

说 明

《皮鞋材料》、《皮鞋工艺》、《皮鞋设计》是为职工中等专业学校编写的一套教材。亦可供皮鞋工业企业的工程技术人员、工人和专业管理干部参考。

一九八一年八月，轻工业部职工教育管理委员会，在哈尔滨召开了全国十大城市职工教育协作会议，提出了部分轻工行业职工教育的教材编写任务。同年十一月在天津召开了全国十大城市轻工系统职工教育协作项目落实会议。一九八一年十二月十二日轻工业部职工教育管理委员会签发了（81）轻职教字第13号文，《关于十大城市轻工业职工教育专业教材的编写和编审小组的组成问题的函》。要求《皮鞋工艺及设计》中专教材，由北京市二轻局皮革工业公司负责组织天津、广州、上海、沈阳、武汉等市编写。一九八二年六月在北京召开了第一次编审组会议，除以上述市外，还邀请轻工业部制鞋科学研究所、吉林省二轻工业学校，辽宁省皮革工业公司参加了编审组。会议讨论确定，编写《皮鞋材料》、《皮鞋工艺》、《皮鞋设计》三本专业教材，并作了具体分工。一九八三年五月在北京召开了第二次编审组会议，讨论了三本教材的初稿，提出了修改意见，重新编排了篇、章、节目录，确定由北京市皮革工业公司总工程师邢德海、吉林省二轻工业学校专业教研室付主任张

克申、轻工业部制鞋科学研究所助理工程师周复民、武汉市第一皮鞋厂设计员高玉明四位同志为教材的主编，邢德海同志为主编负责人。

参加初稿的执笔人员（以姓氏笔划为序），《皮鞋材料》有刘世俊、张克申、屈文奇、赵桂媛、高玉明等同志；《皮鞋工艺》有王秀洪、匡东、冯翰章、邢德海、孙伟、吴祺、杨文杰、赵永祥、张力、魏思光等同志；《皮鞋设计》有邢德海、陈为梁、周复民、赵立信、张克申、高德明等同志。在三本教材初稿的基础上，主编们进行了编纂和修改，陈万义同志做了编写的具体工作及封面设计，最后由邢德海同志统改定稿。

在编写时，我们力求使教材内容体现先进性、科学性、系统性。做到理论联系实际，符合职工中等专业学校培养目标的需要。但由于编写皮鞋工艺及设计专业教材在我国还是第一次，加之我们的水平有限，缺点以至错误在所难免，恳望读者批评指正，以便正式出版修订。

在编写过程中，我们得到了轻工业部教育司和轻工业部出版社的关怀和指导，得到了各地二轻局、皮革工业公司的大力支持和帮助，北京市皮革工业公司教育科在编写教材过程中做了许多具体组织工作，各地不少技术干部、技术人员和教师参加了教材讨论会，提供了素材，宝贵意见和建议。在此一并致谢。

一九八三年九月

目 录

第一篇 皮鞋用革

第一章 天然皮革	6	页
第一节 皮革及其性质	6	
第二节 皮革的分类、部位划分和命名	7	
第三节 制鞋生产中的常用革	10	
第二章 生皮构造与蛋白质化学概念	14	
第一节 生皮的一般组织构造与化学组份	14	
第二节 生皮组织结构与成革的质量关系	18	
第三节 蛋白质化学概念	20	
第三章 制革生产的基本知识	26	
第一节 原料皮的分类和命名	26	
第二节 主要原料皮的特征及用途	27	
第三节 制革生产的三大工段	31	
第四节 成革的鞣制方法	33	
第五节 皮革的质量评定、计量与保管	38	
第四章 鞋用人造革	45	
第一节 再生革	45	
第二节 合成革与无纺布	46	
第二篇 橡胶与塑料	50	
第一章 橡胶	51	
第一节 天然橡胶	51	
第二节 合成橡胶	55	

第三节	胶乳	6 6	页
第四节	再生胶	6 7	
第五节	橡胶配合剂	7 1	
第六节	橡胶配方设计	9 4	
第二章	塑料	1 0 0	
第一节	塑料	1 0 0	
第二节	常用塑料	1 0 6	
第三节	塑料的配合剂	1 2 3	
第四节	塑料配方设计	1 3 7	
第三篇	纺织物及辅料	1 3 9	
第一章	纺织纤维、纱及织物的组织方法	1 3 9	
第一节	棉纤维	1 4 0	
第二节	棉纱	1 4 1	
第三节	织物的组织方法与保管	1 4 3	
第二章	纤维性材料	1 4 9	
第一节	缝合用线	1 4 9	
第二节	毛毡的制造及应用	1 5 5	
第三章	鞋用金属与非金属材料	1 5 8	
第一节	金属材料	1 5 8	
第二节	非金属材料	1 6 1	
第四章	鞋用胶粘剂	1 6 2	
第一节	胶粘剂的特点：分类与组成	1 6 2	
第二节	胶粘剂的粘合原理	1 6 6	
第三节	皮鞋工艺中常用的胶粘剂	1 7 1	
第五章	鞋用修饰材料	1 8 2	

第一节	帮面修饰材料	1 8 2	页
第二节	鞋底修饰材料	1 8 6	
第四篇	主要制鞋材料的检测	1 8 9	
第一章	皮革的检测	1 8 9	
第一节	皮革外观的检测	1 8 9	
第二节	皮革物理性能检测	1 9 0	
第三节	皮革化学成份检验	1 9 8	
第二章	鞋用橡胶、塑料的理化检测	2 0 4	
第一节	鞋用橡胶的理化检测	2 0 4	
第二节	鞋用塑料材料的理化检测	2 1 4	
第三章	织物的检验	2 1 8	
第一节	棉织物的检验	2 1 8	
第二节	毛毡的检验	2 2 1	
附表		2 2 3	

第一篇 皮鞋用革

制鞋生产使用的主要原材料是皮革。

要想根据各种皮鞋的特点、设计不同的产品，制定相应的工艺标准，并对由皮革材料原因导致的制鞋工艺上的问题采取相应措施，解决生产中的实际问题。就要了解制革的工艺过程及鞣制方法，合理使用皮革。

第一章 天然皮革

用动物的皮肤制成的革称为天然革，一般称之为皮革。

第一节 皮革及其性质

任何一种物质都有其本身的功能和特性，而它的价值就是以自身的功能大小，性能优劣所决定的。制鞋工业中了解和掌握皮革的性能，就是为了在生产中合理地使用它。

一、皮 革

从动物身上剥下的皮，称为动物皮。制革工业上通称为原料皮，原料皮经过制革工艺中一系列地物理、化学和机械加工后，转变成的一种固定、耐用的物质，被称为皮革，简称革。革主要是以哺乳动物中的有蹄目，绝大多数是家畜皮为原料皮的。例如：牛、猪、羊、马、骡、驴、狗等饲养牲畜。野生动物：鹿、麂、黄羊、羚羊等，其皮也被制革工业所采用。其它：海豹、河马、鲨鱼、蛇、蟒、鳄鱼等动物皮也能制成各种具有特殊性能和使用价值的革。

二、革的性质

皮革之所以为长期用来做鞋的主要材料，是因为它有其天然的组织结构，具有很多优良性质。如遇水不易变形，干燥不易收缩，耐化学药剂，防老化等等。

制鞋所用的主要有面革、里革、底革和毛革。

面革具有透气性，透水性良好，革身柔软而有弹性，耐曲折等等。

底革具有抗张强度大，耐冲压，耐磨性，柔韧性及坚牢度均较好等优点。用于硫化，模压鞋的面革，底革还具有耐高温等性质。而毛皮的御寒、耐用、美观耐造更是众所周知。具备上述这些优点非常重要，也是决定皮革使用价值的根本所在。

皮革的性质除决定自身的纤维组织结构外，制革的生产工艺和使用的化学材料也是一个重要因素，只有经过制革工艺的加工，才可能有性质优良的皮革。

第二节 皮革的分类、部位划分和命名

皮革的种类很多，可按鞣制方法的不同，轻重革的区别，所适合制做的产品，进行分类：

制革工业中，按国家规定对生产出的皮革应进行命名。说明某一个品种的鞣法，原料皮的种类、部位等等。

划分皮革部位的目的，是为了更好地按皮革各部位的纤维组织结构合理下裁皮鞋部件。

一、皮革的分类

因很多动物的皮都能制成革，所以革的种类较多，可根据使用情况按以下方式分类。

（一）按张幅和重量分类

按张幅和重量分类，有轻革和重革。

轻革：鞋面革、服装手套革、衬里革、仪表用革等等。

重革：鞋底革、装具革、轮胎革、护油圈革等等。

（二）按用途分类

有生活用革，工业用革和国防用革。

生活用革：鞋用革，服装手套革，箱包革等等。

工业用革：毛纺革，轮带革，校带革，仪表用革等等。

国防用革：马鞍马具革，武装带弹盒革，航空衣帽等等。

（三）按鞣制方法分类

有铬鞣革、铝鞣革、植鞣革、醛鞣革、油鞣革，各种结合鞣革等等。

（四）按制鞋的用途分类

根据皮鞋生产上的需要分有：

面革：正面革、绒面革、鞋里革等等。

底革：外底革、内底革、中底革、沿条革等等。

毛革：狗毛革、绵羊革、兔毛革等等。

二、皮革各部位的划分

皮革各部位由于纤维组织不同，差异较大，制鞋生产在使用皮革材料时，要根据皮鞋各部件的穿用要求，选择划裁适当的皮革部位，这样既能保证成品鞋的质量，又能做到合理使用原材料。因此，了解皮革各部位的划分很必要。

（一）各部位的划分

1. 背脊部位：背部和臀部合称“反心”。其组织紧密，表面细致，所占的面积较大，是全张革的最好部位，也是使用价值最大的部位。这是一般革的共性。

2. 颈肩部位：其组织较背脊部位略松，革身较厚，表面粗糙，皱纹较多，但因占全张革相当大的面积，也属重要部位。

3. 股腋部位：是动物体内旁肋骨和胯骨之间的部分，股腋部位组织松软、较薄，物理强度较差。

4. 四肢部位：四肢部位组织疏松，而且面积小，是整张革的次要部位，通常张幅小的革，如猪、羊等，其四肢部位在制革生产过程

中被割除掉。

5. 头尾部位：只有大型的牲畜皮才有保留头尾的意义，一般在屠宰或剥制时就将头尾割去。

（二）皮革各部位的纤维走向与抗张强度。

皮革虽然具有延伸和抗张等性能，但它各部位的性能不一样。这与革的纤维组织的紧密程度分不开。革的延伸率和抗张强度的大小，取决于主纤维束的组织方向。

1. 当主纤维束与延伸的方向相同时，则延伸率就小，抗张力就强。

2. 当主纤维束与延伸的方向不同时，则延伸率就大，抗张力就弱。

在同一张革上，背脊部和腹部（极边除外），纤维组织呈垂直方向，其余部位都是斜向延伸，与脊椎线约成 45° 角。

了解和掌握皮革的纤维走向及抗张强度这两者的关系，对于成鞋的坚实，耐穿起着很重要的作用。所以，在选裁料的过程中，除注意伤残的合理利用外，重要的是帮部件的划裁应与皮革纤维束为同一方向或基本是同一方向。

三、皮革的命名

革是一个广义的称呼。革的命名应根据部颁标准《制革工业术语》的规定，按照命名原则，说明某一个制品种的鞣法，原料皮的种类，部位和成品的颜色、外观、用途等等。

革的命名按顺序为：

1. 说明鞣法；
2. 说明原料皮的种类；

3. 说明产品在原料皮上的部位（张幅小的不加说明）；
4. 说明产品颜色（球革、底革不加说明）；
5. 说明产品外观；
6. 说明产品用途；

例如：

(1) 植鞣猪全肩背底革，

植鞣（鞣法） 猪（原料皮种类） 全肩背（部位） 底革
（用途）

(2) 铬鞣黄牛半张黑正鞋面革

铬鞣（鞣法） 黄牛（原料皮种类） 半张（部位） 黑（颜色） 正（外观） 鞋面革（用途）

第三节 制鞋生产中的常用革

制鞋工业根据各种用途所生产的皮鞋品种较多，使用的皮革及一些材料有一定程度上的区别。但是，除了一部分具有特殊用途的皮鞋产品外，多数产品所使用的皮革材料基本相同。主要有：面革、里革、底革。

一、面革

用于制做各种靴鞋帮面的柔软性皮革，称为鞋面革。

制鞋所用的鞋面革品种多，如黄牛正面革，猪正面革及半正面革等等。具体的产品在生产中按需要使用不同的鞋面革。

（一）黄牛正面革

黄牛正面革表面细致，光滑，柔软而富有弹性，以其优良的性能在各种靴鞋上广泛地使用。

因皮鞋在生产 and 穿用中面革需要经受曲折，伸张，所以它必须具有很好的抗张强度、延伸性和较强的崩裂力，否则在拔茬，绷植过程中出

现裂纹或撕扯现象。同时，为了便于排汗，它还具有透气性及透水汽性能。用小牛和犏牛皮为原料皮制成的革表面非常细致、光滑美观，成鞋穿着柔软舒适，但抗张强度稍低。一般用它制做高档皮鞋。黄牛正面革制做的各种靴鞋很受广大消费者的喜爱，但因其资源有限，目前这种革还不能完全满足工厂里生产的需要。

（二）猪正面革

猪正面革是制鞋生产的主要材料之一，猪皮的毛眼粗大，成革的透气性、透水汽性能较好，这一点优于其它正面革。但猪正面革表面粗糙，外观不光滑，这一缺点也影响了猪正面革的使用价值，制鞋生产中一般用它来制做中、低档产品。目前，全国农村大力发展养猪事业，猪皮的资源越来越丰富，而各种新的猪面革材料在质量上不断完善，如猪修面革，猪磨面革等，可望今后猪正面革和黄牛正面革有着同等的使用价值。

（三）羊正面革

羊正面革具有柔软、光滑，成鞋轻便等优点。但就其抗张强度和牢固度来说，不适合制做矮腰靴，而且在各种内销皮鞋上也使用较少。在出口鞋的生产上使用较多。利用羊正面革制做皮鞋或凉鞋时，为保证产品有一定的坚牢度，应在某些部件及凉鞋帮脚内用纱带衬垫，在内销鞋的生产中，这一点尤为重要。

（四）绒面革

绒面革因原料皮种类不同，在生产方法上也略有差异，根据其用途有的在粒面层起绒，有的在网状层起绒。制鞋常用的绒面革有猪绒面革、牛绒面革、山羊绒面革。

羊绒面革鉴于它的性能、特点，一般用来制做女式靴鞋或高档产品。目前因某些原因这种羊绒面革已使用不多。牛绒面革和猪绒面革

主要在劳保鞋产品上用得较多，也用来生产出口鞋，利用这两种绒面革生产的劳保鞋主要是供给冶金矿区的工人穿用。因此，要求牛绒面革和猪绒面革除应具备正面革的性能外，还应具备有较好的防水性能。

二、里革

制鞋生产中常用的里革是带粒面的里革。如猪里革、羊里革。不带粒面的里革，如猪二层里革、牛二层里革，以及狗毛、绵羊毛里革等等。

猪里革及猪二层里革在生产中使用较多，而羊皮里革只是在出口鞋或内销鞋帮部件的编花及压口和高档产品上使用。同时，生产中常用它们划裁其它部件，如鞋内的鞋底垫等。因为里革是鞋内的部件用革，所以在强度指标上均可低于鞋面用革，在制鞋整理质量上的要求也不高，但必须要求薄而软，并且有透气性和耐湿性。

以绵羊皮和狗皮为原料皮制成的毛革，主要用于防寒靴鞋。毛革的毛应该长而细，有丰厚的底绒，且附着牢固，保暖性好，皮板坚固柔软，否则就经受不了制鞋工艺上的编织。

三、底革

底革又称为重革。有猪皮底革、牛皮底革。牛皮底革中有黄牛底革和水牛皮底革。底革按用途又分有大底革、内底革及沿条革等。就其性能来说，以黄牛底革为最佳，它具有柔韧丰满，抗张力大，耐磨性强，耐折曲，防水性好等等优点是其它原料皮制成的底革所不及的。

外底革：当前主要是在出口鞋和内销的高档鞋类上使用。因外底在穿用中直接与路面相磨擦，在制鞋工艺中要受到压缩和弯曲，所以要求外底革应具有相当的硬度、弹性、耐磨、防水及保温等性能。在工艺上则要求外底革的剖面应平滑紧实，有一定的可塑性能经受压型整理，有较好的衔钉力。胶粘结构产品的外底革。纤维结构的致密性

要小，以便于起毛，胶浆渗透，达到粘合牢固的目的。

内底革：内底是与脚接触的部件，脚汗对内底的影响极大。因此，要求内底革应具有良好的透气性。不同结构的产品对内底的质量要求也有所区别。如沿条结构产品的内底革，必须具有良好的可塑性，经破缝、起楞等加工后，楞根应牢固。用于模压鞋的内底革，还应具有耐高温烫的性能。胶粘产品的内底革要求则低一些。内底因不直接与路面磨擦，一般对底革的性能要求都低于外底革。

沿条革：沿条是沿条结构产品的重要部件，它是连接帮件、内底、外底的桥梁。硬度大，不便于加工；硬度小，会造成边角毛糙，不美观。因此，沿条革的质量必须具有适当的硬度和弹性，较好的可塑性。一般是介乎内底革和外底革性能之间。

除上述三种专用革外，鞋底还有中底、主跟、包头、后跟条、插跟等部件，除后跟条在沿条革边处取材外，其余部件均在外底革，内底革的适当部位下载。

制鞋生产中通常是依据产品的不同质量要求，将猪底革、黄牛底革和水牛底革兼顾使用，既保证产品质量又适当降低成本。

第二章 生皮构造与蛋白质化学概念

生皮是一种很复杂的生物组织，在动物生活时期起着保护机体、调节体温、排泄分泌物和感觉的作用。制革工业的主要工作，就是使生皮经过各种机械的和化学的处理而变成人们需要的各种革，由于成革的性质，用途及制造方法的拟定等都与生皮的组织构造有着直接的关系，因此，就应了解生皮的组织构造。

凡是有生命的物质都在不同程度上含有蛋白质，动物体的一切器官、血液、细胞等都是由蛋白质组成。生皮的基本组成物就是蛋白质，但也含有一些非蛋白质组分，如脂肪、碳水化合物等。在制革过程中生皮要与酸、碱、盐、酶、鞣剂及染料等化工材料作用，而发生一系列的化学变化，有的蛋白质要变性，有的蛋白质和非蛋白质要被除去。

生皮组织中的胶原纤维，弹性纤维和纤维间质是蛋白质，它们就是通过鞣制而产生变性的蛋白质。

第一节 生皮的一般组织构造与化学组份

各种生皮在外貌、大小、厚薄、重量等方面因动物种类不同而有显著的差别，但其组织构造和化学组成基本上是一样的。

从外观上看，生皮可分为毛层和皮层两大部分。毛皮生产用的生皮首先注意毛被的质量，其次才是皮层的质量。反之，制革生产时，首先注意的是皮层的质量，因为毛在生产过程中要被除掉，仅作副产品回收。

用切片机按纵向（即垂直于皮面的方向）从生皮上切下一张很薄的薄片（ $0.001 - 0.0025\text{cm}$ ），经染色后放在显微镜下观察，可看见它明显地分为三层，上面一层很薄，因它位于皮的表面，故称表皮层。中间一层很厚，主要由纤维组成，该层称为真皮层，真皮层是

制革的对象，就是将真皮制成革。最下面一层是由与水平方向平行的少量纤维和脂肪所组成，该层称为皮下组织层。另外，在切片上还可看到附属于皮的一些其它组织如毛、竖毛肌、脂腺等等。

一、表 皮

表皮位于毛被之下，真皮之上，由不同的细胞排列组成。

表皮的厚度随动物种类和部位的不同而异。例如：牛皮的表皮厚度为皮层总厚度的0.5~1.5%；绵羊皮和山羊皮为2-3%，而猪皮则为2-5%。

表皮虽然很薄，但还可分2-5层，薄的表皮只能区分出两层：上层为角质层，下层为粘液层（亦称生发层、马氏层）。较厚的表皮则可区分为五层，由内向外分别叫做基底层，棘状层，粒状层，透明层，角质层。如图（2-1）



图（2-1）

表皮是由不同形状的细胞排列而成，而表皮的各细胞，是同一类细胞由于新陈代谢作用在不同阶段——分裂、成长、衰老及死亡，形态及性质改变的结果，表皮不能鞣制成革，在制革的准备阶段中被除去。

二、真 皮

真皮位于表皮的下面，占全皮厚度的80%以上，是制革的主要加工对象。真皮是致密的结缔组织，主要由胶原纤维、弹性纤维和网织纤维所组成，其中胶原纤维占99%，是组成真皮的基本物质。真皮中还有非纤维型的组成，如血管、淋巴管、神经、脂腺、汗腺、色素细胞等等。

真皮中胶原纤维束愈靠近表面愈纤细疏松，纤维束倾角愈小。真皮的内部纤维束粗壮，均匀，紧密，倾角也较大。这样，可将真皮分为两层，上层称乳头层（或恒温层），下层称网状层。一般乳头层和网状层的分界以毛的根端来确定。毛囊以下为网状层。但这种分界不适用于猪皮，猪皮的毛是贯穿整个真皮的。

乳头层的表面与表皮的下层（生发层）相互嵌入，状似乳头。这层中胶原纤维束纤细，编织疏松，且有大量的毛囊、血管、脂腺、汗腺等，所以强度比网状层脆弱。这一层在制成革后，形成革的表面，称为粒面层。

网状层较乳头层厚，是皮革的主体。网状层中胶原纤维束比较粗大，编织比较紧密，有如网状。因此得名为网状层。猪皮的网状层中尚有脂腺、脂肪细胞和毛囊等，其它的一般没有这些。因为这些组织尤为发达，成革的物理机械性能除决定于生产方法外，也决定于生皮网状层的发达情况。网状层愈发达，纤维编织愈紧密，成革的物理机械性能愈好。

真皮的乳头层和网状层之间的连续处，一方面因为分布大量的毛囊、血管、脂腺和汗腺，另一方面纤维组织本身比较疏松，因此存在着许多空隙，是真皮的薄弱环节，往往因为制革过程中处理不当，容易导致成革松面或局部起壳，严重者造成粒面脱落，毛被发达，各种

腺多的原料皮尤易发生。

三、 皮下组织层

这一层主要由生皮表面平行且编织疏松的胶原纤维和部分弹性纤维所组成。此外，还有血管、淋巴管、神经组织和大量的脂肪组织。皮下组织是动物皮与物体之间相互联系的疏松组织，皮就是由这一层从动物身上剥下来的。

皮下组织对制革来说是无用的。其中所含的脂肪还会阻碍皮内水份的蒸发及食盐的渗入对生皮的保存十分不利。在制革过程中，亦会妨碍酸、碱、盐及鞣剂等的渗透，所以在准备工段中，开始就用机械方法尽量将它除去。

另外，还有毛及其它的组织。如脂腺、汗腺、血管、淋巴管等，在这里就不一一述叙。

四、 生皮的化学组份

生皮的基本组成物是蛋白质，其含量为30—35%，另外还有水份60—75%，脂肪和类脂2.0—3.0%，矿物质约0.35—0.5%和碳水化合物及微量的酶等。

(一) 生皮的非蛋白质组分：

1. 水份：生皮中的水份是动物生存时所必须的，含量随动物年龄、性别和种类不同而异。据研究一般年幼的动物反比年老的动物反含水量大；母的比公的含水量多；牛皮比猪皮含水量多，同一张生皮部位不同，含水量也不同，组织结构紧密部位水份较少；组织疏松部位水份较多；表皮角质层含水量最少；真皮层含水量最多；而皮下组织层组织疏松但充满脂肪，因而含水量少。

2. 脂肪和类脂：生皮中的脂肪和类脂对制革生产影响较大，它会妨碍化学药品及鞣剂的渗入。因此，在准备工段应尽可能将油脂用