

# Tiva™ TM4C129X 开发板

## 用户指南



Literature Number: ZHCU071  
October 2013

<b>1</b>	<b>DK-TM4C129X概述</b> .....	<b>4</b>
1.1	套件内容 .....	5
1.2	使用 DK-TM4C129X .....	5
1.3	特性 .....	5
1.4	技术规格 .....	6
<b>2</b>	<b>硬件描述</b> .....	<b>7</b>
2.1	功能说明 .....	8
2.1.1	微控制器 .....	8
2.1.2	计时 .....	8
2.1.3	复位 .....	8
2.1.4	调试和编程 .....	8
2.1.5	电源 .....	9
2.1.6	USB 主机/设备/OTG .....	10
2.1.7	用户按钮和用户 LED .....	10
2.1.8	接头 .....	11
2.1.9	扬声器 .....	14
2.1.10	EEPROM 和 SD 卡 .....	14
2.1.11	温度传感器 .....	15
2.1.12	LCD .....	15
2.1.13	以太网 .....	17
2.1.14	休眠 .....	17
<b>3</b>	<b>软件开发</b> .....	<b>18</b>
3.1	软件描述 .....	18
3.2	源代码 .....	18
3.3	工具选项 .....	18
3.4	编辑 DK-TM4C129X电路板 .....	18
<b>A</b>	<b>组件位置</b> .....	<b>20</b>
<b>B</b>	<b>物料清单 (BOM)</b> .....	<b>23</b>
<b>C</b>	<b>参考书目</b> .....	<b>27</b>
<b>D</b>	<b>电路原理图</b> .....	<b>28</b>

## 图片列表

1-1.	电路板图.....	4
2-1.	DK-TM4C129X开发板方框图 .....	7
2-2.	Booster Pack 1.....	11
2-3.	Booster Pack 2.....	12
2-4.	ULPI, MII 和 RMII.....	13
2-5.	电阻式触摸屏 .....	16
2-6.	LCD 引脚输出 .....	16
A-1.	DK-TM4C129X组件位置 (顶视图) .....	20
A-2.	DK-TM4C129X组件位置 (底视图) .....	21
A-3.	跳线和分流位置 .....	22

## 图表列表

1-1.	DK-TM4C129X技术规格 .....	6
2-1.	JTAG 引脚列表 .....	9
2-2.	USB 主机/设备/OTG 信号 .....	10
2-3.	用户按钮和 LED 引脚 .....	10
2-4.	J28.....	13
2-5.	J27.....	14
2-6.	J34.....	17

## DK-TM4C129X概述

Tiva TM4C129X开发套件是一款针对 Tiva TM4C129x 系列基于 ARM® Cortex™-M4 的微控制器的评估平台。此评估板的设计突出了 TM4C129X微控制器的 USB 2.0 OTG/主机/设备 (OTG/主机/设备) 接口, 具有内部物理层 (PHY) 的 10BASE-T/100BASE-TX 以太网控制器, 与外部闪存器件通信的 QuadSPI 总线, 12 位模式转换器 (ADC), LCD 控制器和 I2C 模块。

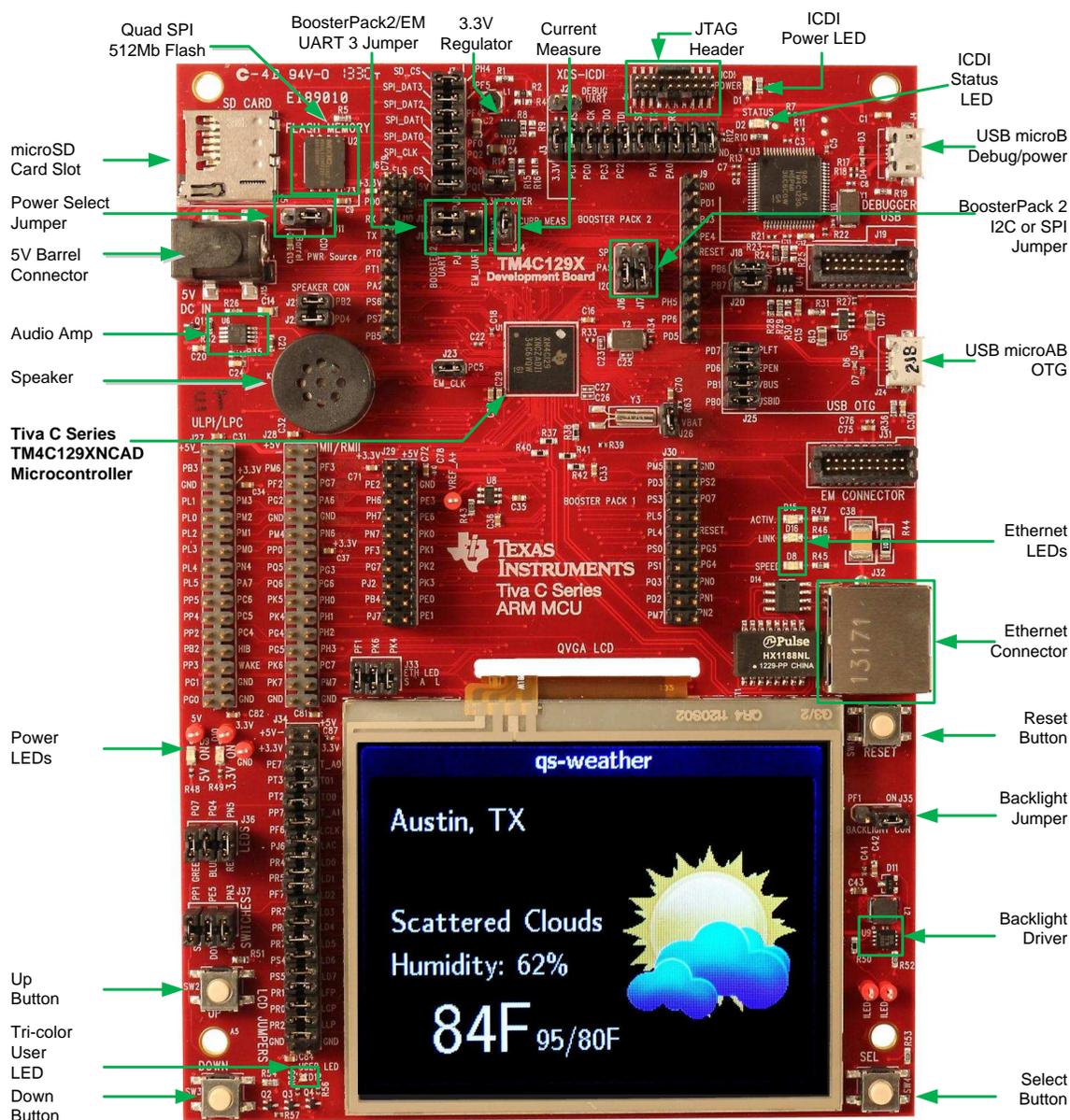


图 1-1. 电路板图

All trademarks are the property of their respective owners.

## 1.1 套件内容

DK-TM4C129X开发套件随以下物品一同提供:

- DK-TM4C129X开发板
- 板载电路内调试接口 (ICDI)
- 线缆:
  - 两条 USB Micro B 插头到 USB-A 插头线缆
  - USB Micro A 插头到 USB-A 插座线缆
  - Cat5以太网线缆
- USB 闪存驱动包括:
  - 完整文档
  - C 系列 TivaWare™ [外设驱动库](#)和示例源代码
  - 下面支持的全部评估版本:
    - 德州仪器 (TI) 的 Code Composer Studio™ IDE
    - Keil™ RealView® 微控制器开发套件 (MDK-ARM)
    - IAR Embedded Workbench® 开发工具
    - Sourcery CodeBench™ 开发工具 (时间受限版)
    - GCC

## 1.2 使用 DK-TM4C129X

建议使用 DK-TM4C129X开发套件的步骤是:

1. 按照"**Getting Stated Guide**" ("入门指南") 文档操作, 此文档包含在此套件中。 [Getting Started Guide](#) 文档将帮助 DK-TM4C129X开发板启动并在几分钟之内运行。
2. 使用您喜欢的 **ARM** 工具链和 **Tiva** 外设驱动程序库来开发一个应用。使用板载电路内调试接口 (ICDI) 来加载软件应用程序。请见第 3 章, [软件开发](#), 以了解编程过程。 [TivaWare 外设驱动程序库用户指南](#) 包含与软件结构和函数相关的特定信息。
3. 定制并集成硬件以满足终端应用的需要。这份用户手册是了解电路运行以及完成硬件修改的重要参考。

## 1.3 特性

DK-TM4C129X开发套件包含以下特性:

- Tiva TM4C129X微控制器
  - 32-bit ARM® Cortex™-M4F 内核
- 具有电阻式触摸屏的 QVGA 彩色显示屏
- 具有内部 PHY 的 10BASE-T/100BASE-T 控制器
- 用于主机/设备/OTG 的 USB Micro AB 接头
- MicroSD 卡插槽
- 3导航按钮
- 用户三色 LED
- 精密 3.0V 基准
- 四路 SSI 至 512Mb 闪存
- 用于扩展的 BoosterPack XL 连接器

- 用于扩展的 **BoosterPack** 连接器
- 用于无线应用的 **EM** 连接器
- 可用的 I/O 从 0.1" 栅格上的接头输出
  - **UTMI +** 低引脚接口 (**ULPI**) **USB** 外部 **PHY** (用于高速 **USB 2.0**)
  - 简化媒介独立接口 (**RMII**) 和媒介独立接口 (**MII**)连接外置以太网 **PHY**
  - 片外设备接口 (**EPI**), 主机总线 16/8
- 调试
  - **Tiva**电路内调试接口 (**ICDI**)
  - 标准20 引脚**JTAG** 接头无 **ETM** 功能性 (调试输入和输出功能)
- 分流电阻器以测量 $V_{DD}$  $V_{BAT}$  $V_{DDA}$ 和  $V_{REF}$ 接至 **TM4C129X**
- 复位按钮

## 1.4 技术规格

表 1-1显示了针对 **DK-TM4C129X**开发板的技术规格。

表 1-1. **DK-TM4C129X**技术规格

参数	值
电路板电源	4.75-5.25V
尺寸	6.45" x 4.5" x 0.84"(LxWxH)
RoHS 状态	符合

## 硬件描述

除了 TM4C129XNCZAD 微控制器，评估板包括一些有用的外设特性以及一个集成的电路内调试接口 (ICDI)。这一章描述了这些外设的操作和与微控制器的连接。

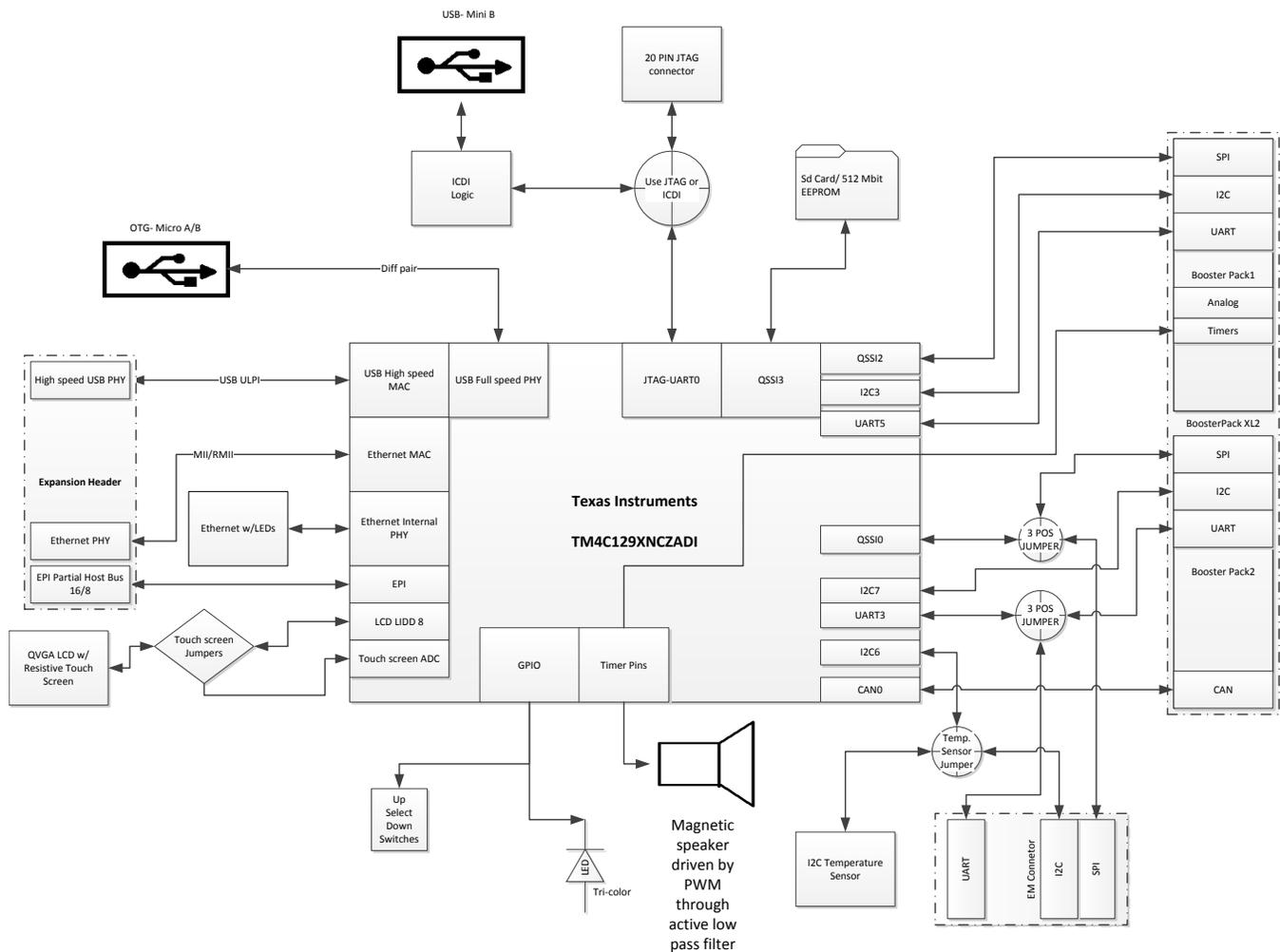


图 2-1. DK-TM4C129X开发板方框图

## 2.1 功能说明

### 2.1.1 微控制器

Tiva TM4C129XNCZAD是一款基于 ARM® Cortex™-M4 的微控制器，此微控制器具有1024KB闪存存储器，256KBSRAM，120MHz运行，USB 主机/设备/OTG，以太网控制器，集成以太网 PHY，休眠模式，和广泛的其它外设。请见[TM4C129XNCZAD](#)微控制器数据手册来了解完整的器件详细信息。

大多数微控制器信号被连到 0.1" 焊球间距的分叉锡垫并标上它们的 GPIO 参考号。内部多路复用器允许将不同外设功能分配到同一个 GPIO 焊盘。在添加外部电路时，应考虑开发板电源轨的额外负载。[Tiva PinMux 工具](#)可被用来快速开发引脚分配以及完成配置它们所需的代码。

TM4C129XNCZAD 微控制器在出厂时就烧录了一个可以快速启动天气显示程序。快速启动程序编程在片载闪存存储器内，并在每次加电时运行，除非此应用已经被一个用户程序取代。

### 2.1.2 计时

DK-TM4C129X 使用一个 25.0MHz 晶振 (Y2) 来驱动 TM4C129XNCZAD 微控制器主内部时钟电路。软件中配置的内部锁相环 (PLL) 被用来将此时钟的频率提高几倍，以便用于内核和外设时序。

休眠模式由一个外部 32.768kHz 晶振 (Y3)驱动。

### 2.1.3 复位

进入 TM4C129XNCZAD 微控制器的  $\overline{\text{RST}}$  信号连接到 RESET 开关以及 ICDI 电路用于一个由调试程序控制的复位。

在出现以下三种情况之一时，外部复位将被置为有效（低电平有效）：

- 加电复位
- RESET 开关保持低电平
- 调试程序通过 ICDI 电路发出指示（此功能为选配，并非所有调试器都支持）。

### 2.1.4 调试和编程

- ICDI: DK-TM4C129X 有一个内置的调试器，用随附的 USB Micro B 至 USB-A 插头线缆将位于电路板右上部的 microUSB-B 接头 (J4) 连接到您计算机的 USB 端口上，这样可将此调试器连接到计算机上。使用 ARM 标准 20 引脚接头 (J1) 并且从 J3 拉出全部引脚，板载 ICDI 也可被用来调试外部电路板。
- 外部调试器：可通过 ARM 标准 20 引脚连接器 J11 来使用一个外部调试器。

**表 2-1. JTAG 引脚列表**

JTAG (J1) 引脚	GPIO 引脚 (U1)	引脚功能	跳线 J3 引脚
4	PC0	TCK	5, 6
2	PC1	TMS	3, 4
8	PC2	TDI	9, 10
6	PC3	TDO	7, 8
16	PA0	U0RX	13, 14
14	PA1	U0TX	15, 16
10		复位	11, 12
18		$\overline{\text{TRST}}$	不可用
1		3.3V (带跳线)	1, 2
3, 11, 15, 17, 19		GND	不适用
9		T_DISCONNECT	19, 20
5		$\overline{\text{EXTDBG}}$ (带跳线)	17, 18
12, 20		被保留	

$\overline{\text{EXTDBG}}$ 信号在连接到外置调试器时被拉低。当拉为低电平时，ICDI 控制器的 JTAG 输出为 Z 状态。

T\_DISCONNECT信号用来告知ICDI是否有设备已连接。

J2是一个可在以后添加功能性的保留跳线。未组装。

请注意：20 引脚接头 (J1) 是具有 ETM 功能性接头的 ARM 标准 JTAG。虽然TM4C129X 器件支持 ETM 功能，这个电路板不包含必要的电路。

### 2.1.5 电源

此电路板被设计成由一个或两个电源供电，它们通过以不同方式组装 J11 跳线来选择。设置如下：

- 设置引脚 1 和 2 之间的跳线将直通接头 (J15) 选为主 5V 电源。
- 设置引脚 2 和 3 之间的跳线将 ICDI USB (J4) 选为电源。

J15 是一个 6.5mm 直径中央供电直通接头。功能电源的一个示例是CUI EMSA05300-P6P。

电源跳线 (J11) 选项	
引脚 1 和 2 上跳线	引脚 2 和 3 上跳线
由 J15 供电	由 J4 供电

可以通过移除 J14 上的跳线并且测量两个引脚（由一个 1Ω 串联电阻器相连）上的电压来计算 TM4C129X 的电流和功耗。要计算电流和功率，请使用以下公式：

$$I_{\text{TM4C129X}} = V_{\text{J14}} / 1\Omega \quad (1)$$

$$P_{\text{TM4C129X}} = V_{\text{J14}}^2 / 1\Omega \quad (2)$$

TPS62177DQC (U7) 开关功率稳压器有很多可通过省略电阻器并包含反馈来改变 3.3V 电源轨上的电压的方式配置的功能。要了解与这些特性相关的更多信息，请参考[TPS62177DQC](#)数据表。

要不使用板载电压稳压器 (U7) 来为外部 3.3V 电源供电，从 J8 上移出跳线并将 3.3V 直接接至 J8 的引脚 1。

### 2.1.6 USB 主机/设备/OTG

DK-TM4C129X 包括一个 USB Micor-AB (OTG) 连接器(J24)以实现 USB 主机、设备和 OTG 运行。表 2-2 显示了应用 USB OTG 的信号:

表 2-2. USB 主机/设备/OTG 信号

GPIO 引脚	引脚功能	USB OTG
PL6	USB0DP	D+
PL7	USB0DM	D-
PB0	USB0ID	ID
PB1	USB0VBUS	USBVBUS
		负载开关
PG4	USB0EPEN	USB VBUS 电源使能 (EN)
PG5	USB0PFLT	电源故障 (OC)

在 USB 主机模式下, 开发板能够提供到 OTG 接头的电源。USB0EPEN 信号控制德州仪器 (TI) 的TPS20511B 负载开关 (U5)使能 (EN), 这启用了到接头 VBUS 引脚的电源。

在设备模式下, 开发板可由 ICDI 或5V 电源。

在 OTG 模式下, USB 控制器根据 USB0ID 信号被配置为主机或器件并且电路板被适当供电。

### 2.1.7 用户按钮和用户 LED

这些电路板上的按钮为某些示例应用程序提供导航和选择。这些按钮可被用于用户定制应用程序的其它用途。

开发板上还有一个三色用户 LED。

表 2-3显示了这些特性是如何被连接到微控制器的引脚上的。

表 2-3. 用户按钮和 LED 引脚

引脚	引脚功能	跳线
PP1	选择 SW4	J37 引脚 1 和 2
PN3	向上拨动 SW2	J37 引脚 3 和 4
PE5	向下拨动 SW3	J37 引脚 5 和 6
PN5	红光 LED	J36 引脚 1 和 2
PQ4	蓝色 LED	J36 引脚 3 和 4
PQ7	绿色 LED	J36 引脚 5 和 6

## 2.1.8 接头

电路板上的三组主要接头在一个 0.100" 栅格上并且按照特定的功能被分割开来。

### 2.1.8.1 BoosterPack 1

图 2-2是BoosterPack 设计指南中定义的 BoosterPack XL 连接。在接头引脚旁内的丝印上列出的端口名称和电压轨。

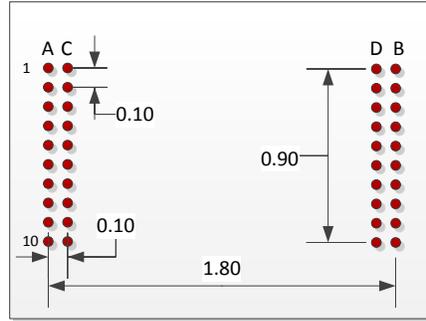


图 2-2. Booster Pack 1

J29				J30			
CON A	辅助放大器功能	TM4C129X 端口	DK 功能	CON B	辅助放大器功能	TM4C129X 端口	DK 功能
1	3.3V	不适用	GND	1	GND	不适用	
2	模拟输入	PE2	AIN01	2	定时器输出	PS2	T3CCP0
3	UART RX	PH6	U5RX	3	内部 GPIO	PQ7	
4	UART3 TX	PH7	U5TX	4	测试	不适用	未连接 (NC)
5	内部 GPIO	PN7	PN7	5	复位	复位	复位
6	SPI A CLK	PF3	SSI3CLK	6	SPI_B_SIMO	PG5	SSI2XDAT0/ I2C3SDA
7	SPI B CLK	PG7	SSI2CLK	7	SPI_B_SOMI	PG4	SSI2DAT1/ I2C3CL
8	GPIO	PJ2		8	GPIO	PN0	PN0
9	GPIO	PB4		9	GPIO	PN1	PN1
10	GPIO	PJ7		10	GPIO	PN2	PN2
CON C	辅助放大器功能	TM4C129X 端口	DK 功能	CON D	EM 功能	TM4C129X 端口	DK 功能
1	5V	不可用		1	定时器输出	PM5	T4CCP1
2	GND			2	定时器输出	PD3	T1CCP1
3	模拟输入	PE3	AIN00	3	定时器输出	PS3	T3CCP1
4	模拟输入	PE6	AIN20	4	定时器输出	PL5	T0CCP1
5	模拟输入	PK0	AIN16	5	定时器输出	PL4	T0CCP0
6	模拟输入	PK1	AIN17	6	定时器输出	PS0	T2CCP0
7	模拟输入	PK2	AIN18	7	定时器输出	PS1	T2CCP1
8	模拟输入	PK3	AIN19	8	定时器输出	PQ3	T7CCP1
9	模拟 IN	PE0	AIN03	9	定时器输出		未连接 (NC)
10	模拟 IN	PE1	AIN02	10	定时器输出	PM7	T5CCP1

### 2.1.8.2 BoosterPack 2

图 2-3 是一个标准 20 引脚 BoosterPack (在 [BoosterPack 设计指南](#) 中被定义)。端口名称、功能性和电压轨被印在引脚附近的丝印上。对于 BoosterPack 2 UART 端口, 必须设定以下跳线: J10 和 J12 必须包含被移动至引脚 2 和 3 的跳线 (也就是显示为 BOOSTERPACK2 UART 的一侧)。对于 SPI, 分别将跳线 J17 和 J16 设定至引脚 1 和 2, 对于 I2C, 将跳线 16 和 17 设定至引脚 2 和 3。

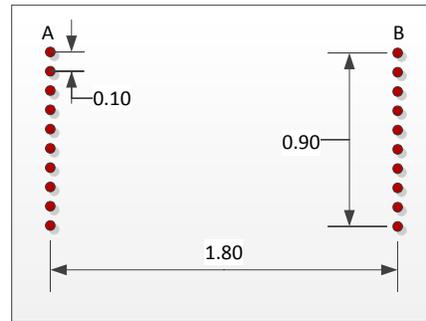


图 2-3. Booster Pack 2

J6				J9			
CON A	辅助放大器功能	TM4C129X	DK 功能	CON B	辅助放大器功能	TM4C129X	DK 功能
1	3.3V	不适用	GND	1	GND	不适用	
2	模拟输入	PD0	AIN15	2	定时器输出	PD1	T0CCP0
3	UART RX	J12	跳线	3	INT. GPIO	PQ0	
4	UART3 TX	J13	跳线	4	测试	不适用	未连接 (NC)
5	INT. GPIO	PQ1	PQ1	5	复位	复位	复位
6	SPI A CLK	PF3	SSI3CLK	6	SPI_B_SIMO	J17/J16	跳线
7	SPI B CLK	PA2	SSI0CLK	7	SPI_B_SOMI	J16/J17	跳线
8	GPIO	PS6		8	GPIO	PQ2	PQ2
9	GPIO	PS7		9	GPIO	PN1	PP6
10	GPIO	PT0		10	GPIO	PN2	PT1

### 2.1.8.3 ULPI, MII, RMII 和 EPI

在电路板的左侧有两个 16x2 接头 (J27 和 J28)。J28 引脚主要用于 MII 和 RMII，而 J27 引脚主要用于 ULPI (一个外部 USB PHY)。J27 和 J28 共同用于针对一个 EPI 的连接 (主机总线 16/8)。也有与连接器混用在一起的接地，+5V，+3.3V，休眠和唤醒引脚。两个接头都在 100 密耳的栅格上。

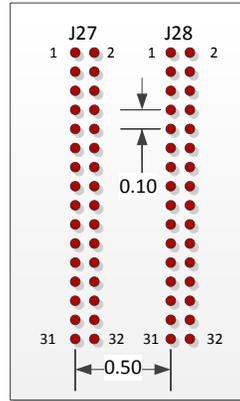


图 2-4. ULPI, MII 和 RMII

表 2-4. J28

引脚	端口	功能	引脚	端口	功能
1	5V		2	未连接 (NC)	
3	PM6	EN0CRS	4	PF3	EN0MDIO
5	PF2	EN0MDC	6	PG7	EN0RXDV
7	PG2	EN0TXCLK	8	PA6	EN0RXCK/EPI0S8
9	GND	接地	10	GND	
11	PM4	EN0RREFCLK	12	PN6	EN0TXER
13	PP0	EN0INTRN	14	3.3V	
15	PQ5	EN0RXD0	16	PG3	EN0TXEN
17	PQ6	EN0RXD1	18	PG6	EN0RXER
19	PK5	EN0RXD2/EPI0S31/EN0LED2	20	PH0	EPI0S00
21	PK4	EN0RXD3/EPI0S32/EN0LED0	22	PH1	EPI0S01
23	PG4	EN0TXD0	24	PH2	EPI0S02
25	PG5	EN0TXD1	26	PH3	EPI0S03
27	PK6	EN0TXD2/EPI0S25/EN0LED1	28	PC7	EPI0S04
29	PK7	EN0TXD3/EPI0S24	30	PM7	EN0COL
31	GND	接地	32	GND	

表 2-5. J27

引脚	端口	功能	引脚	端口	功能
1	5V		2	未连接 (NC)	
3	PB3	USB0CLK/EPI0S28/EN0MDIO	4	NC	
5	GND		6	3.3V	
7	PL1	USB0D1/EPI0S17	8	PM3	EPI0S12
9	PL0	USB0D0/EPI0S16	10	PM2	EPI0S13
11	PL2	USB0D2/EPI0S18	12	PM1	EPI0S14
13	PL3	USB0D3/EPI0S19	14	PM0	EPI0S15
15	PL4	USB0D4/EPI0S26	16	PN4	EPI0S34
17	PL5	USB0D5/EPI0S23	18	PA7	EPI0S09
19	PP5	USB0D6	20	PC6	EPI0S05
21	PP4	USB0D7	22	PC5	EPI0S06
23	PP2	USB0NXT/EPI0S29	24	PC4	EPI0S07
25	PB2	USB0STP/EPI0S27	26	HIB	
27	PP3	USB0DIR/EPI0S30	28	WAKE	
29	PG1	EPI0S10	30	GND	
31	PG0	EPI0S11	32	GND	

### 2.1.9 扬声器

扬声器电路由来自 PB2 (T5CCP0) 的脉宽调制 (PWM) 驱动以发声。放大器 (U6) 是一款德州仪器 (TI) [LM4819](#) 并且由 PD4 打开和关闭。

此电路有两个滤波器：一个高通滤波器 (C14 和 R26) 和一个低通滤波器 (C24 和 R35)。此高通滤波器移除了任何直流偏置和不可闻频率，而低通滤波器移除 PWM 脉冲中的高频率。

缺省情况下放大器被关闭；当 PD4 为高电平时，放大器打开，当 PD4 为低电平时，放大器关闭。

### 2.1.10 EEPROM 和 SD 卡

包括在开发套件内的是一个 [Macronix MX66L51235F](#) 512Mb EEPROM (U2) 和一个 microDC 卡插槽 (J5)。

#### CAUTION

不要热插拔 SD 卡，在插入或移除 SD 前请关闭电源！

要与这些存储器器件通信，请使用 SSI 端口 3。EEPROM 能够使用四路 SSI 或标准 SSI，而 SD 卡使用标准 SSI。

端口	功能	跳线 J7 引脚来分流
PQ1	EEPROM 芯片选择	1 和 2
PQ0	SSI 3 时钟 (由 EEPROM 和 SD 卡使用)	3 和 4
PQ2	SSI 3 数据 0 (EEPROM) 或数据输出 (SD 卡)	5 和 6
PF0	SSI 3 数据 1 (EEPROM) 或数据输入 (SD 卡)	7 和 8
PF4	SSI 数据 2	9 和 10
PF5	SSI 3 数据 4	11 和 12
PH4	SD 卡芯片选择	13 和 14

### 2.1.11 温度传感器

周围环境温度由德州仪器 (TI) [TMP100](#) 温度传感器 (U4) 测量，此传感器由 I2C 接至 TM4C129X。

I2C 模块 6 被用来与温度传感器连接，具有 12 位的最大分辨率。TMP100 在 -25 至 +85 °C 温度范围内的准确度为 +/-2 °C。

I2C 从地址的初始值为 0b1001010 或 0x4A，需要代码来配置它们。如果缺省地址与已经添加到 I2C 总线的其它器件发生冲突，通过组装或拆装电阻器 R29, R30, R24 和/或 R25 来改变此地址。对于不同的地址设置，请参考 [TMP100](#) 数据表的“串行总线地址”部分。

按照 I2C 技术规格的要求，在串行数据 (SDA) 和串行时钟 (SCL) 线路上有 2.2kΩ 的上拉电阻器。与 I2C 温度传感器的连接，请参考以下表格：

端口	功能	分流用跳线
PB6	I2C6SCL	J18
PB7	I2C6SDA	J20

### 2.1.12 LCD

DK-TM4C129X 装备有一个 Kentec K350QVG-V2-F 320x240 RGB 电阻式触摸屏，此触摸屏由 TM4C129X MCU 的 LCD 控制器通过 8 位模式的 LCD 接口显示驱动器 (LIDD) 进行控制。

LCD 的背光由一个 TI TPS61042 恒定电流源 (U9) 控制。U9 的控制线路具有多个设置，这些设置通过移动 J35 上的分流进行设定。

其上分流	效果
引脚 1 和 2 (缺省)	常开
引脚 2 和 3	背光控制由 PF1 处理 (这个引脚也被用作以太网 LED；移除引脚 5 和 6 上针对跳线 J33 的分流)
无	常关

#### CAUTION

如果 LCD 被断开，移除跳线，否则的话，U9 电流源将变得很热并有可能被损坏。

电阻式触摸屏的工作方式为每次读取一个轴。例如，要读取 X 轴，将 PE7 置为高电平，PT2 置为接地，以及三态 PT3。然后读取 PP7 的模拟值。用户的触摸位置越在触摸屏的左侧，则电压越高。要读取 Y 轴，将 PT3 置为高电平，PP7 接地，以及三态 PT2。然后读取 PE7 的模拟值。用户的触摸位置越在触摸屏的上部，电压越高。请参考图 2-5。

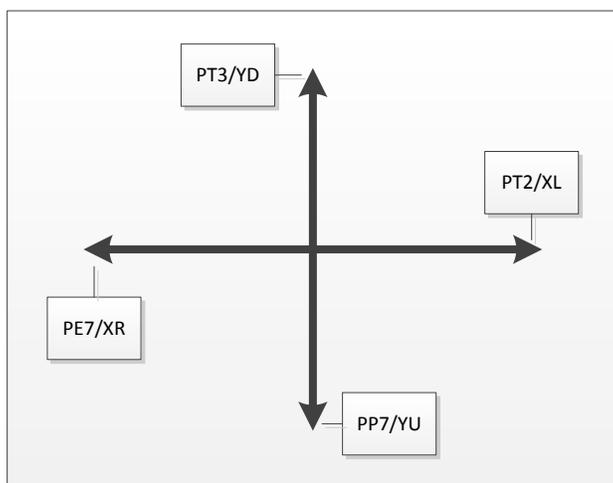


图 2-5. 电阻式触摸屏

**请注意：**模拟输入 PE7 (AIN21) 在提交控制下，并且在软件中需要额外的步骤来改变引脚的功能，更多信息请见数据表的“提交控制”部分，以及实现触摸屏正确运行的所需软件步骤。

J34 可实现其他显示屏的使用或 LCD 引脚的其它用途。在 LCD 有安装孔以方便其它显示屏的使用和安装（尺寸请参考图 2-6）。如果缺省 LCD 被使用，缺省跳线必须就位（显示在图 A-3 中）。

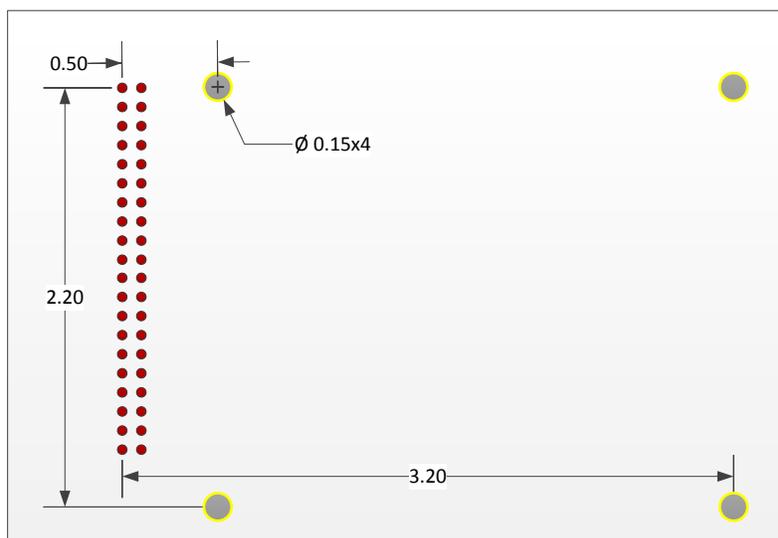


图 2-6. LCD 引脚输出

表 2-6. J34

引脚	端口	功能	引脚	LCD 引脚名称	LCD 功能
1	不可用	5V	2	不适用	5V
3	不适用	3.3V	4	不适用	3.3V
5	PE7	AIN21	6	XR	触摸模拟
7	PT2	GPIO	8	YD	触摸输入输出 (IO)
9	PT3	GPIO	10	XL	触摸 IO
11	PP7	AIN22	12	YU	触摸模拟
13	PF6	LCDMCLK	14	RST	系统复位
15	PJ6	LCDAC	16	CS	芯片选择
17	PR4	LCDDATA00	18	D1 & D10	LCD 数据
19	PR5	LCDDATA01	20	D2 & D11	LCD 数据
21	PF7	LCDDATA02	22	D3 & D12	LCD 数据
23	PR3	LCDDATA03	24	D4 & D13	LCD 数据
25	PR6	LCDDATA04	26	D5 & D14	LCD 数据
27	PR7	LCDDATA05	28	D6 & D15	LCD 数据
29	PS4	LCDDATA06	30	D7 & D16	LCD 数据
31	PS5	LCDDATA07	32	D8 & D17	LCD 数据
33	PR1	LCDFP	34	DC	并行接口
35	PR0	LCDCP	36	RD	读取信号
37	PR2	LCDLP	38	WR	写入信号
39	不适用	GND	40	不适用	GND

### 2.1.13 以太网

DK-TM4C129X 通过 J32 支持 10/100Mb 以太网。每个 DK 被分配给一个唯一的 MAC 地址，此地址被存储在 USER\_REG0 和 USER\_REG1 中。可在快速启动天气显示示例的配置显示中查看 MAC 地址值。J32 由 TM4C129XNCZAD 的内部 PHY 驱动，而 PHY 控制指示链路、活动和速度的三个 LED。用于以太网 LED 的引脚可被用于其他功能，但是跳线 J33 上的跳线必须被移除以使能其他用途。对于引脚信息，请参考以下表格：

引脚	功能	LED 颜色	跳线
PK4	EN0LED0 (链路)	红色	J33, 引脚 1 和 2
PK6	EN0LED1 (活动)	绿色	J33, 引脚 3 和 4
PF1	EN0LED2 (速度)	琥珀色	J33, 引脚 5 和 6
RBIAS	RBIAS	--	编号
EN0RXIN	EN0RXIN	--	编号
EN0RXIP	EN0RXIP	--	编号
EN0TXON	EN0TXON	--	编号
EN0TXOP	EN0TXOP	--	编号

请注意：控制速度 LED 的引脚可被用来控制 LCD 的背光，相关信息请参考 [LCD 选择](#)。

### 2.1.14 休眠

DK-TM4C129X 提供一个 32.768kHz 晶振 (Y3) 作为 TM4C129X 休眠模式的时钟源。此电路板支持 VDD3ON 模式下的休眠。要测量这个模式下汲取的电流，请见 [2.1.5 节](#)。

通过移动 R2 至 R16 间的 2.2kΩ 电阻器可使用 3.3V 稳压器的睡眠模式，这在 TM4C129XNCZAD (U1) 进入休眠模式时启用开关 (U7) 的低功耗模式。

本章提供与软件开发以及闪存存储器编程指令的一般信息。

### 3.1 软件描述

随 DK-TM4C129X 一起提供的软件可以访问设计中提供的全部分外设备。TivaWare™ C 系列外设驱动程序库被用来操作片载外设。

此软件包括一组使用 TivaWare™ 外设驱动程序库的示例应用程序。这些应用演示了 TM4C129XNCZAD 微控制器的功能，并且为 DK-TM4C129X 开发板上使用的应用程序的开发提供了一个起始点。

### 3.2 源代码

在 DK-TM4C129XUSB 闪存盘。硬件设置的详细说明和如何安装源代码请见 [README First \(请先读我\)](#) 文档。源代码和二进制文件被安装在 TivaWare™ 软件树中。

### 3.3 工具选项

源代码安装包括含有项目和针对以下工具链 makefile 的目录：

- Keil ARM RealView® 微控制器开发系统
- 用于 ARM 的 IAR Embedded Workbench
- Sourcery Codebench
- Generic GNU C 编译器
- 德州仪器 (TI) 的 Code Composer Studio™ IDE

这些工具的下载评估版本来自 [工具 & 软件](#) 部分，位于 [www.ti.com/tiva](http://www.ti.com/tiva) 内。由于代码尺寸限制，评估工具也许没有建立全部示例程序。需要一个充分授权来重建或调试全部示例。

可在快速启动指南中找到安装和使用每个评估工具的操作说明（例如，在 [Keil 快速启动](#) 或 [IAR 快速启动](#) 中），快速启动指南位于这个文档的 [参考书目](#) 部分，中。

要获得与使用此工具相关的详细信息，请见包括在工具链安装中的文档或访问工具供应商的网页。

### 3.4 编辑 DK-TM4C129X 电路板

DK-TM4C129X 软件包包括针对每个示例应用的预先建立的二进制系统。如果您将 TivaWare™ 软件安装到 `C:\ti\TivaWare_C_Series-x.x` 的缺省安装路径中，您可以在 `C:\ti\TivaWare_C_Series-x.x\examples\boards\dk-tm4c129x` 中找到示例应用。板载 ICDI 与 LM 闪存编辑器工具一同使用，以在 DK-TM4C129X 板上编辑应用程序。

按照这些步骤，使用 ICDI 将示例应用编辑到 DK-TM4C129X 开发板中：

1. 在一个 Windows PC 上安装 Stellaris ICDI 驱动程序。请参考 [README First](#) 和 [Stellaris 驱动程序安装指南](#)。
2. 在 PC 上安装 LM 闪存编辑器。

3. 将 USB-A 线缆插头连接到 PC 上的一个可用端口上，并将 Mini-B 插头接至电路板。
4. 确认板上的电源 LED（D9，D10 和 D1）被点亮。
5. 运行 LM 闪存编辑器
6. 在配置标签页，使用 Quick Set control（快速设置控制）来选择 DK-TM4C129X开发板。
7. 移动到 Program 标签页并单击 Browse（浏览）按钮。导航至示例应用目录（缺省位置为C:\ti\TivaWare\_C\_Series-x.x\examples\boards\dk-tm4c129x）。
8. 每个示例应用有其自己的目录。导航至您希望载入的示例目录，然后进入到包含二进制 (\*.bin) 文件的目录。选择二进制文件并单击 Open。
9. 将“Erase Method”（擦除方法）设定为“Erase Necessary Pages”（擦除必要的页），勾选“Verify After Program”（编辑后验证）框，并且单击“Reset MCU After Program”（编辑后复位 MCU）。
10. 单击 Program 按钮来启动擦除、下载和验证过程。电路板上的 DEBUG ACTIVE LED (D2) 在这一次接通。

一旦验证过程完成，程序开始执行。

# 组件位置

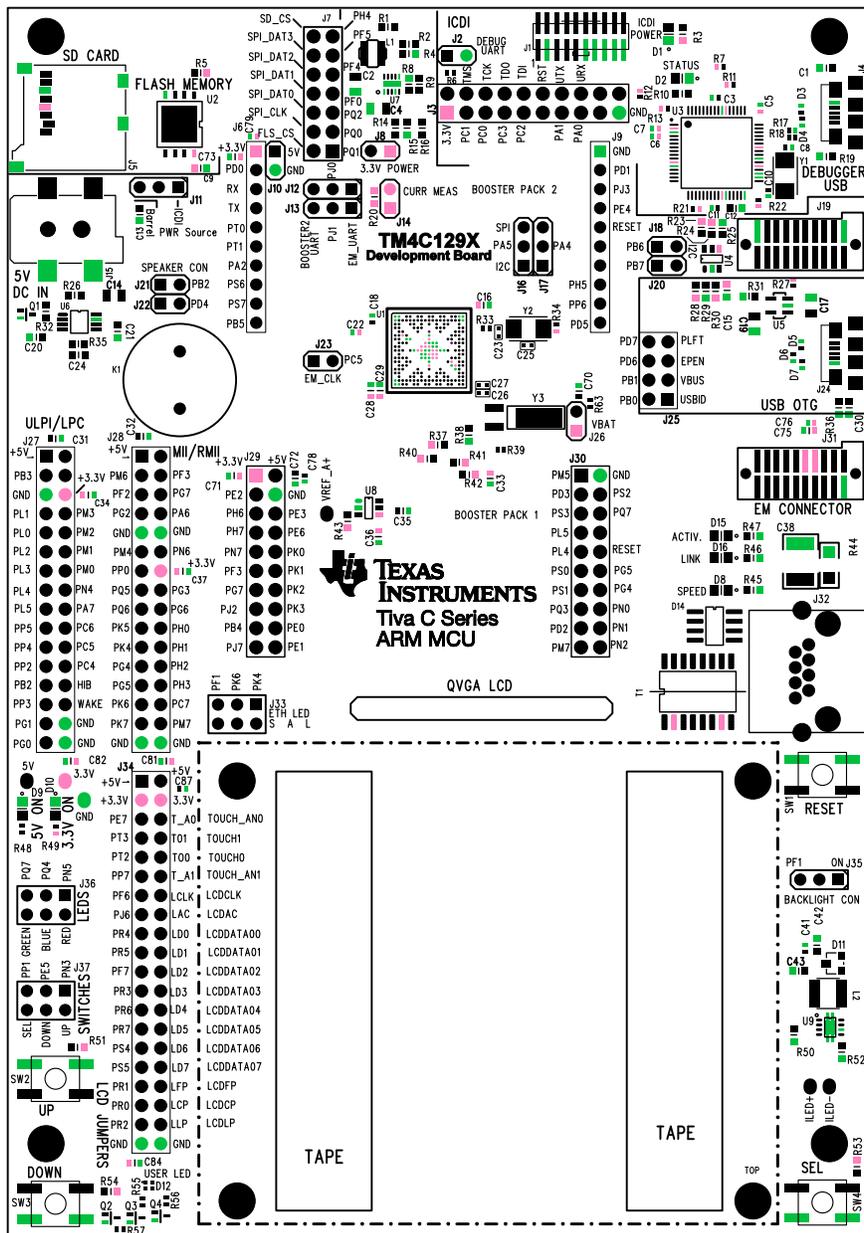


图 A-1. DK-TM4C129X组件位置 (顶视图)

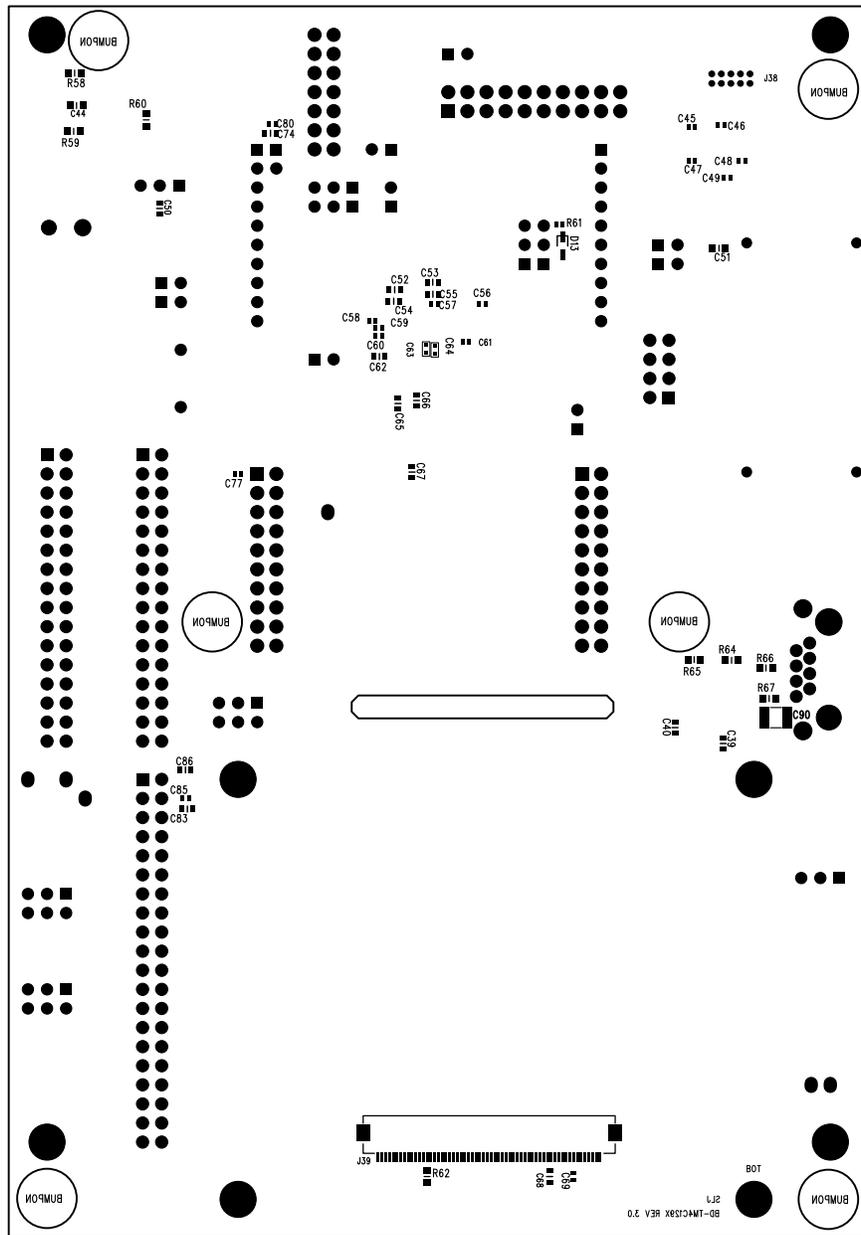


图 A-2. DK-TM4C129X组件位置（底视图）

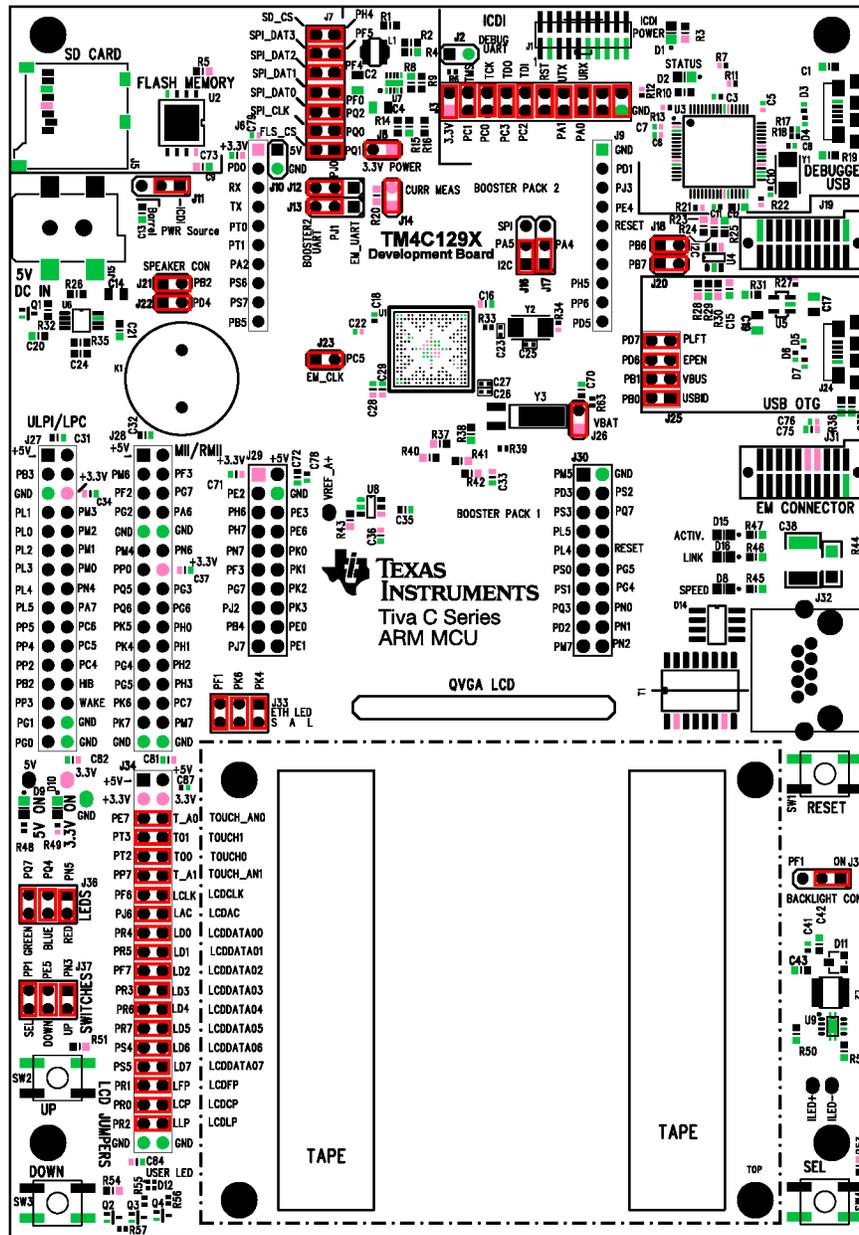


图 A-3. 跳线和分流位置

## 物料清单 (BOM)

项目	参考	数量	说明	制造商	产品型号
1	C1, C30	2	电容器, 3300pF, 50V, 10%, X7R, 0603	TDK	C1608X7R1H332K
2	C12, C55	2	电容器, 2.2uF, 16V, 10%, 0603, X5R	牧田 (Murata)	GRM188R61C225KE15D
3	C13, C16, C28, C29, C31, C32, C33, C34, C35, C36, C37, C39, C40, C42, C50, C52, C53, C54, C62, C65, C66, C67, C68, C70, C71, C72, C73, C74, C75, C81, C82, C83, C84, C86	34	电容器, 0.1uF 50V, 20% 0603 X7R	TDK	C1608X7R1H104M
4	C14	1	电容器, .047uF 16V 10% X7R 0805	AVX	0805YC473KAT2A
5	C17, C19	2	电容器, 4.7uF, 6.3V, 10% 0805, X5R	太阳诱电 (Taiyo Yuden)	JMK212BJ475KG-T
6	C2	1	电容器, 22uF 6.3V 20% X5R 0805	TDK	C2012X5R0J226M/1.25
7	C20	1	电容器, 0.47uF 10V 10% X5R 0603	TDK	C1608X5R1A474K
8	C21	1	电容器, 1.0uF 25V 10% X5R 0603	TDK	C1608X5R1E105K
9	C24	1	电容器, 750pF, 50V, 10%, 0603, X7R	三星 (Samsung)	CL10B751KB8NNNC
10	C26, C27	2	电容器, 12pF, 50V 5%, 0402, COG	牧田 (Murata)	GRM1555C1H120JZ01D
11	C3, C6, C22, C45, C46, C56, C60	7	电容器, 0.1uF 16V, 10% 0402 X7R	太阳诱电 (Taiyo Yuden)	EMK105B7104KV-F
12	C38	1	电容器, 4700pF, 2kV, 10%, X7R, 1812	AVX	1812GC472KAT1A
13	C4	1	电容器, 2.2uF 50V 10% X5R 0805	TDK	C2012X5R1H225K
14	C43	1	电容器, 4.7uF 10V 10% X5R 0603	TDK	C1608X5R1A475K/0.50
15	C5, C11, C18, C41, C57, C59, C69, C76, C77, C78, C79, C80, C85, C87	14	电容器, 1uF, X5R, 10V, 0402	TDK	C1005X5R1A105M050BB
16	C7, C47, C49, C58, C61, C63, C64	7	电容器, 0.01uF 25V, 10% 0402 X7R	太阳诱电 (Taiyo Yuden)	TMK105B7103KV-F
17	C8, C10, C23, C25	4	电容器, 10pF, 50V, 5%, NPO/COG, 0402	牧田 (Murata)	GRM1555C1H100JZ01D
18	C9, C15, C44, C51	4	电容器, 0.1uF 50V, 10% 0603 X7R	牧田 (Murata)	GRM188R71H104KA93D
19	C90	1	电容器, 1000pF, 2kV, 20%, X7R, 1812	基美 (Kemet)	C1210C102MGRACU
20	D1, D2, D10, D15	4	LED, 绿光 565nm, Clear 0805 SMD	建兴电子 (Lite-On)	LTST-C171GKT
21	D11	1	二极管, 肖特基, 40V, 200mA SOT-23	飞兆半导体 (Fairchild)	FYV0704SMTF
22	D12	1	LED, 三色 RGB, 0404 SMD 共阳极	Lumex	SML-LX0404SIUPGUSB

项目	参考	数量	说明	制造商	产品型号
23	D13	1	二极管, 肖特基, 60V, 15ma, SOD-323	二极管公司 (Diodes Inc)	SD101AWS-7-F
24	D14	1	二极管, 8 通道, +/-15KV, ESD 保护阵列, SO-8	Semtech	SLVU2.8-4.TBT
25	D16	1	LED, 红光 630nm, Clear 0805 SMD	建兴电子 (Lite-On)	LTST-C171EKT
26	D3, D4, D5, D6, D7	5	二极管, 5.6V ESD 抑制器 0402	EPCOS	B72590D0050H160
27	D8, D9	2	LED 琥珀色 CLEAR 0805 SMD	建兴电子 (Lite-On)	LTST-C170AKT
28	J1	1	接头, 2x10, 2.00mm, SMT, 垂直, 无罩	申泰	ASP17298501
29	J10	1	接头, 1x2, 通孔垂直无罩堆叠	申泰 (Samtec)	ZW-02-15-F-S-265-090
30	J11, J12, J13, J16, J17, J35	6	接头, 1x3, 0.100, 通孔, 垂直无罩, 0.220 结合	FCI	68001-103HLF
31	J15	1	连接器, 直流插孔 SMT 2.5x5.5mm	CUI 公司	PJ-002B-SMT
32	J19, J31	2	接头, 2x10, 0.050, SMT, 垂直, 有罩, 插槽	申泰 (Samtec)	tfm-110-02- s-d-k-a
33	J2, J8, J14, J18, J20, J21, J22, J23, J26	9	插头, 1x2, 0.100, 通孔, 垂直无罩, 0.220 结合	3M	961102-6404-AR
34	J24	1	连接器, USB 微型 AB 插座反向 SMD	广濑 (Hirose)	ZX62R-AB-5P
35	J25	1	接头, 2x4, 0.100, 通孔, 垂直无罩, 0.230 结合, 镀金	FCI	67997-108HLF
36	J27, J28	2	接头, 2x16, 0.100, 通孔, 垂直无罩, 0.230 结合, 镀金	FCI	67997-132HLF
37	J29, J30	2	接头, 2x10, 通孔垂直无罩堆叠	申泰 (Samtec)	ZW-10-15-F-D-265-090
38	J3	1	接头, 2x10, 0.100, 通孔, 垂直无罩, 0.230 结合, 镀金	FCI	67997-220HLF
39	J32	1	连接器, RJ45 NO MAG, 屏蔽通孔	TE 互联 (TE Connectivity)	1-406541-5
40	J33, J36, J37	3	接头, 2x3, 0.100, 通孔, 垂直无罩, 0.230 结合, 镀金	FCI	67996-206HLF
41	J34	1	接头, 2x20, 0.100, 通孔, 垂直无罩, 0.230 结合, 镀金	FCI	67997-240HLF
42	J39	1	连接器, FPC 60P, r/a 0.5mm 间距 SMT	FCI	10085901-6015ELF
43	J4	1	连接器, 插座, 微型 usb B SMB	广濑 (Hirose)	ZX62-B-5PA
44	J5	1	连接器, 微型 SD 卡, 推推式 SMT	3M	2908-05WB-MG
45	J6, J9	2	接头, 1x10, 通孔, 垂直无罩堆叠	申泰 (Samtec)	ZW-10-15-F-S-265-090
46	J7	1	接头, 2x7, 0.100, 通孔, 垂直, 无罩, 0.230 结合	FCI	67997-114HLF
47	K1	1	扬声器, 8 欧姆, 直径 15mm, 0.5W, 87dB, SM	CUI 公司	CVS-1508
48	L1	1	电感器 10uH, SMD 2.8x2.8mm, 0.5A, 0.47 欧姆	富士公司 (Wurth)	744029100
49	L2	1	电感器 6.8uH, SMD 4mmx4mm, 1.06A, 0.132 欧姆	太阳诱电 (Taiyo Yuden)	NR4018T6R8M
50	Q1, Q2, Q3, Q4	4	NPN SC70 预偏置	二极管公司 (Diodes Inc)	DTC114EET1G
51	R1	1	电阻器, 100K 欧姆 1/10W 5% 0603 厚型	松下 (Panasonic)	ERJ-3GEYJ104V
52	R14	1	电阻器, 1K 欧姆, 1/10W, 5%, SMD, 厚型	松下 (Panasonic)	ERJ-3GEYJ102V
53	R18	1	电阻器, 5.6k 欧姆, 1/10W, 5%, 0402	松下 (Panasonic)	ERJ-2GEJ562X

项目	参考	数量	说明	制造商	产品型号
54	R19, R36	2	电阻器, 1M 欧姆 1/10W 5% 0603 SMD	松下 (Panasonic)	ERJ-3GEYJ105V
55	R2, R23, R28	3	电阻器, 2.2K 欧姆 1/10W 5% 0603 SMD	威世 (Vishay)	CRCW06032K20JNEA
56	R20	1	电阻器, 1 欧姆 1/10W 1% 0603, Thick	松下 (Panasonic)	ERJ-3RQF1R0V
57	R26, R35	2	电阻器, 20K 欧姆 1/10W 5% 0603 Thick	国巨 (Yageo)	RC0603JR-0720KL
58	R3, R10, R45, R46, R47	5	电阻器, 330 欧姆 1/10W 5% 0603 SMD	松下 (Panasonic)	ERJ-3GEYJ331V
59	R33	1	电阻器, 0 欧姆, 1/10W, 5%, 0402	松下 (Panasonic)	ERJ-2GE0R00X
60	R37, R40, R41, R42	4	电阻器, 49.9 欧姆 1/10W 1% 0603 厚型	松下 (Panasonic)	ERJ-3EKF49R9V
61	R38	1	电阻器, 4.87K 欧姆, 1/10W, 1%, SMD, 厚型	松下 (Panasonic)	ERJ-3EKF4871V
62	R44	1	电阻器 1M 欧姆 5% 1206 TF	松下 (Panasonic)	ERJ-8GEYJ105V
63	R48, R49	2	电阻器, 330 欧姆, 1/10W, 5%, 0402	国巨 (Yageo)	RC0402FR-07330RL
64	R5, R24, R29, R31, R32, R43, R51, R52, R53, R54, R58, R59, R60, R62	14	电阻器, 10K 欧姆 1/10W 5% 0603 SMD	松下 (Panasonic)	ERJ-3GEYJ103V
65	R50	1	电阻器, 13.0 欧姆 1/10W 1% 0603 厚型	松下 (Panasonic)	ERJ-3EKF13R0V
66	R55, R56, R57	3	电阻器, 1.2k 欧姆, 1/10W, 5%, 0402	松下 (Panasonic)	ERJ-2GEJ122X
67	R6	1	电阻器, 33 欧姆, 1/10W, 5%, 0402	松下 (Panasonic)	ERJ-2GEJ330X
68	R63	1	电阻器, 51 欧姆, 1/10W, 5%, 0402	松下 (Panasonic)	ERJ-2GEJ510X
69	R64, R65, R66, R67	4	电阻器, 75 欧姆, 1/10W, 1%, SMD, 厚型	松下 (Panasonic)	ERJ-3EKF75R0V
70	R7, R11, R12, R13, R17, R21, R22, R27, R34, R39, R61	11	电阻器, 10k 欧姆, 1/10W, 5%, 0402 厚膜	国巨 (Yageo)	RC0402FR-0710KL
71	R8	1	电阻器, 0 欧姆 1/10W 0603 SMD	松下 (Panasonic)	ERJ-3GEY0R00V
72	SW1, SW2, SW3, SW4	4	开关, 轻触 6mm SMT, 160gf	欧姆龙 (Omron)	B3S-1000
73	T1	1	变压器, 以太网, 1 比 1SOIC 16	脉冲元器件	HX1188NL
74	TL1, TL2, TL3, TL4, TL5, TL6	6	端子, 测试点微型环路, 红色, 通孔	梯形失真矫正	5000
75	U1	1	Stellaris MCU TM4C129XNCZAD 212 BGA, 超级	德州仪器 (TI)	TM4C129XNCZAD
76	U2	1	串行闪存 512Mb 3.3V WSON-8	旺宏电子 (Macronix)	MX66L51235FZ21-10G
77	U3	1	Stellaris TIVA MCU TM4C123GH6PMI	德州仪器 (TI)	TM4C123GH6PMI
78	U4	1	IC, 数字温度传感器 -55C 至 +125C, +/-3C, SOT23-6	德州仪器 (TI)	TMP100NA
79	U5	1	负载开关, 5.5V, SOT23-5, TPS2051BDBV	德州仪器 (TI)	TPS2051BDBVT
80	U6	1	运算放大器, 0.35W 音频单声道 AB, 8TSSOP	德州仪器 (TI)	LM4819MM
81	U7	1	稳压器, 降压 3.3V, 0.5A	德州仪器 (TI)	TPS62177DQC
82	U8	1	精密 3.0V 基准 MSOP	德州仪器 (TI)	REF3230AIDBVT
83	U9	1	白光 LED 驱动器 IC 30V 1.5A SOT23-5	德州仪器 (TI)	TPS61042DRBR

项目	参考	数量	说明	制造商	产品型号
84	Y1	1	晶振, 16.00MHz 5.0x3.2mm SMT	NDK	NX5032GA-16.000000MHZ
85	Y2	1	晶振, 25.00MHz 5.0x3.2mm 表面安装	NDK	NX5032GA-25.000000MHZ
86	Y3	1	晶振, 32.768KHz Radial Can	Citizen Finetech Miyota	CMR200T-32.768KDZY-UT
87	ZZ	1	电路板, Snowflake 开发套件修订版本 2.0		
<b>PCB 不在组装列表内 (只显示用于信息)</b>					
88	C48	1	电容器, 0.1uF 16V, 10% 0402 X7R	太阳诱电 (Taiyo Yuden)	EMK105B7104KV-F
89	R25, R30	2	电阻器, 10K 欧姆 1/10W 5% 0603 SMD	松下 (Panasonic)	ERJ-3GEYJ103V
90	R4, R9, R15, R16	4	电阻器, 无电阻值 1/10W 5% 0603 SMD	任何生产商	R0603-OMIT
<b>最终组装无聊清单</b>					
91		6	橡胶脚垫, 粘性, 圆形, 0.312 x 0.200	3M	SJ-61A1
92		58	跳线, 0.100, 镀金, 黑色, 断开	3M	969102-0000-DA
93		1	LCD 模块 320 x 240 3.5" TFT, 4 线制触摸, 白光 LED	Kentec	K350QVG-V2-F
94		4	VHB 双侧泡沫胶带, 0.012"x0.5"x1.0"	3M	1/2-5-4926

---

---

## 参考书目

---

---

除了这个文档，下面的参考文献包含在 Tiva™ TM4C123GH6PGE 开发套件 USB 闪存盘内，并可从 [www.ti.com](http://www.ti.com) 内下载。

- [《TivaWare 驱动程序库》](#)
- 《TivaWare 驱动程序库用户指南》 ([SPMU298](#))
- README First ([SPMU359](#))
- 《入门指南》 ([SPMU361](#))
- 快速启动指南：
  - 《针对 Code Composer Studio™ 的 Tiva™ C 系列开发和评估套件》 ([SPMU352](#))
  - 《针对 Keil™ RealView® MDK 的 Tiva™ C 系列开发和评估套件》 ([SPMU355](#))
  - 《针对 IAR Embedded Workbench® 的 Tiva™ C 系列开发和评估套件》 ([SPMU354](#))
  - 《针对 Sourcery CodeBench™ 开发工具的 Tiva™ C 系列开发和评估套件》 ([SPMU356](#))
- 《Stellaris 驱动程序安装指南》 ([SPMU287](#))

开发工具上被使用的信息：

- [www.keil.com/arm/rvmdkkit.asp](http://www.keil.com/arm/rvmdkkit.asp) 上的 RealView MDK 网站
- [www.iar.com](http://www.iar.com) 上的 IAR Embedded Workbench 网站
- [www.codesourcery.com/gnu\\_toolchains/arm](http://www.codesourcery.com/gnu_toolchains/arm) 上的 Sourcery CodeBench 开发工具网站
- [www.ti.com/ccs](http://www.ti.com/ccs) 上的德州仪器 (TI) Code Composer Studio™ IDE 网站

## 电路原理图

---

---

这个部分包含针对 DK-TM4C129X电路板的电路原理图。

- 微控制器，晶振和去耦合电容器，页 1
- 以太网，USB 和 MII/RMII，ULPI 和 EPI 接头，页 2
- SD 卡插槽，SPI 闪存，温度传感器和具有放大器的扬声器，页 3
- BoosterPack 接头和 EM 连接器，页 4
- LCD 背光驱动器，VREF 稳压器，3.3V 和 5V 电压源，页 5
- LCD 接头，LCD 连接器，电源 LED，用户 LED，和用户按钮，页 6
- 调试接头，调试跳线和 ICDI 微控制器，页 7

## 评估板/套件/模块 (EVM) 附加条款

德州仪器 (TI) 在下列条件下提供附加的评估板/套件/模块 (EVM):

用户同意对正确安全地使用这些产品承担全部责任和义务。此外, 用户同意 TI 不对由于处理或使用这些产品造成的任何索赔承担责任。

如果这个评估板/工具套件不符合本用户指南中说明的技术规范, 则可在自发货之日起 30 天内退回该评估板/套件以获取全额退款。前面所述的保证是零售商向购买者提供的保证, 它将替代所有其它的明示或默示的保证或承诺, 包括对适用于任何特定用途的商用性或适用性保证。除了上述赔偿范围以外, 任何一方均没有义务对另一方造成的任何间接、特殊、偶然或必然损失承担责任。

在使用产品之前, 请仔细阅读本用户指南, 特别是用户指南中的警告和限制通知。此通知包含有关温度和电压的重要安全信息。要获得与 TI 环境和/或安全计划相关的额外信息, 请访问[www.ti.com/esh](http://www.ti.com/esh)或与 TI 联系。

TI 并未在任何专利权或其它与使用 TI 产品或服务的机器、流程或组合相关的知识产权下授予许可。目前, TI 就相关产品与众多客户进行接洽, 因此我们与用户达成的协议不具备排他性。对于应用帮助、客户产品设计、软件性能或专利权侵犯或此处所描述的服务, TI 不承担责任。

## 规定符合性信息

正如 EVM 用户指南和/或 EVM 本身所注明的那样, 这个 EVM 和/或者随附的硬件也许能够或不能够符合联邦通信委员会 (FCC) 和加拿大工业部 (IC) 规定。

对于不符合上述标准的 EVM, 这个评估板/套件/模块将用于工程开发、演示或仅作评估用途而 TI 不会将其考虑为适合普通消费者使用的最终产品。它会生成、使用和发出射频能量, 而且尚未依照 FCC 规则第 15 部分中为提供合理射频干扰保护而制定的计算设备限制执行符合性测试。在其它环境中操作该设备可能会对无线电通讯造成干扰, 在此情况下, 用户必须自行承担为更正此干扰而需采取的任何相关措施的费用。

### 针对包含无线收发装置 EVM 的一般声明

**用户功率/频率使用规范:** 此无线收发装置只在合法分配的频率和功率限值内用于开发/专业用途。对于此 EVM 的无线电频率和/或可用功率以及其开发应用的任何使用必须遵守当地对此评估模块无线电频段分配和功率限值进行管理的法规。用户对于在法律所允许的频率间隔并在法律所批准的功率限制内操作此无线收发装置负完全责任。严格禁止任何不遵守上述规定的行为并且此行为也未经德州仪器 (TI) 的授权, 除非用户已经从当地管理部门获得适当的试验/开发许可证,

### 对于注释为与 FCC - 联邦通信委员会第 15 部分兼容的 EVM

#### 注意

这个器件符合 FCC 标准的第 15 部分。运行应满足以下两个条件: (1) 这个器件不会带来有害干扰, 以及 (2) 这个器件必须接受任何收到的干扰, 其中包括有可能引起非所需运行的干扰。

未经合规方明示同意的任何更改或改动都可能导致用户操作本设备的授权失效。

### 针对 A 类 EVM 器件的 FCC 干扰声明

根据 FCC 规则第 15 部分的规定, 本设备已经过测试并证明符合 A 类数字器件的限制要求。当此设备运行在商用环境时, 这些限值设计用于提供对有害干扰的合理保护。本设备会产生、使用并可辐射射频能量, 如不按照指导手册安装和使用, 可能给无线电通讯带来有害干扰。在住宅区使用本设备有可能导致有害干扰, 在这种情况下, 用户将需独自承担消除此干扰所需的费用。

### 针对 B 类 EVM 器件的 FCC 干扰声明

根据 FCC 规则第 15 部分的规定，本设备已经过测试，证明符合 C 类数字器件的限制要求。这些限制旨在住宅安装中提供合理保护，防止有害干扰。本设备会产生、使用并可辐射射频能量，如不按照指导手册安装和使用，可能给无线电通讯带来有害干扰。不过，我们不保证在特定的安装中不会产生干扰。如果通过打开和关闭本设备来确定是否本设备确实给收音机或电视接收带来了有害干扰，建议用户尝试以下一种或多种措施消除干扰：

- 重定向或重定位接收天线。
- 增大设备和接收器间的距离。
- 将设备连接到不同于接收器所连接电路的插座上。
- 咨询经销商或有经验的无线电/TV 技术人员以获得帮助。

### 对于注释为符合 IC - 加拿大工业部规定的 EVM

A 类或者 B 类数字仪器遵照加拿大 ICES-003 规则。

未经合规方明示同意的任何更改或改动都可能导致用户操作本设备的授权失效。

### 与包含无线电接收器的 EVM 相关的事宜

本器件符合加拿大工业部规定免许可证 RSS 标准。运行应满足以下两个条件：(1) 这个器件不会带来有害干扰，以及 (2) 这个器件必须接受任何干扰，其中包括有可能导致器件非所需运行的干扰。

### 与包含可分离天线的 EVM 相关的事宜

按照加拿大工业部规定，这个无线电接收器只有在使用加拿大工业部规定针对此接收器所批准的一种类型的天线以及最大（或较小）增益时才可运行。为了减少对其它用户潜在的无线电干扰，在选择天线类型和其增益时应考虑到等效全向辐射功率 (e.i.r.p.) 不大于正常通信所需的功率。

本无线电接收器已经加拿大工业部批准，可与用户指南中所列的天线类型一起运行，运行时针对每个所标明的天线类型，可达到最大可允许增益和所需的天线阻抗。严格禁止将这个列表中未列出的类型的天线（具有大于针对那种类型天线所标明的最大增益）与器件一起使用。

此 A 级或者 B 级数字仪器/设备符合加拿大 NMB-003 标准。

任何未经负责方明确批准的变更或改动有可能使用户无法操作该设备。

### 与包含无线电接收器的 EVM 相关的事宜

本器件符合加拿大工业免许可证 RSS 标准。运行应满足以下两个条件：(1) 这个器件不会带来有害干扰，以及 (2) 这个器件必须接受任何干扰，其中包括有可能导致器件非所需运行的干扰。

### 与包含可分离天线的 EVM 相关的事宜

按照加拿大工业标准，这个无线电接收器只有在使用加拿大工业标准针对此接收器所批准的一种类型的天线以及最大（或较小）增益时才可运行。为了减少对其它用户潜在的无线电干扰，在选择天线类型和其增益时应考虑到等效全向辐射功率 (p.i.r.e.) 不大于正常通信所需的功率。

本无线电接收器已经加拿大工业规则批准，可与用户指南中所列的天线类型一起运行，运行时针对每个所标明的天线类型，可达到最大可允许增益和所需的天线阻抗。严格禁止将这个列表中未列出的类型的天线（具有大于针对那种类型天线所标明的最大增益）与器件一起使用。

**【Important Notice for Users of EVMs for RF Products in Japan】**

---

**This development kit is NOT certified as Confirming to Technical Regulations of Radio Law of Japan**

If you use this product in Japan, you are required by Radio Law of Japan to follow the instructions below with respect to this product:

1. Use this product in a shielded room or any other test facility as defined in the notification #173 issued by Ministry of Internal Affairs and Communications on March 28, 2006, based on Sub-section 1.1 of Article 6 of the Ministry's Rule for Enforcement of Radio Law of Japan,
2. Use this product only after you obtained the license of Test Radio Station as provided in Radio Law of Japan with respect to this product, or
3. Use of this product only after you obtained the Technical Regulations Conformity Certification as provided in Radio Law of Japan with respect to this product. Also, please do not transfer this product, unless you give the same notice above to the transferee. Please note that if you could not follow the instructions above, you will be subject to penalties of Radio Law of Japan.

**Texas Instruments Japan Limited**  
**(address) 24-1, Nishi-Shinjuku 6 chome, Shinjuku-ku, Tokyo, Japan**

<http://www.tij.co.jp>

**【無線電波を送信する製品の開発キットをお使いになる際の注意事項】**

本開発キットは技術基準適合証明を受けておりません。

本製品のご使用に際しては、電波法遵守のため、以下のいずれかの措置を取っていただく必要がありますのでご注意ください。

1. 電波法施行規則第6条第1項第1号に基づく平成18年3月28日総務省告示第173号で定められた電波暗室等の試験設備でご使用いただく。
2. 実験局の免許を取得後ご使用いただく。
3. 技術基準適合証明を取得後ご使用いただく。

なお、本製品は、上記の「ご使用にあたっての注意」を譲渡先、移転先に通知しない限り、譲渡、移転できないものとします。

上記を遵守頂けない場合は、電波法の罰則が適用される可能性があることをご留意ください。

日本テキサス・インスツルメンツ株式会社  
東京都新宿区西新宿 6 丁目 2 4 番 1 号  
西新宿三井ビル

<http://www.tij.co.jp>

## 评估板/套件/模块 (EVM) 警告、限制条件和免责声明

仅适用于实验室/开发环境中的可行性评估。除非另外注明，本 EVM 不是最终的电子设备，不用于消费性使用。此器件只由有技术资质的电气专家在实验室/开发环境中用于初步可行性评估。这些电气专家熟悉操作电子机械组件、系统和子系统过程中的相关的危险和应用风险。此器件不应作为最终产品或最终产品的部分。

您自身的责任和风险。您认可、表示并同意：

1. 您具有联邦、州和地方管理要求的相关知识（包括但不限于食品和药品管理局条例，如果可用的话），这些要求与您的产品相关并且与您（与/或者您的员工、子公司、承包商或者指定人员）将 EVM 用作评估、测试和其它目的的使用相关。
2. 您有全部且唯一的责任确保您的产品的安全并符合所有此类法律和其它管理要求，还要确保您和/或者您的雇员、子公司、承包商或者指定人员在使用 EVM 时所执行操作的安全性。此外，您有责任确保 EVM 和人体之间的任一接口（电子以及/或者机械接口）都设计了适当的绝缘以及安全地限制了泄露电流以大大降低电击危害的风险。
3. 由于 EVM 不是一个完成的产品，它也许不能符合全部适用的管理和安全兼容标准（例如 UL, CSA, VDE, CE, RoHS 和 WEEE），这些管理和安全标准通常与相似的项目相关。您将承担确定以及/或者确保符合、遵守任一此类有可能适用的标准和相关认证的责任。即使 EVM 不能如说明或者预期的那样执行，您将采用合理的安全措施以确保您对于 EVM 的使用不会导致财产损失、受伤或者死亡。
4. 您将负责正确处理和回收 EVM 电子元器件和包装材料。

**特定操作指南** 在依照用户指南中 TI 推荐的规格参数和环境考虑内运行这个 EVM 很重要。超过指定的 EVM 额定值（包括但不限于输入和输出电压、电流、功率、和环境范围）有可能导致财产损失、人身伤害或者死亡。如果对这些额定值有疑问，在连接包括输入电源和目标负载的接口电器元件之前请与 TI 现场代表联系。采用任何额定输出电压之外的负载有可能导致无意的以及/或者错误的操作和/或者可能对 EVM 和/或者接口电器元件造成永久损坏。在将任何负载连接至 EVM 的输出端之前，请查阅 EVM 的用户指南。如果您对负载规格有什么疑问，请与 TI 的现场代表联系咨询。在正常运转期间，即使输入和输出被保持在正常环境运行温度上，某些电路组件的外壳温度有可能大于 60°C。这些组件包括但并不只限于线性稳压器、开关晶体管、传输晶体管、和电流感应电阻器，这些器件可使用 EVM 用户指南中的 EVM 原理图进行识别。当在操作期间将测量探头置于这些器件的附近时，请小心：这些器件在触摸时可能会感觉非常热。由于带有所有电子评估工具，只有具有电子测量和诊断知识（通常存在于开发环境中）的有资质的人员可以使用这些 EVM。

**辩护及赔偿，并保护我们免受其害协议。**对于因违反此协议中的条款规定对 EVM 进行不当操作而引起的或与之相关的任何索赔、伤害、损失、费用、成本和债务（总称为“索赔”），您应当为 TI 及其许可人和代表提供辩护及赔偿，并保护我们免受其害。无论索赔是否符合侵权法、合同法或其它任何法律理论，甚至是 EVM 本身未能如描述或预期的那样正常运转，您均应当履行此义务。

**安全-关键或者使用寿命-关键应用。**如果您打算评估此组件用于安全关键应用（例如生命保障）中可能性，在此类应用中，TI 产品很有可能导致严重的人身伤害或者死亡，例如被列为 FDA III 类或者相似分类的器件，那么您必须明确告知 TI 您的使用意图并加入单独的保险和赔偿协议。

邮寄地址：上海市浦东新区世纪大道1568号，中建大厦32楼邮政编码：200122  
Copyright © 2013, 德州仪器半导体技术（上海）有限公司

## 重要声明

德州仪器(TI) 及其下属子公司有权根据 JESD46 最新标准, 对所提供的产品和服务进行更正、修改、增强、改进或其它更改, 并有权根据 JESD48 最新标准中止提供任何产品和服务。客户在下订单前应获取最新的相关信息, 并验证这些信息是否完整且是最新的。所有产品的销售都遵循在订单确认时所提供的TI 销售条款与条件。

TI 保证其所销售的组件的性能符合产品销售时 TI 半导体产品销售条件与条款的适用规范。仅在 TI 保证的范围内, 且 TI 认为有必要时才会使用测试或其它质量控制技术。除非适用法律做出了硬性规定, 否则没有必要对每种组件的所有参数进行测试。

TI 对应用帮助或客户产品设计不承担任何义务。客户应对其使用 TI 组件的产品和应用自行负责。为尽量减小与客户产品和应用相关的风险, 客户应提供充分的设计与操作安全措施。

TI 不对任何 TI 专利权、版权、屏蔽作品权或其它与使用了 TI 组件或服务的组合设备、机器或流程相关的 TI 知识产权中授予的直接或隐含权作出任何保证或解释。TI 所发布的与第三方产品或服务有关的信息, 不能构成从 TI 获得使用这些产品或服务的许可、授权、或认可。使用此类信息可能需要获得第三方的专利权或其它知识产权方面的许可, 或是 TI 的专利权或其它知识产权方面的许可。

对于 TI 的产品手册或数据表中 TI 信息的重要部分, 仅在没有对内容进行任何篡改且带有相关授权、条件、限制和声明的情况下才允许进行复制。TI 对此类篡改过的文件不承担任何责任或义务。复制第三方的信息可能需要服从额外的限制条件。

在转售 TI 组件或服务时, 如果对该组件或服务参数的陈述与 TI 标明的参数相比存在差异或虚假成分, 则会失去相关 TI 组件或服务的所有明示或暗示授权, 且这是不正当的、欺诈性商业行为。TI 对任何此类虚假陈述均不承担任何责任或义务。

客户认可并同意, 尽管任何应用相关信息或支持仍可能由 TI 提供, 但他们将独力负责满足与其产品及其应用中使用的 TI 产品相关的所有法律、法规和安全相关要求。客户声明并同意, 他们具备制定与实施安全措施所需的全部专业技术和知识, 可预见故障的危险后果、监测故障及其后果、降低有可能造成人身伤害的故障的发生机率并采取适当的补救措施。客户将全额赔偿因在此类安全关键应用中使用任何 TI 组件而对 TI 及其代理造成的任何损失。

在某些场合中, 为了推进安全相关应用有可能对 TI 组件进行特别的促销。TI 的目标是利用此类组件帮助客户设计和创立其特有的可满足适用的功能安全性标准和要求的终端产品解决方案。尽管如此, 此类组件仍然服从这些条款。

TI 组件未获得用于 FDA Class III (或类似的生命攸关医疗设备) 的授权许可, 除非各方授权官员已经达成了专门管控此类使用的特别协议。

只有那些 TI 特别注明属于军用等级或“增强型塑料”的 TI 组件才是设计或专门用于军事/航空应用或环境的。购买者认可并同意, 对并非指定面向军事或航空航天用途的 TI 组件进行军事或航空航天方面的应用, 其风险由客户单独承担, 并且由客户独力负责满足与此类使用相关的所有法律和法规要求。

TI 已明确指定符合 ISO/TS16949 要求的产品, 这些产品主要用于汽车。在任何情况下, 因使用非指定产品而无法达到 ISO/TS16949 要求, TI 不承担任何责任。

	产品		应用
数字音频	<a href="http://www.ti.com.cn/audio">www.ti.com.cn/audio</a>	通信与电信	<a href="http://www.ti.com.cn/telecom">www.ti.com.cn/telecom</a>
放大器和线性器件	<a href="http://www.ti.com.cn/amplifiers">www.ti.com.cn/amplifiers</a>	计算机及周边	<a href="http://www.ti.com.cn/computer">www.ti.com.cn/computer</a>
数据转换器	<a href="http://www.ti.com.cn/dataconverters">www.ti.com.cn/dataconverters</a>	消费电子	<a href="http://www.ti.com.cn/consumer-apps">www.ti.com.cn/consumer-apps</a>
DLP® 产品	<a href="http://www.dlp.com">www.dlp.com</a>	能源	<a href="http://www.ti.com.cn/energy">www.ti.com.cn/energy</a>
DSP - 数字信号处理器	<a href="http://www.ti.com.cn/dsp">www.ti.com.cn/dsp</a>	工业应用	<a href="http://www.ti.com.cn/industrial">www.ti.com.cn/industrial</a>
时钟和计时器	<a href="http://www.ti.com.cn/clockandtimers">www.ti.com.cn/clockandtimers</a>	医疗电子	<a href="http://www.ti.com.cn/medical">www.ti.com.cn/medical</a>
接口	<a href="http://www.ti.com.cn/interface">www.ti.com.cn/interface</a>	安防应用	<a href="http://www.ti.com.cn/security">www.ti.com.cn/security</a>
逻辑	<a href="http://www.ti.com.cn/logic">www.ti.com.cn/logic</a>	汽车电子	<a href="http://www.ti.com.cn/automotive">www.ti.com.cn/automotive</a>
电源管理	<a href="http://www.ti.com.cn/power">www.ti.com.cn/power</a>	视频和影像	<a href="http://www.ti.com.cn/video">www.ti.com.cn/video</a>
微控制器 (MCU)	<a href="http://www.ti.com.cn/microcontrollers">www.ti.com.cn/microcontrollers</a>		
RFID 系统	<a href="http://www.ti.com.cn/rfidsys">www.ti.com.cn/rfidsys</a>		
OMAP应用处理器	<a href="http://www.ti.com.cn/omap">www.ti.com.cn/omap</a>		
无线连通性	<a href="http://www.ti.com.cn/wirelessconnectivity">www.ti.com.cn/wirelessconnectivity</a>	德州仪器在线技术支持社区	<a href="http://www.deyisupport.com">www.deyisupport.com</a>

邮寄地址: 上海市浦东新区世纪大道 1568 号, 中建大厦 32 楼 邮政编码: 200122  
Copyright © 2013 德州仪器 半导体技术 (上海) 有限公司