

[研究·设计]

DOI:10.3969/j.issn.1005-2895.2015.01.001

新型全电动式注塑机直拉式电动射移机构

丁东升

(江阴米拉克龙塑料机械有限公司, 江苏 江阴 214431)

摘要:采用射移丝杠安装于机架方式的全电动式注塑机电动射移机构,易造成推力块的力臂结构长度过长。当喷嘴顶靠于模具时,由于过大偏载力矩的作用而产生上翘现象。针对性地设计开发了新型直拉式电动射移机构。该机构将注射单元通过直拉式射移机构直拉于定模板上,大大减小了全电动式注塑机射移力系的封闭回路里出力机构的射移丝杠中心线与机筒中心线的距离,使机架不再需要承受原有设计由于射移最终阶段喷嘴顶紧模具浇口产生的顶靠力,从而大大改善了射移机构和喷嘴的受力情况,同时也简化了机架结构,进而减轻了机架的结构重量。

关键词:全电动式注塑机;直拉式;电动射移机构;力系封闭回路

中图分类号:TQ320.5;TP391.7

文献标志码:A

文章编号:1005-2895(2015)01-0001-03

New Electric Driven Injection Pull-in Sled Mechanism in Fully Electric Injection Molding Machine

DING Dongsheng

(Milacron Plastics Machinery (Jiangyin) Co., Ltd., Jiangyin, Jiangsu 214431, China)

Abstract: Fully electric injection molding machine with injection screw installed at the rack, is prone to have longer arm of thrust piece, when the nozzle is close to the mould, it intends to upwarp. Thus a new electric drive pull-in sled mechanism is developed to solve the problem existing in original design. The new design electric drive pull-in sled mechanism is connected to stationary platen of clamp unit directly. This reduces the distance between center line of pull-in ball screw and center line of injection barrel in the pull-in force close loop, avoiding the force of nozzle contacting to the mould in the original design, thus the load condition of sled mechanism and the nozzle is greatly improved, in the meanwhile, the mechanism structure is simplified and becomes lighter.

Key words: fully electric injection molding machine; direct connecting to stationary platen of clamp unit; electric driven injection pull-in sled; force close loop

应用固定于机架上的射移丝杠驱动推力块,从而推动注射单元实现射移运动和喷嘴与模具浇口顶靠的射移机构,常见于全电动式注塑机中。该设计虽然简单,但缺点是当定模板中心线与机架射移丝杠安装面距离较大时,射移丝杠中心线与机筒中心线的距离相应地过大,造成推力块的力臂长度过长,恶化了将推力块固定于注射单元墙板上螺钉的受力条件(杠杆原理),并使喷嘴顶靠于模具时由于过大偏载力矩的作用而产生上翘现象。

新型直拉式电动射移机构中的射移丝杠中心线与机筒中心线的距离和定模板中心线与机架顶面的距离

无关,从而使射移丝杠中心线与机筒中心线的距离尽可能地缩小。这种结构优势在采用大合模单元和小注射单元组合时尤为明显。优良的射移结构设计有利于提高注塑机的整体运行稳定性^[1-6]。

1 新型直拉式射移机构的结构^[7-12]

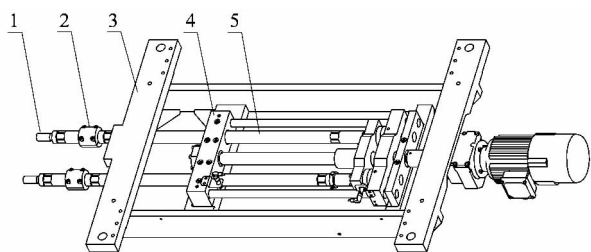
直拉式电动射移机构如图1所示。

图1中射移丝杠组件如图2所示。

射移丝杠组件中的碟形弹簧组的作用十分重要,具体作用主要体现在2个方面:①喷嘴与模具刚刚接触顶靠时起缓冲的作用;②通过调节碟形弹簧组的压缩量,获得确定的顶靠力。

收稿日期:2014-06-29;修回日期:2014-08-19

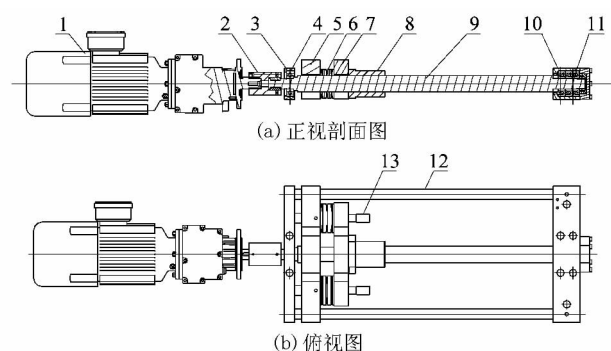
作者简介:丁东升(1970),男,江苏江阴人,工程硕士,高级工程师,主要从事注塑机设计。E-mail:ddss4501@163.com



1—加长杆连接用螺柱;2—两半式轴连接器;3—注射单元射移座;
4—射移丝杠组件;5—射移拉杆

图1 直拉式电动射移机构结构图

Figure 1 Structure of direct connecting electric driven injection pull-in sled

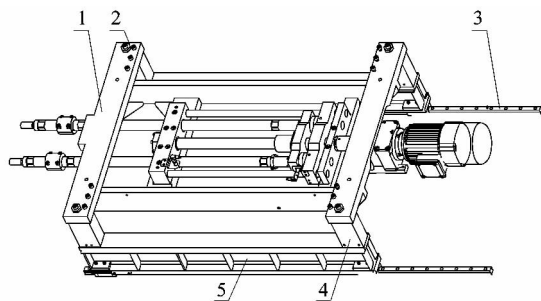


1—减速电机;2—联轴器;3—轴承座;4—深沟球轴承;5—射移拉杆
推拉板;6—碟形弹簧组;7—碟形弹簧压板;8—滚珠丝杠螺母;9—滚
珠丝杠;10—轴承座;11—角接触轴承组;12—推拉板导向杆;13—
射移直拉杆连接螺柱

图2 射移丝杠组件结构图

Figure 2 Structure of injection pull-in sled ball screw assembly

直拉式电动射移机构通过注射单元高度调整块和垫高轨连接于安装在机架的直线导轨上,以实现高度调节和注射单元左右滑动的射移运动。具体连接形式见图3。



1—直拉式电动射移机构;2—注射单元高度微调螺钉;3—直线导轨;
4—高度调整块;5—垫高轨

图3 直拉式电动射移机构最终装配结构图

Figure 3 Final assembly of direct connecting electric driven injection pull-in sled

2 新型直拉式射移机构和原有射移机构的对比

2.1 工作原理的对比

新型直拉式电动射移机构是将射移丝杠组件安装于用螺钉固连在注射单元与其共同移动的注射单元射移座内,两根射移拉杆穿过注射单元射移座的端面,一端固连于定模板上,另一端固连于射移拉杆推拉板上。通过异步电机驱动滚珠丝杠旋转带动丝杠螺母做直线运动,进而驱动注射单元射移座及注射单元做靠近或远离合模单元的射移运动。当需要注射单元做向合模单元靠近的运动时,异步电机驱动丝杠螺母推动碟形弹簧压板,经碟形弹簧的缓冲,推动射移拉杆推拉板,因射移拉杆推拉板经射移拉杆固连于定模板上,其反作用力经丝杠和丝杠轴承座推动注射单元射移座靠近合模单元,进而带动注射单元靠近合模单元;当需要注射单元做远离合模单元的运动时,异步电机驱动丝杠螺母拉动碟形弹簧压板,力经碟形弹簧导向轴,拉动射移拉杆推拉板,因射移拉杆推拉板经射移拉杆固连于定模板上,其反作用力经丝杠和丝杠轴承座拉动注射单元射移座远离合模单元,进而带动注射单元远离合模单元。

原有全电动式注塑机电动射移机构的安装形式为射移丝杠组件直接安装于机架上,通过异步电机驱动滚珠丝杠旋转带动丝杠螺母做直线运动,进而带动固连于注射单元上的推拉块驱动注塑单元左右移动。当需要注射单元做向合模单元靠近的运动时,异步电机驱动丝杠螺母推动碟形弹簧压板,经碟形弹簧的缓冲,推动固连于注射单元上的推拉块,带动注射单元靠近合模单元;当需要注射单元做远离合模单元的运动时,异步电机驱动丝杠螺母拉动碟形弹簧压板,力经碟形弹簧导向轴,拉动固连于注射单元上的推拉块,带动注射单元远离合模单元。

2.2 机构简图对比

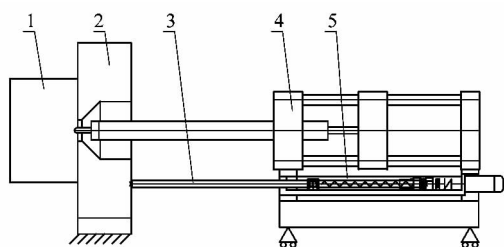
新型直拉式电动射移机构与定模板和注射单元连接后的机构简图见图4。

原射移机构与机架和注射单元连接后的机构简图见图5。

由2者的机构简图可以看出,射移施力单元的滚珠丝杠的中心线距注射单元中心线的距离,直拉式电动射移机构要比原电动射移机构小得多,从而直拉式电动射移机构可以大大减小喷嘴顶靠于模具时由于过大偏载力矩的作用而产生的喷嘴上翘现象。

2.3 力封闭回路曲线的对比

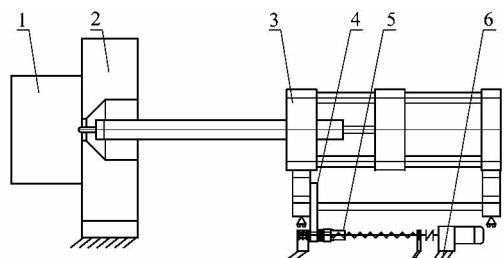
2种射移机构的力封闭曲线如图6所示。



1—注塑模具;2—定模板;3—射移直拉杆;4—注射单元;5—直拉式电动射移机构

图4 直拉式电动射移机构与定模板和注射单元连接后的机构简图

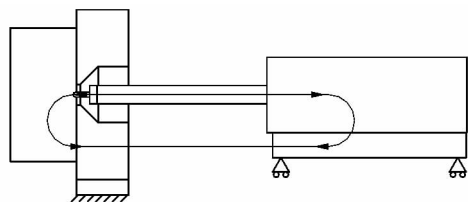
Figure 4 Structure sketch of direct connecting electric driven injection pull-in sled connecting to stationary platen



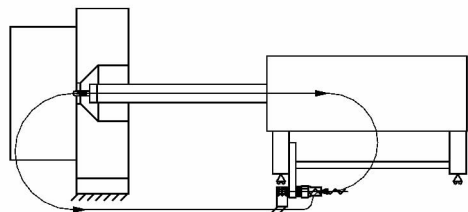
1—注塑模具;2—定模板;3—注射单元;4—射移推拉块;5—电动射移机构;6—机架

图5 原射移机构与机架和注射单元连接后的机构简图

Figure 5 Structure sketch of original injection pull-in sled connecting to the stationary platen through the base



(a) 新型直拉式电动射移机构力系的封闭线



(b) 原电动射移机构力系的封闭线

图6 2种射移机构力系的封闭线图

Figure 6 Force close loop of two kinds injection pull-in sled

由图6中可以看出,新型直拉式电动射移机构的力系的封闭曲线更短,力不经过机架的传递,直接作用在相关的受力零件定模板和注射单元上。原射移机构的力系的封闭曲线很长,且力需要机架的间接传递。因为机架有力的间接传递作用,因此机架需做强化,这样就增加了不必要的成本。

3 结论

1) 新型直拉式电动射移机构通过将射移机构经拉杆直拉于定模板的方式,相比于射移丝杠固定安装于机架上的设计,大大减小了射移力的封闭回路曲线中射移出力机构的丝杠中心线与螺杆、机筒中心线的距离,从而优化了射移的结构和受力。

2) 由于射移力的封闭回路曲线不经过机架,不需要机架作为间接传力件,因此机架不需要承受射移力和喷嘴顶紧模具时射移机构提供的顶靠力而做额外的加强,从而可以大大简化机架的结构并降低机架的成本。

3) 直拉式电动射移机构相比于原电动射移机构,当喷嘴顶靠于装配在定模板上的模具时,由于减小了定模板的顶靠倾倒力矩,从而可以极大地减小由于喷嘴顶靠力引起的定模板倾斜量。

4) 单侧直拉电动射移机构具有成本低、结构简单、射移机构受力较好的优点,对于射移和喷嘴平衡受力要求更高的应用,可以考虑双侧同步直拉电动射移机构的进一步开发、应用和实施。

参考文献:

- [1] 北京化工学院,华南理工学院. 塑料机械设计[M]. 北京:中国轻工业出版社,1979.
- [2] 孙恒,陈作模,葛文杰. 机械原理[M]. 7版. 北京:高等教育出版社,2006.
- [3] 王兴天. 注塑机技术与注塑机[M]. 北京:化学工业出版社,2005:123-161.
- [4] JOHANNABER F. Injection Molding Machines: A User's Guide [M]. 4th Edition. Ohio, USA: Hanser Gardner Publication, 2007.
- [5] 秦宗慧,谢林生,祁红志. 塑料成型机械[M]. 北京:化学工业出版社,2012.
- [6] 郭幼丹,吴春笃,程晓农. 超薄塑料包装盒注塑模具设计与注塑过程控制[J]. 包装与食品机械,2011,29(4):28-32.
- [7] 孙开元,张丽杰. 常见机构设计及应用图例[M]. 2版. 北京:化学工业出版社,2013.
- [8] 杨安. 基于ANSYS的注塑机前模板拓扑优化[J]. 机电工程,2012,29(5):521-524.
- [9] 马广,王志明. 冲压与塑料成型机械[M]. 济南:山东科学技术出版社,2011.
- [10] 范有发. 冷冲压与塑料成型机械[M]. 2版. 北京:机械工业出版社,2012.
- [11] 陈世煌. 塑料成型机械[M]. 北京:化学工业出版社,2011.
- [12] 丁东升. 全电动式注塑机合模机构尾板的拓扑优化设计[J]. 轻工机械,2014,32(6):6-10.