

废轮胎的粉碎加工及应用

吕百龄

(化工部北京橡胶工业研究设计院 100039)

1 废轮胎回收处理业的兴起

汽车工业是国民经济的支柱产业,它的发展将带动化学工业、材料工业、电子工业及各相关工业的配套发展。

1995年,世界各国汽车总产量达到4 981万辆,其中北美1 439万辆;中、南美286万辆;西欧1 532万辆,东欧177万辆,亚洲1 479万辆;澳洲30万辆;非洲38万辆。这么多车辆在道路上行驶,每年报废的轮胎数量极为可观。据报道,每年报废的轮胎,北美为2.75亿条,西欧为1.58亿条,日本为9 200万条。这些废轮胎不仅污染环境,对居民健康有害,而且容易引起火灾,已成为社会公害。如何应用现代科技手段将这些废轮胎回收处理利用已成为国际橡胶工业界十分关注的重大课题。如果取得成功,资源可获得再生利用,并可节约能源,改善环境,减少污染。发达国家为了鼓励这项研究,制定了有关法律,其中包括每取用一条废轮胎给予一定费用补偿及铺设高速公路时必须在沥青中掺用废胶粉等。在各国政府的支持下,一个新兴的行业——废轮胎回收处理业正在兴起。据报道,西欧有42家企业从事废轮胎回收处理,除用于发电或制造水泥外,每年还生产胶粉11万t;日本有7家企业,每年生产胶粉约2万t。我国用废轮胎生产胶粉的企业亦不下10家。

2 废轮胎回收处理工艺

2.1 工艺流程

从不同渠道将废轮胎集中起来,用水清洗,除去杂物,干燥后按下面的流程进行处

理:废轮胎→割胎圈→切片→破碎→粉碎→成品胶粉。

2.2 粉碎处理方法

将经清洗、干燥后的废轮胎割去胎圈,用切片机切成片状,然后再进行粉碎。

目前国内外采用的方法主要有两种:(1)常温粉碎法:在常温下利用机械剪切力对胶片进行切割、挤压,使其成为具有一定粒度的胶粉。可选用带花辊的开炼机或带锯齿状旋刀的粉碎机进行粉碎。这种方法的特点是设备简单,处理量大,但胶粉粒子较粗,要制造精细胶粉难度较大;(2)低温粉碎法:将废轮胎胶块冷冻至橡胶玻璃化转变温度以下,使之变脆,再进行粉碎。制冷方法分液氮制冷和压缩空气膨胀制冷。国外普遍采用液氮制冷,国内最近开发成功压缩空气膨胀多级分段制冷工艺。两者共同的优点是工艺简单,无污染,精细胶粉产率高,缺点是耗能大,成本高。

还有一种化学方法,即选择合适的化学溶剂使橡胶变脆再进行粉碎。这种方法耗用大量化学溶剂,会造成污染,难以形成工业规模生产,一般不宜使用。

除去胎圈的废轮胎,其胎体、缓冲层还含有纤维(尼龙、聚酯、人造丝)、钢丝等,因此用粉碎法制取胶粉时必须考虑分离金属或纤维杂质。可分别采用筛分、风选和磁选的方法,在生产流程中使用有关设备将胶粉与金属、纤维分离回收。

3 废胶粉的应用

废轮胎经粉碎制得的胶粉是一种具有广泛用途的再生材料,在各类橡胶制品中使用,

不仅能降低含胶率,节约生胶,降低生产成本,而且能改善胶料工艺性能。按其粒径大小区分,不同粒径的胶粉具有不同用途。

(1)粗胶粉。粒径为 1.0~6.0mm的胶粉,可与聚氨酯混合用于运动场、健身房地坪、幼儿园活动场地、学校操场、花园小径的铺设,也可用于制造地砖、隔音、隔热等材料。

(2)细胶粉。粒径为 0.5~1.0mm的胶粉,用作再生胶原料及与沥青混合用作铺路材料。

(3)精细胶粉。粒径小于 0.5mm的胶粉,可作为填料直接加入橡胶使用;粒径在 0.3~0.5mm的胶粉,按 10%~20%配合量加入混炼胶,其力学性能稍有下降,但可改善

胶料的挤出、压延工艺性能;粒径小于 0.3mm的胶粉,可以 100%的配合量用于实心轮胎和减震橡胶制品;粒径小于 0.02mm的超细胶粉,以 30%的配合量用于轮胎胎面,不会影响其力学性能。

4 结语

世界各国每年有大量轮胎报废,这些废轮胎已成为社会的公害。通过常温 and 低温粉碎法将胶粉、金属和纤维分离回收是一种行之有效的办法。废轮胎粉碎加工应用已成为当今新兴行业,具有很大的经济和社会效益。

收稿日期 1997-02-19

国外简讯 10则

△英国 T&N 密封垫公司与中国江西南昌气缸密封垫公司以 70/30 的股份比在江西建立了一个投资 480 万美元的合资汽车密封件生产厂——南昌培恩公司。该厂预计于 1997 年 7 月投产。

ERJ, 178[9], 12(1996)

△由于国内需求增长超过生产能力,印度到本世纪末每年将进口 5 万 t NR,到 2010 年 NR 进口量将增至 30 万 t。

ERJ, 178[9], 14(1996)

△越南 1996 年头 8 个月 NR 出口量增长 2%~4%,但破记录的进口使该国同期入超高达 32.5 亿美元。

ERJ, 178[9], 14(1996)

△俄罗斯避孕套生产厂 Bakovka 部分由于越南的技术援助,避孕套的销量从 1985 年的 1.1 亿只增长到 1995 年的 1.5 亿只。但俄国避孕套只在廉价市场销售,每只售价仅 250 卢布,而英国产避孕套每只售价高达 5 000 卢布。

ERJ, 178[9], 14(1996)

△日本神户制钢公司已授权印度 ACC 机械公司用神户技术生产硫化机、密炼机等

轮胎加工设备。

ERJ, 178[9], 21(1996)

△因有 10% 的使用者对天然胶乳过敏,所以拜耳研制了天然胶乳的替代品——perbunan N 胶乳 VT,它由丁二烯和丙烯腈组成,具有高拉伸强度和良好的耐老化性能,主要用于制造外科手套,每年用量超过 25 万 t。

ERJ, 178[9], 42(1996)

△大陆公司计划花费 6 700 万美元用于关闭该公司汉诺威里默橡胶制品厂的善后处理和汉诺威斯托克轮胎厂的现代化改造。

ERJ, 178[10], 2(1996)

△台湾合成橡胶公司 1995 年 Taipol SBCS(苯乙烯嵌段共聚物)的产量达到 5.5 万 t,其中 93% 用于制鞋。SBCS 占该公司销售额的 28%。

ERJ, 178[10], 40(1996)

△NR 价格已回落到 1995 年暴涨前的水平,马来西亚工业部件担心 NR 价格过低将造成未来 NR 供应短缺。

ERJ, 178[11], 8(1996)

△盖茨公司提出影响管带业发展的三要素为:①针对未来的立法要求,如排放要求;②产品价格/性能比的合理化;③高的使用压力或温度等技术因素。

ERJ, 178[11], 32(1996)