

螺纹套筒注塑模设计

周慧兰

(华东交通大学机电工程学院, 南昌 330013)

摘要 在对螺纹套筒进行工艺分析的基础上, 确定了注塑模具的结构和螺纹的脱模方案。即采用液压马达和齿轮机构实现机动旋转螺纹脱模, 同时采用组合型芯结构实现螺纹和加强筋的成型。该模具设计合理, 动作准确、可靠, 对其它同类模具的设计工作具有一定的借鉴意义。

关键词 螺纹套筒 机动旋转螺纹脱模 组合型芯 注塑模

在设计注塑模具时, 当塑料件上带有螺纹结构时, 模具的脱模结构是否合理, 将直接影响模具的使用寿命和产品质量等。如何在确保塑料件质量的条件下使模具结构简单, 提高模具寿命是模具设计中需要解决的重要问题。笔者以螺纹套筒注塑模为例, 重点阐述机动旋转脱螺纹传动机构的设计思路与方法。

1 塑料件工艺分析

图1为塑料件产品图。所用材料为(丙烯腈/丁二烯/苯乙烯)共聚物(ABS), 壁厚3.5 mm。该制件的主要特点是有较长内螺纹, 需采用机动旋转脱模的形式实现脱模。此外, 由于其内表面既有螺纹又有加强筋结构, 所以型芯分为成型螺纹的螺纹牙套型芯及成型加强筋的凸模型芯两部分, 必须采用组合型芯才能实现这种结构^[1]。

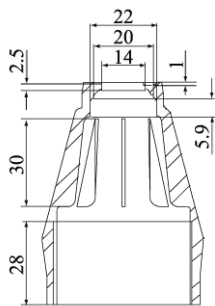


图1 螺纹套筒

2 模具结构设计

2.1 设计中需要解决的主要问题

由于制件的螺纹长度和总长度较长, 在机动旋转脱模时, 若采用传统的齿轮齿条的脱螺纹机构会由于模具开模距离过长而造成模具设计困难, 故螺纹的脱模是本模具设计的主要难点。

由于制件内表面有螺纹且有加强筋, 螺纹部分需型芯旋转脱螺纹, 而加强筋部分又会限制型芯旋转, 如何解决该问题是本模具设计的另一难点。

2.2 模具设计特点

2.2.1 机动旋转螺纹脱模结构

机动旋转脱螺纹的效率, 质量稳定, 适用于大批量生产。在设计机动旋转螺纹脱模结构时, 必须解决结构的可行性、稳定性及耐用性等问题。笔者采用液压马达通过链传动使螺纹型芯旋转以完成自动脱螺纹的模具结构。与电动机相比, 液压马达传动平稳, 噪音低, 可实现无级调速。链传动与带传动相比, 无滑动, 传动比准确, 机构紧凑^[2], 无需大的张紧力, 作用在轴上的载荷较小, 因此在众多机动旋转脱螺纹的模具结构中, 它是一种值得推广的传动机构。图2为螺纹套筒注塑模具结构图。从图2可以看出, 液压马达安装在模具的左侧, 不会增加模具空间, 从而可以简化模具的整体结构, 装拆也比较方便。

塑料件内螺纹脱模是本模具设计的难点, 由于塑料件螺纹长度较长, 不能利用自身开模力来脱螺纹, 只有利用注塑机的辅助设备来解决这一问题。所以本模具是通过安装在注塑机上的液压马达来完成脱螺纹动作的, 抽芯力的大小由注塑机控制, 抽芯时间也可以调节。

具体的工作过程如图2、图3(传动机构)所示。注塑机自带液压马达5提供原动力, 通过链轮2、链条3将动力传递给型芯齿轮11和牙套型芯15, 使牙套型芯跟随型芯齿轮一起转动。由于塑料件有内部加强筋, 受凸模型芯9的止转作用, 螺纹套筒只能沿轴向运动, 不会随牙套型芯一同转动, 从而产生塑料件与牙套型芯的脱螺纹动作。此外, 弹板33在弹板弹簧43的弹力作用下, 可保证螺纹完全脱出, 实现自动脱模。

本模具在马达和轴之间采用链传动, 而没有采

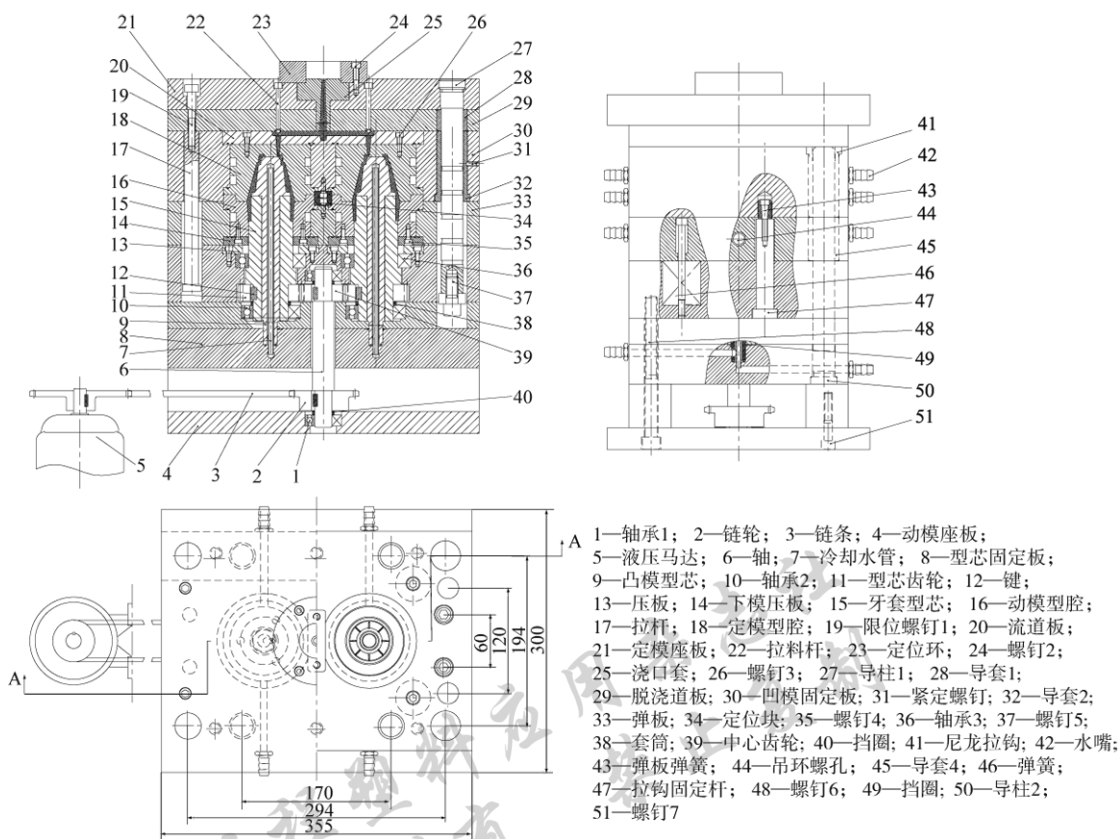


图2 螺纹套筒注塑模具结构

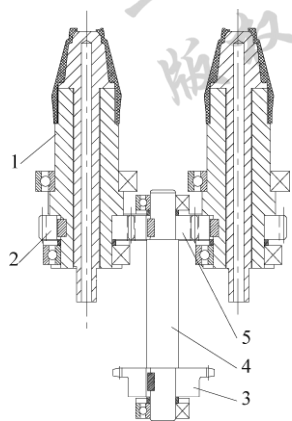


图3 螺纹脱模传动机构

用带传动,除了前面阐述的原因之外,还有一个因素即尺寸空间的限制,经过计算发现本模具若采用带传动,带轮的最小直径为200 mm,而模具空间只有145 mm,所以采用链传动。

在本模具中还采取了一个特殊部件弹板33,该部件用以保证塑料件完全脱模。为了防止在脱模过程中弹力过大而将塑料件卡死在牙套型芯上,弹板下面的弹簧不可以选得太大,这里选取了小系数弹簧。根据计算选用弹板弹簧4根,尺寸为40 mm,

长度为100 mm。

本模具中传动机构(见图3)的主要设计参数如下:

(1) 齿轮传动主要参数

考虑到模架中齿轮传动轴中心距为60 mm和齿轮最佳传动比应在1.0~2.0范围等因素,经计算取中心齿轮与型芯齿轮传动比为1.4。最终确定型芯齿轮的主要参数为模数 $m=2.5$;中心齿轮分度圆半径 $r_1=25$ mm,型芯齿轮分度圆半径 $r_2=35$ mm;中心齿轮齿数 $z_1=20$,型芯齿轮齿数 $z_2=28$ 。中心齿轮齿宽 $B_1=20$ mm,型芯齿轮齿宽 $B_2=19$ mm。

(2) 链传动主要参数

链条型号为08A,链条长度 $L=800$ mm;链轮1齿数 $z_1=20$,分度圆直径 $d_1=81.2$ mm;链轮2齿数 $z_2=28$,分度圆直径 $d_2=113.4$ mm。

2.2.2 组合型芯结构

由于塑料件带有内螺纹结构,且内部有加强筋,故内螺纹部分需依靠牙套型芯机动旋转脱模,而加强筋部分要对牙套型芯止转,换句话说,成型加强筋的型芯不能旋转,所以该型芯不能设计为整体式结构,而应设计为组合型芯结构,如图4所示。其中一

部分为凸模型芯,用来成型加强筋部分,脱模过程中起止转作用;而另一部分为牙套型芯,用来成型塑料件的內螺纹。在脱模过程中塑料件都会对凸模型芯有轴向力的作用,为防止凸模型芯沿轴向传动,在凸模型芯下端设置了一个挡圈(见图5),可防止轴向传动。

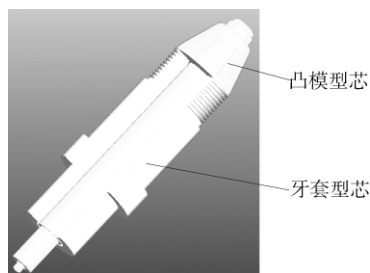


图4 组合型芯结构

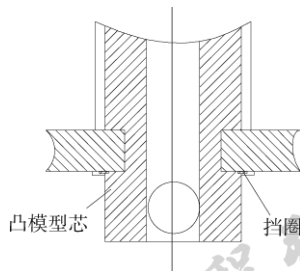


图5 挡圈结构

此外,由于本模具采用点浇口、一模两腔的形式,故采用脱浇道板29作中间板实现二次分型^[3];又由于在主流道下方的动模位置安排了齿轮传动及其它机构,故采用拉料杆22的倒装结构,见图2。

3 模具工作过程

如图2所示,开模时尼龙拉钩41带动凹模固定

板30一起移动,实现第一次分型^[3]。当凹模固定板碰到拉杆17时,凹模固定板带动拉杆及脱浇道板移动,从而将料头从拉料杆上拉出。凹模固定板继续移动,在移动过程中,限位螺钉19受定模座板21限制而停住,从而凹模固定板和定模型腔18同时停止运动,此时尼龙拉钩与凹模固定板分开实现二次分型。

当动模座板4移动到开模距离大于塑料件高度时,动模停止移动。液压马达5开始工作,通过链传动带动齿轮机构工作,实现螺纹脱模。

4 结语

该模具成功地应用液压马达-链传动-齿轮传动实现了制件內螺纹的脱模,这种方法是实现螺纹脱模的一种有效的途径。这种脱模结构动作准确可靠,噪音低,运转平稳,塑料件质量优良,生产效率高。

此外模具中采用了将牙套型芯和凸模型芯分开设计的方法实现內螺纹和加强筋的成型。该模具的设计方案为其它具有较长螺纹和止转筋且开模行程较大的模具的设计提供了一个成功范例,其思路 and 结构具有一定的借鉴意义。

参考文献

- [1] 党根茂,骆志斌. 模具设计与制造[M]. 西安:西安电子科技大学出版社,2003.
- [2] 颜智伟. 塑料模具设计与机构设计[M]. 北京:国防工业出版社,2006.
- [3] 屈华昌. 塑料成型工艺与模具设计[M]. 北京:高等教育出版社,2001.

DESIGN OF INJECTION MOULD FOR TREAD THIMBLE

Zhou Huilan

(College of Mechanical and Electrical Engineering, East China Jiaotong University, Nanchang 330013, China)

ABSTRACT Based on the analysis of the structure characteristics of the tread thimble, the structure of the injection mould and the way of tread demolding is designed. In the mould, hydraulic pressure motor and gear is applied to realize demolding tread thimble, and combined core is used for the forming of tread and reinforcing tendon. The structure of the injection mould is proved rational and can guide for the similar mould.

KEYWORDS tread thimble, auto tread demolding, combined core

杜邦推出 PLA 用新助剂

美国 Du Pont 公司推出生物降解塑料聚乳酸(PLA)用新助剂 Biomax Strong。

据 Du Pont 公司介绍。这种助剂能提高要求有一定刚性的热成型流延 PLA 片材的韧性,并降低片材的脆性,改进和提高 PLA 的冲击强度、柔软性和熔体的稳定性。若按 Biomax Strong 的推荐用量使用,能提高 PLA 的冲击强度。而

对透明性影响很小,PLA 仍达到生物降解塑料关于填埋后降解速率的要求。

Du Pont 公司计划向市场供应 2 个牌号,第一个牌号 Biomax Strong 100 已上市,开发应用目标为不强调符合食品法规的包装市场,预计未来 3~6 个月内推出第二个牌号 Biomax Strong 200,专用于要求达到食品接触许可法规要求的包装制品。

(中聚网)