

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2012.05.013

水准仪前盖复杂抽芯注塑模设计

张维合¹, 舒天雄²

(1. 广东科技学院, 广东东莞 523083; 2. 东莞市事通达机电科技有限公司, 广东东莞 523083)

摘要: 设计了一款既有外侧抽芯, 又有内侧抽芯, 既有动模抽芯, 又有定模抽芯, 既有斜顶抽芯, 又有斜滑块抽芯的水准仪的前盖注塑模, 该模具冷却系统采用冷却水胆和冷却水管联合冷却方式, 其中冷却水管沿型腔立体布置, 有效提高了塑件精度和模具的劳动生产率。

关键词: 水准仪前盖; 斜顶; 斜滑块

中图分类号: TG76 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2012)05-0053-04

Injection Mold Design for Surveyor's Level Front Cover

Zhang Weihe¹, Shu Tianxiong²

(1. Guangdong University of Science & Technology, Dongguan 523083, China;

2. Dongguan Shitongda M & E Technology Co. Ltd, Dongguan 523083, China)

Abstract: The injection mold of surveyor's level front cover which had both lateral core pulling and medial core pulling, both dynamic mold core pulling and fixed mold core pulling, both slant core pulling and oblique slider core pulling was designed. The mold cooling system used cooling methods of cooling water tank and cooling water pipes, cooling water pipe was layouted along the cavity of three-dimensional, which improved the plastic parts precision and labor productivity effectively.

Keywords: surveyor's level front cover; slant; oblique slider

1 塑件分析

塑件结构见图1。

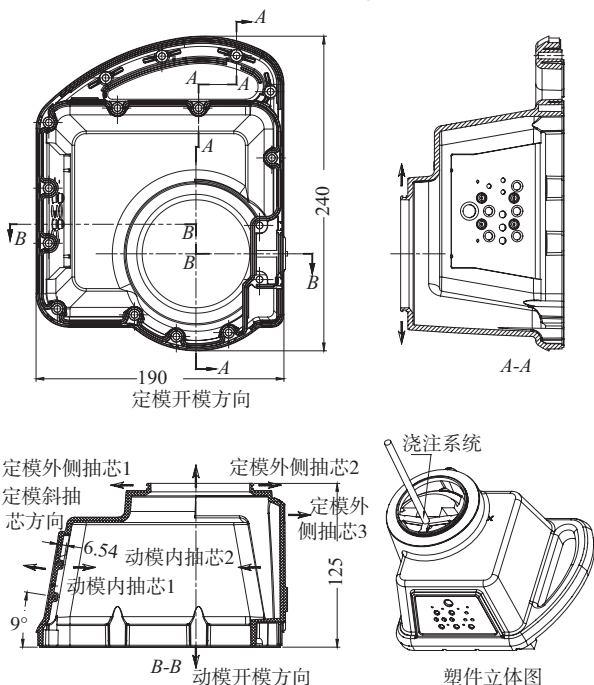


图1 塑件结构

该塑件是美国天宝公司 (TRIMBLE) 某款高精

度电子水准仪的前盖, 属于箱体类零件, 材料为丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑料 (ABS), 收缩率取 0.6%。塑件的最大特点是侧向凹凸结构多: 内侧抽芯 2 处, 外侧抽芯 4 处。其中塑件顶端的定模侧向抽芯 1 和定模侧向抽芯 2, 以及塑件侧面的斜向抽芯都是模具设计的难点。

2 模具结构设计

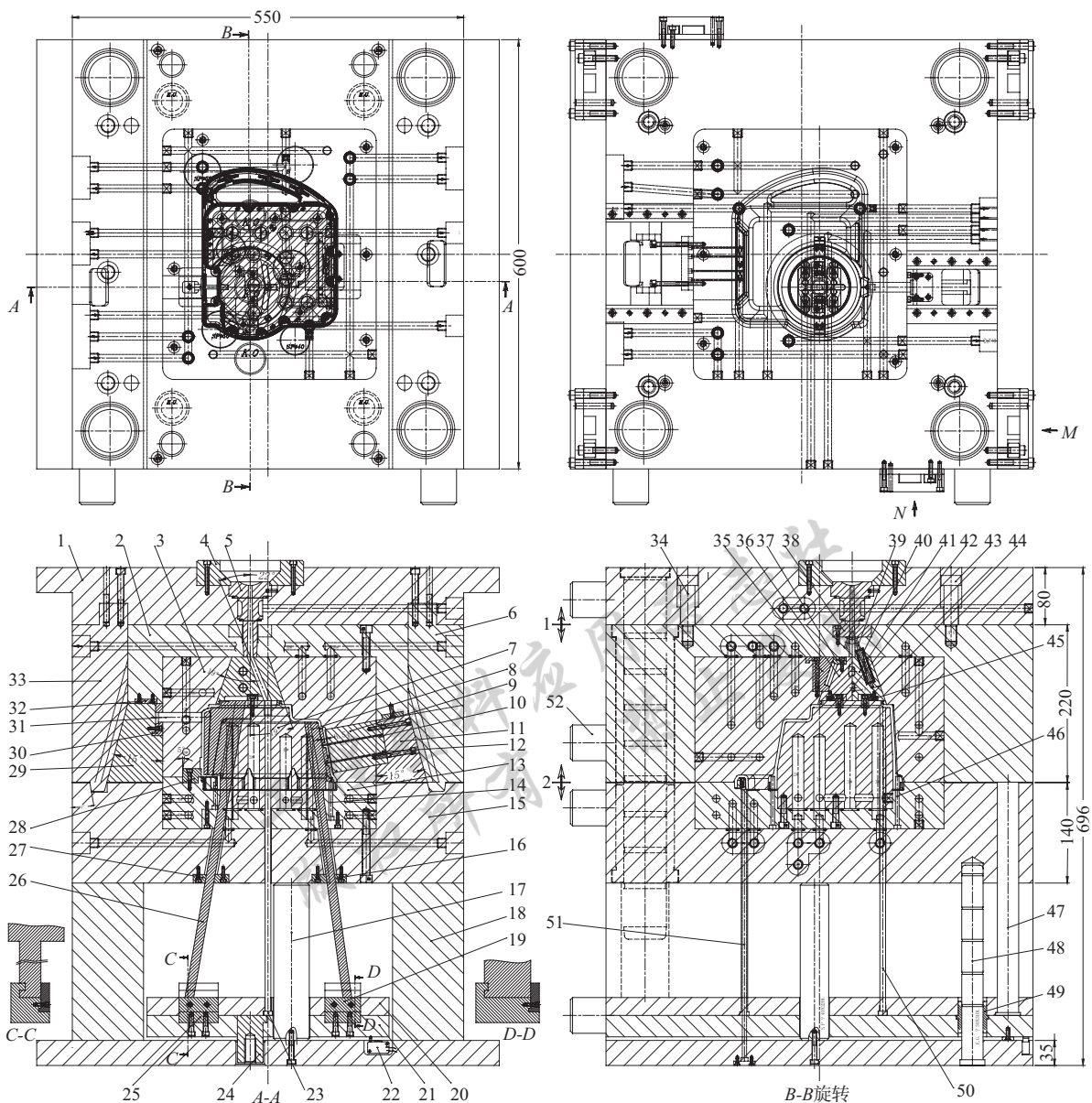
模具为单型腔注塑模, 模架采用没有流道推板的简化型三板模结构, 俗称二板半模, 结构见图2。

2.1 浇注系统

模具采用普通流道的浇注系统, 主流道由两段组成: 一段在浇口套 5 内, 方向与开模方向一致, 另一段在定模镶件 3 内的斜滑块 36 和 41 的接触面上, 方向与开模方向成 22° 夹角。分流道在动模大型芯 7 与斜滑块 36, 41 的结合面上, 浇口则设计在塑件圆形口部的内侧, 浇口数量 4 个。此处是一个较大的通孔, 是进料的最佳位置。为了在完全顶出时不和大斜顶 26 干涉, 浇口位置如图3所示。

联系人: 张维合, 从事模具教学与研究工作

收稿日期: 2012-03-13



1—面板;2—定模A板;3—定模镶件;4—定位圈;5—浇口套;6,33—楔紧块;7—动模大型芯;8—小斜顶;9—定模斜抽芯;10,12—斜向型芯;11—定模斜向滑块;13—动模镶件;14,46—动模小型芯;15—动模B板;16,27—斜顶导向块;17—撑柱;18—方铁;19,25—斜顶底座;20—推杆固定板;21—推杆底板;22—行程开关;23—主流道拉杆;24—注塑机顶棍连接柱;26—大斜顶;28—冬菇小镶件;29—定模滑块;30—抽芯固定块;31—定模抽芯;32—耐磨块;34,43—A板限位钉;35—斜滑块导向块;36,41—斜滑块;37—斜滑块限位块;38—压块;39—弹簧导杆;40—弹簧;42,44—拨动块;45—挡块;47—复位杆;48—推杆板导柱;49—推杆板导套;50—推杆;51—推管;52—支撑柱

图2 水准仪前盖模具结构图

2.2 侧向抽芯机构

侧向抽芯机构是本模具中最复杂的机构,它包括以下几部分:

(1) 动模斜顶: 塑件的2个内侧抽芯均采用斜顶侧向抽芯机构,小斜顶8和大斜顶26均采用整体式,其配套零件分别是斜顶导向块16,27和斜顶底座19,25。

(2) 定模侧向抽芯: 塑件侧面均采用定模外侧

抽芯机构,该机构由定模斜抽芯9,斜向抽芯10,12,定模抽芯31,定模斜向滑块11,定模滑块29和楔紧块6,33组成,其中滑块上有T形槽,楔紧块上有T形块,楔紧块兼起合模时锁紧滑块、开模时带动滑块抽芯两种作用。为了在塑件脱离定模之前完成侧向抽芯,楔紧块6,33必须装配在定模面板上。

(3) 定模斜滑块: 塑件圆形口部外内凹矩形圆槽采用定模斜滑块结构抽芯。斜滑块36,41在定

模镶件 3 内。开模时,斜滑块由弹簧 40 推动以及拨动块 42,44 拉动抽芯,斜滑块滑动方向由斜滑块导向块 35 控制,行程由斜滑块限位块 37 控制。合模时由动模大型芯 7 和大斜顶 26 共同推动二斜滑块复位。

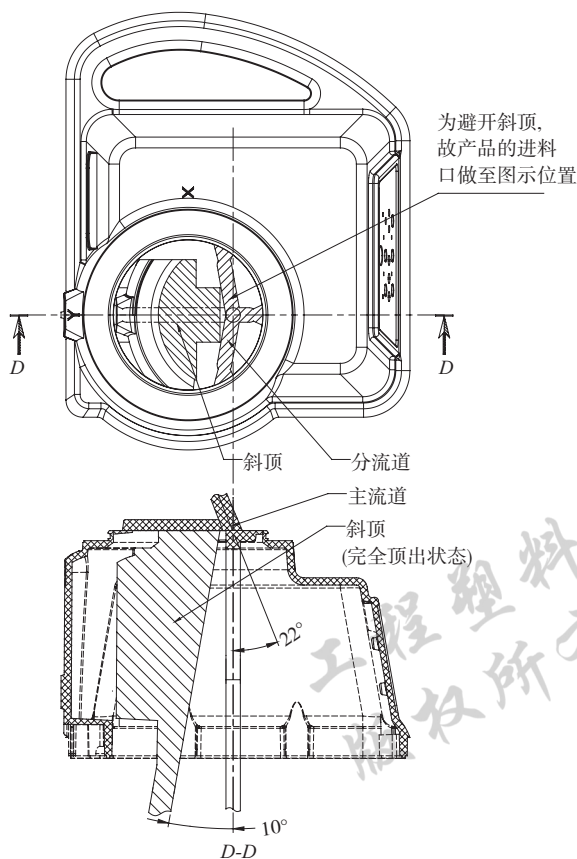


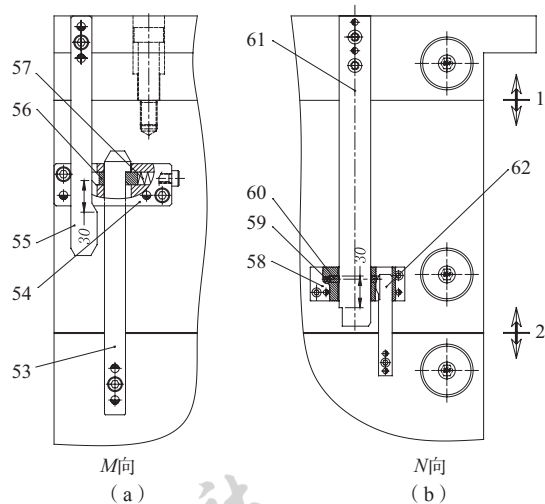
图3 浇注系统与大斜顶

2.3 定距分型结构

模具具有 2 个分型面,见图 2、图 4。由于必须完成定模侧向抽芯后动、定模才能打开,所以模具的开模顺序是:分型面 1 处首先打开,完成侧向抽芯后再从分型面 2 处打开。合模时,为了避免斜顶和斜向侧抽芯发生干涉,模具必须让定模 A 板和动模 B 板(即分型面 2)先闭合,当两斜顶相对于定模镶件完全复位后分型面 1 再开始闭合,定模斜滑块开始复位。

为了保证模具的开模和合模顺序,必须设计定距分型结构。本模具的定距分型结构主要由两部分组成。第一部分是开模定距分型结构,见图 4 中 M 向视图,它由 A 板限位螺钉 34,43、定位分型拉钩 53、长推块 55、活动块 56 和弹簧 57 组成。第二部分是合模定距分型结构,见图 4 中 N 向视图。它由止动块 61、短推块 62、活动块 60 和弹簧 59 组成。

开模定距分型结构共 4 件,合模定距分型结构共 2 件。



53—定距分型拉钩;54—活动块座;55—长推块;56,60—活动块;
57—弹簧;58—活动块座;59—弹簧;61—止动块;62—短推块
a—开模定距分型结构;b—合模定距分型结构

图4 模具定距分型结构

2.4 温度控制系统

塑件尺寸较大,为了保证塑件的成型质量,提高模具的劳动生产率,模具的温度控制系统非常重要。本模具的温度控制系统采用了冷却水管和冷却水胆相结合的冷却方式。

在定模部分,浇口套 5 的外侧设计了环形冷却水道,对于该模具来说这里的冷却必不可少,因为该模具的主流道分两部分,主流道拉杆 23 和浇口套内的主流道不在一条直线上,很容易拉断,导致主流道内的凝料粘模。定模镶件 3 内的冷却水管采用和型腔面差不多等距离的设计方法,立体布置,能有效保证塑件在型腔内均匀冷却。

在动模部分,动模镶件 13 采用 2 层冷却水道,动模大型芯 7 是重点冷却部位,模具采用了 12 个冷却水胆,冷却效果相当显著。

3 模具工作过程

塑料熔体经浇口套 5、斜滑块 36,41 接触面内的主流道,进入动模大型芯 7 和斜滑块 36,41 接触面上的分流道,再由 4 个内侧浇口进入模具型腔。型腔充满后,熔体在保压力作用下冷却固化,至足够刚性后注塑机动模板拉动模具开模。由于定距分型拉钩 53 扣住活动块 56,模具先从分型面 1 处打开,打开距离 30 mm,由 A 板限位钉 34 控制。在这一过程中,楔紧块 6 和 33 分别带动定模斜向滑块 11 和定模滑块 29 进行侧向抽芯。分型面 1 打

开 30 mm 后长推块 55 推动活动块 56 脱离定距分型拉钩 53, 模具再从分型面 2 处打开, 打开距离 300 mm, 由注塑机控制。在这一过程中, 塑件脱离定模镶件 3, 同时斜滑块 36, 41 在弹簧 40 和拨动块 42, 44 的作用下, 沿斜滑块导向块 35 内的斜向 T 形槽, 一边将塑件推出, 一边进行侧向抽芯。

完成开模动作后, 注塑机顶棍通过注塑机顶棍连接柱 24 推动模具推杆固定板 20、推杆底板 21, 其再推动推杆 50、推管 51、主流道拉杆 23 和小斜顶 8、大斜顶 26, 它们一边将塑件和流道凝料推离动模, 一边完成斜顶在动模内的侧向抽芯。顶针板的推出距离为 140 mm, 由斜顶底座 19 和大斜顶 26 控制。

塑件脱离模具后, 注塑机顶棍拉动顶针板及斜顶复位, 当顶针板完全复位并触及行程开关 22 后, 注塑机再推动动模合模。由于止动块 61 顶住活动块 60, 模具的分型面 2 先合拢, 分型面 2 合拢后, 短推块 62 推动活动块 60 脱离止动块 61, 模具的分型面 1 最后合拢。接着模具又开始下一次注塑生产。

4 注意事项

(1) 在有动模斜顶的注塑模具中, 顶针不能离斜顶太近, 否则因为斜顶和顶针推出速度不同, 塑件易产生顶白缺陷。一般情况下, 这一距离应大于或等于 20 mm。

(2) 对于中、大型模具, 冷却水喉应装配于模板上, 冷却水由模板进入镶件或型芯。这样做的优点是: ①如果冷却水直接进入镶件或型芯会导致水喉太长, 容易折断和松脱漏水; ②冷却水可以冷却模板; ③模具维修时不用拆水喉, 方便维修并可提高水喉的使用寿命。

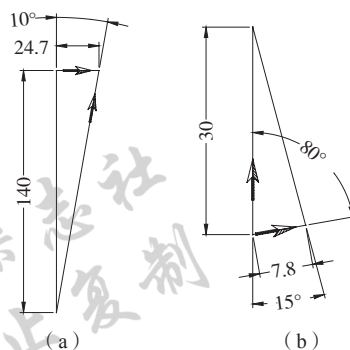
(3) 顶针板推出距离必须受到严格控制, 因为大斜顶 26 如果抽芯距离不够, 塑件无法脱模, 如果抽芯距离太大, 又会撞击主流道拉杆 23。根据塑件尺寸, 大斜顶 26 的内侧抽芯最小距离为 22.10 mm, 为安全起见, 此处取 24.70 mm。斜顶倾斜角度 10° , 由作图法求得顶针板(即斜顶沿开模方向)推出距离为 140.00 mm, 见图 5a。

(4) 分型面 1 开模距离的确定。塑件斜向抽芯

的最大距离为 6.54 mm, 加上安全距离, 斜向抽芯距离取 7.80 mm。斜向抽芯与开模方向夹角为 80° , 楔紧块 T 形槽与开模方向夹角为 15° , 根据作图法求得分型面 1 的开模距离为 30 mm, 见图 5b。

(5) 斜顶由注塑机顶棍拉回复位, 为确保斜顶完全复位后才合模, 模具必须设置行程开关 22。

(6) 塑件圆形口部有装配要求, 为保证此处的表面质量, 斜滑块 36 和 41 结合面上设计了 2 个锥形定位柱, 以确保合模后两斜滑块相对位置准确无误。



a—确定顶针板推出距离; b—确定分型面 1 的开模距离

图 5 作图法求顶出距离和分型面 1 的开模距离

5 结语

该模采用斜顶进行动模内侧抽芯, 采用定模镶件内的斜滑块进行定模外侧抽芯, 采用 T 形扣楔紧块进行定模斜向抽芯。模具侧向抽芯机构复杂, 结构新颖实用, 动作稳定可靠。由于定距分型机构稳定可靠, 模具自放产以来, 虽然结构复杂, 但没有发生任何故障, 塑件符合设计要求。

参考文献

- [1] 张维合. 注塑模具设计实用教程[M]. 北京: 化学工业出版社, 2007.
- [2] 张维合. 注塑模具复杂结构 100 例[M]. 北京: 化学工业出版社, 2010.
- [3] 张维合. 注塑模具设计实用手册[M]. 北京: 化学工业出版社, 2011.
- [4] 屈华昌. 塑料成型工艺与模具设计[M]. 北京: 机械工业出版社, 1996.
- [5] 宋玉恒. 塑料注射模设计实用手册[M]. 北京: 航空工业出版社, 1996.

未来五年全球乙烯需求增速将快于产能增速

据悉, 3 月 29 日在美国休斯敦召开的 IHS 全球石化大会上, IHS 化学公司负责研究和分析的副总裁马克·埃拉莫告诉与会代表, 基于当前的预测, 2012-2016 年全球乙烯需求将强劲增长, 增速为 GDP 的约 1.3 倍, 预计年均增速达到约 4.5%。这意味着每年将新增约 600 万 t 的乙烯需求, 到 2016

年全球乙烯需求将达到 1.57 亿 t, 未来五年新增乙烯需求将达到约 3000 万 t, 而期间全球新增乙烯产能仅为 2300 万 t, 因此到 2016 年全球乙烯产能供过于求的局面将显著缓解。IHS 化学表示, 2011 年全球乙烯产能为 1.47 亿 t, 预计未来 5 年将以年均约 3.4% 的速度增长, 到 2016 年全球乙烯产能将超过 1.7 亿 t。

(中聚网)