

# 橡胶配合加工技术讲座

## 第一讲 天然橡胶 (NR)

杨清芝

(青岛化工学院橡胶工程学院 266042)

橡胶是一种重要的高分子材料,人类大约在 11 世纪就开始利用 NR 了。本世纪 30 年代有了 SR,现已开发出几十种各具特色的 SR,但却没有一种 SR 具有 NR 那样好的综合性能。因此,至今 NR 的消耗量仍约占橡胶总消耗量的 40%。

### 1 NR 植物

NR 是指从植物中获得的橡胶,地球上能进行生物合成产生橡胶的植物约 200 多种,但具有采集价值的只有几种,主要是巴西橡胶树,其次是银胶菊、橡胶草和杜仲树等。

巴西橡胶树是一种热带地区生长的高大乔木,树干直径可达几十厘米,高可达 20~30m,树叶以三片为一支,因此这种树也被称为三叶橡胶树。巴西橡胶树栽培 6~7 年后开始产胶,10~20 年间盛产。这种树的干、根、叶、果中都有乳管,以树干皮层中最多,所以割胶就从树干上割。在距地面约 50cm 的树干上用锋利的割胶刀按一定倾角割破皮层,断其乳管,靠管内膨压使胶乳从中流出,排胶 1~2h 后内膨压下降,胶乳流量变小并逐渐滞留在割口上,因水分蒸发及凝固酶的作用,胶乳自动凝固在割口上形成一条胶线封住割口。割胶一般在日出前后,隔一日或隔两日割一次。这种树原产于亚马逊河流域,1876 年

英国人成功地把它移植到东南亚地区。1904 年我国开始引植,解放后在两广、海南、云南等地都有种植。据 1992 年统计,我国 NR 产量为 28 万 t,列世界第 4 位。

银胶菊是多年生灌木,主要生长在墨西哥的荒漠地区。银胶菊橡胶是以胶乳形式存在于植株的茎皮及根部,可采用磨碎分离的方法提取银胶菊胶。

杜仲橡胶树生产的橡胶为反式聚异戊二烯,这种橡胶被称为杜仲橡胶,与国外的古塔波胶、巴拉塔胶均属一类,也都是野生资源。

### 2 NR 的制造

制造 NR 的原材料主要为新鲜胶乳,其次为杂胶。杂胶包括胶杯凝胶、自凝胶块、胶线、皮屑胶、泥胶、浮渣胶等。此外还有烟片碎胶。

用新鲜胶乳制造的干胶质量较好。用它制造烟胶片、绉胶片、颗粒胶时都包括稀释、除杂质、凝固、除水分、干燥、分级、包装这几个步骤,但各步骤的实施工艺方法不相同。图 1 是颗粒胶、烟胶片和风干胶片的制造工艺流程图。

以杂胶为原材料可制造质量等级较低的杂绉片及颗粒胶等,其制造步骤是通过浸泡、洗涤和压炼除去杂质,然后再压绉(若制造颗粒胶则需要造粒)、干燥、分级、包装。

### 3 NR 的分类与分级

NR 主要是根据制法分类,在每类中,又根据质量水平或原料不同而分级。

作者简介 杨清芝,女,60岁。教授,全国优秀教师。1959年毕业于华南工学院。主要从事橡胶工程教学及橡胶加工、配合和新产品的研究。已发表论文 48篇,主、参编书 3部。

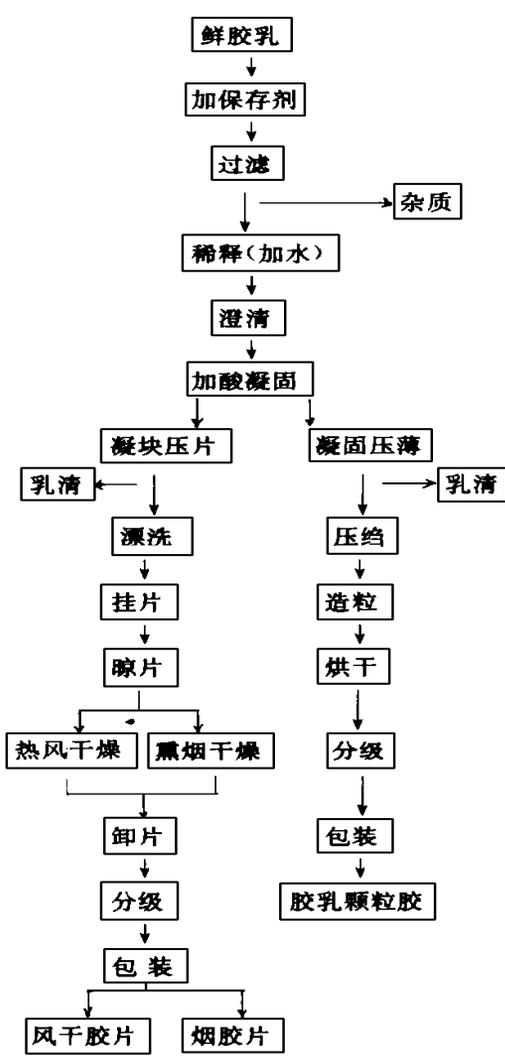


图 1 颗粒胶、烟胶片和风干胶片的制造工艺流程图

### 3.1 分类

NR的分类见图 2

### 3.2 通用 NR及其分级

通用 NR有两种分级方法,一种是按外观质量分级,如烟胶片及绉胶片就是按这种方法分级的;另一种是按理化指标分级,这种方法比较科学,一般颗粒胶是按这种方法分级的。

#### 3.2.1 烟胶片

国产烟胶片共分 5个等级,从 1级烟胶片 (No. 1 RSS)到 5级烟胶片 (No. 5 RSS)。根据诸如干霉、胶锈、熏烟不透、熏烟过度、气

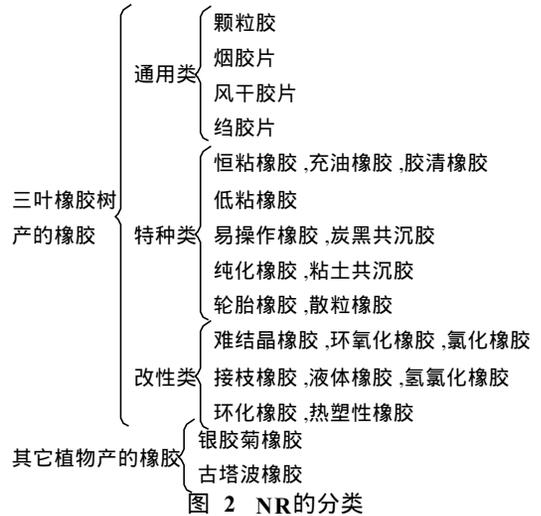


图 2 NR的分类

泡、小树皮屑点、发粘等缺陷的有无或缺陷的程度以及胶的透明度、清洁程度和强韧情况等外观质量进行分级。为了更准确地分级,各等级均有实物标准样本,以便对照。

#### 3.2.2 绉胶片

根据原料及制法的不同,绉胶片可以分为胶乳绉片和杂绉胶片两种。每种根据质量不同还分为不同等级。国产绉胶片共分 6个等级,依次为特一级白绉胶片、一级白绉胶片、特一级浅色绉胶片、一级浅色绉胶片、二级浅色绉胶片和三级浅色绉胶片。绉胶片也按外观质量进行分级,也有实物标准样本。

国产烟胶片和绉胶片的技术条件曾经是生胶质量检测的根据,而现在这些技术条件已定为正式标准,成为检测烟胶片和绉胶片质量的法定依据。尽管如此,目前国内仍有许多橡胶厂用技术条件中规定的基本配方制造硫化试样,通过测定拉伸强度和扯断伸长率对生胶质量进行内部监控。因为这两种性能比较有综合性,对橡胶厂来说测试也很方便。表 1列出了几种生胶的基本配方及力学性能,供参考。

#### 3.2.3 标准橡胶

标准橡胶即颗粒胶,是 60年代发展起来的 NR新品种。以前,通用的烟胶片、绉胶片和风干胶片等几种传统产品不论在分级方法和制造方法上都束缚着 NR的发展。因此,马

表 1 国产烟胶片 and 绉胶片技术  
条件中的力学性能

等 级	性 能	
	拉伸强度 /MPa	扯断伸长率 %
一级烟胶片	20	750
二三级烟胶片	18	700
特一级白绉胶片	18	700
四级烟胶片	18	650
五级烟胶片	16	650

基本配方: NR 100; 硫黄 3; 促进剂 M 0.7; 氧化锌 5; 硬脂酸 0.5; 合计 109.2

来西亚于 1965 年开始实行标准橡胶计划, 在采用生胶理化性能分级的基础上发展了颗粒橡胶的生产。标准橡胶是指按机械杂质、塑性保持率、塑性初值、氮含量、挥发分含量、灰分

含量、颜色指数等理化性能指标进行分级的橡胶。标准橡胶包装也比较先进, 一般用 PE 薄膜包装, 并有鲜明的标识。胶包的重量较小, 易于搬运。马来西亚标准 NR 的代号为 SMR, 它的包装重为 33.3kg, 我国标准 NR 包装重规定为 40kg。

国际标准 NR 的规格见 ISO 2000, 其中规定了国际标准的等级及质量要求, 如表 2 所示。

国产标准 NR 的规格见 GB8081-87, 有 CSR 5, CSR 10, CSR 20 和 CSR 50 共 4 个等级, 它们分别与 ISO 2000 中的 5, 10, 20 和 50 对应。国标中暂无 5L 这一浅色等级。

表 2 ISO 2000 中规定的质量等级

性 能	原 料					试验方法
	胶乳及胶乳制胶片		胶园田间生产的凝固胶		杯凝胶及其它凝胶	
	5L	5	10	20	50	
	绿带	绿带	褐带	红带	黄带	
杂质含量 %	≤ 0.05	≤ 0.05	≤ 0.10	≤ 0.20	≤ 0.50	ISO 249
塑性初值	≥ 30	≥ 30	≥ 30	≥ 30	≥ 30	ISO 2007
塑性保持率 %	≥ 60	≥ 60	≥ 50	≥ 40	≥ 30	ISO 2930
氮含量 %	≤ 0.6	≤ 0.6	≤ 0.6	≤ 0.6	≤ 0.6	ISO 1656
挥发分 %	≤ 1.0	≤ 1.0	≤ 1.0	≤ 1.0	≤ 1.0	ISO 2481
灰分 %	≤ 0.6	≤ 0.6	≤ 0.75	≤ 1.0	≤ 1.5	ISO 247
颜色指数	≤ 6	—	—	—	—	ISO 4660

表 2 中列出了 ISO 2000 标准规定的 NR 的 5 个等级, 用 7 项性能指标来控制质量等级。其中杂质含量为主要指标。颜色指数指的是拉维邦 (Lovibond) 颜色指数, 它用来限制生胶的色度。例如 5L 这一等级的生胶颜色指数不得高于 6, 这同时也表明该级生胶是浅色的。塑性保持率 (PRI) 是指生胶在 140°C × 30min 加热前后华莱士塑性值的比值, 以百分率来表示, 比值越高, 表明该生胶抗抗氧化断链的能力越强。

以上所讲的为通用品种的 NR, 它们的用量大、应用面宽。在标准橡胶出现之前, 烟胶片用量最大, 现在则是标准胶用量最大。

### 3.3 特种及改性 NR 的制造 特点及应用

(1) 恒粘橡胶。这种胶在制造时加入了占

干胶重量 0.4% 的中性盐酸羟胺或中性硫酸羟胺或氨基脲等, 使之与分子链上的醛基作用, 从而抑制了生胶贮存过程中的粘度升高, 保持粘度稳定。

(2) 低粘度橡胶。在制造恒粘橡胶时再另加入 4 份非污染型环烷油, 使 NR 的门尼粘度为 50 ± 5。这也是贮存中粘度稳定的 NR。

(3) 充油 NR。一般充环烷油或芳烃油, 充油量有 25%, 30% 和 40% 三种, 其相应的标志分别为 OE75/25, OE70/30 和 OE60/40。充油胶加工性能好, 抗湿滑性好, 可减少胎面崩花掉块。

(4) 易操作橡胶。简称 SP 橡胶, 它是用部分硫化胶乳与新鲜胶乳混合后再凝固制造的, 其挤出、压延性能优良。

(未完待续)