

出国考察和来华座谈报告
编号：〔79〕006（总009）

· 内部资料 ·

赴马来西亚 橡胶工业考察报告

化学工业部科学技术情报研究所

一九七九年十一月

编 者 说 明

化工部天然橡胶应用技术考察组（由北京橡胶工业研究设计院和天津橡胶工业研究所组成）应马来西亚初级产品部邀请，于1978年7、8月间对马来西亚橡胶研究院和马来西亚天然橡胶生产和应用技术进行了考察。考察组根据在马参观、座谈和马提供的部份技术资料编写成考察报告，现印发供有关部门参考。

目 录

第一部份	马来西亚SMR 胶和浓缩胶乳的生产.....	(1)
第二部份	马来西亚橡胶研究院天然橡胶基本性质的研究.....	(32)
第三部份	马来西亚的轮胎和翻胎工业概况.....	(55)
第四部份	马来西亚白塔Bata制鞋公司简介.....	(76)
第五部份	马来西亚胶乳制品生产技术概况.....	(79)
第六部份	马来西亚橡胶研究院的科研工作与科研管理.....	(90)

第一部份 马来西亚SMR胶和浓缩胶乳的生产

一、概 况

马来西亚是世界上最大的天然橡胶生产国，一九七七年生产干胶 161.3 万吨，占当年世界天然橡胶产量 359 万吨的 44%，马国内每年只耗胶 4 万吨，其余全部出口。天然橡胶的产值占整个马国民经济总产值的 12%，就业人口的 30%，全国有 200 万人依靠橡胶为生。天然橡胶业是马国民经济的支柱。

马天然橡胶的发展是与马政府的大力支持和马橡胶研究院卓有成效的研究活动分不开的。

自从一九六五年马来西亚政府推广标准胶计划，特别是一九七〇年对标准胶分级方案经修订正式执行以后，标准橡胶（SMR）的生产逐年增长。到去年，SMR 产量已经占其天然橡胶总产量的 1/3 达到 54 万吨。

天然橡胶生产由压片熏烟制造烟片改为造粒烘干制造标准胶在生产技术上是一个重大变革，它使得天然橡胶的制造摆脱了农作物加工的传统落后的生产方式走上了工业生产的轨道，给天然橡胶的种植者和制胶主带来巨大的利益。到目前为主，经马政府注册的 SMR 制胶厂有 156 家，规模大的 SMR 工厂年生产能力达二万吨以上。

马 SMR 制造厂大致可分为三类：

（一）大胶园主建立的工厂，主要加工胶园主自己种植的橡胶。

（二）再炼厂，从小胶园主或商贩中购买新鲜胶乳和胶片杂胶进行制胶加工。

（三）马橡胶发展公司（MARDEC）的加工厂。

橡胶发展公司是政府投资的机构，成立于一九七一年。它在小胶园集中的地方建厂，专门收购小胶园主的橡胶进行加工。到目前为主，共建 SMR 工厂 13 座，主要分布于马来西亚半岛的北部南部及东部沿海，生产能力达 15 万吨。

马政府成立橡胶发展公司的目的在于提高小胶园主橡胶的质量，扩大 SMR 的销路，加强与私人投资的再炼厂（主要为华人）的竞争能力。发展公司内部有专门的贸易机构，有直通电话与主要的国际市场取得联系，在伦敦、香港和新加坡等地都有他们自己的联系人。一九七七年，其产值达到二亿马元（一马元折合人民币为 0.75 元左右）。

橡胶发展公司一九七七年生产的 SMR 和浓缩胶乳的品种有：

由胶乳制造：占 40%，其中 SMR_{5cv} 17%，SMR_{5Lv} 5%，SMR_{5L} 4%，浓缩胶乳 14%。

由园地凝胶制造占 47%，其中 SMR₂₀ 45%，SMR₁₀ 2%。

专用橡胶：占 8%，生产供外国公司需要的 MRD₂₀，TRA_{50~60}，GTR 等。

轮胎胶：占 5%

橡胶发展公司的产品据它自己宣称，直接输往 44 个国家。近几年，我国也直接从它购买 SMR 胶。一九七七年，在从马进口的三万四千一百吨 SMR 中，发展公司占 48%，直接输入了一万二千四百吨，被它称为其 SMR 的最大的消耗者。

在正在执行的第三个马来西亚计划期间，马政府将继续给它1.34亿马元的投资以促进其进一步发展。计划完成后，生产能力可达到35万吨，从而成为世界上天然橡胶生产规模最大的一个公司。它宣称，以实力而言，完全有能力在国际市场上与各种类型的橡胶，包括传统外观分级的烟片胶进行竞争。

应该指出，由于发展公司使用的全是小胶园主提供的原料，质量一般比较低劣，加上其制胶工艺不及前二类制胶厂精细，SMR 质量不一定能赶上前二类制胶厂。

马来西亚的SMR制胶业已有十多年的历史，使用的设备和采用的工艺趋于稳定，但是马来西亚橡胶研究院（RRIM）和各制胶厂仍然没有间断和放松对现有工艺的改造及新的制胶方法的探索。浓缩胶乳的生产，虽然仍广泛采用离心分离法，但近年来，在应用月桂酸胺提高胶乳的稳定性和推广TT/ZnO新的保存体系方面，RRIM 作出了新的贡献，已经在商业上采用。

为了进一步扩大SMR 的销路，迎合消费者的要求，SMR 技术分级标准继一九七〇年修订之后，最近又重新作了修订，计划于一九七九年一月份起强制执行。新的分级标准对SMR 等级和规格作了适当调整，推荐出一种新的 SMR 等级——SMR_{GP}，即通用型标准胶。据称，这种粘度恒定而且给出该胶硫化特性曲线的橡胶无须素炼并可在轮胎中各部位采用。

SMR胶虽经马来西亚政府大力支持给予大量发展，但近二年其产量有停滞的趋势。最近国际市场上出现SMR₂₀ 价格低于烟片5*的局面。

表 1 马天然橡胶和SMR 胶逐年的生产量

年 分	66	69	71	72	75	76	77	注
总产量	97	127	132	130	148	156	161	单位万吨
SMR产量	0.8	14	25	37	43	52	54	单位万吨

某些大国对SMR 的质量仍抱怀疑态度，SMR 在加工性能和物理性能上仍常常缺乏一致性。SMR 胶与烟片胶之争在马国内也仍然存在，SMR 胶还处于与烟片和合成胶之激烈竞争之中。预计，在相当长的一般时期内，SMR 和烟片还将共存发展。

二、制胶工艺的特点

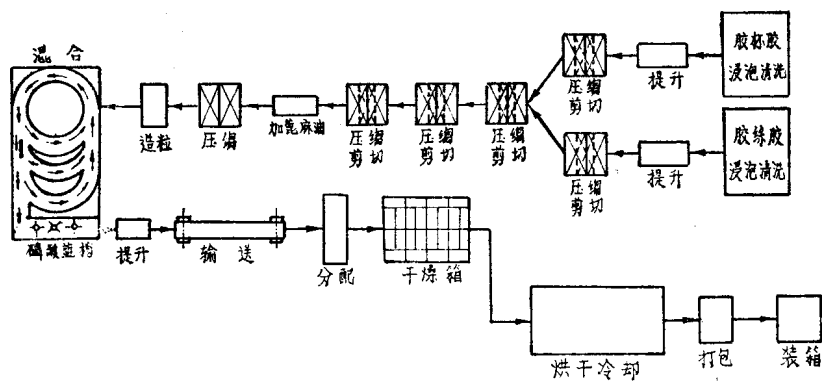
考察组参观了马四个SMR制胶厂，生产规模都比较大，有一定的代表性。这四个厂生产规模和品种是：

（一）Lee Rubber Selangor Sdn Shd

华人开办的南益李记再炼厂。月产量为一千吨。以生产 SMR₂₀，SMR₁₀为主（各占60%和10%），也生产少量 SMR₅，OENR。生产人注册标志为AC。

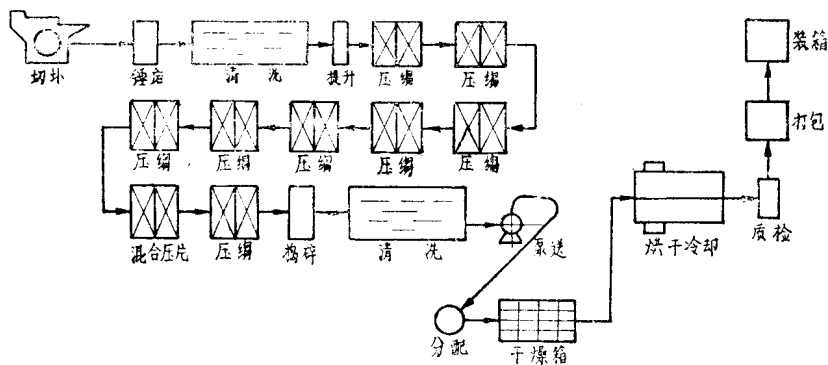
（二）Prang Besar Estate

英资厂，该公司拥有胶园20多万英亩，该厂月产量约一千吨的SMR₁₀和SMR_{5cv}，还生产橡胶粉，是世界上规模最大的用喷雾法生产橡胶粉的工厂，其生产能力为2500吨/年，注册标志AB/2。



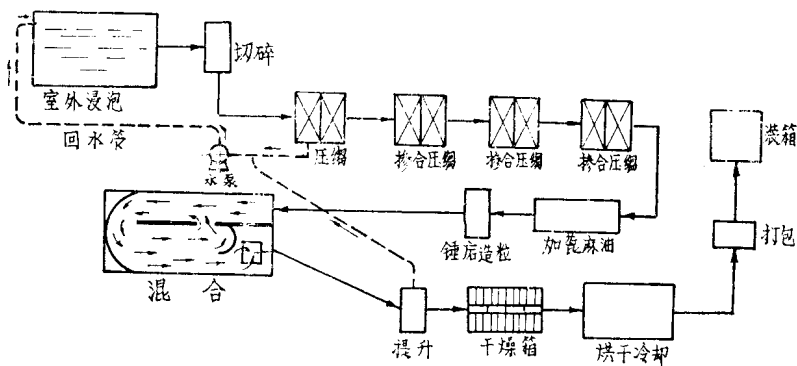
LEE RUBBER 制胶流程

图 1-1 (a)



MARDEC 制胶流程

图 1-1 (b)



PRANG 制胶流程

图 1-1 (c)

(三) Siliau Installation

英资厂，该公司亦拥有胶园 20 多万英亩。该厂月产 SMR500 吨：主要品种有 SMR₅，SMR₁₀，SMR_{5cv}。注册标志为 AO/1。另外每天还加工 80~90 吨新鲜胶乳制造浓缩胶乳，还生产一部分胶清橡胶。

(四) Murdec-Durian Tunggal Factory

这是马橡胶发展公司的第八制胶厂，位于马六甲市附近，注册标志为 MR/8。该厂七四年投产，每月加工干胶产量 1200 吨，SMR 和浓缩胶乳各半。SMR 主要为 SMR₂₀，也生产一部分 SMR_{5cv}。

上述四个 SMR 工厂生产的流程大致如图 1-1 及 1-2 所示，基本工艺一样，但各有不同特点。

1. 重视产品质量，强调品质的一致性

这个特点体现在整个制胶过程，尤其是以田间凝胶制造 SMR₁₀、SMR₂₀ 时更为突出。据李记再炼厂厂主介绍，该厂年年对制胶工艺进行革新和改造，以不断提高质量，加强其产品的竞争能力。

(1) 原料捣碎，用水漂洗

除 MR/8 厂外，其它厂都将进厂的胶园杂胶首先置于大水池中浸泡，然后压薄捣碎，再以流水漂洗。李记再炼厂在原料进厂时就将胶杯胶与胶丝胶分开，分别在大池中浸泡，胶杯胶先流向第一台压薄造粒机，斗式运输装置（如图 1-3）将胶块投入压薄机，压薄后下面的剪切装置即行剪成碎片，落入水槽，由水流带出，与从另一水槽中流来的胶丝胶混合提升进入第二台压薄剪碎机再压薄剪切造粒。这种处理办法既混合均匀，又清洗干净。

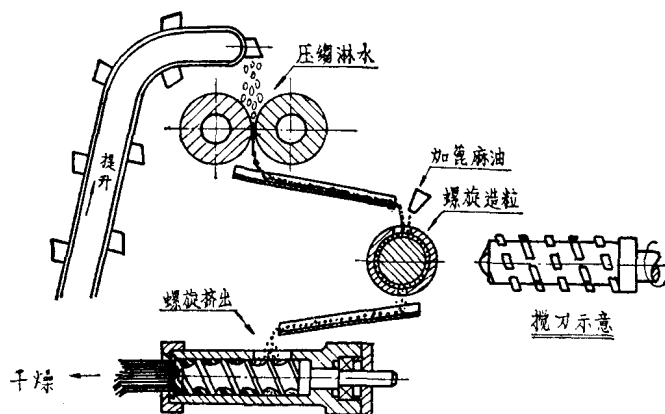


图 1-2 SILIAU制胶流程

Prang Besar 厂也使用剪切机剪碎，剪切机功率 70 马力，每小时可加工 3~4 千磅，胶园杂胶剪碎成胶粒后进入水槽以流水加以清除，然后输向压绉机进行压绉；水则由泵打入高位水池循环使用。

MR/8 厂胶园杂胶不经浸泡。粘连在一起的大块的杂胶先机器锯薄，然后连同小块杂胶进入压薄机压薄，使用锤磨机打碎，锤磨转速 1800~2000 转/分。打碎的胶粒也进入水槽以流水冲洗和带入压绉机压绉，但漂洗不及李记再炼厂充分。

(2) 多次压绉，充分掺合

李记厂采用 5 台压绉机，Prang 和 MR/8 厂则分别使用 4 台和 7 台压绉机，Siliau 厂据称由于其使用比较干净的原料，根本不采用压绉工序，水洗后的胶粒直接由运输带运进挤出机进行造粒。

压绉机每台转速和速比不同。李记再炼厂 5 台压绉机，由第一台的速比 0，速度 50 转/分逐渐增大到最后一台的速比 1:1.2，转速 100 转/分。同时每次压绉后均立即剪碎，以流水冲刷和运输到下一台压绉剪切机，因此该厂的 SMR 质量比较均一，杂质也比较少。

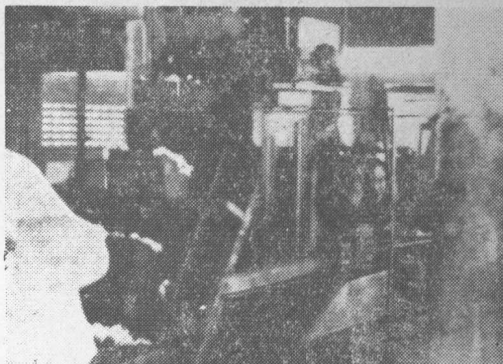


图 1-3 李记厂的斗式运输装置

MR/8 厂 7 台压绉机，第一台转速 20 转/分，最后一台为 36 转/分，7 台的速比均为 1:1.26。

每台压绉机滚筒的花纹形状不一样，Prang 厂四个压绉机，第一、二台为斜向槽式花纹，第三台为大菱形深式花纹，最后一台则为小梅花形深式花纹。

Prang 厂胶片经第一台压绉机后分成二部分，然后每部分各一片对掺的进入第二台压绉机，如此直到第四台压绉机，这样出来的胶片实际上是由 8 种不同胶片掺合得到的。MR/8 厂则是在进入最后一台压绉机时是使用这种掺合方法，此前的 6 台绉片机的压绉，则由运输带传递连续进行。

(3) 胶粒回流，再次掺合

李记再炼厂在造粒机造粒之后，胶粒经过回流式的水池（见图 1-1(a)），借助水流的力量使胶粒一部分流经磷酸盐槽，以除去游离的金属离子，一部分在池中回旋，与新造粒的胶粒不断掺合。

Prang 厂也采用类似的方式，使一部分胶粒重新流向造粒机下端与新造粒的胶粒再次混合。

(4) 多种方式清除杂质

李记厂采用胶粒流经磷酸槽的办法，使胶粒中残存的金属离子沉淀。磷酸盐溶液浓度为 0.3~0.5%，磷酸盐槽分成三隔，每隔有一个旋转的刮斗，自动的将胶粒由这一隔输送到下一隔。

Prang 厂无论在制造 SMR₁₀，还是 SMR_{5cv}，造粒后的胶粒在水槽中运输时有几道隔板，隔板的高度低于水面，以便使胶粒通过。隔板的作用是促使胶中的杂质沉淀，水槽底都有专门的排污口。

Prang 厂为防止金属混入胶包，在产品压缩之后专门进行金属物的检查——有一个自动的检验装置，检查后再进行包装。

(5) 严格干燥条件，抽气冷却

各厂都采用柜式深层干燥车推入洞道式的热风干燥房进行鼓热风干燥。严格控制干燥温

度以及风压风量，以保证干燥完全和均匀。李记厂认为，还必须根据本厂的工艺和使用的原料的不同调整干燥条件，比如胶丝胶一般比胶杯胶易干燥，胶粒大小不同，干燥条件也不同。

为了保证 SMR 质量的均一，李记厂采用振动筛的装置，使同一小批胶粒能均匀的进入干燥车每一格盘。（如照片）

四个厂干燥过的热风，经第一干燥车后都排空，因为含水量大，而经最后一干燥车的风一般都经加热后循环使用。

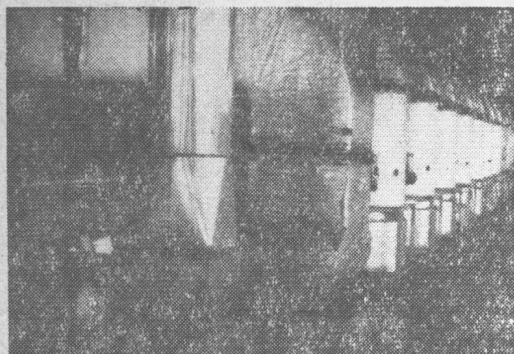


图 1-4 李记厂的干燥室加热装置

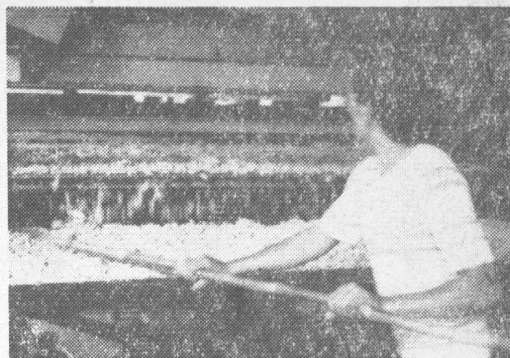


图 1-5 李记厂的振动筛装置

每个厂都对干燥的 SMR 胶鼓风或抽风冷却，规定胶温必须小于 60°C ，才能进行包装。MR/8 厂常常超过 70°C ，冷却不够彻底。冷却不彻底的胶进行打包，容易在胶包表面形成水膜，长期存放导致霉烂发臭。李记厂认为，只要冷却充分，水分不超过 0.1% 是不会造成橡胶霉烂的。

李记厂曾经试验过微波加热，由于温度不易控制证明在制胶上不宜采用。

四个厂使用的干燥设备的特征及条件如表 2

2. 采用不同的造粒方法

四个制胶厂采用不同的造粒方法。

李记再炼厂使用剪切法。

Prang 与 MR/8 厂采用锤磨法。

MR/8 锤磨刀结构如图 1-6 所示。在一个锤磨机上有 48 把刀子同时旋转，每个刀子损坏后可变换方向后继续使用，寿命可达半年。锤磨机转速达 2000 转/分。Prang 的锤磨机为英国产，转速 2500 转/分，功率 50 马力，加工能力为每小时 3 ~ 4 千磅。

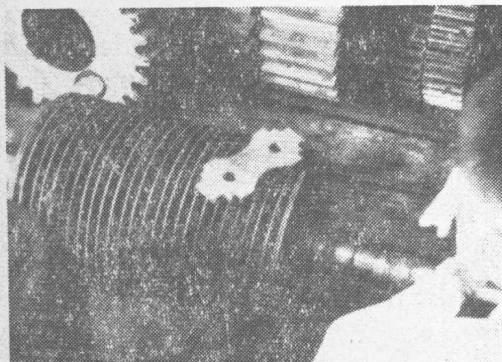


图 1-6 锤磨机的锤子

Siliau 厂为挤压法，四台挤压机并排单独进行造粒。机头出口有网罩，挤出后人工放入干燥格盘。挤出机不必冷却或加热，工作时机身温度为 $60\sim 70^{\circ}\text{C}$ 。挤出胶粒的含水量为 30% 左右，每台挤出机的造粒能力为 800 磅/小时，挤出造粒的缺点是单机效率低，维修费用较大。

李记厂和 Prang 厂制造 SMR 时造粒前都喷

表 2 干燥设备的特征和条件

厂 家	干燥方法	加 热 装 置	干燥时间	干燥温度	生产能力	燃料消耗
LeeRubber	半连续 移动式, 可容十二 个干燥车	每个干燥车配一个 加热装置,从底部进 风风压从后→前逐渐 减少,第一个干燥车 利用余热干燥,第十 二个干燥车抽风冷却 (看照片)	3小时(每 15分钟出 一车)	110℃	1.5吨/ 小时	9-10加 仑/吨胶 柴油
Prang	半连续 移动式, 可容九个 干燥车	分直接加热和间接 加热二种,二个加热 装置,前四个干燥车 从上部鼓风,后五个 干燥车由下部鼓风, 干燥毕专门通气冷 却。	3 小时 45 分 钟 (每25分 钟 出 一 车)	110—115℃		
Siliau	半连续 移动式可 容十四个 干燥车	一个加热装置,中 间进风分向 前 后 二 边,回旋式的方式干 燥。	2 小时 45 分 钟 (每10分 钟出一车)	110—115℃		12加仑/ 吨胶柴油
MR/8	半连续 移动式	同Silian厂 流向前端的热风经 第一干燥车后排空, 流向后端的热风经最 后一个干燥车后重新 由鼓风机鼓入加热室 加热。	4 小时 (每13分 钟 出 一 车)	110—120℃	1吨/小时	

一定量的蓖麻油,用量一般为干胶量之0.3~0.5%,目前马来西亚有68%的SMR仍采用此法生产。据说一方面是应消费者要求加入的,另方面对制胶者来说易造粒。

3. 注意节约劳力,往联动化方向发展

四个制胶厂有一个共同特点是利用水力一方面清洗胶粒,另方面作胶粒的运输,这一点在李记厂最突出。该厂干燥前的各工序都是使用水力和斗式运输装置进行运输联动,这样就大大节约了劳动力,上述过程只有5~6个人在监督和操作。

Prang和MR/8以及Siliau厂则使用泵将捣碎的胶粒运往压给机进行压给,压给造粒后亦使用泵打入干燥格盘中进行干燥。

Prang厂在生产SMR₅₀时,凝固槽的凝固块使用压薄机压薄,压薄机可沿轨道移动至任一凝固槽。该厂使用的凝固槽长60英尺,高、宽各22英寸,用水泥砌成,表面涂上环氧树脂保护。输送胶乳的胶管为聚氯乙烯制的塑料管。胶乳与酸溶液(采用甲酸与硫酸对半配制),调节好流量各自通入混合容器进行混合然后流入凝固槽。

各厂包装都采用油压包装机,一些厂采用可旋转的双腔式包装机,可连续进行压缩包装。包装用料均为塑料薄膜。

李记再炼厂采用压缩包装法代替集装箱包装法。约30个小胶包为一单位,外包一层预先

热伸张处理的聚乙烯薄膜，推入加热室加热，热源由电阻丝供给，温度170~180℃，时间三分钟。这时塑料薄膜由于热收缩，将胶包包紧。

各制胶厂劳动生产率水平大致如表3所列。

表3 制胶厂的劳动生产率

厂名	生产能力吨/年		职工人数	吨/人·年	备注
	SMR胶	浓缩胶乳			
Lee-Rubber	24000		160	150	
Prang	14500		~100	145	包括橡胶粉
Siliau	6000		35	165	胶乳以干胶含量计算
MR/8	7200	7200	150	96	

胶清橡胶制造

生产浓缩胶乳的工厂利用分离的胶清废水制造胶清橡胶。与SMR一样，都必须经过同样的压绌、造粒和干燥基本工序，不同的是，乳清必须去氨才能凝固，我们看到的去氨的办法有二种：

(1) 用硫酸中和。南益李记乳胶厂就是使用此法生产。加酸凝固后在凝块中淋喷草酸，以提高胶清胶的抗老化性能。

(2) 鼓风去氨。Siliau厂采用此法。乳清由泵打入高位槽，喷淋而下，经高达十多米的园柱形的筒管落入大池中。园筒中有多层隔板，隔板上放置一定高度的球状填充物，隔板可以抽出以进行清洗，园筒管底部鼓风，以除去喷淋下来之胶清中的氨。经上述处理后，乳清中的 NH_3 含量可由原来的0.35%减少到0.10%左右，去氨后的乳清水即可输送到凝固槽中停放，经3~4天后则可自然凝固。此法可省去酸的费用，但由于凝固时间长，占用凝固槽体积很大。

三、浓缩胶乳生产

马来西亚浓缩胶乳的产量为年产十八万吨，主要用离心分离法生产，此外还生产膏化法浓缩胶乳，蒸发法浓缩胶乳和专用胶乳。离心法除生产传统的高氨胶乳外，还生产下面四种用其他化学药品作保存剂的低氨胶乳：低氨TT+ZnO，低氨五氯酚钠，低氨二乙基荒酸锌和低氨硼酸。

高氨胶乳由于成本高，加上高氨对人体健康的损害使得胶乳的生产者不断寻求新的浓缩胶乳生产方法。马来西亚橡胶研究院对浓缩胶乳采用不同的保存剂作过费用上的对比：如果以较高氨的含量(NH_3 含量为0.1%)的费用为100，使用硫酸羟胺作保存前的浓缩胶乳(含 NH_3 0.02%，硫酸羟胺0.15%)的费用只为26，而低氨/硼酸胶乳(NH_3 含量为0.02%，硼酸为0.2%)为60。硫酸羟胺保存剂的浓缩胶乳由于损害胶乳性能不宜采用。后来发现低氨/TT+ZnO体系其发泡和胶凝性能，同目前通用的受用户欢迎的低氨胶乳差不多，其生产

的费用介于羟胺和硼酸体系之间。RRIM认为，这是一个很好的胶乳保存剂。在马来西亚虽然目前只有20%的浓缩胶乳采用这种体系，但随着消费者对这种胶乳的不断认识，将有广阔的前途。但低氨/TT+ZnO体系能否用于医疗卫生制品，有待试验。

低氨/TT+ZnO浓缩胶乳的成分为：0.2%氨，0.032~0.040%的TT/ZnO，TT与ZnO比例为1:1，另外还含0.04~0.07的月桂酸，以提高浓缩胶乳的机械稳定性。

在马来西亚，生产浓缩胶乳已经广泛采用加入月桂酸办法来提高胶乳的机械稳定性。

下面介绍的是马橡胶发展公司 MR/8厂生产低氨/TT+ZnO的过程：

(一) 田间胶乳进厂后即倒入过滤槽中沉淀，同时测定胶乳中氨和TT/ZnO的含量，如果发现不足，必须给予补足。

田间胶乳在收胶站已经加入规定量的NH₃和TT及ZnO，其量为一百加仑新鲜胶乳中加入2—3磅的NH₃/TT+ZnO的混合液。混合液配方为TT/ZnO溶液1磅，含2.49磅氨的水溶液16.6磅。TT/ZnO的配比为TT20磅，ZnO30磅，NaOH7克，水150磅，分散体17克。这种水溶液在马市场上有供应，商品牌号为：VOLTANOL。

(二) 打入胶乳储罐并加入浓度为10%的月桂酸溶液。加入量为1千加仑胶乳中加入1磅，同时加入磷酸氢二胺(D·A·H·P)，其目的是使胶乳中的金属离子沉淀，加入量为1千加仑的胶乳中加入5磅的D·A·H·P，该厂实践证明，加入D·A·H·P后离心机可以工作3个小时，未加入D·A·H·P离心机只能工作1小时就得清洗。

(三) 离心分离。采用离心机。

(四) 离心后的浓乳加入月桂酸胺，每一千加仑浓乳中加入3磅。胶乳先流进带搅拌器的小园罐，月桂酸胺在胶乳自小园罐流入大储罐时于胶乳槽中调整好流量自动加入。

(五) 大储罐中带搅拌装置，每天搅拌8小时。

(六) 胶乳在储罐中存放12天以上，然后由槽车或装入胶乳桶运出，胶乳桶表面涂上环

表 4 MARDEC 浓缩胶乳品种规格

胶 乳 名 称	HA	LATZ	LASPP	LAZDC	LABA
	高 氨	低氨/TT + ZnO	低氨/五氯酚钠	低氨/二乙基氨荒酸铵	低氨/硼酸
干胶含量DRC	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0
总固体物含量TSC	61.5	61.5	61.5	61.5	61.5
NH ₃ 含量%	0.70	0.20	0.20	0.20	0.20
挥发性脂肪酸含量VFA%	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
机械稳定性MST (秒) (大于)	540	540	540	540	540
KOH含量%	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
碱性% (按水相)	大于1.6	小于0.8	小于0.8	小于0.8	小于0.8
非胶组分%	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
凝胶物含量% (最大)	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
铜含量(ppm)	8	8	8	8	8
锰含量(ppm)	8	8	8	8	8

表 5 马来西亚浓缩胶乳的生产者和生产品种

公司或经理处	胶 乳 类 型																	
	离 心 法				HA	KHS /	专 用						胶				乳	
	LA (低氨)						DC	SS		HDRC		FTS		LCV		MG	PV	
	HA	XA	SPP	BA				ZDC	TZ	LA	HA	LA	HA	LA	HA			LA
1	Barlow Boustead	✓		✓														
2	Dunlop Estates	✓		✓														
3	East Asiatic	✓		✓														
4	Felda	✓		✓	✓	✓												
5	H & C	✓		✓	✓	✓			✓								✓	✓
6	Kota Trading	✓		✓														
7	K-L-Kepong	✓		✓		✓			✓									
8	Kumpulan Guthrie	✓		✓														
9	Lee Latex	✓	✓	✓		✓				✓	✓	✓	✓	✓				
10	马橡胶发展公司	✓		✓	✓	✓			✓									

公司或经理处		乳 类 型 胶																		
		离 心 法				HA	KHS /	专 用 胶								乳				
								LA (低氨)		DC	SS		HDRC		FTS			LCV		MG
		HA	XA	SPP	BA	ZDC	TZ	HA	HA		LA	HA	LA	HA	LA	HA	LA	HA	LA	
		11	Plantation Agencies	✓		✓	✓			✓								✓		
12	大胶园主胶乳公司	✓		✓	✓				✓								✓			✓
13	Revertex	✓							✓											✓
14	Sime Darby	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
15	Socfin	✓		✓	✓		✓													
16	Sungei Tawar	✓																		
17	Tropical Produce	✓		✓			✓			✓		✓			✓					
18	Ulu Tiram Mfc	✓		✓			✓			✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓
19	Uniroyal	✓						✓												

表中:

- HA——高氨 (每100克水中不少于 1.6 克氨)
- XA——每100克水中含 0.8 克氨
- LA——低氨 (每100克水中不多于 0.8 克氨)
- SPP——五氯苯酚钠保存剂
- BA——硼酸
- TDC——二乙基氨基硫酸锌
- TZ——TMTD/ZnO
- KHS——用碱稳定高总固 (含量) 胶乳
- KLS——用碱稳定低总 (含量) 胶乳
- DC——二次离心 (Doubly) TSC—DRC $\leq$ 0.8%
- SS——附加离心 (Substage) TSC—DRC=0.8—1.0%
- HDRC——离心法高橡胶含量 (>64%干胶含量)
- FTS——用冻凝融解稳定 (Freeze thaw stable)
- LCV——羟胺橡胶稳定的粘度恒定胶乳
- MG——甲基丙烯酸甲酯接枝胶乳
- PV——予硫化胶乳 (Prevulcanised latex)

氧树脂, 以保护胶乳不变颜色。

MR/8 厂有 40% 的浓乳采用低氨/TT + ZnO 的体系。

生 产 检 验

除测定胶乳的干胶含量, 总固体物含量、挥发性脂肪酸含量之外, 还对进厂田间胶乳和生产的浓缩胶乳作氨含量测定。如果胶乳中加有如 TT/ZnO 化学保存剂, 通过氨含量测定可计算出胶乳中 TT 和 ZnO 的含量。

另外, 还测定浓缩胶乳的机械稳定性, 方法与我国现行方法相同。其测定一般在生产后十二天进行。马生产的浓缩胶乳机械稳定性为 800~1000 秒。

马橡胶发展公司生产的天然橡胶浓缩胶乳如表 5。

四、SMR 新的分级方案及通用型标准橡胶

马来西亚标准橡胶自一九六五年问世以来, 经历了十三年的时间, 在 SMR 的生产和使用过程中出现了一些急待解决的问题。这些问题从橡胶生产者来说, 就是轮胎大量使用的 SMR₂₀, SMR₁₀ 产销之间发生矛盾。这二种胶使用杂胶 (杯胶团、胶线) 作原料, 而杂胶产量不多, 只占橡胶总产量的 20%。SMR 生产者不可能使用田间胶乳来制造上述二种低等胶。作为对策, 马来西亚橡胶研究院一九七一年开始研究轮胎橡胶 (鲜胶乳、未熏烟胶片和园地凝胶各 30%, 塑化油 10%), 并于一九七五年进行商业生产, 由于加入了 10 分油, 消耗者不愿接受, 使轮胎胶用途受到限制。为了解决这一矛盾, 必须研究一种办法, 生产一种新的 SMR 橡胶, 既可以在轮胎生产上广泛采用又能为消耗者接受。

从消耗者来说, 一九七〇年修改的分级方案, 仍然缺乏对 SMR 产品一致性控制的指标, 同一等级的 SMR 胶在粘度、加工性能和硫化速率方面变异性很大, 给使用者带来很大的麻烦。

基于上述原因, 一九七七年五月, 马来西亚橡胶研究发展局在英国召开了有生产者、用户和贸易界人士参加的讨论会, 讨论了 SMR 的现状和发展的可能性。同年九月, 马橡胶业

界人士在美国阿克伦召开的讨论会上，提出了修订现行标准胶方案的建议。今年上半年，马正式提出了新的SMR计划，从今年七月一日起试行，明年一月一日起强制执行。

修订的SMR计划主要的特点是：

1. 增加 SMR_{GP} 新的等级

SMR_{GP}是马来亚为了解决上述矛盾推荐的“通用型”标准橡胶 (General purpose)，其使用的原料为胶乳等级的橡胶或生胶片：60%，园地凝胶：40%。

在上述60%成分中，由SMR工厂或者集中加工中心(GPC)，加工的胶乳（干胶含量）或者用于制造 SMR₅ 的未熏烟胶片，必须保证不少于20%，其余部分可以是未熏烟胶片或者熏烟胶片，允许在公开市场上或从小胶园主中购买。

从GP胶的原料组成中可以认为它实际上是SMR_{5cv}，SMR₁₀和 SMR₂₀ 的混合物，其规格标准同SMR₁₀。

GP胶的门尼粘度 (ML₁₊₄100℃) 出厂时控制在58~72之间，以保证在轮胎中使用时无需塑炼并且提供一条由硫化仪测定的硫化特性曲线。

表 6 SMR_{GP}规格标准

项 目	规格限制	备 注
通过44μ米筛孔上残留物% (小于或等于)	0.10	
灰分含量% (小于或等于)	0.75	
氮含量% (小于或等于)	0.60	生产者限制0.15~0.55%
挥发物含量% (小于或等于)	0.80	生产者限制是0.5%
PRI% (大于或等于)	50	生产者限制，在成批生产时平均在60以上
硫 化	流变行为	绘出流变曲线
颜色区别标志	兰 色	
塑料包装带颜色	透 明	
塑料带颜色	白 色	

下面附加的生产限制是强迫的。

(1) 门尼粘度ML₁₊₄ 100℃必须控制在58~72。

(2) 华莱士加速储存硬化不得超过 8 个单位。

2. 标明各种SMR等级使用的原料，以保证同一等级SMR不得用不同原料生产。

根据新的分级方案，有四个用胶乳原料生产的 SMR 等级，它们是 SMR_{cv}、SMR_{LV}、SMR_L、SMR_{WF} (WF为100%田间胶乳制造)。规定 SMR₅ 应由生胶片制造。SMR₁₀、SMR₂₀ 和SMR50仍由田间凝胶制造。

新的分级方案取消了SMR₂₀，实际上完全可以由SMR_L取代。

3. SMR_{5cv}、SMR_{5LV} 等级下方的数字合理化，SMR_{5cv} 减为三种品种，即SMR_{cv50}、SMR_{cv60}和SMR_{cv70}，SMR_{5LV} 减为一种，即 SMR_{LV50}，这样就减少了等级下方数字的重复，同时也便于消耗者选择。

4. 对规格限制指标重新调整

表 7 SMR_{CV}和SMR_{LV}门尼粘度生产限制

等 级	门尼粘度ML ₁₊₄ 100℃	等 级	门尼粘度ML ₁₊₄ 100℃
CV ₅₀	45~55	CV ₇₀	65~75
CV ₆₀	55~65	LV ₅₀	45~55

杂质限制：胶乳等级的SMR杂质含量由原来的0.05%减少到0.03%。

灰分限制：胶乳等级的SMR灰分含量由原来的0.60%减少到0.50%。

挥发物含量：所有等级的SMR其挥发物含量都从原来的1.0%减少到0.8%。

氮含量：所有等级的SMR其氮含量都从原来0.65%减少到0.60%。

5. 胶乳制造的SMR和GP胶测量其硫化特性，由孟山都R100硫化仪绘出硫化特性曲线。

表 8 SMR规格标准（一九七九年一月一日强制执行）

项 目 ^a	SMR CV	SMR ^b LV	SMR L	SMR WF	SMR 5	SMR GP	SMR 10	SMR 20	SMR 50
	胶 乳				生胶片	混合物	田 间 凝 胶		
	粘度	恒定	—		—	粘度 恒定	—		
杂质含量（44μ米筛孔）最高%	0.03	同左	同左	同左	0.05	0.10	同左	0.20	0.50
灰分含量最高%	0.50	0.50	0.60	0.60	同左	同左	同左	同左	同左
氮含量最高%	0.60	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左
挥发物含量最高%	0.80	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左	同左
华莱士可塑性初值 ^{po} ≥	—	—	30	30	30	—	30	30	30
PRI（最低）%	60	60	60	60	60	50	50	40	30
颜色限制 Lovibond 表最高值	—	—	6.0	—	—	—	—	—	—
门尼粘度ML1+4 100℃	— ^c	— ^d	—	—	—	— ^e	—	—	—
硫 化	硫化 ^f 特性	同左 ^f	同左 ^f	同左 ^f	—	硫化 ^f 特性	—	—	—
颜色区别标志 ^g	黑色	黑色	淡青	淡青	淡青	兰色	褐	红	黄
塑料包装带颜色	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明
塑胶带颜色	桔	深红	透明	白色	白色	白色	白色	白色	白色

说明：

a 所有试验均按国际标准组织（ISO）试验方法执行

b 包括充4%重量分的浅色的非污染型的矿物油，附加的生产者限制为丙酮抽出物6~8%重量分。