

# 矫形鞋 原理与应用

JIAOXINGXIE  
YUANLI YU YINGYONG

宋雅伟 王占星◎编著



矫形鞋原理与应用总码  
扫码观看网络教学资源

国家一级出版社



中国纺织出版社

全国百佳图书出版单位

# 矫形鞋原理与应用

宋雅伟 王占星 编著

国家一级出版社  中国纺织出版社 全国百佳图书出版单位

## 内 容 提 要

本书作为国内首部矫形鞋技术方面的专著,从矫形鞋发展史、足部形态、下肢生物力学、步态、足部损伤机理、矫形鞋设计与制作、矫形鞋矫正机理、矫形鞋垫设计、糖尿病鞋设计九个方面对矫形鞋进行了详细论述。本书不仅从实践方面对矫形鞋从业者有现实的指导意义,而且从理论方面给科研工作者提供了详细的国内外最新研究成果。无论从入门角度还是技能提升角度,本书都会为不同层次的读者提供各自所需的知识内容。本书的另外一个特点是理论与实践紧密结合,部分实操内容附二维码视频,可供读者反复使用进行学习、巩固与吸收。

### 图书在版编目(CIP)数据

矫形鞋原理与应用 / 宋雅伟, 王占星编著. -- 北京 :  
中国纺织出版社, 2019.3  
ISBN 978-7-5180-5622-4

I. ①矫… II. ①宋… ②王… III. ①制鞋—生产工  
艺 IV. ①TS943.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 262341 号

---

策划编辑: 张晓芳 责任编辑: 亢莹莹 特约编辑: 朱佳媛  
责任校对: 楼旭红 责任印制: 何建

---

中国纺织出版社出版发行

地址: 北京市朝阳区百子湾东里A407号楼 邮政编码: 100124

销售电话: 010—67004422 传真: 010—87155801

http: //www.c-textilep.com

E-mail: faxing@c-textilep.com

中国纺织出版社天猫旗舰店

官方微博 http: //weibo.com/2119887771

北京玺诚印务有限公司印刷 各地新华书店经销

2019年3月第1版第1次印刷

开本: 710×1000 1/16 印张: 24.75

字数: 406千字 定价: 68.00元

---

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社图书营销中心调换

# 矫形鞋编委名单

主 编 宋雅伟 王占星

编 委 Rob Verhoogt 汪波 曹萍 任挺 杨平

蔡丽飞 田罡 李毅 陶旭 吴昊天 高鹏

何中雷 冯雷 刘淑文

## 编者简介

宋雅伟：教授，南京体育学院。

王占星：高级工程师，中国皮革和制鞋工业研究院。

Rob Verhoogt：荷兰CYS（choose your shoes）矫形鞋公司。

汪 波：副教授，北京社会管理职业学院。

曹 萍：副教授，北京社会管理职业学院。

任 挺：澳大利亚ICB矫形鞋垫中国区总培训师。

杨 平：副研究员，中国康复研究中心。

蔡丽飞：副研究员，中国康复研究中心。

田 罡：副研究员，中国康复研究中心。

李 毅：主任医师，西安红会医院。

陶 旭：副主任医师，陆军军医大学西南医院。

吴昊天：主治医师，河北医科大学第三医院。

高 鹏：主治医师，吉林大学第一医院。

何中雷：教师，南航附属高级中学。

冯 雷：教师，南京体育学院。

刘淑文：教师，南京体育学院。

# 序

矫形鞋起源于西方，在欧美国家其体系已经成熟。中国矫形鞋产业虽有波折，但是一直未曾中断，改革开放后中国经济融入世界，沿海地区的一些外销企业一直扮演着重要的代工角色，这为学习西方矫形鞋技术打开了最初的窗口。多年以来中国矫形鞋凭借优良的加工技术已经成为世界矫形鞋产业链中的重要一环，矫形鞋产量也在逐年增长。近年来一些中国学者在矫形鞋研究领域开始发力，官方及外资机构不断邀请海外专家到中国各地举办培训讲座。一些欧美新的技术理念随之在中国落地生根。同时，一些青年学者纷纷负笈海外留学或进修考察，各种思路和技术体系开始在中国大地上争奇斗艳，这对于广大足疾患者来说是一个福音。

本书作为中国首部矫形鞋专著，从理论到实践均有一定的特色。各位专家均贡献出了自己独特的才智。相信本书的问世会为中国矫形鞋产业腾飞提供有益的知识源泉。



Dr Robert Chen

MA Design Innovation (Footwear) Course Leader

MA Bespoke Footwear Biomechanics Course Leader

BA Footwear Design Course Leader

陈建忠博士 于英国 莱斯特郡

(陈建忠博士：英国德蒙福特大学鞋类及产品技术中心主任，硕/博士生导师，教授)

# 前 言

矫形鞋是一类西方传入的特种医疗鞋类。自传入中国开始，它就以卓越的疗效得到了广大足疾患者的认可。在过去的将近一个世纪，矫形鞋在中国大地上由兴到衰再由衰到兴，走过了一个艰难的百年。当今的矫形鞋产业，尤其是定制矫形鞋产业在我国仍然规模有限。究其原因有两点：一是中国的劳动力成本飙升，造成了鞋类成本成倍上升，中国政府没有将矫形鞋纳入医保范畴，普通残疾人购买该产品负担较重；二是中国矫形鞋技术还停留在20世纪初的水平，技术未能更新。鞋的功能和款式始终徘徊在20世纪60~70年代的水平。这与国外逐渐拉开了差距。随着我国居民生活水平的提高以及人口老龄化的到来，足疾患者数量也呈现出上升趋势。除了传统的“三截一瘫”患者，糖尿病足、拇外翻、脑瘫等患者数量都迅速增加。一些有经济能力的残疾人患者开始自费定制矫形鞋产品，这为该行业的复苏提供了机遇。但是，回过头来再次审视我国矫形鞋产业时，我们痛心地发现，矫形鞋的产量和功能已跟不上社会进步的需要。这就促使我们要运用新的技术和手段，汲取国外先进技术理念和方法使产品升级换代。我们最终的目标是以最合理的性价比让中国普通残疾人都能穿上国产的矫形鞋。这样做不仅利国利民，而且功在千秋。

在国外，矫形鞋的定制细分为“评估——设计——制作”三个不同独立的环节，每一环节的技师都需取得相关的执业证书方能上岗。所以国外矫形鞋专著大多集中于鞋的制作技法，这对于我们中国学习者来说并不是重点。因为我们的制鞋工艺技术目前已经不落后于西方。我们目前所缺的是病理评估和功能设计这两大板块。因此，这次我们特别将病理介绍以及设计思路加入了进去。在中国，我们不缺矫形鞋匠，我们欠缺的是矫形鞋师，工匠精神可以在千万次的磨炼中自我领悟出来，而高级理论如果没有先进的基础科研作指导，仅靠鞋匠的个人天赋是难以完全悟出的。矫形鞋的“技”和“道”是相辅相成的一对孪生兄弟，二者缺一不可，夸大或忽视其中任何一部分都会对矫形鞋技术的发展产生致命硬伤。希望本书对于广大矫形鞋技师、临床康复师、足踝医生、内分泌医生、矫形器技师起到一定的参考作用。

本书作为国内首部正式出版发行的矫形鞋专著，编写过程中参考了许多国外的成熟著作，并且邀请了荷兰著名矫形鞋专家Rob Verhoogt参与了编写，在此表示感谢。本书的所有编著者均为当前国内矫形鞋以及鞋垫方面的一流专家。大部分人具备以下条件：有在国外矫形鞋或鞋垫机构留学或进修经历，副高以上职称。这样做的目的只有一个，就是保证本书的质量。虽然每位编著者的流派或手法不同，但是我们并

不排斥其技术体系的独立运用。因为只有在包容、公平的竞争环境下才能迎来矫形鞋领域的百花齐放，才能让更多的患者接受不同体系的治疗方案，从而做出正确的疗效评价，这也是我们编写本书的最初设想。

本书第一章由王占星编写。第二章第一、二节由宋雅伟编写，第三节由田罡编写。第三章由宋雅伟、冯雷、刘淑文编写。第四章由王占星编写。第五章第一节由李毅、王占星编写，第二节由陶旭、王占星编写，第三节由王占星编写，第四节由吴昊天、王占星编写，第五、六节由Rob Verhoogt编写。第六章第一、二、三节由杨平编写，第四节由蔡丽飞编写，第五节由汪波编写，第六节由曹萍编写。第七章由高鹏、王占星、任挺编写。全书由刘淑文、王占星、宋雅伟统稿。

在本书编写过程中，得到了北京社会管理职业学院、北京高崎维康矫形器有限公司等相关单位的大力支持，在此一并表示感谢！

编著者

2018年8月

# 目 录

第一章 概述 .....	001
第一节 中外矫形鞋发展史 .....	001
第二节 矫形鞋款式分类 .....	011
一、牛津鞋 (Oxford) .....	012
二、德比鞋 (Derby) .....	012
三、整帮鞋 (Whole Cut) .....	012
四、孟克鞋 (Monk Strap) .....	012
五、乐福鞋 (Loafer) .....	013
六、切尔西鞋 (Chelsea Boots) .....	013
七、马球靴 (Chukka Boots) .....	013
八、布洛克鞋 (Brogue) .....	013
第二章 足形及足部损伤 .....	016
第一节 足形测量及其特点 .....	016
一、足部的解剖结构 .....	016
二、足形测试 .....	018
三、中学生足形的研究 .....	020
四、不同运动项目的足形 .....	026
第二节 足部有限元模型 .....	029
一、足部有限元模型几何参数数据的采集 .....	030
二、足部有限元模型生物力学的验证 .....	031
三、足部有限元模型的应用 .....	032
第三节 常见的足病 .....	033
一、外伤 .....	034
二、先天性疾病 .....	034
三、神经、肌肉病变 .....	035
四、血管病变 .....	035
五、退行性病变 .....	035
六、获得性病变 .....	035

七、其他足部疾病·····	037
<b>第三章 下肢生物力学</b> ·····	041
第一节 膝关节生物力学·····	041
一、膝关节的运动生物力学·····	041
二、踝关节的运动生物力学·····	048
三、距骨的生物力学·····	056
第二节 步态的生物力学·····	058
第三节 病理步态·····	064
一、类型·····	065
二、病理机制·····	066
三、踝关节偏差·····	070
<b>第四章 矫形鞋的设计与制作</b> ·····	074
第一节 矫形鞋鞋帮设计·····	074
一、鞋类样板技术介绍·····	074
二、鞋类样板制法(男士正装鞋为例)·····	082
第二节 矫形鞋鞋楦设计与制作·····	091
一、足形规律与楦底部位系数·····	091
二、鞋楦设计基础·····	095
三、主要楦身尺寸的确定·····	101
四、外销鞋楦的设计·····	109
第三节 矫形鞋鞋底设计与制作·····	120
一、内底及辅助部件的设计·····	121
二、包头与主跟的设计·····	127
三、外底及辅助部件的设计·····	128
四、条形部件的设计·····	136
五、鞋跟的设计·····	137
六、包跟皮及跟掌面的设计·····	145
第四节 矫形鞋的制作工艺·····	148
一、矫形鞋下料·····	148
二、矫形鞋工艺流程及常用制鞋设备介绍·····	154
三、矫形鞋胶黏工艺·····	163
四、运动鞋工艺·····	178

五、线缝鞋工艺流程.....	187
第五节 矫形鞋材料.....	192
一、鞋帮材料.....	192
二、鞋底材料.....	199
三、鞋用黏合剂.....	204
四、鞋用缝纫线.....	207
五、鞋带.....	209
六、鞋用修饰材料.....	210
第六节 矫形鞋CAD/CAM技术.....	215
一、国内外制鞋CAD/CAM概况.....	215
二、制鞋CAD/CAM系统国家重点科技攻关情况介绍.....	217
第七节 矫形鞋环保技术介绍.....	222
一、VOC废气处理技术——热破坏法.....	223
二、VOC废气处理技术——吸附法.....	223
三、VOC废气处理技术——生物处理法.....	223
四、VOC废气处理技术——变压吸附分离与净化技术.....	223
五、VOC废气处理技术——氧化法.....	224
六、VOC废气处理技术——液体吸收法.....	225
七、VOC废气处理技术——冷凝回收法.....	225
八、制鞋工业中甲苯的治理方法.....	226
九、制鞋工业毒物及粉尘处理.....	228
<b>第五章 各种矫形鞋的设计.....</b>	<b>230</b>
第一节 平足矫形鞋的设计.....	230
一、平足症的病理分析.....	230
二、平足鞋的设计要点.....	249
第二节 高弓足矫形鞋的设计.....	250
一、高弓足病理分析.....	250
二、高弓足鞋的设计要点.....	258
第三节 儿童脑瘫矫形鞋的设计.....	259
一、脑瘫的病理与分类.....	259
二、脑瘫鞋设计.....	264
第四节 拇外翻矫形鞋的设计.....	267
一、拇外翻的病理.....	267

二、拇外翻畸形的临床表现及诊断	274
三、拇外翻鞋的设计	284
第五节 其他矫形鞋的设计	286
一、补缺鞋的设计	286
二、双下肢不等长鞋的设计	286
三、镰状足鞋的设计	289
四、丹尼斯布朗鞋的设计	289
五、弛缓性麻痹鞋设计	292
六、摇底鞋的设计	293
第六节 矫形鞋功能性部件设计	293
<b>第六章 矫形鞋垫的设计与制作</b>	<b>298</b>
第一节 矫形鞋垫的生物力学原理与应用	298
一、足部运动	298
二、足部正常力线及异常力线对人体生物力学的影响	301
三、过度旋前/旋后的评估	302
四、矫形鞋垫的应用基础	305
五、矫形鞋垫的使用目的和分类	306
六、矫形鞋垫的应用范围	307
第二节 矫形鞋垫材料	308
一、材料的物理属性	308
二、常用矫形鞋垫材料	308
第三节 热塑性矫形鞋垫的配制原理	312
一、前足病变的矫形及配制原理	313
二、中足、后足病变的矫形及配制原理	315
三、足、踝部骨关节炎病变的矫形及配制原理	317
四、糖尿病足的矫形及配制原理	317
五、脑瘫导致足病变的矫形及配制原理	317
第四节 矫形鞋垫的制作方法	318
一、评估	318
二、制作	319
三、试穿、交付使用及随访	322
第五节 本体感受鞋垫技术概述	322
一、本体感受鞋垫的使用意义	323

二、本体感觉定义和作用原理 .....	324
三、本体感受鞋垫应用范围 .....	326
第六节 美国矫形鞋垫设计体系 .....	328
一、与鞋垫相关的足部/下肢生物力学 .....	328
二、美国矫形鞋垫设计与制作方法概述 .....	334
三、矫形鞋垫的结构与设计 .....	338
第七章 糖尿病鞋的设计 .....	343
第一节 糖尿病足的医学常识 .....	343
一、糖尿病足病理学 .....	343
二、糖尿病的常见并发症 .....	347
三、糖尿病足溃疡的分型 .....	348
四、Charcot神经关节病 .....	350
五、Charcot关节病的分期 .....	353
六、Charcot关节病的分型 .....	353
七、糖尿病足的治疗与护理 .....	354
第二节 鞋和鞋垫对糖尿病足的作用 .....	363
第三节 糖尿病鞋设计要点 .....	370
参考文献 .....	376

# 第一章 概 述

## 第一节 中外矫形鞋发展史

矫形鞋是治疗足部和下肢疾病的一种常用辅具。它不仅能直接治疗一些足部疾患（下肢不等长、足部缺损、平足等），而且还能辅助治疗许多下肢疾患（踝关节扭伤、拇外翻、O形腿等）。另外，它也是脊椎侧弯、脊柱裂以及骨盆倾斜的必备辅助治疗器具。由此可见矫形鞋用处之大及用途之广。英国、美国和德国对于矫形鞋的概念有所区别，英国称矫形鞋为Therapeutic Footwear，其含义更接近于病理鞋。美国和德国称之为Orthopedic Shoes（英译），美国矫形鞋协会PFA（Pedior Footcare Association）将其统称为足病鞋（图1-1-1）。

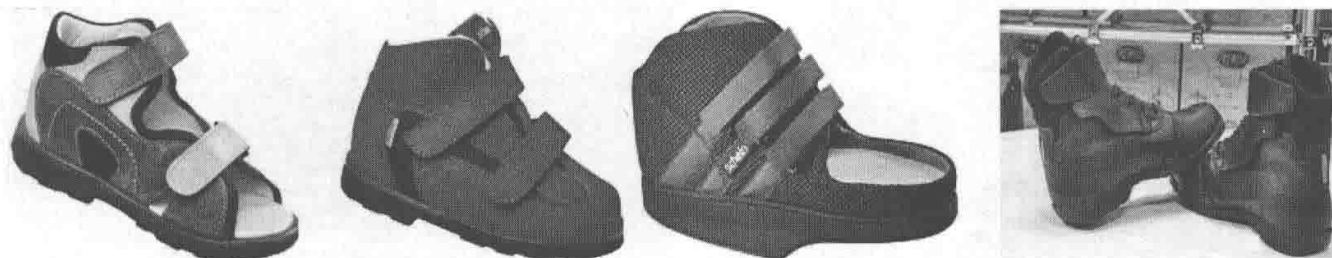


图1-1-1 各类矫形鞋（德国沙茵公司生产）

国内矫形鞋制作历史可以追溯到20世纪初。它属于西方外来产物，最早出现在西方国家在我国开办的教会医院中。广州、上海、宁波、成都、哈尔滨、北京、汉口的教会医院中的骨科均配有矫形鞋技师。当时，儿童矫形鞋也有制作，但总体数量还是很少，只有一些达官显贵的子女才能消费得起。在北京，最早的矫形鞋是1928年由协和医院的美国骨科专家斯蒂芬教授与美国技师共同完成的（图1-1-2）。1935年协和医院骨科主任孟继懋开始建立大骨科门诊，他专门将矫形鞋的制作纳入工作范畴。之后，由美国矫形鞋技师指导的我国首批矫形鞋技师开始自主营业。其中，杨茂（新中国成立后担任北京假肢厂矫形鞋车间主任）在协和医院旁边开办了我国第一家矫形鞋定制店。新中国成立后，在20世纪50年代中期我国借鉴苏联社会保障部模式在全国开始建立国营假肢厂以及配套的矫形鞋制作车间，与此同时，民政部中央假肢研究所开始系统研究矫形鞋制作技术（图1-1-3~图1-1-5）。1965年为了教授越南民政部



图1-1-2 北京协和医院及美国足踝外科专家和矫形鞋技师

赴华留学生，由赵辉三教授编写了首部矫形鞋设计教材。矫形鞋相关教材和专著如图1-1-6~图1-1-11所示。

从新中国成立初期到改革开放，我国矫形鞋的产量极低，该领域研究一直没有进一步深入展开。改革开放后，一些荣军工厂和假肢厂纷纷改制。因为矫形鞋属于量脚定制行业，鞋的制作成本很高，并且不容易形成批量化生产，所以国有企业亏



图1-1-3 苏联专家传授矫形鞋技术



图1-1-4 教授越南留学生矫形鞋技术

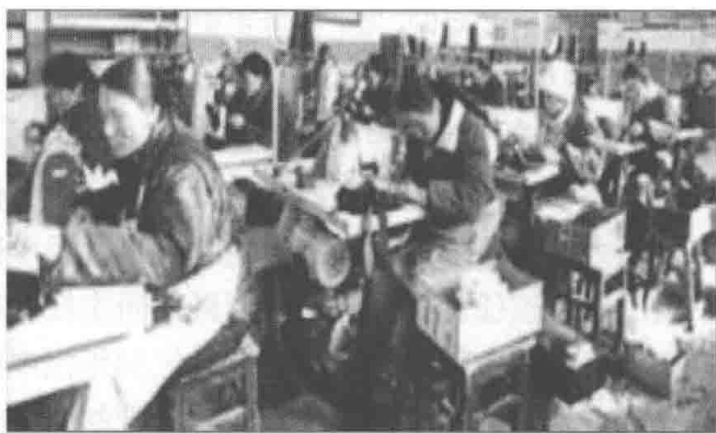


图1-1-5 假肢厂的矫形鞋车间工人工作情况

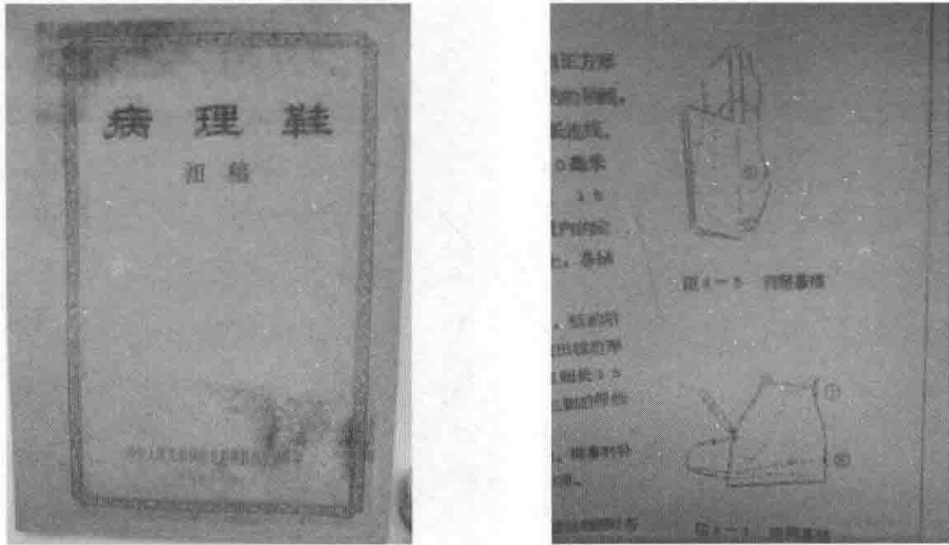


图1-1-6 我国第一部矫形鞋专著（越南留学生内部教材，未公开发行）

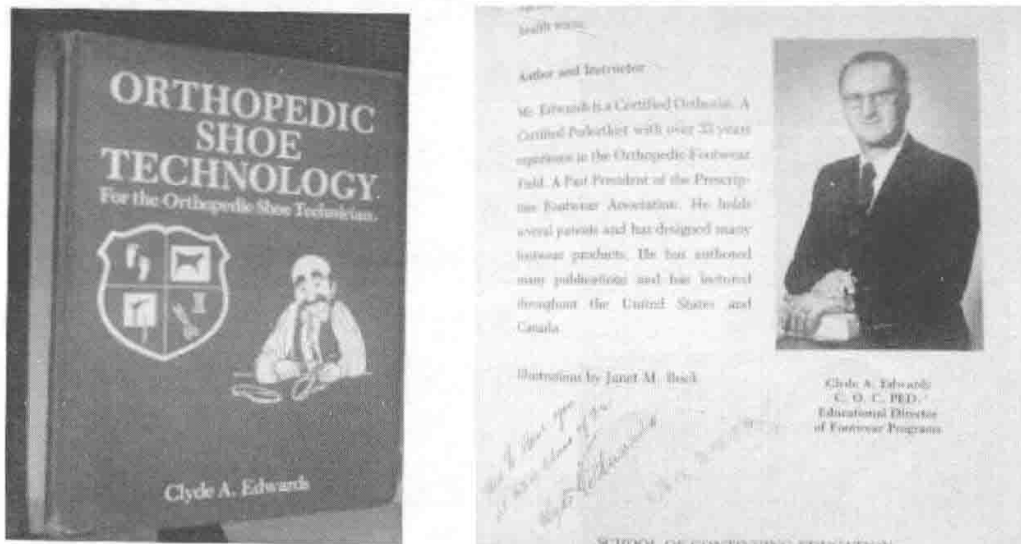


图1-1-7 美国波尔州立大学矫形鞋教材

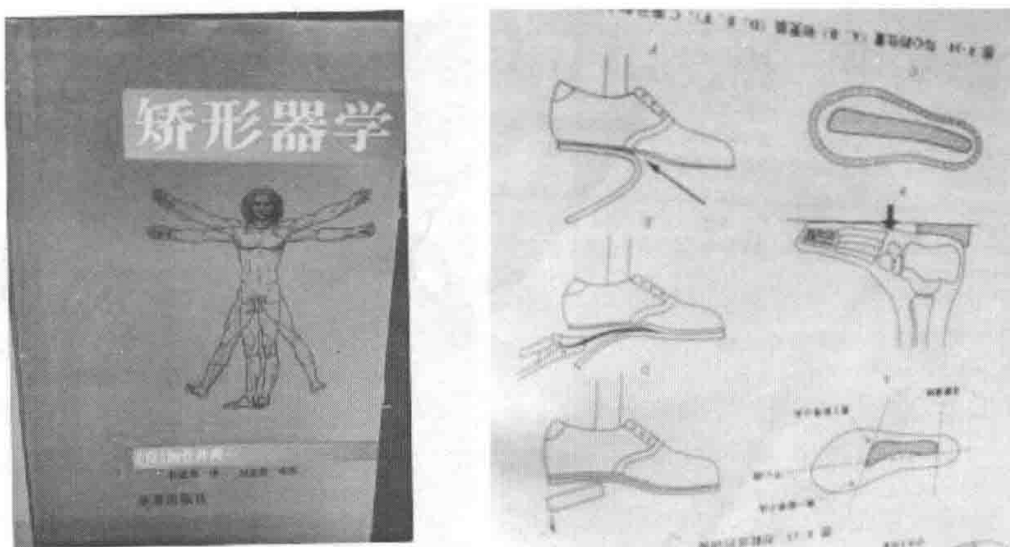


图1-1-8 日本矫形鞋专著

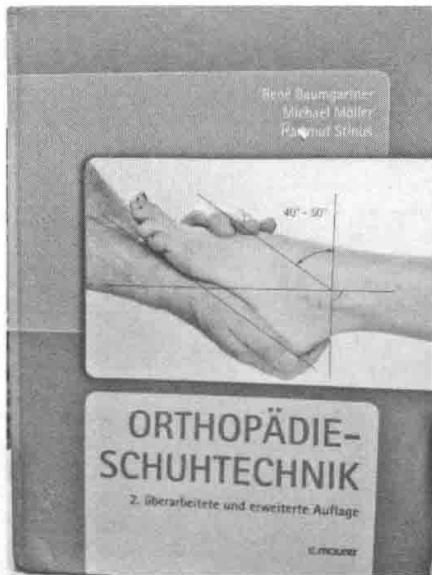
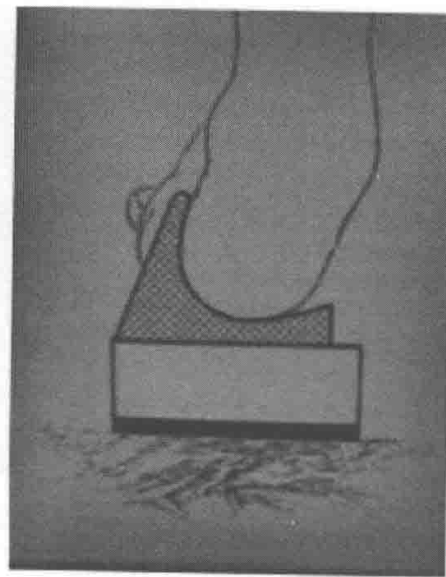
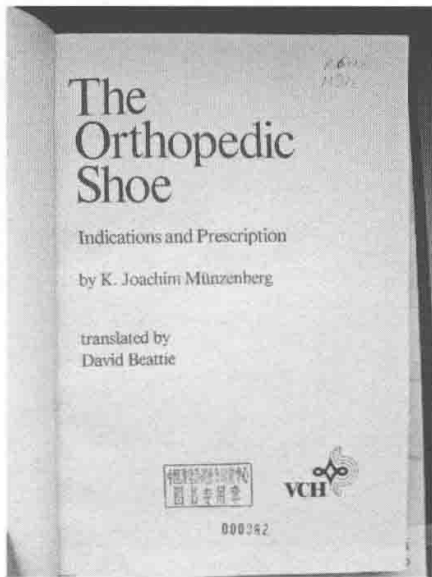
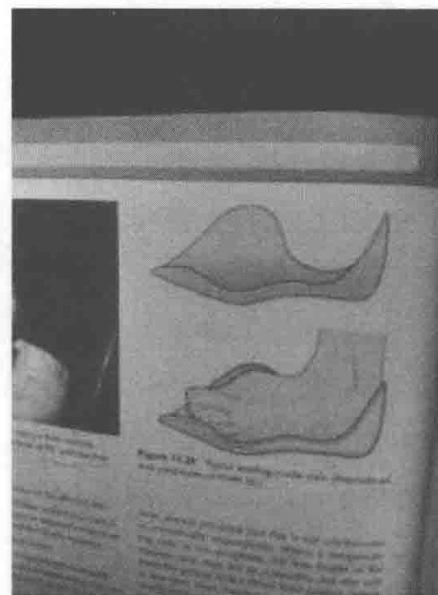
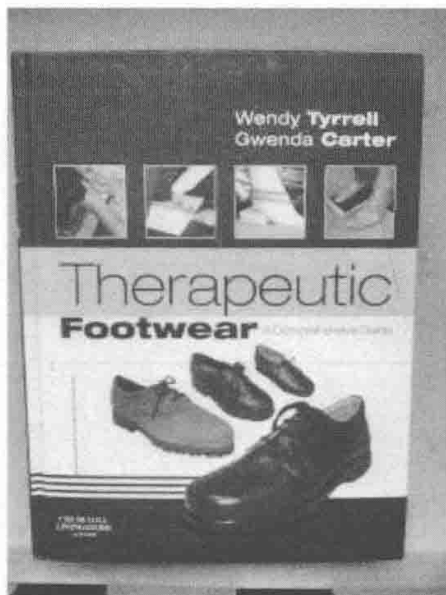


图1-1-9 德国矫形鞋专著



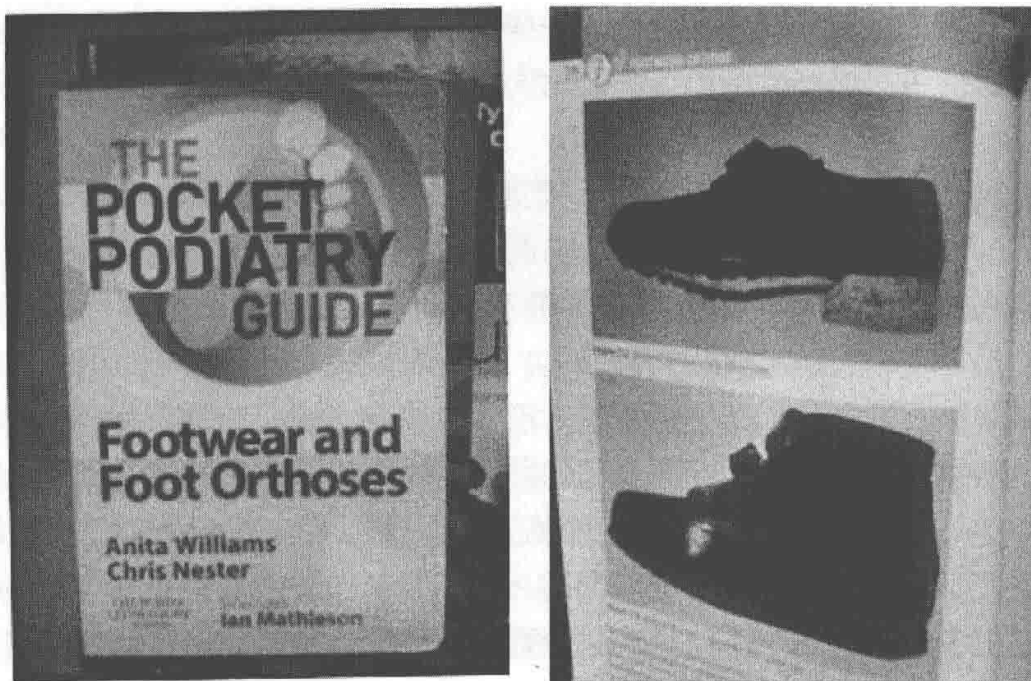


图1-1-10 英国矫形鞋专著

损严重，大量企业停产。此后一些私人定制鞋店开始兴起，不过由于矫形鞋涉及鞋楦、鞋帮和鞋底的系统定制，个体老板很难掌握上述全套的定制技术，所以做出的鞋并不能满足广大患者的实际需求。基于上述原因，技术门槛较高的私有企业也没有很好地发展起来。

目前，矫形鞋行业的技术人员专业技能较低。掌握的制鞋技术单一，大多从事一些修修补补的低端矫形鞋制作，对于脑瘫矫形鞋等技术含量高的产品，目前市场是一块空白。中国皮革和制鞋工业研究院从20世纪70~80年代开始尝试进行过小批量的矫形鞋制作，患者对于穿着效果比较满意。但后来由于科室调整等因素，人员变动较大，没有将其作为一个产业展开来做。

矫形鞋市场是一个具有巨大潜力的市场。我国足部疾患病人约有3000万人，病种涉及糖尿病足、小儿麻痹足、脑瘫足、外科手术足、拇外翻、扁平足、足内外翻、足跟内外旋、长短腿、锤状趾、横弓塌陷等约28种之多。在20世纪80年代以前，限于材料性能和制鞋技术的复杂性等原因，矫形鞋产品数量极少，患者满意度也较低，整个产业产值不大。20世纪80年代以后随着高分子材料以及发泡工艺的改进，鞋垫材料性能得到突飞猛进的发展。其中作为“一枝独秀”的矫形鞋垫技术因为制作工艺门槛



图1-1-11 澳大利亚ICB矫形鞋垫专著