

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2014.12.016

汽车配件“四爪卡子”注塑模具的设计*

张文兵¹,高慧¹,沈建新²,吕春燕²

(1. 北京工业职业技术学院,北京 100042; 2. 北京莱比德精密模具有限责任公司,北京 101102)

摘要:汽车配件“四爪卡子”为两部分独立的可分离零件的组合物,两部分零件间可互相滑动。针对用户提出的该塑件两部分零件在模具内一次成型并自动装配的要求,分析了该塑件的特点,在其模具设计中采用了潜伏式浇口,并重点设计了楔机加推针的自动装配机构以及相应的自动分离结构,使塑件的两部分零件在一次成型后能同时进行自动分离和自动装配的动作,从而满足了生产需要。

关键词:汽车配件;卡子;注塑模具;设计

中图分类号: TQ320.662 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2014)12-0071-04

Injection Mould Design of Auto Plastic Part “Four Claw Clip”

Zhang Wenbing¹, Gao Hui¹, Shen Jianxin², Lyu Chunyan²

(1. Beijing Polytechnic College, Beijing 100042, China; 2. Beijing Rapid Precision Tooling Co.Ltd., Beijing 101102, China)

Abstract: Auto plastic part “four claw clip” is a assembly part with two separate detachable parts, the two parts can slide between them. Aiming at the user's requirements that the two parts were molded by one step and assembled automatically in the mould after moulding, the characteristics of the auto plastic part was analyzed, and the submarine gate was adopted in the mould design of the plastic part. Meanwhile, the automatic assembling mechanism with wedge and push pin and automatic separation structure were designed emphatically for making the two parts can accomplish the actions of automatic separation and automatic assembling at the same time after one-step moulding, which meets the demands of production.

Keywords: auto plastic part; clip; injection mould; design

模具在汽车塑料配件生产中有很重要的作用,要降低模具的成本,应合理设计模具结构。“四爪卡子”是某型号汽车的配件,使用时通过其右端四卡爪内收,插入需固定零件的孔中,左端小帽部分推入右端,可将需紧固零件固定住,其外形和结构如图1所示。



图1 汽车配件“四爪卡子”外形图

该塑件为两件独立的可分离零件(如图1所示的右端的四卡爪及大帽部分和左端的小帽及圆柱部分)的组合物,要求全自动出模(无需任何外力帮助,如工人或机械手),塑件的两部分零件一次成型,在成型后能同时进行自动分离和自动装配的动作。“四爪卡子”和其它零配件有较高配合要求,形状较复杂、精度要求较高,加上有成型并组装的特殊要求,模具设计制造较为困难。

1 塑件分析

1.1 塑件结构分析

“四爪卡子”塑件所用材料为聚酰胺(PA)66。该塑件两部分零件之间可滑动,在模具内一次成型并通过模具开模、顶出的动作实现在模具内的自动分离及自动装配。塑件的表面不允许有毛刺、烧焦、填充不良等缺陷,最大直径为 $\varnothing 22 \pm 0.2$ mm,几乎所有尺寸都有公差要求,图纸上所标注的功能及尺寸等必须满足。用户要求模具型腔材料采用8407,型腔硬度为HRC52~54。

1.2 塑件成型工艺

该塑件预计产量为80万件,PA66的收缩率一般为0.8%~1.5%,该塑件的收缩率取1.5%。注射成型温度为250~260℃、料筒温度为260~280℃、

*2014年度北京工业职业技术学院重点科研课题项目(bgzykz 201401),2014年度北京工业职业技术学院教育教学研究与改革项目(BGZY2014JYJGXM03)

联系人:张文兵,硕士,高级工程师,主要从事机械设计、模具设计与制造的教学及研究工作

收稿日期:2014-10-20

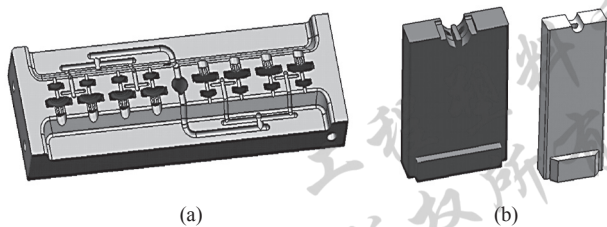
模具温度为 $60 \sim 120^{\circ}\text{C}$; 注塑压力为 $80 \sim 130 \text{ MPa}$; 注射时间为 $3 \sim 5 \text{ s}$ 、保压时间为 $2 \sim 10 \text{ s}$ 、冷却时间为 $12 \sim 20 \text{ s}$, 成型周期为 $50 \sim 80 \text{ s}^{[1-2]}$ 。

2 模具结构设计

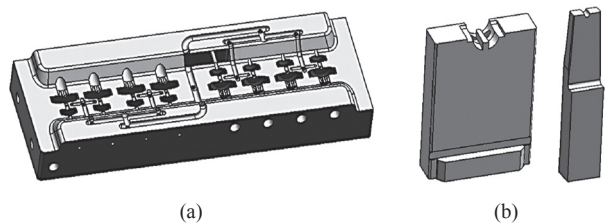
根据塑件的技术要求和结构, 模具设计指导思想为利用先进制造技术, 采用合理工艺措施, 优化设计模具结构, 确保模具制造精度, 从而达到保证塑件要求的目的。

2.1 成型型腔的设计与模架的确定

综合考虑塑件结构、精度要求及生产效率, 本模具采用三板模结构, 设置为一模八腔。由于塑件基本形状是回转体, 选择通过中心线的大平面作分型面有利于脱模, 方便排气, 能简化模具的结构, 可有效保证塑件外观质量要求, 便于模具成型零件的加工。成型型腔部分的凹模和凸模及其用于成型塑件的镶件如图 2 和图 3 所示, 其形状较为复杂, 因此加工比较困难, 主要是在立式加工中心上加工, 某些结构还需到线切割机床和电火花机床上加工。



a—凹模; b—凹模镶件
图 2 凹模及其镶件

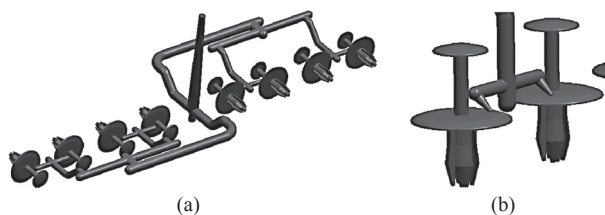


a—凸模; b—凸模镶件
图 3 凸模及其镶件

塑件整体精度要求较高, 采用“龙记”模架及标准件。

2.2 浇注系统设计

在设计成型工艺时采用了三板模结构, 适用于需多点进浇的场合, 故浇注系统选择为点浇口式, 如图 4a 所示。浇口位置影响塑件的成型性能和质量, 由于其要求全自动脱落, 故本套模具采用潜伏式浇口, 易于实现自动化生产, 浇口位置如图 4b 所示, 分流道采用多点平衡进料式布置, 浇口处直径为 $\varnothing 0.8 \text{ mm}^{[3]}$ 。



a—浇注系统; b—浇口位置

图 4 模具浇注系统

2.3 抽芯机构设计

“四爪卡子”的上下左右方向各有一槽, 在注射成型过程的每个循环中, 要顺利脱模, 对脱出塑件的侧向抽芯机构进行设计是非常关键的一个因素, 为此, 左右两侧采用滑块加斜导柱的侧向抽芯机构, 其滑块如图 5 所示。

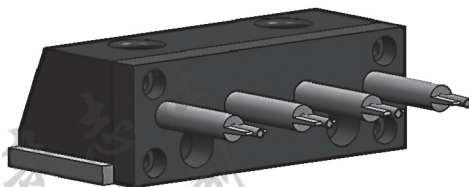


图 5 模具抽芯机构滑块

2.4 模温控制系统和脱模机构设计

合理的模温控制系统对塑件质量和生产效率影响很大, 本模具采用直通水道方式, 这种冷却方式最常用, 加工简便, 冷却效果也最好。设计脱模机构时, 考虑到采用推管推出塑件的力量较大且均衡、可靠, 制件不容易变形, 加工和维修也方便, 故选用推管推出形式^[4-5]。

2.5 自动装配机构设计

用户要求“四爪卡子”在注塑生产过程中可分离的独立的两部分零件自动装配成组合件, 为此设计自动装配机构, 使模具在成型时通过模具开模、顶出的动作实现在模内的自动装配。自动装配机构如图 6 所示, 脱模时楔机带动滑块上的推针向右, 使左侧小帽部分的圆柱端也向右运动, 即可插入右侧四爪部分的圆孔中, 完成自动装配。

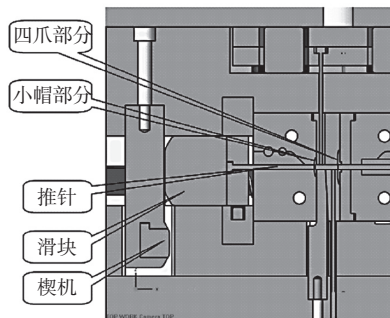


图 6 模具抽芯机构滑块自动装配机构

2.6 自动分离结构设计

为保证在注塑过程中塑件的两部分能够自动分离,设计了如图7所示的自动分离结构。图7所示的塑件两部分零件的连接处在两部分零件自动装配时在推针的作用下自然就被切断,实现自动分离。该结构中两部分零件间的连接处尺寸的设计是关键。连接处的尺寸过小,在大帽部分的熔体不易向小帽部分流入;而尺寸过大,自动装配时不易切断,则独立的两部分难以分离。

2.7 模架精定位机构设计

模具的导向定位系统的作用是使模具在注射成型的每次循环中引导动、定模能准确开合模,并保证其位置正确,还能承受一定侧压力。本模具选用

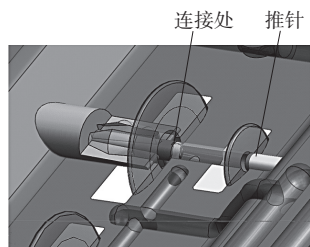


图7 自动分离结构示意图

标准模架及其配套的导柱、导套机构,考虑到制品尺寸精度要求较高,另外在模具周边增设了锥面定位块作精定位以满足塑件精度要求。

3 模具工作过程分析

整套模具的结构和装配见图8和图9。图10为参与模具工作的主要零件示意图。

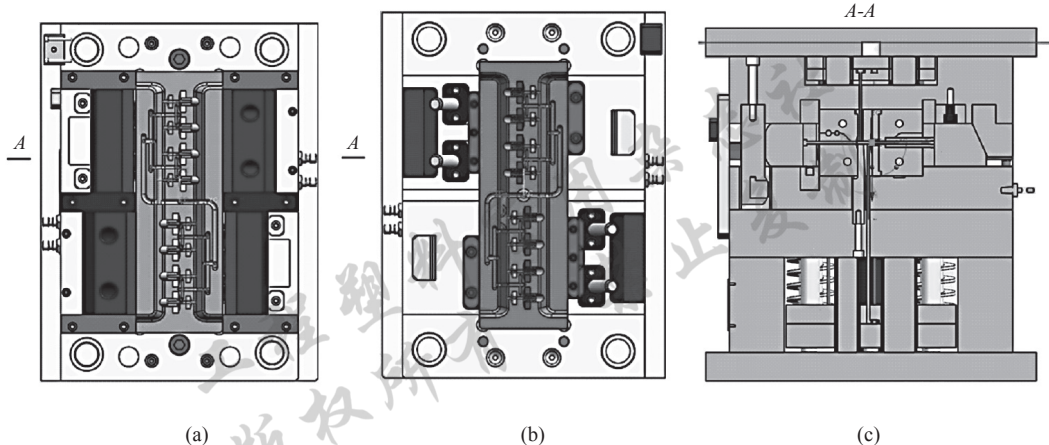


图8 模具结构示意图

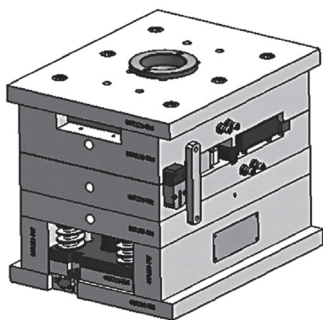
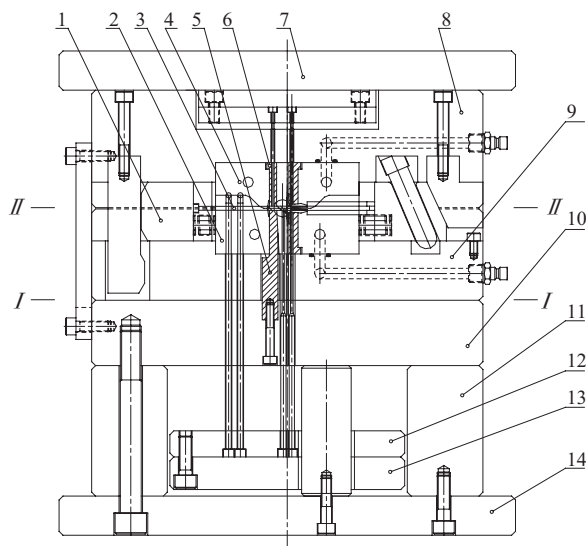


图9 模具装配示意图

模具的完整工作过程为:动、定模闭合,注塑机向模具型腔中注入熔融塑料;注塑结束后,在定距分型机构(开闭器)的作用下,动模和定模之间无相对的运动,推板9在弹簧的作用下,首先从I处分型(见图10),使凸模镶针5离开型腔;动模继续移动时,在II处进行二次分型,塑件离开型腔;接着,II处继续分型,滑块底面的斜面在楔机的作用下,带动滑块上的推针3向前运动,完成独立的两部分零



1—滑块;2—凸模;3—推针;4—凹模;5—凸模镶针;
6—凹模镶件;7—面板;8—A板;9—推板;10—B板;11—方铁;12—
顶针面板;13—顶针底板;14—底板

图10 参与模具工作的主要零件示意图

件自动分离且自动装配成组合件,滑块在弹簧的作用下回位;此时,滑块在斜导柱的作用之下进行侧抽芯,圆推杆进而将塑件顺利地顶出,实现了一个工作循环。

4 结语

该模具结构设计合理,动作可靠顺畅,成型的塑件尺寸精度高、表面质量好,修模及更换易损件方便,生产过程中实现了塑件的两部分零件一次成型、成型后能自动分离并自动装配,满足了自动化生产的要求,达到了理想的效果。本模具参加中国模具工业协会主办的第十五届中国国际模具技术和设备展览会被评为“精模奖”二等奖。

参考文献

- [1] 张维合. 注塑模具设计实用教程[M]. 北京: 化学工业出版社, 2007:67.
Zhang Weihe. The practical course of injection mold design[M]. Beijing: Chemical Industry Press, 2007:67.

英注塑企业在华扩能,把握医疗器械增长

英国注塑企业 Carcloplc 公司正在中国建新厂,大幅扩大在华的医疗器械生产能力。该公司称,在华跨国医疗器械生产商的业务不断增长。

这家上市公司在近日公告说,将把中国生产业务从上海迁往附近的江苏省太仓市,称今后将扩大其诊断器械零部件的洁净室生产能力。

该公司称:“新厂规模将远远大于现有工厂,且将具备洁净室产能,为中国市场的医疗业务长期扩张提供支持。中国已成为全球发展最快的医疗器械消费市场。”

这家总部位于英国西约克郡的公司未提供中国新厂的更多详情,但表示已与一家总部位于美国的现有客户签订了多年合约。

该公司预计其医疗器械生产商客户对中国的兴趣将日益增加。

该公司称,此次投资受到了一项现有的全球客户计划的支持,并且该公司还拥有其他多个总部位于西方国家的关键战略性跨国客户。

医疗是该公司的主要业务,其在英国、美国、捷克、中国和印度都建有工厂。该公司称,约有 60% 的全球销售额来自于公司的技术塑料部门,其中以医疗器械为主。

(慧聪塑料网)

我国不饱和聚酯树脂外资企业产量达到 19 万 t

不饱和聚酯树脂是我国三大类热固性树脂(环氧、酚醛、不饱和树脂)中发展最快、应用最广、产量最大的品种。基于自身工艺性好、成本低、易成型及易与玻璃纤维等无机材料复合增强和设计匹配等优越性,使其广泛应用于产业用纺织品的各个领域。

- [2] 齐晓杰. 塑料成型工艺与模具设计[M]. 北京: 机械工业出版社, 2006:42.

Qi Xiaojie. Technology of plastic molding and mold design[M]. Beijing: China Machine Press, 2006:42.

- [3] 宫晓峰, 于仁萍. 滤清器外壳复杂侧抽芯注塑模设计[J]. 塑料科技, 2014, 42(2):93-96.

Gong Xiaofeng, Yu Renping. Design of complicated side-core pulling injection mold for filter cover[J]. Plastic Science and Technology, 2014, 42(2):93-96.

- [4] 任长春, 窦宝林, 秦勇. 浇口偏置笔记本电脑外壳注塑模设计[J]. 工程塑料应用, 2012, 40(8):64-67.

Ren Changchun, Dou Baolin, Qin Yong. Design of injection mold with offset gate for notebook computer cover[J]. Engineering Plastics Application, 2012, 40(8):64-67.

- [5] 陶永亮, 王学琴. 水管接头注塑模设计[J]. 工程塑料应用, 2012, 40(10):54-56.

Tao Yongliang, Wang Xueqin. Water tube fittings injection mold design[J]. Engineering Plastics Application, 2012, 40(10):54-56.

如今,随着国内能源改革和低碳经济的加快推进,新兴产业中的轨道交通、高速铁路、城镇建设、绿色建筑、风电开发等领域开始大量采用不饱和聚酯树脂基复合材料。

数据显示,2013年,在我国的不饱和聚酯树脂外资企业产量达到 19 万 t,应用集中在中高端市场。从产业用不饱和聚酯树脂整体技术水平趋向分析,江苏和上海依然是全国主要研发、制造和贴牌生产(OEM)基地。江苏外资企业的 SMC/BMC 树脂、风电树脂、脱硫树脂、造船树脂、结构树脂依然领先全国,并带动了江苏整个产业的技术提升。江苏省作为全国 OEM 基地,主要输出品种为低成本的对苯树脂和气干型双环戊二烯树脂,两类 OEM 树脂产量可达到 10 多万 t。

近几年,国家对环境保护的重视,乙烯基酯树脂增长加快,江苏、上海的大小企业达到 20 多家,全国产量初步统计为 4.3 万 t。值得注意的是,为了降低成本,市场上出现了一批改性的乙烯基酯树脂,其存在的耐腐蚀性能差,使用周期短及开裂现象已损害了客户和市场。

据尚普咨询发布的《2014-2018 年中国不饱和聚酯树脂行业深度研究及前景预测报告》显示,我国不饱和聚酯树脂行业在今后十年内面临着新的机遇,这个机遇来自两个方面:一是我国作为全球最大的发展中国家,要赶上欧美日本等发达国家,我国的玻璃纤维复合材料产业就需要有一个由低级到高级的转移过程,从能源和低碳两个方面出发,市场需要大量的玻璃纤维材料及制品;二是全球和我国玻璃纤维和高性能合成纤维的持续创新,牵动着我国不饱和聚酯树脂技术升级的紧迫性,高性能玻璃纤维的开发,已使发达国家放弃了碳纤维 T300 的生产,也因此推进高性能不饱和聚酯树脂品种冲击新兴市场。

(慧聪塑料网)