

皮鞋楦型设计

轻工业部制鞋工业科学研究所

一九八三年九月

目 录

第一章	脚的形态和构造与足的生理机能.....	1
第一节	脚的外形.....	1
第二节	脚的骨骼.....	2
第三节	脚的关节.....	3
第四节	足弓.....	4
第五节	脚的肌肉.....	6
第六节	脚的生理机能.....	7
第七节	脚的尺寸变化.....	8
第二章	脚型测量.....	10
第一节	脚型测量的意义.....	10
第二节	脚型测量方法的确定.....	10
第三节	脚型测量的工具和表格.....	12
第四节	脚型测量项目及步骤.....	14
第五节	脚型测量人数的确定.....	18
第三章	脚型分析.....	20
第一节	分析工具.....	20
第二节	分析方法和步骤.....	20
第三节	脚型各特征部位尺寸的统计与计算.....	26
第四章	脚型资料的分析 and 脚型规律.....	39
第一节	脚型与年龄和性别的关系.....	39
第二节	脚型与地区的关系.....	42
第三节	脚型与职业的关系.....	42
第四节	全国成年男女脚长的分布情况.....	45

第五节	全国成年男女跖围的分布情况.....	46
第六节	脚型测量资料的处理和脚型规律.....	47
第五章	中国鞋号制订的原理.....	59
第一节	鞋号.....	59
第二节	中国鞋号长度号差的确定.....	59
第三节	中国鞋号跖围号差的确定.....	60
第四节	中国鞋号型差的确定.....	60
第五节	同一鞋号不同品种皮鞋楦底样长 和楦跖围的确定.....	61
第六节	中国鞋号的分档及中间号的选择.....	62
第七节	中国鞋号的特点.....	63
第八节	部分外国鞋号及世界鞋号简介.....	64
第六章	脚型和楦型的关系.....	67
第一节	脚长与楦长的关系.....	67
第二节	脚围与楦围的关系.....	75
第三节	脚宽与楦宽的关系.....	79
第四节	脚高与楦高的关系.....	82
第七章	鞋楦设计.....	85
第一节	楦底样设计.....	85
第二节	楦体设计.....	89
第八章	鞋楦检测方法.....	98
第一节	鞋楦检测工具.....	98
第二节	鞋楦底盘的检验.....	99
第三节	楦跖围和楦跖围的检验.....	100
第四节	楦底长、楦全长和楦斜长的检验.....	101

第五节	鞋楦跖度的检验.....	102
第六节	楦体端正的检验.....	102
第七节	头厚、后身高、统口长、统口宽的检验.....	105
第八节	鞋楦后容差的检验.....	106
第九节	鞋楦质量的检验.....	106
第九章	皮鞋楦的设计.....	109
第一节	素头皮鞋楦的设计.....	109
第二节	男舌式皮鞋楦的设计.....	120
第三节	女浅口皮鞋楦的设计.....	121
第四节	三节头皮鞋楦的设计.....	122
第五节	男女高腰皮鞋楦的设计.....	122
第六节	凉皮鞋楦的设计.....	122
第七节	硫化皮鞋楦的设计.....	123
第八节	劳保皮鞋楦的设计.....	124
第九节	儿童皮鞋楦的设计.....	124

第一章 脚的形态和构造与足的生理机能

第一节 脚的外形

人体下肢的主要功能是支持体重和运动。

下肢由大腿、小腿和足三部份组成。（见图 1-1）

通常，我们将小腿和足统称为“脚”。所谓脚型测量，就是测量小腿及足的有关特征部位。因此，了解这部份的外形和构造以及足的生理机能，将对我们进行脚型测量，脚型规律分析，鞋楦设计以及鞋帮设计都有重要意义。

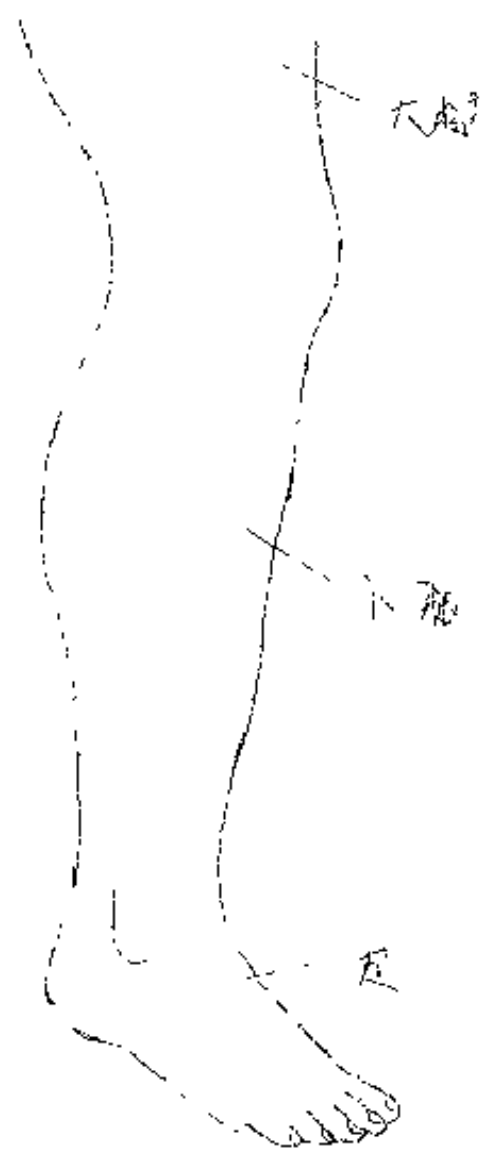


图 1-1 人体下肢

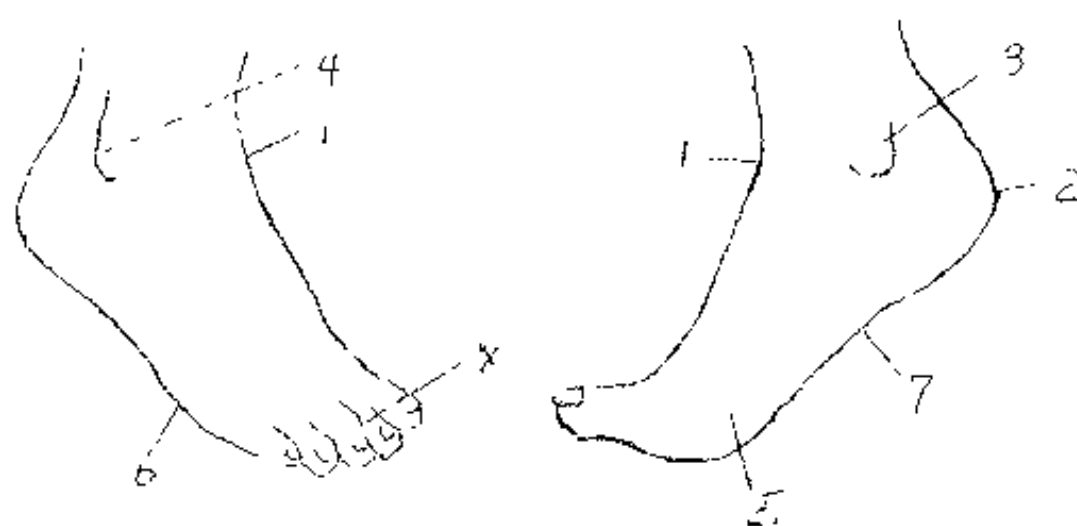


图 1-2 足的外形

- 1、脚弯
 - 2、脚跟
 - 3、里踝
 - 4、外踝
 - 5、里骨网
 - 6、外骨网
 - 7、脚心
 - 8、足趾
- ~ 1 ~

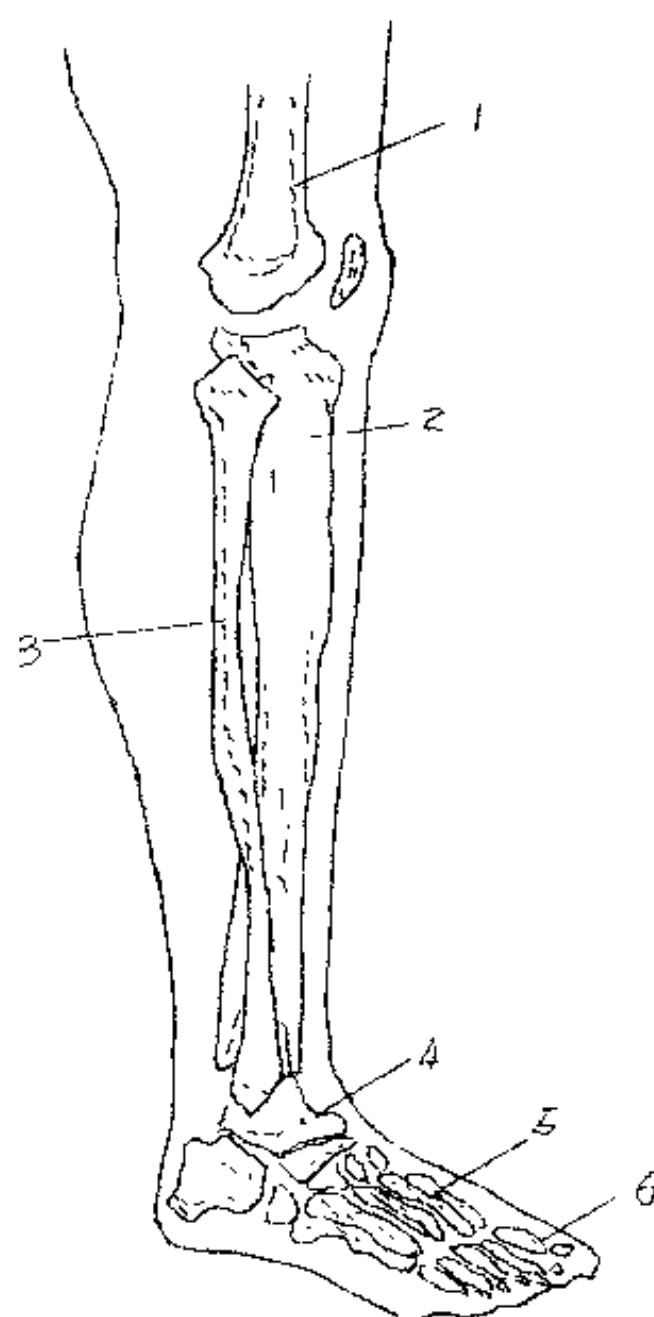
足的外形、包括脚弯、脚跟、里踝、外踝、里骨同（即第一跖趾关节），外骨同（第五跖趾关节），脚心、足距。（见图1-2）

足的底部总称为足掌，在足掌上有掌纹，其功用是增加足与接触面的摩擦力，赋予下肢在运动时以更大的推动力。

第二节 脚的骨骼

人的下肢骨骼包括大腿骨（解剖学上称股骨），小腿骨（包括里侧的胫骨和外侧的腓骨）和足骨。（见图1-3）。

- | | |
|------|------|
| 1、股骨 | 2、胫骨 |
| 3、腓骨 | 4、跗骨 |
| 5、跖骨 | 6、趾骨 |



足骨包括跗骨、跖骨和趾骨三部份。跗骨由七块骨块组成：跟骨、距骨、舟状骨、骰骨和三块楔骨（由足的内侧数起，分别为第一、二、三楔骨）。跖骨有五根，从足的内侧数起分别为第一、二、三、四、五跖骨。趾骨共十四块，除拇趾为二节外，其余均为三节。所以足骨由跗骨七块、跖骨五块、趾骨十四块共二十六块骨块组成。（见图 1—4）

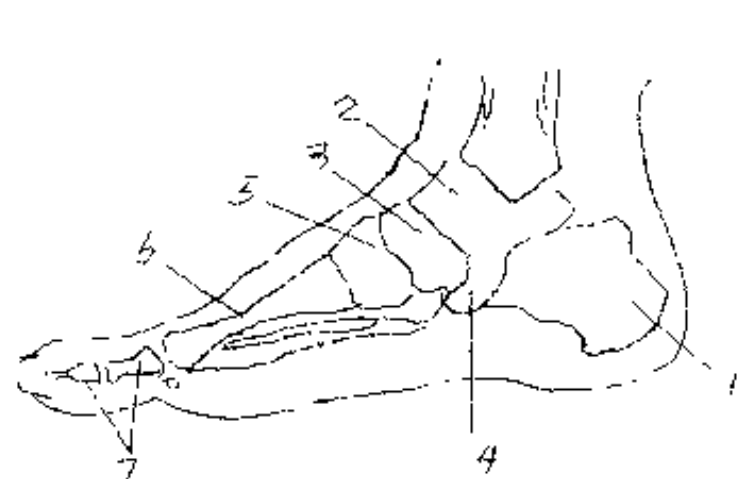


图 1—4 足骨的内侧面

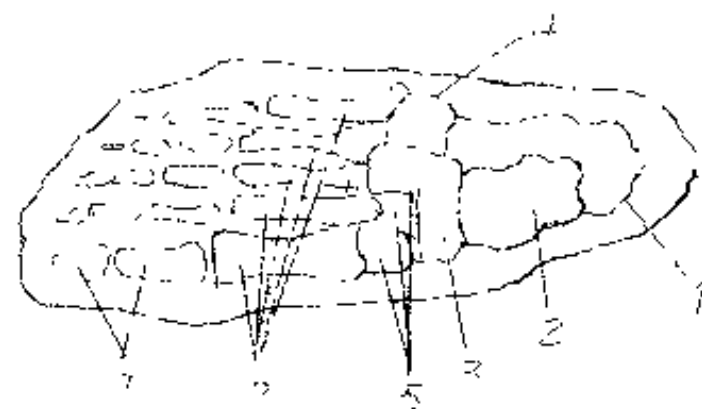


图 1—5 足骨的背面

- | | | | |
|------|------|-------|------|
| 1、跟骨 | 2、距骨 | 3、舟状骨 | 4、骰骨 |
| 5、楔骨 | 6、跖骨 | 7、趾骨 | |

另外，第一，第五跖骨末端下方和跟骨下方还有小粒骨。

第三节 脚的关节

脚内各骨块间是通过肌肉、韧带相互连接起来的。各骨块间的联接处叫脚的关节。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，跖骨与趾骨之间为跖趾关节（第一跖骨与拇趾骨之间为第一跖趾关节，第五跖骨与小趾骨之间

为第五跖趾关节)，各趾骨间为趾骨关节。

儿童及少年时期，足的发育较快。这个时期，如穿过于狭窄的鞋，容易造成第一至第五跖趾部位及五个趾紧紧地挤在一起，甚至造成重叠现象；如长期穿过于短小的鞋，由于足不断增长，而鞋又过短，造成第一跖骨明显地向外突起，待这部位韧带发育定型后，这种畸型（我们称为拇外翻）就固定下来了。严重时拇趾将二趾挤压在中趾上，穿鞋时，足第一跖趾关节及二趾由于过份突起而容易摩擦起水泡或形成老茧，因此在设计鞋楦时，以及为儿童和少年选用鞋时，要注意这一情况。在以后章节在讲述儿童及少年脚长年增长量时，还将论述此问题。

足骨各关节的骨面都复有软骨，其作用是减少摩擦。整个关节被关节囊所包围，在关节内所构成的空腔叫关节腔。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，附有坚固的韧带。韧带除了使关节处能紧密接合外，还能起约制关节活动方向的作用。

第四节 足 弓

足的骨块相互连接成了弓状结构叫足弓。沿纵向的称纵弓，沿横向的称横弓。

足的纵弓有两个。在足的内侧，称内纵弓，在足的外侧称外纵弓。内纵弓由距骨、舟状骨、三块楔骨和第一、二、三跖骨构成；外纵弓由跟骨、骰骨和第四、五跖骨构成。（见图1—6）



图 1—6 足 弓

足的横弓也有两个：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—6）

足依靠足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。而前横弓却不是这样。当人静止站立时，前横弓约保持弓状，在行走时，人体的重心移至跖趾关节部位的瞬间，前横弓的弓状就消失，当人体重心继续向前移动时，前横弓又开始恢复其弓状，当脚离地提起时，弓状全部恢复。若足的前横弓部份有关韧带受到损伤，将失去弹性，造成

前横弓下塌。前横弓下塌又会引起后横弓和内纵弓也下塌，形成平足。患平足的人，较长时间站立和行走时，常感到疼痛，容易疲劳，影响身体健康和工作效率。穿着前掌凸度过大的鞋（俗称锅底鞋），也会引起前横弓下塌，而逐步造成平足（见图 1—7）

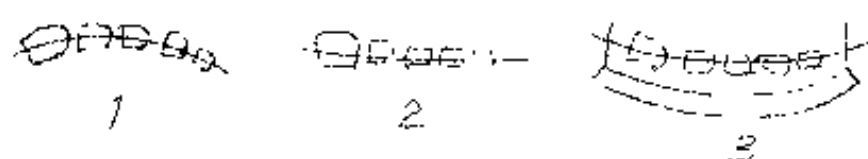


图 1—7 足前横弓的变化

1、静止时 2、负重时 3、鞋楦前掌凸度过大时

有的鞋楦，想解决脚背及跖趾上部曲线美，而将楦底部凸度搞得太大，这是不合适的。

第五节 脚的肌肉

脚部的骨骼是被动器官，正是由于附着在骨骼上的肌肉等的作用，脚才能成为运动器官。脚部较有力的肌肉群是小腿三头肌，借跟腱附着于跟骨上，由于这个肌肉群在神经支配下，人才能站立、行走等，同时还参加足趾的伸、屈。在脚背和脚底的足肌，使足趾以伸、屈。此外还有伸展大小足趾的肌肉。脚部肌肉有丰富的血管，如果鞋楦设计过于狭窄，血管就会过分受挤压，血液循环就不畅通，冬季容易引起冻伤（特别是脚趾）。因此，鞋楦设计时，要根据脚型规律。

第六节 足的生理机能

被复于足上的皮肤与身体其他部位的皮肤一样，其职能除起保护作用，保护足免受外部损伤外，还能调节温度、交换物质，分泌汗液及接受外界环境的各种刺激。人体水份的蒸发也是经过皮肤的。在静止状态及外界正常温度，正常湿度时，主要是呈蒸气相排出水份，人体工作强度愈大，以汗的形式排出的水份愈多。根据有关资料，严密封闭的足表面在静止状态时。水份的蒸发约为 $0.5 \sim 0.6$ 克/小时。在中等负量时为 $1.8 \sim 3.2$ 克/小时，在负重很大时达 $6 \sim 12$ 克/小时。

汗腺在足上的分布是不均匀的，在脚的掌面的足弓及跖骨部位足趾部位，密度最大（ 1Cm^2 内有 $300 \sim 350$ 个），在外踝及跟腱部位密度最小（ 1Cm^2 内有 $130 \sim 200$ 个），所以，足掌包括足趾部位，出汗较多，而足跟、内外踝和脚背出汗较少。人体分泌的汗，水分占 $98 - 99\%$ ，此外，还有氯化钠、硫等无机物以及尿素、尿酸、脂肪、蛋白质及不易挥发的脂肪酸等有机物。这些物质在细菌作用下，很容易分解。分解后的产物对皮肤有一定刺激作用，对鞋、袜有腐蚀作用，还产生恶臭。由此可见，为了保证足的正常生理机能，在制造各种皮鞋时，要考虑皮鞋用料的透气性，透湿性等因素。足通常也散发热量，当外界温度在 $14 - 16^\circ\text{C}$ 时，足皮肤温度在 $20 \sim 30^\circ\text{C}$ 之间。当外界温度下降时，足的表面温度也下降，当足的表面温度下降到 $10 \sim 15^\circ\text{C}$ 时，将导致感冒等疾病。长期在气温 10°C 以下生活，足容易冻伤。所以在制鞋时，还要考虑鞋的绝热性和保暖性。

我们不少厂使用磨面皮鞋，由于表面有一层丙烯酸树脂涂饰剂，

~7~

其透气性、透湿性不及正面皮革。还有的工厂为了解决鞋面与鞋里粘合问题，涂刷一层含乳胶的粘合剂，也会影响皮鞋的透气、透湿性能的。

在皮鞋楦型造型时，要考虑其美观，但不得过份狭窄。特别是靠近骨骼的部位（例如第一跖趾部位、第五跖趾部位），由于那部位肌肉甚少，骨骼压缩性小，鞋楦过狭窄，必将使那些部位神经过份受挤压而使足麻木、疼痛，使那些部位的血管过份受挤压而影响血液循环。所以，在设计鞋楦时，既要考虑鞋子的美观，也要考虑足的生理功能，在舒适基础上求美观，这是我们鞋楦设计的一个原则。

第七节 足的尺寸变化

首先要指出，人的左右足长，左右跖围等并不都是完全相等的。多数人的右足尺寸大于左足，但也有相反的。两足长相差五毫米以上的，也不足为奇。因此，在选购鞋时，要考虑这个因素。

其次，负重对足的尺寸变化也有很大影响。当人的体重集中在一只足上时，其长度增加3毫米左右，足宽增加2~5毫米。跖围增加可达10毫米。因此，在选购鞋时，不应该只坐着试穿，还应该站立起来。由于负重，足的前横弓，内外纵弓都要下塌，引起足的尺寸的变化。

第三，长时间的行走，足的尺寸也会发生变化。长时间行走，肌肉和韧带由于疲劳而松弛，导致足弓下塌，同时由于长时间行走，足部血液循环加快，微血管扩张，都促使足长、足宽和跖围增大，这就是长途行走后足常有发胀感觉的原因。

第四、季节对足的尺寸也有影响，夏季为了维持人的正常生理机能，需加大向外界散热，足部血管扩张，此时，足的尺寸较大，而冬季则正好相反，足部为了减少热量散发，整个足包括微血管都呈收缩状态。所以，冬季尺寸就小。

最后，足的后跟部位在不同垫高情况下，足的尺寸也有变化，一般来讲，足后跟垫高较多，足的前掌负重越大，足的跖围增加就越多，而跗围正好相反，即足后跟垫高较多，跗围减少越多。经过反复的试验，在中国鞋号及鞋楦系列里，制订了不同跟多鞋楦跖围和跗围尺寸。如表 1-1 所示。

后跟高	23 一型半女素头皮鞋楦		23 一型半女浅口皮鞋楦	
	楦跖围	楦跗围	楦跖围	楦跗围
20	216.5	220.5	213	215
30	216.5	218.5	213	213
40	218.5	217.5	215	212
50	218.5	215.5	215	210
60	220.5	215.5	217	210
70	220.5	213.5	217	208
80	220.5	211.5	217	206

第二章 脚型测量

第一节 脚型测量的意义

生产皮鞋都离不开鞋楦，而鞋楦的造型设计又必须以脚型为基础。虽然每只脚由26块骨骼、肌肉、韧带、血管、神经、皮肤所构成，也就是有共性，但每只脚又各有其个性，特别是我国地域辽阔，气候复杂、劳动生活习惯各不相同，所以，差异也比较大。脚型测量的目的，就是要从实际出发，从测量的大量数据中找出不同地区，不同职业，不同性别的脚型的共同特点和变化规律，做为研究鞋楦造型，制订鞋楦系列标准的根据，也可以为鞋帮样设计和全鞋设计提供参考和依据。

第二节 脚型测量方法的确定

脚型测量的方法比较多，有简易的测脚器，只测脚长和脚宽，也有其他简易的测量方法。这类方法，特点是花钱不多简单易行，但劳动强度大，效率低、准确性也差一些。但是，如果采取有组织、有计划、有步骤的测量，这种方法也能满足制鞋行业的需要。匈牙利在1974年研制的脚型摄影设备、数据处理系统是比较先进的。1977年法国研制的测脚设备及数据处理系统也是比较好的方法。这种方法在被测脚上先确定40个解剖学点，然后用与脚呈一定状态的高灵敏度的金属针尖依次接触这些标志点。使各点的空间位置自动记录在纸带上或录制在磁带上。测量一只脚约用6分钟。然后将获得的数据由电子计算机进行处理并按人的地区、性别、年令等项目分类分析。这些方法，快速、准确，缺点是投资较多。

过去，我国先后两次在二十个省市、区有组织有计划、有步骤的开展了大规模脚型测量，其方法是总结国内外测量方法的基础上，根据我国实际情况以经济、实用为原则而确定的。为了使测量的结果更接近脚在劳动时的状态，到现场，采取站立姿势和选择夏季测量是必须的。详细的测量方法将在以后几节里介绍。

另外，为了进行简单的脚型测量，还设计了一种量脚卡尺（见图2-1），可测量脚长（见图2-2），也可测量脚宽（见图2-2）并从卡尺上查表而得出被测量的号型（见图2-1）

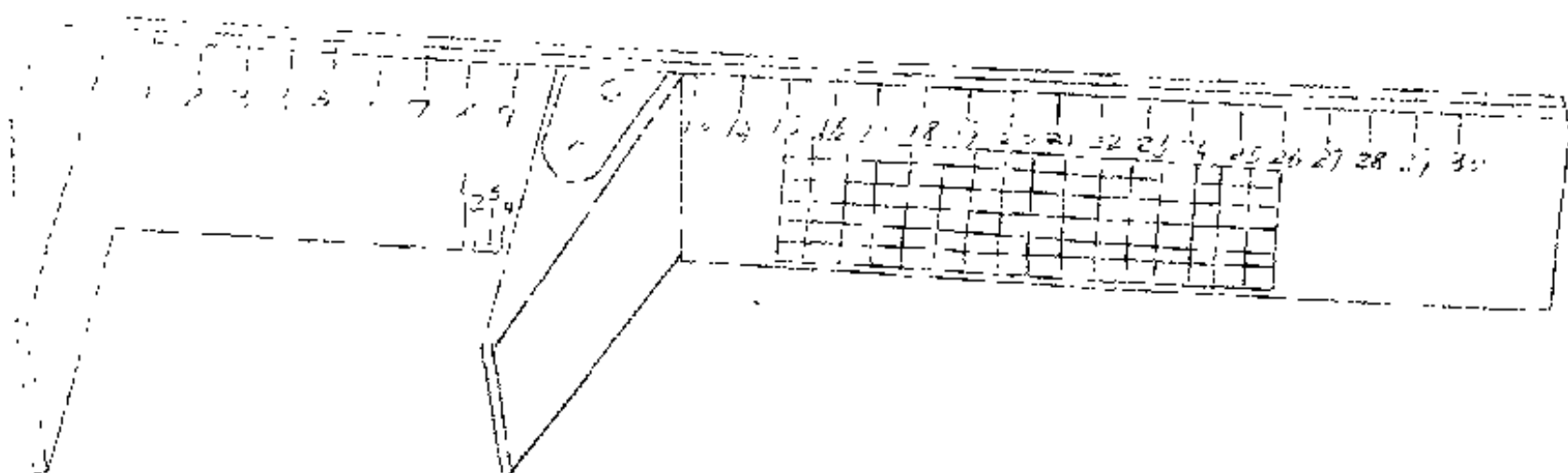
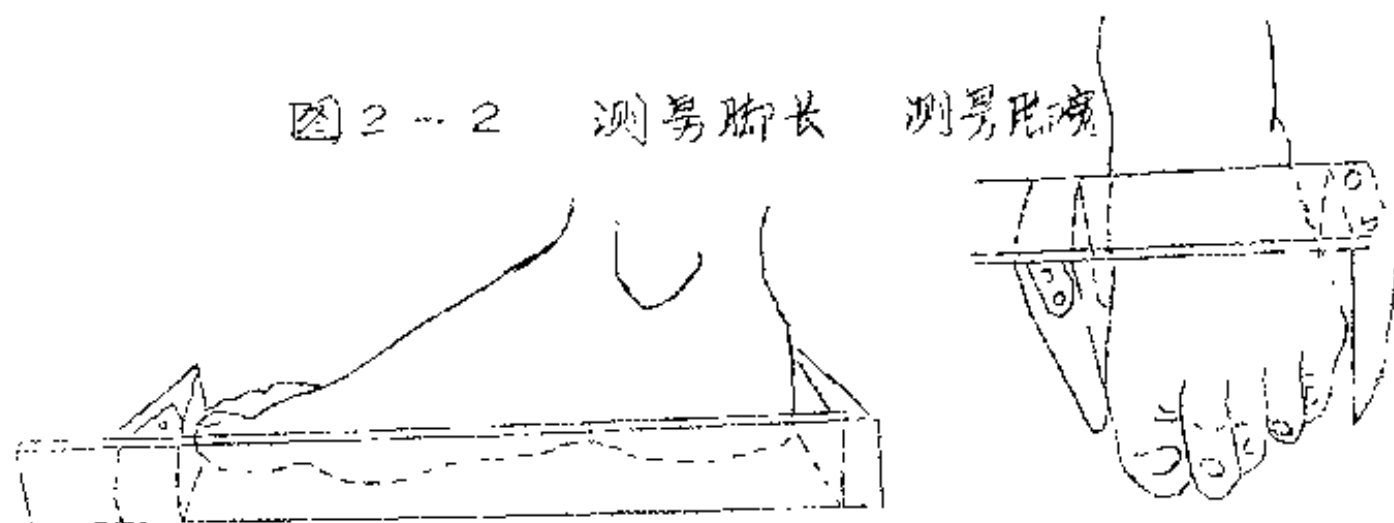


图 2-1 量脚尺

图 2-2 测男脚长 测男脚宽



第三节 脚型测量的工具和表格

根据确定的测量方法，设计了如下测量工具和表格。

一、脚型测量工具箱及测量工具（见图 2—3）

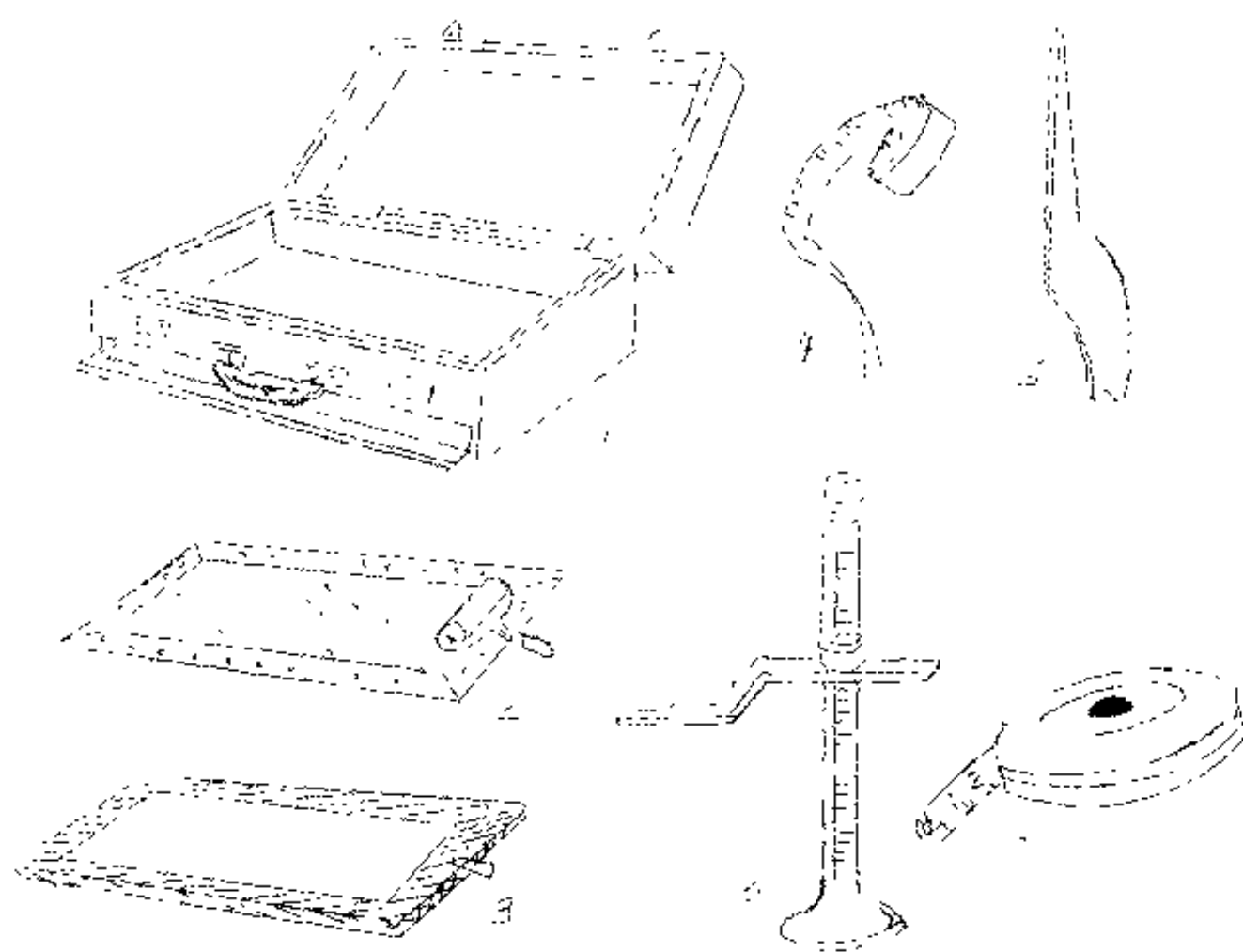


图 2—3 脚型测量工具

- 1、测量箱 2、油印板 3、踏脚印器 4、布带尺 5、划笔
6、量高仪 7、钢卷尺

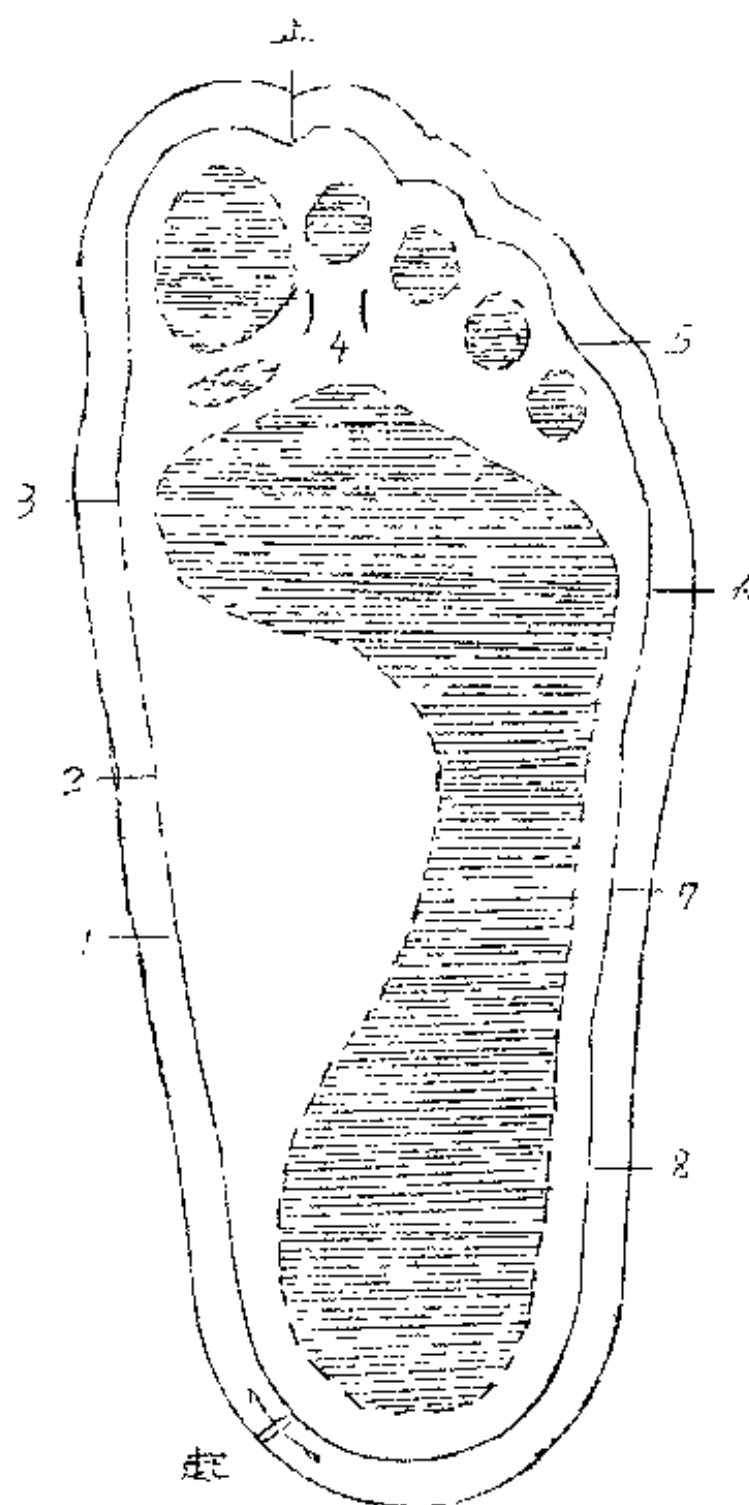
工具箱的上层放垫板油印板、踏脚印器、布带尺、钢卷尺、划笔、量高仪及滑石粉袋、印油盒等。下层装脚型测量表格。

二、脚型测量表格：

在设计测量表格时，要将鞋楦设计、鞋楦标准制订、鞋帮设计

和全鞋设计所需要的有关项目顺序列上。包括直接测量项目和脚型分析后测量出数据的项目（见图2-4）

脚型测量表



姓名		性别
年龄		民族
职业		
住址		
测量日期		
测量部位	测量部位	测量部位
1	脚长	
2	脚宽	
3	脚高	
4	脚宽	
5	脚高	
6	脚宽	
7	脚高	
8	脚宽	
9	脚高	
10	脚宽	
11	脚高	
12	脚宽	
13	脚高	
14	脚宽	
15	脚高	
16	脚宽	
17	脚高	
18	脚宽	
分析部位		测量部位
1	脚长	
2	脚宽	
3	脚高	
4	脚宽	
5	脚高	
6	脚宽	
7	脚高	
8	脚宽	
9	脚高	
10	脚宽	
11	脚高	
12	脚宽	
13	脚高	
14	脚宽	
15	脚高	
16	脚宽	
17	脚高	
18	脚宽	

图2-4 脚型测量表