

各种回收利用废胎方法的评论

Sir Geoffrey Allen 著 李纪新译 涂学忠校

欧洲共同体(EC)正在致力于一项最合理地利用废料、力争最有利于环境保护的废料管理政策,推出了一项 4 级战略:

一级:在产品中少用原材料;

二级:尽可能地回收利用废料;

三级:从不可重复利用的废料中回收能源;

四级:在上述选择均不能奏效时,选择最有利于环境保护的方案处理掉废料。

从这种观点出发,供废胎管理选择的方案有:

- (1)使原配胎具有最高行驶里程;
- (2)翻新轮胎、回收胶粉、回收单体或油;
- (3)焚烧废胎,以产生蒸汽或能量;
- (4)埋掉烧后的结块而不是埋掉轮胎。

在认真考虑环境问题之前很久,就有了翻胎工业。常常与翻胎有关的小型胶粉市场早已存在。然而最近几年来,世界各地都开始竭尽全力地探索各种可供选择的处理方案。

1991 年 EC 成立了“废胎处理规划小组”。规划小组的工作方式对委员会来说是一种全新的程序。一般在准备法规时,委员会要做如下工作:

- 与有关各方磋商;
- 与成员国政府官员举行会谈;
- 征求欧洲议会的意见;
- 向内阁提交 1 份草案。

这种传统的方法既耗时又经常无效果。规划小组选择了一种更直接的方法,即小组首先在涉及到的有关方面范围内取得一致意见,然后作为结果比较顺利地在欧洲议会上通过,最后获内阁认可。这种程序不太可能因遭到院外各个活动集团的干扰而搁浅。然而它的最大优点是使大家更自觉地去履行该计划。

到目前为止,规划小组发布了以下文件:规划的纲要、信息资料、分析文献、策略文件和最新执行计划。

1 废胎概况

目前欧洲经济共同体(EEC)每年废弃的轮胎达 200 万 t,预计到 2000 年这个数字将上升到 250 万 t。目前废胎的利用情况是:

23%的废胎被翻新;

30%的废胎被回收利用,或以其它方法利用;

47%的废胎被挖坑埋掉。

规划小组为自己设立的 2000 年的目标如下:

①废胎总量减少 10%,即为 225 万 t;

②翻新轮胎 25%—30%;

③回收利用的 60%;

④挖坑埋掉或以其它方法处理 0—10%。

这些目标都需要从工业化可行性的角度对当前通行的方法进行重新评估。

2 将原材料减少到最低限度

为了实现将废胎总量减少 10%的目标,轮胎生产厂不得不在制造轮胎时或是少用原材料,或是制造出使用寿命更长,即行驶里程更高的轮胎。

有许多其它方面的要求,像为安全起见的路面抓着力和防滑性能,为获燃油经济效益的滚动阻力等,都迫使轮胎重新设计少用原材料。然而多年来如下列指数所示,轿车和载重车轮胎的平均行驶里程在不断地提高:

轮胎行驶里程指数

1950 年	100	(斜交轮胎)
1965 年	200	(子午线轮胎)

1990 年 320 (第二代子午线轮胎)
2001 年 360 (改进的轮胎/更好的保养)

总之,期望轮胎生产者找到迎接这种挑战的方法不是不无道理的,虽然不同司机的轮胎是否都能得到较好的保养令人怀疑。

3 废胎收集

废胎废品管理的其余各层次完全取决于一个因素,即收集所有抛弃废胎的能力。已经讨论了几个解决此问题的共同体方案,即:

(1)用专门的增值税(VAT)提供资金的、遍布欧洲单一大市场的公共系统;

(2)只要废胎回收率能接近 100%,则不依赖每一个成员国,而是根据本地的传统习惯组织收集废胎。后一种方法看来更有效,完全符合附属机构的原则。

无论最终采取哪种方法,至少轮胎是一个轮廓分明的坚硬实体,很容易辨认并与其它废品分开。

4 回收的方法

4.1 方法 1——翻新

轮胎工业几乎从其开业之日起就已从事轮胎翻新,每个国家都有既定的技术和成熟的市场。虽然轿车轮胎翻新百分比较小,载重轮胎的翻新百分比较大,但是据规划小组预计,翻胎使用率的增幅也较小,这一情况也许正反映了这个市场成熟的一面。这也与供应使用寿命更长久的轮胎的目标相一致。

往轮胎胎体上加近 30%的橡胶,可使轮胎的寿命延长 1 倍。有证据表明,有足够外胎胎体质量是满足这一目的的前提。翻胎的声誉也有所提高。唯一的难题是来自进口廉价新胎的竞争。

4.2 方法 2——废胶粉

废胶粉已经作为再生材料在欧洲单一大市场上出售。作为成熟的商品,它每年销量约 25 万 t。

把废胎破碎成胶粉有 3 种基本方法。这 3 种方法开始都要把轮胎破碎,切割成大块

胶,然后才用以下 3 种方法加工:

- (1)常温干胶块粉碎研磨法;
- (2)粉碎溶胀胶块并随后回收溶剂法;
- (3)液氮低温冷冻粉碎法。

实践中,虽然常温干胶块粉碎法对机器的磨损相当大,并需要相当大的能量输入,但是,目前由于溶剂回收的问题,仍是宁愿选择它而不选择溶胀胶块粉碎法;因为制冷的费用太高,也不愿采用低温粉碎法。

目前废胶粉从两个不同的来源获取。第 1 种是翻胎打磨胎体时获得的胶粉,粒径在 200—40 μ m。这一来源获得的胶粉量受到翻胎市场规模的限制。第 2 种是用常温粉碎研磨大块轮胎法来制取废胶粉,一般它要经过 3 个阶段:

(1)破碎成 5cm 的粗胶块;

(2)在金属分离器回收了钢丝、风机除去了纤维后,粗碎机把粗胶块粉碎成直径为 2mm 的更小胶粒;

(3)最后一段包括精细研磨、筛选和过滤等工序,生产出粒径在 200—40 μ m 的废胶粉。

用这些加工方法可回收轮胎中约 75%—80%的橡胶、15%—20%的钢丝和 5%的纤维材料。

欧洲有许多加工厂使用常温粉碎法。眼下一致的看法是,能用载重轮胎制出最优质的废胶粉。目前胶粉生产厂有:

英国的盖茨橡胶有限公司、GRI 公司和 Duralay 公司;荷兰的 Rubber Maalindustrie Limburg BV(Rumal)和 Vredestein-Radium 公司;德国的 Gummiwerk Kraiburg 公司和 Gummi-Meyer 公司;以及法国的 CIMP 公司。

废胶粉是地毯背衬等低档产品的主要成分,也是其它许多产品中的次要成分。毋庸置疑,废胶粉市场有扩大的余地,然而欧洲的市场不大可能扩大到每年销售 100 万 t 这一规划小组在目前计划中所规定的数量。

在美国,粗胶粉被混入沥青中用于铺路。

据报道,这种用法每年不仅能用掉 100 万 t 以上废胶,而且路面也不易开裂,使用寿命长,噪声低。

欧洲承包商对把粗废胶粉用于路面一事很冷漠,可能要通过立法强迫他们这样做。毫无疑问,这种用法能回收利用根据规划小组所有计划项目生产的全部废胎胶粉。

4.3 方法 3——热解成单体和轻油

已有过多次尝试,将塑料和橡胶降解成原始单体或从中回收供其它用途的轻油。

例如,1975—1985 年间,神户制钢有限公司就曾试验把轮胎热解成炭黑、轻油和重油。首先破碎轮胎,然后在氮气或二氧化碳气氛的转炉中热解。产生的轻油用来加热转炉,剩余的重油和炭黑供出售。钢丝圈和钢丝帘线回收、熔炼后再出售。1985 年这家工厂关闭,因为难以预料它的工业化潜力。另外,炭黑的质量使其不能得到合适的售价,重油亦如此。

1990 年富士石油公司报道了一种利用促进废料分解的沸石催化剂加工废塑料和橡胶的方法。橡胶中的 80% 可转化成石油产品,15% 转化成天然气,5% 为留下的炭渣。现在日本的中间工厂正在扩建,美国、加拿大也正在经营类似的实验工厂。这一次热解法的工业化潜力仍难以预料。

总结这些回收利用方法,显然最大的受益者是那些破碎机、粗碎机、研磨机和筛选机的设备供应者,因为这些设备用过一段时间后很易磨损。

5 焚烧回收能量

焚烧已被证实是处理轮胎和市场垃圾的好方法。从环保的观点看,以蒸汽和电力形式回收能量是计划必不可少的部分。同时,每一

个焚烧炉装有防止有害挥发物进入大气的必要设备是非常重要的。现代的焚烧炉能够符合有关排放法规的要求,成为大量能量的生产设备。焚烧前,必须把废胎破碎成粗料,然后,或是单独焚烧,或是与市政垃圾混合焚烧。后一种情况,橡胶就为完全燃烧增添了额外的热量。

6 最利于环保的方案

一旦执行了前面所述的一系列废胎回收利用方法,那么剩下的问题就是用最利于环保的方法处理废胎残留物。目前,挖坑掩埋似乎是主要的可行方法。焚烧后的残渣对环境污染的危害相对小些,因为它的性能稳定。鉴于埋入整条轮胎会使橡胶全部降解为甲烷和能渗透到土壤中的化学品,所以这种处理方法确实有一个长远的问题。

7 结论

欧洲单一市场要在既不靠挖坑掩埋,又不存在轮胎堆放潜在危险的条件下实现每年处理 200 万 t 废胎的目标,那么可行的选择方案将取决于以下 3 个问题:

- (1) 废胶粉的市场规划;
- (2) 破碎胶或废胶粉在路面铺设中的应用;
- (3) 焚烧回收能量。

在每种情况下,能否实现工业化生产都将是一个重要的因素。

毫无疑问,翻胎工业将可消化约 25% 的废胎,而按照最近的数字,上面列举的 3 个方法似乎是处理剩余 75% 废胎的最切实可行的方法。

译自英国“Rubber and Plastics Technology Progress”, 8[3], 214(1993)

更正 本刊 1994 年第 11 期 62 页国内简讯第 3 条中,2010 年我国汽车保有量将达 2000 万辆,应为 200 万辆。