

2020 年全国高等院校工程应用技术教师大赛

E12-“物联网技术”赛项

(本科组)

“工程实践操作”作业书

(样本)

场次：_____ 赛位号：_____

2020 年全国高等院校工程应用技术教师大赛

EI2 - “物联网技术”赛项（本科组）

竞赛指定平台：THUNHM-3B 型 物联网技术应用实验/开发平台

依据大赛执行方案，决赛分“工程实践操作”和“目标命题实现”两个环节。第一个环节主要比基本技能操作和工程素质，第二个环节主要比规定目标下的应用创新和解决问题的能力。

1、“工程实践操作”环节

根据本赛项“工程实践操作”作业书（正本），在限定的赛项平台上，完成“作业书”规定的所有操作步骤和技术要求，时限120分钟。现场裁判从工程能力素养要求的角度，就工艺、流程、规范、安全等方面，对参赛选手现场操作的结果进行评判，给出百分制成绩，权重0.40。

本赛项“工程实践操作”环节的比赛内容：

- （1）系统安装与连接 —— 根据要求构建物联网系统，包括电气连接。
- （2）配置软硬件参数 —— 根据要求配置传感器、探测器和驱动器等设备的软硬件参数。
- （3）配置网络参数 —— 配置包括ZigBee模块、RFID模块、GPRS模块、WI-FI、和蓝牙等设备在内的网络参数，并组建成无线通信网络。
- （4）系统调试及运行 —— 对设备进行组网调试，使物联网设备能正常工作。

2、“目标命题实现”比赛环节

根据本赛项“目标命题实现”任务书（正本），在限定的赛项平台上，完成任务书中规定的目标任务和技术要求，时限120分钟。评审专家从工程应用和解决问题能力的角度，就方案设计、方案实现、实施效果和答辩情况等方面，对参赛选手完成目标命题任务的结果进行评判，给出百分制成绩，权重0.60。

本赛项“目标命题实现”环节的比赛内容：

根据“目标命题实现”任务书（正本）的要求，在指定的赛项平台上实现所设计的方案，包括也可不仅限于此：

- （1）系统装配 —— 根据设计方案，完成系统的部分器件安装与接线。
- （2）软、硬件配置 —— 根据设计方案配置软、硬件参数，完成部件调试。
- （3）系统调试 —— 根据设计方案进行系统调试。
- （4）运行结果 —— 根据设计系统的运行结果，收集数据、整理运行结果。

3、成绩评定

（1）现场裁判依据本赛项“工程实践操作”作业书（正本）规定的操作步骤和技术要求，通过考察参赛选手的现场表现，按照为本赛项制定的评分规则，给出本环节的百分制成绩，权重 0.40。

（2）评审专家依据本赛项“目标命题实现”任务书（正本）规定的任务和技术要求，通过观看实施成果演示和现场答辩，按照决赛评分规则，各评委独立给出百分制成绩，平均后为本环节的成绩，权重 0.60。

（3）决赛两个环节的成绩加权为参赛选手的最终成绩。

“工程实践操作”作业书（样本）

一、设备安装与连接

1. 设备安装

烟雾探测器已安装在“感知节点单元”网孔板上，具体位置见图1所示，烟雾探测器指示灯具有测试按钮功能，长按5秒钟后触发报警；可燃气体探测器指示灯不具有测试功能。

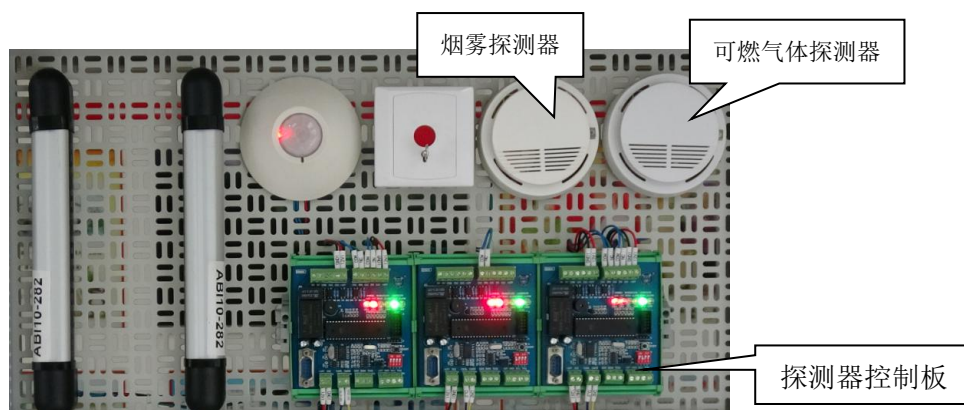


图1 烟雾探测器布局图

2. 系统接线

在“感知节点单元”中，结合图2的接线示意图，完善系统的接线（注：图中实线部分为已接好线，虚线部分是需要现场接线）。把所在探测器控制板的拨码【S1】拨成0100，即1ON 2OFF 3ON 4ON（注：OFF表示1，ON表示0）。

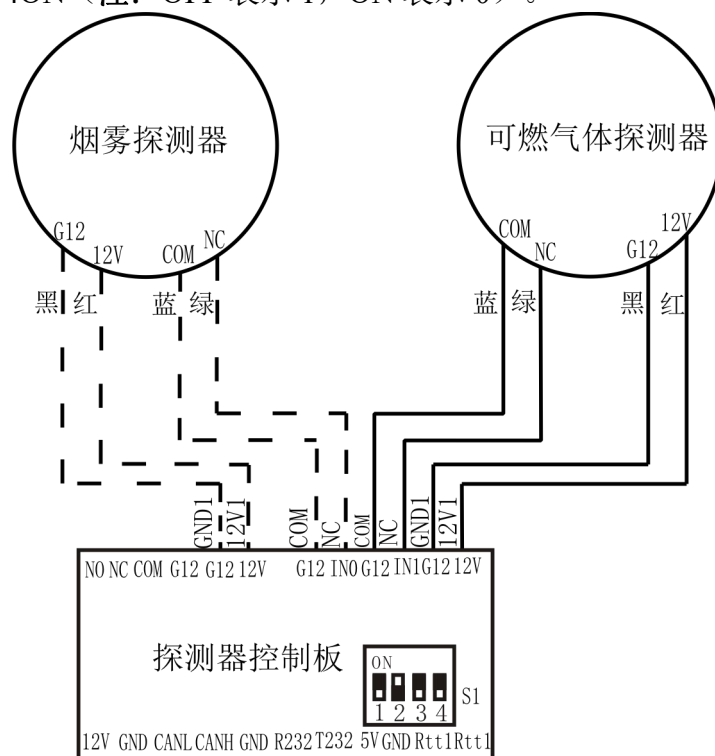


图2 烟雾探测器接线示意图

工艺要求：用线颜色正确，布线路径合理，接线牢固可靠，线连接处必须使用热缩管；各接线端子上的号码管编号应与接线图上一致。

二、软、硬件配置

1. 设备上电

依次合上“网络服务器单元”、“智能对象单元”、“嵌入式网关单元”和“感知节点单元”上的总电源，相应的【W】红色指示灯亮，【U】和【V】指示灯灭，各单元模块指示灯亮、相继工作，否则检查模块的电源开关。

2. 运行软件

在台式 PC 机中，安装 ZigBee 软件“X-CTU”，运行桌面上的软件快捷图标  打开软件。

3. ZigBee 路由配置

- ①将“感知节点单元”上的ZigBee扩展模块的左下侧电源开关【SW1】拨到“OFF”，然后把【J5】、【J6】处的短路帽插到右侧。用平行串口线（两头孔），将ZigBee扩展模块上的【J2】连接到PC机的串口。将ZigBee扩展模块电源开关【SW1】拨到“ON”，如图3所示。

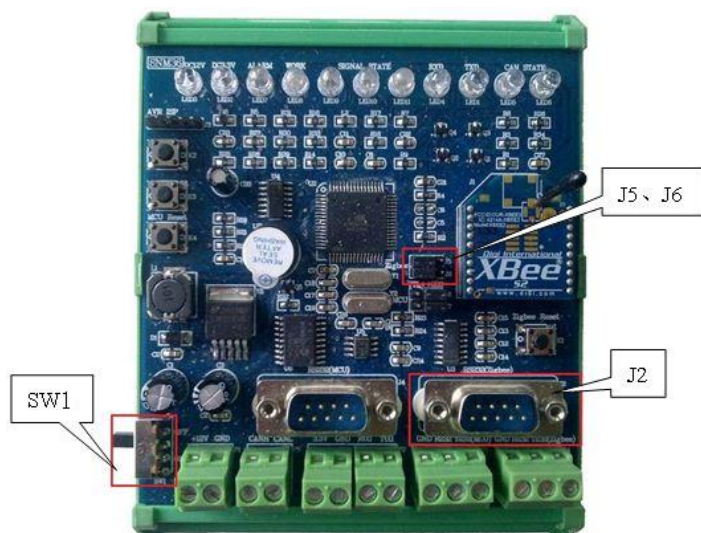


图 3 ZigBee 扩展模块

- ② 在“XCTU”软件界面，如图4所示，打开“Modules”图标，选择使用的通信口并勾选，单击【Next】设置通信参数，如图5左图所示，单击【Finish】后，勾选后单击【Add selected devices】，如图5右图所示，添加ZigBee模块。

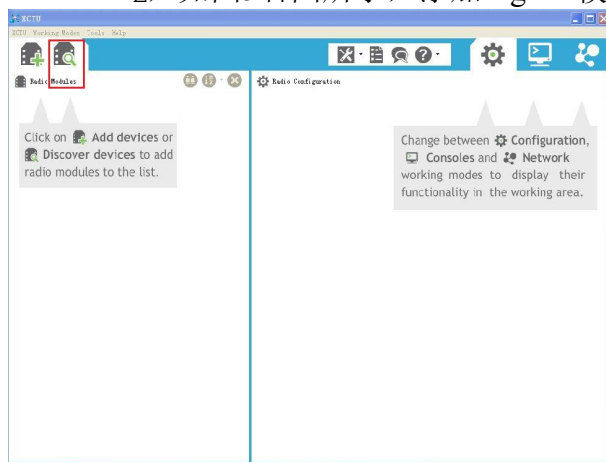


图 4 软件界面

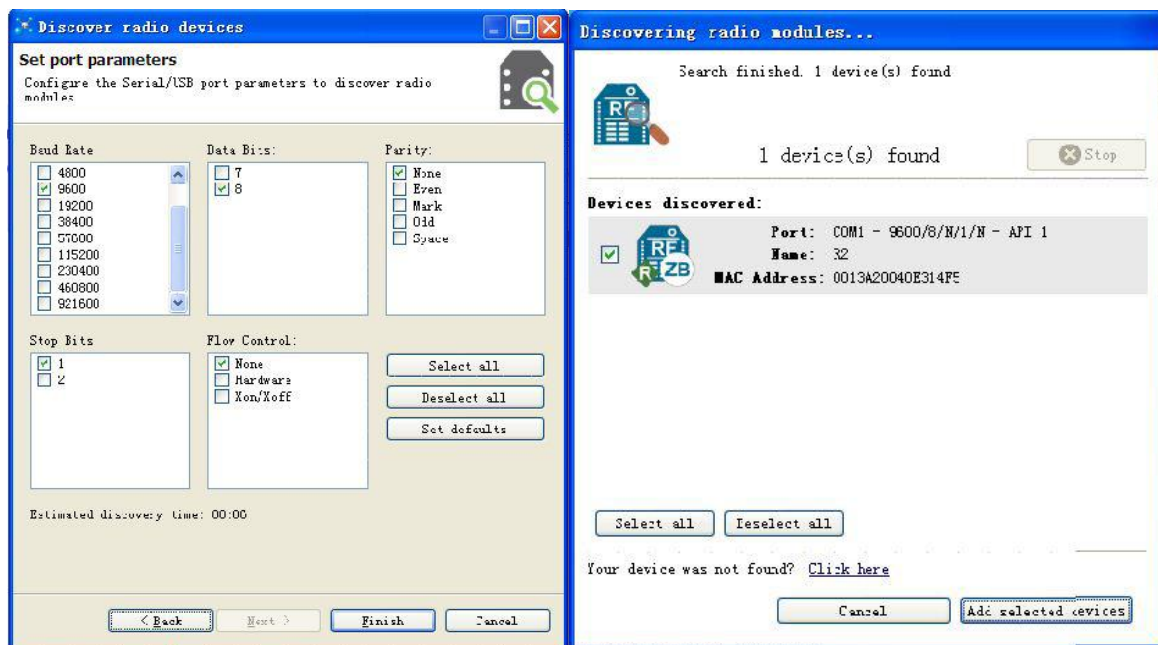


图 5 通信参数设置

- ③ 模块添加成功后，显示模块信息，说明通信成功，参考信息如图6所示。

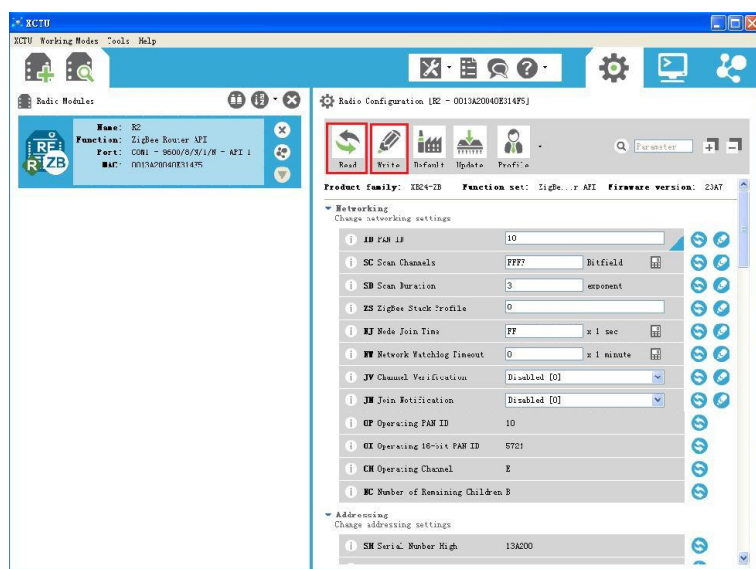


图 6 模块信息

- ④ 在图6的模块信息界面，点击【Read】按钮，将ZigBee扩展模块的固件信息读取出来。
- ⑤ 在“Networking”选项，将“ID PAN ID”项设为参赛选手赛位号（注：同一套设备上Zigbee扩展模块的“ID PAN ID”必须相同）。在“Addressing”选项下，找到“NI Node Identifier”项，输入“R1”，点击【Write】按钮，将修改的参数写回到ZigBee扩展模块中。
- ⑥ 点击【Read】按钮，刚才修改过的参数项目显示蓝色，且每项前面的括号内即为设置的参数值。
- ⑦ 把ZigBee扩展模块（图3）左下侧电源开关【SW1】拨到“OFF”，拔下串口线，把【J5】、【J6】处的短路帽插回到左侧（TTL）端。

- ⑧ 对“智能对象单元”上的ZigBee扩展模块，按上述步骤①~⑦进行类似配置，“ID PAN ID”号设置为参赛选手赛位号，“Node Identifile”项设为“R2”，点击【Write】按钮，写入参数。

4. ZigBee 协调器的配置

对“嵌入式网关单元”上的ZigBee扩展模块，按上述步骤①~⑦进行类似配置，“ID PAN ID”号设置为参赛选手赛位号，“Node Identifile”项设为“C1”，点击【Write】按钮，写入参数。

5. ZigBee 扩展模块上电

三个 ZigBee 扩展模块的电源开关【SW1】拨到“ON”，并对 ZigBee 扩展模块组网调试，直到通信正常。

三、程序编写与调试

在 PC 机上打开所提供的源程序工程文件，编写需要完善的程序内容，编译并下载到红外接收模块控制器运行，实现遥控器的接收显示，具体要求如下。

1. 功能要求

按遥控器上的数字键 0~9，按键按下时，有蜂鸣器提示音，同时四位 LED 数码管最右边显示相应按键数字。

2. 程序编写

仔细阅读现场提供的源代码（源代码工程文件位于 PC 机桌面上的“物联网技术\单片机源代码”）。源代码程序文件“IR.c”中标记有数字“①”的地方是需要完善的内容，需补充的程序代码功能主要是按键值的处理。当然选手也可以完全自己编写程序实现功能。

部分代码如下：

```
/******  
dat[0]系统引导码 1: 64; //02  
dat[1]系统引导码 2: 189; //bd  
科朗 RM-3008:02 BD  
dat[2]数据码 1:  
静音(130); 开关(2);1(128); 2(64);3(192);4(32);5(160);6(96);7(224);8(16);9(144);0(0);  
dat[3] 数据码反码:  
*****/  
void IR_deal(void)  
{  
    unsigned char ii;  
    if(newdata_flag==0x01)  
    {  
        if((IR_Data[0]==0x02)&&(IR_Data[1]==0xbd)) //科朗 RM-3008 遥控器  
        if(IR_Data[2]==(0xff-IR_Data[3])) //编码处理  
        {  
            newdata_can=1; //有新数据到来，需要通过 CAN 总线发送出去。  
            newdata_serial=1;  
            switch(IR_Data[2]) 键值判断及处理  
            {  
                case 0: //按键 0  
                    LED_Select_3;  
                    PORTA=led_num[0];  
                    fun_num[0]=0;  
                    break;  
                ①
```

```
        case 9:                //按建 9
            LED_Select_3;
            PORTA=led_num[9];
            fun_num[0]=9;
            break;
        case 0x0a: //屏显 80
            break;
        .....
        case 0x41: //静音
            LED_Select_0;
            PORTA=led_num[13]; //F
            break;
        case 0x42: //伴音
            break;
        case 0x43: //--/--194
            LED_Select_0;
            PORTA=led_num[10];
            break;
        case 0x46: //睡眠 98
            break;
        case 0x49: //画中画 146
            break;
        case 0x51: //制式 138
            break;
        default:
            break;
    }
}
newdata_flag=0;
{
    Control_Beep_ON;
    _delay_ms(80);
    Control_Beep_OFF;
    _delay_ms(80);
}
}
```

3. 程序编译

编译已经补充完整的程序，根据编译提示信息，查找程序中的错误并修改，直到编译通过。

4. 程序烧录

利用 USB 连接线，下载器连接到红外接收模块的下载口 J1 上，将编译生成的 hex 格式文件烧录到红外接收模块的单片机中，并上电运行，工作指示灯闪烁。

程序烧录完成后，选手自行调试及验证模块功能，直至符合要求。

四、软件设置与网络连接

1. Linux 系统烧写

① ARM主板的【SW1】拨向上，关闭ARM主板电源。将主板的【J1】处短路帽短接到【NOR】一侧，用USB线的方口端接到主板的【J3】口，USB线另一端连接到PC机上，

【SW1】拨向下，打开主板电源。主板各接口如图7所示

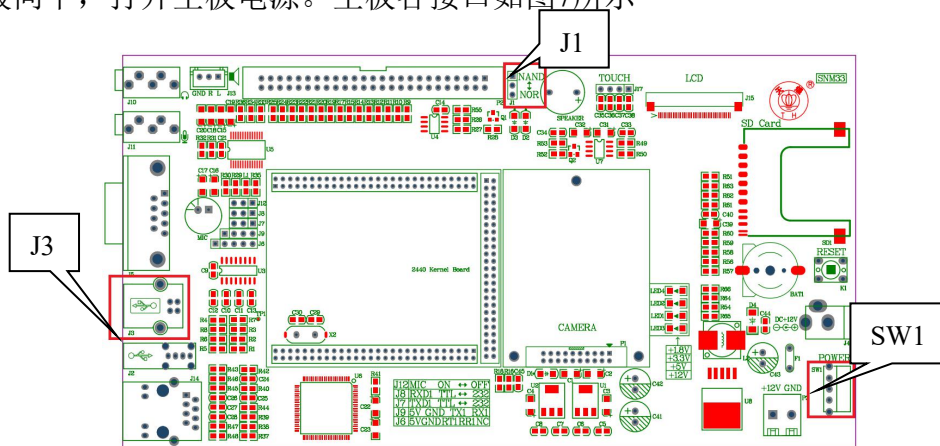


图 7 ARM 主板

- ② 在PC机上安装MiniTools软件，运行MiniTools，软件的左下角提示已连接，界面中显示网关控制器的硬件信息，如图8所示。

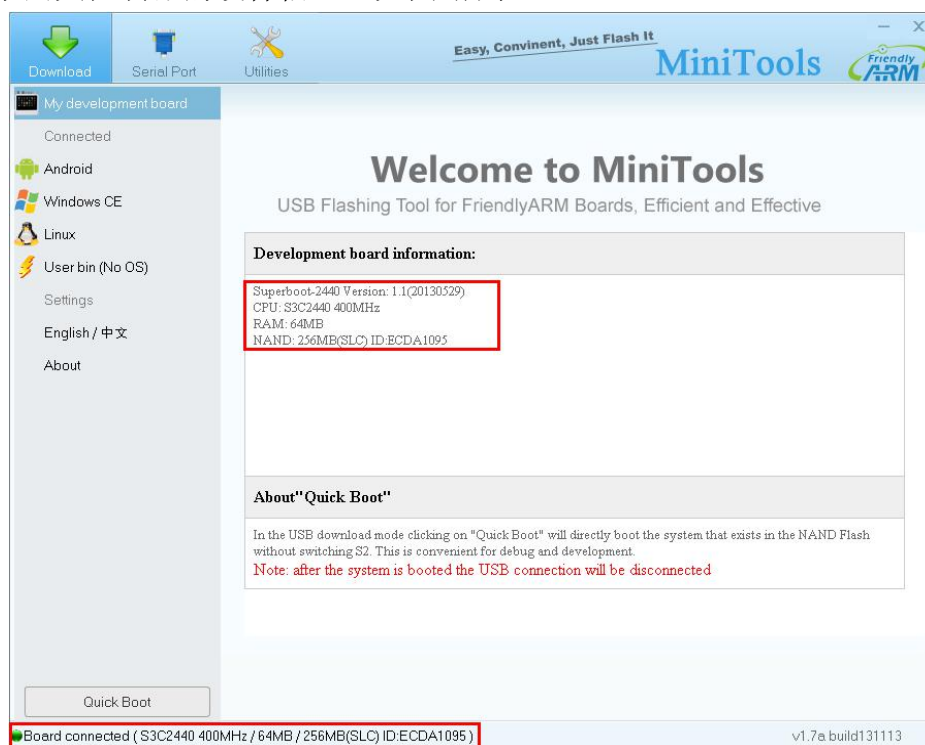


图 8 连接显示界面

- ③ 单击图9所示序号“1”的【Linux】、出现界面后，单击序号“2”的【Location “images”path】、加载烧录文件，序号“3”为选中系统文件所在目录，如“比赛光盘\ARM部分\image_linux”。

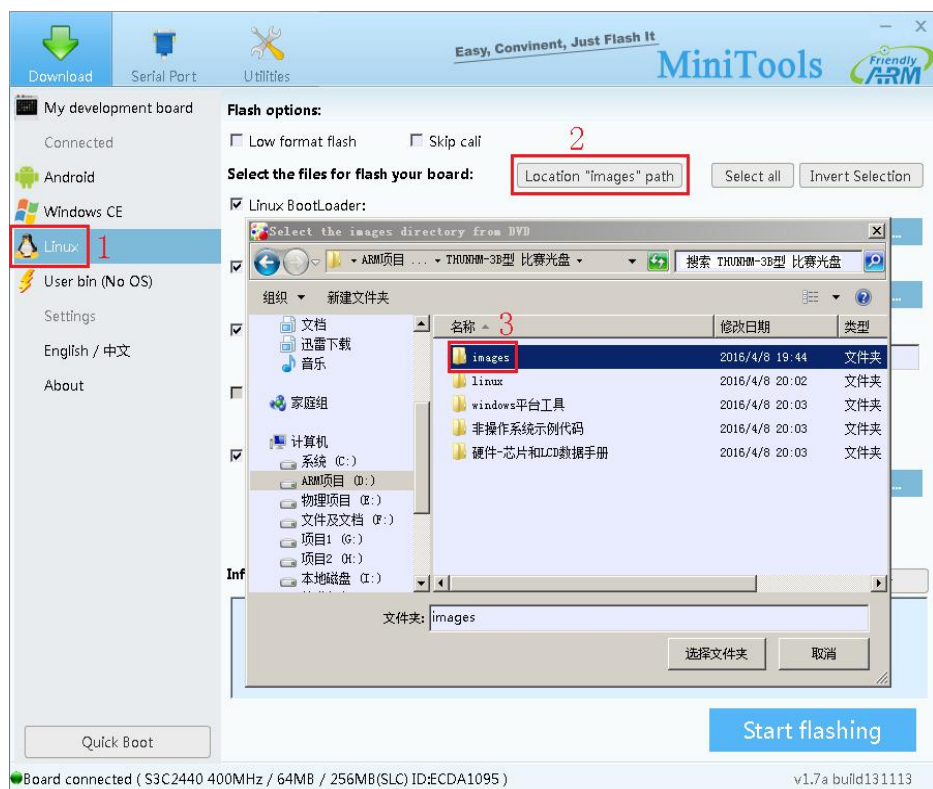


图 9 选择加载系统文件

④ 加载系统文件后如图10所示。

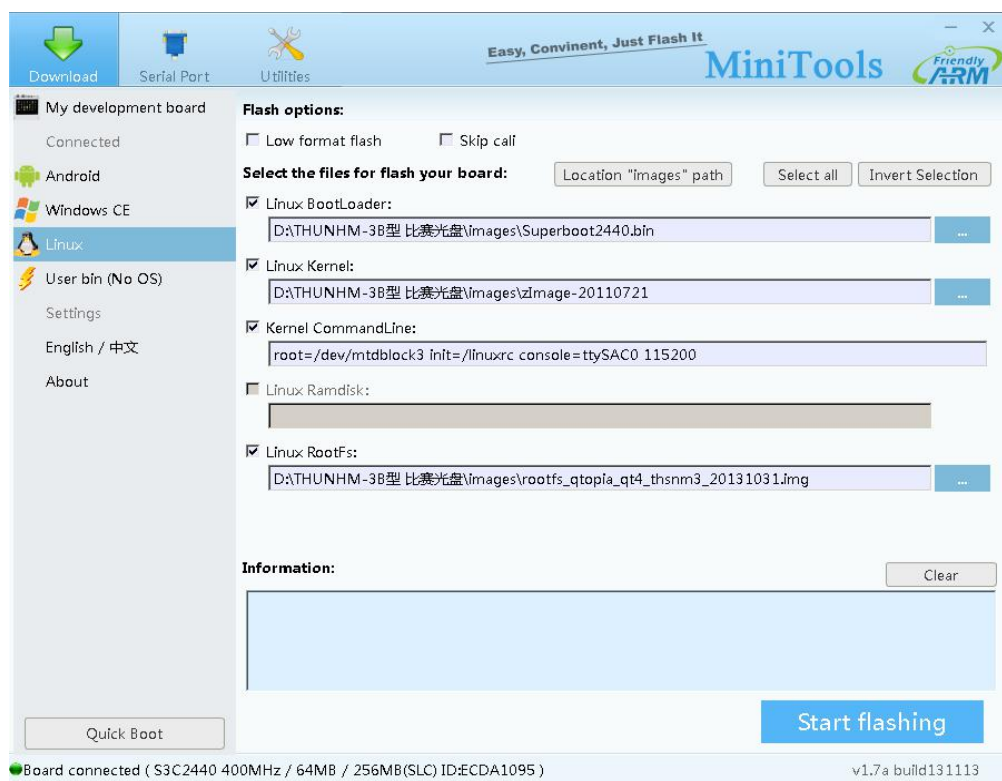


图 10 加载系统文件界面

⑤ 在MiniTools软件中点击『Start Flashing』按钮，开始烧录，如图11所示。

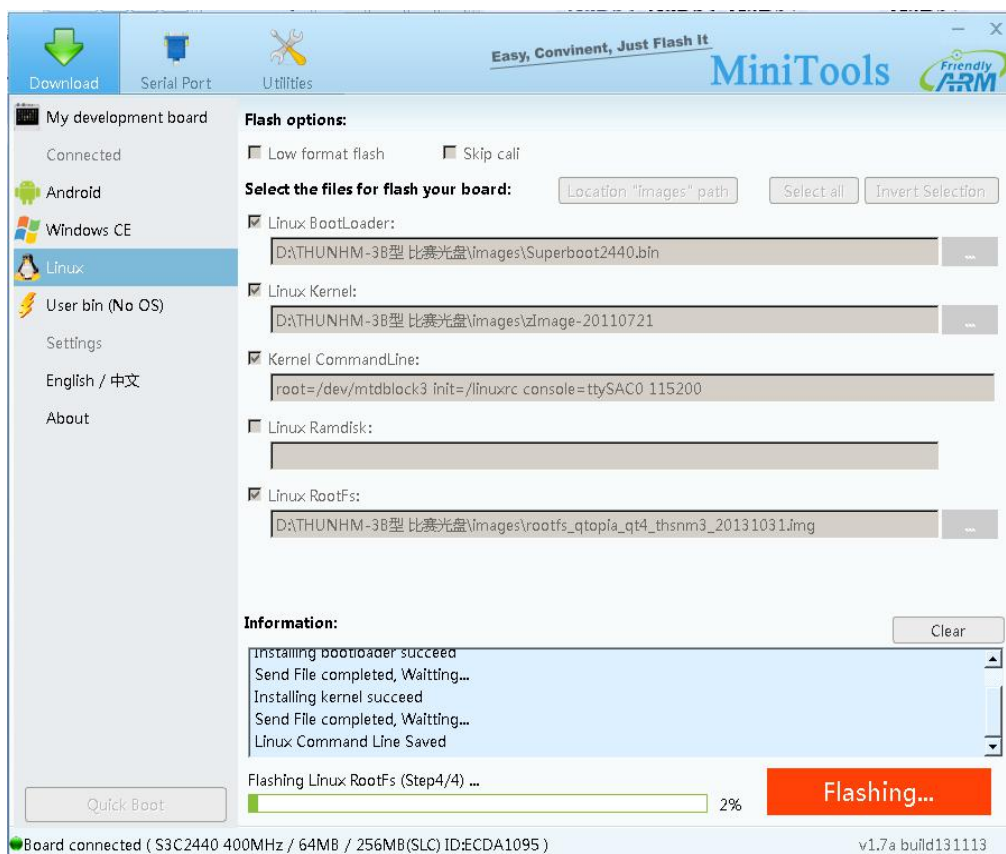


图 11 烧录文件系统界面

⑥ 系统烧写成功后的界面如图12所示。

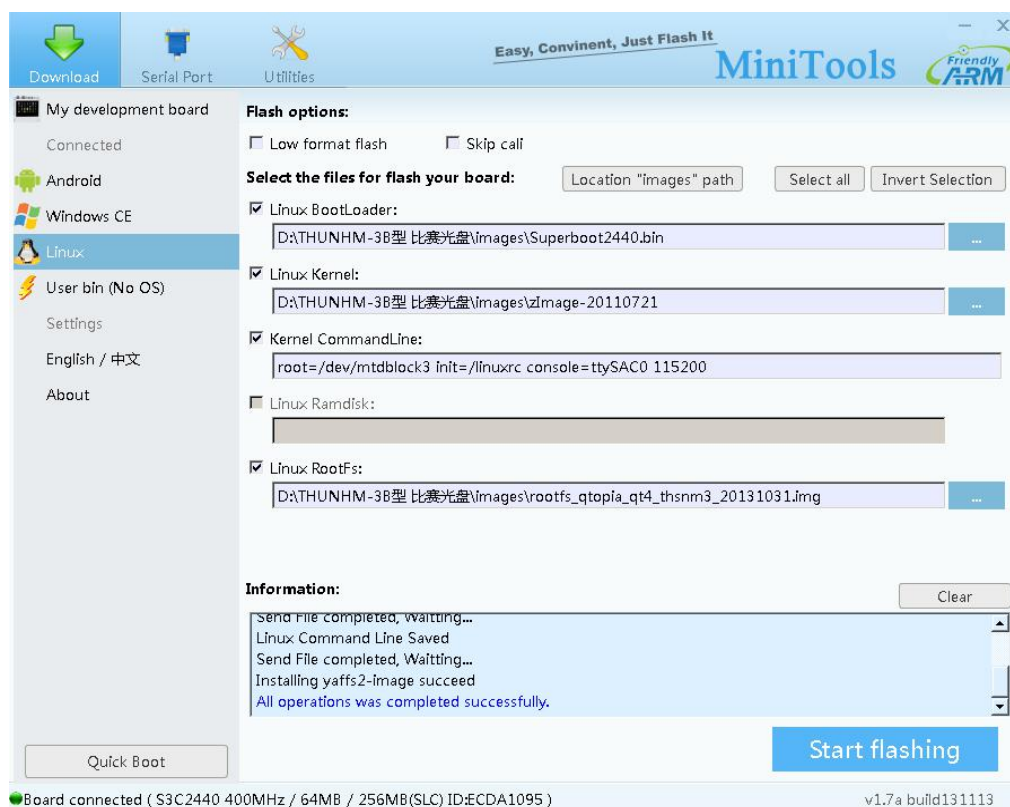


图 12 系统烧写成功界面

2. Linux 系统启动

- ① ARM主板的【SW1】拨向上，关闭ARM主板电源。拔下USB线，将主板的【J1】处短路帽短接到【NAND】一侧，将其设置为从Nand Flash启动，【SW1】拨向上，Linux系统开始启动。
- ② Linux系统烧写后第一次启动时会进入触摸屏校正界面，如图13所示，依照屏幕提示，使用触摸笔逐个点击“十”图标，进行校准操作。

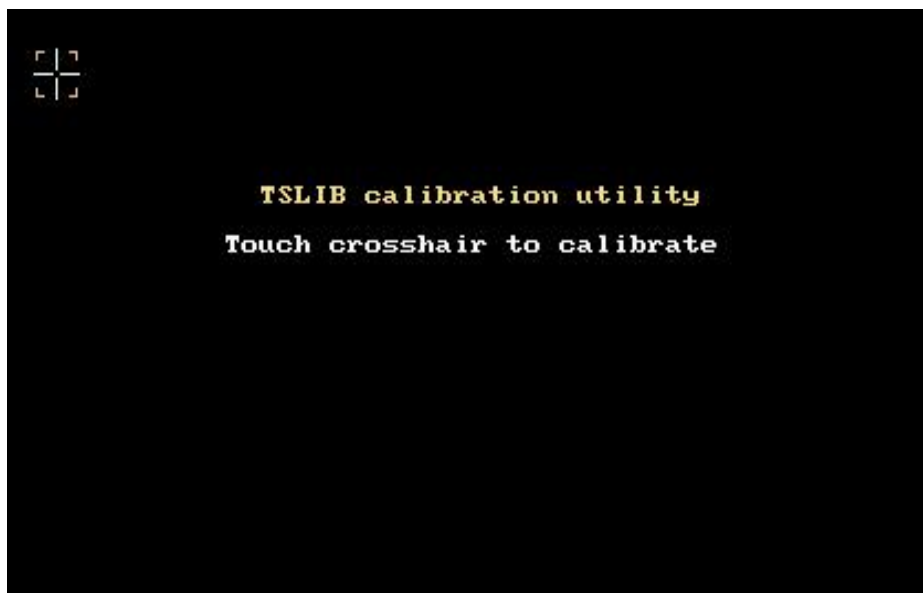


图 13 系统校准界面

- ③ 校准完成后进入Linux系统界面，如图14所示。



图 14 Linux 系统界面

3. 物联网监控软件参数设置

安装工业平板电脑上的“物联网监控软件”，打开软件如图 15 所示，点击【局域网】图标，设置界面中“IP 地址”为 192.168.*.4、其中“*”为参赛选手赛位号，“端口号”为 12345；“Mqtt ID”为 200080。

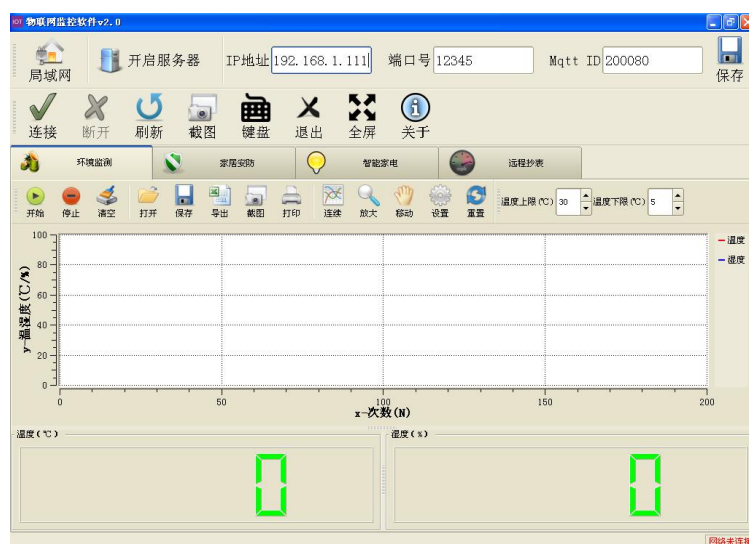


图 15 物联网监控软件

4. 连接服务器

单击『开启服务器』按钮，弹出连接信息窗口。该窗口可以最小化，但不能关闭；点击工具栏上的『连接』按钮，弹出提示框，点击『OK』按钮，自动关闭提示框。同时，连接信息窗口有增加的信息，如图 16 所示，表明“物联网监控软件”成功的连接到服务器。

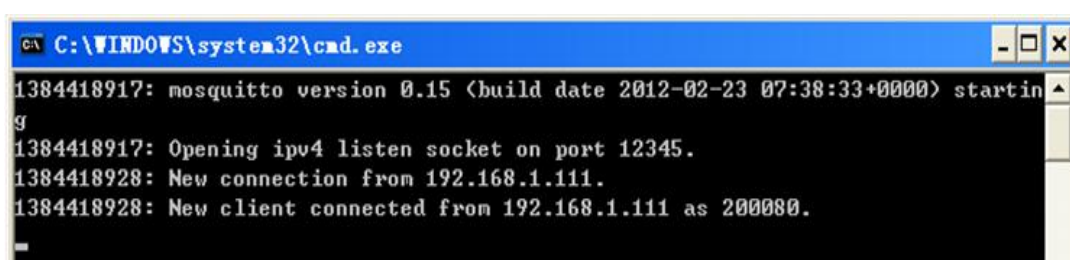


图 16 连接信息

5. 嵌入式网关 WI-FI 的启动

将无线网卡插到嵌入式网关单元的 USB HUB 模块上，在嵌入式网关“天煌科技”组内，单击打开“WiFi 设置”，界面如图 17 所示。



图 17 WiFi 设置

设置 SSID 为“THUNHM3B_”，其中“*”为参赛选手赛位号，WIFI IP 设置为 192.168.*.3，若有更改，更改后，点击『保存设置』，点击『开启 WIFI 网络』，等按钮恢复为绿色时，插在 USB HUB 模块上的无线网卡指示灯会闪烁。

6. 嵌入式网关连接服务器

在嵌入式网关的“天煌科技”组内，单击“局域网控制”，如图 18 所示。设置“服务器 IP 地址”IP 为 192.168.*.4，其中“*”为参赛选手赛位号，“服务器端口号”为 12345，“MQTT ID”为 100085，若有更改，更改后，点击『保存设置』。



图 18 局域网控制

点击『连接服务器』按钮，待按钮恢复为绿色时，工业平板电脑的连接信息窗口有增加的信息，如图 19 所示，表示网关控制器与服务器连接成功。

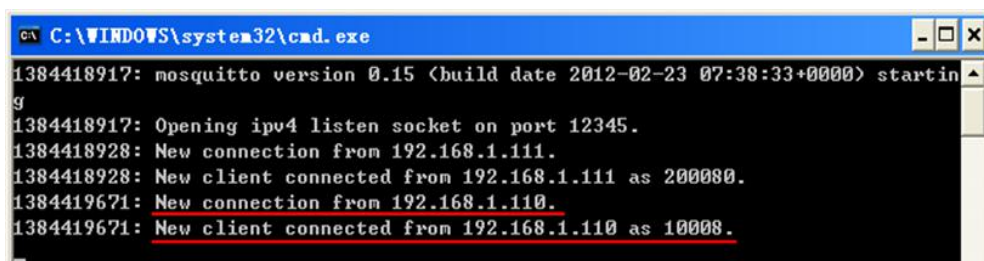


图 19 连接信息

五、系统调试与运行

1. 智能家电单元调试

在工业平板电脑“物联网监控软件”的“智能家电”界面中，普通照明灯能打开及关闭正常、电动窗帘正常上升及下降。

2. 家居安防单元调试

在工业平板电脑“物联网监控软件”的“家居安防”界面中，勾选烟雾探测器图标下方的『设防』和『联动』复选框，长按烟雾探测器的测试按钮，在监控软件的“家居安防”界面中，烟雾探测器和风扇的图标背景色由绿变红。同时“智能对象”单元的风扇转动正常。

六、现场裁判验收确认

参赛选手完成“工程实践操作”后，填写《EI2-“物联网技术”赛项操作结果记录表》，报请现场裁判验收确认。

EI2-“物联网技术”赛项操作结果记录表

场次：_____ 赛位号：_____, 操作时间：2020 年 11 月____日____:____到____:____

测试记录

序号	测试项目	测试结果	选手确认 (签赛位号)	裁判签字 确认
1	烟雾探测器接线是否正确?			
2	ZigBee 模块参数设置是否正确?			
3	红外遥控器数字按键操作是否正常, 红外模块上的显示位置是否正确?			
4	Linux系统是否正确烧写?			
5	Linux系统屏幕是否校正准确?			
6	在软件界面, 照明灯是否能正常开关、电动窗帘上升及下降是否正常?			
7	烟雾探测器测试（工业平板电脑监控软件上的“烟雾探测器”和“风扇”设防和联动后, 按烟雾探测器测试按钮, 其背景色是否由绿变红, “智能对象”上的风扇是否转动?）			
8	振动报警系统测试（工业平板电脑监控软件上的“振动探测器”和“声光报警器”设防和联动后, 敲击振动探测器, 其图标背景色是否由绿变红? “智能对象”上的声光报警器是否报警?）			