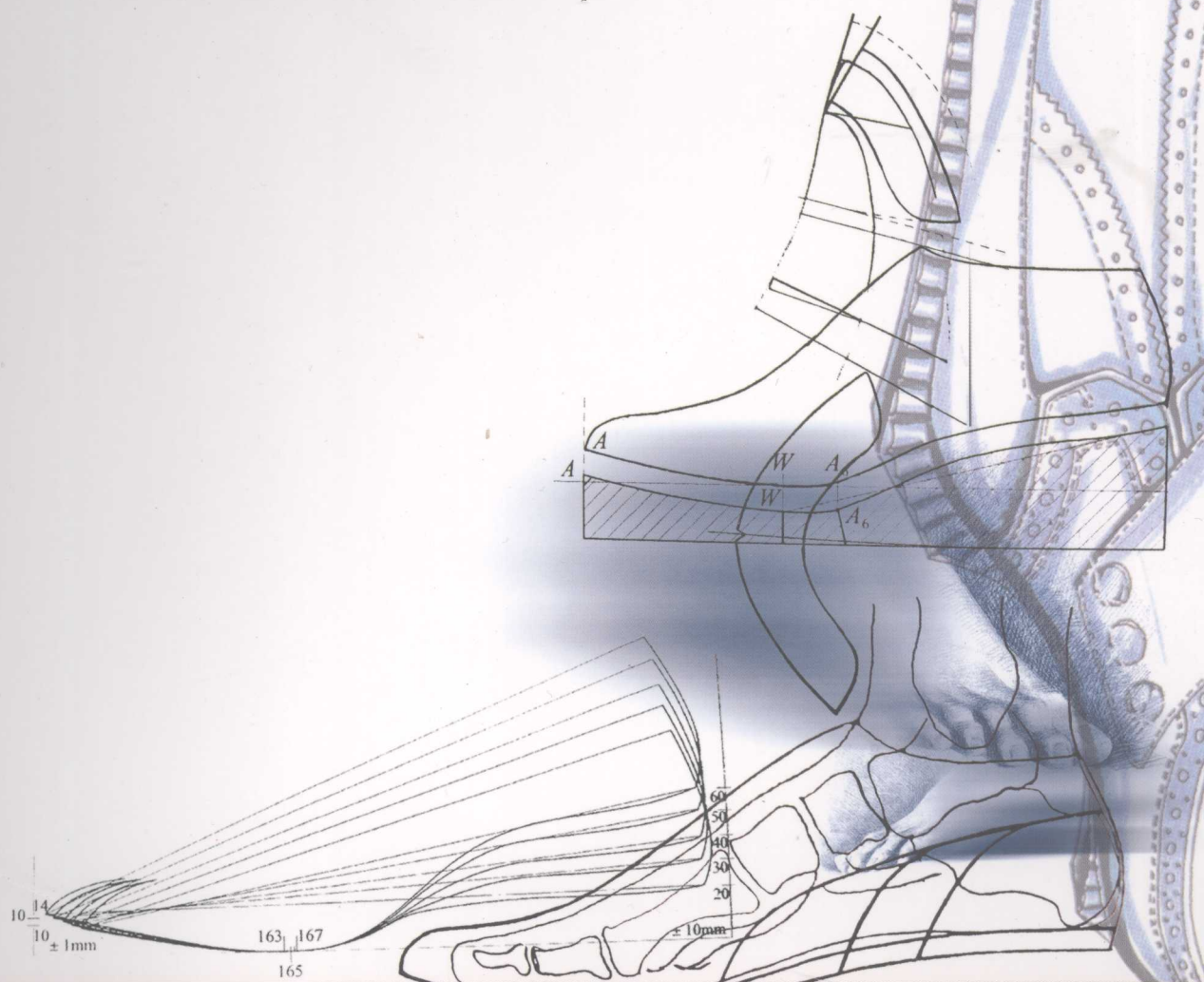




GAODENG ZHIYE JIAOYU JIAOCAI

• 高等职业教育教材 •



[鞋靴设计系列教材]

高士刚 编著

脚型 · 楦型 · 底部件

Foot · Last · Bottom Component



中国轻工业出版社

高等职业教育教材

脚型 · 楦型 · 底部件

高士刚 编著

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

脚型·楦型·底部件 / 高士刚编著. —北京: 中国轻工业出版社, 2007. 9

高等职业教育教材

ISBN 978-7-5019-5978-5

I. 脚… II. 高… III. 鞋-设计-高等学校: 技术学校-教材 IV. TS943.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 070807 号

责任编辑: 李建华

策划编辑: 李建华 责任终审: 滕炎福 封面设计: 王超男

版式设计: 马金路 责任校对: 李靖 责任监印: 胡兵 张可

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

印刷: 河北省高碑店市鑫昊印刷有限责任公司

经销: 各地新华书店

版次: 2007 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

开本: 889 × 1194 1/16 印张: 9.5

字数: 312 千字

书号: ISBN 978-7-5019-5978-5/TS · 3487 定价: 26.00 元

读者服务部邮购热线电话: 010-65241695 85111729 传真: 85111730

发行电话: 010-85119845 65128898 传真: 85113293

网址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社读者服务部联系调换

61096J4X101ZBW

高等职业技术教育鞋靴设计系列教材
编 委 会

编委会主任：陈念慧

编委会副主任：高士刚 李建华 杨文杰

编委会委员：（以姓氏笔画为序）

孙家珏 全 岳 李建华 杨文杰

陈念慧 辛东升 施 凯 高士刚

徐茂松 黎福明

序

自 20 世纪 80 年代中期以来,我国制鞋工业借改革开放和世界鞋业调整之机迅速崛起。目前,我国规模以上制鞋企业有数千家,大小企业万余家,年产量约 70 亿双,占世界总产量一半以上,产业规模和贸易量多年稳居世界第一。然而,产业规模的庞大并不意味着我们在这个领域的强大,我们在鞋靴设计创新、技术输出、国际化品牌的建立与运营、人才培养、基础研究等方面还相当薄弱。随着我国经济不断深入、广泛地融入世界经济体系,世界范围内的竞争将会更加激烈,未来发展将不可避免地对我国鞋业发展提出更高要求。

就在我国鞋业 20 世纪 80 年代崛起的同时,世界范围内许多工业企业开始将经营战略重点由过去的生产、营销转向了注重新产品的设计研发。目前,中国制鞋企业整体上尚处于加工型阶段,许多企业靠抄袭、模仿发展。就在我们许多制鞋企业乐此不疲地抄袭、模仿他人的时候,殊不知这些企业也失去了赶超他人的一种创新智慧,失去了抢占市场和获取更多利润的机会,也失去了创建国际著名鞋靴品牌的可能。由加工型向设计开发型和品牌运营型转变已成为我国鞋业历史发展的必然趋势,在这个升级转型过程中,鞋靴创新设计将发挥至关重要的作用,也将成为中国鞋业在国际化道路上能否成功的关键因素之一。无论是竞争需要还是发展需求,中国鞋业都在呼唤设计春天的到来。

由于种种原因,真正意义的现代鞋靴设计理念、理论体系和设计教育在我国尚处于启蒙和初创阶段,行业和鞋靴教育界中还有许多人将鞋靴结构和样板设计与鞋靴设计混为一谈,也有部分人将鞋靴设计简单地理解为一种纯艺术造型活动,这些认识上的谬误和偏差对真正鞋靴设计工作开展和鞋靴设计人才培养都产生着严重的阻碍作用。鞋靴设计作为一种产品设计,它需要满足顾客、市场和企业经营的多种需求。鞋靴作为一种产品,它承载和蕴含着特定需求、功能原理、技术、审美、时尚、管理、材料、成本、利润、文化等多种因素,鞋靴设计就是满足以上众多因素的一种创造性活动,是一种人与物的关系沟通。当然,鞋靴作为一种服饰品,在消费过程中,其审美、象征的作用要更大一些,从这个角度看,鞋靴设计所要研究的主要内容是鞋靴款式造型的设计创新。鞋靴设计的综合性和相对独立性,使其正在作为一种新的知识与技术门类被人们所研究和应用。

长期以来,我国鞋靴高等教育包括高等职业教育主要是以技术教育为主,主要培养的是鞋靴样板、工艺、检测、管理等方面的技术人才,并没有开展起真正意义的现代鞋靴设计教育,只建立起了鞋靴技术教育教学体系,尚没有建立起鞋靴设计教育教学体系。随着我国经济的快速发展和人们生活水平的不断提高,鞋靴消费逐步进入到感性时代,人们开始更加关注鞋靴的审美性、时尚性和象征性。当今鞋业,样板、工艺等生产技术因素已不是企业经营与市场之间的主要矛盾因素,生产技术因素只是做实体产品的制鞋企业经营发展的基本保障因素。目前,制鞋企业与市场之间的主要矛盾是鞋靴审美性和新的实用性与这方面不断增长的消费需求所形成的矛盾,而解决这个矛盾惟有靠鞋靴设计才能够实现。

近些年,我国高等职业技术教育得到迅速发展,1992 年,我国第一个高等职业技术教育类型鞋靴专业在河北省邢台职业技术学院创办。高等职业技术鞋靴专业教育的开展,离不开相应的理论体系以及此方面的教材建设,根据行业发展和专业教学对鞋靴设计人才的培养需要,我们组织相关院校开始编写这套鞋靴设计系列教材。2007 年 4 月,由邢台职业技术学院和中国轻工业出版社共同组织的高等职业技术教育鞋靴设计系列教材研讨会在扬州大学广陵学院召开,与会主要编者就高职教育教学特点、教材内容、编写体例等方面进行了广泛交流,一致认为本套教材应遵从高等职业技术应用型人才培养规律,围绕如何更好地培养鞋靴职业岗位能力来构建教材的内容和编写体例,对于传授具有独立职业技术能力的教材,其内容排序应以岗位工作过程作为教材内容构建参照,实训技能项目也按此排列,突出教材内容和编写体例的实用性和应用性,并力争反映出当前鞋业生产经营中的主要技术领域的最新发展成果。

鞋靴设计作为一门实用艺术设计与技术 and 市场相交融的新兴综合学科,涉及工业设计学、艺术形态构

成学、美学、色彩学、鞋靴制板、制鞋工艺、鞋楦设计、鞋业管理、人机工程学、生物力学、市场学等诸多学科与知识门类，这些知识与技术都是鞋靴设计整体知识与技术不可缺少的组成部分，其中有些知识与技术在行业中都有相对独立的应用价值。为此，我们准备在未来2~3年中规划出版《鞋靴设计学》（第二版，国家十一五规划教材）、《鞋靴结构设计》、《鞋靴色彩设计》、《鞋楦设计与制作》、《脚型·楦型·底部件》、《现代制鞋工艺》、《现代制鞋企业管理》、《制鞋机械概论》、《鞋靴材料》、《鞋靴设计基础》等10余部高职教育教材，初步构筑起我国首个高职教育鞋靴设计系列教材体系。今后我们还将根据行业发展需要以及条件的成熟，再陆续出版鞋靴设计其他方面的系列著作。

本系列教材由邢台职业技术学院和中国轻工业出版社共同发起。系列教材在编写过程中，得到了中国轻工业出版社、邢台职业技术学院、浙江工贸职业技术学院、广东白云学院、浙江温州大学、江苏扬州大学广陵学院和中国皮革与制鞋工业研究院等单位及有关领导的大力支持，编者在此一并表示诚挚谢意。由于高职教育鞋靴设计系列教材在我国尚属首次编著，在内容编排、体例格式等方面缺少经验和可借鉴的材料，加之现代制鞋行业发展迅速，不足之处在所难免。因此，编者在这里还恳望有关专家和读者不吝赐教，以使这套系列教材今后能不断得到修正、补充，以达到更好地培养高素质技能型鞋靴设计人才及推动中国鞋业持续发展的目的。

陈念慧

2007年5月于邢台职业技术学院

前 言

2006年9月,国家劳动和社会保障部公布了第七批新职业名单,其中就有“鞋类设计师”这个职业,这对于从事鞋类设计的广大人员来说,无疑是一件大好事。这一方面反映了制鞋行业在国民经济的发展中已占据了不可忽视的地位,国家开始着手规范行业标准,另一方面也反映了对从事鞋类开发与设计人员的发展方向有了更明确的目标和标准。

鞋类的设计,可以从技术设计和艺术设计两个方面去把握。鞋首先必须具有实用的功能,也就是要能穿,而且还要穿着舒适,也就是要满足消费者对物质方面的需求。不仅如此,鞋还必须具有审美性,也就是要美观,要在视觉上看起来很舒服,也就是要满足消费者对精神方面的需求。这两个“满足”,就决定了鞋类的设计必须从技术设计和艺术设计两个方面入手解决,缺一不可。我们常说的样板师,是偏向于技术型的人才;目前很受欢迎的美工师,是偏向于艺术型的人才;对培养鞋类设计师的要求,就是能够把技术设计与艺术设计完美结合起来,这是一种复合型的人才。

从工艺师到样板师,再到美工师,最后到设计师的逐步变化和提高的过程,基本涵盖了设计师的工作范畴,但这还远远不够,作为设计师还必须有一个明确的设计意识和设计思想。《脚型·楦型·底部件》这本书,就是基于分析设计原理、传授设计技能、提高设计水平而编写的。

本书共分为脚型、楦型、鞋号、底部件四部分。脚型与楦型,是鞋类设计的基础知识,在后继的帮底结构设计、楦型设计、运动鞋设计以及在鞋类造型设计课程里,都要安排脚型与楦型的课程,这显然是一种重复。虽说是重复,但是这部分内容并没有因此而得到足够的重视,虽然占用了大量的课时,却没有达到应有的效果,原因是每一次的重复都没有讲深讲透,都认为前面已经讲过了,这里只是泛泛一谈。结合以往的经验,本着“伤其十指,不如断其一指”的原则,本书的重点是集中精力解决脚型与楦型方面的问题,这样在后继的课程里就不用重复安排,而是直接地引用和发挥,达到学以致用目的。特别是在楦型设计的课程中,如果大部分时间都是在讲授脚型与楦型知识,而真正用于楦型设计的时间就会大大减少,也就无法达到“设计”的要求。通过在扬州大学广陵学院、福建三明大学、广东白云学院的试讲,把脚型与楦型提炼出来单独授课,都取得了较好的学习效果。表面上看是增加了课时数,实际上是节约了重复的课时,降低了投资成本,提高了学习效率。

关于底部件的设计,如果单列一本书,内容较少;如果与帮结构设计合并,设计的思维方法不太搭界;如果与楦型知识相连,就比较顺理成章,因为底部件的设计主要是仿形设计,基本上是离不开楦底样板,实质上是楦底样板的直接应用,是楦型知识的延伸,因此鞋底部件的相关知识也集中在本书中。

本书是为高等职业院校编写的鞋类设计专业教材,也同样适用于广大的制鞋科技人员;本书不仅具有相对完善的理论知识,而且还具有实际操作的可行性;在编写的过程中,还特意增加了实践的课程。考虑到学生动手能力的培养和提高,把实践课列入正常的教学章节之中,这不是可有可无的内容,这是应知应会当中不可缺少的一个环节。培养高职的学生,是要培养具有高素质的应用型技术人才,如果缺少实践的环节,那又如何去面对现实的应用?为了便于教学安排,书中还附有课时安排表,以供参考。

由于是一种新的尝试,难免有照顾不周的地方,特别是我国地域广阔,南北东西的生产差异很大,所以难免会出现许多缺点和纰漏,希望广大读者批评指正。本书在编写过程中,得到河北邢台职业学院陈念慧、扬州大学广陵学院孙家珏、广东白云学院黎福明等老师的大力协助,在此一并表示感谢。

高士刚

2007年2月于广东白云学院

课时安排参考

	章 节	理论课时	实践课时	备注
1	绪论	2		20 (5 周)
2	第一章 脚型	10	8	
	第一节 脚的外部形态	2		
	第二节 脚的组织结构	2		
	实训一		2	
	第三节 脚型测量	2		
	实训二		4	
	第四节 脚型规律	4		
	实训三		2	
3	第二章 鞋号	8		8 (2 周)
	第一节 中国鞋号	4		
	第二节 主要的外国鞋号	2		
	第三节 鞋号间的换算	2		
4	第三章 楦型	16	8	24 (6 周)
	第一节 鞋楦的部位名称	2		
	实训四		2	
	第二节 鞋楦的分类	2		
	第三节 楦底样长与脚长的关系	2		
	实训五		2	
	第四节 楦围与脚围的关系	4		
	第五节 楦底宽与脚底宽的关系	2		
	第六节 楦高与脚高的关系	2		
	实训六		2	
	第七节 童鞋楦	2		
	实训七		2	
5	第四章 底部件	14	6	20 (5 周)
	第一节 主跟与包头样板的设计	2		
	第二节 内底与半内底样板的设计	2		
	第三节 鞋垫样板的设计	2		
	实训八		2	
	第四节 组装外底的样板设计	4		
	实训九		2	
	第五节 凉鞋高台底的设计	2		
	第六节 包跟皮样板的制备	2		
	实训十		2	
课时	4 节/周	50	22	72 (18 周)

目 录

绪论	(1)
第一章 脚型	(3)
第一节 脚的外部形态	(3)
第二节 脚的组织结构	(11)
实训一 确定脚的特征部位点	(16)
第三节 脚型测量	(17)
实训二 进行脚的直接测量与间接测量	(23)
第四节 脚型规律	(24)
实训三 测量数据的处理	(31)
第二章 鞋号	(33)
第一节 中国鞋号	(33)
第二节 主要的外国鞋号	(36)
第三节 鞋号间的换算	(48)
第三章 楦型	(52)
第一节 鞋楦的部位名称	(52)
实训四 画楦面中线及测量楦长度	(55)
第二节 鞋楦的分类	(57)
第三节 楦底样长与脚长的关系	(67)
实训五 复制楦底样板	(71)
第四节 楦围与脚围的关系	(72)
第五节 楦底宽与脚底宽的关系	(77)
第六节 楦高与脚高的关系	(80)
实训六 选取常用的设计点	(84)
第七节 童鞋楦	(86)
实训七 复制鞋楦的半面板	(95)
第四章 底部件	(98)
第一节 主跟与包头样板的设计	(98)
第二节 内底与半内底样板的设计	(102)
第三节 鞋垫样板的设计	(107)
实训八 设计男女鞋的一组内底部件样板	(111)
第四节 组装外底的样板设计	(112)
实训九 设计女浅口鞋的系列组装底样板	(121)
第五节 凉鞋高台底的设计	(123)
第六节 包跟皮样板的制备	(129)
实训十 制取高台底凉鞋的底样板	(134)
参考文献	(137)

绪 论

楦、脚、鞋，是学习鞋类设计不可缺少的三个要素，这三个要素之间的关系，确定了我们的设计内容和设计的方向。

从概念上来说，脚是人体下肢末端与地面接触的运动器官。脚心、脚背、脚尖、脚跟、脚丫子、脚腕子、脚踏实地、脚踩两只船等一系列词汇都由脚而生。“足”也作脚讲，但不如“脚”用得通俗广泛，且多用于书面语，例如足衣（袜子）、足下（古代下称上或同辈相称的敬辞）、足球（football 的汉译词）、足迹、三足鼎立、削足适履、一失足成千古恨等。有些词两者可通用，如：足弓与脚弓、足底与脚底、高弓足与高弓脚、平足与平脚等。

在原始社会早期，人是不穿鞋的，但是出于生存的目的，需要对脚进行防寒保暖、防扎防碰的保护，因此就产生了鞋。最早的鞋应该是皮质材料制成的脚上的包裹物，因为天然皮革原料从猎物中很容易获得，包裹在脚上也很容易实现。以后随着社会经济的发展，又出现了草织的鞋、葛编的屨（ju）、厚底的舄（xi）、木制的屨（ji）、高帮的靴、革做的履（lv）。随着工艺和材料的变化，还出现麻底鞋、绸缎鞋、布鞋、棉鞋、绣花鞋等。

鞋是脚上穿着的与地面直接接触的物品。鞋有防寒、防水、防磨、防磕碰、隔热等多种作用，结构合理的鞋还有利于人体的健康，经过特殊加工的鞋还具有医疗和保健的作用。不仅如此，鞋还可以美化生活，表现出穿者的身份、地位，体现出穿者的风度、气质。脚上的穿着物品有鞋和袜，因为鞋是与地面直接接触的，因此要具有一定的强度，结实、耐磨，也就是具有功能性；因为鞋是穿在脚上的，因此鞋应当具有合脚性，穿着要舒适；又因为鞋是人造的物品，要与人体的服饰相搭配，因此还必须美观，满足人类对视觉上的审美要求；由此就引出了鞋类的技术设计与艺术设计。

早期的鞋是“比脚”制作的，虽然设计上有人性化的一面，但是生产技术上比较落后，产量低，只能满足少数人的需要。现代的制鞋生产，使用了鞋楦作为媒介，用来代替脚型，可以大大提高生产的数量和质量。楦是一种胎具，鞋楦是指保持鞋内腔具有一定规格尺寸的胎具。所谓规格尺寸，是说鞋楦的长短肥瘦是有一定标准的，这个标准是用鞋的型和号来控制的。从出土文物中可以看到，我国在唐代已经有了鞋楦，是用陶瓷制作的，不分里外怀。现代所用的鞋楦是从西欧传入的，这是一个不对称的立体造型，有近似平面的楦底部，有容纳拇趾一侧的里怀，还有容纳小趾一侧的外怀。鞋楦可以保持鞋的内腔造型，使鞋穿起来舒适合脚。

楦、脚、鞋的相互关系是互相依存和相互制约的。鞋对于脚来说是直接为脚服务的；脚对于鞋来说是鞋的主体。作为用品的鞋，强调的是它的功能性；作为商品的鞋，除了强调功能性以外还必须要有它的审美性，所谓“货卖一张皮”，说的就是这个意思。如果从设计的角度看鞋，不单要看到鞋的功能、鞋的外观款式，更要看到穿鞋的人。因为不同的顾客群有不同的穿着需求，在不同的环境下有不同的穿着条件，如果只见物而不见人，就不可能满足穿鞋者的需求，盲目生产的结果必然是造成产品的滞销。虽然现在市场上的鞋琳琅满目，但是许多人还抱怨买不到鞋。为什么？不是没有鞋可卖，而是买不到合适的鞋。这个“合适”，就是讲究设计的市场定位、设计的人性化。

楦对于脚来说是脚的模特，脚对于楦来说是楦的原型。鞋楦是一种人造形体，是间接为脚服务的。鞋楦有着脚的外形，经过了艺术的加工，比脚要优美；鞋楦有着脚的尺寸，经过了科学的调配，比脚要规范。鞋楦的设计离不开脚型规律，鞋楦的长短肥瘦、鞋号的范围也是依据脚型规律来安排的。脚型规律是通过脚型测量得到的，把脚型规律用于楦型的设计，就会得到优美合理的鞋楦。一双鞋子穿着是否舒适好看，固然与材料有关，与工艺的加工有关，与帮底部件的设计有关，但更重要的是与鞋楦的造型有关。所以只有好的楦型，才能设计出好的鞋子来。

鞋楦与鞋子的关系也是相互的，鞋楦是鞋子的母体，鞋子是鞋楦的产品。设计不同结构、不同款式的鞋，需要选择不同品种的鞋楦，保持鞋楦与鞋品种的适应性，如果鞋楦选错了，就会有问题。比如顶脚、磨脚、挤

脚、啃脚、压脚、硌脚等毛病的出现，不能怪脚长得不好，不能让顾客削足适履，只能怪没有合适的鞋楦制作合适的鞋。合适的鞋楦从何而来？来自于人性化的设计。从某种意义上来说，鞋类的造型，主要取决于鞋楦的造型，因为在鞋楦确定之后，鞋子的内腔尺寸也就确定了，鞋子的头式、跟高、长短肥瘦也就随着被确定了。接下来的帮底结构变化，就如同给鞋楦穿上不同的外衣。

鞋类的设计是一个大的设计概念，通过楦、脚、鞋的关系分析，就设计的内容来说应当包括楦型设计、鞋款式的造型设计、鞋帮鞋底的结构设计、完成制鞋的工艺设计、制鞋所用的模具设计等。这些设计的内容，不管具体到哪一种专门化的设计，都离不开技术设计和艺术设计，一个是解决“穿”的问题，一个是解决“看”的问题。穿起来要舒适、要合理、要符合人体的生理需求；看起来要舒服、要美观、要满足人的审美需求。把艺术设计和技术设计结合起来，就能为社会创造出更多、更好、更美的产品。

学习本书的最好方法是理论联系实际，名词也好，概念也好，论文也好，都是来源于实践，并为实践服务。通过实践活动，可以加深对理论的理解，只有理解了的理论才能更好地加以应用。生产过程是主要的实践活动，是用来检验和巩固学习效果的。在学习过程中，要在掌握原理的基础上，达到举一反三的学习效果。

第一章 脚 型

本章提要 通过了解脚的外部形态、组织结构以及脚型测量，加深对脚型的认识，掌握脚型规律，并能在以后的鞋类设计中加以应用。

脚型是指脚的形态与构造。人体的下肢是由大腿、小腿和脚三部分组成的，在设计鞋类产品时，离不开对脚的研究；在设计靴类产品时，还离不开对小腿的研究；在设计某些特殊产品时，也离不开对大腿的研究。

所谓脚，是指人体下肢末端与地面接触的运动器官。从脚的功能上看，可以对人体起到支撑体重、传递运动、吸收震荡、平衡重心的作用。为了保护脚、美化脚、使脚感觉更舒适，以及发挥脚的运动潜能，所以就为脚设计出各种各样的鞋子，来满足人们对物质与精神上的需求。因此，在楦型的设计、帮结构的设计、底部件的设计、模具的设计以及工艺的设计中，都离不开脚型规律的应用，可见对脚型的研究已成为鞋类设计基础的基础。

第一节 脚的外部形态

脚的外形很像一个楔形，前宽后窄、前低后高。由于构成脚的骨骼多而肌肉少，所以脚骨的组合形态就决定了脚的基本形态，更由于脚骨的变化小，所以使脚的形态比较稳定。人体的左右两只脚基本上是镜像对称的，脚的大拇趾一侧称为里怀，小趾一侧称为外怀。关于脚的外部形态，可以从静态与动态两方面进行分析。从静态角度看，脚的外形主要由以下一些特征部位构成，参见图 1-1。

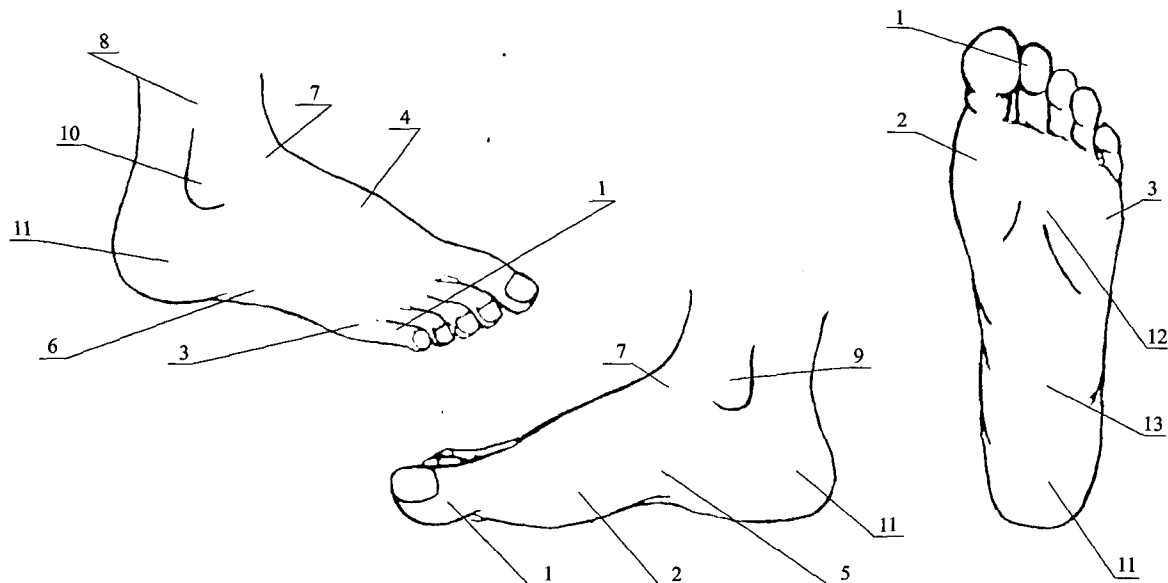


图 1-1 脚的特征部位

1—脚趾 2—第一跖趾关节 3—第五跖趾关节 4—脚背 5—里腰窝 6—外腰窝 7—脚弯
8—脚腕 9—里踝骨 10—外踝骨 11—脚后跟 12—前脚掌 13—脚心

一、脚的外部形态名称

1. 脚趾

脚趾在脚的最前端，有些人是第一脚趾最长，称为埃及型脚；有些人是第二脚趾最长，称为希腊型脚；有些人是第一与第二脚趾等长，称为等长型脚；另有少数的人是 5 个脚趾几乎等长，称为方型脚。不管是何种脚型，在确定脚趾的前端点时，都是以最长的脚趾端点来计算。人体在站立时，脚支撑着人体的重量，而脚趾

对支撑面有很好的附着作用。例如赤脚下水田劳作的人,在传统渔船上打鱼的人,以及生活在沙漠地带的人,为了加强着地的稳定性,脚趾往往分得很开,使得前脚掌变宽。人脚在走路时,脚离地的瞬间,是以拇趾为主的各个脚趾蹬离地面,使人体前进,充分利用脚趾的蹬地作用,有利于人体的健康。脚趾本可以灵活地运动,在鞋腔内也不应受到委屈。因此要求鞋头应该有一定的厚度、宽度和长度,不能造成磨脚、挤脚,甚至引起拇趾外翻、脚趾重叠等脚病。

2. 跖趾关节

跖趾关节也称作脚骨岗、脚骨拐,是成人脚型两侧最宽的部位。跖趾关节是由脚跖骨和脚趾骨形成的关节,里怀一侧为第一跖趾关节,顺次排列为第二、第三、第四跖趾关节,外怀一侧为第五跖趾关节。在测量脚的宽度和围度时,都离不开第一和第五跖趾关节。人体在站立、行走、跑跳时,跖趾关节是活动最频繁的部位和主要的受力部位,因此在楦型的设计中,跖趾部位的肉体安排要求圆滑饱满,使鞋穿在脚上既不松懈又不勒脚,有着很好的抱脚性与适脚性。如果鞋的跖趾部位过瘦,势必影响跖趾关节的活动,过分的摩擦还会造成水泡和老茧的生成。在帮结构的设计中,由于跖趾关节活动频繁,不宜设计断帮位置,否则会造成缝线的早期断裂或者是勒脚。

3. 脚背

脚背也称作脚面、脚附面,处在脚的中间上层位置,呈现凸起的弓状结构,起着传递人体的重力作用。脚的厚度,自跖趾关节起向后逐渐增加,其中有一个明显的硬的突起部位,称作前跗骨凸点。在设计满帮鞋时,如果口门的位置设计不当,前跗骨凸点不能顺利地穿入鞋中,就会造成穿鞋困难;同样,如果楦体的厚度满足不了对脚的要求,也会造成穿鞋困难,或者造成磨脚、压脚背等毛病。应当注意前跗骨凸点的存在,它与鞋口门位置的设计有着至关重要的作用。

4. 脚腰窝

脚腰窝处于脚两侧的中间位置,也称作中腰,有里怀腰窝与外怀腰窝的区别。里怀一侧的里腰窝呈现凹进状,有着明显的脚弓,脚底上的血管和神经,都是以里腰窝为中心区域致密而细微地分布着;外怀一侧的外腰窝肉体较多,呈现扁平状,其中有一个明显的硬的突起,称作第五跖骨粗隆点,这是外腰窝的标志点,也是测量脚附围的位置点之一。脚腰窝部位的结构稳定性好,常用来设计断帮位置。

5. 脚弯

脚弯是指脚的舟上弯点部位,介于小腿与脚背之间的拐弯处,当脚背进行背屈活动时,该处会有明显的横向皱褶出现。在设计鞋类产品时,鞋前脸的总长度都设计在舟上弯点之前,以防止磨脚咯脚的现象出现;在设计靴类产品时,鞋前脸的长度都会超过脚弯,利用靴楦较大的围度,避免了磨脚的现象;在设计运动鞋时,鞋前脸的总长度大都设计在舟上弯点附近,一方面因为运动鞋帮的前开口结构可以避免磨脚现象的出现,另一方面该位置处于黄金分割点附近,使鞋的造型比例协调美观。

6. 脚腕

脚腕位于小腿的最细处,是脚与小腿的分界线。在设计鞋类产品时,高腰鞋的后帮高度超过脚踝骨,但不会超过脚腕位置;在设计靴类产品时,靴筒的高度是从脚腕附近开始向上逐渐升高的,形成矮筒靴、半筒靴、中筒靴、高筒靴等,他们的高度位置分别与小腿的特征部位相对应,参见图1-2。

7. 脚踝骨

脚踝骨的位置在脚腕下方的两侧,有着两个明显的突起,他们分别是由小腿外侧腓骨下端形成的外踝骨和小腿内侧胫骨下端形成的里踝骨。这两个凸起的鼓包也称作踝骨球,里踝骨球的位置比外

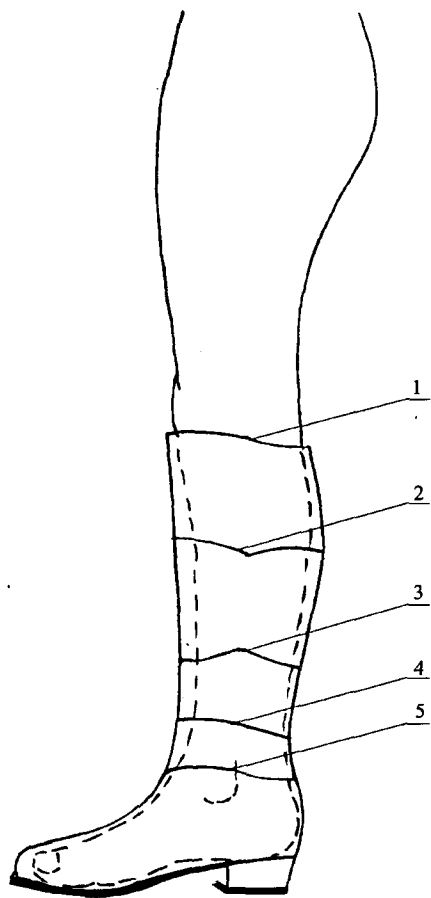


图1-2 筒靴的高度位置

1—高筒靴 2—中筒靴 3—半筒靴
4—矮筒靴 5—高腰鞋

踝骨球的位置要靠前些和靠上些。脚的踝骨球和踝关节是不同的,踝关节是小腿骨与脚的距骨相连接部位,踝骨球是小腿骨末端的突起部位。踝关节的构成属于屈戌关节,前后运动很灵活,而左右运动就受到踝骨球的制约。特别是外踝骨球的位置非常低,使脚很难向外翻转。为了防止鞋后帮磨脚踝骨,设计鞋后帮两腰高度时要以外踝骨的高度作为参考,设计鞋口的里外怀区别时,往往要求外怀低于里怀2~3mm,这也是以两踝骨的高低作为参考依据。

8. 脚后跟

脚后跟在脚的最后端,包括它的后面、侧面和底面,有着圆滑的肉体。脚后跟是支撑人体重量的主要受力部位,在赤脚站立时,50%以上的体重都由脚后跟来承担。随着脚后跟的升高,人体的重力线前移,前掌受力逐渐加大,后跟受力逐渐减小。脚后跟的底面不是一个简单的平面,而是一个略有凸起的半球曲面,鞋腔内侧与脚后跟接触的部位造型,应当与脚跟的半球曲面相适应,这样在穿鞋时才能加大接触面积,分散压强,使脚感觉舒适。在脚后跟的内部是脚的后跟骨,为了保护后跟骨免于受到伤害,所以要设计鞋的硬主跟,硬主跟的高度应当以后跟骨的高度为设计依据,硬主跟过高会造成顶脚,过低时防护作用也会降低。设计鞋后帮的高度也离不开后跟骨的高度,观察脚后跟弧的造型,在后跟骨上沿点以上的位置,后弧向前倾斜加大,所以鞋后帮的高度控制在后跟骨之上4~5mm位置即可,过高反而会造成“啃脚”。在脚的后跟弧偏下的位置有一个明显的突起,称作脚的后跟凸度点,这是测量脚长的一个标志点。

9. 前脚掌

前脚掌位置在脚的底部、跖趾关节与脚趾之间的部分。前脚掌的表面是个复杂的曲面,特别是跖趾关节位置,在不受力时前横弓隆起,前掌中心凹陷,在受力时前横弓下降,肌肉脂肪堆积,使前掌中心凸起。在生产中为了操作的方便,往往以简单凸起的光滑圆弧曲面来代替脚掌面,例如楦底的表面、压型后内底的表面,这样的结果会损失一部分脚的舒适性,但有利于生产的加工,克服这一缺陷的最好办法是利用仿型鞋垫进行弥补。前脚掌也是脚受力的主要部位,当脚后跟抬高到80mm时,前掌承受人体的重力接近50%。

10. 脚心

脚心在脚底的中间部位,呈凹陷状。脚弓较高时,凹陷程度加大;脚弓较低时,凹陷程度减缓,遇到平足时,凹陷被填平。当脚后跟升高时,为了使人体的重力向前传递,脚心及里外腰窝会呈现出紧张收缩的状态,使得脚跖围变小。出于同样的原因,单纯的后跟升高也会使脚跖围收缩变小,如果同时还有负载的作用存在,例如身体的重量都加在一只脚上时,跖围就会加大。在设计鞋楦时,就是遵循着后跟升高、跖围加大、跗围减少的原则。脚心长期处于紧张收缩状态时,人脚的感觉并不舒适,所以长时间穿高跟鞋会觉得很累。如果设计鞋楦时,楦底心部位也有相应的凹度,增大托住脚心的面积,就会使走路平稳、脚感舒适。设计的高跟鞋不合理让人穿起来非常难受,因为脚底只有后跟和跖趾关节两点受力,短时间穿着会出现脚疼脚累,长时间穿着还会引起腿疼、腰疼。在脚底心处有一个人体的重要穴位称作涌泉穴,设计磁疗鞋、理疗鞋、药疗鞋时,都会想办法刺激涌泉穴,以起到强身健体、防病祛病的作用。

二、脚的动态分析

脚作为运动的器官,总是处在活动状态,我们所设计的鞋则只是脚上的一个穿着物品。当这个穿着物品不符合脚型规律或者有碍脚的活动时,就会造成挤脚、磨脚、卡脚穿不进或不跟脚等毛病。分析脚的动态变化,是为了设计更舒适更合脚的鞋子,不仅要满足脚的静态穿着要求,还要满足脚对各种运动功能的要求。脚在每次活动时都会留下“轨迹”,这些轨迹往往都成为鞋类设计的参考依据。下面从几个常见的现象进行分析。

1. 脚趾前跷与鞋的前跷

观察鞋子前端的鞋底,它是跷起来的,称其为鞋的前跷。鞋的前跷与脚的前跷有关(参见图1-3),脚在自然悬垂状态时,脚的跖趾关节会自然跷起一个15°左右的角度,这就是脚的前跷;赤脚走路时,脚底近似于滚动,当脚跟着地后,会依次滚向外腰窝、第五跖趾、第一跖趾、最后滚向脚趾,使脚的一系列运动显得很轻巧和灵活。由于存在着脚的前跷,所以使脚的运动很自如,人脚在穿鞋后,为了便于运动,就设计了鞋的前

跷。当然，鞋的前跷是由鞋楦的前跷来决定的，不同品种的鞋楦，其前跷也不同，设计楦型前跷的依据就是脚的前跷角。从脚的前跷到楦的前跷，再到鞋的前跷，是一个逐渐变小的过程。对于和“跑”相关的鞋子来说，为了提高跑的速度，前跷要求比较大，例如各种速跑慢跑鞋、足球鞋等。

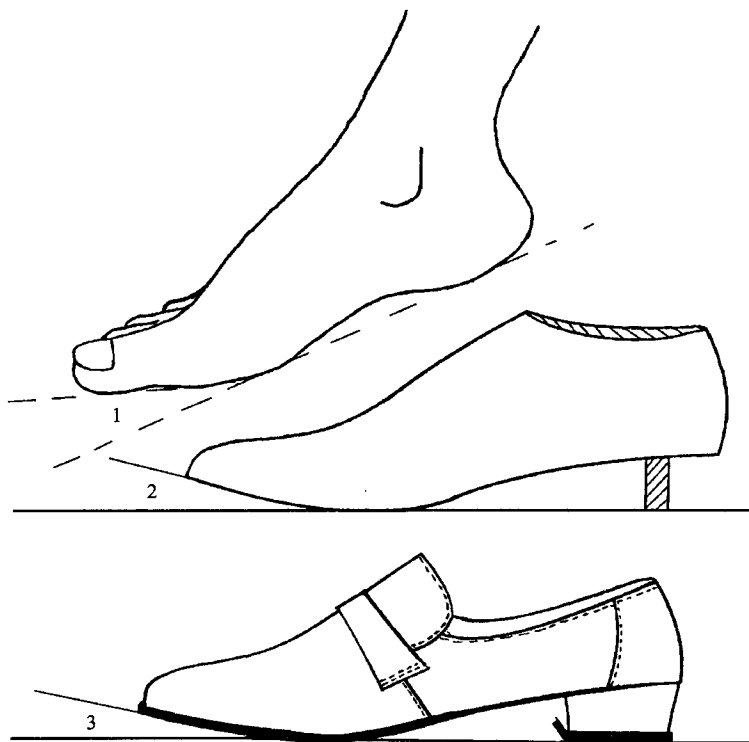


图 1-3 前跷

1—脚的前跷 2—楦的前跷 3—鞋的前跷

从运动生物力学原理来看，人体的运动有一条“大关节首先产生活动”的原理。也就是运动时大关节首先发力，用来克服身体的惰性，大关节的肌肉发达、作用力强，能产生角加速度，为中小关节活动创造有利条件，便于后继的加速运动，特别是利用最后的一个关节运动来控制运动的方向和运动的幅度。所以在跑动时，髋关节首先运动，克服阻力后带动膝关节运动，接着是踝关节、跖趾关节的运动，最后是脚趾关节运动。控制运动的方向和幅度在于脚趾的运动，适当加大鞋的前跷，可以使运动的先后顺序很清晰，便于利用脚趾的运动来调节跑步的方向和步幅的大小。如果鞋的前跷降低，跖趾关节与脚跖运动的先后顺序不清，就会大大影响运动的技术效果和降低运动成绩。

2. 脚趾的活动与放余量

脚在行走时，受向前后移动冲力的影响，脚趾会向前移动 5~10mm 的距离，所以脚趾的前端与鞋子的前端要保持一定的长度，防止顶脚硌脚，这个长度量就是放余量（参见图 1-4）。鞋子有了放余量，不仅使脚感觉到舒适，而且还增加了鞋子的美观，特别是一些很奇特的鞋头造型，都是在放余量部位进行变化，鞋头尖些、瘦些，放余量就大一些；鞋头厚些，放余量可适当小些。

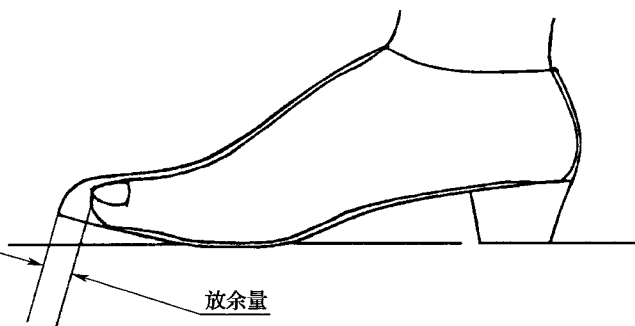


图 1-4 放余量示意图

3. 跖趾关节与前后身分界线

我们观察鞋楦的楦底面，无论楦跟的高度是多是少，都会看到楦底的前身与后身有一个明显的分界线（参见图 1-5）。在分界线之前，楦底呈凸起状；在分界线之后，楦底呈凹陷状。这条分界线并不是在楦底的斜宽线上，而是在第一、第五跖趾关节以后的部位。这条分界线是如何产生的呢？把脚后跟抬起来，此时可以

清楚地看到第一、第五跖趾关节着地的位置,由于在跖趾关节的外层包裹着丰厚的肌肉和脂肪,所以这条分界线是依据跖趾关节实际着地位置来设计的,一般是通过第五跖趾部位点作与底中线呈 $83^{\circ} \sim 84^{\circ}$ 夹角的斜线,该斜线距离第一跖趾关节较远,距离第五跖趾关节较近,便于着地和行走时脚感舒适和灵活。

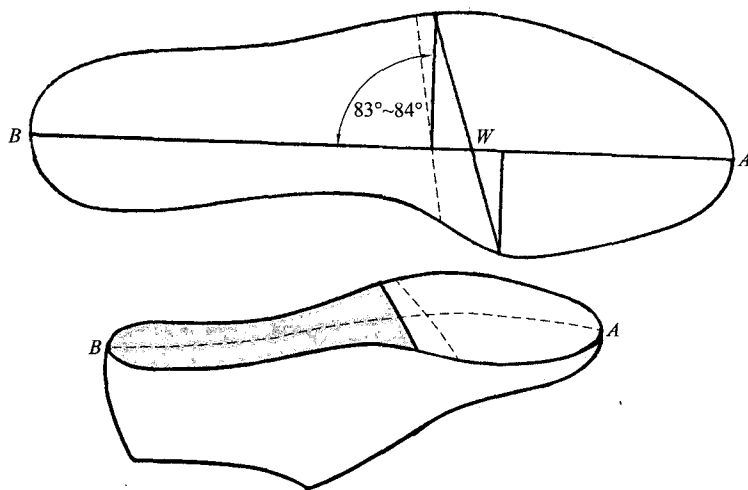


图 1-5 楦底前后身分界线

4. 浅口鞋的口门位置

口门位置是指鞋口的前端与背中中线相交的位置(见图1-6)。一般的满帮鞋大多数为深口门的结构,口门位置在鞋长度的 $2/5$ 附近或更靠后一些;浅口鞋是指鞋的前脸比较短,口门位置比较靠前的一类鞋,口门位置大约在鞋长度的 $1/4$ 附近,例如女圆口门鞋、运动鞋都属于浅口鞋。浅口鞋的口门位置与脚的跖趾关节活动有关,如果口门位置与脚的弯折位置相重合,在脚行走时就会造成磨脚,因此设计浅口门这一类的鞋时,要注意将口门位置与脚的弯折位置错开。脚的弯折位置在哪里?同样是把脚后跟抬起来,在脚背处就会出现弯折的部位。一般情况下,是通过测量脚的跖围来确定脚的弯折位置,取楦的跖围线与背中线的交点为浅口门位置。

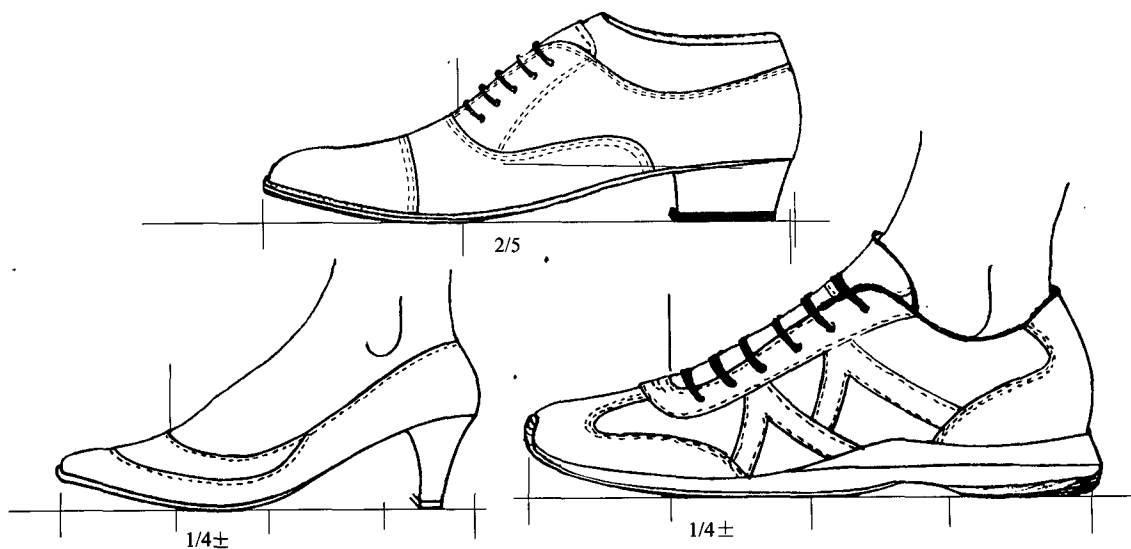


图 1-6 浅口鞋的口门位置

5. 三节头鞋的前包头位置

男式三节头鞋的前帮有一个前包头部件,前包头的长度取多少合适?有些鞋的前包头为了突出好看,设计的比较长,结果造成脚趾在行走时“板脚”,不易弯曲,如果强行弯曲,包头上出现皱褶,影响鞋的外

观质量,因为在前包头的下面隐藏着脚的另一个弯折部位。把脚后跟抬高,看到的第一个弯折部位是跖趾关节,再抬起脚的跖趾关节,就会看到从大拇趾的趾关节到小趾端得到的弯折线,这一条线就是设计前包头的基准线。其实只要前包头的的设计位置错开在第二条弯折线之前就可以了,当然为了使前包头的长度在前帮中占据黄金分割点上,要选择楦底加长的男式三节头鞋专用鞋楦。三节头鞋的前包头位置见图1-7。

6. 后跟骨与后主跟的设计

在鞋帮的后跟部位,在帮面和帮里之间,都会装配一个较硬的部件,这就是后主跟。后主跟对鞋帮起着支撑、定型和补强的作用,对脚起着保护、稳定和平衡的作用,特别是对脚后跟骨的保护是不容置疑的。设计后主跟时,主要依据脚的后跟骨形状。脚在活动时,后跟骨的位置是相对稳定的,对于较硬的后主跟部件,也应该有较稳定的位置。脚后跟骨上沿点的高度占脚长的21.66%,这就是后主跟的基本高度,再加上底口的加放量6~7mm,就构成了后主跟的高度。脚后跟骨的长度占脚长的33%,这就是后主跟的参考长度,然后再根据鞋帮部件的结构特点来确定设计长、中、短的后主跟,参见图1-8。

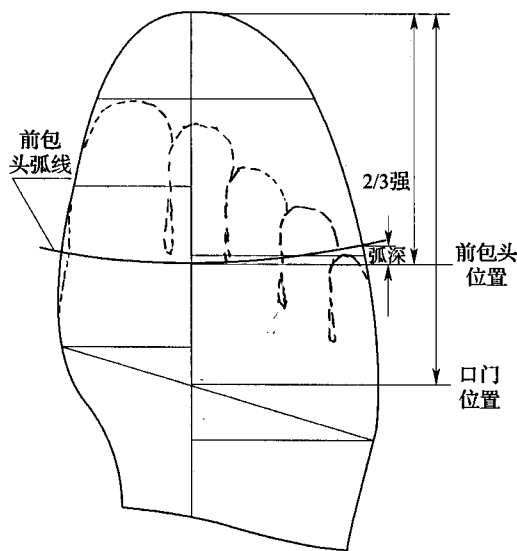


图1-7 三节头鞋的前包头位置

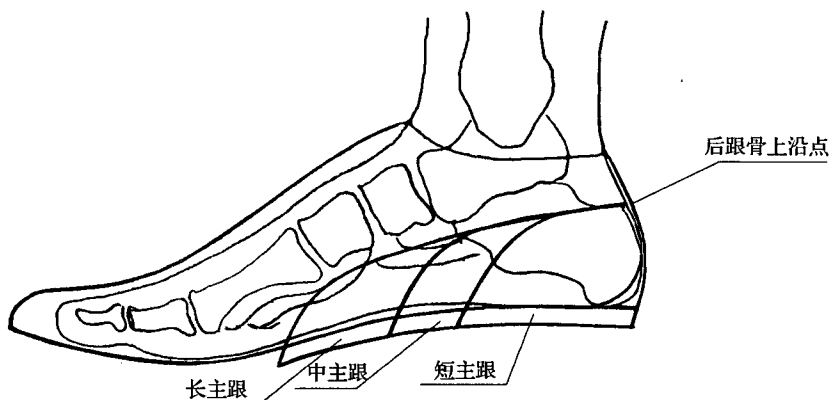


图1-8 后跟骨与后主跟的位置关系

7. 后跟骨与后帮高度的设计

把后帮高度的设计与后跟骨拉上关系并非空穴来风,在脚的后跟弧位置,后帮的高度设计是在脚后跟骨高度之上的位置(参见图1-9)。对于满帮皮鞋来说,一般以超过后跟骨高度4~5mm为宜,过低时鞋不跟脚,过高时又会造成“啃脚”。设计女浅口鞋时,鞋口比较瘦,穿起来鞋口被撑开,后帮高度会自然降低,所以要比满帮鞋高出1~2mm。在设计凉鞋时,要考虑后袢带的高度在出楦后也会自然下降,所以要根据后袢带的结构不同适当提高5~8~10mm不等。掌握鞋后帮高度的设计原则以后,在具体处理时就会变得轻松了。

在运动鞋的设计中,后帮的高度普遍比皮鞋高,这里存在着一个后弯点与后踵高度的关系,参见图1-10。

脚的后弯点是个新词,听起来陌生。当把脚背伸直的时候,在脚的后跟弧上端,就会出现一个明显的弯曲部位,这就是脚的后弯点。我们经常会看到运动鞋的后帮高度远远高于皮鞋,难道不会造成磨脚吗?要知道制作皮鞋的材料比较硬,而生产运动鞋是利用泡棉材料柔软蓬松的特性,所以运动鞋的后帮虽高但