**摘要**

本作品创作目的是助力**医疗系统便携式一体化录入信息**，让医疗系统以更低的成本覆盖到更多地区。作品的功能是可以将本需要繁杂录入信息流程的。只需要一个便携式的设备就能完成**测温**，**录入信息**（例如粤康码和核酸码），并且**不需要**参与测试的人员**出示信息**，使得参与信息录入的人们有**更舒适**的体验。

支持**多设备**、**数据同步可查**、**智能语音辅助等**。使整个医疗信息录入更加的**高效**，同时也能让工作人员与参与人员有**更好的体验**。

**关键词**：人脸识别、无线传输、智能语音

1. **方案介绍**

**1.电路设计**

**1.1 充电部分**

电源部分由上至下分别为锂电保护芯片，充电控制芯片，升压芯片（图1）

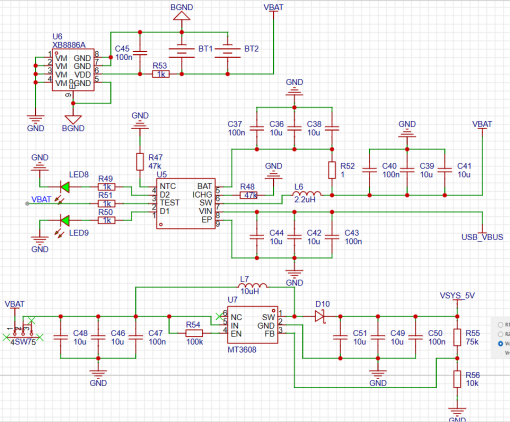


图1：电源部分原理图

**1.2 多设备CH340烧录选择与串口选择**

本次设计电路板上有**较多设备**需要烧录，选择使用了**跳帽**进行选择。使得可以都从**typec接口**接入进行烧录。模块间串口通信也设计了跳帽，可以**灵活开关**各设备间的**串口连接**也可以直接使用电脑插入排针进行**某个模块的调试**。其中原理图部分如（图2）所示。

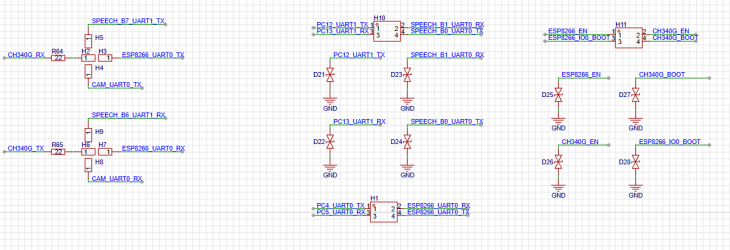


图2：烧录跳帽原理图

**1.3 PCB设计**

本作品旨在将多个模块和电子元器件相互连接。同时，为了保证电路板的便携性和易于握持，我们需要设计一个小巧的电路板，使得握持时不会遮挡摄像头、测温模块等关键部件。整个电路板采用四层板设计，尺寸为 75mm x 100mm。整体设计如（图3）所示。（DRC为封装内部的报错）

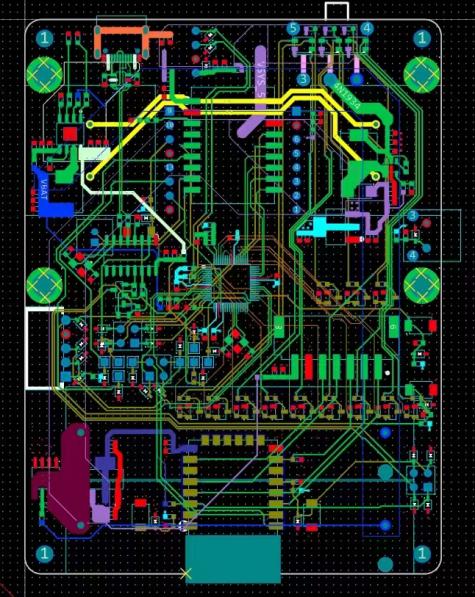


图3：PCB设计

1. **周边模块与器件选型原因**

**2.1 语音模块**

选用的是**SU-03T模块**。选型原因主要有以下两个方面：

①体积小，但功能强大。既能支持扬声器输出也能支持麦克风输入，同时模块上还集成了多个GPIO口与一个串口。

②自定义丰富。使用智能公元，可以进行直接的编写诸如语音唤醒词，语音输入触发语音输出，串口触发语音等功能。

**2.2 图传模块**

图传模块为**ESP32-CAM**,选用该模块主要有以下几点考虑：

①强大的处理性能：ESP32芯片是一款高性能、低功耗的双核处理器，拥有**高达240 MHz的主频**和520 KB的SRAM，使得ESP32-CAM可以轻松处理高清视频和图像数据。

②低成本、小体积：ESP32-CAM的价格相对较低，体积也较小，**便于嵌入**各种设备和应用场景中。

③丰富的开发资源：ESP32-CAM基于ESP32芯片，拥有广泛的开发资源和社区支持，包括完善的文档、示例代码、开源库等，可以快速开发出各种应用，如视频监控、智能家居等。

**2.3 显示模块**

显示模块为**微雪ILI9341**，选用该模块主要有以下几点考虑：

①高分辨率：微雪ILI9341显示屏的分辨率为320×240，可以**显示高清图像和视频**。

②显示效果好：微雪ILI9341采用了**TFT技术**，显示效果非常好，色彩鲜艳、对比度高、视角广等。

③驱动方便：微雪ILI9341使用**SPI接口**进行数据传输，只需要使用少量的IO口即可驱动，便于在单片机等嵌入式系统中使用。

④稳定性高：微雪ILI9341显示屏使用的控制器芯片为ILI9341，该芯片稳定性高、功耗低，支持多种显示模式和多种外设接口，可以满足各种应用需求。

⑤开发**资源丰富**：微雪ILI9341显示屏的开发资源丰富，有详细的文档、示例代码、开源库等，方便开发者进行快速开发。同时，微雪还提供了配套的驱动板和开发板，便于开发者进行原型设计和测试。

**2.4 红外测温模块**

温度模块选用的是**GY-906-DAA**，选用该模块主要有以下几点考虑：

①高精度测量：GY-906-DAA采用了Melexis的MLX90614红外传感器芯片，可以实现高精度的非接触式温度测量，**误差仅为0.5℃**。

②非接触式测量：GY-906-DAA是一款非接触式温度传感器，可以在**不接触被测物体**的情况下进行温度测量，避免了传统温度测量方式中接触式传感器对被测物体的影响。

③方便集成：GY-906-DAA**集成度高**，尺寸小，接口简单，易于集成到各种应用中。同时，GY-906-DAA还提供了多种封装方式和测量模式，便于用户根据实际需求选择适合自己的产品。

**2.5 电源模块与IC**

电池选用了**腾飞新能源锂电池**，选用该电池主要有以下几点考虑：

①体积小巧且刚好对应我们的PCB封装。该电池体积为**契合设计**的电池的位置大小，适用于本次产品设计。

②容量充足。该电池达到了**2000mAh**，足以使我们的设备工作**数小时**。

③含有保护电路。该电池模块集成了保护电路，加上PCB上原有的电源管理IC使得产品**更加稳定安全**。

电源管理IC选用了**IP2312U**，选用该芯片主要有以下几点考虑：

①支持单节锂电池同步 开关降压充电管理。可以使得充电更加稳定安全。

②支持输出电平反映是否充满。外部电路连接两个LED可以反映此时充电是在稳流阶段（充电中）或者是稳压阶段（充电完成）。方便使用

③应用时外围器件较少，简化电路设计。芯片内部集成功率MOS，采用同步开关架构。使得外围电路器件较少，便于电路设计。

**3.代码重点**

**3.1 合泰单片机嵌入式代码**



图4：合泰main函数

**3.2 人脸识别**



图5：识别部分

**3.3 图传模块**



图6：转字节流

**3.4 显示模块**



图7：网络发送图片并显示

**4.外观设计**

如（图8）所示

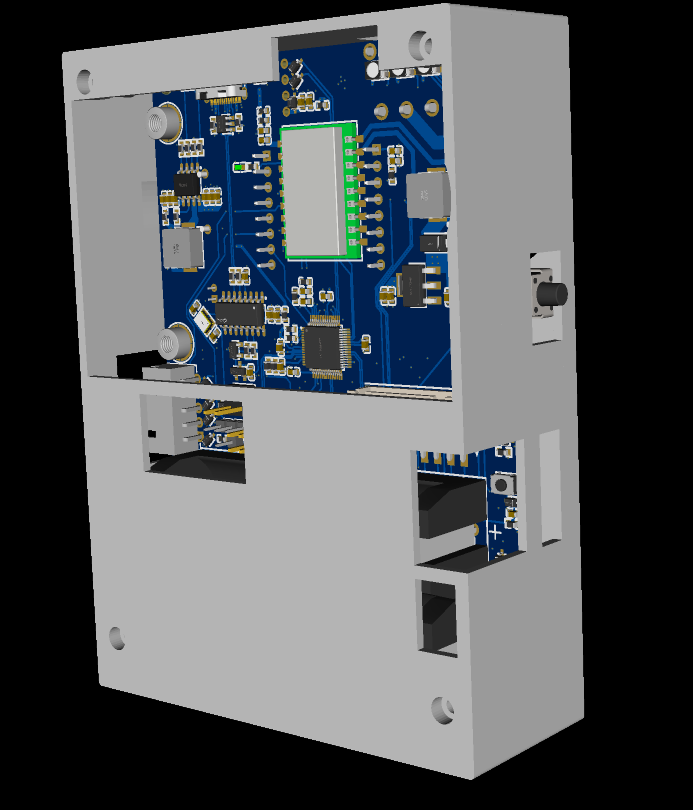


图8：PCB外壳

1. **工作原理**

**1.作品工作流程**

本作品的包括以下模块：**主控模块、图传模块、人脸识别模块、显示模块、传感模块、语音模块和小程序**。在进行信息录入任务时，负责**录入信息**的工作人员需手持设备，站在执行**医疗工作**（如疫苗接种、抽血、核酸采样等）的工作人员前等待。

在检测时间段内，工作人员**开启设备**，并通过小程序**确认**设备处于**在线**状态。图传模块**实时捕捉摄像头图像**并在显示模块上呈现。当工作人员看到显示模块上**框选出的人脸**时，**按下按键**，主控模块会向图传模块发送信号，进而进行人脸识别并在数据库中**查找相关信息**。

在人脸识别进行期间，工作人员可**再次按下按键**进行**体温测量**。设备上的RGB灯将根据体温正常与否显示不同颜色（红色或绿色）。另一个RGB灯用于显示相关信息是否正常（如健康码正常与否，绿色或红色）。若所有信息**均正常**，设备将**完成信息录入任务**。

如在任意步骤中出现**异常情况**，设备上的**灯组**和**语音模块**会进行提示。工作人员可随后联系相关人员，将异常人员带至指定地点接受进一步观察。工作人员还可通过小程序**实时查看已录入的所有身份信息**。

**2.作品工作原理**

**2.1 电量显示与灯组控制**

灯组显示使用了**HT32F52352**的GPIO输出功能，对于LED灯，本作品设计为高电平亮灯，低电平灭灯。通过控制高低电平即可完成灯组的亮灭。对于RGB灯，内部电路设计为三个GPIO连接至N沟型管，高电平导通其中一条电路即可完成某个颜色的显示。

电量显示结合了ADC的OneShot\_SWTrigger功能。读取电池电压的典型值并且使用嵌入式代码判断这个值的大小，进而结合灯组控制完成不同组合的灯显示电池电量。

**2.2红外测温模块**

测温模块采用了**GY-906-DAA**，使用I2C方式进行通信。在单片机中使用了PA0,PA1模拟I2C的SCL与SDA，根据设备给出的参考资料的读取数据，按照顺序发送地址，命令，读数据请求，然后读取高8位、低8位信息与校验信息。最后通过数据手册提供的公式进行计算得到具体的温度值。

**2.3 语音模块**

语音模块采用多种输入方式，包括串口、GPIO和麦克风。主要输出为扬声器输出。通过编写不同的引脚电平输入、麦克风关键词检测输入，su-03t的接受串口输入，最终可以使语音模块可以实现不同的语音输出，从而达到智能语音的目标。

**2.4 图传模块**

ESP32-Cam将作为服务端实时的将摄像头采集的图片转换成字节流，并将服务端ip地址通过串口通信发送或借助mqtt服务器无线发送。作品初始化时ESP32-Cam通过mqtt协议，以设备名为话题将其所开启的服务端ip地址发送到人脸识别模块，后者可通过请求该ip地址来获取ESP32-Cam的图片。

1. **测试方法**

**1.电量显示测试**

先不加入电量电压判断，正常上电把所有的灯组显示可能写一遍，中间加入delay函数使得状态依次显示。

对于电压读取模块，单独写入ADC读取并计算电压值。打开keil的Debug调试加入watch窗口观察值是否存在且在合理范围。最后将这两者结合起来，完成了电量显示的需求。

**2.语音模块测试**

使用智能公元进行自定义的触发与动作编写，编写完成后生成的SDK与固件打包下载到SU-03T中。之后使用HT32的代码进行串口触发与GPIO输入输出测试。

最终经过多个版本测试更新，完成了语言模块的测试，完成了智能语音助手的设计。

**3.人脸识别与小程序**

相较于基于传统图像处理的人脸识别方法，本方案采用深度学习方法进行人脸识别，并轻量化地落地部署，达到实时和准确的结合。小程序使用自己编写的符合格式要求的数据进行导入与输出，测试功能的完备性。

**4.总体测试**

在项目的整合阶段，我们将所有模块联合起来，确保各个功能模块之间的协同工作和兼容性。根据测试过程中发现的问题，我们逐步对产品进行了修正和优化。通过不断的迭代和改进，产品在各方面的表现得到了显著提升，经过多轮测试和修正，我们最终得到了一个完整、可靠且高效的作品。

**五、作品结论**

本作品在充分考虑了用户体验和实用性。具备较长的续航能力，可以为用户提供持久稳定的服务，无需频繁充电。与此同时，产品内置了语音助手功能，可为用户提供实时的语音提示和交互，使操作过程更加便捷、简单。此外，体积小巧的设计使得该设备易于携带和存放，节省了空间。

实现了在实际应用中，轻松地将其带至任何地方，随时随地实现录入任务。总体来说，本作品在满足一站式编写录入设备的基本功能要求的同时，为使用者带来了更加舒适、高效的使用体验。

**六、参考文献**

**无**

1. **附件**
2. **作品使用硬件组件清单与实物作品完成进度表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **作品使用硬件模块名称、型号、规格** | **硬件厂商** | **数量** | **用途** |
| HT32F52352 64LQFP | 合泰半导体 | 1颗 | 主控芯片 |
| GY-906红外测温 | 信德电子 | 1块 | 测温 |
| 3.7v充电锂电池聚合物 | 腾飞新能源 | 1块 | 供电 |
| SU-03T | 机芯智能 | 1块 | 语音芯片 |
| ESP8266 | 安信可科技 | 1块 | 无线通信 |
| EPS32-CAM | 安可信科技 | 1块 | 视频捕获 |
| IP2312U | 英集芯科技 | 1颗 | 充电控制芯片 |
| MT3608 | AEROSEMI | 1颗 | 升压芯片 |
| AMS1117 | AMS | 2颗 | 降压芯片 |
| XB8886A | ysemi | 1颗 | 锂电保护 |
| CH340 | WCH(南京沁恒) | 1颗 | Type-C烧录 |

