

系统展示

温度测量与无线巡检装置

马林

吴东骏

胡晨

胡千里

LOGO

你的钟声只有在齐鸣时才能听见，在单独鸣响时——只会淹没在那些旧钟的一片响声里。

胡千里 吴东骏 马林 胡晨



系统进度示意图

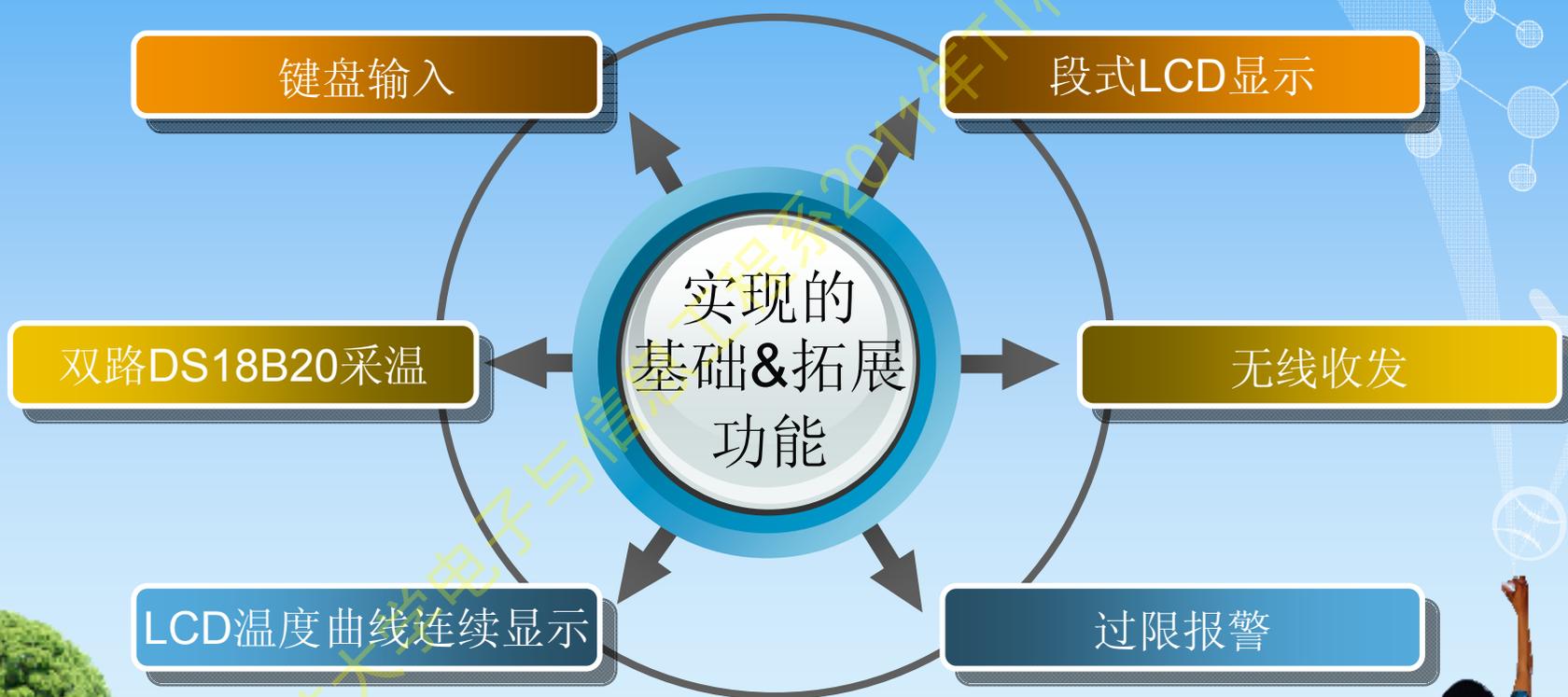
- 19周之前
- 了解MSP430
- 初步选定器件
- 设计出系统框图
- 部分简单电路仿真

- 第19周
- 反复了解元件,多次购买元件
- 近端单片机模块分成四大模块, 并行推进
- 部分元件改变
- 各模块实现方法不同程度改变
- 着手NRF905发送装置代码实现
- LCD曲线显示实现

- 第20周
- 购买所缺的元件&损坏的实验元件
- 各模块代码整合
- 远端通用版焊接
- NRF905发送&接收
- 整机联调
- 写实验报告
- 制作展示PPT



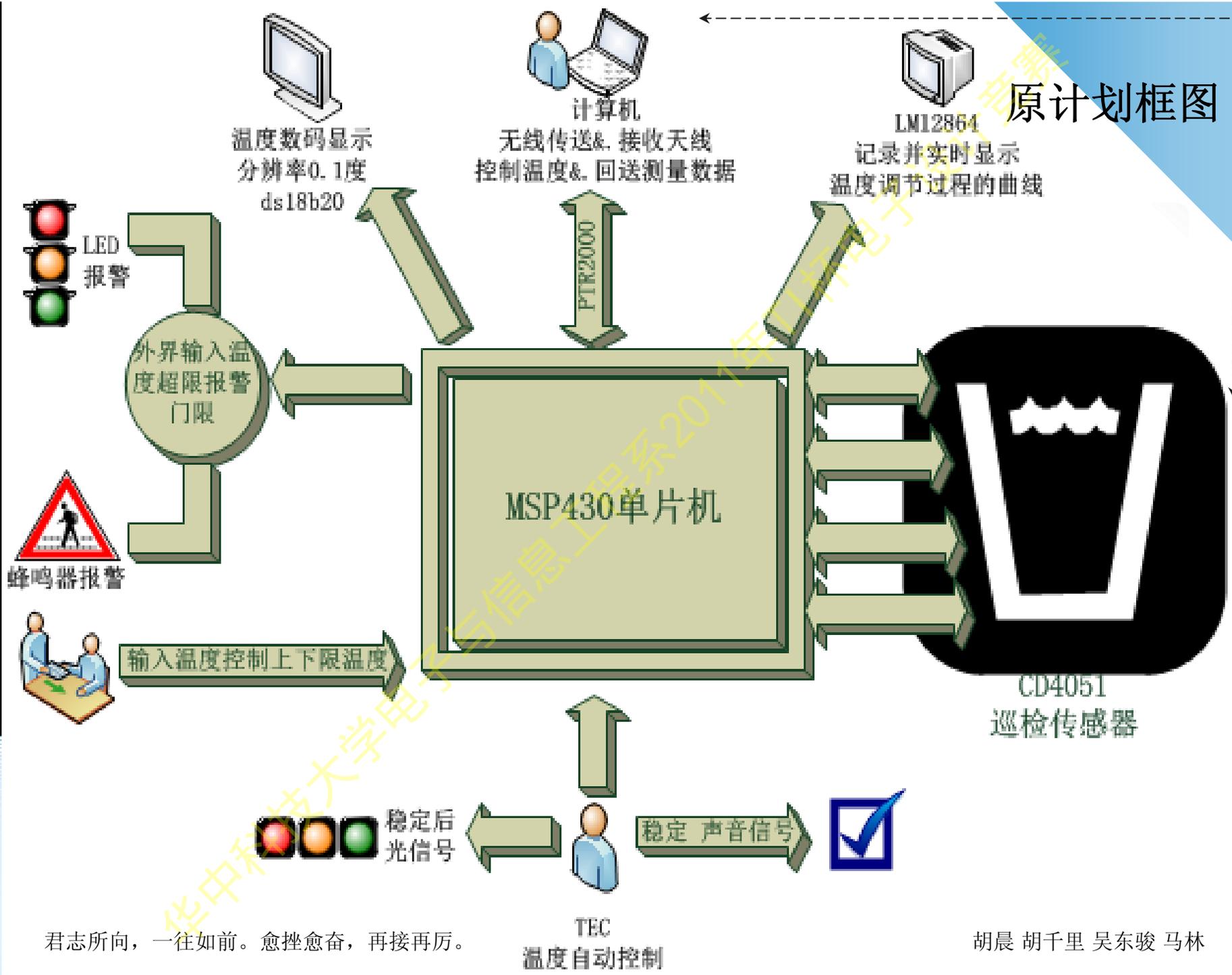
基础功能的实现（按模块）



惟有具备强烈的合作精神的人，才能生存，创造文明。

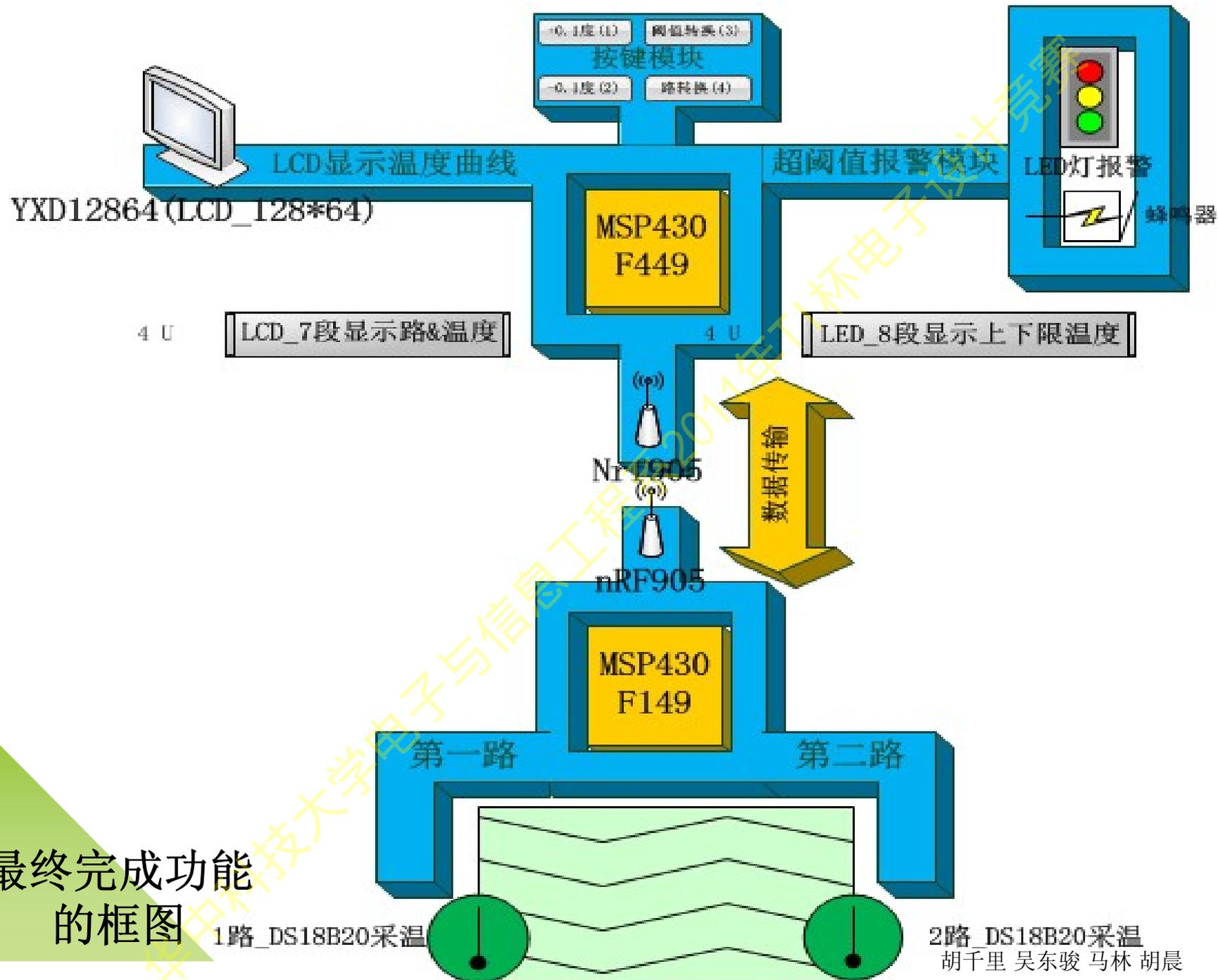
马林 胡晨 胡千里 吴东骏

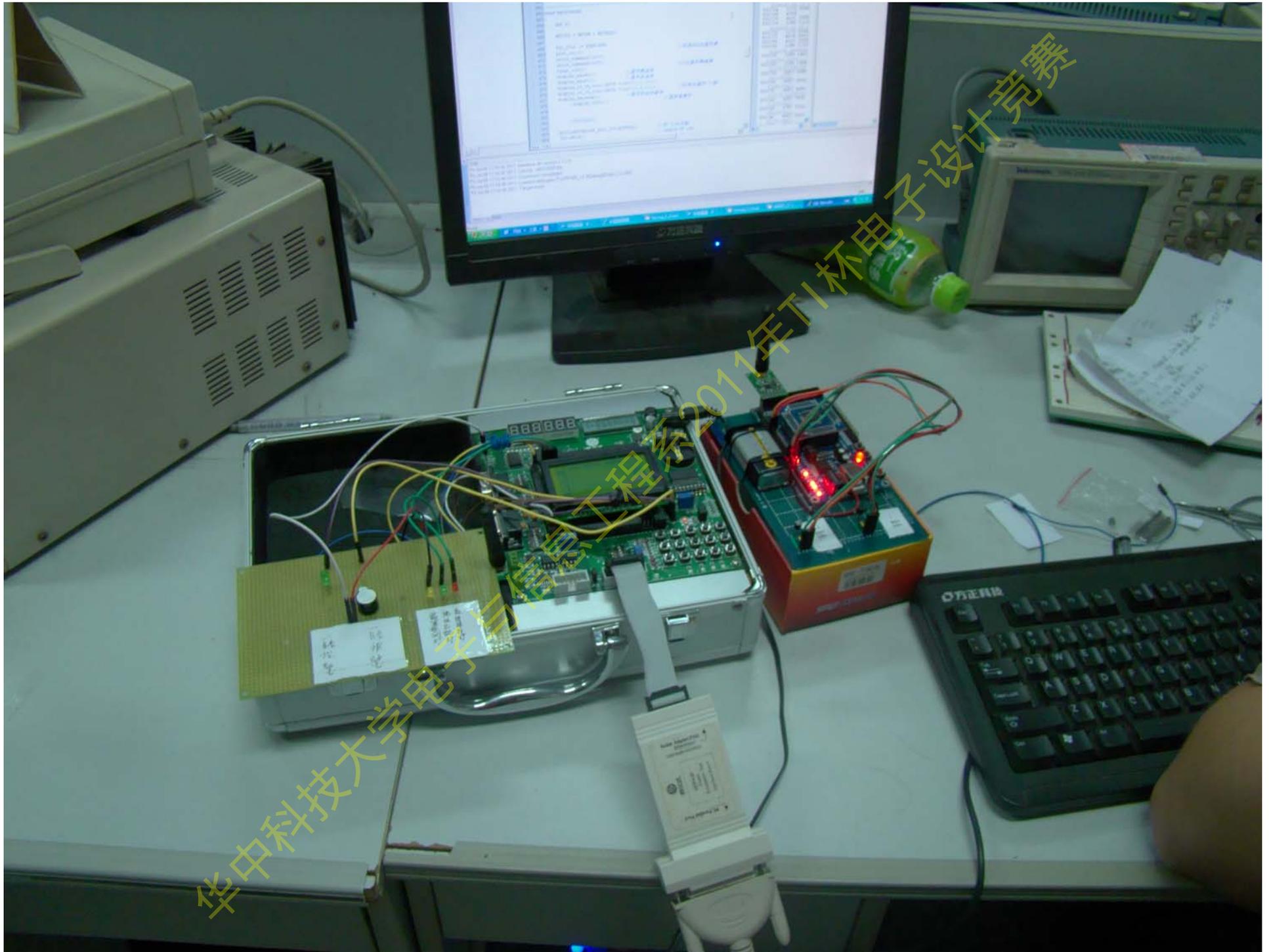
原计划框图



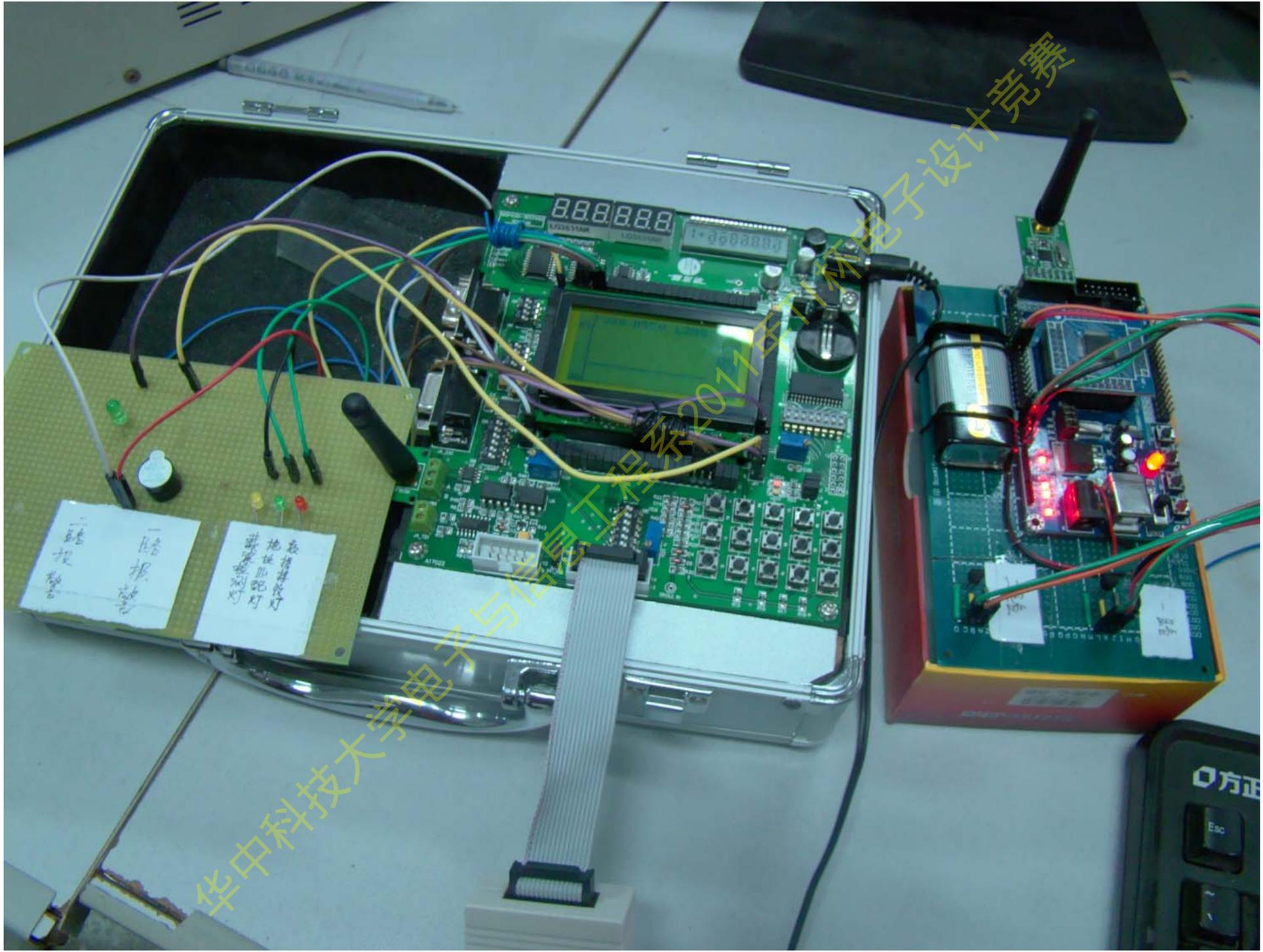
君志所向，一往无前。愈挫愈奋，再接再厉。

胡晨 胡千里 吴东骏 马林





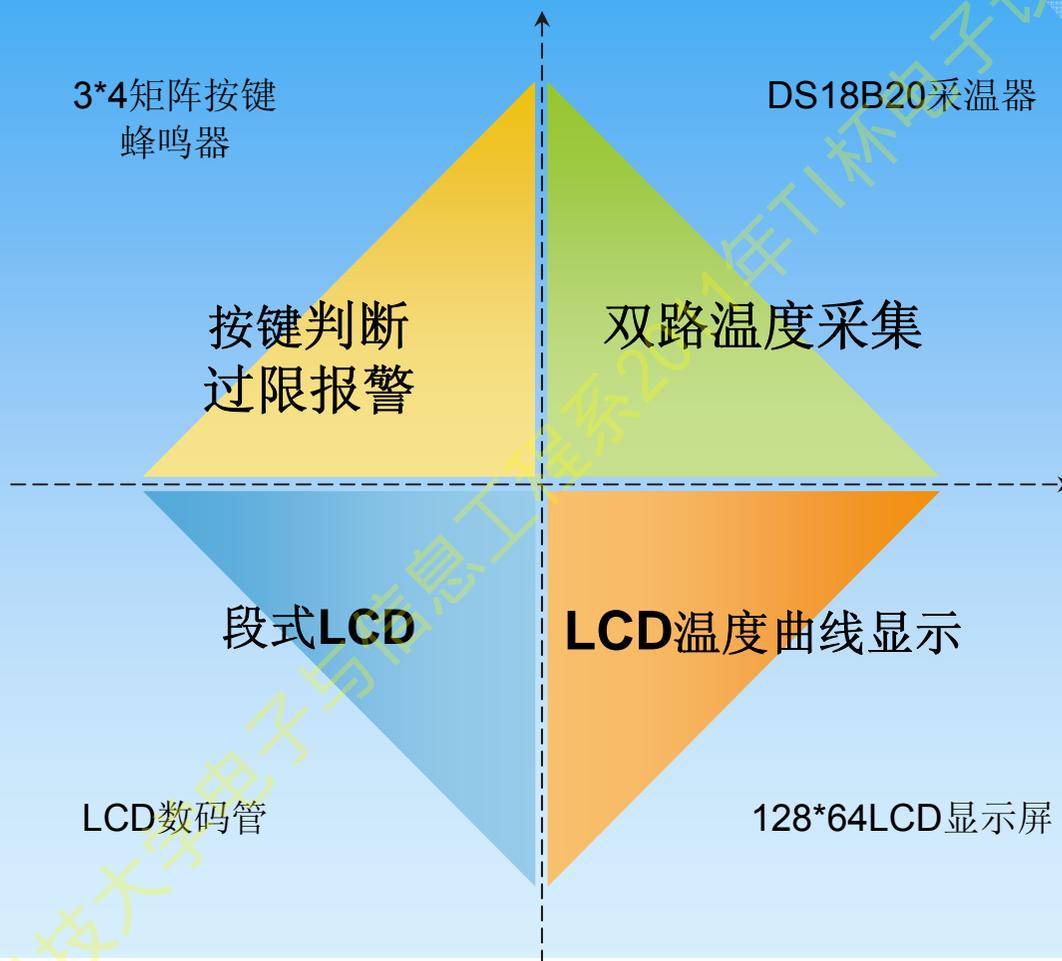
华中科技大学电子信息工程系 2011年I杯电子设计竞赛



华中科技大学电子与通信工程2017年本科毕业设计竞赛

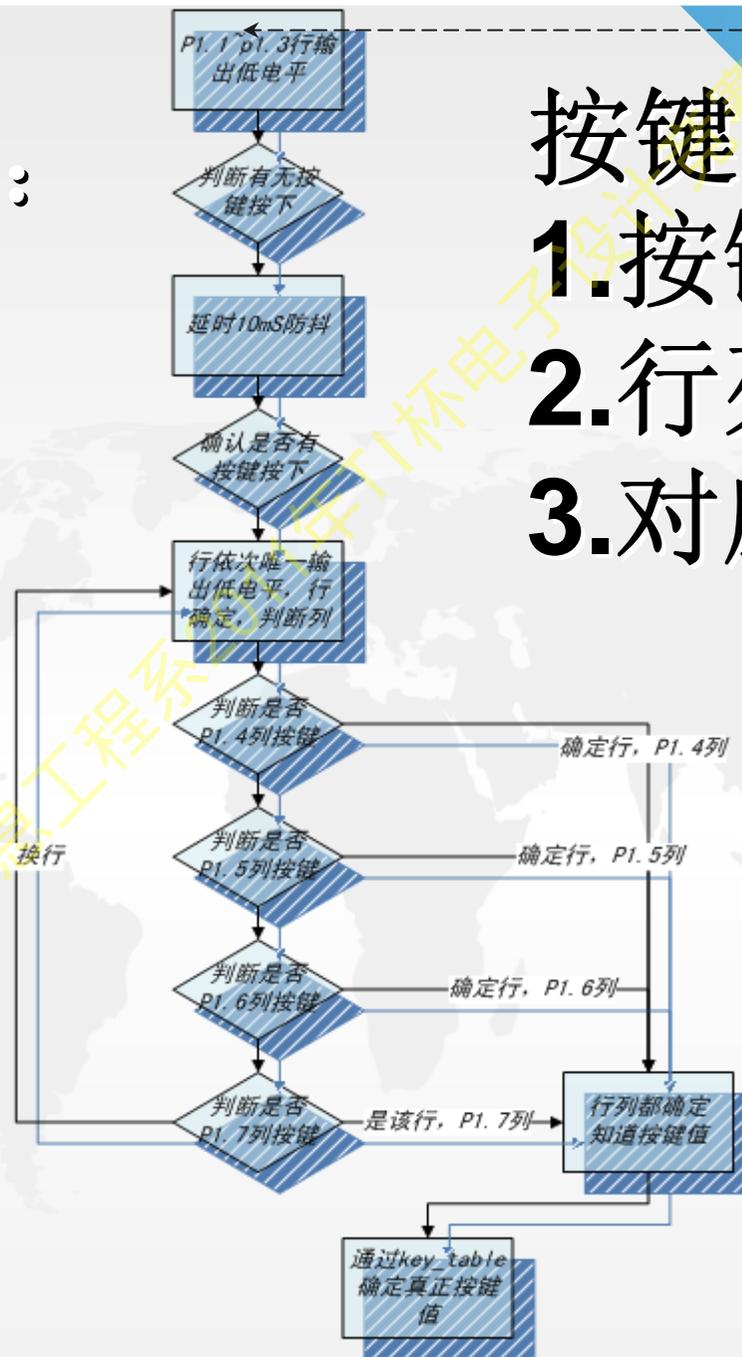
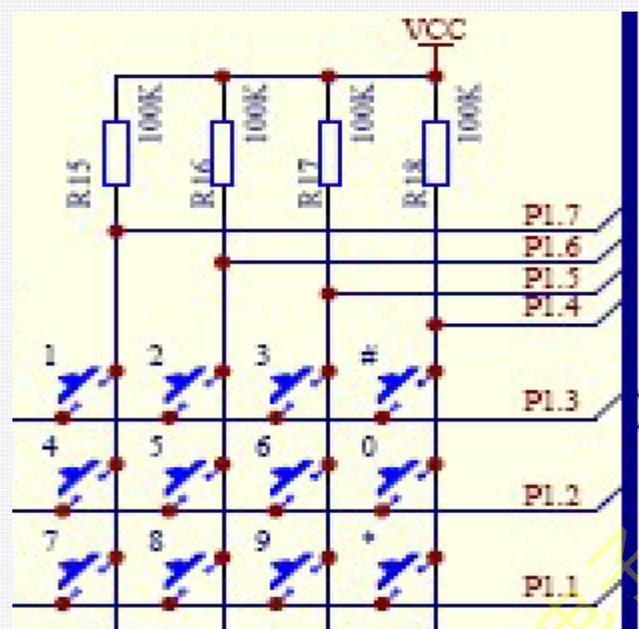


第19周分别完成的四个模块



Two heads are better than one.

按键模块实现原理:



- ## 按键判断:
1. 按键中断
 2. 行列扫描
 3. 对应键值





4个按键对应功能:

按键	功能
KEY1	温度阈值+0.1℃
KEY2	温度阈值-0.1℃
KEY3	上限温度改变模式/下限温度改变模式
KEY4	温度曲线显示模式: 第一路/第二路/双路自动切换



电子科技大学电子信息学院 2017年1杯电子设计大赛





LCD显示模块

点阵LCD

段式LCD

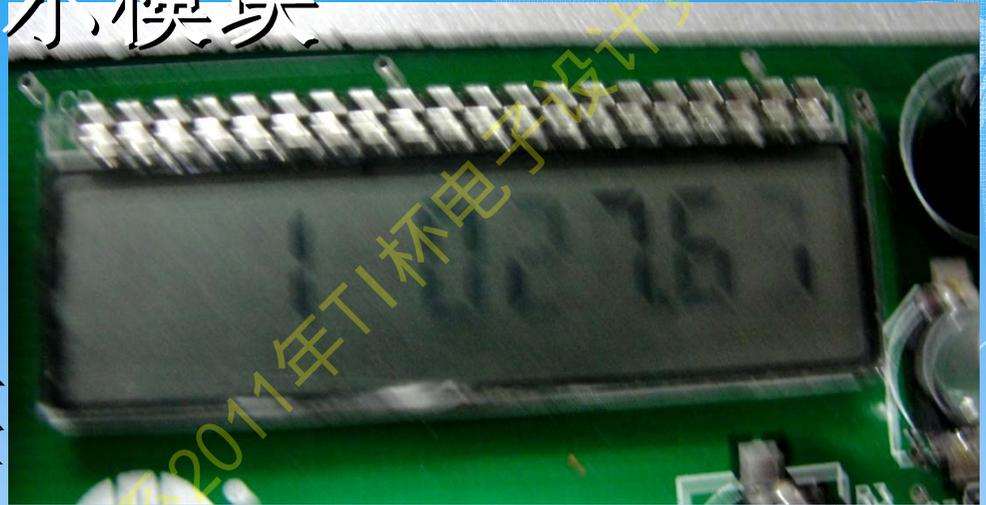
电子科技大学与信息工程系2011年I杯电子设计大赛





LCD数码管显示模块

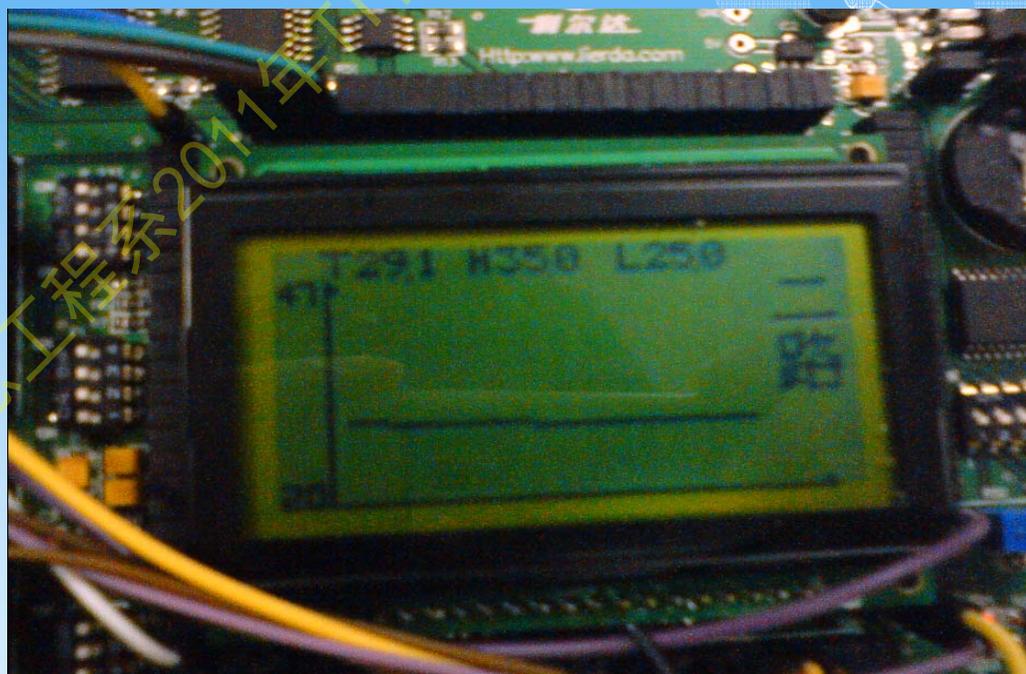
- 字符LCD
- 我们使用试验箱上的字符LCD显示实时温度，用第一位数字显示读入温度的路数，剩余四位用于温度显示，精度 $0.01\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。





LCD曲线显示模块

- 点阵LCD
- 点阵LCD可以显示简易温度曲线，
- 我们使用以下算法实现温度和显示像素的对应：





LCD显示模块

数值转换

30 °C → (0-63)

映射为数组

{..0x10,0x00..}

输出一列LCD

Display_64_1(char *)





超阈值报警模块

温度 > 上限

或

温度 < 下限

一路逾值: 蜂鸣器报警

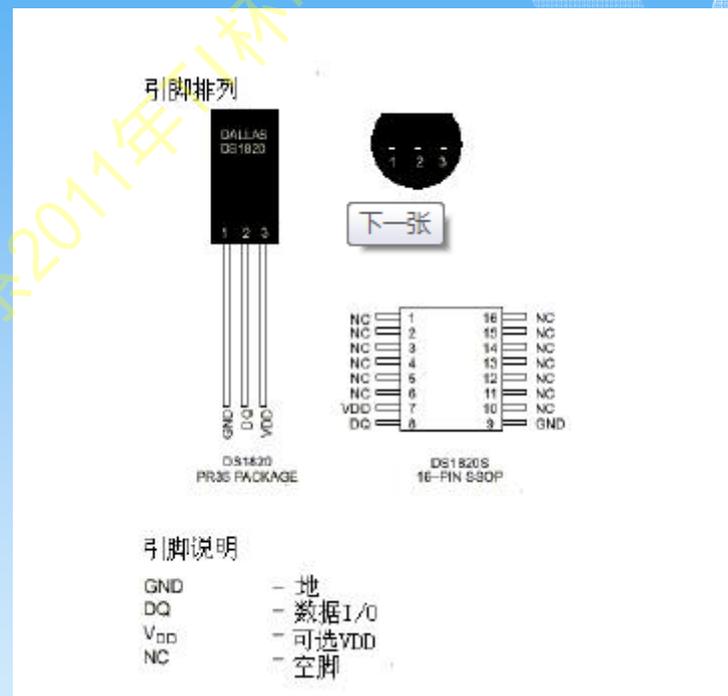
一路逾值: LED 闪烁报警





温度采集模块

- 采用芯片：DS18B20
 - 单线接口方式
 - 直接输出数字温度信号
 - 价格便宜





无线收发模块

- 采用芯片：nRF905
 - 433Mhz 开放ISM 频段免许可证使用
 - 高效GFSK调制，抗干扰能力强
 - 内置硬件CRC 检错和点对多点通信地址控制
 - 低功耗1.9 - 3.6V 工作，待机模式下状态仅为2.5uA





nRF905工作原理

- 采用SPI接口与MSP430进行数据传输

	P2		
VCC	1	2	TX_EN
TRX_CE	3	4	PWR_UP
uCLK	5	6	CD
AM	7	8	DR
MISO	9	10	MOSI
SCK	11	12	CSN
GND	13	14	GND

nRF905 Module

MISO [Ⓜ]	SPI 接口 [Ⓜ]	SPI 输出 [Ⓜ]
MOSI [Ⓜ]	SPI 接口 [Ⓜ]	SPI 输入 [Ⓜ]
SCK [Ⓜ]	SPI 时钟 [Ⓜ]	SPI 时钟 [Ⓜ]
CSN [Ⓜ]	SPI 使能 [Ⓜ]	SPI 使能 [Ⓜ]





nRF905工作原理

● 工作状态

● 活动模式

- ShockBurst RX
- ShockBurst TX

● 节电模式

- POWERDOWN 和 SPI编程
- STANDBY 和 SPI编程

PWR_UP [Ⓢ]	TRX_CE [Ⓢ]	TX_EN [Ⓢ]	工作模式 [Ⓢ]
0 [Ⓢ]	X [Ⓢ]	X [Ⓢ]	掉电和 SPI 编程 [Ⓢ]
1 [Ⓢ]	0 [Ⓢ]	X [Ⓢ]	Standby 和 SPI 编程 [Ⓢ]
1 [Ⓢ]	1 [Ⓢ]	0 [Ⓢ]	<u>ShockBurst RX</u> [Ⓢ]
1 [Ⓢ]	1 [Ⓢ]	1 [Ⓢ]	<u>ShockBurst TX</u> [Ⓢ]





ShockBurst TX 发送流程

- A. 通过SPI接口，按时序把接收机的地址和要发送的数据送传给RF905，SPI接口的速率在通信协议和器件配置时确定
- B. 微控制器置高TRX_CE和TX_EN
- C. RF905的ShockBurstTM发送：
 - (1) 射频寄存器自动开启；
 - (2) 数据打包(加字头和CRC校验码)；
 - (3) 发送数据包；
 - (4) 当数据发送完成，DR引脚被置高
- D. 当TRX_CE被置低，RF905发送过程完成，进入空闲模式。





ShockBurst RX 接收流程

- A. 当TRX_CE为高、TX_EN为低；
- B. 650us切换时间；
- C. CD→AM→DR 引脚被置高
- F. 微控制器把TRX_CE置低，nRF905进入空闲模式；
- G. 通过SPI口，将数据存储到微控制器内；
- H. 所有的数据接收完毕，nRF905把DR脚和AM脚置低；
- I. nRF905此时可以进入任意模式。





系统特色

- 全事件驱动编程，充分利用**MSP430**低功耗特性
- 无线传输中加入校验信息，防止干扰





实验过程中的困难

2011.6.27

组内无人选修MSP430嵌入式实验课，对430编程特点，没有了解。

2011.7.1~7.2

MSP430的引脚以及外围电路连接出现问题，无法调试程序。

2011.7.4.~7.5

无线收发模块的程序出现各种问题，工作状态一直不正常。

2011.7.6

实验元件损坏，紧急赶往广埠屯购买器件。

各种意想不到的困难



华中科技大学 2011年11月 电子设计大赛



► 我们克服困难的办法：



锻炼了大家协同工作、解决问题的能力，这是除
软硬件知识之外最大的收获。

Thank you !



LOGO

华中科技大学电子信息与通信学院2011年11月1杯电子设计大赛

