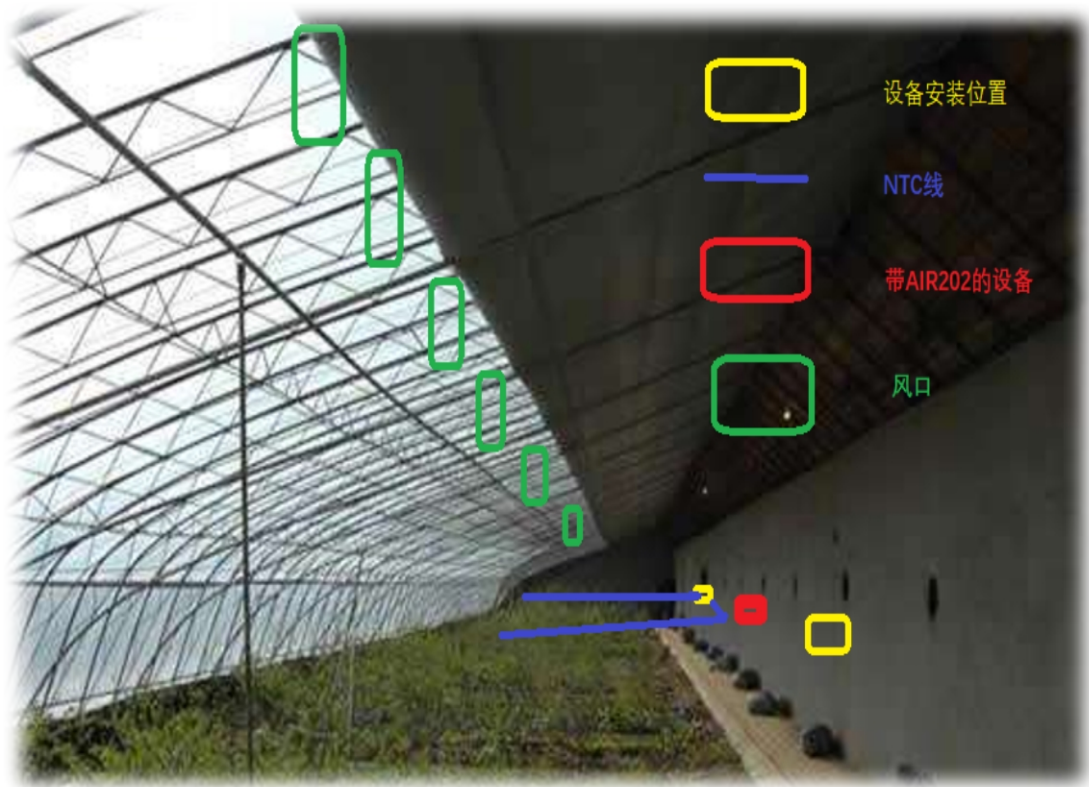


## 一、应用场景

### （一）大棚安装环境



北方的大棚为了保暖，一般都会向地下挖 1 米左右，封闭的环境使大棚内的热量很难散出去。大棚外的温度为零下 5 摄氏度时，大棚内的温度可能为 37 摄氏度，植物蒸腾的水汽聚集在大棚上空，形成一个高温高湿的环境。

一般大棚最多 6 个风口，需要 6 台电机，安装 3 个设备，中间的设备带 air202 起主控作用，边上 2 台设备做从控。（市场称呼设备为放风机）

设备安装的位置，设备安装的位置在大棚土墙一侧，一般农户会种植一些攀爬类的作物，提高亩产收益。所以无线设备的一侧是土墙，其他方向会有植物，可能会造成无线信号的衰减。（东北的大棚的墙一般无植物遮挡）

NTC 的延长线长度，正常的延长线在 20~50 米。特殊的大棚环境，例如 2 风口的小大棚，电源位置在 2 侧，延长线会达到 50~100 米（很少）。

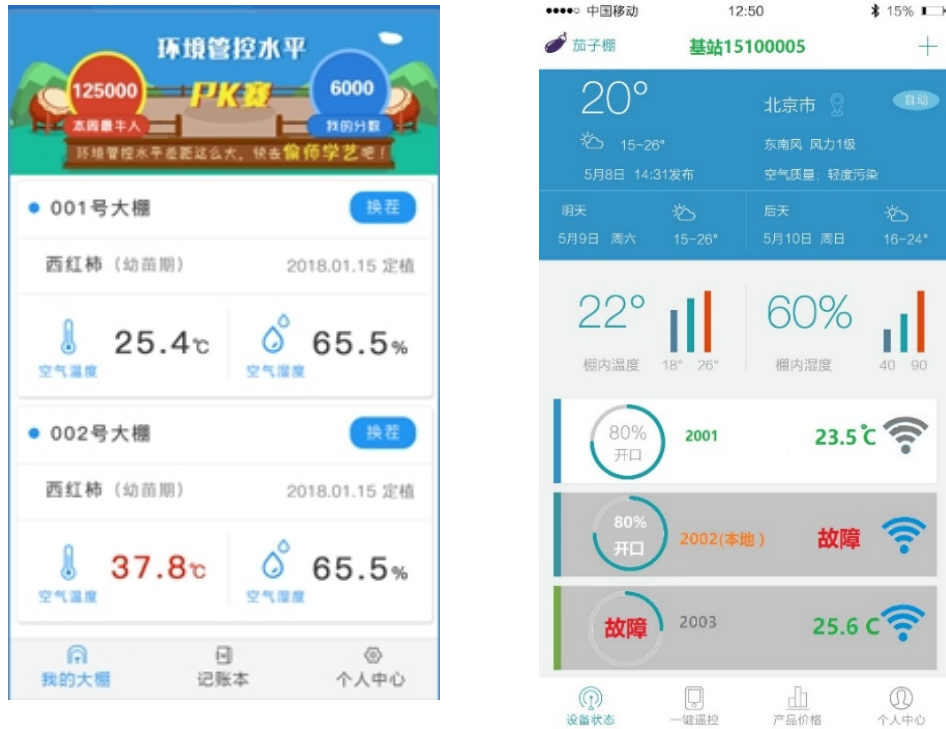
风口在大棚上部，透明塑料膜的透气口，通过电机的转动拉动链条，可控制风口的大小，正转会使风口变大，反转会使风口变小。打开风口的瞬间，冷空气会下降，热空气外流。

NTC 温度探头安装在植物生长的高度，所以冷空气未下降到此高度下时，NTC 温度探头是无法检测的。NTC 温度线一般会在大棚纵向的中间，而风口在靠近土墙的一侧，二者的位置不对应。

## （二）农户使用方式

对农户来说，与其交互的是终端设备和手机 APP。农户通过温控盒的显示屏获取信息，通过温控盒的按键进行操作，或者通过手机 APP 界面进行操作，中间过程的结构和信息能不展示的不展示，实在需要的留个隐藏的调试界面。

市场上的 APP 界面：



市场上的终端界面：



农户会通过三种方式使用放风机。第一种方式，手动模式下，农户在大棚内通过手动按键控制电机进行大棚放风。第二种方式，手动模式下，用户通过手机 APP 对电机进行操作进行大棚放风。第三种方式，农户将放风机切换为自动模式，通过自动控制算法对大棚进行自动控温。

## 二、 放风机各模块功能

### (一) Air202

用Air202的IMEI作为每个大棚的唯一识别特征码,用户通过粘贴在主控外壳上的二维码实现大棚与主控的绑定。

#### ① 订阅Topic

##### I. 断线重连

当网络断开后, Air202应进行重新连接。

##### II. 遗嘱功能

当断开连接时, 相关的订阅者会收到遗嘱消息。

#### ② 保持连接

##### I. 设备上线注册

设备上线时, 进行一次注册。

##### II. 心跳包的维护

定时发送心跳包消息。

#### ③ 处理接收的mqtt消息

##### I. 消息的串口转发

将接收的mqtt消息, 转成商定的格式, 通过串口发送给ESP32。

#### ④ 处理接收的串口消息

##### I. 消息的mqtt转发

将串口接收的来自于ESP32的消息, 转成商定的格式, 发送出去。

#### ⑤ 备份控制方案（目前不必考虑）

##### I. 致命错误的备份方案

当发生致命错误时, 将暂时夺取系统的控制权。

### (二) Esp32固件

Esp32在放风机系统中起终端控制的作用, 是系统的核心。负责组建网络连接的

Air202的扮演主控角色，不带Air202的扮演从控角色。主控协调并维护网络中设备的运行。

## ① Mesh网络的建立

### I. 网络的建立

以一块Esp32为AP，其他的Esp32采用Mesh的方式连接

### II. 断线重连

当网络断开后，Esp32应重新连接

## ② 风口的控制

### I. 温度的读取

通过放置在该风口下的NTC探头，获取温度值，需简单的算法滤波。

### II. 风口长度的计算

根据电机的转速和电机的转动时间，估算风口打开的长度，需实时保存。

### III. 风口电机的控制

通过继电器实现电机的正转、反转、停止

## ③ 风口的模式

### I. 手动模式

通过按键实现电机的控制

### II. 自动模式

通过自动控制算法实现大棚的自动控温

## ④ 控制指令

### I. 温控业务指令

与大棚控制有关的指令的执行

### II. Air202指令

主控角色需处理来自Air202的信息

### III. 段码屏控制指令

控制段码屏显示相关的信息

#### ⑤ 主控角色业务

##### I. 收集信息

定时轮询获取各从机的状态，和自己的状态一起打包发送给Air202

##### 2. air202的消息

接收air202传输过来的消息，根据消息进行相关操作。

##### 3. 本机消息

若接收到的air202消息的目的风口是本机，则本地处理不转发。

##### 4. 负责其他一些主控的功能。（目前不考虑）

### （三） Stm32固件

Stm32主要负责段码屏的显示。其另一功能是，当mesh网络在植物遮挡的情况下无法正常工作，将Esp32原本通过mesh网络交互的消息通过485传递。

#### ① 段码屏

##### I. 段码屏的显示

通过段选、位选实现段码屏的信息显示

##### II. 段码屏显示指令

接收来自Esp32的Modbus格式的指令，刷新显示缓存。

#### ② 限位开关

##### I. 限位开关的信号的处理

判断电机是否到限位开关, 状态可加进段码屏指令的回复里。

#### ③ 消息的485传递

##### I. 主控器

针对带Air202的设备，Esp32从串口发送给Stm32的消息有2种，屏幕显示的modbus消息和发送给其他不带Air202的从设备的modbus消息。Stm32会将屏幕显示的modbus消息截留，而

其他消息，将会把485切换为发送，由485总线发出，然后切换回监听。

## II. 从控

针对不带Air202的设备，Esp32从串口发送给STM32的消息也有2种，屏幕显示的modbus消息和发送给主控的modbus消息。逻辑如下，stm32常态控制485为监听状态，会将收到消息转发给esp32，esp32判断该消息是发送给自己的，若是自己的消息则会回复，stm32此时会将485切换为发送，发送消息，再切换为监听。从机不会主动发消息，只会配合主温控器做相应的回复。

## （四）服务器需求

### ① 设备管理

#### I. 设备与大棚的绑定与解绑

实现主控与大棚的联系

#### II. 设备的注册

处理服务器端发送的设备认证信息

### ② 放风控制

#### I. 风口温度的读取

#### II. 风口电机的开、关、停

#### III. 风口长度的读取

#### IV. 风口模式的切换

#### V. 参数的下发

#### VI. 风口状态的读取

### ③ 报警功能

#### I. 设备离线

#### II. 高温报警

#### III. 低温报警

#### IV. 其他异常

### (五) APP需求

#### ① 大棚管理

- I. 通过扫描二维码实现大棚和主控的绑定
- II. 通过调用乐鑫的SDK实现mesh网络的组建
- III. 实现用户多个大棚的APP管理

#### ② 风口控制

- I. 风口信息的展示(温度, 开度, 模式)
- II. 风口信息的按键读取
- III. 风口的模式切换
- IV. 风口电机的按键控制

#### ③ 报警功能

- I. 设备离线APP提醒
- II. 高温报警APP提醒
- III. 低温报警APP提醒
- IV. 其他异常APP提醒

#### ④ 每个大棚的参数配置

- I. 开风温度和关风温度的配置
- II. 电机的转速
- III. 植物生长的上限温度和下限温度
- IV. 大棚的压模长度
- V. 风口长度
- VI. 温度校准值

## VII. 转自动时间