

Moreway-RF4432 开发指南

(+17dBm, 50mW)

V3.0

固执是奔向成功的动力!

杭州茂葳科技有限公司

2009.8.20

杭州茂葳科技有限公司 版权所有

电话: 13758237754

网址: <http://www.moreway.net>

QQ: 253816584

E-mail: xiazhaojiandiyi@163.com

MSN: xiazhaojiandiyi@163.com

地址: 浙江省杭州市下沙经济技术开发区学林街 608 号

目 录

第一章: MorewayRF4432 模块简介.....	1
1.1 MorewayRF4432 简述.....	1
1.2 MorewayRF4432	1
1.3 MorewayRF4432 应用场合.....	2
第二章: MorewayRF4432 开发指南.....	3
2.1 MorewayRF4432 引脚说明:	3
2.2 MorewayRF4432 使用须知	4
第三章 软件开发指南	5
3.1 MorewayRF4432 工作模式.....	5
3.2 配置 MorewayRF4432 模块	5
第四章: 参考设计	7
第四章: 关于我们	14
4.1 团队简介	14

杭州茂葳科技有限公司 版权所有

电话: 13758237754

网址: <http://www.moreway.net>

QQ: 253816584

E-mail: xiazhaojiandiyi@163.com

MSN: xiazhaojiandiyi@163.com

地址: 浙江省杭州市下沙经济技术开发区学林街 608 号

第一章：MorewayRF4432 模块简介



RF4432SE(尺寸：38mm X 22mm, 不包括 SMA 头尺寸)

1.1 MorewayRF4432 简述

本模块采用了 Silicon Labs 的 Si4432 作为无线收发芯片，是一块完整的、体积小巧的、低功耗无线收发模块。模块集成了所有射频相关功能和器件，只向用户提供简单的几个数字 I/O 口，用户不需要了解无线电的相关知识，就可以使用本模块轻易的开发出性能稳定可靠的无线相关产品。

1.2 MorewayRF4432

- (1) 完整的 FSK 收发器，
- (2) 工作频率范围 430.24~439.75MHz；发射功率最大 20dBm，接收灵敏度-115 dBm（波特率 9.6Kbps）；空旷通讯距离 800 米以上（波特率 9.6Kbps）
- (3) 工作频率范围 900.72~929.27MHz；发射功率最大 20dBm；接收灵敏度-115 dBm（波特率 9.6Kbp）；空旷通讯距离 800 米以上

杭州茂葳科技有限公司 版权所有

电话：13758237754

网址：<http://www.moreway.net>

QQ：253816584

E-mail：xiazhaojiandiyi@163.com

MSN：xiazhaojiandiyi@163.com

地址：浙江省杭州市下沙经济技术开发区学林街 608 号

(波特率 9.6Kbps)

(4) 传输速率最大 128Kbps

(5) FSK 频偏可编程(15~240KHz)

(6) 接收带宽可编程(67~400KHz)

(7) SPI 兼容的控制接口，低功耗任务周期模式，自带唤醒定时器

(8) 低的接收电流(18.5mA)，最大发射功率的电流(73mA)

1.3 MorewayRF4432 应用场合

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、数字音频、数字图像传输等。

杭州茂葳科技有限公司 版权所有

电话: 13758237754

网址: <http://www.moreway.net>

QQ: 253816584

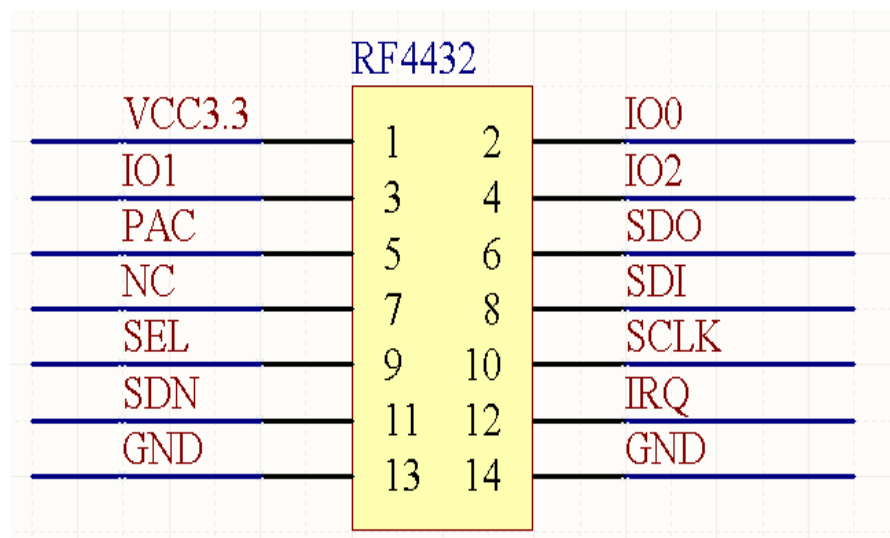
E-mail: xiazhaojiandiyi@163.com

MSN: xiazhaojiandiyi@163.com

地址: 浙江省杭州市下沙经济技术开发区学林街 608 号

第二章：MorewayRF4432 开发指南

2.1 MorewayRF4432 引脚说明：



引脚	定义	类型	说明
1	3V3	3.3V 电压	电源电压
2	IO0	通用 IO	可不用
3	IO1	通用 IO	可不用
4	IO2	通用 IO	可不用
5	PAC	收发切换	收发方式切换
6	SDO	数据输出	串行数据输出
7	NC	空脚	
8	SDI	数据输入	串行数据输入
9	SEL	片选	串行片选
10	SCLK	时钟	串行时钟输入
11	SDN	关闭引脚	SDN=1，关闭芯片工作
12	IRQ	中断	中断信号的产生
13	GND	电源地	

杭州茂葳科技有限公司 版权所有

电话：13758237754

网址：<http://www.moreway.net>

QQ：253816584

E-mail：xiazhaojiandiyi@163.com

MSN：xiazhaojiandiyi@163.com

地址：浙江省杭州市下沙经济技术开发区学林街 608 号

14	GND	电源地	
----	-----	-----	--

2.2 MorewayRF4432 使用须知

- 1、VCC(3.3V)脚接电压范围为 3V~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。当然，主要原因是 3.3V 的 LDO 芯片货源充足，也比较便宜，市场上有台湾生产的批量价格 0.3RMB 一个的 LDO 芯片，本身功耗很低，压差也只有 50mV 不到，价格比 AMS1117-3.3 还便宜，非常不错。
- 2、除电源 VCC 和接地端，其余脚都可以直接和普通的 51 系列的 5V 单片机 IO 口直接相连，无需电平转换。这条规则当然对 3.3V 工作的单片机适用了。但是要注意本规则对于别的类型 5V 单片机不适用，由于有些类型单片机 IO 口驱动电流 > 10mA,所以需要串联限流电阻，一般说来,5V 工作的单片机和 3.3V 工作的无线模块之间通信，普通 IO 口线都加 1K-2K 的限流电阻。
- 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 SPI 模块介入，只需添加代码模拟 SPI 时序即可。
- 4、13 脚、14 脚为接地脚,需要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,与其余口连接不需要。

杭州茂葳科技有限公司 版权所有

电话: 13758237754

网址: <http://www.moreway.net>

QQ: 253816584

E-mail: xiazhaojiandiyi@163.com

MSN: xiazhaojiandiyi@163.com

地址: 浙江省杭州市下沙经济技术开发区学林街 608 号

第三章 软件开发指南

3.1 MorewayRF4432 工作模式

1、FIFO Mode

在 FIFO Mode 下，使用片内的先入先出堆栈区来发送和接收数据。对 FIFO 的操作是通过 SPI 对 07H 寄存器的连续读或者写进行的。在 FIFO Mode 下，MorewayRF4432 自动退出发送或者接收状态，当相关的中断信号产生，并且自动处理字头和 CRC 校验码。在接收数据时，自动把字头和 CRC 校验码移去。在发送数据时，自动加上字头和 CRC 校验码。

2、Direct Mode

在直接收发模式下，MorewayRF4432 如传统的射频收发器一样工作。

3、PN9 Mode

在这种模式下的 Tx 数据是内部产生使用伪随机（PN9 序列）位发生器。这种模式的目的是用作测试模式不断观察调制频谱，而不必负载/提供数据。

3.2 配置 MorewayRF4432 模块

配置 MorewayRF4432 模块是通过 SPI 方式进行的，可配置为 FIFO 方式和直接方式，我们推荐 MorewayRF4432 工作于 FIFO 收发模式，这种工作模式下，系统的程序编制会更加简单，并且稳定性也会更高，因此，下文着重介绍把 MorewayRF4432 配置为 FIFO 收发模式的器件配置方法。

配置 MorewayRF4432 主要包括载波频率、调制方式、数据发送速率、CRC 校验、前导码、同步字、数据头、地址等，具体可参考 IA4432 Register Settings_RevV-v16 寄存器配置工具进行。

杭州茂葳科技有限公司 版权所有

电话: 13758237754

网址: <http://www.moreway.net>

QQ: 253816584

E-mail: xiazhaojiandiyi@163.com

MSN: xiazhaojiandiyi@163.com

地址: 浙江省杭州市下沙经济技术开发区学林街 608 号

杭州茂葳科技有限公司 版权所有

电话: 13758237754

网址: <http://www.moreway.net>

QQ: 253816584

E-mail: xiazhaojiandiyi@163.com

MSN: xiazhaojiandiyi@163.com

地址: 浙江省杭州市下沙经济技术开发区学林街 608 号

第四章：参考设计

本公司将为客户提供本模块的单片机开发代码，代码包含目前几大主流单片机开发代码（AVR、MSP430、51、C8051F 等）客户只需要将代码移植，就能轻松的玩转无线。

【MorewayRF4432-AVR 示例开发代码】

```
void SpiRfWrite8Bit(unsigned char byte)
```

```
{  
    unsigned char temp;  
    SCK = 0;  
    _NOP_us(5);  
    for(temp=0;temp<8;temp++)  
    {  
        MOSI = (byte&0x80)>>7;  
        byte = byte<<1;  
        SCK = 1;  
        SCK = 1;  
        SCK = 0;  
    }  
}
```

```
unsigned char SpiRfRead8Bit(void)
```

```
{  
    unsigned char temp;  
    unsigned char byte = 0x00;  
    SCK = 0;  
    _NOP_us(5);  
    for(temp=0;temp<8;temp++)
```

杭州茂葳科技有限公司 版权所有

电话：13758237754

网址：<http://www.moreway.net>

QQ： 253816584

E-mail: xiazhaojiandiyi@163.com

MSN: xiazhaojiandiyi@163.com

地址：浙江省杭州市下沙经济技术开发区学林街 608 号

```
{
    byte = byte<<1;
    SCK = 1;
    _NOP_us(5);
    byte = byte | (MISO_PIN&0x01);
    SCK = 0;
    _NOP_us(5);
}
return(byte);
}

void SpiRfWriteRegister(unsigned char add, unsigned char reg)
{

    RF_NSEL = 0;
    add |=REG_WRITE;
    SpiRfWrite8Bit(add);
    SpiRfWrite8Bit(reg);
    RF_NSEL = 1;
}

unsigned char SpiRfReadRegister(unsigned char add)
{
    unsigned char data;
    RF_NSEL = 0;
    add &=~REG_WRITE;
    SpiRfWrite8Bit(add);
    data = SpiRfRead8Bit();
    RF_NSEL = 1;
```

杭州茂葳科技有限公司 版权所有

电话: 13758237754

网址: <http://www.moreway.net>

QQ: 253816584

E-mail: xiazhaojiandiyi@163.com

MSN: xiazhaojiandiyi@163.com

地址: 浙江省杭州市下沙经济技术开发区学林街 608 号

```
    return data;
}

void SpiRfWriteBurst(unsigned char add, unsigned char* reg, unsigned char counter)
{
    unsigned char tmp;
    RF_NSEL = 0;
    add |=REG_WRITE;
    SpiRfWrite8Bit(add);
    for(tmp =0; tmp<counter;tmp++)
    {
        SpiRfWrite8Bit(reg[tmp]);
    }
    RF_NSEL = 1;
}

void SpiRfReadBurest(unsigned char add, unsigned char* p, unsigned char counter )
{
    unsigned char tmp;
    RF_NSEL = 0;
    add &=~REG_WRITE;
    SpiRfWrite8Bit(add);
    for(tmp =0; tmp<counter;tmp++)
    {
        p[tmp] = SpiRfRead8Bit();
    }
    RF_NSEL = 1;
}
```

杭州茂葳科技有限公司 版权所有

电话: 13758237754

网址: <http://www.moreway.net>

QQ: 253816584

E-mail: xiazhaojiandiyi@163.com

MSN: xiazhaojiandiyi@163.com

地址: 浙江省杭州市下沙经济技术开发区学林街 608 号

```
/*  
*****  
*****  
*/
```

```
void Si4432_Init()  
{  
    Port_IO_Init();  
    SpiRfReadRegister(InterruptStatus1);  
    SpiRfReadRegister(InterruptStatus2);  
  
    SpiRfWriteRegister((REG_WRITE | OperatingFunctionControl1), 0x80);  
  
    SpiRfReadRegister(InterruptStatus1);  
    SpiRfReadRegister(InterruptStatus2);  
  
    SpiRfWriteRegister((REG_WRITE | InterruptEnable1), 0x00);  
    SpiRfWriteRegister((REG_WRITE | InterruptEnable2), 0x01); //芯片准备好  
    SpiRfWriteRegister((REG_WRITE | IFFilterBandwidth), 0x8b);  
  
    SpiRfWriteRegister((REG_WRITE | ClockRecoveryOversamplingRatio), 0x2c);  
    SpiRfWriteRegister((REG_WRITE | ClockRecoveryOffset2), 0x20);  
    SpiRfWriteRegister((REG_WRITE | ClockRecoveryOffset1), 0x6d);  
    SpiRfWriteRegister((REG_WRITE | ClockRecoveryOffset0), 0x3a);  
    SpiRfWriteRegister((REG_WRITE | ClockRecoveryTimingLoopGain1), 0x00);  
    SpiRfWriteRegister((REG_WRITE | ClockRecoveryTimingLoopGain0), 0x18);  
    SpiRfWriteRegister((REG_WRITE | RSSIThresholdForClearChannelIndicator),  
0xf0);  
  
    SpiRfWriteRegister((REG_WRITE | DataAccessControl), 0x88);  
    SpiRfWriteRegister((REG_WRITE | HeaderControl1), 0x8c);
```

杭州茂葳科技有限公司 版权所有

电话: 13758237754

网址: <http://www.moreway.net>

QQ: 253816584

E-mail: xiazhaojiandiyi@163.com

MSN: xiazhaojiandiyi@163.com

地址: 浙江省杭州市下沙经济技术开发区学林街 608 号

```
SpiRfWriteRegister((REG_WRITE | HeaderControl2), 0x0a);
SpiRfWriteRegister((REG_WRITE | PreambleLength), 0x08);
SpiRfWriteRegister((REG_WRITE | TransmitPacketLength), 0x08);
SpiRfWriteRegister((REG_WRITE | ReceivedPacketLength), 0x08);
SpiRfWriteRegister((REG_WRITE | HeaderEnable3), 0x00);
SpiRfWriteRegister((REG_WRITE | HeaderEnable2), 0x00);
SpiRfWriteRegister((REG_WRITE | HeaderEnable1), 0x00);
SpiRfWriteRegister((REG_WRITE | HeaderEnable0), 0x00);

SpiRfWriteRegister((REG_WRITE | AGCOVERRIDE2), 0x0b);
SpiRfWriteRegister((REG_WRITE | ModulationModeControl1), 0x02); //0X00
SpiRfWriteRegister((REG_WRITE | ModulationModeControl2), 0x26); //26

//SpiRfWriteRegister((REG_WRITE | TXDataRate1), 0x0f); //
//SpiRfWriteRegister((REG_WRITE | TXDataRate0), 0x5c); //

SpiRfWriteRegister((REG_WRITE | FrequencyDeviation), 0x40);
SpiRfWriteRegister((REG_WRITE | FrequencyBandSelect), 0x53);
SpiRfWriteRegister((REG_WRITE | NominalCarrierFrequency1), 0x4b);
SpiRfWriteRegister((REG_WRITE | NominalCarrierFrequency0), 0x00);
}
```

```
unsigned char ReceiveData(unsigned char* p)
{
    //unsigned char i;
    if(RF_IRQ_PIN)
    {
        return 0;
    }
}
```

杭州茂葳科技有限公司 版权所有

电话: 13758237754

网址: <http://www.moreway.net>

QQ: 253816584

E-mail: xiazhaojiandiyi@163.com

MSN: xiazhaojiandiyi@163.com

地址: 浙江省杭州市下沙经济技术开发区学林街 608 号

```
    }

    SpiRfReadRegister(InterruptStatus1);
    SpiRfReadRegister(InterruptStatus2);

    SpiRfReadBurest(FIFOAccess, p, 8);

    SpiRfWriteRegister((REG_WRITE | InterruptEnable1), 0x12);
    SpiRfWriteRegister(REG_WRITE|OperatingFunctionControl1, 0x05); //接收
    return 1;
}

void SendData(unsigned char *p)
{
    //unsigned char tmp;
    TX_MODE();
    /*
    //clear FIFO
    tmp = SpiRfReadRegister( OperatingFunctionControl2 );
    tmp |= 0x01;
    SpiRfWriteRegister((REG_WRITE | OperatingFunctionControl2), tmp);
    tmp &= 0xFE;
    SpiRfWriteRegister((REG_WRITE | OperatingFunctionControl2), tmp);
    */
    /*
    for(tmp=0; tmp<8; tmp++)
    {
        SpiRfWriteRegister(REG_WRITE|FIFOAccess, p[tmp]);
    }
}
```

杭州茂葳科技有限公司 版权所有

电话: 13758237754

网址: <http://www.moreway.net>

QQ: 253816584

E-mail: xiazhaojiandiyi@163.com

MSN: xiazhaojiandiyi@163.com

地址: 浙江省杭州市下沙经济技术开发区学林街 608 号

```
*/  
SpiRfWriteBurst(FIFOAccess, p, 8);  
  
SpiRfReadRegister(InterruptStatus1);  
SpiRfReadRegister(InterruptStatus2);  
SpiRfWriteRegister((REG_WRITE | InterruptEnable1), 0x04);  
SpiRfWriteRegister(REG_WRITE|OperatingFunctionControl1, 0x09); //发射  
while(RF_IRQ_PIN);  
  
RX_MODE();  
  
SpiRfReadRegister(InterruptStatus1);  
SpiRfReadRegister(InterruptStatus2);  
SpiRfWriteRegister((REG_WRITE | InterruptEnable1), 0x12);  
SpiRfWriteRegister(REG_WRITE|OperatingFunctionControl1, 0x05); //接收  
_NOP_us(20);  
}
```

【以上代码仅供参考，并不代表该代码就能满足您的要求，具体最新详细代码请向本公司技术支持索取】

杭州茂葳科技有限公司 版权所有

电话: 13758237754

网址: <http://www.moreway.net>

QQ: 253816584

E-mail: xiazhaojiandiyi@163.com

MSN: xiazhaojiandiyi@163.com

地址: 浙江省杭州市下沙经济技术开发区学林街 608 号

第四章：关于我们

4.1 团队简介

杭州茂葳科技公司拥有由博士、硕士为主要骨干的高技术团队，一直专注于高功率无线数字通信领域的模块开发及嵌入式软硬件开发。

主要产品有基于 315MHz、433MHz、868MHz、915MHz、2.4GHz 的无线数字通信模块/无线模块

/无线通信模块/无线收发模块/无线数传模块/无线数据传输模块/无线开发套件 ARM 开发平台/视频采集卡，

产品广泛应用于工业控制、安防领域、有源 RFID 系统、无源超高频读写器系统。

欢迎行业同仁前来访问和洽谈项目

杭州茂葳科技有限公司 版权所有

电话：13758237754

网址：<http://www.moreway.net>

QQ：253816584

E-mail：xiazhaojiandiyi@163.com

MSN：xiazhaojiandiyi@163.com

地址：浙江省杭州市下沙经济技术开发区学林街 608 号