
身体健康检测调理手套

摘要

随着社会科技水平的不断提高，人们的生活节奏也在不断加快，导致了人们不能及时的对自己身体的健康状况进行检测和调理。然而，生活电子化程度的逐渐加深为未来医疗体系的发展提供了新的思路。不妨设想，将检测和调理身体健康状态变得自动化和智能化，将现在只能依靠医生才能完成的事情交给机器去完成。这就是身体健康检测调理手套的主要思想。

身体健康检测调理手套主要以中医学理论为基础，利用图像的识别分类技术、三维重建技术以及各种传感器，将身体内部健康状态通过手掌的颜色、温度、脉象等因素反应出来。通过对手部表现出各项信息的综合分析，将身体内不健康的部分对应到手掌相对应的穴位，通过对穴位的自动按摩起到对身体的调理作用。

关键字： 颜色量化，图像识别，三维重建，健康检测

Abstract

As the social technology continues to be improved, with the accelerating pace of life, people cannot ensure timely testing and conditioning their body health. However, the electronic level in our life has been deeper and deeper, which provides a new idea for the development of the health care system in the future. Just try to imagine, make the process of testing and conditioning the body health automatic. All things which are done by doctors now will completely rely on machines. This is the main idea of my conditioning health gloves.

Health detection conditioning gloves are mainly based on the theory of traditional Chinese medicine, depending on the use of image recognition technology and 3d reconstruction technology as well as a variety of sensors. The health status is reflected through the color, temperature, pulse, and other factors of the hands. By analyzing all of the information through the computer, unhealthy parts of the body will be corresponded to the acupuncture point on the palms, which will be automatic massaged and finally improve the body health.

Keywords: color quantization, image recognition, three-dimensional reconstruction, health testing

目录

摘要	I
关键字:	I
1.绪论	1
1.1 创意来源与背景分析	1
1.2 国内外研究现状	1
1.3 系统主要组成及功能概述	1
2. 中医学理论基础	3
2.1 手部信息反映健康状态	3
2.1.1 手掌颜色反映健康状态	3
2.1.2 手掌温度反映健康状态	3
2.1.3 手指甲反映健康状态	3
2.2 脉象信息反应健康状态	4
2.3 中医穴位理论基础	4
3.具体步骤实现方法	5
3.1 身体健康信息采集系统	5
3.1.1 基本信息采集对应方法	5
3.2 综合特征放大分析系统	5
3.2.1 图像识别分类技术	6
3.2.2 信息数值化处理	8
3.3 改善调理系统	10
3.3.1 机器人视觉的三维重建技术	10
3.3.2 穴位位置的确定	11
3.3.3 对穴位的按摩	11
3.4 信息反馈系统	11
3.4.1 具体工作流程	11
4 系统装备设置及工作流程	11
4.1 手套整体规划图	12
4.1.1 手套外形规划图	12
4.1.2 内部装备安排设置	12
4.1.3 内夹层结构	12
4.2 使用方法与步骤	13
4.3 总结系统工作流程图	13
5 实现过程中误差分析	14
6 发展前景	14
7 结束语	15

图表目录

表 1	手掌颜色反映健康状况	3
表 2	手掌温度反映健康状况	3
表 3	甲半月颜色对应健康状况	4
表 4	甲半月面积对应健康状况	4
表 5	指甲颜色对应健康状况	4
表 6	手指对应经络器官	4
表 7	手掌信息采集方法	5
图 1	手部穴位示意图	5
图 2	对图像进行信息筛选的过程	6
图 3	图像识别分类技术流程	6
图 4	图像预处理的小波变换基本流程	7
图 5	边缘提取结果	7
图 6	基于阈值的图像分割结果	8
图 7	信息的数值化处理流程	8
图 8	脉搏信息的数值化处理思想	10
图 9	三维重建技术原理图	11
图 10	手套外形规划图	12
图 11	手套内部装置规划图	12
图 12	手套内夹层规划图	13
图 13	系统工作流程图	13

1. 绪论

1.1 创意来源与背景分析

随着现代社会生活节奏的加快，人们的工作也渐渐地繁忙起来，体育锻炼因为辛苦和费时也渐渐被人们忽视，这就导致人们的身体大都处在一个亚健康的状态。一方面，医生、医院数量的不足和看病的昂贵导致人们没有一个方便的渠道检查身体。另一方面，人们甚至抽不出时间到医院检查身体，对身体健康状况的检测和了解也渐渐不被人们重视。从而导致人们在自己完全没有察觉的时候身体健康水平就渐渐下滑，最终使得量变达到了质变，当身体真的得病时却为时已晚。那么，如何能让人们随时随地就能了解自己身体一个大致的健康状况，在病情出现早期就开始医治。并且让人们在即使没有家庭医生和不了解繁冗的养生之道的情况下也能够不知不觉中让身体得以改善呢？身体健康检测手套的出现就为它的实现提供了可能。

直到现在，看病、治病都还只是依靠医生，并且都是以西医为主。优秀的中医数量已经不多了。然而，在人们的生活中，电子化程度是如此之高。倘若能将检查身体的过程也变的电子化、自动化。让智能化融入医疗体系，不仅仅极大的方便了人们的生活，改善了人们的身体健康，同时，也是对医疗体系有限资源的一个节约。让有限的人力、财力集中在最需要的患者身上。让机器来收集体表特征，通过确切的中医理论进行比较与分析，再自动按摩手掌上与身体不健康部分相对应的穴位。这样，就可以做到随时随地方便的检查和改善身体了。

1.2 国内外研究现状

经查阅大量书籍和电子文献，将看病与调理身体的全过程变得机器化和智能化在国内外暂时还没能真正实现，但各种检测仪器的诞生和它们精密程度的加深已经为看病的机器化提供了基础。并且身体健康检测调理手套中所涉及的主要技术在理论和实践上都有了较大的成果。

在信息的采集上面，手套中涉及到的很多传感器都有了广泛而成熟的应用和发展。随着计算机技术的发展，图像的识别分类技术和生物特征识别技术也已发展得越来越成熟。机器人产业是高度集成微电子、通信、计算机、人工智能等学科的前沿高新技术产业，它的发展也有了较大的理论实践成果。通过构建双目视觉系统将外界三维空间信息输入到计算机内部的三维重建技术也渐渐应用于工业、医学等多个领域。

1.3 系统主要组成及功能概述

身体健康检测调理手套主要由四大模块组成，各自主要功能如下：

（1）身体健康信息采集系统

利用摄像头、各种传感器等装置采集手掌颜色、手指甲上半月牙、小白点、手掌温度、脉搏等反应身体状况的信息。

（2）综合特征放大分析系统

将第一模块采集到的信息经过相应的图像处理技术将能够反映身体健康状况的信息提炼出来并经过特征放大后分别与健康状态以及各类疾病状态下的数值区间相比较（有关的颜色信息、温度信息、脉搏信息都经过一系列的数值化处理）。若超出健康区间即认定为对应器官不健康，否则，按该器官健康处理。并将不健康的部分筛选出来。

（3）改善调理系统

将第二模块筛选出身体内部不健康的器官经中医学的相关理论对应到手掌上特定的穴位，利用机器人视觉的三维重建技术将整个手掌在空间中定位并确定出相应穴位的空间坐标位置，再利用手套上装有许多许多的按摩震动“小键”，让对应穴位处的“小键”开启，从而达到调理身体的作用。

（4）信息反馈系统

前三个系统都是手套内部的工作体系，整个工作流程都是全自动的。而信息反馈系统的功能则是将有关身体状况的信息以及其它的综合调理建议反馈给患者。毕竟，身体健康检测调理手套只是在保健和预防有显著功效，对于身体内的重大疾病也还是无能为力的。通过这些必要信息的反馈，能够让患者知道自己身体的健康状况，也能让患者在生活中的方方面面改善身体健康。

2. 中医学理论基础

2.1 手部信息反映健康状态

我们知道，有几千年历史的中医学作为医疗系统中很重要的一个分支，主要是通过“望”“闻”“问”“切”的方法收集有关身体状况的资料。人体是一个统一的整体，这个整体离不开各个局部，而且整体的某些信息也可以通过局部来反映。由于双手的特殊性，常被人们用来作为了解机体健康状况的窗口。人的脏腑器官在手上几乎都能够找到相对应的地方，可以通过这些反映部位上气色形态的变化看出人身体的各项机能。

本节 2.1.1-2.1.3 所反应的主要是针对于黄色人种而言，对于白种人和黑种人应当有另一套的理论基础。但基本的思想方法都是一样的，都能通过手上的信息反映出身体内部的一个健康状况。

2.1.1 手掌颜色反映健康状态

表 1 手掌颜色反映健康状况

健康	淡红	
不健康	青色	掌色青，血管暴露，说明体内有痛症、寒症或炎症。
	红色	掌色红，病在心脏。也有可能为多血体质心火较旺、内分泌失调、糖尿病。
	紫色	紫色掌提示血瘀，血液循环不好，末梢不好，为心脑血管疾病表现，尤其是掌心特紫时，疾病表现两种病：一种是冠心病，一种是糖尿病。
	咖啡色	手掌晦暗无华者，病在肾脏和肾上腺（副肾）。咖啡色发黑，提示癌症、恶性肿瘤、肾衰、疑难杂症等。
	黄色	病在肝胆。
	白色	掌色白，病在肺，或是呼吸系统有毛病。

2.1.2 手掌温度反映健康状态

表 2 手掌温度反映健康状况

健康	手部温度和脸部温度一致	
不健康	手心热	心火炽盛、湿热内蕴、胆胃失和的初期表现
	手背比手心热	发烧和炎症急性期
	手掌温度高于手心温度	血脂高或血压高
	手凉	阴虚或气血亏虚或为心血衰竭或心功能不全

2.1.3 手指甲反映健康状态

(1) 甲半月颜色反映健康状态

表 3 甲半月颜色对应健康状况

健康	白色	精力强壮，体质好，身心健康。
不健康	灰色	精力弱，影响脾胃消化吸收功能的运行，容易引起贫血，疲倦乏力。
	粉红	与甲体颜色分不清，表示脏腑功能下降，体力消耗过大，容易引起糖尿病、甲亢等病症。
	紫色	容易引起心脑血管血液循环不良，供血供氧不足，易头晕、头痛、脑动脉硬化。
	黑色	多见于严重的心脏病、肿瘤或长期服药引起药物和重金属中毒。

(2) 甲半月面积反映健康状态

表 4 甲半月面积对应健康状况

健康	等于指甲 1/5	
不健康	大于指甲 1/5	经常处于焦虑、紧张状态，易患胃肠道溃疡，心脑血管、高血压、中风等疾病
	小于指甲 1/5	精力不足，胃肠吸收功能差，身体弱，易疲劳，应预防消耗性疾病、肿瘤、出血。

(3) 指甲颜色反映健康状态

表 5 指甲颜色对应健康状况

健康	粉红色	
不健康	偏白	多见于营养不良、贫血，或钩虫病、消化道出血、肺源性心脏病等慢性疾病。
	偏黄	多见于甲状腺机能减退、胡萝卜血症、肾病综合症。
	偏紫	心脑血管血液循环不良，供血供氧不足，易出现头痛、头晕、动脉硬化。
	偏灰	缺氧，由于吸烟或患上甲癣。
	偏黑	严重心脏病、肿瘤患者或长期服药者。

2.2 脉象信息反应健康状态

脉象的形成，与脏腑气血关系密切。如肺朝百脉，脾统血，肝藏血，肾精化血等功能变化，均可导致脉象的改变，故不同的脉象可反映出脏腑气血的生理及病理变化。因此，通过对脉象的检测能够大致反映身体的健康状况。

2.3 中医穴位理论基础

手部有六条经脉循行，与全身各脏腑、组织、器官沟通。大约由 99 个穴位（区），可以反映全身五脏六腑的健康状况，按摩或按压这些穴位，几乎可以缓解全身疾病。基本对应关系如图 1。

表 6 手指对应经络器官

五指	对应经络	对应器官
拇指	肺部经络	心脏和肺

各种疾病状态下这种信息对应的情况作比较，最终筛选出来身体中不健康的部分。本节就主要讨论了该系统所涉及到的相关技术并对其可行性进行了分析。

3.2.1 图像识别分类技术

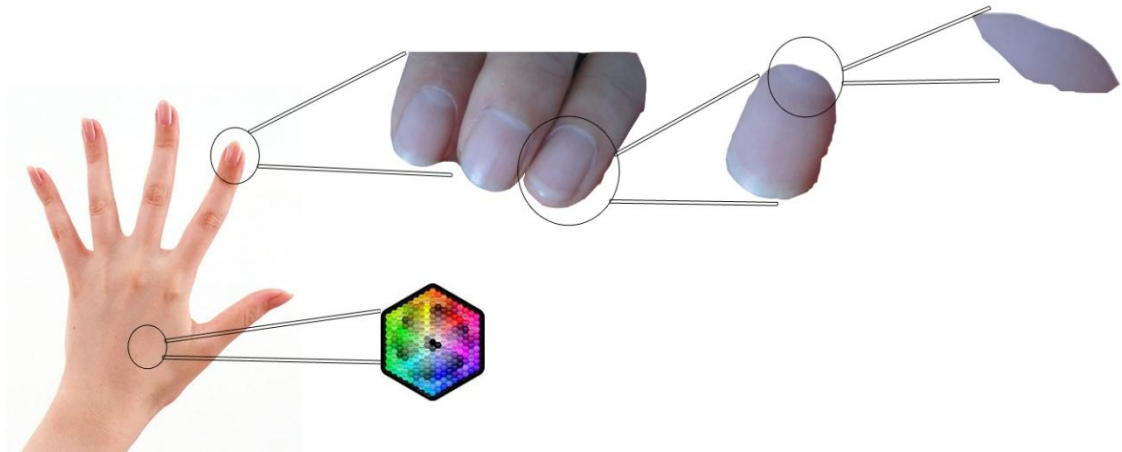


图 2 对图像进行信息筛选的过程

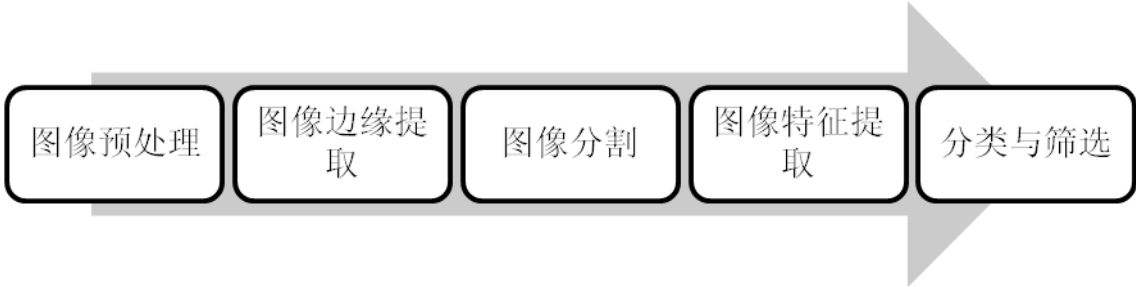


图 3 图像识别分类技术流程

3.2.1.1 图像预处理

从摄像头得到的信息不仅包含手部信息，还有背景以及其它物体的干扰。在对手掌进行图像处理的过程中，手掌的颜色、手指甲上的半月牙等细节特征常常被噪音信号干扰。从而给图像的后续处理如边缘检测、图像分割、图像匹配等带来很大的影响。因此对于含噪音信号的图像进行适当的处理是十分必要的。经查阅资料，图像预处理的技术已经有了较成熟的发展。其中涉及的去噪方法主要分为空间域法和变换域法两大类。其中的技术方法具体有均值滤波去噪法、基于小波变换的阈值去噪法、基于小波变换的模极大值去噪法、极值中值滤波结合小波变换去噪法等等。

下面对其中主要涉及到小波去噪算法进行简单介绍：

小波去噪方法其实是一个信号滤波问题，它的本质是寻找从实际信号空间到小波函数空间的最佳映射，以便得到原信号的最佳恢复。它的主要思想流程见图 4。



图 4 图像预处理的小波变换基本流程

3.2.1.2 图像的边缘提取

如何将图片中能够反映身体状况信息的部分提取出来，本小节就针对该问题提出了解决方案。边缘是图像的最基本特征，找到了图像的边缘也就找到了图像分割的最优效果。利用图像的边缘提取技术，将手掌的掌纹信息、手指甲、半月牙的图像都先分别提取分离出来，然后再分别对每部分进行分析。图像边缘技术的发展也比较成熟，下面就对边缘提取技术的方法原理进行一个简单的概述。

(1) 基于空间域的算法

基于空间域的算法能够提取图像边缘的主要原因是因为在图像边缘处往往有灰度值的急剧变化，通过提取灰度值急剧变化的这些点也就有可能提取出图像的边缘。其中，常见的算法主要有 Sobel、Roberts、Prewitt、拉普拉斯、Kirsch等算法

算法的基本思想是：先输入图像的灰度矩阵。找到图像中灰度值最大的像素位置，并以此像素点为起点，计算起始点所在列的相邻两像素的灰度值差，取最大和最小差值处像素所在位置的灰度值作为该列的上下边界灰度值。然后在特定条件下向左、向右以类似的方法找到图像中其他某些列的上下边界灰度值及对应点。当该条件不满足时修改为按行计算某些行的左、右边界灰度值及边界点。这样产生的对应点以及边界点即确定出了图像的边缘线。

(2) 基于频率域的算法

小波变换在时频两域上有突出信号局部特征的能力和进行多分辨率分析的能力，已经成功运用在图像边缘检测领域。利用基于小波提升变换的多尺度边缘提取算法，分别对低、高频分量进行边缘提取，并进行图像融合得到边缘图像，该算法能够保留图像连续、清晰的边缘，同时由于执行时间短而为边缘提取提供了一种更快速的实现方法。

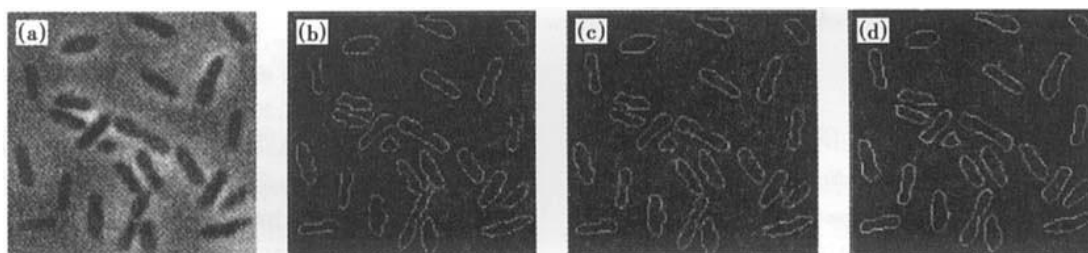


图 5 边缘提取结果

3.2.1.3 图像分割技术

经过图像预处理和图像边缘提取后，就找到了手掌掌纹、手指甲、手指甲的半月牙分别对应的图像区域。然后就需要把图像按照确定的边缘分为若干个特定的区域。除了借助边缘提取技术产生的基于边缘的图像分割方法外，还有许多不利用边缘提取

技术就直接对图像进行分割的方法，现发展较为成熟的主要有：基于阈值的分割方法，基于区域的分割方法，基于特定理论的分割方法，基于小波变换的分割方法，基于神经网络的分割方法。

以基于阈值的分割方法为例，阈值分割法实际上就是按照某个准则函数求最优阈值的过程，按照求得的这些阈值（单阈值或多阈值），将图像的灰度级分为几个部分，认为属于同一个部分的像素是同一个物体。由此，将手部图像上对应的掌纹信息、手指甲、甲半月等各种信息分割提取出来。其中的阈值处理技术包括全局阈值、自适应阈值、最佳阈值等等。



图 6 基于阈值的图像分割结果

3.2.1.4 图像的特征提取技术

将手上对应的图像信息放大分隔开以后，就需要把能够反映身体健康状况的特定信息筛选出来。然后再对它进行分类标识。

利用图像特征提取技术将手的颜色、手指甲上白色半月牙大小等形状特征、纹理特征、颜色特征的信息记录下来。

3.2.2 信息数值化处理

为了将身体中不健康的器官能够通过对手上信息的分析筛选出来，就需要有一个“健康标准”，怎样建立这个“健康标准”，如何对获得的信息进行分析再和这个“标准”作比较，就是本小节要解决的问题。针对该问题，我提出了将信息数值化的思想，即将获取的各种信息通过某种特定的方法——对应到一个具体的数值。利用各种数值和某种疾病对应的区间的比较，将不健康的身体部位筛选出来。

基本思想如下图：

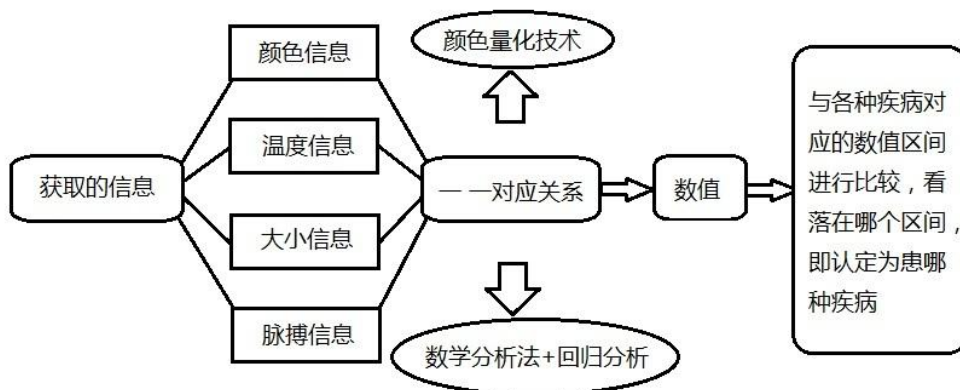


图 7 信息的数值化处理流程

3.2.2.1 对颜色的数值处理

颜色量化是彩色图像处理的主要技术之一，随着计算机的发展，颜色量化技术也有了较为成熟的发展。它的主要原理是将原有图像中的多种颜色归类为较少的颜色，再利用这些较少种类的颜色重新生成一幅新的图像，使量化后的图像与原图像的差别即量化误差最小。颜色量化方法已经有很多种，如流行色算法、中位切分算法、主轴分析法等。这些的算法都是基于颜色空间实施的。利用色彩空间的思想，可以将获取的有无限种可能的颜色信息基本上与一组有限的数值建立起一一对应的关系。在身体健康检测调理手套中，用摄像头获取的颜色信息，都大致的对应到一组数值。再进一步与几种典型病症对应的颜色的数值范围相比较，看落在哪个区间内，就判定是健康的还是对应于某种疾病。

3.2.2.2 对脉搏图像的数值化表示

现有的脉象仪主要是通过采集脉搏压力波动信号，从而生成脉搏图像的。传统的脉象图形数学分析法有时域分析法、频域分析法。除此之外，小波变换分析法、多尺度估计理论、时间-频域分析法以及多传感器信息融合技术等多种技术理论的发展和运用，更是为研究脉象图提供了更多的思路。

利用上述数学分析法得到了图像上的各种信息（曲线斜率、围成面积、周期、幅度……），并通过对每一种信息的分析得到了相应参数的值后，手套分析系统需要对各个参数的值进行整合分析并最终对应到相应的疾病。因为各个参数在脉象图上的反映形式不同，身体的健康状态受多个互不干扰的参数共同作用的结果。只有综合起来分析，才能知道是哪部分脏腑出现了问题。由于现有的脉象仪的功能仅停留在于生成脉象图的水平上，对脉象图的分析还没能智能化。又因为是多个参数作用的问题，结合数学分析中学到的多变量函数问题和高中学的知识，我设想通过回归方程的思想来解决。

现在假定在各种参数综合作用下表示疾病类别的变量 Y ，则 Y 是由一组参数 $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n, \dots$ 决定的。为了寻求 Y 和 X_i 之间最可能的关系，采用回归方程的思想，利用大样本的统计最终拟合出一个 Y 和 X_i 之间的函数关系式。限于现有知识水平的不足，在这里就用最简单的线性回归的原理为例来解释我的方法，探求某种疾病和各项参数值之间的关系。

设：

$$Y = A_0 + \sum_{i=1}^n A_i X_i + e$$

其中， A_i 为待定的系数（回归系数），对于不同的疾病类型 Y ，其对应的 A_i 是不同的。 e 为随机量，通常 $e \sim N(0, \sigma^2)$ 。通过对大样本脉象图的统计分析，若已有 m 组不同的自变量 X_i 取值（表示脉象图上 n 个相互独立的参数的值）和对应的 m 个 Y 值，将 X_i 在第 j 个实验点中的取值记为 X_{ji} ，则能够构造一个 $m \times n$ 型矩阵，最后，应用最小二乘法对待定系数 A_i 进行估计，计算残差。

这样就拟合出了每种疾病关于多个参数的最为可能、误差最小的函数表达式，并确定出了相应的脉象脉型和几种典型的证候、脏腑疾病之间的关系。利用脉象图中各参数的值和函数关系式，就生成了一个表示整体状态的变量 Y 的值，用这个 Y 值和健康状态下的区间范围作比较，就能得出与该种脉象脉型相对应的疾病

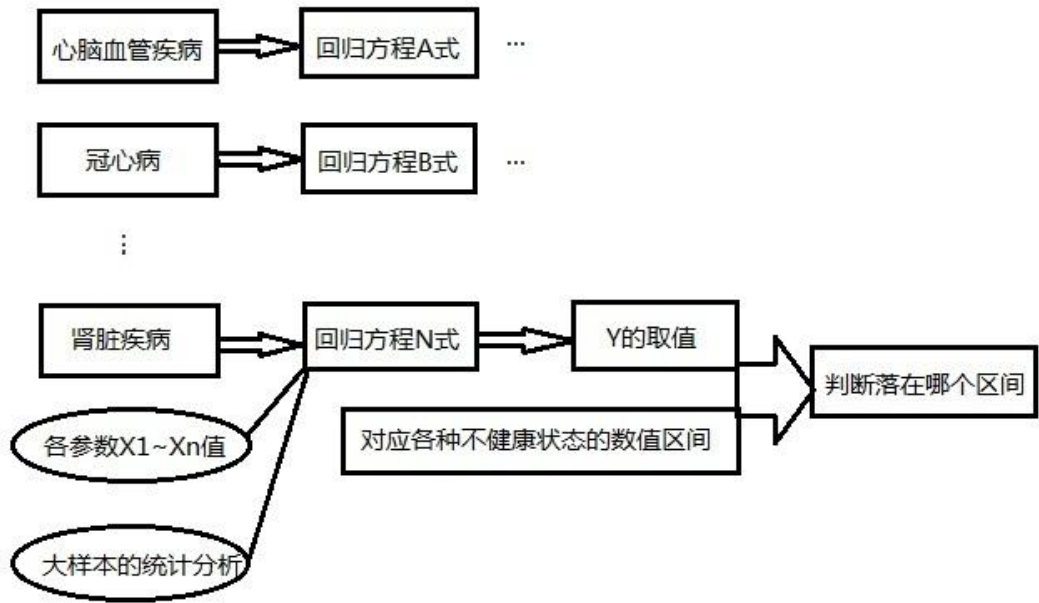


图 8 脉搏信息的数值化处理思想

3.3 改善调理系统

经综合放大分析系统就已经分析得出了身体内部脏腑的大体健康状况。并已将不健康的脏腑器官筛选了出来。再通过这些脏腑器官和手掌穴位的一一对应关系（见本论文 2.3 节），就找到需要按摩的穴位了。但是计算机如何才能有针对性的找到不同的人手上对应的具体穴位的位置，本节接下来主要就这个问题对其可行性进行分析。

3.3.1 机器人视觉的三维重建技术

基于二维图像的三维物体定位技术能够让计算机内部获取外部三维物体的形状位置信息。基本方法主要是利用构造双目视觉系统从而得到目标物体特征点的空间三维坐标，利用这些二维图像特征点与三维模型特征点空间坐标的一一对应关系实现对手的形状和位置的三维重建。

双目视觉系统一般采用的方法是两个摄像机从不同角度同时获取目标物体及其周围景物的两幅数字图像，基于视差原理，在已知两摄像机之间的位置关系的基础上，恢复出目标物体的三维空间信息，并进一步重建目标物体的三维形状与空间位置。

因为在改善调理阶段手都是处在手套内夹层中的，对手部的定位其实是对手和内夹层整体形状和位置的定位，但因为内夹层和手部贴合的很紧，此时可以把定位的结果作为对手部外形和位置

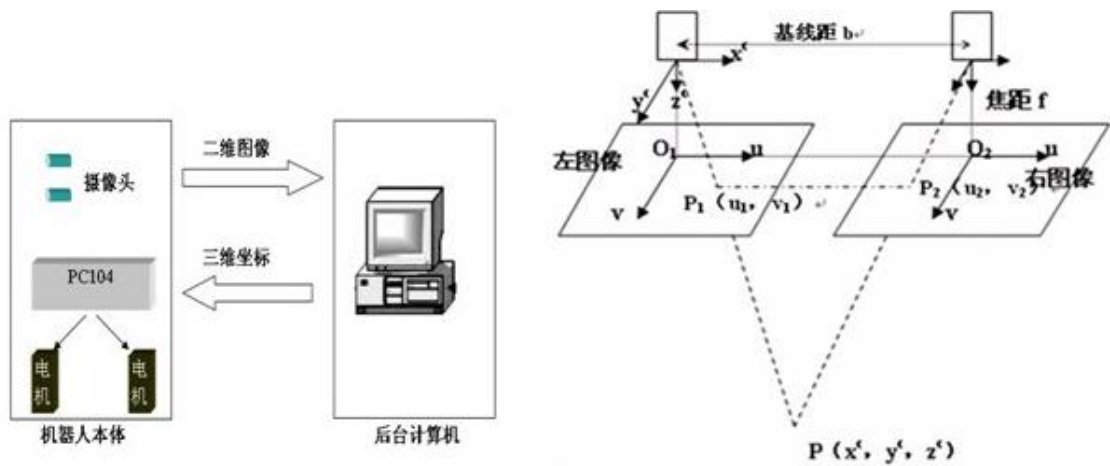


图 9 三维重建技术原理图

3.3.2 穴位位置的确定

确定出了手的大小及形状，接下来就是确定穴位了。因为很多的穴位都是依靠指节的长度、指宽、掌纹来确定在手上的具体位置的。通过 3.1 中对图像的分析处理已经将手部信息存入计算机中了，也就比较容易知道每个人特定的指节的长度 h 、掌纹信息了，通过每种穴位与 h 、掌纹特定的对应关系就能找到各个穴位在该患者手上的位置。此时，再利用平面位置与空间位置之间的转化。因为不论是在平面图像上还是在三维空间中同一个人的手型都是一样的，手型上穴位的位置也都是对应的，只要按照这样的对应关系就能确定空间中手上穴位的相应位置。（该过程的实现要求空间定位时的手型和摄像头获取的手型大体相同）

3.3.3 对穴位的按摩

为了能精准的按摩相应的微小穴位，必须要求手套内夹层与手完全的贴合。一方面要求内夹层要为弹性很好的材料制成，另一方面要求贴合程度要很好。为此，需要在外夹层与内夹层之间安装一个压力传感器和充气装置。往内外材料之间充气（要求外层材料的密闭性能很好），并用压力计测内外材料之间的压力值，当压力值超过某确定的值时，就停止充气。这样，就保证了内夹层与手型的严密贴合。

由 3.3.2 已经确定好要按摩的穴位的空间位置，结合 3.3.1 将该空间位置对应到精确的空间坐标。此时，启动该坐标处对应的“小键”，让“小键”开始震动，这样，就开始对身体进行调理了。

3.4 信息反馈系统

3.4.1 具体工作流程

经综合放大分析系统已经将身体内部不健康的脏腑以及可能患有的疾病确定了下来，把与这些疾病相对应的调理建议筛选出来，一同输出在手套外部嵌入的显示屏中。

4 系统装备设置及工作流程

4.1 手套整体规划图

4.1.1 手套外形规划图



图 10 手套外形规划图

4.1.2 内部装备安排设置

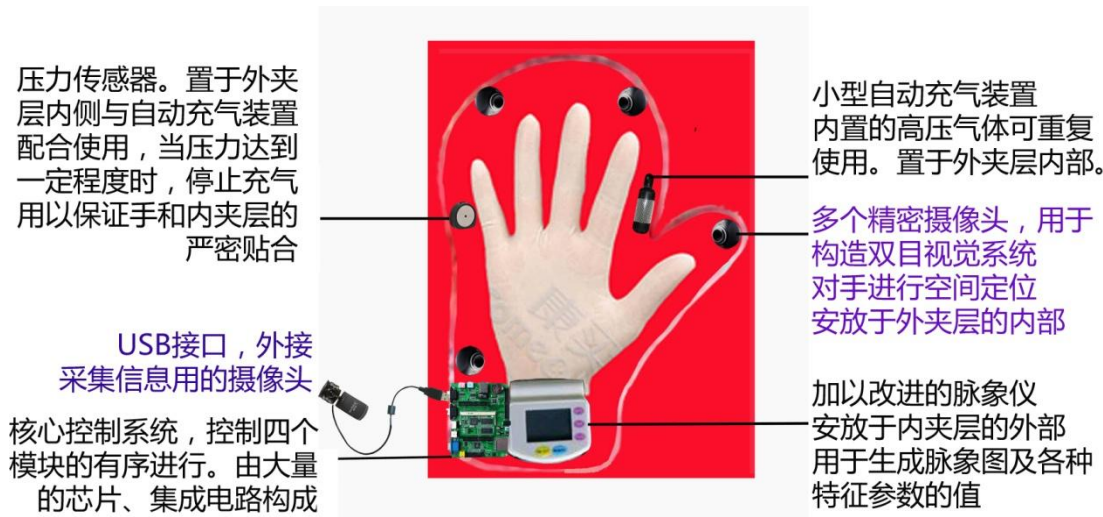


图 11 手套内部装置规划图

4.1.3 内夹层结构



图 12 手套内夹层规划图

4.2 使用方法与步骤

(1) 先用外置摄像头获取手部图像信息。

要求：手上无覆盖物，且手型规则，保证能充分获取到手上的信息。

(2) 戴上手套，打开操作开关。

要求：戴上手套后的手型不能与摄像头捕捉的图像差异太大。

(3) 等待检测 and 调理，从显示屏获取检测结果和建议。

4.3 总结系统工作流程图

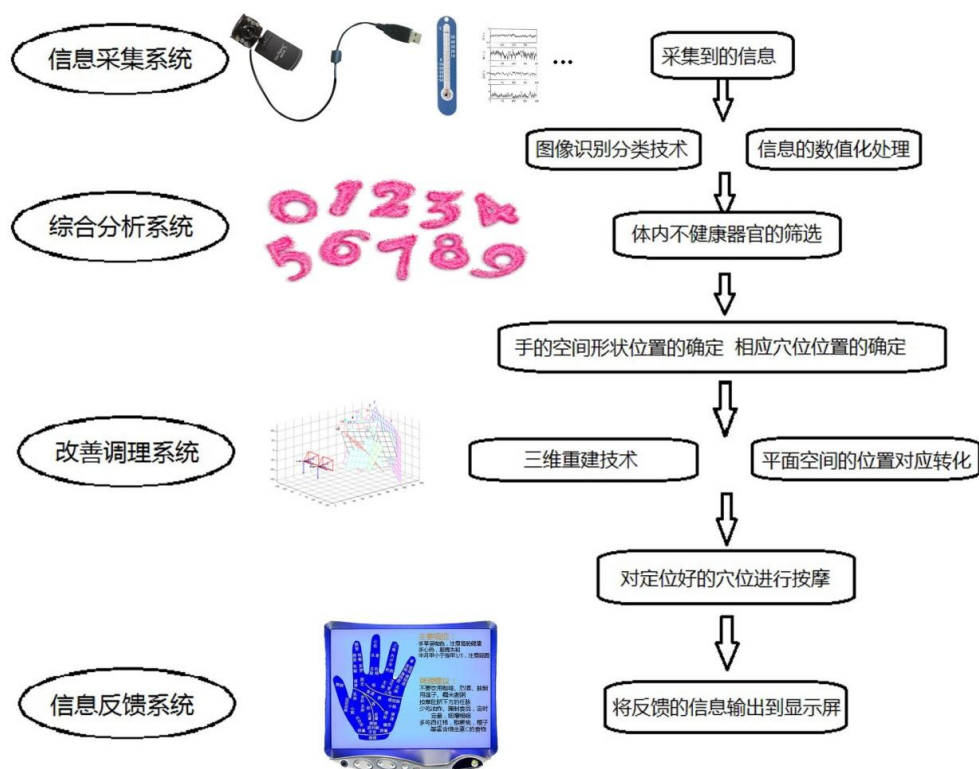


图 13 系统工作流程图

5 实现过程中误差分析

- (1) 人与人的差异性和特殊性导致本来形成的各个评判标准就有误差，最终的诊断结果难免也会有所偏差。
- (2) 对穴位定位的过程中对手的灵活性有所限制，对穴位的定位和按摩之间的时间差也会带来误差。

6 发展前景

将看病和治病变得智能化和机器化将是时代发展的趋势。一方面，时代的进步使得人们已经逐步认识到身体健康的重要性，在医疗体系电子化程度的提高和机器人领域的发展的同时人口压力和医疗体系的负载也在不断增大，这就使得“家庭电子医生”的出现和普及成为未来发展的趋势。另一方面，身体健康检测调理手套的便携性和人性化也顺应了时代发展的趋势。虽然说它的科技水平较高，真正实现的成本和难度也较大，但身体健康检测调理手套为将来医疗体系的构建和发展无疑提供了一种新的思路。随着科学技术水平的提高，它终将会走进人们的生活，发展前景将是十分广阔的。

7 结束语

我所提出的有关身体健康检测调理手套设想还只是处于一个较为理论的阶段，它的实现也都是建立在很多科技前沿技术的基础上，并且这些技术都还没能成熟的运用于生活中，实现它的难度和成本也都比较大。但里面运用到的技术和科学思想方法还是有着更为广阔的发展空间的。

在撰写论文的过程中，让我收获的不仅仅是对相关的前沿科技领域知识的了解，更多的是培养了我通过查阅资料来解决问题的一系列学习技能。这将是使我受益终身的。

限于专业知识的不足，论文或许缺乏说服力，有些设想的实现也许有更好的方法，敬请专家及读者给予指正。

参考文献

- [1] 徐黎明, 宿明良, 张广福, 王国强. 中医脉象图形数学分析法 [J]. 中华实用医药杂志, 2005, (2)
- [2] 常昌. 图像特征提取方法研究及应用 [D]. 华中科技大学. 硕士学位论文
- [3] 孙妍. 掌形图像预处理算法的研究 [D]. 哈尔滨理工大学. 硕士学位论文
- [4] 周培德, 付梦印, 黄源水, 刘羿彤. 红外图像边缘提取的算法 [J]. 兵工学报, 2007, (5)
- [5] 葛雯, 高立群, 石振刚. 一种基于小波提升变换的多尺度边缘提取算法 [J]. 东北大学学报 (自然科学版), 2007, (4)
- [6] 韩思奇, 王蕾. 图像分割的阈值法综述. 系统工程与电子技术 [J], 2002, (6)
- [7] 任智斌, 隋永新, 杨英慧, 杨怀江. 在均匀颜色空间中实现彩色图像的颜色量化 [J]. 光学精密工程, 2002, (4)
- [8] 张虎. 机器视觉中二维图像的三维重建 [D]. 北方工业大学. 硕士学位论文