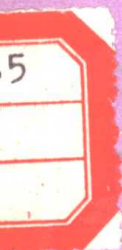
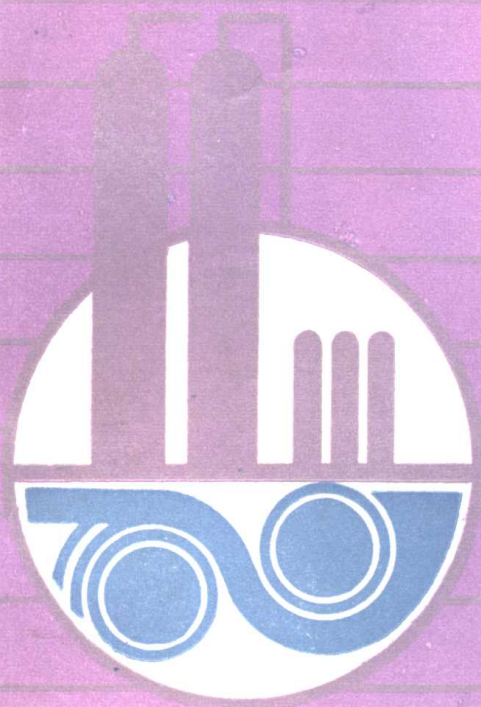


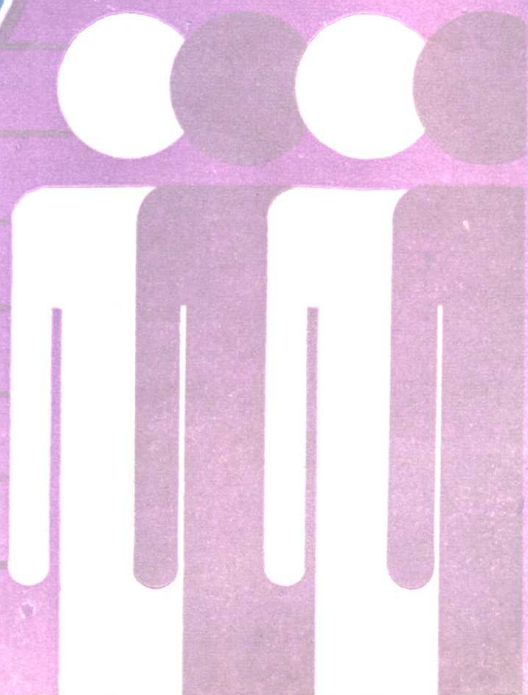
化工工人安全卫生培训教材

橡胶加工

金迺崑 主编



化学工业出版社



化工工人安全卫生培训教材

橡 胶 加 工

金迺昆 主编

化学工业出版社

内 容 提 要

本书针对橡胶加工工业生产过程中,普遍存在影响操作者人身安全与危害健康的有害因素,从多方面进行了综合性的分析;指出了行之有效的防范措施;较系统地介绍了橡胶加工通用机械及专用设备的基本安全操作知识;本书还对一些典型的工伤事故进行了具体剖析,以期收到警戒之效。

本书共分八章:一、绪论;二、橡胶加工的安全生产与工业卫生;三、橡胶加工通用设备的安全操作技术;四、橡胶制品工艺生产的安全操作技术;五、橡胶加工生产中的防火防爆技术;六、橡胶加工生产的尘毒危害及预防;七、发黑的安全生产及烟尘预防;八、典型工伤事故案例剖析。

本书可作为橡胶制品工厂生产操作工人的安全培训教材,亦可供橡胶厂有关部门进行安全教育时使用和参考。

化工工人安全卫生培训教材

橡 胶 加 工

金迺萁 主编

责任编辑:林展虹

封面设计:许立

化学工业出版社出版

(北京和平里七区十六号楼)

化学工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

开本 $787 \times 1092^{1/32}$ 印张 $3^{3/4}$ 字数82千字印数1—5,170

1986年9月北京第1版1986年9月北京第1次印刷

统一书号15063·3858 定价0.70元

序

为了在本世纪末实现化学工业年产值翻两番的宏伟目标，除了必须大力开发新产品，抓好技术进步，推进管理现代化外，还必须做到安全生产，控制和减少人身伤亡和设备事故的发生。安全生产是确保化学工业生产建设发展，实现现代化的前提条件。

坚持不懈地开展培训教育，宣传党和国家有关安全生产的方针、政策和法规，增强法制观念，树立“安全第一”思想，普及安全技术和工业卫生知识，提高职工正确判断和处理异常情况的能力，学会预防工伤事故和职业性危害、保护自身和同伴的安全、保护国家财产安全的本领，无疑是实现化工安全生产的关键。

近年来，职工的安全培训教育工作普遍受到重视。绝大多数化工企业坚持了新职工的入厂三级安全教育和在职职工的定期安全教育等制度，一些化工部门和企业还相继举办了各种形式的安全培训班。随着安全培训教育工作的深入展开，加强和推动这一工作，使之有计划、系统地持续进行，编写满足不同培训对象，切合化工安全生产要求的、统一、规范化的安全培训教材已是当务之急。为此，在完成以专职干部为对象的《化工劳动保护培训教材》的编印任务后，于1984年初会同化工、化肥、炼化、橡胶、矿山等司、局、和化学工业出版社一起开始组织编写《化工工人安全卫生培训教材》。

《培训教材》的主要对象是具有初中文化程度以上的化

工操作工、检修工。它由通用部分和专业部分组成。通用部分共分两个分册，即《安全基础知识》和《工业卫生与职业病》，全面、系统地向化工工人介绍了安全技术和工业卫生的基本知识。专业部分由各专业分册组成，近期拟出版的有涂料、橡胶加工、氯碱、农药、化学矿山、磷肥、硫酸、大型氮肥、中小型氮肥、催化剂、纯碱、染料等十二个专业分册。其他专业分册，今后也将陆续编辑出版。专业分册是在通用分册的基础上，结合专业，围绕产品生产工艺、主要生产设备的特点等介绍安全卫生内容。因此，《培训教材》的通用部分和专业部分在内容上互相关联，相辅相成，成为一体。化工工人接受安全培训教育，应首先学习《安全基础知识》分册和《工业卫生与职业病》分册，然后再学有关的专业分册。

《培训教材》在编写过程中得到了各地化工部门，以及各单位关心和热心于安全卫生工作的各方面人士的支持，吸收和采纳了他们的许多真知灼见。编写同志力求将各专业、各单位以往安全卫生工作中的好经验和发生事故的教训，归纳总结介绍给读者，所以也可以说它是以往经验、教训的总结。在此，以《化工工人安全卫生培训教材》编委会全体人员和编写的全体人员的名义，向所有关心和支持本套教材编辑出版的各地化工部门、各单位以及各位同志致以谢意。

希望这套教材能成为广大化工职工的良师益友，对完成化工企业职工安全培训教育，提高广大工人素质，实现安全生产，促进现代化建设，发挥应有的作用。

化学工业部生产综合司

1985年6月

《化工工人安全卫生培训教材》

编委会人员名单

主任 王培和

委员 (按姓氏笔画排列)

王自齐 刘伯英 孙维生
吴振球 吴锡侯 李星晰
林晨虹 翁绍林 蒋永明
黎廷枢

本册编写人员名单

金迺崑 付永全
冯培成 魏鹦一

前 言

在橡胶制品加工企业中，为了保护职工在生产过程中的安全与健康，必须加强企业的安全管理，积极采取各种有效的安全技术措施。其中，最重要的工作就是对操作工人进行安全培训教育和安全操作训练，只有通过这种教育和训练，才能使操作工人掌握正确的作业方式，并提高其安全素质和技能。为此，特编写这本培训教材。

参加本书编写工作的有：化学工业部橡胶司冯培成；沈阳市胶带厂付永全；北京市橡胶五厂魏鄂一；天津市橡胶工业公司金迺崑。由金迺崑担任主编。化学工业部橡胶司吴锡侯工程师对本书的编写曾提出许多宝贵意见。

全稿由北京化工学院程源同志审校，提出了不少重要的修改意见。在编写过程中，曾得到广州、上海、青岛、天津、北京、沈阳、黑龙江、湖南、无锡、杭州等橡胶公司及有关橡胶厂的大力支持和积极协助，在此一并表示感谢！

限于编者水平，加之编写时间仓促，书中一定存在不少缺点和错误，诚恳地希望广大读者批评指正。

编 者

一九八五年九月

目 录

第一章 绪论	1
第一节 橡胶加工工业概况	1
第二节 橡胶加工的原材 料.....	4
第三节 橡胶制品的种类	7
第四节 安全生产与工业卫生的重要性	9
第二章 橡胶加工的安全生产与工业卫生	11
第一节 橡胶加工工艺流程	11
第二节 橡胶加工工艺的安全与卫生	11
第三节 单元工艺操作的机械伤害	16
第四节 专业工艺过程的机械伤害	20
第三章 橡胶加工通用设备的安全操作技术	23
第一节 切胶机	23
第二节 粉碎 机.....	26
第三节 筛选机	27
第四节 胶浆搅拌机	28
第五节 密闭式炼胶机	29
第六节 开放式炼 胶机.....	32
第七节 挤出机	38
第八节 压延 机.....	39
第九节 裁断机	43
第十节 卧式硫化罐	45
第十一节 平板硫化机	47
第四章 橡胶制品工艺生产的安全操作技术	49

第一节	轮胎生产	49
第二节	力车胎生产	60
第三节	胶带生产	64
第四节	胶管生产	66
第五节	胶鞋生产	67
第六节	杂品生产	69
第七节	乳胶制品生产	70
第五章	橡胶加工生产中的防火防爆技术	73
第一节	橡胶加工生产中的安全防火	73
第二节	橡胶加工生产中的静电危害及消除	75
第六章	橡胶加工生产的尘毒危害及预防	78
第一节	橡胶加工生产的尘毒危害	78
第二节	职业性皮肤病	85
第三节	噪声危害及预防	87
第七章	炭黑的安全生产和烟尘预防	89
第一节	炭黑生产概况	89
第二节	炭黑生产中的工伤事故及安全操作技术	92
第三节	炭黑烟尘的危害及预防	96
第八章	典型工伤事故案例剖析	100
第一节	典型工伤事故案例	100
第二节	操作者心理状态与安全	108

第一章 绪 论

所谓橡胶加工，是用生胶（如天然胶及合成胶等）和各种配合剂进行混炼，再加上补强骨架材料，经过成型和硫化等工序，制成橡胶制品。

橡胶加工工业是我国化学工业的一个重要组成部分，其产品不仅为国民经济各部门提供了品种繁多的橡胶配件，而且与人民生活也有着密切的关系。它既属于生产资料的生产，也属于生活资料的生产，是国民经济中不可缺少的一部分。

第一节 橡胶加工工业概况

一、橡胶加工工业简史

人类在历史上，从石器时代，经过青铜器时代，如今已进入到广泛使用高分子材料的时代。橡胶是高分子材料的重要品种之一。它既古老又欣欣向荣。

1823年在英国建立了世界上第一个橡胶工厂，生产防水胶布。当时并没有什么特殊的橡胶加工设备，它采用的是溶解法，即将橡胶溶于有机溶剂中，然后涂到布上。专用橡胶机械的诞生是在1826年，汉考克（Hancock）发现，橡胶反复通过两个转动圆筒间的缝隙后，弹性下降，可塑度增加。这一现象奠定了现代橡胶加工方法的基础。此后逐渐形成了塑炼、混炼、压延、压出、成型这一完整的加工过程，相应的设备也随之先后出现。

我国的橡胶加工工业，仅有六十多年的历史，比发达的资本主义国家大约晚一个世纪。1917年萌芽于广州，在那里建立了第一个规模很小的胶鞋工厂，随后，上海、天津、青岛等地相继出现了一些小型橡胶加工工厂。

解放前，我国的橡胶加工工业不仅规模很小，技术落后，劳动条件恶劣，而且所需设备、原料、甚至半成品大都依靠进口。

解放后，党和政府非常重视橡胶工业。在1951年召开的第一届全国人民代表大会上，中央决定要迅速发展我国的橡胶工业，并首先开拓了橡胶原料基地，先后在海南岛、云南地区开辟了天然橡胶种植园，同时新建和扩建了许多大中小型的橡胶加工厂。产品品种成倍增加，产品质量有了大幅度提高。三十多年来，我国的橡胶加工工业有了根本性的变化，生胶、炭黑和其他原料生产及橡胶机械设备，基本上都能自己生产，并且不断提高自给水平，初步形成了自己的橡胶工业体系。同时，橡胶加工工业已成为化学工业的一个重要分支。但是，与世界先进水平比，目前我国的橡胶加工工业还有很大的差距。无论是生产效率、产品品种、数量和质量，还是自动化、联动化的水平，都还远不能与四个现代化的要求相适应。展望我国面临着的新技术发展前景，我们充满信心，橡胶加工工业的面貌必将得到迅速的改变。

二、橡胶制品在国民经济中的作用

橡胶工业在国民经济中占有极其重要的地位，肩负着自己光荣而艰巨的任务。

从材料学的观点来看，大致可以分为两大类：一类是结构材料，主要使用它的强度、弹性等力学性能；另一类是功能材料，主要使用它的声、光、电磁、热能等功能。而橡胶

既是重要的结构材料，又是一定的功能材料，众所周知，由于橡胶具有独特的高弹性能、优异的疲劳强度、极好的电绝缘性和耐磨性等，因此，被广泛地用于制造轮胎、减震制品、密封制品、化工防腐材料和电缆绝缘材料。因此，无论是在国防工业、交通运输、机械制造方面，还是农业、医学、卫生、日常生活方面，橡胶都有着极其广泛的用途。从现代化的尖端科学技术到日常的生活用品，从宇宙飞船到雨鞋、奶嘴，无处不留下橡胶的踪迹。例如：一架飞机需要橡胶零件200多件，耗胶560公斤；在钢铁工业中，大量使用橡胶密封件和减震制品，一套大型轨梁轧机需装配1553件橡胶零件；电气工业广泛使用橡胶绝缘制品和密封制品，一台12.5万千瓦汽轮发电机需用374件橡胶制品；煤炭工业使用橡胶制品数量则更大，一台130型钻机要装配橡胶制品275件；化学工业也是使用橡胶制品的大用户，一套年产35万吨纯碱的生产设备，需用橡胶17377公斤；随着农业的发展，农业机械中的橡胶制品使用量也正在不断增加，如一台拖拉机要用橡胶151公斤，一台联合收割机要用橡胶255公斤。在交通运输业中橡胶的应用更为典型，一辆四吨解放牌载重汽车需用橡胶制品178件，耗胶183公斤；一艘万吨轮则需要橡胶达1万多公斤。可见，橡胶制品在工农业生产中广泛地被应用。

在人们生活方面，橡胶制品的用途也是很普遍的。如奶瓶嘴、自行车胎、胶鞋、雨衣等。所以不论是工业生产还是人民生活都离不开橡胶制品。

此外，橡胶工业制品也是非常重要的战略物资。早在第二次世界大战中就显示了它的重大威力，由于橡胶工业制品在飞机、大炮、坦克等方面得到了广泛的使用，所以，世界

上曾把它当做战争的晴雨表。一些老牌的帝国主义国家，橡胶工业都比较发达，也充分地说明了这一点。

第二节 橡胶加工的原材料

橡胶加工工业的主要原材料是生胶、配合剂和骨架材料。生胶通常是指天然胶、合成胶、再生胶及各种其他弹性体，如SBS及TPR等。配合剂是指填充剂、补强剂、硫化剂、促进剂及各种助剂等。骨架材料则是保持制品形状和提高强度的各种材料。由于原材料不同，在加工过程中，其劳保安全及卫生防护，也各有不同的内容，在此简述如下。

一、天然胶

天然胶是从橡胶树上割下来的胶乳，这种胶乳为近中性的液体，如不加入保存剂，很快就会腐败变质。因此，新鲜胶乳收集起来以后，必须经过凝固，脱水及干燥等工序的处理和加工，制成浓缩胶乳或弹性固状物，前者直接应用在橡胶制品，后者就是我们所指的生胶。在橡胶制品中用量最大。

天然胶属于高分子物质，它有许多品种，传统的品种主要有烟片胶和绉片胶两大类，此外还有风干胶片等。其特性是无一定熔点，在常温下具有高弹性，但加热后慢慢软化，到 $130\sim 140^{\circ}\text{C}$ 时则开始流动，至 160°C 以上可变成粘性很大的粘流体。当温度继续上升至 200°C 左右时，开始分解， 270°C 时则急剧分解。温度降低，橡胶逐渐变硬，弹性逐渐降低，至 0°C 时弹性大大减小。继续冷却至 -72°C 以下，则变成象玻璃一样的既硬又脆的物质，这是进入了玻璃态。

天然胶还具有较高的机械强度，它属于结晶性橡胶，在外力作用下拉伸会生成结晶，产生自补强作用。

总的说来，天然胶的绝大多数物理机械性能都比较好，特别突出的是弹性、耐寒性及工艺加工性能更为优异，滞后损失小，它是各种橡胶中综合物理机械性能最好的一种橡胶。

二、合成胶

合成胶是以某些低分子物质作原料，经过人工合成的橡胶。因为天然胶无论在数量上，还是在特殊要求的质量上，都满足不了生产的需要，于是人们就模仿天然胶的某些特性，进行了人工合成。目前，合成胶已有十几个品种，如丁苯胶、顺丁胶、异戊胶、丁腈胶等。按其性能和用途可分为通用合成胶及特种合成胶两大类。

近年来，各种合成的热塑性弹性体以及橡塑共混物等，作为橡胶加工的原材料，正在迅速增长着。在制鞋工业中，各种热塑性橡胶已逐渐趋于主导地位。随着原材料的不断更新，其劳保与卫生条件，亦必然有新的进展。

三、再生胶

再生胶是将废旧橡胶制品及橡胶制品加工工业生产中的边角废料，经过粉碎、脱硫等一定加工方法处理后，制成的具有一定可塑度、可重新硫化的橡胶。

再生胶也是橡胶工业的重要原材料之一。它可以部分地代替生胶使用，节约生胶，降低产品的成本，节省加工能耗，改善胶料的工艺性能和产品的耐老化、耐油、耐酸碱等性能。另外，它还是废物利用，大搞综合利用，进一步扩大的橡胶来源。

在橡胶制品中，加入适量的再生胶，既不影响产品质量，又能提高混炼、压延、挤出等工艺性能，还可以节约天然胶，降低成本。同时，也解决了废旧橡胶制品堆放所造成的公害。

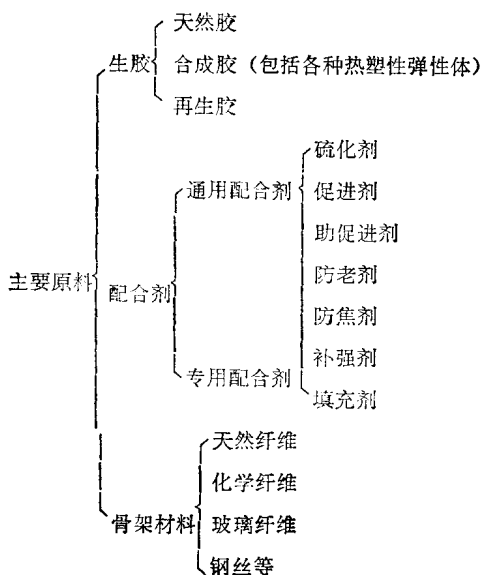
四、配合剂

橡胶制品生产过程中所使用的配合剂种类繁多，约数百种以上，一般橡胶厂中常用的也有四、五十种左右，其主要配合剂有：硫化剂、促进剂、助促进剂、防老剂、防焦剂、填充剂和补强剂等。另外还有各种专用配合剂。目前，由于各种配合剂都在不断更新，以适应新胶种和某些制品的特殊要求，因而给传统的安全与卫生又不断增添了新的内容。

五、骨架材料

骨架材料常用的品种有：天然纤维、化学纤维、玻璃纤维、钢丝等几大类。而每类又有许多品种，可根据制品要求选择。近年来，用短纤维混合填充代替传统的骨架材料，已经研制成功。特别是随着子午线轮胎的发展，采用复合材料的趋向日益明显。

橡胶制品的主要原材料列表如下：



第三节 橡胶制品的种类

不同的橡胶制品，有不同的生产工艺，且有不同的专用设备。因而，在操作过程中，其安全与卫生的要求与防护，亦因之而异。

橡胶制品的种类很多，分类方法也各有不同，但按橡胶行业生产管理分类方法大致分为以下几大类。

1. 轮胎

轮胎主要包括：汽车轮胎、航空轮胎、工程机械轮胎和拖拉机胎等。

轮胎是橡胶制品中的主要产品，世界上50~60%的橡胶用于生产各种轮胎。轮胎有实心轮胎和充气轮胎两种。虽然实心轮胎制造方便，工艺简单，负荷量大，启动阻力小，但缓冲性能差，动力消耗大，不适合于高速车辆行驶。因此，除短途运输的起重车、电瓶车等外，汽车、飞机、拖拉机以及各种工程机械车辆，都采用空心充气轮胎。而充气轮胎的结构也在不断发展和改进，特别是子午线轮胎进展很快，近年来，无内胎轮胎也有了很大的发展，年产400万套的浇铸轮胎已在奥地利投产（聚氨酯橡胶）。

2. 力车胎

力车胎主要包括手推车胎和自行车胎两大类。根据结构不同，又可分为软边和硬边，由于两者结构有差异，其成型方法也稍有不同。力车胎和自行车胎在工农业生产和人民生活中都是不可缺少的。

3. 胶带

胶带按其使用功能的不同，可以分为运输胶带和传动胶

带。运输胶带是胶带运输机上的主要部件之一，在冶金、煤炭、化工、建筑等工业及交通运输部门应用十分广泛。

传动带包括平型传动带、三角带、同步齿形带、无级变速带、高速环形带等，都是传递动力用的。传动带传运时，运行平稳，没有噪音，并能缓和载重的冲击，制造安装比较方便，因此，很多机械设备都采用胶带传动装置。

4. 胶管

胶管主要包括：耐压胶管、吸引胶管、耐压吸引两用胶管三类。但企业一般按胶管材料和结构分为：全胶胶管、夹布胶管、编织胶管、缠绕胶管、针织胶管、吸引胶管六种。胶管主要用来输送液体、气体或粒状固体物料。

5. 胶鞋

胶鞋按结构特点和形式来分，大至分为胶面胶鞋和布面胶鞋两大类。按其使用对象又可分为军用鞋、工矿鞋、农林劳动鞋、一般穿用鞋、运动鞋等数种。

胶鞋是人们日常的生活用品，同时，在工矿企业、体育运动等方面用途也很广泛。我国人口众多，对各种胶鞋需求量很大，因而胶鞋是橡胶制品中的重要产品之一。

6. 工业橡胶制品

橡胶制品除轮胎、胶鞋、胶管、胶带等品种外，还有许多其他制品，如：飞机油箱、橡胶水、橡胶护舷、空气弹簧、胶布、胶板等。为了与轮胎等大型制品区别，习惯上称工业橡胶制品为橡胶“杂品”。

7. 乳胶制品

乳胶制品有工业的，也有民用的，其主要产品有避孕套、工业手套、医用手套、乳胶胶管、胶丝、海绵床垫等。从目前看，乳胶制品的用途和需求量也在不断地扩大。