

电容传感评估板

Minyuan Capacitive Sensing Kit

MCSK-MC

用户使用手册

(V3.0)

©敏源传感科技有限公司

202402

目 录

1. 产品概述	3
2. 主板构成	3
3. 使用指南	3
3.1 供电电源	3
3.2 固件选择	3
3.3 评估板上电启动界面	4
3.4 安装串口助手	4
3.5 串口交互命令	5
3.6 串口命令查表	6
4. 测试环境搭建	8
4.1 MCSK与LDM/LSP连接方式	8
4.2 MCSK与MC11PCB/MC12PCB连接方式	10

1. 产品概述

电容温度传感评估板 MCSK(Minyuan Capacitive Sensing Kit)提供了一个测试开发平台，通过I2C或数字单总线接口，可读取敏源传感研发的电容类、温度类芯片及模组，在 OLED 显示测量数据，或通过电脑串口工具显示并长期记录数据，也可以通过人机交互指令对电容芯片/模组进行编程配置。

MCSK-MC可集成敏源传感数字电容芯片MC11X、MC12X、差分液位模组LDM、单端液位模组LSP等，进行电容测量。

2. 主板构成

MCSK主板构成如下图所示（主板尺寸：56*38mm）：



图2. MCSK主板构成

3. 使用指南

MCSK可以直观显示敏源传感电容型芯片及模组测量出的数据。用户还可以通过评估板的USB接口连接PC端串口工具（比如：sscom）进行命令交互和数据打印。

3.1 供电电源

MCSK可采用USB供电方式，或通过下载器供电，供电电压为 5V。

3.2 固件选择

MCSK内置ARM内核的MCU，出厂前会配置固件。MCSK-MC适用于MC11PCB、MC12PCB、LSP模组以及LDM模组。若使用其他芯片或模组，可通过IAP在线升级的方式更新固件，IAP升级操作流程请参考《MCSK-IAP在线升级流程说明》。

3.3 评估板上电启动界面

评估板默认版本适用于MC11、MC12系列芯片以及LSP模组、LDM模组，若暂时未接或接入了不识别的芯片/模组，显示屏将显示“Search module...”，串口打印相同提示信息；接入后显示当前模组/芯片测量信息，串口界面循环打印相关测量数据，接入不同产品的显示屏及打印信息不完全一致，下图以评估板接入MC11PCB为例。

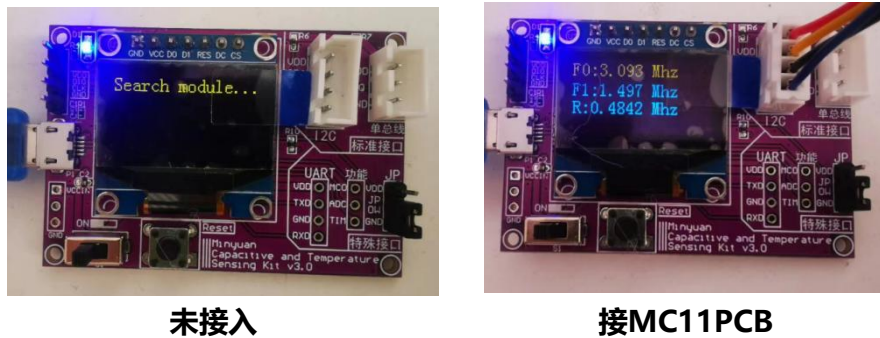


图3.3-1. MCSK显示信息

串口打印信息如下：

```
*****当前模组类型为：MC11*****
RCNT 5CD0 SCNT 32
*****
MC11S: F0= 3.122 Mhz f 17 F1= 1.512 7 4f Mhz R= 0.4843
MC11S: F0= 3.120 Mhz f 15 F1= 1.512 7 4f Mhz R= 0.4846
MC11S: F0= 3.119 Mhz f 14 F1= 1.511 7 4e Mhz R= 0.4845
MC11S: F0= 3.120 Mhz f 15 F1= 1.512 7 4f Mhz R= 0.4846
```

图3.3-2. MC11PCB串口打印信息

3.4 安装串口助手

评估板 USB 串口输出可配合常用的串口工具，如 sscom5.13 串口调试工具（下载网址为：<http://www.daxia.com/download/sscom.rar>）。

在端口号下拉菜单选择电脑识别出的MCSK对应的串口COM端口号，波特率115200bps，数据位8，停止位1，奇偶校验无，流控无，如下左图所示。“发送” - “终端仿真设置”中设置为“按键立即发送该键值”，如下右图所示。



3.5 串口交互命令

在评估板搜索到电容芯片状态下，如下图所示，**注意光标要在数据界面**，单击“Esc”键退出循环显示模式，进入命令接收模式。

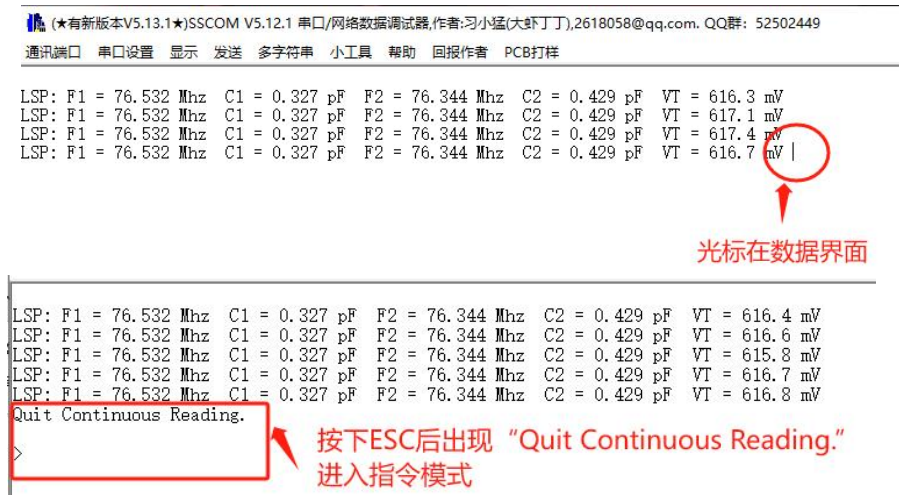


图3.5-1. 串口工具进入命令交互模式

注：某些电脑键盘的Esc键对应的值不是0x1B，所以存在Esc键不能退出循环的现象，可以如下图所示直接发送0x1B来进行退出循环搜索模式。

```
LSP: F1 = 76.532 Mhz C1 = 0.327 pF F2 = 76.344 Mhz C2 = 0.429 pF VT = 615.3 mV
LSP: F1 = 76.532 Mhz C1 = 0.327 pF F2 = 76.344 Mhz C2 = 0.429 pF VT = 616.6 mV
LSP: F1 = 76.532 Mhz C1 = 0.327 pF F2 = 76.344 Mhz C2 = 0.429 pF VT = 615.5 mV
```



在串口助手命令提示符“>”后输入\$?回车，可列出帮助命令清单。

>\$?

```
***** LSP&LDM&MC11&MC12 *****
***** Mysentech 2023/11 *****
```

通用指令：

\$M[MS][CR]：测量温度/频率/电容/比值，间隔[MS]毫秒
\$R[ADDR][LEN][CR]：从地址为ADDR(Hex)开始读取LEN个寄存器数值
\$W[ADDR][DATA][CR]：将DATA写入地址ADDR(Hex) 注：不可随意修改
\$?[CR]：指令列表

LSP&LDM指令：

\$C[CR]：获取LSP/LDM配置

图3.5-2. 帮助菜单

具体交互命令中，“\$”为开始标志，“\$”后字符为命令，“[]”内为命令参数，“[CR]”表示回车。

3.6 串口命令查表

通用指令		
循环测量	\$Mxx	xx: 测量间隔[ms], 可配置

MC11指令表		
功能	指令	说明
配置计数时间	\$W0Cxx	xx: RCNT寄存器高8位 yy: RCNT寄存器低8位 构成16bit数据, 用于设置通道CH0和CH1的转换的计数时长。
	\$W0Dyy	
配置建立时间	\$W10xx	xx: SCNT寄存器数值, 用于设置通道CH0和CH1的建立时间。
设置振荡信号分频比	\$W15xx	xx: FIN_DIV寄存器数值, 用于设置振荡信号分频比 00: 不分频 10: 2分频 20: 4分频 30: 8分频 40: 16分频 50: 32分频 60: 64分频 70: 128分频 80: 256分频
设置参考时钟分频比	\$W16xx	xx: FREF_DIV寄存器数值, 用于设置参考时钟分频比 00 - FF: 对应数值1到256分频
设置驱动电流	\$W25xx	xx: DRIVE_I寄存器数值, 用于设置驱动电流 00: 200uA 10: 400uA 20: 800uA 30: 1.6mA 40: 2.4mA 50: 3.2mA 60: 3.2mA 70: 3.2mA
读多个寄存器	\$Rxxyy	从地址xx开始, 读取yy个寄存器 例: \$R0C02, 读0x0C、0x0D寄存器

注: 详细寄存器介绍请参考《MC11数字电容传感芯片产品手册》。

MC12指令表		
功能	指令	说明
配置通道0计数时间	\$W08xx	xx: RCNT_CH0寄存器高8位 yy: RCNT_CH0寄存器低8位 构成 16bit 数据, 用于设置通道 CH0 的计数时长。
	\$W09yy	
配置通道1计数时间	\$W0Axx	xx: RCNT_CH1寄存器高8位 yy: RCNT_CH1寄存器低8位 构成16bit数据, 用于设置通道CH1的计数时长。
	\$W0Byy	
配置通道0建立时间	\$W0Exx	xx: SCNT_CH0寄存器数值, 用于设置通道CH0的建立时间。
配置通道1建立时间	\$W0Fxx	xx: SCNT_CH1寄存器数值, 用于设置通道CH1的建立时间。
设置通道0振荡信号分频比	\$W11xx	xx: FIN_DIV_CH0寄存器数值, 用于设置振荡信号分频比 00: 不分频 10: 2分频 20: 4分频 30: 8分频 40: 16分频 50: 32分频 60: 64分频 70: 128分频 80: 256分频
设置通道0参考时钟分频比	\$W12xx	xx: FREF_DIV_CH0寄存器数值, 用于设置通道0参考时钟分频比 00 - FF: 对应数值1到256分频
设置通道1振荡信号分频比	\$W13xx	xx: FIN_DIV_CH1寄存器数值, 用于设置通道1振荡信号分频比 00: 不分频 10: 2分频 20: 4分频 30: 8分频 40: 16分频 50: 32分频 60: 64分频 70: 128分频 80: 256分频
设置通道1参考时钟分频比	\$W14xx	xx: FREF_DIV_CH1寄存器数值, 用于设置通道1参考时钟分频比 00 - FF: 对应数值1到256分频

设置通道	\$W20xx	xx: 通道使能位控制 C0: 开启两通道 80: 仅开启通道1 40: 仅开启通道0
设置通道0驱动电流	\$W23xx	xx: DRIVE_I_CH0寄存器数值, 用于设置驱动电流 00: 0.5mA 10: 1.0mA 20: 1.5mA 30: 2.0mA 40: 2.5mA 50: 3.0mA 60: 3.5mA 70: 4.0mA 80: 4.5mA 90: 5.0mA A0: 5.5mA B0: 6.0mA C0: 6.5mA D0: 7.0mA E0: 7.5mA F0: 8.0mA
设置通道1驱动电流	\$W24xx	xx: DRIVE_I_CH1寄存器数值, 用于设置驱动电流 00: 0.5mA 10: 1.0mA 20: 1.5mA 30: 2.0mA 40: 2.5mA 50: 3.0mA 60: 3.5mA 70: 4.0mA 80: 4.5mA 90: 5.0mA A0: 5.5mA B0: 6.0mA C0: 6.5mA D0: 7.0mA E0: 7.5mA F0: 8.0mA
读多个寄存器	\$Rxxyy	从地址xx开始, 读取yy个寄存器 例: \$R0C02, 读0x0C、0x0D寄存器

注: 详细寄存器介绍请参考《MC12数字电容传感芯片产品手册》。

LSP指令表		
功能	指令	说明
设置振荡信号分频比	\$W02xy	x: FIN_CH2寄存器数值, 用于设置通道2振荡信号分频比 y: FIN_CH1寄存器数值, 用于设置通道1振荡信号分频比 0: 32分频 1: 4分频 2: 8分频 3: 16分频
设置驱动电流	\$W01xx	xx: ISEL寄存器数值, 用于设置振荡信号驱动电流 31: 驱动电流5mA 71: 驱动电流6mA B1: 驱动电流7mA F1: 驱动电流8mA
读多个寄存器	\$Rxxyy	从地址xx开始, 读取yy个寄存器 例: \$R0C02, 读0x0C、0x0D寄存器

注: 详细寄存器介绍请参考《LSP I2C协议手册》。

LDM指令表		
功能	指令	说明
设置振荡信号分频比	\$W02xx	xx: FIN_CH寄存器数值, 用于设置振荡信号分频比 00: 不分频 01: 2分频 02: 4分频 03: 8分频 04: 16分频 05: 32分频 06: 64分频 07: 128分频 08: 256分频
设置驱动电流	\$W01xx	xx: ISEL寄存器数值, 用于设置振荡信号驱动电流 11: 驱动电流200uA 31: 驱动电流400uA 51: 驱动电流800uA 71: 驱动电流1.6mA 91: 驱动电流2.4mA B1: 驱动电流3.2mA
读多个寄存器	\$Rxxyy	从地址xx开始, 读取yy个寄存器 例: \$R0C02, 读0x0C、0x0D寄存器

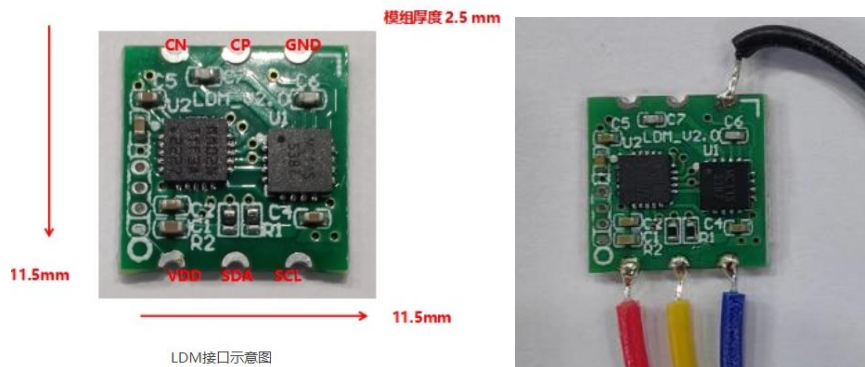
注: 详细寄存器介绍请参考《LDM I2C协议手册》。

4. 测试环境搭建

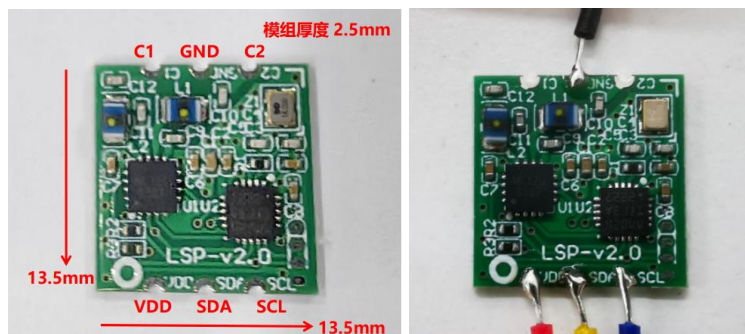
MCSK开发板通过USB串口线接到PC的USB端口处，打开MCSK开关。将LSP/LDM/MC12PCB/MC11PCB按照I2C线序接入MCSK的I2C通信接口处，即可在显示屏以及串口调试助手获取相关测量信息。

4.1 MCSK与LDM/LSP连接方式

无BASE板：LDM/LSP直接与MCSK连接，从LDM/LSP接口的半孔处焊接导线，另一端接至MCSK，如下图所示：

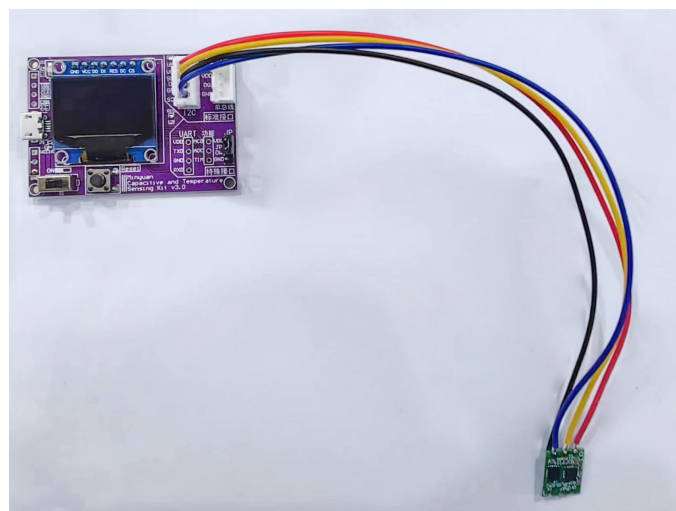


LDM 接线示意图

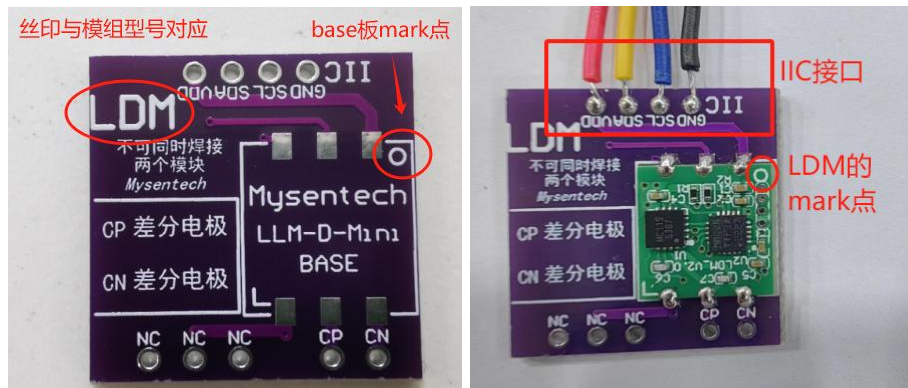


LSP接线示意图

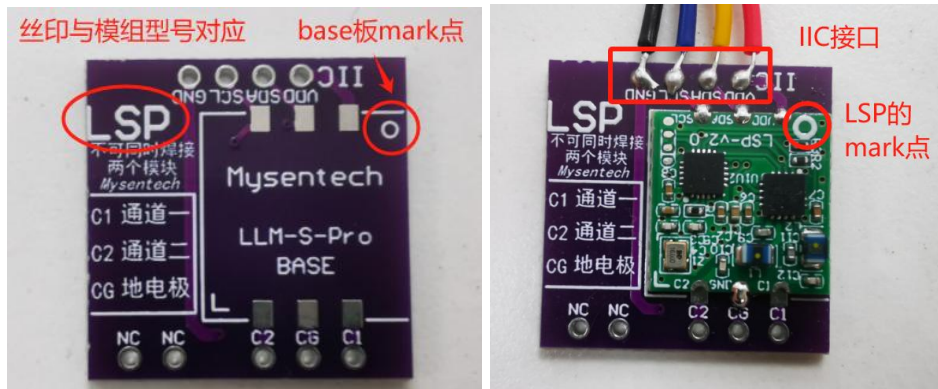
整体图如下：



有 BASE 板：LDM/LSP 焊接到 BASE 板对应丝印一面（MARK 点对齐焊接即可），从 BASE 板接口处飞线至 MCSK，如下图所示：

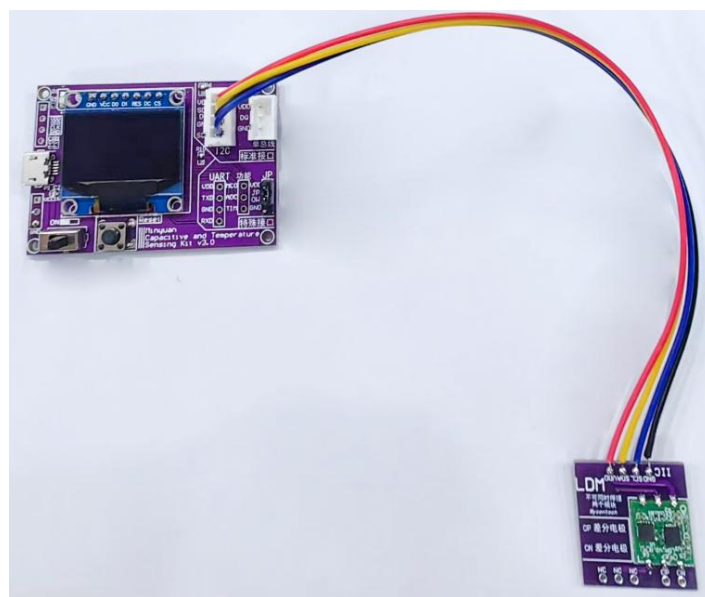


LDM-base 板焊接方式



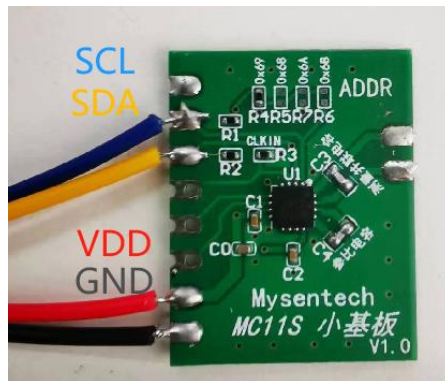
LSP-base板焊接方式

整体图如下：

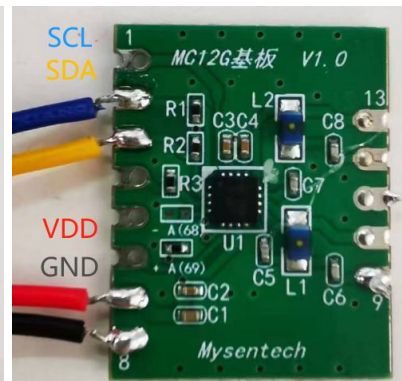


4.2 MCSK与MC11PCB/MC12PCB连接方式

MC11PCB/MC12PCB从I2C接口的半孔处焊接导线至MCSK，如下图所示。



MC11PCB 接线示意图



MC12PCB 接线示意图

注：各引脚丝印见PCB背面。

整体图如下：

