

行业发展 SPECIAL REPORT

橡机最新发展情况与自主创新

杨顺根

(中国化学工业桂林工程公司, 广西 桂林 541004)

过去 20 年, 是我国橡机制造业取得快速发展的 20 年, 每年均有不少新产品问世, 提高了具有较高水平橡胶机械的自给能力, 一些橡机产品由过去大量进口逐渐转向出口, 推进了橡胶工业的发展, 使橡机行业多数产品达到或接近国际先进水平。

通过 20 多年的磨炼, 锻炼了队伍, 培养了人才, 提高了开发新产品的能力, 彻底改变了过去开发新产品成功比例不高的状况。此外, 由于改革开放, 消除了狭隘的“自力更生”观念, 电、液、气、机械等配套件可以国际化采购, 从而解决了过去由于配套件质量问题而影响整机水平和质量的问题, 提高了新产品的开发速度和可靠性。因此, 橡机行业在以往发展的基础上, 最近又有许多新的发展, 现就这几年橡机的发展情况及其自主创新问题简述如下, 以供参考。

1 橡机最新发展情况

1.1 炼胶设备

近几年, 炼胶设备发展较快的是啮合型转子密炼机。这种密炼机问世几十年来, 由于具有炼胶分散性能好、炼胶温度低的特点, 受到某些制品生产企业的钟爱, 但使用范围较窄, 用量不多。在轮胎行业中, 由于其产量不如相切型转子密炼机, 所以极少使用, 也可以说是基本不用。近年来, 随着子午线轮胎生产的发展, 白炭黑掺用在胎面胶中具有改善湿地抓着力等良好性能而被广为使用, 而混炼白炭黑胶料不但需要具有良好的混炼性能也需要良好的耐磨性能, 啮合型转子密炼机具备这些条件, 从而受到国内外子午线轮胎生产企业的关注, 并被接受和采用。近几年益阳橡塑机械集团有限公司在引进技术的基础上不断完善

和改进转子结构, 推出了适用轮胎企业的 GK250E 型和 GK320E 型啮合型转子密炼机, 完善了规格系列, 可满足不同生产规模的需要。

目前, 由于不断改进结构和提高性能, 使啮合型转子密炼机不但具有自身固有的特点, 也兼有了相切型转子的某些特点。

连续混炼一直是橡机企业和橡胶企业梦寐以求的技术。自上个世纪 50 年代开始, 国外的研究一直没有停止过, 但未见有取得突破性的进展。近两年, 内蒙古富特橡塑机械有限公司和青岛科技大学为开发连续混炼技术进行了试验研究, 采用双螺杆和配合剂预混技术, 取得了良好的效果, 计划试用于某种橡胶制品生产的炼胶作业, 预期前景乐观。

关于连续混炼技术能否取代现有分批混炼技术, 关键在于能否彻底解决混炼时在温控条件下胶料的分散性和均匀性问题, 一旦解决, 不但炼胶可以连续化, 还可以节约大量能源, 符合国家提倡的节能政策。

1.2 挤出设备

国内橡胶冷喂料挤出机技术日趋成熟, 得到了广大用户的认可。目前可成熟提供配有主副螺旋纹螺杆的普通冷喂料挤出机、配有不等深螺旋槽收敛螺旋纹的高压缩比螺杆的硅橡胶挤出机、排气式冷喂料挤出机及销钉机筒冷喂料挤出机, 可以满足各制品领域对挤出生产的需要。目前发展最快的是销钉机筒冷喂料挤出机, 从单机发展到双复合、三复合和四复合挤出机, 规格从用于挤出力车胎(摩托车胎)胎面的 $\Phi 60(C)/\Phi 60(C)$ 、 $\Phi 60(C)/\Phi 90(C)$ 、 $\Phi 60(C)/\Phi 90(C)/\Phi 60(C)$ 到用于挤出轮胎部件的中 $\Phi 250(H)/\Phi 200(C)$ 、 $\Phi 250$

(C)/ $\Phi 200$ (C)/ $\Phi 120$ (C)、 $\Phi 90$ (C)/ $\Phi 120$ (C)/ $\Phi 200$ (C)/ $\Phi 250$ (C)等,各种螺杆规格和冷热挤出技术可以任意组合,可以挤出双色双块、三色五块的力车胎(摩托车胎)胎面以及生产胎面/基部胶、胎侧/胎圈护胶、胎面/基部胶/胎面缓冲胶、胎面/基部胶/小胎侧、胎面/基部胶/小胎侧/胎面缓冲胶及白胎侧/胎圈护胶/胎肩垫胶等轮胎复合部件,可以满足任何高档轮胎复合部件的生产需求。

随着市场需求,内蒙古宏立达橡塑机械有限责任公司近些年致力于硅橡胶挤出机及其生产线的开发,取得了良好效果。被国内外杂志宣传介绍的齿轮泵挤出技术,未见有在橡胶工业中应用的消息,国内个别轮胎企业曾提出要采用齿轮挤出机来生产尺寸精度要求较高的某种轮胎部件,目前还尚未实现。

此外,上海迪胜橡塑机械有限公司应上海市计生部门要求开发成功了 $\Phi 30$ 挤出机及其生产线,可用于挤出内径 $\Phi 0.5 \sim 0.6$ mm的硅橡胶微型管状制品,成为当前国产微型挤出机之最。

1.3 轮胎生产设备

1.3.1 子午线轮胎部件生产设备

钢丝帘布生产线是子午线轮胎生产中生产钢丝帘布的必备设备,且国内外以采用热压延生产方法为主,国内轮胎企业过去一直依赖进口。国内为开发钢丝帘布压延生产线前后奋斗了约近30年,进展迟缓,直至近几年 $\Phi 450 \times 1000$ S型四辊钢丝帘布压延生产线基本过关。长期以来生产线中的钢丝锭子房设备是难以解决的问题,现在上海已有专门生产类似于RJS钢丝锭子房设备的企业与之相配套,也可选择RJS产品配套。为提高覆胶钢丝帘布的裁断质量,采用了德国BOSCH公司振动裁断机相配套。

现在有的企业为了节省投资,采用冷压延法取代热压延法生产覆胶钢丝帘布。为此,青岛6227厂开发了BHGI-1000型钢丝帘布两辊压延生产线,以冷贴胶片的方法生产覆胶钢丝帘布。这种方法20世纪六七十年代英国邓禄普公司及印度有关企业曾予采用。该法虽然投资省,但影响胶料对钢丝帘线的渗透,且工艺麻烦,效率低,所以现在很少采用。

国际上钢丝帘布裁断接头机的裁断机构有圆盘刀式、圆盘刀—矩型刀式和铡刀式三种,后来发

展成以铡刀式为主,国内消化吸收的大、小角度裁断机也是以铡刀式为主。目前天津赛象科技股份有限公司根据用户要求开发了采用圆盘刀—矩形刀作为裁断机构的 90° 钢丝帘布裁断接头机,据说有利于解决裁刀粘胶问题。

由于子午线轮胎鼓式成型工艺的需要,子午线轮胎钢丝圈由方形发展为六角形、斜底六角形或圆形。理论上圆形钢丝圈最佳,但制造困难,目前以六角形和斜底六角形为主。生产六角形钢丝圈的生产线也在不断发展,由单圈生产线发展到现在的双圈生产线和三圈生产线,2005年无锡第一橡塑机械有限公司与日本合作,生产了六圈生产线,钢丝缠卷速度每分钟高达400m,生产效率成倍、几倍的提高。

国内子午线轮胎企业长期依赖进口的内衬层生产线,经过多年努力,设计制造水平的日趋成熟,目前已有10个企业涉足内衬层生产线的设计制造,但能真正提供成熟产品的为数不多。大连橡塑机械有限公司的内衬层生产线已经通过技术鉴定,既可以提供压延法生产线,也可以提供挤出压延法生产线。青岛高校软控有限公司则利用国外技术与国外合作生产。内蒙古富特橡塑机械有限公司将L型机头挤出技术扩展应用于内衬层的挤出,并取得了较好效果,有多条生产线为国内外用户所接受。

1.3.2 轮胎成型设备

这里主要指的是子午线轮胎成型设备,发展到现在国内已有约15个橡胶企业参与子午线轮胎成型设备的开发,经过20年不懈努力,利用国外技术打下了发展国产子午线轮胎成型设备的基础,半钢子午线轮胎以两次法为主,全钢子午线轮胎以一次法为主。半钢子午线轮胎一次法成型设备的开发刚起步,北京橡研院机电公司开发的半钢子午线轮胎两鼓一次法成型机没有进入市场,要达到成熟推广尚需时日,要达到VMI公司四鼓成型机35s成型一条单层帘布半钢子午线轮胎的水平更有待进一步开发。

全钢子午线轮胎成型设备的国产化工作从两鼓一次法成型机起步,这一点与半钢子午线轮胎成型设备的发展明显不同。在此基础上又发展了三鼓一次法成型机和四鼓一次法成型机,既有消化吸收的技术,也有引进与国外合作生产的技术。

三鼓成型机的成型效率要略逊于四鼓成型机的成型效率,三鼓成型机最高班产 110 条左右,而四鼓成型机则可高达 130~135 条左右,北京 625 所的四鼓成型机有待在生产中考验。

这几年随着工程轮胎生产的快速发展,对工程轮胎成型机的需求剧增。国内以开发生产工程轮胎成型机著称的建阳龙翔机械电器有限公司和天津赛象科技股份有限公司分别开发成功了指形正包胶囊反包工程轮胎成型机及不同工艺和结构形式的四鼓工程子午线轮胎成型机及其他工程子午线轮胎成型机,推进了工程轮胎及工程子午线轮胎生产的发展,提高了工程轮胎生产企业的装备水平,并出口国际市场。

1.3.3 轮胎硫化设备

在橡胶机械中,消化吸收引进技术最有成效的是轮胎硫化机,不但彻底摆脱了继续引进的局面,而且每年还有批量出口。目前可以提供不同结构形式和规格的机械式和液压式硫化机。最近的新产品是桂林橡胶机械厂为日商开发的 117" 机械式工程轮胎硫化机和福建华橡自控技术股份有限公司的国家级创新基金项目稳型导轨平稳式载重子午线轮胎硫化机。117" 硫化机的蒸汽室直径达 2 97mm,是轮胎硫化机中的庞然大物,但与捷克产 130" 硫化机相比,还不能算是世界之最,但却是国产硫化机之最。

在硫化机技术路线上具有开拓意义的是青岛科技大学提出的电动螺旋硫化机,目前已制出样机,能否推向市场,有待考验。这种硫化机的基本工作原理依然没有脱离传统轮胎定型硫化机的工作原理,只是传动系统作了改变。

这几年开发和推广使用了氮气硫化技术和等压变温硫化技术,为硫化机节能找到了较好的解决途径。

1.4 胶带设备的进展

这里谈及的胶带设备主要指输送带和传动带设备。由于生产工艺的特殊性,生产输送带产品的设备技术进步非常迟缓,特别是输送带的成型要在保证成型质量的前提下达到高度机械化水平难度很大,因此国内输送带的传统成型操作大都以手工在工作台上进行无张力贴合成型,严重影响输送带质量。为了改变这种状况,青岛 6227 厂在吸收引进技术基础上,推出了一次可贴合四层、

宽度 2 4m 以下的输送带定张力拼幅合层成型生产线,适用于多种成型操作,可重复多次定张力贴合成型,也可进行单幅胶片或两幅胶片的无搭压纵接和多布层胶布的张力贴合成型等操作,输送带定张力拼幅成型生产件的开发成功,提高了输送带成型作业的机械化水平,改变了使用了几十年的传统成型方法,有利于提高产品内在质量。

采用冷贴法成型钢丝绳输送带的生产线在吸收德国和加拿大技术的基础上进行了国产化,国产生产线可以生产宽 2 7m 以下的输送带。

用于硫化输送带的大型平板硫化机,最大规格已发展到 3 5m×10m,硫化机的结构设计和控制技术日趋完善,特别是垫铁的自动操作和控制横梁变形等问题得到了较好的解决。大型平板硫化机的质量和水平已被国际市场认可而出口国外。

青岛华夏胶带公司开发了高压五鼓鼓式硫化机,最高单位硫化压力高达 2MPa,达到了平板硫化机的水平,创造了平带鼓式硫化机硫化压力之最,一般无论是进口的还是国产的鼓式硫化机,硫化压力高最仅能达到 0 7MPa,因此只能用于硫化薄型带状制品。

传动带生产设备消化吸收了德国 Scholz、台湾利百代和大象公司的技术后,可以提供包布 V 带、切边 V 带、多楔带和同步带成套生产设备,其中包括线绳浸浆机、线绳包胶机、包布 V 带单鼓和双鼓成型机及包布机;短纤维胶片出片和裁断拼接机、单鼓和双鼓 V 带切割机、多楔带单根和整筒磨削机、切边 V 带测长打磨机和不同开盖形式的胶套硫化罐,这些设备达到或接近国外传动带生产设备的先进水平,为国内传动带产品的更新换代提供了设备保证。

传动带的硫化,过去普遍采用颚式平板硫化机,影响硫化质量。目前长度在 3 5m 以下的带子则普遍采用胶套硫化罐硫化。鼓式硫化机是包布 V 带理想的硫化设备,有利于进一步提高包布 V 带的硫化质量,在欧洲国家使用较多。国内在 20 世纪 80 年代的引进和开发并举,曾试用过多个规格的立式 V 带鼓式硫化机,由于工艺问题没有及时解决而未获推广应用,目前国内只有个别企业应用进口鼓式硫化机硫化农机 V 带。无锡华伟机械厂从 2004 年开始试图东山再起,设计生产卧式 V 带鼓式硫化机,到目前为止还未有结果。

1.5 胶管设备

也许是由于国内参与胶管设备开发生产的企业很少的原因,这几年胶管设备的技术进步相对比较滞后,从消化吸收各种钢丝胶管纺织机、包铅机、树脂管生产线、钢丝胶管和纤维胶管生产线以来,两种锭子转速分别为每分钟37.5转和60转的MR-11型高速钢丝胶管编织机和RB-2型高速钢丝胶管编织机至今没有消化吸收成功,不是加工精度达不到要求,就是工艺和材质不行。至于用于生产各种汽车胶管的设备,则很少有企业去开发,各种汽车胶管目前主要依靠进口设备和外资企业生产配套。

辽宁盘锦橡塑机械厂是国内唯一一个专门从事胶管机械设计制造的专业机械厂,近几年开发了钢丝胶管四盘缠绕机、电热硫化罐和超长硫化罐(最大长度达52m)等新产品,并与韩国有关企业合作生产平稳而速度较高的BW型钢丝胶管纺织机。

对于针织胶管机械仅有清华大学核能技术院从事开发研究,尚不足以满足市场需求。

胶管机械的设计制造,少数企业唱独角戏的现象并不是件好事,它缺少竞争,缺少市场推动力,影响发展。

1.6 力车胎设备

我国是自行车和摩托车生产大国,也是使用大国。2005年全国生产自行车8500万辆,摩托车1850万辆。如此巨大的产量需要生产大量轮胎与之配套,加上巨大的替换轮胎市场,每年需要生产大量的轮胎,目前年产自行车外胎5亿条、摩托车外胎1亿条。巨大的产量,需要设备予以保证,推动了力车胎设备的市场化开发,先后开发了可以生产2×2自行车外胎钢丝圈和3×3~4×4摩托车外胎钢丝圈的双工倍钢丝圈生产线、新式丁基橡胶内胎接头机及内胎生产线、自行车和摩托车外胎弹簧反包成型机、6~7层外胎液压硫化机、节能型双层内胎液压硫化机,以及用以取代小四辊胎面压延生产线的双复合和三复合挤出机,取代了沿用几十年的传统力车胎生产设备,提高了力车胎企业的现代化装备水平,并节约了能源。

以无锡第一橡塑机械有限公司为首的力车胎设备企业,多年来加强与力车胎生产企业的合作,经过不懈努力,成为了我国开发力车胎生产设备

的主要企业。

1.7 橡胶资源再生利用设备

资源的再生利用是国家的一项重要国策。为了更好的加工利用废旧橡胶,从上个世纪80年代开始消化吸收污染较少的德国动态脱硫技术和动态脱硫罐,以取代污染严重的油法和水油法再生橡胶生产技术和设备。实际上,动态再生橡胶脱硫技术是传统油法脱硫技术的改进。目前至少有7~8家橡机企业可以提供2.5~7m³的5~6种规格不同结构形式的再生胶动态脱硫罐,充分满足了再生橡胶生产发展的需要。

青岛旭光橡塑机械公司的生产能力为每小时210kg(年产1500t)的双螺旋高温连续脱硫机,具有脱硫时间短、生产连续的特点,可惜多年来没有进一步完善和推广应用。

在20世纪60年代原苏联和70年代的我国均曾开发过利用螺杆脱硫机生产再生橡胶,但由于工艺和设备等原因未获应用。近几年来,由于生产丁基再生橡胶的需要,内蒙古宏立达橡塑机械有限责任公司和沈阳化工学院参与了螺杆脱硫机的开发,特别是前者开发了螺杆长径比25~30、螺纹等距不等深的Φ120和Φ150单螺杆脱硫挤出机,脱硫温度达320℃,压力达110MPa,属热机械法脱硫范畴,在高温高剪切力作用下对废旧丁基橡胶进行塑解断链再生,使用情况良好。

最近有人将一般炼胶用密炼机用作再生橡胶脱硫试验。试验时将密炼机转子转速适当提高,并用导热油对机器进行加热。胶粉在转子的搅拌和温度作用下,达到断链脱硫目的,不失为一种新的脱硫工艺方法尝试。

废旧橡胶的再生利用,首先需将废旧橡胶进行粉碎。从上个世纪80年代起先后引进了18条冷冻法和常温法胶粉生产线,均告失败,付出了沉重代价。为此,国内再生橡胶和胶粉设备开发者在广泛调研的基础上,首先开发了处理废旧斜交轮胎和子午线轮胎的各种粉碎设备、钢丝分离设备,为生产再生橡胶和精细胶粉创造了条件。国内精细胶粉生产线曾采用低温冷冻粉碎技术和常温粉碎技术的两种方法,目前则以常温粉碎技术为主,除满足国内市场外,还出口到20多个国家和地区。生产线生产的精细胶粉细度一般为80~100目,最高可达180目。

具有先进水平的再生橡胶和胶粉生产设备的开发成功,将进一步推进我国废旧橡胶资源的再生利用,节约资源,有利环保,利国利民。

2 关于橡机的自主创新

几十年来,我国橡胶机械的发展主要走以学习和消化吸收为主的道路,以提高自身开发新产品的能力,逐步摆脱测绘参照物进行开发产品的低水平做法,近几年开发的大型啮合型转子密炼机、三复合和四复合挤出机组、全钢工程子午线轮胎四鼓成型机和 117" 轮胎硫化机等产品,完全依靠自己的能力进行设计和制造,并能基本做到一次成功,这充分说明我国橡机行业的新产品开发能力和设计水平具有质的飞跃,与过去相比,不可同日而语。但从另一方面看,国内橡机新产品的开发还脱离不了已有机型、结构和工作原理,因此新产品的开发还不属于发明创造型。

最近几年,全力发展全钢子午线轮胎成型机,紧跟国外技术,从两鼓机发展到三鼓机和四鼓机。但当我们在上个世纪 80 年代消化吸收两鼓机的

时候,却没有人去分析两鼓机存在的问题而去自主开发三鼓机和四鼓机,等到国外开发了三鼓机和四鼓机才又去引进和消化吸收,这说明在创新能力方面与国外水平相比还存在相当的差距,离中央提出的自主创新的要求也有相当距离。

自主创新需要在科学精神的基础上克服浮躁现象,踏踏实实的工作,才能有所发现,有所创造。自主创新和一般的产品开发是两个概念。自主创新需要良好的社会环境和科技工作者的敬业奉献精神,相信经过不懈努力,我国橡机行业一定能创造出国内外没有的新概念橡机新产品。

3 总结

通过最近几年的努力,橡机行业有了许多进步,推出了不少新技术、新产品。但回顾历史,到目前为止,还几乎没有创造出一种具有自主知识产权或在工作原理上有别于现有设备的新产品。但是,现在的工作条件比以往任何时候都好,大家共同努力为发展橡胶机械事业做出应有贡献,让国外同行来引进和消化吸收中国的橡机技术。

欢迎订阅《中国橡胶工业年鉴》(2005 年版)

《中国橡胶工业年鉴》系中国橡胶工业协会编辑出版的专业性年鉴,国内外公开发行,是一本逐年辑录中国橡胶工业发展历程的年史。

《年鉴》主要包括中国橡胶工业的现状和展望;轮胎、力车胎、胶管、胶带、胶鞋、密封制品、乳胶制品、防水卷材、翻新轮胎等各类橡胶制品的现状和发展;天然橡胶、合成橡胶、橡胶助剂、炭黑、骨架材料及橡胶机械设备等配套行业的现状和发展;全国有关省、市橡胶工业现状和发展;橡胶行业主要科技成果、进出口贸易、统计资料、中国橡胶工业协会会员企业排行榜、橡胶行业一年来重要事项和新闻及国外橡胶工业发展状况等共 20 余个栏目,资料丰富新颖,内容详实,具有重要的收藏价值,也是管理人员、技术人员及营销人员的必备工具书,受到国内外橡胶行业及相关行业广大读者的欢迎和好评。

2006 年新出版的 2005 年版《年鉴》即将面世,订价 246 元。另有 2004 版《年鉴》,现优惠价 124 元,存量有限,欲购从速。

银行汇款:

收款单位:中国橡胶工业协会

开户银行:中国工商银行北京新街口支行
六铺炕分理处

银行账号:02000223090144023-14

邮局汇款:

收款单位:《中国橡胶》编辑部

地址:北京市海淀区志强园甲 22 号楼

邮政编码:100088

电话:010-62264294 010-62267464

传真:010-62264294 010-62261173

汇款请注明订《年鉴》费用。如需邮寄,每册另加邮寄费 14 元。