

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2014.05.016

带嵌件结构的塑料钥匙注塑模设计

闵志宇, 康莉, 沈俊芳

(洛阳理工学院, 河南洛阳 471023)

摘要: 分析了带金属嵌件结构塑料钥匙的工艺特点, 介绍了带金属嵌件塑料钥匙注塑模具结构设计的要点和模具工作过程。模具型腔采用组合式结构, 小型芯和推管成型塑料件上带凸台的工艺孔, 利用弹簧和卡槽固定嵌件保证其在型腔中的位置, 推出机构采用推杆和推管组合结构。模具结构合理, 运行可靠, 可以实现自动化生产。

关键词: 塑料钥匙; 嵌件; ABS; 注塑模具

中图分类号: TQ320.662 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2014)05-0068-03

Design of Injection Mould for Plastic Key with Metal Insert

Min Zhiyu, Kang Li, Shen Junfang

(Luoyang Institute of Science and Technology, Luoyang 471023, China)

Abstract: The structure and technological characteristics of plastic key with metal insert was analyzed, and the structural design and operating process of injection mould for the product were introduced. Combination type cavity was taken, small core and ejector sleeve was applied to form the hole on convex surface. Spring and card slot were used to guarantee the relative position of insert in the die-cavity, push rod and ejector sleeve were designed to push product. The mould structure was rational and safe in operation. The mold realized production automation of the plastic key with metal insert and improved yields.

Keywords: plastic key; insert; ABS; injection molding

带嵌件的塑料钥匙如图1所示。其公差等级为MT3, 表面粗糙度 R_a 为 $0.8 \mu\text{m}$, 嵌件采用HT100, 生产类型为大批量生产。

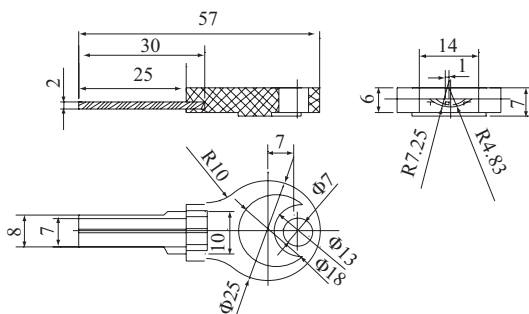


图1 钥匙零件尺寸图

塑料件材料为丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑料(ABS), 其硬度和尺寸稳定性较好, 易于成型加工, 经过调色可以配成任何颜色。但ABS易吸水, 成型加工前应进行干燥处理; 易产生熔接痕, 模具设计时应尽量减少浇注系统对料流的阻力; 通常成型条件下, 塑料件壁厚、成型温度对收缩率影响极小^[1]。

塑料件形状简单, 尺寸不大, 型腔可采用整体嵌入式结构, 型芯采用组合式小型芯。嵌件形状不规则, 且后期需要再加工, 因此必须定位准确, 增加

了模具设计的难度。塑料件上有带凸台的工艺孔, 孔径较小, 因此使用推杆和推管组合推出机构^[2]。

1 模具设计要点

1.1 浇注系统设计

塑料件形状简单, 质量较轻, 且产量较大, 结合实际注塑机的最大注射量与塑料件尺寸精度要求, 模具选用一模八腔结构, 采用单分型面注塑模。

为了方便将凝料从主流道中拔出, 主流道设计为圆锥形, 锥角为 6° , 经换算得主流道大端直径为 10 mm , 流道表面粗糙度 $R_a \leq 0.8 \mu\text{m}$ 。为减少流动过程中的热量损失和压力损失, 使熔料同步充满型腔, 分流道和浇口截面均采用半圆形, 分流道截面半径取 5 mm ; 浇口采用侧浇口形式, 浇口位置设计在分型面的下侧。为了节约塑料件的原材料, 选用非平衡式布置的形式, 经浇口的平衡计算知, 离主流道近四个浇口截面半径为 1.5 mm , 远离主流道的四个浇口截面半径为 2 mm 。

* 河南省教育厅重点基金项目 (13A130790)

联系人: 闵志宇, 副教授, 博士, 主要研究材料成型控制工程

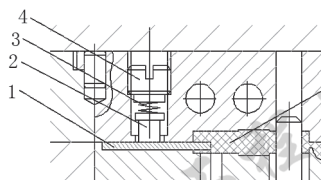
收稿日期: 2014-02-19

1.2 排气系统设计

由于带嵌件钥匙注塑模具模架尺寸较小,可直接利用分型面间隙、推杆推管间隙和型芯与镶件间隙进行排气。

1.3 嵌件的固定

带嵌件模具加工设计的关键在于如何设计嵌件保证其定位可靠。如果设计不当,嵌件在成型过程中受到注塑机设备的运动或振动而松动甚至脱落,或者高压塑料流的冲击时,嵌件有可能发生位移而转动或塑料熔体挤入嵌件的预留孔中,影响塑料件的成型甚至使塑料件报废,严重时导致模具报废^[3-4]。该制品中金属嵌件尺寸较小、质量轻、形状不规则,模具合模时,首先采用在下模板型腔上开槽进行初次定位,合模后,针对嵌件尺寸较小、质量较轻的特点,在定模板上开设通孔,安装弹簧和顶销二次定位和固定嵌件,使嵌件保持在合适的位置避免晃动,以保证其形位精度,其固定形式如图2所示。



1—金属嵌件;2—顶销;3—弹簧;4—开槽紧固螺钉;5—塑料件

图2 嵌件的固定形式

1.4 成型零件设计

(1) 凹模结构设计。

为了便于装卸,凹模可采用整体嵌入式结构,即凹模加工成带有台肩的镶块,嵌入模板后利用定模固定板或支撑板螺钉紧固,并用销钉止转定位,其结构如图3所示。

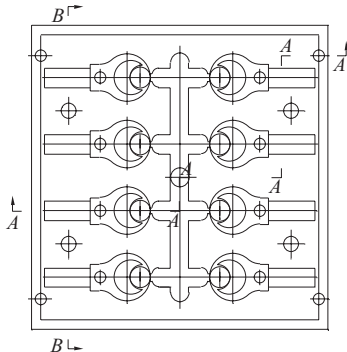


图3 型腔结构

(2) 型芯结构设计。

塑料件上有带凸台的小孔,孔径较小,模具型芯尺寸较小且较长,可采用镶拼组合式,即小型芯与

推管组合使用,其结构如图4所示。

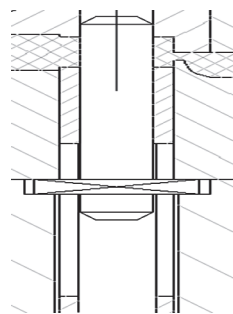


图4 型芯结构

(3) 成型零部件工作尺寸的计算。

塑料件精度为MT3,假设塑料各方向收缩均匀,制件上尺寸 $\Phi 25$, $\Phi 18$, $\Phi 12.84$, $R9.83$ 分别对应的型腔尺寸为 $\Phi 24.84_0^{+0.12}$, $\Phi 18_0^{+0.10}$, $\Phi 12.84_0^{+0.095}$, $R9.83_0^{+0.09}$,深度尺寸为 $3.45_0^{+0.035}$, $2.96_0^{+0.03}$ mm。型芯径向尺寸为 $\Phi 7.25_{-0.09}^0$,高度为 $40.46_{-0.13}^0$ mm。型腔的壁厚取25 mm。由于ABS在升温时黏度增高,成型压力较高,故塑料件上的脱模斜度宜稍大;型腔的脱模斜度取 1° ,型芯的脱模斜度取 $35'$ 。

1.5 推出机构

塑料件的主要脱模应力集中在塑料件四周以及圆孔处,为了使整个塑料件顶出时受力均衡,本模具采用推杆与推管复合推出机构,8根直径6 mm的推杆;塑料件上带凸台的圆孔用推管推出机构,使用8根直径11 mm的推管。

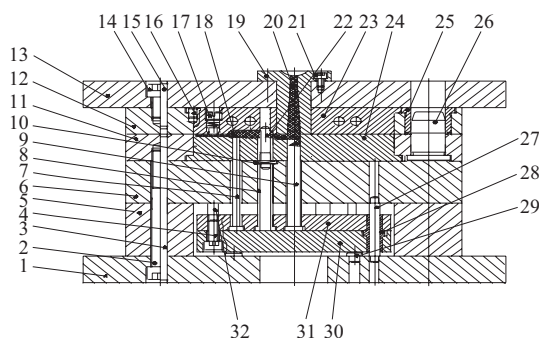
1.6 模具温度调节系统

为使冷却水在冷却管道内以湍流状态流动,根据塑料件的平均壁厚,冷却管道直径取8 mm,冷却回路总长度为1014 mm。ABS成型工艺要求模温在 $50 \sim 70^\circ\text{C}$ 。因此,此模具不用设置加热装置即可满足注射成型的需要。

2 模具工作原理

模具整体结构如图5所示。该模具采用单分型面、侧浇口的一模八腔结构。注塑机采用立式注塑机,模具在开模状态下,采用人工或机械手将排列好的金属嵌件放置在下模板,在导柱26和导套25的导向定位下下模板移动合模,与弹簧固定装置17接触并固定嵌件,模具闭合。成型完成后开模,注塑机开合模系统带动下模板下降,模具从上模板和下模板分型面分开,嵌件固定装置释放嵌件,塑料件包在型芯22上,同时拉料杆9将浇注系统的主流道凝料从浇口套中拉出。当下模移动一定距离后,注塑机的顶杆接触推板,推出机构开始动作,使推杆7、推

管8和拉料杆9分别将塑料件及浇注系统凝料从型芯和冷料穴中推出,通过人工(或机械手)取出塑料件与浇注系统凝料,至此完成一次注射过程。合模时,推出机构靠复位杆32复位并准备下一次注射。



- 1—动模座板;2,4,14,21—螺钉;3,15—圆柱销;5—垫块;
6—支承板;7—推杆;8—推管;9—拉料杆;10—方销;
11—下型腔固定板;12—上型腔固定板;13—定模座板;
16—止转销;17—弹簧固定装置;18—嵌件;19—浇口套;20—凝料;
22—型芯;23—上型腔;24—下型腔;25—导套;26—导柱;
27—推板导柱;28—推板导套;29—支承钉;30—推板;
31—推板固定板;32—复位杆

图5 模具整体结构

3 结语

通过对塑料件精度和结构分析,优化了带嵌件塑料钥匙注塑模具结构。采用立式注塑机,一模八腔成型,提高了生产效率。在下模板型腔上开槽配合弹簧固定装置,使嵌件在合适的位置避免晃动,以保证其形位精度。模具采用侧浇口浇注形式,浇口位置设计在分型面的下侧保证塑料件表面质量。采用推杆与推管复合推出机构,防止塑料件发生变形。凹模可采用整体嵌入式结构,模具型芯采用小型芯与推管镶拼组合式,有利于模具的安装与维修,达到了很好的效果。

参考文献

- [1] 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 forming technology and die design[M]. Beijing: Higher Education Press, 2006.
- [2] 闵志宇, 方世杰, 沈俊芳. 双联圆柱直齿轮注塑模具设计[J]. 工程塑料应用, 2010, 38(8): 64-66.
Min Zhiyu, Fang Shijie, Shen Junfang. Design of injection mould for plastic duplex gear[J]. Engineering Plastics Application, 2010, 38(8): 64-66.
- [3] 江飞舟, 唐金茹. 带金属嵌件的酚醛树脂把手注射模具设计研究[J]. 连云港职业技术学院学报, 2012, 25(4): 29-31.
Jiang Feizhou, Tang Jinru. Study on injection mold design of phenolic resin handle with metal insert[J]. Journal of Lianyungang Technical College, 2012, 25(4): 29-31.
- [4] 王仁富. 侧滑式嵌件注塑模设计[J]. 模具技术, 2011(1): 30-32.
Wang Renfu. Injection mould design of plastic products with sideslip and insert[J]. Die and Mould Technology, 2011(1): 30-32.

全球包装市场对可降解塑料需求量与日俱增

最新的调查报告显示,在可再生和可降解趋势的推动下,全球包装市场对可降解塑料的需求量将在2023年达到945万t,年均复合增长率高达33%。这份名为《2023年可降解包装市场预测》的报告对可降解包装市场未来十年的发展进行了深入分析,其内容覆盖了终端使用市场、区域市场和供应商等多个方面,同时也对这一领域的技术发展趋势进行了预测。

史密瑟斯·派诺公司在报告中指出,2013年全球聚合材料的消费额已经超过了6500亿美元,其中北美和欧洲的市场份额均不到25%,而亚洲的市场份额则达到了40%左右;其他地区的市场份额为13%。至2023年,亚洲对生物聚合材料的需求将达到全球总需求量的34%,而欧洲和北美在全球生物聚合材料市场上的份额将有所下降。

公众环保意识的增强和石化燃料及其衍生品价格的增長是促进生物塑料不断升温的两个主要因素。随着从石化

产品中提炼出的传统聚合材料价格的持续增长,生物塑料在全球包装领域中的接受度和增长率也有所上升。

随着可再生材料逐渐成为重要的原材料和能源,生物转换工厂将加大对技术的投资和对化工原料的生产,其中有些原料将被加工为可降解聚合材料。据了解,生物塑料正在得到越来越多包装专业人士的青睐。正如前面所说的那样,日益增高的能源成本和对环境可持续发展理念的重新认识将为生物塑料在市场上的成功奠定基础。

生物聚合材料大多用在包装和食品服务等领域,主要用于包装那些打算一次性使用或送往垃圾填埋场或冲入大海的产品。这样一来,生物降解性就成为了人们在选择包装材料时首先考虑的一个因素。这个问题多年来一直没有得到重视的主要原因是相对于普通材料,生物塑料的价格要更高一些。但从史密瑟斯·派诺公司的报告来看,生物产品作为一种可持续和可再生的原料,已经在市场上站稳了脚跟,它的未来将比我们想象得更加光明和美好。(慧聪网)