

挤出机新族——销钉传递式冷喂料挤出机

刘善磊 刘彦昌

(青岛化工学院 266042)

常林

(内蒙橡胶工业装备公司 010010)

刘厚义

(烟台埠塑塑料机械公司 264000)

摘要 介绍了销钉传递式冷喂料挤出机的发展背景,并着重介绍了其结构特点、工作原理以及优良性能。它从螺杆毫无特点到带压缩比及剪切型螺杆,再到销钉机筒,最后发展至销钉传递式。其结构特点在塑化段,可分为销钉机筒段和传递段。胶料首先在销钉机筒段经过一定程度塑化,再进入传递段获得充分的混合,因而提高了混合及塑化性能、生产能力等,并可降低温升和能耗。

关键词 挤出机,销钉传递式冷喂料挤出机

19世纪末期,橡胶螺杆挤出机问世^[1]。由于螺杆结构没有特别之处,橡胶的加工效果比较一般。20世纪50年代开发出带压缩比的螺杆,由于有压缩段,胶料在向前输送的过程中受到剪切作用,致使胶料获得较好的塑化效果,从而改善了胶料在机筒中的流动,实际上就增加了挤出机的挤出量(即产量),但另一方面又存在着漏流,而且由于胶料在推进过程中没有充分的翻转和分流,其内部存在死点而有夹生现象。70年代开发出剪切型螺杆,由于螺杆设有剪切元件,使得胶料受到强烈的剪切,从而改善了胶料的流动性,增大了挤出机产量。但是剪切元件在一定程度上也对胶料的流动起阻碍作用,同时增大了消耗功率,另外由于存在着分层流动现象,故仍存在死点。80年代开发出销钉机筒挤出机,使得胶料受到更为强烈的剪切,同时由于销钉对胶料能够起到拖曳作用,挤出产量大大提高,但由于胶料塑化的增强是靠

销钉的作用来实现的,使得消耗功率也有较大增加,另外胶料在受到剪切时伴随着温度的升高,并且随着长径比的增大和螺杆转速的提高温升增大,因此不能依靠提高转速来增大产量。本世纪末开始出现销钉传递式冷喂料挤出机,它可以满足更大范围胶料的要求,在传递段是靠胶料的机械运动来达到塑化和混合效果的,同时由于螺杆和机筒有较大间隙,加之塑化程度的增大改善了胶料的流动性能,因此可以通过提高螺杆的转速来增大挤出机产量,并且挤出半成品质量较好,能够真正达到优质、高产。

目前德国的 Berstorff 公司对销钉传递式冷喂料挤出机的研究已经取得了比较大的成果。国内对该机型的研究还处于初期阶段,随着橡胶工业的飞速发展,应用这种新型的橡胶加工设备已显得日益迫切了。

1 结构及工作原理

1.1 结构

销钉传递式冷喂料挤出机与众不同之处在于塑化段结构。塑化段可分为销钉机筒段和传递段,如图1所示。

销钉机筒段只有两排销钉,比起销钉机

作者简介 刘善磊,男,26岁。青岛化工学院高分子材料加工机械挤出工程研究室研究生。曾参与青岛十大科技攻关项目之一“新型冷喂料挤出机的设计”。在《橡胶技术与装备》上发表过论文。

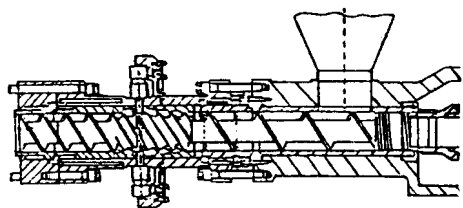


图1 销钉传递式冷喂料挤出机结构简图

筒挤出机,大幅度减少了销钉的数量。销钉机筒段后面为传递段,这是其最为突出的特点。该段螺杆多为4头螺纹,螺槽深度沿轴向逐渐变浅直至为零,然后又逐渐变深直至最大,而机筒衬套于相应位置上则设有与螺杆螺纹旋向相反的阴螺槽,且螺槽深度变化与螺杆螺槽深度变化相反,由零逐渐变深至最大,然后再逐渐变浅为零,其结果是在整个传递段内,螺杆及衬套流道总容量不变。在传递段中间位置设有节流装置,以便调节流道体积,满足工艺要求。

1.2 工作原理^[2]

该机工作时,胶料首先在销钉机筒段经过搅拌、翻转进行一定程度的塑化,进入传递段后,胶料则不停地从螺杆螺槽向机筒螺槽移动,然后再由机筒螺槽向螺杆螺槽移动,在这个反复传递过程中,胶料一方面获得充分的剪切,另一方面获得充分的混合。

螺杆与机筒螺槽相切示意图见图2。如

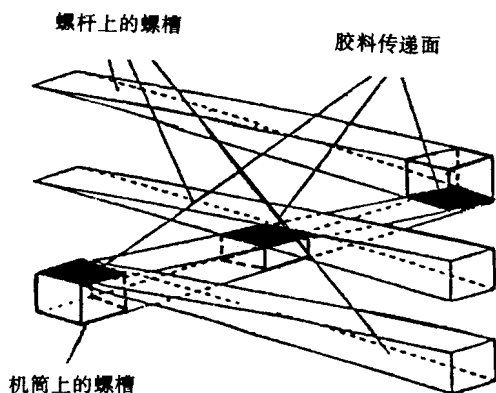


图2 螺杆与机筒螺槽相切示意图

该图所示,若把螺槽和机筒之间的相对运动看作是二个相交的楔形槽的相对运动,则在两槽相交处形成一个长方体,其容积是一常数,运动过程中长方体分界面不断变化(如图中阴影部分所示),也就是在胶料从螺杆螺槽向机筒螺槽传递过程中,胶料受剪面是不断变化的,因此,胶料能够受到充分的剪切。

传递段一般都是多头螺纹(假设为4头),由于螺杆与机筒螺纹旋向相反,在它们相对运动时,螺杆的每一条螺槽总是与机筒的4条螺槽相交于4点,在不同时刻,这些交点的位置是不同的。在胶料从机筒螺槽向螺杆螺槽传递的过程中,刚好相反。于是同一螺槽中的胶料既分割又汇合,不断变换各部分胶料的相对位置,从而使胶料得到充分的交叉和混合。

2 性能

(1)混合及塑化性能好。由于胶料在销钉机筒段已经通过销钉作用进行了一定程度的混合和塑化,在传递段通过充分的机械运动使得胶料打破死点并使其各组分得以充分混合。由于螺杆与机筒螺槽旋向相反,胶料将在两螺棱相切处得以充分剪切,所以在传递段胶料会充分实现分流及翻转,从而得到良好混合及塑化,改善胶料的流动性能。鉴于该特点,销钉传递式冷喂料挤出机既可用于挤出易挤出配方的混炼胶或半成品,也可用于挤出难挤出配方的混炼胶或半成品,挤出半成品的表现质量都很好。

(2)生产能力高^[4]。挤出机的生产能力与喂料段的吃料能力密切相关。该机螺杆喂料段螺槽升角较大,有些机台的喂料段机筒衬套还设有沟槽,或在喂料段加设旁压辊,加大了喂料段的吃料能力,销钉机筒段的销钉对胶料起拖曳作用;在传递段,没有类似以往剪切元件的阻碍作用,加之良好的混合塑化使胶料具有良好的流动性,可以通过提高螺杆转速来达到提高挤出产量的目的。

(3) 温升高。由于减少了剪切元件,从而降低了剪切生热,且长径比减小,胶料在机筒内运动时间缩短,另外由于机筒衬套开设螺槽,大大增加了散热面积,因此挤出胶料的温升较低。

(4) 能耗低。因为剪切元件少,改善了胶料在机筒内的流动,减少了阻力;又由于长径比的减小,使得机筒内的胶料减少,故使得功率消耗较低。图3是某厂家对 Berstorff 公司生产的 $\Phi 150$ 销钉传递式冷喂料挤出机与 $\Phi 150$ 销钉机筒挤出机所作对比试验的结果。

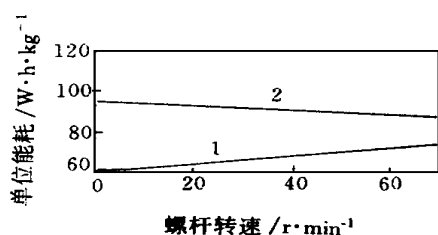


图3 销钉传递式挤出机与销钉机筒挤出机单位能耗对比

(5) 可调整性。由于传递段设有节流装置,通过对其进行无级调节,可以实现对挤出

机产量、排胶温度、单位能耗等的控制,增强了销钉传递式挤出机对不同胶料的适应性。

3 前景展望

从销钉传递式冷喂料挤出机在国外橡胶工业的应用可以看出,这种机型对于橡胶挤出技术的发展有着极其重要的推动作用。它将会大大促进橡胶工业和橡机行业的发展。目前国内的研究部门正对这种新型挤出机进行探索和研究,相信不久的将来,国产销钉传递式冷喂料挤出机将在我国橡胶工业中得以广泛应用。

参考文献

- 1 华南工学院等. 橡胶机械设计. 北京:化学工业出版社,1984
- 2 吕柏源. 橡胶冷喂料挤出机螺杆构型分析. 橡胶工业设计,1986;33(4):6
- 3 Meyer P. Practical application of short adjustable MCT cold-feed mixer-extruder. Rubber World,1990;202(4):23~26
- 4 巫静安. 多流道传递混合(MCT)螺杆挤出机的结构原理及其特点.《橡胶技术与装备》特辑——95橡胶技术装备论文报告会论文集:131

收稿日期 1996-10-07

荣成橡胶厂节约用水见成效

山东荣成橡胶厂把治理环境污染和节约用水当成企业增收节支的一项大事来抓。通过加强对污水、废水的治理,截止到1996年9月底已节省开支过百万元。

我厂有5个大型供汽锅炉,除尘器除尘用水每小时 20m^3 以上,以前全部采用库水和自来水,而我厂硫化车间每天都有大量因水质问题不能并入闭路循环系统的硫化空排水流入地沟排出厂外。这一方面需要付出高额费用来购买库水和自来水,另一方面却有

大量的硫化废水被白白浪费。为了解决这个矛盾,我厂根据锅炉除尘用水对水质要求不高的特点,经过充分论证后,决定将锅炉除尘用水由库水和自来水改为地沟里的外排废水。另外,为了使硫化空排水能够满足锅炉排烟系统除尘的需要,我厂又投资30多万元,修建一座除尘水回收沉淀池,把除尘用过的硫化废水回收池中经沉淀净化后再重复使用,这样就彻底解决了我厂对外排放硫化空排水的问题。

(山东成山橡胶集团 王茂生供稿)