

利用再生料生产 PP 扁丝

刘雄祥 谢和平

(湖南工学院化学化工系, 衡阳 421002)

摘要 将废弃的聚丙烯(PP)编织袋回收,经处理再生造粒后按恰当比例加入PP新粒料中生产扁丝。经合理调整扁丝生产过程中的挤出、拉伸等工艺条件,生产出符合质量要求的PP扁丝。既可以降低生产成本,提高经济效益,又充分利用了资源,同时也有利于环境保护。

关键词 聚丙烯扁丝 再生方法 工艺调整 性能

由聚丙烯(PP)扁丝制成的塑料编织袋(以下简称PP袋)是一种普遍使用的固体粉粒料的包装,使用量非常大,随之而来的是这种废弃袋也越来越多,如何将这废弃袋再生利用,既是降低生产成本、保护环境,又是充分利用资源的有效举措。

1 PP扁丝生产工艺简介

PP扁丝的生产方法有两种,一是挤出平膜法,二是挤出吹膜法。在利用再生料生产时,为提高扁丝的性能和保持生产的稳定性,通常采用平膜法。将再生料与PP新粒料混合后用挤出机塑化经平膜模头挤出引入水槽冷却,再经切割成条,然后经牵引、加热、拉伸、定型成为扁丝,最后收卷成扁丝筒以备编织使用^[1~4]。其工艺过程如图1所示。

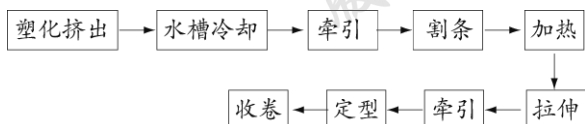


图1 PP扁丝生产工艺过程示意图

2 废料的来源与选择

PP扁丝的废料利用是指利用适合生产PP扁丝的塑料废品,经回收处理加工后,按恰当比例加入PP新粒料中重新制成PP扁丝生产PP袋。这是一种单一品种的废料利用,要求比较高,选料要严格,不能混有其它品种的塑料,更不能混有杂物、泥沙等杂质。

PP废料的来源主要有二种:一是PP袋生产过程中的废料;二是回收PP袋,这是主要的来源,如化肥袋、饲料袋、食盐袋等各种PP包装废弃袋,都可回收经处理后再生利用。PP废料再利用时的熔体流动速率最好是在2~7 g/10 min的范围内。

3 再生方法

PP废料再生方法主要有熔融团粒法和挤出造粒法,熔融团粒法适用于PP袋生产过程中扁丝废料的回收;挤出造粒法适用于PP袋和其它PP废弃

物的回收。

3.1 熔融团粒法再生工艺过程

熔融团粒法再生工艺过程如图2所示。



图2 熔融团粒法再生工艺过程示意图

此法是将PP废丝投入高速团粒机中,经机内高速旋转的剪切刀将长丝切碎,并因外部加热和高速旋转产生的大量摩擦热使切碎的丝段软化,在接近熔融温度时喷入适量的水使其团粒化,继续旋转几分钟干燥,冷却后即可出料包装备用。此法的关键是控制好团粒时的温度和喷水时机,在扁丝刚好软化将要熔融时喷入适量的水,使其迅速冷却收缩并在旋转切刀的搅拌下分散成小团粒即可。

3.2 挤出造粒法再生工艺过程

挤出造粒法再生工艺过程如图3所示。

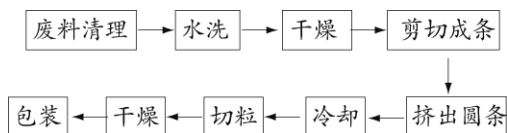


图3 挤出造粒法再生工艺过程示意图

所用设备为二级式挤出机或排气式螺杆挤出机。挤出过程中温度控制要适宜,不能过高或过低。过高易造成PP大量热降解,严重影响扁丝强度;过低则会使PP塑化不良,影响生产效率,甚至挤破过滤网,夹带杂质和大量空气,严重影响后一步扁丝生产过程。一般挤出机料筒一阶加料段温度宜控制在PP熔点以下,后段宜控制在PP熔融温度范围较低水平;二阶进料段控制在PP熔融温度,出料段稍高,模温比出料段低10~20℃。

4 再生料利用对PP扁丝生产工艺的调整

4.1 温度的调整

由于PP再生料经多次热加工而产生热老化和

使用中的紫外线老化,致使其平均分子量大为降低,分子量分布范围变宽,熔融温度相应降低。因此在 PP 新粒料中加入再生料后(以下简称回混料),回混料的平均熔融温度随再生料加入量的增加而下降。图 4 示出在 PP 新粒料中加入不同比例的再生料时对熔融温度的影响。由图 4 可看出,在用回混料生产 PP 扁丝过程中要对各控制点的温度进行仔细的调整。温度偏高时,低分子量级的(主要是再生料部分)易产生进一步降解,更容易导致扁丝拉伸过程出现大量断丝和扁丝性能的下降;温度偏低时,高分子量级的(主要是新粒料部分)则易出现塑化不良,同样也会造成拉伸时因存在大量未熔“晶点”而出现断丝和扁丝性能的下降。因此,采用回混料生产时,挤出拉伸过程的温度控制要经过实际反复调试,既要满足高分子量级的完全塑化均匀,又要保证低分子量级的不分解焦化。表 1 是 PP 新粒料和加入不同比例的再生料时的生产工艺条件比较。从表 1 可知,采用回混料生产时相对新粒料的挤出温度、机头温度、拉伸温度都应适当调低,调整量应通过测试回混料的熔融温度来确定。一般挤出机料筒的加料段温度控制在回混料平均软化温度,塑化段控制在回混料熔融温度范围的较高水平,计量段和模头温度控制在回混料熔融温度范围的较低水平。

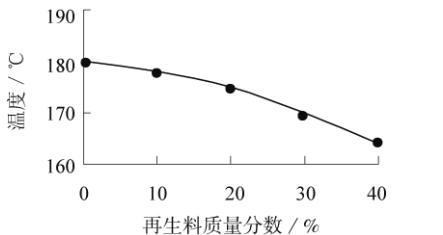


图 4 PP 新粒料中加入再生料对熔融温度的影响

表 1 生产 PP 扁丝工艺条件比较

材料	挤出温度 / °C	机头温度 / °C	拉伸温度 / °C	拉伸倍数	牵引速度 / m · min ⁻¹
PP 新粒料	220 ~250	200 ~230	140 ~150	7	20
20% 再生料	210 ~230	200 ~225	130 ~145	5.7	21
30% 再生料	200 ~215	185 ~210	125 ~135	5	23

4.2 拉伸倍数和牵引速度的调整

虽然再生料在反复的熔融塑化过程中已基本消除取向,但由于分子量的降低和在较低温度下的挤出,在挤出的膜片中仍然存在残余分子定向和在挤出成膜过程中重新形成较多的分子定向,因此在生产的拉伸过程中拉伸倍数和拉伸温度都应较新粒料降低。从表 1 也可以看出,一般全新料的拉伸倍数

为 6 ~ 8 倍,加入 20% 的再生料时拉伸倍数为 5 ~ 6 倍。同时由于再生料分子量的降低,PP 熔体的流动速率有所提高,故在同样螺杆转速条件下,拉丝的牵引速度要稍微提高。

5 再生料的利用对 PP 扁丝性能的影响

由于再生料经过多次热加工和回收前使用中的老化,其性能都较新粒料有明显下降。因此,在利用再生料生产 PP 扁丝时,不宜单独使用,一般都应与新粒料混合使用,以免影响 PP 扁丝的质量。再生料的混入比例是影响 PP 扁丝质量的关键。表 2 是在新粒料中加入不同比例的再生料时所生产的 PP 扁丝拉伸性能的实测结果比较。

表 2 PP 扁丝拉伸性能比较

再生料质量分数 / %	10	20	30	40	50
相对拉伸负荷 / N · tex ⁻¹	0.51	0.46	0.4	0.32	0.21
断裂伸长率 / %	21	19	16	12	9

PP 扁丝质量的好坏,关键是看其相对拉伸负荷和断裂伸长率,GB/T 8946 - 1998 规定的 PP 扁丝相对拉伸负荷为 ≥0.35 N/tex,断裂伸长率为 15% ~ 30%。从表 2 可以看出,在生产中加入再生料的比例应低于 40%,最好是在 20% ~30%。超过 30% 后,PP 扁丝的性能明显低于国家标准规定。再生料加入越多,虽然生产成本越低,但扁丝的质量得不到保证。因此再生料的加入量应在不影响 PP 扁丝质量的前提下适当加入。

要特别注意的是在新粒料和再生料的配混时混合的均匀性,同时应尽量选择新粒料和再生料的熔体流动速率相近的粒料来配混。熔体流动速率相差过大,熔融温度相差大,在塑化挤出中两种料不能同时塑化均匀,会严重影响拉伸过程,造成扁丝质量下降,同时断丝率高,废品率高,甚至无法生产。

6 结论

PP 废料的再生利用,只要经过精心选料加工、合理配比,适当调整工艺控制条件,完全能生产出符合质量要求的 PP 扁丝,既可以降低生产成本,提高经济效益,又充分利用了资源,同时也有利于环境保护。因此,PP 废料的回收利用具有重大的经济意义和社会意义。但必须指出的是,PP 再生料的利用应以不影响 PP 扁丝的质量为前提,根据实验结果以加入 20% ~ 30% 为宜,过多则会严重影响 PP 扁丝的质量。

参考文献

1 [美] 马克塔·阿迈德编.聚丙烯纤维的科学与工艺.吴宏仁,赵华

- 山,姜胶东,等译.北京:纺织工业出版社,1987.
- 2 黄锐.塑料成型工艺学.北京:中国轻工业出版社,1997.
- 3 易玉锋,王莹,丁福臣.废塑料的回收利用技术.石油化工学院学

- 报,2004(4):44
- 4 魏京华.聚烯烃塑料废弃物的回收再生利用.塑料工业,2005,33(1):51

USING RECLAIMED MATERIAL TO PRODUCE PP FLAT SILK

Liu Xiongxiang, Xie Heping

(Department of Chemical Engineering, Hunan Institute of Technology, Hengyang 421002, China)

ABSTRACT By adding reclaimed PP particles which was recovered from abandon PP woven bag in PP granules to the proper proportion, the PP flat silk with satisfactory quality was produced by adjusting extrusive and tensile process conditions reasonably. The renovation process could lower the production cost, raise the economic benefit, take full advantage of resources as well as be in favor of environmental protection.

KEYWORDS polypropylene flat silk, renovation process, craft adjustment, property

Teknor Apex 公司投资热塑性弹性体

目前,美国 Teknor Apex 公司正在投资热塑性弹性体(TPE)业务,以支撑该公司2008年在欧洲的TPE混配物生产。目前,Teknor Apex 公司位于美国的生产装置主要向欧洲地区供应TPE产品,某些特种级别的产品则来自其新加坡的生产装置。另一套TPE生产装置建在中国苏州。

公司供应各种苯乙烯嵌段共聚物、热塑性聚烯烃混配物、热塑性硫化橡胶,应用市场包括汽车、电器电子、个人护理、医疗设施和线缆。(环球聚氨酯网)

喷涂硬质聚氨酯泡沫塑料标准开始实施

喷涂硬质聚氨酯泡沫塑料标准(GB/T 20219-2006)于10月1日开始实施。

该标准规定了喷涂用硬质聚氨酯泡沫塑料的术语和定义、分类、性能要求、试验方法、检验规则、试验报告。

该标准适用于建筑物隔热用现场喷涂施工的硬质聚氨酯泡沫塑料。该标准不适用于单组分湿气固化材料。

该标准的实施将规范市场秩序,促进喷涂硬质聚氨酯泡沫塑料产品的发展。(中建报)

首台新型三螺杆挤出机问世

由北京化工大学自主研发的“三角形排列的全啮合三螺杆挤出工业装备及技术”项目日前通过鉴定,并率先开发出工业样机。

据了解,与常规的混炼用单双螺杆挤出机相比,新开发的三螺杆挤出机具有能耗低、产量高、混合分散质量好,可以较小的长径比获得优于常规双螺杆挤出机的分散效果,并且排气性能优异,排气口无溢料,可有效减少生产过程中原料和能量的损失。对于促进我国节能降耗、节约资源的可持续发展战略具有重大意义。

三螺杆挤出机突破了相互啮合的三根螺杆组空间结构设计复杂难题,解决了小空间和高承载能力的矛盾,保证了三根螺杆主动、同步、稳定运转。该项目采用“法向等间隙修正”设计三螺杆挤出机螺纹元件,实现了三根螺杆的完全等间隙啮合;首次提出并采用了“端面结合误差修正”技术,实现了不同螺纹元件组合过程中的平滑过渡,同时保证螺纹元

件的互换性。鉴定专家组认为,该挤出机属国内外首创,设计新颖,其整机性能达到国际先进水平。(中塑机网)

聚 吩半导体可与非晶硅媲美

以位于南安普敦的默克化学 Chilworth 技术中心 Iain McCulloch 博士为主导的工业和理论科学家小组近来已成功一种新型聚合物,其在导电性能方面可以与非晶硅相媲美。这种聚合物材料为一种聚 吩半导体,可以替代非晶硅用于屏幕和显示器中超薄晶体管底板生产,应用于电子工业。该研究团队在《Nature Materials》杂志上发表的论文表示,虽然这种高分子半导体的性能总体而言还是落后于非晶硅半导体,但聚 吩的分子排列结构使其具有良好的半导体性能,在空气中有很好的稳定性。(中塑机网)

包装材料透湿性测试仪研制成功

最近,济南兰光成功研制出 BTY-T1 型透湿性测试仪。该产品依据 GB1037-1988 标准设计制造,适用于塑料薄膜、复合膜等包装材料水蒸气透过率的测定。

该产品利用减重原理设计而成,具有精度高、全自动、高分辨率等特点。测试过程无需人工干预,测试快捷,测试数据动态显示,具有数据存储、查询、打印、绘图、通信等强大功能,标定校验方便简便。

BTY-T1 型透湿性测试仪是济南兰光继推出透气性测试仪后相继推向市场的,成功打破了进口产品的垄断局面,填补了国内空白,对我国包装事业的发展必将起到积极的推动作用。(中塑行网)

绿色阻燃玻纤增强尼龙 6 技术

上海化工研究院的科技人员以合成高聚合度的聚磷酸蜜胺为主阻燃剂,以自制的阻燃剂为协同阻燃剂,复配成新型无卤膨胀性阻燃剂 ANTI-9。研究了不同摩尔比的蜜胺/磷酸合成的聚磷酸蜜胺对玻纤增强尼龙(PA)6 阻燃性能的影响。结果表明,当蜜胺/磷酸的摩尔比为 1.2 时合成的聚磷酸蜜胺的阻燃性能最好,且产率和耐水性也比较好。在玻纤增强 PA6 中添加 25%~30% 的 ANTI-9 时,其阻燃性能可以达到 UL94 V-0 级,且阻燃玻纤增强 PA6 的综合性能达到国外同类产品的指标。(中工塑网)