

The design notes of the plant box hardware Sys Bata.0.2

ver: 6.30 已敲定使用材料，用于7.10交付的硬件设计
已删除废案
PS: 因为本人使用的图床是SM.MS+Github，如果markdown中的图片无法打开，请科学上网

Intro

本设计基于在7月10日之前，我们FURP项目组要制造一个能够正常培养生菜的植物箱的要求。为了更好地继续项目制作的资料整理，在此整理了可用的资料和链接。我们计划先制作一个能够在本地使用单个或者多个MCU来控制的硬件系统，先使用Arduino IDE & vscode + platformIO 进行开发，后续再迁移到ESP-IDF框架里使用云服务。因为ESP-3Cmini这个板没有clk时钟pin脚，本地的控制计划使用能够I2C连接传感器的ESP8266开发板，而C3和S3已经不支持I2C了。ESP8266有足够的可编程引脚且有专用的扩展板。第一个阶段主要难点在于使用低电控制高电，还有如何获取一个可编程控制光照条件的LED光源（功率足够，光强色温可调）。
而在本地的控制实现后，主要难点将转变为，如何使用云服务来实现一个APP或者微信小程序的交互。
此外，本计划书还将说明引脚的分配，并且给出分配理由。最后，还将附上函数的功能表，命名规则为"chatGpt"式，以方便日后的维护。如下为本设计的大致框架。

timeline

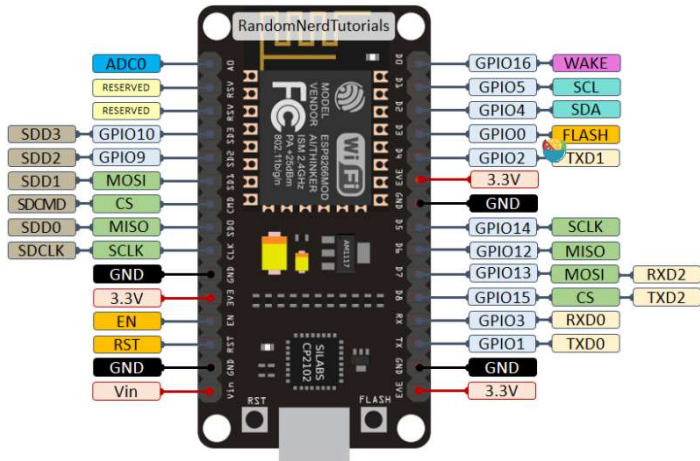
- 6.28 下一次会议，(进实验室，采购回来的材料放的位置)
- 6.30 计划敲定选用的元件，因为部分元件功能相同，需要测试
- 7.10 Tony 要求的本地控制的方案，因为蔬菜种植需要时间

Contents

- 0.0 ESP8266 基础信息
- 1.0 传感器
 - 1.1 温湿度传感器(sht30)
 - 1.2 CO2传感器
 - 1.3 PH传感器(不适用)
 - 1.4 光敏传感器
 - 1.4.1 光合有效辐射传感器
 - 1.4.2 DFROBOT光线传感器
 - 1.5 摄像（ESP32-CAM）
 - 1.6 水位传感器
- 2.0 被控元件
 - 2.1 开关 & 空占比控制电压
 - 2.2 照明灯
 - 2.3 加热模块（硅胶）
 - 2.4 制冷模块（半导体）
 - 2.5 风扇（机箱风扇）
 - 2.6 LCD1602
- 3.0 能耗监测
 - 3.1 ACS712-05B霍尔电流传感器
 - 3.2 DFRobot Gravity:I2C数字功率计模块
 - 3.3 能耗监测模块对传感器精度影响
- 4.0 系统框架图
- 5.0 引脚分配图
- 6.0 函数功能表

0.0 ESP8266 基础信息

ESP8266-DevKitC 入门指南: https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/ESP8266-DevKitC_getting_started_guide_CN.pdf
引脚功能详见ESP8266EX技术规格书 (主要参考资料): https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/0a-esp8266ex_datasheet_cn.pdf
如下为管脚排布:



有用的博客:
WiFi-ESP8266入门开发(十一)-使用PWM: https://blog.csdn.net/solar_Lan/article/details/79249083

1.0 传感器

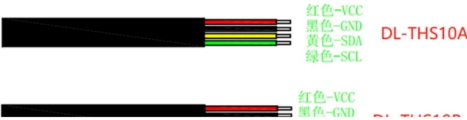
1.1 温湿度传感器

目前使用的温湿度传感器更改为：SHT30 防水数字IIC湿度探头
sht40 datasheet: https://sensirion.com/media/documents/33FD6951/640B22DB/Datasheet_SHT4x.pdf
(sht40)需要安装arduino的库，因此不知道是否适合之后的使用

如下为引脚图，本次购买的均为A版
接线方式为D2(GPIO4)接SHT30 的 SDA， D1(GPIO5)接SHT30 的 SCL，然后SHT30是3.3V驱动

DL-THS10A			DL-THS10B		
VCC	红色	电源正	VCC	红色	电源正
GND	黑色	电源地	GND	黑色	电源地
SDA	黄色	IIC 数据脚	SDA	白色	IIC 数据脚
SCL	绿色	IIC 时钟脚	SCL	黄色	IIC 时钟脚

DL_THS10系列引脚分布



目前，温度传感模块没有定制线长，焊接杜邦线，使用I2C的方式连接到ESP8266上。
以下为一些可以借鉴的博客：
ESP8266/32 (Arduino)驱动SHT30获取温湿度： https://blog.csdn.net/gg_43415898/article/details/115529460
Arduino ESP8266实现无线温湿度监测： <https://blog.csdn.net/mbjxking/article/details/117406101>

1.2 CO2传感器

因为datasheet付费下载，附上链接。
JW01-CO2-V2.2数字信号空气质量模块规格书: <https://max.book118.com/html/2022/0607/5143210143004240.shtml>
以下为一些基本的属性：

商品属性					
品牌	SC	型号	JW01-CO2-V2.2	系列	JW01
可检测气体类型	还原性气体	精度	0.5ppm	输出类型	数字输出
工作温度	25（℃）	电源电压	5（V）	电源电流	80（mA）
最小包装数	1	应用领域	智能家居	货号	JW01-CO2-V2.2
规格	UART协议	预热时间	60 秒	灵敏度	0.5 ppm 氢气
工作湿度	≤95% RH				

淘宝上别的商家提供的教程：https://pan.baidu.com/s/1_tPl6m6C32AkPFusqbmQpw?pwd=426d
博客，micropython中使用jw01二氧化碳传感器获取数据: <https://blog.csdn.net/liமானing/article/details/131156686>（树莓派pico）

可能有用的资料：

1.3 PH传感器(不适用)

选用的PH传感器为，可充型
目前江帆正在跟店家交涉要资料，如下为链接和密码
Password: z5cp Link: https://pan.baidu.com/s/1_DlqaSk_0aHw_fzwgiEt0w
因为根据资料，PH传感器不能长时间浸液体使用，因此目前不考虑使用

1.4 光敏传感器

1.4.1 光合有效辐射传感器

PS：这个链接里购买只需要259RMB：
<https://item.taobao.com/item.htm?spm=a21n57.1.0.0.59f1523cDI8vUo&id=712234238518&ns=1&abbucket=0#detail>

产品参数

直流供电	7V~30V DC
功耗	0.06W
测量范围	485:0~4000 μ mol/m ² ·s

使用的资料暂未找到，需要去跟店家要，并且不知道它的型号，下周找PHD使用他的传感器

1.4.2 DFROBOT光线传感器

DFROBOT光线传感器:

https://wiki.dfrobot.com.cn/SKU_SEN0228_Gravity_Digital_Ambient_Light_Sensor%E6%95%B0%E5%AD%97%E7%8E%AF%E5%A2%83%E5%85%89%E4%BC%A0%E6%84%9F%

供电电压: 3.3~5V

工作电流: 45uA

关断模式: 0.5uA

接口：I2C

I2C地址: 0x10

1.5 摄像 (ESP32-CAM)

安信可提供的资料:

安信可官网: <https://docs.ai-thinker.com/esp32-cam>

摄像头使用说明: https://docs.ai-thinker.com/_media/esp32_camera%E5%9B%BA%E4%BB%B6%E6%9B%B4%E6%96%B0%E8%AF%B4%E6%98%8E.pdf

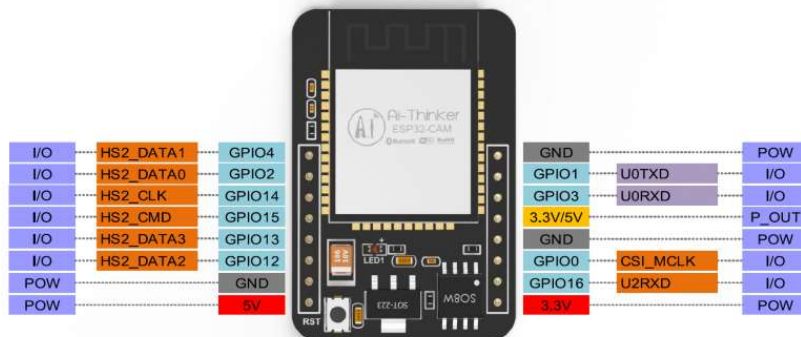
ESP32-CAM规格书: https://docs.ai-thinker.com/_media/esp32/docs/esp32-cam_product_specification_zh.pdf

博客, 教程ESP32-CAM摄像头开发demo 局域网拍照、实时视频、人脸识别: <https://aithinker.blog.csdn.net/article/details/108000974>

开发者社区:

博客, ESP32-CAM: 规格、引脚排列和用户指南: <https://blog.csdn.net/feiduoxuetang/article/details/119881722>

博客, 安信可ESP32-CAM摄像头开发demo--局域网拍照、实时视频、人脸识别: [ESP32-CAM](#)



https://blog.csdn.net/qq_41328133 CSDN@dsxcode

1.6 水位传感器

产品参数

PRODUCT PARAMETERS

工作电压: DC3-5V

工作电流：小于20mA

传感器类型: 模拟

检测面积: 40mm×16mm

制作工艺：FR4双面喷锡+电子元件

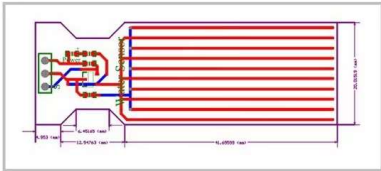
工作温度: 10°C-30°C

工作湿度：10%-90%无凝结

尺寸 (L*W*H) : 62.0mm*20.0mm*8.1mm



引脚定义：



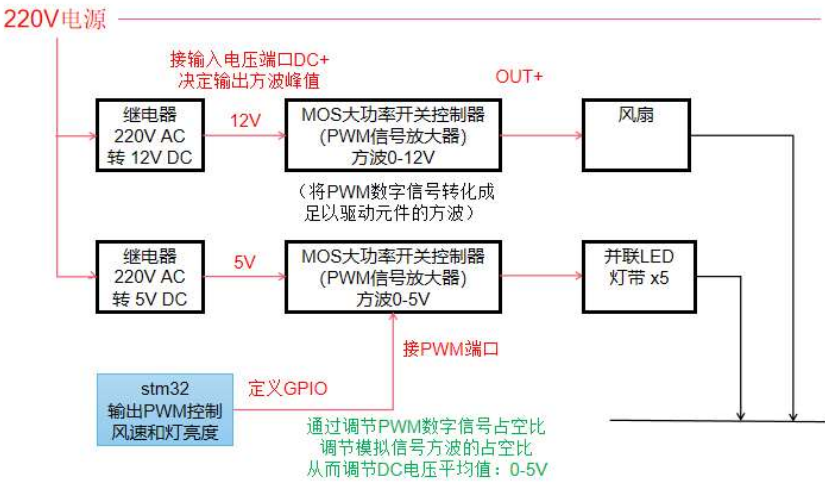
- + ： 引脚接供电VCC
- ： 引脚接供电GND
- S ： 引脚模拟信号输出可接AD转换器或单片机的AD转换引脚

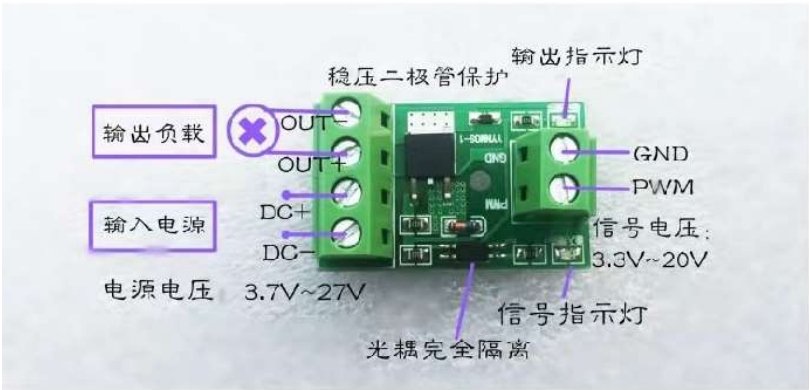
2.0 被控元件

2.1 开关 & 空占比控制电压

关于低电压控制高电压，PHD给出的建议是使用MOS管来控制电路的开合，可以自行打PCB来控制。但是网上找到的资料就只有如下链接内的（资料之间都是互相抄的），并且不清楚安全性。

博客，mos 控制交流_如何用单片机控制220V交流电的通断：https://blog.csdn.net/weixin_39793553/article/details/111706552





- 1: 产品型号: YNMOS-1, 采用业界高品质的超小型光耦, 抗干扰能力强, 性能稳定, 输入信号和输出完全隔离。
- 2: 输入信号: DC 3.7V~27V高低电平信号
- 3: 输出能力: DC 3.7V~27V, 10A以内电流, 正极长通, 控制负极通断
- 4: PWM频率: 0~1KHZ
- 5: 应用说明: 输出端可以控制大功率的设备, 电机, 灯泡, LED灯带、直流马达、微型水泵、电磁阀等, 可以输入PWM, 控制电机转速, 灯的亮度等。
- 6: 模块接口说明:
 - 1、DC+ : 设备直流电源正极
 - 2、DC- : 设备直流电源负极
 - 3、PWM: 信号输入端 (接单片机IOL口, PLC接口, 直流电源等)
 - 4、GND: 信号负极端
 - 5、OUT+ : 输出端正极 (接设备正极)
 - 6、OUT- : 输出端负极 (接设备负极)

2.2 照明灯

原计划, 购买了6根0.5m防水的LED植物粉光灯带。使用2根照明, 4根照明, 6根照明进行粗糙的3级补光照明。分别记为一档, 二档, 三档照明。

设计方案B(6.27): 首先使用电源适配器获得稳定的, 能够提供大电流的5VDC电源,改变空占比。

然后使用可编程的RGB灯带, 使用MCU来控制颜色。与白色的LED灯带混用, 来打造一个偏红和偏蓝的灯源。PS: 单一颜色的LED, 例如红色LED灯能提供的波长范围较小, 只有+-10nm不到的频谱区间





2.3 加热模块（硅胶）

硅胶加热板安装方式

- 1.在平坦和光滑的工件上可以用压敏胶来粘接。
- 2.压敏胶的使用温度为：150℃连续，230℃瞬间。功率密度不超过0.9W/cm² 的场合。
- 3.涂复压敏胶的硅橡胶加热器在工厂出厂后半年内使用，否则会影响胶水的使用性能。
- 4.小型工件可以来工厂预制和硫化，可以确保加热板的使用寿命。

硅胶加热板使用说明

- 1.使用该类电热器件须注意，其持续使用工作温度应小于240℃，瞬时不超过300℃。
- 2.硅胶电热器件可工作与受压状态，即用辅助压板使其紧贴受热表面。热传导良好，在工作区温度不超过240℃时，其电流密度可达3W/cm² 。
- 3.粘贴式安装工况下，允许工作温度小于150℃。
- 4.若是空中干烧况，受材料耐温限制，其电力密度应小于1 W/cm²；非持续工况，电力密度可达1.4 W/cm² 。
- 5.工作电压选取以大功率-高电压、小功率-低电压为原则，特殊需要可以列外。

硅胶加热板制作工艺

不锈钢云母加热器是采用Cr20Ni80为发热体绕制在预制好绝缘体的云母上。然后用金属不锈钢皮、铁皮或铜皮为导热体制作而成。可以做成圈板等其它异性型产品。

2.4 制冷模块（半导体）

半导体制冷只能做到局部的降温。

2.5 风扇

2.5.2 机箱风扇

购买的为，双风扇带调速器

购买链接：<https://item.taobao.com/item.htm?spm=a230r.1.14.32.53497bc3hta7z1&id=702562582969&ns=1&abbucket=15#detail>



根据目前的设计来看，双风扇机箱风扇是合适的，并且可以做到无极调节。
但是我打算把它自带的适配器换成自己的12V电压的适配器，并且使用空占比来调节风扇功率（参考2.1）

2.6 LCD1602

常用的液晶显示屏，I2C连接

3.0 能耗监测

3.1 ACS712-05B霍尔电流传感器

如下为datasheet链接：[ACS712](#)
博客，ACS712工作原理（20A为例）、设计及PCB布线：[ACS712工作原理（20A为例）、设计及PCB布线](#)



3.2 DFRobot Gravity:I2C数字功率计模块

DFROBOT的资料：https://wiki.dfrobot.com.cn/_SKU_SEN0291_Gravity_I2C%E6%95%B0%E5%AD%97%E5%8A%9F%E7%8E%87%E8%AE%A1#.E6.9B.B4.E5.A4.9A

3.3 传感模块对传感器精度影响

需要对比验证，根据实验具体情况具体分析（江帆）

4.0 系统框架 *未定

flowchart

7.10 系统组成 一个LCD显示屏
一个温湿度传感器
一个二氧化碳传感器
一个光敏传感器
一个水位传感器
220转5V8A电源适配器 + PWM放大模块 + 5-10 个照明灯带 + 能耗检测模块
硅胶加热板(待调参) + MOS开关
制冷模块+ MOS开关
220转12V2A电源适配器 + PWM放大模块 俩个风扇 + 能耗检测模块

5.0 引脚分配图 *未定

对应元件	功能	引脚	* 引脚	功能	对应元件
日奈	宫子	伊吕波	* 美游	未花	小梓
日奈	宫子	伊吕波	* 美游	未花	小梓

6.0 函数功能表 *未定

函数名	函数作用	备注
日奈	伊吕波	未花
日奈	伊吕波	未花

备注：

我发现 DFRobot 它提供的资料非常完整详细，包括datasheet，示例，以及操作教程等。如果之后购买元件，找它家买，它有个官网，<https://www.dfrobot.com.cn/>
还有比如它的二氧化碳传感器模块：[DFRobot的二氧化碳传感器](#)