

非硫化型 SBS 胶管的研制

陈耀庭 胡亚斌 袁青

(北京化工大学 100029)

80年代,我国SBS(三嵌段热塑性弹性体)正式投产,随后在制鞋业中广泛应用,使一只鞋底仅用10s即可完成注射成型工序。最近我们开发了非硫化一次挤出成型热塑性SBS胶管(包括色泽和性能均类似胶乳胶管的半透明仿胶乳胶管),每分钟可生产4m以上。现将我们的研制情况简介如下。

1 实验

1.1 原材料及设备

原材料:SBS 4452(充油率 33.3%),苯乙烯/丁二烯=40/60,巴陵石化公司产品;环烷油,大港油田炼油厂产品;聚苯乙烯(PS 666D),燕山石化公司产品;低分子量PS,自备;轻质碳酸钙、白炭黑,市售品。

设备:高速搅拌机、双螺杆挤出机及 $\Phi 65$ 挤出机等。

1.2 制备工艺

混合及造粒:SBS、配合剂 \rightarrow 混合 \rightarrow 挤出 \rightarrow 造粒。即在高速搅拌机中,SBS与环烷油混合后,加入补强剂、填充剂、抗氧化剂及流动改性剂等配合剂,在120—180℃下挤出,用双螺杆(或单螺杆)挤出机热切造粒,获得透明

或各种色彩的粒料(无论是质量还是产量,单螺杆挤出机均不及双螺杆挤出机理想)。

挤出:SBS混合粒料 \rightarrow 挤出 \rightarrow 冷却 \rightarrow 切割 \rightarrow 成品。胶管挤出用普通的 $\Phi 65$ 挤出机(或有加热外套的橡胶挤出机)即可,加工温度一般在140—145℃。

2 结果与讨论

2.1 配方设计

2.1.1 SBS 型号的选择

SBS是苯乙烯和丁二烯的三嵌段共聚物,分子两端为PS,称硬段,起交联和补强作用;中间为聚丁二烯,称软段,为弹性体。其结构有线型和星型两类。6个型号的国产SBS性能如表1所示。我们选用星型结构的SBS 4452,这种SBS具有加工性能好、硬度适中等特点。

2.1.2 补强剂的选择

SBS的补强剂可选用炭黑、PS、EVA(乙烯-醋酸乙烯酯共聚物)、固体古马隆等。由于主要生产透明和彩色胶管,因此首选PS作补强剂。PS分子量大小对胶料性能的影响很大,如表2所示。由表2看出,选用低分子量

表1 国产SBS的主要性能

项 目	1301 (791)	1401 (792)	4303 (801)	4402 (802)	1551 (795)	4452 (805)
结构	线型	线型	星型	星型	线型	星型
苯乙烯/丁二烯	30/70	40/60	30/70	40/60	48/52	40/60
苯乙烯充油率, %	0	0	0	0	33.3	33.3
拉伸强度, MPa	19	23	16	22	12	14
300%定伸应力, MPa	2.0	3.0	2.0	3.0	1.4	1.2
扯断伸长率, %	700	500	600	550	950	900

注:用纯胶测定。

表 2 PS 品种对 SBS 胶料性能的影响

PS 品种	300%定伸 应力,MPa	拉伸强度 MPa	扯断伸长 率,%	透明性
空白样	1.4	14	1000	透明
PS(666D)	5.6	12	700	不透明
低分子量 PS	3.5	20	850	透明

注:配方:SBS 100,环烷油 30,PS 26.5;胶料在 152.4mm(6英寸)开炼机上,于 130—160℃下混合。

PS 作补强剂较好。这是因为低分子量 PS 分子量小,易进入 SBS 微区,因而易共混加工,且胶料性能,产品透明;而普通 PS 则反之。

2.1.3 软化剂的选择

软化剂可采用环烷油、白油及其它脂肪族油,而不能加入邻苯二甲酸二辛酯之类塑料用增塑剂(会溶解起补强作用的 PS 微区,致使胶料强度大大降低)。在各种软化剂中以环烷油最佳。

2.1.4 填充剂及其它

生产透明胶管时不加填充剂或加入适量的折光指数与之相近的透明白炭黑,但用量不宜超过 15%,否则产品透明度会大大下降;生产不透明的制品时,可加入碳酸钙,以降低成本。

由于 SBS 的耐老化性能不好,因此必须加入抗氧剂 1010 和 264,必要时还要加入紫外线吸收剂。

2.1.5 配方

确定非硫化型 SBS 胶管的胶料配方为: SBS 4452 100,环烷油 40,PS 30,硬脂酸锌 0.5,白炭黑 15,抗氧剂 1010 0.5,助

抗氧剂 0.4,紫外线吸收剂 0.5,着色剂适量。

2.2 胶管生产

SBS 胶料流动性好,与织物粘合强度高,所以可以生产各种织物骨架的编织胶管。

胶管挤出采用 $\Phi 65$ 塑料挤出机,螺杆选用等距不等深普通螺杆,长径比 $L/D=25/1$,温度控制如下:

一区	二区	三区	四区	机头
120℃	125℃	135℃	135℃	130℃

补强剂 PS 分子量大小对挤出成型温度有影响,一般来说分子量小时,温度应上调 5—8℃。

由于 SBS 胶料流动性很好,因而产品表面光滑,但其熔体强度比一般塑料和混炼胶低,所以挤出温度不宜过高,挤出后需立即进入水槽冷却。

SBS 不会产生焦烧,也不会像 PVC 一样迅速分解,边角料可以回收再用。

3 结语

用 SBS 生产胶管具有加工简单、生产效率高、生产环境洁净及产品色彩多等特点,其产品与软 PVC 胶管相比,不仅弹性好,而且耐低温性优良(耐 -60℃ 低温)。该技术已获国家专利,目前在河北沧州和南宫已建成年产 1000 和 500t 的共混粒料生产线,并已将数十吨仿胶乳胶管和橡胶胶圈推向市场。

收稿日期 1996-02-28

欢迎订阅 1997 年《有机硅材料及应用》

《有机硅材料及应用》是中国氟硅材料工业协会有机硅专业委员会、化工部晨光化工研究院(成都有机硅研究中心)、国家有机硅工程技术研究中心共同主办的刊物。该刊是国内唯一的有机硅专业技术刊物,重点报道国内外有机硅方面的新技术、新工艺、新产品及国内外有机硅发展动态。

《有机硅材料及应用》是双月刊,国际刊号 ISSN1007-3094,国内统一刊号 CN51-1454/TQ。欢迎各单位和个人订阅,境内定价每期 3.50 元,全年 6 期共 21.00 元(含邮费)。请订者与本刊编辑部联系索取订单。

地址:四川省成都市人民南路四段 30 号

邮码:610041

《有机硅材料及应用》编辑部