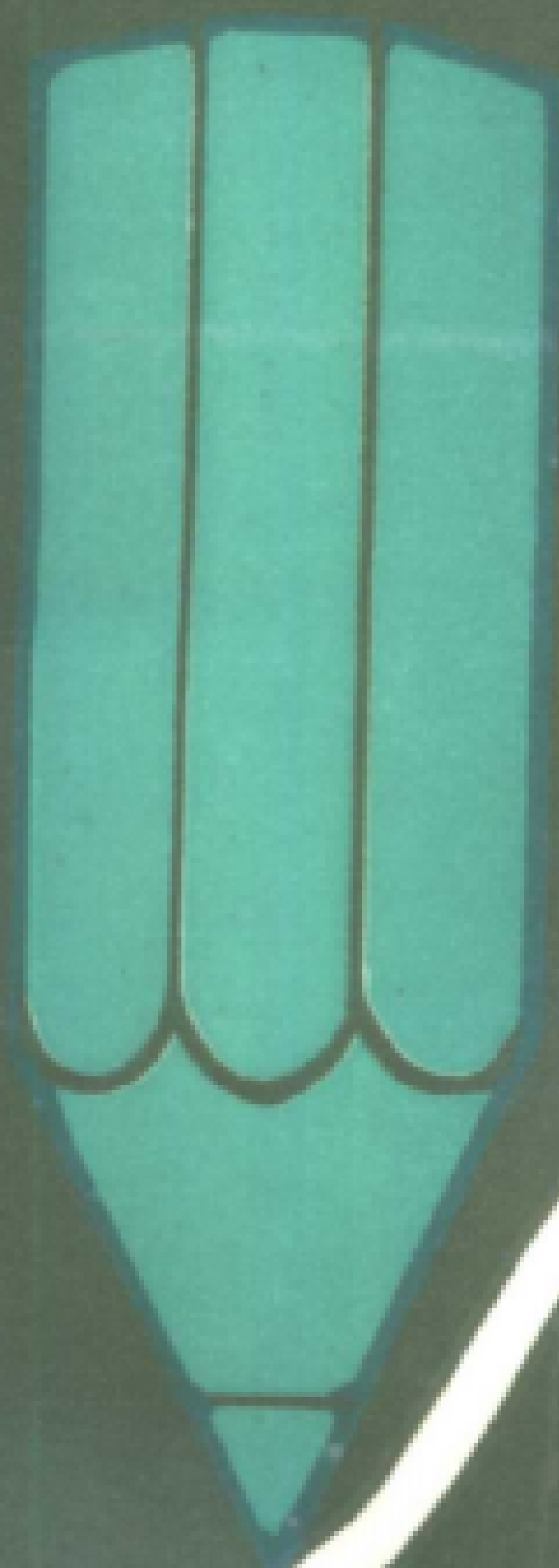


轻工业部制鞋工业科学研究所 编著

中國鞋号及鞋楦设计

HONG GUO XIE HAO
XIE XUAN
HE JI



中国鞋号及鞋楦设计

轻工业部制鞋工业科学研究所 编著

轻工业出版社

前 言

为了保护脚不受外来因素的伤害和美观，人们在生产劳动、日常生活和体育锻炼中都要穿鞋。因此，鞋不仅是一种生活必须品，也是一种劳保用品。

鞋号是表示鞋子大小和肥瘦的一种标志。过去通常说，买40号的鞋，“40”就是鞋号，不过这是法国鞋号，此外还有捷克鞋号、英国鞋号或日本军用鞋号。我国的布鞋过去是用市寸表示鞋号，以后也改成变相的法国鞋号，如8寸改成40号（8寸就是80分再被2除，即得40号）。因此，在鞋号改革前，不管从形式上还是实质上，我们这样大的一个国家没有自己的鞋号。不仅如此，胶鞋、皮鞋、布鞋和塑料鞋各有各的鞋号，军鞋又是另一种鞋号，各地各企业，各有各的一套，造成同是一双脚，穿不同品种的鞋尺码不一样，即使同一种鞋，同一个鞋号因式样不同，尺寸出入也很大。

鞋号不仅是鞋子的一种简单代号，而且是一个地区，一个国家脚型特点和规律的反映。法国、英国、捷克的鞋号是根据欧洲地区人脚的特点和规律制订的。它和亚洲人，尤其是我们中国人的脚型特点和规律很不一样，前者的脚多细长，后者多短粗。据调查，鞋号改革前，后天性畸型脚和病态脚多是由于鞋不符脚造成的。

由于鞋号不统一，楦型不符脚型，弊端很多：在制鞋生产上，鞋楦不能通用，利用率低，各地、各厂都程度不同地存有许多规格不一的鞋楦，浪费了大量的木材，同时影响了制鞋机械化、标准化的进展，长期以来制鞋效率低，成本高，劳动强度大的局面改变缓慢。经

济效益较差；在商业经营上，管理困难，销售不便；消费者很难选中合脚舒适的鞋，买鞋、穿鞋很是不便。

为制订我国自己的鞋号，在轻工业部和化学工业部统一规划和领导下，在全国各级领导的积极支持下，于一九六五年和一九六八年两次深入各行各业，对数十万消费者开展了大规模脚型调查，掌握了大量的第一性资料，经过数理统计，反复试验研究，结合各地区各行业，男女老少的脚型特点和规律，根据胶、皮、布、塑料鞋的各自特性，制订了四鞋统一鞋号及其鞋楦尺寸系列，并从一九七一年起在全国范围内逐步推广应用。十多年来，全国有数千家鞋厂和鞋楦厂先后采用了新鞋号和新楦型，所生产的鞋占我国制鞋总量的90%以上，对加速制鞋工业的改造，促进生产发展，更好地满足日益增长的城乡广大消费者的需要，起了积极的作用。因此，在一九七八年全国科技大会上荣获标准化成果奖，受到工业、商业和广大消费者的好评。

一九八〇年以来轻工业部制鞋工业科学研究所对此项工作进行了认真总结，结合当前制鞋工业发展的需要和国内外消费市场的新变化，对四鞋统一鞋号进一步作了修订和补充，并以“中国鞋号及其鞋楦尺寸系列”的新名称正式列入了国家标准。本书就是这项科研工作的技术总结，也是“中国鞋号及其鞋楦尺寸系列标准”制订的理论基础及其具体阐述，主要供制鞋和制楦工人，技术人员、科研及教学人员在生产、学习和工作中参考。

本书问世，是我国皮鞋、胶鞋、布鞋和塑料鞋行业广大职工多年为之奋斗，共同努力、辛勤劳动的结晶，在此谨向先后参与这项工作的数以千计的制鞋同行表示感谢。在本书出版之际，使我们首先想到的是对本项工作有着重要贡献的原上海复旦大学人类学教研室董悌忱讲师，并以此对他表示深切悼念。

本项科研工作和本书的编写工作自始至终是在本所樊振亚副所长领导下进行的。本书由李松林工程师执笔和主编，表格数据的计算是张赛珠和宋尉菊同志，插图设计和制作是于春潭和侯中琪同志，文字校对是李荣棣工程师；积极参加了本项工作，并付出了辛勤劳动的有奚振华工程师、陈为梁工程师和黄英经工程师；主要参与楦体造型研究和制作的有黄金琪技师、王银根技师、梁景芳技师、郝玉明技师、张金福技师、王志敏工程师以及张红宝、魏少卿、孙正瑞，李本泉和郁秀亭等同志；本书第四章第二节“脚掌面压力分布试验”是北京工业学院材料力学教研室钱浩生讲师、刘耀乙讲师、孙锡环讲师和阮宝湘讲师等为主做的，在此一并致谢。

轻工业部制鞋工业科学研究所

一九八二年五月三十日

上海宝展皮革鞋厂



简介:

宝展皮鞋厂是生产各式女皮鞋的专业工厂，已有四十多年的历史。现有职工900多人，年产量达160万双，其中50%供出口，产品远销日本、澳大利亚、美国、加拿大、匈牙利、苏联等几十个国家和香港、澳门等地区，在国内市场也素享盛名。

该厂技术力量雄厚，产品结构合理，采用先进的标准化装配生产，产品质量可靠。

该厂生产的金鹤牌胶粘女皮鞋，用料讲究，做工精细，穿着舒适，80年荣获国家质量奖评审委员会颁发的银质奖，84年荣获国家金质奖。



花 牌

Flower Brand



牛頭牌

Cow Head Brand



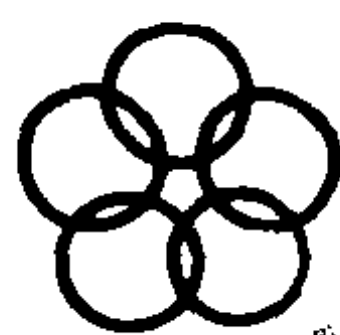
金 棱

Golden prism



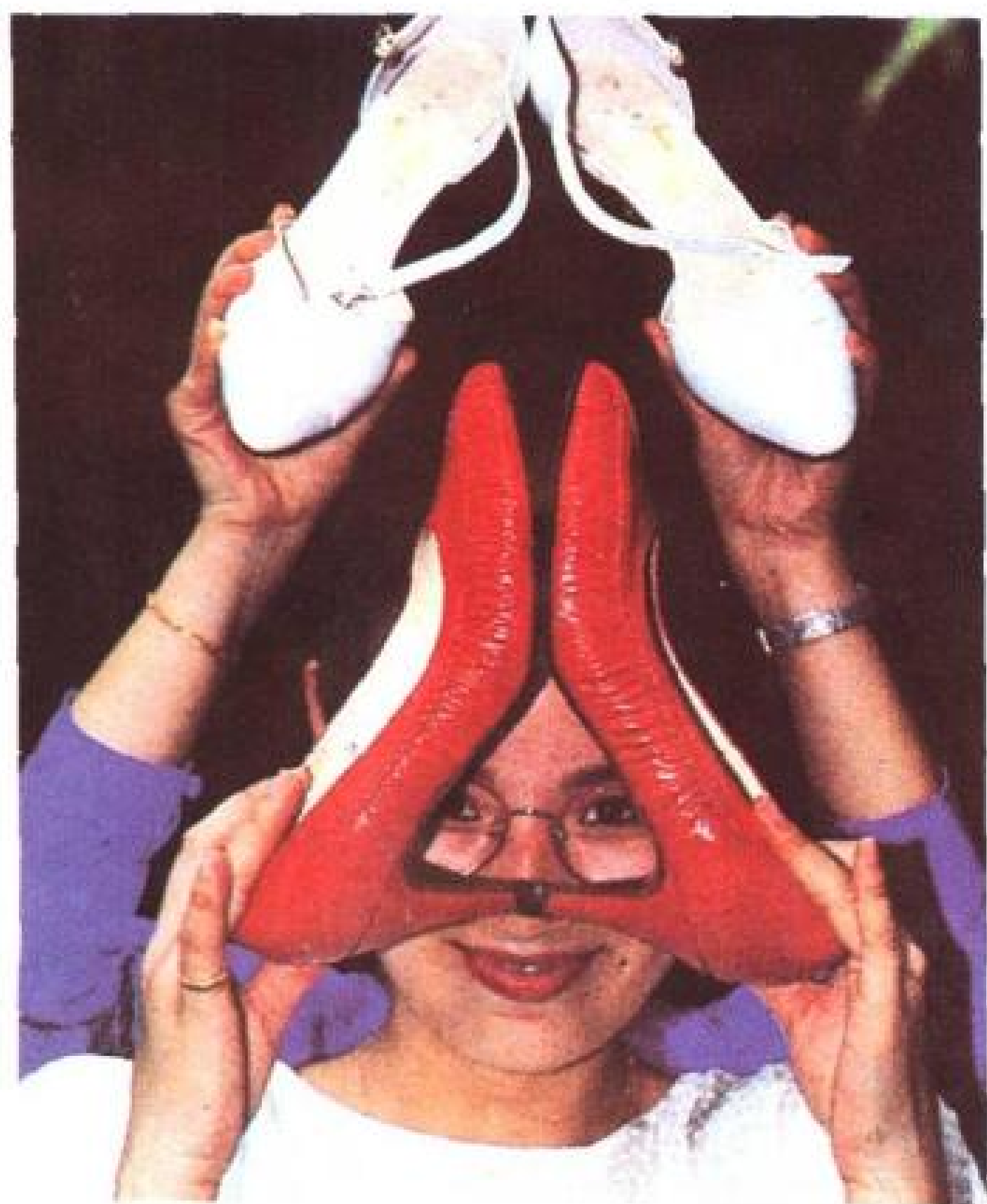
飛 鹿

Flying Deer



五 圈

Penta-circle



上海皮鞋厂已有38年建厂历史，是上海市内最大的一家皮鞋制造工厂、生产规模较大，技术力量雄厚，主要生产牛头牌、花牌、飞鹿牌各式男女皮鞋和五圈牌旅游鞋，以及金棱牌手套。年产皮鞋近400万双，手套360万对。品种门类齐全，各类产品全部达到一类水平，产品畅销美、法、澳、日、苏等30多个

国家与地区，深受国内外广大客商和消费者的青睐。近几年来，重视和加强了企业内部的技术改造，从美、法、西德、意大利等国先后引进了一批先进的制鞋机械专用设备与工艺，从多方面适应日益增长的国内外市场需要。同时，企业连续三年被评为“上海市企业管理优秀单位”，85年被轻工业部命名为“全国轻工企业管理优秀单位”和“经销效益最佳单位”，同年还被国家经委授予“全国企业整顿先进单位”称号；85年至86年连续被评为上海市文明单位”。



IBAIHUA 百花



北京市第一皮鞋厂是一个具有现代化规模的机械化生产厂，主要采用胶粘工艺和模压工艺生产皮鞋。胶粘产品以“百花”牌男女皮鞋为主，模压产品主要是普通劳保鞋和专用劳保鞋，如耐油鞋、防砸鞋等。

第一皮鞋厂技术力量雄厚，能不断地推出新式样，采用新工艺，并且有科学的质量管理系统。该厂生产的“百花”牌聚胺酯底男睡装鞋是北京市优质产品。“珠峰牌”三接头男皮鞋被誉为轻工业部优质产品。该厂的劳保鞋和生活用鞋从1965年起就进入了国际市场，深受外商好评。

北京市第一皮鞋厂欢迎国内外厂家前来洽谈贸易、合资、合作或来料加工。



目 录

第一章	脚的形态及其生理机能	1
第一节	人体下肢的解剖结构	1
第二节	脚的皮肤及生理机能	5
第三节	脚的病理畸形	6
第二章	脚型测量及其规律的分析	11
第一节	抽样	11
第二节	脚型测量	15
第三节	脚型规律分析	25
第三章	脚型规律及其应用	43
第一节	我国人民的脚型特点及其基本规律概述	43
第二节	部位系数的合并	53
第三节	脚型规律在鞋楦底盘设计上的应用	56
第四节	脚型尺寸系列的拟定	63
第四章	脚型与楦型的关系	82
第一节	感觉极限试验及其应用	82
第二节	脚掌面压力分布试验及其应用	85
第三节	脚长与楦长的关系	120
第四节	脚围与楦围的关系	122
第五节	脚型宽度与楦型宽度的关系	123
第六节	脚的跷度与楦的跷度的关系	127
第七节	脚型与楦型在其它各对应部位的相互关系	128
第八节	关于楦体后身统一问题的讨论	136
第五章	中国鞋号及其鞋楦尺寸系列的制定原理	145
第一节	鞋号概述	145
第二节	中国鞋号的制定原理	153
第三节	中国鞋号鞋楦尺寸系列的安排	157
第四节	中国鞋号与其它鞋号的换算	159
第五节	货号的搭配——满足度的计算	160
第六章	鞋楦设计和检验	166
第一节	鞋楦底样的设计	166
第二节	楦体断面的设计	168
第三节	楦体造型及其肉头安排的讨论	171

第四节	鞋楦的检验	173
第七章	胶鞋楦的设计	177
第一节	概述	177
第二节	布面胶鞋楦	177
第三节	全胶鞋楦	183
第八章	皮鞋楦的设计	233
第一节	概述	233
第二节	素头皮鞋楦的设计	233
第三节	其它皮鞋楦的设计	235
第九章	布鞋楦的设计	303
第一节	概述	303
第二节	橡筋布鞋楦的设计	303
第三节	男布鞋楦的设计	305
第四节	女布鞋楦的设计	306
第五节	童布鞋楦的设计	308
第十章	塑料凉鞋楦的设计	345
第一节	概述	345
第二节	满帮塑料凉拖鞋楦	346
第三节	全空塑料凉拖鞋楦	347
第四节	组装泡沫塑料凉拖鞋楦	347

附 录

一、有关问题的说明

(一)	原则性和灵活性	377
(二)	中号楦体尺寸表格的应用	377
(三)	放样机的理论误差	378
(四)	关于鞋的收缩问题	378
(五)	模具加工应注意的问题	379
(六)	金属楦的收缩问题	379

二、有关表格

表 1	全国及十省、市城市成年男子脚型各特征部位的算术平均数、最大值、 最小值及全距值一览表	380
表 2	全国及十省、市城市成年女子脚型各特征部位的算术平均数、最大值、 最小值及全距值一览表	382
表 3	全国及十省、市城市男小学生脚型各特征部位的算术平均数、最大值、 最小值及全距值一览表	384
表 4	全国及十省、市城市女小学生脚型各特征部位的算术平均数、最大值、 最小值及全距值一览表	386

表 5	全国城市成年男子不同职业脚型各特征部位的算术平均数、最大值、 最小值及全距值一览表	388
表 6	全国城市成年女子不同职业脚型各特征部位的算术平均数、最大值、 最小值及全距值一览表	390
表 7	全国及二十省、市农村成年男子脚型各特征部位的算术平均数、最大值、 最小值及全距值一览表	392
表 8	全国及二十省、市农村成年女子脚型各特征部位的算术平均数、最大值、 最小值及全距值一览表	398
表 9	全国及部分省、市农村男青少年脚型各特征部位的算术平均数、最大值、 最小值及全距值一览表	404
表 10	全国及部分省、市农村女青少年脚型各特征部位的算术平均数、最大值、 最小值及全距值一览表	408
表 11	全国及部分省、市农村男、女大童脚型各特征部位的算术平均数、最大值、 最小值及全距值一览表	412
表 12	全国及部分省、市农村男、女中童脚型各特征部位的算术平均数、最大值、 最小值及全距值一览表	416
表 13	全国及部分省、市农村男、女小童脚型各特征部位的算术平均数、最大值、 最小值及全距值一览表	422
表 14	全国农村成年男子不同职业脚型各特征部位的算术平均数、最大值、最小 值及全距值一览表	428
表 15	全国农村成年女子不同职业脚型各特征部位的算术平均数、最大值、最小 值及全距值一览表	430
表 16	全国及十省、市城市成年男子脚型各特征部位规律一览表	432
表 17	全国及十省、市城市成年女子脚型各特征部位规律一览表	434
表 18	全国及十省、市城市男小学生脚型各特征部位规律一览表	436
表 19	全国及十省、市城市女小学生脚型各特征部位规律一览表	438
表 20	全国城市成年男子不同职业脚型各特征部位规律一览表	440
表 21	全国城市成年女子不同职业脚型各特征部位规律一览表	442
表 22	全国及二十省、市农村成年男子脚型规律一览表	444
表 23	全国及二十省、市农村成年女子脚型规律一览表	450
表 24	全国农村儿童与青少年脚型规律一览表	456
表 25	全国农村不同职业成年男子脚型规律一览表	458
表 26	全国农村不同职业成年女子脚型规律一览表	461
表 27	全国城市成年人及儿童脚型各特征部位的标准差	464
表 28	全国农村成年人、青少年和儿童脚型各特征部位的标准差	465
表 29	r 幂值表	466
表 30	P 值表 (1)	468
表 31	P 值表 (2)	470
表 32	P 值表 (3)	472

第一章

脚的形态及其生理机能

鞋是从属于脚，并为脚服务的。而作为鞋之母体的鞋楦，其设计的依据，必须以脚型为基础。而脚与人体的其它部分一样，也是一个有生命的机体。它是由细胞、血液、神经、肌肉和骨骼等构成。因此，了解和掌握人脚的这些构造及其生理机能的特点，对指导鞋楦设计，熟悉和掌握楦和鞋各特征部位名称的由来以及制鞋生产都是十分重要的。为此，本章围绕着鞋楦设计及制鞋生产所必须掌握的有关人脚的生理构造及其机能的基本常识，作一扼要叙述。

第一节 人体下肢的解剖结构

人体的构造很复杂，是由很多很多细胞组成的。

细胞是一种有生命的东西，体积很小，在显微镜下才能看得清楚。每个细胞的表面有一层薄膜，里面充满了细胞浆，中间还有一个细胞核（图1-1）。

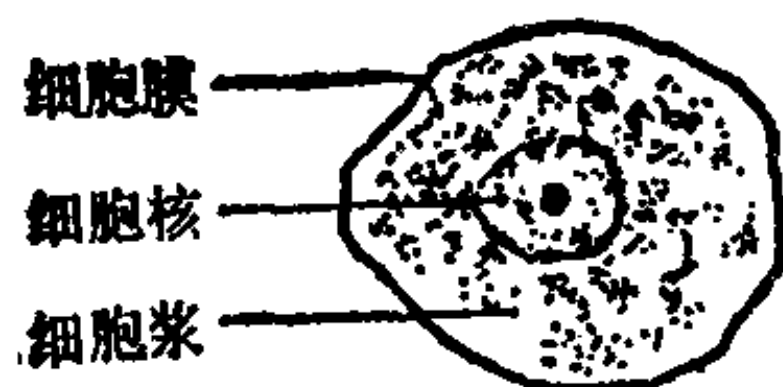


图 1-1 细胞

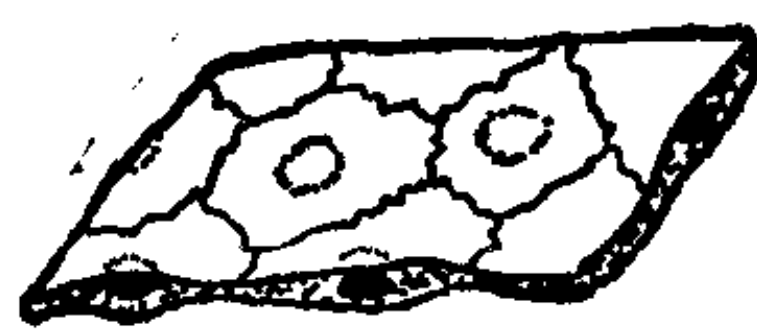


图 1-2 上皮组织

许多形状相仿，作用相同的细胞聚在一起，成为组织。譬如，很多上皮细胞聚在一起，就组成上皮组织（图1-2）。人体有四种组织，就是上皮组织，结缔组织、肌肉组织和神经组织。

几种不同的组织合起来，执行一定的功能，叫做器官。譬如，心脏是一种器官。它是由上面讲的四种组织组成的。各种器官均有丰富的血管和神经分布。

几种功能差不多的器官联合起来，担负人体里某一方面的任务，叫做系统。例如：口腔、食管、胃、肠等器官都有消化食物的功能，就组成了消化系统。

所有的系统合起来就成为身体。身体里的每个系统，各有分工，又相互合作，构成了身体的生命活动。

人体的下肢是人身体的一个有机的组成部分，它由大腿、小腿后脚构成，其主要功能是支持体重和运动。

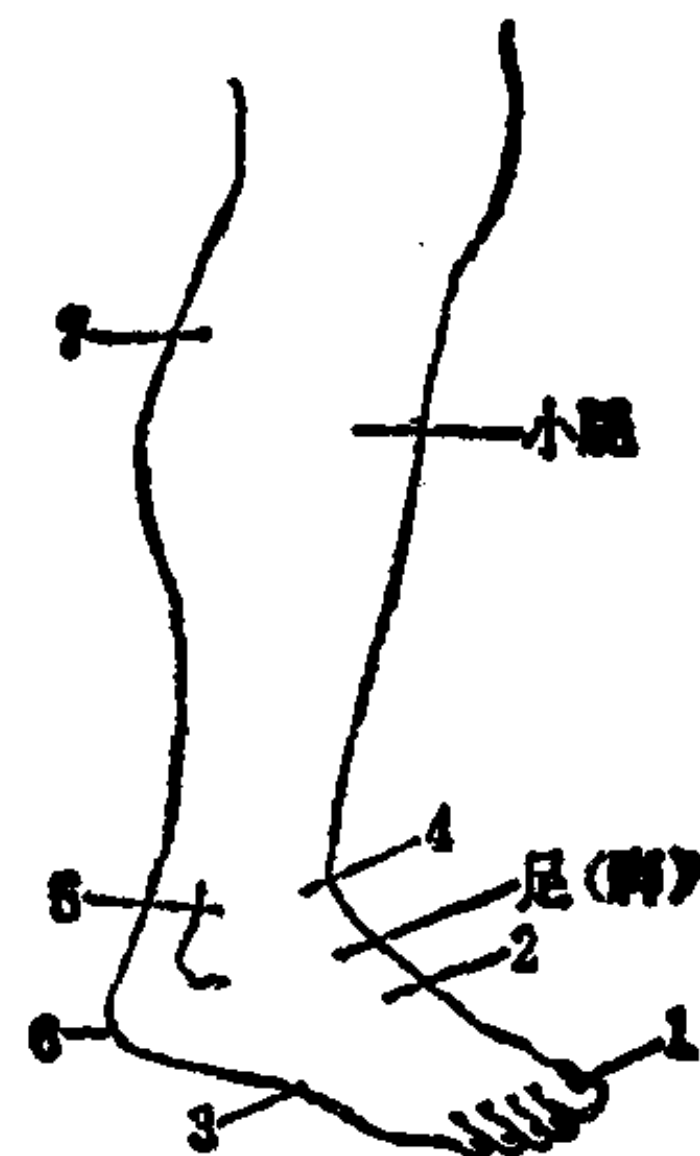


图 1-3 脚的外形
1—脚趾 2—脚背 3—脚心 4—脚后跟 5—踝骨 6—后跟 7—小腿

一、脚的外形

脚的含义是很含糊的，从广义上讲，脚是指小腿和足。但人们的习惯一般将足称为

“脚”，为照顾习惯，便于统一名称起见，本书统称足为脚。

人体的下肢由大腿、小腿和脚三部分组成，从制鞋的需要看，只需了解小腿和脚两部分。其外形包括脚趾、脚背、脚心、脚弯、踝骨、后跟、腿肚等几部分（图1-3）。

二、脚的骨骼

人体共有206块骨头，分成颅骨、躯干骨和四肢骨三个部分，组成了身体的支架（图1-4）。这些骨头的末端借助软骨、韧带或关节连接起来；肌肉则附着在骨头的上面，是骨、关节运动的动力器官（图1-5，图1-6）。因此说，骨、软骨、关节和肌肉是构成人体劳动和运动动作的执行者，是人体的主要运动系统。下肢骨骼约占人体骨骼的七分之一。

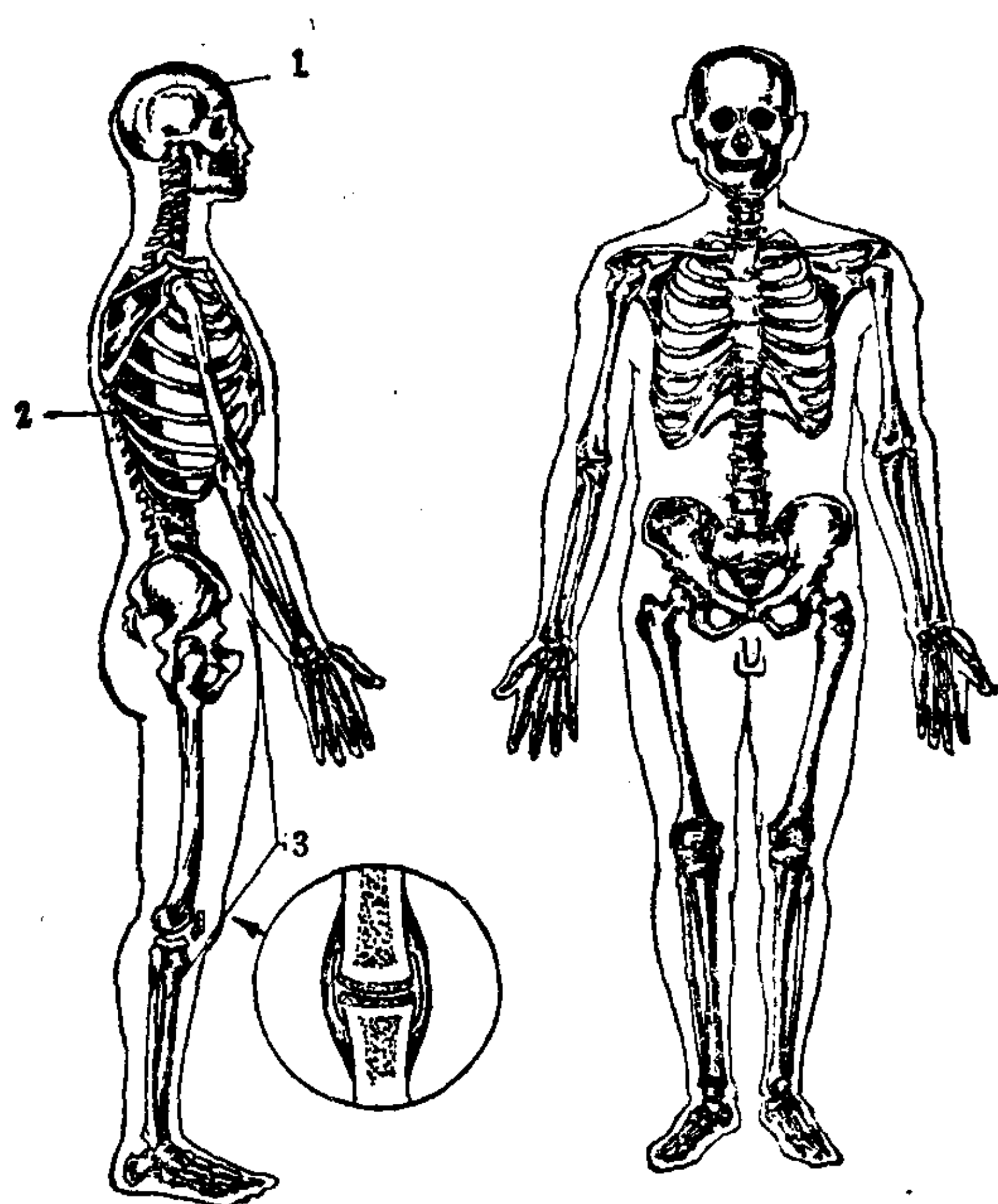


图 1-4 人体的骨骼

1—颅骨 2—躯干骨 3—四肢骨



图 1-5 上肢肌肉



图 1-6 上肢骨、关节和肌肉

1. 骨的构造

每块骨骼都是由骨质、骨髓和骨膜三个部分构成（图1-7）。

骨是由有机物和无机盐组成。成人的骨中，有机物占骨质总量的三分之一，它的主要成分是蛋白质；无机盐占骨质总量的三分之二，它的主要成分是钙磷化合物。所以，骨又是身体中钙和磷的储存库。无机盐使骨坚硬。在正常情况下，骨骼中有机物和无机物结合在一起，使骨既坚又韧，能很好的支持身体。老年人的骨，无机盐含量多，有机物少，因而脆性大，容易发生骨折，而且骨折后不易愈合；儿童骨中含无机盐少，含有机物多，因而比较柔软，弹性大，不容易骨折，但容易发生变形。所以，对于童鞋的制作必须考虑骨易于变形的因素，适当加肥加大，以避免后天性的畸型脚的发生。

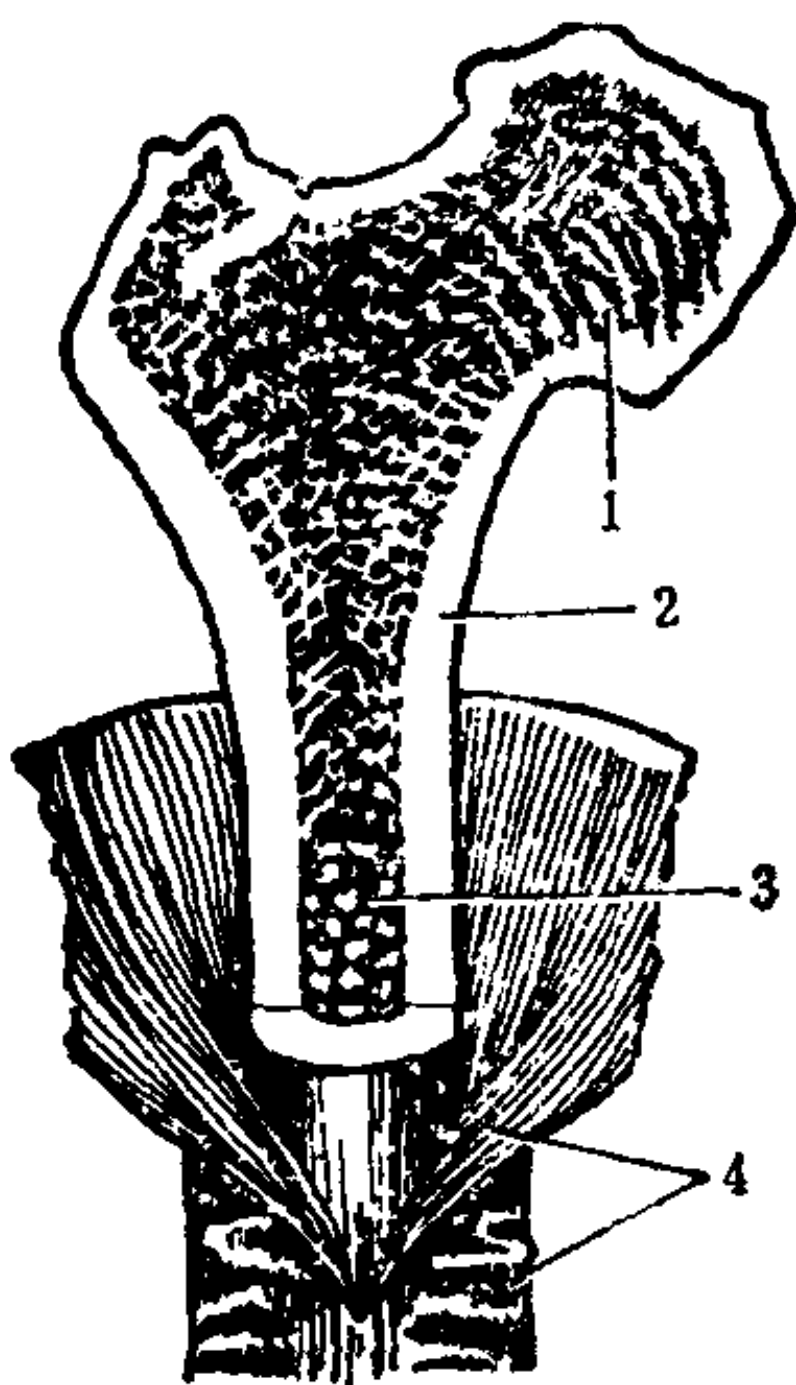


图 1-7 骨的构造

1—骨松质 2—骨密质 3—骨髓腔及骨髓 4—骨膜

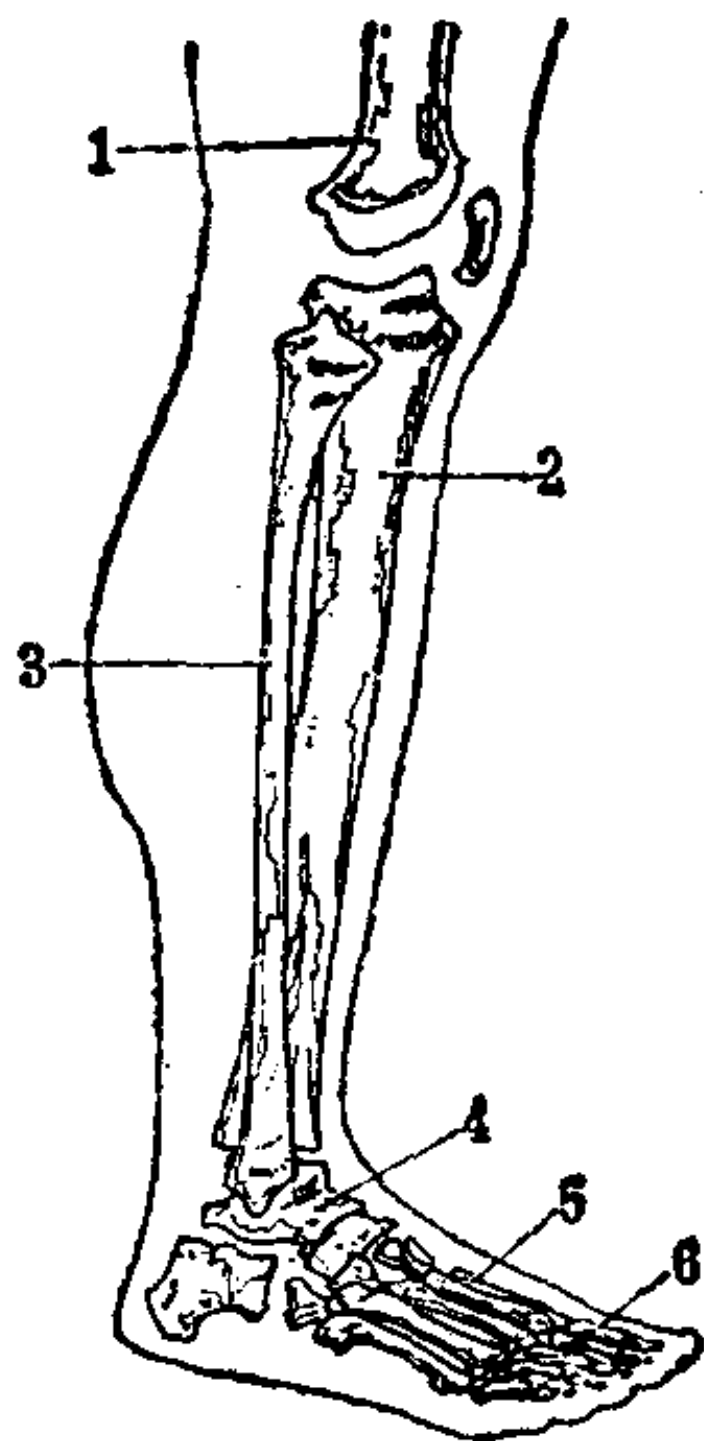


图 1-8 下肢骨骼

1—股骨 2—胫骨 3—腓骨 4—跗骨 5—跖骨 6—趾骨

余均为三节；跖骨共有五根，从脚的内侧数起，分别为第一、二、三、四和第五跖骨；跗骨包括七块，跟骨、距骨、骰骨、舟状骨和第一、二、三楔骨（从脚的内侧数起）。在第一、五跖骨末端以及跟骨下方还有小籽骨。总之，脚骨（除小籽骨外）是由26个骨块组成的（图1-9，图1-10）。

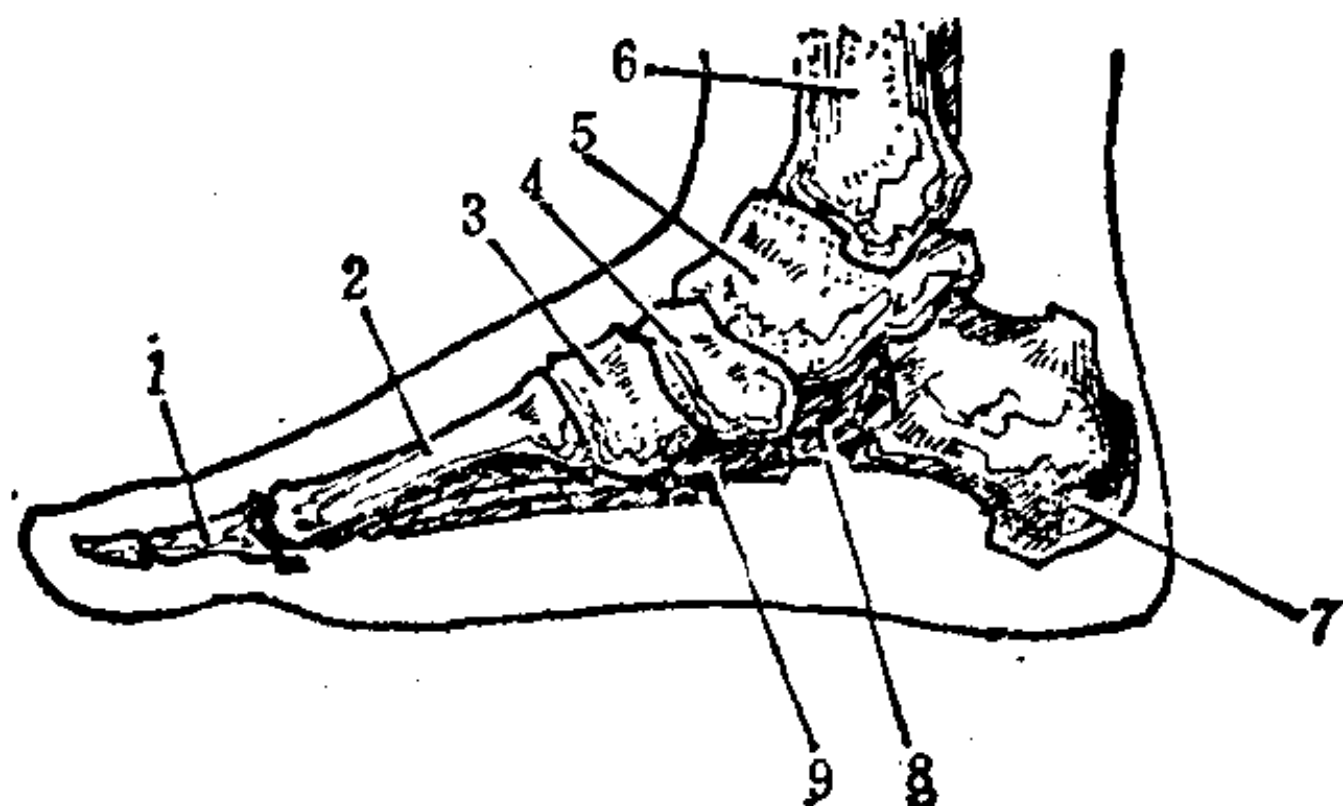


图 1-9 脚骨的内侧

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

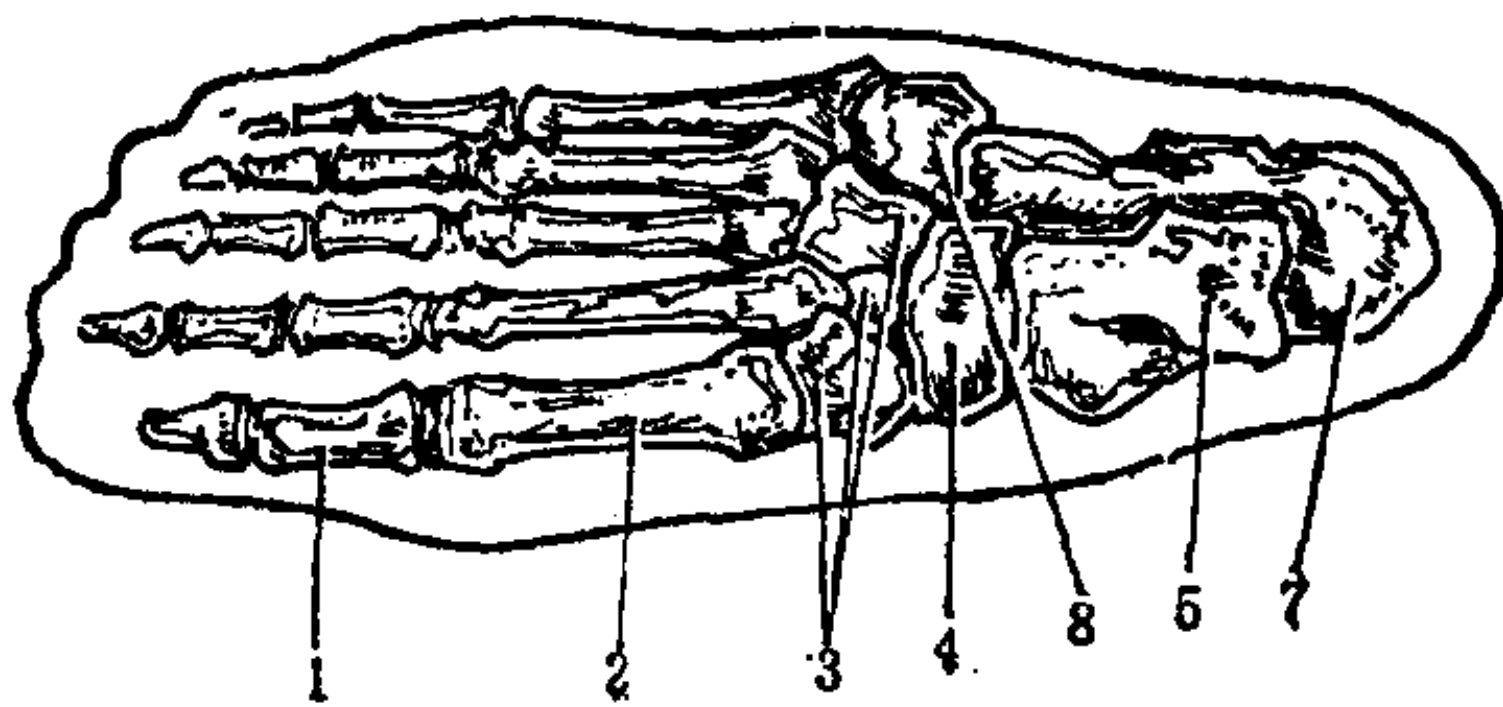


图 1-10 脚骨的背面

三、脚的关节

人体的206块骨头，互相连接起来构成人体骨架（图1-4）。骨的连接方式有三种：不动连接、微动连接和活动连接。

例如头颅骨，边缘有锯齿，互相嵌合便是不动连接；脊椎骨之间以软骨层（椎间盘）相连，成为脊柱，则是微动连接；有些骨头不是直接相连，而是通过肌肉和韧带相互连接起来的，各骨块间留有空腔，容易活动，就叫做活动连接。活动连接就是我们平常说的“关节”。关节则是由关节囊、关节腔和关节软骨组成（图1-11）。

关节的骨连接面有一层薄薄的关节软骨，起缓冲运动的振荡作用，关节周围有一个由结缔组织构成的关节囊。关节囊是封闭的，里面的空隙叫关节腔。关节囊分两层，外层为致密的纤维层，内层为疏松结缔组织构成的滑膜层。滑膜层可分泌滑液到关节腔中，以减

2. 骨的功能

1) 支持功能：骨是人体坚硬的支架，支撑住身体各部的软组织，使人体具有一定的形状。

2) 保护功能：骨能保护脑、脊髓、心、肺、肝、肾、膀胱、子宫等内脏器官，使外力不易损伤这些器官。

3) 造血功能：骨髓有造血的功能。

3. 脚的骨骼

人体的下肢骨骼包括大腿骨（俗称股骨）、小腿骨（胫骨及腓骨）和脚骨（图1-8）。

脚的骨骼包括：趾骨、跖骨和跗骨三部分。趾骨除拇趾为两节外，其

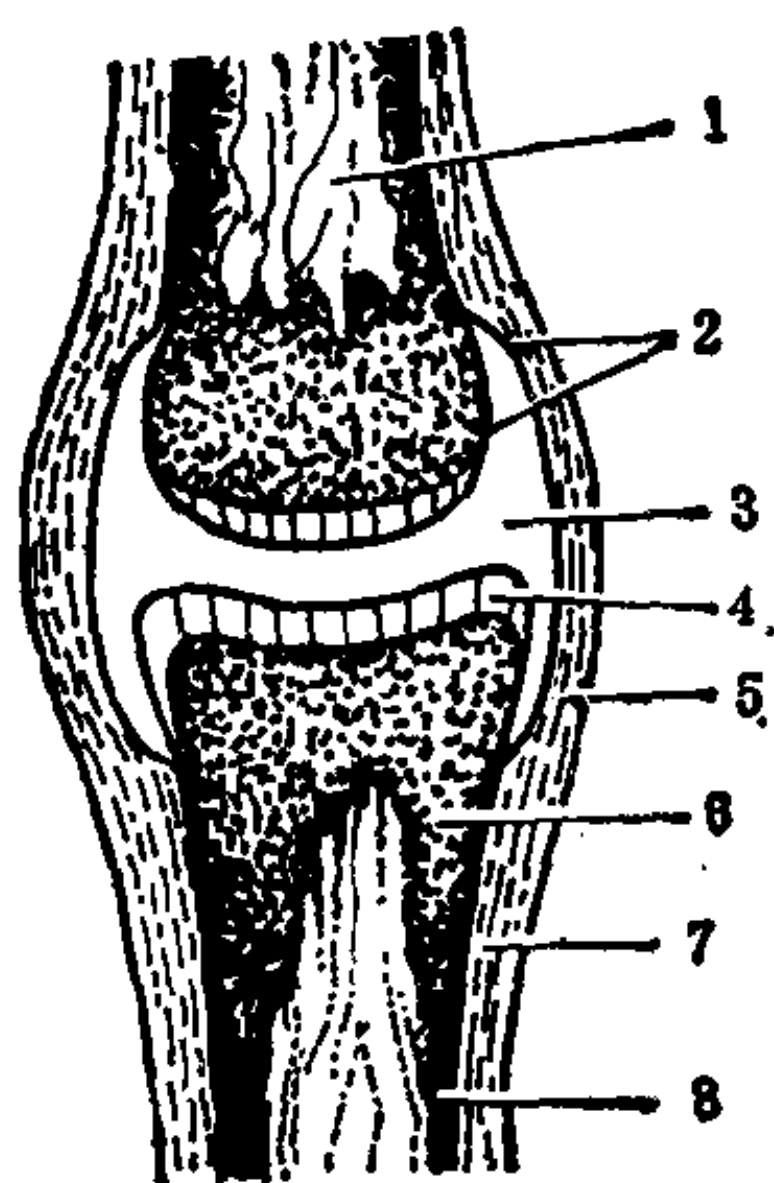


图 1-11 关节的构造

1—骨髓腔 2—滑膜 3—关节腔
4—关节软骨 5—关节囊 6—骨松质
7—骨膜 8—骨密质

少关节运动的摩擦。关节处还有韧带可以加强骨间的连接，韧带除了使关节处更能密切结合外，还能起着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。

脚的各骨块间的连接就是活动连接。各骨块间形成了不同关节，如距骨与胫、腓骨形成踝关节，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。熟悉和了解脚骨各关节的形成及其所处的位置，对指导鞋楦的设计，以保证制出的鞋子合脚舒适是不可缺少的。

四、脚 弓

脚的骨块相互连接成弓状结构称为脚弓。沿纵向的称为纵弓，沿横向的称横弓。脚的纵弓有两个：在内侧的称内纵弓，是由距骨、舟状骨、三块楔骨和第一、二、三跖骨构成；在外侧的称外纵弓，是由跟骨、骰骨和第四、五跖骨构成。脚的横弓也有两个：前横弓和后横弓。前横弓是由跖趾关节构成；后横弓由楔骨和骰骨构成（图1-12）。

脚依靠脚弓的结构和附着的韧带而产生弹性。人在站立或行走时，内外纵弓和后横弓始终保持弓状结构，但前横弓却不是这样，当人静止站立时，前横弓保持弓状，在行走时，当人的重心移至跖趾关节部位的瞬间，前横弓的弓状就消失。重心继续向前移动，前横弓又恢复其弓状。若脚前横弓部分有关韧带受到损害，将失去弹性。前横弓下塌后，将会引起后横弓和内纵弓下塌，形成平脚。平脚的掌面是完全触及地面的，使脚的骨骼相互位移和走样。

因此，平脚患者，若长时间站立或行走，脚就会感到劳累和疼痛，影响身体健康和工作效率。有时穿着前掌凸度过大的鞋，也会引起前横弓下塌，而逐步造成平脚（图1-13）。因此，我们说，鞋不适脚是造成后天性平脚的重要原因之一。

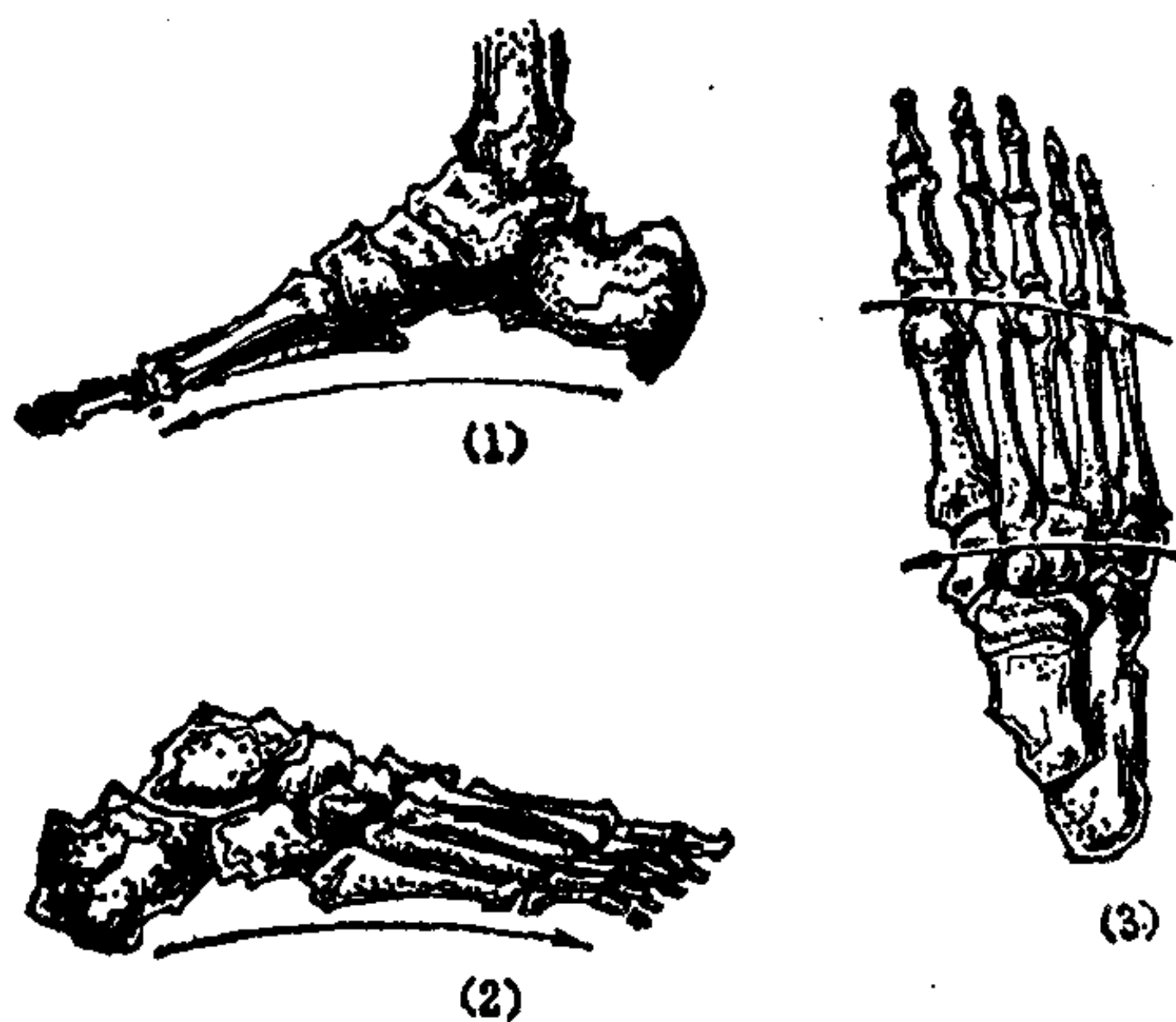


图 1-12 脚弓

1—内纵弓 2—外纵弓 3—前内横弓

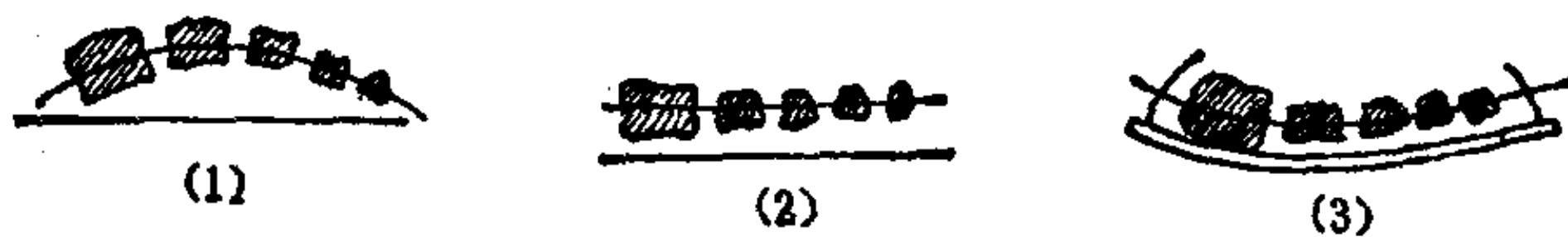


图 1-13 脚前横弓的变化

1—静止时 2—负重时 3—楦前掌过凸时，对前横弓的损害

五、肌 肉

肌肉有三种，即心肌、平滑肌和横纹肌（图1-14）。心肌是构成心脏的肌肉。平滑肌，一般分布在内脏和血管里，如胃、肠、支气管、膀胱等。横纹肌一般都长在骨头上，所以又叫做骨骼肌。人们劳动和走路都是依靠它的活动进行的。因此，骨骼肌是人体的主要动

力器官。全身骨骼肌有六百多块，总重量约占人体体重的40%。

在关节周围一般都有许多块骨骼肌（图1-5）。每块肌肉在收缩时都能促使关节发生一定的运动，每一种运动动作通常都是在有许多肌肉同时参加下完成的。有的肌肉对完成某一动作起主要作用，有的则起配合作用。有的肌肉之间作用正好相反，如肱三头肌收缩使肘关节伸直，而肱二头肌收缩则使肘关节屈曲（图1-6），它们互为“对抗肌”、某一肌肉收缩，同时它的对抗肌舒张，这样才能完成有效的动作。然而肌肉的收缩和舒张都由神经系统控制。

脚部的骨骼本是被动器官，正是由于附着在骨骼上的肌肉作用，使脚成为运动器官。脚部较有力的肌肉群是腿三头肌。它是借跟腱附着于跟骨上的。由于这个肌肉群，人才能站立和行走、伸屈和提举（图1-15）。

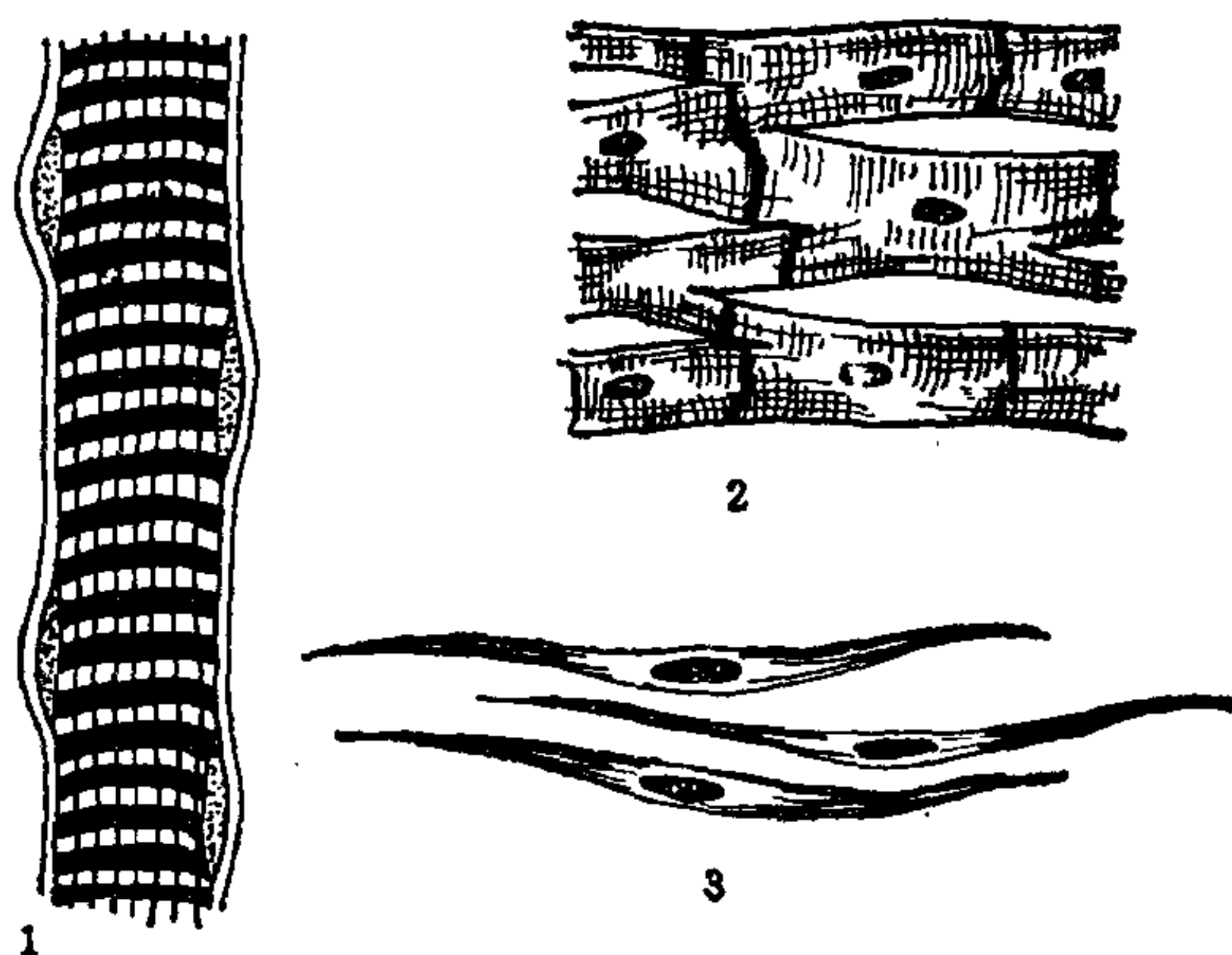


图 1-14 肌肉细胞
1—心肌 2—平滑肌 3—横纹肌



图 1-15 人体下肢肌肉

第二节 脚的皮肤及生理机能

包裹着人体最外层的覆盖物叫皮肤。皮肤又分表皮、真皮和皮下组织三大层（图1-16）。

表皮在最外层，是人体的第一道防线，能够防止细菌侵入体内。

真皮在表皮下面，内有毛发、汗腺、皮脂腺、血管和神经末梢等。

皮下组织在最下层，内有脂肪、血管和神经末梢等。

覆盖于脚上的皮肤与身体其它部分的皮肤一样，其功能除了保护脚免受外部的侵害外，还能调节体温、进行呼吸、分泌汗液、蒸发水分以及接受外界环境的各种刺激等。

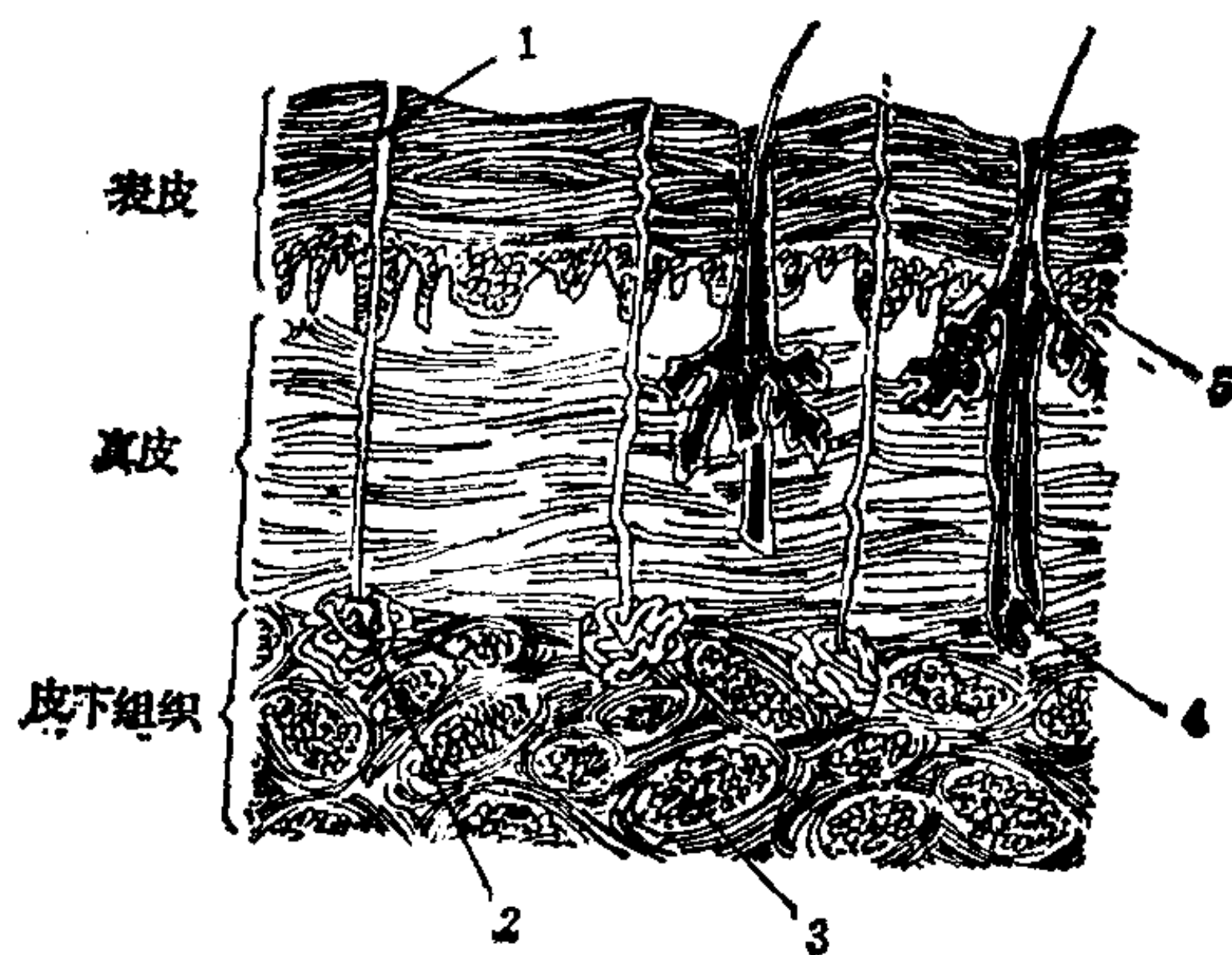


图 1-16 皮肤
1—汗腺管 2—汗腺 3—脂肪 4—毛囊 5—皮脂腺

1) 调节体温: 体温是指身体的温度。它是由于人体里组织细胞, 特别是肌肉和肝脏细胞的活动所产生的热量所致。在正常情况下, 人体在神经系统的调节下, 一面产生热量, 一面又把过多的热量, 通过皮肤的出汗和皮下血管的扩张加以排出, 以保持人体稳定的正常温度(37°C)。据测定, 人体散向外界的热量约8%是经过皮肤的。人脚通常也要散发热量, 在外界温度为 $14\sim 16^{\circ}\text{C}$ 时, 脚皮肤的温度变动于 $20\sim 32^{\circ}\text{C}$ 间。脚掌面的温度在整个人体是最低的, 脚背较脚掌高 $1\sim 1.5^{\circ}\text{C}$, 而小腿又比脚背高 3.7°C 。男子光脚散发的热量在1分钟内约为24卡, 穿毛线袜为 $12\sim 14.4$ 卡, 穿湿袜为24卡。当外界温度为 10°C 以下时, 脚长时间泡在水里, 就会冻伤。

2) 进行呼吸: 脚部皮肤与人体其它部位皮肤一样, 也能进行呼吸, 不断排出 CO_2 。随着周围环境温度的增加, CO_2 的排出量也增加(在温度 33°C 时是0.5毫克/小时, 在 38.5°C 时是1.2毫克/小时)。

3) 分泌汗液: 人在劳动和运动后, 就会感到很热, 并会出汗。这是因为皮肤汗腺中有根管子通向皮肤外面(图1-15), 所以它分泌出的汗液才能顺利流出。出汗的数量不仅与劳动(或运动)的强度有关, 而且与皮肤单位面积内汗腺的数量有关。汗腺在脚上的分布是不均匀的, 以脚心及跖趾关节部位密度最大(1厘米²内有300~350个), 脚背、外踝及跟部密度最小(1厘米²内有130~200个)。所以我们说, 脚心至脚前掌部位易出汗, 而后跟、脚背等则好的多。人体汗液, 无色有咸味, 其中水分占98~99%。汗的成分除水外, 还有氯化钠、硫等无机物以及尿素、脂肪、蛋白质和不易挥发的脂肪酸等有机物。这些有机物在细菌的作用下很易分解, 分解后的产物呈酸性, 对皮肤有一定的刺激作用, 使袜和鞋腐蚀, 并产生恶臭。

4) 蒸发水分: 由于人体含有大量的水分(为干物质的200~300%), 经常有水分从表面蒸发。由于脚表面被皮肤严密封闭, 在静止状态下, 其水分的蒸发约为0.5~1.6克/小时; 在中等负载时1.8~3.2克/小时; 在负载很重时6~12克/小时。显然, 在外界温、湿度正常, 人处在静止状态下, 脚主要是以蒸汽的形式排出体内的水分; 当激烈劳动和运动时, 则以汗的形式排出水分。

由上不难看出, 为了保证脚的正常生理机能, 在制鞋时, 特别是制造特种用鞋, 如宇宙(飞行员)鞋、军用鞋、钢铁、煤炭、建筑、化工等劳保用鞋时, 首先要求鞋不得挤脚, 尤其是靠近骨骼的血管和神经部位(如跖趾关节部位等)。因为它们受压, 脚部血液就不能循环畅通, 就会引起疼痛和麻木, 冬天甚至会引起冻伤。所以, 在楦型设计时, 应该使楦更好地符合脚的形状是非常必要的。

另外, 对鞋用材料的吸湿、防水、透气、变形和防热等性质要认真进行选择, 以保证脚在鞋里生理机能的正常发挥, 使鞋既能保护脚不受外来因素的伤害, 也要使脚舒坦、活络。这样才能穿着舒适, 保证人有充沛精力从事劳动和工作。

第三节 脚的病理畸形

一、畸型脚的由来

1. 什么叫畸型脚

生理结构基本健全, 只是个别部位变形和机能失调的脚统称为畸型脚。如平脚, 拇趾