

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2015.12.019

汽车接头塑料件注塑模设计

苏慧祯

(烟台工程职业技术学院, 山东烟台 264006)

摘要:侧凹结构在塑料模具产品设计中经常被用到,它常用于与另一零件的连接、安装密封圈等情况。通过实例详细论述了利用滑块抽芯机构成型该类塑料件,通过“伸缩型芯”的工作原理及设计方法,解决了在模具设计中侧凹零件的脱模问题,并且该机构在实际生产中运行平稳,无卡滞现象,说明了该机构的可靠性及设计原理的正确性。

关键词:伸缩型芯;滑块抽芯机构;脱模;侧凹

中图分类号: TG76 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2015)12-0085-04

Injection Mold Design of Automotive Jointing Plastic Parts

Su Huiyi

(Yantai Engineering Vocational and Technology College, Yantai 264006, China)

Abstract : The lateral concave structure is often used in the plastic mould design, and it is often used in connection with another parts and installing sealing rings and so on. Such plastic parts using slide block core-pulling mechanism was detailed by way of example. This design can solve demoulding problems of lateral parts through the working principle of telescopic core and designing method. The mechanism in the actual production runs smoothly, and it hasn't catching phenomenon, which indicated that the design principles are reliability and agency is validity.

Keywords : telescopic core ; slide block core-pulling mechanism ; demoulding ; lateral concave

1 塑料件结构特点及工艺分析

该塑料件为汽车结构件,材料为尼龙(PA)6/玻璃纤维(GF)(GF质量分数为30%)复合材料,其结构图如图1所示。

通过对塑料件图纸分析可知,该塑料件主要由直径为46.62,60.27,25.94,5.57 mm等孔构成,且方向各不相同,成型这些孔需要利用滑块抽芯机构。其中直径为46.62 mm的孔,它还带有一个整圈侧

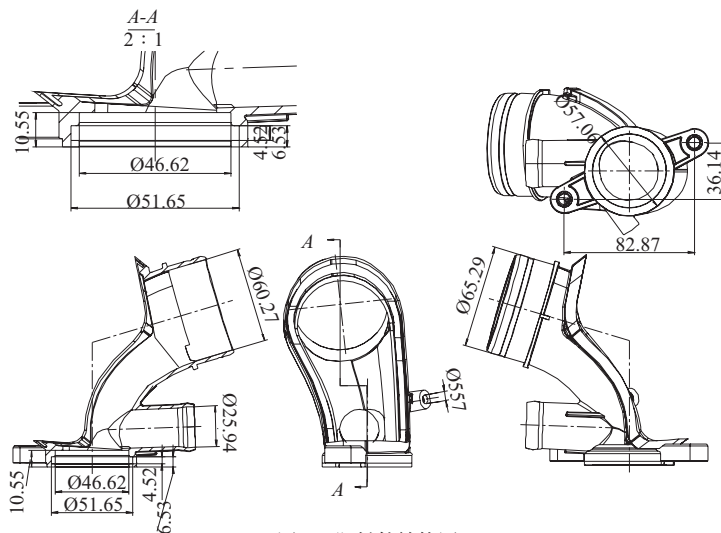


图1 塑料件结构图

凹的槽 $\varnothing 51.65 \text{ mm} \times 4.5 \text{ mm}$,用来装密封圈。对于这个孔仅靠一个简单的滑块抽芯动作无法完成,还必须考虑侧凹的成型。

对于带有整圈侧凹的槽,一般采用强制脱模的

方法,但这种方法只适用于成型材料弹性大且侧凹

联系人:苏慧祯,副教授,硕士,主要研究方向为机械工程

收稿日期:2015-10-25

不深的情况。而本塑料件成型材料为 PA6 / GF 复合材料,侧凹深 2.5 mm,材料弹性差且侧凹深,强行脱模易拉坏塑料件,必须采用新的方法。

2 结构分析及工作原理

本案例中成型一个带有 $\varnothing 51.65 \text{ mm} \times 4.5 \text{ mm}$ 密封圈槽的 $\varnothing 46.62 \text{ mm}$ 的孔,最好的办法是用一个运动机构同时成型这两个部分。采用了伸缩型芯的机构很好地解决了这个问题。图 2 为伸缩型芯的工作原理图。

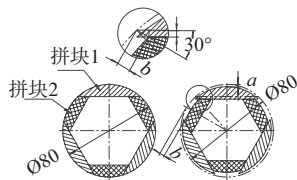


图2 伸缩型芯工作原理图

由图2可知,把一个圆可以平均分成6份(圆心角 60°),整个圆周由3个拼块1和3个拼块2构成。当3个拼块2同时沿径向移动 b 距离时,3个拼块1也同时随拼块2一起动作,在相同的时间里移动 a 距离就可完成圆芯收缩的动作。另外,通过计算可知 $b=2a$ 。在实际应用中,考虑到避免各拼块间滑动摩擦等因素,拼块2运动的距离 b 要大于 $2a$ 。

3 成型侧凹部分塑料件结构设计

成型侧凹部分的塑料件结构如图3所示^[1-2]。成型侧凹的机构由拼块1、拼块2各3件和锥形块组成。据伸缩型芯工作原理,要想使拼块1、2脱出侧凹部分,就必须使拼块1、2沿径向至少移动4 mm,因为塑料件侧凹深2.5 mm。拼块1、拼块2的运动是由加工有6个“T”形槽的锥形块驱动的,锥形块按图示箭头方向运动。锥形块运动的距离、拼块径向移动的距离以及两者之间的配合角度有一定的比例关系。锥形块的运动距离、角度影响到模具的结构大小,加工难易、零件的强度等等。综合考虑各方因素,又根据 $b > 2a$ 的关系,确定移动距离 $S=80 \text{ mm}$,拼块1的角度 3° 、拼块2的角度 6.5° 。

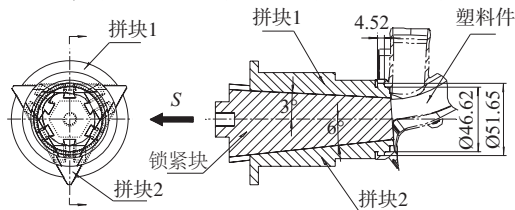
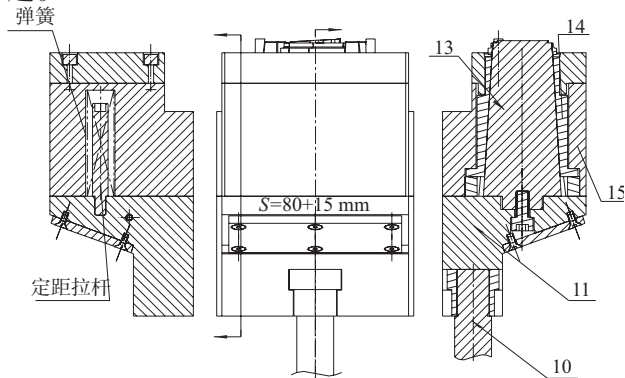


图3 塑料件结构图

4 成型侧凹部分的滑块机构及运动过程

滑块部分详细图如图4所示。滑块部分^[3]由

拼块固定板15通过定距拉杆、弹簧与滑块座11连接在一起,拼块14与拼块固定板15装配在一起,并可以在固定板15中移动,油缸10与滑块座11连接在一起,锥形块13通过螺丝与滑块座11固定在一起。



10—油缸; 11—滑块座; 13—锥形块; 14—拼块; 15—拼块固定板

图4 滑块部分详细图

模具打开后,油缸10驱动滑块座11和锥形块13移动80 mm,拼块固定板15在弹簧力的作用下保持不动,滑块座11与拼块固定板15分开80 mm。由于拼块14与锥形块13通过“T”形槽联系在一起,这样,拼块径向移动距离大于4 mm,从侧凹中脱出。接着油缸在定距拉杆作用下使整个滑块部分再移动15 mm,彻底从塑料件中脱出。这样油缸动作的总行程为95 mm。

合模时,运动过程相反,油缸驱动整个滑块部分移动15 mm后,拼块固定板15停止运动,接着滑块座11再移动80 mm完成滑块部分的复位。

5 模具结构设计及工作过程

模具结构设计包括型腔数量的确定、浇注形式的设置、滑块驱动方式的选择等^[4]。

5.1 型腔数量确定

首先应根据现有注塑机的大小、注塑产品的复杂程度、模具后期维护保养的成本等综合因素来考虑。该模具由塑料件分析可知需要的滑块机构多,且抽芯方向不同。如果采用两腔或多腔机构,会造成模具尺寸庞大、滑块运动机构过多。这样无论是前期的模具加工装配还是后期模具的维护保养都很困难,成本很高。所以最终选择一模一腔的方案。

5.2 浇注形式设置

浇注系统的选择也要综合考虑成本、维护等方面的因素。本模具采用冷流道加侧浇口的形式。流道及侧浇口开设在滑块上,滑块抽开后,流道及浇口随注塑件一同取出,人工去掉浇口。

5.3 滑块驱动方式的选择

模具滑块机构的驱动方式很多,一般有斜导柱、油缸、齿轮齿条、电机驱动等方式。选择哪种方式也是要具体情况具体分析,原则应是“机构可靠,使用和维护成本低”。斜导柱本身就固定在模板上,随开模的动作驱动滑块运动是最简单、可靠的形式。首先考虑使用该形式。

但是斜导柱只适用于滑块运动行程不大的场合,否则易造成斜导柱长度过长,实际生产中受力折断。如以上分析,成型侧凹的滑块机构运动总距离为 95 mm,要驱动滑块机构运行这么长的距离,斜导柱不合适。

综上所述,该模具选用了斜导柱和油缸两种驱动形式,滑块运动行程短的采用斜导柱形式,反之采用油缸形式。

5.4 冷却系统设计

考虑到生产效率,产品尺寸的稳定性、模具温度的调节等要求,模具应尽量多设置冷却管路。因此在模具的型芯、型腔、滑块等零件上设计了充分的水路冷却管路。

5.5 顶出系统设计

由于该塑料件外形类似“管状”,模具打开,滑块抽芯完成后留在动模上的抱紧力不大,采用一般的顶杆顶出形式即可。

经过以上设计过程完成了模具的设计,其模具装配图如图 5 所示。

由图 5 可见,模具由定模固定板 1、型腔固定板 2、锁紧块 12 及型腔 16 等构成静模部分,型芯固定板 3、支撑板 4、垫块 5、顶杆固定板 6、顶杆垫板 7、油缸 10、滑块座 11、锥块 13、拼块 14、拼块固定板 15 及动模固定板 8 等构成动模部分。开模时,模具动、静模部分从型腔固定板 2 和型芯固定板 3 处打开,然后各滑块在油缸、斜导柱的作用下从孔中抽出(注塑件侧凹部分的脱模同时完成),顶杆固定板 6 和顶杆垫板 7 带动顶杆把塑料件从模具中顶出。合模时,油缸先推动滑块复位,模具动静模部分再闭合,开始注塑,完成一个工作循环^[5-6]。

6 结语

通过成型侧凹类零件的模具设计,详细论述了利用滑块抽芯机构成型该类零件,通过“伸缩型芯”的工作原理、设计方法及工作过程,解决了在模具设计中侧凹零件的脱模问题,并且该机构在实际生产中运行平稳,无卡滞现象,说明了该机构的可靠性及

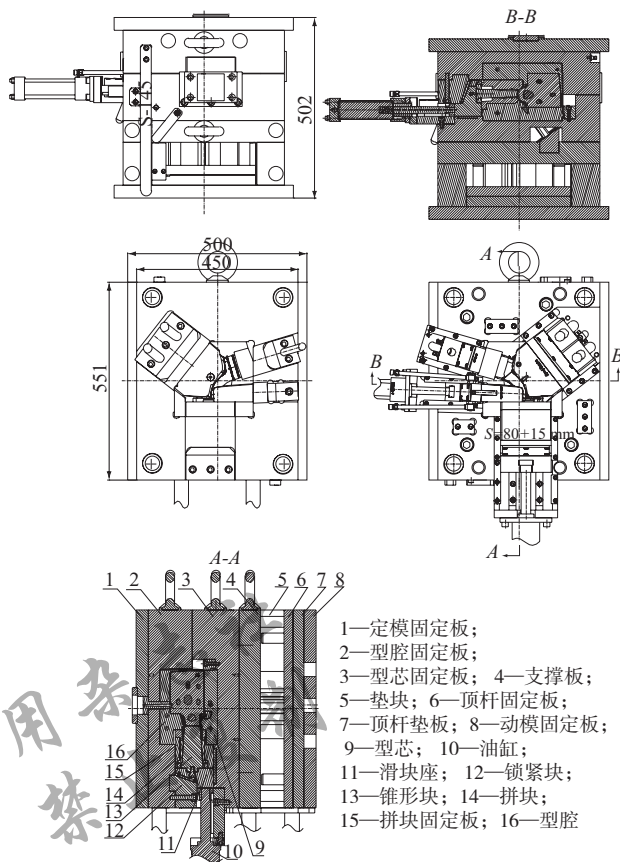


图 5 模具组装机图

设计原理的正确性。

参考文献

- [1] 伍先明,王群. 塑料模具设计指导[M]. 北京:国防工业出版社, 2006.
Wu Xianming, Wang Qun. plastic mould design guidance[M]. Beijing:National Defense Industry Press, 2006.
- [2] 许发铤. 实用模具设计与制造手册[M]. 北京:机械工业出版社, 2005.
Xu Fayue. Practical mould design and manufacturing manual[M]. Beijing:Mechanical Industry Press, 2005.
- [3] 张维合. 注塑模具复杂结构 100 例[M]. 北京:化学工业出版社, 2010.
Zhang Weihe. 100 cases of complex structure of plastic injection mold[M]. Beijing:Chemical Industry Press, 2010.
- [4] 洪慎章. 实用注塑模具结构图册[M]. 上海:上海交通大学出版社, 2006.
Hong Shenzhang. Practical injection mould structure atlas[M]. Shanghai:Shanghai Jiaotong University Press, 2006.
- [5] 刘岩. 面向制造的注塑模具结构设计[J]. 高科技通讯, 2002, 12(10):50-53.
Liu Yan. The structure design of injection mould for manufacture[J].

Chinese High Technology Letters, 2002, 12(10):50-53.

- [6] 华希俊,张培耘. 模具工业先进制造技术特点及发展概况 [J]. 金属成形工艺, 2001(1):3-5.

Hua Xijun, Zhang Peiyun. Summary on development of the advanced manufacturing technical of die & mould industry[J]. Metal Forming Technology, 2001(1):3-5.

莱芬豪舍公司开发 11 层吹膜生产线

阻隔膜在生活中使用得越来越频繁,需求量日益增大,而阻隔膜对于质量的要求也日趋严苛。与此同时,生产商在生产方面需要更大的灵活性,以便向市场供应各种不同的产品。近日,莱芬豪舍吹塑薄膜公司面对日益严苛的性能要求,开发出集灵活与效率于一身的 11 层吹膜生产线。

11 层吹膜生产线为生产商提供了多元化的生产层次结构,一些产品通过多层共挤即可实现,而无须通过费时且成本高昂的复合工艺处理。

此外,层数越多的共挤灵活性越大,从而在加工处理聚烯烃时实现更强的综合性能。据莱芬豪舍吹膜有限公司产品经理拉尔夫介绍,他们开发的挤出机螺杆设计,能够毫不费力地处理几乎所有类型的聚烯烃和阻隔原料而无需对设备进行改造。因此,产品的更换变得简单:清洗生产线,更改新配方,只需看着另外一种阻隔膜被输送到卷取机中。特种膜也能以这种方式进行较小批量生产,经济节约。

11 层生产线的另一个特点是它的创新设计。生产者可熟练选择不对称的高阻隔结构,无需水浴,便可几乎完全防止因原材料冷却速度不同引起的阻隔膜边缘卷曲。

专门研发的 EVOLUTION 超平牵引机,能保证高质量、快速度的卷绕,使转换、层压和印刷等加工程序更加流畅。通过冷热辊对薄膜进行最小化的拉伸处理,完美平整的薄膜可由此诞生。

莱芬豪舍吹塑薄膜公司根据成熟的莱芬豪舍技术,开发了专用模头,以实现 11 层薄膜的最佳分配。生产者可根据产品的需求对原材料进行理想分配,从而调整各层薄膜的厚度。

经过精心设计的生产线操作既能让 11 层薄膜结构处理变得更简单,又有助于处理大量的生产线数据:操作者可通过一个 24 英寸的触摸屏直接访问所有重要的参数。拉尔夫解释说,机器的操作如智能手机一样简单,他们在其它生产线上也配备这种操作系统,特别是在 11 层吹膜生产线上的作用效果体现最大。

莱芬豪舍吹膜机的 11 层薄膜生产线本着“蓝色挤出”的原则,实现高效节能。

由于机器的工作温度为 200~270℃,其投资回报周期也非常短。比如,生产者选择高效率的电动马达和齿轮箱,绝缘体、阻尼缸和加热带,或是定制设计一套专注能源优化的生产线,能节约能源,降低生产成本。(工程塑料网)

茂名石化首次使用新型国产催化剂开发 PE-HD

茂名石化首次使用新型国产催化剂开发生产出无气味小中空料 EHM6007,打破了国内无气味小中空料基本依赖进口的局面,填补了空白。

高密度聚乙烯 (PE-HD) 因其具有质量轻、强度高、刚性好、便于加工等特点,是中空制品的首选原料。其中, EHM6007 是国际市场上的无气味小中空标杆牌号产品,主要用于吹制牛奶瓶、蒸馏水瓶、果汁瓶等,广泛用于工农业生产和民用领域。(工程塑料网)

智能复合材料横空出世,市场日渐开阔

如今单一的材料已无法满足人们的需求,新型智能复合材料横空出世,为人们带来了许多便捷。n-tech 研究机构预测,智能复合材料将在一些重要的应用和行业发挥越来越大的作用。

航空航天将是智能复合材料的最大用户,预计到 2020 年,航空航天的智能复合材料应用将带来超过 4.6 亿美元的收入。传统复合材料已在航天业取得巨大成功。结构健康监测 (SHM) 和自我修复是智能复合材料在航空航天业中的主要应用。其它的潜在应用则是防腐和除冰。

预计到 2020 年,智能复合材料在 SHM 和其它传感应用的市场总额将达到 5.6 亿美元。目前, SHM 系统采用先进的传感器和微电子机械系统 (MEMS) 技术,但它们正转向采用智能复合材料以降低 SHM 的成本,减少 SHM 系统响应时间。目前已有一些商用和军用飞机采用智能复合材料的 SHM 系统。

智能复合材料的出现可能有助于降低制造复合材料的成本。制造智能复合材料的初衷是为了带来更高附加值的产品,抵消更高的制造成本。从长远来看,复合材料固有的智能特性能够让复合材料的制造更简易,更便宜。这就意味着智能复合材料将从航空和高性能汽车等成本不敏感市场向成本敏感市场如主流汽车行业扩展。

复合材料的智能性将会加速制造和产品设计,迎接 4D 打印时代的到来,因为可编程的复合材料能够随着温度、空气压力或其它因素等环境变化而带来外形的改变。

(中国塑料机械网)

聚甲醛工程塑料改性实验室在滨海新区建成

由天津渤化永利化工股份有限公司设立的天津市聚甲醛工程塑料改性企业重点实验室,位列天津市 62 个企业重点实验室,现已建设完成并通过专家验收。

据天津渤化永利化工股份有限公司相关负责人介绍,该实验室的自身技术实力雄厚,并与中科院理化技术研究所国家工程塑料研究中心合作,具有强劲的研发实力,可以为顾客提供全方位材料的分析与检测服务。

该实验室建在聚甲醛分厂厂区内,周围公用工程配套设施齐全,实验室拥有真空洗涤系统,将甲醛气洗涤成的低浓度甲醛废液最终送至污水处理站,确保周边环境无任何污染。(工程塑料网)