

皮鞋鞋楦及其展平的计算机辅助设计

曾庆乐 霍玉云

(华南理工大学, 广州 510641)

摘 要

主要介绍采用微机辅助进行皮鞋鞋楦设计和楦面展平设计。设计结果表明:微机辅助设计鞋楦底样及其纵断面图,能有效地代替手工完成设计,而且精确度高,修改方便快捷。进一步由电脑将楦面展平,实现帮样设计图纸化,可摆脱经验性范畴。微机辅助设计通用性广,有利于提高鞋业的标准化水平和设计效率。

关键词: 鞋楦, 楦面展平, 计算机辅助设计

1 前言

目前,我国制鞋业还没有将微机应用于鞋楦设计和皮鞋帮样设计上。设计人员仍是采用手工设计方法,并且设计方法都属经验设计的范畴。因此,设计出好的鞋楦、皮鞋式样往往要经过反复摸索和试验,设计效率低。针对这一状况,我们研制了一套详尽的微机辅助皮鞋及鞋楦设计系统软件,它包括了鞋楦设计、皮鞋帮样设计及其部件的扩缩等。本文着重介绍这一系统(CAD)中的鞋楦设计及其楦面展平设计部分。

2 鞋楦设计

鞋楦是鞋的母体,又是鞋的成型模具。鞋楦设计必须以脚型规律^[1]为基础,并考虑脚型与楦型之间的关系。微机辅助鞋楦设计的内容包括楦底样和纵断面设计两个部分。

2.1 鞋楦微机辅助设计过程

鞋楦微机辅助设计过程按设计步骤分述如下。

①设计数据的输入。设计人员需要输入的设计数据如表 1、2 所示。

②设计图、档案表的生成和打印输出。全部由电脑自动完成,代替手工绘图。修改图形时,只需重新输入修改后的设计参数。根据表

1、2 的数据,微机完成的女半高跟皮鞋鞋楦设计图如图 1 所示。

表 1 楦底样设计数据表

部位名称	数据
长度	
楦底样长	242.0
踵心部位长度	36.9
腰窝部位长度	89.8
第五跖趾部位长度	141.6
第一跖趾部位长度	162.3
小趾外突部位长度	174.9
拇趾外突部位长度	202.5
宽度	
踵心全宽	49.0
腰窝外宽	32.0
第五跖趾外宽	42.0
第一跖趾里宽	31.0
小趾外宽	38.5
拇趾里宽	24.5

注:楦号为 61,楦型为女高跟尖头皮鞋楦。表 2 同。

表 2 楦体设计数据表

名 称	数据
楦跖围	213.0
楦跗围	215.0
楦兜跟围	290.0
楦前跷	10.0
楦后跟高	30.0
楦底样长	242.0

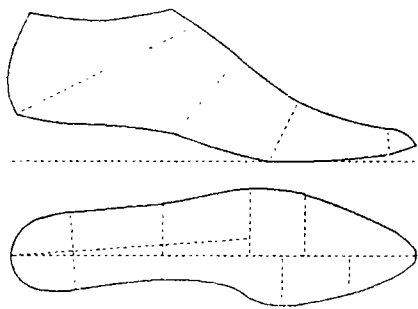


图1 鞋楦底样及纵断面设计图

③设计步骤。设计楦底样和纵断面的步骤是:首先,根据脚型规律和楦型宽度数据,确定楦底样各部位点和内、外边沿点。连接各相邻边沿点成圆滑曲线,完成楦底样设计图。然后,根据楦体围度数据计算后身高、兜围线长度、跖围测量线长度、楦跖围测量线长度、头厚测量线长度等参数。最后通过一定几何画法,完成纵断面设计图。

3 楦面展平设计

鞋楦楦面的展平设计是帮样平面设计的基础。目前,国内皮鞋帮样设计主要采用的是楦取样法、画样糊纸法和粘贴法等。例如使用面最广的画样糊纸法的基本操作是,先将构思成熟的式样描画在楦面上,然后用刷上胶浆(溶解于汽油中的天然橡胶)的纸,粘贴于鞋楦面上,复制出楦面上所描画好了的轮廓,再将纸剥离下来,经过经验处理,最后得到皮鞋帮样设计的样板。由于这些方法都需要经过经验处理,缺乏帮样设计专业基础理论,因此在质量管理、技术交流、技艺传授方面,存在一定困难。而我们在微机辅助设计时采用了帮样平面设计的方法,即将复杂的楦面一

次性地变换成楦的展平面,然后再在展平面上进行帮样设计,最终得到设计样板。整个设计过程无需经验处理,而且设计过程实现图纸化。其中最关键之处是要进行楦面展平设计。

3.1 楦面展平微机辅助设计中的展平原理及几何分析

皮鞋鞋楦面前部和后部的曲面形态是不相同的。前部楦面横向成分多,形态近似球冠面;后部楦面竖向成分多,形态近似椭圆柱(锥)面;通过中间过渡状态的曲面连接,才使楦面成为一个连续的自由曲面。因此,中间的跖跗和腰窝部位,必然包含有横向和竖向两方面的扭曲,形态近似于鞍面。从以上对楦面形态分析可知,楦面是多向弯曲的自由曲面,没有一个确定的函数表达式,因此,在曲面与平面相互转换时,更不可能出现同一函数关系,而且在坐标向度和几何形态上,存在着各自截然不同的特性,所以不可展开。但是,我们可以将楦面展平,就是楦面在特定的基础坐标里,选取能比较完整显现楦体固有基本形态的方位;在保持楦面主要长、宽曲线的实际尺度不变的情况下,运用网状结点弹性运动原理;当楦面上解除与基础坐标平面垂直向度的控制时,楦面便会落在特定的基础坐标平面上,塑变成一个面积相似形态相仿的平面图形,即转换为楦面展平图。因此本文着重介绍以网状结点弹性运动原理为基础的楦体数学模型。

实现微机辅助展平设计是通过“三角逼近”的几何作图方法,即采用若干三角形的组合一步步地去逼近复杂的楦面。一般地,三角形的划分在部位标志点和边沿点之间进行,其划分顺序是:先划大三角形控制上下左右方位,然后,在大三角形内部分出较小的三角形,用它控制楦面轮廓和标志点。

3.2 楦面展平的微机辅助设计过程

其设计过程按设计步骤分述如下:①楦体的测量。由于我们是对帮样进行平面设计,

而不是在楦体上进行设计,因此楦面展平必须先对楦体进行测量,以保证展平图的准确性。简易的测量方法包括测楦和量楦两个步骤。测量工具可以采用铁角尺、画盘针、游标卡尺、规具、布带尺等。测量的所有设计参数如表 3 所示。②设计数据的输入。设计人员将测量后得到的数据按电脑中文提示逐一键入。③设计图、档案表的生成和打印输出。与楦体设计时同理,全由电脑自动完成。对上述鞋楦设计后得到的女半高跟皮鞋楦进行测量,并将设计数据输入电脑后给出楦面展平图,如图 2 所示,其相应的归档表如表 3 所示。

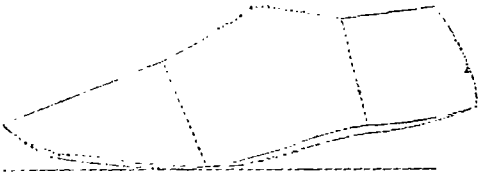


图 2 女半高跟皮鞋楦面展平图

表 3 皮鞋楦面展平数据表

部位名称	数据
楦底各部位长度	
底样长	242.0
脚趾端点部位	225.5
拇趾外凸点部位	202.5
小趾端点部位	185.3
前掌凸度部位	153.7
第五跖趾部位	141.6
跗骨凸点部位	122.7
腰窝部位	89.8
外踝骨中心部位	47.3
楦面曲线长度	
上斜长	255.0
楦面长	267.5
下斜长	269.0
脚端标志点位置	25.0
拇趾标志点位置	50.0
小趾标志点位置	68.0

前掌凸度标志点位置	97.0
跗骨标志点位置	125.0
腰窝标志点位置	160.0
背中线条	163.0
楦体坐标高度	
楦体前跷	10.0
楦体头厚	19.8
统口后高	102.5
楦体后身高	68.8
楦面曲线宽度	
拇趾标至脚端边(外)	45.0
拇趾标至脚端边(内)	41.8
小趾标至拇趾边(外)	54.0
小趾标至拇趾边(内)	50.0
前凸边至小趾边(外)	69.0
前凸边至小趾边(内)	66.8
前掌凸度楦面宽(外)	70.0
前掌凸度楦面宽(内)	68.0
第五跖趾楦面宽(外)	72.0
第五跖趾楦面宽(内)	72.0
前凸标至跗骨边(外)	78.0
前凸标至跗骨边(内)	81.0
跗骨楦面外宽	80.0
跗腰楦面宽(外)	85.0
跗腰楦面宽(内)	89.0
踝骨楦面宽(外)	70.0
踝骨楦面宽(内)	75.0
外踝边至前凸标	125.0
外踝边至统前标	100.0
外踝边至统后标	85.0
方位曲线	
五跖边至脚端标(外)	100.0
前凸标至统口后点(外)	161.0
五跖边至统口后点(外)	165.0
楦跖围	213.0
后身凸点曲线位置	20.3

注:楦号 61;脚长 230.0;后容差 4.5;放余量 16.5。

4 编程设计

采用微机辅助皮鞋鞋楦及其展平设计的目的是使设计摆脱经验性的范畴,而且提高设计速度和精确度。为了使程序编译速度快、运行效率高,并且可以在 PC DOS、MS DOS 或 CP/M80、OS/2 等操作系支持的 IBM PC/XT、AT、286、386、PS/2 及其兼容的个人计算机上运行,我们采用 Turbo Pascal 作

为主要的程序设计工具,并且采用中文系统将其汉化。下面以展平设计为例,楦面展平时,经测量楦体后,首先确定展平图上各类点的位置,将邻近的点连线后,就可以得出相应的展平图。依据一定的几何关系,确定和标画楦面展平图的基本步骤^[2]是:

- ①设置展平图基础坐标;
- ②确定楦底各部位点在展平图基础坐标上的位置;
- ③由中轴线定展平面前部各标志点;
- ④确定展平面前部底边沿轮廓上各外边沿点;
- ⑤由背跖线确定腰窝外边沿点;
- ⑥确定踝骨外边沿点及统口前端标志点;
- ⑦确定展平面后弧中点;
- ⑧确定踝骨标志点、腰窝标志点;
- ⑨确定内怀底边沿轮廓曲线上各内边沿点。

由此,采用微机辅助设计时,为了完成上述所有设计任务,我们希望电脑能按如下的步骤运行:

- ①电脑给出中文提示,让设计人员输入设计参数;
- ②根据输入的数据,计算各类点的坐标数值,从而确定各类点的坐标位置(展平图上共43个点);
- ③设置图形输出窗口,初始化图形模式;
- ④将坐标类标转换后作图,并向所设置的图形输出窗口输出;
- ⑤打印设计图和数据档案表;
- ⑥退出图形视口。

4.1 基本算法过程的编写

为了求出设计图上各类点的坐标数值,我们编写了大量的通用算法过程,例如为求两圆弧交点的坐标值编写算法如下:

```
PROCEDURE Get CoordB (x1,y1,r1,
x2,y2,r2: real; direction: string; VAR x,
y: real);
```

```
VAR
angle, r12, tem, xtem1, xtem2, ytem-
1, ytem2: real;
Begin
angle: =arctg[(y1-y2)/(x1-x2)];
IF angle < 0 THEN angle: =pi + an-
gle;
r12: =Get distance(x1,y1,x2,y2)
tem: = [sqr (r2) - sqr (r1) + sqr
(r12)]/2/r12;
xtem1: =tem * cos(angle) -sqrt [sqr
(r2)-sqr(tem)] * sin (angle) + x2;
xtem2: = tem * cos (angle) + sqrt [sqr
(r2)-sqr(tem)] * sin(angle)+x2;
ytem1: = tem * sin (angle) + sqrt
[sqr(r2)-sqr(tem)] * cos(angle)+y2;
ytem2: = tem * sin(angle)-sqrt[sqr
(r2)-sqr(tem)] * cos(angle)+y2;
x: =xtem1;
y: =ytem1;
IF (direction = "left") AND (xtem1 >
xtem2)
THEN
BEGIN      x: = xtem2; y: =
ytem2; END;
IF (direction = "right") AND (xtem1 <
xtem2)
THEN
BEGIN      x: = xtem2; y: = ytem2;
END;
IF (direction = "up") AND (ytem1 <
ytem2)
THEN
BEGIN      x: = xtem2; y: = ytem2;
END;
IF (direction = "down") AND (ytem1
>ytem2)
THEN
BEGIN      x: = xtem2; y: = ytem2;
```

END;

END;

除此之外,还包括求两直线交点坐标,求直线与圆弧交点坐标,求两圆弧公切线上两切点坐标等,由于篇幅限制,在此不再逐一详述。

4.2 程序的覆盖管理

采用微机辅助设计时,我们对编写好的程序进行覆盖管理。通过使用覆盖,就可以使程序的几个部分共享存储区,在某一时刻只需要部分程序驻留内存,别的部分在执行时,可以相互覆盖。

当程序中调用了 Turbo Pascal 的 Overlay 标准单元后,就实现了覆盖管理模块。当加载一个覆盖程序或单元进入内存时,它含被放入覆盖缓冲区,该区位于堆栈段和堆之间。这样,除一些非覆盖单元如 System, Crt, Graph 等外,其余都将被覆盖,放入覆盖缓冲区。

加载覆盖进入初始为空的覆盖缓冲区存在一个渐进过程。比如首先加载覆盖 A,接着为 B,然后是 C,最后为 D,那么当加载覆盖 C 后,由于覆盖缓冲区具有一个头指针和尾指针,头指针将移到覆盖缓冲区底部,引起覆盖管理模块向上调整所有的加载覆盖(及指针),这一调整保证使空闲区域位于头指针和尾指针之间。其次,为了加载覆盖 D,覆盖管理模块必须释放在缓冲区尾部的覆盖 A。由于覆盖 A 是最先加载的覆盖,在必须进行释放活动时自然首当其冲。该覆盖管理模块继续释放在尾部的覆盖,以使头部有足够的空间容纳新的覆盖。每次头指针环进,重复调整操作。

为了实现覆盖管理,第一,所有覆盖单元必须包括一个 {\$0+} 编译指令,确保编译程序产生可覆盖的代码。第二,任何对覆盖过程和函数的调用必须保证所有当前活动的过程和函数使用 Far 模式。

在第一次调用覆盖单元之前,必须先将

初始化代码放在其前面。典型的是放在程序语句部分的开头。一般地,初始化覆盖区长度应尽可能短,仅能包含最大的覆盖模块。但是,由于程序中有多个覆盖单元,而且这些单元相互调用,因此就需要大量的内存交换区。显然,解决的办法是增加覆盖区的长度,以便有足够的空间容纳相互调用的单元。在这里,我们采用了标准单元 Overlay 中的过程 OvrSetBuf 来增加覆盖区的大小,并把覆盖文件加载到 EMS 内存中。编程如下:

```
const
    ovrMaxSize = 8000;
begin
    ovrInit;
    ovrInitEMS;
    ovrSetBuf(ovrMaxSize);
end;
```

当覆盖程序编译后, Turbo Pascal 在产生一个可执行文件(EXE 后缀)的同时,还产生一个覆盖文件(.OVR 后缀)。EXE 文件是程序的静态(非覆盖)部分,.OVR 文件包含在程序执行时需要在内存和磁盘之间切换的所有覆盖单元。

4.3 程序的调试

由于微机辅助皮鞋鞋楦及其展平设计采用了 Turbo Pascal 提供的集成环境(IDE),在该环境中,调试器被嵌入其中,因此程序设计时能方便地进行编译、调试程序,而且编译速度高。

为使程序运行,需排除程序中三种基本类型的程序错误:编译错误、运行错误和逻辑错误。我们可以通过使用主菜单 Run 和 Debug 来实现在快速编译和重新编译、运行程序的环境下交互执行源程序,监视某些变量和表达式的值。

集成调试器的运行方式并不复杂。完成调试工作之后,源代码中不存在特殊指令,.EXE 文件不会膨大。由于程序分成了多个

(下转第 39 页)

分册,414,化学工业出版社,北京,1983。

[3]GB 2457-81。

[4]GB 4794-84。

[5]GB 11202-89。

[6]GB 8170-87。

[7]上海化工学院分析化学教研组,成都工学院分析化学教研组,分析化学下册,44,人民教育出版社,1978。

(收稿日期:1993-04-05)

Determination of Iron Content in Precipitated Silica with 1,10-Phenathrinediazine Spectrophotometry

Li Zhicheng

(Henan Tyre Factory, Jiaozuo, Henan)

Abstract

An analytical method is proposed and studied for determination of the iron content in precipitated silica with 1,10-Phenathrinediazine Spectrophotometry. Its specific procedures are: first to treat the sample with hydrofluoric acid to convert the silica into a gas of silicon tetrafluoride to escape, and then at a pH value of 4 to 5 to treat the residual liquid with hydroxylamine hydrochloride to get the ferric ions reduced to ferrous ions. By the addition of 1,10-phenathrinediazine which reacts with the ferrous ions to produce an orange red complex compound, the iron content therein can be determined by the use of visible photometry. Experiments show that the method is reliable in principle, simple in procedure and functions well against the interference by copper and manganese ions, and also it proves to be good in precision and accuracy.

Key words: precipitated silica; 1,10-phenathrinediazine; visible photometry; iron content.

(上接第30页)

模块,因此在跟踪执行时,每个单元的源代码被加载到编辑器中。使用覆盖后,调试器在IDE中自动处理它,在编译器、编辑器和调试器之间来回切换。

5 结论

从上述对皮鞋楦及其展平面(CAD)设计的综合分析可以看出,微机辅助设计方法与传统的手工经验设计方法相比较,有很多改进之处。其特点表现在以下几个方面:

①帮样设计实现平面化,所设计楦面展平面图经检验后证实能较好地贴服于楦面上不起皱,其底边曲线能与楦底边轮廓相吻合,符合平面设计的要求,完全摆脱了经验设计的范畴,不需再在三维楦体空壳上进行设计;

②通用性广,适用于皮鞋、胶鞋、运动鞋、塑料鞋等相应的鞋楦设计及其展平设计;

③设计效率高,设计人员只需将设计参数输入到电脑,就能由电脑完成所有的设计步骤;

④采用微机辅助设计,能精确地确定各设计部位点、定位点、线的位置,打印输出的设计图精确度高;

⑤皮鞋设计工程化,得到的展平图为进一步的帮样平面设计提供基础。

参 考 文 献

[1]轻工业部制鞋工业科学研究所编著,中国鞋号及鞋楦设计,63,轻工业出版社,北京,1993。

[2]轻工业部制鞋工业科学研究所编著,皮鞋帮样平面设计,43,轻工业出版社,北京,1981。

(收稿日期:1993-04-05)