



Φ·Φ·柯舍列夫
〔苏〕A·E·柯尔涅夫 著
A·M·布卡诺夫

橡胶工艺学

陕西科学技术出版社

橡 胶 工 艺 学

Ф.Ф. 柯舍列夫

[苏] A.E. 柯尔涅夫 著

A.M. 布卡诺夫

江晚兰 王秀华 韩淑玉 译
费鸿良 陈根康

陕西科学技术出版社

橡 胶 工 艺 学

Ф.Ф. 柯舍列夫
[苏] A. E. 柯尔涅夫 著
A. M. 布卡诺夫

江婉兰 王秀华 韩淑玉 译
费鸿良 陈根度

陕西科学技术出版社出版

(西安北大街131号)

陕 西 省 经 济 委 员 会 发 行

河南省洛阳市印刷四厂排版 陕建工印刷厂印刷

开本850×1168 1/32 印张18 插页4 字数390,000

1986年5月第1版 1986年5月第1次印刷

印数 1—4,850

统一书号: 15202·97 定价: 4.00元

Ф.Ф.Кошелев

А.Е.Корнев

А.М.Буканов

ОБЩАЯ

ТЕХНОЛОГИЯ РЕЗИНЫ

ИЗДАНИЕ 4 —е, ПЕРЕРАБОТАННОЕ И ДОПОЛНЕ-
ННОЕ МОСКВА ИЗДАТЕЛЬСТВО «ХИМИЯ» 1978

82.41.30 244X

前 言

莫斯科罗蒙诺索夫精细化工学院教授Ф.Ф.柯舍列夫(Ф.Ф.Кошелев)编写的《橡胶工艺学》一书第一版于1951年问世。以后相继出版的版本都反映了当时在高聚物物理化学与技术方面的成就,也反映了橡胶工业原料、橡胶制品生产工艺过程的机械化和自动化方面的进展。

本书的第二、第三版中,《橡胶生产的基本过程》一章由Н.С.克林莫夫(Н.С.Климов)撰写。第四版中编入了新的章节,并由А.Е.柯尔涅夫(А.Е.Корнев)和А.М.布卡诺夫(А.М.Буканов)对过去的内容作了较大的改写和增补。

第一编简述了橡胶的性能,这些性能对橡胶的用途有重要的作用;阐述了橡胶是多组分体系的概念;介绍了橡胶制品生产的一般情况。

第二编阐述了通用橡胶和特种橡胶、热塑弹性体以及橡胶与塑料共混胶料的性质,介绍了预聚体——液体橡胶及其应用。

第三编叙述了橡胶和胶料中使用的配合剂和配合剂的作用,阐述了硫化机理,硫化促进剂和活化剂、增塑剂及补强剂的作用原理,弹性体补强和橡胶的老化与稳定等基本概念。

第四编描述了橡胶生产的工艺过程,如原材料的贮存、输

送和称量，生胶的塑炼，胶料的制备、压延、压出、挤出，橡胶制品的硫化方法和注压、浇注等工艺方法。概述了橡胶胶浆，橡胶与不同材料的粘合，乳胶制品和再生胶的生产方法等。在本编中对弹性体加工过程中的物理化学原理、以及塑炼、混炼、成型和硫化过程中的理论基础都给予了特别的注意。本编中保留了H.C.克林莫夫编写的部分材料。

第五编叙述了不同用途胶料的配方基本原则。由于对橡胶和橡胶制品的要求各不相同，将这一内容纳入橡胶工艺学中是必要的。

苏联科学院通讯院士B.Ф.叶夫斯特拉托夫(B.Ф.Евстратов)，B.H.克拉索夫斯基(B.H.Красовский)教授，莫斯科罗蒙诺索夫精细化工学院弹性体化学与加工工艺教研室，列宁格勒工学院橡胶工艺教研室及轮胎科学研究院的同事们对本书手稿提出了宝贵的意见，作者谨此表示深切的谢意。

译 者 的 话

《橡胶工艺学》一书是苏联莫斯科罗蒙诺索夫精细化工学院原橡胶工艺教研室主任柯舍列夫教授编写的。自1951年该书第一版本问世以来，一直是苏联高等院校橡胶工艺专业的教材。该书第一版本曾由我国原橡胶工业管理局编译科翻译，由化学工业出版社于1955年出版。这次译本根据苏联1978年发行的第四版本译成。

第四版本增补了高聚物物理化学与技术方面的成就，橡胶工业原料、橡胶制品生产工艺过程的机械化和自动化及新工艺新设备的新进展，编入了新的章节，对保留的内容也作了较大的修改。

在社会主义现代化建设中，我国橡胶工业的广大职工正在努力学习科学技术，提高理论水平和生产技术水平，为开创橡胶工业的新局面作出新的贡献。为配合我国橡胶工业的发展，我们翻译了这本《橡胶工艺学》，供广大工程技术人员和高等院校有关专业师生参阅，亦可作职工工业余教育的教材。

为方便读者参阅，我们参照有关资料，在附录中列出了苏联的主要炭黑品种。

本书第一、二、十七、十八章由江畹兰翻译，第三、四、十五、十六、二十一、二十二、二十三、二十四章由费鸿良翻译，第五、六章由韩淑玉翻译，第十、十一、十二、十三、

目 录

前 言

第一编 基本概念..... (1)

第一章 橡胶制品的生产..... (2)

硫化胶是多组分体系..... (2)

橡胶制品生产概况..... (4)

第二章 生胶与硫化胶的工艺性能和物理

机械性能..... (7)

生胶和胶料的工艺性能..... (8)

橡胶的物理机械性能..... (18)

第二编 橡胶..... (28)

第三章 橡胶的一般特征..... (28)

第四章 天然橡胶..... (35)

乳胶..... (36)

栽培橡胶..... (38)

第五章 通用合成橡胶..... (48)

聚异戊二烯橡胶..... (48)

聚丁二烯橡胶..... (53)

丁苯橡胶..... (57)

新型通用橡胶..... (66)

第六章 特种橡胶..... (68)

丁腈橡胶..... (68)

	羧基橡胶.....	(73)
	丁二烯(甲基)乙烯基吡啶橡胶.....	(77)
	氯丁橡胶.....	(79)
	乙丙橡胶.....	(87)
	丁基橡胶.....	(92)
	聚异丁烯.....	(97)
	丙烯酸酯橡胶.....	(100)
	氯醇橡胶.....	(102)
	聚硫橡胶.....	(104)
	氟橡胶.....	(106)
	硅橡胶.....	(114)
	氯磺化聚乙烯.....	(123)
第七章	嵌段共聚物 热塑性橡胶.....	(126)
第八章	液体橡胶(齐聚体)及其硫化胶.....	(130)
	聚氨酯橡胶.....	(131)
	带端官能基的烃类齐聚体.....	(137)
	有机硅液体橡胶.....	(139)
第九章	橡胶并用.....	(141)
	橡胶并用.....	(141)
	橡胶与塑料并用.....	(143)
第三编	胶料配合剂及其用途.....	(151)
第十章	硫化剂.....	(154)
	硫化.....	(154)
	硫黄.....	(161)
	有机过氧化物.....	(166)
	苯酚甲醛树脂.....	(168)
	其它硫化剂.....	(170)
	电离射线.....	(172)

第十一章	硫化促进剂 硫化活性剂	
	防焦剂.....	(173)
	硫化促进剂.....	(176)
	硫化活性剂.....	(206)
	防焦剂(早期硫化延迟剂).....	(208)
第十二章	防老剂	(211)
	老化.....	(211)
	防老剂.....	(217)
	硫化胶老化的防护.....	(235)
第十三章	增塑剂	(246)
	增塑作用.....	(246)
	增塑剂和软化剂.....	(250)
	各种生胶用增塑剂的选择.....	(260)
第十四章	填充剂	(261)
	橡胶的补强	(262)
	炭黑.....	(266)
	无机填充剂.....	(280)
	有机填充剂.....	(290)
	着色剂.....	(291)
第四编	橡胶生产的主要过程	(298)
第十五章	原材料的贮存、运输和称量	(299)
	通用仓库.....	(299)
	生胶的仓库贮存.....	(301)
	粉末状原材料无包装贮存仓库.....	(303)
	液体原料的接收和贮存.....	(306)
	原料的输送.....	(308)
	原材料的称量.....	(310)
	自动计量器的工艺特征.....	(318)

第十六章	生胶的塑炼	(319)
	生胶的塑炼 机理.....	(320)
	加入化学增塑剂塑炼 生胶.....	(324)
	生胶塑炼的 准备.....	(327)
	生胶塑炼 方法.....	(329)
	生胶和胶料的 造粒.....	(339)
第十七章	胶料的制备 (混炼)	(343)
	胶料的质量 控制.....	(345)
	在开炼机上 混炼.....	(347)
	密闭式炼胶机 混炼.....	(353)
	在连续混炼机上制备 胶料.....	(370)
	胶料的冷却和 清洗.....	(372)
第十八章	胶料的成型	(373)
	压延	(375)
	压延机的 分类.....	(376)
	辅助 装置.....	(383)
	压延机的 供料.....	(385)
	胶料的压片和 压型.....	(386)
	压延 效应.....	(388)
	织物 贴胶.....	(389)
	织物 擦胶.....	(395)
	压延胶片的 贴合 (叠合).....	(396)
	提高压延半成品质量的 途径.....	(397)
	垫布及其它 材料.....	(397)
	压出	(398)
	压出 过程.....	(399)
	螺杆压 出机.....	(403)
	压出过程的调节与 控制.....	(407)

半成品裁断的主要方法.....	(409)
第十九章 橡胶制品的硫化.....	(413)
生胶和胶料的热物理特性.....	(413)
热载体的特性.....	(416)
厚制品的硫化.....	(418)
硫化条件的选择.....	(419)
用硫化罐硫化.....	(421)
用平板硫化机(模压)硫化.....	(426)
用个体硫化机硫化.....	(436)
用立式压力硫化罐硫化.....	(441)
用连续硫化装置硫化.....	(443)
大长度压出制品的连续硫化.....	(448)
胶料的高频硫化.....	(450)
第二十章 用注压法制造橡胶制品.....	(451)
注压成型工艺过程.....	(455)
用液体成型法制造橡胶制品.....	(465)
第二十一章 胶浆.....	(467)
橡胶胶浆的溶剂.....	(467)
胶浆的某些性质及其测试方法.....	(472)
橡胶胶浆的制备.....	(474)
制造胶浆的设备.....	(475)
胶浆的种类.....	(478)
用胶浆使织物涂胶.....	(480)
溶剂的回收.....	(484)
第二十二章 橡胶与金属、织物和其它材料	
的粘合.....	(484)
金属、橡胶和其它材料的表面准备.....	(486)
橡胶与金属的粘合.....	(486)

橡胶与合成或人造纤维织物及帘线 的粘合	(497)
第二十三章 乳胶制品的制备	(500)
乳胶的性质	(500)
浓缩天然乳胶	(503)
合成乳胶的主要种类	(503)
乳胶的配合剂	(506)
乳胶的加工方法	(508)
第二十四章 橡胶的再生	(512)
橡胶再生方法	(515)
再生胶质量的评价	(518)
再生胶在胶料中的应用	(519)
第五编 各种用途的橡胶	(521)
第二十五章 耐燃橡胶和热带使用的橡胶	(522)
耐燃橡胶	(522)
热带使用的橡胶	(524)
第二十六章 硬橡胶(硬质胶)	(525)
硬质胶料的硫化	(528)
硬质胶的种类	(528)
第二十七章 海绵橡胶	(531)
气体在生胶和硫化胶中的溶解扩散和透 气性	(533)
发泡剂(发泡剂)	(535)
制造海绵橡胶的条件	(538)
第二十八章 专用橡胶	(543)
防护仑琴射线的橡胶	(543)
导电橡胶	(544)
磁性橡胶	(547)

第二十九章 密封材料(腻子)..... (549)

 腻子的技术要求及其制造方法..... (552)

 腻子的试验方法..... (557)

附录一 国际(SI)单位制与其它单位制的

 换算关系 (558)

附录二 苏联的主要炭黑牌号..... (560)

第一编 基本概念

橡胶是一类复合材料，它在较小的负荷作用下即发生变形，在较大变形后能够恢复原状。优质钢材拉伸时，只在变形量小于1%时能够保持弹性，而橡胶可经受500~1000%的多次拉伸而不破坏，并且没有明显的永久变形。橡胶的这一性质称为**高弹性**。将长方形钢条拉伸一倍（若此时钢条不破坏）时，需要 10^8 兆帕的张力，而各种橡胶拉伸一倍只需要5~10兆帕的张力。此外，橡胶的其它许多特性也决定了它有广泛的用途。橡胶并不是完全的弹性体，在变形和随后的恢复过程中还是要散失能量的。因此橡胶可用作减震和吸声材料。

与其它硬质材料相比，橡胶的硬度较低并兼有局部弹性变形的特点。这一特性使橡胶可用于生产打字机用的胶辊、印刷胶辊及挤压胶辊等。

橡胶具有很大的摩擦系数，所以它的应用领域十分广泛。例如，从一般的洗澡胶擦到摩擦环和制动片。在这些制品中，橡胶或是有很好的耐磨性（如轮胎胎面，鞋底等），而在另一些场合下则又容易磨损（如洗胶擦等）。

橡胶的高耐水性和不透气性、对腐蚀介质的稳定性、优良的电绝缘性，使它在许多制品中得到了广泛的应用。

第一章 橡胶制品的生产

橡胶制品的品种在不断增加,到目前为止已达6万种以上。汽车轮胎的产量约占橡胶工业产量的一半,品种繁多的橡胶工业制品的产量约占橡胶工业产量的 $\frac{1}{3}$ 强,胶鞋和其它民用制品(如医疗卫生制品、玩具及体育用品等)约占橡胶工业产量的 $\frac{1}{10}$ 。

橡胶制品的主要使用部门是汽车、航空及铁路等现代运输部门。例如一辆现代汽车中就约有600个橡胶零件,总重达90公斤。

在橡胶工业制品中,产量最大的是运输带、传动带、胶管、橡胶制造的复杂机械零件,或者橡胶与金属、橡胶与织物构成的复杂机械零件、胶布和胶布制品、制动片等。

一般根据具体使用条件对橡胶制品提出一定的综合要求。对橡胶所要求的性能范围是很广的,包括机械强度、硬度、弹性、高低温稳定性、受不同物质(如润滑材料、燃料、酸、碱、氧、乙炔及其它等等)作用的稳定性、绝缘性能或者导电性、颜色、无毒性等等。为了研制出所需综合性能的材料,摆在专家们面前的任务是十分复杂而又有意义的。

硫化胶是多组分体系

硫化胶是由高聚物主体和不同添加物(配合剂)组成的复杂的多组分体系。制备硫化胶时,使用的聚合物应能在较低温度(低于室温)下由玻璃态或固体结晶态转变到高弹态,此种