

全国高等农业院校教材

# 橡胶栽培学

(第二版)

华南热带作物学院编

热带作物专业用

农业出版社

全国高等农业院校教材

# 橡 胶 栽 培 学

(第二版)

华南热带作物学院 编

热带作物专业用

农 业 出 版 社

全国高等农业院校教材  
橡胶栽培学（第二版）  
华南热带作物学院 编

\* \* \*

责任编辑 魏丽萍 周普国 赵源林

农业出版社出版（北京市朝阳区农展馆北路2号）  
新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092mm16开本 19.5印张 408千字  
1979年10月第1版 1991年10月第2版北京第1次印刷  
印数 1—2,000册 定价 5.10元

ISBN 7-109-01756-7/S·1158

## 第一版前言

我国的橡胶栽培事业，是解放以后在党的领导下迅速发展起来的。现在我国橡胶栽培面积已为世界植胶国家的第四位，产量为世界第八位，成为我国国民经济中重要的一个方面。与此同时，也发展了我国橡胶栽培科研和教学机构。在近三十年中，我国也积累了一定的橡胶栽培经验，制订了各项技术措施，这对我国橡胶事业的发展起了保证作用。在教学方面也培养了几千名科学技术人材。但总的说来，橡胶栽培学在我国还是一门年轻的新兴学科，各项技术措施还很不完善，还有许多薄弱环节，机械化程度低，各项技术措施的理论研究还很不夠。这些是我们编写本教材时的基本背景，因而在教材中不能不反映出许多缺陷。

1961年，华南热带作物科学研究院及我院曾合编过《中国橡胶栽培学》一书，这对我国的橡胶生产、科研、教学都起了一定的推动作用。现在，我们根据二十年来国内外科研成果和生产实践经验，按照教学的要求重新作了编写。其中有关橡胶病虫害防治及橡胶选育种将在另外编写的教材中叙述，本教材只着重于栽培管理、产胶采胶。在编写过程中，我们力求先进性、科学性、实践性相结合，力求给学生一个明确的、确切而符合实际的概念和方法，同时兼顾将来可能发展的方向。

本书初稿写成后曾得到有关单位的支持和帮助。参加审稿的有：广东省农垦总局科技处徐广泽，海南农垦局陈康仁，通什农垦局蔡子金，广西农学院热作分院江锦心，云南林学院刘楚平，华南热带作物科学研究院橡胶所郝永禄、梅庆超、李国、张蔚椿，研究院情报所李良政，广西橡胶所伍国英，福建热作所翁天儒，湛江徐闻热作所傅瑞堂，研究院粤西试验站肖崇德等同志。此外还收到昆明植物所吴征镒所长、省农垦总局科技处肖敬平同志的书面意见。本书中所用的许多树皮解剖图片是由华南热带作物科学研究院橡胶所郝秉志同志所提供，各种照片是由研究院情报所摄影室复制的，在此一并致谢。

由于我们水平不高，而橡胶栽培涉及面广，加上地跨四省(区)，因此错误和遗漏在所难免。除了在今后教学中不断纠正外，还望各生产单位、科研部门提出意见，以备再版时修改。

编 者

1978年12月30日

## 第二版前言

《橡胶栽培学》第一版出版于1979年，曾适用于高等农业院校热带作物专业本科生和专科生，以及与热带作物有关的植保、农经、热机各专业学生使用，起到了应有的作用，并于1982年获广东省高等学校科学技术成果三等奖。

本书出版迄今已十年了。这十年来，我国的政治、经济形势发生了喜人的变化，植胶业在生产技术及科学研究等方面，也都取得了同步进展。因此，本教材的内容已不适应生产形势的发展和需要。遵照农业部关于进一步提高教学质量，对已出版使用的教材进行修订再版的指示，从1988年开始，即组织有关专业基础课和专业课的教师，着手收集材料，撰写，并于1989年2月，汇集各方专家意见，对教材进行审定。

在这次修改中，把原第一版的第六章“胶园管理”划分为“橡胶树的施肥”和“胶园植被管理与耕作”两章，以突出胶园长年所进行的各项抚育管理作业。为避免内容上的重复，原第四章“林段的规划与林地开垦”和第九章“胶园更新”中有关更新的内容合并为“胶园的建设 and 胶园更新”。更新前强割措施归入“采胶”一章。同时还删去了与栽培技术关系不密切的木材等副产品综合利用的内容。原第七章“产胶与采胶”划分为“产胶和排胶的基础理论”和“采胶”两章，使内容上更加系统和完整。

为反映最新科研成果，增添或修正的内容有：生态类型区的划分；种植形式的丛栽法；种植材料的籽苗芽接法；胶园防护林的效能；胶园间作模式；胶园天然植被的利用与控制；产胶生理方面的新进展以及新的割胶制度符号等。

本书在修改过程中，得到了生产和科研部门的支持，提出了很多宝贵意见。华南热带作物科学研究院情报所、热带机械所还提供了部分图片，在此一并致谢。由于编者水平所限，难免挂一漏万，我们期待使用本教材的读者、学者批评指正。

编者

1989年5月

## 第二版修订者

主 编 王秉忠  
副主编 黄文正  
编写人员 王 钊 王秉忠 陈明秀 陈汉洲  
陈有海 张少若 施 健 黄文正  
黄守锋 颜书连  
审稿人员 许成文 (农业部农垦局)  
肖敬平 (华南农业大学生物系)  
吴嘉涟 (海南省农垦总局)  
李一鲲 (云南省农垦总局)  
梁泽文 (广东粤西农垦局)  
江锦心 (广西农垦职工大学)  
张承运 (福建漳州市农垦局)  
许国献 (华南热带作物科学研究院)  
周裕芳 (华南热带作物科学研究院)  
郝秉忠 (华南热带作物科学研究院)  
绘图员 杨 惠 徐宗佑

# 目 录

结论	1
一、发展天然橡胶业对我国社会主义现代化建设的重要作用	1
二、世界植胶史	3
三、我国植胶史	5
四、世界产胶形势	6
五、橡胶栽培学的性质、任务和教学方法	9
<b>第一章 橡胶树的植物学和生态学</b>	<b>11</b>
<b>第一节 橡胶树的形态、解剖特征</b>	<b>11</b>
一、橡胶树的根系	11
二、橡胶树的茎	12
三、橡胶树的叶	15
四、橡胶树的花、果实和种子	16
<b>第二节 橡胶树的生长习性和发育规律</b>	<b>18</b>
一、橡胶树生物学年龄的划分	18
二、橡胶树周年的生长发育规律	19
三、根的生长习性	19
四、茎的生长习性	22
五、叶的生长习性	25
六、开花、结果习性	29
<b>第三节 橡胶树原产地的生态环境及橡胶树对环境条件的适应</b>	<b>30</b>
一、橡胶树原产地的生态环境和橡胶树的基本习性	31
二、橡胶树对环境条件的适应	32
<b>第二章 我国植胶区的自然环境条件和生态类型区的划分</b>	<b>40</b>
<b>第一节 我国的热带、南亚热带地区和植胶区的分布</b>	<b>40</b>
一、热带的概念	40
二、我国的热带和南亚热带	41
三、我国植胶区的分布	42
<b>第二节 海南植胶区</b>	<b>43</b>
一、自然环境条件	43
二、类型区划分	45
<b>第三节 广东植胶区</b>	<b>48</b>
一、粤西植胶区	48
二、粤东植胶区	51
<b>第四节 云南植胶区</b>	<b>53</b>

一、自然环境条件 .....	53
二、生态类型区划分 .....	55
第五节 广西植胶区 .....	61
一、自然环境条件 .....	61
二、生态类型区划分 .....	62
第六节 福建植胶区 .....	65
一、自然环境条件 .....	65
二、生态类型区划分 .....	66
第三章 胶园建设和胶园更新 .....	68
第一节 宜植胶地的规划 .....	68
一、宜植胶地等级的划分标准 .....	68
二、宜植胶地规划的原则 .....	68
三、宜植胶地规划的内容 .....	69
四、宜植胶地规划的方法 .....	71
第二节 防护林的设计 .....	72
一、防护林的效用 .....	72
二、防护林规划设计的主要内容 .....	74
第三节 橡胶林段的设计 .....	76
一、种植形式与密度 .....	77
二、合理配置品系 .....	81
三、胶园水保工事 .....	82
第四节 宜植胶地的开垦及胶园更新 .....	85
一、植胶地开垦的质量要求 .....	85
二、开垦作业的程序和方法 .....	85
第五节 胶园防护林的营造与更新 .....	90
一、树种的选择和配置 .....	90
二、常用防护林树种的基本特性 .....	92
三、采种与育苗 .....	96
四、防护林的定植及抚育管理 .....	97
五、防护林更新方法 .....	98
第四章 橡胶树种植材料的培育与定植 .....	100
第一节 种子的采集、运输和贮藏 .....	100
一、种子的采集及砧木品系的选择 .....	100
二、种子的运输和贮藏 .....	102
第二节 苗木培育 .....	103
一、苗圃地的准备 .....	103
二、种植材料的培育 .....	105
第三节 芽条增殖 .....	110
一、增殖苗圃的建立 .....	110
二、芽条的增殖 .....	110
三、芽条的锯截和贮运 .....	111



第四节 芽接 .....	111
一、芽接成活的原理 .....	111
二、提高芽接成活率的主要措施 .....	112
三、芽接方法 .....	113
第五节 定植 .....	117
一、定植时间 .....	117
二、定植前的准备和定植技术 .....	119
三、定植后的初期管理 .....	120
第五章 橡胶树的施肥 .....	122
第一节 橡胶树的矿物质营养 .....	122
一、橡胶树必需营养元素的含量和分布 .....	122
二、矿质营养元素在橡胶树中的功用和失调症状 .....	123
第二节 橡胶树的合理施肥 .....	127
一、橡胶树合理施肥的意义 .....	127
二、橡胶树的施肥制度 .....	134
三、橡胶树合理施肥的原则 .....	140
第三节 应用营养诊断指导橡胶树施肥的方法 .....	141
一、作物营养诊断的概念和意义 .....	141
二、橡胶树营养诊断指导施肥的方法 .....	142
三、橡胶树应用营养诊断指导施肥的效果和存在的问题 .....	145
第六章 胶园植被管理与耕作 .....	147
第一节 胶园人工覆盖作物的建立和管理 .....	147
一、覆盖作物的效用 .....	147
二、主要覆盖作物的种类与习性 .....	149
三、建立人工覆盖的方法 .....	153
第二节 胶园杂草控制 .....	155
一、胶园主要杂草群落(丛)及其主要种类的生物学学习性 .....	155
二、胶园杂草杂木生长特点 .....	157
三、胶园杂草控除方法 .....	158
四、胶园化学除草 .....	158
第三节 胶园间作 .....	163
一、胶园间作的意义 .....	163
二、胶园间作模式 .....	165
第四节 胶园土壤耕作 .....	165
一、胶园土壤耕作的任务 .....	165
二、胶园土壤耕作的内容与方法 .....	167
第五节 橡胶树的树身管理 .....	169
一、橡胶树的修枝整形 .....	169
二、橡胶树树身保护 .....	170
第七章 产胶和排胶的基础理论 .....	172
第一节 产胶组织 .....	172

一、树皮的解剖结构 .....	172
二、树皮中乳管的分布 .....	174
三、割胶对产胶组织的影响 .....	176
<b>第二节 产胶</b> .....	<b>176</b>
一、胶乳的概念和功能 .....	176
二、胶乳的性质 .....	177
三、胶乳的生成 .....	183
<b>第三节 排胶</b> .....	<b>186</b>
一、排胶的过程和机制 .....	186
二、排胶堵塞 .....	188
三、胶乳再生 .....	191
四、影响排胶的因素 .....	193
五、排胶反常 .....	194
<b>第四节 橡胶树的产量</b> .....	<b>195</b>
一、总生产量 .....	195
二、干物质生产量 .....	198
三、橡胶树的分配率 .....	200
四、橡胶树的产量 .....	201
<b>第八章 采胶</b> .....	<b>206</b>
<b>第一节 割胶设计</b> .....	<b>206</b>
一、开割标准 .....	206
二、割胶制度 .....	208
三、剖面设计 .....	216
<b>第二节 割胶技术</b> .....	<b>217</b>
一、磨胶刀技术 .....	218
二、割胶技术 .....	218
三、收胶 .....	221
四、胶乳的早期保存 .....	223
<b>第三节 养树割胶</b> .....	<b>225</b>
一、看季节物候、看天气、看树的情况(简称三看)割胶 .....	226
二、防治死皮 .....	229
<b>第四节 割胶生产技术管理</b> .....	<b>237</b>
一、开割前的准备工作 .....	237
二、割胶辅导 .....	240
三、进行产量动态分析指导割胶 .....	240
四、坚持割胶质量检查制度 .....	242
五、建立割胶生产岗位责任制 .....	243
<b>第五节 化学刺激采胶</b> .....	<b>243</b>
一、化学刺激增产简史 .....	244
二、主要化学刺激剂的性质、作用及使用方法 .....	244
三、刺激割胶新制度 .....	249

第六节 针刺采胶技术 .....	254
一、针刺采胶的意义 .....	254
二、针刺采胶的解剖、生理基础 .....	254
三、针刺采胶的方法 .....	257
四、幼树针刺采胶存在的问题 .....	259
附录一 磨胶刀的具体操作步骤 .....	260
附录二 割胶辅导 .....	262
第九章 我国植胶区的自然灾害及其防御 .....	267
第一节 寒害 .....	267
一、我国植胶区寒潮降温的特点与橡胶树的寒害 .....	267
二、寒害症状和分级标准 .....	269
三、有关橡胶树寒害机理的一些研究 .....	273
四、橡胶树寒害的规律性 .....	275
五、抗寒栽培措施 .....	280
六、寒害胶树的善后处理 .....	283
第二节 风害 .....	286
一、我国沿海植胶区的台风特点 .....	286
二、橡胶树的风害症状和分级标准 .....	289
三、影响橡胶树风害的因素 .....	289
四、抗风栽培措施 .....	292
五、风害胶树的善后处理 .....	295
第三节 其他自然灾害 .....	297
一、旱害 .....	297
二、冰雹害 .....	298
三、雷电害 .....	298
四、常风害 .....	299

## 结 论

橡胶栽培学是阐述巴西橡胶树 (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) 栽培的生物学基础、建园、管理及产品收获全过程的有关理论及其技术措施。

### 一、发展天然橡胶业对我国社会主义现代化建设的重要作用

(一) 橡胶是建设现代化国家的重要工业原料之一 橡胶具有良好的绝缘性、耐磨性、气密性、可塑性, 尤其是它的高弹性, 是难以用其他材料代替的。

现代化的建设离不开现代化的交通运输工具, 无论是军用还是民用, 工业或农业, 地面或空中的运输工具, 都需要配以各式各样的轮胎, 因此, 目前世界上每年橡胶的消耗量为1000余万吨, 而其中几乎一半以上是用来制造轮胎的。试想, 在高速公路上行驶的汽车, 如没有配以耐磨的橡胶轮胎, 也就寸步难行了; 又如飞机在着陆时所产生的冲击力, 如果没有高弹性的轮胎来缓冲和吸收震动, 飞机必将被毁。

当然, 橡胶的用途是十分广泛的。据统计, 世界上的橡胶制品已达5万多种。如工业上一套大型轧钢机即需要橡胶2t, 其制品3000余件。机械耕种收获15000亩土地, 每年为更新机械设备所消耗的生胶达1.32t。在军事上的应用范围尤广, 它的品种比任何其他非金属材料都要多。一架喷气式战斗机所用橡胶制品600多公斤, 一辆坦克需生胶800余公斤, 以至导弹、人造卫星、航天飞机等国防尖端设备也都需大量橡胶。当今, 新型家用电器大量进入千家万户, 我们日常生活所接触的橡胶制品更是比比皆是。

发达国家的经验表明, 橡胶与钢、铁之间的消费比例大致为1—1.5:100。

(二) 天然橡胶会不会被合成橡胶所取代 现在工业上应用的橡胶有两类, 一类是由植物产生的天然橡胶, 一类是由化学工艺合成的合成橡胶。1988年橡胶总产量为14240kt, 其中合成橡胶的产量几乎占了三分之二。合成橡胶自第二次世界大战后发展迅猛, 从50年代末的100多吨, 至80年代已发展到900余万吨。而同期天然橡胶的产量仅由2000kt增至400余万吨。既然合成橡胶发展如此迅速, 天然橡胶会不会被取代呢? 为什么还必须发展天然橡胶业呢? 这是因为:

第一, 天然橡胶的通用性能——指在潮湿路面上的抗滑溜性, 高温条件下的耐磨性以及坑洼路面的抗撕裂性——优于合成橡胶。尽管合成橡胶问世已有30—40年, 但至今尚未出现一种在工业上和经济上具有全面优越性的通用合成橡胶能与天然橡胶相比。当然, 在专用性能上, 天然橡胶则不及某些合成橡胶, 如不及氟橡胶耐酸, 耐有机溶剂; 不及硅橡胶能耐-100℃的低温和300℃的高温; 不及聚丁二烯橡胶耐磨; 不及丁基橡胶气密; 不及丁腈橡胶耐油等等。但是由于世界上橡胶的消耗, 多半用来制造轮胎, 尤其是目前推广应用子午轮胎, 天然橡胶的用量比例增加, 天然橡胶的优异通用性能更显其可贵。

特别应该指出的是, 世界上最大的合成橡胶生产国——美国, 年产合成橡胶约

2000kt, 并有大量出口。但是它又是最大的天然橡胶进口国, 每年进口天然胶约 700kt, 商业储备保持 150kt, 战略储备还不止此数。此外, 不少发达国家的许多橡胶制品集团都在非洲、南美洲以及东南亚投资发展天然橡胶。

第二, 天然橡胶是一种可以更新的资源, 只要人们注意环境保护和生态平衡, 热带气候和土地资源就可连续不断地种植和更新橡胶树, 不断地获取天然橡胶。相反, 作为合成橡胶的原料——石油, 则是一种不可更新的资源。制造 1t 合成橡胶需要用 3t 石油, 生产 1t 天然橡胶仅需相当于 0.3t 石油的能量 (主要用于肥料和加工方面)。而世界的石油蕴藏量总是有限的, 随着时间的推移, 必将愈来愈少, 对合成橡胶的生产也会逐步陷入困境。

第三, 天然橡胶尚有竞争的潜力。目前世界上生产天然橡胶的主要国家均在亚洲, 其种源系 1876 年魏克汉 (H. A. Wickham) 在巴西塔帕若斯河 (Tapajos) 附近采集的同一批种子繁衍而成, 种源的基础狭窄, 专家们认为, 再要培育出能大幅度地提高产量的新品系, 其可能性不大。但在原产地辽阔的亚马孙河流域的热带雨林中, 还存在着高产、抗性强的种质, 如“奇迹橡胶树”。因此, 国际橡胶研究和发展委员会 (IRRDB), 曾组织有关国家的专家于 1981 年赴亚马孙河上游南岸的朗多尼亚 (Rondonia)、阿克里 (Acre)、马托格罗梭 (Matogrosso) 地区, 采集高产橡胶的种子和芽条, 以扩大育种遗传基础的种质资源。我国也派华南热带作物科学研究所的育种专家郑学勤前往, 并已分享新的种质资源和有关科研成果。展望不久的将来, 天然橡胶有可能大幅度地提高单位面积产量, 从而降低成本, 增强与合成橡胶在国际市场上的竞争力。

上述事实足以证明, 今后相当长的时期内, 仍然是天然橡胶和合成橡胶竞相发展和共存的时期。

(三) 除了目前广泛种植的巴西橡胶树外, 有否可能发展其他种类的天 然橡胶资源呢? 据报道, 可产胶的高等植物计 1800 余种, 而目前世界上天然橡胶的资源 99% 以上是依靠巴西橡胶树的产品。这是由于人们经过长期的试验和生产实践的筛选, 公认巴西橡胶树具有: ①产量高; ②质量好; ③经济寿命期长; ④栽培、采胶、加工技术易为人们掌握; ⑤价格便宜等优点。此外, 由于栽培橡胶耗劳力多, 为人口密集的第三世界热带国家提供了众多的就业机会。就当前来讲, 天然橡胶业仍为马来西亚、印度尼西亚、泰国等国家的经济支柱之一。

人们曾经栽培过的产胶植物有桑科 (Moraceae) 的印度橡胶 (*Ficus elastica* Roxb.)、美洲橡胶 (*Castilloa elastica* Cerv.), 菊科 (Compositae) 的橡胶草 (*Taraxacum kok-saghyz* Rodin.) 和银胶菊 (*Parthenium argentatum* Gray.), 夹竹桃科 (Apocynaceae) 的涓丝橡胶 (*Funtumia elastica* Stapf.) 以及大戟科 (Euphorbiaceae) 的木薯橡胶 (*Manihot glasiouii* Muell.) 等等, 但均因产量低或品质差而被淘汰。

近年来, 美国和墨西哥对银胶菊加工技术进行了改进, 并且刺激增产技术取得了成功, 同时由于对①实行机械栽培、收获、加工的系列化可能性大; ②有可能对热带、亚热带荒漠的土地开发利用; ③在北美大陆建立天然橡胶基地等诸因素的考虑, 因而对银胶菊重新引起重视。

巴西橡胶树除产胶外, 它的木材也是重要的工业和民用资源, 随着世界木材资源的短

缺, 橡胶木材必将成为产胶国家的一项大宗产品。此外, 橡胶种子油也可作为制造肥皂、油漆的原料, 经精炼后, 还可食用, 据昆明医学院和云南热带作物研究所刘超然、唐朝才等的研究表明, 橡胶种子油还具有一定的抗动脉粥样硬化作用。

(四) 我国社会主义现代化事业的建设, 必然要自力更生地发展天然橡胶业 在我国社会主义现代化建设中, 必需坚持自力更生的方针, 积极开发橡胶资源, 不仅是合成胶, 还必须发展天然橡胶业, 这是因为, 在我国南方难能可贵的热带、亚热带土地和气候资源约占国土面积的千分之五; 同时, 我国又是人口众多, 劳力富裕的国家, 目前, 仅国营橡胶农场容纳的劳动力 1987 年已达 94 万。

## 二、世界植胶史

1876 年橡胶栽培即引种成功。巴西橡胶树由野生状态驯化为人工栽培的经济作物, 仅经过一个多世纪, 目前世界上的植胶总面积已达一亿多亩。其发展速度之快, 面积之大, 为其他经济作物所不及。科学家们曾撰文评价, 认为没有一种作物对人类文明有巴西橡胶树那么大的影响 (《Economic Botany》, Vol. 32, P. 264—277, 1978), 这是基于橡胶对国计民生的重要地位所决定的, 当然它的发展离不开科学技术的发明与进步。

(一) 公元 1876 年以前工业技术的发明与发展, 带来了野生天然橡胶资源的严重短缺, 迫使人们寻求新的供应途径。尽管早在 1736 年法国科学院的康达敏 (Charles de Condamine) 从秘鲁将有关橡胶树的资料带回法国, 在他所著《南美洲内地旅行纪略》一书中, 详述了橡胶树的产地、采集胶乳的方法及其利用情况。其后, 有关这方面的报道及橡胶制品的应用均有所发展, 但由于生胶易变粘发脆, 尚无多大商业价值。直至 1839 年美国固特异 (Charles Goodyear) 发明硫化法, 经硫化处理后的橡胶, 不仅保持了原有优良性状, 且耐用、耐冷热。由此橡胶才成为一种正式的工业原料。

随之而来的是资本主义国家对野生橡胶资源的大肆掠夺。1840 年输入英国的橡胶仅 307t, 到 1890 年英、美两国的橡胶输入量已达 28536t, 由于当时采胶技术不当, 胶树不能保持长期连续产胶, 导致野生橡胶资源枯竭。而原产地巴西又有毁灭性病害——南美叶疫病 (*Microcyclus ulei* Von Arx), 在其集约栽培时遭到失败, 因此, 迫使人们寻找新的供应途径。

(二) 1876—1945 年橡胶栽培技术的进步, 使巴西橡胶成为商业性栽培的经济作物, 继而垄断了国际橡胶市场。

1. 巴西橡胶树引种到东南亚成功 1876 年英国人魏克汉自巴西塔帕若斯河附近, 采集并运回 7 万粒巴西橡胶树的种子到英国伦敦邱植物园 (Kew Garden), 育成 2397 株苗, 1876 年 8 月运往斯里兰卡 (原名锡兰), 新加坡、印度尼西亚等地种植均获成功。当今占世界植胶面积 90% 以上的东南亚地区, 其种源都是由魏克汉所引种的种子繁衍的。魏克汉的引种是成功的, 尤其庆幸的是他所采集的种子没有把毁灭性的南美洲叶疫病带到东南亚来, 而且这批种源的产量也是比较高的。这也是科学技术的成就。

19 世纪末, 在工业发展对橡胶产生巨大需求的推动下, 天然橡胶业首先在东南亚的英属殖民地马来西亚、斯里兰卡, 荷属殖民地的印度尼西亚和法属殖民地的印度支那 (越南、柬埔寨、老挝) 等地区发展起来。而最初开创商业性植胶业的先锋是马六甲的华侨谭策源

(Tan chay-yan)。当时由于植胶投资年限长，又无盈利把握，欧洲商人尚缺乏信心，谭氏于1895年首先建立了150余亩巴西橡胶树与印度橡胶树间种的胶园，1899年又大规模地种了72000亩。但当胶树成林，即为英国伦敦公司凭借殖民势力吞并。殖民主义者残酷剥削当地廉价劳动力，使东南亚成为他们生产天然橡胶的基地。

2. “连续割胶法”的发明，使巴西橡胶树具有商业性栽培的价值 1888年英国人邓禄普(J. B. Dunlop)发明汽胎，1895年开始制造汽车，更激起人们对橡胶的巨大需求，胶价随之猛涨。在巴西的野生橡胶树，当地土著系用斧子在树干砍出伤口取胶(图1)，伤及形成层、木质部。这种杀树采胶方法使胶树的经济寿命大大缩短。新加坡植物园主任芮德勒(H. N. Ridley)于1889年开始试验，1897年在《马来半岛农业通报》上发表了新的“连续割胶法”，即间隔一定时间，用刀割去薄薄一层树皮而不伤形成层，使韧皮部得以再生并产胶，其基本操作方法一直延续至今。由此，橡胶树的经济寿命可延长到30年以上，巴西橡胶树也因而成为具有商业性栽培价值的经济作物了。

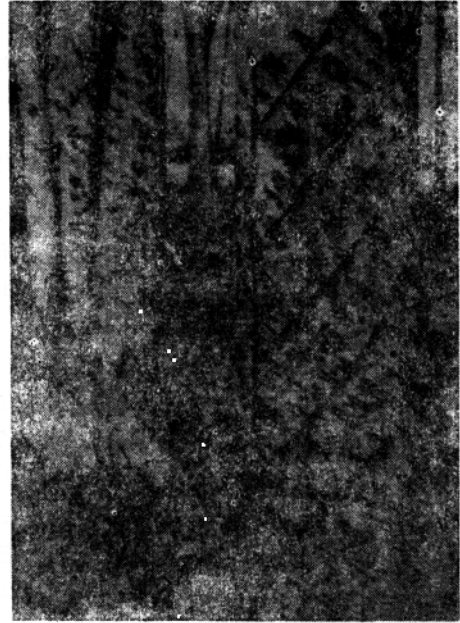


图1 最早的杀树采胶方法

在树干上用斧子砍出伤口取胶，老的伤口已形成隆起的愈伤组织

3. 橡胶树的芽接方法获得成功，使种植材料的良种化得以实现，橡胶产量也大幅度提高 1910年前后，荷属印度尼西亚也开始发展植胶业。1915年荷兰园艺学家赫尔屯(VanHelton)试验橡胶树的芽接方法获得

成功，并发现通过芽接手段，能将高产植株的高产性能继承下来，从而使大面积产量的提高成为可能。此法于1918年推广。至20世纪40年代，印度尼西亚在植胶面积及产量上均占世界首位，曾鼎盛一时。

从20世纪初到第二次世界大战前，东南亚的植胶业独占了世界的天然橡胶资源，垄断着国际橡胶市场，成为世界植胶史上一个重要的发展时期。

(三) 第二次世界大战后，合成橡胶制造业突起，迫使天然橡胶业不断革新，用高产品系更新低产胶园，提高单位面积产量，降低成本，以增强天然橡胶的竞争能力。

虽然合成橡胶早在20世纪初已应用到生产中去，但合成橡胶的主要发展时期，则是在第二次世界大战爆发以后。由于日本帝国主义侵占了东南亚诸国，使美、英等主要资本主义国家的天然橡胶来源濒于断绝，迫于这种形势，橡胶作为战争中不可缺少的战略资源，合成橡胶因此而得以迅速发展。至1945年合成橡胶的世界总产量达870kt，首先超过天然橡胶830kt的产量。

第二次世界大战结束后，东南亚产胶国纷纷独立，美、英等国为了控制国际橡胶市场



和满足橡胶的巨大需要，仍继续大力发展合成橡胶，并以强大的生产力和较低的价格挤垮了天然橡胶在国际市场上的优势地位。战后 28 年间，橡胶总需求量每年的增长量为 7%，而天然橡胶产量年增长率仅为 2%，使天然橡胶在橡胶总消费量中的比例，1970 年下降到 34%。天然橡胶价格不断下跌，从 1951 年的 1302 美元/t，至石油危机前 1971 年的 399 美元/t，给马来西亚为主的天然橡胶集团以致命的威胁。这种形势迫使天然橡胶集团各国从 50 年代后期开始加强科学研究，提高产量，改进质量，降低成本，以增强天然橡胶的竞争能力。其中特别有成效的措施是：不断培育出新的高产品系，用以更新低产胶园，提高单位面积产量。如马来西亚 70 年代所选育的新品系，其产量为 20 年代未经选择实生树的 5 倍，由于马来西亚积极推行更新措施，1950 年高产树面积只分别占大、小胶园的 10% 和 9%，至 1975 年高产树面积分别高达 95% 和 85%，从而使马来西亚由 50 年代全国平均亩产 30—50 kg，提高到 80 年代的 80 kg/亩，植胶面积虽比印度尼西亚少 14%，而总产量反而超越了 65%，足证其成效显著。

1970 年 2 月，马来西亚、斯里兰卡、泰国、新加坡、印度尼西亚五国组成天然橡胶生产国协会。1975 年 5 月又设立了一个国际缓冲国胶组织，以便从市场供求平衡来议定胶价，维护各产胶国的利益。

70 年代出现的石油危机，曾使胶价重又猛涨，给天然胶的振兴带来了有利条件，1980 年曾创 50 年以来的新高峰，1625.4 美元/t，近期价值则徘徊在 1200 美元/t。根据世界银行预测，今后一个时期，橡胶价格不可能暴涨。当前，世界橡胶年总产量 14000 kt 左右，其中天然橡胶约占三分之一，这已成为比较长期稳定发展的比例关系。两种来源的橡胶既相互竞争，又相互补充共存。

### 三、我国植胶史

我国自 1904 年起，即已引种巴西橡胶树，迄今已有 80 余年的历史。目前，已跃为世界第四产胶大国。但我国植胶业的蓬勃发展还是在新中国诞生之后实现的。

(一) 新中国诞生以前，我国的植胶业处于零星分散，生产落后的状态 我国橡胶栽培的历史，始于 1904 年，云南盈江县的土司刀印生从新加坡引进胶苗 8000 余株，种植在该县新城凤凰山南坡，即北纬  $24^{\circ}50'$ ，海拔 960 米。植后 80 余年间，历经天灾人祸，至今犹存一株（图 2）。1905 年日本人将橡胶引入台湾恒春成功，但并未大量栽培。1906 年华侨何麟书由马来西亚引进种苗 4000 余株，在海南乐会建立琼安垦殖公司，其后各地华侨相继在海南、雷州半岛、茂名、云南西双版纳等地发展了一些私人胶园。解放前，许多爱国华侨为发展祖国的天然橡胶事业，做了很大努力。但在半殖民地、半封建的旧中国，天然植胶业完全处于放任自流



图 2 云南盈江母树  
(1973 年 5 月摄)



状态。直至1950年海南岛解放，保留下来的植胶面积约42000亩，年产干胶仅200t左右。

(二) 新中国成立后，在党的领导下，国家采取积极的扶植措施，使我国植胶业得到发展。1950年4月底，海南岛解放，同年8月广东省即组织考察团，奔赴海南岛、雷州半岛。1951年中央林业部派出督导团，再次对海南岛等地进行考察，1951、1952年中央先后组织全国高等院校有关专业的师生共一千余人，在华南地区进行大规模的勘测，就即相继建立国营农场。与此同时，还在云南、福建等地试种。1956年起在云南南部也逐渐发展起植胶业。近40年来，尽管经历了数十次大的风、寒灾害与三次生产指挥上的失误，但由于国家采取扶植政策，我国植胶业仍得到了极大的发展，面积比解放前增加了近200倍，年干胶产量增加1000倍以上。一跃而为世界第四大产胶国。

### (三) 我国植胶业的成就和教训

1. 我国在北纬18—24°大面积植胶成功，为世界橡胶种植业作出了宝贵的贡献。我国在曾被认为是植胶禁区（北纬17°以北）地方，大面积植胶成功，它不仅具有生产价值，而且在科学技术上也是十分有价值的。如在与自然灾害的搏斗中，一整套抗御风、寒自然灾害的栽培技术措施逐步得以形成。对橡胶品系抗风、耐寒的长期大面积的正确评价，我国也最有发言权。鉴于上述成就，国家于1982年特颁发了科技发明一等奖。

2. 1962—1966年期间，总结了一整套生产技术管理的经验。如“四化、三提前”（即林网化、良种化、梯田化、覆盖化和开垦、造林、育苗三提前）；总结了管、养、割经验；开展割胶能手运动；建立岗位责任制等，并制订了橡胶栽培技术规程，使各项技术措施和生产技术管理制度规范化。因而这一时期建立的胶园，不仅质量高，发展速度也快，曾被喻为我国植胶业的“黄金时期”。

3. 在“极左”路线干扰下，也曾出现过不顾客观规律，盲目突击开垦，不讲质量，不讲管理，致使上述时期建立的胶园，大部分荒芜报废。或因加刀强割，导致普遍地发生条溃疡病流行和死皮病加剧。这种违反科学、违反客观规律的做法不能不受到自然的惩罚，使生产蒙受极大的损失，以原广东植胶区（含海南岛）为例：植胶30余年来，面积保存率约50%强，胶树保存率约占原累计定植总株数的1/3（注：上述损失数据中包含部分风、寒的自然灾害在内）。

当前，我国植胶业正处于改革的新形势下，尤其是管理体制的改革，正在不断探索、完善之中。值得重视的是，农民对发展橡胶种植业的积极性也已调动起来，近几年来，民营的植胶面积正迅速扩大，在这种形势下，也必然会出现新的问题，亟需我们正视和加以解决。

## 四、世界产胶形势

(一) 世界植胶区的分布 世界巴西橡胶树的种植地区现已布及亚洲、非洲、大洋洲、拉丁美洲的40多个国家和地区（图3）。纵观全球植胶地区分布的特点有二：其一即大部分植胶区均集中在南北纬10°范围内，是属赤道无风带及其邻近地区，没有台风危害，热量条件优越，雨量充沛，具备了理想的植胶自然条件；其二是90%以上的植胶面积集中在东南亚地区。分析其成因，除了适宜橡胶生长的自然条件及无毁灭性病害——南美叶疫病外，尚有人口密集，有充裕的劳动力和丰富的粮食供应来源，以及有很长的海岸线及良好的海