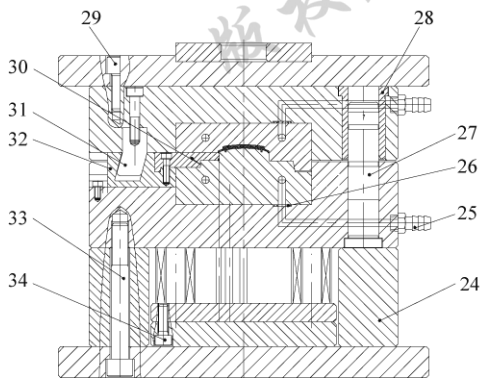


图2 分流道的形状分布



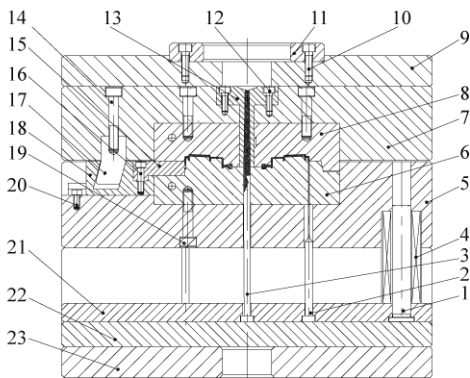
3.3 浇口形式

由于塑料件为PMMA透明件,表面质量要求较高,本模具采用“S”形分流道,可方便开设冷料穴及扇形浇口,其流程较短,效果较好。扇形浇口沿进料方向逐渐变薄变宽,与制件连接处最薄,熔体均匀地通过长约1 mm的台阶进入型腔,速度较为均匀,可以降低制件的内应力和减少带入空气的可能性,去除浇口方便。

4 模具结构

图3所示为摄像机镜头显示屏注塑模具结构。该模具为一模两腔,采用精定位结构和先复位结构,这可极大地提高制件的生产效率,符合大批量生产的要求。

模具的动作原理是:注塑机内的PMMA熔融料通过浇注系统注入模具型腔内,待充满型腔并冷却后开模,动定模分开,此时滑块在斜导柱作用下分型,塑料件由于收缩而留在动模一侧,注塑机的推杆推动推板运动,塑料件在推杆的作用下脱离主型芯,直至塑料件可以自由运动时为止,由人工取出塑料件。



- 1—复位杆; 2—推杆; 3—拉料杆; 4—弹簧; 5—动模固定板; 6—型芯镶块; 7—定模固定板; 8—型腔镶块; 9—定模座板;
10、12、14、16、19、20—内六角螺钉; 11—定位圈; 13—主流道衬套; 15—侧型芯1; 17—斜导杆1; 18—滑块1; 21—推杆固定板;
22—推板; 23—动模座板; 24—垫块; 25—水嘴; 26—防水圈; 27—导柱; 28—导套; 29、33、34—螺钉; 30—侧型芯2;
31—斜导杆2; 32—滑块2

图3 摄像机镜头显示屏注塑模结构

5 结语

本模具的设计与通常模具设计相比有一些改进,首先分流道的设计采用“S”形,可以改善熔融料的流动,有利于满足透明塑料件的成型要求。经生产实践验证,该模具结构设计合理,运行平稳,操作方便,生产出的塑料件质量高,达到了满意的效果。

参考文献

- [1] 张玉龙. 塑料制品注射成型实例[M]. 北京: 机械工业出版社, 2005: 227~228.
- [2] 郭国谊. PMMA成型工艺分析[J]. 模具工业, 2006, 32(7): 64~68.
- [3] 曾盛梁. 手机显示屏镜片注射模设计要点[J]. 模具工业, 2006, 32(2): 57~60.

DESIGN OF INJECTION MOULD FOR DISPLAY SCREEN OF PICKUP CAMERA SCENE

Yu Fufang, Chen Hongyi

(Materialas Engineering Departmant, Fujian University of Technology, Fuzhou 350014, China)

ABSTRACT The mold design method of display screen of pickup camera scene was introduced. Based on the analysis of the structure of plastic part, the number die cavity and the sub-runner were determined according to the accuracy of mold. Based on the part features the mold structure was designed. The results showed that the mold skeleton was reasonable, and it could meet the require-ment of the display screen of pickup camera scene.

KEYWORDS PMMA, pickup camera scene, display screen, injection mold

欢迎订阅 2008 年《工程塑料应用》、《化学分析计量》及合订本光盘

邮发代号 24-42, 24-138 全国各地邮局均可订阅

也可直接通过邮局或银行汇款向《工程塑料应用》杂志社订阅《工程塑料应用》、《化学分析计量》及合订本光盘, 请注明
订阅期刊/光盘的名称、收件人、邮编及地址。

《工程塑料应用》国内外公开发行的全国性塑料专业
技术类刊物, 月刊, 大 16 开本, 每月 10 日出版。本刊为中文
核心期刊, 是中国工程塑料工业协会会刊, 荣获首届、第二
届、第三届国家期刊奖等 23 项国家、省部级优秀期刊奖,
入选美国化学文摘(CA)千种表。2008 年定价 10.0 元/期,
全年 120 元。1986 年以来的期刊价目见表 1。欢迎读者来
函(附名片) 免费索取样刊。

《化学分析计量》国内外公开发行的全国性分析、计
量专业技术类刊物, 双月刊, 大 16 开本, 单月 20 日出版。本
刊荣获 5 项省部级优秀期刊奖, 被美国化学文摘(CA)收
录。2008 年定价 10.0 元/期, 全年 60 元。创刊号以来的期
刊价目见表 2。欢迎读者来函(附名片) 免费索取样刊。

《工程塑料应用》、《化学分析计量》合订本光盘 我社
已将《工程塑料应用》自创刊号(1973 年) 至 2007 年底共 35
卷 218 期的期刊电子化, 并制成合订本光盘, 现公开发售; 同
时也将《化学分析计量》自创刊号(1992 年) 至 2007 年底共
16 卷 59 期的期刊电子化, 并制成合订本光盘, 现公开发售。
分别利用这两种合订本光盘既可按作者、文题、关键词、年、
期等分类查阅各期刊已发表的所有科技文章和科技信息的
全文, 又可根据读者自定义的关键词进行全文检索, 非常方
便、实用。

《工程塑料应用》合订本光盘优惠售价 500 元; 《化学分
析计量》合订本光盘优惠售价 150 元。

邮局汇款:

收款单位: 山东省济南市 108 信箱杂志社
邮编: 250031 传真: (0531) 85947355 85878224
电话: (0531) 85878057 85878223 85878278

银行汇款:

户 名: 中国兵器工业集团第五三研究所
开户银行: 济南市工商银行经十一路支行
帐 号: 1602001229014425546

表 1 《工程塑料应用》单册期刊、合订本价格表

年 份	期 数	每册单价 / 元	全年定价 / 元	合订本 / 元
1986 ~1989	16	0.825	13.2	19
1990 ~1992	12	1.4	16.8	23
1993、1994	10	2.4	24	30
1995	6	2.8	16.8	23
1996	6	3	18	24
1997	6	3.5	21	27
1998	12	3.5	42	48
1999	12	4	48	54
2000	12	5	60	66
2001	12	5.5	66	78(两本)
2002	12	6	72	84(两本)
2003	12	6.5	78	90(两本)
2004	12	7	84	96(两本)
2005	12	7.5	90	102(两本)
2006	13	8	104	116(两本)
2007	12	9	108	120(两本)
2008	12	10	120	132(两本)
合计	189		800(优惠)	900(优惠)

表 2 《化学分析计量》单册期刊、合订本价格表

年 份	期 数	每册单价 / 元	全年定价 / 元	合订本 / 元
创刊号 ~1998	9	3	27	33
1999	4	3.5	14	60
2000	4	4	16	
2001	6	4	24	
2002	6	5	30	72
2003	6	6	36	
2004	6	7	42	93
2005	6	7.5	45	
2006	6	8	48	108
2007	6	9	54	
2008	6	10	60	60(单册)
合计	65		350(优惠)	380(优惠)