

[制造·使用·改进]

DOI:10.3969/j.issn.1005-2895.2014.03.019

新型注塑机大销轴旋转结构

封宝水

(杭州捷立精密机械有限公司, 浙江 杭州 311100)

摘 要: 注塑机合模部件的双曲肘机构中的大销轴和轴套容易磨损,甚至互相啮合损坏,从而影响合模部件的使用寿命。为此设计了新型注塑机大销轴旋转机构,即把大销轴由“死固定”改为“活固定”,允许大销轴相对每个轴套 360° 自由旋转。采用这种新型机构,大大减少了大销轴和轴套的磨损,以及互相啮合的可能性,延长了合模部件的使用寿命。

关 键 词: 注塑机;大销轴;旋转;磨损;啮合

中图分类号:TQ320.5

文献标志码:A

文章编号:1005-2895(2014)03-0074-03

New Rotational Structure of Bigger Axis Pin in an Injection Molding Machine

FENG Baoshui

(Hangzhou Jieli Precision Machinery Co., Ltd., Hangzhou 311100, China)

Abstract: The most easily damaged parts are the bigger axis pin and the axle sleeve in the double toggle mechanism of an assembly part of the injection molding machine. The abrasion of bigger axis pin and the axle sleeve, or even the mutual meshing damage may cause harm to the service life of mold-closing parts. In order to solve the above-mentioned issues, a new rotational structure of bigger axis pin in an injection molding machine was designed. By changing the "inextricable" fixation method to a "flexible" one that allowed the bigger axis pin to be rotated (0-360 degree) freely around each corresponding axle sleeve, the abrasion of bigger axis pin and the axle sleeve and the mutual meshing possibility could be greatly reduced, and a longer service life of the mold-closing parts was achieved.

Key words: injection molding machine; bigger axis pin; rotation; abrasion; meshing

注塑机的合模部件目前以双曲肘机构最为普遍,而双曲肘中最容易损坏的零件,就是大销轴和轴套^{[1]470}。大销轴和轴套易磨损,甚至互相啮合使大销轴和轴套损坏。这是双曲肘机构的常见问题,为解决上述难题,文中改进设计出一种新型的注塑机大销轴旋转结构,把原来大销轴的“死固定”,改为“活固定”,允许大销轴相对于每个轴套 360° 自由旋转。这样,就大大减少了大销轴和轴套磨损以及互相啮合的可能性,延长了合模部件的使用寿命。

1 常规的注塑机大销轴连杆联接机构

双曲肘机构是注塑机合模部分最常见的机构形式。大销轴,前连杆,后连杆,轴套是双曲肘机构的主

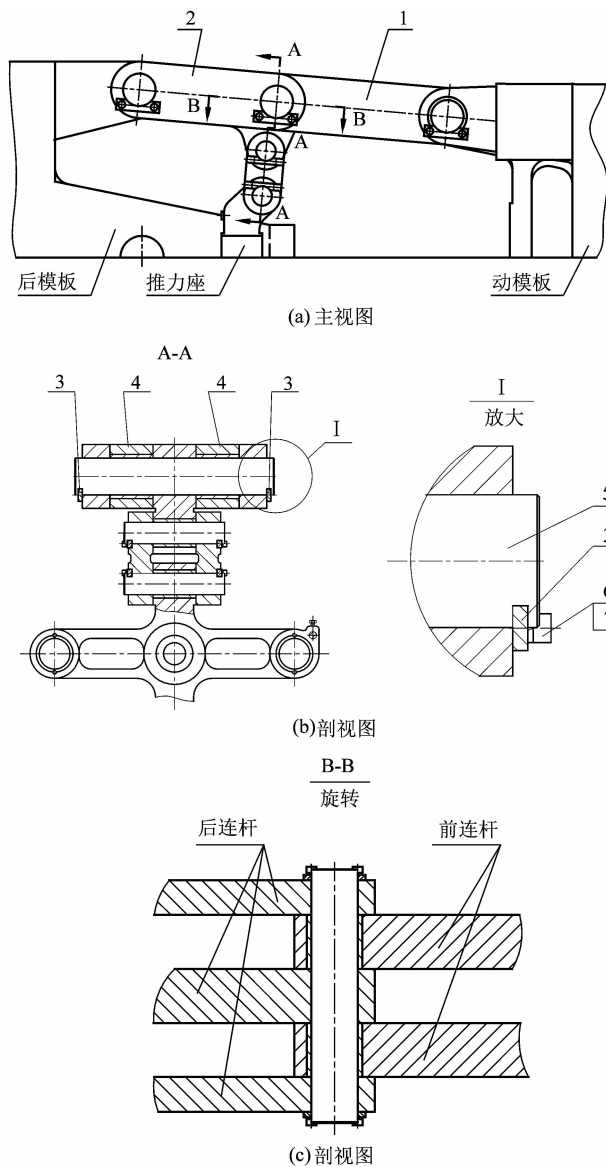
要零件之一。图1是常规的注塑机大销轴连杆联接结构示意图。前连杆轴套4和前连杆1采用过盈配合,确保两者不会相对转动和移动,前连杆轴套4和大销轴5间隙配合,大销轴5两端铣有凹槽,固定条3嵌入其内,固定条3通过螺钉6固定在后连杆上。通过这样的组装,大销轴5只能和前连杆1进行相对运动,而大销轴5不能和后连杆2相对运动。当前连杆轴套4和大销轴5之间进入铁屑等硬质垃圾时,前连杆轴套4和大销轴5之间就处于“硬摩擦”状态,以致于大销轴5和前连杆轴套4造成严重磨损,甚至互相啮合损坏。其他注塑机大销轴连杆联接机构,其结构大同小异,也都是把大销轴和后连杆固定,或大销轴和前连杆

收稿日期:2013-11-28;修回日期:2013-12-02

专利项目:封宝水. 注塑机大销轴 360° 旋转结构(ZL201020139956.7)

作者简介:封宝水(1963),男,浙江绍兴人,现任杭州捷立精密机械有限公司开发部经理,主要从事塑料机械的研究与开发。E-mail:jln2228@126.com

固定,使大销轴不能和前连杆相互旋转,或不能和后连杆相互旋转,从而容易造成大销轴和轴套的损坏。为了解决此问题,本文设计了一个大销轴既能和前连杆旋转,又能和后连杆旋转的新型结构。



1—前连杆;2—后连杆;3—固定条;4—前连杆轴套;
5—大销轴;6—螺钉;7—弹簧垫片

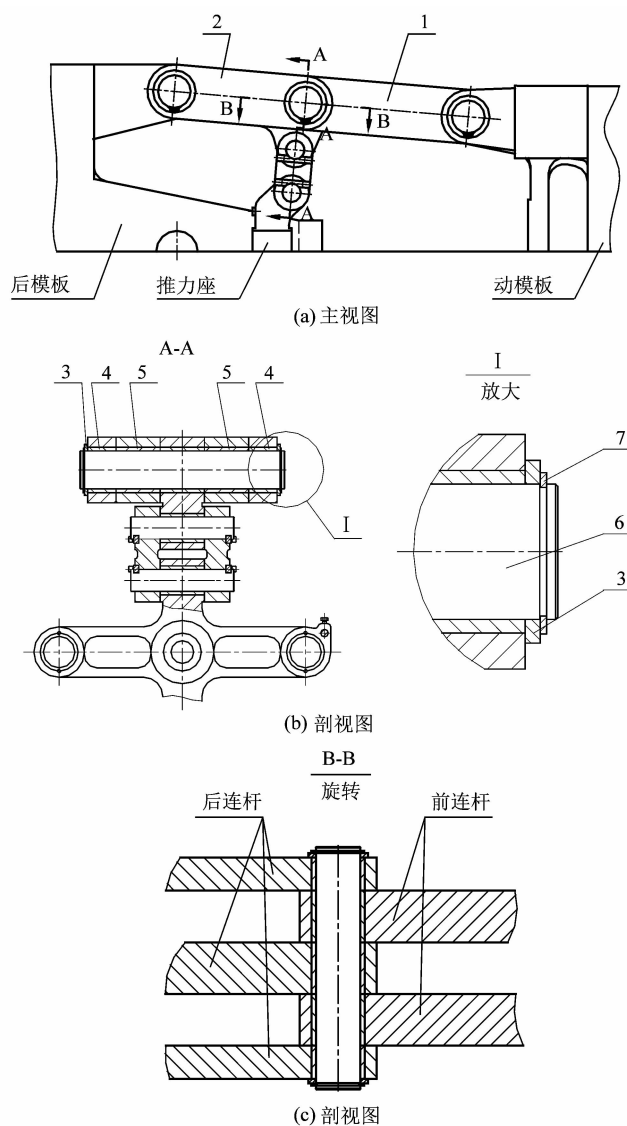
图1 常规的注塑机大销轴连杆联接结构示意图

Figure 1 Schematic diagram of conventional injection molding machine's larger axis pin connecting rod structure

2 1种新型的注塑机大销轴旋转结构^[2]

2.1 大销轴旋转结构

图2是新型的注塑机大销轴旋转结构示意图。共有7种零件组成,其中卡箍是标准件。后连杆轴套4和后连杆2,前连杆1和前连杆轴套5均采用过盈配



1—前连杆;2—后连杆;3—挡圈;4—后连杆轴套;
5—前连杆轴套;6—大销轴;7—卡箍

图2 新型的注塑机大销轴旋转结构示意图

Figure 2 Schematic diagram of new injection molding machine's larger axis pin rotation structure

合。大销轴6两端车有2个凹槽,用来装入卡箍7。大销轴6和后连杆轴套4、前连杆轴套5、挡圈3均采用间隙配合,挡圈3和卡箍7的安装方式允许大销轴360°自由旋转。同时允许轴向小于等于0.5 mm的轴向窜动。

2.2 大销轴旋转结构的优点

如图2所示,大销轴6既不和前连杆1“死固定”,又不和后连杆“死固定”。当大销轴6和前连杆轴套5之间进入铁屑等硬质垃圾^[3],或润滑状况不理想,使两者之间相互旋转变得不灵活时,大销轴6和后连杆轴套4之间,仍可灵活地旋转,从而避免了大销轴6和

前连杆轴套5之间的“硬摩擦”。反之亦然,只有当大销轴6和前连杆轴套5之间,及大销轴6和后连杆轴套4之间,同时进入铁屑等硬质垃圾,或同时润滑状况不理想时,才有可能出现大销轴6、前连杆轴套5和后连杆轴套4啮合损坏的情况。显然,这种结构同时出现此种损坏情况的概率,远低于常规的注塑机大销轴连杆联接结构。

2.3 大销轴旋转结构关键零件的强度计算^[4-6]

该结构的受力工况和常规的注塑机大销轴连杆联接结构大致一样,前者因为轴和轴套的磨损程度轻略微好一些。所以主要零件的强度计算,如大销轴、前、后连杆、前、后连杆轴套等均沿用原常规计算方法^{[1]471},并且取相同的安全系数,就能保证各种零件的强度,本文不再重复。

3 2种结构抗磨损和抗啮合的试验对比

为了证实新型的注塑机大销轴旋转结构抗磨抗啮的优点,采用某公司80T的注塑机,进行实验对比,为便于称谓,把采用常规注塑机大销轴连杆联接机构的80T机,称原80T。而采用新型的大销轴旋转结构的80T机,为新80T。这2台机器,除了大销轴和连杆的联接方式不一样以外,其余均一样。

3.1 2种结构在润滑状况不良时的磨损情况对比^[7]

先用千分尺和内径表分别测出原80T和新80T的大销轴外径尺寸和各轴套的内径尺寸(装入连杆内的轴套内径),并记录。再把这2台机器加足润滑稀油^[8-9],然后放置1个月,使绝大部分润滑稀油因较长时间的放置而流失,使机器处于润滑不良的状况。1个月后,2台均装上模具,各参数均设置成一致,不再加润滑稀油,在同一时间开始不断地做开模、闭模动作。经过15h的连续开闭模运行,两机均没有发生啮合情况,但大销轴和轴套的摩擦声已明显增大。为了节省实验的时间,把2台机器停下来,拆下大销轴,用千分尺和内径表^[10],分别对大销轴外径尺寸和轴套内径尺寸^[11](装入连杆内的轴套内径)进行测量^[12],并和先前记录的测量数据进行比较。

1) 原80T:大销轴半径最大磨损量为0.080 mm,轴套半径最大磨损量为0.035 mm。

2) 新80T:大销轴半径最大磨损量为0.020 mm,轴套半径最大磨损量为0.030 mm。

从上可以看出,新80T机抗磨性能优于原80T机。

3.2 2种结构对抗铁屑等硬质垃圾的性能对比

重新准备原80T和新80T各1台,均采用油脂润滑。准备天平1台,称取60目、80目、100目、120目、

140目,共5种铁粉各100 g,混合拌匀。称拌匀的铁粉2 g为1份,共备20份。

在原80T和新80T的注塑机上,装上模具^[13]。2台设置相同的参数,在靠近大销轴前方相同位置的润滑铜管内,各加入2 g拌匀铁粉。开动机器,做开闭模动作,开启润滑泵^[14-15],对合模部件加相同时间的润滑油,用润滑油带着铁粉流入大销轴和轴套之间。开闭模运行时间每到10 min,就向润滑铜管内加2 g拌匀铁粉,加铁粉后继续做开闭模运行,结果原80T机运行到45 min时,大销轴和轴套啮合,不能动作。新80T机继续按每到10 min加2 g拌匀铁粉的方式进行,新80T机运行到86 min时,大销轴和轴套啮合,不能动作。从以上的实验可以看出,新80T机抗铁屑等硬质垃圾的性能优于原80T机。

4 结语

无论从上述的原理分析,还是用试验对比,都说明了这种新型的注塑机大销轴旋转结构抗磨损抗啮合性能^[16]优于常规的注塑机大销轴连杆联接结构。采用该新型结构,能大大延长合模部件的使用寿命,是快速注塑机的理想结构,用于快速注塑机更能显示它的优异性能。某公司已获得了实用新型专利权,发明专利正在审批中。到目前为止,某公司所有注塑机全改为这种大销轴旋转结构,实际使用效果良好。

参考文献:

- [1] 北京化工学院,华南工学院. 塑料机械设计[M]. 北京:北京轻工业出版社,1983.
- [2] 封宝水. 注塑机大销轴360°旋转结构:中国,ZL201020139956.7[P]. 2010-12-22.
- [3] 彭福泉. 金属材料实用手册[M]. 北京:机械工业出版社,1987.
- [4] 徐灏. 机械设计手册[M]. 2版. 北京:机械工业出版社,2000.
- [5] 东北工学院. 机械零件设计手册[M]. 北京:冶金工业出版社,1980.
- [6] 成大先. 机械设计手册[M]. 3版. 北京:化学工业出版社,1994.
- [7] 吴晓铃. 润滑设计手册[M]. 北京:化学工业出版社,2006.
- [8] 关子杰,钟光飞. 润滑油采购指南[M]. 2版. 北京:中国石化出版社,2010.
- [9] 王先会. 润滑脂选用手册[M]. 北京:机械工业出版社,2012.
- [10] 郭玉林,何雅槐,李志远. 五金手册[M]. 郑州:河南科学技术出版社,2006.
- [11] 张莉. 公差配合与测量[M]. 北京:化学工业出版社,2011.
- [12] 楼应候,孙树礼,卢桂萍. 互换性与技术测量[M]. 武汉:华中科技大学出版社,2012.
- [13] 冯炳尧,韩泰荣,蒋文森. 模具设计与制造简明手册[M]. 2版. 上海:上海科学技术出版社,1998.
- [14] 王守城,段俊勇. 液压元件及选用[M]. 北京:化学工业出版社,2007.
- [15] 宋锦春. 液压技术实用手册[M]. 北京:中国电力出版社,2011.
- [16] 袁成清. 机械系统磨损测量与评估[M]. 武汉:武汉理工大学出版社,2012.