
JASK 2001 开发使用手册 (V3.1)

---AVR 单片机系列无线开发套件

无线世界 无限精彩

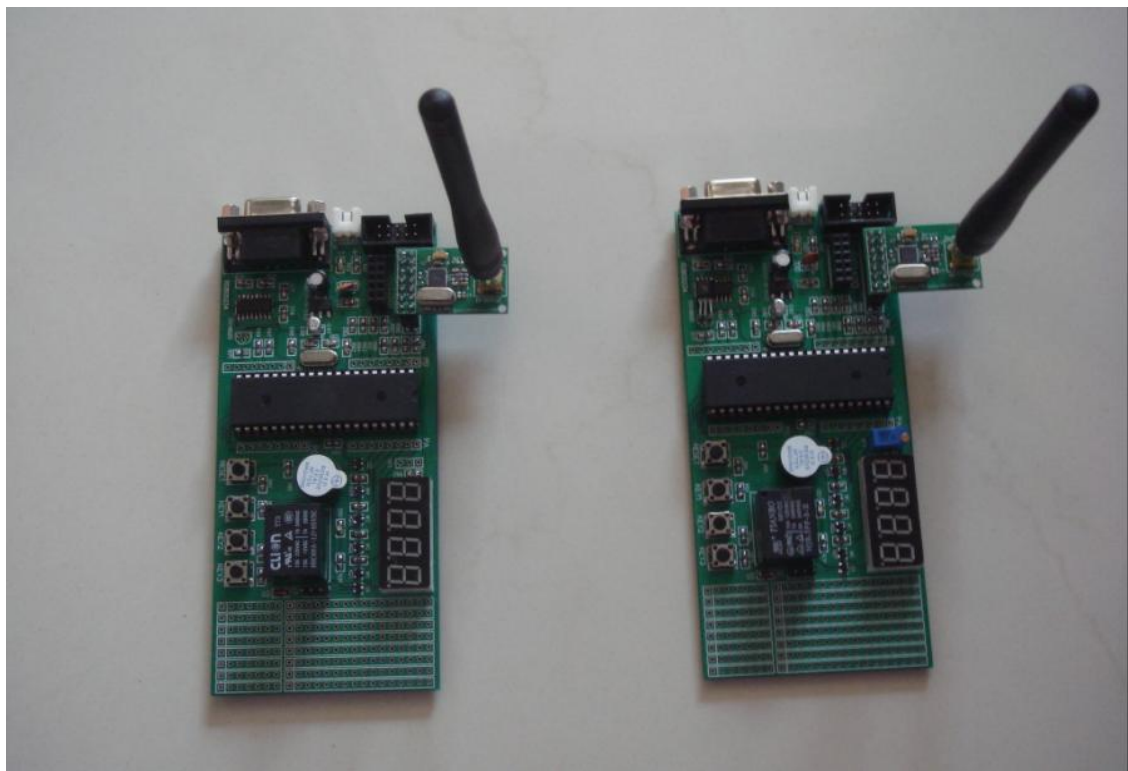
轻松面对 应付自如

杭州飞拓电子科技有限公司

第一部分 JASK2001 开发板介绍

JASK2001 学习板主控 MCU 采用 AVR 系列之 Atmega16, 适用于应用开发 NRF24L01 NRF905 CC1100 HS38B 红外, 是快速掌握无线应用技术的最佳选择。

以下是样品图片, 配不同无线模块图片会有所不同



选配无线模块类型



RF1100



RF905SE



RF24L01B

基本配置:

类型	数量	备注
JASK2001 开发底板	2 片	
无线模块	2 片	可选 NRF905/NRF24L01/CC1100
Mega16L	2 片	主控芯片
AVR 下载线	1 条	ISP 并口下载
串口线	1 条	
18B20 温度传感器	1 个	-55~125℃

电位器	1 个	10K
继电器	2 个	7A 240VAC
蜂鸣器	2 个	
电源连接线	2 条	

此外，用户结合自身实际应用考虑，用户可选购 3 套或多套构建属于自己的无线网络开发平台。

使用说明

1. 系统上电，注意不要电源反接，上电后，开发板上电源指示灯会点亮，表示供电正常。
2. 下载线并口端与 PC 端并口相连 10 芯下载线与 JASK2001 系统板相连
3. 安装并打开双龙 SLISP 下载界面选择 MCU 型号为 ATMEGA16，然后在浏览选项中选择你已经编译好的 HEX 文件，并点击下载按钮，提示正确下载成功即表示程序下载完毕，注意本系统配套源代码采用外部 8MHZ 时钟，熔丝选项请详细参考（附录一：AVR 在线程序烧写（ISP）方法/步骤说明）
4. 配套电池盒用于便于大家手持测试有效通信效果，注意：如果用电池盒供电，电池盒低于 4.8V 时，下载程序会不成功。

第二部分 JASK2000 开发板包含主要内容

主要内容:

(一) CC1100/NRF905/NRF24L01 芯片特性及应用

1. CC1100 芯片特点及主要应用领域
2. NRF905 芯片特点及主要应用领域
3. NRF24L01 芯片特点及主要应用领域

(二) CC1100/NRF905/NRF24L01 无线通信流程解析

1. CC1100 工作原理介绍
2. NRF905 工作原理介绍
3. NRF24L01 工作原理介绍

(三) CC1100/NRF905/NRF24L01 配套应用实例流程介绍

(单片机与单片机之间、单片机与电脑之间无线通信参考设计)

1. 基于 CC1100/NRF905/NRF24L01 无线遥控开关控制应用设计
2. 基于 CC1100/NRF905/NRF24L01 无线双向数据通信应用设计
3. 基于 CC1100/NRF905/NRF24L01 无线比赛计分系统应用设计
4. 基于 CC1100/NRF905/NRF24L01 无线 AD 传感应用设计
5. 基于 CC1100/NRF905/NRF24L01 无线温度监控系统应用设计
6. 基于 CC1100/NRF905/NRF24L01 无线串口数据通信应用设计
7. 基于 CC1100/NRF905/NRF24L01 无线 PC 无线控制应用设计

(四) 备注说明

(五) 注意事项

（六）无线相关开发文档参考

附录一：AVR 在线程序烧写（ISP）方法/步骤说明

附录二：ICCAVR 使用说明

（一）芯片特点及应用领域

1. CC1100 芯片特性（功能丰富，灵活性大，强大 WOR 功能）

(1) 315、433、868、915MHz 的 ISM 和 SRD 频段

(2) 最高工作速率 500kbps，支持 2-FSK、GFSK 和 MSK 调制方式

选用外置 433 天线，空旷通讯距离可达 300 米左右，降低通信波特率距离更远，我公司也提供高精度参数 RF1100SE 模块，性能更佳，室内通信仍有良好通信效果，3-6 层可实现可靠通信，抗干扰性能强，很强的抗障碍穿透性能；

(3) 高灵敏度（1.2kbps 下 -110dBm，1% 数据包误码率）

(4) 内置硬件 CRC 检错和点对多点通信地址控制

(5) 较低的电流消耗（RX 中，15.6mA，2.4kbps, 433MHz）

(6) 可编程控制的输出功率，对所有支持频率可达 +10dBm

(7) 支持低功率电磁波激活功能，支持传输前自动清理信道访问（CCA），即载波侦听系统

(8) 模块可软件设地址，软件编程非常方便

(9) 标准 DIP 间距接口，便于嵌入式应用

(10) 单独的 64 字节 RX 和 TX 数据 FIFO

应用领域：用于极低功率 UHF 无线收发器，315/433/868 和 915MHz ISM/SRD 波段系统，自动仪表读数，电子消费产品，远程遥控控制，

低功率遥感勘测，住宅和建筑自动控制，无线警报和安全系统，工业监测和控制，无线传感器网络,无线唤醒功能，低功耗手持终端产品。

2. NRF905 芯片特性（简单，稳定，可靠实用）

- 1) 接收发送功能合一，收发完成中断标志
- 2) 433/868/915 工作频段，433MHZ 开放 ISM 频段免许可使用
- 3) 发射速率 50Kbps，选用外置 433 天线，空旷通讯距离可达 300 米左右，加功放可到 3000 米左右；室内通信仍有良好通信效果，3-6 层可实现可靠通信，抗干扰性能强，很强的抗障碍穿透性能；
- 4) 每次最多可发送接收 32 字节，并可软件设置发送/接收缓冲区大小 1/2/4/8/16/32 字节；
- 5) 170 个频道，可满足多点通讯和跳频通讯需求，实现组网通讯，TDMA，CDMA，FDMA；
- 6) 内置硬件 8/16 位 CRC 校验，开发更简单，数据传输可靠稳定。
- 7) 1.9-3.6V 工作，低功耗，待机模式仅 2.5uA.
- 8) 内置 SPI 接口，也可通过 I/O 口模拟 SPI 实现。最高 SPI 时钟可达 10M。

应用领域：车辆监控、遥控、遥测、小型无线网络、无线抄表、门禁系统、小区传呼、工业数据采集系统、无线标签、身份识别、非接触 RF 智能卡、小型无线数据终端、安全防火系统、无线遥控系统、生物信号采集、水文气象监控、机器人控制、无线 232 数据通信、无线 485/422 数据通信等。

3. NRF24L01 芯片特性（简单，高速，稳定）

- 1) 接收发送功能合一，收发完成中断标志
- 2) 工作频率 2.4~2.524GHZ，2.4GHZ 开放 ISM 频段免许可使用
- 3) 发射速率最高可达 2Mbps，内置 PCB 板载天线，空旷通讯距离可达 100 米左右，室内在 50 米左右；抗干扰性能强。
- 4) 每次最多可发送接收 32 字节，并可软件设置发送/接收缓冲区大小 1/2/4/8/16/32 字节；
- 5) 125 个频道，可满足多点通讯和跳频通讯需求，实现组网通讯，TDMA，CDMA，FDMA；
- 6) 内置硬件 8/16 位 CRC 校验，开发更简单，数据传输可靠稳定。
- 7) 在 2Mbit/s 速率下@0dBm 输出时的峰值电流 11mA，掉电模式下的功耗 400nA，待机模式下的功耗 32uA，130us 的快速切换和唤醒时间，世界领先的低功耗 nRF24L01 特别适合采用钮扣电池供电的 2.4G 应用，与目前的蓝牙技术相比在提供更高速率的同时只需花更小的功耗。
- 8) 具有片内稳压器，内置 SPI 接口，也可通过 I/O 口模拟 SPI 实现。最高 SPI 时钟可达 10M。

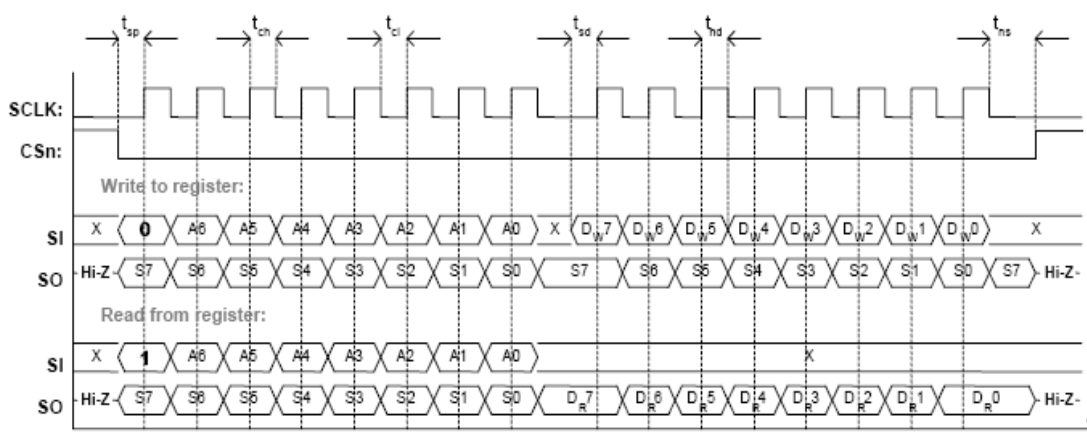
应用领域：高速数据采集，语音通信，遥控、遥测、小型无线网络、无线抄表、门禁系统、无线标签、身份识别、非接触 RF 智能卡、小型无线数据终端、安全防火系统、无线遥控系统、生物信号采集、水文气象监控、机器人控制

(二) 无线数据通信流程解析

1. CC1100

单片无线收发器工作在433/868/915MHZ 的ISM 频段由一个完全集成的频率调制器一个带解调器的接收器一个功率放大器一个晶体振荡器和一个调节器组成。工作特点是自动产生前导码 和 CRC 可以很容易通过SPI 接口进行编程配置，电流消耗低。

SPI 读写时序



配置寄存器概述

地址	寄存器	描述	保存在休眠状态中
0x00	IOCFG2	GDO2输出脚配置	Yes
0x01	IOCFG1	GDO1输出脚配置	Yes
0x02	IOCFG0	GDO0输出脚配置	Yes
0x03	FIFOTH	RX FIFO和TX FIFO门限	Yes
0x04	SYNC1	同步词汇，高字节	Yes
0x05	SYNC0	同步词汇，低字节	Yes
0x06	PKTLEN	数据包长度	Yes
0x07	PKTCTRL1	数据包自动控制	Yes
0x08	PKTCTRL0	数据包自动控制	Yes
0x09	ADDR	设备地址	Yes
0x0A	CHANNR	信道数	Yes
0x0B	FSCTRL1	频率合成器控制	Yes
0x0C	FSCTRL0	频率控制词汇，高字节	Yes
0x0D	FREQ2	频率控制词汇，中间字节	Yes
0x0E	FREQ1	频率控制词汇，低字节	Yes
0x0F	FREQ0	调制器配置	Yes

0x10	MDMCFG4	调制器配置	Yes
0x11	MDMCFG3	调制器配置	Yes
0x12	MDMCFG2	调制器配置	Yes
0x13	MDMCFG1	调制器配置	Yes
0x14	MDMCFG0	调制器背离设置	Yes
0x15	DEVIATN	主通信控制状态机配置	Yes
0x16	MCSM2	主通信控制状态机配置	Yes
0x17	MCSM1	主通信控制状态机配置	Yes
0x18	MCSM0	频率偏移补偿配置	Yes
0x19	FOCCFG	位同步配置	Yes
0x1A	BSCFG	AGC控制	Yes
0x1B	AGCTRL2	AGC控制	Yes
0x1C	AGCTRL1	AGC控制	Yes
0x1D	AGCTRL0	高字节时间0暂停	Yes
0x1E	WOREVT1	低字节时间0暂停	Yes
0x1F	WOREVT0	电磁波激活控制	Yes
0x20	WORCTRL	前末端RX配置	Yes
0x21	FREND1	前末端TX配置	Yes
0x22	FREND0	频率合成器校准	Yes
0x23	FSCAL3	频率合成器校准	Yes
0x24	FSCAL2	频率合成器校准	Yes
0x25	FSCAL1	频率合成器校准	Yes
0x26	FSCAL0	RC振荡器配置	Yes
0x27	RCCTRL1	RC振荡器配置	Yes
0x28	RCCTRL0	频率合成器校准控制	Yes
0x29	FSTEST	产品测试	No
0x2A	PTEST	AGC测试	No
0x2B	AGCTEST	不同的测试设置	No
0x2C	TEST2	不同的测试设置	No
0x2D	TEST1	不同的测试设置	No
0x2E	TEST0		No

状态寄存器概述

地址	寄存器	描述
0x30 (0xF0)	PARTNUM	CC2550的组成部分数目
0x31 (0xF1)	VERSION	当前版本数
0x32 (0xF2)	FREQEST	频率偏移估计
0x33 (0xF3)	LQI	连接质量的解调器估计
0x34 (0xF4)	RSSI	接收信号强度指示
0x35 (0xF5)	MARCSTATE	控制状态机状态
0x36 (0xF6)	WORTIME1	WOR计时器高字节
0x37 (0xF7)	WORTIME0	WOR计时器低字节
0x38 (0xF8)	PKTSTATUS	当前GDOx状态和数据包状态
0x39 (0xF9)	VCOVCDAC	PLL校准模块的当前设定

0x3A (0xFA)	TXBYTES	TX FIFO中的下溢和比特数
0x3B (0xFB)	RXBYTES	RX FIFO中的下溢和比特数

2. NRF905

PWR_UP	TRX_CE	TX_EN	工作模式
0	X	X	掉电和 SPI 编程模式
1	0	X	Standby 和 SPI 编程模式
1	1	0	ShockBurst RX 模式
1	1	1	ShockBurst TX 模式

发送端工作流程:

nRF905 进入 ShockBurst 工作模式后，无线系统自动上电，加前导码和 CRC 校验完成数据包合成。数据包以 100kbs，GFSK，曼切斯特编码方式发送。ShockBurst 工作模式确保一个传输包发送开始后，总能完成，不管在发送过程中 TRX_CE、TX_EN 如何被设置。当发送结束后，新的模式被激活。

一. 系统初始化:

1. 系统初始化;
2. nRF905 初始化，写入寄存器配置字
3. 写入接收地址和待发送数据包 TxAddress[4] , TxRxBuf[TxRxBuf_Len]

二. 发送数据:

1. TX_EN=1,PWR_UP=1, TRX_CE =0 并按照 ShockBurst TX 模式时序进行编程;
2. SPI 写 PAYLAOD+ADDR ;
3. 将 TRX_CE 电平置高，延时 650us 激活 nRF905 切换到 ShockBurst 传输(ShockBurst 确保一个传输包发送开始后,总能完成);
4. 将 TRX_CE 电平置低 (结束数据传输)，延时 650us 使 nRF905

切换到 Standby 模式；然后循环进行第二步。

接收端工作流程:

nRF905 接收到有效数据包 (CRC 校验正确) 时, 去掉前导码, 地址和 CRC 位, 数据准备就绪, 此时可通过 MCU 以最高 10MHZ 速率进行 SPI 读接收数据, 可采用 I/O 模拟 SPI 接口方式。

一. 系统初始化:

1. nRF905 初始化: 写入寄存器配置字
2. 写入接收地址和待发送数据包, TxAddress[4],

TxRxBuf[TxRxBuf_Len]

二. 接收数据

1. TX_EN=0, PWR_UP=1 ; //Standby 模式
2. 将 TRX_CE 置高电平, 延时 650us 使 nRF905 切换到 ShockBurst RX 模式;
3. 按照 ShockBurst RX 模式时序进行编程;
4. 检测 CD, 如果 CD=1, 则说明有相同载波存在, 如果没有等待。
5. 当接收到有效地址后, AM 被置高。
6. 当收到有效数据包 (CRC 校验正确) 时, nRF905 去掉前导码, 地址位和 CRC 位, 数据准备就绪时 DR 被置位。
7. 将 TRX_CE 电平置低, 延时 650us 使 nRF905 切换到 Standby 模式
8. MUC 通过 SPI 接口读出有效数据后, AM 和 DR 被置低
9. 循环进行第二步。

3. NRF24L01

表 1 nRF24L01 工作模式

模式	PWR_UP	PRIM_RX	CE	FIFO 状态
接收	1	1	1	-
发射	1	0	1	数据已在发射堆栈里
发射	1	0	1-0	当 CE 有下降沿跳变时,数据已经发射
空闲 2	1	0	1	发射堆栈空
空闲 1	1	-	0	此时没有数据发射
掉电	0	-	-	-

Enhanced ShockBurst 发送端工作流程:

nRF24L01 发射数据时, 首先将 nRF24L01 配置为发射模式: 接着把地址 TX_ADDR 和数据 TX_PLD 按照时序由 SPI 口写入 nRF24L01 缓存区, TX_PLD 必须在 CSN 为低时连续写入, 而 TX_ADDR 在发射时写入一次即可, 然后 CE 置为高电平并保持至少 $10\mu\text{s}$, 延迟 $130\mu\text{s}$ 后发射数据;若自动应答开启, 那么 nrf24L01 在发射数据后立即进入接收模式, 接收应答信号。如果收到应答, 则认为此次通信成功, TX_DS 置高, 同时 TX_PLD 从发送堆栈中清除;若未收到应答, 则自动重新发射该数据(自动重发已开启), 若重发次数 (ARC_CNT) 达到上限, MAX_RT 置高, TX_PLD 不会被清除;MAX_RT 或 TX_DS 置高时, 使 IRQ 变低, 以提示 MCU。最后发射成功时,若 CE 为低则 nrf24L01 进入空闲模式 1;若发送堆栈中有数据且 CE 为高, 则进入下一次发射;若发送堆栈中无数据且 CE 为高, 则进入空闲模式 2。

Enhanced ShockBurst 接收端工作流程:

接收数据时,首先将nRF24L01 配置为接收模式, 接着延迟 $130\mu\text{s}$ 进入接收状态等待数据的到来。当接收方检测到有效的地址和CRC时,

就将数据包存储在接收堆栈中，同时中断标志位RX_DR置高，IRQ变低，以便通知MCU去取数据。若此时自动应答开启，接收方则同时进入发射状态回传应答信号。最后接收成功时，若CE变低，则nRF24L01进入空闲模式 1。

控制 NRF24L01 无线数据收发相关的配置字

SPI 口为同步串行通信接口，最大传输速率为 10 Mb/s，传输时先传送低位字节，再传送高位字节。但针对单个字节而言，要先送高位再送低位。与 SPI 相关的指令共有 8 个，使用时这些控制指令由 nrf24L01 的 MOSI 输入。相应的状态和数据信息是从 MISO 输出给 MCU。nRF24L01 所有的配置字都由配置寄存器定义，这些配置寄存器可通过 SPI 口访问。nrf24L01 的配置寄存器共有 25 个，常用的配置寄存器如表 2 所示。

表 2 常用配置寄存器		
地址(H)	寄存器名称	描 述
00	CONFIG	可用来设置 nRF24L01 的工作模式
01	EN_AA Enhanced	用于接收通道的设置,使能接收通道的自动应答功能
02	EN_RXADDR	使能接收通道地址
03	SETUP_AW	设置地址宽度(适合所有通道)
04	SETUP_RETR	设置自动重发射
07	STATUS	状态寄存器
0A ~ 0F	RX_ADDR_P0 ~ P5	设置接收通道的地址
10	TX_ADDR	设置发射机地址
11 ~ 16	RX_PW_P0 ~ P5	设置接收通道的数据长度

(三) CC1100/NRF905/NRF24L01 模块使用注意事项

- (1) VCC 脚接电压范围为 1.8V~3.6V 之间，不能在这个区间之外，超过 3.6V 将会烧毁模块。推荐电压 3.3V 左右。

-
- (2) 除电源 VCC 和接地端，其余脚都可以直接和普通的 5V 单片机 IO 口直接相连，无需电平转换。当然对 3V 左右的单片机更加适用了。
 - (3) 硬件上面没有 SPI 的单片机也可以控制本模块，用普通单片机 IO 口模拟 SPI 不需要单片机真正的串口介入，只需要普通的单片机 IO 口就可以了，当然用串口也可以了。
 - (4) 模块按照接口提示和母板的逻辑地连接起来
 - (5) 排针间距为 100mil, 标准 DIP 插针，如果需要其他封装接口，比如密脚插针，或者其他形式的接口，可以联系我们定做。
 - (6) 与 51 系列单片机 P0 口连接时候，需要加 10K 的上拉电阻, 与其他口连接不需要。
 - (7) 其他系列的单片机，如果是 5V 的，请参考该系列单片机 IO 口输出电流大小，如果超过 10mA，需要串联电阻分压，否则容易烧毁模块！如果是 3.3V 的，可以直接和 cc1100 模块的 IO 口线连接

（四）配套应用实例解析

1. 无线 232 通信设计

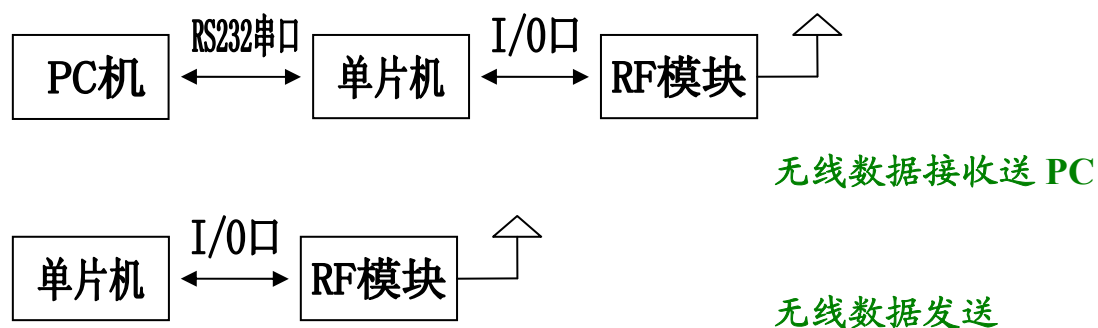
适用于工业数据传输替代传统有线传输，常见应用流程：

传感器数据采集 - 单片机处理 - 无线数据传送 - 无线接收 - 单片机读取接收数据 - 232 串口上传 PC 数据显示及相关数据库。某种程度上增加 232 协议通信距离，并使用高功率无线数传模块，通讯距离可以高达 1 KM 以上，可以替代传统有线 232、485 总线，并且免去布线

的麻烦，也降低了总体成本，而且维护简单，费用也更低。

实验准备:

- (1) JASk2001 开发板一套
- (2) ICCAVR 程序编译器
- (3) 串口助手
- (4) 程序下载线
- (5) 详细请参考开发板配套光盘实验程序

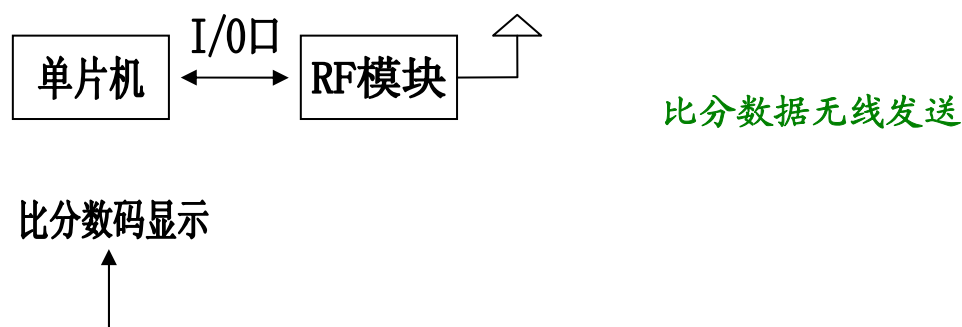


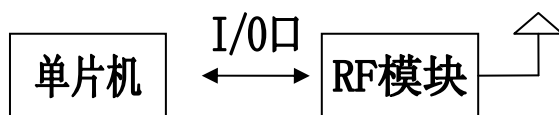
2. 无线比赛计分牌设计

实验准备:

- (1) JASk2001 开发板一套
- (2) ICCAVR 程序编译器
- (3) 程序下载线
- (4) 详细请参考开发板配套光盘实验程序

基本工作流程





无线比分数据接收显示

比如：发送端预设 2 个按钮，按钮 1 表示发送信息表示：甲队加 2 分，按钮 2 发送信息表示：给乙队加 3 分，接收端接收后进行分类处理，并由 4 位数码管显示两对比分值，通过该实验可以基本掌握无线计分牌的工作流程和实现方案，在实际应用中只要增加相应功能键值，并扩展数码显示效果，同样结合不同应用场合可以采用 LED 大屏幕、LCD 来达到更好的显示效果，完全可以替代传统有线计分数据传输，具有免去布线麻烦，降低工程成本，维护更加简单等优点。

3. 无线温度传感器设计

实验准备:

- (1) JASK2001 开发板一套
- (2) ICCAVR 程序编译器
- (3) 串口助手
- (4) 详细请参考开发板配套光盘实验程序

基本工作流程:

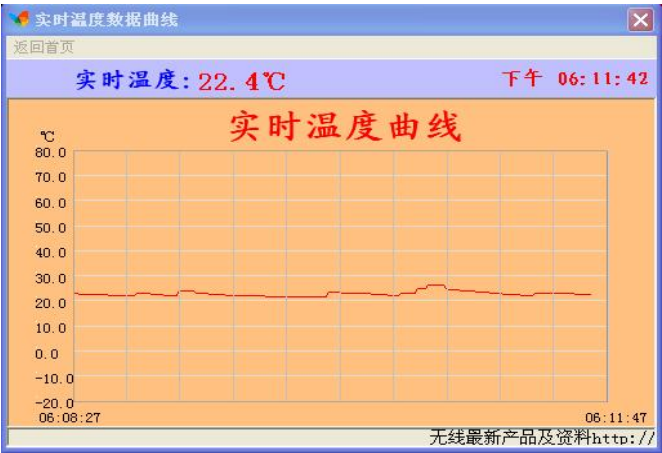
发送端，采用 DS18B20 温度传感器，并通过单片机 Atmega16 对 DS18B20 进行温度采集，采集完后单片机对采集的数据进行转换成有效数字信息，并通过无线模块将采集得到的温度数字数据发送出去；

接收端，通过无线模块接收发送端发出的温度信息，当数据接收完成后产生接收完成中断信号，单片机确认有中断信息后读取无线接收缓冲区中的数据，根据数据包协议将接收到的信息通过数码管动态扫描方式显示当前温度，同时也将温度信息通过 232 串口上传给 PC

机，并对温度信息进行数据统计和数据存储。以下是上位机界面效果



无线温度采集主界面



无线温度采集曲线

时间	温度(°C)	时间	温度(°C)	时间	温度(°C)	时间	温度(°C)	时间	温度(°C)
17:33	00.0	17:34	24.5	17:35	22.9	17:36	23.1	17:37	23.3
17:38	22.6	17:39	00.0	17:39	00.0	17:40	23.9	17:41	22.8
17:42	22.4	17:43	22.1	17:44	22.1	17:45	21.8	17:46	21.8
17:47	21.7	17:48	21.6	17:49	21.6	17:50	21.5	17:51	21.4
17:52	21.4	17:53	21.3	17:54	21.3	17:55	21.3	17:56	21.3
17:57	21.2	17:58	21.1	17:59	21.1	18:00	21.1	18:01	21.1
18:02	25.7	18:03	21.8	0	00.0	0	00.0	0	00.0
0	00.0	0	00.0	0	00.0	0	00.0	0	00.0
0	00.0	0	00.0	0	00.0	0	00.0	0	00.0
0	00.0	0	00.0	0	00.0	0	00.0	0	00.0
0	00.0	0	00.0	0	00.0	0	00.0	0	00.0
0	00.0	0	00.0	0	00.0	0	00.0	0	00.0
0	00.0	0	00.0	0	00.0	0	00.0	0	00.0
0	00.0	0	00.0	0	00.0	0	00.0	0	00.0
0	00.0	0	00.0	0	00.0	0	00.0	0	00.0

无线温度信息历史记录

本设计具有相当大的使用参考价值，完全可以应用与实际工程中，并可以根据实际工程应用要要增加相应功能。

例如：粮库温湿度监控系统，在粮库个点安置无线湿度传感器，并制定温湿度阈值，接受温度并进行判断，根据采集温湿度的不同范围，并确定相应控制方式，比如湿度大于 50 %，可以自动打开除湿机，温度高于 40 可以自动打开空调，以达到智能化管理。并可结合历史温湿度总结应急措施，以保证粮食的最佳存储。此外，在实际应用中可以增加各类数据传感器，结合无线模块地址设置和频道选择，结合 TDMA、CDMA、FDMA 等原理以实现无线传感器网络。

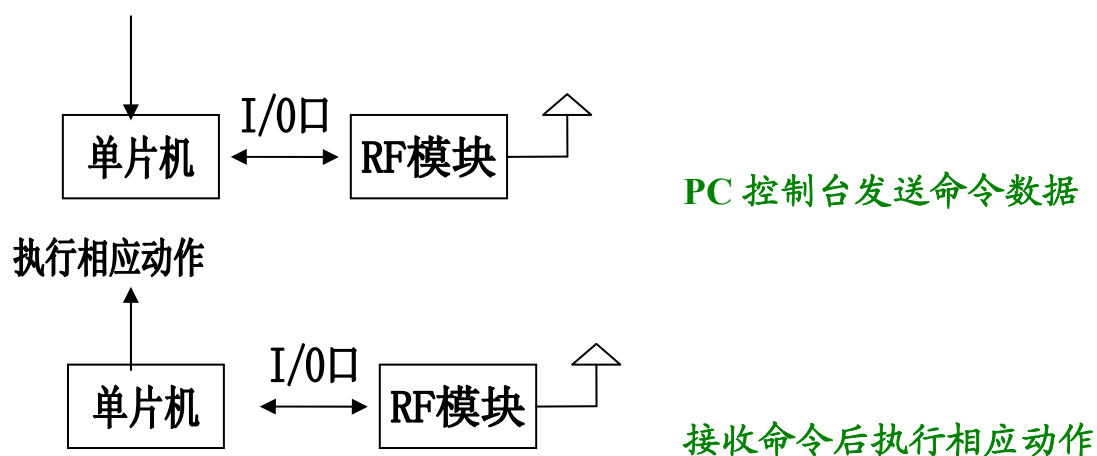
4. 无线 PC 控制台应用设计

实验准备：

- (1) JASk2001 开发板一套
- (2) ICCAVR 程序编译器
- (3) 程序下载线
- (4) 详细请参考开发板配套光盘实验程序

基本工作流程

PC上位机操作界面





无线 PC 控制界面

该应用可以广泛应用于工业检测和工业控制领域中。取代传统有线控制，尤其是一些工作条件恶劣，不利于工作人员亲临现场进行操作的环境，有相当大的实际应用价值。

（五）备注说明

1. 本开发学习板采用公司荣誉出品的：RF905 模块,RF1100 模块和 RF24L01 模块，其中 RF1100 和 RF905SE 采用 433MHZ 天线，但再 868/915 频段同样可以正常工作；

2. 任何单片机都可实现对无线模块的数据收发控制，并可根据我们提供的程序，然后结合自己擅长的单片机型号进行移植；

3. 本开发板采用 AT89S52/STC89C52，可以说是功能最简单的单片机，但实际用户可能会应用其他自己熟悉的单片机来做为主控芯片，所以，建议大家在移植时注意以下 4 点：

（a）确保 IO 是输入输出方式，且必须设置成数字 IO；

（b）注意与使用的 IO 相关的寄存器设置，尤其是带外部中断、带 AD 功能的 IO，相关寄存器一定要设置好；

（c）调试时先写配置字，然后控制数据收发

(d) 注意工作模式切换时间

5. 频道的间隔的说明：实际要想 2 个模块同时发射不相互干扰，两者频道间隔应该至少相差 1MHZ，这在组网时必须注意。

- 模块属于低压低功耗模块，工作电压请勿高于 3.6V。
- 模块电源以外的其它管脚的工作电平应保持同模块电源电压一致，否则容易损坏模块。
- 模块详细的使用方法请参照对应芯片的数据手册。
- 模块在使用过程中人为造成的损坏，不承担责任并不予退换。

(六) 无线相关开发文档参考

请到公司网站以下网址下载开发文档：<http://www.fytooo.com>

我们还将继续推出CC1020 CC2500 CC2430 CC2431无线模块和开发文档并带参考代码，欢迎大家下载，帮助大家实现无线通信，构建自己的无线开发平台。

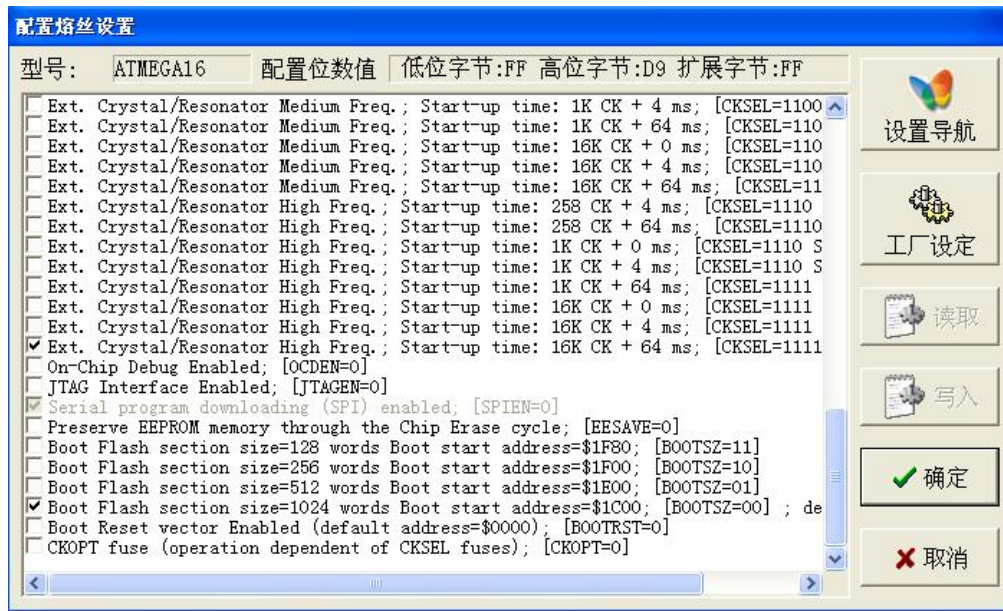
您也可随时致电公司，我们为你提供技术支持和技术参考，欢迎交流。结合国际国内技术潮流，越来越多无线技术产品走进我们的生活，同样也吸引着众多无线爱好者从事无线技术研究开发，目前国内的无线开发套件很多，但大多过于简单，大多只有测试功能，对于初学者来说这是不够的，而且价格比较高。为进一步推广无线技术，制作本学习开发板，每一个事例都调试通过，并具有实际应用参考价值，并具有良好的移植性，相信拥有JASK2000开发板也就精通了NRF905、CC1100、NRF24L01无线芯片以及红外，可以最大限度减少开发周期，欢迎交流合作。

附录一：在线烧写（ISP）方法/步骤

1. 将双龙公司 MCU 下载程序（SLISP）安装到 PC 机里。
2. 将下载线连至 PC 机并口（25 针），另一端连入开发板 10 针下载接口。
3. 给 DEMO 板供电。打开 SLISP 如下图所示：

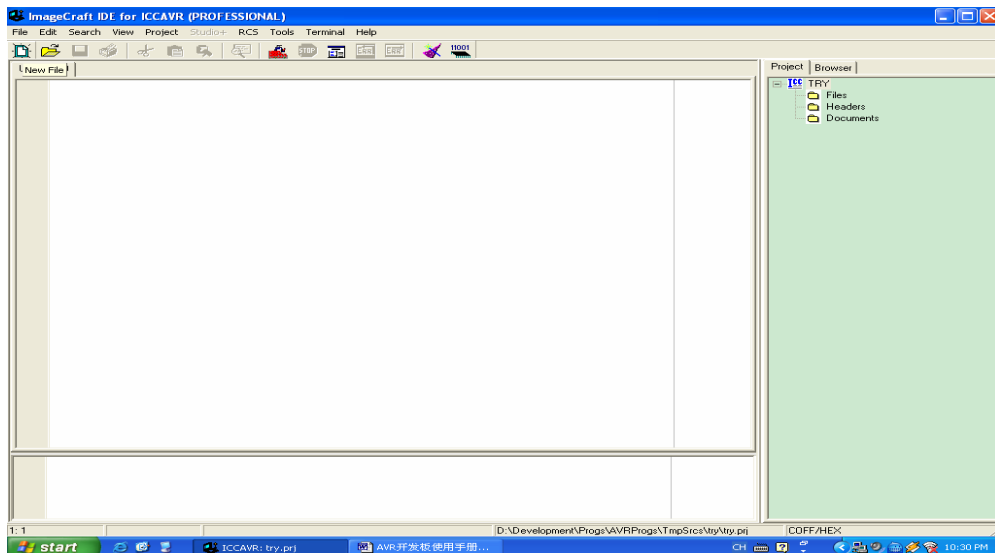


不要选择 JTAG 选项

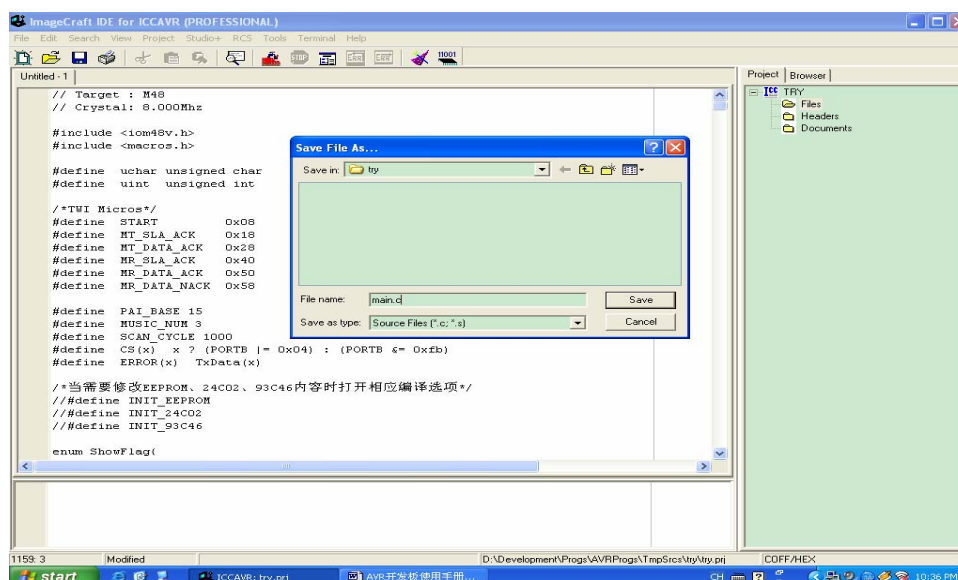


附录二：ICCAVR 使用说明

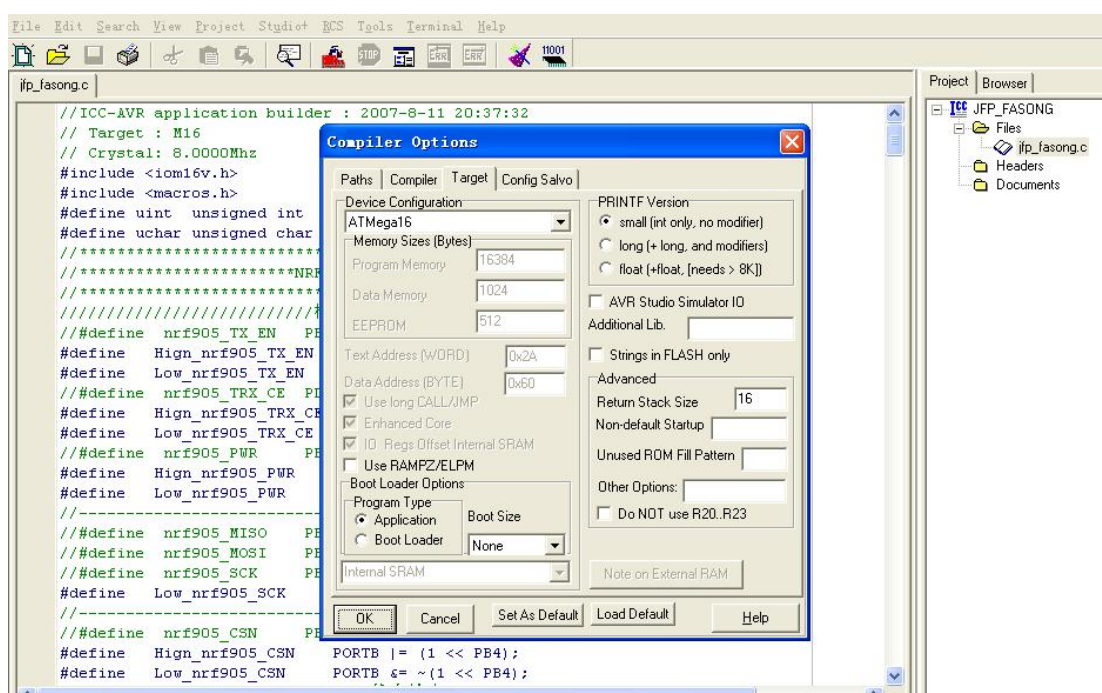
1. 先建一个新的工程，保存到一个位置，如下图所示。编辑完存为.s（汇编源文件）或.h（C语言头文件）或.c（C语言实现文件）即可。
2. 接下来可以新建一个文档用来编辑代码。



3. 接下来把保存的.asm, .c 或.h 文件加入到工程里即可。



4. 下面进行工程配置。点击 Project 菜单中的 Options，在弹出的对话框中选择处理器，这里选择 ATMEGA16。



5. 最后点击 Project 菜单里的 Make Project 或 Rebuild all，还可以直接点击工具栏里的 Build Project 按钮以编译要烧写的 .hex 文件。编译完会在下面 Output Window 里显示编译成功与否的信息和错误提示。

