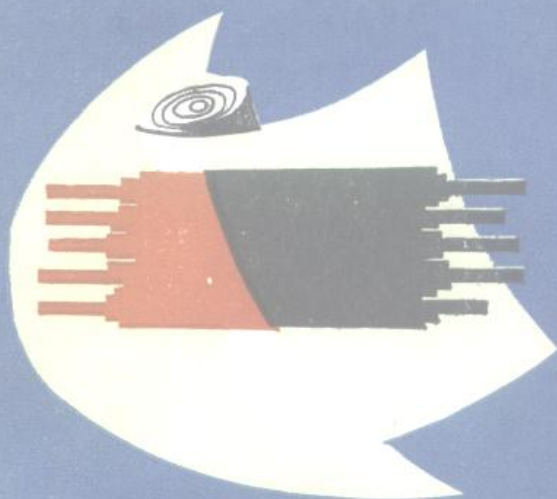




印刷橡皮布和胶辊

蔡瑞星 吴宝春 编著

80

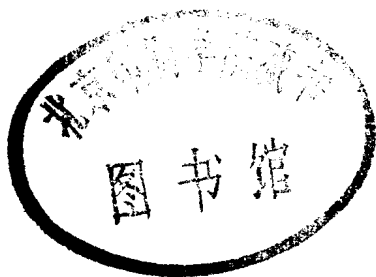
84

印刷工业出版社

36221

印刷橡皮布和胶辊

蔡瑞星 吴宝春 编著



印刷工业出版社

2162/15

内 容 提 要

本书主要对胶印橡皮布和印刷胶辊的结构、制作、物理性能及使用保管方法等作了概要的介绍。此外，本书还对橡胶的分类、性能、制作及其物理测定等作了简明的叙述。

全书通俗易懂，适合于印刷工人，橡皮布和胶辊的生产工人以及有关技术、教学、管理人员阅读。

印刷橡皮布和胶辊

蔡瑞星 吴宝春 编著

•

印刷工业出版社出版

(北京复外翠微路2号)

人民交通出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

•

787×1092毫米 1/32 印张，3 8/32字数，73千字

1983年12月 第1版 第1次印刷

印数1—7,000 定价，0.35元

统一书号：15266·021

出 版 说 明

胶印在当代印刷业中占有重要的地位，它所使用的转印材料——印刷橡皮布，又是直接影响印刷品质的因素之一。正如同我国印刷界对润版液、油墨、纸张的性质，以及它们在印刷过程中的特性与相互关系还没有系统地进行研究一样，对印刷橡皮布的机械性能及其印刷特性也未做系统的研究工作。印刷胶辊方面的情况也是如此。所以，至今为止有关这些方面的技术资料或著书都甚少，几乎是个空白。

这本小册子是在测试、实验手段比较缺乏的情况下写成的，有的数据一时还无法测定。但是，它从另一个角度对胶印橡皮布、印刷胶辊的有关物理性质及印刷适性作了必要而概括的介绍，因此仍有一定的参考价值。

我们期望着本书能引起有关人员对这一课题产生兴趣，并采取措施使研究进一步深入下去。这是我们出版此书的目的。

编者

1983.3.

目 录

第一章 橡胶及橡胶加工	1
第一节 橡胶的种类	1
一、天然橡胶.....	1
二、合成橡胶.....	3
第二节 橡胶制品的配合剂	5
一、硫化剂.....	6
二、硫化促进剂.....	6
三、活性剂.....	7
四、补强填充剂.....	7
五、增塑剂.....	8
六、防老化剂.....	8
七、着色剂.....	9
第三节 橡胶的加工	9
一、原材料的预加工处理.....	10
二、胶料配合炼制过程.....	11
三、压延、压出成型过程.....	11
四、硫化过程.....	12
五、整理、检验过程.....	12
第二章 有关橡胶物理性能的测定	13
第一节 未硫化胶料物理性能的测定	13
一、可塑度的测定方法.....	13
二、焦烧值的测定方法.....	14

第二节	硫化橡胶物理性能的测定	15
一、	硬度的测定方法	15
二、	变形复原性的测定方法	16
三、	冲击弹性的测定方法	17
四、	扯断强度的测定方法	17
五、	压缩变形的测定方法	19
六、	橡胶弹性模数的测定方法	20
七、	抗膨润试验方法	22
第三章	印刷橡皮布	24
第一节	胶印橡皮布的结构	25
第二节	胶印橡皮布的技术要求	28
第三节	对底布的要求	31
第四节	气垫橡皮布简介	32
一、	气垫橡皮布的结构	32
二、	气垫橡皮布的特性	33
第四章	印刷橡皮布的制造	36
第一节	配方的设计	36
一、	表面胶层的配方设计	36
二、	表面胶配方举例	37
三、	布层胶配方的设计	38
四、	布层胶配方举例	39
五、	表面胶、布层胶胶料的物理性能	40
第二节	印刷橡皮布制造工艺	41
一、	工艺流程方框图	41
二、	表面胶料、布层胶料炼制工艺	42
三、	表面胶、布层胶胶浆的制备	43
四、	表面胶成型	45

五、	布层胶成型	46
六、	硫化	47
七、	表面处理	48
第三节	印刷橡皮布的技术标准	49
第五章	印刷胶辊	51
第一节	印刷胶辊的结构	52
第二节	印刷胶辊的技术要求	53
第三节	对金属芯的要求	54
第六章	印刷胶辊的制造	55
第一节	配方的设计	55
一、	低硬度胶辊的配方	55
二、	配方举例	55
第二节	胶印胶辊的制造工艺	57
一、	工艺流程方框图	57
二、	胶辊胶料的炼制	58
三、	胶辊的成型	58
四、	胶辊的硫化	59
五、	胶辊的磨削、检验、入库	59
第三节	铅印胶辊的制造工艺	60
一、	聚氨基甲酸蓖麻油酯墨辊	61
二、	聚氨基甲酸乙酯墨辊	66
三、	有关印刷墨辊的性能及特点	70
第七章	印刷橡皮布和胶辊的使用及保管	74
第一节	橡胶的某些物理性质及其与印刷的关系	75
一、	橡皮布的平整性和拉伸形变	75
二、	橡胶高弹性的必要性	76
三、	橡胶的粘弹性	80

第二节	印刷橡皮布的使用和保管.....	85
第三节	橡皮布弊病的补救处理方法.....	88
第四节	印刷胶辊的使用和保管.....	91

第一章 橡胶及橡胶加工

橡胶是由一种高分子化合物组成的高弹性材料。它除了具有受力能改变形状、一旦失去外力马上又恢复原状的重要性能——弹性外，还有良好的接受、传递油墨的性能等。平版胶印正是利用橡胶的这些特性来完成图文印刷的。

第一节 橡胶的种类

橡胶按其来源，可分为天然橡胶和合成橡胶两大类。天然橡胶取之于橡胶树；合成橡胶系人工合成，发展较晚，因为它是以石油化学工业的发展为基础的。

一、天然橡胶

从橡胶树上采下来的胶乳，经过少量的醋酸使它凝固，成为生胶，即天然橡胶。生胶分为烟片和皱片，其制法如下：

1. 烟片的制造工艺：胶乳→粗滤→稀释→沉淀→细滤→凝固→压片→烟熏→烟片。

胶乳经过粗滤除去树皮、胶块等杂质后，在混合池中搅拌均匀，加水稀释至含胶量为15~20%，然后静置，使杂质沉降，再经细滤除去尘沙，送至凝固池中，加入相当于干胶量0.5~0.6%的醋酸（或0.3~0.4%的蚁酸），使胶乳凝固。凝块用压片机压成厚约3毫米左右的薄片，以除去凝胶

中的大部分水份并将胶片表面压成花纹以增大表面面积，加速干燥。压片时用清水冲洗，以冲去压出的乳清和酸分。然后挂片滴水风干。最后送入烟熏房，用50~60℃的烟气熏之并干燥3~5天，即成烟片。烟熏是利用椰壳和潮湿木柴等燃烧后生成的含杂酚油的烟雾粘附在橡胶表面，起一种防腐剂的作用，以避免胶片发霉。

烟片胶为棕黄色，是天然橡胶的常用品种。由于它具有比其它橡胶更优越的弹性，因此被用作印刷橡皮布的布层结合胶。

2. 皱片的制造：皱片又分为白皱片和褐皱片两种。制造白皱片时，胶乳的净化过程与制造烟片相同，但在凝固前，先在胶乳中加入一种漂白和防腐药品如亚硫酸氢钠，混合均匀后，加入醋酸使其凝固，再用压片机压片，最后水洗晾干而成。

褐皱片是将割胶和加工过程中自然凝固的胶块、胶线收集在一起，先在1%亚硫酸氢钠水溶液中浸泡一定时间之后，用洗胶机泼洗，再压皱成片，经风干而得。

白皱片因为有漂白药品的作用，常用来做浅色透明制品。褐皱片杂质较多，质量比以上两种都差，只用作一般低档橡胶制品。

生胶是无定形的弹性物质，它的成份有橡胶树脂、蛋白质、水份等，比重约0.9。生胶除具有高弹性之外，还具有一定的强度和很好的耐磨、绝缘、不透水和不透汽等性能，因此，它被广泛应用于国民经济的各个部门。

经过科学家对生胶的分析研究，确定生胶是由几千个异戊二烯 ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}=\text{CH}_2$) 分子联结而成的一个巨大的



橡胶分子长链，通常称为高分子化合物。

生胶虽然具备许多优良的性质，但这些性质远不能满足工业上的要求。温度对它的影响十分显著，温度稍高时就会发软发粘，温度稍低时则又变得发硬发脆；还会因氧和光的作用时间稍长而失去弹性以至老化；当碰到汽油、苯等有机溶剂时又会膨胀。因此，印刷橡皮布的面层胶及印刷胶辊就不能用天然生胶来制造，否则，产品由于接触油墨发生膨胀而不能使用。为了克服天然橡胶的一些缺点，人们经过实践，试制成功了具有特殊性能的合成橡胶。合成橡胶除了具备天然橡胶的特性外，根据不同的使用要求，还具备耐油、耐热、耐寒、耐酸碱等特点。

二、合成橡胶

合成橡胶是用人工合成的方法制得的高分子弹性材料。

合成橡胶的种类很多，到目前为止，世界上已经生产的合成橡胶品种主要有丁腈、氯丁、丁苯、顺丁、丁基、乙丙、硅、氟、氯醇、聚硫、聚氨酯橡胶等。各种橡胶又根据不同用途可分为通用合成橡胶和特种合成橡胶两大类：用以制造各种轮胎、工业用品（如胶带、胶管、胶辊等）的合成橡胶称为通用合成橡胶；用以制造在特殊条件下（如高温、低温、酸碱、油的环境内）使用的合成橡胶称为特种合成橡胶。

印刷橡皮布和胶辊所用的合成橡胶主要有丁腈、氯丁、聚硫、聚氨酯橡胶等。

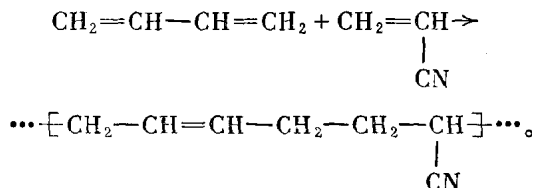
合成橡胶是由有机原料（如丁二烯、异戊二烯、苯乙烯、氯丁二烯、丙烯腈、丙烯）单体经过化学聚合而成橡胶的。而有机单体的主要来源是天然气、煤和石油。单体聚合

的过程就是将每个单体小分子联接成大分子的过程。由上述许许多多小分子联接起来变成的一个大分子就是橡胶。

下面简单介绍一下用于印刷橡皮布和印刷胶辊的几种合成橡胶。

1. 丁腈橡胶：丁腈橡胶是丁二烯($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$)

与丙烯腈($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CN}$)的共聚物。其中，丁二烯所占比例较大，它来源于石油气体裂解副产物的丁烷、丁烯脱氢。丙烯腈是辅助单体可采用以丙烯和氨为原料的氧化合成。上述两种单体在一定的温度和压力下，借助于催化剂的作用，经乳液共聚即得丁腈橡胶：



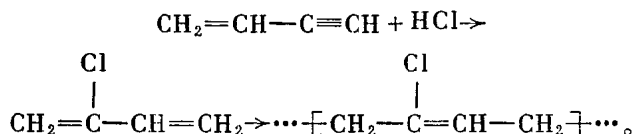
根据配料中丁二烯与丙烯腈含量的不同，目前市场上丁腈橡胶有丁腈18、丁腈26、丁腈40三种牌号。丁腈后面的数字表示丙烯腈的百分含量。

丁腈橡胶耐油性优良，其耐油性除不及氟橡胶、聚硫橡胶外，其他通用型橡胶都不及丁腈橡胶。丁腈橡胶的耐热、耐老化、耐磨、耐腐蚀、抗水等性能优于天然橡胶，但丁腈橡胶的耐低温性、耐臭氧、电绝缘性和弹性都不及天然橡胶。

丁腈橡胶主要用于耐油制品和导电制品的制造。

2. 氯丁橡胶：氯丁橡胶是氯丁二烯($\text{CH}_2=\text{C}(\text{Cl})-\text{CH}=\text{CH}_2$)

的高聚物。它的单体原料为乙烯基乙炔与氯化氢（盐酸）。首先由乙烯基乙炔与氯化氢合成，即制得氯丁二烯单体，再在催化剂的作用下，经乳液聚合，即得氯丁橡胶。其反应过程概括如下：



氯丁橡胶在物理机械性能上可与天然橡胶相比拟；在耐油、耐溶剂、耐氧化、耐老化、耐酸、耐碱、耐热、耐燃烧等性能方面与天然橡胶接近；而挠曲性和透气性等性能又优于天然橡胶和其他通用型橡胶。因此，氯丁橡胶是橡胶工业的重要原料，它的用途很广，常用来制造胶管、运输带、电缆电线及各种垫片等。氯丁橡胶的缺点是：耐低温性差，制品见光易变色，生胶的稳定性差，不易保存。

第二节 橡胶制品的配合剂

天然橡胶和合成橡胶虽然是橡胶制品的重要组成部分，但是单纯使用生胶，是不能满足加工过程和制品使用要求的。比如天然橡胶，受热变软，遇冷变硬，温度适应范围很小，而且强力低、不耐磨、不耐溶剂。所以在橡胶加工过程中，还要加入几种或十几种的化学原料，来改善生胶在加工过程中的工艺性能和硫化胶的使用性能，使橡胶发生化学变化和物理变化，从而提高橡胶制品的使用价值。这些化学原料，都称为橡胶配合剂。

橡胶配合剂种类很多，作用也很复杂：一种配合剂在不同橡胶中起着不同的作用，而在同一种橡胶中又起着多方面

的作用。尽管这样，仍然可以根据在橡胶中的主要作用把它分为：硫化剂、硫化促进剂、活性剂、补强填充剂、增塑剂、防老剂、着色剂等。随着合成橡胶品种的不断增多，各种配合剂的品种也在不断增加。

一、硫化剂

使橡胶分子相互交联起来，成为网状结构，因而改进了橡胶的使用性能，这种变化叫做硫化。天然橡胶起初是用硫磺交联的，“硫化”这个名词由此而来。随着科学技术的发展，特别是合成橡胶的出现，硫化剂的品种也在不断增加，目前除了硫磺外，还有含硫有机化合物、过氧化物、金属氧化物等等。如硫化剂 MD，是天然胶、丁苯胶、丁腈胶的硫化剂。硫化剂 DCP，是聚氨基甲酸酯橡胶的交联剂，也是天然橡胶、合成橡胶的硫化剂。氧化锌、氧化镁、氧化铅是氯丁橡胶的硫化剂等。

二、硫化促进剂

硫化促进剂简称促进剂。它在受热时能分解为活性分子，使硫磺与橡胶分子能在较低的温度下很快地进行交联（硫化），因此，凡能使硫化时间缩短及降低硫化温度的物质，都叫硫化促进剂。使用促进剂还可减少硫化剂的用量。促进剂分无机和有机两大类。无机促进剂有氧化镁、氧化铝等。有机促进剂品种较多，现都以化学结构的不同来分类，如秋兰姆促进剂、噻唑类促进剂、次磺酰胺类促进剂、醛胺类促进剂、胍类促进剂、硫脲类促进剂等。由于在日常生产中不同的促进剂对橡胶硫化速度快慢影响很大，所以又可分超速、中速、慢速促进剂。选用单一促进剂很难满足各方

面的性能要求。很多活性效能较好的促进剂在物理机械性能或硫化曲线平坦性等方面存在一定的缺点，所以在实际生产中往往采用几种促进剂并用的办法，这样可以收到比单用一种促进剂更好的效果。

三、活 性 剂

活性剂是为了提高橡胶的硫化效果，在硫化过程中起促进硫化的作用。它虽然不直接加速硫磺与橡胶的反应，但可以增加促进剂的活性，从而减少促进剂用量或缩短硫化时间。活性剂分为无机的和有机的两类。无机活性剂大都为金属氧化物，如氧化锌(ZnO)、氧化镁(MgO)、氢氧化物和碱式碳酸盐等。有机活性剂中最重要的有脂肪酸，如硬脂酸 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$ 等，其次为胺类、皂类和有机硫化促进剂衍生物。

四、补强填充剂

在橡胶制品中往往配用补强填充剂，其目的一是提高硫化胶的抗张强度、撕裂强度、耐磨等各项物理机械性能。二是可以达到降低产品成本的目的。三是可以改进未硫化胶料的工艺性能（特别是压出、压延性能）。

填充剂也可分为两大类：填入橡胶后不起补强作用而仅仅为了降低成本或改善工艺性能的称为惰性填充剂；填充后能起到显著补强作用的称为补强填充剂。橡胶工业中最主要的补强剂是炭黑，其它白色填充料有白炭黑、陶土、硫酸钡、碳酸钙等。

五、增 塑 剂

橡胶进行混炼、压出和压延以前，必须首先使它具有塑性。这除了依靠炼胶机械轧炼外，有时还得加入一些加工助剂，以进一步增加胶料的塑性流动，添加增塑剂可以达到如下几个目的：

- 1.降低橡胶分子的链间作用力，以利配合剂在橡胶分子间通过和分散，缩短炼胶加工时间，节省人力、动力和降低成本。

- 2.增加胶料的柔软性、塑性和自粘性，以便压出、压延及成型等工艺的进行。

- 3.提高硫化胶的耐寒性能及降低成品的硬度。

增塑剂有脂肪油类、松焦油类、石油烃类、合成脂类等多种。

六、防 老 化 剂

橡胶的分子，极易被氧及臭氧氧化，在日光和热的作用下，更加速氧化作用，使橡胶分子断裂、降解、歧化或更进一步交联，从而使橡胶发粘、变硬，物理机械性能变坏，失去弹性，这在橡胶上称老化。凡能抵制橡胶发生老化现象的物质叫做防老化剂。

防老化剂种类甚多，按化学结构可以分为以下几类：

- 1.醛—胺反应生成物。
- 2.酮—胺反应生成物。
- 3.二芳基仲胺。
- 4.烷基芳基仲胺。
- 5.芳香二伯胺。

6.取代酚。

7.多元酚。

七、着色剂

凡以改变橡胶制品颜色为目的的配合剂叫着色剂。着色剂一般用量很少，主要用于生活及文体用的橡胶制品上。橡胶制品的着色剂要符合下列要求：

- 1.硫化时不起化学变化。
- 2.有良好的着色力，在日光和空气作用下不变色。
- 3.不影响橡胶制品性能等。

着色剂分无机和有机两类。无机着色剂为无机颜料，它们的耐光、耐热、耐溶剂性较好。有机着色剂颜料和一些染料具有色泽鲜艳，着色力强，用量少等优点，但其耐热、耐溶剂性能较差。

第三节 橡胶的加工

把橡胶制成各种制品，如轮胎、胶带、胶管、胶布、胶辊等需有一定的制造工艺及专用设备。工艺和设备的改进对产品质量有很大影响，对提高劳动生产率，减轻劳动强度，改善劳动环境等都有着重要作用。

不同的橡胶制品，由于结构、性能不同，其生产工艺和设备也不同。尽管如此，橡胶制品的生产仍有许多共同点，其生产工艺流程概括起来不外乎以下几个阶段：

- 1.原材料预先加工处理。
- 2.胶料配合炼制。
- 3.压延、压出成型。