

汽车发动机插件护套注射模设计

江苏泰州博日电脑职业技术学校 (225300) 花杏华

随着时代的不断发展,人们对材料的要求不断提高,逐渐抛弃笨重且价格昂贵的金属,开始使用质轻、成本低廉而且可塑性较强的塑料材料。与此同时,塑料工业的发展一日千里,塑料的性能越来越优,在我们的生活中,塑料的新用途不断被开发出来,已经大量取代了纸张、布匹、皮革、橡胶、木材、金属及玻璃等材料。塑料在汽车制造业的应用尤为显著,随着汽车制造技术的不断提高,汽车上大部分的零件都以塑料替代了传统的金属材料。图1所示为用在某型号汽车发动机上的一个接插件护套,下面以该接插件护套为题材,重点介绍一下该模具的设计过程。

1. 塑件的结构工艺性

(1) 塑件结构 图1所示是用于汽车发动机上的一个接插件护套,该塑料制件的显著特点是内部结构相当复杂,内部方孔多且深,并由中间台阶面分成上下两部分,这就要求设计模具时在动、定模上要考虑分别配置许多不同的小型芯来成型各内孔;同时它的侧面诸多小方孔结构也比较复杂,这就要求模具上需配有复杂的侧面抽出型芯机构来成型侧面各孔,抽出型芯工作时与动、定模型芯的位置要准确,确保动、定模型芯在抽芯滑块的孔中进出自如,又不能产生飞边,因此在设计制作该模具时都要重点保证侧面抽出型芯与动定模的配合精度、与动定模的相对位置度。

降低,有效地提高了生产效率。

3. 结语

改进后的定子冲剪模凸模固定结构是将原先结构中凸模可调节的紧固方式改为一次性完全固定的方式,通过对改进前后结构的理论分析和冲模的实际使用情况可以看出:这种结构制造简单,凸模固定效果好,满足生产要求。MW

(收稿日期:20091124)

(2) 所用材料的性能 根据客户的要求,我们选定用乳白色的 PA66 尼龙塑料,采用注塑成型的方法生产。依据 PA66 材料的特点,我们选定用 PA66 尼龙塑料来制作这种插件护套还是合理可行的,但是在成型加工前必须进行干燥处理,以确保制品尺寸的稳定性。

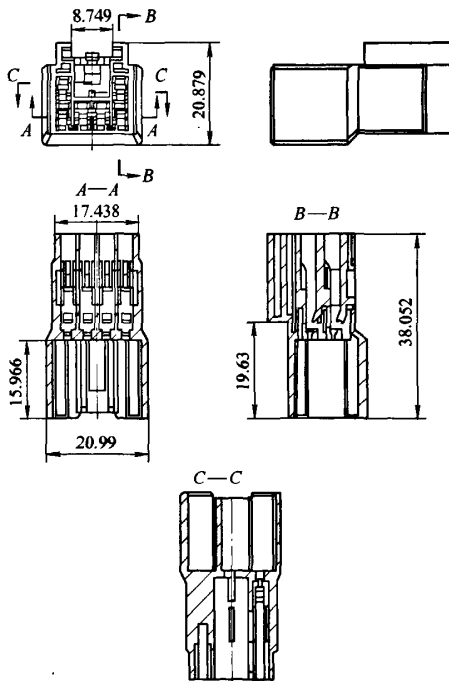


图1 接插件护套

2. 模具结构设计

从图2可看出该零件的特点是上下多孔,一个侧面是多孔,另一个侧面是带滑槽。

根据该零件的结构特点与客户要求,采用一模两件对称排列。零件的外形分型面选择在图1所示的尺寸15.966mm的上端位置,考虑到各个内孔的位置度要求

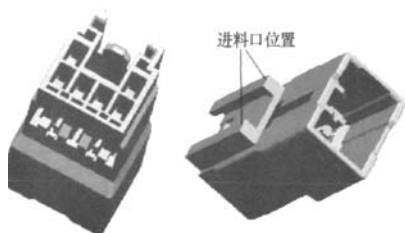


图2 插件护套三维图

比较高,内部各孔的分型面就不能设置在同一高度,需要长短交叉(参见图3与图4),以增加定位的准确性和可靠性。进料口设置在图2中所示的位置,两点同时进料,可以提高进料速度,且能避免熔合纹的产生,确保制品的外观光亮、光洁、色泽一致。该模具的排气主要是通过上下型芯间隙、侧面抽芯零件的间隙来完成的。设计该模具主要是解决上下多孔与侧面多孔的成型问题,下面将重点讲述该模具的特殊结构的设计。

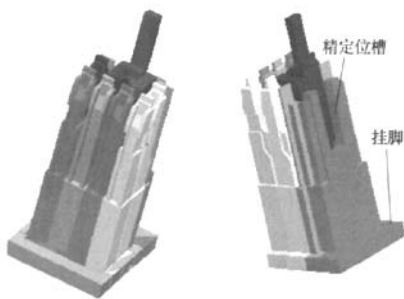


图3 下模型芯组件

(1) 型芯组件的设计 由于该零件内部多孔,且孔深较大,各孔的位置度要求又比较高,如果将所有内孔的成型仅通过一个整体式的型芯来完成,虽然新制造模具时,安装速度快一点,但给加工带来很大的难度。而且假若哪一个支爪不小心被折断了,修补的难度也相当大,如果再重新制作一支,那模具材料的利用率也低得多,维修成本将会大大增加。在此,我们采用一一对应的原则,即每一个内部小孔,设计了一对小镶件,分别安装于上下模的型芯组件上,合模成型时,每对小镶件分别通过各自的卡槽配合,这样确保了每个孔的成型位置精度。例如图3中的精定位槽与图4中的镶件配合,就形成了如图5所示的结果。

与此同时,每个小镶件都设计了挂脚,如图6所

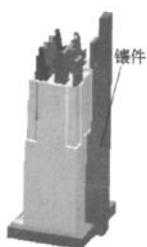


图4 上模型芯组件

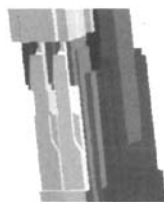


图5 上、下型芯组件的配合

示,在同一组型芯组件中,各个小镶件之间的相对位置就依靠各自的挂脚大小形状和下方的定位板、套板来同时控制,其组装结果如图6所示。在这样的组件中,假若哪一个支爪被损坏,就抽出其对应的小镶件,对其进行修正,即使不能修复需要重新制造一只小镶件时,也比前面所说的整体式结构省事得多,不但节省了模具材料,还节省了许多修模的加工工时。

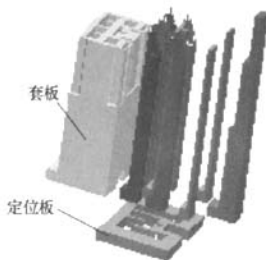


图6 上模型芯组件的分解图

(2) 精定位的设计 该模具设计时,特别注重定位精度的保证,除了上面所述的上下模各小镶件之间的分别定位,在上下模之间,还设计了导柱导套机构来完成开模、合模时的导向与定位,与此同时,在上模芯的中间部分我们还设计了凸台(见图7),在合模成型时与下模芯的中间凹槽相配合(见图8),从而增加了上下模的定位精度,确保了制件成型时外形部分壁厚均匀一致。图9所示的侧面抽芯,主要是用来成型制件的各个侧面孔,它通过斜导柱、上刹紧块来完成开模、合模

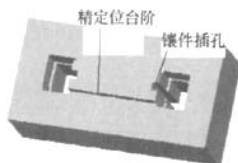


图7 上模芯

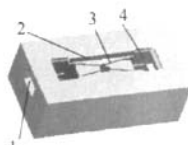


图8 下模芯

1. 侧抽芯通孔 2. 定位凹槽
3. 分流道 4. 组合镶件安装孔



图9 侧面抽芯

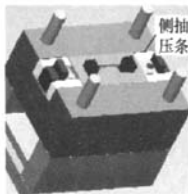


图10 下模部件

时的导向与定位,同时在侧面抽芯的两侧还分别设计了侧抽压条,如图10所示,这样图中黑色的刹紧块控制了侧面抽芯的左右位置精度;侧抽压条下部的台阶面减小了侧面抽芯的左右滑动面积,侧抽压条中间的配合间隙控制了其运动时的前后位置精度,确保了合模成型时各侧面孔的相对位置精度。

(3) 顶出机构的设计 本模具的顶出机构与常规模具一样,通过顶出杆来完成塑料件的顶出,再通过复位杆来完成顶出杆的复位,但各项杆的顶出位置、形状设计与一般模具的设计是有区别的。我们设计的顶出杆的位置布置如图11所示,各项出杆的位置尽量布置在十字肋上,且对称布置,以保证顶出时制件平稳出模,不歪斜;顶杆的截面形状均为长方形,且其宽度与其顶出位置处的壁厚一致。我们在每个制件上设计了11个顶杆(其位置参见图11),中间设计了一个拉料杆,拉料杆的截面形状是圆形,因此这副模具上总共设计了23个顶出杆。

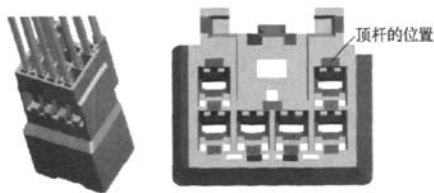


图11 顶出杆的位置布置

(4) 模具的总体结构 模具的总体结构如图12所示,该模具采用了一模两件对称布置的方式,导向定位采用多重定位机构重复定位,分模面也是采用内部凹凸结构,制件外采用平面结构,这样增强了各内孔的位置精度。

3. 模具主要零件的加工

考虑到模具的制造成本,这里采用了标准模架,材

料为45钢,调质230~270HBW。由于上下模分别都是由模框、模芯、型芯组件等组合而成的结构,对于模框、模芯来说,结构形状较规则,适宜采用数控铣或加工中心来进行加工,模芯上的配合方孔也可采用电火花来加工。型芯组件上的各个小镶件的加工(见图6),就要重点保证其加工精度了,特别是其配合止口的位置精度与尺寸精度都要保证好,在这里我们全部采用进口慢走丝线切割机加工,尾部的定位台阶采用小的精密磨床加工。电火花加工小镶件时,要先分粗后精进行加工,特别一提的是电火花线切割精加工时,如果采用进口的瑞士夏米尔电火花机床加工,效果会更好,零件的加工表面质量能达到镜面的要求,这就能更好地满足设计制造的要求。图9所示的侧面抽芯的结构也比较复杂,其加工也就不会简单了,其加工思路与小镶件的加工流程基本相似,主要就是先进行线切割加工,再到精密磨床上进行精磨加工。

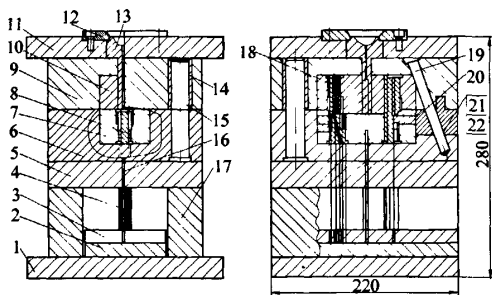


图12 模具结构

1. 下模座板 2. 推板 3. 顶杆固定板 4. 顶出复位机构
5. 下模垫板 6. 下模框 7. 下模芯 8. 下模型芯组件
9. 上模框 10. 上模芯 11. 上模座板 12. 定位环
13. 浇口套 14. 导套 15. 导柱 16. 拉料杆 17. 侧支承
18. 上模型芯组件 19. 斜导柱 20. 侧面抽芯
21. 刹紧块 22. 侧抽压条

4. 结语

本文结合注射模的设计经验,以插件护套注射模具的设计为例,详细讲解了该模具的结构设计特点和主要零件的加工流程。这为初学模具设计者提供了一点经验之谈,可以提高他们的模具设计水平和工作效率,缩短了新产品模具的设计开发周期,同时也为模具界培养优秀的接班人提供了一点帮助! MW

(收稿日期:20091226)