



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104720814 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 24

(21) 申请号 201310730736. X

(22) 申请日 2013. 12. 19

(71) 申请人 天津市天大百睿精密仪器技术有限公司

地址 300192 天津市南开区南丰路时代公寓 A 座 2401

(72) 发明人 欧阳健飞 徐可欣

(74) 专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代理事务所 12201

代理人 李素兰

(51) Int. Cl.

A61B 5/107(2006. 01)

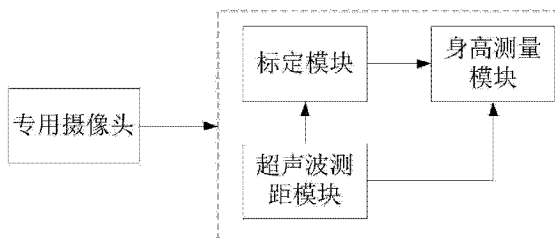
权利要求书1页 说明书2页 附图2页

(54) 发明名称

非接触身高自动测量系统及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种非接触身高自动测量系统,包括相机、标定平板、标定模块、超声波测距模块以及身高测量模块;所述相机,用于从所述标定平板采集标定参数图像和拍摄身高测量者图像;所述标定模块,通过所述标定平板和所述相机实现参数标定;所述超声波测距模块由身高测量模块控制,用于判断被测者与测量系统间的距离;所述身高测量模块,用于对从上述模块获取的数据信息进行分析、计算,获得最终身高数据。本发明结构简单,全自动化自行操作,在人体与摄像头间位置发生变化时,仍可获取准确的身高测量数据。



1. 一种非接触身高自动测量系统,其特征在于,包括相机、标定平板、标定模块、超声波测距模块以及身高测量模块;

所述相机,用于从所述标定平板采集标定参数图像和拍摄身高测量者图像;

所述标定模块,通过所述标定平板和所述相机实现参数标定;

所述超声波测距模块由身高测量模块控制,用于判断被测者与测量系统间的距离;

所述身高测量模块,用于对从上述模块获取的数据信息进行分析、计算,获得最终身高数据。

2. 一种非接触身高自动测量方法,其特征在于,该方法包括以下步骤:

步骤一、将一标定平板置于相机前,标定平板上有一已知长度为 $h_{\text{标}}$ 的标志物;

步骤二、通过超声波测距模块测量所述标定平板与相机距离 $d_{\text{标}}$;

步骤三、控制串口的开关每次读取 10 组数据,将其转换为距离值,最终测量作为一个参数导入标定模块;

步骤四、控制相机采集标定平板的拍摄图片;

步骤五、标定物在标定平面上对应的长度为 $L_{\text{标}}$,则 $L_{\text{标}} = n_{\text{标}} * d_{\text{pix}}$, $n_{\text{标}}$ 表示其在图像中的像素数, d_{pix} 表示每个像素对应的大小;

步骤六、将 $h_{\text{标}} (n_{\text{标}} * d_{\text{pix}}) = d_{\text{标}} f$ 导入身高测量模块中;

步骤七、被测者站在摄像头前时,启动身高测量模块;身高测量模块在进行测量时,控制超声波测距模块测得人与相机距离 d ,控制相机采集人像图片;

对人像图片进行处理分析得到人像最高点的纵坐标 y ,

$H = h_{\text{相机}} + [(y - d_{\text{纵}}/2) * d_{\text{pix}}] * df$, $d_{\text{纵}}$ 为相机纵轴分辨率;

通过标定模块中的函数关系,约去 f ,即得到身高的最终测量结果

$H = h_{\text{相机}} + [(y - d_{\text{标}}/2) * d] (n_{\text{标}} * d_{\text{标}}) * h_{\text{标}}$;

式中 $h = [(y - d_{\text{标}}/2) * d] (n_{\text{标}} * d_{\text{标}}) * h_{\text{标}}$ 为人体在相机光轴以上部分的长度,人体移动后,公式中 y 和 d 对应数值发生变化, $(y - d_{\text{标}}/2) * d$ 始终等于 $h f d_{\text{pix}}$,当距离 d 发生变化时,测量得到 h 值不发生变化。

非接触身高自动测量系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电子健康站设备,特别是涉及一种具有综合广告信息显示功能的电子健康站系统。

背景技术

[0002] 目前,传统的身高测量方法采用被测量者赤脚,“立正”姿势站在身高计的底板上,脚跟、骶骨部及两肩胛间紧靠身高计的立柱上。测量者站在被测量人的左右均可,将其头部调整到耳屏上缘与眼眶下缘的最低点齐平,再移动身高计的水平板至被测量人的头顶,使其松紧度适当,即可测量出身高。但测量效率较低,误差较大。专利 CN201020652664.3 一种身高自动测量系统虽解决了传统身高测量的问题,但当被测者进行前后移动后,无法进行有效、准确的身高测量。

发明内容

[0003] 基于上述技术问题,本发明提出了一种非接触身高自动测量系统,该系统可以实现对人体身高的自动测量,同时解决了被测者前后移动后的身高测量。

[0004] 本发明提供的一种非接触身高自动测量系统,包括相机、标定平板、标定模块、超声波测距模块以及身高测量模块;

[0005] 所述相机,用于从所述标定平板采集标定参数图像和拍摄身高测量者图像;

[0006] 所述标定模块,通过所述标定平板和所述相机实现参数标定;

[0007] 所述超声波测距模块由身高测量模块控制,用于判断被测者与测量系统间的距离;

[0008] 所述身高测量模块,用于对从上述模块获取的数据信息进行分析、计算,获得最终身高数据。

[0009] 本发明还提出一种非接触身高自动测量方法,该方法包括以下步骤:

[0010] 步骤一、将一标定平板置于相机前,标定平板上有一已知长度为 $h_{\text{标}}$ 的标志物;

[0011] 步骤二、通过超声波测距模块测量所述标定平板与相机距离 $d_{\text{标}}$;

[0012] 步骤三、控制串口的开关每次读取 10 组数据,将其转换为距离值,最终测量作为一个参数导入标定模块;

[0013] 步骤四、控制相机采集标定平板的拍摄图片;

[0014] 步骤五、标定物在标定平面上对应的长度为 $L_{\text{标}}$,则 $L_{\text{标}} = n_{\text{标}} * d_{\text{pix}}$, $n_{\text{标}}$ 表示其在图像中的像素数, d_{pix} 表示每个像素对应的大小;

[0015] 步骤六、将 $h_{\text{标}} (n_{\text{标}} * d_{\text{pix}}) = d_{\text{标}} f$ 导入身高测量模块中;

[0016] 步骤七、被测者站在摄像头前时,启动身高测量模块;身高测量模块在进行测量时,控制超声波测距模块测得人与相机距离 d ,控制相机采集人像图片;

[0017] 对人像图片进行处理分析得到人像最高点的纵坐标 y ,

[0018] $H = h_{\text{相机}} + [(y - d_{\text{纵}}) * d_{\text{pix}}] * df$, $d_{\text{纵}}$ 为相机纵轴分辨率;

[0019] 通过标定模块中的函数关系,约去 f ,即得到身高的最终测量结果

$$[0020] \quad H = h_{\text{相机}} + [(y-d_{\text{标}2}) * d] (n_{\text{标}} * d_{\text{标}}) * h_{\text{标}};$$

[0021] 式中 $h = [(y-d_{\text{标}2}) * d] (n_{\text{标}} * d_{\text{标}}) * h_{\text{标}}$ 为人体在相机光轴以上部分的长度,人体移动后,公式中 y 和 d 对应数值发生变化, $(y-d_{\text{标}2}) * d$ 始终等于 $h f d_{\text{pix}}$,当距离 d 发生变化时,测量得到 h 值不发生变化。

[0022] 与现有技术相比,本发明结构简单,全自动化自行操作,在人体与摄像头间位置发生变化时,仍可获取准确的身高测量数据。

附图说明

[0023] 图 1 为本发明的非接触身高自动测量系统结构图;

[0024] 图 2 为本发明的非接触身高自动测量系统的摄像头成像图;

[0025] 图 3 为本发明的非接触身高自动测量系统的实际测量与标定成像图。

具体实施方式

[0026] 以下结合附图及较佳实施例,对依据本发明提供的具体实施方式、结构、特征及其功效,详细说明如下。

[0027] 通过标定模块对系统内部参数进行标定,将一平板置于相机前,平板上有一已知长度为 $h_{\text{标}}$ 的标志物。通过超声波测距模块测量其与相机距离 $d_{\text{标}}$,超声波测距模块本身每 10ms 进行一次测距,完成测距后,以串口的形式输出距离值;通过 matlab 编写程序,控制串口的开关,每次读取 10 组数据,按照通讯协议将其转换为距离值,舍去其中不合理的数据,对剩余数据求均值作为最终测量结果,将测量结果作为一个参数,导入标定模块。控制相机采集平板图片。标志物在相平面上对应的长度为 $L_{\text{标}}$,若用 $n_{\text{标}}$ 表示其在图像中的像素数, d_{pix} 表示每个像素对应的大小,则 $L_{\text{标}} = n_{\text{标}} * d_{\text{pix}}$ 。 $n_{\text{标}}$ 通过对平板图像进行处理分析即可得到 $n_{\text{标}}$ (对图像进行二值化处理;使用 sobel 算子进行边缘检测;对检测得到的闭合区域按大小进行取舍,仅保留标志物在图像上的区域;使用 regionprops 函数获取包围标志物区域的最小矩形,其长边像素数即为 $n_{\text{标}}$),以获取焦距 f 和 d_{pix} 之间的比例关系,并实时进行系统记录,由几何关系易知, $h_{\text{标}} (n_{\text{标}} * d_{\text{pix}}) = d_{\text{标}} f$ 。将该函数关系导入身高测量模块中。被测者站在摄像头前时,启动身高测量模块,控制超声波测距模块测量人与相机距离 d ,控制相机采集人像图片。对人像图片进行处理分析得到人像最高点的纵坐标 y (对图像进行灰度化处理,剔除背景;对图像进行二值化,通过开运算,去掉细小的突出部分),由原理图几何关系易知 $H = h_{\text{相机}} + [(y-d_{\text{纵}2}) * d_{\text{pix}}] * d f$, $d_{\text{纵}}$ 为相机纵轴分辨率(如分辨率为 640*480 的相机,其 $d_{\text{纵}}$ 为 480)。通过标定模块中的函数关系,约去 f ,即可得到最终测量结果 $H = h_{\text{相机}} + [(y-d_{\text{标}2}) * d] (n_{\text{标}} * d_{\text{标}}) * h_{\text{标}}$ 。公式中 $h = [(y-d_{\text{标}2}) * d] (n_{\text{标}} * d_{\text{标}}) * h_{\text{标}}$ 为人体在相机光轴以上部分的长度,由图 2 可知,人体移动后,公式中 y 和 d 对应数值发生变化,由简单几何关系(相似三角形)易知, $(y-d_{\text{标}2}) * d$ 始终等于 $h f d_{\text{pix}}$,当距离 d 发生变化时,测量得到 h 值不发生变化。

[0028] 图 2 中坐标系 $oxyz$ 为相机坐标系, $XfOfYf$ 为相机成像平面, $OXYZ$ 为物体坐标系。

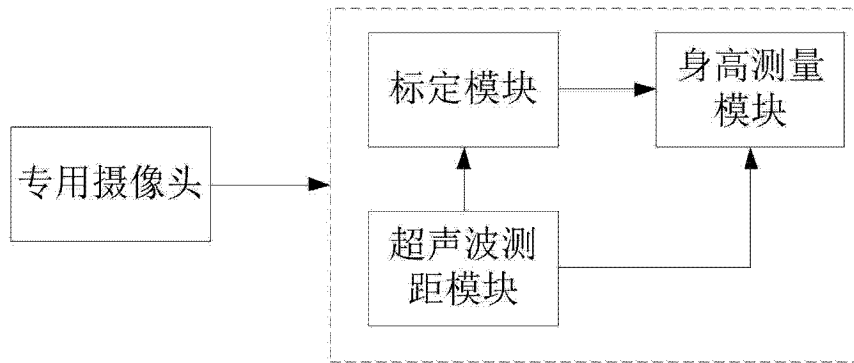


图 1

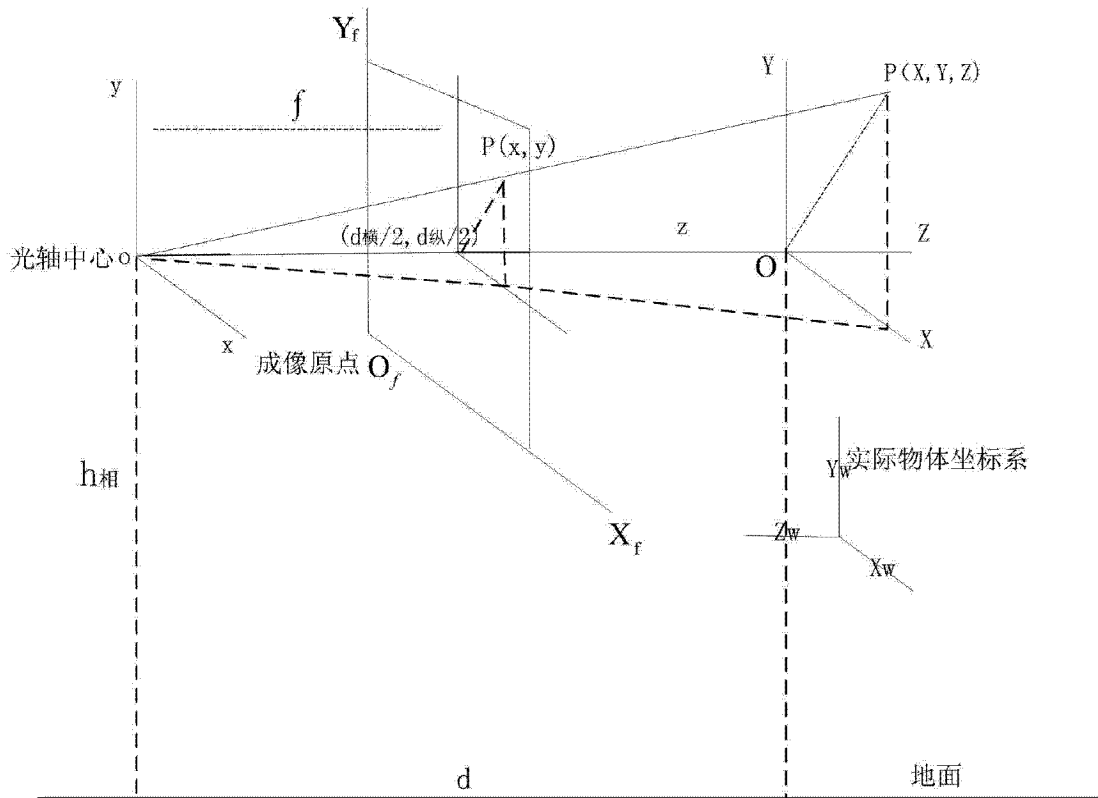


图 2

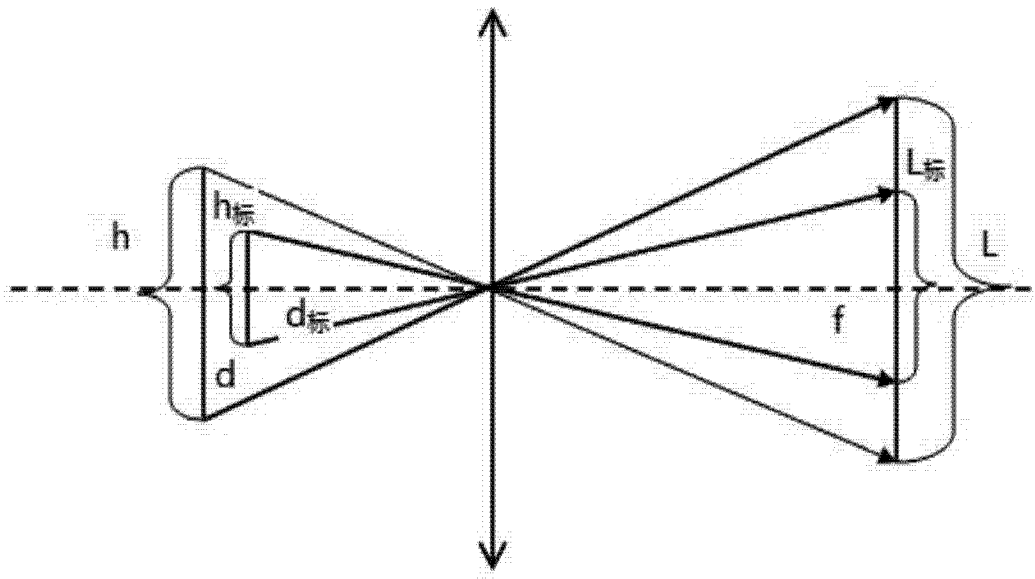


图 3