

彩色显像管锁紧螺母注射模设计制造

杨 军

张汝英

(湖南工业职业技术学院, 长沙 410007) (广东东莞金万塑胶五金有限公司, 东莞 523930)

摘要 分析彩色显像管锁紧螺母塑料件的工艺结构特点和改性聚苯醚的成型特性, 介绍该塑料件注射模的结构、工作过程及制造特点; 重点阐述自动旋转脱螺纹机构的设计要点。该模具结构巧妙、合理, 生产效率高, 对同类产品的生产具有一定的借鉴作用。

关键词 彩色显像管 锁紧螺母 改性聚苯醚 注射模 自动脱螺纹

1 塑料件结构特点与工艺分析

彩色显像管(以下简称“彩管”)锁紧螺母塑料件的结构如图 1 所示, 其最大外形尺寸为 69 mm, 厚度为 2.5 mm, 在圆周方向上均布 4 个与基体等厚的凸齿; 内螺纹如 I 处放大图所示, 牙型为 60° 三角形, 螺距为 1.5 mm, 螺纹大径为 34.8 mm, 小径为 (33.3 ± 0.05) mm, 具有较高的精度要求。所用材料为改性聚苯醚(MPPO), 这是一种综合性能优良的热塑性工程塑料, 质地坚韧, 硬度高, 电绝缘性佳, 难燃烧, 耐寒、耐热性好, 连续工作温度为 $-160 \sim 190^\circ\text{C}$, 热膨胀系数小, 尺寸稳定, 收缩率为 0.2%, 能满足锁紧螺母的使用要求和精度要求; 但其流动性较差, 成型困难, 熔体粘度对剪切速率敏感性小, 对温度敏感性大, 宜用高料温、高模温、高压和高速注射, 但注塑压力过大又会增加塑料件的内应力, 导致应力开裂。MPPO 的这种成型特性要求模具必须设有加热保温系统, 以保持较高的模具温度(120°C 左右), 而且不宜采用小浇口, 应尽量降低浇注系统阻力。

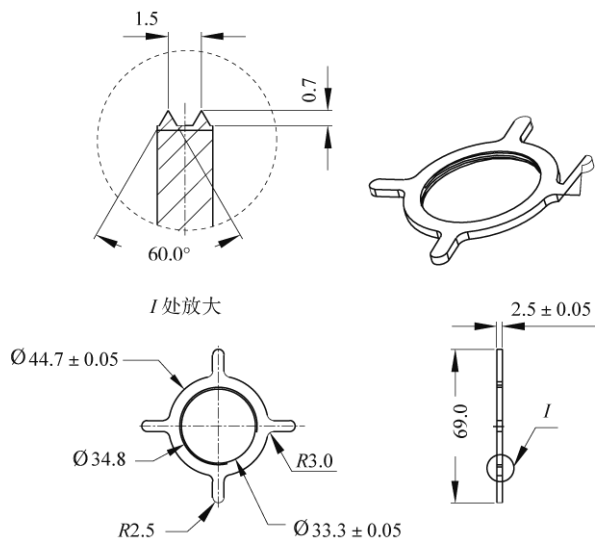


图 1 彩管锁紧螺母塑料件结构图

塑料件内螺纹的成型包括如何保证其尺寸精度, 如何避免因熔体流动性差形成的熔接痕而影响塑料件强度, 螺纹型芯的脱出方式及其结构设计, 生产效率的提高等, 这些无疑是模具设计制造的关键。

2 模具结构设计

2.1 内螺纹脱模方式的选择

内螺纹的脱模方式一般分为强制脱螺纹、活动螺纹型芯脱螺纹和模内旋转脱螺纹三大类。强制脱螺纹适用于弹性较好的软质塑料件, 如聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)等聚烯烃类塑料(拉伸强度只有 20 ~ 30 MPa)制件, 而且塑料件精度难以保证; 而对于由 MPPO(拉伸强度达到 60 ~ 70 MPa)成型的高精度彩管锁紧螺母肯定是不行的。活动螺纹型芯脱螺纹通常有两种情况: 一是活动螺纹型芯随塑料件一起脱模, 再于模外手工脱出塑料件, 生产效率很低; 二是采用内缩式组合活动螺纹型芯, 通过顶出时螺纹型芯的内缩使塑料件脱模, 螺纹有拼缝痕迹, 且需设计成间断式, 精度不高; 而彩管锁紧螺母精度要求高, 用户需求量在 100 万件以上, 属于大批量产品, 因此这种脱模方式也是不合适的。模内旋转脱螺纹虽然结构复杂, 但能满足强度高、螺纹精度高的塑料件要求, 包括手动旋转脱螺纹和自动旋转脱螺纹两种形式, 前者生产效率较低, 后者生产效率高, 质量稳定, 适于大批量生产。因此自动旋转脱螺纹成为唯一的选择。

2.2 自动旋转脱螺纹机构设计

自动旋转脱螺纹机构的驱动力可以利用注塑机的开模力或顶出力, 也可以由液压缸、气缸、电机等外动力源提供, 再通过齿轮齿条、链轮链条、蜗轮蜗杆、螺旋杆等传动机构带动螺纹型芯旋转, 从而使塑料件脱出。

由图 1 可知, 锁紧螺母塑料件厚度只有 2.5 mm, 螺纹螺距为 1.5 mm, 螺牙丝扣不到两圈, 根据经验, 螺纹型芯旋出距离约需 5 mm, 此时螺纹展开长度达 356 mm, 当齿条长度为 150 mm 时, 在传动比小于 3 的情况下采用齿轮齿条传动机构是比较合适的; 此外由于塑料件螺纹尺寸精度要求高, 宜采用动作平稳可靠的液压力作为驱动力。图 2 为彩管锁紧螺母注射模具结构图。图 2 中由液压缸 10 产生液压力驱动齿条 13, 通过主动齿轮 19、大齿轮 25、小齿轮 27 带动螺纹型芯轴 26 旋转脱出螺纹。液压缸 10 与注塑机顶出液压缸油路连通, 利用顶出液压缸的油压实现齿条进给和复位的往复运动, 而不需要另外配备油泵, 系统结构简化、运动平稳安全、造价大为降低。目前新型号的注塑机一般都设有这种或者其它形式的油路接口, 并可在操作系统中进行控制。

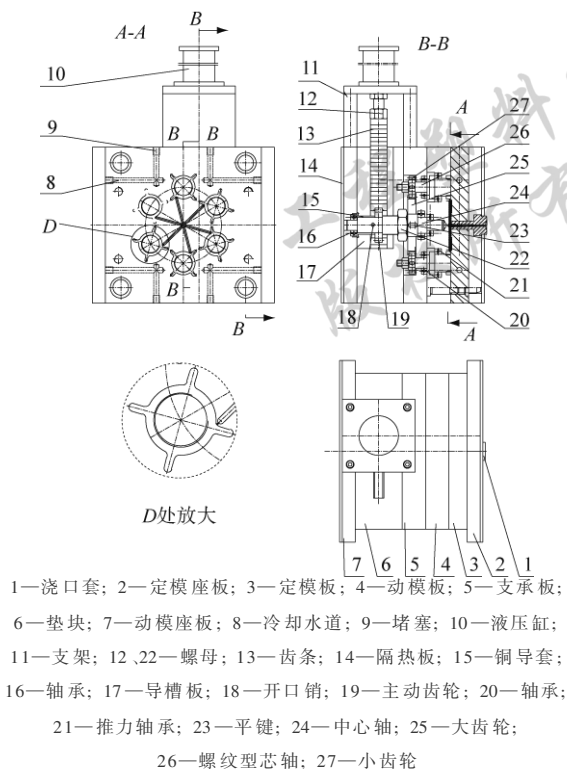


图2 彩管锁紧螺母注射模具结构图

如图 2 所示,为便于模具安装和生产操作,将液压缸 10 固定在模具的上方,齿条 13 的运动方向与开模方向垂直,上端与液压缸活塞杆连接固定,随活塞杆作上下往复运动,带动各级齿轮及螺纹型芯旋转。为减小运动摩擦阻力,需在各传动轴配置滚动轴承,对于有轴向力的螺纹型芯轴 26,在相应位置安装推力轴承 21;对于受力状态较复杂的中心轴

24, 在其末端设置铜导套 15, 导套固定在动模座板 7 上, 与轴之间保持 $H8/f7$ 滑动配合, 可用以承载轴向力, 避免产生偏摆, 保证运动传递的平稳和可靠。同样, 为防止处于悬臂状态的齿条动作时出现因运动轨迹飘忽不定导致动力传递不平衡、齿面磨损加剧的现象, 采用了导槽板 17 对齿条进行导向, 使运动稳定规范。

2.3 分型面的确定及型腔布置

根据以上选择的脱螺纹方式和机构,脱螺纹的动作是在动模、定模开模后进行的,应保证塑料件开模后停留在动模一侧;而且在螺纹型芯旋转时塑料件不能一起转动,必须利用塑料件的4个凸齿作为止转部位,这样脱螺纹才能顺利进行。因此,对于薄片状的锁紧螺母,其分型面应设在上平面,使整个型腔位于动模一侧,随着螺纹型芯的旋转,被自己外形止转的塑料件只能沿轴向直线移动脱离螺纹型芯和动模型腔。

彩管锁紧螺母塑料件需要大批量生产,模具必须采取一模多腔结构,以满足生产效率要求。由于采用齿轮齿条旋转脱螺纹,型腔布置应以圆形为宜。如图2所示,本模具为一模六腔,相对模具中心轴线对称布置,主旋转中心轴24位于模具中心轴线上,而6根螺纹型芯旋转轴则位于各型腔的中心轴线上,大齿轮25旋转时,同步带动6个小齿轮旋转。

2.4 浇注系统设计

MPPO 流动性差, 熔体粘度对剪切速率敏感性小, 不宜采用点浇口、潜浇口之类的小浇口。同时锁紧螺母要求的高尺寸精度也不允许有较大的浇口痕迹, 像直浇口、平缝浇口和扇形浇口之类的粗大浇口也不适宜。

通过对塑料件结构形状和成型过程的进一步分析,决定在凸齿与外圆柱面的相交转角处设置尺寸较大的侧浇口(如图2中放大视图D所示),此处胶位较厚,而且熔体进入型腔的方向接近圆柱面的切线方向,对熔体的充填流动有利。浇口尺寸先不要做得太大,而是根据试模情况逐渐加大。图3为浇注系统三维示意图。



图3 浇注系统三维示意图

加工、设备等各方面因素,模具结构巧妙、紧凑、合理、可靠,生产效率高,投入生产后,使用状态良好,成型的塑料件质量稳定,创造了较好的经济效益。

参考文献

[1] 《塑料模具技术手册》编委会.塑料模具技术手册[M].北京:机械工业出版社,1997:192-196.

[2] 《塑料模设计手册》编写组.塑料模设计手册[M].北京:机械工业出版社,2002:181-190.
[3] 姚起剑.典型自动脱螺纹注射模设计[J].模具制造,2002(8):28-30.
[4] 王文广.塑料注射模具设计技巧与实例[M].北京:化学工业出版社,2004:325-331.

DESIGN AND MANUFACTURE OF LOCKNUT OF INJECTION MOULD FOR COLOR KINESCOPE

Yang Jun

Zhang Ruying

(Hunan Industry Polytechnic, Changsha 410007, China) (Dongguan Goldmen Plastic & Hardware Co. Ltd., Dongguan 523930, China)

ABSTRACT The structure characteristic of the locknut of color kinescope and the moulding characteristic of MPPO are analyzed. The structure, working process and manufacture characteristic of the injection mould for the part are introduced. The key points in designing the mechanism of automatic revolving de-threading are stated in detail. The structure of this mould is smart and feasible, the mould has high productive efficiency and it can be referenced by similar products processing.

KEYWORDS color kinescope, locknut, MPPO, injection mould, automatic de-threading

大庆石化两种 ABS 专用料获评国家重点新品

大庆石化总厂自主研发的板材级和透明 ABS 两种新专用料最近获得国家重点新产品称号。经测试,用于冰箱内胆的板材级 ABS 树脂专用料的各项指标均达到用户要求,用其生产的冰箱板材具有耐冲击、耐热、耐寒等特性,且无毒无味,易于加工成型,表面光泽性好。透明 ABS 树脂在家用电器、汽车、文具等领域应用非常广泛,目前国内市场需求量已经超过 2 万 t/a,而且潜力可观。(符立萍)

高吸热瓶级聚酯切片专用料开发成功

最近由仪化公司承担的高吸热瓶级聚酯切片专用料开发项目通过中国石化科技部组织的鉴定。鉴定认为,该项目整体技术达到国际先进水平。

与会专家认为,该项目在对聚酯瓶片后加工过程吸热机理研究的基础上,建立了聚酯瓶片吸热效果评价方法,经过小试、中试和工业化合成试验及性能研究,确定了添加剂的添加比例、配制等重要工艺参数,所开发的高吸热瓶片专用料在相同吹瓶速率下,较常规瓶坯的加热输出功率减少

10%,具有明显的节能效果。目前这种高吸热瓶片专用料系列产品已实现了工业化生产,产品加工性能优良、质量稳定,获得了国外知名用户认可。(中聚网)

泰科纳公司推出新牌号耐热 LCP

泰科纳公司推出了一种新牌号液晶聚合物(LCP) Vectra,这种新牌号产品提高了 LCP 用于苛刻要求的连接器和无铅表面固定应用时的操作温度和流动能力。新牌号 Vectra LCP S135 具有 335℃ 的承载变形温度,提高了焊接线的强度,可实现 0.2 mm 壁厚填充的比浓粘度。

Vectra LCP S135 主要用于表面固定应用领域,特别是那些必须满足 RoHS 无铅焊接指令要求的应用。其独特的结构可获得高的承载变形温度。Vectra LCP S135 也可以在低于 93℃ 的模具温度下成型,可以通过水而不是油冷却制品,且循环快速。

泰科纳公司希望在北美市场再推出两个更耐高温的 Vectra 牌号,其中一个将具有高流动性,能够使填充壁厚小于 0.2 mm。(Specialchem)

欢迎查询有关广告

对于在我刊刊登的所有广告,如读者需要查询更详细的资料或了解情况,请填好《读者查询广告资料服务卡》后寄回或来函。本杂志社将为您提供或转请有关单位提供资料,以满足您的要求。如需购买任何广告单位的材料、设备、仪器及配件等产品,我社将帮助您联系,以保证产品质量,争取优惠价格。欢迎各单位在我刊刊登广告。刊登办法函索即寄。

《工程塑料应用》读者查询广告资料服务卡

No _____

读者姓名 _____ 单位 _____

通讯地址 _____ 电话 _____ 邮政编码 _____

欲获得《工程塑料应用》 _____ 年第 _____ 期第 _____ 页 _____

广告中有关 _____ 的详细资料。

如空位不够,请另附纸。填好后请寄回。

山东省济南市 108 信箱杂志社

邮政编码: 250031