

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2014.11.014

注射模浇注系统凝料自动脱模机构的优化设计*

江昌勇, 奚亦飞, 张胜禹, 盛烨阳

(常州工学院, 江苏常州 213002)

摘要: 通过比较分析实际应用的注射模浇注系统凝料自动脱模机构的几类基本形式, 针对传统机构所存在的诸如浇注系统凝料脱模粘附及卡住、易产生脱模故障隐患、脱模稳定性差、成型效率低、适用范围受限等不足, 提出了点浇口凝料自动脱模机构的优化改进方案。优化改进方案最大限度地降低了点浇口凝料与模塑件分离时对模塑件造成的损伤; 有效地解决了浇注系统凝料与模具粘附而影响其顺利脱模的技术难题。通过多分型面的定距顺序分型, 易于实现自动高效的注塑生产, 拓展了点浇口注射模的开发应用。

关键词: 注射模; 浇注系统; 点浇口; 定距顺序分型; 脱模机构

中图分类号: TQ320.66 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2014)11-0068-05

Automatic Ejection Mechanism Optimization Design for Feed System Condensate of Injection Mould

Jiang Changyong, Xi Yifei, Zhang Shengyu, Sheng Yeyang

(Changzhou Institute of Technology, Changzhou 213002, China)

Abstract : Through comparative analysis of several basic forms of automatic ejection mechanism for feed system condensate of injection mould in the practical application, in view of the existing deficiencies that traditional mechanisms have, such as feed system condensate adhesion and jamming, easy demoulding failure, poor demoulding stability, low efficiency, limited application, etc., the optimization mechanism of automatic ejection for pin-point gate condensate was put forward. The optimization mechanism can minimized pin-point gate condensate damage to the molding parts when it is separated from molding parts ; the technical problems of affecting feed system condensate smooth ejection because of it and mould adhesion is effectively solved. Through fixed-distance sequential parting of multiple parting lines, it easy to realize automatic and efficient injection molding production, and the development and applications of pin-point gate injection mould are expanded.

Keywords : injection mould ; feed system ; pin-point gate ; fixed-distance sequential parting ; ejection mechanism

在注射模的普通流道浇注系统中, 常用的浇口类型除了点浇口 (潜伏浇口由点浇口演变而来) 外, 其它形式的浇口与模塑件的连接面积一般较大, 不容易通过开模动作将模塑件和浇注系统凝料切断, 因此, 浇注系统凝料和模塑件往往是连成一体一起脱模, 脱模后通过后续加工工序再予以分离, 生产效率低, 不易实现自动化。而点浇口与模塑件表面的接触连接面积较小, 故较容易在开模的同时将点浇口凝料与模塑件分离, 并分别从模具上脱出, 采用这种浇注系统形式的模具结构有利于提高成型效率, 实现模塑件的自动化注射成型。同时, 点浇口因其能有效改善料流状态、利于填充、浇口痕迹小等特性而得到广泛应用。笔者通过比较分析目前已有的注射模点浇口凝料自动脱模机构存在的不足之处, 提出点浇口凝料自动脱模机构的优化改进方案, 以期实现自动高效的注塑生产, 拓展点浇口注射模的开发应用。

1 典型实例评析

1.1 活动浇口套和拉板自动脱出浇注系统凝料

利用活动浇口套和拉板自动脱出浇注系统凝料的机构示意图如图 1 所示^[1]。

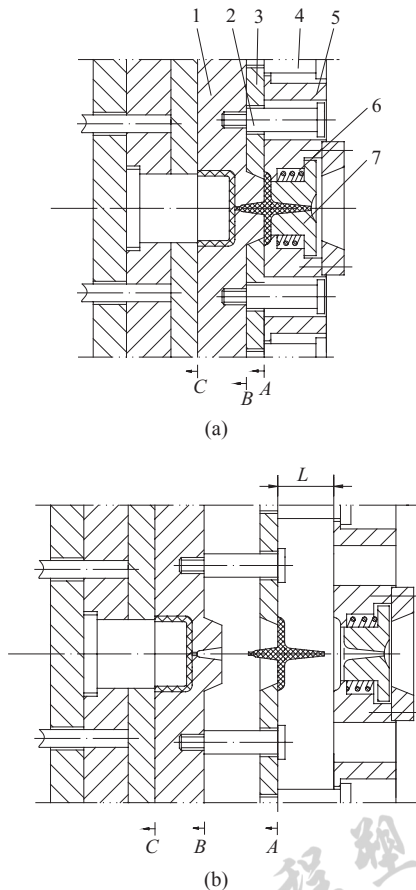
图 1a 为闭模成型结束状态示意图。浇口套 7 被注塑机喷嘴压紧, 浇口套 7 下面的弹簧 6 被压缩, 浇口套 7 的下端与拉板 3 和定模板 1 贴紧, 熔融塑料在注射压力作用下顺利通过浇注系统进入模具型腔。

图 1b 为浇注系统凝料脱模状态示意图。开模时, 注塑机的喷嘴向后退, 离开浇口套 7, 压缩弹簧 6 弹起浇口套 7, 主流道凝料与浇口套 7 分离。A 分

*2014 年江苏省高等学校大学生创新创业训练计划项目 (201411055033Y)

联系人: 江昌勇, 硕士, 副教授, 主要从事材料成型及控制工程专业的教学与研究

收稿日期: 2014-09-05



1—定模板;2,4—限位螺钉;3—拉板;
5—定模座板;6—弹簧;7—浇口套

a—闭模成型结束状态;b—浇注系统凝料脱模状态

图1 活动浇口套和拉板自动脱出浇注系统凝料示意图

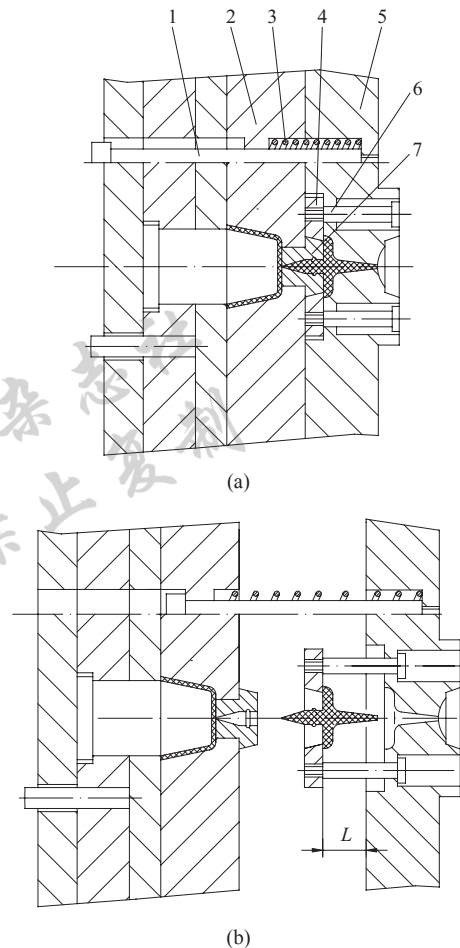
型面在开模力的作用下首先打开,拉板3、定模板1随着动模部分后退,打开距离由限位螺钉4限制;随后模具打开B分型面,由于拉板3的限制作用,点浇口凝料被拉断并脱出定模板1,因自重而自动下落,从而完成浇注系统凝料的自动脱模。继续开模,由于限位螺钉2的作用,模具继续从C分型面分型。动、定模三个分型面(A、B、C)全部完全打开后,模具的推出机构工作,推出模塑件。

该机构只适用于单型腔模具。浇口套7与定模座板5的中心孔有一定配合要求,既要滑动灵活又不致因间隙过大而产生溢料;弹簧6也需要有足够的回复弹力,以确保浇口套7能顺畅退回。另外,浇注系统凝料依靠自重落下时有时会卡住,图1b所示的L为A分型面的打开行程,它需要有足够的距离,才能保证浇注系统凝料无阻碍地落下,这就要求限位螺钉4有足够长,而限位螺钉的长度受到定模座板5厚度的限制,否则凝料依靠自重落下时会粘附在模内或被卡住,出现脱模故障,影响下一注射循环

的顺利进行,这将增加模具设计与制造难度。

1.2 带凹槽的点浇口镶块和挡板自动脱出浇注系统凝料

利用带凹槽的点浇口镶块和挡板自动脱出浇注系统凝料的机构示意图如图2所示^[2]。带凹槽的点浇口镶块7以过渡配合(H7/m6)固定在定模板2上,并与挡板4以锥面定位。



1—定距拉杆;2—定模板;3—弹簧;4—挡板;
5—定模座板;6—限位螺钉;7—点浇口镶块

a—闭模成型结束状态;b—浇注系统凝料脱模状态

图2 带凹槽的点浇口镶块和挡板自动脱出浇注系统凝料示意图

图2a为闭模成型结束状态示意图。弹簧3被压缩,点浇口镶块7的锥面进入挡板4。

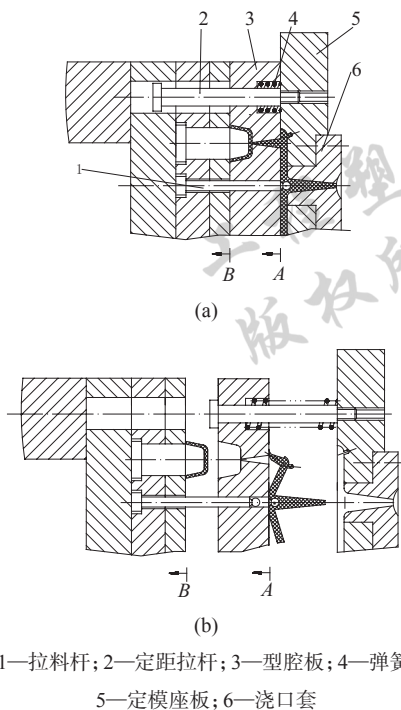
图2b为浇注系统凝料脱模状态示意图。开模时,定模板2因受弹簧3的弹力恢复作用而首先向后移动,点浇口镶块7内的凹槽将主流道凝料从定模座板5中拉出。模具继续打开,直至限位螺钉6拉紧挡板4与定模座板5,点浇口凝料被挡板4拉断,并带出点浇口镶块7中,然后浇注系统凝料因自重而落下。定模板2与定模座板5的分型距离通过

定距拉杆 1 来限制。

该机构同样也只适用于单型腔模具。图 2b 中的 L 为挡板 4 与定模座板 5 的最终打开距离,由限位螺钉 6 的长度控制,设计模具时,应保证 L 的长度以及 4 个限位螺钉 6 的分布间距,即限位螺钉 6 要足够长、4 个限位螺钉 6 的分布间距要足够宽,以便浇注系统凝料无阻碍地自由落下,否则凝料依靠自重落下时会粘附在模内或被卡住。另外,根据不同模塑件的成型要求,浇注系统凝料的尺寸和结构会影响其重心位置,依靠自重落下时可能会粘附在挡板 4 的锥形孔内而卡住,存在成型故障隐患。当浇注系统凝料在模内卡住时,必须借助手工取出凝料,从而影响生产效率。

1.3 分流道斜孔和拉料杆自动脱出浇注系统凝料

利用分流道末端的斜孔将点浇口拉断,并使浇注系统凝料自动推出的机构示意图如图 3 所示^[3]。



a—闭模成型结束状态; b—浇注系统凝料脱模状态

图 3 分流道斜孔和拉料杆自动脱出浇注系统凝料示意图

图 3a 为闭模成型结束状态示意图,图 3b 为浇注系统凝料脱模状态示意图。开模时, A 分型面因受压缩弹簧 4 的弹性恢复作用而首先打开,由于模塑件包紧型芯,点浇口被拉断,拉料杆 1 将主流道凝料拉出。动模部分继续后退,由于定距拉杆 2 的限制作用, B 分型面打开,分流道末端斜孔中凝料的拉力将分流道凝料从型腔板 3 中拉出,拉料杆的球形端头被型腔板 3 从主流道凝料中剥离。浇注系统凝料

因自重而坠落。

该机构可用于多型腔模具。设计时应注意以下几个问题:

(1) 对斜孔设计的要求很高,既要确保其对凝料的拉力在 A 分型面打开时,能将浇注系统凝料从开设在型腔板 3 上的点浇口孔中拉出,又要随着 B 分型面的打开,浇注系统凝料能脱离斜孔而留在动模部分上,所以斜孔的合理与否,直接影响机构的稳定性和可靠性。

(2) 需要在动模部分设置球形(或菌形)拉料杆,并且拉料杆与型腔板 3 的中心孔的配合间隙要求较高,既要保证运动灵活又不能产生溢料。

(3) 由于浇注系统凝料须脱离斜孔,要求成型塑料有一定的韧性;又由于浇注系统凝料在脱模时要发生一定的形变,所以这种形式仅适用于在脱模温度下具有一定弹性的塑料品种。

2 机构优化

2.1 点浇口浇注系统凝料自动脱模机构优化设计图

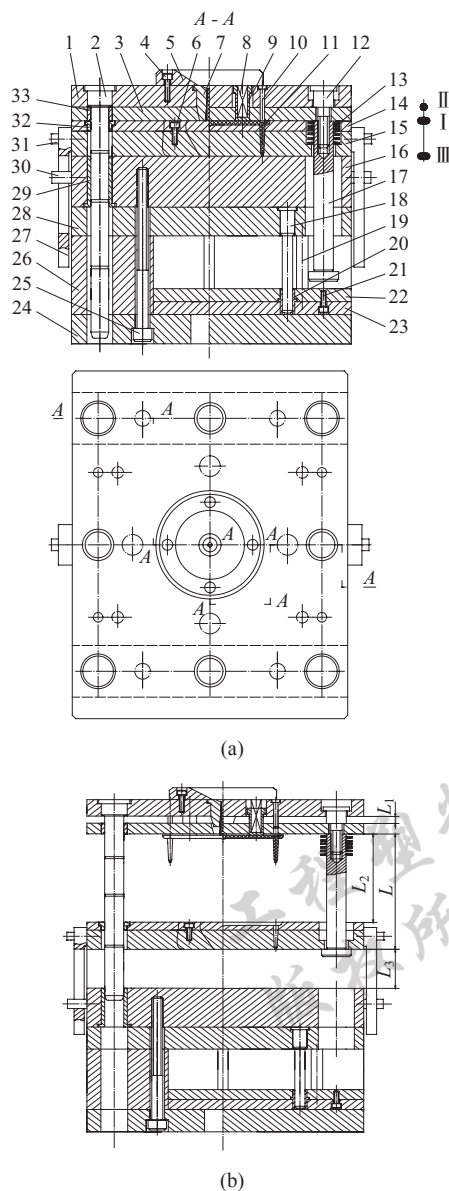
点浇口浇注系统凝料自动脱模机构的优化设计如图 4 所示,适用于多型腔模具。

2.2 工作过程

模具注塑结束后,注塑机锁模机构停止作用,模具打开,安装在注塑机移动模板上的动模部分随注塑机模板向后移动,模具的第 I 分型面因矩形截面弹簧 13 卸压后恢复形变的弹力作用首先被打开,锥形拉料杆 10 拉住浇注系统凝料 11 的点浇口部分,使之与模塑件分离。

动模部分继续向后移动,因定距螺钉 12 和定距拉杆 17 的作用,分型面 II、III 被先后逐步打开(由于具体的模具工作条件及工作状态的变化,分型面 II、III 的分型顺序有时可能有先后差异,但不影响开模过程)。分型面 II 打开时,浇口套 7 退入脱浇板 3 的锥形孔内,浇注系统凝料 11 的主流道部分与浇口套 7 分离,锥形拉料杆 10 的锥形端头同时也退入脱浇板 3 的拉料杆孔内,锥形拉料杆 10 和浇注系统凝料 11 的点浇口部分分离。弹顶脱料柱 9 在圆形截面弹簧 8 的卸压弹性回复作用下向下弹出,对浇注系统凝料 11 施加外力,使浇注系统凝料 11 与脱浇板 3 分离,然后浇注系统凝料 11 依靠自重而脱落。分型面 III 随着动模部分继续向后移动而打开,其打开行程由安装在定模板 15 两侧的定距拉板 27 和固定在动模板 16 两侧的限位销 30 控制。

为使整个浇注系统凝料及模塑件呈自由状态



1—定模座板;2—导柱;3—脱浇板;4,6,21—螺钉;5—定位圈;
7—浇口套;8—圆形截面弹簧;9—弹顶脱料柱;10—锥形拉料杆;
11—浇注系统凝料;12—定距螺钉;13—矩形截面弹簧;14—流道板;
15—定模板;16—动模板;17—定距拉杆;18—推板导柱;19—复位杆;
20—推板导套;22—推出元件固定板;23—推板;24—动模座板;
25—螺钉;26—垫块;27—定距拉板;28—支承板;29,32,33—导套;
30—限位销;31—螺钉
a—合模状态;b—开模状态

图4 点浇口浇注系统凝料自动脱模机构优化设计示意图

无阻滞自动落下,分型面 I 的打开行程 L_2 一般要比整个浇注系统凝料所构成的空间对角线长度大 6 ~ 8 mm;分型面 II 的打开行程 L_1 一般取 5 ~ 6 mm,以脱浇板 3 保持与浇口套 7 不脱离为佳;分型面 III 的打开行程 L_3 一般取模塑件最大轮廓尺寸的 1.2 ~ 1.5 倍。

2.3 优化效果

该优化机构可达到如下积极效果:

(1) 矩形截面压缩弹簧 13 和点浇口处的锥形拉料杆 10 确保点浇口在型腔闭合时与模塑件分离,最大限度地避免了模塑件外形及表面的损伤。

(2) 浇注系统凝料的弹顶装置(圆形截面压缩弹簧 8、弹顶脱料柱 9)和脱浇板 3 使浇注系统凝料 11 有效地脱离模具,然后依靠自重而落下。有效地解决了点浇口浇注系统凝料与脱浇板 3 表面粘附而影响其顺利脱模的技术难题。

(3) 用于第 1 次分型的矩形截面弹簧 13(推荐安装在定距拉杆 17 上)和定距拉杆 17、限制型芯型腔分型距离的定距拉板 27 与限位销 30 组合、限制脱浇板 3 分型距离的定距螺钉 12 等结构,实现模具的定距顺序 3 次分型,使模具结构紧凑、功能完善。

(4) 定距螺钉 12 和定距拉杆 17 以四点均布在相应模板上,在模具装配时修整各段长度,即每个定距螺钉 12 对应的 L_1 相等,每个定距拉杆 17 对应的 L 相等,确保分型面 I、II 打开时模板受力均匀、运动平稳;定距拉板 27 与限位销 30 分布在模具的两侧,有效控制分型面 III 的开模行程;每一个点浇口对应设置一个锥形拉料杆 10,每一条分流道对应设置一组弹顶装置(圆形截面压缩弹簧 8、弹顶脱料柱 9),开模动作稳定可靠,易于实现自动高效的注塑生产。

3 结语

模塑件的产品开发和产品更新需以成型模具的开发或更新为前提,对高效自动化的成型设备,只有安装能自动化生产的优质模具才能发挥其应有的效能。笔者提出的点浇口凝料自动脱模机构的优化改进方案,克服了传统机构所存在的诸如浇注系统凝料脱模粘附及卡住、易产生脱模故障隐患、脱模稳定性差、成型效率低、适用范围受限等不足,最大限度地降低了点浇口凝料与模塑件分离时对模塑件造成的损伤,有效地解决了浇注系统凝料与模具粘附而影响其顺利脱模的技术难题。多分型面的定距顺序分型机构,将有助于实现自动高效的注塑生产,拓展点浇口注射模的开发应用。

参考文献

- [1] 杨占尧,王高平. 塑料注射模结构与[M]. 北京:高等教育出版社,2008.

Yang Zhanyao, Wang Gaoping. Structure and design of plastic

- injection mold[M]. Beijing:Higher Education Press, 2008.
- [2] 江昌勇,沈洪雷. 塑料成型模具设计[M]. 北京:北京大学出版社, 2012.
- Jiang Changyong, Shen Honglei. Design of plastic molding mold [M]. Beijing:Peking University Press, 2012.

- [3] 黄虹,夏华,陈元芳,等. 自动脱出针点浇口凝料的注射模具:中国, ZL200520033737.X[P]. 2006-04-12.
- Huang Hong, Xia Hua, Chen Yuanfang, et al. Injection mold of automatic ejection point gate:CN, ZL200520033737.X[P]. 2006-04-12.

“CHINAPLAS 2015 国际橡塑展”展位 预订火爆, 彰显橡塑业乐观前景

“CHINAPLAS 2015 国际橡塑展”(第二十九届中国国际塑料橡胶工业展览会)将于2015年5月20至23日,在广州市琶洲的中国进出口商品交易会展馆盛大举行。为期4天的展会,将开放25个展厅,预计有超过3100家来自39个国家及地区的中外展商,以及来自奥地利、加拿大、法国、德国、意大利、日本、韩国、瑞士、英国、美国、中国及中国台湾省和香港地区的13个国家及地区组成的展团,携手展示创新的尖端技术及解决方案。

目前,众多展商已提前预订展位,其热烈程度反映出业界对未来前景相当乐观,必将引领明年展会规模再创高峰。对于展商的鼎力支持,主办方丝毫不敢怠慢,除了积极搭建优质平台,展示中外企业在橡塑方面的创新成果外,更会献上一连串丰富多彩的同期活动,涉及行业最热门的话题——生产自动化、以可持续发展为本的设计和医用塑料等。

国际橡塑展主办方雅式展览服务有限公司副总经理梁雅琪表示,国际橡塑展是极少数涵盖橡塑生产链及下游产业所有工序的商贸平台之一,从原材料到技术,以至服务,都一应俱全。展会作为一站式平台,世界各地及本地买家可以在此搜罗到整条生产线的原材料和机器,不论是高端、先进的,还是讲求成本效益和高产量的。

由于展商芸芸,展品种类繁多,为方便各行业买家更有效参观及搜寻目标产品,大会悉心设立十一大主题专区,包括挤出机械专区、注塑机械专区、化工及原材料专区、辅助设备及测试仪器专区、模具及加工设备专区、薄膜技术专区、塑料包装及吹塑机械专区、橡胶机械及设备专区、中国出口机械及原料馆、生物塑料专区及半制品专区。

(1) 展商对橡塑业前景乐观。

2015年展会的预订率非常理想,有几个主题专区,例如薄膜技术专区、塑料包装及吹塑机械专区已超额预订,而挤出机械专区的预订率也高于往届。除了数百家新展商,很多老展商都要求扩大展位。预订情况在一定程度上反映了橡塑业的市场趋势。

除了扩大机械专区,化工及原材料专区也将容纳约800家化工企业参展,使其规模成为世界上同类展会中最大的。当中亦有首次参展的中东国家,如阿联酋和沙特阿拉伯等。

(2) 同期活动紧贴市场新趋势。

为延续去年同期活动——“未来都市”及“绿色论坛”的成功,明年大会将宣扬同一主题——“绿塑创新·构建永恒”。凭借对行业多年的了解,国际橡塑展将继续把业界最

热门的话题呈现会场,如以可持续发展为本的设计、加工生产线自动化及医用塑料应用等。大会将围绕以上主题,以不同形式的展品展示、技术示范和研讨会议,向参与者传递橡塑行业的绿色概念、业内环保新技术的应用及趋势,带领其走在橡塑业的前沿。

主办方将与巴斯夫携手,于国际橡塑展上展示如何运用塑料启发产品的设计和创意。工业自动化正引发越来越多的关注。我国以及亚洲塑料业的崛起,加上本土人力资源成本上升,促使劳动密集型产业转变成自动化生产模式。根据国际机器人联合会(IFR)发布的最新调查结果,中国是输入工业机器人最大的单一国家,每年输入量增长达60%,仅2013年购入的36560个机器人,就已相当于全球机器人总数量的五分之一。

随着人口老化及亚洲和发展中国家对低成本医疗系统的需求增加,医用塑料的发展有望获得明显增长。根据分析公司Nano Markets的预测,全球医用塑料市场的总销量将由2013年的23亿美元增至2018年的35亿美元。亚太地区的医疗保健支出未来五年的复合年均增长率将达10.5%,在2018年达22100亿美元。

雅式展览服务有限公司希望观众不仅能近距离接触国际参展商、最新橡塑技术及产品,更可通过参与展会上举办的多项同期活动,掌握橡塑业的市场趋势及最新橡塑技术动态,并拓宽视野。

展会的观众入场收费为30元人民币(一天票)及50元人民币(四天票)。欲享免费入场,请于2015年3月11日前登录www.ChinaplasOnline.com/prereg预先登记成为观众,成功登记者可于开展前收到观众入场证。此外,预先登记观众更可在展会的网站及手机应用程序享用“我的参展商”功能。它能帮助观众从参展商名单中,选择并整理个人参展商列表,以及添加备注。参展商名单及手机应用程序将于近期公布。

(代芳)

塞拉尼斯推出可降噪共聚甲醛

近日,塞拉尼斯宣布推出多用途、无迁移共聚甲醛产品Hostaform SlideX POM。该产品具有很低的磨损率和摩擦系数,可降低驱动力,消除工业生产、运输等应用领域的噪音。

新产品可以使零件在滑动中几乎没有噪音、磨损或摩擦,同时保留共聚甲醛材料的力学性能。该产品具有优异的加工性能和更高的力学性能,非常适合传送带、变速系统、稳定装置接头、卷帘装置、家具滑轨系统或速度表等应用。除此之外,使用该产品后,无需再用油类或石蜡等外润滑添加剂。

(中国色母粒网)