



橡胶知识

广东化工学院橡胶教研组编

广东人民出版社

橡 胶 知 识

广东化工学院橡胶教研组编



广东人民出版社

橡 胶 知 识

广东化工学院橡胶教研组编

*

广东人民出版社出版

广东省新华书店发行

广州红旗印刷厂印刷

1974年12月第1版 1974年12月第1次印刷

印数 1—13,000册

统一书号 16111·214 定价 0.15元

毛主席语录

备战、备荒、为人民。

愚公移山，改造中国。

自然科学是人们争取自由的一种武装。人们为着要在社会上得到自由，就要用社会科学来了解社会，改造社会进行社会革命。人们为着要在自然界里得到自由，就要用自然科学来了解自然，克服自然和改造自然，从自然里得到自由。

毛主席语录

我们不能走世界各国技术发展的老路，跟在别人后面一步一步地爬行。我们必须打破常规，尽量采用先进技术，在一个不太长的历史时期内，把我国建设成为一个社会主义的现代化的强国。

目 录

一、从三叶橡胶树谈起…………… (1)

“树的眼泪”

割胶·胶乳·橡胶

不断地改造橡胶树

二、人们是怎样学会使用橡胶的…………… (9)

最早的橡胶制品

少不了的“关节”和“两条腿”

路轨垫与橡胶水坝

浮桥、天线和人工心脏瓣膜

三、从化学构成来分析橡胶…………… (19)

微观世界的巨人

弹性从哪里来

耐曲挠·隔水与隔气

四、人类在改造橡胶…………… (25)

怎样改进橡胶的性能

塑炼的目的和原理

橡胶的硫化

五、人造（合成）橡胶……………（37）

为什么要制造人造橡胶

人造橡胶是怎样合成的

介绍几种常见的合成橡胶

以后还需要天然橡胶吗

六、使用橡胶制品的知识……………（49）

胶鞋不宜曝晒和烘烤

橡胶不宜接触油污

不要使橡胶长时间受力变形

废旧橡胶的用途

结束语——展望橡胶世界的未来……………（53）

假如你生活在橡胶园里，光荣地当上了个割胶工人的话，那么，当你顶着浓密的雾水，眼看那一滴一滴的胶乳淌满了胶杯时，你可曾想到：正是你和同志们一起，用浑身的汗水，换来了五彩缤纷的气球在节日的晴空升腾，让闪闪的战鹰在祖国的长空飞翔，教拖拉机把黑油油的沃土翻身，使矿场的输送带不停地把矿石传送？！这是多么美好而壮丽的事业！

今天，橡胶已经是生产和战备的重要物资之一。如果粗略地计算一下，已经有四、五万种橡胶制品。可是，橡胶从它的第一件用品出现到现在，才不过一百多年的历史！它的发展前途，真是远大而又广阔！

一、从三叶橡胶树谈起

“树 的 眼 泪”

橡胶是怎样被人们发现的呢？据说，远在公元1496年，美洲海蒂岛上的居民就喜欢玩一种实心弹性

球投石环的游戏，这种球落在地面能回跳很高，这在当时是一件十分新奇的事。经过了解，这种球是由当地居民用树的“眼泪”制成的。什么是树的眼泪呢？原来，这是南美洲森林里一种高大的乔木（树高达四十米，树围约两米），当它的树皮被割开裂口时，就会有牛奶似的白色树汁流出。当地居民把它叫做“树的眼泪”。流出这种白色眼泪的树，就是橡胶树，这种“眼泪”便是胶乳，胶乳凝固后，稍为加工，就成为实心弹性球了。

世界上能产生橡胶的植物不少，大多生长在热带，其中最主要的几种是：生长在亚马逊河流域丛林中的巴西橡胶树，巴西东北部的木薯橡胶树，热带非洲的绢丝橡胶树，缅甸和印度的印度榕，墨西哥等地的美洲橡胶树和非洲的藤本橡胶等。这些含橡胶植物中，以巴西橡胶树的产量最高，质量最好。早在十九世纪后期，英国人便将巴西橡胶树移植于当时他们在东南亚的殖民地，即现在的马来西亚、斯里兰卡、印度、泰国等地。因为有利可图，接着，荷兰、法国殖民主义者也在印度尼西亚、越南等地大搞橡胶园，大量的移植栽培巴西橡胶树。从此，东南亚就成为世界天然橡胶的主要产地。现在种植的橡胶树，多是从巴西橡胶树中几经培育选种得来的优良品种，因为巴西橡胶树是三片掌状复叶，所以又称为三叶橡胶树。



图1 巴西橡胶树

这种橡胶树的种子，含油量很高，油质与亚麻油相似，可制作涂料、油漆和肥皂，经过精制后，还可以食用，有一定经济价值。

说到我国的橡胶资源，那是很丰富的，含橡胶的植物，从南到北，各地都有。比如我国西北、华北和东北地区的赤橡胶草，华北和长江流域的银叶橡胶菊等，是目前世界上仍然种植的含橡胶植物；还有四川等地和长江流域一带生长的印度榕和杜仲树，也是含橡胶的植物。其中杜仲树在我国已有上千年的种植史，它的树皮可做药材，树叶和根部含橡胶量较高。这种橡胶具有很好的绝缘性和耐水性，常被用来制作海底电缆。至于经济价值最高的三叶橡胶树，则在广东、广西、云南、福建和台湾等省（区）都有种植。

解放前，我国已在南方各地引种三叶橡胶树，但

由于帝国主义和反动派的摧残，一直未能得到发展。如早在1904年（清光绪三十年），云南省盈江县就引种了橡胶苗木八千多株，到解放前夕仅剩下两株；1948年种植于云南西双版纳的两万多株三叶橡胶树，解放时只有八十多株了；海南岛种植橡胶有四十多年的历史，解放前胶园一片凋蔽。解放后，在党的阳光抚育下，胶林郁郁葱葱，各地的橡胶园蓬勃发展，为社会主义建设作出了越来越大的贡献！

割胶·胶乳·橡胶

三叶橡胶树是热带作物。它在光合作用中所需要的温度，比其他植物要高一些，以 $25\sim 30^{\circ}\text{C}$ 最适宜。它的耐荫性较强，但却怕强风，因为风力强，水分的蒸腾作用加快，不利于橡胶生长；但是，为了调节呼吸，却需要微风轻吹，这样橡胶树便生长得顺利了。

为了从橡胶树得到胶乳，最原始的方法，是用小斧头在树身上砍出一些伤口，让胶乳流出来，但是每一次采胶，就在树身上砍好些伤口，由于这种采胶方法不科学，日子长了，胶树就变得满身伤痕，人们只好往更高的树身上采胶，或者放弃采胶。

大约在1897年，胶园工人终于发现在原割口上可以复割，割面的树皮能够再生，逐渐积累了丰富的经验，并且经过总结，创造了今天的割胶技术和办法。

原来，胶乳产生和储藏在橡胶树的乳管中，它们对于橡胶树有丰富的营养价值，起输导养料、储藏水分、封闭伤口、防止虫类和病菌侵袭的作用。割胶，就要有计划地、有节制地切割乳管，使胶乳流出来。乳管最集中的部位是树干硬皮下的形成层外部，要使胶乳流得多，就要割深（以不伤及形成层为限），即割断更多的乳管，而且要割匀（即深度一致）；因为乳管在树干内是从左到右向上倾斜三到五度的，所以割胶时应从左到右往下斜割，这样，可以割断较多的乳管，获得较高的产量。

为什么在高温干燥时，橡胶树分泌的胶乳比较少呢？因为胶乳的生成，以 $18\sim 28^{\circ}\text{C}$ 最为适合，温度过高或过低，胶乳产量便会减少。当相对湿度较大，水分蒸腾消耗少，偶尔的微风可促进空气流动，补充二氧化碳的供应，对于胶乳的生成有利。因此，在拂晓前割胶最适宜。这个时候，蒸腾量小，乳管膨胀，排胶乳快，产量便高。

从橡胶树上淌下来的牛奶状胶乳，还不全是橡胶，而是由水、树脂、蛋白质、矿物质和大约百分之三十左右的橡胶组成的物质，其中橡胶是以球形或梨形的许多大小不同的粒子散布在胶乳中，这些橡胶粒子很小，要用显微镜才能看到。

胶乳可以直接用来制造各种制品，如各种医疗卫

生用品、工业手套、各种气球、海绵制品等。但多数橡胶制品是以生胶作为原料，因为干胶便于运输和储藏。把胶乳制成生胶，中间经过加酸，使橡胶粒子凝聚在一起，这种凝固出来的胶块再经过洗涤和处理，便是工业用原料生胶了。

胶乳凝聚成的胶是乳白色的，而我们看到的天然橡胶——烟片却是带有烟熏气味的，半透明的褐色胶片，这是为什么呢？因为干胶在洗涤、处理过程中要经过烟熏，而木柴、椰子壳燃烧时生成的烟中含有酚类物质，有防腐杀菌的作用，使胶片具有防腐、防老化变质等性能；同时，烟熏也可以干燥胶片。因此，烟片就带有色泽和烟熏味了。

近几年来，我国的天然橡胶产量不断提高，增加了品种，改进了质量。为了便于运输和加工，已经制成颗粒和粉末状天然橡胶，还准备发展恒粘度橡胶，不需要塑炼的生胶等。

不断地改造橡胶树

人类栽培种植橡胶树已将近一百年，在这漫长的岁月中，积累和总结了大量实践经验，对橡胶树的生长、产胶等的规律性，已有较多的知识。今天，已能创造外因条件，调动橡胶树的内在因素，使橡胶树能更多更好地流出胶乳来。

上面提到，巴西橡胶树的原产地南美洲巴西亚马逊河盆地，是热带雨林区，约在南纬 5° 左右，平均气温 $26\sim 27^{\circ}\text{C}$ ，林中气流平静，上空经常浓雾迷漫，相对湿度达90%以上，形成极为潮湿而又静风的环境。伟大的生产斗争实践，改造了橡胶树的适应性，现在，橡胶树已从南纬 5° 左右扩展到北纬 25° 左右的地区，同样能够良好生长和产胶。向北移动纬度 30° ，等于三千多公里，变化是很大的，如在我国云南某地（北纬 24° 左右，平均气温约 19°C ），那里有五十余龄的老胶树，现在仍能产胶。

近一百年来，橡胶树的产胶量是在不断提高的，怎样让橡胶树流出更多的胶乳呢？怎样使橡胶树的产胶寿命延长呢？途径是很多的：首先是选择和培育良种橡胶树，据某次调查统计，未经选种的橡胶林中，高产树不到百分之十，而低产树却在百分之九十以上。一般说来，经过人工选种育种的良种树，产胶量可提高百分之几十到三、四倍。

其次，通过采取合理的栽植、施肥、灌溉、植物保护、管理、割胶制度和割胶技术等措施，不但能提高胶乳产量，而且能够延长橡胶树产胶年限。比如割胶制度的建立，要从当前的产胶量与长远的产胶量结合起来考虑，幼树长到多大才可以开割，就是一个关键的技术问题。有的对实生树采取50:50（离地高50厘

米，树围有50厘米粗）时开割，对芽接树则采用100:50时开割，原因是幼树树围小，易割伤形成层，且幼树代谢作用很强，生长需要物质很多，割胶强度稍大，则幼树生长受到限制，产量下降；但只要割胶合理，则产量将逐年上升。对于老树则不同，老树树身大，营养储藏丰富，可通过提高割胶强度来增加胶乳产量。加上合理栽培抚育，还可以提高橡胶树的经济寿命。一般的橡胶树，经济寿命约为30~40年。

还有，可以通过用化学刺激剂处理的办法，以提高产量。刺激剂有用椰子油加液态石蜡的，有用硫酸铜、草酸钾、五氯酚钠的，最近还提出用乙烯胶乳等作刺激剂，涂敷于已经刮了树皮的部位上，在合理割胶的前提下，可增产胶乳20~50%以上。这是由于各种化学刺激剂起到延长排胶时间，或促进代谢活动、集中养分、抑制了凝固酶，使胶乳多流造成的。

人类对橡胶树的生长和产胶规律的认识，正在不断地深入，改造橡胶树的途径，也将更加宽广。

二、人们是怎样学会使用橡胶的

最早的橡胶制品

毛主席教导我们：“人的正确思想是从那里来的？是从天上掉下来的吗？不是。是自己头脑里固有的吗？不是。人的正确思想，只能从社会实践中来，只能从社会的生产斗争、阶级斗争和科学实验这三项实践中来。”人们使用橡胶，也是经过长期实践，才逐步掌握它的规律，取得了自由的。

十四世纪中叶，美洲的居民便已发现了“树的眼泪”（即胶乳），可是，除了能用它制成会弹跳的球外，并不懂得更多地应用它。后来，人们经过长期的观察和试验，才初步知道了由胶乳凝固后制成的干胶有防水作用，于是，开始利用它来制成盛水和防水的用具，如瓶子、水壶、雨鞋等。当时的制作方法很简单，即用胶乳多次地涂抹到以泥制成的各种模具上（如脚样、瓶样、壶样的模型），等到胶乳凝固后，把泥模敲碎，就可以得到胶鞋、胶瓶等橡胶制品了。西班牙人也曾经用胶乳来涂制防雨斗篷，但胶乳一经日晒便融化，无法使用，一直到十七世纪，人们才发

现可以用松节油或苯、煤焦油、石瑙油等来溶解橡胶，把那种溶液涂在布上制成橡胶雨衣，制造方法简单些了，但这些橡胶制品的最大缺点，却仍然是冬硬夏粘，这种雨衣穿在身上，冬天硬梆梆，夏天粘糊糊，实在不好受。

到了十八世纪初，人们通过大量的实验，知道用简单的机械（见图11）把干胶捣烂，可以得到粘软的胶，不必借助溶剂便可以让它粘附在纺织物上。可是，冬硬夏粘的问题却仍无法解决。有些人为了尝试减少橡胶的粘性，曾多方设法涂敷滑石粉、硫黄粉等，但也只能暂时减少粘性，而不能根本解决问题。后来，人们又经过了无数次艰苦的摸索，才在1839年发现了这种粘软的胶与硫黄一起加热（这就是今天橡胶工业的“硫化”），可以完全克服冬硬夏粘的毛病，而且处理后的橡胶弹性和强力都更好，这是一个很大的跃进。由于“硫化”的发现，使橡胶有了较大的实用价值，使整个橡胶工业到达了一个新的水平，可以说是一日千里地向前发展。

少不了的“关节”和“两条腿”

当人们学会使用橡胶以后，橡胶就成了人类社会不可缺少的重要物质之一。无论是工业、农业、交通运输、文教、医疗卫生以至国防工业和尖端科学研