

## SAMA5D27 SOM1 Kit1 用户指南

### 范围

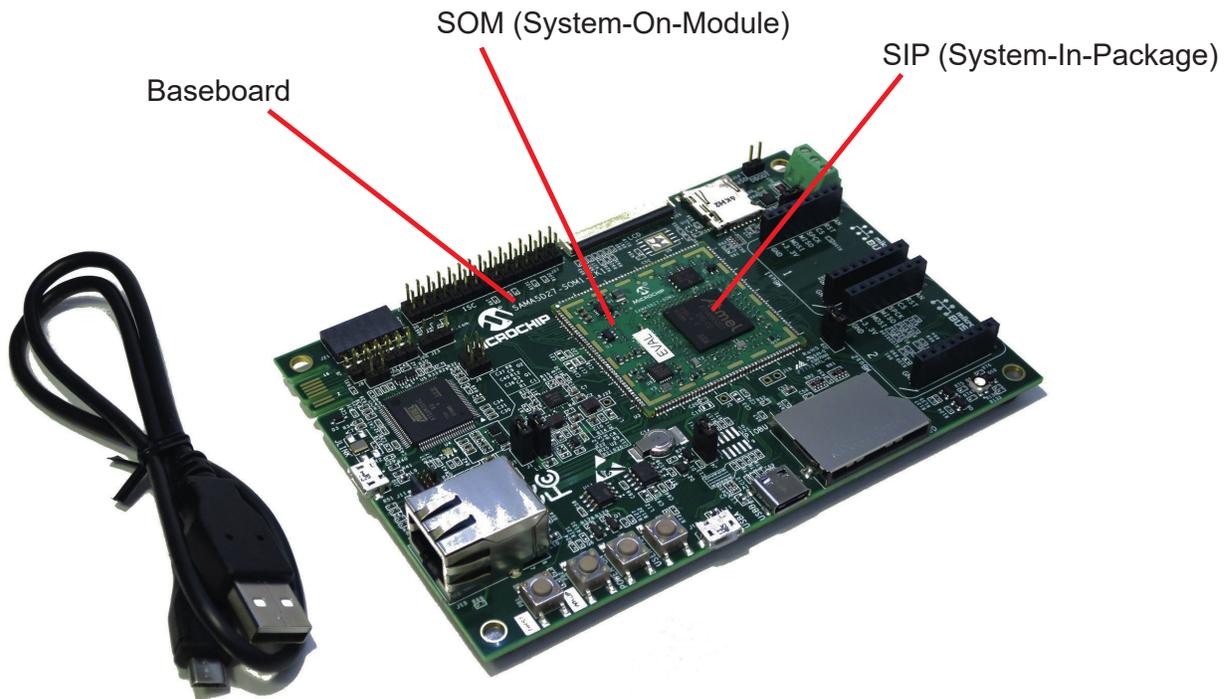
本用户指南提供了有关 SAMA5D27 SOM1 Kit1 整体设计的详细信息，并介绍了如何使用该工具包。

该工具包是适用于 SAMA5D27 系统级封装（System-In-Package, SIP）和系统模块（System-On-Module, SOM）的评估平台，其中包括：

- 一块母板
- 一片焊接在母板上的 SAMA5D27 SOM
- 一片焊接在 SOM 上的 SAMA5D27 SIP
- 一根 USB 电缆

请参见下图。

图 1. SAMA5D27 SOM1 Kit1 概览



## 目录

范围.....	1
1. 简介.....	3
1.1. 文档编排.....	3
1.2. 参考文档.....	3
2. 产品概述.....	4
2.1. 工具包内容.....	4
2.2. 特性.....	4
2.3. 规范.....	5
2.4. 电源.....	5
3. 母板元件.....	7
3.1. 母板概述.....	7
3.2. 功能块.....	9
3.3. 外部接口.....	27
3.4. 调试功能.....	32
3.5. 扩展连接器上的 PIO 使用.....	37
4. 安装和操作.....	44
4.1. 系统和配置要求.....	44
4.2. 母板设置.....	44
5. 勘误表.....	45
5.1. NRST 和 WKUP 按钮标记不正确.....	45
6. 附录：原理图和布线图.....	46
7. 版本历史.....	56
Microchip 网站.....	57
变更通知客户服务.....	57
客户支持.....	57
Microchip 器件代码保护功能.....	57
法律声明.....	58
商标.....	58
质量管理体系.....	59
全球销售及服务网点.....	60

## 1. 简介

### 1.1 文档编排

本文档的内容编排如下：

- [简介](#)
- [产品概述](#)——有关工具包的重要信息
- [母板元件](#)——工具包规范以及主要元件和接口的详细说明
- [安装和操作](#)——关于如何开始使用工具包的说明
- [勘误表](#)
- [附录：原理图和布线图](#)——工具包的原理图和布线图

### 1.2 参考文档

以下 Microchip 文档均已提供，并建议读者作为补充参考资料。

类型	文档标题	下载	参考编号/产品
数据手册	SAMA5D2	<a href="http://www.microchip.com/SAMA5D2">www.microchip.com/SAMA5D2</a>	DS60001476
数据手册	SAMA5D2 系统模块 (SOM)	<a href="http://www.microchip.com/ATSAMA5D27-SOM1">www.microchip.com/ATSAMA5D27-SOM1</a>	DS60001521
数据手册	SAMA5D2 系统级封装 (SIP)	<a href="http://www.microchip.com/SAMA5D2 SIP">www.microchip.com/SAMA5D2 SIP</a>	DS60001484

## 2. 产品概述

### 2.1 工具包内容

此工具包包括以下内容：

- 一块焊接有 SOM 的母板
- 一根 USB 电缆

### 2.2 特性

此工具包包含一块焊接有 SAMA5D27 SOM1 模块的母板。该模块具有一个内置 1 Gb DDR2 SDRAM 的 SAMA5D27-D1G-CU SIP。SOM 为构建最终产品提供了一种可靠而经济高效的嵌入式平台，同时兼具小巧外形，并辅以许多连接接口。SOM 是一款功能全面的工业级认证单板计算机，其设计旨在集成到客户应用中使用。

SOM 模块是一款专门打造的小尺寸硬件平台，其配有各种高速连接，旨在支持 IoT 端点、可穿戴设备、电器和工业设备等各种应用。

SOM 集成有 1 Gb DDR2 SDRAM、QSPI 存储器和 10/100 Mbps 以太网控制器。SOM 提供了 128 个 GPIO 引脚，以在系统中用于一般用途。所有 GPIO 引脚相互独立，可配置为输入或输出，带或不带上拉/下拉电阻。

母板配有多种外设以及用户接口和扩展选项，其中包括两个 mikroBUS™ click 接口插座，支持 300 多个 MikroElektronika Click board™ 和一个 Pmod™ 接口。

表 2-1. 母板特性

特性	规范	元件
存储器	一个 QSPI 闪存（未安装）	基于 Macronix MX25L25673GM2I-08G 进行测试
加密	一个 CryptoAuthentication™ 器件	ATECC608
USB 通信端口	一个 USB 主机 一个 USB 设备 一个 USB HSIC	C 型连接器 microAB 型连接器 2 引脚插座（未安装）
以太网	一个以太网接口	RJ45 连接器
CAN	一个 CAN 接口	ATA6561
视频	一个 LCD RGB 24 位接口 一个 ISC 12 位接口	50 引脚 FPC 连接器 2x15 公头连接器
存储	一个标准 SD 卡接口 一个 microSD 卡接口	带 3.3V/1.8V 电源开关 -
调试端口	一个 J-Link-OB 和 J-Link-CDC 一个 JTAG 接口	内置 J-Link 固件的 Microchip SAM3U 单片机 -

..... (续)		
特性	规范	元件
评估板监视器	一个 RGB (红色、绿色和蓝色) LED 四个按钮开关	- 上电、复位、唤醒和用户定义
扩展	一个防篡改连接器 一个 Pmod 连接器 两个 mikroBUS 接口	10 引脚公头连接器 6 引脚母头连接器 2x8 引脚母头连接器
评估板电源	从 USB A 和/或 USB J-Link-OB 供电	5 VDC
节能	超级电容	-

要获取以下内容，请访问 [www.microchip.com](http://www.microchip.com):

- 示例代码和技术支持
- Linux®软件和演示

## 2.3 规范

表 2-2. 工具包规范

特性	规范
订购代码	ATSAMA5D27-SOM1-EK1
母板电源电压	USB 供电
温度	工作: 0°C 至+70°C 存储: -40°C 至+85°C
相对湿度	0 至 90% (非冷凝)
母板尺寸	135 × 90 × 20 mm
RoHS 状态	兼容

## 2.4 电源

母板有两种供电选项:

- 通过 Micro-AB 型 USB 连接器进行 USB 供电 (J17——默认配置)
- 通过 J-Link-OB 嵌入式调试器接口 (J10) 上的 Micro-AB 型 USB 连接器供电

两种电源可以共存。两者之间的自动切换通过优先级机制来管理。优先使用的电源是 J-Link (J10)，USB 端口 (J17) 为辅助电源。

表 2-3. 电气特性

电气参数	值
输入电压	5VCC
最大输入电压	6VCC

---

---

..... (续)	
电气参数	值
可用的最大 3.3VDC 电流	1.2A
I/O 电压	仅 3.3V

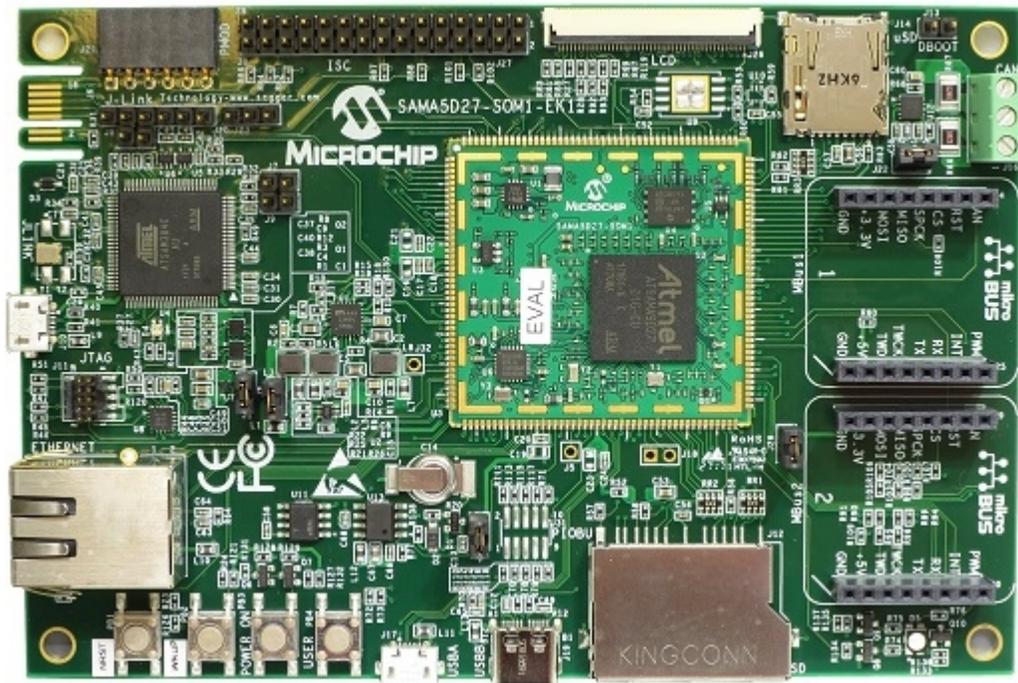
### 3. 母板元件

本章介绍 SAMA5D27 SOM1 Kit1 母板的规范，并提供母板主要元件和接口的详细说明。本文档并非旨在提供有关处理器或母板上使用的任何其他元件的详细说明文档。有关这些元件的详细信息，请参见相应的器件文档。

#### 3.1 母板概述

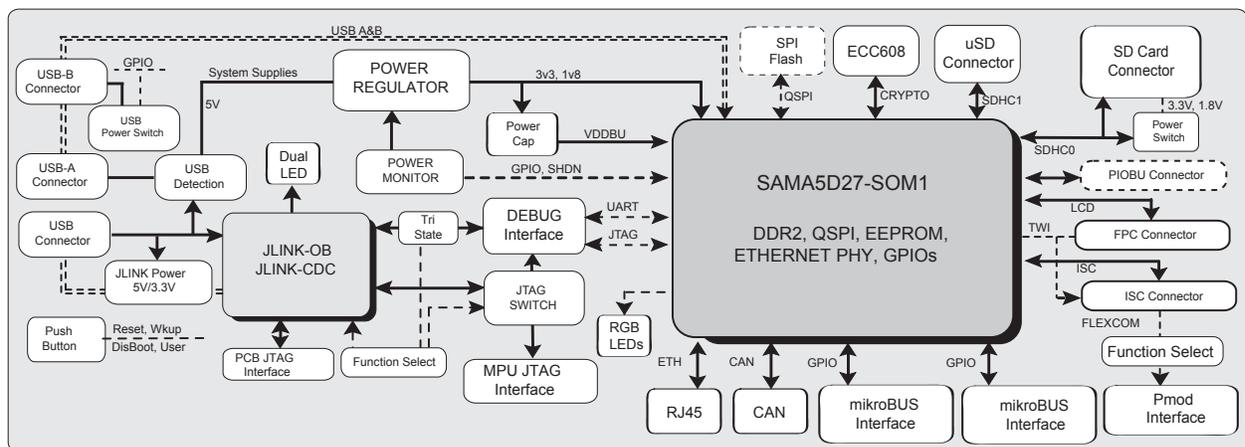
全功能 SAMA5D27 SOM1 Kit1 母板集成了多个外设和接口连接器，如下图所示。

图 3-1. SAMA5D27 SOM1 Kit1 母板概览



下图显示了工具包框图。

图 3-2. SAMA5D27 SOM1 Kit1 框图



## 3.1.1 默认跳线设置

下图显示了默认的跳线设置。红色跳线是配置项和当前测量点。下表介绍了跳线的功能。

图 3-3. 默认跳线设置

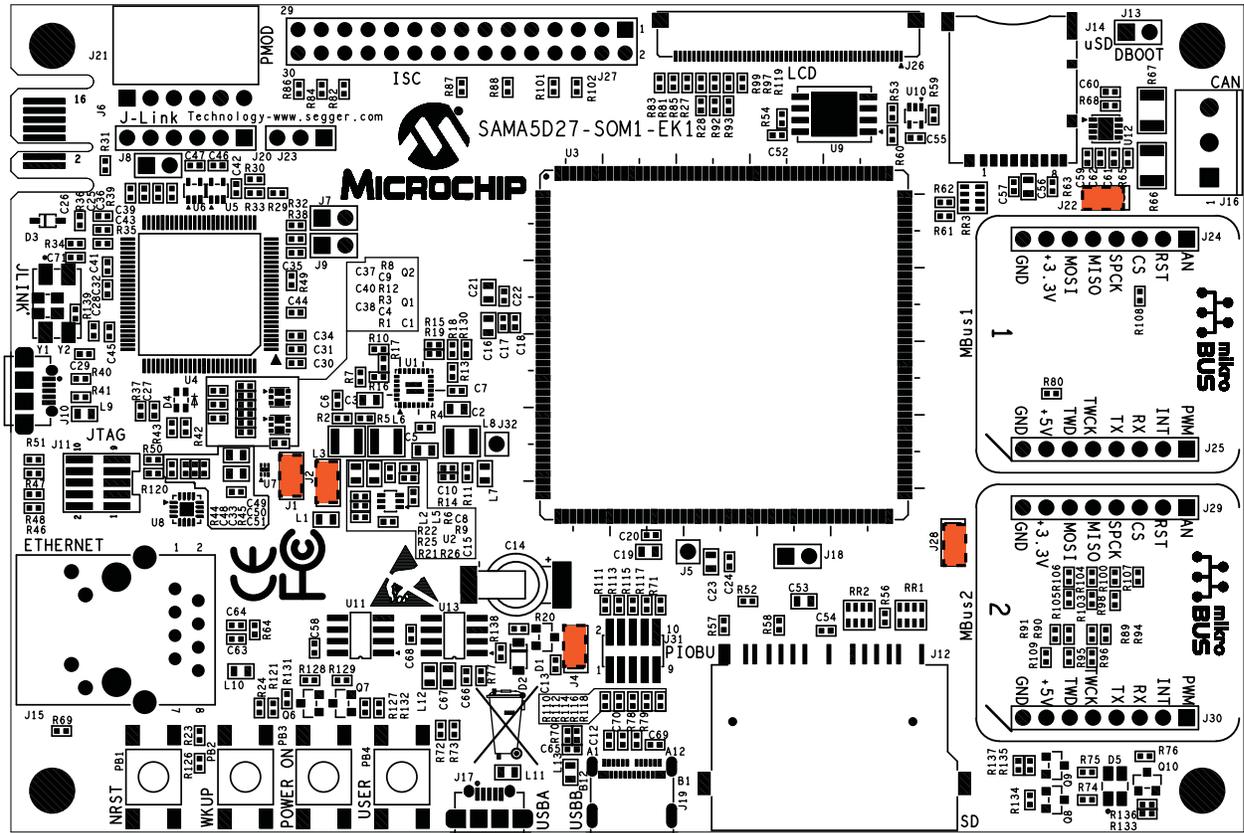


表 3-1. 跳线设置

跳线	默认	功能
J1	闭合	VDD_MAIN_5V 电流测量
J2	闭合	VDD_3V3 SOM 电流测量
J4	闭合	VDDBU 电流测量
J7	断开	使能 J-Link-OB (闭合 = 禁止)
J8	断开	<p>擦除 SAM3U 固件代码 (闭合 = 上电时擦除)</p> <p> 必须保持断开。如果闭合，则将擦除 SAM3U 内容并丢弃 J-Link 功能。</p>
J9	断开	使能 JTAG-CDC (闭合 = 禁止)
J13	断开	禁止 SOM 引导存储器 (闭合 = 禁止)
J22	闭合	使能 3.3V 电源 mikroBUS1 (闭合 = 使能)

..... (续)		
跳线	默认	功能
J28	闭合	使能 3.3V 电源 mikroBUS2 (闭合 = 使能)

### 3.1.2 母板连接器

下表介绍了 SAMA5D27 SOM1 Kit1 母板上的接口连接器。

**表 3-2. 母板接口连接器**

连接器	连接到
J5	CLK_AUDIO 测试点 (未安装)
J6	用于对 J-Link-OB 进行出厂编程的 PCB 边缘 JTAG 连接器
J10	MicroAB 型 USB-A 和 J-Link-OB 端口
J11	MPU SAMA5D27 JTAG 10 引脚 IDC 连接器
J12	标准 SDMMC0 连接器
J14	microSD 连接器
J15	以太网 RJ45 连接器
J16	CAN 3 引脚螺钉连接器
J17	MicroAB 型 USB-A 连接器
J18	HSIC 2 点插座
J19	C 型 USB-B 连接器
J20-J23	用于选择 Pmod 功能的跳线
J21	Pmod 连接器
J24-25	mikroBUS1 连接器
J26	用于显示模块的扩展 TFT LCD 连接器
J27	ISC 连接器
J29-J30	mikroBUS2 连接器
J31	防篡改和模拟比较器连接器
J32	SHDN 测试点 (未安装)

## 3.2 功能块

### 3.2.1 SAMA5D27 SOM1

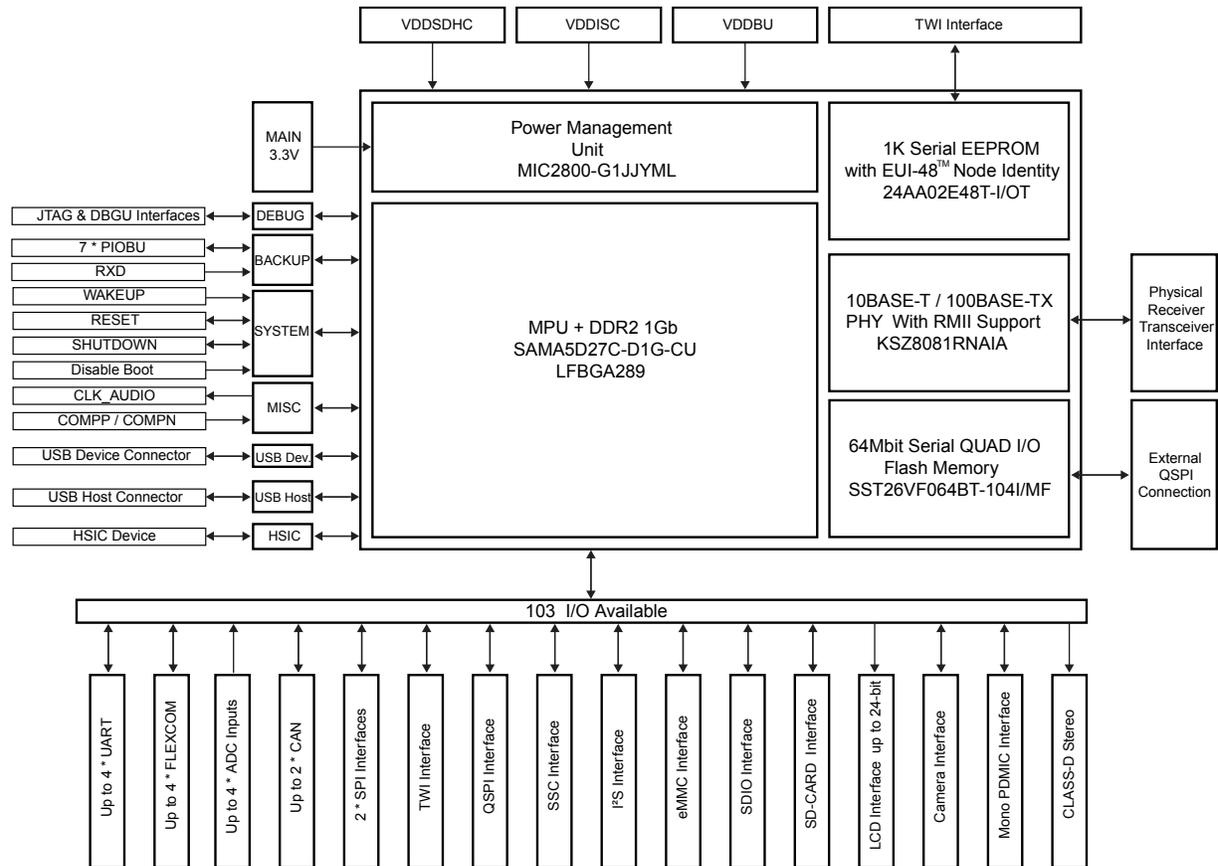
SAMA5D27 SOM1 主要功能如下:

- 内置超低功耗 SAMA5D27 Arm® Cortex®-A5 处理器和 1 Gb DDR2 SDRAM 存储器的超小型 SIP (SAMA5D27-D1G-CU)
- SST26VF064 64 Mb QSPI 闪存

- 具有预编程 EUI 节点标识的 24AA02E48 2 Kb 串行 E<sup>2</sup>PROM
- MIC2800 电源管理器件
- KSZ8081RNA 以太网 Phy 10/100 MHz RMII

有关更多信息，请参见 SAMA5D27 SOM1 数据手册。

图 3-4. SAMA5D27 SOM1 框图



## 3.2.2 电源拓扑和配电

### 3.2.2.1 输入电源选项

主板可通过 USB 连接器（J10 或 J17）连接到 PC 来供电，或者由 5V DC-USB 电源装置供电。在大多数应用中，这种 USB 电源足以为主板供电。

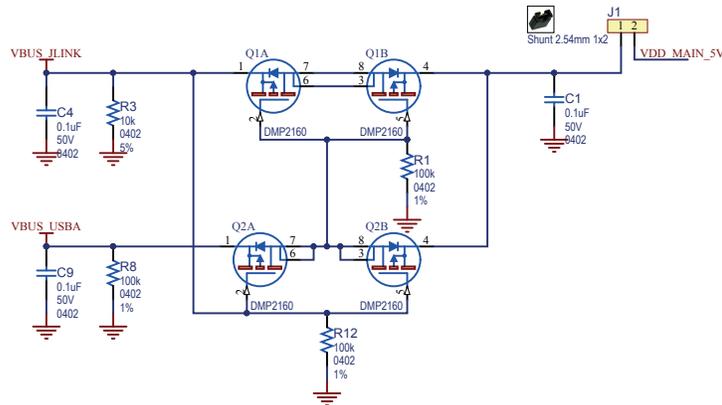


**重要：** 如果通过 USB-B 端口连接外部设备，建议使用 5V DC-USB 电源装置作为整个系统的主电源，而不是使用 PC 或 USB 集线器（限制为 500 mA 典型值）。

主板内置有一个本地电源管理级，其中包括两组负载开关，分别由 MOSFET DMP2160 和直流/直流转换器 MIC23451 实现。

下图所示为电源选项的原理图。

图 3-5. 输入供电



**注：** PC/USB 供电操作无需使用额外的电线和电池。如果项目仅需要最高 500 mA 电流的 5V 电源，此为首选操作模式。

跳线 J1 用于在母板上执行 MAIN\_5V 电流测量。

### 3.2.2.2 电源要求和限制

有关器件电源的详细信息，请参见 SAMA5D2 系列数据手册中的“SAMA5D2 电源”和“电源连接”表格。

### 3.2.2.3 上电和掉电注意事项

SAMA5D2 系列数据手册的“电源注意事项”部分介绍了上电和掉电注意事项。



为了确保器件可靠运行，必须遵循 SAMA5D2 系列数据手册中提供的上电和掉电顺序。这可以通过板载 MIC23451 来实现。

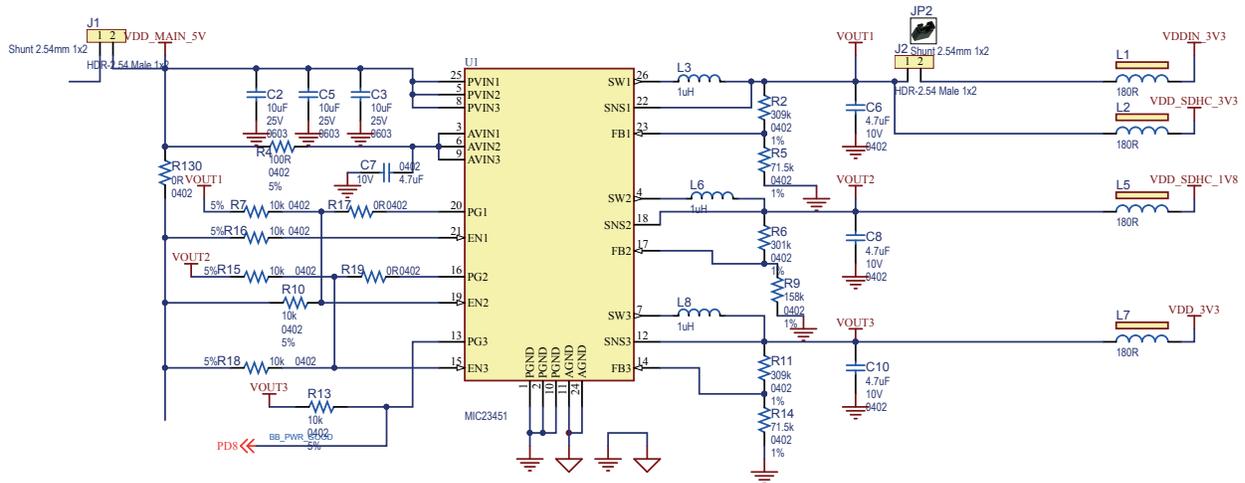
### 3.2.2.4 电源管理

主板使用 MIC23451 PMIC 进行电源管理，该器件是一款具有 HyperLightLoad®模式的三通道同步降压稳压器，并且配有电源正常指示器。这款三通道直流-直流降压功率稳压器提供两个输出：3.3V/2A 和 1.8V/2A。

施加外部电源时，可以通过软件关断主板，之后可通过操作 PB2 按钮激活 WKUP 信号进行唤醒。

下图显示了电源管理方案。

图 3-6. 母板电源管理



一个 PIO (PD8) 用于检查主稳压器的状态。

表 3-3. 电源正常信号

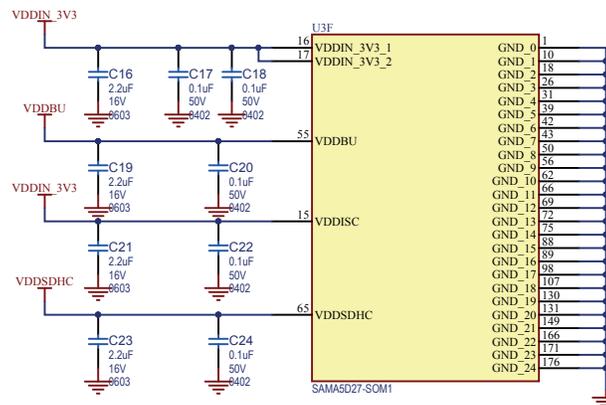
PIO	助记符	信号说明
PD8	BB_PWR_GOOD	高电平 = 电源已建立并处于正确的电压

### 3.2.2.5 电源组配置

主稳压器为 SOM 和母板所需的所有电源提供 3.3V 电压：

- 3.3V SOM (VDDIN\_3V3)
- 3.3V VDDSDHC (3.3V 或 1.8V)
- 3.3V 母板 (VDD\_3V3)
- 3.3V VDDBU

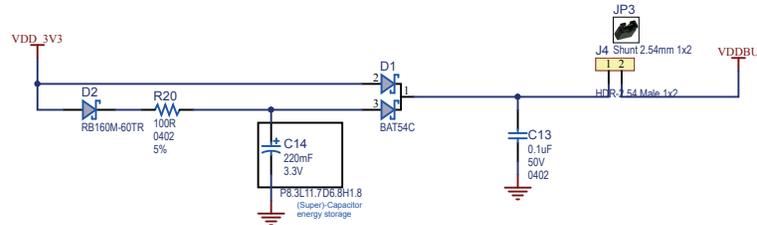
图 3-7. SOM 电源线



### 3.2.2.6 备用电源

母板配有一个为 SAMA5D2 器件的备用区域永久供电的电源（见 SAMA5D2 系列数据手册）。当所有系统电源关闭时，超级电容（C14）将为 VDDBU 提供此类永久供电。

图 3-8. VDDBU 供电选项



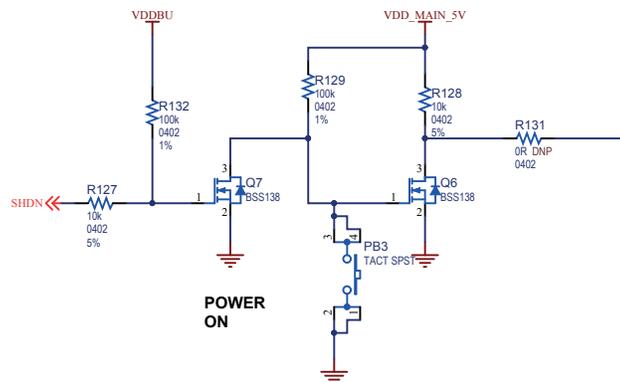
### 3.2.3 关断电路

母板上已实现该电路，但默认情况下将其禁止（未安装 R131）。

SHDN 信号（关断控制器的输出）向电源发出关断请求信号。该输出信号由备份模式下的 VDDBU 提供。

关机控制器管理主电源，并连接到提供系统主电源的直流/直流转换器的 ENABLE 输入引脚。

图 3-9. 关断控制器

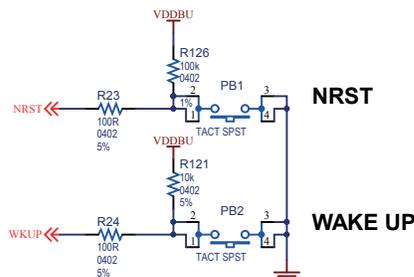


### 3.2.4 按钮开关

母板具有以下四个按钮：

- 一个复位按钮（PB1）。按下并松开后，母板会复位。
- 一个连接到 SAMA5D27 WKUP 引脚的唤醒按钮（PB2），用于使处理器退出备份模式。
- 一个上电按钮（PB3）。

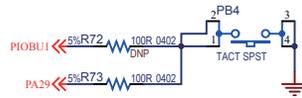
图 3-10. 系统按钮



- 一个用户瞬时按压按钮（PB4），连接到 PIO PA29，也可选择连接到 PIOBU1。

只有在使用关断控制器时才能使用唤醒功能（见关断控制器图）。

图 3-11. 用户按钮



### 3.2.5 附加存储器

可以在母板上焊接一个附加存储器，即 QSPI 器件 U9。该 QSPI 闪存与 SOM QSPI 使用相同的 PIO。使用这种配置，可以在两个可引导存储器之间进行选择。

下图给出了 QSPI 存储器的实现。

图 3-12. 母板上的可选 QSPI 串行数据闪存

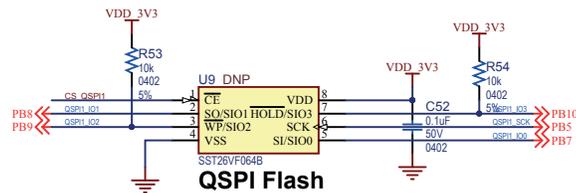


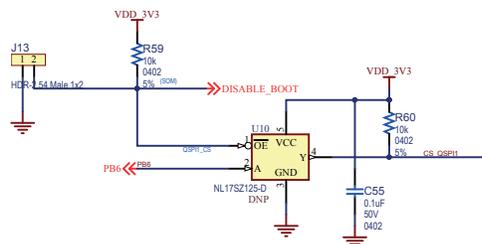
表 3-4. QSPI 信号说明

PIO	助记符	共用 PIO	信号说明
PB5	QSPI1_SCK	SOM 上的 QSPI	时钟
PB6	QSPI1_CS	SOM 上的 QSPI	片选
PB7	QSPI0_IO0	SOM 上的 QSPI	数据 0
PB8	QSPI0_IO1	SOM 上的 QSPI	数据 1
PB9	QSPI0_IO2	SOM 上的 QSPI	数据 2
PB10	QSPI0_IO3	SOM 上的 QSPI	数据 3

#### 3.2.5.1 CS 禁止引导

跳线 (J13) 使用同相三态缓冲器来控制可引导存储器元件 (QSPI) 的选择 (CS#)。

图 3-13. CS 禁止引导



操作规则如下：

- 按下 PB1 (RESET) 并断开 J13 = 从 SOM 上的 QSPI 引导
- 按下 PB1 (RESET) 并闭合 J13 = 从母板上的 QSPI 引导 (如果已安装)。禁止 SOM 上的 QSPI。

有关标准引导策略和排序的更多信息，请参见 SAMA5D2 系列数据手册。

### 3.2.6 安全数字多媒体卡（SDMMC）接口

SD（安全数字）卡是一种非易失性存储卡格式，用作移动设备中的海量存储器。

#### 3.2.6.1 安全数字多媒体卡（SDMMC）控制器

母板上有两个安全数字多媒体卡（Secure Digital Multimedia Card, SDMMC）接口，支持多媒体卡（e.MMC）规范 V4.41、SD 存储卡规范 V3.0 和 SDIO V3.0 规范。它符合 SD 主机控制器标准 V3.0 规范。

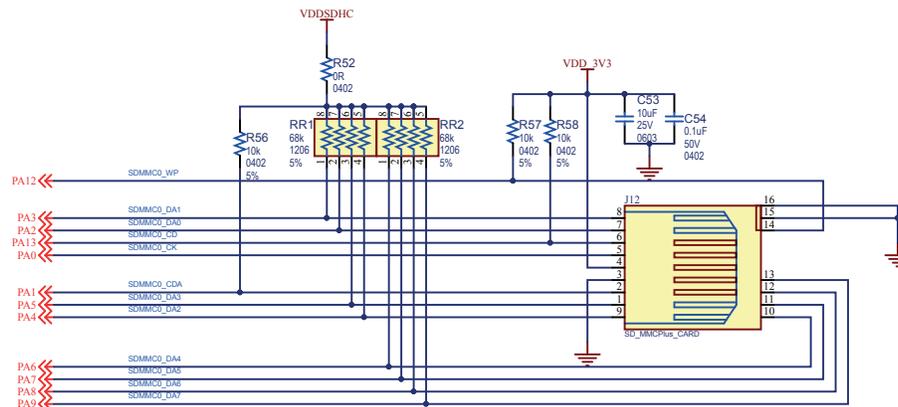
- SDMMC0 接口连接到标准 SD 卡接口。
- SDMMC1 接口连接到 microSD 卡接口。

#### 3.2.6.2 SDMMC0 卡连接器（J12）

一种与 SDMMC0 相连的标准 MMC/SD 卡连接器，安装在母板的顶部。SDMMC0 通信基于 12 引脚接口（时钟、命令、写保护、电源开关和数据（8））。该连接器包含一个卡检测开关。

下图给出了 SDMMC0 接口的实现。

图 3-14. SDMMC0





..... (续)			
引脚编号	助记符	PIO	信号说明
11	SDMMC0_DAT5_PA7	PA7	数据线
12	SDMMC0_DAT6_PA8	PA8	数据线
13	SDMMC0_DAT7_PA9	PA9	数据线
14	SDMMC0_WP_PA12	PA12	写保护信号
15	GND	-	GND
16	GND	-	GND

表 3-6. SDMMC1 电源命令

PIO	助记符	信号说明
PA11	SDMMC0_VDDSEL	选择 3.3V 或 1.8V

### 3.2.6.3 SDMMC1 卡连接器 (J14)

一种与 SDMMC1 相连的 microSD 卡连接器，安装在母板的顶部。SDMMC1 通信基于 6 引脚接口（时钟、命令和四个数据）。该连接器包含一个卡检测开关。microSD 连接器可用于连接任何海量存储用途的 microSD 卡。

图 3-16. SDMMC1 microSD

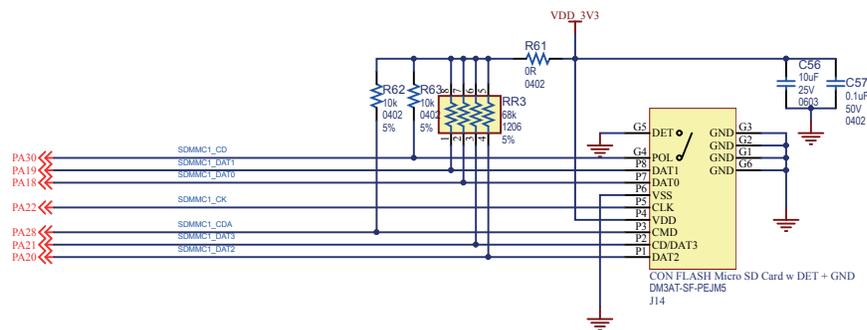
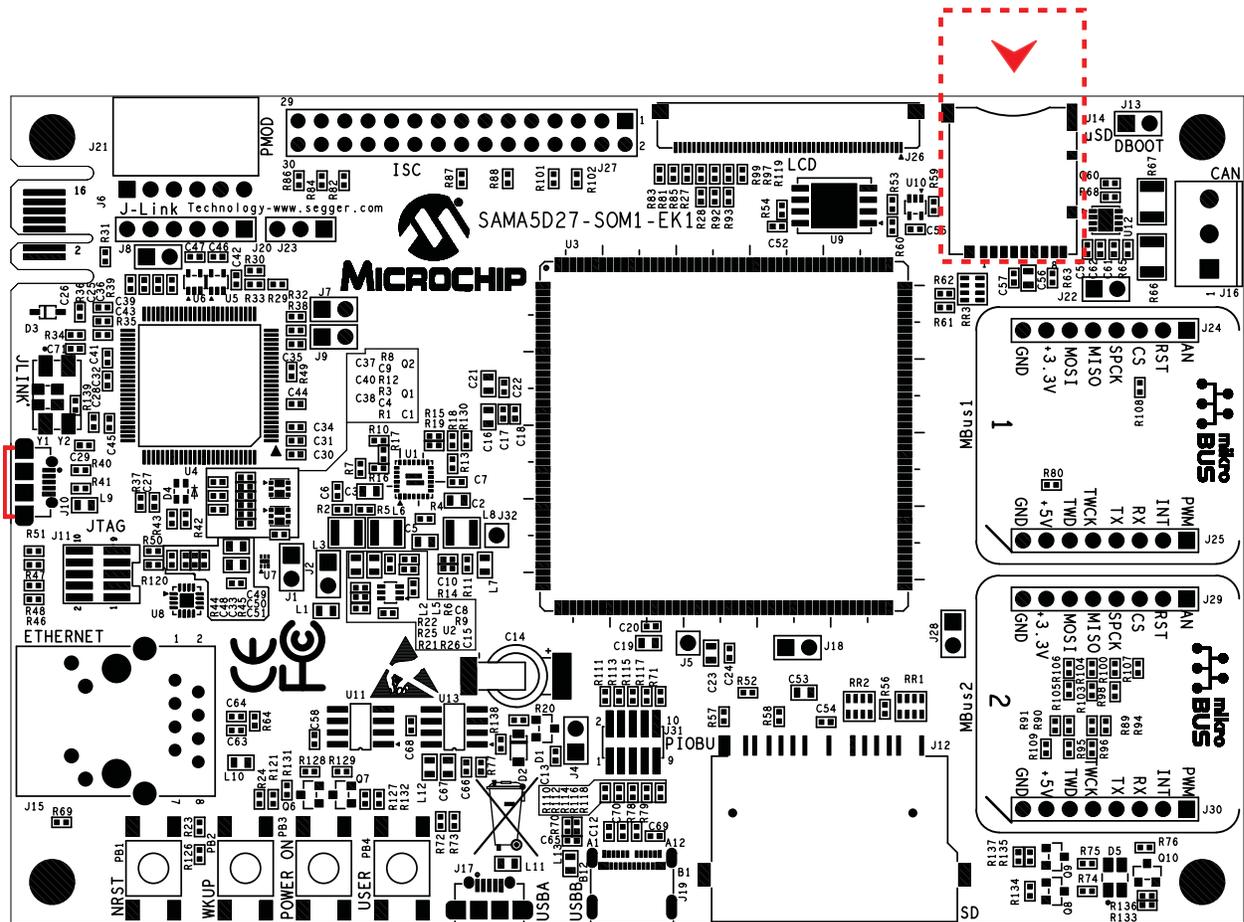


图 3-17. microSD 插座 J14 位置



下表给出了 microSD 连接器 J14 的引脚分配。

表 3-7. microSD 插座 J14 的引脚分配

引脚编号	助记符	PIO	信号说明
1	SDMMC1_DAT2	PA20	数据 bit 2
2	SDMMC1_DAT3	PA21	数据 bit 3
3	SDMMC1_CDA	PA28	命令
4	VCC	-	3.3V 电源电压
5	SDMMC1_CK	PA22	时钟
6	GND	-	公共接地端
7	SDMMC1_DAT0	PA18	数据 bit 0
8	SDMMC1_DAT1	PA19	数据 bit 1
9	SW1	GND	地
10	SDMMC1_CD	PA30	卡检测开关
11	GND	-	公共接地端

..... (续)

引脚编号	助记符	PIO	信号说明
12	GND	-	公共接地端
13	GND	-	公共接地端
14	GND	-	公共接地端

### 3.2.6.4 CryptoAuthentication™

ATECC608A 属于 CryptoAuthentication 系列加密引擎身份验证器件，具有基于硬件的高度安全密钥存储功能。

ATECC608A 具有灵活的命令集，可在许多应用中使用，其中包括网络/IoT 节点保护、防伪、固件或介质保护、安全数据存储和用户密码检查。

该器件 (U11) 采用 8 引脚 UDFN 封装。

更多信息，请参见 [www.microchip.com](http://www.microchip.com) 上的 ATECC608A 数据手册。

图 3-18. CryptoAuthentication ATECC608

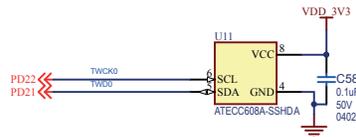


表 3-8. ATECC608 PIO 信号说明

PIO	助记符	共用	信号说明
PD21	TWD0	SOM E <sup>2</sup> PROM 24AA02E48	TWI 数据
PD22	TWCK0	SOM E <sup>2</sup> PROM 24AA02E48	TWI 时钟

### 3.2.7 通信接口

本节介绍与 ETH、USB 和 CAN 通信接口相关的信号和连接器。

#### 3.2.7.1 以太网 10/100 (GMAC) 端口

板载 SOM 集成了一个 10/100 Mbps 以太网控制器 (KSZ8081RNA)，该控制器允许直接连接到任何基于 10/100 Mbps 以太网的局域网，从而与本地服务器和 Internet 等广域网完全交互。

SOM 的 ETH 信号连接到 RJ45 MagJack。另外，出于监视和控制目的，在 RJ45 连接器上执行 LED 功能以指示链路状态。

图 3-19. 以太网 PHY

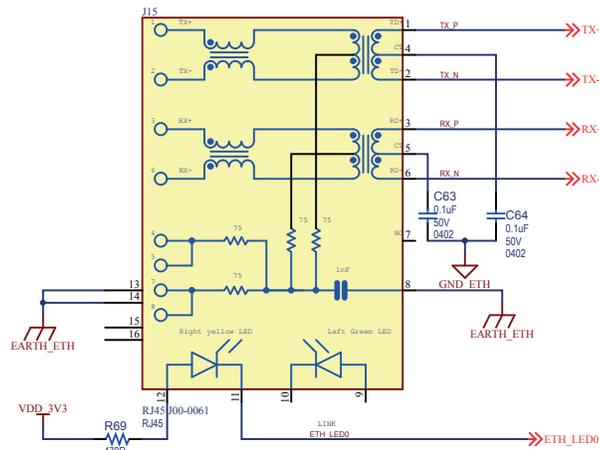
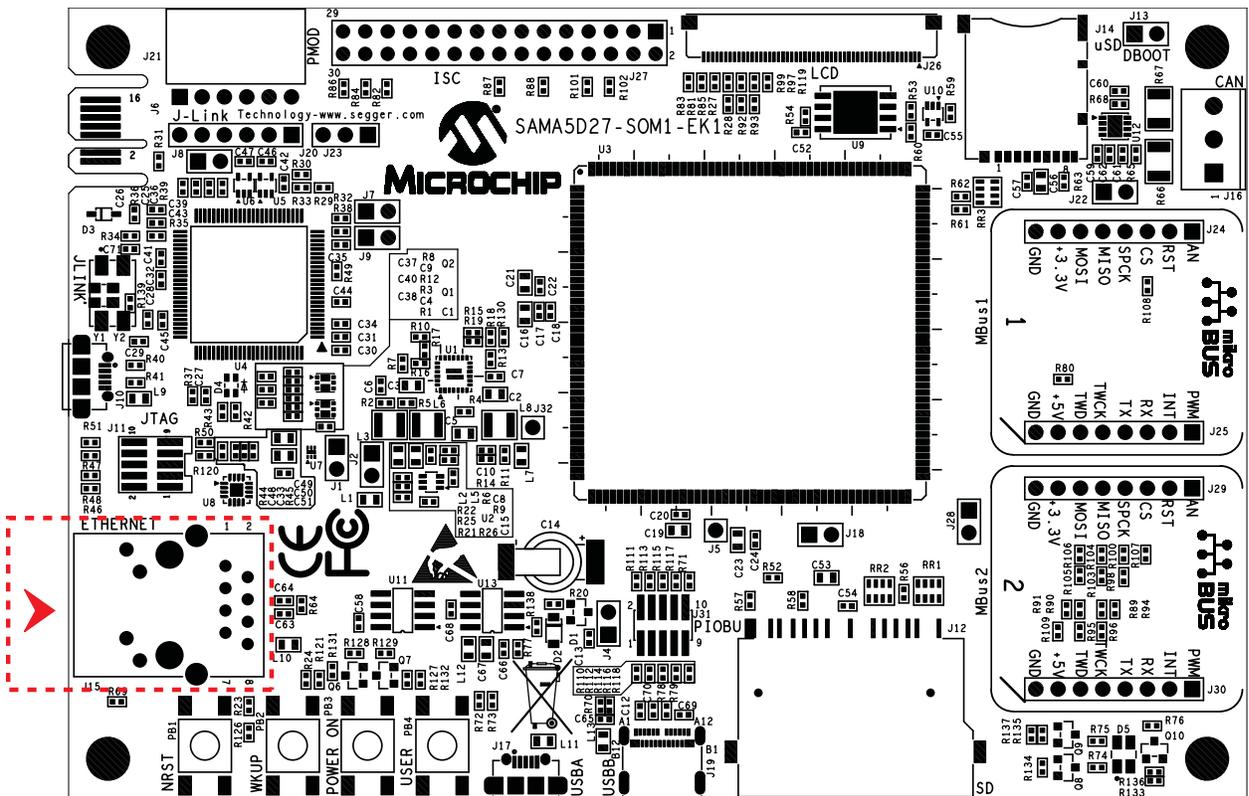


图 3-20. 以太网 RJ45 连接器 J15 位置



下表给出了以太网连接器 J15 的引脚分配。

表 3-9. 以太网 RJ45 连接器 J15 引脚分配

引脚编号	助记符	信号说明
1	TX+	发送差分对正端
2	TX-	发送差分对负端
3	RX+	接收差分对正端

..... (续)		
引脚编号	助记符	信号说明
4	去耦电容	-
5	去耦电容	-
6	RX-	接收差分对负端
7	NC	-
8	EARTH/GND	公共接地端
9	ACT LED (A)	LED 活动 (未使用)
10	ACT LED (K)	LED 活动 (未使用)
11	LINK LED (K)	LED 链路连接
12	LINK LED (A)	LED 链路连接
13	EARTH/GND	公共接地端
14	EARTH/GND	公共接地端
15	NC	-
16	NC	-

### 3.2.7.2 USB 接口

通用串行总线 (Universal Serial Bus, USB) 是针对计算机外设的热插拔通用高速 I/O 标准。该标准定义了用于与各种电子设备互连的连接器类型、布线和通信协议。USB 2.0 规范将数据传输速率定义为高达 480 Mbps (也称为高速 USB)。USB 主机总线连接器使用 4 个引脚: 电源引脚 (5V)、差分对 (D+和 D-引脚) 和接地引脚。

母板上有三个名称分别为 USB-A 到 USB-C 的 USB 通信端口:

- USB-A 设备接口
  - 一个标准 micro-AB 型的 USB 设备连接器。
  - 该端口通过 R81-R83 梯形电阻提供 VBUS 检测功能。
  - USB-A 端口用作辅助电源和母板的通信链路, 并通过 USB 电缆从 PC 获取电源。在大多数情况下, 该端口限流为 500 mA。
- USB-B (主机端口 B 高速和全速接口)
  - 一个 C 型 USB 主机连接器。
  - USB-B 主机端口配有一个 500 mA 的上桥臂电源开关。
- USB-C (高速芯片间/HSIC 端口)
  - 一个带 HSIC 接口的 USB 高速主机端口。
  - 该端口连接到一个 2 引脚插座 (未安装)。

### 3.2.7.3 USB-A 接口

下图显示了 USB-A 端口上的 USB 实现, 端接在 microAB 型 Micro USB 连接器上。

USB-A 端口 (J17) 具有 VBUS 插入检测功能 (通过梯形电阻 R70 和 R71 实现)。

图 3-21. microAB 型 USB-A 连接器

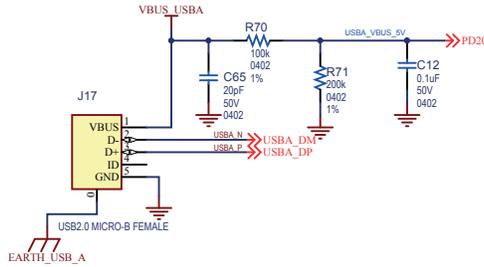
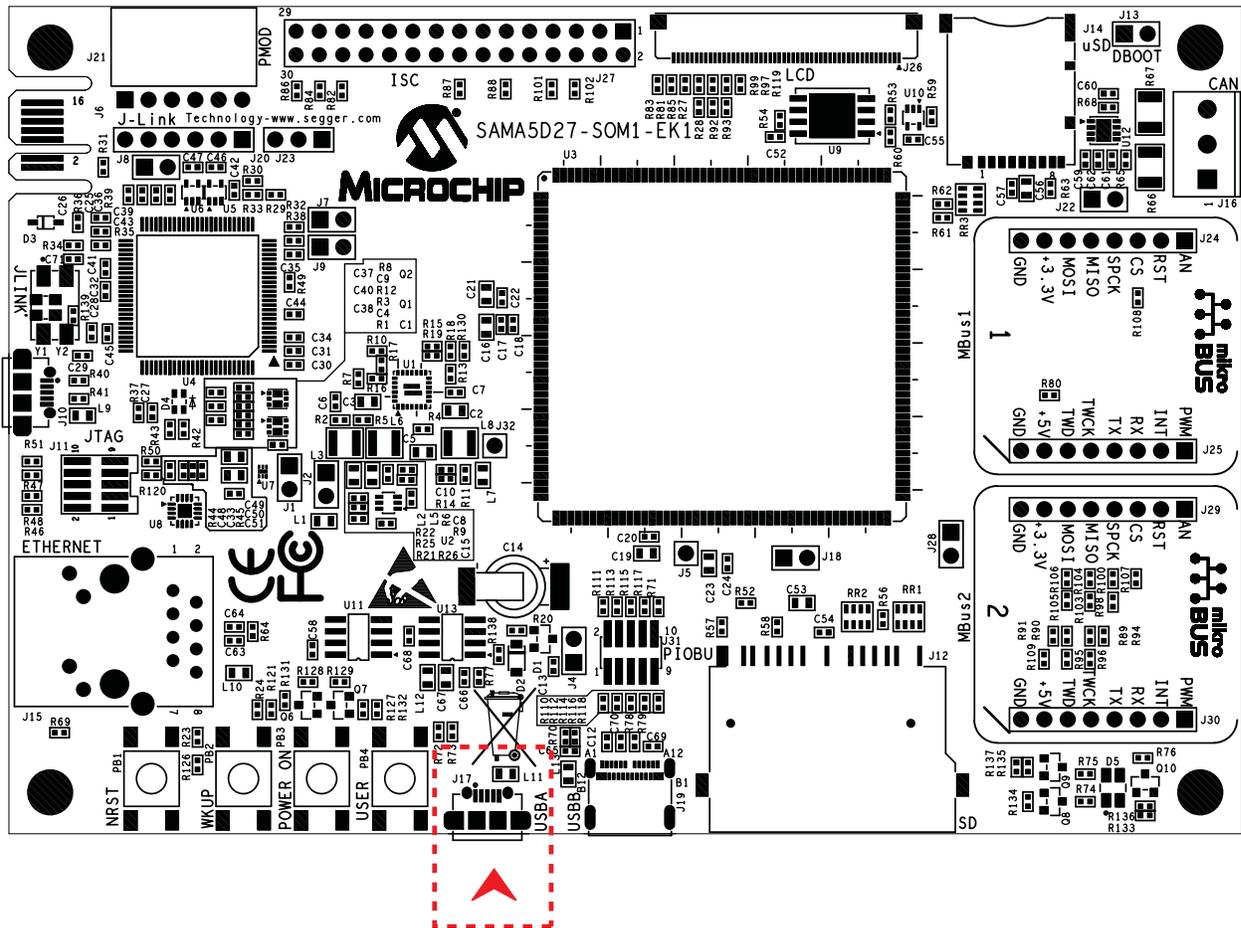


表 3-10. USB-A PIO 信号说明

PIO	助记符	共用	信号说明
PD20	USBA_VBUS_5V	-	VBUS 插入检测

图 3-22. microAB 型 USB-A 连接器 J17 位置



下表给出了 USB-A 连接器 J17 的引脚分配。

表 3-11. USB-A 连接器 J17 的引脚分配

引脚编号	助记符	信号说明
1	VBUS	5V 电源

..... (续)		
引脚编号	助记符	信号说明
2	DM	数据 (-)
3	DP	数据 (+)
4	ID	On-the-go 标识
5	GND	公共接地端

### 3.2.7.4 USB-B 接口

下图显示了 USB-B 端口上的 USB 实现，端接在 USB Type C 连接器 J19 上。

图 3-23. Type C USB-B 连接器

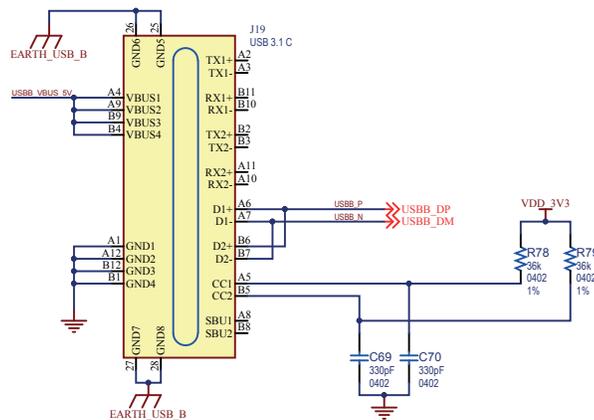
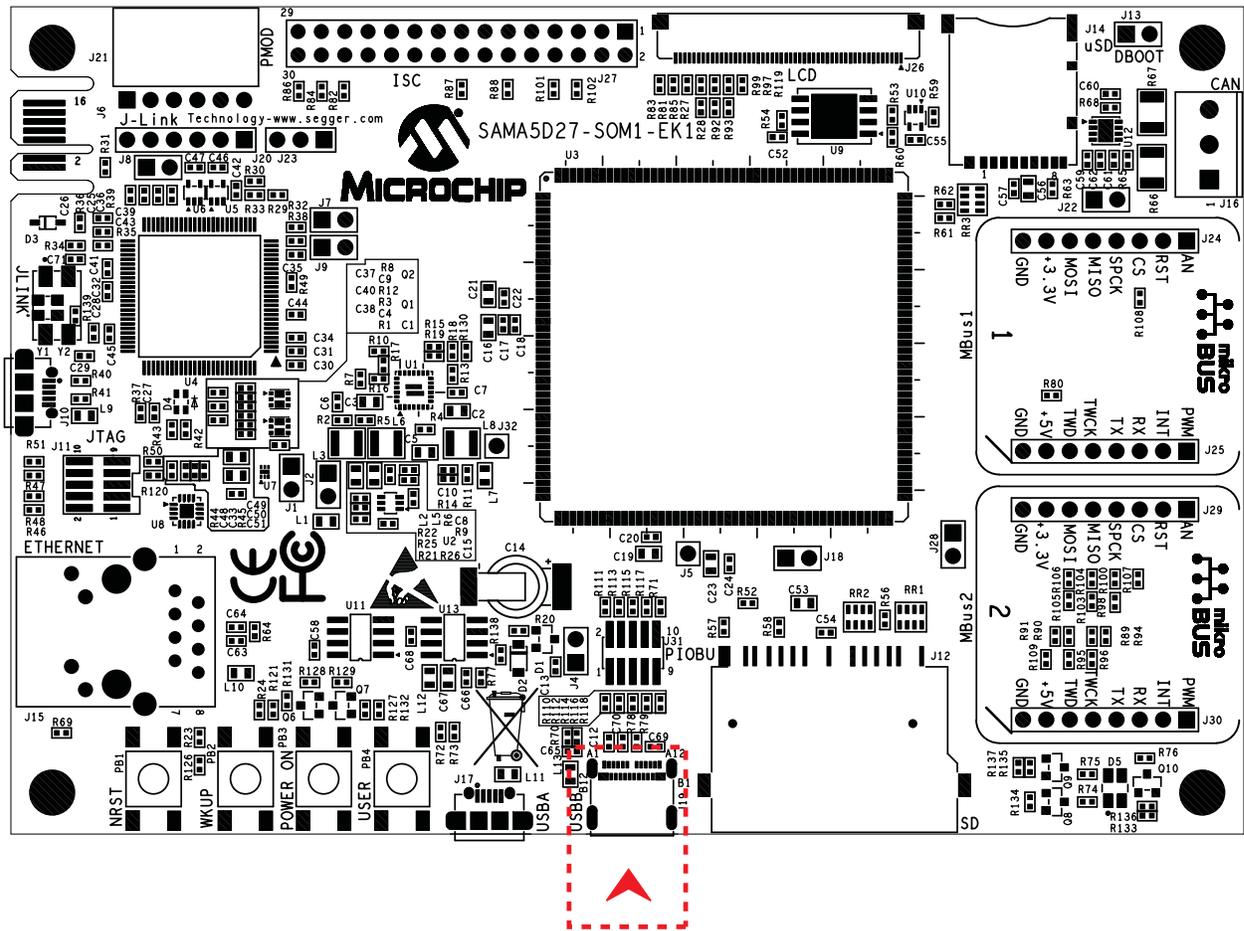


图 3-24. Type C USB-B 连接器 J19 位置



下表给出了 USB-B 连接器 J19 的引脚分配。

表 3-12. USB-B 连接器 J19 的引脚分配

引脚编号	助记符	信号说明
A1	GND	接地返回
A2	SSTXp1	SuperSpeed 差分对 1, TX, 正端 (未使用)
A3	SSTXn1	SuperSpeed 差分对 1, TX, 负端 (未使用)
A4	VBUS	总线电源
A5	CC1	配置通道
A6	DP1	USB 2.0 差分对, 位置 1, 正端
A7	DN1	USB 2.0 差分对, 位置 1, 负端
A8	SBU1	边带使用 (Sideband Use, SBU)
A9	VBUS	总线电源
A10	SSRXn2	SuperSpeed 差分对 2, RX, 负端 (未使用)
A11	SSRXp2	SuperSpeed 差分对 2, RX, 正端 (未使用)

..... (续)		
引脚编号	助记符	信号说明
A12	GND	接地返回
B12	GND	接地返回
B11	SSRXp1	SuperSpeed 差分对 1, RX, 正端 (未使用)
B10	SSRXn1	SuperSpeed 差分对 1, RX, 负端 (未使用)
B9	VBUS	总线电源
B8	SBU2	边带使用 (Sideband Use, SBU)
B7	DN2	USB 2.0 差分对, 位置 2, 负端
B6	DP2	USB 2.0 差分对, 位置 2, 正端
B5	CC2	配置通道
B4	VBUS	总线电源
B3	SSTXn2	SuperSpeed 差分对 2, TX, 负端 (未使用)
B2	SSTXp2	SuperSpeed 差分对 2, TX, 正端 (未使用)
B1	GND	接地返回

### 3.2.7.4.1 USB-B 电源开关

USB-B 主机端口配有 500 mA 上桥臂电源开关, 用于自供电和总线供电应用。如果客户端设备采用总线供电, 则可向客户端设备提供 5V/500 mA 电源。USBB\_EN\_5V\_PA27 信号控制电源开关和限流器 Microchip MIC2025, 从而向总线供电的客户端设备供电。根据 USB 规范, 总线供电的 USB 2.0 设备最大限流值为 500 mA。MIC2025 可限制电流, 并通过 USBB\_OVCUR\_PD19 信号指示发生过流。

图 3-25. USB-B 电源开关

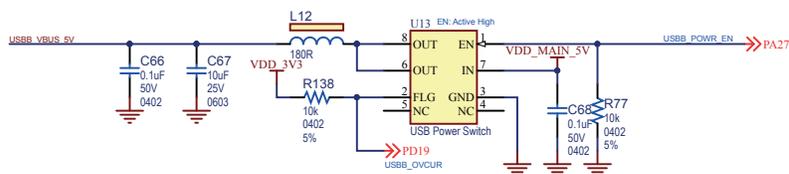


表 3-13. 电源开关 PIO 信号说明

PIO	助记符	共用	信号说明
PA27 USBB_POWER_EN	USBB_EN_5V	-	电源开关使能 (高电平有效)
PD19	USBB_OVCUR	-	指示过流 (漏极开路)

### 3.2.7.5 HSIC 接口

高速芯片间 (High-Speed Inter-Chip, HSIC) 是 2 信号 (选通和数据) 源同步串行接口的 USB 芯片间互连标准, 使用 240 MHz DDR 信号, 仅提供高速 480 Mbps 数据速率。

该接口以 480 Mbps 的高速工作，并且与现有的 USB 软件协议栈完全兼容。它通过统一的 USB 软件协议栈满足所有数据传输需求。

HSIC 接口连接到两点插座 J18。该连接器未安装。

图 3-26. HSIC 接口 J18



### 3.2.7.6 CAN 接口

本节列出了与控制器局域网（Controller Area Network，CAN）接口相关的信号。

CAN 接口可与 SOM 之间发送和接收信号。CAN PIO PC26 和 PC27 连接到 CAN 收发器（ATA6561），收发器的输出信号连接到主板顶部的螺钉连接器（J16）。

图 3-27. CAN 接口

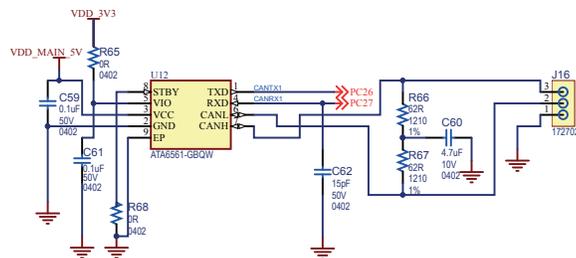


图 3-28. CAN 连接器 J16 位置

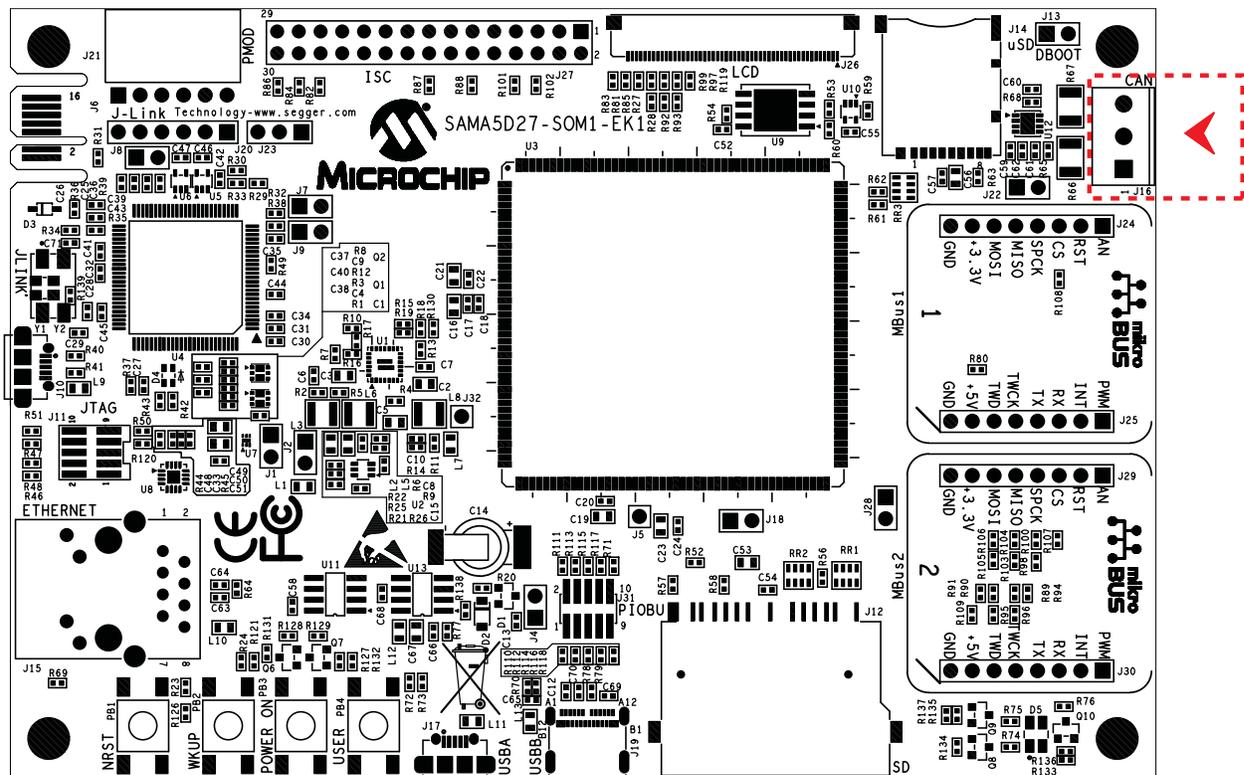


表 3-14. CAN 连接器 J16 引脚分配

引脚	助记符	信号说明
1	CANH	差分正端
2	CANL	差分负端
3	GND	地

### 3.3 外部接口

#### 3.3.1 LCD TFT 接口

母板向 FPC 连接器提供 24 位数据和对 LCD 接口的控制信号。其他信号用于控制 LCD 并在连接器 J26 上提供：TWI、SPI、两个用于中断的 GPIO、1 线和电源线。

此连接器用于连接 PDA Inc. ([www.pdaatl.com](http://www.pdaatl.com)) 的 TM43xx 系列、TM5000 系列或 TM7000 系列的 LCD 显示屏。

母板上提供了一个 50 引脚 FPC (J26) 插座，用于连接采用 24 位并行 RGB 格式的 LCD 模块。

此连接器提供两个中断 PIO、一个 SPI 和一个用于连接 LCD 模块上内置的 maXTouch® 触摸控制器或 QTouch® 按钮控制器的 TWI 端口。

为了使处理器能够正常与不同 LCD 模块搭配使用，有两条电压线可供选择：3.3V 和 5VCC（默认值）。二者均由 0R 电阻 R81 和 R83 进行选择。

图 3-29. LCD 扩展插座接口

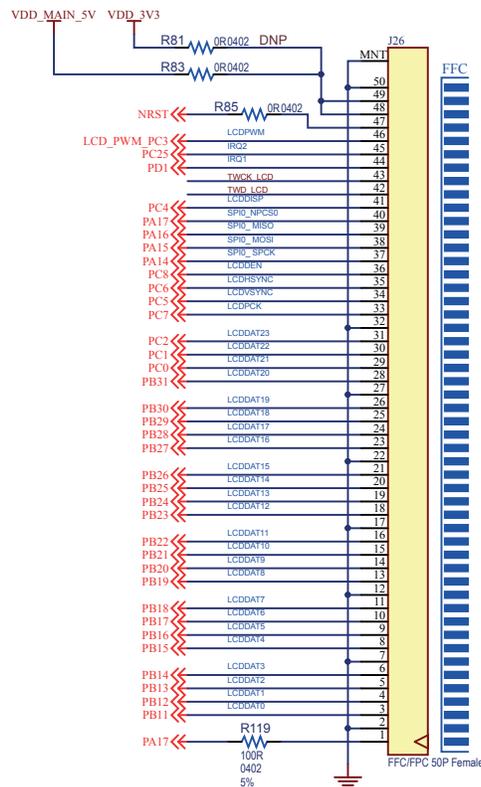
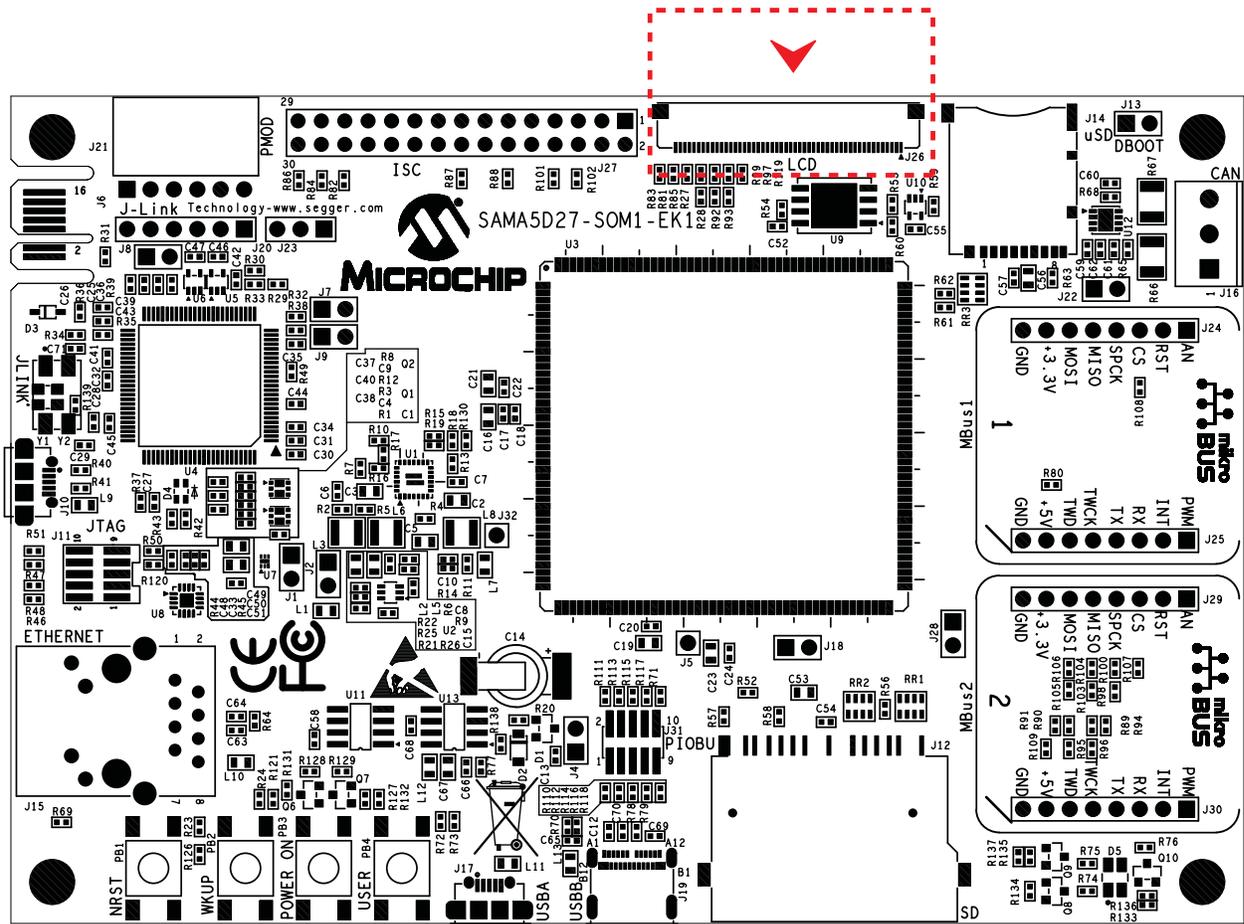


图 3-30. LCD 连接器 J26 位置



下表给出了 LCD 连接器 J26 的引脚分配。

表 3-15. LCD 连接器 J26 引脚分配

引脚编号	信号	PIO	信号	RGB 接口功能
1	ID	PA17	ID	与 SPI_NPCS0 引脚 40 共用
2	GND	GND	GND	GND
3	LCDDAT0	PB11	D0	数据线 (BLUE0)
4	LCDDAT1	PB12	D1	数据线 (BLUE1)
5	LCDDAT2	PB13	D2	数据线 (BLUE2)
6	LCDDAT3	PB14	D3	数据线 (BLUE3)
7	-	-	GND	GND
8	LCDDAT4	PB15	D4	数据线 (BLUE4)
9	LCDDAT5	PB16	D5	数据线 (BLUE5)
10	LCDDAT6	PB17	D6	数据线 (BLUE6)
11	LCDDAT7	PB18	D7	数据线 (BLUE7)

..... (续)				
引脚编号	信号	PIO	信号	RGB 接口功能
12	-	GND	GND	GND
13	LCDDAT8	PB19	D8	数据线 (GREEN0)
14	LCDDAT9	PB20	D9	数据线 (GREEN1)
15	LCDDAT10	PB21	D10	数据线 (GREEN2)
16	LCDDAT11	PB22	D11	数据线 (GREEN3)
17	-	-	GND	GND
18	LCDDAT12	PB23	D12	数据线 (GREEN4)
19	LCDDAT13	PB24	D13	数据线 (GREEN5)
20	LCDDAT14	PB25	D14	数据线 (GREEN6)
21	LCDDAT15	PB26	D15	数据线 (GREEN7)
22	-	GND	GND	GND
23	LCDDAT16	PB27	D16	数据线 (RED0)
24	LCDDAT17	PB28	D17	数据线 (RED1)
25	LCDDAT18	PB29	D18	数据线 (RED2)
26	LCDDAT19	PB30	D19	数据线 (RED3)
27	-	-	GND	GND
28	LCDDAT20	PB31	D20	数据线 (RED4)
29	LCDDAT21	PC0	D21	数据线 (RED5)
30	LCDDAT22	PC1	D22	数据线 (RED6)
31	LCDDAT23	PC2	D23	数据线 (RED7)
32	-	GND	GND	GND
33	LCDPCK	PC7	PCLK	像素时钟
34	LCDVSYNC	PC5	VSYNC/CS	垂直同步
35	LCDHSYNC	PC6	HSYNC/WE	水平同步
36	LCDDEN	PC8	DATA_ENABLE	数据使能
37	SPI_SPCK	PA14	SPI_SCK	SPI 时钟
38	SPI_MOSI	PA15	SPI_MOSI	SPI 主器件输出从器件输入
39	SPI_MISO	PA16	SPI_MISO	SPI 主器件输入从器件输出
40	SPI_NPCS0	PA17	SPI_CS	SPI 片选
41	LCDDISP	PC4	ENABLE	显示使能信号

..... (续)				
引脚编号	信号	PIO	信号	RGB 接口功能
42	TWD	PD4	TWI_SDA	I <sup>2</sup> C 数据线 (maXTouch)
43	TWCK	PD5	TWI_SCL	I <sup>2</sup> C 时钟线 (maXTouch)
44	GPIO	PD1	IRQ1	maXTouch 中断线
45	GPIO	PC25	IRQ2	其他 I2C 器件的中断线
46	LCDPWM	PC3	PWM	背光控制
47	复位	nRST	复位	复位显示屏和 maXTouch
48	Main_5V/3V3	VCC	VCC	3.3V 或 5V 电源 (通过 R81/R83 选择)
49	Main_5V/3V3	VCC	VCC	3.3V 或 5V 电源 (通过 R81/R83 选择)
50	GND	GND	GND	GND

### 3.3.2 图像传感器 (ISC) 接口

本节介绍了与 ISC 接口相关的信号和连接器。

图像传感器控制器 (Image Sensor Controller, ISC) 系统管理从基于并行或串行 CSI-2 的 CMOS/CCD 传感器传入的数据。该系统支持单个活动接口, 以及数据宽度为 8 位或 10 位的 ITU-R BT 656/1120 422 协议和原始拜耳格式。内部图像处理器包括可调节白平衡、色彩滤镜阵列插值、色彩校正、伽玛校正、12 位至 10 位压缩、可编程色彩空间转换以及水平和垂直色度子采样模块。

图 3-31. ISC 接口

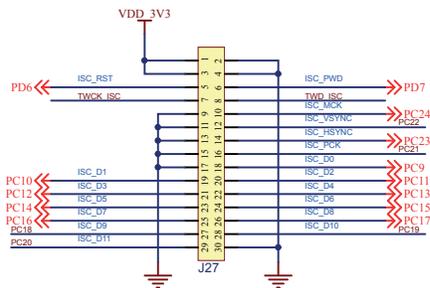
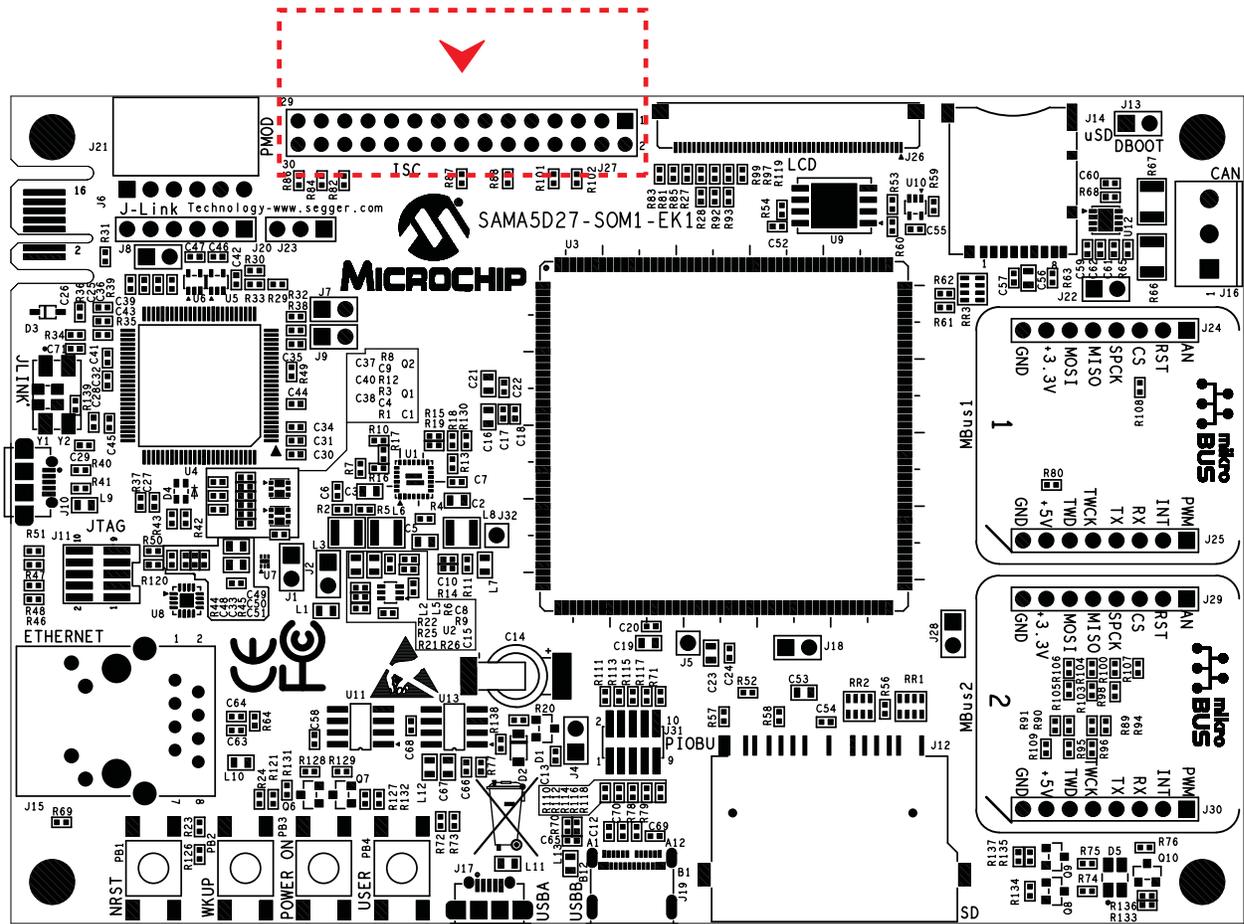


图 3-32. ISC 连接器 J27 位置



下表给出了 ISC 连接器 J27 的引脚分配。

表 3-16. ISC 连接器 J27 的引脚分配

SAMA5D27		信号	引脚编号		信号	SAMA5D27	
功能	PIO					PIO	功能
3.3V 电源	-	VDD_3V3	1	2	GND	-	地
3.3V 电源	-	VDD_3V3	3	4	GND	-	地
复位	PD6	ISC_RST	5	6	ISC_PWD	PD7	掉电
TWI 时钟	PD5	TWCK_ISC	7	8	TWD_ISC	PD4	TWI 数据
地	-	GND	9	10	ISC_MCK	PC24	主时钟
地	-	GND	11	12	ISC_VSYN C	PC22	垂直同步
地	-	GND	13	14	ISC_HSYN C	PC23	水平同步
地	-	GND	15	16	ISC_PCK	PC21	时钟
地	-	GND	17	18	ISC_D0	PC9	数据 0

..... (续)

SAMA5D27		信号	引脚编号		信号	SAMA5D27	
功能	PIO					PIO	功能
数据 1	PC10	ISC_D1	19	20	ISC_D2	PC11	数据 2
数据 3	PC12	ISC_D3	21	22	ISC_D4	PC13	数据 4
数据 5	PC14	ISC_D5	23	24	ISC_D6	PC15	数据 6
数据 7	PC16	ISC_D7	25	26	ISC_D8	PC17	数据 8
数据 9	PC18	ISC_D9	27	28	ISC_D10	PC19	数据 10
数据 11	PC20	ISC_D11	29	30	GND	-	地

注：ISC 和 LCD 共用相同的 TWI 接口。

### 3.3.3 RGB LED

母板上有一个可由用户控制的 RGB LED。三个 LED 阴极通过 GPIO PWM 或定时器/计数器引脚进行控制。

图 3-33. RGB LED 指示灯

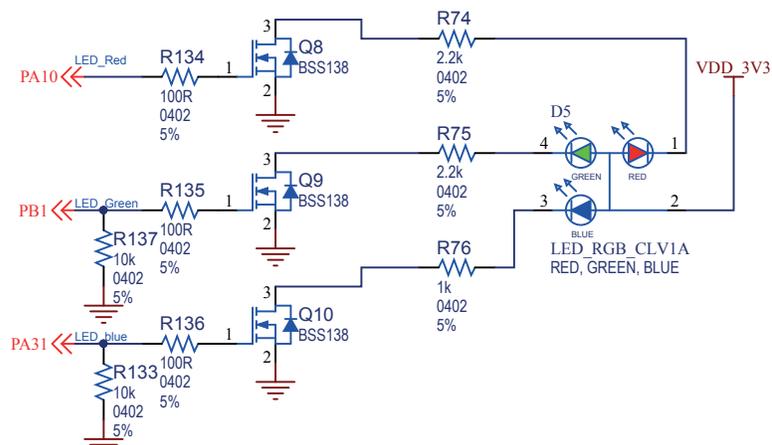


表 3-17. RGB LED PIO

信号	共用	PIO	功能
LED_RED	-	PA10	TIOA1
LED_GREEN	PWM MBUS1	PB1	PWML1
LED_BLUE	PWM MBUS2	PA31	PWML0

## 3.4 调试功能

主板包含两种主要的调试接口，以提供对 SAMA5D2 的调试级别访问：

- 一个通过 USB J-Link-CDC 的 UART
- 两个 JTAG 接口，一个使用连接器 J11 从 MPU 连接，另一个通过 J-Link-OB 接口 USB 端口 J10

## 3.4.1 调试 JTAG

本节介绍与 JTAG 接口相关的信号和连接器。

母板上具有一个 10 引脚的 JTAG 插座，便于使用各种 JTAG 仿真器来简化软件的开发与调试。接口信号的电压为 3.3V。

图 3-34. JTAG 接口

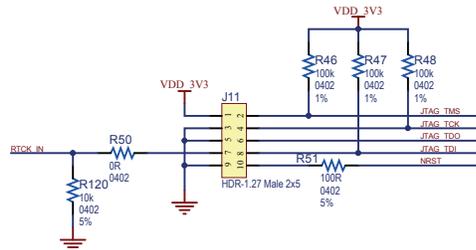
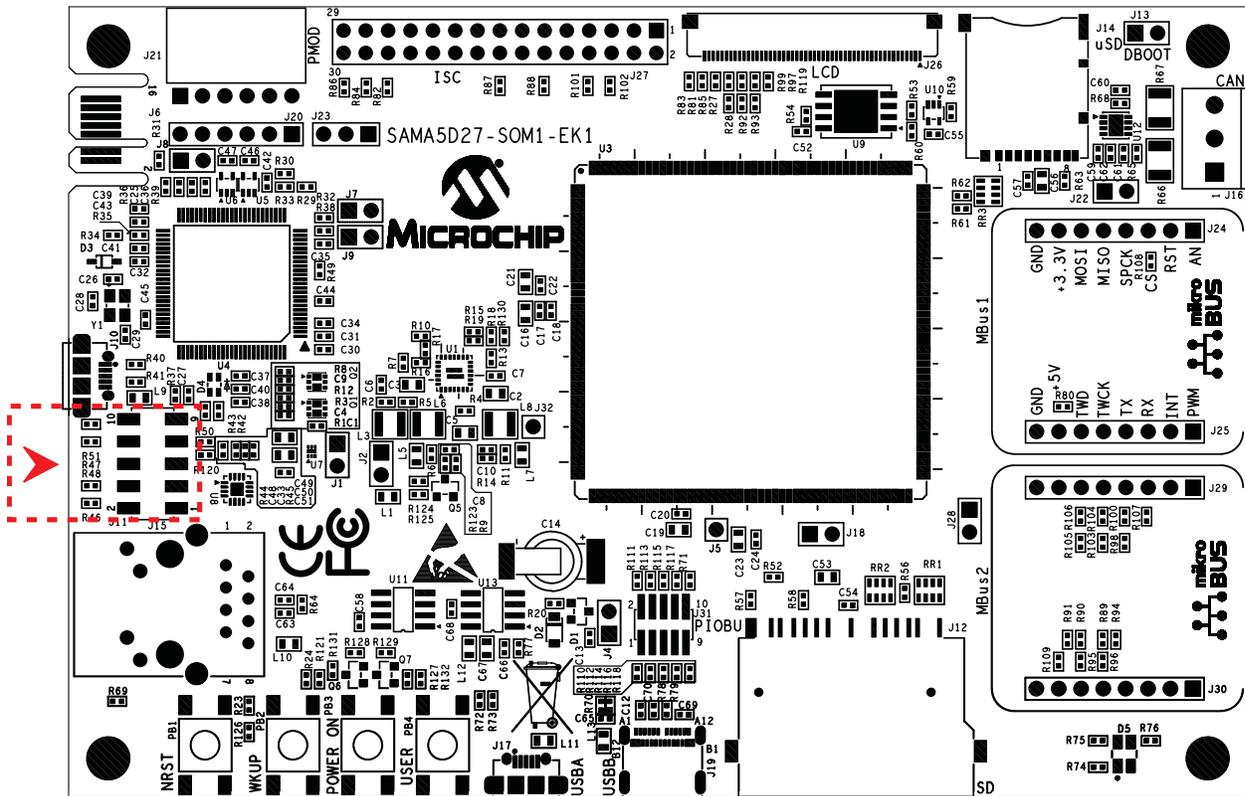


图 3-35. JTAG 连接器 J11 位置



下表给出了 JTAG 连接器 J11 的引脚分配。

表 3-18. JTAG/ICE 连接器 J11 的引脚分配

引脚编号	助记符	信号说明
1	Vtref. 3.3V 电源	目标参考电压（3.3V 主电源）。
2	TMS TEST MODE SELECT	输入到目标处理器的 JTAG 模式设置
3	GND	公共接地端

..... (续)		
引脚编号	助记符	信号说明
4	TCK TEST CLOCK——输出时序信号，用于同步测试逻辑和控制寄存器访问	输入到目标处理器的 JTAG 时钟信号
5	GND	公共接地端
6	TDO JTAG TEST DATA OUTPUT——来自目标的串行数据输入	从目标处理器输出的 JTAG 数据
7	RTCK——来自目标的输入返回测试时钟信号	有些目标的系统时钟过慢，必须将 JTAG 输入与内部时钟同步。目前情况下不需要这种同步，TCK 只是循环回 RTCK。
8	TDI TEST DATA INPUT——串行数据输出线，在 TCK 信号的上升沿采样	输入到目标处理器的 JTAG 数据输入
9	GND	公共接地端
10	nRST RESET	低电平有效的复位信号。目标处理器复位信号。

### 3.4.2 嵌入式调试器 (J-Link-OB) 接口

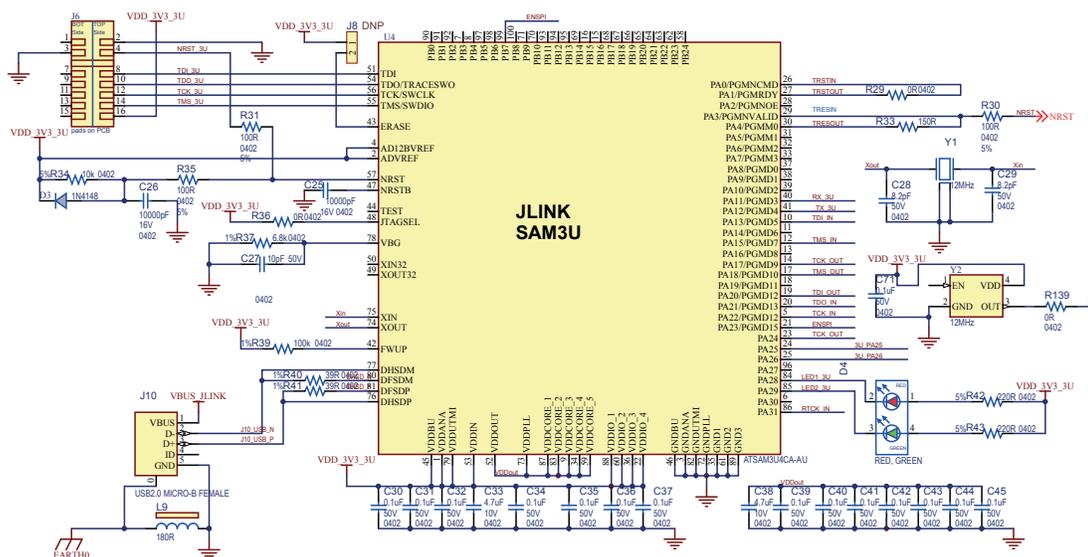
母板内置一个 SEGGER J-Link-On-Board 器件。该功能通过采用 LQFP100 封装的 ATSAM3U4C 单片机来实现。ATSAM3U4C 提供 JTAG 功能和桥接器 USB/串行调试端口 (CDC)。安装在母板上的一个双 LED D4 显示 J-Link-On-Board 设备的状态。

J-Link-OB-ATSAM3U4C 的设计旨在为标准 J-Link 提供高效且低成本的板载替代方案。

内部 J-Link-OB 仅在收到第一个命令后才连接到目标；否则，它将保持禁止状态。

USB J-Link-OB 端口用作辅助电源和母板的通信链路，并通过 USB 电缆从 PC 供电。在大多数情况下，该端口限制在 500 mA。单个 PC USB 端口足以为母板供电。

图 3-36. J-Link-OB 接口



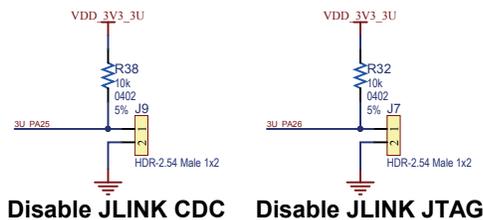
### 3.4.2.1 禁止 J-Link-OB (ATSAM3U4C)

跳线 J7 用于禁止 J-Link-OB-ATSAM3U4C JTAG 功能。安装跳线后，会将 ATSAM3U4C 的引脚 25 (PA26，该引脚通常拉至高电平) 接地。

- 未安装跳线 J7：使能 J-Link-OB-ATSAM3U4C 且完全正常工作。
- 已安装跳线 J7：禁止 J-Link-OB-ATSAM3U4C，可通过 10 引脚 JTAG 端口 J11 使用外部 JTAG 控制器。

跳线 JP9 仅禁止 J-Link 功能。通过相同 USB 连接器的通信设备类 (Communication Device Class, CDC) 仿真的调试串行通信端口仍保持工作状态 (如果 J9 断开)。

图 3-37. 使能/禁止 J-Link-OB 和 J-Link-CDC



跳线 J7 仅禁止 JTAG 功能。通过相同 USB 连接器的 CDC 仿真的调试串行通信端口仍保持工作状态。

当 J7 断开且 J-Link-OB-ATSAM3U4C JTAG 禁止时，可通过连接器 J11 使用 JTAG 功能。可以使用四通道模拟开关 (NLAS3899B) 对 JTAG 接口进行选择 and 隔离。

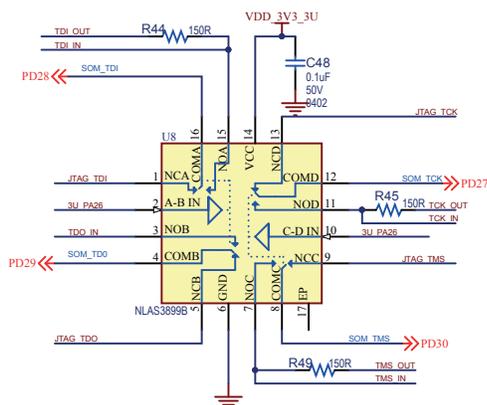
表 3-19. J-Link-OB 和 J-Link-CDC 的跳线 J7 设置

跳线 J7	J-Link-OB	JTAG MPU
断开	活动	非活动
闭合	非活动	活动

表 3-20. J-Link-OB 和 J-Link-CDC 的跳线 J9 设置

跳线 J9	J-Link-CDC
断开	活动
闭合	非活动

图 3-38. JTAG 开关



### 3.4.3 通过 J-Link-CDC 访问硬件 UART

除了 J-Link-OB 功能之外，ATSAM3U4C 单片机还为 SOM 板载处理器的调试串行端口（UART DBGU）提供桥接功能。通过实现通信设备类（CDC），可以通过 JTAG 使用的 USB 连接访问该端口，从而实现与目标器件的终端通信。

只有当单片机的引脚 24（PIO PA25）未接地时才使能该功能。该引脚通常拉为高电平并由跳线 J9 控制。

- 未安装跳线 J9：J-Link-CDC 已使能，且正常工作。
- 已安装跳线 JP9：J-Link-CDC 器件被禁止。

USB 通信设备类（Communications Device Class, CDC）可将 USB 设备转换为串行通信设备。主机会将运行 USB 设备 CDC 的目标器件识别为串行接口（USB2COM，虚拟 COM 端口），而无需安装特殊的主机驱动程序（因为 CDC 是标准）。使用 COM 端口的所有 PC 软件无需修改即可使用此虚拟 COM 端口。在 Windows® 环境下，设备显示为 COM 端口；在 Linux 环境下，设备显示为/dev/ACMx 设备。这使得用户可以使用与 USB 不兼容的主机软件，例如终端程序。

图 3-39. 调试 COM 端口隔离

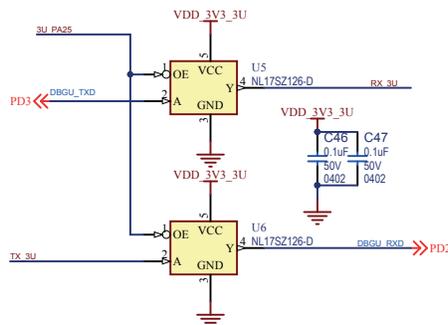
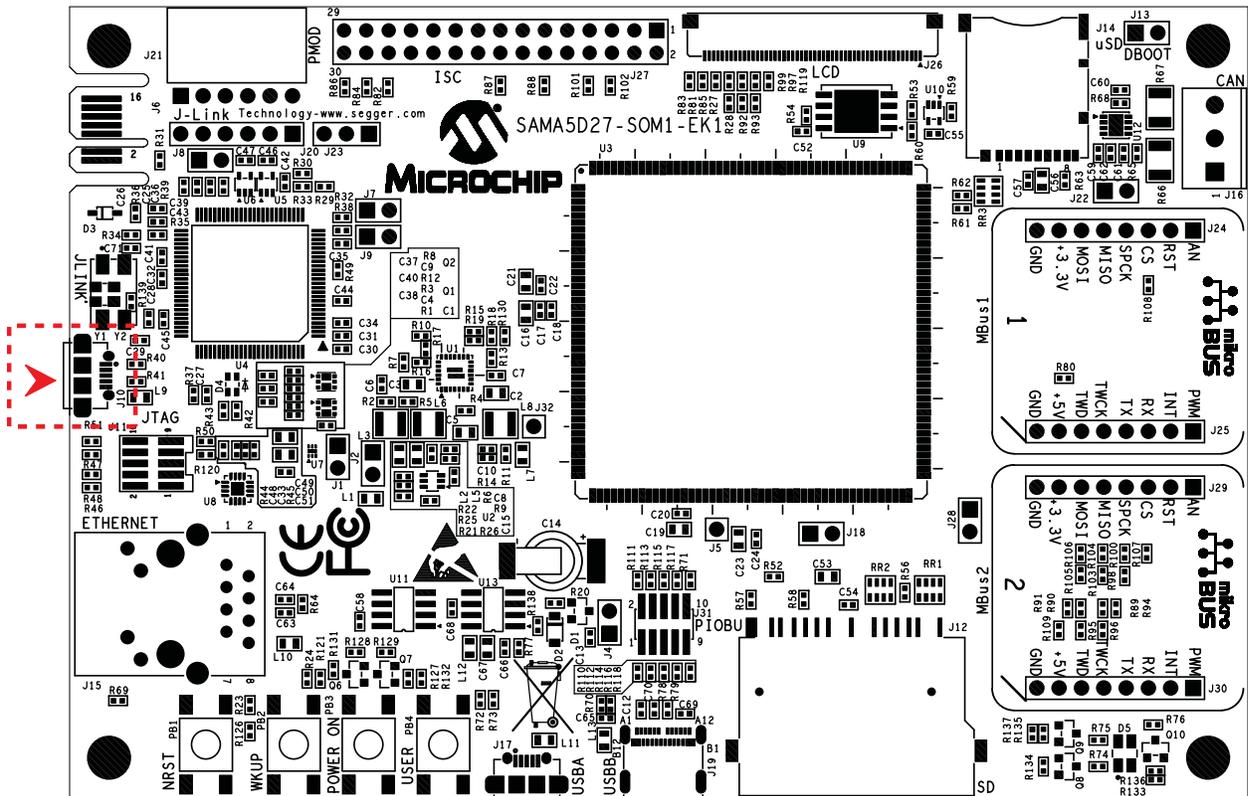


表 3-21. 调试 COM 端口 PIO 信号说明

PIO	助记符	共用	信号说明
PD2	DBGU_RXD	-	接收数据
PD3	DBGU_TXD	-	发送数据

图 3-40. J-Link-OB 和 CDC USB 连接器 J10 位置



下表给出了 USB 连接器 J14 的引脚分配。

表 3-22. USB 连接器 J14 引脚分配

引脚编号	助记符	信号说明
1	VBUS	5V 电源
2	DM	数据 (-)
3	DP	数据 (+)
4	ID	未使用
5	GND	公共接地端

### 3.4.3.1 母板边缘连接器

该连接器 (J6) 用于升级代码或将代码下载到 ATSAM3U4C 单片机的 JLINK-OB。J-Link-OB 软件已经出厂编程。

## 3.5 扩展连接器上的 PIO 使用

本节介绍了与扩展连接器上的 PIO 使用相关的信号和连接器。

母板包含大量外设。其中有许多连接到 GPIO 模块，以便通过配置 I/O 引脚执行许多复用功能。这为引脚的功能复用方案选择提供了极大的灵活性，从而满足特定应用的接口需求。

请注意，大多数引脚在复位后配置为 GPIO 输入，且带有 100 K $\Omega$  上拉电阻。



## 3.5.2 mikroBUS 接口

SAMA5D27 SOM1 Kit1 有两对用作 mikroBus 接口的 8 引脚母头插座。mikroBUS 标准定义了用于将微处理器与集成模块相连接的主板插座和附加板（又称“click 板”），插座上带有专有引脚配置和丝印标记。引脚包括三组通信引脚（SPI、UART 和 TWI）、四个附加引脚（PWM、中断、模拟输入和复位）和两个电源组（左侧为+3.3V 和 GND，右侧为 5V 和 GND，1x8 插座）。

图 3-43. mikroBUS1 接口连接器

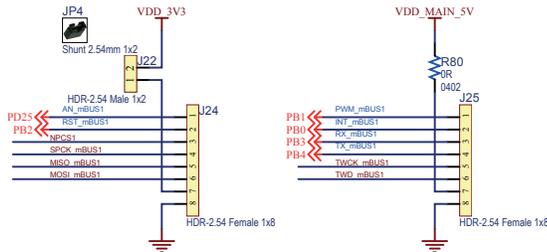
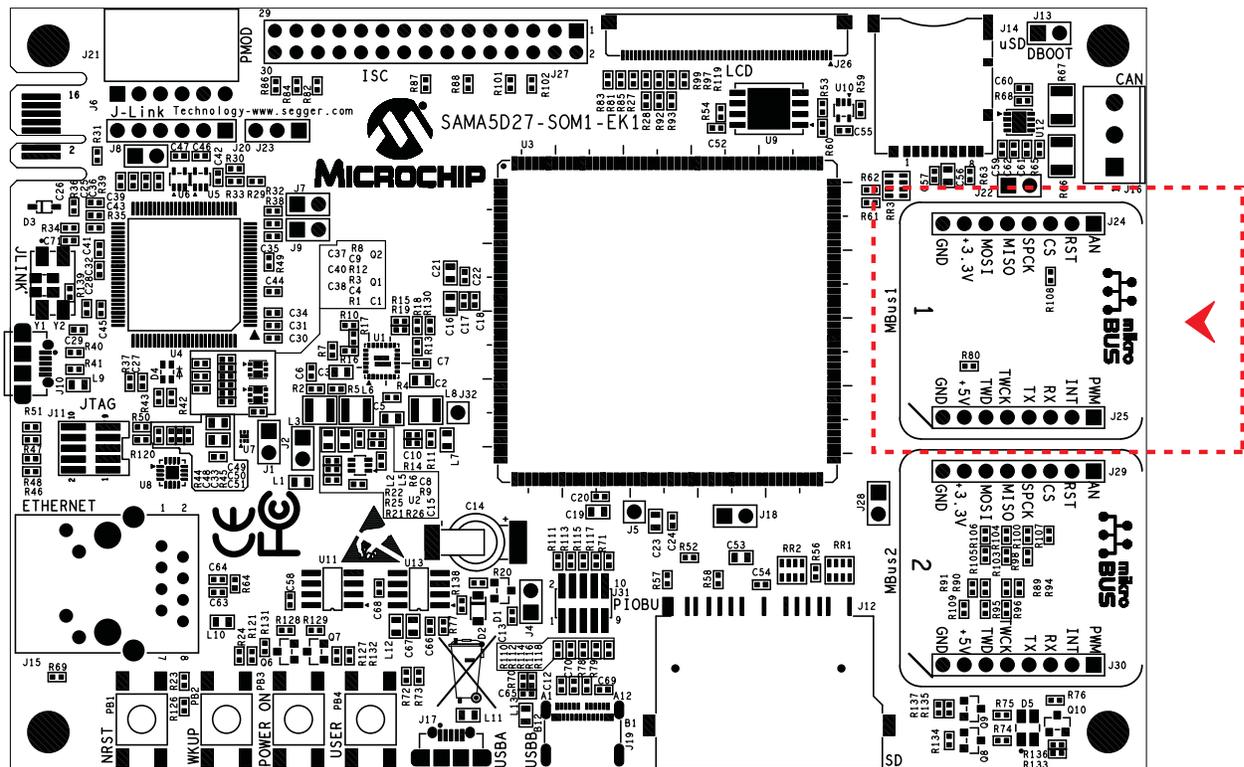


图 3-44. mikroBUS1 连接器 J24 和 J25 位置



下表给出了 mikroBUS1 连接器 J24 和 J25 的引脚分配。

表 3-24. mikroBUS1 连接器 J24 和 J25 的引脚分配

SAMA5D27		SAMA5D27				SAMA5D27	
功能	PIO	J24 信号	引脚编号	J25 信号	PIO	功能	
模拟输入	PD25	AN	1	1	PWM	PWM	
复位	PB2	RST	2	2	RST	中断	

..... (续)

SAMA5D27					SAMA5D27		
功能	PIO	J24 信号	引脚编号		J25 信号	PIO	功能
SPI 片选	PD0	NPCS	3	3	RX	PB3	UART 接收
SPI 时钟	PC30	SPCK	4	4	TX	PB4	UART 发送
SPI MISO	PC29	MISO	5	5	TWCK	PA23	TWI 时钟
SPI MOSI	PC28	MOSI	6	6	TWD	PA24	TWI 数据
3.3 VCC	-	3.3V	7	7	+5V	NC	5V 电源
地	-	GND	8	8	GND	-	地

图 3-45. mikroBUS2 接口连接器

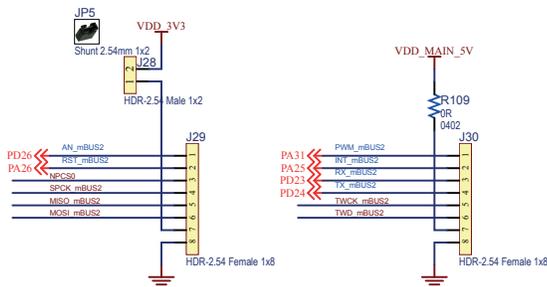
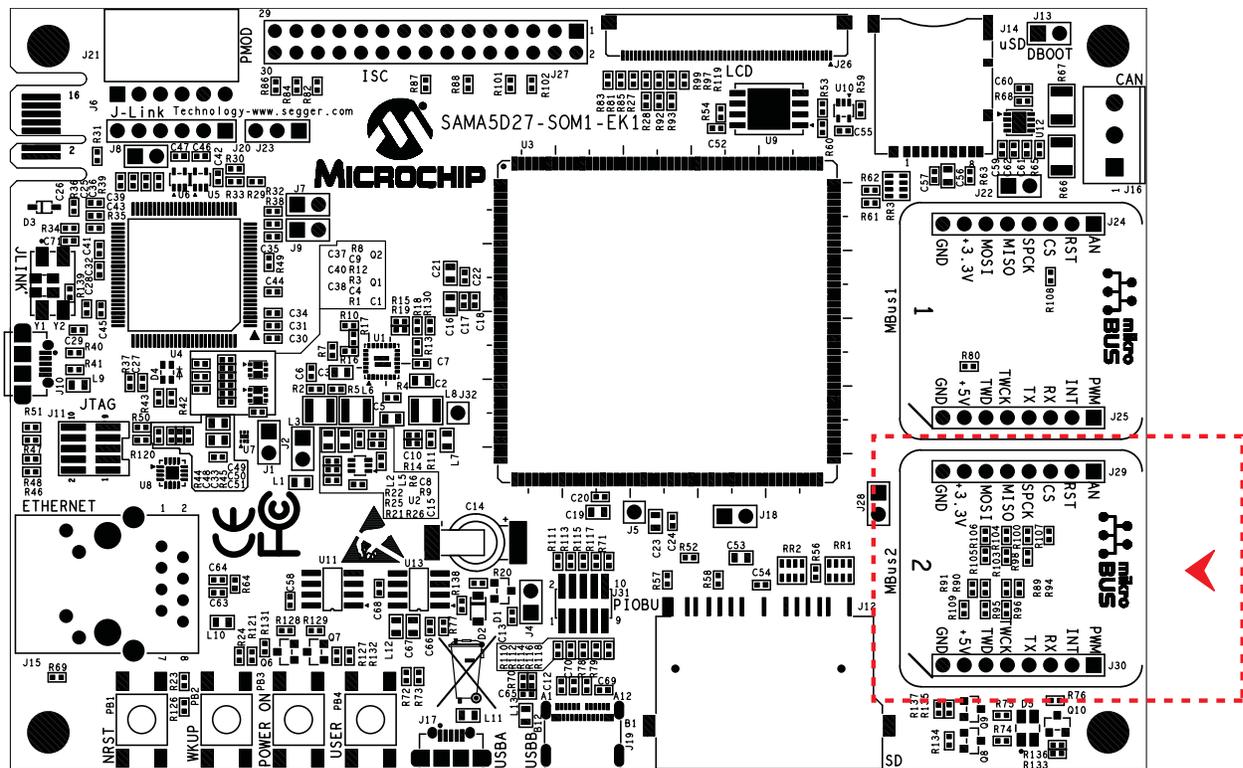


图 3-46. mikroBUS2 接口连接器 J29 和 J30 位置



下表给出了 mikroBUS2 连接器 J29 和 J30 的引脚分配。

表 3-25. mikroBUS2 连接器 J29 和 J30 的引脚分配

SAMA5D27		J29 信号	引脚编号		J30 信号	SAMA5D27	
功能	PIO					PIO	功能
模拟输入	PD26	AN	1	1	PWM	PA31	PWM
复位	PA26	RST	2	2	RST	PA25	中断
SPI 片选	PC31	NPCS	3	3	RX	PD23	UART 接收
SPI 时钟	PC30	SPCK	4	4	TX	PD24	UART 发送
SPI MISO	PC29	MISO	5	5	TWCK	PA23	TWI 时钟
SPI MOSI	PC28	MOSI	6	6	TWD	PA24	TWI 数据
3.3 VCC	-	3.3V	7	7	+5V	NC	5V 电源
地	-	GND	8	8	GND	-	地

### 3.5.3 Pmod 接口

Pmod 器件属于 Digilent 的小型 I/O 接口板系列，为可编程逻辑和嵌入式控制板的功能扩展提供了一种理想方案。这类器件可将敏感信号调理电路和高功率驱动电路放置在最高效的位置，即靠近传感器和执行器。

母板上的 Pmod 接口是一个 6 引脚连接器。6 引脚版本提供 4 个数字 I/O 信号引脚、一个电源引脚和一个接地引脚。

注：Pmod 接口与 ISC 接口共用相同引脚，因此二者不能同时使用。

图 3-47. Pmod 接口连接器

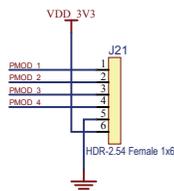
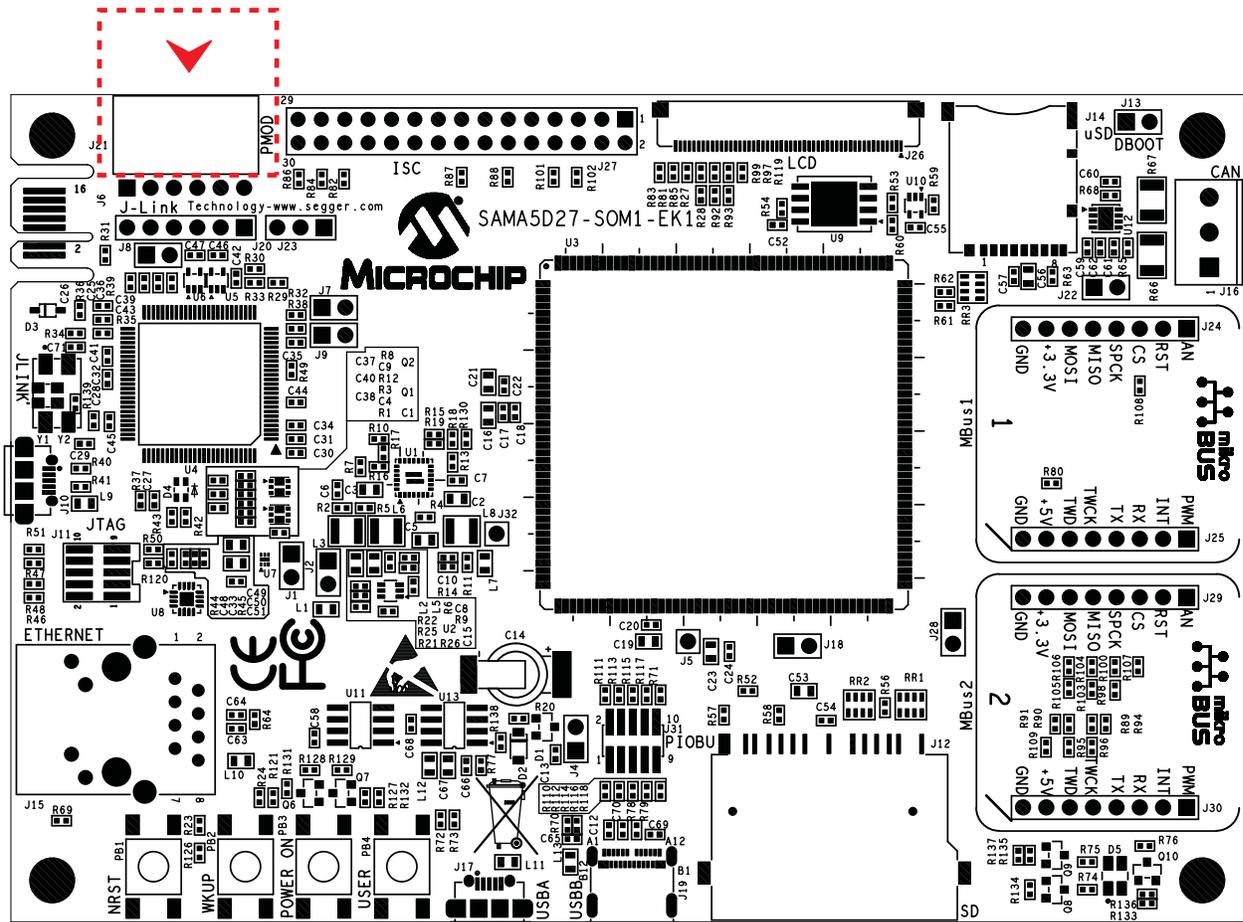


图 3-48. Pmod 连接器 J21 位置



### 3.5.3.1 Pmod 配置

这类接口使用一组跳线（J20 和 J23）进行配置。下表介绍了用于选择其中一种 Pmod 功能（SPI、TWI 或 USART）的跳线配置。

图 3-49. Pmod 跳线配置

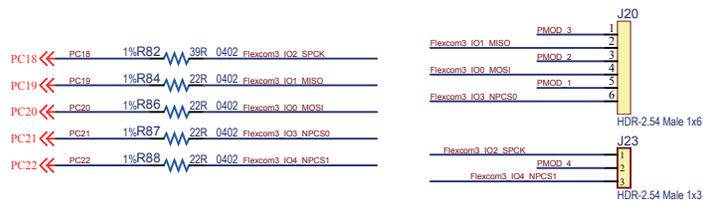


图 3-50. Pmod 跳线 J20 和 J23 位置

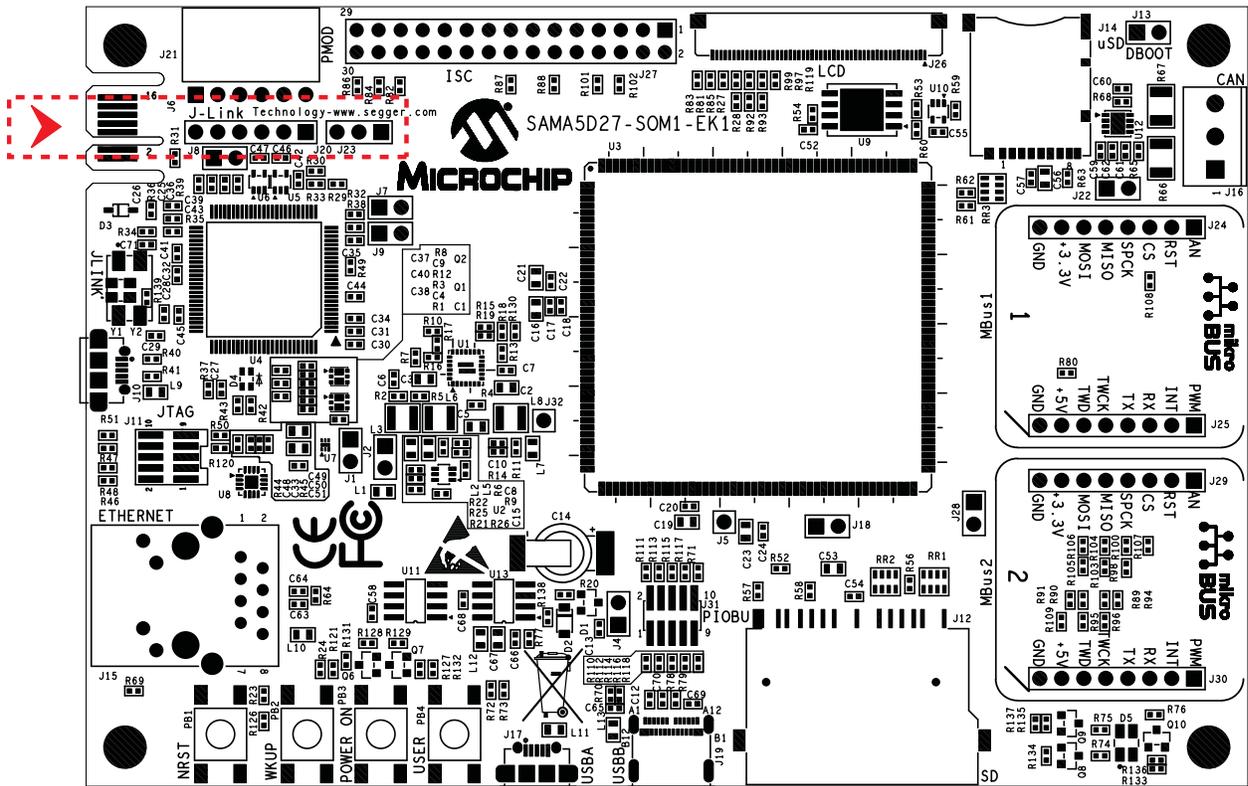


表 3-26. Pmod 配置模式

跳线 J20	跳线 J23	选择的功能
1-2、3-4 和 5-6	1-2	SPI
2-3 和 4-5	-	TWI
1-2、3-4 和 5-6	2-3	USART

## 4. 安装和操作

### 4.1 系统和配置要求

SAMA5D27 SOM1 Kit1 需要以下内容：

- 个人计算机
- USB 电缆（包含在工具包盒中）

### 4.2 母板设置

请按照以下步骤验证工具包是否能够正常工作：

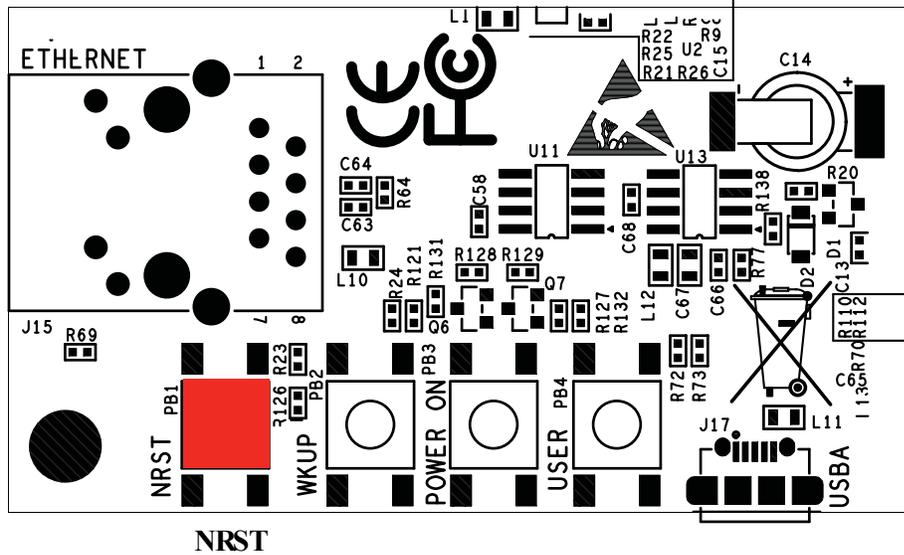
1. 打开母板的包装，注意避免静电放电。
2. 检查默认的跳线设置。
3. 将 Micro-AB 型 USB 电缆连接到连接器 J10（JLINK-OB）。
4. 将电缆的另一端连接到 PC 的空闲端口。
5. 打开个人计算机上的终端（控制台 115200，N，8，1）。
6. 复位母板。控制台上随即出现启动消息。

## 5. 勘误表

### 5.1 NRST 和 WKUP 按钮标记不正确

按钮 PB1 (NRST) 和 PB2 (WKUP) 的 PCB 丝印标记位置相互颠倒。PB1/NRST 实际上位于 PB2/WKUP 的左侧，如下图所示。但生产的母板上已贴上标签，目前向用户传达的信息是正确的。该信息旨在应对标签被摘掉的情况，和/或澄清实际母板的外观与设计文件打印输出之间的区别。

图 5-1. NRST 按钮位置



### 6. 附录：原理图和布线图

本附录包含以下原理图和布线图：

- [标题和版本历史](#)
- [框图](#)
- [PIO 复用功能表](#)
- [电源](#)
- [SAMA5D27——SOM](#)
- [JTAG 和 DBGU](#)
- [SD 和 QSPI](#)
- [以太网和 USB](#)
- [扩展和连接器](#)

图 6-1. 标题和版本历史

Schematic: SAMA5D27-SOM1-EK1		Revision History		
SHEET	SHEET NAME	DATE	REVISION	DESCRIPTION
01	Title & Revision History	6 Mar 2017	SAMA5D27-SOM-BB_REVA	Prototype Release
02	Block Diagram	21 Jun 2017	SAMA5D27-SOM1-EK1_REVB	New Release
03	PIO Muxing	19 Oct 2017	SAMA5D27-SOM1-EK1_REVC	New Release
04	Power Supply	7 Jun 2018	SAMA5D27-SOM1-EK1_REVD1	New Release
05	SAMA5D27SOM			
06	JTAG & DEBUG			
07	SD & QSPI			
08	Ethernet & USB			
09	Expansion & Connectors			

Drawn By:	 MICROCHIP		
Engineer:	DD		
PartNumber:	SAMA5D27-SOM1-EK1		
Sheet Title	SAMA5D27-SOM1-EK1		
Size	B	Sch #03-10759	Date: 10/11/2018 11:31:19 AM
File:	01 Title & Revision 10-Salts	Revision: D1	Sheet 1 of 9
			Designed with  Altium

图 6-2. 框图

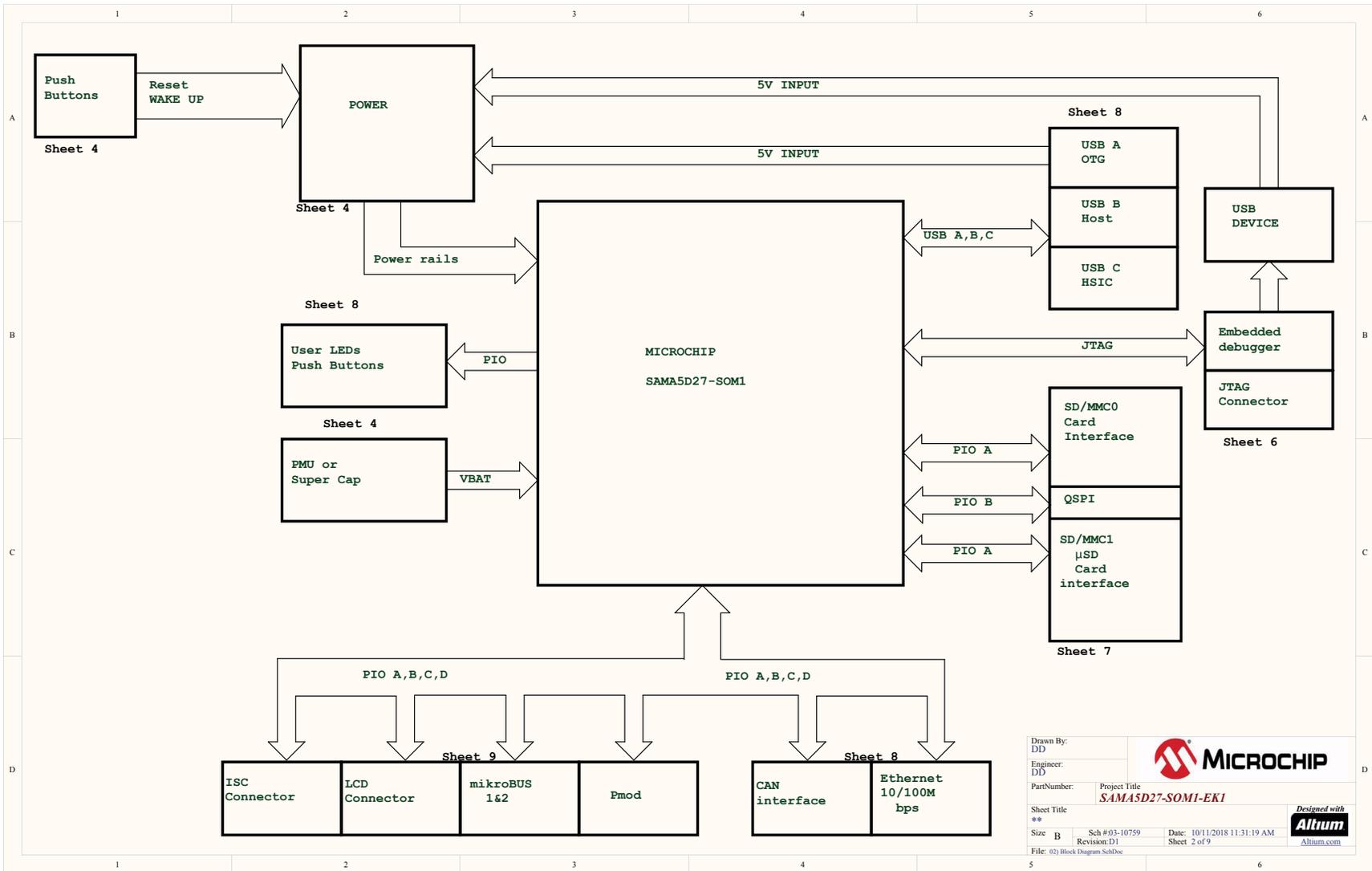


图 6-3. PIO 复用功能表

PIO Muxing & Jumper setting			
<b>LCD</b>			
NC	1	LCDDAT19	26
GND	2	GND	27
LCDDAT0	3	LCDDAT20	28
LCDDAT1	4	LCDDAT21	29
LCDDAT2	5	LCDDAT22	30
LCDDAT3	6	LCDDAT23	31
GND	7	GND	32
LCDDAT4	8	LCDPCK	33
LCDDAT5	9	LCDSVSYNC	34
LCDDAT6	10	LCDSVSYNC	35
LCDDAT7	11	LCDDEN	36
GND	12	SPI0_SPCK	37
LCDDAT8	13	SPI0_MOSI	38
LCDDAT9	14	SPI0_MISO	39
LCDDAT10	15	SPI0_NPCS0	40
LCDDAT11	16	LCDDISP	41
GND	17	TWD1	42
LCDDAT12	18	TWCK1	43
LCDDAT13	19	IRQ1	44
LCDDAT14	20	IRQ2	45
LCDDAT15	21	LCDPWM	46
GND	22	NRST	47
LCDDAT16	23	VCC	48
LCDDAT17	24	VCC	49
LCDDAT18	25	GND	50

PIOA	USAGE	PIOA	USAGE	PIOB	USAGE	PIOB	USAGE	PIOC	USAGE
PA0	SDMMC0_CK	PA16	SPI0_MISO	PB0	INT_mBUS1	PB16	LCDDAT5	PC0	LCDDAT21
PA1	SDMMC0_CDA	PA17	SPI0_NPCS0	PB1	LED_Green/PWM_mBUS1	PB17	LCDDAT6	PC1	LCDDAT22
PA2	SDMMC0_DA0	PA18	SDMMC1_DAT0	PB2	RST_mBUS1	PB18	LCDDAT7	PC2	LCDDAT23
PA3	SDMMC0_DA1	PA19	SDMMC1_DAT1	PB3	RX_mBUS1	PB19	LCDDAT8	PC3	LCDPWM
PA4	SDMMC0_DA2	PA20	SDMMC1_DAT2	PB4	TX_mBUS1	PB20	LCDDAT9	PC4	LCDDISP
PA5	SDMMC0_DA3	PA21	SDMMC1_DAT3	PB5	QSPI1_SCK	PB21	LCDDAT10	PC5	LCDSVSYNC
PA6	SDMMC0_DA4	PA22	SDMMC1_CK	PB6	QSPI1_CS	PB22	LCDDAT11	PC6	LCDSVSYNC
PA7	SDMMC0_DA5	PA23	TWCK_mBUS1&2	PB7	QSPI1_IO0	PB23	LCDDAT12	PC7	LCDPCK
PA8	SDMMC0_DA6	PA24	TWD_mBUS1&2	PB8	QSPI1_IO1	PB24	LCDDAT13	PC8	LCDDEN
PA9	SDMMC0_DA7	PA25	INT_mBUS2	PB9	QSPI1_IO2	PB25	LCDDAT14	PC9	ISC_D0
PA10	LED_Red	PA26	RST_mBUS2	PB10	QSPI1_IO3	PB26	LCDDAT15	PC10	ISC_D1
PA11	SDMMC0_VDDSEL	PA27	USBB_POWR_EN	PB11	LCDDAT0	PB27	LCDDAT16	PC11	ISC_D2
PA12	SDMMC0_WP	PA28	SDMMC1_CDA	PB12	LCDDAT1	PB28	LCDDAT17	PC12	ISC_D3
PA13	SDMMC0_CD	PA29	User Button	PB13	LCDDAT2	PB29	LCDDAT18	PC13	ISC_D4
PA14	SPI0_SPCK	PA30	SDMMC1_CD	PB14	LCDDAT3	PB30	LCDDAT19	PC14	ISC_D5
PA15	SPI0_MOSI	PA31	LED_blue/PWM_mBUS2	PB15	LCDDAT4	PB31	LCDDAT20	PC15	ISC_D6

PIOC	USAGE	PIOD	USAGE	PIOD	USAGE
PC16	ISC_D7	PD0	NPCS1_mBUS2	PD16	NA
PC17	ISC_D8	PD1	IRQ1	PD17	NA
PC18	ISC_D9	PD2	DBGU_RXD	PD18	NA
PC19	ISC_D10	PD3	DBGU_TXD	PD19	USBB_OVCUR
PC20	ISC_D11	PD4	TWD_LCD_ISC	PD20	USBA_VBUS_5V
PC21	ISC_PCK	PD5	TWCK_LCD_ISC	PD21	TWD0
PC22	ISC_VSYNC	PD6	ISC_RST	PD22	TWCK0
PC23	ISC_HSYNC	PD7	ISC_PWD	PD23	RX_mBUS2
PC24	ISC_MCK	PD8	BB_PWR_GOOD	PD24	TX_mBUS2
PC25	IRQ2	PD9	NA	PD25	AN_mBUS1
PC26	CANTX1	PD10	NA	PD26	AN_mBUS2
PC27	CANRX1	PD11	NA	PD27	SOM_TCK
PC28	MOSI_mBUS1&2	PD12	NA	PD28	SOM_TDI
PC29	MISO_mBUS1&2	PD13	NA	PD29	SOM_TDO
PC30	SPCK_mBUS1&2	PD14	NA	PD30	SOM_TMS
PC31	NPCS0_mBUS1	PD15	NA	PD31	NA

JUMPER DESCRIPTION		
PART	DEFAULT	FUNCTION
J1	CLOSE	1VDD_MAIN_5V Measurement
J2	CLOSE	1VDD_3V3 Measurement
J4	CLOSE	1VDDBU Measurement
J7	OPEN	Disable JLINK JTAG
J8	OPEN	ERASE SAM3U
J9	OPEN	Disable JLINK CDC
J13	OPEN	Disable boot
J22	CLOSE	POWER SELECT
J28	CLOSE	POWER SELECT

Drawn By: DD	 <b>MICROCHIP</b>
Engineer: DD	
PartNumber:	Project Title <b>SAMA5D27-SOM1-EK1</b>
Sheet Title **	 <b>Altium</b> Altium.com
Size: B	Sch #03-10759 Date: 10/11/2018 11:31:19 AM
	Revision:D1 Sheet: 3 of 9
File: 03) PIO Muxing SchDoc	

图 6-4. 电源

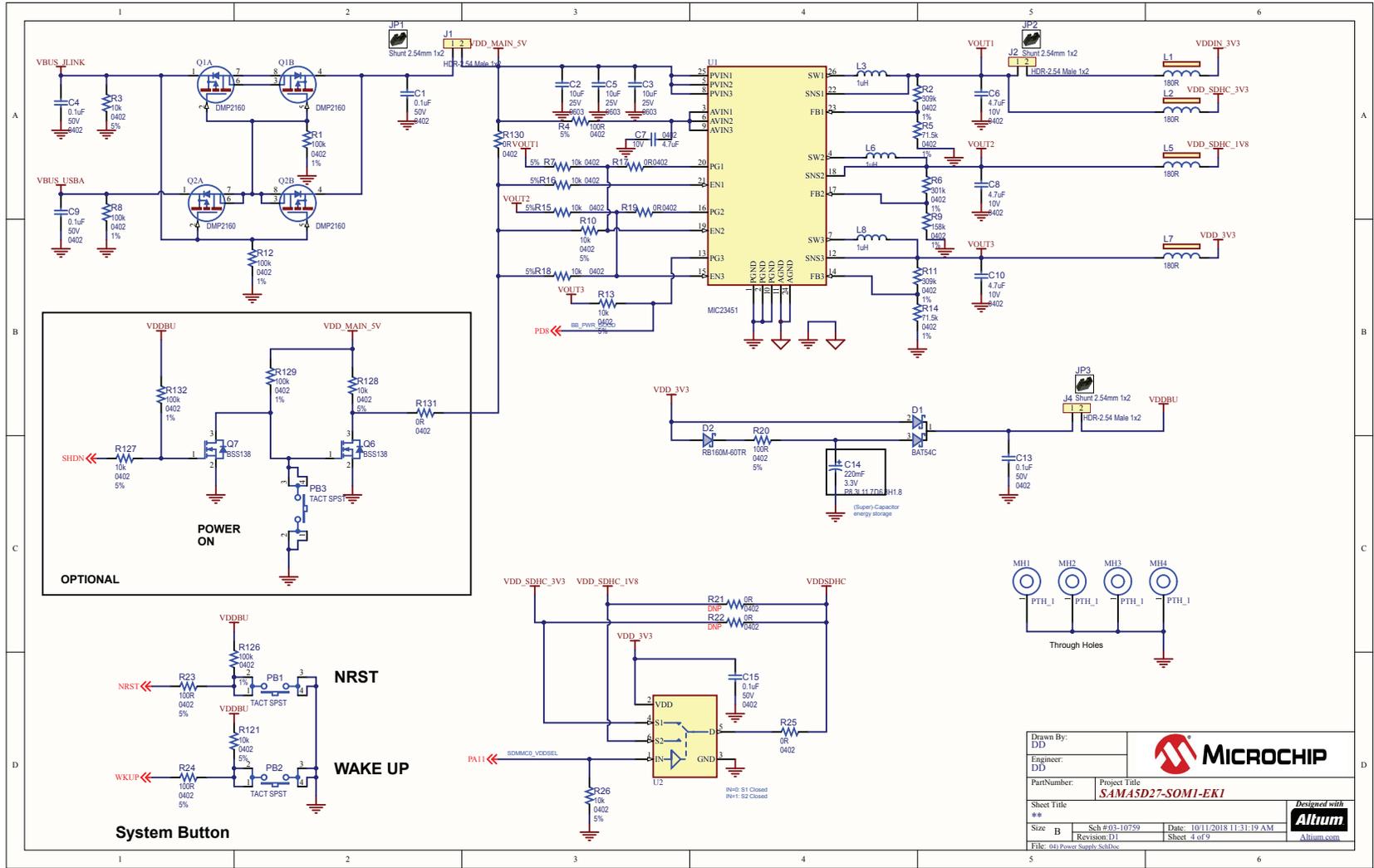
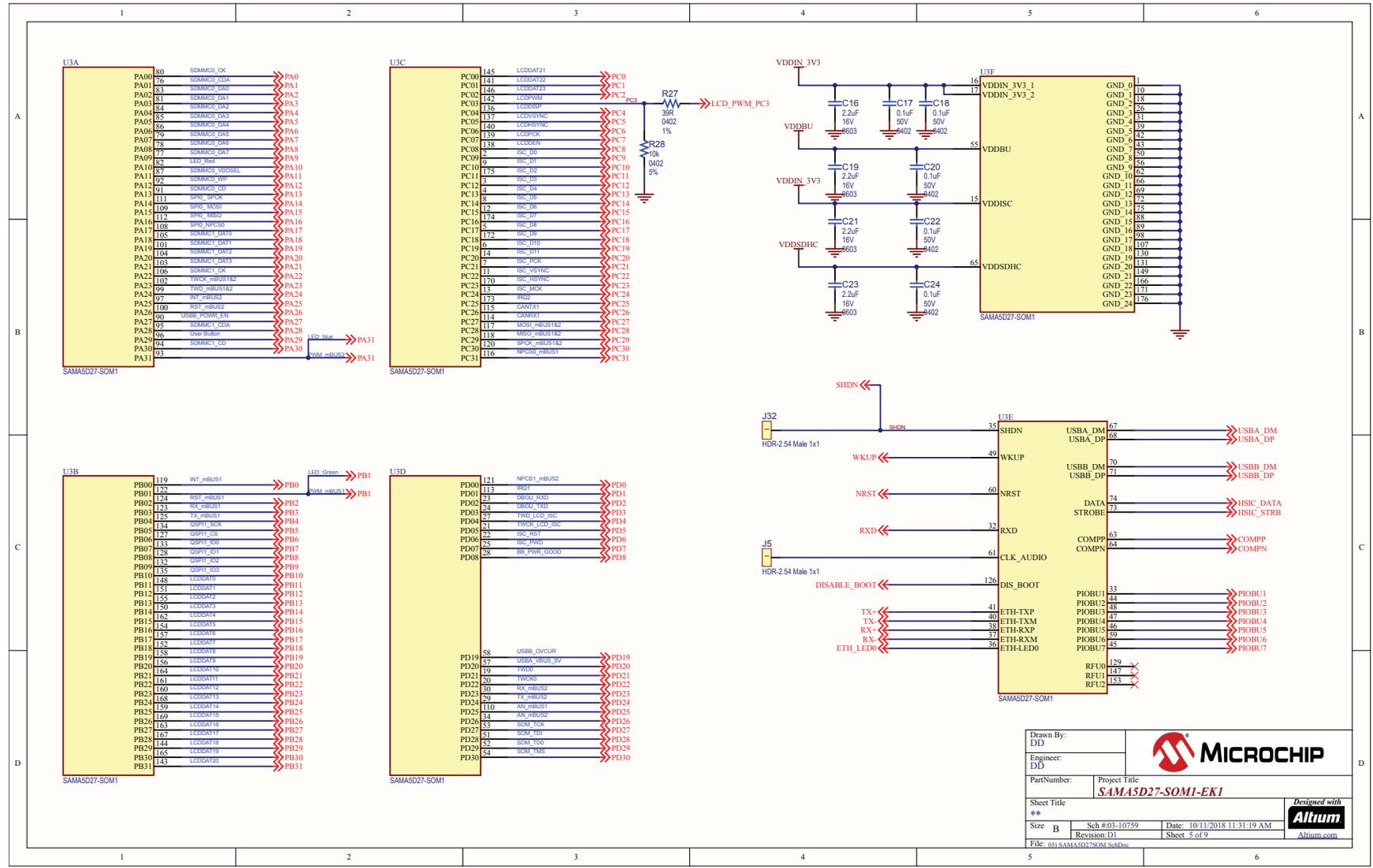
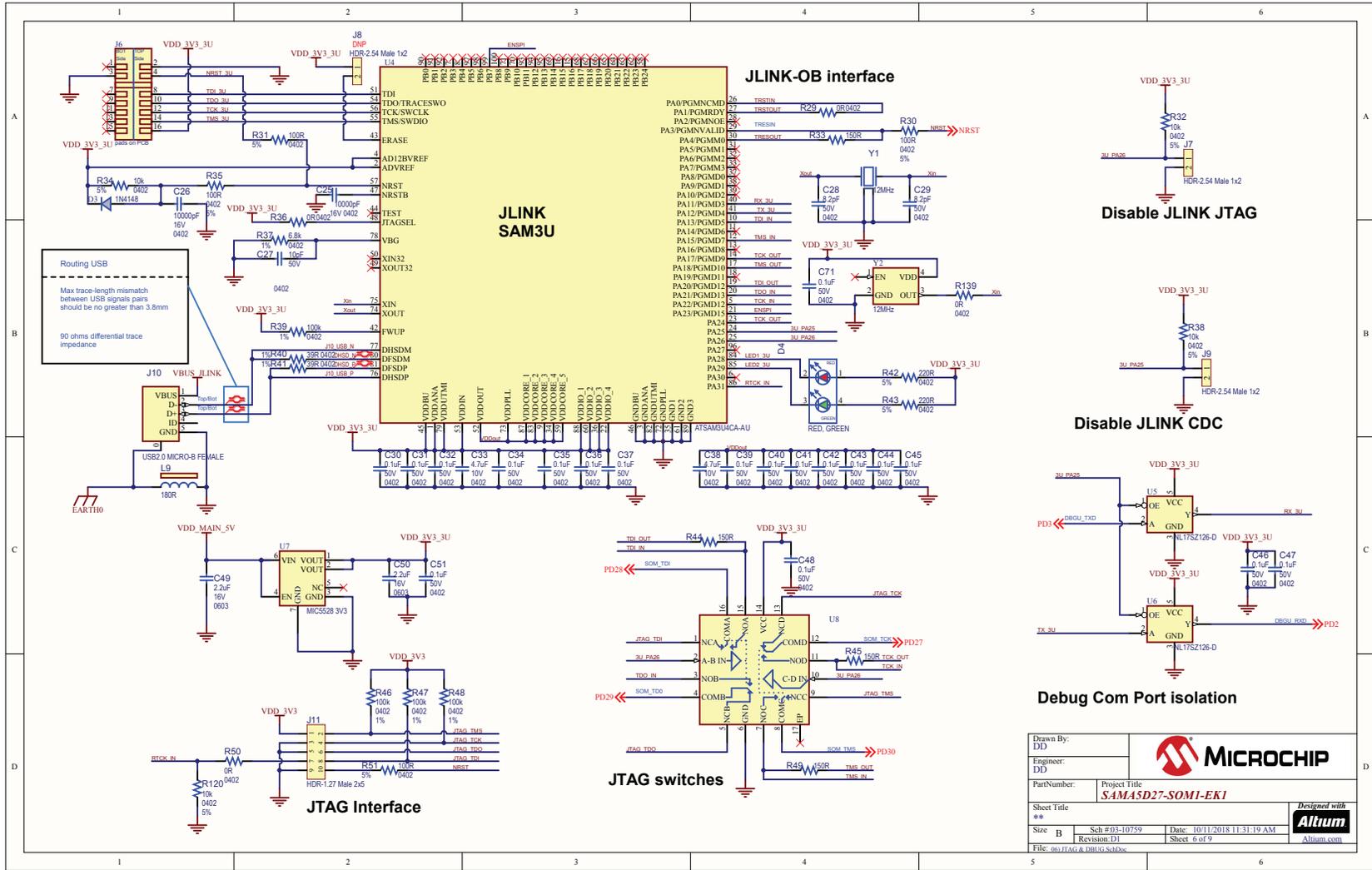


图 6-5. SAMA5D27—SOM



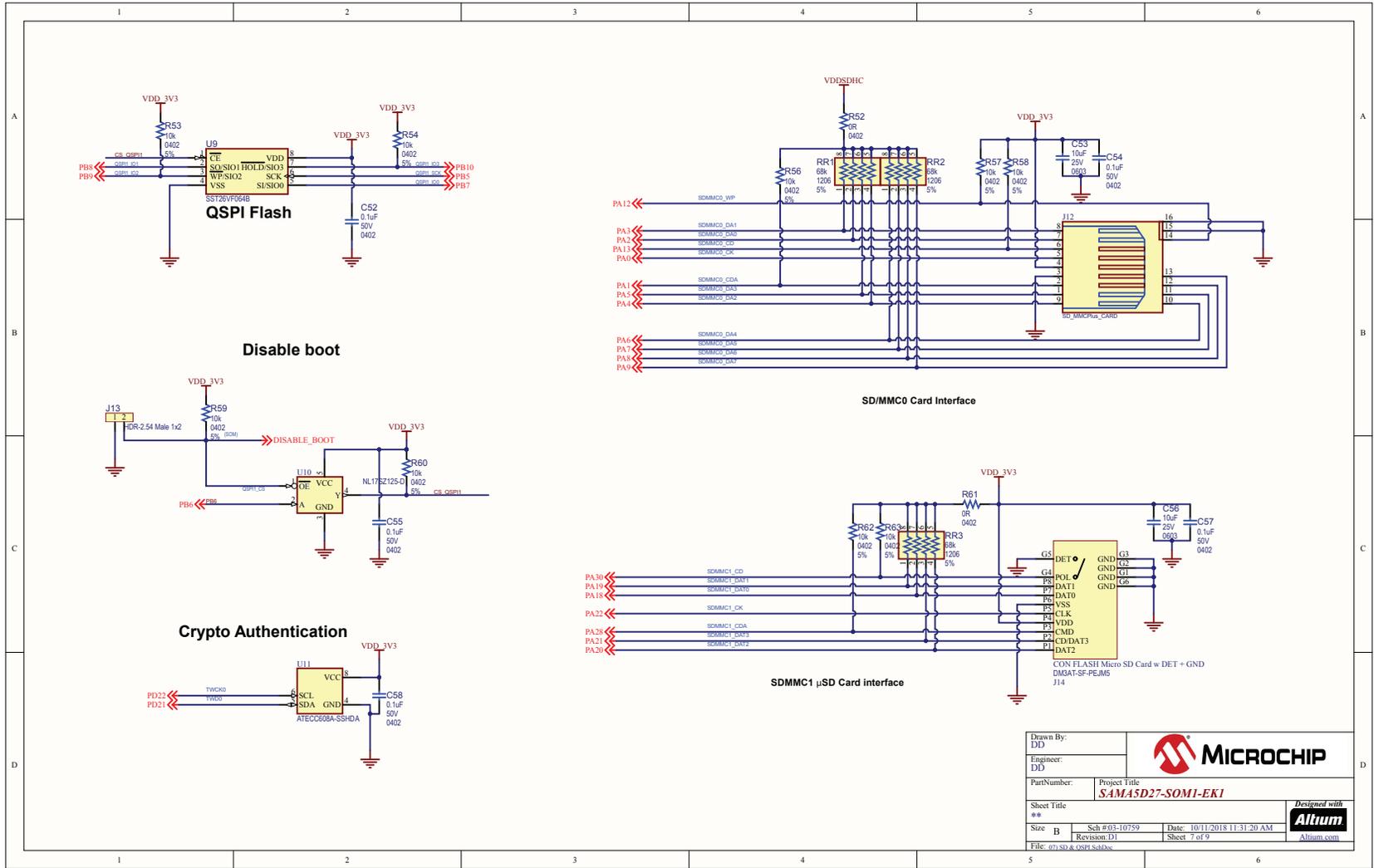
Drawn By: DD			
Engineer: DD			
PartNumber:	Project Title: SAMA5D27-SOM1-EK1		
Sheet Title: **			
Size: B	Sch #03-10759	Date: 10/11/2018 11:31:19 AM	Designed with Altium
File: 05-SAMA5D27SOM_SchDoc		Sheet: 5 of 9	

图 6-6. JTAG 和 DBGU



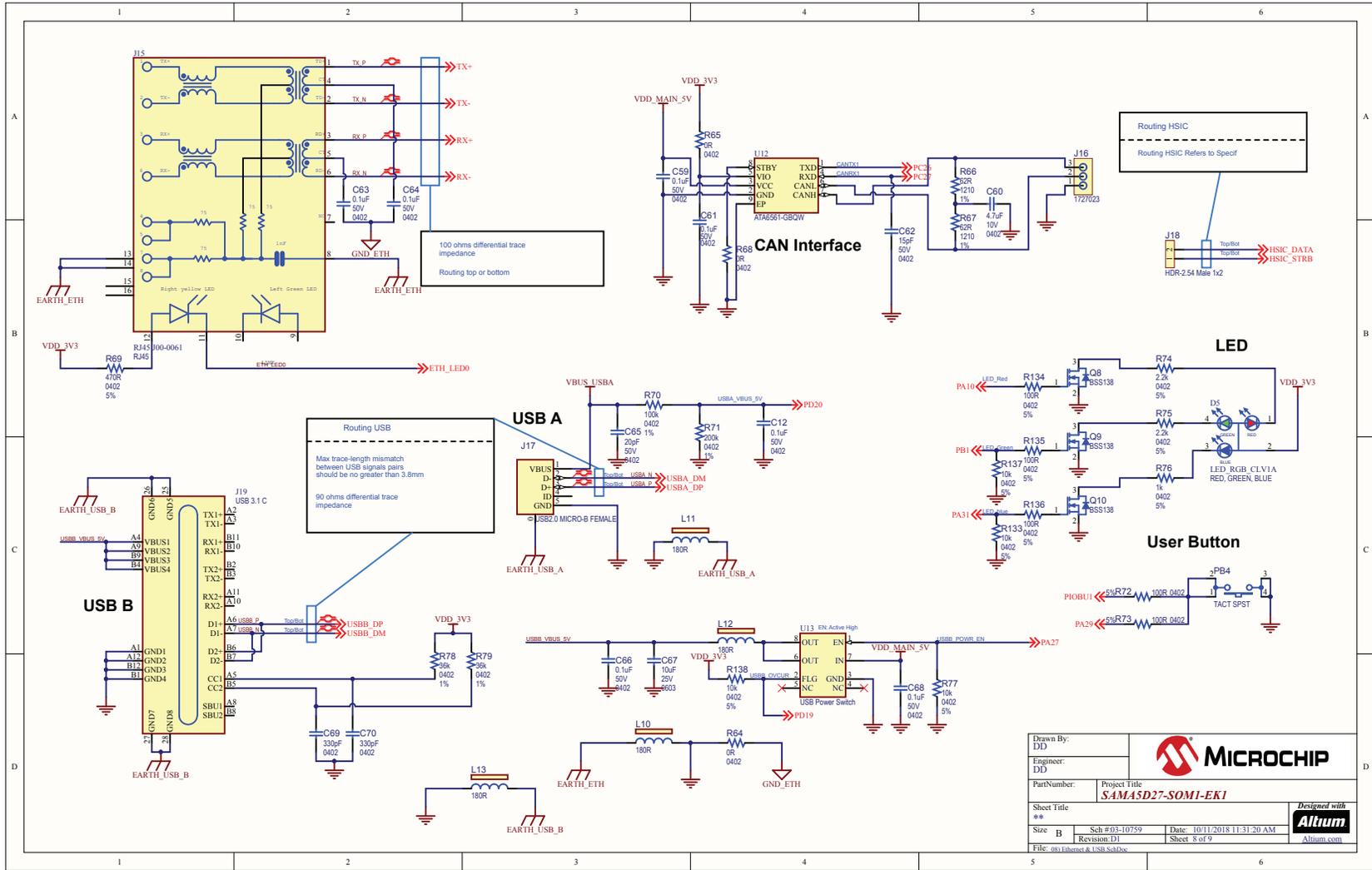
Drawn By: DD		MICROCHIP	
Engineer: DD			
PartNumber:	Project Title <b>SAMA5D27-SOM1-EK1</b>		
Sheet Title **	<b>Altium</b> Altium.com		
Size B			
File: 60 JTAG & DBGU.cu.SchDoc	Revision: D1	Sheet 6 of 9	

图 6-7. SD 和 QSPI



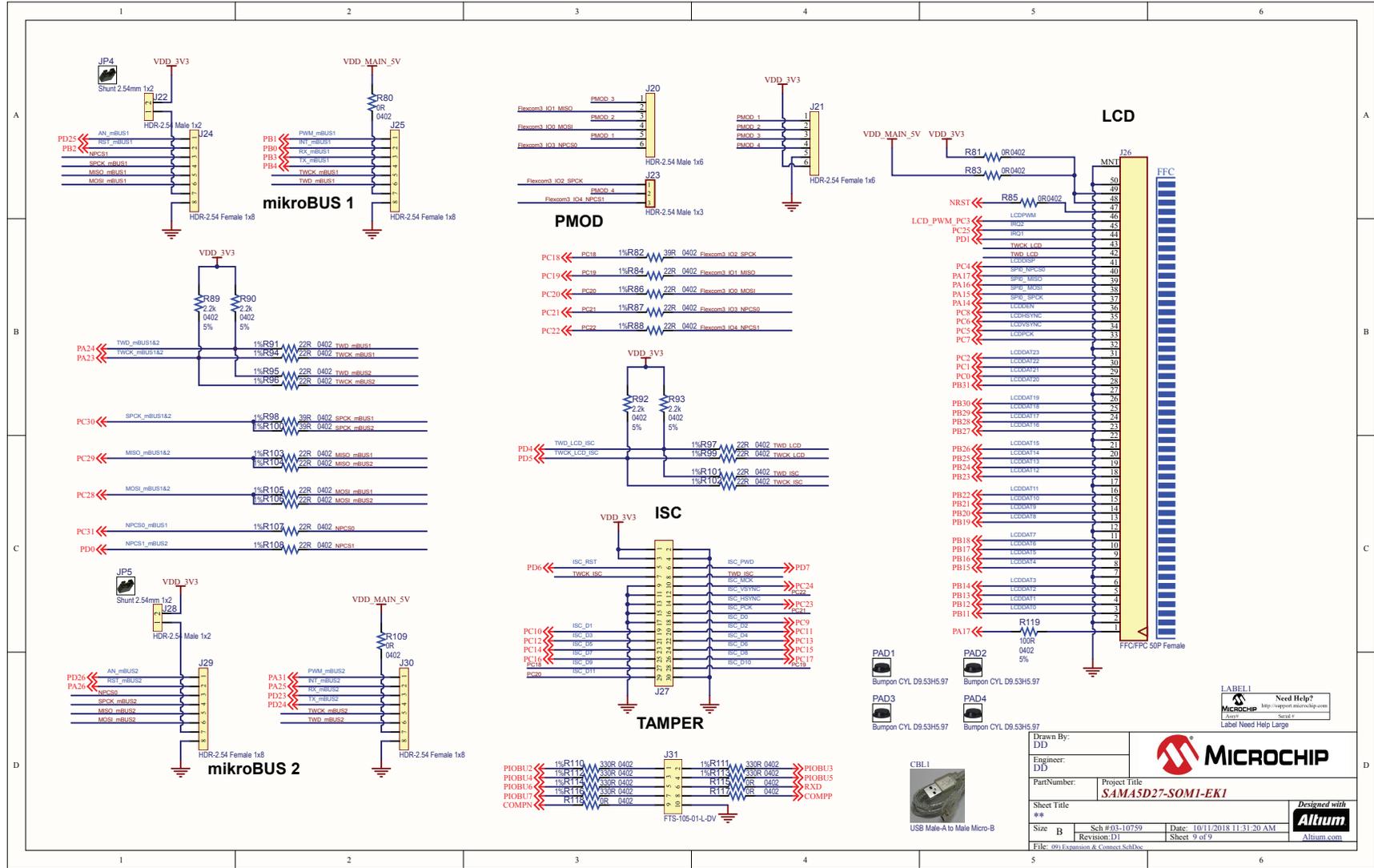
Drawn By: DD		MICROCHIP	
Engineer: DD			
PartNumber:	Project Title <b>SAMA5D27-SOM1-EK1</b>		
Sheet Title **			
Size B	Sch #03-10759	Date: 10/11/2018 11:31:20 AM	<b>Altium</b> Altium.com
Revision: D1	Sheet 7 of 9		
File: 070_S0_6_C08P1.schdoc			

图 6-8. 以太网和 USB



Drawn By: DD		 <b>MICROCHIP</b>	
Engineer: DD			
PartNumber:	Project Title: <b>SAMA5D27-SOM1-EK1</b>		
Sheet Title: <b>***</b>			
Size: <b>B</b>	Sch #03-10759	Date: 10/11/2018 11:31:20 AM	 <b>Altium</b> Altium.com
Revision: D1	Sheet 8 of 9		
File: 001 Ethernet & USB.SchDoc			

图 6-9. 扩展和连接器



## 7. 版本历史

文档版本	更改
C——2018 年 10 月	加密存储器 U11 从 ECC508 更改为 ECC608。 重新生成原理图。
B——2018 年 6 月	<a href="#">3.3.1 LCD TFT 接口</a> : 将 TM5000 系列添加到支持的 LCD 显示屏类型列表中。 <a href="#">3.5.2 mikroBUS 接口</a> : 更新了 J24 和 J29 信号分配。
A——2017 年 10 月	第一版

---

## Microchip 网站

---

Microchip 网站 <http://www.microchip.com/> 为客户提供在线支持。客户可通过该网站方便地获取文件和信息。只要使用常用的互联网浏览器即可访问，网站提供以下信息：

- **产品支持**——数据手册和勘误表、应用笔记和示例程序、设计资源、用户指南以及硬件支持文档、最新的软件版本以及归档软件
- **一般技术支持**——常见问题（FAQ）、技术支持请求、在线讨论组以及 Microchip 顾问计划成员名单
- **Microchip 业务**——产品选型和订购指南、最新 Microchip 新闻稿、研讨会和活动安排表、Microchip 销售办事处、代理商以及工厂代表列表

---

## 变更通知客户服务

---

Microchip 的变更通知客户服务有助于客户了解 Microchip 产品的最新信息。注册客户可在他们感兴趣的某个产品系列或开发工具发生变更、更新、发布新版本或勘误表时，收到电子邮件通知。

欲注册，请登录 Microchip 网站 <http://www.microchip.com/>。在“支持”（Support）下，点击“变更通知客户”（Customer Change Notification）服务后按照注册说明完成注册。

---

## 客户支持

---

Microchip 产品的用户可通过以下渠道获得帮助：

- 代理商或代表
- 当地销售办事处
- 应用工程师（FAE）
- 技术支持

客户应联系其代理商、代表或应用工程师（FAE）寻求支持。当地销售办事处也可为客户提供帮助。本文档后附有销售办事处的联系方式。

也可通过以下网站获得技术支持：<http://www.microchip.com/support>

---

## Microchip 器件代码保护功能

---

请注意以下有关 Microchip 器件代码保护功能的要点：

- Microchip 的产品均达到 Microchip 数据手册中所述的技术指标。
- Microchip 确信：在正常使用的情况下，Microchip 系列产品是当今市场上同类产品中最安全的产品之一。
- 目前，仍存在着恶意、甚至是非法破坏代码保护功能的行为。就我们所知，所有这些行为都不是以 Microchip 数据手册中规定的操作规范来使用 Microchip 产品的。这样做的人极可能侵犯了知识产权。
- Microchip 愿意与关心代码完整性的客户合作。
- Microchip 或任何其他半导体厂商均无法保证其代码的安全性。代码保护并不意味着我们保证产品是“牢不可破”的。

代码保护功能处于持续发展中。Microchip 承诺将不断改进产品的代码保护功能。任何试图破坏 Microchip 代码保护功能的行为均可视为违反了《数字器件千年版权法案（Digital Millennium Copyright Act）》。如

果这种行为导致他人在未经授权的情况下，能访问您的软件或其他受版权保护的成果，您有权依据该法案提起诉讼，从而制止这种行为。

## 法律声明

本出版物中所述的器件应用信息及其他类似内容仅为您提供便利，它们可能由更新之信息所替代。确保应用符合技术规范，是您自身应负的责任。Microchip 对这些信息不作任何明示或暗示、书面或口头、法定或其他形式的声明或担保，包括但不限于针对其使用情况、质量、性能、适销性或特定用途的适用性的声明或担保。Microchip 对因这些信息及使用这些信息而引起的后果不承担任何责任。如果将 Microchip 器件用于生命维持和/或生命安全应用，一切风险由买方自负。买方同意在由此引发任何一切伤害、索赔、诉讼或费用时，会维护和保障 Microchip 免于承担法律责任，并加以赔偿。除非另外声明，否则在 Microchip 知识产权保护下，不得暗中以其他方式转让任何许可证。

## 商标

Microchip 的名称和徽标组合、Microchip 徽标、Adaptec、AnyRate、AVR、AVR 徽标、AVR Freaks、BesTime、BitCloud、chipKIT、chipKIT 徽标、CryptoMemory、CryptoRF、dsPIC、FlashFlex、flexPWR、HELDO、IGLOO、JukeBlox、KeeLoq、Kleer、LANCheck、LinkMD、maXStylus、maXTouch、MediaLB、megaAVR、Microsemi、Microsemi 徽标、MOST、MOST 徽标、MPLAB、OptoLyzer、PackerTime、PIC、picoPower、PICSTART、PIC32 徽标、PolarFire、Prochip Designer、QTouch、SAM-BA、SenGenuity、SpyNIC、SST、SST 徽标、SuperFlash、Symmetricom、SyncServer、Tachyon、TempTrackr、TimeSource、tinyAVR、UNI/O、Vectron 及 XMEGA 均为 Microchip Technology Inc.在美国和其他国家或地区的注册商标。

APT、ClockWorks、The Embedded Control Solutions Company、EtherSynch、FlashTec、Hyper Speed Control、HyperLight Load、IntelliMOS、Libero、motorBench、mTouch、Powermite 3、PrecisionEdge、ProASIC、ProASIC Plus、ProASIC Plus 徽标、Quiet-Wire、SmartFusion、SyncWorld、Temux、TimeCesium、TimeHub、TimePictra、TimeProvider、Vite、WinPath 和 ZL 均为 Microchip Technology Inc.在美国的注册商标。

Adjacent Key Suppression、AKS、Analog-for-the-Digital Age、Any Capacitor、AnyIn、AnyOut、BlueSky、BodyCom、CodeGuard、CryptoAuthentication、CryptoAutomotive、CryptoCompanion、CryptoController、dsPICDEM、dsPICDEM.net、Dynamic Average Matching、DAM、ECAN、EtherGREEN、In-Circuit Serial Programming、ICSP、INICnet、Inter-Chip Connectivity、JitterBlocker、KleerNet、KleerNet 徽标、memBrain、Mindi、MiWi、MPASM、MPF、MPLAB Certified 徽标、MPLIB、MPLINK、MultiTRAK、NetDetach、Omniscient Code Generation、PICDEM、PICDEM.net、PICkit、PICtail、PowerSmart、PureSilicon、QMatrix、REAL ICE、Ripple Blocker、SAM-ICE、Serial Quad I/O、SMART-I.S.、SQI、SuperSwitcher、SuperSwitcher II、Total Endurance、TSHARC、USBCheck、VariSense、ViewSpan、WiperLock、Wireless DNA 和 ZENA 均为 Microchip Technology Inc.在美国和其他国家或地区的商标。

SQTP 为 Microchip Technology Incorporated 在美国的服务标记。

Adaptec 徽标、Frequency on Demand、Silicon Storage Technology 和 Symmcom 为 Microchip Technology Inc.在除美国外的国家或地区的注册商标。

GestIC 为 Microchip Technology Inc.的子公司 Microchip Technology Germany II GmbH & Co. & KG 在除美国外的国家或地区的注册商标。

在此提及的所有其他商标均为各持有公司所有。

© 2019, Microchip Technology Incorporated 版权所有。

ISBN: 978-1-5224-4629-3

AMBA、Arm、Arm7、Arm7TDMI、Arm9、Arm11、Artisan、big.LITTLE、Cordio、CoreLink、CoreSight、Cortex、DesignStart、DynamIQ、Jazelle、Keil、Mali、Mbed、Mbed Enabled、NEON、POP、RealView、SecurCore、Socrates、Thumb、TrustZone、ULINK、ULINK2、ULINK-ME、ULINK-PLUS、ULINKpro、 $\mu$ Vision 和 Versatile 是 Arm Limited（或其子公司）在美国和/或其他国家/地区的商标或注册商标。

## 质量管理体系

---

有关 Microchip 质量管理体系的更多信息，请访问 [www.microchip.com/quality](http://www.microchip.com/quality)。

## 全球销售及服务中心

美洲	亚太地区	亚太地区	欧洲
<b>公司总部</b> 2355 West Chandler Blvd. 钱德勒, 亚利桑那州 85224-6199 电话: 480-792-7200 传真: 480-792-7277 技术支持: <a href="http://www.microchip.com/support">http://www.microchip.com/support</a> 网址: <a href="http://www.microchip.com">www.microchip.com</a>	<b>澳大利亚 - 悉尼</b> 电话: 61-2-9868-6733 <b>中国 - 北京</b> 电话: 86-10-8569-7000 <b>中国 - 成都</b> 电话: 86-28-8665-5511 <b>中国 - 重庆</b> 电话: 86-23-8980-9588 <b>中国 - 东莞</b> 电话: 86-769-8702-9880 <b>中国 - 广州</b> 电话: 86-20-8755-8029 <b>中国 - 杭州</b> 电话: 86-571-8792-8115 <b>中国 - 香港特别行政区</b> 电话: 852-2943-5100 <b>中国 - 南京</b> 电话: 86-25-8473-2460 <b>中国 - 青岛</b> 电话: 86-532-8502-7355 <b>中国 - 上海</b> 电话: 86-21-3326-8000 <b>中国 - 沈阳</b> 电话: 86-24-2334-2829 <b>中国 - 深圳</b> 电话: 86-755-8864-2200 <b>中国 - 苏州</b> 电话: 86-186-6233-1526 <b>中国 - 武汉</b> 电话: 86-27-5980-5300 <b>中国 - 西安</b> 电话: 86-29-8833-7252 <b>中国 - 厦门</b> 电话: 86-592-2388138 <b>中国 - 珠海</b> 电话: 86-756-3210040	<b>印度 - 班加罗尔</b> 电话: 91-80-3090-4444 <b>印度 - 新德里</b> 电话: 91-11-4160-8631 <b>印度 - 浦那</b> 电话: 91-20-4121-0141 <b>日本 - 大阪</b> 电话: 81-6-6152-7160 <b>日本 - 东京</b> 电话: 81-3-6880-3770 <b>韩国 - 大邱</b> 电话: 82-53-744-4301 <b>韩国 - 首尔</b> 电话: 82-2-554-7200 <b>马来西亚 - 吉隆坡</b> 电话: 60-3-7651-7906 <b>马来西亚 - 槟榔屿</b> 电话: 60-4-227-8870 <b>菲律宾 - 马尼拉</b> 电话: 63-2-634-9065 <b>新加坡</b> 电话: 65-6334-8870 <b>台湾地区 - 新竹</b> 电话: 886-3-577-8366 <b>台湾地区 - 高雄</b> 电话: 886-7-213-7830 <b>台湾地区 - 台北</b> 电话: 886-2-2508-8600 <b>泰国 - 曼谷</b> 电话: 66-2-694-1351 <b>越南 - 胡志明市</b> 电话: 84-28-5448-2100	<b>奥地利 - 韦尔斯</b> 电话: 43-7242-2244-39 传真: 43-7242-2244-393 <b>丹麦 - 哥本哈根</b> 电话: 45-4450-2828 传真: 45-4485-2829 <b>芬兰 - 埃斯波</b> 电话: 358-9-4520-820 <b>法国 - 巴黎</b> 电话: 33-1-69-53-63-20 传真: 33-1-69-30-90-79 <b>德国 - 加兴</b> 电话: 49-8931-9700 <b>德国 - 哈恩</b> 电话: 49-2129-3766400 <b>德国 - 海尔布隆</b> 电话: 49-7131-72400 <b>德国 - 卡尔斯鲁厄</b> 电话: 49-721-625370 <b>德国 - 慕尼黑</b> 电话: 49-89-627-144-0 传真: 49-89-627-144-44 <b>德国 - 罗森海姆</b> 电话: 49-8031-354-560 <b>以色列 - 若那那市</b> 电话: 972-9-744-7705 <b>意大利 - 米兰</b> 电话: 39-0331-742611 传真: 39-0331-466781 <b>意大利 - 帕多瓦</b> 电话: 39-049-7625286 <b>荷兰 - 德卢内市</b> 电话: 31-416-690399 传真: 31-416-690340 <b>挪威 - 特隆赫姆</b> 电话: 47-72884388 <b>波兰 - 华沙</b> 电话: 48-22-3325737 <b>罗马尼亚 - 布加勒斯特</b> 电话: 40-21-407-87-50 <b>西班牙 - 马德里</b> 电话: 34-91-708-08-90 传真: 34-91-708-08-91 <b>瑞典 - 哥德堡</b> 电话: 46-31-704-60-40 <b>瑞典 - 斯德哥尔摩</b> 电话: 46-8-5090-4654 <b>英国 - 沃金厄姆</b> 电话: 44-118-921-5800 传真: 44-118-921-5820
<b>亚特兰大</b> 德卢斯, 佐治亚州 电话: 678-957-9614 传真: 678-957-1455 <b>奥斯汀, 德克萨斯州</b> 电话: 512-257-3370 <b>波士顿</b> 韦斯特伯鲁, 马萨诸塞州 电话: 774-760-0087 传真: 774-760-0088 <b>芝加哥</b> 艾塔斯卡, 伊利诺伊州 电话: 630-285-0071 传真: 630-285-0075 <b>达拉斯</b> 阿迪森, 德克萨斯州 电话: 972-818-7423 传真: 972-818-2924 <b>底特律</b> 诺维, 密歇根州 电话: 248-848-4000 <b>休斯顿, 德克萨斯州</b> 电话: 281-894-5983 <b>印第安纳波利斯</b> 诺布尔斯维尔, 印第安纳州 电话: 317-773-8323 传真: 317-773-5453 电话: 317-536-2380 <b>洛杉矶</b> 米镇维荷, 加利福尼亚州 电话: 949-462-9523 传真: 949-462-9608 电话: 951-273-7800 <b>罗利, 北卡罗来纳州</b> 电话: 919-844-7510 <b>纽约, 纽约州</b> 电话: 631-435-6000 <b>圣何塞, 加利福尼亚州</b> 电话: 408-735-9110 电话: 408-436-4270 <b>加拿大 - 多伦多</b> 电话: 905-695-1980 传真: 905-695-2078			