

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2015.05.015

汽车副仪表板大型注塑模设计

张维合

(广东科技学院,广东东莞 523083)

摘要:根据汽车副仪表板盖板塑件的结构特点和成型难点,对相应模具的成型零件、浇注系统、侧向抽芯机构、温度控制系统、导向定位系统和脱模系统进行了分析,采用两点针阀式顺序阀热流道浇注系统、二次侧向抽芯与分型机构、以液压油缸为动力的顶出脱模系统和“直通式水道+倾斜式水道+水井”组合模式的温度控制系统等成功设计了一副汽车副仪表板盖板大型注塑模具。该模具尺寸合理、结构先进、安全实用,获得了满意的成型效果。

关键词:汽车副仪表板;大型注塑模具;顺序阀热流道;油缸顶出;二次侧向抽芯

中图分类号: TG76 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2015)05-0074-04

Design of Large Injection Mould for Automobile Auxiliary Console

Zhang Weihe

(Guangdong University of Science & Technology, Dongguan 523083, China)

Abstract : According to the molding difficulty and structural characteristics of automobile auxiliary console, the molding parts, gate system, side core-pulling mechanism, temperature control system, guide locating system and demoulding system of the corresponding mould were analyzed, then a large injection mould for the automobile auxiliary console was designed successfully by using two-point needle-valve type sequential valve hot-runner gate system, secondary side core-pulling and parting mechanism, ejection and demoulding system with hydraulic cylinder as driving force and temperature control system with the combination pattern of "straight cooling channels + inclined cooling channels + cooling wells". The mould size is reasonable, the structure is advanced, safe and practical, so a satisfactory molding effect is gained.

Keywords : automobile auxiliary console ; large injection mould ; sequential valve hot-runner ; cylinder ejection ; secondary side core-pulling

汽车副仪表板是用来操控挂换档、放置茶杯等物件的一个汽车配件,又名中央通道盖板,位于驾驶室正中位置。副仪表板为外观塑件,其表面需做皮纹。笔者以某品牌汽车副仪表板为例,详细介绍了该类注塑模具的设计经验和技巧。

1 塑件结构分析

图1所示为某品牌汽车副仪表板塑件结构图,材料为质量分数20%滑石粉填充聚丙烯(PP),其牌号为PP-TD20,在PP中加入滑石粉的目的是提高副仪表板塑件的刚性^[1]。塑件外形最大尺寸为1117.00 mm×331.00 mm×336.50 mm,属于大型薄壁塑件。塑件结构特点和成型难点如下:(1)外观要求很高,表面不允许有推杆痕迹,也不允许有浇口痕迹,更不允许有收缩凹陷、熔接痕和飞边等缺陷;(2)尺寸大,形状复杂,加强筋多;(3)塑件内外侧共有八处倒扣,倒扣面积很大,侧向抽芯时塑件易变形甚至开裂。

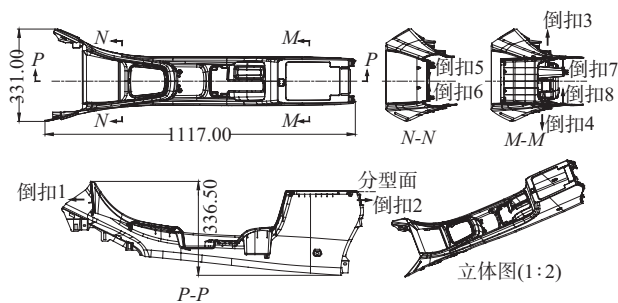


图1 汽车副仪表板塑件结构图

2 模具结构分析

根据副仪表板塑件的结构特点和成型难点,相应模具采用热流道顺序阀浇注系统,模具外形尺寸为2200 mm×1150 mm×1185 mm,总质量约15 t,属于大型注塑模具^[2]。详细结构见图2。

2.1 成型零件设计

为提高模具强度和刚度,减小模具体积,定模

联系人:张维合,副教授,主要从事模具教学与研究

收稿日期:2015-03-16

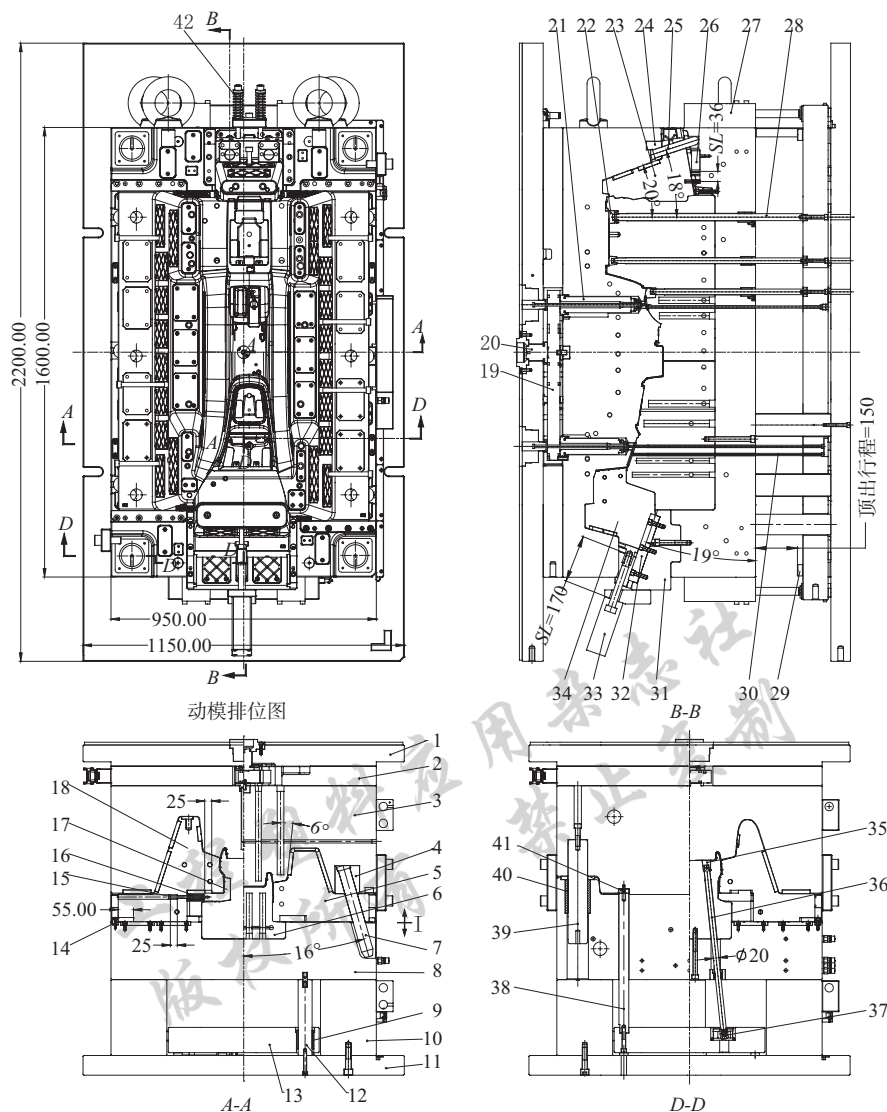


图2 汽车副仪表板注塑模具结构图

成型零件和定模板采用一体式。定模板钢材采用P20,动模镶件钢材采用718。

为保证塑件外观夹线均匀细小平整,模具所有滑块头部都设计成锥面结构,以保证定位可靠^[1]。滑块与定模A板上都设计了工艺螺孔,型腔抛光时滑块和定模镶件可以装配在一起进行,从而保证夹线处的加工质量。

其它方面,由于模具四面滑块抽芯,成型零件设计时要注意插穿角度。在汽车塑件模具设计中,为了提高模具寿命,避免塑件飞边,所有插穿位置的角度必须大于7°。

成型零件的尺寸直接影响模具的使用寿命,在

汽车副仪表板注塑模具设计中,模具的尺寸主要参考国内外设计的经验尺寸,具体见图3和表1。

2.2 浇注系统设计

在模具设计中,塑件的进胶方式决定了模具的排位方式与模架的类型,在汽车模具设计中客户一般会提出进料的具体要求。模具浇注系统确定后需要利用Moldflow软件进行模流分析,以检验模具浇口形式、位置、数量和尺寸是否合理。

本模具浇注系统采用顺序阀热流道两点针阀式进胶,针阀的开启与关闭由油缸控制,见图4。由于采用油缸控制阀针需要一定的空间,故定模固定板与热流道框板厚度必须合理。根据经验,针阀式

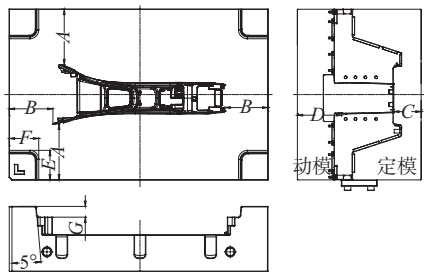


图3 汽车副仪表板模具成型零件重要尺寸

表1 汽车副仪表板模具成型零件设计参考尺寸 mm

客户	模具类型	A	B	C	D	E	F	G
国外	有滑块	350	320	140	160	160~180	160~180	60~80
	无滑块	280	250	140	160	140~160	140~160	60~80
国内	有滑块	300	260	120	140	140~160	140~160	60~70
	无滑块	240	200	120	140	120~140	120~140	60~70

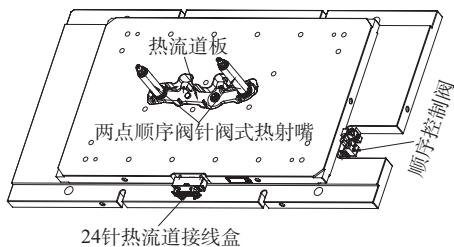


图4 副仪表板模具热流道浇注系统

热流道模具的定模固定板和热流道框板的厚度之和一般取 180~200 mm。

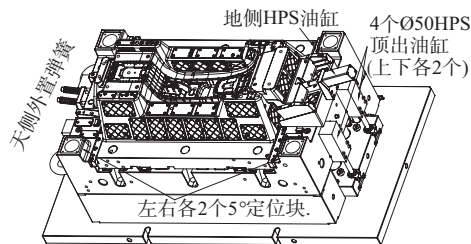
所谓顺序阀热射嘴,是指注射成型时每个热射嘴不是同时进胶,而是根据需要相继进胶^[3]。这样可以消除塑件成型表面的熔接痕,或者将熔接痕转移到塑件的非外观区域,从而保证副仪表板的外观质量。

本模具浇注系统采用了整体式热流道系统,它的优点包括装拆方便、加工精度要求较低、无漏胶风险、装配精度可靠等,并且后续不需要重复拆装,因此维护和修理成本低^[4]。

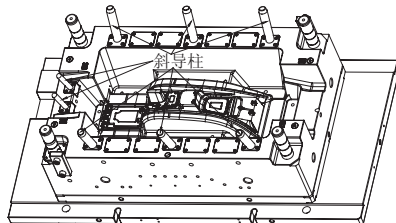
2.3 侧向抽芯机构设计

图1 塑件共有 8 个倒扣,其中倒扣 1,2,3,4 位于塑件的外观面,面积较大,模具采用了外侧抽芯的结构。倒扣 5,6 则采用斜推块内侧抽芯,倒扣 7,8 面积小,且倒扣很少,加之塑件材料是 PP,弹性好,故采用强制脱模。

本模具外侧抽芯机构中有 3 个是“滑块+斜导柱+限位夹”的抽芯机构,另一个是“油缸+行程挡块”的抽芯机构,详见图 2 和图 5。左右滑块的限位采用 DME 定位夹,安全可靠。向上滑块采用“斜导柱+外置弹簧+限位夹”的抽芯机构,向下抽芯的滑块由于抽芯行程长故采用油缸抽芯。



(a) 动模立体图



(b) 定模立体图

图5 汽车副仪表板注塑模具立体图

副仪表板属于大型薄壁塑件,为避免滑块抽芯时塑件因粘附力跟随滑块移动而变形,在模具左右两侧滑块中各设计了 3 个内滑块,它们不同时抽芯,即形成了二次抽芯结构。详见图 2 的剖视图 A-A 中的内滑块 17。开模行程的前 25 mm 内,当滑块侧向抽芯时,在弹簧 16 的作用下,内滑块 17 不动,顶住塑件。

2.4 温度控制系统设计

因为副仪表板外形落差大,所以本模具的温度控制系统采用了“直通式水道+倾斜式水道+水井”的组合形式(见图 2)。这种组合形式是优先采用直通式水道,其次是倾斜式水道,以上两种水管无法采用时才采用水井(直径约为水道的 3 倍)。其优点是塑件冷却均匀,成型周期短,成型质量高。

对于汽车注塑模具,自然随形设计的冷却水道对塑件的冷却和模具的寿命都至关重要,要求严格的欧美汽车模具甚至不允许或尽量少采用冷却水井和密封圈等。因为水井直径较大,数量太多会影响模具强度和寿命。密封圈容易老化失效,因而设计时也必须尽量少用。

除此之外,副仪表板注塑模具温度控制系统还有以下设计要点:

- (1) 冷却水道长短应大致相等,从而保证型腔各处温度大致均衡;
- (2) 模具的定模、动模与滑块结构较为复杂,热量又较为集中,因此必须进行重点冷却;
- (3) 冷却水方向要与料流方向一致;
- (4) 定、动模冷却水道优先设计成十字网格形

式,使塑件均匀冷却;

(5) 各冷却水道间隔距离控制在水道直径的4~5倍(一般为50~60 mm),水道距型腔表面的距离一般控制在20~30 mm;

(6) 冷却水道与推杆、斜推杆、镶件之间的距离要保证在8~10 mm以上,因为模具大且水道长,若距离太近在加工时容易钻偏;

(7) 在汽车模具设计中,热射嘴周围温度较高,应尽量单独设计一组冷却水道。

2.5 导向定位系统设计

汽车注塑模具是典型的大型、精密、长寿命模具,对导向定位系统设计的要求非常严格。

本模具在4个角上各设计了1支圆导柱和4个5°精定位内模管位,详见图2和图5。其中4支圆导柱尺寸为 $\varnothing 70 \times 370$ mm,安装在定模侧,由于开模后塑件留在动模侧,这样就不会影响塑件取出。

圆形导柱的长度必须保证合模时,在斜导柱插入滑块之前20 mm就插入导套,以保证侧向抽芯机构安全复位。

2.6 脱模系统设计

本模具采用了“油缸+直推块+斜推块+推杆”推出机构,见图2和图5。开模后成型塑件留在动模镶件上,4个顶出油缸推动斜推块、直推块和推杆等,将塑件推离模具,塑件最终由机械手取出。推件固定板由油缸推动,并在6支复位杆的作用下复位,油缸直径50 mm,活塞行程为150 mm。

本模具在设计脱模系统时应注意以下两点:

(1) 由于是大型模具需设计6支复位杆与6支推杆板导柱,在定模板的对应位置要设计一个直径比复位杆大2 mm的如图2所示的回复块41,回复块一般选45#钢(或S50C),其表面应经氮化处理以增加硬度。推杆板导柱要布置在推出力大的推出元件(如油缸、复位杆等)附近。

(2) 需要设计如图2所示的推件限位柱29,限位柱要优先布置在K.O孔上方或附近。

3 模具工作过程

如图2所示,塑料经注塑机塑化熔融后,其熔体通过一级热射嘴20、热流道板19,再经二级针阀式热射嘴21进入模具型腔,热射嘴在顺序控制阀的作

用下,按时间先后顺序开启与关闭。熔体充满型腔后,经保压、冷却和固化,至足够刚性后,注塑机拉动模具的动模固定板11,模具从分型面I处打开。在开模过程中,动模侧的4个滑块5,18,23和34在斜导柱及油缸的作用下分别作侧向抽芯。其中在开模行程的最初25 mm内,滑块5和18内的内滑块17在弹簧16的作用力下不动,顶住塑件,防止塑件因粘附力被滑块拉出变形。开模50 mm后滑块和内滑块均已脱离塑件。模具继续打开500 mm后,顶出油缸27启动,通过液压推动推件固定板13,进而推动所有推件将成型塑件推离动模镶件6。塑件由机械手取出后,油缸推动推件及其固定板复位,接着注塑机推动动模合模,模具开始下一次注射成型。

4 结语

(1) 模具采用两点针阀式顺序阀热流道浇注系统,解决了大型薄壁塑件副仪表板的熔体填充问题,注塑周期和塑件的内部质量都达到了设计要求。

(2) 模具采用液压油缸作为动力脱模系统,解决了塑件脱模力大、推件复位难的问题。

(3) 模具采用了二次侧向抽芯结构,使抽芯动作安全稳定,定位可靠。

(4) 实践证明,该模具结构先进合理,尺寸准确,可为相关人员提供参考。模具自投产以来,操作安全,生产顺利,成型周期和塑件质量均符合客户要求。

参考文献

- [1] 张维合. 注塑模具设计实用教程[M]. 2版. 北京: 化学工业出版社, 2011:126-143.
Zhang Weihe. Practical tutorial of injection mould design[M]. 2nd ed. Beijing: Chemical Industry Press, 2011:126-143.
- [2] 张维合. 注塑模具设计实用手册[M]. 北京: 化学工业出版社, 2011:112-148.
Zhang Weihe. Practical guide of injection mould design[M]. Beijing: Chemical Industry Press, 2011:112-148.
- [3] 官正强. SVG技术及其应用[J]. 制造业自动化, 2010, 32(10): 206-207.
Guan Zhengqiang. Sequential valve gate technology and its application[J]. Manufacturing Automation, 2010, 32(10):206-207.
- [4] 俞卫东. 汽车副仪表板注塑模具设计[J]. 塑料工业, 2009, 37(10): 45-47.
Yu Weidong. Design of injection mould for console of automobile[J]. China Plastics Industry, 2009, 37(10):45-47.

宝马全新7系轿车大量运用碳纤维材料

BMW目前表示其全新旗舰车型7系轿车客舱的结构中将大量使用碳纤维增强塑料(CFRP),此举将使整车质量相比上一代7系轿车减轻130 kg以上。

新车车体结构将以转移自BMW i系列混合动力车型的“碳芯”技术为基础。通过对客舱内金属板元件的配置进行相应的调节以及大量碳纤维材料的应用,既可以显著减少车身质量,还可以增加车身抗扭刚度和强度。(中塑在线)