



FM33LC0XX 评估板使用说明书

--V1.0



上海复旦微电子集团股份有限公司

Shanghai Fudan Microelectronics Group Company Limited

开发者论坛: <http://www.fmdevelopers.com.cn>



复微 MCU 爱好者天地

版本列表

日期	版本号	简要描述	作者
2021-05-28	1.0	版本发布	

目 录

内容简介	1
第一篇 硬件篇	1
第一章 实验平台简介	2
1.1 FM33LC0XXN 开发板资源初探	2
1.2 FM33LC0XXN 开发板资源说明	4
1.2.1 硬件资源说明	4
1.2.2 软件资源说明	7
1.2.3 引脚分配表	7
第二章 实验平台硬件资源详解	10
2.1 开发板原理图详解	10
2.1.1 MCU	10
2.1.2 LCD 扩展接口	12
2.1.3 IO 扩展接口	12
2.1.4 FM38025	13
2.1.5 I2C 扩展	13
2.1.6 UART0	13
2.1.7 UART1	14
2.1.8 SPI2 扩展	14
2.1.9 SPI1 扩展	14
2.1.10 7816 扩展	15
2.1.11 ADC 扩展	15
2.1.12 外扩 IO	15
2.1.13 NB 模块接口	16
2.1.14 KEY	16
2.1.15 LED	17
2.1.16 PWM	17
2.1.17 外部电源 USB 或端子输入	18
2.1.18 电源	18
2.1.19 双电源及功耗测试电路	18
2.1.20 掉电检测电路	19
2.1.21 COMP	19
2.1.22 OPA	19
2.2 开发板基本用法	20
2.3 开发板使用注意事项	20

内容简介

本手册将由浅入深，带领大家学习 FM33LC0XXN 的各个功能，为您开启全新的 FM33LC0XXN 之旅。本手册总共分为三篇：1、硬件篇，主要介绍本手册硬件平台；2、软件篇，主要介绍 FM33LC0XXN 常用开发软件的使用以及一些下载调试技巧，并详细介绍几个常用的系统文件（程序）3、实战篇，主要通过 XX 个实例（绝大部分是直接操作库函数完成的）带领大家一步一步深入了解 FM33LC0XXN。

本手册为 FM33LC0XXN 开发板的配套教程，在开发板配套的资料里面，有详细原理图以及所有实例的完整代码，这些代码都有详细的注释，所有源代码都经过我们严格测试，不会有任何警告和错误，另外，源码有我们生成好的 hex 文件，大家只需要通过串口/仿真器下载到开发板即可看到实验现象，亲自体验实验过程。

本手册适用于公司产品开发的参考。

- 1、硬件平台适用性：配合 FM33LC0XXN 的 VER1.0 以上版本
- 2、开发环境的适用性：本手册采用 MDK 的集成开发环境：MDK5.17 作为 FM33LC0XXN 的开发环境。
- 3、例程：配合 FM33LC0XXN 的测试用例。

第一篇 硬件篇

为了方便客户学习 FM33LC0XXN，开发板是必不可少的。本篇将详细介绍我们用来学习 FM33LC0XXN 的硬件平台：FM33LC0XXN 开发板，通过该篇的介绍，你将了解到我们学习平台开发板的功能及特点。

为了让用户更好的使用 FM33LC0XXN 开发板，本篇还介绍了开发板的一些使用注意事项，使用户在使用开发板的时候一定要注意。

本篇将分为如下两章：

- 1、实验平台简介；
- 2、实验平台硬件资源详解；

第一章 实验平台简介

本章，主要向大家介绍我们的实验平台：FM33LC0XXN 开发板。通过本章的学习，你将对我们后面使用的实验平台有个大概了解，为后面学习做铺垫。

本章将分为如下两节：

- 1、1, FM33LC0XXN 开发板资源初探
- 1、2, FM33LC0XXN 开发板资源说明

1.1 FM33LC0XXN 开发板资源初探

FM33LC0XXN 开发板资源图如图 1.1.1 所示：

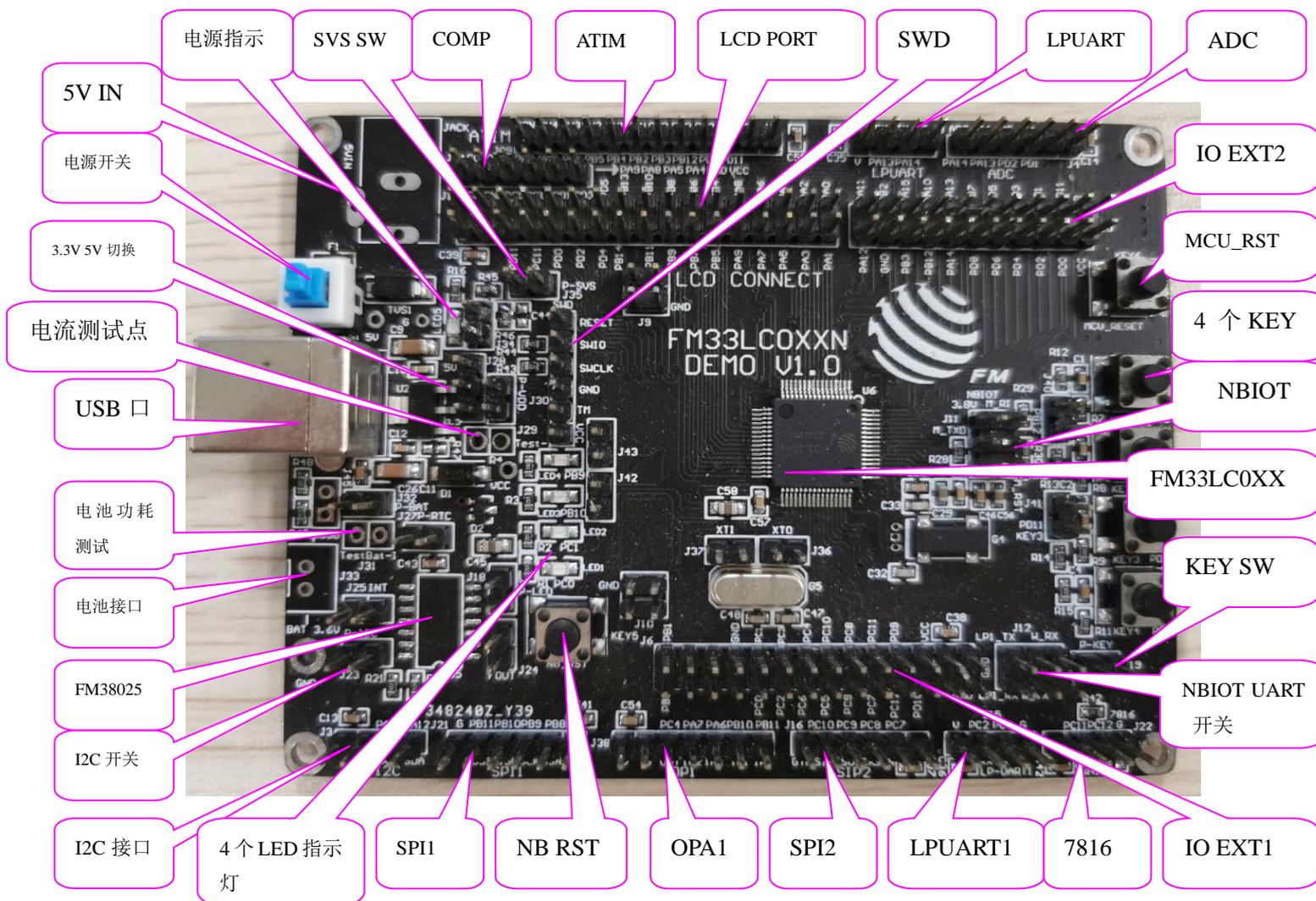


图 1.1.1

从图 1.1.1 可以看出，FM33LC0XXN 开发板的资源丰富，基本所有 FM33LC0XXN 的内部资源，都可以在此开发板上做验证，同时扩充丰富的接口和功能模块。

开发板的外形尺寸为 100mm*75mm 大小，板子的设计充分考虑了人性化设计，听取了客户的意见，最终确定了这个样子设计。

FM33LC0XXN 开发板板载资源如下：

- CPU: FM33LC0XXN LQFP64 FLASH: 256K RAM: 24K
- 1 个电源指示灯
- 5V 直流输入电源
- 1 个电源开关
- 1 路 USB 供电
- 1 个 3.3V 与 5V 切换开关
- 1 个电流测试点
- 1 个电池接口
- 1 个电池功耗测试点
- 1 个 FM38025
- 1 路低功耗串口 LPUART0
- 1 路低功耗串口 LPUART1
- 4 路 ADC 输入
- 6 路 PWM 输出
- 4 路按键，兼具 WKUP 唤醒功能
- 按键开关（配合低功耗）
- 4 路 LED 指示灯（配合低功耗）
- 1 个 SWD 下载接口
- 1 个 I2C 接口
- 1 个 I2C 开关（配合低功耗）
- 1 个 SPI1 接口
- 1 个 SPI2 接口
- 1 个 7816 接口
- 1 个 NB 模块接口
- 1 个 NB 串口切换开关（配合 LPUART1 口）
- 1 个 LORA 模块接口（与 J6 共用）

- 1 个 LCD 接口（支持 4COM/6COM/8COM,最多支持 8*21）
- 2 个扩展接口（J6\J20）
- 1 个 MCU 复位按键
- 1 个 NB 复位按键
- 除了晶体脚之外，其余 IO 口全部引出。

FM33LC0XXN 开发板的特点包括：

- 1、接口丰富。板子提供了芯片具备的各种接口，可以方便的进行各种外设的实验和开发
- 2、设计灵活：板上资源可以灵活配置，以满足不同条件下的使用。我们引出了除晶体占用的 IO 外所用的 IO 口，可以极大的方便大家扩展及使用。
- 3、扩展接口：支持 NBIOT 和 LORA 和 LCD 屏
- 4、人性化设计：各个接口都有丝印标注，使用起来一目了然；部分常用外设用大字体丝印标出，方便查找；接口位置设计安排合理，方便顺手。资源搭配合理，物尽其用。

1.2 FM33LC0XXN 开发板资源说明

资源说明部分，我们分为三个部分：硬件资源说明、软件资源说明和引脚分配表。

1.2.1 硬件资源说明

这里我们详细介绍 FM33LC0XXN 开发板的各个部分（图 1.1.1 中的标注部分）的硬件资源，我们将按逆时针的顺序依次介绍。

1、5V 直流输入电源

这是开发板的直流电源供电接口（JACK），要求输入 5V 电源。注意如果调试 NB 模块时建议采用 5V 1A 的电源。

2、电源开关

这是开发板的给芯片供电的电源开关(S1)。它可以实现 5V 直流电源和 USB 供电 5V 的电源开关

3、3.3V 与 5V 切换开关

这是开发板的 3.3V 和 5V 的供电切换开关(J28)，可以实现对芯片 5V 和 3.3V 电压工作点的选择。

4、电流测试点

这是开发板的电流测试点（J29），可以实现芯片功耗测量。

5、USB 口

这是开发板的 USB 供电口（J13），为了方便用户评估板供电，注意 USB 供电口的供电能力有限。

6、 电池接口

这是开发板的外接电池接口（J33），这个是给客户作为后备电池供电的接口。

7、 电池功耗测试点

这是开发板的电池功耗测试点（J31），这个是给客户测试后备电池功耗的接口。

8、 FM38025

这是复旦微的 RTC 芯片 FM38025（U5），这个是内置晶体的高精度时钟芯片，可以方便客户做性能评估和测试。

9、 I2C 开关

这是 I2C 总线上拉电阻开关（J23），低功耗测试时跳帽可以配置断开。

10、 I2C 接口

这是测试 I2C 总线功能的接口（J3），配置了 VCC\GND\SCL\SDA 四个信号输出

11、 4 个 LED 指示灯

这是 LED 的指示灯（LED1/2/3/4），方便客户调试时做状态指示用。

12、 SPI1

这是 SPI1 口的引出接口(J21)，配置了 VCC\SSN\SCK\MISO\MOSI\GND 六个信号

13、 NB-RST

这是 NB 模块的复位信号 KEY5，作为 NB 模块的复位按键。

14、 OPA1

这个是 OPA1 的引出脚（J38），配置了 V\G\OUT\IP2\IN2\IN1\IP1 七个信号

15、 SPI2

这是 SPI2 的引出接口（J16），配置了 GND\MOSI\MISO\SCK\SSN\VCC 六个信号

16、 LPUART1

这是 LPUART1 串口的引出口（J15），配置了 VCC\RX\TX\G 四个信号输出

17、 7816

这是 7816 的引出口(J22)，对应 7816,配置了 GND\IO\CLK\VCC 四个信号。

18、 IO EXT1

这是 IO 扩展接口 (J6), 配置了 17 个 IO 口。可以扩展 LORA 模块

19、 NBIOT UART 开关

这是 NBIOT UART 的开关 (J12), 这个是和 LPUART1 接口的短接开关, 方便评估

20、 KEY SW

这是按键上拉电阻的开关 (J19), 这是配合低功耗测试时的开关

21、 FM33LC0XXN

这是主芯片 FM33LC046N, LQFP64 FLASH: 256K RAM: 24K

22、 NBIOT

这是 NBIOT 的交互接口 (J11), 可以配合 NBIOT 的模块板进行评估测试

23、 4 个按键

这是 4 个按键 (KEY1\2\3\4), 分别对应 PA10\PB12\PD11\PC6 四个 NWKP 信号, 可以方便客户做低功耗唤醒评估

24、 MCU_RST

这是 MCU_RST 的复位按键 (KEY6), 方便客户进行 MCU 外部复位操作

25、 IO EXT2

这是 IO 扩展接口 2(J20), 配置了 19 个 IO 扩展口。

26、 ADC

这是 ADC 引出接口 (J4), 配置了 VCC\GND\AD4\AD5\AD6\AD7 六个信号

27、 LPUART0

这是 LPUART0 的引出接口 (J8), 配置了 VCC\RX\TX\GND 四个信号, 这个是低功耗串口。

28、 SWD

这是芯片仿真的 SWD 接口(SWD), 接口定义 RESET\SWIO\SWCLK\GND\TM (RTC_TEST)\VCC。

29、 LCD PORT

这是 LCD 扩展接口(J14), 最多支持 8*21 的笔段, 配合 LCD 模块板可以进行低功耗评估。

30、 ATIM

这是 ATIM 的引出接口（J39），配置了 VCC\GND\BK1\BK2\ETR\C2N\C1N\CH1\CH2\CH3\CH4\C3N 十二个信号

31、 COMP

这是 COMP 的引出引脚（J44），配置了 VCC\GND\PA4\PA5\PA8\PA9 六个信号。

32、 SVS SW

这是 SVS 的监测模块的开关（J35），通过短接 J34\J35 可以实现 SVS 模块的评估。

33、 电源指示灯

这是开发板的电源指示灯（LED5），通过指示灯判断 5V 电源供电是否正常。

1.2.2 软件资源说明

请软件添加

1.2.3 引脚分配表

为了让大家更快更好的使用开发板，这里将 FM33LC0XXN 的 IO 资源做了一个总表，以便大家查阅。IO 引脚分配总表如下表。

IO 资源分配表				
引脚	GPIO	管脚复用	网络标号	连接关系说明
1	NRST	NRST	RESET	复位脚
2	PA13	PA13/UART0_RX/LPUART0_RX/ADC_IN6	UART0_RX	低功耗串口 0 接收
3	PA14	PA14/UART0_TX/LPUART0_TX/ADC_IN7	UART0_TX	低功耗串口 0 发送
4	PA15	PA15(WKUP0)/SVS/ADC_IN10	SVS	SVS 检测
5	PA0	PA0/COM0/UART4_RX	COM0	LCD 的 COM0
6	PA1	PA1/COM1/UART4_TX	COM1	LCD 的 COM1
7	PA2	PA2/COM2/UART0_RX/LPUART0_RX	COM2	LCD 的 COM2
8	PA3	PA3/COM3/UART0_TX/LPUART0_TX	COM3	LCD 的 COM3
9	PA4	PA4/COM4/SEG28/GPT1_CH3/COMP2_INN1	COM4	LCD 的 COM4
10	PA5	PA5/COM5/SEG29/GPT1_CH4/COMP2_INN2	COM5	LCD 的 COM5
11	PA6	PA6/COM6/SEG30/OPA1_INN2	COM6	LCD 的 COM6
12	PA7	PA7/COM7/SEG31/OPA1_INP2	COM7	LCD 的 COM7

13	PA8	PA8/SEG0/LPT32_CH1/COMP2_INP1	SEG0	LCD 的 SEG0
14	PA9	PA9/SEG1/LPT32_CH2/COMP2_INP2	SEG1	LCD 的 SEG1
15	PA10	PA10(WKUP1)/SEG2/LPT32_ETR/COMP1_INN1	KEY1	低功耗唤醒按键1-NWKUP1
16	PA11	PA11/SCL	SCL	SCL 信号
17	PA12	PA12/SDA	SDA	SDA 信号
18	PB0	PB0/ADC_EXSYNC	PB0	GPIO
19	PB1	PB1/ADC_EXSAMP	PB1	GPIO
20	PB2	PB2(WKUP2)/UART4_RX/ATIM_CHIN	ATIM_CHIN	ATIME 的 CHIN
21	PB3	PB3/UART4_TX/ATIM_CH2N	ATIM_CH2N	ATIME 的 CH2N
22	PB4	PB4/SEG3/ATIM_CH1	SEG2	LCD 的 SEG2
23	PB5	PB5/SEG4/ATIM_CH2	SEG3	LCD 的 SEG3
24	PB6	PB6/SEG5/ATIM_CH3	SEG4	LCD 的 SEG4
25	PB7	PB7/SEG6/ATIM_CH4	SEG5	LCD 的 SEG5
26	PB8	PB8/SEG7/SPI1_SSN/ATIM_CH3N	SEG6	LCD 的 SEG6
27	PB9	PB9/SEG8/SPI1_SCK/GPT0_ETR	SEG7	LCD 的 SEG7
28	PB10	PB10/SEG9/SPI1_MISO/GPT0_CH1/OPA1_INN1	SEG8	LCD 的 SEG8
29	PB11	PB11/SEG10/SPI1_MOSI/GPT0_CH2/OPA1_INP1	SEG9	LCD 的 SEG9
30	PB12	PB12(WKUP3)/ATIM_ETR/FOUT1/ANATST	ATIM_ETR	ATIME 的 ETR
31	PB13	PB13/SEG11/UART1_RX/LPUART1_RX/OPA2_INN1	SEG10	LCD 的 SEG10
32	PB14	PB14/SEG12/UART1_TX/LPUART1_TX/OPA2_INP1	SEG11	LCD 的 SEG11
33	VSS	VSS	GND	芯片电源地
34	VDD	VDD	VCC	芯片电源供电
35	PC0	PC0/GPT1_CH1/OPA2_INN2	PC0	GPIO
36	PC1	PC1/GPT1_CH2/OPA2_INP2	PC1	GPIO
37	PC2	PC2/LPUART1_RX/XTHIN/UART1_RX	XTHIN	XTHF 的 IN
38	PC3	PC3/LPUART1_TX/XTHOUT/UART1_TX	XTHOUT	XTHF 的 OUT
39	PC4	PC4/SEG13/UART5_RX/OPA1_OUTPUT	PC4	GPIO
40	PC5	PC5/SEG14/UART5_TX/OPA2_OUTPUT	PC5	GPIO
41	PC6	PC6(WKUP4)/SEG15/GPT1_ETR	KEY4	低功耗唤醒按键

		/ADC_IN11		4-NWKP4
42	PC7	PC7/SEG16/SPI2_SSN/ADC_IN8	SPI2_SSN	SPI2 的 SSN
43	PC8	PC8/SEG17/SPI2_SCK/ADC_IN9	SPI2_SCK	SPI2 的 SCK
44	PC9	PC9/SEG18/SPI2_MISO/ADC_IN0	SPI2_MISO	SPI2 的 MISO
45	PC10	PC10(WKUP5)/SEG19/SPI2_MOSI/ADC_IN1	SPI2_MOSI	SPI2 的 MOSI
46	PC11	PC11/SEG20/U7816CLK/GPT0_CH3	U7816CLK0	7816 的 CLK
47	PC12	PC12/SEG21/U7816IO/GPT0_CH4	U7816IO0	7816 的 IO
48	PD9	XT32KO/PC9	XOUT	XTLF 的输出
49	PD10	XT32KI/PC10	XIN	XTLF 的输入
50	VDD15	VDD15	VDD15	VDD15
51	VSS	VSS	GND	芯片数字地
52	VDD	VDD	VCC	芯片数字电源
53	VSSA	VSSA	GND	芯片模拟地
54	VDDA	VDDA	VCC	芯片模拟电源
55	PD11	PD11(WKUP6)/ATIM_BRK1/FO UT0/ADC_IN2	TM	时钟测试脚
56	PD0	PD0/SEG22/UART5_RX/ADC_I N3	UART5_RX	UART5 的接收
57	PD1	PD1/SEG23/UART5_TX/BEEP/A DC_IN4	UART5_TX	UART5 的发送
58	PD2	PD2/SEG24/SPI1_SSN/ADC_IN5	ADC_IN5	ADC 的 IN5
59	PD3	PD3/SEG25/SPI1_SCK	PD3	GPIO
60	PD4	PD4/SEG26/SPI1_MISO/COMP1 _INP1	PD4	GPIO
61	PD5	PD5/SEG27/SPI1_MOSI/COMP1 _INP2	PD5	GPIO
62	PD6	PD6(WKUP7)/ATIM_BRK2/STR OBE/ANATST	ATIM_BRK2	ATIME 的 BRK2
63	PD7	PD7/SWCLK/TCK	SWCLK	SWD 的 SWCLK
64	PD8	PD8/SWIO/TDIO	SWIO	SWD 的 SWIO

备注：引脚对应的是芯片管脚号；GPIO 栏表示 GPIO；管脚复用表示了芯片的管脚复用情况；网络标号是原理图上的标号；连接关系说明是对管脚连接的做了简答介绍。

详细说明也可以参考原理图介绍和附件的 EXECL 版本。

第二章 实验平台硬件资源详解

本章，我们将向大家详细介绍 FM33LC0XXN 开发板的各部分硬件原理图，让大家对该开发板的各个部分硬件原理有个深入理解，并向大家介绍开发板的使用注意事项，为后面的学习做好准备。

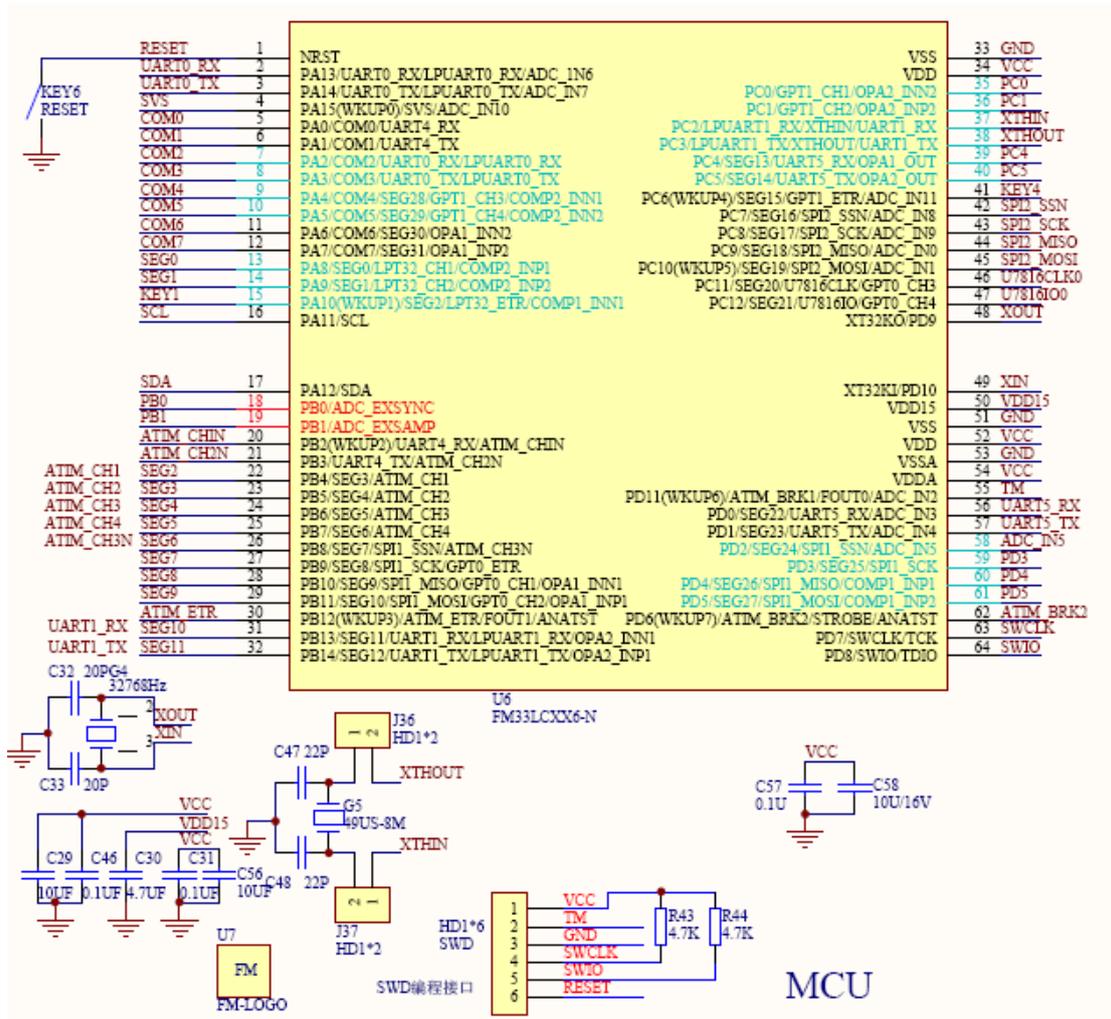
本章将分为如下三节：

- 2.1 开发板原理图详解；
- 2.2 开发板基本用法；
- 2.3 开发板使用注意事项

2.1 开发板原理图详解

2.1.1 MCU

FM33LC0XXN 开发板选择的是 FM33LC046N 作为 MCU，该芯片是 FM33LC0XXN 系列中配置最大的，它拥有的资源包括：256K FLASH、24K RAM、LQFP64 工作电压 1.8~5.5V，通用 IO 56 个、1 个高级定时器、2 个通用定时器、1 个 32 位基本定时器、1 个 32 位低功耗定时器、16 路 12 位 ADC 通道、4 个 UART、2 个低功耗 UART、2 个 SPI、1 个 I2C、1 个 7816、LCD 支持 4*32、6*30、8*28、1 个 RTC、AES、RNG、2 个 OPA、2 个低功耗比较器。

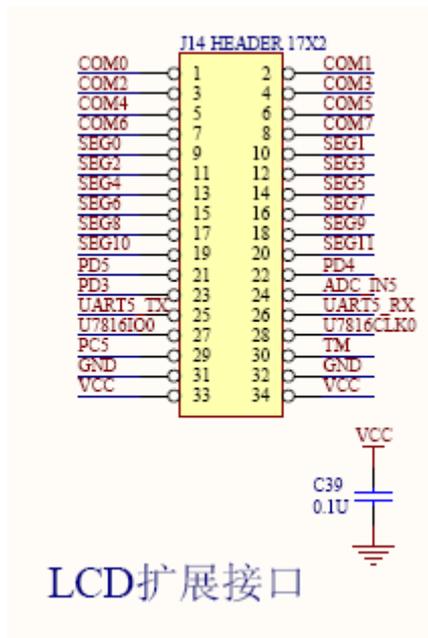


上图中 U6 为我们的主芯片：FM33LC046N。

这里主要讲解 2 个地方：

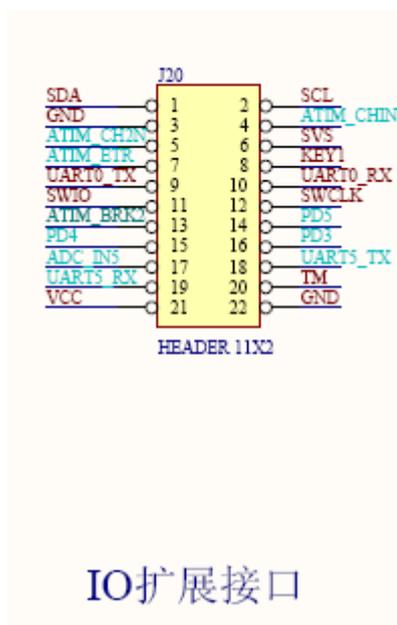
- 1、因为芯片是单电源供电，要保证 RTC 能低功耗走时，采用了双电源切换供电方式。
- 2、芯片的调试口 SWD 为 SWD 方式，在仿真的时候选择合适方式。
- 3、KEY6 连接芯片复位信号，方便客户进行 MCU 复位重启。

2.1.2 LCD 扩展接口



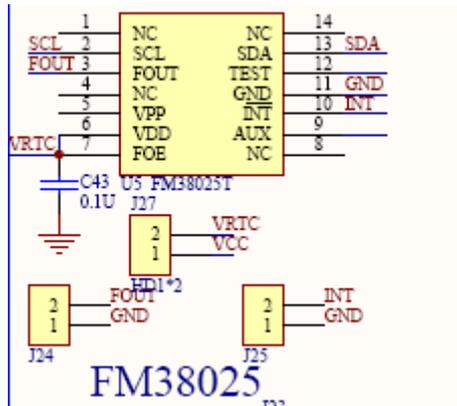
J14 为 LCD 扩展口的，它最多支持 8*21 的笔段。可以配合 LCD 评估板来调试。

2.1.3 IO 扩展接口



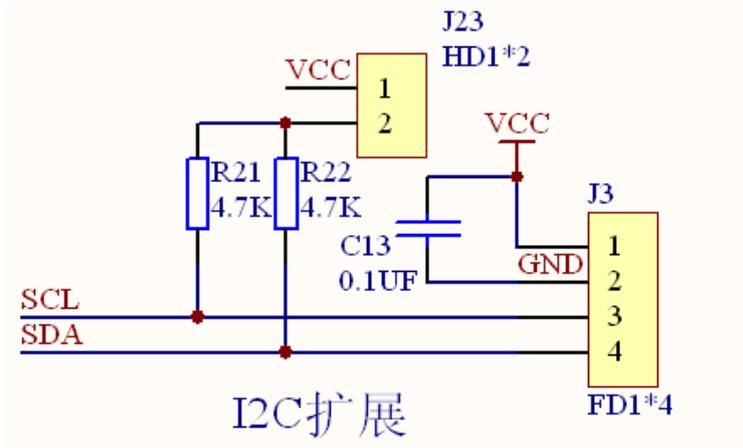
J20 为扩展口的引出口，这排口引出了 19 个 IO 口，具体可以看引脚对应表。

2.1.4 FM38025



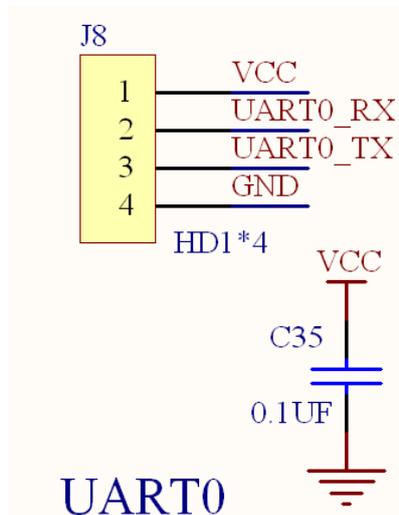
U5 是 FM38025 的内置晶体的高精度 RTC，可以配合相应的测试用例进行功能和功耗测试，J27 可以用来测试功耗。J24 的 FOUT 可以测试秒信号。J25 的 INT 脚可以测试报警中断信号输出。

2.1.5 I2C 扩展



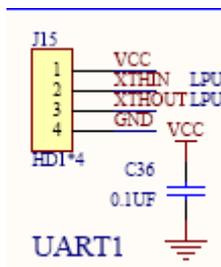
J3 是 I2C 的评估输出口，配置了 VCC、GND、SCL、SDA。J23 是 I2C 的上拉电阻开关，正常工作时把它短接上，在低功耗测试时把短接开关断开。

2.1.6 UART0



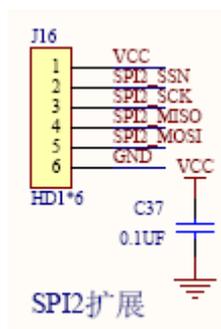
J8 是 UART0 的评估输出口，配置了 VCC 、UART0_RX、UART0_TX、GND 四个信号，这是低功耗串口，可以配合相应的程序测试用例进行验证。

2.1.7 UART1



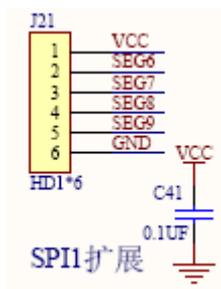
J15 是 UART1 的评估口输出，配置了 VCC 、XTHIN(LPUART1RX)、XTHOUT(LPUART1TX)、GND 四个信号。

2.1.8 SPI2 扩展



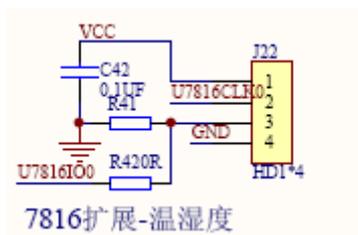
J16 是 SPI2 的评估输出口，配置了 VCC 、SPI2_SSN、SPI2_SCK、SPI2_MISO、SPI2_MOSI GND 6 个信号，可以配合相应测试用例验证。

2.1.9 SPI1 扩展



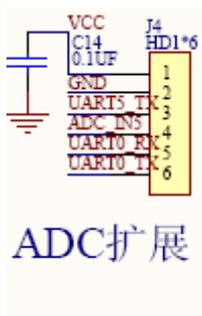
J21 是 SPI1 的评估输出口，配置了 VCC 、SEG6(SPI1_SSN)、SEG7(SPI1_SCK)、SEG8 (SPI1_MISO)、SEG9(SPI1_MOSI) GND 6 个信号，可以配合相应测试用例验证。

2.1.10 7816 扩展



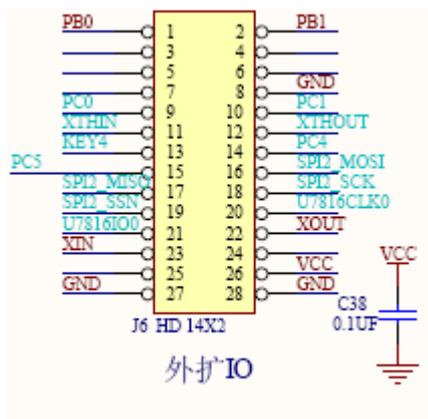
J22 是 7816 的评估输出口，配置了 VCC 、U7816CLK0、 U7816IO0 、GND 四个信号，可以配合测试用例验证。

2.1.11 ADC 扩展



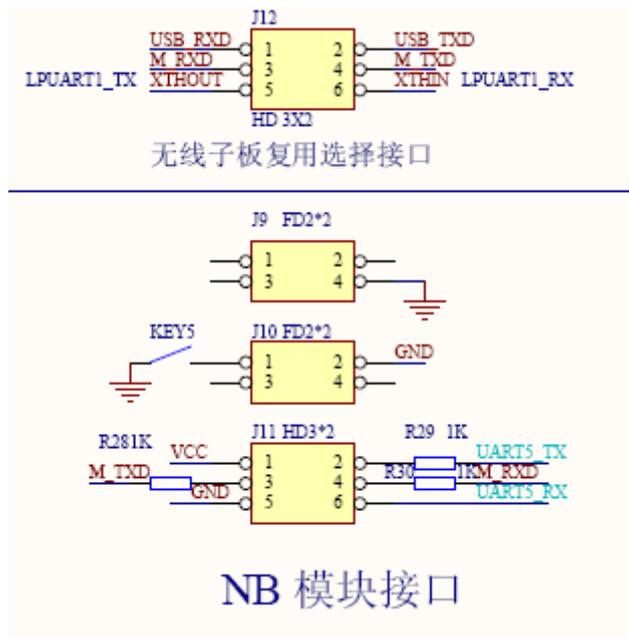
J4 是 ADC 评估扩展口输出，配置了 VCC 、GND、 UART5_TX(ADC_IN4)、ADC_IN5、UART0_RX(ADC_IN6)、UART0_TX(ADC_IN7)五个 ADC 通道，可以配合测试用例验证。

2.1.12 外扩 IO



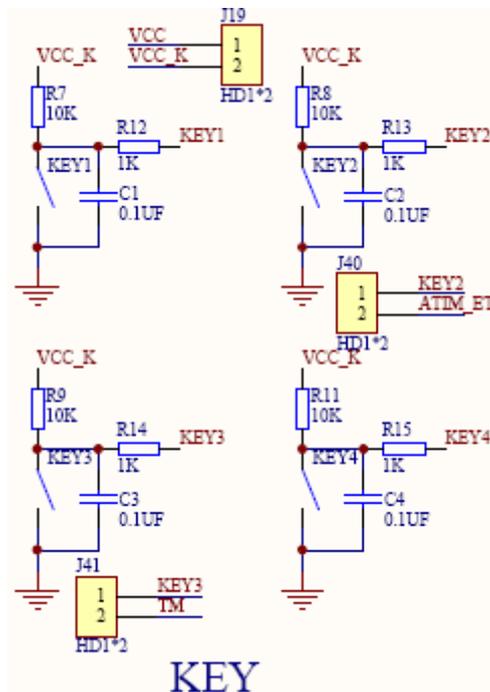
J6 是外扩 IO 口，这个扩展配置了 17 个 IO，具体对应看引脚对应表。这个扩展口的第二功能配合 LORA 扩展模块可以进行 LORA 的验证调试，这是高阶应用。具体看相应配套测试用例。

2.1.13 NB 模块接口



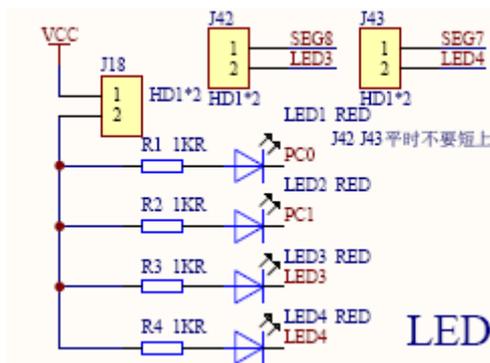
J11、J10、J9 是 NBIOT 模块的扩展口，J11 是主要负责串口交互，J10 是 KEY5 是的复位按键信号输入，J9 起支撑作用。这是高阶应用，可以配合 NBIOT 板和测试用例进行验证。

2.1.14 KEY



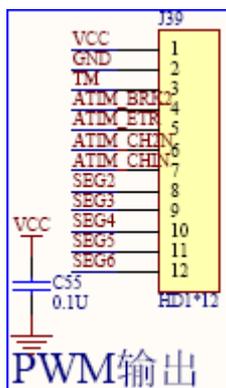
这是 4 个按键输入 KEY1\2\3\4, KEY1-NWKP1, KEY2-NWKP3(J40 短上), KEY3-NWKP6(J41 短上), KEY4- NWKP4。J19 是在按键上拉电阻开关，在低功耗测试时可以把它断开。

2.1.15 LED



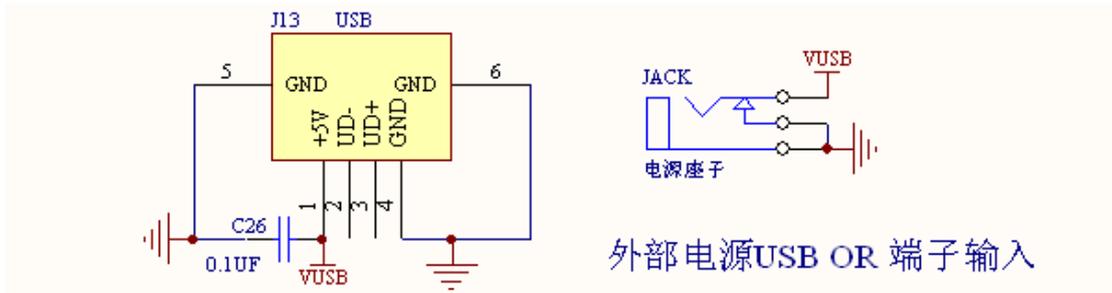
这是支持 4 个 LED 灯, 分别对应 LED1-PC0, LED2-PC1, LED3-PB10(J42 短上), LED4-PB9(J43 短上)。J18 是 LED 电源的电源控制开关, 在低功耗测试时把它断开。

2.1.16 PWM



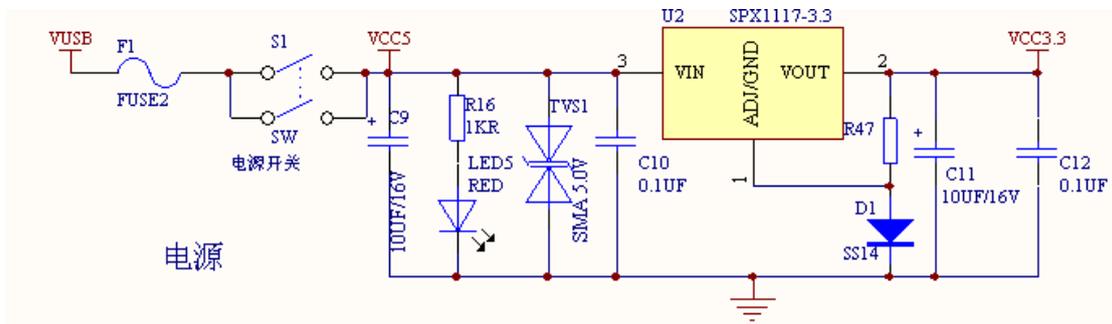
J17 是 PWM 的输出口, 配置了 VCC、GND、TM(ATIM_BRK1)、ATIM_BRK2、ATIM_ETR、ATIM_CH2N、ATIM_CH1N、ATIM_CH1、ATIM_CH2、ATIM_CH3、ATIM_CH4、ATIM_CH3N, 可以配合测试用例验证

2.1.17 外部电源 USB 或端子输入



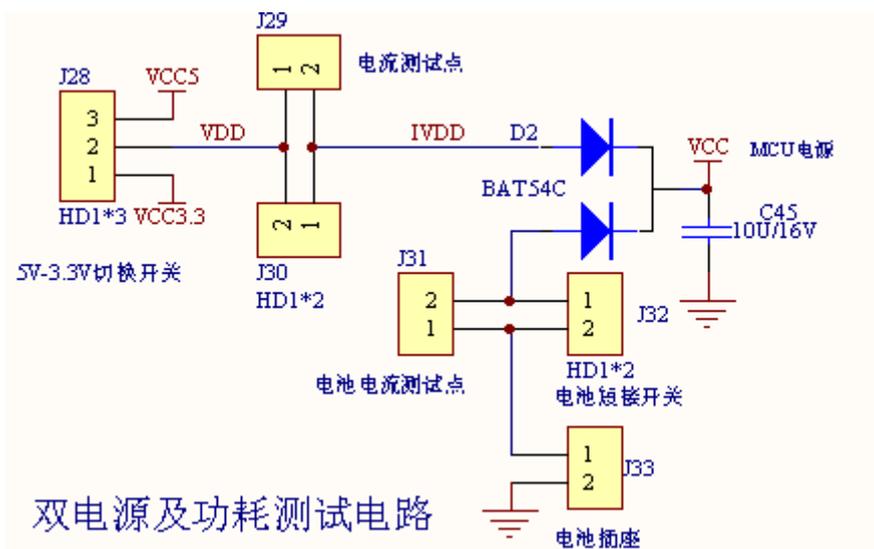
J13 是方口的 USB 供电输入接口，JACK 是 5V 直流电源输入接口。

2.1.18 电源



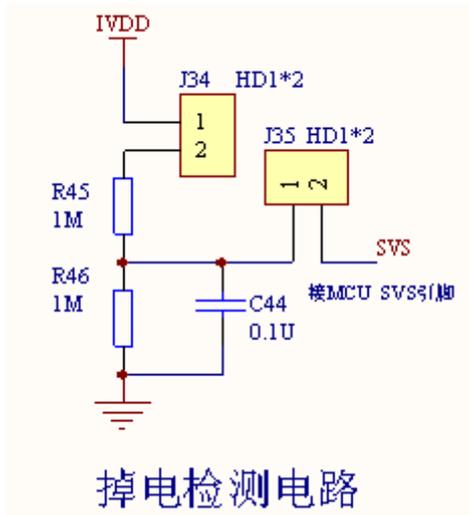
U2 是 SPX117-3.3V 的稳压芯片，LED5 是 5V 电源指示灯，S1 是电源开关，D1 是电压抬升电路，保证 VCC 能达到 3.3V，方便评估测量。

2.1.19 双电源及功耗测试电路



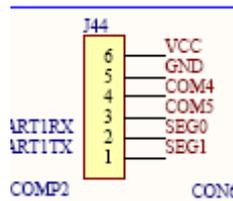
J28 是 5V 和 3.3V 的切换开关，J29 是电流功耗测试点，J30 是电源短接开关，J31 是电池功耗测试点，J32 是电池短接开关，J33 是外部电池接入口。

2.1.20 掉电检测电路



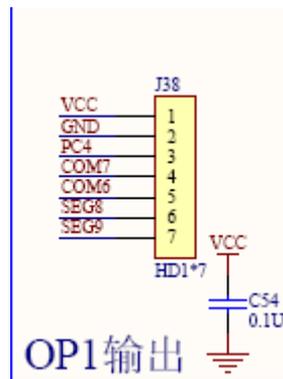
J34 是 SVS 外部电压电源开关，J35 是 SVS 引脚的开关，在 SVS 功能测试时，把 J34、J35 的开关短上。

2.1.21 COMP



J44 是 COMP2 的信号引出口，配置了 VCC、GND、COM4(COMP2_INN1)、COM5(COMP2_INN2)、SEG0(COMP2_INP1)、SEG1(COMP2_INP2)。可以配合测试用例验证

2.1.22 OPA



J38 是 OPA1 的输出口，配置了 VCC、GND、PC4(OPA1_OUT)、COM7(OPA1_INP2)、COM6(OPA1_INN2)、SEG8(OPA1_INN1)、SEG9(OPA1_INP1)。可以配合测试用例验证

2.2 开发板基本用法

1、上电

在确认电路连接正确无误之后，连上电源适配器给开发板供电，按下开发板上的 POWER 按键，这时会看到开发板上 LED5 电源指示灯（5V 电源指示灯）亮起，代表电源正常。注意，按下 POWER 按键的时候不要太快，否则电源输入不稳定宜烧坏芯片。

2、调试下载

安装 KEIL5 软件进行 FM33LC0XXN 的正常程序的编写和调试，完成编程后可以用仿真器下载程序。

2.3 开发板使用注意事项

开发板的正确使用步骤是确认好要用的通讯子板并且安装好，再上电；上电的时候注意一定要使用本开发套件的电源适配器。

注意事项就是不要带电拔插任何子板和下载线。

注意跳线帽的配置