

# 橡膠工藝學

[蘇] 柯舍列夫著  
橡膠工業管理局編譯科譯

化學工業出版社

# 橡 膠 工 藝 學

〔蘇〕柯舍列夫著

橡膠工業管理局編譯科譯

化學工業出版社

## 內 容 介 紹

本書闡述橡膠製品生產中使用的原材料、工藝過程及主要機械設備，並闡述橡膠製品工藝過程的理論基礎，以及主要橡膠製品的配方原理等等。

本書可作為化工院校教材，並可供橡膠工業及其他有關部門工程技術人員參考之用。

Ф. Ф. КОШЕЛЕВ

ТЕХНОЛОГИЯ РЕЗИНЫ

ГОСХИМИЗДАТ, 1951, Москва-Ленинград

本書根據蘇聯國家化學書籍出版社一九五一年版譯出

## 橡 膠 工 藝 學

〔蘇〕柯舍列夫著

橡膠工業管理局編譯科譯

\*

化學工業出版社出版

(北京安定門外和平北路)

北京市書刊出版業營業許可證出字第 093 號

北京新中印刷廠印刷

新華書店發行

\*

統一書號：15063·0095，850×1168 1/32，15 印張·350 千字

一九五五年七月北京第一版

一九五七年三月北京第三次印刷

印數：7131~9033 (精裝) 定價(十)：3.10 元

## 序 言

本書是根據作者十二年來在莫斯科M.B.羅蒙諾索夫化工學院所講授的普通橡膠工藝學教程編寫的。

普通橡膠工藝學教程中，包括：研究橡膠生產中所用原材料的性能，敘述半成品主要製造過程和製訂膠料配方原理。各種橡膠製品的製造方法（壓型法和用單獨零件成型法等）很不相同。橡膠製品的製造方法在本書內不作研究，因為有人正在編製專門教程：輪胎製造工藝學、工業製品製造工藝學、套鞋製造工藝學。這些教程中也涉及到合成橡膠工藝學。

本書在橡膠工藝方面不同於外國書籍，那些書中所敘述的膠料配合劑和工藝過程僅適於熱帶天然橡膠的加工。本書中的橡膠生產工藝是以合成橡膠——蘇聯先於其他各國在工業上大規模應用的合成橡膠——為基礎編寫的，並對蘇聯的天然橡膠和古塔別爾治橡膠的工藝性質也給予很大的重視。

本書共分四編：

第一編敘述各種生膠的膠體化學、物理和工藝性質。

第二編的內容是敘述膠料的主要配合劑，其中敘述了關於促進劑的作用、生膠的補強和橡膠的老化在理論上的新觀點。

本編中[紡織材料]為B.M.莫斯卡列維依工程師所編寫的。

第三編敘述主要的工藝過程：素煉、混煉、壓延、半成品的各種製造方法和半成品的硫化，也敘述了各種工藝過程的生產檢查方法。

第四編中作者指出藉加入不同化學配合劑改變生膠的性質和製作特種橡膠的方法。這一節第一次在普通橡膠工藝學教程內出現。多年來與橡膠工業的工程師和大學生們共同工作的經驗證明，只有當研究的人在具體事實中看到了製造特種橡膠的可能性，並可按着要求條件改變其主要性能的時候，才算對橡膠工藝教程有了更有效和

更深刻的領會。

作者歡迎對本書的疏忽和缺點提出指正和批評。

Ф.Ф.柯舍列夫

# 目 錄

緒論	17
第一編 生膠	
第一章 天然橡膠	23
乳膠	25
栽培橡膠	28
標準栽培橡膠	29
次等栽培橡膠	31
特等栽培橡膠	32
非工業規模的栽培園所產的橡膠	33
在工廠中栽培橡膠的分類	34
栽培橡膠的成份	35
蘇聯天然橡膠及古塔別爾洽	44
青橡膠草	44
克里木橡膠草	46
山橡膠草	47
銀葉橡膠菊	48
古塔別爾洽	50
第二章 合成橡膠	56
丁二烯鈉橡膠	56
聚氯丁二烯橡膠	63
異分子聚合物	68
丁二烯苯乙烯(二乙烯-苯乙烯)橡膠	68
丁二烯腈橡膠	74
丁基橡膠	77

第三章 橡膠代用品..... 81

聚硫橡膠..... 81  
聚異丁二烯..... 83  
聚乙烯類..... 86  
聚乙烯醇..... 87  
聚氯乙烯..... 88  
聚合偏(位)二氯乙烯..... 89  
矽橡膠..... 90

第二編 膠料的配合劑

配合劑對生膠性能的影響..... 91  
膠料配合劑的分類..... 93  
膠料配方..... 94  
表明硫化膠性能的指標..... 96

第四章 硫化劑..... 98

硫黃..... 98  
硒..... 105  
一氯化硫..... 105

第五章 硫化促進劑..... 106

無機促進劑..... 107  
苛性鈉和蘇打..... 107  
氧化鎂..... 108  
消石灰..... 108  
氧化鉛..... 108  
有機促進劑..... 109  
噻唑類..... 110  
胍類..... 111  
二硫代氨基甲酸鹽類..... 113

秋蘭姆類·····	116
脛胺縮合物·····	117
黃原酸鹽類·····	119
亞磺醯胺·····	119
促進劑的選擇·····	120
促進劑在生產過程中對膠料性質的影響·····	121
膠料配合劑對促進劑活性的影響·····	123
促進劑對硫化過程的影響·····	126
促進劑對硫化膠物理機械性能的影響·····	127
促進劑的化學物理性質·····	128
合成橡膠膠料用促進劑的選擇·····	129
丁二烯鈉橡膠用的促進劑·····	129
丁二烯苯乙烯橡膠用的促進劑·····	130
丁二烯腈橡膠用的促進劑·····	132
促進劑的幾個使用特點·····	134
促進劑作用的理論·····	134
無機促進劑的作用歷程·····	135
有機促進劑的作用歷程·····	136
促進劑併用的作用·····	138
<b>第六章 軟化劑</b> ·····	<b>139</b>
軟化劑的用途和分類·····	139
主要的軟化劑·····	142
植物樹脂·····	142
煤焦油·····	143
苯駢呋喃萘樹脂·····	143
石油產物·····	143
植物油和油膏·····	146
蟲漆·····	148
軟化劑的選擇·····	148
天然橡膠和丁二烯鈉橡膠用的軟化劑·····	148



丁二烯苯乙烯橡膠用的軟化劑	149
丁二烯腈橡膠用的軟化劑	150
氯丁二烯橡膠用的軟化劑	150
聚硫橡膠用的軟化劑	151
<b>第七章 填充劑</b>	152
填充劑在膠料中的作用	153
用填充劑補強生膠的理論	155
碳黑	162
碳黑的物理化學性質	167
碳黑種類的選擇	170
礦物質填充劑	170
填充劑對生膠性質的影響	179
有機補強劑	182
填充劑的活性作用	184
着色劑	184
無機着色劑(顏料)	185
有機着色劑	188
<b>第八章 防老劑</b>	190
生膠和橡膠的老化	190
熱作用下的老化	196
光線作用下的老化	197
某些鹽類對老化的影響	199
硬質膠的老化	200
合成橡膠及其硫化膠的老化	200
防老劑	201
化學防老劑	203
物理防老劑	207
防止橡膠在光線作用下受到破壞的防老劑	208
有色橡膠用的防老劑	208

防止多價金屬作用的防老劑·····	209
防老劑的作用原理·····	209
<b>第九章 紡織材料</b> ·····	<b>212</b>
輪胎生產中用的紡織物·····	214
簾布·····	214
帆布、力車外胎用簾布及其他紡織物·····	219
工業橡膠製品用紡織物·····	220
帆帶用紡織物·····	220
膠管用紡織物·····	222
膠鞋用紡織物·····	224
製造石棉工業製品用的紡織材料·····	226

### 第三編 橡膠生產的基本過程

<b>第十章 生膠和配合劑的準備</b> ·····	<b>228</b>
生膠素煉的準備·····	228
混煉用配合劑的準備·····	230
粉狀配合劑的乾燥·····	230
混煉用軟化劑的準備·····	235
粉狀配合劑的篩選·····	235
稱量和配合·····	237
<b>第十一章 生膠的素煉</b> ·····	<b>240</b>
生膠的可塑性及其測定方法·····	240
生膠素煉原理·····	246
生膠機械素煉法·····	250
用開放式煉膠機素煉生膠·····	250
用密閉式煉膠機素煉生膠·····	258
素煉規則和素煉膠存放規則方面的一些資料·····	261

用軟化劑素煉生膠.....	262
用使氧活潑的物質素煉生膠.....	264
生膠的熱素煉.....	265
合成橡膠的素煉.....	267
丁二烯鈉橡膠的素煉.....	267
丁二烯苯乙烯橡膠的熱素煉.....	268
丁二烯腈橡膠的素煉.....	271
<b>第十二章 混煉</b> .....	272
開放式煉膠機的混煉.....	274
密閉式煉膠機的混煉.....	276
混煉方法.....	281
丁二烯鈉橡膠膠料的製造.....	286
氯丁二烯橡膠膠料的製造.....	287
膠料混煉後的冷卻及補充加工.....	290
碎布膠料的製造.....	291
混煉的缺點.....	291
混煉過程的檢查.....	292
<b>第十三章 壓延</b> .....	295
壓延機.....	295
輔助裝置.....	301
壓延機供膠.....	304
安全裝置.....	305
膠料壓片.....	306
壓延效應.....	308
膠片的貼合(重合).....	309
布料貼膠.....	311
布料浸膠.....	313
布料擦膠.....	313

壓延的缺點.....	314
墊布.....	314
<b>第十四章 膠漿</b> .....	<b>316</b>
膠漿的溶劑.....	317
溶劑的選擇.....	318
膠漿的製造過程.....	324
對膠漿的技術要求.....	328
天然橡膠的膠漿.....	328
古塔別爾洽膠漿.....	329
氯丁二烯橡膠膠漿.....	330
丁二烯鈉橡膠膠漿.....	332
乾膠漿.....	333
丁二烯苯乙烯橡膠膠漿.....	333
丁二烯腈橡膠膠漿.....	334
膠漿的試驗方法.....	334
用膠漿塗布.....	336
<b>第十五章 壓型</b> .....	<b>340</b>
壓出.....	340
螺旋壓出機.....	341
壓出過程.....	345
操作過程的調整和檢查.....	347
用螺旋濾膠機濾膠.....	348
用模型製造製品.....	349
模型.....	350
空心模型製品的製造.....	352
<b>第十六章 橡膠與金屬的結合</b> .....	<b>354</b>
關於橡膠與金屬結合的理論.....	354

橡膠與金屬的結合方法	355
用硬質膠使橡膠與金屬結合	356
鍍銅結合法	357
用環化橡膠與金屬結合	359
用乳膠蛋白質漿作結合劑	360
合成橡膠特殊的結合方法	360
測定橡膠與金屬密着力的方法	361
<b>第十七章 硫化</b>	<b>363</b>
橡膠在硫化過程中物理機械性能的變化	364
硫黃結合的變動理論	366
正硫化點	368
硫化過程的理論	370
硫化的溫度係數	374
硫化過程中的分解熱	375
不用硫黃的橡膠硫化	377
用硒硫化	377
用硝基化合物硫化	378
用過氧化二苯甲醌硫化	378
用鹵代苯醌硫化	380
用重氮化合物硫化	381
合成橡膠的硫化	382
丁二烯鈉橡膠的硫化	382
丁二烯苯乙烯橡膠的硫化	383
氯丁二烯橡膠的硫化	384
丁二烯腈橡膠的硫化	385
丁基橡膠的硫化	386
矽橡膠的硫化	386
硫化介質	387
硫化溫度	388
膠料的傳熱性	389

硫化壓力.....	395
過熱水硫化.....	397
空氣硫化.....	398
蒸汽與熱空氣硫化.....	399
工業硫化法.....	399
用平板硫化機硫化.....	399
用硫化罐硫化.....	401
用鉛皮硫化膠管.....	404
用自動立式硫化罐硫化.....	405
用個體硫化機硫化.....	407
用鼓式硫化機硫化帆布.....	409
在連續硫化室中硫化膠布.....	416
用高頻率和超高頻率電流硫化.....	410
在促進劑水溶液中硫化.....	411
冷硫化.....	412

## 第四編 特殊膠的配合原理

<b>第十八章 耐熱橡膠和耐寒橡膠</b> .....	<b>415</b>
耐熱橡膠.....	415
增加橡膠的耐熱性.....	416
增加橡膠的傳熱性.....	419
耐熱膠摺用膠.....	419
耐汽橡膠.....	419
耐火橡膠.....	420
耐寒橡膠.....	421
<b>第十九章 製造汽車輪胎所使用的橡膠</b> .....	<b>426</b>
內胎.....	426
外胎.....	427

<b>第二十章 多孔橡膠</b> .....	431
氣體在生膠和橡膠中的可溶性和透氣性.....	431
構成多孔橡膠的條件.....	434
各種特殊性能的多孔橡膠.....	439
網眼橡膠.....	439
用乳膠製成的多孔橡膠.....	440
微孔橡膠.....	442
多孔橡膠的硫化.....	443
多孔橡膠的測定方法.....	443
<b>第二十一章 硬質橡膠(硬質膠)</b> .....	446
硬質膠料的配合.....	446
硬質膠料的硫化.....	451
丁二烯苯乙烯硬質膠.....	452
<b>第二十二章 特殊橡膠</b> .....	454
耐油類與耐有機溶劑的橡膠.....	454
氯丁二烯橡膠、丁二烯腈橡膠和聚硫橡膠.....	455
天然橡膠和丁二烯鈉橡膠對溶劑穩定性的提高.....	456
硫化橡膠膨脹率的測定方法.....	458
有色橡膠.....	458
防護X光線的橡膠.....	460
電絕緣橡膠和導電橡膠.....	461
<b>第二十三章 再生膠</b> .....	465
再生膠膠料的製造.....	466
再生膠的試驗.....	468
<b>第二十四章 乳膠製品的製造</b> .....	470

乳膠的膠體化學性質.....	471
乳膠料的配合劑.....	472
精製乳膠的設備及幾個操作過程.....	475
參考文獻.....	477
人名對照表.....	478
名詞對照表.....	480



