

注塑模具模外脱模技术

陈爱平

(永高股份有限公司,台州 318020)

摘要 以一副容器塑料件注塑模为例,对注塑机移模行程不足的塑料件注塑模,通过运用特殊的模外脱模技术,减小塑料件的加工机型。并叙述了该技术的结构特点和工作原理,介绍了模具材料、热处理及标准件。

关键词 容器 注塑模 注塑机 模外脱模

产品的竞争就是成本与质量的竞争,价廉物美才能立于不败之地。塑料件的成本主要包括原料成本、设备加工成本、劳动力成本、包装运输成本。对于注塑制品而言,尽可能选用小型号的注塑机进行加工,有利于减小设备的加工成本。然而,制品高度较大时模具若采用常规的脱模方式,在满足注塑机其它技术参数的前提下,注塑机移模行程要求往往得不到满足,必须加大注塑机的机型。笔者以一副容器注塑模为例,通过运用特殊的模外脱模技术,大大降低注塑机移模行程要求,选择较小型号的注塑机,现将这种技术作一介绍。

1 容器塑料件的结构特点

图1所示为容器塑料件尺寸示意图。塑料件成型材料为透明聚苯乙烯(PS),外形尺寸为144 mm×70 mm×320 mm,壁厚为2.5 mm。该塑料件的特点是高度方向尺寸很大,为保证塑料的流动性,采用一模一腔,直浇口从塑料件底部进胶。

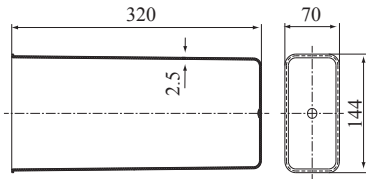


图1 容器塑料件尺寸示意图

2 注塑流动性的校核

流程比 B 可按式(1)^[1]校核:

$$B = \sum L_i / t_i \leq [B] \tag{1}$$

式中: L_i ——各段流程长度,mm;

t_i ——各段流程厚度,mm;

$[B]$ ——允许流程比,PS的允许流程比为(200~250):1。

本模具流程比 $B = L_i / t_i \approx 400 / 2.5 = 160 < 200$,符合PS允许流程比要求,容易注射成型。

3 注塑机的选型

表1示出海天B型250T、530T注塑机的技术

参数对比。

表1 海天B型250T、530T注塑机的技术参数对比

项 目	250T	530T
注射质量/g	519	2272
注塑压力/MPa	178	181
合模力/kN	2500	5300
移模行程/mm	540	850
拉杆内距/mm	580×580	840×830
模厚范围/mm	220~580	350~850
顶出行程/mm	150	220

按通常模具结构,移模行程需为塑料件和直浇口高度2倍以上才能顶出取出产品^[2]。该塑料件和直浇口高度为380 mm,移模行程需800 mm以上,应选用530T注塑机。但若采用图2所示模外脱模技术后的模具结构,移模行程只需400 mm,则选用250T注塑机即可满足移模行程要求。

塑料件质量约为340 g,塑料件和流道质量最大为注塑机额定注射量的80%^[3],满足250T注塑机额定注射量519 g的要求。

模具尺寸为500 mm×430 mm×540 mm,满足250T注塑机额定拉杆内距(580 mm×580 mm)、模厚范围(220~580 mm)的要求。

锁模力 Fr 可按式(2)^[4]校核:

$$Fr = A \cdot P \tag{2}$$

式中: A ——型腔及流道的投影面积, cm^2 ;

P ——型腔压力,MPa。

本模具型腔及流道的总投影面积 $A = 14.4 \text{ cm} \times 7 \text{ cm} = 100.8 \text{ cm}^2$,正常工作条件下的型腔压力 P 在20~100 MPa之间,此处型腔压力 P 取最大100 MPa,则成型该塑料件注塑机的锁模力 $Fr = 100.8 \text{ cm}^2 \times 100 \text{ MPa} = 1008 \text{ kN} < 2500 \text{ kN}$ 。完全满足250T注塑机额定合模力的要求。

综上所述,该塑料件采用模外脱模技术后的模具结构,完全满足250T注塑机各项技术参数。

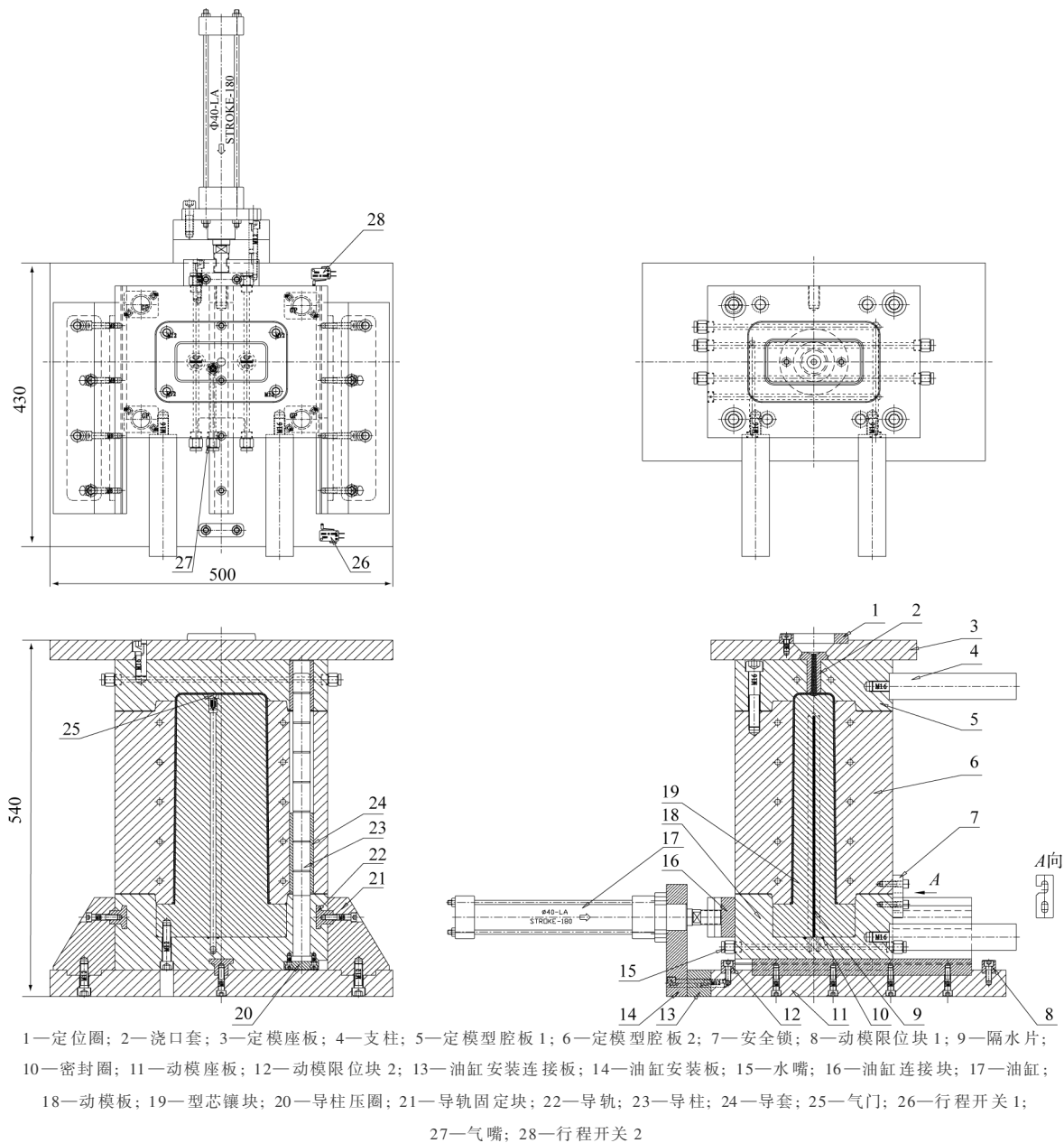


图2 模具总装图

4 模具结构特点及工作原理

图2所示为模具总装图。由于型腔为深腔, 为了方便加工, 采用两板镶拼结构。由于型芯高度高, 为了节约材料和加工成本, 采用型芯镶块结构。该模具的主要结构特点为: 动模座板与动模板之间没有通过固定螺钉连接, 而是通过固定在动模座板上的燕尾型导轨导向, 把整块动模板当成滑块, 通过油缸推动模板至塑料件于模外, 实现塑料件模外脱模。

图3、图4为模具动作简图, 具体步骤如下: 打开注塑机安全门, 模具开模 400 mm 后(如图3所

示), 油缸 17 推动模板 18 开始作用, 动模板沿导轨 22 导向方向至少滑动 160 mm 至塑料件于模外, 动模板接触动模限位块 1(件 8), 行程开关 1(件 26) 闭合, 油缸推动模板停止, 气嘴 27 开始通入高压气体, 打开气门 25, 顶出塑料件(如图4所示), 最后由人工取出塑料件。关闭注塑机安全门, 油缸拉动模板开始作用, 动模板回位, 动模板接触另一动模限位块 2(件 12), 另一行程开关 2(件 28) 闭合, 油缸拉动模板停止, 注塑机开始合模、锁模、注塑、保压、预塑、冷却, 打开注塑机安全门, 开始另一循环。

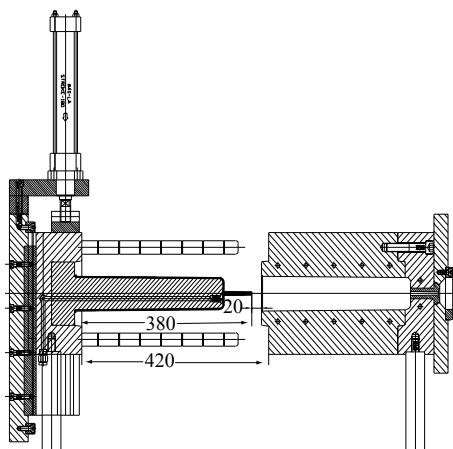


图3 模具开模状态示意图

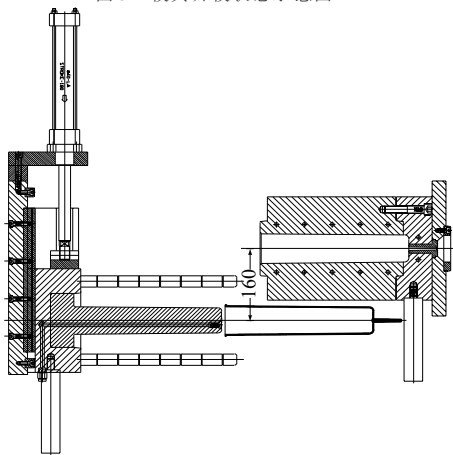


图4 模具模外脱模示意图

5 模具材料、热处理及标准件

模具定模型腔板、动模型芯镶块均采用镜面钢 PMS,在真空环境下经 500 ~ 550℃,以 5 ~ 10 h 时效处理,硬度至 HRC 40 ~ 45,耐磨性好且处理过程变形小,由于材质纯净,可作镜面抛光^[5]。燕尾型导轨采用高力黄铜 + 石墨,以提高滑动润滑性。模架材料采用王牌 S50C 钢材。油缸采用台湾君帆,行程开关采用韩国 DECO。

6 结语

对高度较大的塑料件模具,运用模外脱模技术,使原本需用 530T 注塑机加工的塑料件,可在 250T 注塑机上加工,大大减少了设备投资和生产能耗,有效降低了生产成本,提高了产品竞争力,赢得了公司的一致好评。

参考文献

[1] 唐志玉. 塑料模具设计师指南 [M]. 北京: 国防工业出版社, 1999.

[2] H·瑞斯. 模具工程 [M]. 朱元吉译. 北京: 化学工业出版社, 1998.

[3] 奚永生, 鲍明飞, 刘晓明. 大型注塑模具设计 [M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1996.

[4] G·曼格斯, P·默兰. 塑料注射成型模具的设计与制造 [M]. 李玉泉译. 北京: 中国轻工业出版社, 1993.

[5] 夏巨谌, 李志刚. 中国模具设计大典 [M]. 南昌: 江西科学技术出版社, 2003.

TECHNOLOGY OF DEMOULDING OUTSIDE MOULD FOR INJECTION MOULD

Chen Aiping

(Yonggao Co. Ltd., Taizhou 318020, China)

ABSTRACT Taking an injection mould of container for example, as to mould high plastic when using injection molding machine without enough toggle stroke, the type of molding machine was lowered through special technology of demoulding outside mould. The structure characteristics and working principle of this technology were described, and the materials, heat treatment and standard parts of the mould were introduced.

KEYWORDS container, injection mould, injection molding machine, demoulding outside mould

2010 年第 4 季度塑料橡胶行业展览会(部分)一览表

举办时间	展会名称	展会地点
2010 年 10 月 28 - 30 日	2010 亚洲国际塑料助剂产业(上海)展览会暨 新产品新技术高级研讨会	上海浦东国际博览馆
2010 年 11 月 1 - 3 日	2010 第二届中国·临沂(国际)塑料橡胶工业博览会	临沂商城会展中心
2010 年 11 月 6 - 9 日	第十二届中国塑料博览会	余姚中塑国际会展中心
2010 年 11 月 8 - 10 日	2010 中国国际新材料工业展览会	上海光大会展中心
2010 年 11 月 11 - 13 日	第三届国际橡塑助剂(上海)展览会暨研讨会	上海光大会展中心
2010 年 11 月 13 - 15 日	2010 中国(北京)国际橡胶塑料制品展览会 2010 中国(北京)国际橡胶塑料机械展览会	北京·中国国际展览中心
2010 年 11 月 25 - 27 日	2010 第二届华南国际色母粒工业展	东莞国际会展中心
2010 年 12 月 6 - 8 日	国际降解塑料及分解材料展览会	上海光大会展中心