

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2013.02.011

螺纹旋转脱模内螺纹塑件注塑模设计

王成

(苏州经贸职业技术学院机电系,江苏苏州 215009)

摘要:以ABS塑料瓶盖为例,设计了螺纹旋转脱模内螺纹塑件注塑模。该模具无需外接脱螺纹动力装置,利用注塑机的开模力实现塑件自动旋转脱模顶出,保证了内螺纹塑件的质量,解决了现有技术中螺纹脱模耗时、易拉伤塑件螺纹的问题。对浇注系统、小拉杆限位结构、螺纹旋转脱模结构等进行了设计分析,介绍了模具的整体结构和开、合模工作过程及脱模步骤分解图。该模具结构简单、紧凑、体积小,适用于大批量生产。

关键词:内螺纹塑件;螺纹旋转脱模;限位结构;注塑模;设计

中图分类号: TG76 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2013)02-0052-03

Injection Mold Design with Thread Rotating Demoulding Mechanism of Plastic Part with Internal Thread

Wang Cheng

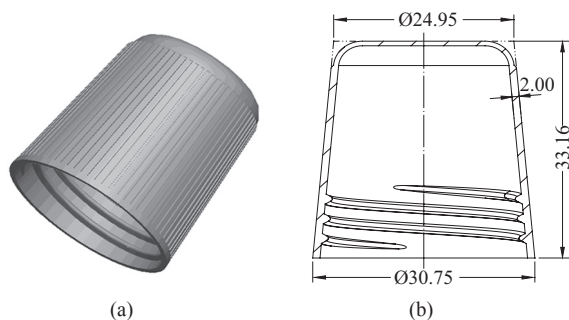
(Mechanical and Electronic Eng. Department, Suzhou Institute of Trade & Commerce, Suzhou 215009, China)

Abstract : The injection mold with thread rotating demoulding mechanism was designed by taking acrylonitrile-butadiene-styrene plastic bottle cap as example. Without external unscrewing power plant attached to the mold, the plastic part can be automatically rotating demoulded by using opening force of the injection molding machine, so the problems of time-consuming being long and plastic part thread being scuffed when thread was demoulded were solved and the quality of the plastic part was ensured. The gating system, small rod limiting structure and thread rotating demoulding mechanism were designed and analyzed, the overall structure, working process of the mold and demoulding step exploded view were introduced also. The mold has the advantages of simple, compact structure and small size, is suitable for large-scale production.

Keywords : plastic part with internal thread ; thread rotating demoulding mechanism ; limiting structure ; injection mold ; design

1 塑件分析

图1为内螺纹塑料瓶盖示意图。内螺纹塑料瓶盖的材质为丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑料(ABS),ABS无毒、无味,具有较好的冲击韧性和尺寸稳定性也较好。该塑件总高为33.16 mm,整体壁厚为2 mm,内、外呈锥度,内壁有一螺距 $P=6$ mm的右旋双头螺纹,外观表面有一圈条纹修饰,起防滑作用。塑件要求无瑕疵。



a—效果图; b—截面图

图1 内螺纹塑料瓶盖示意图

2 模具设计

该塑件为中等批量生产,为节约模具成本和模具成型零件的加工难度,模具选用一模八腔布局形式。模具采用普通三板二开式结构,进浇形式采用从塑件顶端中心点浇口进浇,塑件内螺纹采用整体式旋转脱模方式,该方式利用模具的开模力,在螺旋杆的作用下带动齿轮旋转,实现螺纹脱模顶出。

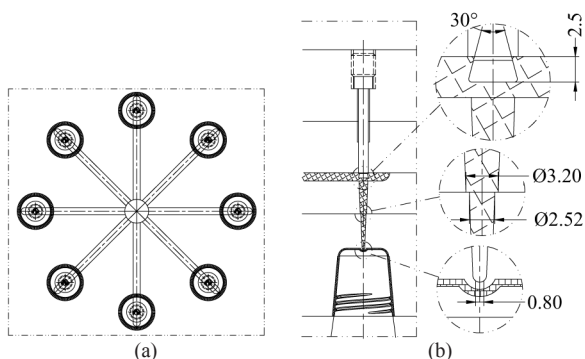
2.1 浇注系统

模具浇注系统示意图如图2所示。主流道采用垂直式模具中心进浇,分流道截面形状采用梯形截面,塑件采用平衡圆周排列方式,每个塑件进浇处上方都设有拉料销,塑件的点浇口设计在塑件的底部中心位置。该设计方法可很好地改善熔融塑料的流动性,有效地保证塑件的质量和尺寸一致性,塑件在脱模时能顺利地将凝料拉出。该浇注系统流动性好,

联系人:王成,实验师,技师,主要从事教学及科研工作

收稿日期:2012-12-05

不容易出现塑件的熔接现象,模具的排气性好^[1]。

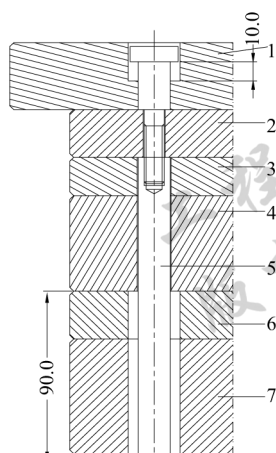


a—布局图; b—截面图

图2 浇注系统示意图

2.2 小拉杆限位结构^[2]

小拉杆限位结构具有加工比较简单、使用方便、结构紧凑等特点,通常用于三板二开式模具的点浇口结构中。模具采用的小拉杆限位结构示意图如图3所示,用来进行模具分模时的定距分型。



1—定模座板; 2—卸料板; 3—流道板; 4—定模板;

5—小拉杆; 6—推板; 7—动模座板

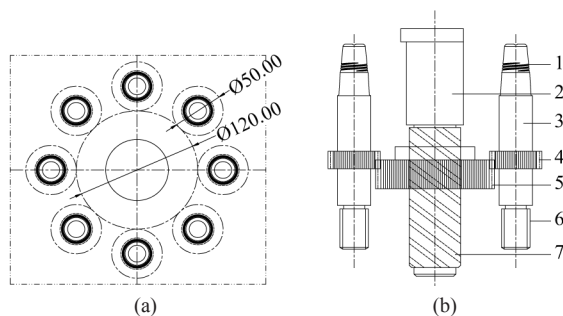
图3 小拉杆结构示意图

开模时,卸料板2首先与流道板3分离,接着动模部分后移,在小拉杆5的作用下使定模座板1与卸料板2分离,取出流道中的冷凝料,动模部分继续后移,在小拉杆5限位的作用下,使定模板4与推板6分离,再接着完成脱模动作。

2.3 螺旋旋转脱模结构

螺旋旋转脱模结构示意图如图4所示。该螺旋旋转脱模结构是利用塑件及成型零件上的螺纹旋转运动将塑件脱模,在推板的作用下将塑件自动顶出。采用螺旋旋转脱模能够实现整个螺纹的完整成型,可有效地避免塑件的变形、划伤。其工作过程是:在螺旋杆7轴向移动下,带动大齿轮5旋转运动,从

而带动小齿轮4旋转,通过小齿轮4的旋转运动使移动轴3旋转,在导向螺纹6的作用下,使塑件与成型螺纹1分离,从而实现塑件脱模。



1—成型螺纹; 2—螺旋轴; 3—移动轴; 4—小齿轮;

5—大齿轮; 6—导向螺纹; 7—螺旋杆

a—结构分布图; b—传动分解图

图4 螺旋旋转脱模结构示意图

该螺旋旋转脱模结构简单、紧凑,体积小,无需外接脱模动力装置,利用注塑机的开模力实现自动旋转脱模顶出,节约成本,适用于中、大批量塑件的生产^[1]。

脱模结构尺寸的计算^[2-4]:

成型螺纹1为双头螺纹,其螺距为6 mm,为实现螺纹运动要求,导向螺纹6选用单头螺纹,其螺距 $P_{小}=6$ mm,根据模具的结构,塑件脱模时需要移动的距离即螺纹轴向移动距离 $D=35$ mm,由此可以计算出螺纹轴上小齿轮旋转的圈数 N_1 :

$$N_1 = D / P_{小} = 35 / 6 = 5.83 (\text{圈})$$

选取小齿轮模数 $m=2.5$ mm,小齿轮齿数 $z_1=20$ 齿,大齿轮齿数 $z_2=48$ 齿,则传动比 i 为:

$$i = z_1 / z_2 = 20 / 48 = 0.42$$

大齿轮转动的圈数 N_2 为:

$$N_2 = i \times N_1 = 0.42 \times 5.83 = 2.45 (\text{圈})$$

螺旋杆7的螺距 $P_{大}$ 为:

$$P_{大} = D / N_2 = 35 / 2.45 = 14.28 (\text{mm})$$

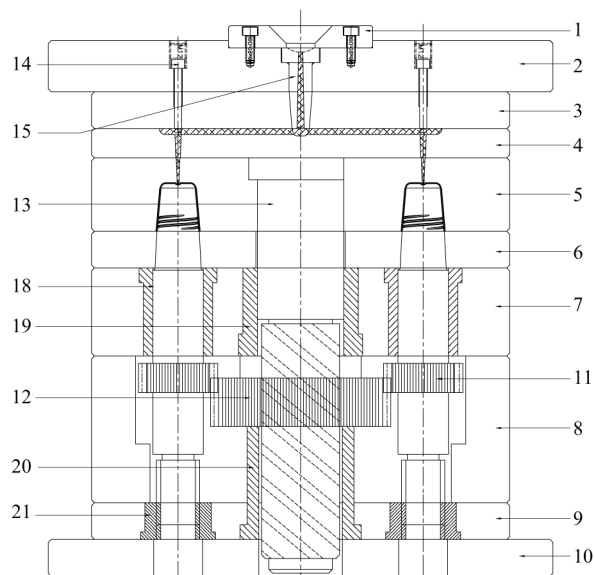
对 $P_{大}$ 取整数, $P_{大}=15$ (mm)。

3 工作过程

模具结构如图5所示。

将定位环1吊装定位在注塑机的孔位处,利用压块将定模座板2与注塑机的机身固定,调整注塑机的合模行程,将下固定板10固定在注塑机的合模部件上,调整注塑机的推出行程,使其符合模具的行程。

开模工作过程:注塑机的合模部件带动模具动模部分(包括推板6、动模座板7、垫块8、螺纹导向



1—定位环;2—定模座板;3—卸料板;4—流道板;5—定模板;
6—推板;7—动模座板;8—垫块;9—螺纹导向板;10—下固定板;
11—移动小齿轮;12—大齿轮;13—螺杆;14—拉料销;15—浇口套;
18—小轴套;19—大轴套;20—支撑环;21—螺纹导套。

图5 模具结构

板9及下固定板10)移动,首先将卸料板3与流道板4分离,此时流道内的凝料脱出;模具动模部分继续后移,当小拉杆末端到达定模板5并与之接触时限位,定模座板2与卸料板3中的主流道冷凝料脱离;动模部分继续后移,在小拉杆的作用下,定模板5与推板6分离;动模部分继续后移,此时在螺杆13的作用下带动大齿轮12转动,大齿轮12转动的同时带动移动小齿轮11转动,移动小齿轮11转动的同时,在螺纹导套21的作用下后移,从而将塑件从成型螺纹中旋出。

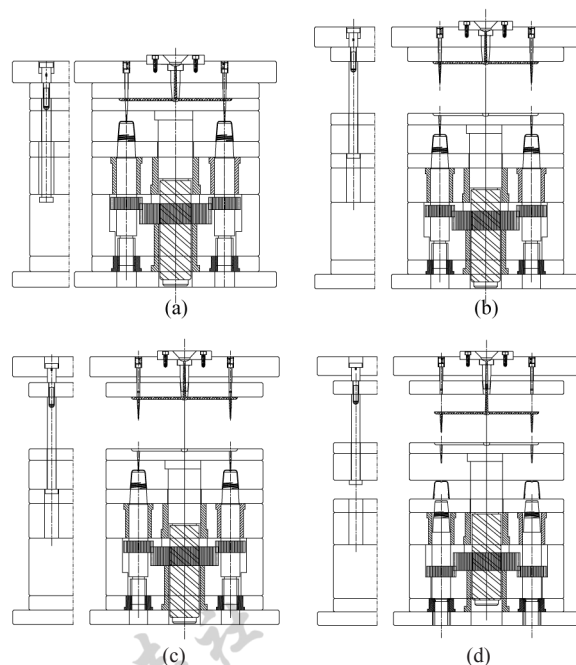
合模工作过程:塑件推出后,注塑机合模部分带动动模部分向前移动,在螺杆13的作用下,带动大齿轮12转动,通过齿轮传动带动移动小齿轮11转动,从而使移动小齿轮11复位,模具合模。

4 塑件脱模步骤图解

塑件脱模步骤图解如图6所示。

5 结语

螺纹旋转脱模内螺纹塑件注塑模结构简单、紧



a—合模时;b—第一次分型;c—第二次分型;d—塑件脱模

图6 塑件脱模分解图

凑、体积小,无需外接脱螺纹动力装置,节约了模具成本。利用注塑机的开模力实现自动旋转脱模顶出,保证了内螺纹塑件螺纹的完整性和螺纹尺寸精度,解决了现有技术中螺纹脱模耗时、易拉伤塑件螺纹的问题,适用于大批量生产。

参考文献

- [1] Stoeckert K, Mennig G. 模具制造手册[M]. 北京:化学工业出版社,2003.
Stoeckert K, Mennig G. Mold manufacturing handbook[M]. Beijing:Chemical Industry Press,2003.
- [2] 邹继强. 塑料制品及其成型模具设计[M]. 北京:清华大学出版社,2005.
Zou Jiqiang. Plastic products and mould design[M]. Beijing: Tsinghua University Press,2005.
- [3] 崔正昀. 机械设计基础[M]. 天津:天津大学出版社,2000.
Cui Zhengyun. Machinery design basis[M]. Tianjin: Tianjin University Press,2000.
- [4] 李茹. 机械工程基础[M]. 西安:西安电子科技大学出版社,2007.
Li Ru. Fundamentals of mechanical engineering [M]. Xi'an:Xi'an Electronic and Science University Press,2007.

道恩高材研制出高强度无卤阻燃增强尼龙66

山东道恩高分子材料股份有限公司利用双螺杆共混挤出法生产出高性能无卤阻燃增强尼龙66,用该材料制备的接触器、断路器外壳具有良好的阻燃性能及电绝缘性能,产品质量已得到客户的认可。

由于环保原因,含卤阻燃的工程塑料在欧盟等工业国

家的发展受到很多限制,阻燃剂的无卤化、抑烟及减毒已经成为当前和今后阻燃剂研究领域的发展方向。国内很多厂家也在这方面进行了很多研究,山东道恩高分子材料股份有限公司利用现有的科技力量和先进设备研发出黑色(型号GRPA66-630B)和本色(型号GRPA66-630N)两种高性能无卤阻燃增强尼龙66。
(中塑在线)