

ZHONGGUOXIYE DAQUAN

中国 鞋业 大全

设计 · 工艺 · 设备

《中国鞋业大全》编委会

化学工业出版社

下

中国鞋业大全

(下)

设计·工艺·设备

《中国鞋业大全》编委会

化学工业出版社

·北京·

(京)新登字 039 号

图书在版编目(CIP)数据

中国鞋业大全 (下) / 《中国鞋业大全》编委会编.
北京: 化学工业出版社, 2000.1
ISBN 7-5025-2682-X

I. 中… II. 中… III. 制鞋工业-基本知识 IV. TS943

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 42985 号

中 国 鞋 业 大 全

设计·工艺·设备

《中国鞋业大全》编委会

责任编辑: 徐永文

责任校对: 凌亚男

封面设计: 于 兵

*

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

http: //www.cip.com.cn

*

新华书店北京发行所经销

化学工业出版社印刷厂印刷

三河市前程装订厂装订

*

开本 787×1092 毫米 1/16 印张 60 字数 1439 千字

2000 年 1 月第 1 版 2000 年 1 月北京第 1 次印刷

印 数: 1—3000

ISBN 7-5025-2682-X/TQ·1180

定 价: 118.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

前 言

编写《中国鞋业大全》的想法酝酿已久，真正付诸实施始于1995年，当时组织动员了中国鞋业界诸多人士，多次研讨，集思广益，希冀编写出一本反映当代水平且密切结合国情，反映民族之精粹的大型工具书，以填补我国鞋业界技术食粮的一个空白点。在各有关部门，特别是化学工业出版社的大力支持下，在全体作者坚持不懈的努力下，这本书得以较顺利且较快地问世了，这是十分令人欣慰的事。

鞋是人人离不开的。多少年来，随着社会的发展，人类物质文明、精神文明的进步，鞋的发展里程也历尽苍桑。从最原始的兽皮裹脚、石针麻绳缝合，到今日的计算机辅助设计、机械化自动化生产，从木屐、草鞋到毡鞋、布鞋、皮鞋、胶鞋、注塑鞋等等，都真实地记录、反映了社会经济、文化的发展，以及科学技术的进步、人类的智慧结晶。中国鞋业的发展源远流长。四千年前，西域（今新疆）楼兰国已有穿着带帮统、带底靴鞋者入土，长沙出土的马王堆古墓女尸脚着拼帮缝底、丝编精致靴鞋也是两千年前的事。中华炎黄祖先悠久的历史、超群的智慧是有史实见证的。然而皮鞋的制作技术由于封建社会制度的桎梏，直至鸦片战争后才由西洋传入我国。

直至建国以后，特别是改革开放以来，我国鞋业有了突飞猛进的发展。以1996年为例，当年各种鞋的生产总量超过40亿双，其中约一半出口，创汇近60亿美元，我国已成为世界上名符其实的鞋业大国。鞋的生产不仅仅表现在数量上，而且还内涵着质量、品牌、原辅材料以及机械设备的水平等诸多方面。应该说，中国鞋业的总体水平、名牌效应与世界水平还有一定差距。但是改革开放蒸蒸日上的发展势头，我国庞大的劳动力资源以及巨大的消费市场，是中国制鞋业长足发展的最有利条件。一些富有远见卓识的海外投资者清醒地看到了这一点，他们以战略眼光投巨资在中国建厂。国人鞋业界之精粹人士也无不企盼在该领域一显身手，贡献才华。正是基于这样的理解和认识，我们编辑出版了这本《中国鞋业大全》，力求集技术性、先进性、实用性于一体，既求归纳、总结、提炼，又求博引、开拓、展示，服务于鞋业界及与鞋业有关的各界有识之士。

本书集中外鞋业之精华，反映了不同地区、不同民族之特点，也揭示了日后发展方向、趋势，是制鞋业的全面总结和提炼，是益于后人借鉴的一部经典性大型工具书。

本书分上下两部，上部包括材料卷、标准卷、信息卷三部分，下部包括设计卷、工艺卷及设备卷。既然是《大全》，就尽可能全。因此本书除详细地论述

了诸如皮鞋、胶鞋、布鞋、塑料鞋、旅游鞋等的生产工艺过程、机械设备、装置模具等，更着重地介绍了各种鞋的设计，以及原辅材料应用、成鞋检测等。可以说是包罗了从鞋厂设计到成品鞋出厂的制鞋生产全过程。此外，书中对于如何让生产的行业插上高科技的新翅膀，诸如 CAD/CAM 的应用等也有一定介绍。这些无疑对制鞋厂能起到完善、充实的作用；而对新鞋厂则可指点前程，少走或不走弯路。

由于历史的原因，我国鞋的类别较多。除皮鞋、旅游鞋、胶鞋、塑料鞋等，布鞋是我国人民特别钟爱的一种鞋。它柔软轻便，穿着舒适，过去多为各家各户手工制作，直至本世纪 60 年代、塑料进入这个领域以后，才使它走向了工业化生产。它的设计制造和皮鞋相似，但更简便。因此在各篇的叙述中，我们尽量将上述 5 种鞋相通的东西放在一起讲，而不同的则分开叙述。

为便于读者查询联系，本书提供了大量的生产厂家，不仅有鞋厂，还包括原辅材料厂和机械设备厂等。

本书作者均系各方面的专家和技术人员，具有广泛的代表性和较高的权威性。在成书过程中得到各有关部门及有关领导、专家如吴德超、张淑华、韩春阳、李建珠、陈云霞、王元皋、陈玲、詹漪珠等同志的大力支持和帮助，谨此一并致谢。

《中国鞋业大全》终于和读者见面了，这是我国鞋业界的一件大喜事。但是，由于编纂时间紧、任务重，难免有误，衷心希望广大读者提出宝贵意见。

《中国鞋业大全》编委会

《中国鞋业大全》编写人员

主 编 邢德海

副主编 邓启明 林绍徐 陈为梁 沈但礼

编写人员

· 设计卷 ·

陈为梁 (第一篇; 第二篇; 设计卷附录)

高士刚 (第三篇第一、二、三、四、五、八 (崔宗鹏参与)、九章;
第四篇第一章)

孙松林 (第三篇第六章)

梁和平 (第三篇第七章第一节)

孙砚天 (第四篇第二、三章)

范清华 (第四篇第四章)

· 工艺卷 ·

高士刚 (第一篇)

黄克明、李湄湄、徐秉德 (第二篇第一章)

唐文俊、李湄湄、徐秉德 (第二篇第二章)

赵凤祥、费玉樑 赵瀛生 (第二篇第三章)

冒文珠 (第二篇第四章)

赵凤祥、沈但礼 (第二篇第五章)

梁和平 (第三篇)

范清华 (第四篇)

· 设备卷 ·

金绍文 (第一篇第一章; 第二篇)

唐 侔 (第一篇第二章第一、二、三、四、五节; 第三章第一、二、
三节); 第四章第一、二、三节; 第五章)

曹 强 沈但礼 (第一篇第二章第六节; 第三章第四节; 第四章第
四节)

尹永松 (第二篇第四章第三节案例二)

目 录

· 设 计 卷 ·

第一篇 脚型与鞋号	3	方面	106
第一章 脚的外形、解剖结构与生理机能	3	第三章 鞋楦设计	120
第一节 人体下肢的解剖结构	3	第一节 鞋楦底样设计	120
第二节 脚的生理机能	8	第二节 楦体造型设计	123
第三节 脚的尺寸变化及脚的病理畸形	9	第四章 鞋楦检验	127
第二章 脚型测量	14	第一节 检验工具	127
第一节 脚型测量的意义与方法	14	第二节 检验项目及方法	127
第二节 脚型测量工具与方式步骤	16	第五章 皮鞋楦的设计	133
第三章 脚型分析	21	第一节 素头皮鞋楦的设计	133
第一节 我国脚型分析方法的确定	21	第二节 男舌式皮鞋楦的设计	144
第二节 脚型分析工具与分析步骤	22	第三节 女浅口皮鞋楦的设计	144
第三节 脚型各特征部位尺寸的统计与 汇总	25	第四节 三节头皮鞋楦的设计	153
第四节 脚型有关部位系数的计算	56	第五节 男女高腰皮鞋楦的设计	153
第四章 脚型测量资料的分析和脚型规律	60	第六节 凉皮鞋楦的设计	153
第一节 我国人民的脚型特点和基本规律	60	第七节 硫化皮鞋楦的设计	153
第二节 部位系数的合并	66	第八节 劳保皮鞋楦的设计	167
第三节 脚型规律	67	第九节 儿童皮鞋楦的设计	167
第五章 中国鞋号的制定原理	72	第六章 胶鞋楦的设计	168
第一节 鞋号概述	72	第一节 概述	168
第二节 中国鞋号主要技术参数的确定	74	第二节 布面胶鞋楦的设计	168
第三节 中国鞋号的分档、特点及与国外 鞋号的换算	75	第三节 全胶鞋楦的设计	196
主要参考文献	78	第七章 布鞋楦的设计	208
第二篇 鞋楦	79	第一节 概述	208
第一章 脚型与楦型的关系	79	第二节 橡筋布鞋楦的设计	208
第一节 脚长与楦长的关系	79	第三节 男布鞋楦的设计	216
第二节 脚围与楦围的关系	82	第四节 女布鞋楦的设计	220
第三节 脚宽与楦宽的关系	85	第五节 童布鞋楦的设计	231
第四节 脚高与楦高的关系	87	第八章 塑料凉鞋楦的设计	234
第五节 脚的跷度与楦跷度的关系	88	第一节 概述	234
第六节 脚型与楦型在其它对应部位的 关系	89	第二节 满帮塑料凉(拖)鞋楦的设计	235
第二章 鞋楦后身标准化	104	第三节 全空塑料凉(拖)鞋楦的设计	254
第一节 鞋楦后身标准化的意义与原则	104	第四节 组装泡沫塑料凉(拖)鞋楦的 设计	254
第二节 与鞋楦后身标准化有关的几个		主要参考文献	254
		第三篇 鞋的帮样设计	255
		第一章 鞋类设计的基本知识	255

第一节 鞋的分类	255	第三节 鞋帮各种部件样板设计	421
第二节 鞋帮样设计方法介绍	261	第四节 胶面胶鞋里子样板设计	426
第三节 鞋帮样设计的一般过程	265	第七章 布鞋、塑料鞋的帮样设计	430
第二章 帮样结构设计原理	270	第一节 布鞋的帮样设计	430
第一节 设计前的构思	270	第二节 塑料鞋的帮样设计	431
第二节 常用设计点的选取原理	273	第八章 运动鞋的设计	432
第三节 植面展平原理	276	第一节 概述	432
第四节 里外怀原始样板的比较	280	第二节 运动鞋的植型特点	434
第五节 帮部件主要位置的控制	282	第三节 运动鞋的造型设计	436
第六节 取跷原理	286	第四节 运动鞋帮结构设计	437
第七节 帮结构图绘制原理	297	第九章 样板扩缩	445
第八节 帮样板制取原理	302	第一节 样板扩缩方法介绍	445
第三章 皮鞋复样设计法	307	第二节 样板扩缩原理	448
第一节 概述	307	第三节 底样板扩缩原理的应用	457
第二节 定位取跷线及内耳式鞋的设计	309	第四节 帮样板扩缩原理的应用	459
第三节 对位取跷线及舌式鞋的设计	321	第五节 机器扩缩法介绍	460
第四节 转换取跷线及长脸整前帮鞋的设计	328	主要参考文献	464
第五节 工艺跷及围盖鞋的设计	335	第四篇 鞋底部件设计与模具设计	465
第六节 双线取跷及整帮围盖鞋的设计	343	第一章 皮鞋底部件设计	465
第七节 帮结构式样的变化	349	第一节 内底及辅助部件的设计	466
第四章 皮鞋的经验设计法	361	第二节 包头与主跟的设计	471
第一节 概述	361	第三节 外底及辅助部件的设计	473
第二节 女浅口鞋的设计	362	第四节 条形部件的设计	480
第三节 舌式鞋的设计	364	第五节 鞋跟的设计	482
第四节 耳式鞋的设计	367	第六节 包跟皮及跟掌面的设计	490
第五节 凉鞋的设计	369	第二章 胶鞋胶制部件设计	493
第六节 靴鞋设计	373	第一节 胶鞋外底的设计	493
第五章 皮鞋的平面设计法	383	第二节 胶鞋其它部件的设计	499
第一节 概述	383	第三章 胶鞋模具设计	504
第二节 跷度处理	393	第一节 花纹辊筒设计	504
第三节 男式低腰皮鞋的设计	398	第二节 围条挤出成型多色复合板设计	507
第四节 女式低腰鞋的设计	401	第三节 压模设计	508
第五节 高腰皮鞋的设计	403	第四章 塑料凉鞋模具的设计	514
第六节 高筒靴的设计	406	第一节 凉鞋模具卡具结构	515
第六章 胶鞋帮样设计	410	第二节 凉鞋模具的结构和主要部件	516
第一节 胶鞋帮样设计方法	410	第三节 模具的维修与管理	518
第二节 帮样加工参数的设定和应用	416	主要参考文献	519
		附录 计算机在鞋业中的应用开发概况	520

· 工 艺 卷 ·

第一篇 皮鞋工艺	529	第三节 鞋帮的制作	548
第一章 胶粘皮鞋工艺	529	第四节 底料的裁断	560
第一节 帮料的裁断	529	第五节 底部件的加工整形	566
第二节 帮部件的加工	540	第六节 鞋帮的成型	572

第七节 帮底结合	576	第三节 硫化介质与硫化操作	656
第八节 成品鞋的整饰、检验和包装	580	第四节 硫化中的几个工艺问题、质量 控制及安全操作	663
第二章 缝制皮鞋工艺	585	第三章 热硫化贴合法胶鞋工艺	670
第一节 缝沿条鞋底部件的制备	585	第一节 布面胶鞋生产工艺	670
第二节 缝沿条鞋加工工艺过程	588	第二节 胶面胶鞋生产工艺	691
第三节 其它缝制方法	595	第四章 浸渍鞋生产工艺	713
第三章 硫化皮鞋工艺	598	第一节 浸渍鞋特点、原材料及设备	713
第一节 底料的制备	598	第二节 浸渍鞋工艺与质量控制	722
第二节 套楦成型	600	第五章 胶鞋的模压法工艺和注压法工艺	727
第三节 硫化前的准备	601	第一节 概述	727
第四节 硫化工艺	602	第二节 胶鞋的模压工艺	728
第五节 硫化鞋的质量问题	603	第三节 胶鞋的注压工艺	731
第四章 模压皮鞋工艺	605	主要参考文献	735
第一节 模压机工作原理	605	第三篇 布鞋工艺	737
第二节 模压鞋工艺操作	607	第一章 制帮工艺	737
第三节 模压鞋的质量问题	608	第一节 合布与裁料	737
第五章 注压皮鞋工艺	610	第二节 缝帮与制托	739
第一节 注压机工作原理	610	第二章 制底与成型工艺	741
第二节 注塑工艺流程	612	第一节 缝绐工艺	741
第三节 注胶工艺流程	613	第二节 注塑成型工艺	741
第四节 注压鞋的质量问题	614	第三节 胶粘成型工艺	742
主要参考文献	615	第四篇 塑料鞋工艺	745
第二篇 胶鞋工艺	617	第一章 塑料鞋的注塑工艺	745
第一章 胶鞋的制帮工艺	617	第一节 塑料鞋的概念、分类与工艺 流程	745
第一节 合布工艺	617	第二节 塑料鞋主要生产设备	747
第二节 裁断工艺	617	第二章 塑料鞋配方设计与加工工艺	749
第三节 缝帮辅助工艺	630	第一节 塑料鞋配方设计	749
第四节 缝帮工艺	636	第二节 塑料鞋的加工工艺	751
第二章 胶鞋的硫化工艺	648	主要参考文献	753
第一节 硫化方法简介	648		
第二节 硫化“三要素”与硫化效应法	650		

· 设 备 卷 ·

第一篇 制鞋设备	757	第五节 整饰及辅助设备	796
第一章 半成品材料加工设备	757	第六节 胶鞋零、部件加工设备	802
第一节 化工原辅材料加工设备	757	第三章 零、部件装配设备	811
第二节 开炼机、密炼机	760	第一节 缝帮设备	811
第三节 螺杆挤出机、压延机	764	第二节 绷楦设备	816
第四节 其它设备	767	第三节 绷楦整饰设备	824
第二章 零、部件加工设备	769	第四节 胶鞋零、部件装配设备	828
第一节 裁断设备	769	第四章 成鞋工艺设备	843
第二节 片料设备	775	第一节 胶粘成鞋设备	843
第三节 成型设备	782	第二节 线缝皮鞋设备	849
第四节 磨削设备	787	第三节 模压、注射设备	854

第四节 胶鞋注射、模压、浸渍等成型设备	856
第五节 制鞋生产传送线	867
第五章 其它制鞋设备	875
第一节 鞋楦生产设备	875
第二节 编织设备	880
第三节 设计、测试设备	882
第四节 苯的治理设备	884
主要参考文献	885
第二篇 制鞋工厂设计	887
第一章 概述	887
第一节 工厂设计的任务	887
第二节 工厂设计工作中的决策问题	887
第三节 生产能力确定与建厂时机的选择	888
第二章 工厂设计的过程和内容	892
第一节 工厂设计的过程	892

第二节 工厂设计的内容	893
第三章 厂址选择与总平面设计	897
第一节 厂址选择	897
第二节 总平面设计	902
第四章 工艺设计与车间平面设计	905
第一节 工艺设计	905
第二节 车间平面设计	908
第三节 制鞋工厂设计实例	911
第五章 劳动卫生条件及技术措施	934
第一节 采暖与通风	934
第二节 振动与噪声	935
第三节 采光与照明	937
第四节 工业毒物与粉尘	937
第六章 技术引进项目的可行性研究	939
第一节 技术引进的内容、原则和途径	939
第二节 可行性研究的步骤和内容	944
主要参考文献	946

· 设 计 卷 ·

第一篇 脚型与鞋号^①

第一章 脚的外形、解剖结构与生理机能

第一节 人体下肢的解剖结构

一、脚的外形

人体下肢的主要功能是支持体重和运动。

人体下肢由大腿、小腿和足三部分组成(见图 1-1-1)。通常,人们将小腿和足统称为“脚”,是接触地面和支持身体的部分。了解这部分的外形、解剖结构和生理机能,将对脚型测量、脚型分析、鞋楦设计和鞋帮设计都有重要作用。脚包括脚趾、跖趾关节、脚背、脚心、脚弯、踝骨、后跟、脚底、脚腕、腿肚和膝下等几部分(见图 1-1-2)。

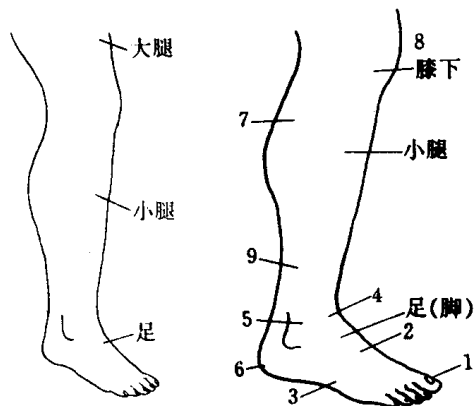


图 1-1-1 人体
下肢

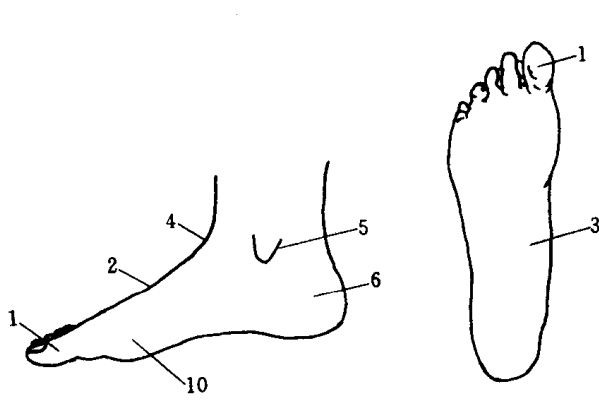


图 1-1-2 脚的外形

1—脚趾; 2—脚背; 3—脚心; 4—脚弯; 5—踝骨; 6—后跟; 7—腿肚; 8—膝下;
9—脚腕; 10—跖趾关节

(一) 脚趾

脚趾在脚的最前端,能灵活地运动。人脚本身有一定的自然跷度,在不负重悬空的自然状态中,由跖趾部位向前,脚趾自然向上弯曲,与脚底平面成一定角度,一般在 15° 左右(见图 1-1-3)。因此,在鞋楦设计及成品鞋,都应有一定前跷,这样,人在行走时,鞋跖趾部位弯曲就小,这一部位鞋帮折皱相对小,同时,鞋前尖磨损也小些。

人在行走时,脚趾在鞋内的活动比较复杂,有向前的移动,也有向下蹬地动作,还有向两侧的活动,因此,在鞋楦设计时,鞋的前部(包括长度、宽度、高度)都应有足够的活动量,特别是十七八岁以前的青少年和儿童,脚还处在发育阶段,鞋太短,鞋头太窄、太薄,会造成拇外翻、拇趾甲磨破、二趾弓状、磨出老茧等毛病。

● 本书设计卷第一篇、第二篇讲到的鞋号一般都用与世界鞋号接轨的 3 位数表示,其余部分仍沿用企业现行表示方式。——编者注

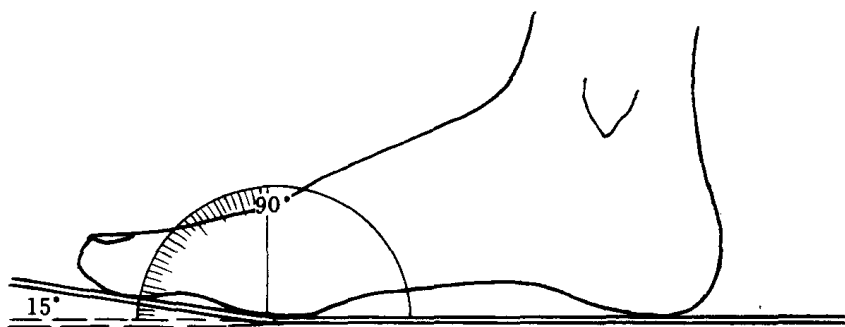


图 1-1-3 脚趾与脚底平面的角度

（二）跖趾关节

跖趾关节是脚趾骨与脚跖骨所形成的关节。拇趾与脚内怀的第一跖骨组成的关节叫第一跖趾关节，小趾与脚外怀的第五跖骨组成的关节叫第五跖趾关节。跖趾关节部位是脚最重要的部分，站立时，它是人体重量的主要受力部位之一，运动时，人体重心移到脚的前掌，人体重量的大部分都移到跖趾关节部位，因此，它是脚的主要受力部位。在鞋楦设计时，这部分肉体安排及尺寸（包括围度、宽度、高度）的确定最为重要，这将在鞋楦设计时予以详细论述。

（三）脚背

脚背也叫脚面，这部分主要由脚的跗骨与跖骨组成，因此也叫跗面。在鞋楦设计时，楦背太高，鞋不跟脚，太低则压脚背，这在设计不系鞋带的鞋楦时，尤为重要。因此，楦背高低的确定与人体脚型规律和鞋帮款式、结构有关。

（四）腰窝

腰窝在脚背两侧，内侧为里腰窝，外侧为外腰窝。里腰窝呈凹形状，十分圆滑，在鞋楦设计时，在工艺允许情况下，鞋楦里腰窝肉体安排尽量接近脚型，则能更好包住和托住脚里腰窝和脚心。外腰窝处有一明显的凸起，是第五跖骨后粗隆点，它是脚型、楦型外腰窝标志点，也是测量鞋楦跗骨围长的标志点。

（五）脚弯

脚弯是指脚背与小腿之间的拐弯处，在脚型测量脚兜跟围长时要通过此处。在半筒靴楦、高筒靴楦、工矿鞋楦设计时，其兜跟围长必须大于脚兜跟围长，过小，穿脱困难，甚至磨脚弯，过大则不跟脚；在设计其它品种鞋时，其鞋帮样前帮总长必须在此处之前，否则，行走或下蹲时，脚弯处会磨脚。

（六）踝骨

脚踝骨有里外之分。里踝骨是由小腿内侧的胫骨、下端构成，而外踝骨则由小腿外侧的腓骨下端构成，外踝骨高度比里踝骨高度低，因此，在设计除高腰鞋、半筒靴、高筒靴、工矿靴外的其它鞋时，其后帮外踝高度必须低于脚外踝高度，否则，鞋帮外踝部位将磨脚外踝部位，这对鞋面材料较硬、较厚的塑料凉鞋、皮鞋尤为严重。

（七）后跟

脚后跟两侧肌肉十分圆滑饱满，特别是站立时，人体重量的三分之一到一半都在脚后跟部位，此时，脚后跟两侧的肌肉更向外涨出。因此，在鞋楦设计时，这部分肉体安排也应饱满、圆滑，同时，肉体最多的部位也必须与该部位脚型吻合，否则，肉体安排不够饱满或肉

体安排不恰当,都会造成鞋后帮敞口和磨脚,当然,肉体安排也不宜过大,不然鞋不跟脚。

脚后跟最突出的部分是后跟突度点,鞋楦后跟突度点大小及高度也应与脚型吻合,不然鞋也会磨脚和不跟脚。同时,随着鞋跟高度的变化,脚和鞋楦后跟突点高也会变化,详细情况将在鞋楦设计中予以论述。

脚后跟弧线,有的人较直,有的人曲线较大,因此,设计鞋楦时,也应考虑。同一鞋楦后跟弧线,对脚后跟弧线较大的人,鞋帮后上口会发空,而对脚后跟弧线较直的人,还会卡脚后跟。一般根据脚型规律并通过反复试验验证来确定合适的鞋楦后跟弧线,这些也将在鞋楦设计中予以论述。

(八) 脚底

脚底包括前掌、脚心和踵心部位。

前掌是由脚跖趾部位及脚趾的下部组成,虽然凹凸不平,但还是有其规律性,即脚第一跖趾部位及第五跖趾部位下部肌肉饱满,凸度较大,而第二、三、四跖趾部位下部则较平,甚至有点下凹,因此,在鞋楦设计时,虽然很难做到这部分的肉体安排与脚型一致,但鞋楦这部分的凸度(称前掌凸度)不宜过大,不然容易造成脚前横弓下塌,也容易使真皮外底的皮鞋这部分早期磨损。

脚心在脚底中部,呈凹状,不同人的底心凹度不一样,同一人在后跟高度不同时,其底心凹度也不一样。这样在鞋楦设计时,其底心凹度也将随鞋跟高度的不同而有所差异,详细情况也将在鞋楦设计中予以论述。但有一点必须强调,鞋楦的底心凹度符合脚型,则鞋内底能托住脚心,此时,鞋内底受力比较均匀,长时间行走,脚不易疲劳,这一点对高跟鞋尤为重要。

脚踵心部位在脚底最后部,十分圆滑饱满,其踵心凸度一般在6mm左右,考虑到工艺等因素,鞋楦踵心凸度要小一些。

(九) 脚腕

脚腕是脚小腿最细的部位,设计高腰鞋时,其后帮高度一般在脚腕以下,而半筒靴则在其上。设计不系带及无拉链的高腰鞋楦,其脚腕围长不宜过小,否则穿脱不方便。

(十) 腿肚

腿肚是脚小腿最粗的部位。腿肚围长及腿肚高度是半筒靴设计的依据之一。半筒靴高度一般比腿肚高度低,而半筒靴的腿肚围长则比脚腿肚围长大。同样,高筒靴、工矿靴的腿肚围长也应比脚腿肚围长大。

(十一) 膝下

膝下是膝盖以下、脚小腿腓骨上端粗隆的下沿点位置,其膝下围长、膝下高度是设计高筒靴、工矿靴的重要依据。高筒靴、工矿靴的高度应低于脚的膝下高度,而非拉链结构的高筒靴、工矿靴的膝下围长则应大于脚的腿肚围长和兜跟围长,否则脚穿不进靴内。

二、脚的骨骼

人体共有206块骨骼。但据最新报道,我国科学家发现人体左右耳内还各有一块骨头存在,因此,人体骨骼总数应为208块。人体的骨骼见图1-1-4。

人体下肢骨骼由大腿骨(股骨)、小腿骨(胫骨和腓骨)和脚骨组成(见图1-1-4)。脚骨则由趾骨、跖骨和跗骨共26块组成(见图1-1-4)。

(一) 趾骨

趾骨共14块,除拇趾为二块外,其它四个脚趾均为三块骨头(见图1-1-4)。

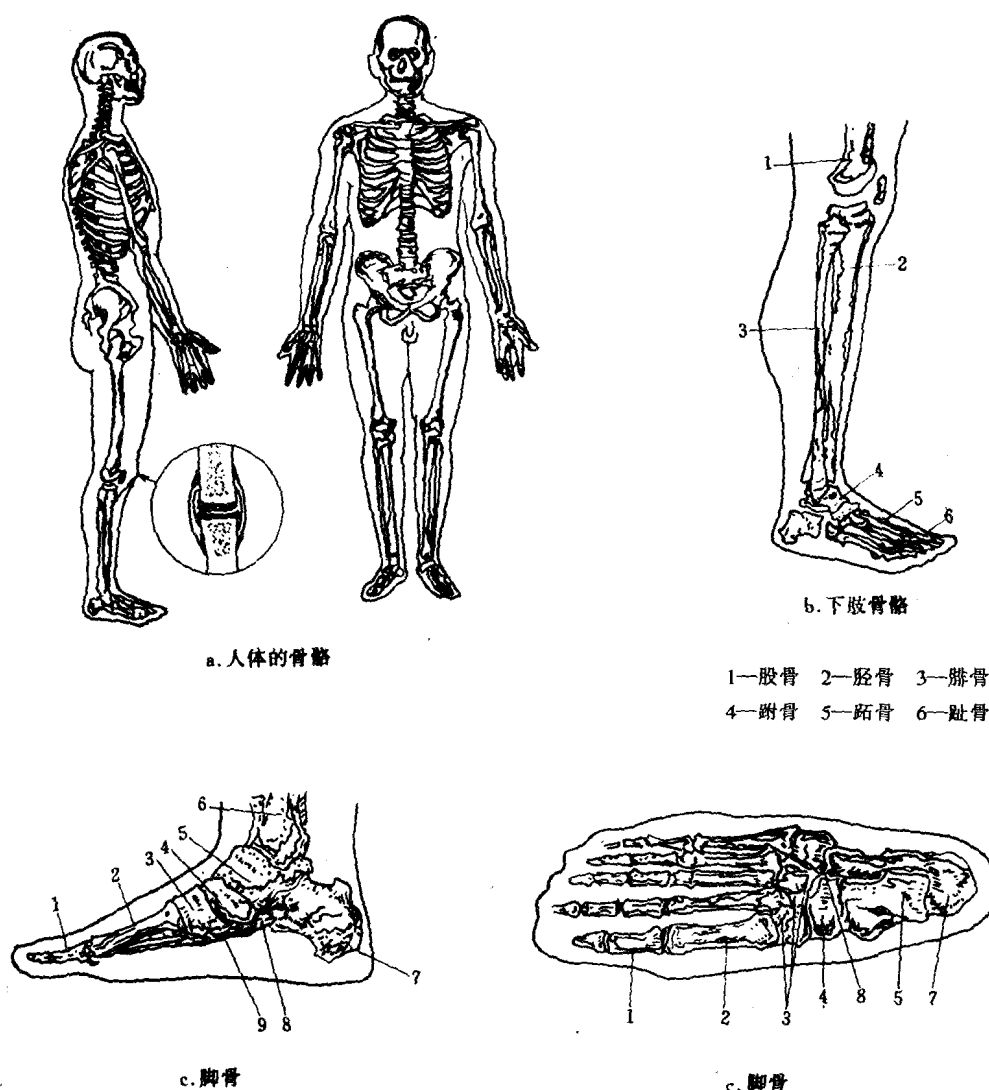


图 1-1-4 人体骨骼、下肢骨骼和脚骨

1—趾骨 2—跖骨 3—楔骨 4—舟状骨 5—距骨 6—胫骨 7—跟骨 8—骰骨 9—第五跖骨粗隆

(二) 跖骨

跖骨共五块，从里到外分别为第一、第二、第三、第四、第五跖骨。在第一、第五跖骨下方还有小籽骨存在。第一跖骨前粗隆点和第五跖骨前粗隆点是脚型测量跖趾围长的标志点，而第五跖骨后粗隆点则是测量跗骨围长的标志点（见图 1-1-4）。

(三) 跗骨

跗骨共七块。其中楔骨三块、骰骨一块、舟状骨一块、距骨一块、跟骨一块。跟骨下方也有小籽骨（见图 1-1-4）。

三、脚的关节

人的骨骼间有三种连接方式：不动连接（如头颅骨以锯齿状相连）、微动连接（如脊椎骨之间以软骨层相连）和活动连接（如脚骨各关节）。脚内各骨块间是通过肌肉和韧带相连接在一起的，这种骨块间的连接处就叫关节。胫骨、腓骨与距骨形成踝关节。各跗骨间为跗骨关节。跗骨与跖骨间为跗跖关节。跖骨与趾骨间为跖趾关节。各趾骨间为趾骨关节。

脚骨各关节的骨面都有一层薄薄的关节软骨，在运动中，起缓冲作用。整个关节被结缔组织构成的关节囊所包围，关节囊是封闭的，里面的空腔叫关节腔，腔内分泌有特殊的液体，能润滑各关节面，以减少摩擦。在各骨骼连接处，附有坚韧的韧带。韧带除使关节处能紧密结合外，还能起制约关节活动方向的作用。关节的运动则是依靠该处的肌肉收缩来实现。

四、脚弓

脚的骨块相互连接成的弓状结构叫脚弓。沿纵向的称纵弓，沿横向的称横弓。

脚的纵弓有两个。在脚的内侧，称内纵弓，在脚的外侧，称外纵弓。内纵弓由距骨、舟状骨、三块楔骨和第一、二、三跖骨构成；外纵弓则由跟骨、骰骨和第四、五跖骨构成(见图 1-1-5)。

脚的横弓也有两个：前横弓和后横弓。前横弓由跖趾关节构成；后横弓由三块楔骨和骰骨构成(见图 1-1-5)。

脚依靠脚弓结构及附着的韧带、肌肉而产生弹性。人在站立、行走时，由胫骨、腓骨传递来的人体重量，传递至跟骨和跖骨，此时，内外纵弓和后横弓始终保持弓状结构，起着弹簧作用。运动时，可使由于体重而施于地面的冲力之反冲力得以缓减，而前横弓在站立时，仍保持弓状，行走时，人体重心前移至跖趾关节部位的瞬间，前横弓的弓状消失，当人体重心继续向前移动时，前横弓又开始恢复其弓状，当脚离开地面时，弓状全部恢复。

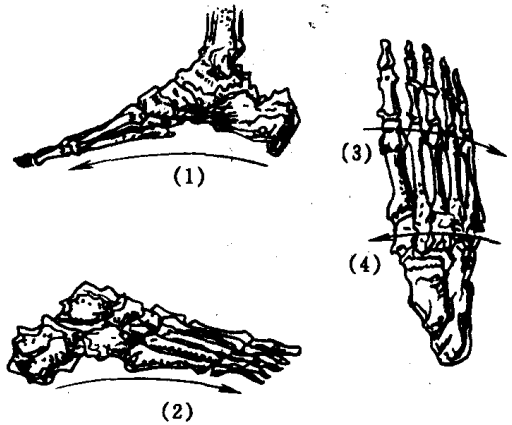


图 1-1-5 脚弓

(1) 内纵弓；(2) 外纵弓；(3) 前横弓；(4) 后横弓

五、脚的皮肤

人体最外层的覆盖物叫皮肤。皮肤分表皮、真皮和皮下组织三层(见图 1-1-6)。

表皮在最外层，是人体的第一道防线。

真皮在表皮下面，内有毛囊、汗腺、皮脂腺、血管和神经末梢等。

皮下组织在最里层，内有脂肪、血管和神经末梢等。

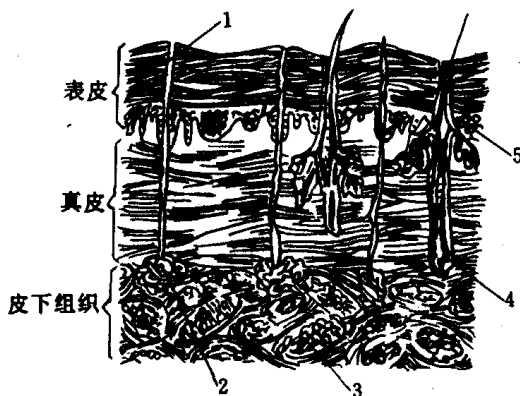


图 1-1-6 皮肤

1—汗腺管；2—汗腺；3—脂肪；4—毛囊；5—皮脂腺

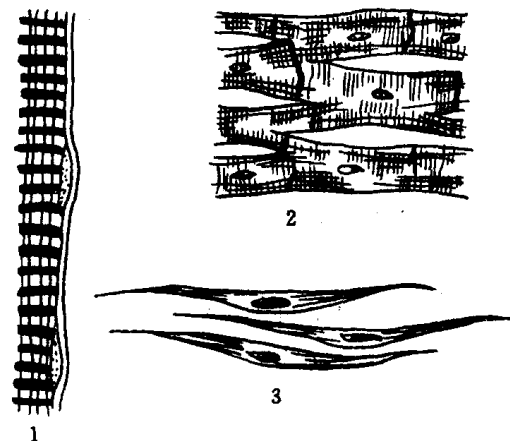


图 1-1-7 肌肉细胞

1—心肌；2—平滑肌；3—横纹肌