

# 我国天然橡胶产业战略地位的再认识与发展建议

刘锐金\* 莫业勇 杨琳 伍薇 何长辉  
(中国热带农业科学院橡胶研究所 海南海口 571101)

**摘要:** 本文从原材料和国内产业地位两个层面, 结合美国、欧盟和日本对天然橡胶的定位, 阐述了天然橡胶产业在我国战略重要性。从增强发展能力、巩固生产能力、提升保障能力等方面, 提出了要多措并举推动产胶植物资源创新、稳定种植面积、提升产品品质、推广绿色技术, 以强化我国天然橡胶产业的战略地位。

**关键词:** 天然橡胶; 战略地位; 关键原材料; 关键农业原料; 能力建设

## Re-recognition and Advice on the Strategic Role of Natural Rubber Industry in China

LIU Ruijin\*, MO Yeyong, YANG Lin, WU Wei, HE Changhui  
(Rubber Research Institute, Chinese Academy of Tropical Agricultural Science, Haikou 571101, Hainan)

**Abstract:** In prospects of raw material and roles of domestic industry, this paper analyzed the strategic importance of natural rubber in China with reference to positions of natural rubber in USA, EU, and Japan. It suggested that more measures should be taken to promote innovations of rubber plant resource, stabilize domestic areas of rubber, improve the quality of domestic natural rubber, and extend green technologies to enhance the strategic role of natural rubber industry.

**Keywords:** natural rubber; strategic position; critical raw material; critical agricultural material; capability construction

---

**基金项目:** 中国热带农业科学院橡胶研究所基本科研业务费专项资金 (No.1630022020014); 海南省自然科学基金 (2019RC325); 中国工程科技发展战略海南研究院咨询项目《海南省天然橡胶发展战略研究》(HN-19-XZ-04)。

\*通讯作者: 刘锐金 (1984—), 博士, 副研究员, 主要从事热带农业经济和科技创新研究。E-mail: liuruijincl@gmail.com

天然橡胶作为1种工业原料，在当前和可预期的未来无法被完全替代，美国、欧盟等发达经济体高度重视天然橡胶产业。1951年政务院第100次政务会做出了“关于扩大培植橡胶树的决定”，1953年朱德同志题词：“种好橡胶、发展生产、巩固国防”，陈云同志主持和负责建设天然橡胶生产基地<sup>[1]</sup>，服务国家建设是我国天然橡胶产业发展的使命。

### 一、产业发展的基本情况

2020年，我国天然橡胶产量约83万t，进口560万t，表观消费量643万t；合成橡胶（含热塑性弹性体）产量734万t，进口量140万t，出口量27万t，表观消费量853万t。天然橡胶与合成橡胶用量占比分别为43%、57%，与全球基本一致。泰国和印度尼西亚是全球最大的天然橡胶生产国，2国占全球产量的比重接近60%，其次为越南、科特迪瓦、中国、印度、马来西亚，5国合计占比约30%。我国是最大消费国，2020年天然橡胶表观消费量占全球产量的50%，进口量占全球净出口量的53%。我国现有橡胶种植面积1718万亩，分布在云南、海南和广东，国内产量占消费量的比重不到15%。橡胶制品业主要分布在山东、浙江、广东等沿海地区。据中国橡胶工业协会统计，2017年橡胶工业企业销售

收入达9599亿元，受外部贸易环境、环保升级、产能转移等因素综合影响，近年产业规模有所缩小，但产业结构得到优化；2020年橡胶制品行业销售收入6439亿元，实现利润489亿元。天然橡胶消费不降反增，进口量较上年增长13.7%<sup>[2]</sup>，消费量约600万t，较上年增长20万t，轮胎是最重要的消费行业，如表1。新冠肺炎疫情的蔓延显著地提高了乳胶手套需求量，进而带动浓缩胶乳消费。

合成橡胶是以石油为基础原料经过化学反应而合成的弹性体，品种繁多，主要有丁苯橡胶、顺丁橡胶、丁基橡胶、丁腈橡胶等。合成橡胶与天然橡胶分别来自完全不同的生产模式，合成橡胶属于工业生产范畴，可进行严格工艺管控，一致性好，属于资本密集型产品；天然橡胶属于农产品，主要来自巴西三叶橡胶树，在生物体内自然合成，需要人力逐株多次采集，属于劳动密集型产品。“十三五”期间，合成橡胶行业产能过剩态势明显改善<sup>[3]</sup>，其消费结构与天然橡胶大体类似，最重要用途是轮胎生产。此外，丁苯乳胶和丁腈乳胶在乳胶制品业中的应用也在增加。

### 二、天然橡胶作为原料的战略地位

#### （一）天然橡胶在诸多领域不可或缺

天然橡胶与合成橡胶的特性不同。根据产品性

表1 我国天然橡胶在不同领域的消费结构表（2020年）

产品	用量/万t	占比/%	说明
轮胎	450	75	2020年轮胎产量逆势增长，据国家统计局统计，橡胶轮胎外胎产量增1.7%，主要原因是我国疫情控制早，生产恢复快，接受国外转移订单。
其中：卡车	315	52	2020年载货汽车增20.0%，根据行业机构测算，全钢子午胎产量为12587万条。
乘用车	89	15	2020年汽车产量减1.4%，根据行业机构测算，半钢子午胎产量为44697.66万条。
其他轮胎	45.5	8	
航空轮胎	0.5		航空轮胎消费量较少。
乳胶制品	66	11	全球疫情导致乳胶手套需求大幅度增长。
板管带	36	6	
橡胶零部件	18	3	
胶鞋胶带	18	3	
其他	12	2	
合计	600	100	

能要求、工艺条件以及物理机械性等指标，结合天然橡胶和合成橡胶的原材料特性，通过试验、优化、鉴定等程序，科学确定各种原材料的用量配比关系，配比好的原料经过混炼、硫化等程序制成各类橡胶制品。绝大部分橡胶制品都需要天然橡胶和合成橡胶两者混合使用，各自发挥不同的功能，通过配方设计来达到最优性价比，提高橡胶产品性能。天然橡胶综合性能最好，在拉伸强度、拉断伸长率、回弹性、抗撕裂性、耐屈挠龟裂性等弹性体关键指标上均有最优异的性能，但耐老化、耐溶剂、耐酸、耐磨性、耐热性等方面性能相对较差<sup>[4]</sup>。以轮胎为例，天然橡胶用量比例提高可提高轮胎的舒适度，但其各个部位对性能的要求不同，需要不同合成橡胶来配比，比如胎面部分对耐磨性要求高，需要丁苯和顺丁橡胶，而胎面胶要用到氯丁橡胶等，大型工程轮胎则必须以天然橡胶为主。医用手套、避孕套等超薄乳胶制品中，几乎都必须使用天然橡胶，个别在极端温度等特殊环境下使用的橡胶制品则需要使用特种合成橡胶，如三元乙丙橡胶。

天然橡胶在高端制造业、航天航空、海洋装备等方面具有不可替代性。以航空器轮胎为例，作为起飞、降落和滑行过程中唯一接地的部件，航空轮胎负荷能力比工程胎大，速度比赛车高，充气压力是载重车轮胎的10倍，下沉量变形是汽车轮胎的2倍，需应对极端温度和气压的挑战，对原料、设计和工艺等有着近乎苛刻的要求，曾被中科院列入“卡脖子”清单。天然橡胶是制造航空轮胎必不可少的原材料，合成橡胶无法应对高变形、高压、高升热等挑战。石油属于不可再生资源，在双碳目标的约束下，能源消费结构中石油产品的比重预计将不断下降，丁二烯、苯乙烯等原料供给增长速度下降，合成橡胶工业也将面临越来越大的压力。另外，橡胶林在提供工业原料的同时，还可以吸收碳，具有较强的林业碳汇功能，增加用量比例，有助于实现2030年碳达峰、2060年碳中和的目标。

## （二）发达国家高度重视天然橡胶

在美日欧等发达经济体中，合成橡胶产业起步早，制造水平高，但始终无法减弱对天然橡胶的依赖，天然橡胶消费量没有明显减少。实际上，美国

和欧盟对天然橡胶作了评估和定位，给予了很高评价，并采用多种措施保障天然橡胶安全供给。

欧盟从原材料的经济重要性和供给安全度两个角度进行较为全面的研究，专门设立了代表主要生产者、贸易商和相关行业协会的关键原材料联盟，负责宣传原材料对欧盟经济的重要性、促进制定欧盟关键原材料政策。根据欧盟2017年评估报告，天然橡胶的经济重要性仅次于铁矿石、金属锰、钴、铬、铝、钨、镁，远超过关键阈值；供给风险略高于关键阈值，低于大部分稀有金属，因为全球天然橡胶产能相对过剩<sup>[5]</sup>。经评估，将天然橡胶与重金属和稀土元素等27种原料一道列入关键原材料清单，作为重点关注对象。2020年，经过新一轮评估，天然橡胶被列入30种关键原材料清单，此次评估中天然橡胶的经济重要性显著提高，仅次于金属钨、铬，超过铁矿石、金属锰、钴、铝、钨、镁等<sup>[6]</sup>。由此可见，欧盟越来越认识到天然橡胶的经济重要性。根据国际橡胶研究小组（International Rubber Research Group, IRRG）统计，欧盟28国天然橡胶消费量在120万t左右。

美国国会给予天然橡胶很高的评价，认为其对于美国经济、国防和人民福祉均有重要的意义，不可能被合成橡胶取代，全年消费量约100万t。在《美国法典》里，天然橡胶被归类为关键农业材料（critical agricultural material）。美国国会将寻求独立于国外的橡胶供应视为国家政策问题，并颁布了天然胶乳法案（Native Latex Act 1978）和关键农业原料法案（Critical Agriculture Materials Act 1984），呼吁开发“经济上可行的手段”用于种植银胶菊和其他“含碳水化合物的植物来生产关键农业材料”，美国农业部支持开展了系列研究。美国国防部门对天然橡胶供应安全颇为关注。2010年，国防分析研究所使用1套国防规划方案（包括战时）评估了国防系统所需的51种原材料，天然橡胶是其中之一，天然橡胶在美国国防生产中的使用量约3万t<sup>[7]</sup>，是第六大原材料。

日本也充分认识到天然橡胶的重要性，虽然不像欧盟直接将天然橡胶列入关键原材料清单、美国将天然橡胶列为关键农业原料并大力支持研发银胶菊等其他产胶植物，但日本也大力支持国内材料学

研究。在通用科学技术委员会制定的“按部门促进战略”中，纳米技术与材料是4个优先领域之一。日本利用其身处亚洲的地理优势，不仅支持越南、柬埔寨等国大力发展橡胶种植业，还与马来西亚等国开展基因组测序等基础研究。

### （三）发达国家多渠道保障天然橡胶供应

美日欧本土都无法种植橡胶，通过与天然橡胶生产国建立稳定的双边关系、投资贸易关系，加大天然橡胶其他植物的研发投入及其产业化支持等来保障天然橡胶的安全供应，特别是在紧急情形下的有效供给，并鼓励跨国公司在全球市场配置资源。

欧盟与东南亚生产国保持良好的双边关系，推出了“跨地区欧盟—东盟贸易计划”，推动二者在促进投资、市场准入、贸易便利化等方面展开合作，建立定期的对话框架，促成东盟—欧盟优惠贸易协定。第16届欧盟—东盟部长级会议通过《纽伦堡宣言》，提出双方将进一步推进“跨地区欧盟—东盟贸易启动计划”，东盟与欧盟的关系迈向新阶段，双方均非常重视彼此间的经济交往<sup>[8]</sup>。法国开发署还为柬埔寨等国胶农生产提供支持。

美国通过与东南亚生产国建立友好伙伴关系，保障天然橡胶的可持续供应。一是双边关系。美国对东南亚区域的外交活动基本呈现突击性外交接触（越战至奥巴马执政之前）—“全方位渗透”（奥巴马执政期间）—重新介入（特朗普执政期间）。但基本手段大体一致，包括传统层面上的总统和内阁的双边和多边外交，也包括教育和文化方面的公共外交。二是民用援助和军事援助。民用援助包括美国国际开发署、人权和民主基金会、艾滋病行动等部门开启的项目。美国对东南亚的军事援助包括国际军事教育和训练计划（IMET）、国外军事销售和融资计划（FMS/FMF）、超额防御协议计划（EDA）。三是国际贸易。美国在东南亚的业务转型，从基础设施、房地产等“硬行业”的投入转向财务、多媒体信息技术等“软行业”。可持续天然橡胶供应链是美国轮胎企业的基本诉求，也是美国政府的基本目标。

日本政府通过与天然橡胶资源丰富国家加强外交关系，本国企业与资源丰富国家企业建立合作关系，给予企业金融支持，积极支持日本公司到境外

进行资源开发。日本政府将湄公河流域国家作为官方发展援助的优先国家，加大援助力度。日本能源和自然资源金融集团通过积极推动与植胶国政府的协商与对话，为企业境外开发资源提供长期资金支持。与马来西亚、越南等联合开展科技攻关，包括橡胶树基因组测序、天然橡胶新材料研发，并取得积极进展。日本国际协力机构与越南政府于2011年签署1项计划来帮助越南改善天然橡胶产业<sup>[9]</sup>。

欧盟和美国通过加强其他产胶植物的研发活动来提高本国天然橡胶的保障能力。除三叶橡胶树以外，银胶菊、蒲公英是被关注最多的产胶植物。2007年，美国组成PENRA联盟并实施“卓越计划（2007—2011—2020）”，欧盟于2008年组成EU—pearls联盟实施“珍珠计划（2008—2012）”，随后又组成DRIVE4EU联盟启动第二期“驱动计划（2014—2018）”。欧盟在银胶菊种植方面取得进展<sup>[10, 11]</sup>，生产出了以银胶菊为原料的试验轮胎。2013年，德国大陆轮胎公司在欧盟“珍珠计划”的基础上，独自投资3500万欧元在位于波罗的海海岸的安克拉姆建设了蒲公英橡胶研发中心，目标是利用蒲公英橡胶低玻璃化转变温度以及超柔软特性，降低玻璃化风险以利于轮胎在极低温条件下使用<sup>[12]</sup>。虽然日本尚未启动银胶菊等其它产胶植物的研发，但普利司通北美公司积极参与美国的研发计划。

大型跨国橡胶制品企业，特别是轮胎企业，在世界各地建设生产线、设立研发中心和测试场，通过控制胶园、参与贸易、期货交易、技术创新等途径，在一定程度上掌握了世界天然橡胶资源，为本国天然橡胶供给安全提供保障。美国米其林、法国固特异、日本普利司通等关注天然橡胶的可持续供应，实施改进天然橡胶供应链的项目。历史上，20世纪20—30年代，英国实施意在控制天然橡胶供给的史蒂文森法案后，美国商务部时任部长胡佛提出要强化天然橡胶供应<sup>[13]</sup>。此后，美国推出了特许经营权政策，给予美国橡胶、福特、凡世通等公司在马来西亚、菲律宾、利比里亚等具有天然橡胶种植资源优势的国家或地区建立橡胶种植园，并在涉及森林采伐、劳工权利、土地使用、水资源以及许多其他关键要素上给予一定的支持，开启了美国控制下的橡胶供应计划。新形势下，通过资本在天然橡

胶生产国掌控部分资源仍然是美日欧保障供应的手段之一，但形式和方式发生了较大的变化。

#### （四）我国对天然橡胶的战略资源定位

我国长期以来都将天然橡胶作为1种战略物资。建国初期，美国等西方国家对我国实行封锁禁运，企图切断我国急需的天然橡胶等战略物资来源。党中央决定发展橡胶事业，建立天然橡胶生产基地。橡胶树属于典型的热带高大乔木，在广大科技工作者和劳动者共同努力下，橡胶树在我国北纬18°~24°大面积种植成功，开创了世界植胶史的伟大创举，也满足了我国的战略需求。改革开放后，我国天然橡胶战略物资的定位未变，2017年国务院办公厅印发《关于促进我国天然橡胶产业发展的意见》，进一步明确“天然橡胶是重要的战略物资和工业原料”的定位；2015年通过的《国家安全战略纲要》将天然橡胶与能源、矿产、水并列为国家战略资源。中央一号文件多次提及天然橡胶产业，2009年要求支持优势区域发展橡胶种植，2015年启动天然橡胶生产能力建设规划，2017年要求科学合理划定天然橡胶生产保护区，2019年又提出要巩固天然橡胶生产能力。全国天然橡胶生产保护区划定面积1800万亩，其中云南900万亩、海南840万亩、广东60万亩。

### 三、我国天然橡胶产业的重要战略地位

我国天然橡胶产业起步于建国初期特殊历史时期，是“应国家战略而生、为国家使命而战”的产业，在国民经济和社会发展中具有重要意义。

#### （一）国内天然橡胶产业发挥“压舱石”作用

天然橡胶是典型的约束性战略资源，种植区域集中。我国发展的外部环境发生着深刻复杂变化，保护主义、单边主义上升，全球产业链、供应链因非经济因素而面临冲击的风险加大。国内拥有一定的天然橡胶生产能力，有利于我国重要农产品和工业原料供给安全保障。

#### （二）我国天然橡胶产业作用越发重要

我国现有胶园1700余万亩，位居全球第四，天然橡胶产业已成为海南、云南等植胶区的主导产业，也是我国热区农业产业结构调整的典型范例，为区域经济发展、农民增收稳收、稳疆固边等提供

了强有力支撑。高端用胶国产化技术已取得了突破性进展。天然橡胶产业几十年的发展成果来之不易，一旦生产能力下滑，再想恢复则要付出很大的代价。

#### （三）国内尚无可大规模替代天然橡胶的产业

天然橡胶已经成为了我国典型热带地区农民的主要收入来源，尤其是云南等边疆偏远地区。橡胶树生长期长，投产后可多年连续收获，能为种植户带来相对稳定的现金收入，胶乳、生胶片等初加工原料未曾出现过滞销的情况，为产区农村经济、农民增收、扶贫事业等作出了突出的贡献。主产区不少农户依靠橡胶收入提高家庭收入水平和教育投入，改善生活条件，新建或改建住宅、添置家电家具等，建成不少“橡胶楼”。在云南和海南主产区，目前还没有第二种作物能大规模替代橡胶树，并确保无滞销风险。

### 四、发展建议

从中长期看，国家天然橡胶产业发展目标是：促进橡胶树及其它产胶植物资源收集保存创新水平处于世界一流，种植面积稳定且树龄结构合理，对国民经济关键领域用胶需求形成持续的供应保障能力。

#### （一）以资源收集，增强发展动力

种质资源是天然橡胶种植材料创新的基础和根本，收集、保存、利用和创新是1项长期性工作，橡胶树育种完整周期长达40年。自主培育的新品种‘热研73397’从育种到成为主栽品系，花费了近50年的时间，特别需要长期稳定的支持。除橡胶树外，世界上至少还有2000种产胶植物，如银胶菊、橡胶草等，与橡胶树通过切割树皮获取天然橡胶的方式不同，草本产胶植物的生产模式较容易实现机械化，但产胶效率有待提高。建设产胶植物种质资源库，既有利于培育高产优质新品种，又有利于创新生产模式和材料，如耐低温橡胶材料。

#### （二）以稳定面积，巩固生产能力

近年，橡胶种植面积呈小幅缩减趋势，更新种植面积少，老龄低产胶园比重不断加大，严重影响我国天然橡胶资源的生产能力。据初步估计，全国超过33年树龄的胶园约280万亩，因台风、根病、

寒害等原因造成的低产低质胶园约50万亩。更新种植是保障生产潜力的关键所在，也是新技术新模式推广的重要渠道。支持橡胶林垦殖和更新是主产国比较普遍的做法，马来西亚、泰国等主产国出台专门支持政策，缓解种植环节的资金压力，提高新植胶园的品种纯度，如泰国设有橡胶更新援助办公室（Office of Rubber Replacing Aid Fund, ORRAF）。品种影响着橡胶树的整个生产周期，优良种苗在一定程度上对胶园生产潜力具有决定性作用，需要予以充分的重视。关于橡胶种植户的政策偏好研究表明，农户偏向于胶园更新和基础设施建设支持政策选项<sup>[14]</sup>。

### （三）以科技支撑，提升保障能力

国产天然橡胶质量及其一致性尚无法很好地满足下游制品企业对原材料的高质量需求，尤其是高端领域，如飞机轮胎、减震部件、超薄乳胶制品，长期依赖进口，国内天然橡胶对高端领域用胶需求的保障能力严重不足。大量科学试验表明，国产天然橡胶在关键指标上并不比进口胶差，造成这种局面的根本原因在于科技创新不足，特别是上中下游创新活动脱节严重，造成科技创新链的孤岛效应。需要建立健全上中下游创新协调机制，设立基于全产业链的研发专项。划定特种胶园，建设特种胶生产线，确保国产天然橡胶对国民经济关键领域形成持续供应能力。

### （四）以绿色技术，促进产业发展

橡胶树不仅可产生天然橡胶，还具有典型的林业属性，提供木材、碳汇等森林产品。产业竞争力提升依赖于绿色技术研发与推广，种植材料创新与运用，能够显著提高胶园生产潜力；创新种植模式，如全周期间种模式，能够明显提高胶园土地利用效率；创新施肥和病虫害防治技术，能够改善胶园土壤，减少对环境的负面影响；创新采收工具，在一定程度上减轻劳动强度，应对胶工老龄化；创新初加工工艺，能够提高天然橡胶初级产品质量一致性，更好地保障国民经济关键领域的用胶安全；实现生产经营体系现代化，有助于促进小农户与现代农业有机衔接。☺

### 参考文献

- [1] 王晓慧,尤丽娟.陈云对中国天然橡胶产业起步的贡献[J].上海党史与党建.2020(12):28-33.
- [2] 莫业勇.2020年国内外天然橡胶产业形势和2021年展望[J].中国热带农业.2021(2):19-23.
- [3] 杨秀霞.合成橡胶市场“十三五”回顾及“十四五”展望[J].当代石油石化.2021,29(5):13-19.
- [4] 张宝龙.橡胶与橡胶制品生产技术、工艺流程及质量检测实务全书[M].北京:金版电子出版公司,2003:956.
- [5] European Commission. Study on the review of the list of Critical Raw Materials—Executive summary[R]. Brussels:European Commission,2017.
- [6] European Commission. Study on the EU's list of Critical Raw Materials—Final Report(2020)[R]. Brussels:European Commission,2020.
- [7] Thomason JS, Atwell RJ, Bajraktari Y, et al. From National Defense Stockpile (NDS) to Strategic Materials Security Program(SMSP):Evidence and Analytic Support Volume I[R]. Virginia:Institute for Defense Analyses,2010.
- [8] 任琳,程然然.欧盟东南亚政策论析[J].欧洲研究.2015, 33(3):27-42.
- [9] Japan's International Cooperation. Japan's Official Development Assistance White Paper 2012[R]. Tokyo:Ministry of Foreign Affairs,2012.
- [10] Snoeck D, Van Loo EN, Chapuset T, et al. Agronomic evaluation of Guayule cultivation in two Mediterranean areas (Spain and France)[Z]. North Dakota,USA:2011.
- [11] Van Loo EN, Snoeck D, Pioch D, et al. Agronomic performance of guayule as alternative source of rubber and latex in Europe: genetic variation and effects of irrigations and fertilization[Z]. Wageningen: 2012.
- [12] 张继川,王润国,张立群.生物基橡胶离我们多远吗? 国化工报,2018年12月28日.
- [13] Webbink P. American rubber concessions abroad—Editorial research reports 1928 (Vol.III)[M]. Washington, DC:CCQ Press,1928.
- [14] 刘锐金,何长辉,伍薇.橡胶种植户的农业支持政策偏好分析[J].热带农业科学.2021,41(6):105-113.