

鞋类设计与工艺专业系列教材



运动鞋设计 材料学

杨志锋◎著



中国财富出版社
CHINA FORTUNE PRESS

鞋类设计与工艺专业系列教材

运动鞋设计材料学

杨志锋 著

中国财富出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

运动鞋设计材料学 / 杨志锋著. —北京: 中国财富出版社, 2014. 8
(鞋类设计与工艺专业系列教材)
ISBN 978 - 7 - 5047 - 5261 - 1

I. ①运… II. ①杨… III. ①运动鞋—材料—高等学校—教材 IV. ①TS943. 74

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 136746 号

策划编辑 寇俊玲
责任编辑 杨银旗 李瑞清

责任印制 何崇杭
责任校对 梁 凡

出版发行	中国财富出版社	
社 址	北京市丰台区南四环西路 188 号 5 区 20 楼	邮政编码 100070
电 话	010 - 52227568 (发行部)	010 - 52227588 转 307 (总编室)
	010 - 68589540 (读者服务部)	010 - 52227588 转 305 (质检部)
网 址	http://www.cfpress.com.cn	
经 销	新华书店	
印 刷	北京京都六环印刷厂	
书 号	ISBN 978 - 7 - 5047 - 5261 - 1/TS · 0082	
开 本	787mm × 1092mm 1/16	版 次 2014 年 8 月第 1 版
印 张	7.75	印 次 2014 年 8 月第 1 次印刷
字 数	174 千字	定 价 29.80 元

版权所有 · 侵权必究 · 印装差错 · 负责调换

| 前 言 |

P r e f a c e

随着社会经济的发展,我国制鞋工业得到前所未有的发展,也使我国成为世界鞋类生产大国,但却不是制鞋强国,这是因为我国鞋类产品同质化严重、市场附加值较低,缺乏市场竞争力。我国体育品牌整体设计水平较低、材料工艺发展相对滞后,但经过欧盟反倾销调查和2008年金融危机的洗礼,我国体育用品的设计水平得到了本质的提升。我国鞋类设计师在造型设计上有了长足的进步,但对材料属性的了解与应用方面还是比较缺乏。

我国的鞋类设计教育发展时间短,办学层次较低,且大部分是职业教育,本科教育发展不过十几年的历史,这使得鞋类专业学生对设计理论知识、材料和工艺的了解不够系统,当然这也和鞋类设计专业教材缺乏有一定关系;市场上关于鞋类材料方面的书籍屈指可数,而且是侧重材料化学成分的居多,这类书籍较适合制革专业的学生使用。目前高职院校和本科艺术类学生的文化课成绩普遍较低,偏向化学成分的材料学书籍不太适合他们对材料属性的理解与掌握。

本书侧重材料的应用,内容由两部分组成:第一部分从材料的性能、特点入手,着重介绍各种材料具备的功能、优点和缺点,适合运用在何种运动鞋上;第二部分介绍了各种运动鞋的造型、结构和材料的特点,并通过案例讲解各种材料在运动鞋上的应用。全书内容偏向各种材料的实际应用,全书图文并茂、通俗易懂。希望能从材料的应用方面为鞋类设计学生和鞋类设计从业者提供一定的帮助。

本书在编写过程中,仰恩大学的彭棉珠老师提供了大量的资料,并得到泉州师范学院黄少青教授、崔丽娜老师以及泉州轻工学院轻纺工程系的大力支持与帮助,在此一并表示衷心感谢。

由于制鞋材料与制鞋工艺更新较快,加上编者水平有限,在写作过程中难免有些瑕疵与纰漏。希望广大读者和行业的专家、教授多提宝贵意见,以便修订。

编 者

2014年7月

| 目 录 |

C o n t e n t s

绪 论	(1)
第一章 皮革	(2)
第一节 制革常用原料皮的分类及特征	(2)
第二节 天然皮革的分类	(9)
第三节 人造革、合成革和再生革	(14)
第四节 皮革的加工过程以及种类的辨别	(19)
第二章 鞋用纺织材料	(22)
第一节 鞋用纤维织物	(22)
第二节 鞋用纺织材料的分类	(29)
第三章 鞋底材料	(40)
第一节 天然鞋底材料	(40)
第二节 合成类底料	(41)
第三节 鞋底的分类及特点	(44)
第四节 运动鞋鞋底材料	(55)
第四章 运动鞋装饰工艺与配件材料	(61)
第一节 运动鞋装饰工艺与材料	(61)
第二节 其他配件材料	(68)
第五章 跑鞋的材料特点、工艺与功能	(70)
第一节 跑鞋的特点	(70)
第二节 跑鞋的材料特点	(72)
第三节 跑鞋案例解析	(74)



第六章 篮球鞋及其材料与工艺	(77)
第一节 篮球鞋的特点	(77)
第二节 篮球鞋的材料特点	(78)
第三节 篮球鞋案例解析	(81)
第七章 休闲鞋的材料特点、工艺与功能	(85)
第一节 休闲鞋的特点	(85)
第二节 休闲鞋的材料特点	(87)
第三节 休闲鞋案例解析	(88)
第八章 户外运动鞋的材料特点、工艺与功能	(91)
第一节 户外运动鞋的特点	(91)
第二节 户外运动鞋的材料特点	(93)
第三节 户外运动鞋案例解析	(94)
第九章 案例赏析	(98)
参考文献	(107)
附录 作品欣赏	(108)

绪 论

随着人们生活水平的提高，人们对皮鞋、运动鞋等革制品的需求量越来越大，要求也越来越高。革制品集牢固耐用、高雅舒适、卫生性能好为一体，深受广大消费者的青睐。就像人们所说的，革制品已经不是原来意义上的简单日用品，而是一种高档的功能型的艺术品。

在我国，制鞋等材料先是以草、棉布、牛羊毛、原始的烟熏皮革、油鞣皮革、植鞣皮革等各种皮革和天然纤维织物材料为主，以手工制成草鞋、布鞋、毡靴及皮底布面鞋等。随着人们生活水平的提高，尤其是改革开放以来，制革行业更是有了长足的进步，各种新品种层出不穷，变色革、毛革两用、油变革、擦色革、漆革、磨砂革、梦幻革等品种也使鞋的品种随之增加。

从鞋类材料的发展来看：20 世纪 50 年代，我国制鞋工业中，三大部分即制楦、制帮和制底都是以天然材料作为原料，以木制楦，以皮革、棉布制帮，以皮革制底，也有用废旧轮胎和成型橡胶底代替皮革制底的。20 世纪 60 年代以后随着科学技术的发展，高分子聚合材料进入制鞋生产领域，推动着制鞋生产技术的不断发展。20 世纪 70 年代出现了热熔胶，由于热熔胶无毒、黏结速度快等优点，因而逐渐被采用，随着我国制鞋工业的发展，目前应用已十分广泛，虽然设备的更新没有欧美等制鞋强国及时，但也处于世界先进水平。

运动鞋材料学是研究革制品所用各类材料使用价值的一门科学。要正确合理地使用各种原材料，开辟新的原料，必须首先研究和掌握各种原材料的特性和有关的知识，运动鞋材料学、革制品设备与工艺学紧密联系。众所周知，有了胶黏剂的出现，才有了帮底结合胶粘鞋工艺，才生产出胶粘皮鞋；有了模压机、注塑机、硫化设备，才有了不用成型底的模压、注塑皮鞋、硫化皮鞋；有了高频发生器，鞋用橡胶印压模具及各种类型合成材料，才有高频鞋的诞生；有了发泡剂和橡胶、塑料的发泡工艺，才有可能生产轻软皮鞋。

虽然天然皮革有着合成革等材料所不可比拟的优越性，但是由于天然皮革原材料来源的局限，其地位不断地受到挑战，特别是 21 世纪以来更是如此。但合成材料由于其致命的弱点——卫生性能差而败下阵来，天然皮革以其优异的卫生性能而立于不败之地。

第一章 皮革

皮革：是动物身上剥下来的皮（即生皮）经过一系列物理机械和化学的处理后，变成耐化学作用（即耐酸、碱、盐、溶剂等）、耐细菌作用、耐一定的机械作用，即固定的、不易腐烂、不易损坏的物质的动物皮。革是指由天然蛋白质纤维在三维空间紧密编织构成的，其表面有一种特殊的粒面层，具有自然的粒纹和光泽，手感舒适的材料。

第一节 制革常用原料皮的分类及特征

制革工业常用的原料皮有猪皮、黄牛皮、水牛皮、牦牛皮、山羊皮及绵羊皮。此外，马皮、骆驼皮、野兽皮、海兽皮、爬行动物皮、鱼皮、鸟皮等也可以用来制革，但由于资料少，不是制革工业的主要原料。

一、按原料皮的来源分类

家畜类——猪皮：家猪皮；

牛皮：黄牛皮、水牛皮、牦牛皮；

羊皮：山羊皮、绵羊皮；

其他：骡皮、马皮、驴皮、骆驼皮、家犬皮。

野兽类——鹿皮、羚羊皮、野猪皮、黄羊皮。

海兽类——海豹皮、河马皮、江猪皮。

鱼类——鲨鱼皮、鲸鱼皮。

爬行类——蛇皮、蟒蛇。

两栖类——鳄鱼皮。

鸟类——鸵鸟皮。

二、按原料皮的防腐方式分类

（一）原鲜皮

原鲜皮——从动物身体上刚剥下不久仍呈新鲜状态的生皮，又称血皮。如图 1-1 所示。

（二）盐混皮

盐混皮——经过盐腌制处理过，而不经干燥处理的皮。如图 1-2 所示。



图 1-1 原鲜皮



图 1-2 盐混皮

(三) 盐干皮

盐干皮——经盐腌制后并进行干燥处理的皮板。如图 1-3 所示。

(四) 淡干皮

淡干皮——不经化学防腐剂的处理，直接将鲜皮晒干的方法保藏的生皮（又称甜干皮）如图 1-4 所示。



图 1-3 盐干皮



图 1-4 淡干皮

(五) 冷冻皮

冷冻皮——在寒冷地区的冬季，使生皮冻结，达到抑制细菌的作用而得的生皮。如图 1-5 所示。

(六) 陈板皮

陈板皮——放置多年，干燥过度，不易复原的皮，又称枯板皮。如图 1-6 所示。

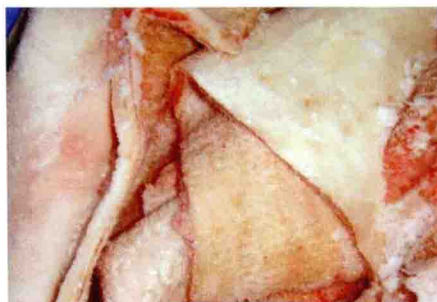


图 1-5 冷冻皮



图 1-6 陈板皮

（七）蓝湿皮

蓝湿皮——经铬预鞣后的皮。如图 1-7 所示。

（八）酸皮

酸皮——经过浸酸处理过的皮。如图 1-8 所示。



图 1-7 蓝湿皮



图 1-8 酸皮

三、按产地、路分分类

（一）猪皮

我国是世界上猪皮资源最为丰富的国家，年生猪存栏数约 36000 万头，年出栏数约 31000 万头，在现阶段开剥率不到 30% 的情况下，猪皮年产量已达 8000 万张，猪皮革占全国皮革总产量的 70% 以上。猪皮是我国制革工业最主要的原料皮。我国猪种可分为三大类，66 个品种，有地方品种、培育种、引入种等。

对制革而言，我国猪种中尤以金华猪最为出名，近年来杂交猪已成为我国制革业重要的猪皮来源，其品质要好于大多数的地方品种。如图 1-9 所示。



图 1-9 金华猪

1. 猪皮的组织结构特点：粒面粗糙。

猪毛在皮面一般以 3 根为一组呈品字形排列，毛粗，尤其是颈部的鬃毛特别粗大。毛孔在皮面出口处呈喇叭形，显得特别粗大。毛孔在皮面分布比较稀疏，粒面乳头突起，沟纹较深。这就使得猪皮的粒面比其他皮的粒面要粗糙得多。

2. 猪皮的体型和部位，如图 1-10 所示。

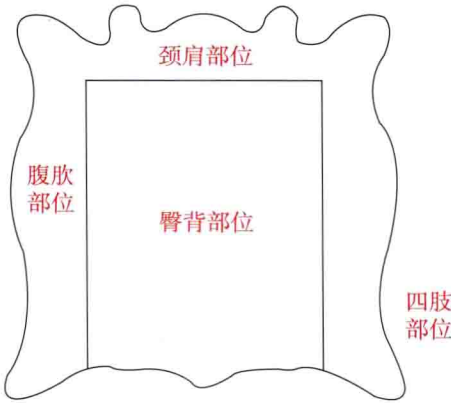


图 1-10 猪皮的体型和部位

(二) 牛皮

1. 黄牛皮

我国每年牛皮总产量为 800 万 ~ 900 万张，其中主要为黄牛皮，水牛皮只有少量。中原黄牛、北方黄牛、南方黄牛三大类型 28 个品种，其中中原黄牛皮的品质最好，我国最理想的黄牛原料皮是鲁西黄牛、南阳黄牛、秦川黄牛。如图 1-11 所示。



图 1-11 黄牛品种

黄牛皮的组织结构特点：黄牛皮毛孔细而密，粒面乳头细小，突起不十分明显，除脖头和腹部有一些褶皱外，其他部位很少有褶皱，这就使得牛皮的粒面比其他的粒面要细得多。如图 1-12 所示。

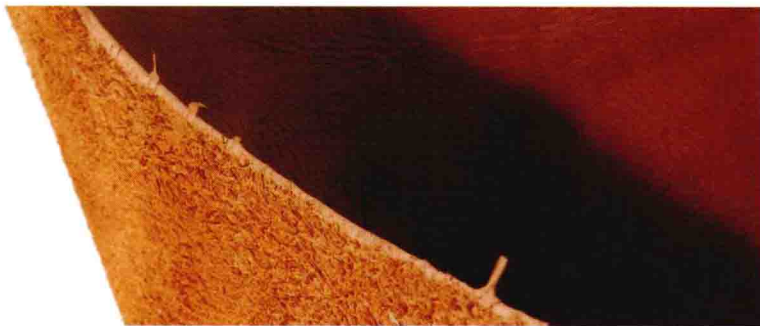


图 1-12 黄牛皮二层皮

2. 牦牛皮

我国是世界牦牛的主产国，占世界牦牛总数的 90% 以上，我国牦牛分为青藏高原型和横断高山型两大类、五个品种；我国引入及培育牛种有四大种类：黑白花牛、三河牛、草原红牛、新疆褐牛。如图 1-13 所示。

牦牛皮的组织结构特点：牦牛皮有绒毛、细针毛和粗针毛，毛长而密，毛孔细而密；粒面乳头细小，突起不明显，粒面细致程度与黄牛皮十分接近，但颈部和腹部皱纹较多。如图 1-14 所示。



图 1-13 牦牛



图 1-14 牦牛皮

3. 水牛皮

我国是世界上水牛资源丰富的国家，仅次于印度，居世界第二位。如图 1-15 所示。

水牛皮的组织结构特点：粒面较粗；水牛皮张大而厚，厚度均匀性差，粒面粗糙，颈皱深，而网状层纤维粗大而编织疏松；粒面乳头突起明显，粒面皱纹多而深，具有特殊粗糙的花纹。这就使得水牛皮粒面比黄牛皮和牦牛皮粒面粗糙得多。同时粒面胶原纤维束细小，纤维束走向以“头尾为主”粒面纤维编织特别紧密，因此粒面较硬，易脆裂。一般秋板品质最好，春板品质较差。如图 1-16 所示。



图 1-15 水牛



图 1-16 水牛皮

4. 牛皮的品质

①牛皮的分级。各种牛皮一般都分为三级。

一级：皮形完整，腌制充分，没有破洞、没有剥皮刀切穿之洞、没有深度超过皮厚度一半之刀伤或机械造成之伤、没有超过 1 英寸之目视可见粒面伤残或破面。

二级：原皮皮形不完整，或是在皮之主要部位范围内可有破洞、剥皮刀切穿之洞，或由机械或剥皮刀造成深度过半之伤口，但其长度不得超过 6 英寸、目视可见集中于一处之粒面伤残或瘤肿，但其所占面积需小于 1 平方英尺。

三级：原皮有脱毛现象，有 5 个及以上之洞，或由机械或剥皮刀造成深度过半之伤口，或切穿之洞其中任何一个长度超过 6 英寸以上。腌制不良、集中虫眼、瘤肿或其他伤残，其面积超过 1 平方英尺以上。

②牛皮的体型和部位，如图 1-17 所示。

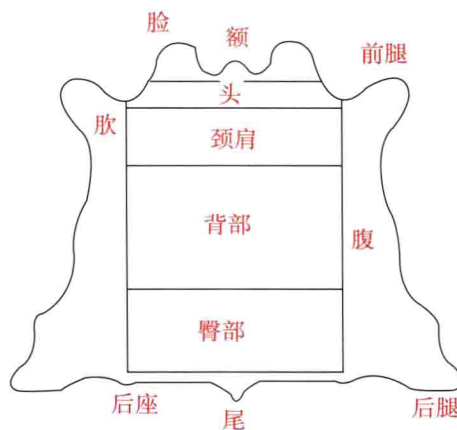


图 1-17 牛皮的体型和部位

(三) 羊皮

1. 山羊皮

我国山羊根据用途可大致分为六大型 25 个品种，根据传统划分法，我国山羊板皮

划分为五路：四川路、汉口路、华北路、济宁路和云贵路，如图 1-18 所示。

①山羊皮的组织结构特点：山羊皮有针毛和绒毛，针毛 5~6 根一组呈瓦楞状排列，毛孔比绵羊皮和黄牛皮的毛孔稍粗，但比猪皮毛孔细得多。粒面乳头呈瓦楞状突起，比绵羊皮及黄牛皮的明显，但远不如猪皮和水牛皮。粒面基本无褶皱，因此，粒面比较细致。如图 1-19 所示。



图 1-18 山羊



图 1-19 山羊皮

②山羊皮的体型和部位，如图 1-20 所示。

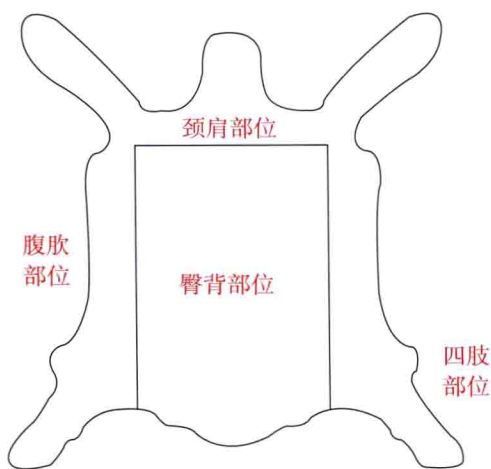


图 1-20 山羊皮的体型和部位

2. 绵羊皮

绵羊皮毛被较好，一般多用于制造毛皮。只有不能用于制造毛皮的才用来制革。细毛羊皮和改良羊皮是我国皮革业加工的主体；对我国制革业和制裘业影响较大的羊主要有内蒙古羊和湖羊。如图 1-21 所示。

绵羊皮的组织结构特点：粒面细致；绵羊皮毛孔细而密，粒面乳头小且突起不明显，粒面很少有褶皱。因此粒面比山羊皮的细致。如图 1-22 所示。

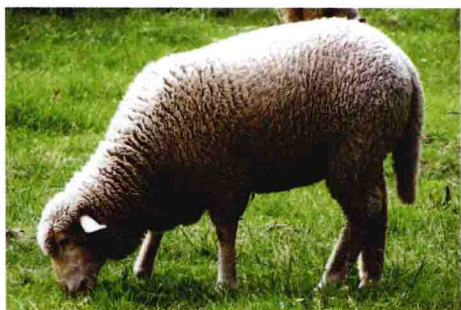


图 1-21 绵羊

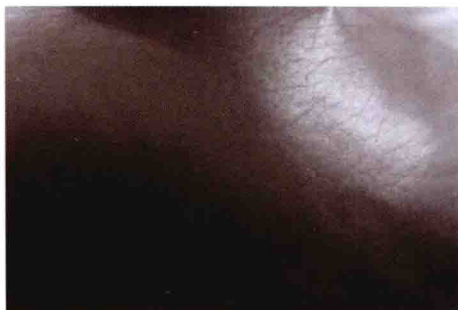


图 1-22 绵羊皮

第二节 天然皮革的分类

天然皮革按其种类来分主要有猪皮革、牛皮革、羊皮革、马皮革、驴皮革和袋鼠皮革等，另有少量的鱼皮革、爬行类动物皮革、两栖类动物皮革、鸵鸟皮革等。

随着人们生活水平的提高，鞋的功能也发生了许多变化，如时装鞋、保健鞋、休闲鞋等，加之鞋的制造过程特殊，因此对鞋用革提出了越来越多的要求。

(1) 鞋用革的外观应美观大方，色彩艳丽且均匀，表面无明显缺陷。

(2) 应具有较好的伸长变形，且永久变形小。这样鞋可以随着脚体的膨胀和收缩而变形，从而保证所制成的鞋子具有固定的形状。我们知道，当人们长时间行走后，脚体尺寸会变大；休息后，尤其是经过睡眠后，又会恢复到原先的脚体尺寸。如果鞋不适应脚体变化而伸缩，就会使脚感到受挤压，甚至发生供血困难。

(3) 为了提高鞋的使用寿命，鞋用革应有一定的耐水性、耐热性、耐紫外光老化、耐寒性和防霉性。

(4) 鞋用革应具有一定的透气性、透水气性和吸湿性，以保证脚汗能充分排出。否则，由于人脚汗的侵蚀，不仅造成鞋过早损坏，还会引起脚体皮肤病。

(5) 鞋在穿着过程中，要承受多次弯曲变形、摩擦变形和拉伸，故要求有必要的拉伸强度、抗撕裂强度、耐磨性和承受多次弯曲变形的能力。

(6) 鞋用革应具有必要的成型性和黏结性能，以便于成型加工；同时还应具有一定的柔软性和干爽的手感，以保证穿着舒适。

(7) 在人们步行过程中，脚体和鞋内表面会发生连续的摩擦，从而在脚体皮肤上形成大量的静电聚集。静电会刺激出汗，使人感到不适，所以鞋用革配方中，应考虑加入抗静电剂。

(8) 鞋用革在制造过程中应尽量避免加入有害物质，以免损害人的健康。

天然皮革是牛、羊、猪、马、鹿或其他动物身上剥下的原皮，经皮革厂鞣制加工后，制成各种特性、强度、手感、色彩、花纹的皮具材料，是现代真皮制品的必需材料。其中，牛皮、羊皮和猪皮是制革所用原料的三大皮种。天然皮革分为头层皮和二

层皮两类。

1. 常规鞋面头层皮

常规鞋面革主要由牛皮、山羊皮、猪皮加工而成，另外，马皮、骆驼皮等亦可加工成较为理想的鞋面用革。按用途和穿着要求的不同，常规鞋面头层革有粒面革、修面革、正绒革、反绒革、压花草、特殊效应革之分。

(1) 全粒面革是没有经过磨光，仅在表面涂饰一层较薄的树脂材料，其革面仍留有动物皮原有的自然花纹。它可分为软面革、皱纹革、正面革等。特性为完整保留粒面，毛孔清晰、细小、紧密、排列不规则，表面丰满细致，富有弹性及良好的透气性，是一种高档皮革。为了满足使用需要，全粒面革又可压以花纹，如在猪皮全粒面革上压上牛皮或羊皮花纹等。这种皮革的维护要求严格，要注意不能过多着水。要经常擦拭，并上鞋油，鞋油宜以油型和乳液型配合使用。如图 1-23 所示。

(2) 半粒面革在制作过程中经设备加工、修磨成只有一半的粒面，故称半粒面牛皮。保持了天然皮革的部分风格，毛孔平坦呈椭圆形，排列不规则，手感坚硬，一般选用等级较差的原料皮，所以属中档皮革。因工艺的特殊性其表面无伤残及疤痕且利用率较高，其制成品不易变形。

(3) 修面革是用砂布磨去了皮革表面，使其光滑平坦，再涂一层较厚的树脂。这种皮革涂层厚，防水性好，表面污垢易于除去。但由于其耐曲折性差，也应经常上油，以保持皮革外涂层的柔韧性。修面皮革宜选用乳胶型鞋油。如图 1-24 所示。



图 1-23 全粒面革



图 1-24 修面革

(4) 绒面革质地柔软、穿着舒适、卫生性能好，但不易保养。一般正绒属中高档产品，反绒和二层绒面革属低档皮鞋面料，如图 1-25 所示。另外，按鞋面革的颜色又可分为黑色、棕色、紫色、白色等。

(5) 特殊效应革制作工艺要求同修饰面牛皮，只是在有色树脂里面加带珠、金属铝或金属铜元素进行综合喷涂皮革上，再滚一层水性光透明树脂，其成品具有各种光泽，鲜艳夺目，雍容华贵，为目前流行皮革，属中档皮革。如图 1-26 所示。



图 1-25 绒面革

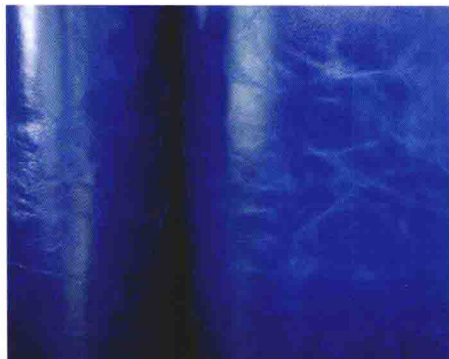


图 1-26 特殊效应革

2. 二层革

二层革为剖层后的肉面剖层，具有较疏松的粒面结构，可以看成是深度磨面革。涂层的特点是，涂饰剂中含有较多的黏合剂且具有良好的填充作用，加入适量的颜料也有助于“人造粒面”的形成，由此可制得近似于深度磨面的修饰面革的二层革。但不论采取哪种涂饰措施，二层革都不应与头层革同质而论，故应注意整饰方法的经济性，多用它制作童鞋和女鞋。如图 1-27 所示。

3. 漆革

漆革是采用清漆涂饰的方法从有机溶液中把高分子物质沉积在革的表面上制得。最早的漆革涂饰用天然清漆如虫胶（漆片）等，之后采用了硝化纤维清漆，随着高聚物材料的发展又引入了多种高聚物材料，从而使清漆涂饰有了很大的发展。漆革具有高度的光泽，缺点是漆膜的覆盖力和黏附性差。薄膜特性主要决定于溶解在清漆中的材料自身的性质，其耐屈挠、延伸性和黏附力必须依靠树脂本身，而不能依靠简单的增塑作用。加入涂饰剂中的材料，对革纤维应有较好的亲和力。漆革涂饰不能依靠打光和熨平，因为油膜的特性主要取决于成膜材料本身的特性，而不能依靠引入材料的自身调节作用。如图 1-28 所示。



图 1-27 二层革



图 1-28 漆革