

利用图像技术检测西服外观质量

王忠孝 方志国

(天津纺织工学院)

唐湘涛

(天津服装研究所)

【摘要】 本文阐述了利用图像技术进行西服外观质量检测的原理和方法。该方法不仅在服装行业中具有广泛的实用性，对其他行业的检测也具有参考价值。

一、前 言

随着我国西服行业的迅速发展，以往那种传统的靠技艺的目测手模式的定性检测方法，远远不能满足市场对产品质量的要求，也不便于产品质量的提高，会影响出口创汇和企业的效益。因此需要有一种科学的定量的检测西服外观质量的手段。为此，我们研制了“西服外观质量微机检测系统”，该系统不但能科学的定量的检测出西服的各项外观质量，同时又可通过对所检测出的各项质量问题的分析，来改善烫整、缝制、剪裁等几道工序的工艺，它对西服生产工艺的改进和质量的提高起到了有的放矢的推进作用，因而在我国服装行业中具有广泛的实用性和推广价值。

二、西服外观质量检测内容

(一)、前身部位：

1. 驳头的对称度；2. 领豁口的对称度；3. 驳头顺直；4. 串口顺直与对称；5. 手巾袋袋宽互差；6. 大袋高低、前后互差；7. 袋

盖宽度互差；8. 领翘的对称。

(二)、侧身部位：

袖子前后对称。

(三)、后身部位：

1. 后开襟顺直；2. 后领窝顺直；3. 后背平服；4. 两肩宽度对称。

(四)、肩部：

肩缝顺直。

(五)、规格方面：

1. 身长；2. 袖长；3. 肩宽；

(六)、对条对格：

1. 前身部位；2. 后身部位；3. 肩部；4. 侧身部位。

(七)、脏污的检测

1. 前身部位；2. 后身部位；3. 肩部；4. 侧身部位。

三、检测原理

利用面阵 CCD 将西服各部位的视频信号经图像板上的 A/D 转换器转变成 8Bit 的数字信号，数字信号的值 0~255 之间反映了不

同的灰度值，转换后的数字信号被存入图象板的喷存体中，帧存体内的图像数据按电视的速

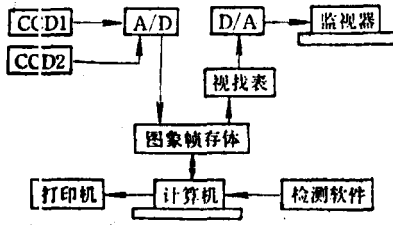


图 1 检测系统结构框图

率一直不断地被外界的活动图像所刷新。然后由检测软件控制使帧存体与计算机内存交互信息，并在软件的支持下达到对西服外观质量检测的目的。采集和检测后的图形图像由帧存体经灰度值视找表和三路 D/A 转换器在监视器上显示，最终检测结果及图形图像由打印机输出。其系统结构框图 1 如下：

四、西服外观质量检测

为得到西服外观质量各项指标的检测结果，必须对采集图像进行分析并进行边沿提取。一幅图像就是一个大矩阵(512×512)，其中每个元素即为一个像素，每个像素根据图像的浓淡程度(黑~灰~白)对应一个灰度值(0~255)。因此图像的分析即为对矩阵中各像素的灰度值进行分析。

西服图像的边沿提取主要包括西服边界信号、缝制信号、面料条格信号和局部信号的特征提取。这些边沿信号在图像中是由灰度的不连续性所反映的，但由于西服图像的边沿形状复杂，干扰信号较多，不能直接从图像中提取边沿。因此，需要寻找一种对噪声不敏感、定位精确、不漏检真边沿又不引入假边沿的检测方法，在分析了西服边沿特点后，我们采用了区域微分法，该方法是在一定范围内，对西服的边沿信号进行分析。

(一)、微分方法

因为微分运算是求信号的变化率，因此可用微分方法提取西服的边沿信号。在此所用的微分方法是求出图像函数 $f(x,y)$ 在点 (x,y) 处的梯度，即：

$$\text{Grad}f(x,y) = \begin{bmatrix} \partial f/\partial x \\ \partial f/\partial y \end{bmatrix}$$

点 (x,y) 梯度的幅度为梯度的模，用 $GM(x,y)$ 表示，则

$$GM(x,y) = |\text{Grad}f(x,y)| = \sqrt{(\partial f/\partial x)^2 + (\partial f/\partial y)^2}$$

梯度的方向是函数 $f(x,y)$ 在点 (x,y) 变化率最大的方向，方向角 θ 可表示成：

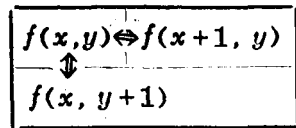
$$\theta = \text{tg}^{-1}(\frac{\partial f/\partial y}{\partial f/\partial x})$$

对数字图像的微分运算一般用差分运算来近似，即：

$$GM(x,y) = \{ [f(x,y) - f(x+1,y)]^2 + [f(x,y) - f(x,y+1)]^2 \}^{1/2}$$

式中各像素的位置如下图所示，为运算简便可将上式简化为：

$$GM(x,y) \approx |f(x,y) - f(x+1,y)| + |f(x,y) - f(x,y+1)|$$



由于梯度值正比于相邻像素的灰度值之差，在图像中灰度变化较大的边沿区其梯度值大，而灰度变化平缓的区域或微弱细节区其梯度值小，对于灰度均匀区梯度值为零。因此用上述方法即可提取西服的边沿信号。

(二)、指定区域

由于西服图像的边沿很多，形状复杂，且干扰信号又多，不能直接从图像中提取某一完整边沿。因此，在对某一边沿提取时，必须给出其在图像中的区域范围。

本文采用曲线拟合方法给出某一边沿的提取范围。即：首先通过移动光标，在某一边沿上选若干样点，再利用样条插值对这些点进行曲线拟合，使拟合曲线尽量接近真实边沿，然后，以该拟合曲线为中心，得到具有一定带宽的曲带，并保证该边沿被包容在曲带内，这样就可提取曲带内的真实边沿，曲带内的干扰信号则根据西服边沿为一光滑曲线的特点进行去

除。

(三)、西服外观质量检测

西服外观质量检测主要包括对称性检测、周长计算、边沿不直度计算和面积计算等。

1. 对称性检测

设 $f_i(x) (i=1, 2, \dots)$ 为西服边沿的坐标序列, L_m 为西服对称性检测竖直中线, 则第 i, j 边沿在任意位置 x 处的左右互差为:

$$\Delta f_{ij} = |f_i(x) + f_j(x) - 2L_m|$$

2. 周长计算

边沿周长一般定义为该边沿曲线长度, 则某边沿 $f_i(x)$ 的周长为:

$$L_i = \sum_{j=1}^n \{ (x_j - x_{j-1})^2 + [f_i(x_j) - f_i(x_{j-1})]^2 \}^{1/2}$$

3. 不直度计算

为了检测西服某边沿 $f_i(x)$ 是否顺直, 需计算其不直度。设 $(x_i, f_i(x_i))$ 、 $(x_n, f_i(x_n))$ 为边沿起点和终点坐标, 则边沿不直度为:

$$D = |f_i(x_i) + (x - x_i) \cdot \operatorname{tg} \theta - f_i(x)| \cdot \cos \theta$$

其中: $\theta = \operatorname{tg}^{-1} [f_i(x_n) - f_i(x_i)] / (x_n - x_i)$

4. 面积计算

区域面积定义为区域内大于或小于某一阈值 T 的象素个数。

五、结 论

利用图像技术评定西服外观质量的好坏, 不仅能避免人为因素的影响, 而且能科学的、定量的、精确的检测出西服的各项外观质量。该检测手段在我国服装行业也具有广泛的实用性和推广价值, 如利用图像技术进行衬衫外观质量检测(已经开始应用)等。并且对其他行业的检测也具有参考价值。

参 考 资 料

- [1] [日]田村秀行等著, 赫荣威等译, 《计算机图像处理技术》, 北京师范大学出版社, 1987。
- [2] [美]T.帕夫利迪斯著, 吴成柯译, 《计算机图形显示和图像处理的算法》, 科学出版社, 1987。
- [3] 荆仁杰等编著, 《计算机图像处理》, 浙江大学出版社, 1990。
- [4] H. C. Andrews, Monochrome Digital Image Enhancement Applied Optics, Vol.5, 1976.
- [5] 何旭初等编著, 《计算数学简明教程》, 人民教育出版社, 1980。