



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105094133 B

(45)授权公告日 2018.04.13

(21)申请号 201510524087.7

审查员 肖琛

(22)申请日 2015.08.24

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105094133 A

(43)申请公布日 2015.11.25

(73)专利权人 华南理工大学

地址 510640 广东省广州市天河区五山路
381号

专利权人 广州绿松生物科技有限公司

(72)发明人 吴凯 李承炜 崔海龙

(74)专利代理机构 广州市华学知识产权代理有
限公司 44245

代理人 裘晖

(51)Int.Cl.

G05D 1/02(2006.01)

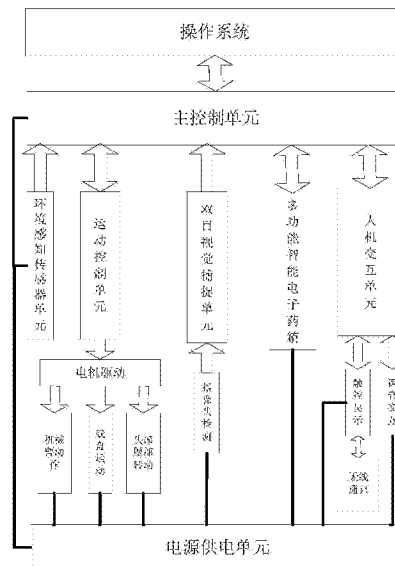
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

一种基于多功能智能电子药箱的健康服务机器人

(57)摘要

本发明公开了一种基于多功能智能电子药箱的健康服务机器人的健康服务机器人,包括机器人本体、主控制单元、运动控制单元、双目视觉捕捉单元、人机交互单元、环境感知传感器单元、电源供电单元以及多功能智能电子药箱;所述多功能智能电子药箱置于机器人本体的胸腹部;所述主控制单元通过总线通信协议和串口通信协议分别与运动控制单元、双目视觉捕捉单元、人机交互单元、环境感知传感器单元和多功能智能电子药箱相连;所述电源供电单元用于为主控制单元、运动控制单元、双目视觉捕捉单元、人机交互单元、环境感知传感器单元和多功能智能电子药箱供电。本发明的健康服务机器人具有良好的人机交互界面和精确的药物输出功能,操作简便,功能丰富。



CN 105094133 B

1. 一种基于多功能智能电子药箱的健康服务机器人,包括机器人本体,其特征在于:还包括主控制单元、运动控制单元、双目视觉捕捉单元、人机交互单元、环境感知传感器单元、电源供电单元以及多功能智能电子药箱;

所述机器人本体的底层操作系统采用开源机器人操作系统,其包括硬件抽象描述、底层驱动程序管理、共用功能的执行、程序间的消息传递、程序发行包管理、分布式的进程框架以及支持代码库的系统联合;开源机器人操作系统搭载在Linux内核的ubuntu系统下,通过串口与主控制单元进行通信,进而控制运动控制单元、双目视觉捕捉单元、人机交互单元、环境感知传感器单元和多功能智能电子药箱的工作方式;

所述主控制单元、运动控制单元、双目视觉捕捉单元、人机交互单元和环境感知传感器单元在机器人本体上;所述多功能智能电子药箱置于机器人本体的胸腹部;

所述主控制单元通过总线通信协议和串口通信协议分别与运动控制单元、双目视觉捕捉单元、人机交互单元、环境感知传感器单元和多功能智能电子药箱相连;

所述电源供电单元用于为主控制单元、运动控制单元、双目视觉捕捉单元、人机交互单元、环境感知传感器单元和多功能智能电子药箱供电;

所述人机交互单元包括触控显示模块和语音交互模块,所述触控显示模块用于视频交互以及运动控制单元、双目视觉捕捉单元、环境感知传感器单元和多功能智能电子药箱的状态显示,还通过无线信号与外部移动终端相连;所述语音交互模块包括语音识别单元、语音合成单元和语音提示单元,所述语音识别单元用于识别来自用户的语音指令;所述语音合成单元用于对识别的语音数据进行处理,合成机器码,发送给主控制单元进行决策;所述语音提示单元用于接收主控制单元发送过来的控制指令,对用户进行语音提示,实现用户与机器人之间的交互功能;

所述触控显示模块提供了可视化界面,通过触控显示模块的摄像头功能为用户与医疗工作者建立远程医疗的交互界面,同时提供拍照、摄像、录影和影音播放娱乐服务,并与外部移动终端能够保持云端同步以及个性化功能自定义,并能提供短信、邮件的收发功能;

所述语音提示单元可以提醒用户吃药、进行生理信息的播报,以及进行数据分析后的建议提示的语音播报,同时能够为用户提供MP3娱乐功能,所述语音识别单元可以识别用户语音,通过语音处理技术控制相关功能单元提供服务功能。

2. 根据权利要求1所述的一种基于多功能智能电子药箱的健康服务机器人,其特征在于:所述主控制单元包括中央处理器、通用外围设备接口模块、存储器模块、通信接口模块;所述中央处理器通过通用外围设备接口模块或通信接口模块接收来自运动控制单元、双目视觉捕捉单元、人机交互单元、环境感知传感器单元和多功能智能电子药箱的数据信息,对数据进行整合处理,然后进行判断决策并将数据存储在存储器模块中,所述中央处理器通过通信接口模块进行指令的收发,进而控制运动控制单元、双目视觉捕捉单元、人机交互单元、环境感知传感器单元和多功能智能电子药箱的工作方式。

3. 根据权利要求1所述的一种基于多功能智能电子药箱的健康服务机器人,其特征在于:所述运动控制单元包括电机驱动模块、光耦隔离模块、电机组和测速编码器;所述电机驱动模块用于接收主控制单元发送的PWM控制信号,驱动电机组转动,且所述电机驱动模块与主控制单元之间通过光耦隔离模块隔离;所述测速编码器与电机组相连,用于实时反馈电机组的位置信息和转速信息,实现电机组位置和转速的闭环控制;所述电机组用于控制

机器人本体的头部转动、腰部转动、机械臂动作以及底盘运动。

4. 根据权利要求1所述的一种基于多功能智能电子药箱的健康服务机器人,其特征在在于:所述双目视觉捕捉单元选用微软公司的Kinect体感传感器,用于实现机器人的导航与定位功能,以及最优路径的规划。

5. 根据权利要求1所述的一种基于多功能智能电子药箱的健康服务机器人,其特征在在于:所述环境感知传感器单元包括光电开关、陀螺仪传感器、触碰传感器、红外传感器和超声波传感器;所述光电开关、触碰传感器、红外传感器、超声波传感器协同工作,进行障碍物的识别与躲避;所述陀螺仪传感器对机器人本体进行姿态解读;所述环境感知传感器单元采用多传感器信息融合技术对感知回来的数据进行处理,通过主控制单元进行反馈控制。

6. 根据权利要求1所述的一种基于多功能智能电子药箱的健康服务机器人,其特征在在于:所述电源供电单元包括充电底座、蓄电池充电接口、蓄电池、电压变换模块;所述蓄电池充电接口、蓄电池和电压变换模块集成到机器人本体内,所述充电底座固定在室内;在机器人工作时,所述电压变换模块将蓄电池提供的电压转换成主控制单元、运动控制单元、双目视觉捕捉单元、人机交互单元和环境感知传感器单元所需要的电压,当蓄电池电量低于设定的阈值时,机器人通过环境感知传感器单元自动回到充电底座处进行充电。

7. 根据权利要求1所述的一种基于多功能智能电子药箱的健康服务机器人,其特征在在于:所述多功能智能电子药箱包括立体旋转储药柜模块、电机传动模块、电磁继电器模块、微处理器、温湿度传感器模块、蓝牙模块、指示灯模块、报警模块以及电源模块;所述立体旋转储药柜模块分别与电机传动模块和电磁继电器模块相连;所述微处理器分别与电机传动模块、电磁继电器模块、温湿度传感器模块、蓝牙模块、指示灯模块和报警模块相连,微处理器还通过通信设备接口与主控制单元相连;所述电源模块用于为立体旋转储药柜模块、电机传动模块、微处理器、蓝牙模块、指示灯模块和报警模块供电;

所述蓝牙模块用于与外部设备连接,包括主控制模块、射频核心模块、通用外围设备接口模块和传感器接口模块;所述主控制模块用于接收、存储混合信号微控制器传来的信号,并在信号需要向外传输时,将信号传入射频核心模块;所述射频核心模块用于在信号需要向外传输时,接收主控制模块传入的信号,并将信号由天线向外传输;所述通用外围设备接口模块包括导线相连的I²C、UART和SPI;所述主控制模块分别通过导线与射频核心模块、通用外围设备接口模块和传感器接口模块相连。

8. 根据权利要求7所述的一种基于多功能智能电子药箱的健康服务机器人,其特征在在于:所述立体旋转储药柜模块由上、中、下三层结构组成,每一层结构由七个储药柜环绕而成,上、中、下三层的每一个储药柜都具有相应的地址编码;

所述电机传动模块包括垂直旋转传动机构和水平传动机构,所述垂直旋转传动机构用于实现不同储药柜之间的切换,所述水平传动机构用于对已进行旋转定位的储药柜进行水平传送;

所述电磁继电器模块与电机传动模块相连,用于控制储药柜与垂直旋转传动机构的吸合与弹开。

一种基于多功能智能电子药箱的健康服务机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及一种服务机器人,尤其是一种基于多功能智能电子药箱的健康服务机器人,属于服务机器人和医疗卫生设备技术领域。

背景技术

[0002] 随着人们生活水平的提高,人们的健康意识日益增强,对健康服务类保健产品的智能化、多功能化的要求也越来越高,近几年,发展迅速的服务机器人正是满足这种需求的理想载体,利用机器人终端实现药箱的智能化和多功能化是智慧生活和智慧医疗的发展方向,随着将多功能智能电子药箱移植到服务机器人上,一方面可以通过结合智能机器人技术来实现电子药箱的智能化和多功能化,另一方面可以通过人机交互技术来简化多功能智能电子药箱的操作流程,从而替代需要照顾老年人的子女,按时准确的提醒和监控这类人群的服药状况,解决子女的后顾之忧。

[0003] 随着社会老龄化加剧,日益庞大的老年群体,这类人群在日常的生活中,因自身的年龄、身体素质等问题,易让各种疾病缠身,需要接受多种药物的综合治疗,很多人在生病时会出现诸如忘记吃药、不能按时吃药、不能及时简便取药的情况,而这类群体因服食的药物种类多及频繁,易造成滥用药物而致使其他病发症形成二次住院。与此同时,随着社会的高速发展,生活节奏的加快,越来越多的中年群体因日常高强度工作压力和不规律的日常生活,造成各种常见的富贵病及其他病症,而这些人群因日常的工作繁忙等原因,再就医后不能自律按时按量的遵从医嘱按需要服药。因此,实现电子药箱的智能化和多功能化是非常重要的。

[0004] 目前,市面上的电子药箱主要功能集中在便于携带和定时提醒上,然而,这些市场上常见的电子药箱还不具有实际意义上的智能化和多功能化,只是将药片存放在提示盒内,不能自动输送药物,也不具备自动记录用户用药情况和报警的功能。此外,现有电子药箱的交互性能差,操作复杂,对于老人、小孩和行动不便的人群使用不方便,并且很有可能因为误操作而带来安全隐患。现有的电子药箱作为一个独立的设备存在,不能与外部网络相连,不利于远程医疗系统的构建和智慧医疗的智能指标,难以在家庭中推广,也难以实现用户与医生进行远程互动。

发明内容

[0005] 本发明的目的是为了解决上述现有技术的缺陷,提供了一种基于多功能智能电子药箱的健康服务机器人,该健康服务机器人具有良好的人机交互界面和精确的药物输出功能,操作简便,功能丰富。

[0006] 本发明的目的可以通过采取如下技术方案达到:

[0007] 一种基于多功能智能电子药箱的健康服务机器人,包括机器人本体、主控制单元、运动控制单元、双目视觉捕捉单元、人机交互单元、环境感知传感器单元、电源供电单元以及多功能智能电子药箱;

[0008] 所述主控制单元、运动控制单元、双目视觉捕捉单元、人机交互单元和环境感知传感器单元在机器人本体上;所述多功能智能电子药箱置于机器人本体的胸腹部;

[0009] 所述主控制单元通过总线通信协议和串口通信协议分别与运动控制单元、双目视觉捕捉单元、人机交互单元、环境感知传感器单元和多功能智能电子药箱相连;

[0010] 所述电源供电单元用于为主控制单元、运动控制单元、双目视觉捕捉单元、人机交互单元、环境感知传感器单元和多功能智能电子药箱供电。

[0011] 优选的,所述主控制单元包括中央处理器、通用外围设备接口模块、存储器模块、通信接口模块;所述中央处理器通过通用外围设备接口模块或通信接口模块接收来自运动控制单元、双目视觉捕捉单元、人机交互单元、环境感知传感器单元和多功能智能电子药箱的数据信息,对数据进行整合处理,然后进行判断决策并将数据存储于存储器模块中,所述中央处理器通过通信接口模块进行指令的收发,进而控制运动控制单元、双目视觉捕捉单元、人机交互单元、环境感知传感器单元和多功能智能电子药箱的工作方式。

[0012] 优选的,所述运动控制单元包括电机驱动模块、光耦隔离模块、电机组和测速编码器;所述电机驱动模块用于接收主控制单元发送的PWM控制信号,驱动电机组转动,且所述电机驱动模块与主控制单元之间通过光耦隔离模块隔离;所述测速编码器与电机组相连,用于实时反馈电机组的位置信息和转速信息,实现电机组位置和转速的闭环控制;所述电机组用于控制机器人本体的头部转动、腰部转动、机械臂动作以及底盘运动。

[0013] 优选的,所述双目视觉捕捉单元选用微软公司的Kinect体感传感器,用于实现机器人的导航与定位功能,以及最优路径的规划。

[0014] 优选的,所述人机交互单元包括触控显示模块和语音交互模块,所述触控显示模块用于视频交互以及运动控制单元、双目视觉捕捉单元、环境感知传感器单元和多功能智能电子药箱的状态显示,还通过无线信号与外部移动终端相连;所述语音交互模块包括语音识别单元、语音合成单元、语音提示单元,所述语音识别单元用于识别来自用户的语音指令;所述语音合成单元用于对识别的语音数据进行处理,合成机器码,发送给主控制单元进行决策;所述语音提示单元用于接收主控制单元发送过来的控制指令,对用户进行语音提示,实现用户与机器人之间的交互功能。

[0015] 优选的,所述环境感知传感器单元包括光电开关、陀螺仪传感器、触碰传感器、红外传感器和超声波传感器;所述光电开关、触碰传感器、红外传感器、超声波传感器协同工作,进行障碍物的识别与躲避;所述陀螺仪传感器对机器人本体进行姿态解读;所述环境感知传感器单元采用多传感器信息融合技术对感知回来的数据进行处理,通过主控制单元进行反馈控制。

[0016] 优选的,所述电源供电单元包括充电底座、蓄电池充电接口、蓄电池、电压变换模块;所述蓄电池充电接口、蓄电池和电压变换模块集成到机器人本体内,所述充电底座固定在室内;在机器人工作时,所述电压变换模块将蓄电池提供的电压转换成主控制单元、运动控制单元、双目视觉捕捉单元、人机交互单元和环境感知传感器单元所需要的电压,当蓄电池电量低于设定的阈值时,机器人通过环境感知传感器单元自动回到充电底座处进行充电。

[0017] 优选的,所述多功能智能电子药箱包括立体旋转储药柜模块、电机传动模块、电磁继电器模块、微处理器、温湿度传感器模块、蓝牙模块、指示灯模块、报警模块以及电源模

块;所述立体旋转储药柜模块分别与电机传动模块和电磁继电器模块相连;所述微处理器分别与电机传动模块、电磁继电器模块、温湿度传感器模块、蓝牙模块、指示灯模块和报警模块相连,微处理器还通过通信设备接口与主控制单元相连;所述电源模块用于为立体旋转储药柜模块、电机传动模块、微处理器、蓝牙模块、指示灯模块和报警模块供电;

[0018] 所述蓝牙模块用于与外部设备连接,包括主控制模块、射频核心模块、通用外围设备接口模块和传感器接口模块;所述主控制模块用于接收、存储混合信号微控制器传来的信号,并在信号需要向外传输时,将信号传入射频核心模块;所述射频核心模块用于在信号需要向外传输时,接收主控制模块传入的信号,并将信号由天线向外传输;所述通用外围设备接口模块包括导线相连的I²C、UART和SPI;所述主控制模块分别通过导线与射频核心模块、通用外围设备接口模块和传感器接口模块相连。

[0019] 优选的,所述立体旋转储药柜模块由上、中、下三层结构组成,每一层结构由七个储药柜环绕而成,上、中、下三层的每一个储药柜都具有相应的地址编码;

[0020] 所述电机传动模块包括垂直旋转传动机构和水平传动机构,所述垂直旋转传动机构用于实现不同储药柜之间的切换,所述水平传动机构用于对已进行旋转定位的储药柜进行水平传送;

[0021] 所述电磁继电器模块与电机传动模块相连,用于控制储药柜与垂直旋转传动机构的吸合与弹开。

[0022] 优选的,所述机器人本体的操作系统采用开源机器人操作系统,其搭载在Linux内核的ubuntu系统下,通过串口与主控制单元进行通信,进而控制运动控制单元、双目视觉捕捉单元、人机交互单元、环境感知传感器单元和多功能智能电子药箱的工作方式。

[0023] 本发明相对于现有技术具有如下的有益效果:

[0024] 1、本发明的健康服务机器人,结合机器人移动技术和智能医疗技术,能够很大程度提高和丰富电子药箱的智能性和多功能性,方便和简化了用户的操作流程,友好的交互界面为用户带来更好的医疗服务和更简便的操作体验,使电子药箱更具人性化,更易为广大用户群体所接受。

[0025] 2、本发明的双目视觉捕捉单元采用微软公司的Kinect体感传感器,克服了传统环境建模与分析方面的局限性,Kinect体感传感器通过三摄像头能够有效的建立3D立体环境,从而提高主控制单元的决策判断能力。

[0026] 3、本发明的电源供电单元采用固定充电底座与蓄电池充电接口的方式,当蓄电池电量过低的时候能够通过环境感知传感器单元自动识别路线,回到充电底座处进行充电,这种自动充电方式省去了用户花费在机器人充电环节上的时间和精力。

[0027] 4、本发明的健康服务机器人的操作系统采用搭载Linux内核的ubuntu操作系统,开源机器人操作系统ROS运行于ubuntu系统上,运用ROS自带的库与工具包集,能够简化计算机视觉算法、以及导航定位和路径规划算法,可以有效提高开发效率,减短系统的开发周期。

[0028] 5、本发明的多功能智能电子药箱置于机器人本体的胸腹部,其包括立体旋转储药柜模块,立体旋转储药柜模块由上、中、下三层结构组成,每一层由7个储药柜环绕而成,与步进电机模块相连,对上、中、下三层的每一个储药柜进行地址编码,通过微处理器的精确寻址能够准确无误的提取每一个储药柜,立体旋转储药柜模块体积相比传统电子药箱更

大,能够容下一个月的药量,并能直接将长久使用的药盒放入其中。

[0029] 6、本发明将多功能智能电子药箱植入健康服务机器人,克服了传统电子药箱交互性差,功能单一的局限,并且通过移动机器人可以实现随时随地准确无误的传送药物。移动便捷,结果准确,功能丰富、功耗极低,便于进行室内家居的医药储备,加速智能生活和智慧医疗的实现。

[0030] 7、本发明的多功能智能电子药箱中的温湿度传感器模块,可以检测立体旋转储药柜模块的环境温湿度,防止药物储藏环境温湿度过高,从而损坏药物质量,通过微处理器与报警模块相连接,可以实现超限报警提示的功能。

[0031] 8、本发明的多功能智能电子药箱中的蓝牙模块,采用超低功耗蓝牙模块BLE,配有自主的超低功耗传感器控制器,可以自主感知外接多功能智能电子药箱的工作状态,从而自动进入睡眠状态减小功耗,而且唤醒时间短,待机时间长,能够很好的满足工作要求。

[0032] 9、本发明的多功能智能电子药箱采用蓝牙模块可以将检测结果发送到机器人本体上的触控显示模块和外部移动终端进行显示,进而减小主控制单元的运算负担,进一步计算得到健康参数,更可以为远程医疗监护和远程医疗诊断提供有力支持,通过蓝牙技术和机器人移动技术可以大大提升医疗卫生设备的智能性和多功能性,从而给使用者带来更智能化的、更准确的、更人性化的医疗体验。

附图说明

[0033] 图1为本发明的健康服务机器人的组成结构框图。

[0034] 图2为本发明的运动控制单元的功能原理图。

[0035] 图3为本发明的多功能智能电子药箱的组成结构框图。

[0036] 图4为本发明的立体旋转储药柜模块结构示意图。

[0037] 图5为本发明的多功能智能电子药箱中蓝牙模块的组成结构框图。

[0038] 图6为本发明的多功能智能电子药箱工作流程图。

具体实施方式

[0039] 实施例1:

[0040] 下面结合实施例及附图对本发明作进一步详细的描述,但本发明的实施方式不限于此。

[0041] 如图1所示,本实施例的健康服务机器人包括机器人本体、主控制单元、运动控制单元、双目视觉捕捉单元、人机交互单元、环境感知传感器单元、电源供电单元以及多功能智能电子药箱;所述主控制单元、运动控制单元、双目视觉捕捉单元、人机交互单元和环境感知传感器单元设置在机器人本体上;所述多功能智能电子药箱置于机器人本体的胸腹部;所述主控制单元通过总线通信协议和串口通信协议分别与运动控制单元、双目视觉捕捉单元、人机交互单元、环境感知传感器单元和多功能智能电子药箱相连;其中,运动控制单元、双目视觉捕捉单元、人机交互单元、环境感知传感器单元和多功能智能电子药箱为顶层的功能单元。

[0042] 所述机器人本体的底层操作系统(软件处理平台)采用开源机器人操作系统(Robot Operating System,ROS),其包括硬件抽象描述、底层驱动程序管理、共用功能的执

行、程序间的消息传递、程序发行包管理、分布式的进程框架以及支持代码库的系统联合；开源机器人操作系统搭载在Linux内核的ubuntu(乌班图)系统下,通过串口与主控制单元进行通信,进而控制运动控制单元、双目视觉捕捉单元、人机交互单元、环境感知传感器单元和多功能智能电子药箱的工作方式。

[0043] 所述主控制单元包括中央处理器(CPU)、通用外围设备接口模块、存储器模块、通信接口模块;所述中央处理器通过通用外围设备接口模块或通信接口模块接收来自运动控制单元、双目视觉捕捉单元、人机交互单元、环境感知传感器单元和多功能智能电子药箱的数据信息,对数据进行整合处理,所述数据整合处理包括滤波算法、神经网络算法、模糊控制算法,然后进行判断决策并将数据存储在存储器模块中,所述中央处理器通过通信接口模块进行指令的收发,进而控制运动控制单元、双目视觉捕捉单元、人机交互单元、环境感知传感器单元和多功能智能电子药箱的工作方式;所述通信接口模块包括I²C(Integrated Circuit)、CAN(ControllerAreaNetwork,控制器局域网)总线和UART(Universal Asynchronous Receiver/Transmitter,通用异步收发传输器)和SPI(Serial Peripheral Interface,串行外设接口)串口通信模块,以满足不同功能单元之间的通信接口要求;所述中央处理器能够与操作系统进行通信,完成运动控制、导航与定位、人机交互、数据通信的功能要求。

[0044] 如图2所示,所述运动控制单元包括电机驱动模块、光耦隔离模块、电机组和测速编码器;所述电机驱动模块用于接收主控制单元发送的PWM(Pulse Width Modulation,脉冲宽度调制)控制信号,驱动电机组转动,且所述电机驱动模块与主控制单元之间通过光耦隔离模块隔离,保护主控制单元不受电机电压波动的影响;所述测速编码器与电机组相连,用于实时反馈电机组的位置信息和转速信息,实现电机组位置和转速的闭环控制;所述电机组可以由伺服电机、直流电机、步进电机、大力矩舵机组成,用于控制机器人本体的头部转动、腰部转动、机械臂动作以及底盘运动。

[0045] 所述双目视觉捕捉单元选用微软公司的Kinect体感传感器,该Kinect体感传感器用于通过三摄像头建立3D立体环境,并通过图像识别与处理,实现机器人的导航与定位功能,以及最优路径的规划,从而提高主控制单元的决策判断能力。

[0046] 所述人机交互单元包括触控显示模块和语音交互模块,所述触控显示模块为平板电脑,该平板电脑置于机器人本体的胸前,用于视频交互以及运动控制单元、双目视觉捕捉单元、环境感知传感器单元和多功能智能电子药箱的状态显示,它为用户提供了个性化的选择服务,用户通过触控显示模块与机器人进行交互,并将交互结果反馈给触控显示模块,触控显示模块还通过无线信号(数据通道可以选择蜂窝网络/无线局域网/蓝牙)与外部移动终端相连;所述语音交互模块包括语音识别单元、语音合成单元、语音提示单元,所述语音识别单元用于识别来自用户的语音指令;所述语音合成单元用于对识别的语音数据进行处理,合成机器码(能被顶层各功能单元识别),发送给主控制单元进行决策;所述语音提示单元可以采用语音提示器,用于接收主控制单元发送过来的控制指令,对用户进行语音提示,实现用户与机器人之间的交互功能;可见,用户可以通过语音指令、平板电脑操作界面以及利用外部移动终端发送遥控命令来完成控制机器人的操作。

[0047] 所述触控显示模块提供了可视化界面,便于用户进行交互界面控制,通过触控显示模块的摄像头功能为用户与医疗工作者建立远程医疗的交互界面,同时提供拍照、摄像、

录影和影音播放娱乐服务,并与外部移动终端能够保持云端同步以及个性化功能自定义,并能提供短信、邮件的收发功能,便于为用户提供良好的交互体验;所述语音提示单元可以提醒用户吃药、进行生理信息的播报,以及进行数据分析后的建议提示的语音播报,同时能够为用户提供MP3娱乐功能,所述语音识别单元可以识别用户语音,通过语音处理技术控制相关功能单元提供服务功能。

[0048] 所述环境感知传感器单元包括光电开关、陀螺仪传感器、触碰传感器、红外传感器和超声波传感器;所述光电开关、触碰传感器、红外传感器、超声波传感器协同工作,进行障碍物的识别与躲避;所述陀螺仪传感器对机器人本体进行姿态解读;所述环境感知传感器单元采用多传感器信息融合技术对感知回来的数据进行处理,通过主控制单元进行反馈控制。

[0049] 所述电源供电单元用于为主控制单元、运动控制单元、双目视觉捕捉单元、人机交互单元、环境感知传感器单元和多功能智能电子药箱供电,其包括充电底座、蓄电池充电接口、蓄电池、电压变换模块;所述蓄电池充电接口、蓄电池和电压变换模块集成到机器人本体内,所述充电底座固定在室内;在机器人工作时,所述电压变换模块将蓄电池提供的电压转换成主控制单元、运动控制单元、双目视觉捕捉单元、人机交互单元、环境感知传感器单元和多功能智能电子药箱所需要的电压,当蓄电池电量低于设定的阈值时,即蓄电池电量过低时,机器人通过环境感知传感器单元自动回到充电底座处进行充电。

[0050] 如图3所示,所述多功能智能电子药箱包括立体旋转储药柜模块、电机传动模块、电磁继电器模块、微处理器、温湿度传感器模块、蓝牙模块、指示灯模块、报警模块以及电源模块;所述立体旋转储药柜模块分别与电机传动模块和电磁继电器模块相连;所述微处理器分别与电机传动模块、电磁继电器模块、温湿度传感器模块、蓝牙模块、指示灯模块和报警模块相连,通过温湿度传感器模块可以检测立体旋转储药柜模块的环境温湿度状况,通过蓝牙模块将数据发送到人机交互单元的触控显示模块(即机器人本体胸前的平板电脑)和外部移动终端,提供可视化界面的信息同步,并控制指示灯模块和报警模块的启动与停止,微处理器还通过通信设备接口与主控制单元相连,由主控制单元控制微处理器的工作方式;所述电源模块用于为立体旋转储药柜模块、电机传动模块、微处理器、蓝牙模块、指示灯模块和报警模块供电。

[0051] 如图4所示,所述立体旋转储药柜模块由上、中、下三层结构组成,每一层结构由七个储药柜环绕而成,事先对上、中、下三层的每一个储药柜进行地址编码,通过微处理器的精确寻址能够准确无误的提取每一个储药柜,立体旋转储药柜模块的体积与机器人本体的胸腹部大小接近,相当于人体的胸腹部大小,因此相比传统电子药箱更大,能够容下一个月的药量,并能直接将长久使用的药盒放入其中。

[0052] 所述电机传动模块包括垂直旋转传动机构和水平传动机构,所述垂直旋转传动机构由三个步进电机(图4中示出了三个步进电机1、2和3的齿轮组)和弹簧减速装置组成,三个步进电机分别与上、中、下三层储药柜相连,微处理器控制步进电机每次旋转的角度即可实现不同储药柜之间的切换;所述水平传动机构由步进电机模块弹簧减速装置组成,微处理器控制水平传动机构可以对已进行旋转定位的储药柜进行水平传送,输出至机器人本体的胸前,供用户提取药物。

[0053] 所述电磁继电器模块(图4中上、中、下三层结构的继电器)与电机传动模块相连,

用于控制储药柜与垂直旋转传动机构的吸合与弹开;当用户取药时,微处理器发送指令控制电磁继电器模块弹开储药柜,然后通过电机传动模块将储药柜传送至用户面前,用户取药完成后,通过人机交互单元输入控制指令,储药柜回到原来的地方,并通过电磁继电器模块吸合。

[0054] 所述温湿度传感器模块用于检测立体旋转储药柜的环境温湿度,防止药物储藏环境温度湿度过高,从而损坏药物质量,通过微处理器与报警模块相连接,可以实现超限报警提示的功能。

[0055] 如图5所示,所述蓝牙模块采用低功耗蓝牙标准V4.0设备,既能保证高速传输,又能解决功耗过大的问题,其包括主控制模块、射频核心模块、通用外围设备接口模块和传感器接口模块;所述主控制模块用于接收、存储混合信号微控制器传来的信号,并在信号需要向外传输时,将信号传入射频核心模块;所述射频核心模块用于在信号需要向外传输时,接收主控制模块传入的信号,并将信号由天线向外传输;所述通用外围设备接口模块包括导线相连的I²C、UART和SPI;所述主控制模块分别通过导线与射频核心模块、通用外围设备接口模块和传感器接口模块相连;通过蓝牙模块将数据发送至人机交互单元的触控显示模块和外部移动终端的虚拟电子药箱,可实现多功能智能电子药箱的虚实信息同步。

[0056] 如图6所示,本实施例的多功能智能电子药箱工作流程如下:

[0057] 微处理器事先对上、中、下三层的每一个储药柜进行地址编码,通过人机交互单元检测用户是否有控制指令输入,当用户有取药需求时,微处理器则控制垂直传动机构的步进电机旋转一定的角度切换至所需的储药柜,接着控制电磁继电器弹开所需的储药柜,水平传动机构对已进行旋转定位的储药柜进行水平传送,输出至机器人本体的胸前,供用户提取药物,确保能够准确无误的提取每一个储药柜,用户取药完成后,通过人机交互单元输入控制指令,储药柜回到原来的地方,并通过电磁继电器模块吸合;温湿度传感器模块采用分时检测状态,从而减小功耗,检测立体旋转储药柜模块的环境温湿度,防止药物储藏环境温度湿度过高,从而损坏药物质量,与报警模块相连接,当环境温度湿度超限时则声光报警提示,蓝牙模块将整个多功能智能电子药箱内的状态数据发送到机器人本体胸前的平板电脑和外部移动终端的虚拟电子药箱上显示,为用户实时反馈多功能智能电子药箱的情况。当用户无取药需求时,微处理器一直读取外设定芯片模块的数据,当到达吃药时间时则提醒用户按时吃药,并与用户进行交互,其他时间则处于低功耗休眠状态,此时整个系统结束任务。

[0058] 上述实施例中的移动终端可以是智能手机、PDA手持终端等。

[0059] 综上所述,本发明的健康服务机器人,结合机器人移动技术和智能医疗技术,能够很大程度提高和丰富电子药箱的智能性和多功能性,方便和简化了用户的操作流程,友好的交互界面为用户带来更好的医疗服务和更简便的操作体验,使电子药箱更具人性化,更易为广大用户群体所接受。

[0060] 以上所述,仅为本发明专利较佳的实施例,但本发明专利的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明专利所公开的范围内,根据本发明专利的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都属于本发明专利的保护范围。

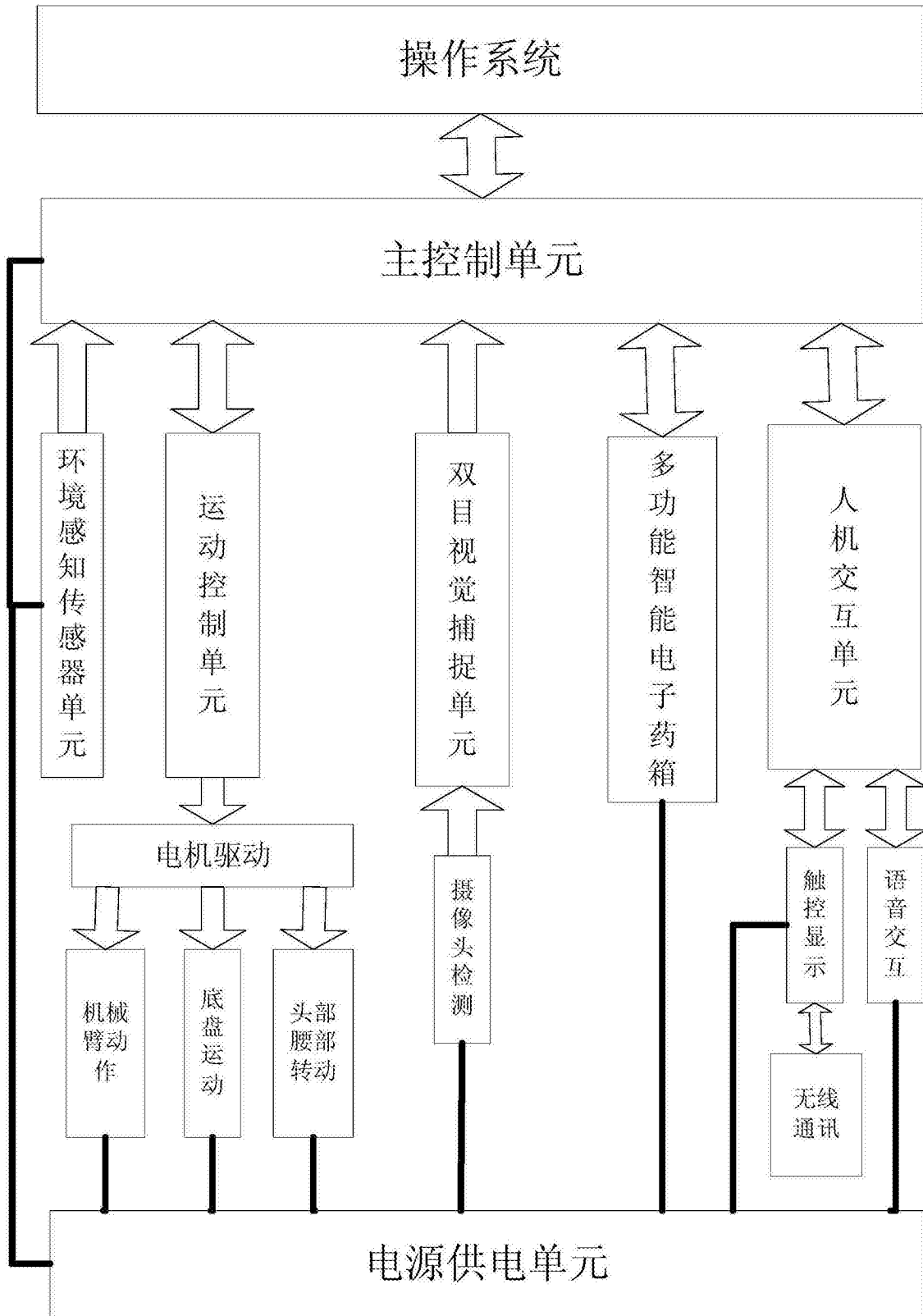


图1

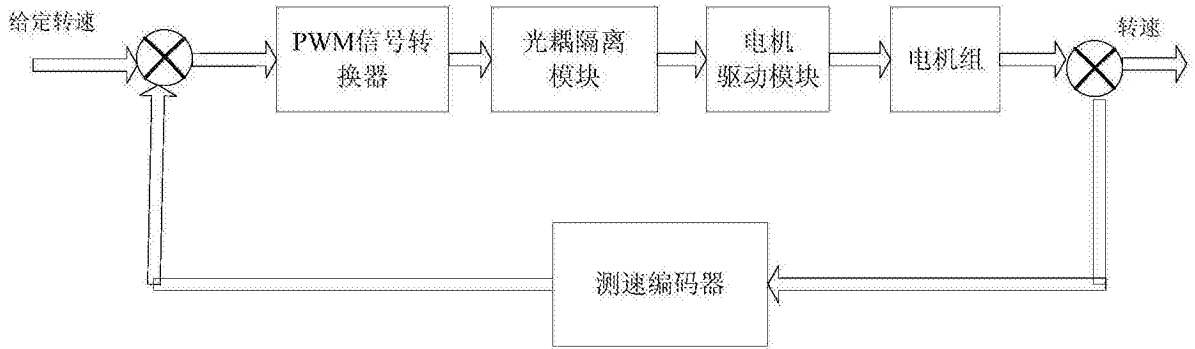


图2

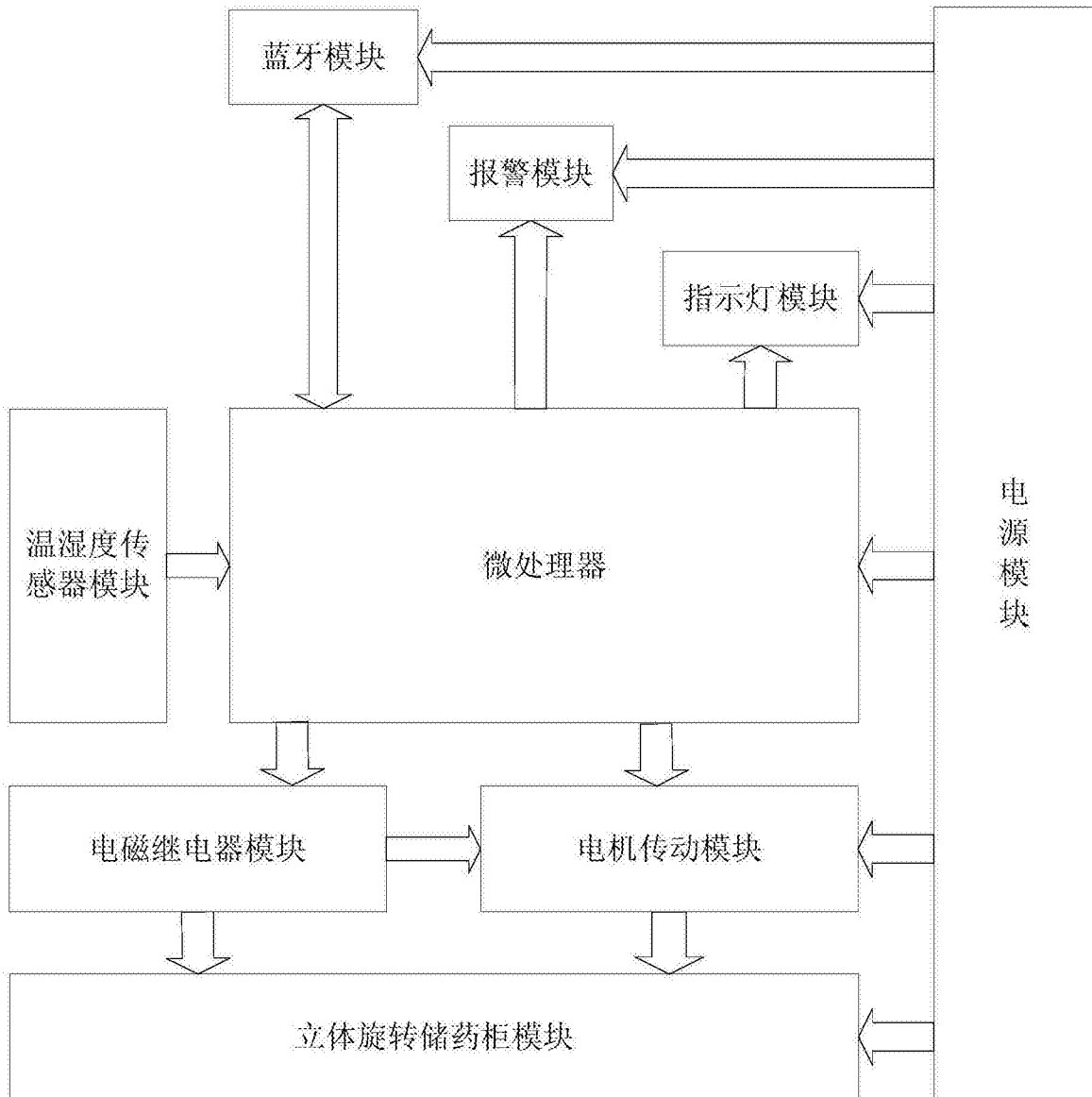


图3

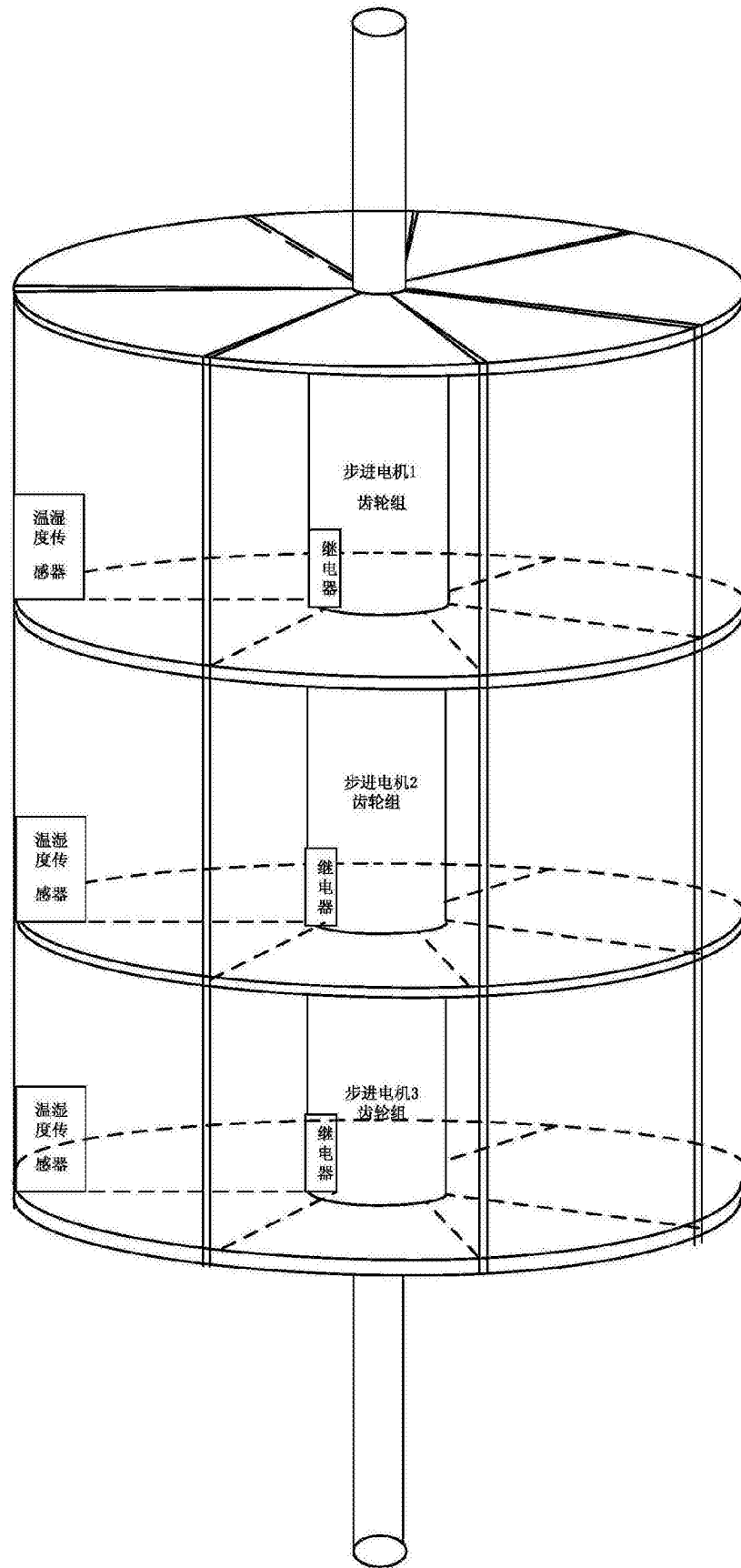


图4

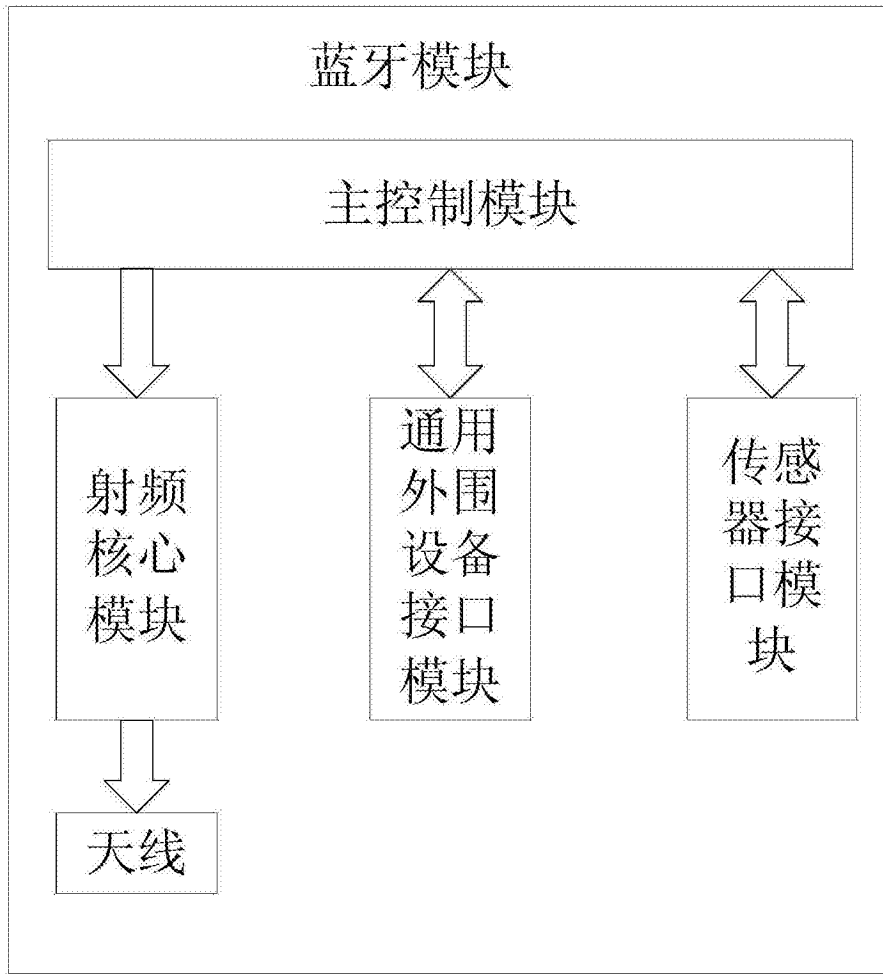


图5

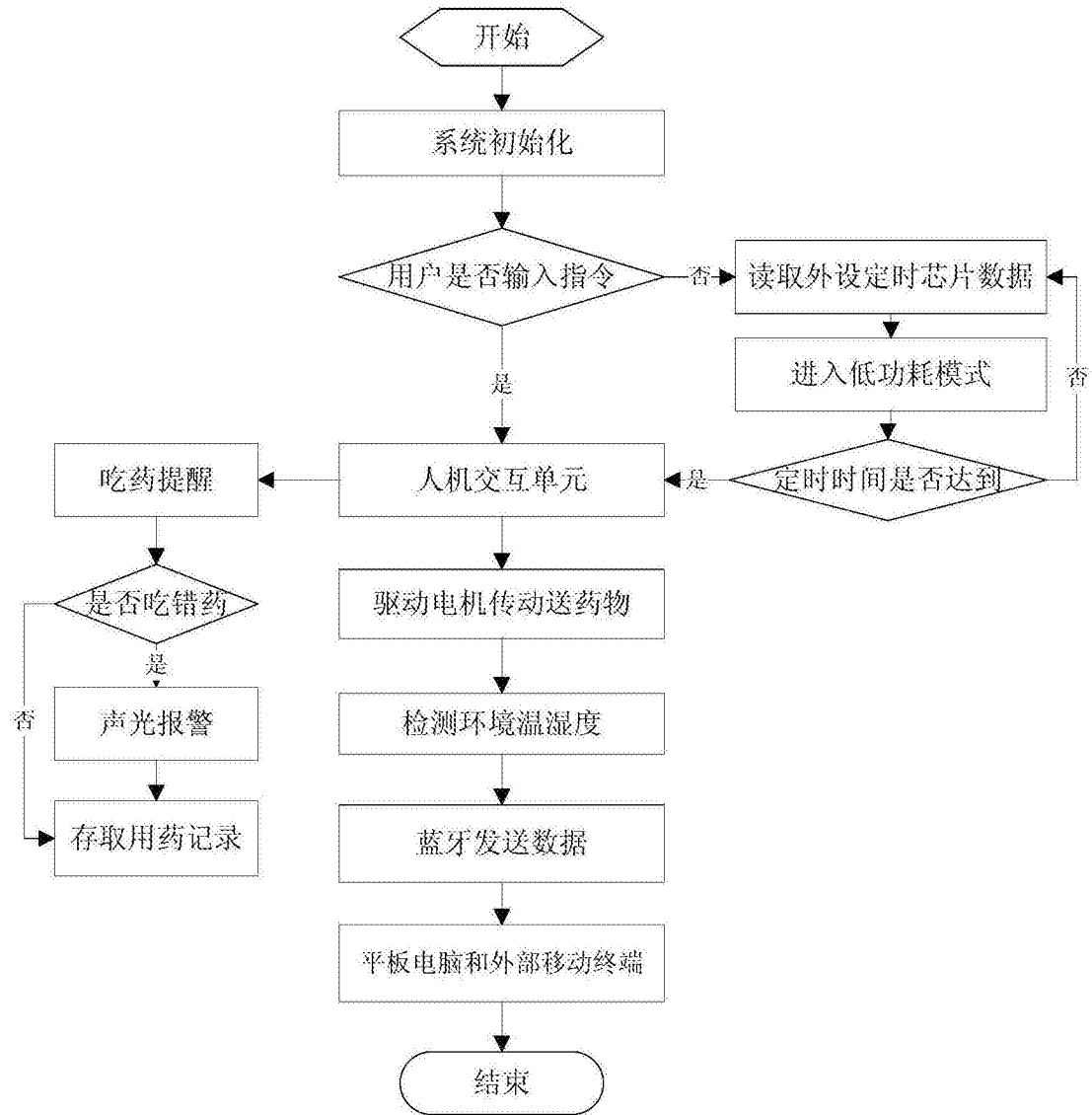


图6