# CC3200 LaunchPad 使用入门

# 电路板硬件及原理图

## V1.1

## 目录

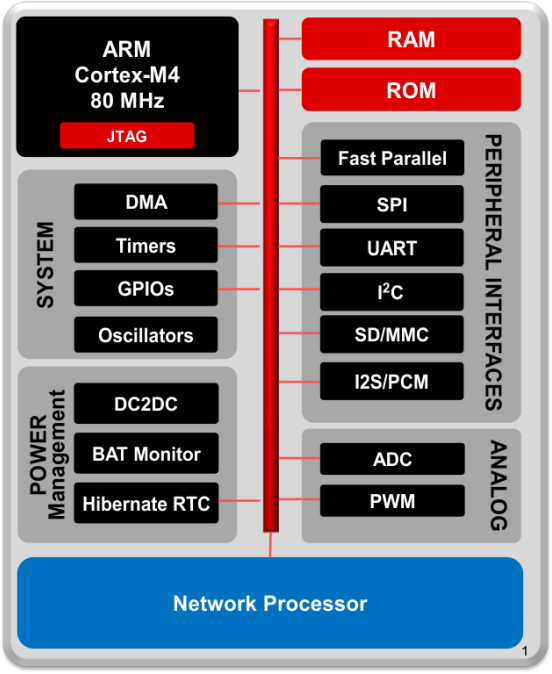

1 简介.....3
1.1 CC3200 芯片功能描述.....3
1.2 CC3200 LaunchPad 功能简述.....4
2 硬件描述.....6
2.1 功能框图.....6
2.2 BoosterPack 扩展引脚.....6
2.3 跳线帽设置.....7
2.3.1 JTAG 调试接口.....7
2.3.2 IIC 接口.....7
2.3.3 电源供电.....8
2.3.4 UART 接口.....8
2.3.5 工作模式选择.....9
2.3.6 其它接口.....9
2.4 按键和 LED 灯.....10
2.4.1 按键.....10
2.4.2 LED 灯.....10
2.4.3 2x20Pin 接口.....11
2.5 电源.....11
2.5.1 USB 口供电.....11
2.5.2 电池供电(2 x 1.5 V).....12
2.5.3 BoosterPack 扩展板供电.....13
2.6 CC3200 的电流测量.....13
2.6.1 低功耗测量(<1mA).....13
2.6.2 活动功耗测量.....14
2.7 RF 接口.....14
2.7.1 Radiated Testing (AP connection).....14
2.8 设计文件.....15
2.8.1 硬件资料.....15
2.9 硬件限制.....15
2.9.1 Floating IO (所有版本).....15
2.9.2 S-Flash 的引脚(Rev 3.2 及之前版本).....15
3 参考资料.....16
4 后记.....16

# 1 简介

## 1.1 CC3200 芯片功能描述

针对物联网 (IoT) 应用的 SimpleLink CC3200 器件是业界第一个具有内置 Wi-Fi 功能的无线 MCU，集成了高性能 ARM Cortex-M4 内核，使客户能够使用单芯片的方案来完成开发。

CC3200 由 3 大块组成，应用 MCU 子系统+Wi-Fi 网络处理器子系统+电源管理子系统。



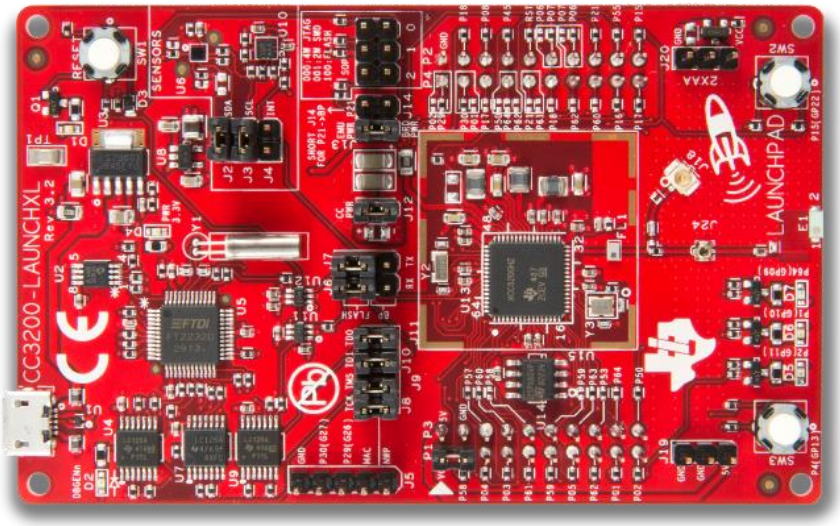

**应用 MCU 子系统包含一个运行频率为 80MHz 的行业标准 ARM Cortex-M4 内核，同时还包含多种外设，**例如快速并行摄像头接口，I2S，SD/MMC，UART，SPI，I²C 和四通道模数转换器 (ADC)。 CC3200 系列包括用于代码和数据的灵活嵌入式 RAM，以及具有外部串行闪存引导加载程序和外设驱动程序的 ROM。

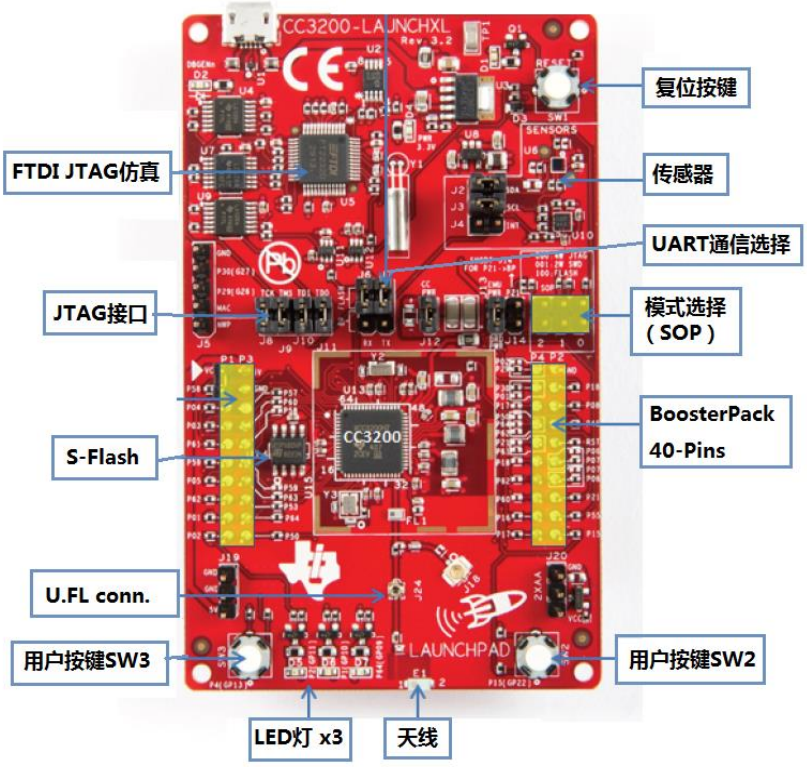
**Wi-Fi 网络处理器子系统包含多个专用的 ARM 内核处理器**，负责 Wi-Fi 功能，可完全免除应用 MCU 的处理负担。这个子系统包含 802.11b/g/n 射频、基带和具有强大加密引擎的 MAC，以实现支持 256 位加密的快速、安全互联网连接。CC3200 器件支持基站、访问点和 Wi-Fi 直连模式。此器件还支持 WPA2 个人和企业安全性以及 WPS2.0。Wi-Fi 片上互联网包括嵌入式 TCP/IP 和 TLS/SS 堆栈，HTTP 服务器和多个互联网协议。

电源管理子系统包括支持广泛电源电压范围的集成直流-直流转换器。 这个子系统可启用低功耗模式，诸如具有 RTC 的休眠模式，所需电流少于 4 μA。

## 1.2 CC3200 LaunchPad 功能简述

针对 CC3200 器件，TI 推出了相应的评估套件，CC3200 LaunchPad，如下图所示。






该评估板卡具有以下特点：

- 单芯片 Wi-Fi 解决方案；
- 40-Pin LaunchPad 标准扩展引脚；
- Micro USB 接口可用于供电和调试；

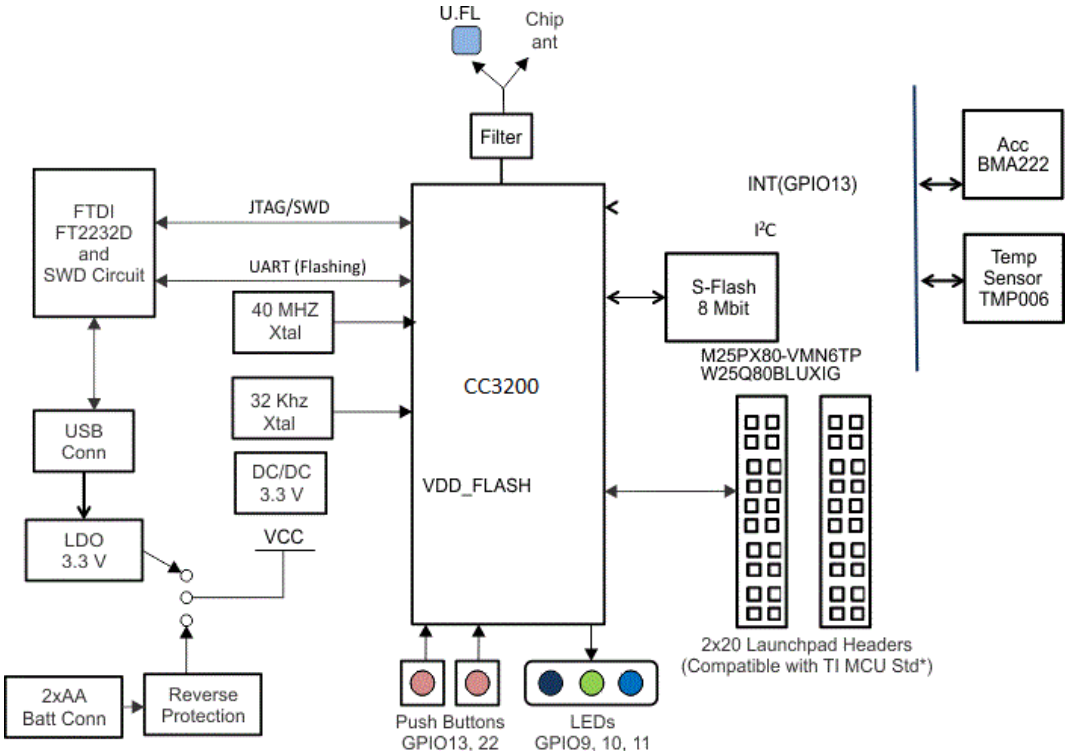
- FTDI JTAG 仿真器，支持串口 Flash 编程；
- 支持 4 线 JTAG 和 2 线 SWD；
- 2 个按键和 3 个 LED 灯可供用户使用；
- 虚拟串口，通过 PC 的 USB 口进行 UART 通信；
- 带有加速度和温度传感器（IIC 总线通信）
- 电流测量接口以及外部 JTAG 接口
- 可通过修改电容焊接位置来选择板载天线和 U.FL 连接器
- 低至 2.3V 的电池供电，如电池 2xAA 或者 2xAAA

# 2 硬件描述

详细的电路图，请参考：

## 2.1 功能框图

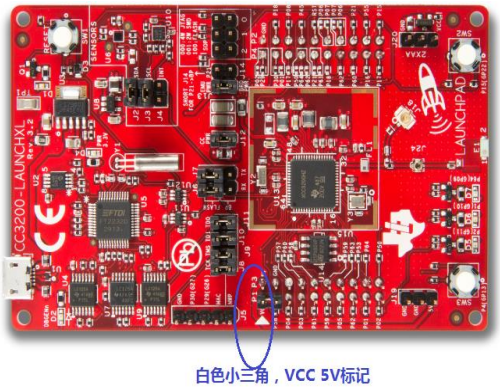
LaunchPad 板卡硬件电路的功能框图如下图所示：




## 2.2 BoosterPack 扩展引脚

CC3200 LaunchPad 的扩展引脚符合 2x20 Pin 的 BoosterPack 扩展引脚定义。在使用 BoosterPack 时，要注意防止插反、防止连接时引脚错位。

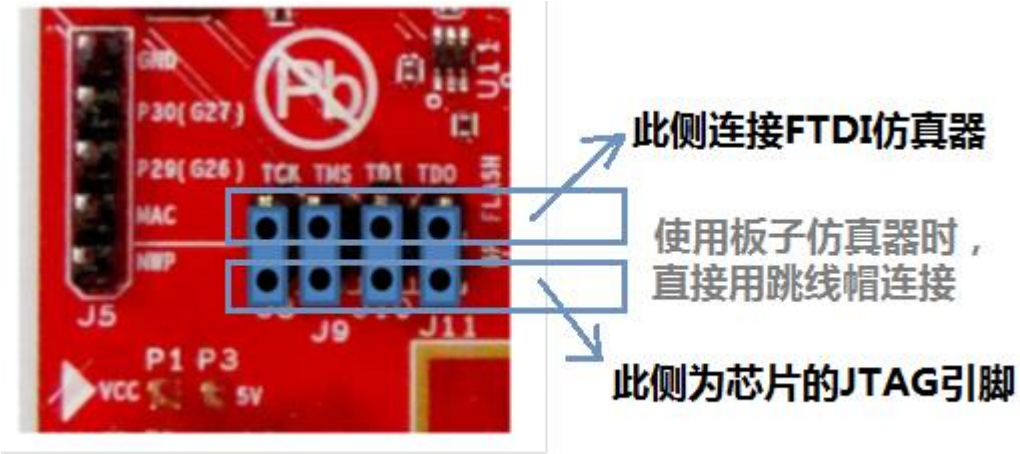
要特别留意 BoosterPack 上丝印的标记引脚 Vcc 和 5V，在 CC3200 LaunchPad 上靠近 1 脚的地方有个白色的小三角与之对应。



## 2.3 跳线帽设置

### 2.3.1 JTAG 调试接口

JTAG 接口采用跳线帽的方式连接。如下图所示，上侧 FTDI JTAG 仿真器，下侧是 CC3200 器件的 JTAG 接口，使用 FTDI 仿真器时，直接通过短路帽连接。如果要使用外部的仿真器，请先移除跳线帽，然后直接连接靠下侧的 JTAG 引脚。



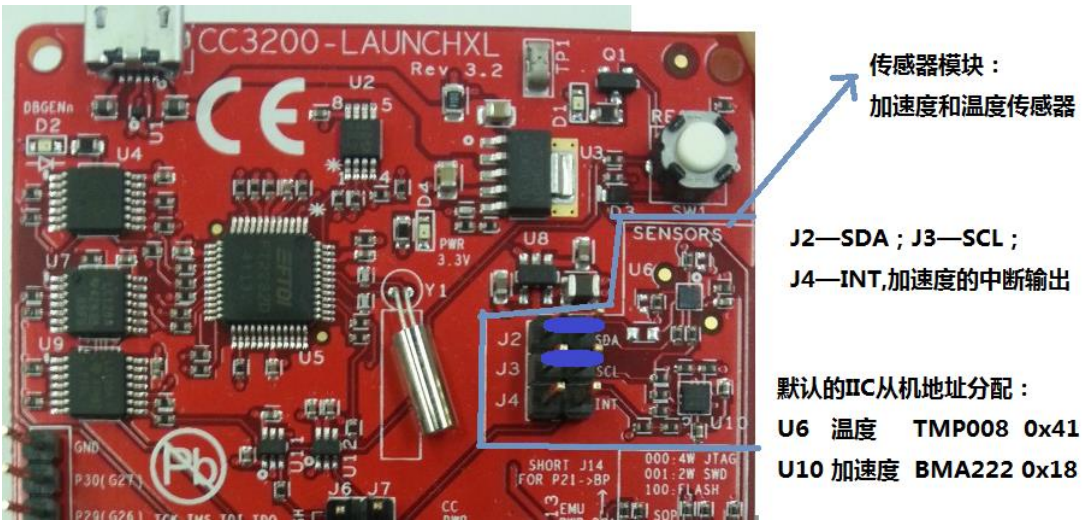

注意：

（1）如果使用 SWD 模式，只需要连接 TCK 和 TMS 引脚；

（2）如果使用电池供电，为了减小功耗，请拔掉 JTAG 接口上的所有短路帽；

### 2.3.2 IIC 接口

J2 和 J3 用于 CC3200 芯片的 IIC 总线与传感器模块单元的连接。移除 J2、J3 的短路帽，加速度和温度传感器将从 I2C 总线上断开；同时会移除 I2C 总线的上拉电阻。另外，J4 用于加速度传感器的中断输出，连接 CC3200 的 GPIO13。

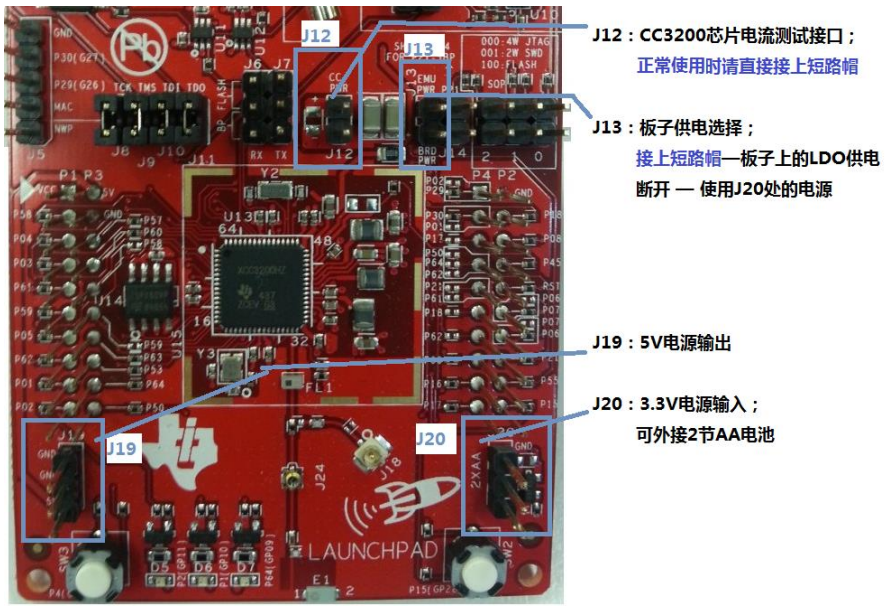


## 2.3.3 电源供电

CC3200 LaunchPad 可通过 micro USB 口供电.板子上的 LDO 可以给 CC3200 芯片和其它模块提供 3.3 V 电压。J13 用于供电选择，一般情况下，接上短路帽采板子上的 LDO 供电；否则，从电池接口 J20 处取电；J20 是 3.3 V 电源输入，可以采用两节 AA 电池串联供电。

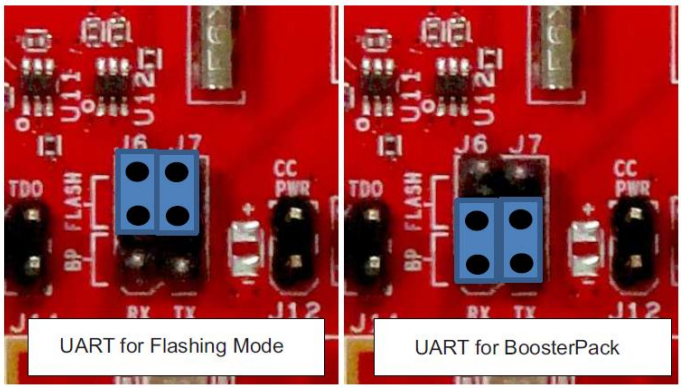
J12 用于 CC3200 器件的电流测量，正常使用时，请直接接上短路帽；

J19 是 5V 输出，电源来自 USB 口的 VBUS（中间串了一个二极管，压降约为 0.4 V）；



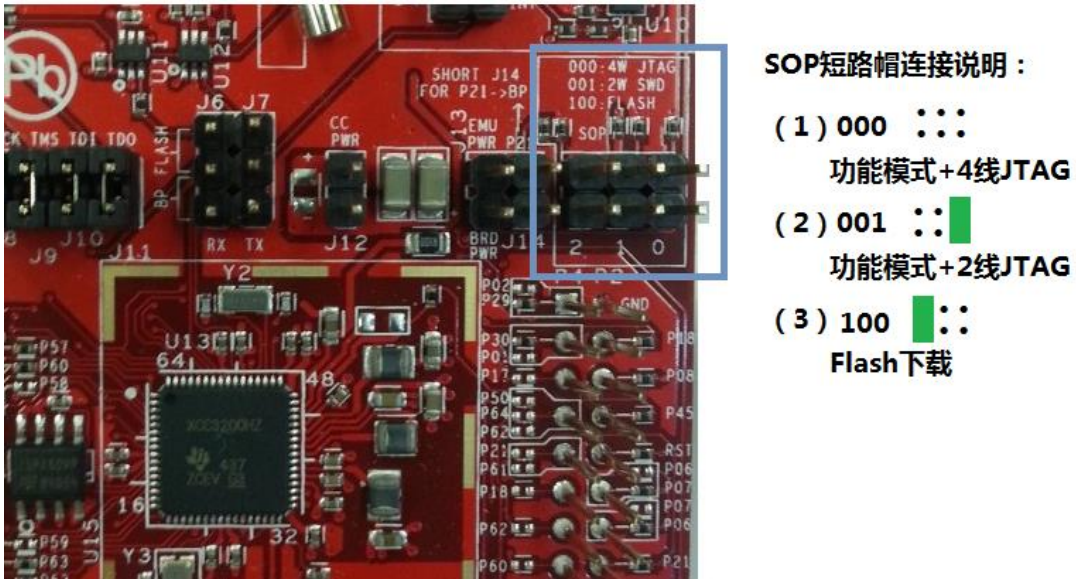

## 2.3.4 UART 接口

板子提供了虚拟串口，使用了芯片 FT2232D.该芯片具有两路接口，一路用于仿真(JTAG/SWD) ，另一路用于虚拟串口。同样的，通过跳线帽的方式，这个 UART 接口可以连接到 20Pin 的 BoosterPack 上。



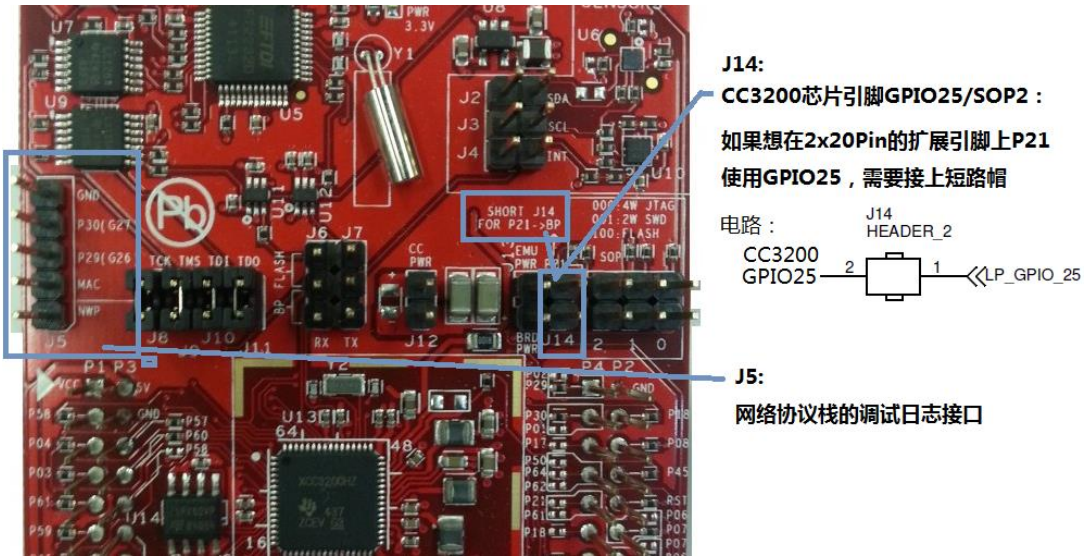
## 2.3.5 工作模式选择

通过设置 Sense on Power (SOP)，CC3200 配置为 3 种不同的操作模式。SOP 连接着 CC3200 的引脚 21, 34, 35。




## 2.3.6 其它接口

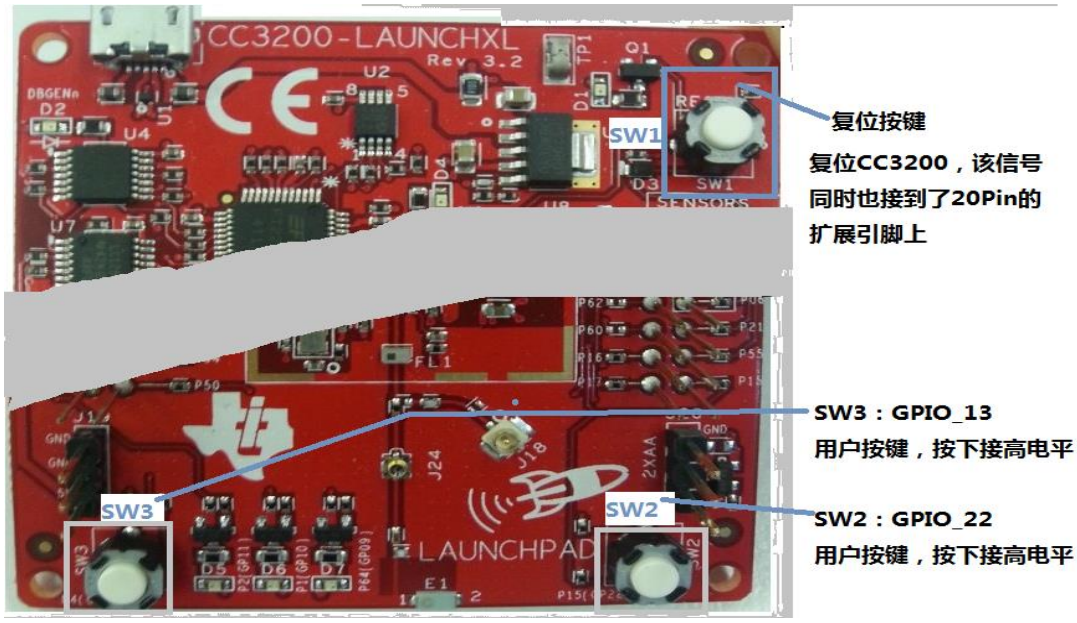
J5 用于网络协议栈的调试接口；而 J14 则用于决定扩展引脚 P21 是否连接到芯片的引脚 GPIO25，该引脚是复用的，另一端连接到了 SOP2 上。在使用时，要特别注意下。



## 2.4 按键和 LED 灯

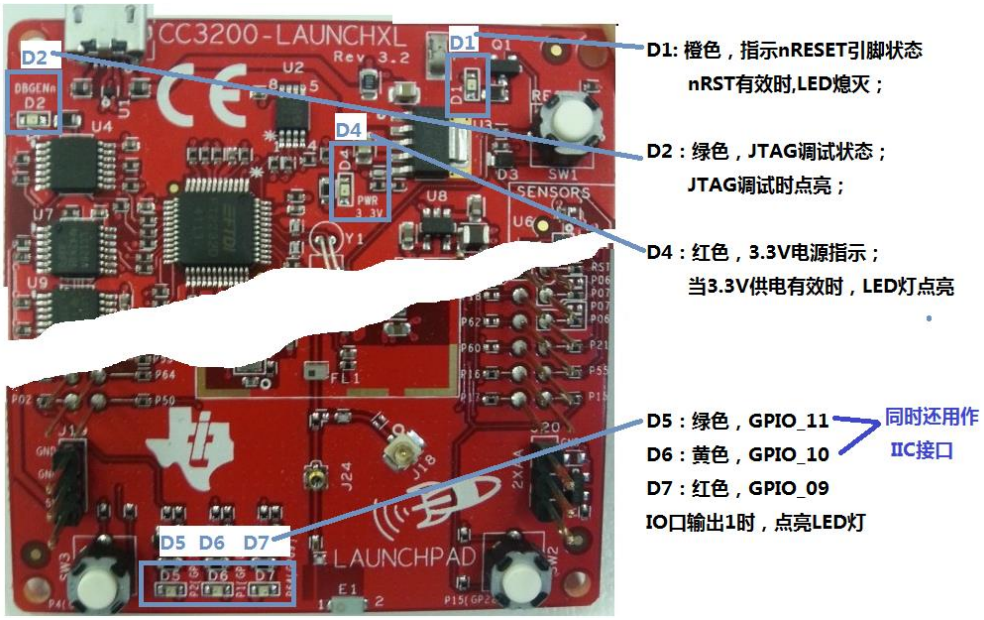
### 2.4.1 按键

CC3200 LaunchPad 上有 3 个按键，其中 1 个为复位按键 SW1，另外两个为用户按键 SW2 和 SW3；当用户按下按键时，会接通高电平。




### 2.4.2 LED 灯

板子上有 6 个 LED 灯，如下图所说明：



## 2.4.3 2x20Pin 接口

2x20 引脚连接器上的信号分配如下图所示。

| | P1 | | P3 | |
|---|---|---|---|---|
| Ref | Signal | Dev Pin# | Dev Pin# | Signal |
| 1 | 3.3V | | | 5V |
| 2 | ADC_CH1 | 58 | | GND |
| 3 | UART0_RX | 4 | 57 | ADC_CH0 |
| 4 | UART0_TX | 3 | 60 | ADC_CH3 |
| 5 | GPIO | 61 | 58* | ADC_CH1 |
| 6 | ADC_CH2 | 59 | 59* | ADC_CH2 |
| 7 | SPI_CLK | 5 | 63 | AUD_SYNC |
| 8 | GPIO | 62 | 53 | AUD_CLK |
| 9 | I2C_SCL | 1 | 64 | AUD_DOUT |
| 10 | I2C_SDA | 2 | 50 | AUD_DIN |

| P4 | | P2 | | |
|---|---|---|---|---|
| Signal | Dev Pin# | Dev Pin# | Signal | Ref |
| PWM | 2* | | GND | 1 |
| PWM | 1* | 18 | GPIO | 2 |
| PWM | 17* | 8 | SPI_CS | 3 |
| PWM | 64* | 45 | GPIO | 4 |
| CCAP/GPIO | 21* | | RESET_OUT | 5 |
| CCAP/GPIO | 18* | 7 | SPI_DOUT | 6 |
| GPIO | 62* | 6 | SPI_DIN | 7 |
| GPIO | 60* | 21 | GPIO | 8 |
| GPIO | 16 | 55 | GPIO | 9 |
| GPIO | 17 | 15 | GPIO | 10 |

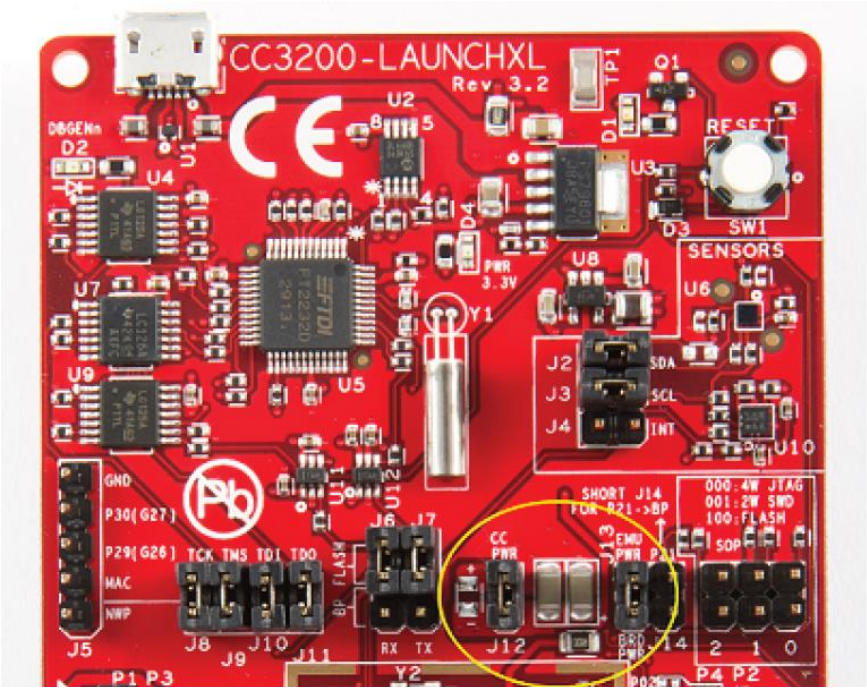
CC3200 的引脚是复用的，要满足 BoosterPack 的接口定义，需要将相关引脚配置成图示中的信号。请注意，一些引脚在连接器上重复。例如，引脚 62 在 P1 和 P4 上可用，但默认情况下仅连接 P1。P4 上的信号用*（星号）标记，表示默认情况下未连接。它可以通过电路中使用 0Ω 来实现电路的连接。

## 2.5 电源

LaunchPad 在设计上，可以通过 USB 接口供电，或外部 2xAA/2xAAA 电池供电，也可以通过外部的功能扩展板供电。

## 2.5.1 USB 口供电

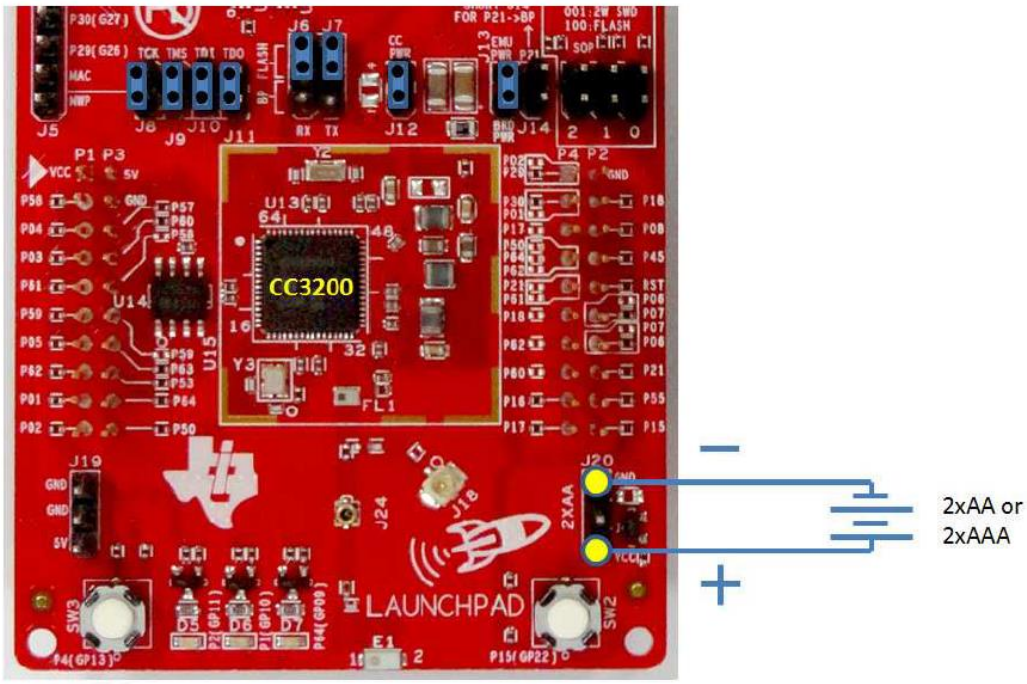
LaunchPad 可以直接通过 USB 口提供的电源工作。采用 USB 连接器供电时，请确保将 J12、J13 通过跳线帽连接好，如图所示。




## 2.5.2 电池供电(2 x 1.5 V)

外部电池可以通过 J20 对 LaunchPad 进行供电。该输入具有反向电压保护功能，以确保电路板不会因意外的反向电压而损坏。使用电池时应注意：

1. 卸下 USB 电缆。
2. 将 J20 上的电池插入正确的极性（参见下图）。



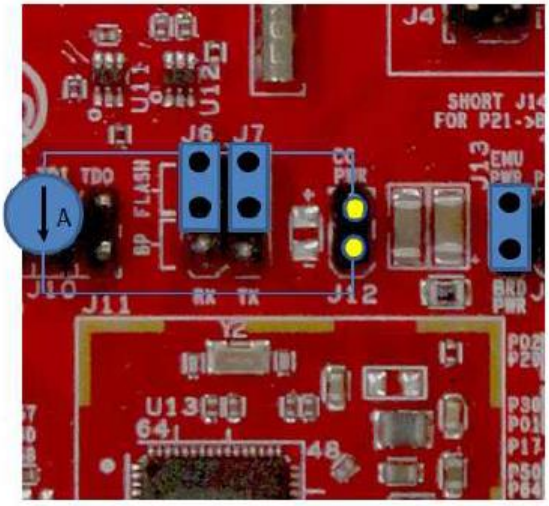
### 2.5.3 BoosterPack 扩展板供电

CC3200 LaunchPad 可以配合外部 BoosterPack 功能板使用，也可以直接由外部功能板供电，通过 P1.1 引脚提供 3.3V 电源。在此模式下，确保 LaunchPad 的 J13 未连接，避免与板载 LDO 不会过载。

## 2.6 CC3200 的电流测量

要测量 CC3200 的电流消耗，请使用跳线 J12 隔离块上的 3V3 跳线。在此模式下测量的电流仅包括 CC3200 的电流消耗，而不包含外部模块。然而，如果 CC3200 的 GPIO 驱动像 LED 这样的高电流负载，那么这个测量也包括在内。

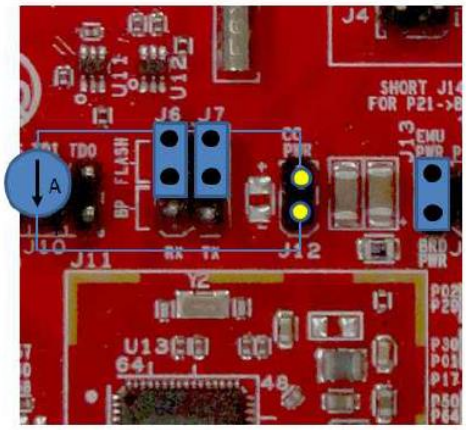
### 2.6.1 低功耗测量(<1mA)




按照以下步骤测量超低功耗：

1. 移除 3V3 跳线帽 J12，将电流表串在这个跳线位置；
2. 确保CC3200没有直接驱动像LED那样的高电流负载，因为这样会导致大的电流消耗；
3. 目标板开始运行，并将设备设置为低功耗模式（深度睡眠或休眠）；
4. 测量电流。（请记住，如果当前电平波动，可能难以获得稳定的测量值。静态测量可能更容易一些。）

## 2.6.2 活动功耗测量




1. 移除 3V3 跳线帽（J12）。
2. 在 R62 的电路板上焊一个 0.1Ω 电阻。或者，在 J12 之间安装跳线，以便可以与电流探头一起使用。
3. 使用带差分探头的示波器测量 R62 两端的电压。(对于电流探头，多次绕线传感器线圈，以获得良好的灵敏度)。
4. 电流表也可以用于该测量，但由于电流变动的特性，结果可能是错误的。

# 2.7 RF 接口

## 2.7.1 Radiated Testing (AP connection)

默认情况下，电路板的 RF 信号会发送到板子上的天线。板子上的 u.fl（Murata）连接器提供了使用兼容电缆在实验室中执行测试的方法。

简单来说，可以通过电容来选择 连接板子上天线或者测试接口。

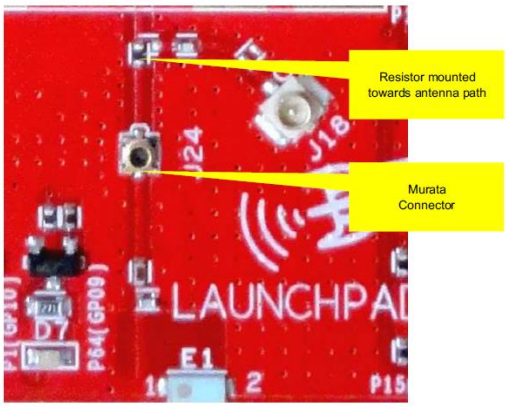



Figure 13. Radiated Testing Using Chip Antenna

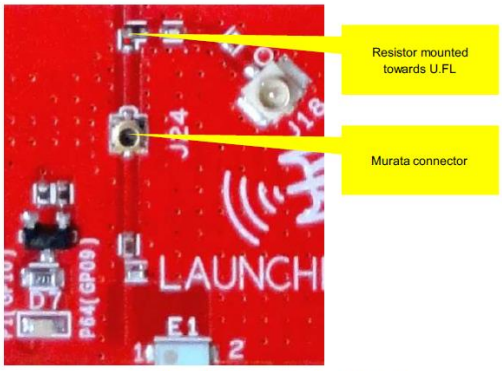



Figure 14. Board Set for Conducted Testing

## 2.8 设计文件

### 2.8.1 硬件资料

所有设计文件包括原始图、PCB、物料清单（BOM）、Gerber 文件和技术文档，可以通过以下链接下载： http://www.ti.com/tool/cc3200-launchxl-rd.

## 2.9 硬件限制

### 2.9.1 Floating IO (所有版本)

当器件进入休眠状态时，CC3200 的所有 GPIO 输出都将悬空。如果它们没有从外部上下拉确定状态，有可能会导致线路上的故障。

### 2.9.2 S-Flash 的引脚(Rev 3.2 及之前版本)

从 CC3200 到板载串行闪存的 SPI 并没有使用板上电阻进行上拉或下拉。当器件进入休眠状态时，这些引脚可以是悬空的，串行 Flash 可能消耗较大电流。

# 3 参考资料

（1） 40-Pin LaunchPad 标准扩展引脚
http://www.ti.com/ww/en/launchpad/byob.html

（2） CC3200 LaunchPad 原理图/布线图/BOM 表/文档等可从以下链接下载：
http://www.ti.com/tool/cc3200-launchxl-rd.

（3） CC3200 SDK 安装包下边的 PDF 文档 SWRU372A：
CC3200 SimpleLink™ Wi-Fi® and IoT Solution with MCU LaunchPad Hardware User's Guide

（4） 更多、更全面的 CC3200 资料，请参考以下链接：
http://processors.wiki.ti.com/index.php/CC31xx_%26_CC32xx

（5） 如需要 CC3200 LaunchPad 可到 TI Store 上购买：
https://store.ti.com/cc3200-launchxl.aspx

# 4 后记

如有描述错误，欢迎批评指正，联系方式：xie_sx@126.com

版本历史：
2014.11.24 初始版本 V1.0 by xie_sx@126.com
2017.12.1 v1.1 by xie_sx@126.com