

拉板机构在超高注塑件定模顶出中的应用

付 伟

(华东交通大学机电学院,南昌 330013)

摘要 介绍某交通器材碳罐上盖的成型工艺特性和传统的模具设计方案,分析了超高注塑件的特点及难点;提出了拉板机构定模顶出机构的创新设计,合理地利用拉板机构的协调动作完成制品顺利脱模,简化了模具结构,降低了模具整体的闭合高度,较多地节省了模具制作成本。

关键词 拉板机构 注塑模具 定模顶出 超高注塑件

传统的模具设计和制造大都凭借经验,生产管理没有全局的观念^[1~3]。对项目往往缺乏可行性和经济效益的评估,这个弊端是制约模具行业发展和繁荣的一个主要原因,因此也就不能适应现代化制造业柔性化、快捷、低成本及高质量的要求^[4,5]。

笔者从成本管理控制角度出发提出的拉板机构定模顶出方案,简化了超高注塑件的模具设计,收到了良好的经济效益。

所谓超高注塑件是指注塑件的高度与其投影面积的比值较大,反映到模具上就是按常规设计的模体闭合高度与模体横向尺寸之比较大。由于模体过高,满足不了正常注塑机的闭合高度要求,只能用较大的注塑机生产,造成设备、能源资源的浪费。在这种情况下设法降低模具闭合高度是较为理想的解决方法^[6]。

1 注塑件分析

图1为某交通器材公司使用的碳罐上盖,材料为尼龙6(PA6),呈黑色,平均壁厚1.6 mm。该制品有两个排气管,排气管头部有鼓起部位;两侧各有凸起字纹,再加上需1模2腔,更增加了模具设计与制造的难度。

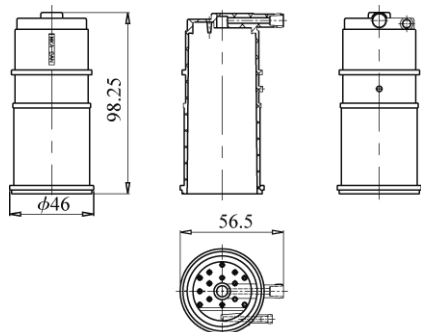


图1 碳罐上盖结构图

2 模具设计难点及分析

2.1 成型分析

由于制品形状特殊,两侧的刻字图案由两个滑

块各自成型,但该成型方案的难点在于两个排气管头部鼓起部位的脱模上。这两个排气管头部沿滑块脱模方向为倒勾式,只有设计成强行脱模,故需要二级抽芯。同时该注塑件较高,内壁锥度较小,要实现自动化生产,如何设计顶出机构是值得考虑的一个课题。图2为设计方案草图。

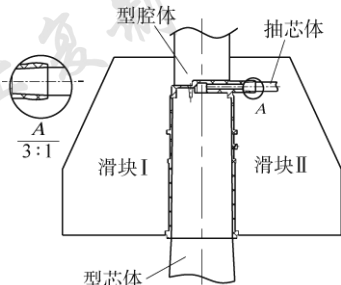


图2 设计方案草图

2.2 传统设计方法

(1) 型芯顶出方案

模具结构主视图如图3所示。该注塑件内端面有很多柱子且周壁又较薄,不适合用顶针顶出,采用推板将注塑件顶出比较合适。

(2) 浇注系统设计

1模2腔对称放置后,按现结构可从滑块中间用侧浇口进浇,为缩短注射行程,将主流道口沉入定模板中。

(3) 模架

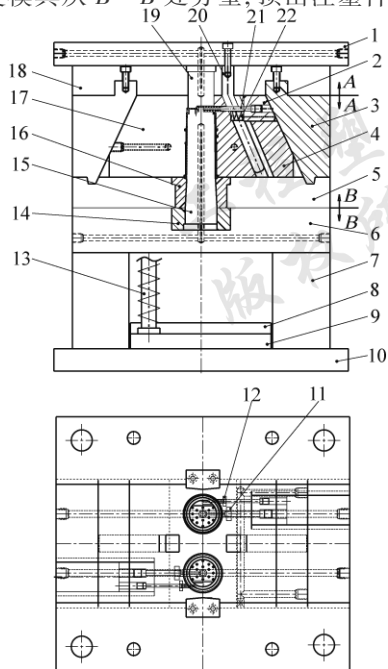
模架采用龙记DI的模架,将推板5加厚(见图3),模架加高。

(4) 模具设计

排气管头部鼓起部位要设计成强行脱模,为防止抽芯时被拉坏,需要采用二级抽芯。为了防止注塑件(有倒勾)粘附在滑块上,首先需要从定模18与推板5分型(A-A)处开始分型,抽芯完毕后,再

从推板 5 与动模 6 接触面 $B-B$ 处再分型, 顶出注塑件。

为了使推板 5 能自动复位, 螺钉(未画出)过推板 5 锁住复位杆 13, 顶出后靠复位杆 13 在弹簧力作用下退回。开模时由于弹簧的张力作用限制了推板 5 及动模 6 的开模, 同时由于超高注塑件内腔锥度小, 对动模型芯 15 有很大的抱紧力, 所以模具首先从 $A-A$ 处分型。由于弯销 20 与外滑块 4 存在间隙, 锁紧块 3 脱离外滑块 4 及内滑块 2, 内滑块在弹簧 22 的作用下率先抽动内滑块型芯 21, 当内滑块型芯大端部分先抽出时, 使鼓起部位有足够变形空间, 定位珠(未画出, 装在外滑块上)限制内滑块的抽芯动作, 弯销 20 开始拨动外滑块 4 对注塑件外形部分进行抽芯, 同时也带动内滑块完成第二次抽芯, 强制脱出倒勾部位。继续开模, 注塑机的推力推动推板 5 使模具从 $B-B$ 处分型, 顶出注塑件。



1—面板; 2—内滑块; 3—锁紧块; 4—外滑块; 5—推板;
6—动模; 7—模脚; 8—顶针面板; 9—顶针底板; 10—底板;
11、12—镶件; 13—复位杆; 14—压块; 15—动模型芯;
16—动模镶件; 17—外滑块; 18—定模; 19—定模型芯;
20—弯销; 21—内滑块型芯; 22—弹簧

图3 模具结构图

(5) 模具制造

为了使推板 5 顶出注塑件时不刮伤动模型芯 15, 两者需以锥度配合。同时动模镶件 16 线切割配合孔后镶嵌到推板 5 上, 大大降低了加工量。

碳罐排气管头部鼓起部位的成型采用对半镶件

成型。镶件 11、12 处各镶嵌对半的镶件(可用电火花打出鼓起部位)后装配到外滑块镶件 11、12 处(电极打出盲孔)。图 4 为鼓起部位放大图。

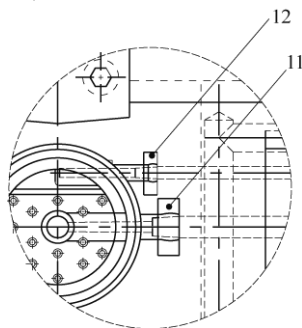


图4 鼓起部位放大图

2.3 问题分析

由于该注塑件型腔较深, 脱模斜度又较小, 要完全顶出, 需要加高模脚(见图 3)。若按常规设计, 模具的闭合高度与模具垂直尺寸之比较大, 造成只能选用较大的注塑机。而注塑机(含加工费用)一般按每分钟每模或按每小时(每天)计费, 或者按机器折旧费用(含人工及管理费) + 电费 + 仓储费 + 运输包装费等计费。对于大机台, 各种费用都会加大, 严重浪费了设备和能源资源, 使注塑件单件成本加大, 严重影响了经济效益。在这种情况下试图降低模具闭合高度是理想的解决方法。

3 创新设计

根据该注塑件的特点, 采用定模顶出机构降低模具闭合高度是最理想的解决途径。

(1) 定模顶出机构

由于开模时注塑件留在定模一侧, 因此必须在定模一侧设置顶出装置。因注塑机的顶出装置设在动模一侧, 而定模一侧在开模过程中又是固定的, 故只能借助开模时各模板间相对运动产生的力或其它辅助力(如弹力等)来获得定模顶出时的顶出力。

(2) 定模顶出特点

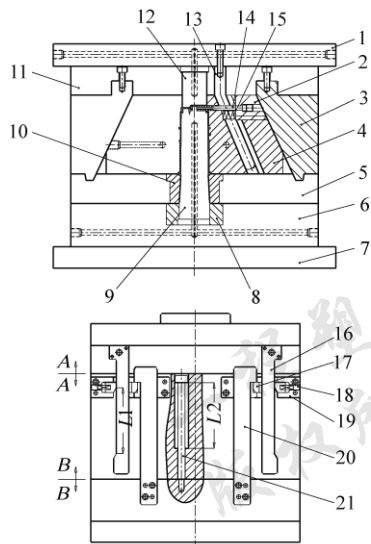
定模顶出特点为: ①可省去一整套顶出机构, 简化了模具结构, 降低了成本; ②注塑件基本不留顶出痕迹, 外形美观、整洁; ③降低了模具的闭合高度, 比如深腔模具用一般顶出形式时, 因闭合高度过大而不能满足注塑机的技术要求, 可采用定模顶出。

为了避免注塑件粘附在滑块上, 定模顶出机构与传统设计一样, 需要从 $A-A$ 处先分型, 最后才从 $B-B$ 处开模, 取出注塑件。

(3) 模具工作过程

如图 5 所示, 开模时固定在动模 6 上的 L 形拉

板 20 拉住固定在推板 5 上的拉板座 19, 使动模 6 与推板 5 暂不分开, 模具从 A-A 处开始分型, 锁紧块 3 脱离外滑块 4, 弹簧 15 弹动内滑块 2 促使其后退, 内滑块带动内滑块型芯 14 后移。内滑块型芯大端部分脱开时完成第一次抽芯, 弯销 13 开始拨动外滑块 4。当 A-A 处开模至 L1 距离, 二次抽芯完毕, 外滑块 4 脱出注塑件外形, 同时 C 形拉板 16 斜面接触拉板座 19 中的拉板滑块 17 的斜面, 克服弹簧 18 的作用力而压缩弹簧, 此时 L 形拉板 20 直面脱开拉板座 19, 模具开始从 B-B 处分型。动模型芯 9 后移, 而后由限位螺钉 21 限位至 L2 距离以便能完全顶



1—面板; 2—内滑块; 3—锁紧块; 4—外滑块; 5—推板; 6—动模;
7—底板; 8—镶件; 9—动模型芯; 10—压块; 11—定模; 12—定模
型芯; 13—弯销; 14—内滑块型芯; 15、18—弹簧; 16—C 形拉板;
17—拉板滑块; 19—拉板座; 20—L 形拉板; 21—限位螺钉

图 5 定模顶出模具结构

出注塑件。

(4) 新设计特点

与传统设计不同的是, 模架采用非标的模架形式(见图 5), 在模具外增加了拉板机构, 通过定模上固定的 C 形拉板 16 合理地配合整套拉板机构的协调动作, 带动动模 6 及推板 5 将注塑件推出, 完成脱模动作。该模具取消了动模部分的模脚、顶针面板及顶针固定板, 降低了模具整体的闭合高度, 节省了模具制作成本。

4 结语

成本控制是模具企业管理上的一个难点, 模具企业的成本控制能力越来越突出地体现了企业的核心竞争力。目前, 模具行业面临着模具价格越来越低的沉重压力, 模具增加几次修改, 模具利润就会消耗干净, 甚至要赔本。模具企业如果不能从根本上解决这个问题, 将面临淘汰出局的危险。本例采用的定模顶出机构合理利用了开模力和开模动作, 节省了开模空间, 简化了模具结构, 使模具成本大大节省。

参考文献

- 1 王文广. 塑料注射模具设计技巧与实例. 北京: 化学工业出版社, 2004.
- 2 蒋继宏, 王效岳. 注射模具典型结构 100 例. 北京: 中国轻工业出版社, 2000.
- 3 陆宁. 实用注射模具设计. 北京: 中国轻工业出版社, 2002.
- 4 陈万林. 实用塑料注射模设计与制造. 北京: 机械工业出版社, 2000.
- 5 轻工塑料模具技术手册委员会. 轻工塑料模具技术手册. 北京: 机械工业出版社, 1999.
- 6 宋玉恒. 塑料注射模具设计实用手册. 北京: 航空工业出版社, 1994.

APPLICATION OF DRAW PLATE STRUT IN CAVITY JACKING OF HYPER PLASTIC PART

Fu Wei

(College of Mechanic Engineering, East China Jiaotong University, Nanchang 330013, China)

ABSTRACT The characteristics of top cover of carbon kettle for a traffic equipment and its mould design method are presented. The characteristics of hyper plastic part and its molding difficulty are analyzed. Novel design of cavity jacking with draw plate strut is put forward. The method utilizes consistent operation of drawing plate strut which makes product demould easily, more over, it simplifies mould structure, decreases mould height and saves much producing cost.

KEYWORDS drawing plate strut, injection mould, cavity jacking, hyper plastic part

瑞士布斯公司在上海设立代表处

瑞士 Buss AG(布斯) 公司是世界领先的往复式混炼机制造商。其独特的工作原理、优异的品质、先进的工艺、不断推陈出新的产品和完善的售后技术服务使布斯公司自上世纪 50 年代推出全球第一台往复式混炼机以来, 在配混设备行业始终处于技术和市场领先地位。布斯往复式混炼机广

泛地应用于包括工程塑料改性在内的塑料配混领域。

全球约有 3 400 台布斯混炼机在运行中, 其中在中国约有 150 台。每一台往复式混炼机都是根据设备应用领域和制品加工工艺要求, 为客户量身定制精心制作的。布斯公司上海代表处负责布斯往复式混炼机在中国的市场开发、销售和售后技术服务。

(垣)