

# **AWR2243 评估模块 (AWR2243BOOST) 毫米 波检测解决方案**

*User's Guide*



Literature Number: ZHCU920D  
FEBRUARY 2020 - REVISED FEBRUARY 2021



<b>1 入门</b> .....	<b>7</b>
1.1 引言.....	7
1.2 关键特性.....	7
1.3 包装内容.....	7
<b>2 硬件</b> .....	<b>9</b>
2.1 方框图.....	10
2.2 将 BoosterPack™ 连接至 LaunchPad™ 或 MMWAVE-DEVPACK.....	11
2.3 电源连接.....	12
2.4 连接器.....	12
2.5 PC 连接.....	16
2.6 天线.....	17
2.7 跳线、开关和 LED.....	19
<b>3 设计文件和软件工具</b> .....	<b>23</b>
3.1 LDO 旁路要求.....	23
<b>4 设计修订历史记录</b> .....	<b>25</b>
<b>5 PCB 的机械装配</b> .....	<b>27</b>
<b>6 PCB 贮存和搬运建议</b> .....	<b>29</b>
<b>7 法规信息</b> .....	<b>31</b>
<b>8 修订历史记录</b> .....	<b>32</b>

### 插图清单

图 2-1. EVM 前视图.....	9
图 2-2. EVM 后视图.....	10
图 2-3. BoosterPack™ 方框图.....	10
图 2-4. LaunchPad™ 上的 3V3 和 5V 标记 (白色三角形).....	11
图 2-5. 电源连接器.....	12
图 2-6. 20 引脚 BoosterPack™ 连接器 (J5 和 J6).....	13
图 2-7. 高密度连接器 (60 引脚).....	15
图 2-8. XDS110 端口.....	16
图 2-9. PCB 天线.....	17
图 2-10. H 面中的天线方向图.....	18
图 2-11. E 面中的天线方向图.....	18
图 2-12. SOP 跳线.....	19
图 2-13. 电流测量点.....	19
图 2-14. 用于在 SPI 或 CAN 接口之间进行选择的 S1 开关.....	21
图 3-1. LDO 旁路启用.....	24
图 5-1. EVM 的垂直组装.....	27

### 表格清单

表 2-1. 20 引脚连接器定义 (J6).....	14
表 2-2. 20 引脚连接器定义 (J5).....	14
表 2-3. HD 连接器引脚定义.....	15
表 2-4. SOP 模式.....	19
表 2-5. 按钮.....	20
表 2-6. LED.....	20

---

表 4-1. 设计修订历史记录.....	25
----------------------	----

## 商标

BoosterPack™ and LaunchPad™ are trademarks of Texas Instruments.  
Windows® is a registered trademark of Microsoft Corporation.

所有商标均为其各自所有者的财产。

This page intentionally left blank.

## 1.1 引言

AWR2243 BoosterPack™ 是用于 AWR2243 毫米波高性能前端的评估板。评估平台支持从前端进行 ADC 数据原始采集和射频性能评估。

## 1.2 关键特性

- 利用 LaunchPad 生态系统的 40 引脚 LaunchPad™ 标准
- 反向通道 UART 通过 USB 连接到 PC，用于记录目的
- 板载天线
- 60 引脚高密度 (HD) 连接器，用于通过 CSI 或高速调试接口捕获原始 ADC 数据
- 一个按钮和两个 LED，用于用户交互
- 5V 电源插孔，用于为电路板供电

## 1.3 包装内容

### 1.3.1 套件内容

- AWR2243BOOST
- 安装支架、螺钉和螺母，用于垂直放置 PCB
- Micro USB 电缆连接至 PC

---

#### 备注

不包括：带 2.1mm 桶形插孔（中心为正极）的 5V、>2.5A 电源砖。TI 建议使用符合适用地区安全标准（如 UL、CSA、VDE、CCC 和 PSE 等）的外部电源。电源线的电缆长度必须小于 3 米。

---

### 1.3.2 毫米波接近演示

TI 提供示例演示代码，以便轻松入手 AWR2243 评估模块并体验 AWR2243 毫米波传感器的功能。有关开始使用这些演示的详细信息，请参阅[毫米波 SDK 用户指南](#)。

This page intentionally left blank.



图 2-1 和图 2-2 分别显示了评估板的前视图和后视图。

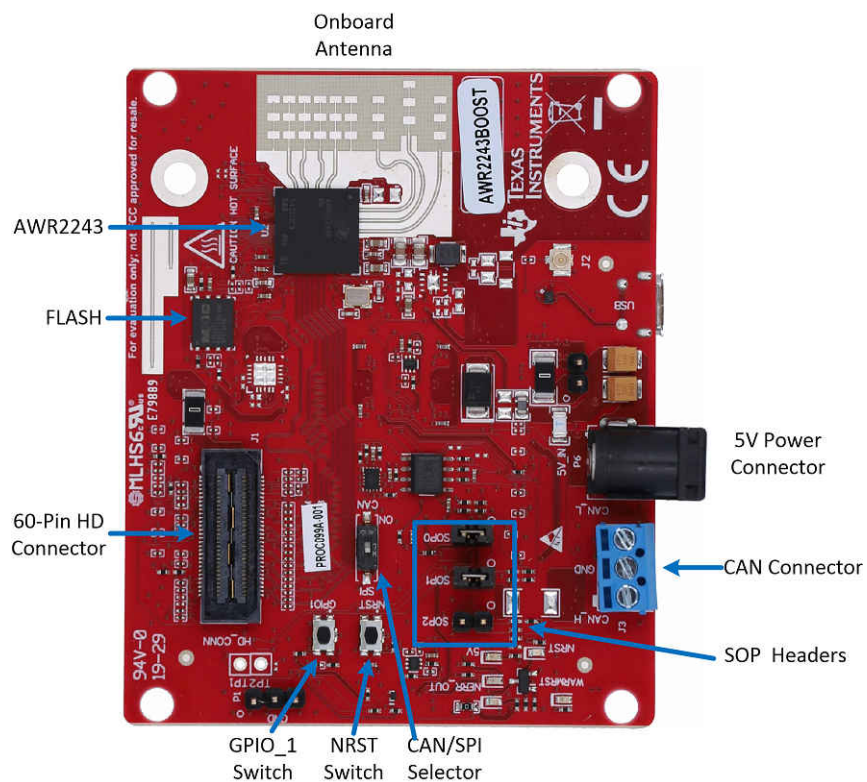


图 2-1. EVM 前视图

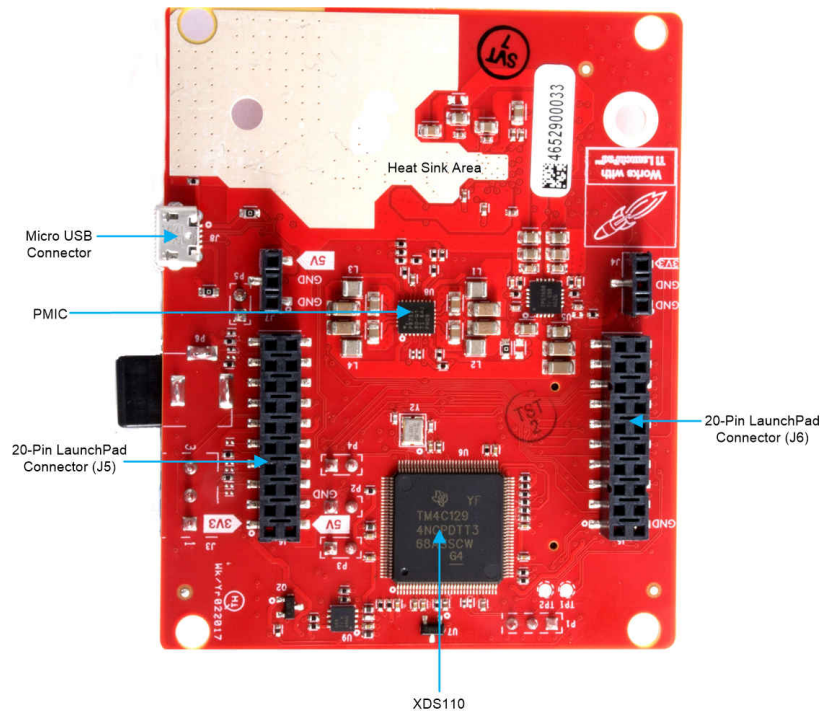


图 2-2. EVM 后视图

## 2.1 方框图

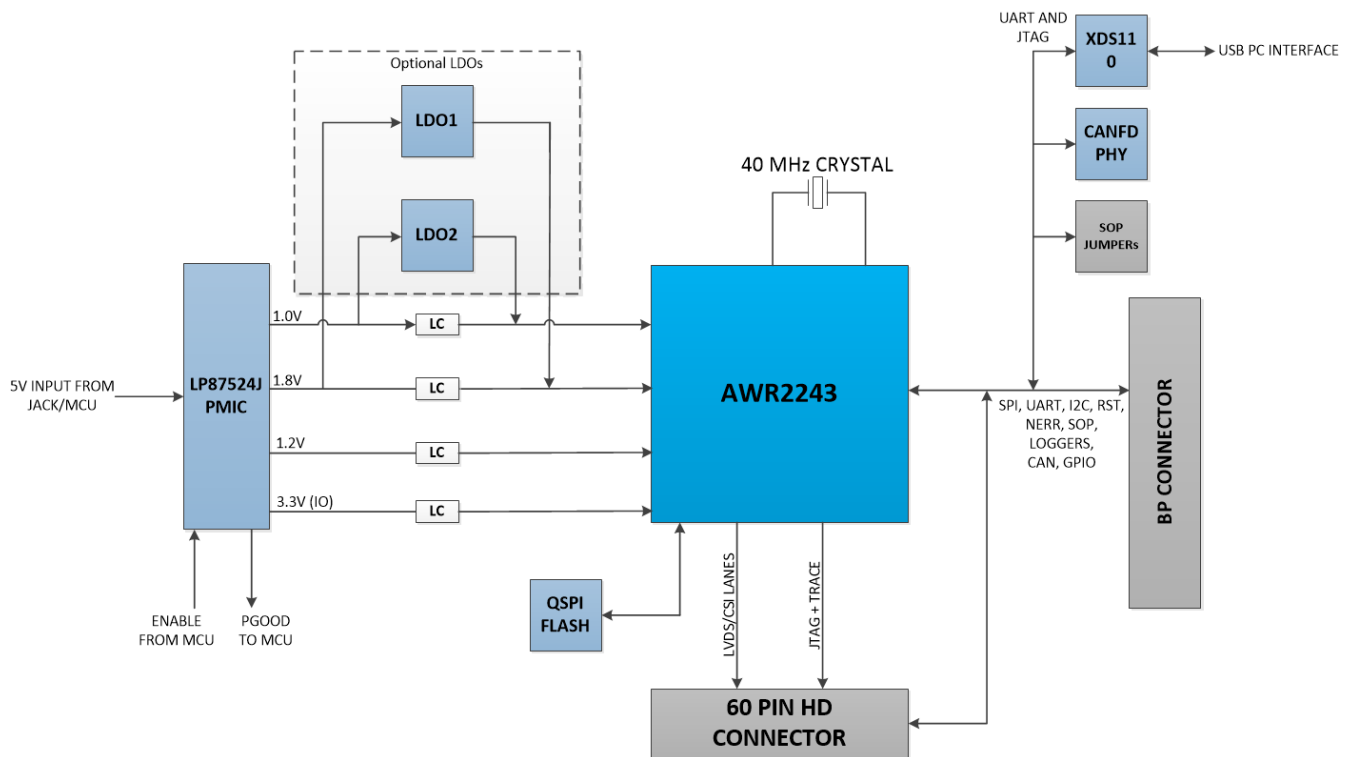


图 2-3. BoosterPack™ 方框图

### 备注

AWR2243 不支持 CAN 通信。因为 AWR2243BOOST 与 AWR1443BOOST 具有相同的 PCB，所以 PCB 包含 CAN 连接器 (J3) 和 CAN PHY (U3)；但是，连接器和 PHY 无法正常工作。

AWR2243BOOST 上的 SPI/CAN 选择器开关 (更多详细信息，请参阅节 2.7.4) 应始终设置为“SPI”模式。

## 2.2 将 BoosterPack™ 连接至 LaunchPad™ 或 MMWAVE-DEVPACK

此 BoosterPack 可使用两个 20 引脚连接器堆叠在 Launchpad 或 MMWAVE-DEVPACK 上。这些连接器没有可防止引脚错位或反向连接的键。因此，请确保没有反向安装。在 AWR2243 BoosterPack 上，我们在引脚 1 附近提供了 3V3 标记 (请参阅图 2-4)。在兼容的 LaunchPad 上也提供了这个相同的标记，在为电路板上电之前，必须将此标记对准。

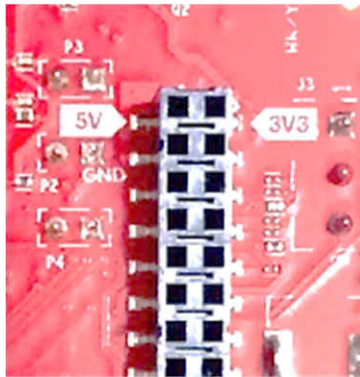


图 2-4. LaunchPad™ 上的 3V3 和 5V 标记 (白色三角形)

## 2.3 电源连接

通过 5V 电源插孔对 BoosterPack 供电 (>2.5A 的电流限值)。提供电源之后，NRST 和 5V LED 会发光，指明电路板已通电（请参阅图 2-5）。

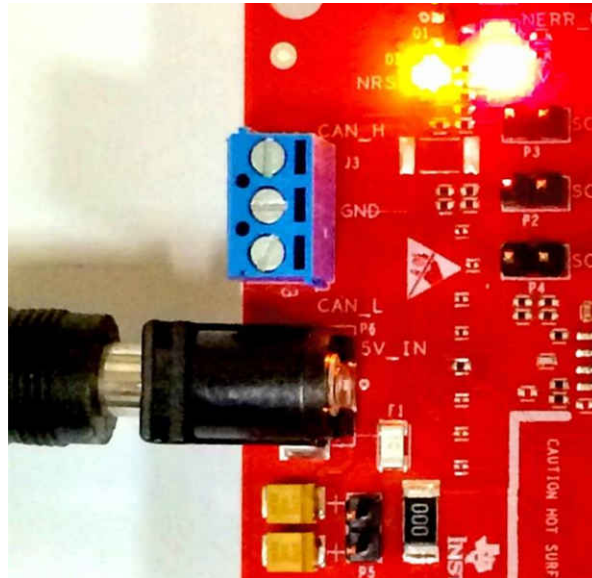


图 2-5. 电源连接器

### 备注

向 EVM 提供 5V 电源后，TI 建议按一次 NRST 开关 (SW2)，以确保引导状态可靠。

## 2.4 连接器

### 2.4.1 20 引脚 BoosterPack™ 连接器

BoosterPack 配有标准 LaunchPad 连接器 (J5 和 J6)，此类连接器支持 BoosterPack 直接连接至所有 TI MCU LaunchPad (请参阅表 2-1)。将 BoosterPack 与其他 LaunchPad 连接时，请将电路板上的 3V3 和 5V 信号标志对应起来，确保引脚 1 方向正确 (请参阅图 2-6)。

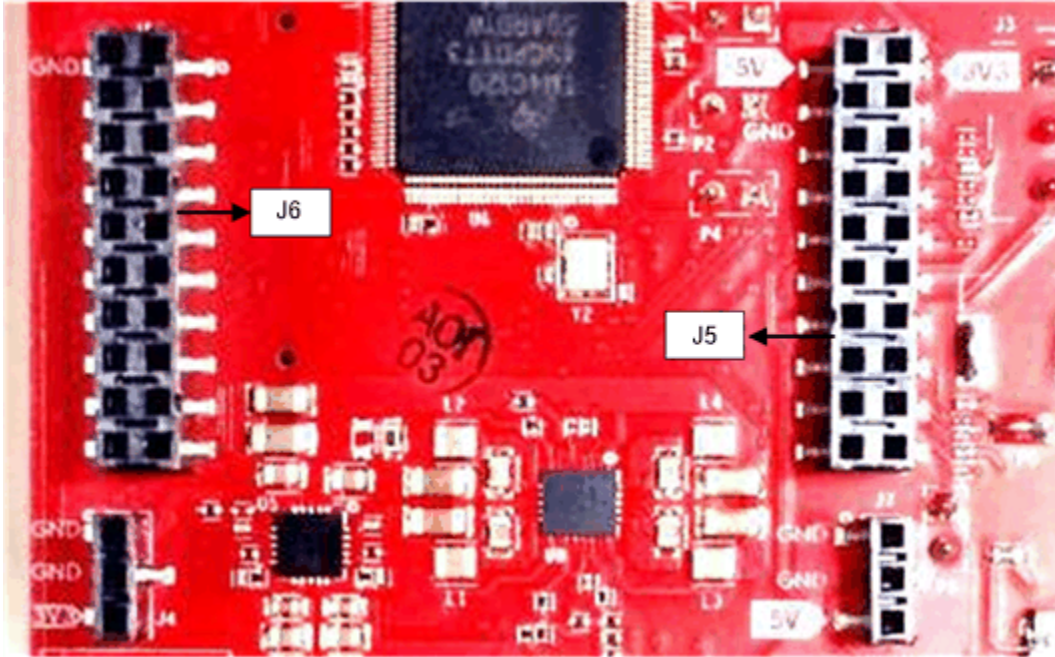


图 2-6. 20 引脚 BoosterPack™ 连接器 ( J5 和 J6 )

表 2-1 和表 2-2 提供了连接器引脚信息。

**表 2-1. 20 引脚连接器定义 (J6)**

引脚编号	说明	引脚编号	说明
1	NERROUT	2	GND
3	NERRIN	4	NC
5	MCUCLK OUT	6	SPI_CS
7	NC	8	GPIO1
9	MSS LOGGER	10	nRESET
11	WARMRST	12	SPI_MOSI
13	BSS LOGGER	14	SPI_MISO
15	SOP2	16	HOSTINT
17	SOP1	18	GPIO2
19	SOP0	20	NC

**表 2-2. 20 引脚连接器定义 (J5)**

引脚编号	说明	引脚编号	说明
1	3V3	2	5V
3	NC	4	GND
5	RS232TX ( Tx 来自 IWR 器件 )	6	ANA1
7	RS232RX ( Rx 连接至 IWR 器件 )	8	ANA2
9	SYNC_IN	10	ANA3
11	NC	12	ANA4
13	SPI_CLK	14	PGOOD ( 板载 VIO )
15	GPIO0	16	PMIC 使能
17	SCL	18	SYNC_OUT
19	SDA	20	PMIC CLK OUT

- **PGOOD** - 此信号指示 AWR 器件的板载 VIO 电源的状态来自板载 PMIC。PGOOD 信号的高电平 (3.3V) 表示电源稳定。因为 IO 未实现失效防护，所以 MCU 必须确保在此 IO 电源稳定之前，它不会将任何 IO 信号驱动到 AWR 器件。否则，可能会有泄漏电流进入 IO。
- **PMIC 使能** - 此信号进入板载 PMIC 使能。MCU 可以使用此信号完全关断 PMIC 和 AWR 器件以以达到省电的效果。释放使能信号后，PMIC 上电大约需要 5ms 的时间。

#### 备注

为了启用此功能，必须在 EVM 上安装 R102 电阻。



### 2.4.2 60 引脚高密度 (HD) 连接器

60 引脚 HD 连接器通过 CSI 或 HS\_DEBUG 接口提供高速数据、控制信号 ( SPI、UART、I2C、NRST、NERR 和 SOP ) 和 JTAG 调试信号 ( 请参阅表 2-3 )。此连接器可以连接至 MMWAVE-DEVPACK 板并与 TSW1400 连接 ( 请参阅图 2-7 )。

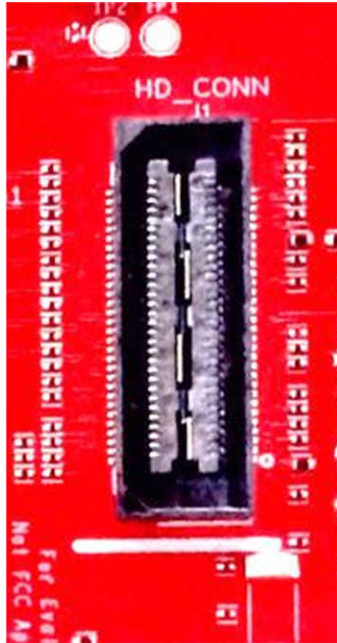


图 2-7. 高密度连接器 ( 60 引脚 )

表 2-3. HD 连接器引脚定义

引脚编号	说明	引脚编号	说明
1	5V	2	5V
3	5V	4	TDO
5	TDI	6	TCK
7	SPI_CS	8	TMS
9	SPI_CLK	10	HOSTINT
11	SPI_MOSI	12	SPI_MISO
13	PGOOD ( 板载 VIO )	14	NERROUT
15	NC	16	SYNC_IN
17	NC	18	GND
19	NC	20	DEBUG_VALIDP
21	NC	22	DEBUG_VALIDM
23	NC	24	GND
25	NC	26	DEBUG_FRCLKP
27	NC	28	DEBUG_FRCLKM
29	NC	30	GND
31	NC	32	DEBUG/CSI_3P
33	NC	34	DEBUG/CSI_3M
35	NC	36	GND
37	NC	38	DEBUG/CSI_2P
39	NC	40	DEBUG/CSI_2M
41	NC	42	GND

**表 2-3. HD 连接器引脚定义 (continued)**

引脚编号	说明	引脚编号	说明
43	NC	44	DEBUG/CSI_CLKP
45	NC	46	DEBUG/CSI_CLKM
47	NC	48	GND
49	NC	50	DEBUG/CSI_1P
51	I2C_SDA	52	DEBUG/CSI_1M
53	I2C_SCL	54	GND
55	RS232RX ( Rx 连接至 AWR 器件 )	56	DEBUG/CSI_0P
57	RS232TX ( Tx 来自 AWR 器件 )	58	DEBUG/CSI_0M
59	nRESET	60	GND

PGOOD - 此信号指示 AWR 器件的板载 VIO 电源的状态来自板载 PMIC。PGOOD 信号的高电平 (3.3V) 表示电源稳定。因为 I/O 未实现失效防护，所以 MCU 必须确保在此 IO 电源稳定之前，它不会将任何 I/O 信号驱动到 AWR 器件，避免泄露电流进入 I/O。

## 2.5 PC 连接

可通过板载 XDS110 (TM4C1294NCPDT) 仿真器上的 micro USB 连接器进行连接。此连接提供以下 PC 接口：

- JTAG，用于 CCS 连接
- UART1，用于刷写板载串行闪存、使用 RADAR Studio 下载固件以及获取通过 UART 发送的应用数据
- MSS logger UART，可用于在 PC 上获取 MSS 代码日志

当 USB 连接至 PC 时，设备管理器会识别以下 COM 端口，如图 2-8 中所示：

- XDS110 Class Application/User UART → UART1 端口
- XDS110 Class Auxiliary Data port → MSS logger 端口

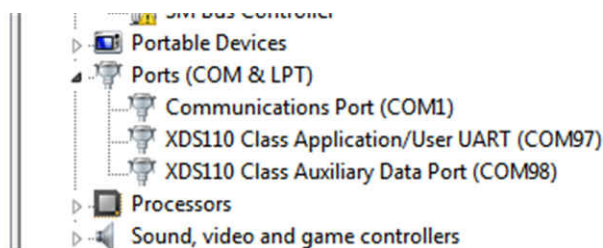


图 2-8. XDS110 端口

如果 Windows® 无法识别前面显示的 COM 端口，请安装[此处](#)提供的 emupack

### 2.5.1 擦除板载串行闪存

TI 建议，在将代码加载到串行闪存或将板连接至 RADAR Studio 之前，完全擦除板载串行闪存。[毫米波 SDK 用户指南](#)中包括擦除板载串行闪存的说明。



### 2.5.2 与 MMWAVE-DEVPACK 连接

Mmwave SDK 演示和发布实验室不需要将 DevPack 与 BoosterPack 一同使用。在以下用例中，用户可能需要将 DevPack 与 BoosterPack 一同使用：

- 连接至 Radar Studio。此工具具备从 PC 配置毫米波前端的功能。此工具采用 DFP 封装。
- 使用 TI 的 TSW1400 平台捕获高速 LVDS 数据。借助此器件，用户可以通过高速调试接口捕获原始 ADC 数据并在 PC 中对其进行后处理。RADAR Studio 工具也为 TSW1400 平台提供了一个界面，因此可以使用一个界面来完成前端配置和数据捕获。有关此电路板的详细信息，请访问 <http://www.ti.com.cn/tool/cn/tsw1400evm>

有关这些使用案例的详细信息，请参阅 [mmWave-DevPack 用户指南](#)。

### 2.5.3 将 BoosterPack 连接至 DCA1000

BoosterPack 可以连接至 DCA1000 FPGA 平台，以便在以太网上执行 LVDS 流处理。有关如何使用 DCA1000 捕获 LVDS 数据的详细信息，请参阅以下资源：

- [DCA1000 产品页面](#)
- [DCA1000 用户指南](#)
- [DCA1000 培训视频](#)

## 2.6 天线

BoosterPack 包括用于四个接收器和三个发射器的板载刻蚀天线，能够跟踪多个对象，包括其距离和角度信息。这种天线设计可以同时估算方位角和仰角，从而在三维平面中实现物体检测（请参阅图 2-9）。

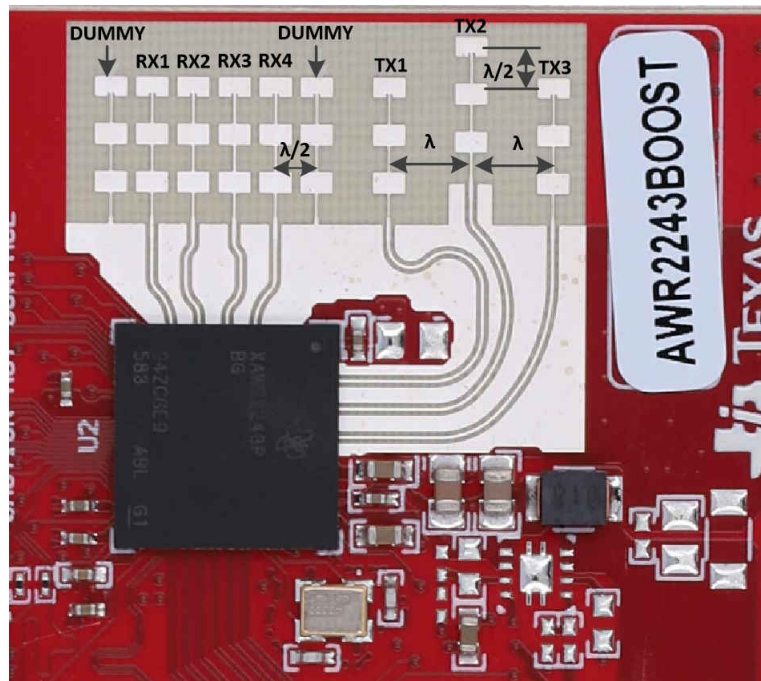


图 2-9. PCB 天线

76GHz 至 81GHz 频段的的天线峰值增益 > 10.5dBi。水平面（H 面）和仰角平面（E 面）的天线辐射图如图 2-10 和图 2-11 中所示。

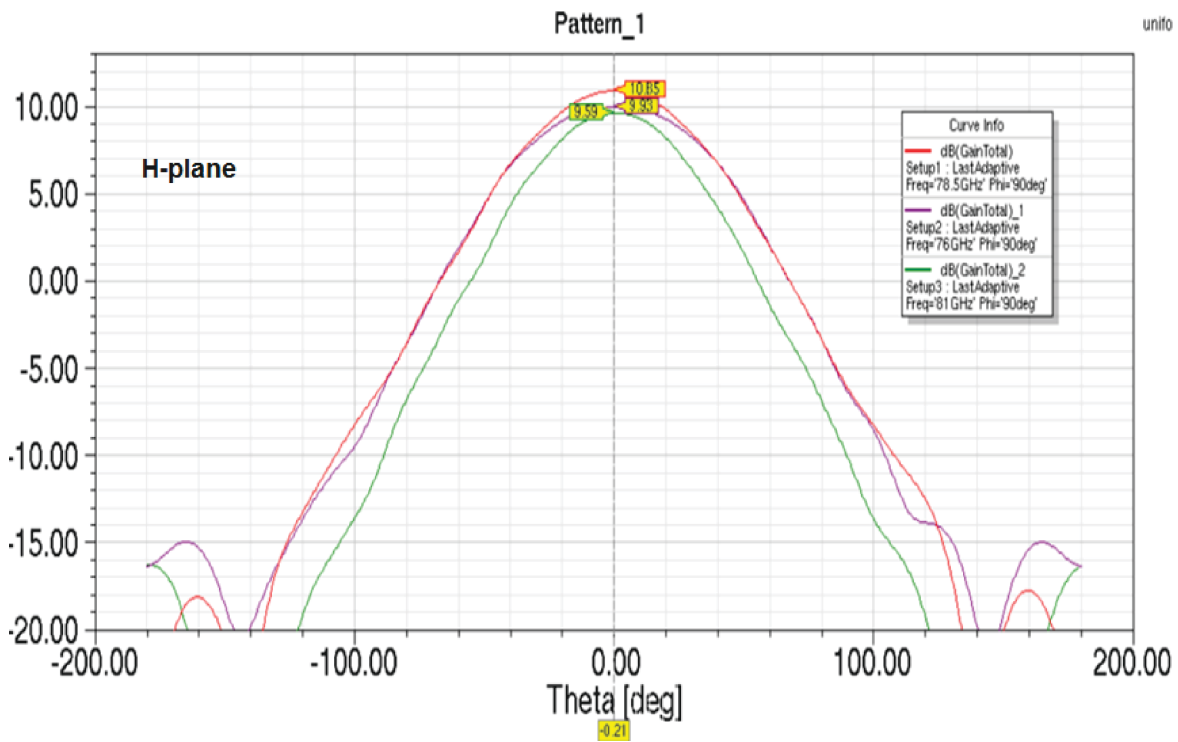


图 2-10. H 面中的天线方向图

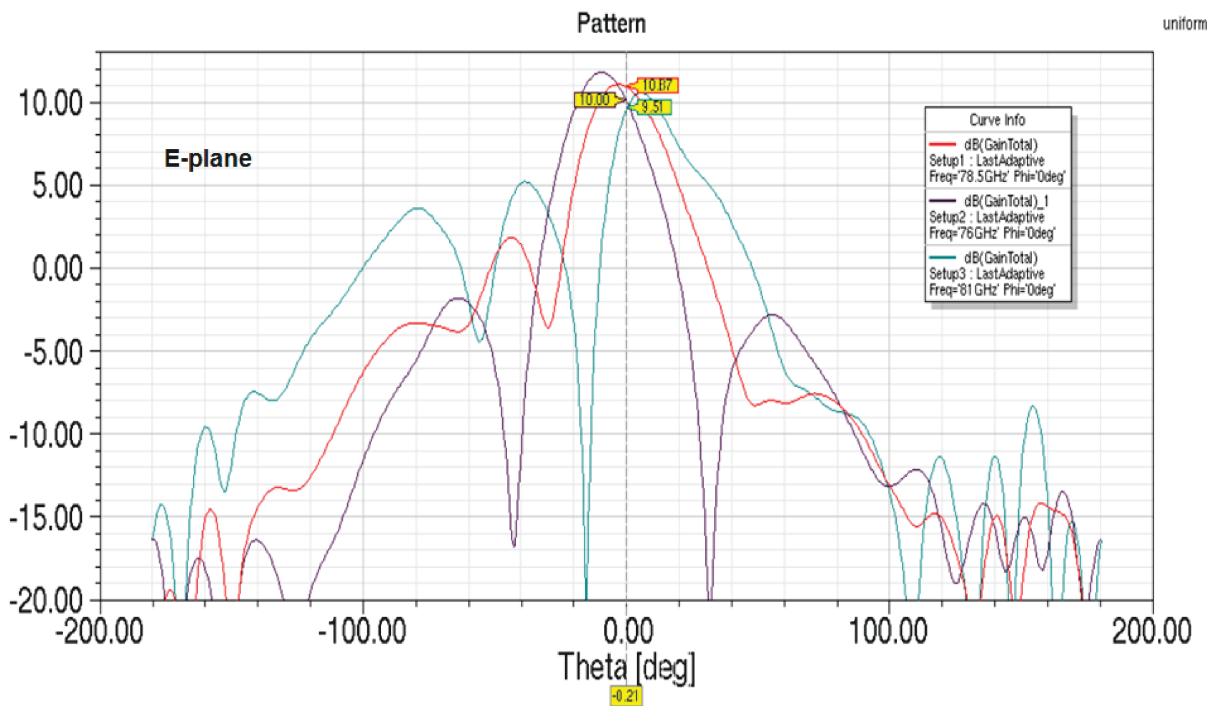


图 2-11. E 面中的天线方向图

## 2.7 跳线、开关和 LED

### 2.7.1 电源传感跳线

可以根据 SOP ( 电源检测 ) 线的状态将 AWR2243 器件设置为在三种不同的模式下运行 ( 请参阅图 2-12 )。只有在 AWR 器件启动过程中，才会对这些线路进行检测。表 2-4 说明了器件的状态。

闭合跳线表示进入 AWR 器件的 SOP 信号的状态 1，断开跳线表示状态 0。

表 2-4. SOP 模式

参考编号	作用	说明
P3 (SOP 2)	SOP[2:0]	101 ( SOP 模式 5 ) = 闪存编程
P2 (SOP 1)		001 ( SOP 模式 4 ) = 功能模式
P4 (SOP 0)		011 ( SOP 模式 2 ) = 开发模式

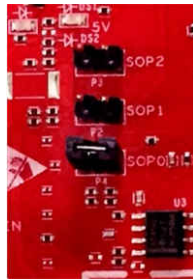


图 2-12. SOP 跳线

### 2.7.2 电流测量

P5 跳线有助于测量参考设计 ( AWR 器件 + PMIC + LDO ) 在 5V 水平下所消耗的电流。

若要测量电流，必须拆下 R118，然后可以在 P5 引脚间放置串联电流表 ( 请参阅图 2-13 )。



图 2-13. 电流测量点

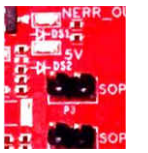

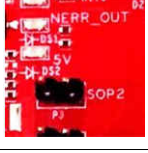

### 2.7.3 按钮和 LED

表 2-5 和表 2-6 分别列出了按钮和 LED 的用途。

**表 2-5. 按钮**

参考编号	作用	说明	图像
SW2	复位	此按钮用于重置雷达器件。此信号也从 20 引脚连接器和 60 引脚 HD 连接器上退出，以便外部处理器可以控制 AWR 器件。 板载 XDS110 也可以使用此复位。	
SW1	GPIO_1	按下此按钮时，GPIO_1 拉至 V <sub>CC</sub> 。	

**表 2-6. LED**

参考编号	颜色	作用	说明	图像
DS2	红色	5V 电源指示	此 LED 表示存在 5V 电源。	
DS4	黄色	nRESET	此 LED 用于指示 nRESET 引脚的状态。如果此 LED 亮起，表明器件退出复位。只有提供 5V 电源后，此 LED 才会亮起。	
DS1	红色	NERR_OUT	如果 AWR 器件中有任何硬件错误，此 LED 会亮起。	
DS3	黄色	GPIO_1	当 GPIO 为逻辑 1 时，此 LED 亮起。	

### 2.7.4 在 SPI 和 CAN 接口之间进行选择

AWR2243BOOST 包含 SPI/CAN 选择器开关 (S1)，如图 2-14 中所示。但是，AWR2243 不支持 CAN 通信，因此，这个开关应始终设置为“SPI”位置，以便从将 SPI 接口引出至 HD 连接器 (J1)。有关 HD 连接器的更多详细信息，请参阅节 2.4.2。



图 2-14. 用于在 SPI 或 CAN 接口之间进行选择的 S1 开关

This page intentionally left blank.

对于 Rev A 板：

- [AWR2243BOOST 原理图、组装和 BOM 详细信息](#)
- [AWR2243BOOST 设计数据库和布局详细信息](#)

---

#### 备注

带有 Rev B 贴纸的板必须将电容器 C56 ( VBGAP 去耦电容 ) 从 0.22 $\mu$ F 更改为 0.047 $\mu$ F ( 器件型号 CGA2B3X7R1H473K050BB )。TI 建议客户通过在他们的设计中加入一个等效电容器来执行此更改。

---

### 3.1 LDO 旁路要求

AWR2243BOOST 在 RF1 和 RF2 电源轨上使用 1.0V 电源。为了支持第三种发送器，VOUT\_PA 输出已连接至 RF2 电源轨。为了获得最佳性能和防止损坏器件，请在使用 mmWave Studio 时在“Static Configuration”中选择“RF LDO Bypass Enable”和“PA LDO I/P Disable”选项。此外，LDO 旁路可以使用 AWR\_RF\_LDO\_BYPASS\_SB API 进行配置。若要通过 API 启用射频 LDO 旁路和禁用 PA LDO I/P，请发出 ar1.RfLdoBypassConfig(0x3) 命令。

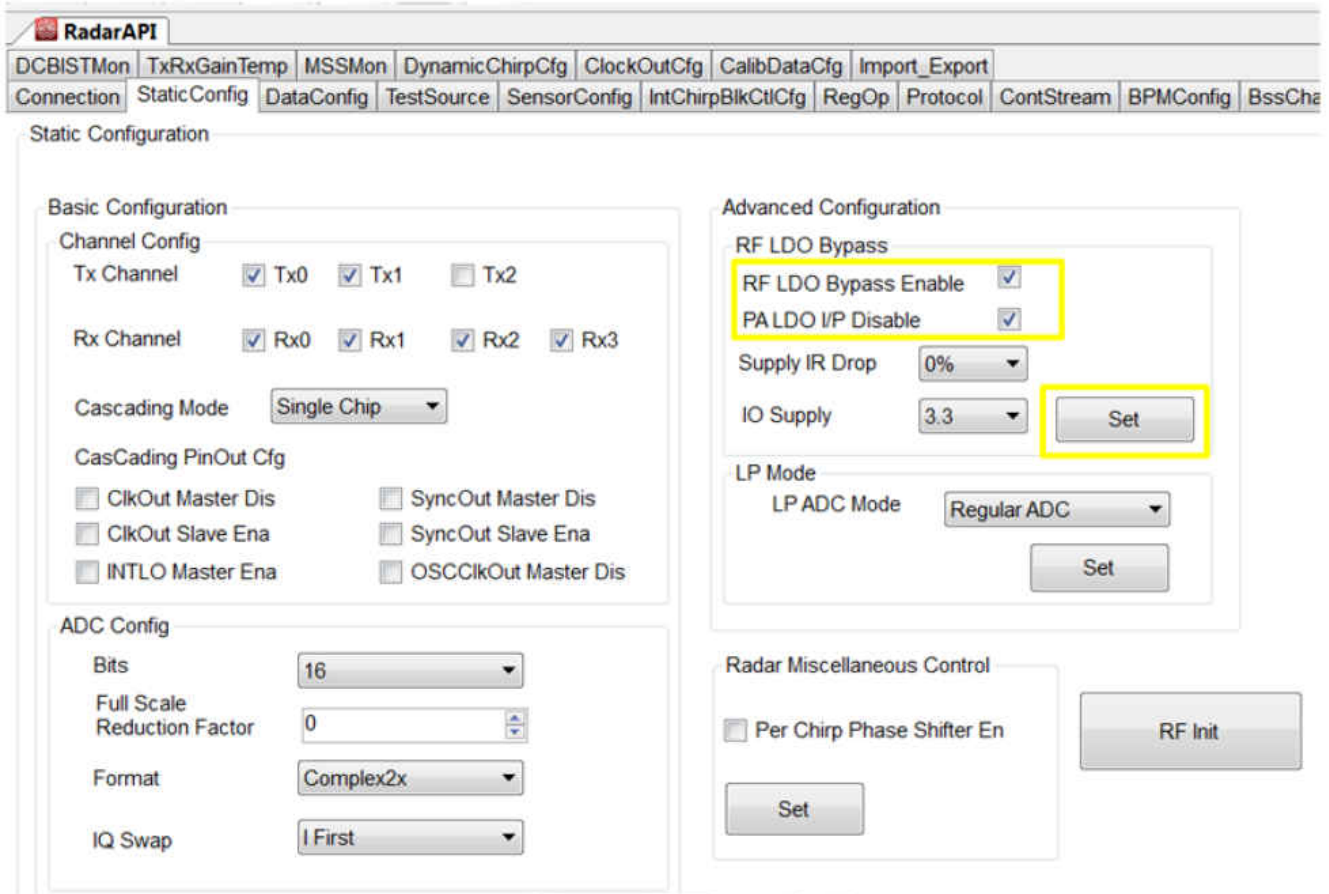


图 3-1. LDO 旁路启用



**表 4-1. 设计修订历史记录**

PCB 版本	注意事项
B	添加了开关控制功能，以便在 SPI 和 CAN 接口之间移动
	默认已启用来自 60 引脚 HD 连接器的 5V 电源
	默认已启用连接到 J6 连接器的 SYNC_IN 信号
	串行闪存器件型号更新为 MX25V1635FZNQ
	在 I2C 线路上添加了串联电阻
	去除了有关 NRST 信号的串联二极管
	默认已启用 LDO 旁路选项

This page intentionally left blank.

雷达传感器的视场与 PCB 正交。AWR2243 EVM 套件随附的 L 支架以及螺钉和螺母为垂直安装 EVM 提供帮助。[图 5-1](#) 显示如何组装 L 支架。

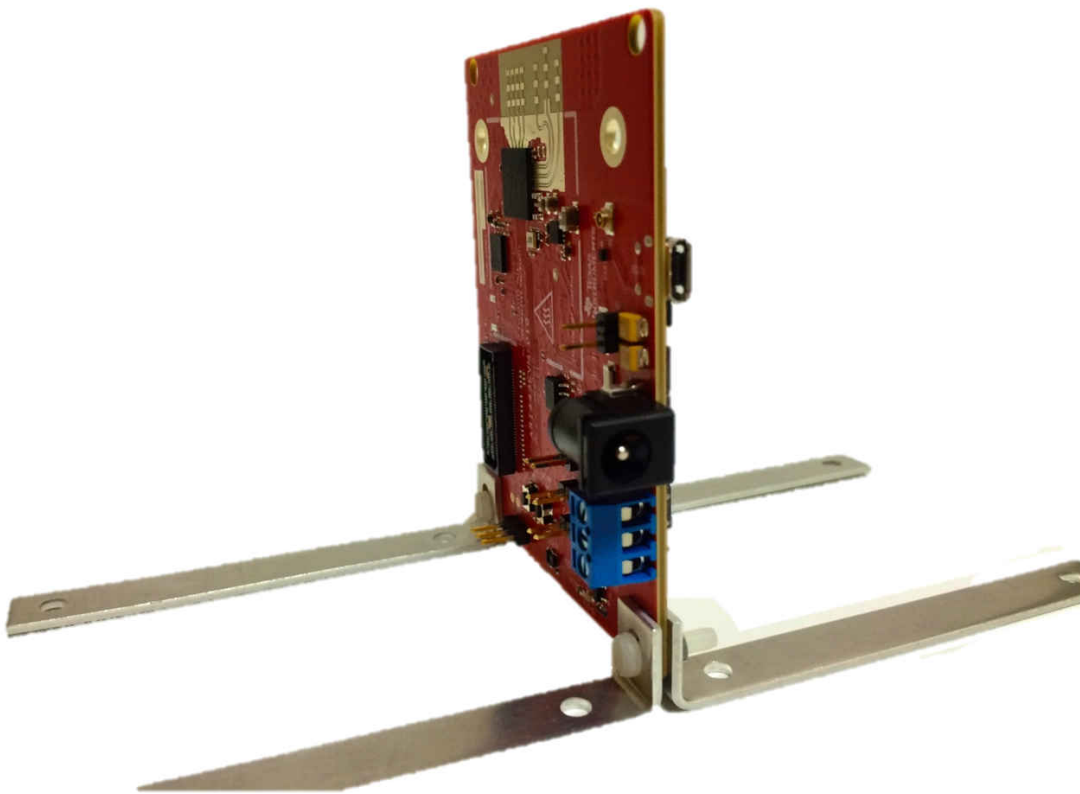


图 5-1. EVM 的垂直组装

This page intentionally left blank.

PCB 的浸银表面可提供更佳的高频性能，但在开放的环境中易于氧化。氧化会造成天线区域附近的表面变黑。为了避免这种效应的发生，将 PCB 置于 ESD 保护套中，并存放在湿度较低的受控室温下。使用和搬运 EVM 时，必须采取所有 ESD 预防措施。

This page intentionally left blank.

将该芯片组集成到任何最终产品中的开发人员和集成商负责获得此类最终产品的适用监管审批。  
如果用户身体和无线电发射器之间的最小距离为 5cm，则满足欧洲射频暴露辐射限制的要求。

---

**备注**

EUT 已在 76 - 77GHz 频段 (一次 2 个 Tx) 中进行了测试，最大峰值功率为 26dBm EIRP，并在 77 - 81GHz 频段 (一次 1 个 Tx) 中进行了测试，在 -20°C 至 60°C 的温度范围内，最大峰值功率为 21dBm EIRP。

---

注：以前版本的页码可能与当前版本的页码不同

**Changes from MAY 1, 2020 to FEBRUARY 28, 2021 (from Revision C (April 2020) to Revision D (February 2021))**

	<b>Page</b>
• 添加了“注释” .....	10
• 更新了“在 SPI 和 CAN 接口之间进行选择”一节。 .....	21



## 重要声明和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、某特定用途方面的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他功能安全、信息安全、监管或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的应用。严禁对这些资源进行其他复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。您应全额赔偿因在这些资源的使用中对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 的销售条款](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款/TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

邮寄地址：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265

Copyright © 2022，德州仪器 (TI) 公司