

H3-5③

普通橡胶工艺学

〔蘇〕X.Θ.瑪爾基娜著

潘毓書譯

輕工業出版社

7Q 330.1.

3751

~~87-28~~

普通橡膠工藝學

[蘇]X.Э.瑪爾基娜 著

潘 毓 書 譯

輕 工 業 出 版 社

一 九 五 六 · 北 京

內 容 介 紹

本書主要是講解合成橡膠、天然橡膠及制造橡膠制品所使用的各種原材料的基本知識，橡膠制品的生產（原材料準備、壓延、壓型、硫化）知識及制造橡膠制品所用的機械設備、試驗儀器。

本書可供橡膠工業技術工人技術學習班學習之用，並可作為中等技術學校學生學習的參考資料。

Х. Э. МАЛКИНА

ОБЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

РЕЗИНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ

ИЗДАТЕЛЬСТВО ХИМИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

МОСКВА, 1952

本書根據蘇聯國立化學科技書出版社莫斯科一九五二年版譯出。

普通橡膠工藝學

〔蘇〕Х. Э. 瑪爾基娜 著

潘 毓 書 譯

*

輕工業出版社出版

（北京市西單區皮庫胡同52號）

北京市書刊出版營業許可證出字第062號

建筑工程出版社印刷廠印刷

新華書店發行

*

統一書號：15042•橡12•(75)•787×1092耗1/32•5¹/9 印張•110千字

一九五四年五月橡膠工業管理局北京第一版

一九五六年八月北京第二版

一九五六年八月北京第三次印刷

印數：10,001—16,065 定價：(+)0.92元

目 錄

緒 論

橡膠工業在國民經濟中的意義·····	7
蘇聯橡膠工業的發展概況·····	8
橡膠工業斯達漢諾夫操作法·····	12

第一章 製造橡膠產品的原料及輔助原料

生膠·····	15
再生膠·····	26
膠料配方及基本配合劑·····	29
紡織材料·····	40
輔助材料·····	42
習題·····	43

第二章 配煉車間的工藝過程

配煉車間的生產過程·····	44
干燥過程·····	44
原材料的稱量·····	56
天然橡膠的切割·····	57
天然橡膠的素煉·····	59
熱素煉·····	67
混煉·····	71
習題·····	84

第三章 压 延

压延机构造及压延机操作的基本知識·····	86
压延过程·····	93
三滚压片压延机的操作法·····	101
三滚压擦压延机的操作法·····	103
四滚簾布压延机的操作法·····	103
习题·····	106

第四章 螺旋压出机压出

螺旋压出机的特征·····	108
螺旋压出机的操作法·····	117
习题·····	121

第五章 膠布和膠漿的制造

基本知識·····	122
膠漿的制造·····	123
膠布的制造·····	127
习题·····	131

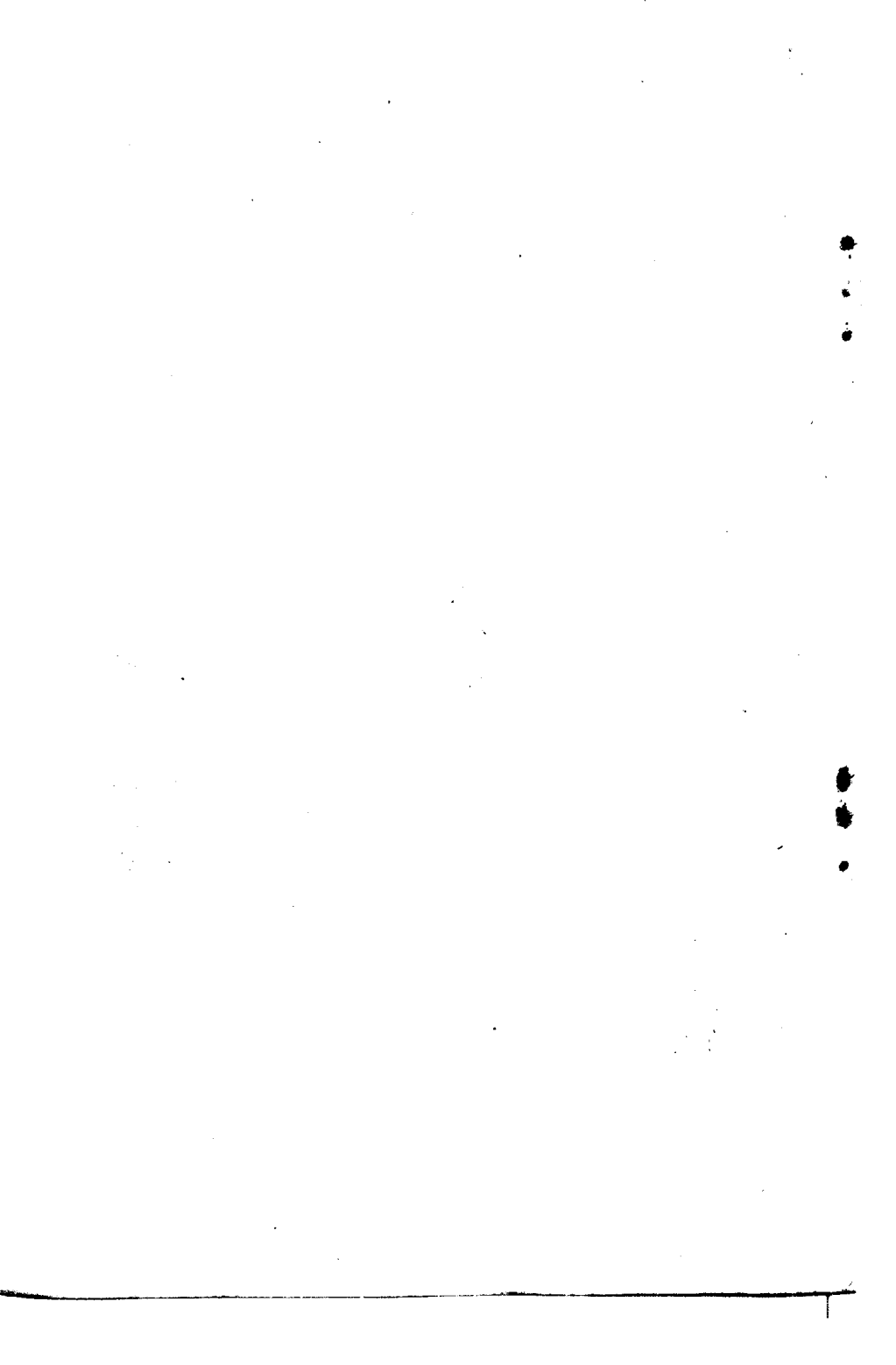
第六章 橡膠制品的硫化

硫化过程及其意义·····	133
硫化设备的特征·····	137
硫化罐及其操作法·····	138
水压硫化机及其操作法·····	154
自动立式硫化罐及其操作法·····	163
个体硫化机及其操作法·····	169

硫化时制品所產生的毛病及	
如何与制品的毛病作斗争·····	173
习题·····	173

第七章 生產檢查

原材料、膠料及成品質量檢查·····	175
原材料質量檢查·····	175
混煉膠質量檢查·····	177
成品試驗·····	178
工廠試驗室設備及試驗方法·····	179
可塑性試驗器·····	179
橡膠彈性环形系数測定法·····	181
橡膠比重測定法·····	183
橡膠硬度測定法·····	184
橡膠彈性測定法·····	185
橡膠伸張及扯斷力試驗法·····	185
习题·····	187



緒 論

橡膠工業在國民經濟中的意義

橡膠工業在國民經濟中的意義是很大的。可以說不用橡膠輪胎，汽車工業和航空工業的發展是不可能的。工業、運輸業等部門所使用的任何一部新機器的製造，都要用許多橡膠製品作為配件。

雖然，在一百年以前人們才開始熟悉硫化橡膠，但在目前還不能說國民經濟中的任何一部門可以不用橡膠製品。

橡膠最寶貴的工業性能就是彈性，這就使它成為製造輪胎、帆帶、運輸帶、緩衝墊圈、密封墊、彈性接頭等時不能用其他物質來代替的原料。

橡膠還有很高的電氣絕緣性，低的傳熱性，並且不透氣和不透水。特種橡膠對許多化學物質（例如：酸和鹼）的侵蝕作用有抵抗力。

蘇聯橡膠廠所生產的橡膠產品有數萬種。汽車運輸業需要有數十種不同構造和不同尺寸的輪胎。如果沒有像輪胎那樣良好的與地面接觸的緩衝器，要想使現代化的汽車達到飛快的行駛速度是不可能的事情。

除輪胎以外，汽車和發動機中要有二百多種橡膠製品，例如：剎車筒、夾接板、消音器、共鳴盤、海綿座、踏板、密封圈等。

現代化的牽引機要使用實心輪胎和膠布履帶。在燃料工業上大量使用運輸帶、膠管和穿孔機用的一些橡膠製品。在

石油工業上要用泥管，此种泥管在数百个大气压力作用下，用以傳導黏液（傳導鑽探用具用的潤滑液体），專門的橡膠圈可以延長鑽探工具鋼管的使用寿命。

为了運輸石油產物，大量使用耐油吸引膠管。抽石油的唧筒中要用十幾個膠閥和膠墊。

農業上需要数千种橡膠制品：亞麻收割机用的皮帶和傳動帶，播种机用的膠管，拖拉机用的連接盤和其他一些農業机器用的許多橡膠制品。

潛水工作者需要使用一些構造較复雜的橡膠制品：潛水服、膠鞋、呼吸活門和膠管。醫療用的橡膠制品如暖水袋、注射器、輸尿管、冰囊、氧气管、氧气囊和各种各样的綑帶等有幾百种。

每日要給我國人民生產出千百万双膠鞋，例如：短靴、長靴以及給采煤工、石油礦工、化学工人、海員和其他職業的劳动人民生產出專門的膠制工作服和膠鞋等。

皮鞋上要釘上膠掌和膠跟。

同时还要大量生產一些球类橡膠制品和各种各样的兒童玩具。

这里所講的祇是很少的幾类橡膠制品，还不是苏联工業和生活上所用的全部橡膠制品。但是，这些產品足以說明橡膠工業在國民經濟中佔有非常重要的地位。

苏联橡膠工業的發展概况

在19世紀30年代，橡膠工業起源於俄罗斯。1832年在彼得堡建立了第一个生產不經硫化的膠鞋廠，因为生產出的膠鞋不合理想，所以該工廠很快就倒閉了。

俄國橡膠工業經過多年的發展，終於戰勝了外國競爭者。

1860年在俄罗斯僅有五个橡膠廠（小型工廠），在这些橡膠廠中僅有300工人。

在1860年成立了由外國資本和部分俄罗斯資本合股的股份公司「俄美組合」。「俄美組合」在当时由國外得到一些好的机器設備，在列寧格勒护城河边建立的这座工廠很快就开始發展起來了。从1908年該廠称为「三角形」橡膠工廠，是沙皇时代俄罗斯最大的橡膠企業，並能生產質量好价格又便宜的橡膠制品。

1864年在里加建立了一个小型生產橡膠制品的工廠，1889年又在該处建立了一个大型的工廠「响導者」。

由于劳动力便宜和銷售市場大，引起了外國資本家对俄罗斯的注意。

在1910年外國資本加入后組成了「勇士」組合，1913年在莫斯科又成立了「生膠」股份公司。

在1914年俄罗斯橡膠廠生產了 122,000,000 盧布的生產品，其中主要是套鞋（81,000,000盧布）。在这一时期，俄國橡膠制品在外國市場上已經被大家所公認，从1911年至1913年橡膠制品輸出总值竟达5,500,000盧布。

帝國主义战争限制了橡膠工業在俄罗斯的繼續發展，虽然獲得原材料困难，但在1917年在沙皇俄國的橡膠工廠中已經有28,700工人，其中在「三角形」工廠中有16,000人。

在革命前，橡膠工人由於每天工作12小时，工資低（女工每人每日20戈比，男工每人每日40戈比），有罰金制度，行政專橫，所以工人的生活情况極其惡劣。偉大的社会主义革命廢除了这种殘酷剝削制度。

在國內战争时期，橡膠工業又陷於癱瘓状态，因为沒有原材料和燃料，所以橡膠產品生產幾乎就要停頓。

1925年至1926年苏联橡膠工業發展的新时期到來了。在这些年代中，苏联的橡膠工廠又重新得到了改進，1927年至1928年苏联橡膠工業已經达到战前的生產水平，到1931年產品的生產都安排就緒了。

1929年秋橡膠工業大型工廠开始建造（亞洛斯拉夫斯基橡膠石棉联合工廠）。由於亞洛斯拉夫斯基工廠开始生產，使苏联橡膠工業在歐洲佔了首位，並在世界上佔了第二位。

但是主要原料——天然橡膠（熱帶植物所得的膠漿）——还必须由國外購買，这样就要依靠資本主义國家，同时橡膠工業的發展也受到限制。因此，必須找到自己的原料來源，並組織國產含膠植物的調查工作。

由於多次探查的結果，發現和研究了苏联國內所生長的多種橡膠植物。其中最有价值的是青橡膠草和山橡膠草。

在調查和栽培苏联境內原有橡膠植物的同时，还廣泛地开展了用化学方法制造橡膠的科学研究工作，並且組織了大規模生產。

1931年И.В. 斯大林在第一次全苏联社会主义工業工作人員代表會議上說：「在我們國內，無論哪一样东西 都是有的，也許除了橡膠沒有。但是再过一兩年，我們就連橡膠也有自己的了。」經過一年以后，1932年在苏联出現了第一个合成橡膠制造工廠。

獲得合成橡膠的歷史，也就是許多俄罗斯化学教授在解決這個問題上緊張从事科学研究的歷史。这工作在前一世紀末才开始，只有在苏联社会主义國家才有可能使俄罗斯教授С.В. 列別傑夫所提出的合成橡膠制造方法在工業上實現。

曾就最高級的橡膠制品（輪胎）做了合成橡膠的使用性能試驗。1933年为了試驗新輪胎，在中亞細亞複雜的道路条

件下進行了行駛試驗，由輪胎行駛的結果証明，可以用國產的合成橡膠普遍地代替天然橡膠。当时所建立的合成橡膠制造工廠于是便开始進行了大量生產。

合成橡膠制造过程在苏联橡膠工廠中不断地改善，也提出了新的制造方法，並創造了新型的合成橡膠，同时也擴大了原料基地。这样一來，苏联橡膠工業就有了自己生產的原料，並成为一个不依靠資本主义國家的國家了。

1937年末，苏联橡膠工業生產水平上升，比1929年增加了328%，比战前水平增加了6倍。

苏联橡膠工業的發展和橡膠工人的劳动，保證了日益發展着的國民經濟所需要的橡膠制品，並由落后的、半手工業式的橡膠工業，变为先進的机械化的工業了。

苏联的机器制造业，生產了橡膠生產用的各种机械設備，並充分地保證了橡膠工廠机械設備的需要。

在斯大林五年計劃当中，开始建立了新的橡膠制品制造工廠，並徹底地改建了列寧格勒和莫斯科的旧橡膠工廠。在这些工廠里安裝了套鞋傳動成型裝置和許多使体力作業改为机械化的設備。在实际生產上，外胎改用半鼓式成型法，此种成型法顯著地提高了劳动生產率，改善了操作条件；並將帆帶和運輸帶貼合过程改为机械化，三角帶生產改为流水作業化，膠管成型改为机械化等。

苏联的工程师和工人們研究出从前任何地方所未用过的套鞋切断（Э.Б.喬洛歐施瓦茨和H.И.巴斯諾夫）、实心制品压力鑄造（H.B.克洛巴里茨夫）和其他許多新的生產方法。

在偉大的衛國战争年代里，橡膠工作者不得不在極短的時間內把自己的工廠遷到东方，重新建筑廠房，安裝机械設

備，生產新產品，並且還要不斷地增加國家所需要的產品數量。在戰時，也曾建立一些新型工廠，其中有莫斯科輪胎工廠，廠內設備是按最近代的技術要求而裝設的。

戰後，對橡膠工作者又提出了極大的要求。

在蘇聯國民經濟恢復與發展的五年計劃（1946年至1950年）中，規定合成橡膠的生產量要比戰前生產水平增加1倍，輪胎要比戰前生產水平增加2倍，套鞋要比戰前生產水平增加0.3倍。

橡膠工作者很順利地完成了這一項任務。

不斷地改善技術操作過程，減輕工人的體力勞動，提高產品質量，採用半芯輪式的成型機和機械成型棒，也顯著地提高了外胎成型的生產率，並順利地貫徹了技術操作過程的自動管理，特別是由於採用了硫化過程的調整器等。

橡膠工業斯達漢諾夫操作法

戰後擺在橡膠工業面前的問題是如何保證順利地完成生產任務，因此就要合理地展開斯達漢諾夫運動。

由於社會主義的勞動態度、物質文明、高度技術水平和斯達漢諾夫創造性的勞動熱忱，才有可能改善生產製造過程和提高勞動生產率。

先進工人的經驗在所有橡膠工業工人當中普遍推廣。

1939年在列寧格勒輪胎工廠中，出現了先進的女成型工A. 尼卡底洛娃，用半鼓式成型法成型外胎時，她創造了產量新紀錄，同時又打破了質量紀錄。尼卡底洛娃同志的操作法曾拍出影片，用影片來教育其他青年成型工。亞洛斯拉夫斯基輪胎工廠的成型工B.K. 波利射夫和A.K. 波利射夫、K.M. 索洛也夫、И. 郝喝洛諾夫、П.П. 薩富拉依喬洛等人也

創造了能提高生產率的外胎成型方法。

B.B.西夏克夫用半鼓式成型法成型，每班成型定額是96个外胎，實際上成型了110个至120个。按照B.B.西夏克夫的意見，是把成型机头回轉速度變更，从每分鐘170轉增加到250轉，这样每班就可以由150个外胎增加到160个外胎。西夏克夫同志指出：在成型时应当特別謹慎，避免簾布和胎面傾斜。

工廠、車間、工段和小組工作技術水平的提高和斯达漢諾夫运动的群众性，是战后时期斯达漢諾夫运动的特征。

在全苏联，「紅色勇士」工廠K.E.捷諾渥依的斯达漢諾夫成型運輸裝置很出名。嚴格遵守斯达漢諾夫運輸裝置的規則，就是首先完成自己的各項作業，然后檢查制造得怎样。每一个人不僅要知道自己的操作法，还要知道上下作業的操作法，要知道全部成型过程，同时还要瞭解半成品質量的要求。

因此，運輸裝置在使用时便可以協調而且有節奏。小組中每一个成員随时都要幫助落后的工段，並協助保持总的工作速度。斯达漢諾夫運輸裝置工作者不断地改進劳动組織，又獲得了極良好的效果。

捷諾渥依小組的操作經驗被其他工廠套鞋女工所采用。列寧格勒「紅三角」工廠的女工布洛金娜、柯舍列娃、裴利波娃和其他同志都把捷諾渥依小組的操作經驗在自己工廠里推廣。「生膠工廠」的压延工H.A.巴扎諾夫的斯达漢諾夫小組，因为有效地利用机械設備和工时，使生產率达到200~230%而獲得极大的榮譽。

在所有輪胎工廠中，都推廣了A.H.列歐諾渥依的斯达漢諾夫半鼓式成型机操作法。青年外胎成型工И.П.波洛諾

戈夫（莫斯科輪胎工廠）帶頭在全工段推廣了斯達漢諾夫操作經驗，他提議用簾布筒成型和用壓滾固定鋼圈。波洛諾戈夫同志把全工段的工作形成一整體，該工段生產出的外胎質量良好，完全可以消滅廢品，同時所生產出的輪胎還超過保證行駛里程的一半。

波洛諾戈夫運動對鄰近的各生產工段提出了新的要求，推動簾布筒貼合工、緩衝層制造工和鋼圈纏卷工也推廣了斯達漢諾夫操作法，組織了每一工段對每一工段按生產過程作質量檢查，並不斷地用實際操作教育工人正確的操作法。

「紅色勇士」工廠由於湧現了先進工作者而使生產指示圖表曲線上升。所有沒有被利用的後備軍出現後，都開始了頑強的工作，橡膠工業的其他許多工廠都誇耀「紅色勇士」工廠的首創的工作事蹟。

「生膠」工廠的全体工人，貫徹了斯大林獎金獲得者馬特洛索夫同志提高勞動生產率的斯達漢諾夫計劃的良好提案。第三車間斯達漢諾夫壓型工巴甫利諾夫同志和他一起工作的同志馬何欽、亞洛克夫、高沃路、奧波林可卡亞、貝可夫、可列涅作夫和其他人都是這一卓越的首創工作的創始者。

提高勞動生產率的斯達漢諾夫計劃是在斯達漢諾夫工人提議的基礎上制訂的，其中包括掌握新的技術，改善技術操作過程，改善生產組織、勞動組織和培養幹部。以這一項总的計劃作為全廠工作的基礎。

在橡膠工業中，斯達漢諾夫運動的高漲，主要是建築在數萬橡膠工作者的社會主義的勞動態度的基礎上。為了繼續發展社會主義生產競賽，改善生產技術和提高勞動生產率，必須使每個工人不斷地提高個人的技術理論水平和掌握新的生產方法。

第一章 制造橡膠產品的原料 及輔助原料

生 膠

生膠的性質

橡膠製品是由膠料制成的，其主要成分是生膠。目前在工業上使用各種不同類型的生膠：合成橡膠（化學工廠所生產的）和植物橡膠。

生膠和橡膠製品最優越的性能是彈性。此種性能的表現是，把橡膠拉長數次後，去掉拉力仍恢復原狀。生膠的這種彈性，在製造某些主要工業用的橡膠製品時不能用其他的物質來代替。而彈性只是在成品中有用，在產品製造時反而造成很大的困難。

生膠經特殊加工後彈性可以降低，呈現出可塑狀態，在此種情況下，受外力變形後就不再恢復原形。

，製造橡膠製品的全部製造工藝操作法，都是根據橡膠的彈性而規定的。

生膠和橡膠製品還有一些其他的寶貴性能：橡膠可以做為高級電絕緣材料。橡膠具有極低的傳熱性，由於橡膠具有此種性能，可用來製造熱絕緣材料。生膠具有高度的耐潮濕性，也有很大的工業價值，在室溫下，一平方厘米生膠膜在一小時內只能透過不大於 0.000001 克的水蒸汽。生膠膜還具有極高的不透氣性。

特殊的軟質膠和硬質膠具有極高的耐酸性（包括強有機酸）、耐苛性鹼和耐其他化學物質侵蝕的作用，其中包括毒性劑。

特种生膠具有極高的耐潤滑油和耐苯油浸透的性能。此種生膠在苯油中、煤油中或其他石油系碳氫化合物中並不膨脹。其他一些特种生膠在低溫時（ -70°C ）仍能保持其彈性，有很好的耐寒性能。

所有這些類型的生膠，表面都有黏着性能，在製品製造時，能使製品各部件黏在一起。

生膠的另一個主要性能是能溶解成液體。在生產中經常使用橡膠溶液，橡膠溶液在生產上就叫做膠漿。

生膠先膨脹，然後溶解在溶劑中，最常用的溶劑有汽油、苯、煤油、二甲苯、二硫化碳、四氯化碳等。

生膠再一個主要的性能是，硫化時生膠的性能能發生顯著的变化。硫化過程詳見第六章。

以上只簡短地講解各種生膠性能的大概情況。其中各種類型生膠的性能各有區別。

天 然 橡 膠

天然橡膠是由橡樹乳液制成的，在15世紀末，哥倫布第二次航行美洲時為歐洲人最初發現。

在18世紀中葉，南美探險的法國學者康達明曾描述過關於印第安人使用橡樹乳液的方法：他們用乳液浸漬布料做成防水布。康達明並在歐洲獲得了生膠的標本。

生膠是由橡樹的乳液制得的，此種橡樹生長在南美和美洲中部的森林裡。

19世紀初，在歐洲，特別是在沙皇的俄羅斯製造了大量