

CC2755x10 SimpleLink 系列 2.4GHz 高性能无线 MCU

1 特性

无线 MCU 处理元件

- Arm® Cortex®-M33 处理器 (96MHz)，具有 FPU (浮点单元)、TrustZone®-M 支持和用于机器学习加速的 CDE (自定义数据路径扩展)
- 算法处理单元 (APU) (96MHz)
 - 用于高效矢量和矩阵运算的数学加速器
 - 对 IFFT 和高级超分辨率算法 (如 MUSIC 多信号分类) 提供 Bluetooth® 6.0 信道探测后处理支持

无线 MCU 存储器

- 高达 1MB 系统内可编程闪存
- 高达 162KB 的 SRAM
- 具有安全启动信任根 (RoT) 和串行 (SPI/UART) 引导加载程序的 32KB 系统 ROM
- 串行线调试 (SWD)

MCU 外设

- 23 个 GPIO，数字外设可路由到多个 GPIO
 - 两个 IO 焊盘 SWD，与 GPIO 进行多路复用
 - 两个 IO 焊盘 LFXST，与 GPIO 进行多路复用
 - 19 个 DIO (模拟或数字 IO)
- 所有 GPIO 具有唤醒和中断功能
- 3 个 16 位和 1 个 32 位通用计时器，支持正交解码模式
- 实时时钟 (RTC)
- 看门狗计时器
- 系统计时器用于无线电、RTOS 和蓝牙信道探测后处理的应用操作
- 12 位 ADC，高达 1.2Msps，8 个外部输入
- 温度传感器和电池监测器
- 1 个低功耗比较器
- 2 个具有 LIN 功能的 UART
- 2 个 SPI
- 1 个 I2C
- 1 个 I2S

信息安全机制

- 全球平台 SESIP (物联网平台的安全评估标准) 3 级和 Arm PSA (平台安全架构) 3 级认证
- 带有专有控制器和专用存储器的硬件安全模块 (HSM)，支持加速加密操作和安全密钥存储：
 - AES (最高 256 位) 加密加速器
 - ECC (最高 521 位)、RSA (最高 3072 位) 公钥加速器
 - SHA-2 (最高 512 位) 加速器
 - 真随机数生成器
 - HSM 固件更新支持

- 用于实现延迟关键型链路层加密操作的独立 AES 128 位加密加速器 (LAES)
- 安全启动和安全固件更新
- Cortex®-M33 TrustZone-M、MPU、用于软件隔离的存储器防火墙
- 电压干扰监测器 (VGM)

低功耗 (3.3V 时)

- 片上直流/直流降压转换器
- RX 电流：6.1mA
- TX 电流 (0dBm)：7.7mA
- TX 电流 (+10dBm)：24mA
- TX 电流 (+20dBm)：128mA (P 版本)
- 有源模式 MCU 96MHz (CoreMark®)：6.8mA
- 待机：0.9µA (低功耗模式、RTC 开启、完全 RAM 保持)
- 复位或关断：160nA

无线协议支持

- Matter
- 低功耗 Bluetooth® 6.x
 - 支持蓝牙信道探测 (高精度距离测量)
- Zigbee®
- Thread
- 专有系统

高性能无线电

- 符合低功耗 Bluetooth® 规范以及 IEEE 802.15.4 规范的 2.4GHz 射频收发器
- 高达 +10dBm 的输出功率 (R 版本)
- 高达 +20dBm 的输出功率 (P 版本)
- 集成式平衡-非平衡变压器
- 集成式 RF 开关
- 接收器灵敏度：
 - -103.5dBm (低功耗 Bluetooth® 125kbps)
 - -97dBm (低功耗 Bluetooth® 1Mbps)
 - -103dBm (IEEE 802.15.4 (2.4Ghz))

法规遵从性

- 适用于符合各项全球射频规范的系统
 - EN 300 328 (欧洲)
 - FCC CFR47 第 15 部分 (美国)
 - ARIB STD-T66 (日本)

开发工具和软件

- LP-EM-CC2745R10-Q1 LaunchPad™ 开发套件
- 用于蓝牙 6.0 信道探测的 BP-EM-CS 多天线板
- SimpleLink™ 低功耗 F3 软件开发套件 (SDK)
 - SDK 中完全合格的 Bluetooth® 软件协议栈
 - 多达 32 个并发多角色连接



- 蓝牙 6.0 信道探测支持
- SysConfig 系统配置工具
- 用于简单无线电配置的 SmartRF™ Studio

工作范围：

- 结温 T_J ：-40°C 至 125°C
- 宽电源电压范围 1.71V 至 3.8V

封装

- 具有可润湿侧翼的 6mm × 6mm QFN40

2 应用

- 医疗
 - 居家医疗保健 - 血糖监测仪、血压监测仪、CPAP 呼吸机、电子温度计
 - 患者监护和诊断 - 医疗传感器贴片
 - 个人护理和健身 - 电动牙刷、可穿戴健身和运动监测仪
- 楼宇自动化
 - 楼宇安防系统 - 运动检测器、电子智能锁、门窗传感器、车库门系统、网关
 - HVAC - 恒温器、无线环境传感器
 - 防火安全系统 - 烟雾和热量探测器

- 视频监控 - IP 网络摄像头
- 照明
 - LED 灯具
 - 照明控制 - 日光传感器、照明传感器、无线控制
- 工厂自动化和控制
- 零售自动化和支付 - 电子销售终端
 - 电子货架标签
- 电网基础设施
 - 智能仪表 - 水表、燃气表、电表和热量分配表
 - 电网通信 - 无线通信
 - 远距离传感器应用
 - 其他替代能源 - 能量收集
- 通信设备
 - 有线网络
 - 无线 LAN 或 Wi-Fi 接入点、边缘路由器
- 个人电子产品
 - 联网外设 - 消费类无线模块、指向设备、键盘
 - 游戏 - 电子玩具和机器人玩具
 - 可穿戴设备 (非医用) - 智能追踪器、智能服装

3 说明

SimpleLink™ CC2755R 和 CC2755P 系列器件是 2.4GHz 无线微控制器 (MCU)，面向低功耗 Bluetooth® (6.x 及未来版本)、Zigbee (3.0 及未来版本)、Thread (1.3 及未来版本)、Matter (1.2 及未来版本) 和专有 2.4GHz 应用。这些器件针对低功耗无线通信进行了优化，并支持无线下载 (OAD) 功能，适用于楼宇自动化 (无线传感器、照明控制、信标)、电器、资产跟踪、医疗和个人电子产品 (玩具、HID、触控笔) 市场。该器件的突出特性包括：

- 支持 Bluetooth® 6.0 及更早版本的功能：
 - LE 编码 PHY (远距离)、LE 2Mb PHY (高速)、广播扩展、多个广播集、CSA#2 以及对早期低功耗规范的向后兼容性。
 - Bluetooth® 信道探测技术和算法处理单元 (APU)，以实现高精度、低成本和基于相位的安全测距机制来进行距离估算。
 - APU 支持测距信号处理算法 (包括 FFT) 和超分辨率复杂算法 (如 MUSIC 多信号分类) 以超低能耗、低延迟和高能效方式执行。
- 为机器学习加速提供 Arm (自定义数据扩展) CDE 指令支持
- 完全合格的蓝牙软件协议栈 (SimpleLink™ 低功耗 F3 软件开发套件 (SDK) 随附)
- SimpleLink™ 低功耗 F3 软件开发套件 (SDK) 中的 Zigbee® 协议栈支持
- SIMPLELINK TI OPENTHREAD SDK 中的线程协议栈支持
- SIMPLELINK MATTER SDK 中的 Matter 协议栈支持
- 联网无线 MCU 的高级安全特性：
 - 隔离式 HSM 环境，配有专用控制器来处理加速加密和随机数生成操作
 - 利用不可变系统 ROM 启用信任根实现的安全启动和固件更新
 - 基于 Arm Cortex M33 TrustZone-M 的可信执行环境支持
 - 利用 HSM 和 TrustZone-M 实现的安全密钥存储支持
 - 硬件故障传感器，用于降低电压干扰注入等低成本、低难度的非侵入式物理攻击威胁。
 - 专用 AES-128 硬件加速器，用于处理时序关键型链路层加密/解密操作
- 超低待机电流并具有完全 162KB SRAM 保留和 RTC 操作，可显著延长电池寿命，尤其是对于睡眠间隔较长的应用。

- 具有超低待机电流并支持更宽的工作温度
- 集成式平衡-非平衡变压器和集成射频开关，即使对于 P 版本，也能支持在同一射频引脚上执行发送和接收操作，从而减少物料清单 (BOM) 电路板布局布线
- 出色的无线电敏感度和稳健性 (选择性与阻断) 性能，适用于低功耗蓝牙

CC2755R 和 CC2755P 器件是 SimpleLink™ MCU 平台的一部分，该平台包括 Wi-Fi®、低功耗蓝牙、Thread、Zigbee、Sub1GHz MCU 和主机 MCU，它们共用一个易于使用的通用开发环境，其中包含单核软件开发套件 (SDK) 和丰富的工具集。借助一次性集成的 SimpleLink™ 平台，可以将产品组合中的任何器件组合添加至您的设计中，从而在设计要求变更时实现 100% 的代码重用。如需更多信息，请访问 [SimpleLink™ MCU 平台](#)。

器件信息

器件型号	封装 ⁽¹⁾	封装尺寸 ⁽²⁾
CC2755R10	QFN40	6.0mm × 6.0mm
CC2755P10	QFN40	6.0mm × 6.0mm

(1) 如需更多信息，请参阅 *机械、封装和可订购信息* 附录。

(2) 封装尺寸 (长 × 宽) 为标称值，并包括引脚 (如适用)。

4 功能方框图

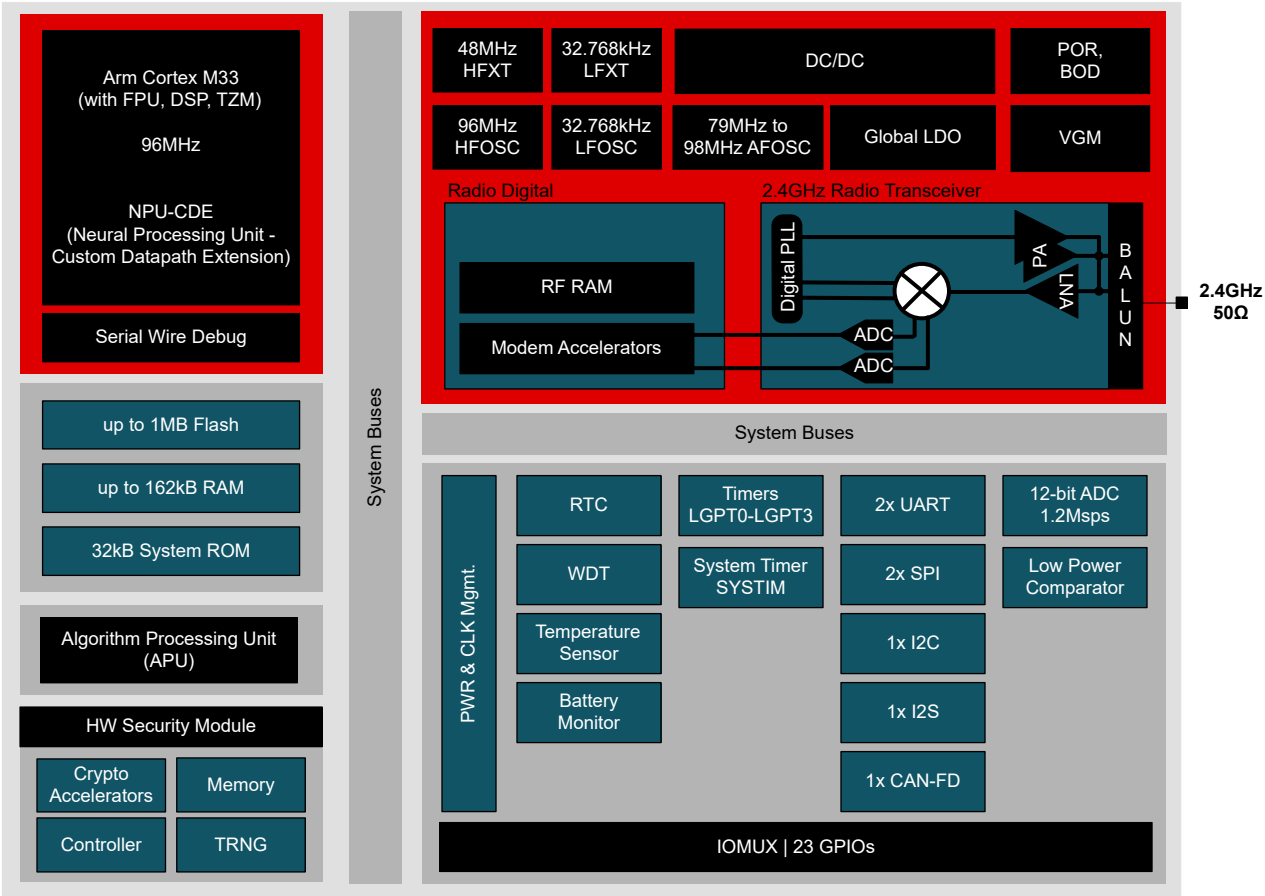


图 4-1. 功能方框图

内容

1 特性	1	7 器件和文档支持	22
2 应用	2	7.1 器件命名规则.....	22
3 说明	2	7.2 工具与软件.....	22
4 功能方框图	4	7.3 文档支持.....	24
5 器件比较	6	7.4 支持资源.....	24
6 引脚配置和功能	7	7.5 商标.....	24
6.1 引脚图 - RHA 封装.....	7	7.6 静电放电警告.....	24
6.2 信号说明 - RHA 封装.....	9	7.7 术语表.....	24
6.3 未使用的引脚和模块的连接 - RHA 封装.....	10	8 修订历史记录	24
6.4 RHA 外设引脚映射.....	11	9 机械、封装和可订购信息	25
6.5 RHA 外设信号说明.....	16		

5 器件比较

IP	CC2755P10	CC2755R10
CM33 (MCU)	✓	✓
CDE (自定义数据路径扩展) (机器学习加速)	✓	✓
APU (算法处理单元) (蓝牙信道探测后处理)	✓	✓
HSM	✓	✓
VGM	✓	✓
2 个 UART、2 个 SPI、1 个 I2C、1 个 I2S	✓	✓
+10dBm PA	✓	✓
+20dBm PA	✓	
ADC12	✓	✓
闪存 (KB)	1024 ¹	1024 ¹
SRAM (KB)	162	162
GPIO	23	23
QFN 封装尺寸 (mm x mm)	6 × 6	6 × 6

1. 128KB 器件闪存为 HSM 固件保留。

6 引脚配置和功能

6.1 引脚图 - RHA 封装

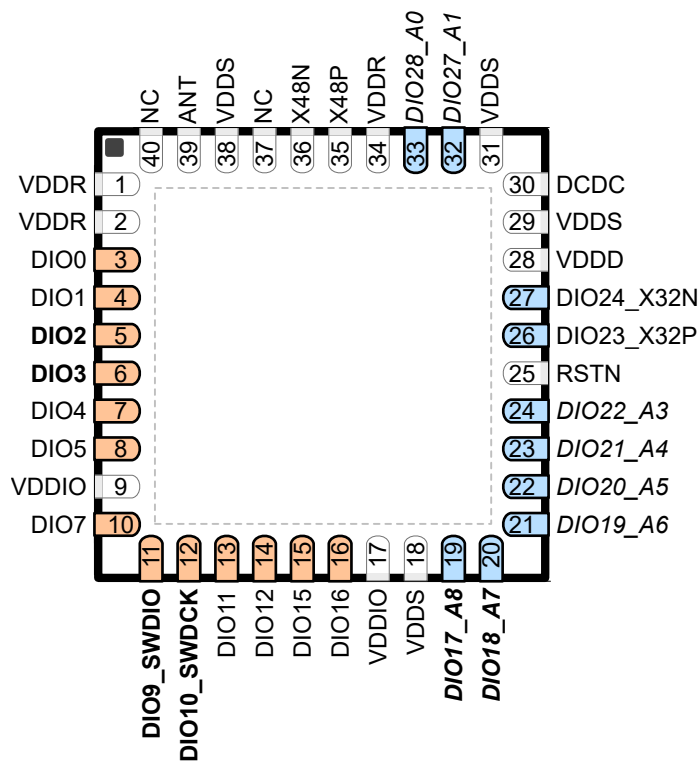


图 6-1. RHA (6mm × 6mm) 引脚排列，0.5mm 间距 (顶视图)

图 6-1 中以**粗体**标记的下列 I/O 引脚具有高驱动功能：

- 引脚 5，DIO2
- 引脚 6，DIO3
- 引脚 11，DIO9_SWDIO
- 引脚 12，DIO10_SWDCCK
- 引脚 19，DIO17_A8
- 引脚 20，DIO18_A7

图 6-1 中以*斜体*标记的下列 I/O 引脚具有模拟功能：

- 引脚 19，DIO17_A8
- 引脚 20，DIO18_A7
- 引脚 21，DIO19_A6
- 引脚 22，DIO20_A5
- 引脚 23，DIO21_A4
- 引脚 24，DIO22_A3
- 引脚 32，DIO27_A1
- 引脚 33，DIO28_A0

图 6-1 中以橙色标记的下列 I/O 引脚由 VDDIO 供电：

- 引脚 3 , DIO0
- 引脚 4 , DIO1
- 引脚 5 , DIO2
- 引脚 6 , DIO3
- 引脚 7 , DIO4
- 引脚 8 , DIO5
- 引脚 10 , DIO7
- 引脚 11 , DIO9_SWDIO
- 引脚 12 , DIO10_SWDCCK
- 引脚 13 , DIO11
- 引脚 14 , DIO12
- 引脚 15 , DIO15
- 引脚 16 , DIO16

图 6-1 中以蓝色标记的下列 I/O 引脚由 VDD5 供电：

- 引脚 19 , DIO17_A8
- 引脚 20 , DIO18_A7
- 引脚 21 , DIO19_A6
- 引脚 22 , DIO20_A5
- 引脚 23 , DIO21_A4
- 引脚 24 , DIO22_A3
- 引脚 26 , DIO23_X32P
- 引脚 27 , DIO24_X32N
- 引脚 32 , DIO27_A1
- 引脚 33 , DIO28_A0

6.2 信号说明 - RHA 封装

表 6-1. 信号说明 - RHA 封装

引脚		I/O	类型	说明
名称	编号			
VDDR	1	—	电源	内部电源，必须由内部直流/直流转换器或内部 LDO 供电 ^{(1) (2) (3)}
VDDR	2	—	电源	内部电源，必须由内部直流/直流转换器或内部 LDO 供电 ^{(1) (2) (3)}
DIO0	3	I/O	数字	GPIO
DIO1	4	I/O	数字	GPIO
DIO2	5	I/O	数字	GPIO，高驱动能力
DIO3	6	I/O	数字	GPIO，高驱动能力
DIO4	7	I/O	数字	GPIO
DIO5	8	I/O	数字	GPIO
VDDIO	9	—	电源	1.71V 至 3.8V 双电源 I/O 电源 ⁽⁴⁾
DIO7	10	I/O	数字	GPIO
DIO9_SWDIO	11	I/O	数字	GPIO、SWD 接口：模式选择或 SWDIO，高驱动能力
DIO10_SWDC	12	I/O	数字	GPIO、SWD 接口：时钟，高驱动能力
DIO11	13	I/O	数字	GPIO
DIO12	14	I/O	数字	GPIO
DIO15	15	I/O	数字	GPIO
DIO16	16	I/O	数字	GPIO
VDDIO	17	—	电源	1.71V 至 3.8V 双电源 I/O 电源 ⁽⁴⁾
VDDS	18	—	电源	1.71V 至 3.8V 电源 ⁽⁴⁾
DIO17_A8	19	I/O	数字或模拟	GPIO，模拟能力，高驱动能力
DIO18_A7	20	I/O	数字或模拟	GPIO，模拟能力，高驱动能力
DIO19_A6	21	I/O	数字或模拟	GPIO，模拟功能
DIO20_A5	22	I/O	数字或模拟	GPIO，模拟功能
DIO21_A4	23	I/O	数字或模拟	GPIO，模拟功能
DIO22_A3	24	I/O	数字或模拟	GPIO，模拟功能
RSTN	25	I	数字	复位，低电平有效。无内部上拉电阻
DIO23_X32P	26	I/O	数字或模拟	GPIO，32kHz 晶体振荡器引脚 1，可选 TCXO 输入
DIO24_X32N	27	I/O	数字或模拟	GPIO，32kHz 晶体振荡器引脚 2
VDDD	28	—	电源	用于对内部 1.32V 稳压内核电源进行去耦。连接外部 1 μ F 去耦电容器。 ⁽¹⁾
VDDS	29	—	电源	1.71V 至 3.8V 电源。连接外部 10 μ F 去耦电容器。 ⁽⁴⁾
DCDC	30	—	电源	内部直流/直流转换器的开关节点 ⁽⁴⁾
VDDS	31	—	电源	1.71V 至 3.8V 电源 ⁽⁴⁾
DIO27_A1	32	I/O	数字或模拟	GPIO，模拟功能
DIO28_A0	33	I/O	数字或模拟	GPIO，模拟功能
VDDR	34	—	电源	内部电源，必须由内部直流/直流转换器或内部 LDO 供电。连接外部 10 μ F 去耦电容器。 ^{(1) (2) (3)}
X48P	35	—	模拟	48MHz 晶体振荡器引脚 1
X48N	36	—	模拟	48MHz 晶体振荡器引脚 2
NC	37	—	—	无连接
VDDS	38	—	电源	1.71V 至 3.8V 电源 ⁽⁴⁾
ANT	39	—	RF	2.4GHz TX、RX

表 6-1. 信号说明 – RHA 封装 (续)

引脚		I/O	类型	说明
名称	编号			
NC	40	—	—	无连接 ⁽⁶⁾
EGP	—	—	GND	接地 – 裸露的接地焊盘 ⁽⁵⁾

- (1) 请勿通过该引脚为外部电路供电。
- (2) PCB 上的 VDDR 引脚 1、2 和 34 必须连接在一起。
- (3) 内部直流/直流和 LDO 的输出被修整为 1.5V。
- (4) 有关更多详细信息，请参阅[文档支持](#)中列出的技术参考手册。
- (5) EPG 是该器件唯一的接地连接。为确保器件正常运行，必须在印刷电路板 (PCB) 上实现与器件接地端的良好电气连接。
- (6) 此引脚未连接到芯片。在 LP-EM-CC2745R10-Q1、LP-EM-CC2755P10，以便为天线路径提供更好的屏蔽。

6.3 未使用的引脚和模块的连接 – RHA 封装

表 6-2. 未使用的引脚的连接 – RHA 封装

功能	信号名称	引脚编号	可接受的做法 ⁽¹⁾	推荐的做法 ⁽¹⁾
GPIO (数字)	DIO _n	3 – 8 10 13 – 16	NC、GND 或 VDDS	NC
	DIO ₉ _SWDIO	11	NC、GND 或 VDDS	GND 或 VDDS
SWD	DIO ₁₀ _SWDCK	12	NC、GND 或 VDDS	GND 或 VDDS
	DIO _n _Am	19 – 24 32 – 33	NC、GND 或 VDDS	NC
32.768kHz 晶振	DIO ₂₃ _X32P	26	NC 或 GND	NC
	DIO ₂₄ _X32N	27		
直流/直流转换器 ⁽²⁾	DCDC	30	NC	NC
	VDDS	18、29、31、38	VDDS	VDDS
双电源 I/O 电源	VDDIO	9、17	VDDS	VDDS

- (1) NC = 无连接
- (2) 当不使用直流/直流转换器时，可以移除 DCDC 和 VDDR 之间的电感器。VDDR 必须保持连接，同时 10 μF 电容器必须保持在 VDDR 网络上。

6.4 RHA 外设引脚映射

表 6-3. RHA (QFN40) 外设引脚映射

引脚编号 QFN40	引脚名称	信号名称	信号类型 ⁽¹⁾	引脚复用编码	信号方向
1	VDDR	VDDR	—	不适用	不适用
2	VDDR	VDDR	—	不适用	不适用
3	DIO0	GPIO0	I/O	0	I/O
		T0C0		1	I/O
		T1F		2	O
		T3C0N		3	O
		LPC0		4	O
		T1C0		5	I/O
4	DIO1	GPIO1	I/O	0	I/O
		CAN0TX		1	O
		T1C0		2	I/O
		T2C0		3	I/O
		UART0TXD		4	O
		T1C1		5	I/O
		DTB15		7	O
5	DIO2	GPIO2	I/O	0	I/O
		CAN0RX		1	I
		T1C1		2	I/O
		T0PE		3	O
		UART0RXD		4	I
		T1C2		5	I/O
		DTB14		7	O
6	DIO3	GPIO3	I/O	0	I/O
		SPI0SCLK		1	I/O
		I2S0SCLK		2	I/O
		T2PE		3	O
		UART1TXD		4	O
		T2C0		5	I/O
		DTB13		7	O
7	DIO4	GPIO4	I/O	0	I/O
		SPI0PICO		1	I/O
		SPI0POCI		2	I/O
		T1C2		3	I/O
		UART1RXD		4	I
		T2C1		5	I/O
		DTB12		7	O

表 6-3. RHA (QFN40) 外设引脚映射 (续)

引脚编号 QFN40	引脚名称	信号名称	信号类型 ⁽¹⁾	引脚复用编码	信号方向
8	DIO5	GPIO5	I/O	0	I/O
		SPI0POCI		1	I/O
		SPI0PICO		2	I/O
		T2C1		3	I/O
		T3C1N		4	O
		T2C2		5	I/O
		DTB11		7	O
9	VDDIO	VDDIO	—	不适用	不适用
10	DIO7	GPIO7	I/O	0	I/O
		SPI0CSN		1	I/O
		T2C2		2	I/O
		I2S0WS		3	I/O
		T3C2N		4	O
		DTB10		7	O
11	DIO9_SWDIO	GPIO9	I/O	0	I/O
		T0C1		1	I/O
		T2C0N		2	O
		I2S0SD0		3	I/O
		T0PE		4	O
		I2C0SCL		5	I/O
12	DIO10_SWDC K	GPIO10	I/O	0	I/O
		T0C2		1	I/O
		T2C1N		2	O
		I2S0SD1		3	I/O
		T2PE		4	O
		I2C0SDA		5	I/O
13	DIO11	GPIO11	I/O	0	I/O
		SPI1POCI		1	I/O
		SPI1PICO		2	I/O
		SWO		3	O
		T3C0		4	I/O
		T1F		5	O
		DTB9		7	O
14	DIO12	GPIO12	I/O	0	I/O
		SPI1PICO		1	I/O
		SPI1POCI		2	I/O
		T2C2N		3	O
		T3C1		4	I/O
		T3C2		5	I/O
		DTB8		7	O

表 6-3. RHA (QFN40) 外设引脚映射 (续)

引脚编号 QFN40	引脚名称	信号名称	信号类型 ⁽¹⁾	引脚复用编码	信号方向
15	DIO15	GPIO15	I/O	0	I/O
		SPI1SCLK		1	I/O
		T3C2		2	I/O
		T1C0N		3	O
		LPCO		4	O
		T3C1		5	I/O
16	DIO16	GPIO16	I/O	0	I/O
		I2S0MCLK		1	O
		SPI1CSN		2	I/O
		EXTCI		3	I
		T1F		4	I
		T3C0		5	I/O
		DTB7		7	O
17	VDDIO	VDDIO	—	不适用	不适用
18	VDDS	VDDS	—	不适用	不适用
19	DIO17_A8	GPIO17	I/O	0	I/O
		I2S0SCLK		1	I/O
		UART0RTS		2	O
		CAN0TX		3	O
		T0C0		4	I/O
		LRFD0		5	O
		ADC8		6	I
		DTB6		7	O
20	DIO18_A7	GPIO18	I/O	0	I/O
		I2S0WS		1	I/O
		UART0CTS		2	I
		CAN0RX		3	I
		T0C1		4	I/O
		LRFD1		5	O
		ADC7		6	I
		DTB5		7	O
21	DIO19_A6	GPIO19	I/O	0	I/O
		SPI0CSN		1	I/O
		UART0TXD		2	O
		UART0RXD		3	I
		I2S0SD0		4	I/O
		LRFD2		5	O
		ADC6/LPC+		6	I
		DTB4		7	O

表 6-3. RHA (QFN40) 外设引脚映射 (续)

引脚编号 QFN40	引脚名称	信号名称	信号类型 ⁽¹⁾	引脚复用编码	信号方向
22	DIO20_A6	GPIO20	I/O	0	I/O
		SPI0SCLK		1	I/O
		UART0RXD		2	I
		UART0TXD		3	O
		I2S0SD1		4	I/O
		LRFD3		5	O
		ADC5/LPC+/LPC-		6	I
		DTB3		7	O
23	DIO21_A4	GPIO21	I/O	0	I/O
		SPI0PICO		1	I/O
		UART1TXD		2	O
		I2C0SCL		3	I/O
		T1C1N		4	O
		LRFD4		5	O
		ADC4/LPC+/LPC-		6	I
		DTB2		7	O
24	DIO22_A3	GPIO22	I/O	0	I/O
		SPI0POCI		1	I/O
		UART1RXD		2	I
		I2C0SDA		3	I/O
		T1C2N		4	O
		LRFD5		5	O
		ADC3		6	I
		DTB1		7	O
25	RTSN	RSTN	—	不适用	不适用
26	DIO23_X32P	GPIO23	I/O	0	I/O
		SPI1CSN		1	I/O
		UART1RTS		2	O
		LFCl		3	I
		T0C2		4	I/O
		T1C0		5	I/O
		LFXT_P		6	I
27	DIO24_X32N	GPIO24	I/O	0	I/O
		SPI1SCLK		1	I/O
		UART1CTS		2	I
		T0C0N		3	O
		LPCO		4	O
		T0C0		5	I/O
		LFXT_N		6	I
28	VDDD	VDDD	—	不适用	不适用
29	VDDS	VDDS	—	不适用	不适用
30	DCDC	DCDC	—	不适用	不适用
31	VDDS	VDDS	—	不适用	不适用

表 6-3. RHA (QFN40) 外设引脚映射 (续)

引脚编号 QFN40	引脚名称	信号名称	信号类型 ⁽¹⁾	引脚复用编码	信号方向
32	DIO27_A1	GPIO27	I/O	0	I/O
		SPI1PICO		1	I/O
		I2C0SCL		2	I/O
		CKMIN		3	I
		T0C1N		4	O
		LRFD6		5	O
		ADC1/AREF+		6	I
		DTB0		7	O
33	DIO28_A0	GPIO28	I/O	0	I/O
		SPI1POCI		1	I/O
		I2C0SDA		2	I/O
		T3C0N		3	O
		T0C2N		4	O
		LRFD7		5	O
		ADC0/AREF-		6	I
34	VDDR	VDDR	—	不适用	不适用
35	X48P	X48P	—	不适用	不适用
36	X48N	X48N	—	不适用	不适用
37	NC	NC	—	不适用	不适用
38	VDDS	VDDS	—	不适用	不适用
39	ANT	ANT	—	不适用	不适用
40	NC	NC	—	不适用	不适用
—	EGP	GND	—	不适用	不适用

(1) 信号类型：I = 输入，O = 输出，I/O = 输入或输出。

6.5 RHA 外设信号说明

表 6-4. RHA (QFN40) 外设信号说明

功能	信号名称	引脚编号 QFN40	引脚类型	信号方向	说明
ADC	ADC0	33	I/O	I	ADC 通道 0 输入
	ADC1	32			ADC 通道 1 输入
	ADC3	24			ADC 通道 3 输入
	ADC4	23			ADC 通道 4 输入
	ADC5	22			ADC 通道 5 输入
	ADC6	21			ADC 通道 6 输入
	ADC7	20			ADC 通道 7 输入
	ADC8	19			ADC 通道 8 输入
ADC 基准	AREF+	32	I/O	I	ADC 外部电压基准, 正极端子
	AREF-	33			ADC 外部电压基准, 负极端子
CAN	CAN0TX	4	I/O	O	CAN0 发送数据输出
		19			
	CAN0RX	5	I/O	I	CAN0 接收数据输入
		20			
时钟	X32P	26	I/O	I	32kHz 晶体振荡器引脚 1
	X32N	27	I/O	I	32kHz 晶体振荡器引脚 2
	X48P	35	—	I	48MHz 晶体振荡器引脚 1, 可选 TCXO 输入
	X48N	36	—	I	48MHz 晶体振荡器引脚 2
	CKMIN	32	I/O	I	HFOSC 跟踪环路基准时钟输入
	LFCI	26	I/O	I	低频时钟输入 (来自引脚的 LFXT 旁路时钟) 或可选 TCXO 的 GPIO 输入
比较器	LPCO	3	I/O	O	低功耗比较器输出
		15			
		27			
	LPC+	21	I/O	I	低功耗比较器正极输入端子
		22			
		23			
	LPC-	22	I/O	I	低功耗比较器负极输入端子
		23			

表 6-4. RHA (QFN40) 外设信号说明 (续)

功能	信号名称	引脚编号 QFN40	引脚类型	信号方向	说明
数字测试总线	DTB0	32	I/O	O	数字测试总线输出 0
	DTB1	24			数字测试总线输出 1
	DTB2	23			数字测试总线输出 2
	DTB3	22			数字测试总线输出 3
	DTB4	21			数字测试总线输出 4
	DTB5	20			数字测试总线输出 5
	DTB6	19			数字测试总线输出 6
	DTB7	16			数字测试总线输出 7
	DTB8	14			数字测试总线输出 8
	DTB9	13			数字测试总线输出 9
	DTB10	10			数字测试总线输出 10
	DTB11	8			数字测试总线输出 11
	DTB12	7			数字测试总线输出 12
	DTB13	6			数字测试总线输出 13
	DTB14	5			数字测试总线输出 14
	DTB15	4			数字测试总线输出 15
GPIO	GPIO0	3	I/O	I/O	通用输入或输出
	GPIO1	4			
	GPIO2	5			
	GPIO3	6			
	GPIO4	7			
	GPIO5	8			
	GPIO7	10			
	GPIO9	11			
	GPIO10	12			
	GPIO11	13			
	GPIO12	14			
	GPIO15	15			
	GPIO16	16			
	GPIO17	19			
	GPIO18	20			
	GPIO19	21			
	GPIO20	22			
	GPIO21	23			
	GPIO22	24			
	GPIO23	26			
	GPIO24	27			
	GPIO27	32			
	GPIO28	33			

表 6-4. RHA (QFN40) 外设信号说明 (续)

功能	信号名称	引脚编号 QFN40	引脚类型	信号方向	说明
I ² C	I2C0SCL	11	I/O	I/O	I ² C 时钟
		23			
		32			
	I2C0SDA	12	I/O	I/O	I ² C 数据
		24			
		33			
I ² S	I2S0MCLK	16	I/O	O	I ² S 主时钟
	I2S0SCLK	6	I/O	I/O	I ² S 串行时钟
		19			
	I2S0WS	10	I/O	I/O	I ² S 字选择
		20			
	I2S0SD0	11	I/O	I/O	I ² C 串行数据 0
		21			
	I2S0SD1	12	I/O	I/O	I ² C 串行数据 1
		22			
	EXTCI	16	I/O	I	I ² S 外部时钟
LRF 数字输出	LRFD0	19	I/O	O	LRF 数字输出 0
	LRFD1	20			LRF 数字输出 1
	LRFD2	21			LRF 数字输出 2
	LRFD3	22			LRF 数字输出 3
	LRFD4	23			LRF 数字输出 4
	LRFD5	24			LRF 数字输出 5
	LRFD6	32			LRF 数字输出 6
	LRFD7	33			LRF 数字输出 7
电源	VDDR	1	—	—	内部电源
		2			
		34			
	VDDS	18	—	—	1.71V 至 3.8V DIO 电源
		29			
		31			
		38			
	VDDD	28	—	—	用于对内部 1.32V 稳压内核电源进行去耦。
	VDDIO	9	—	—	1.71V 至 3.8V 双电源 I/O 电源
		17			
	DCDC	30	—	—	内部直流/直流转换器的开关节点
复位	RSTN	25	—	—	全局主器件复位 (低电平有效)
RF	ANT	39	—	—	50 Ω 射频端口

表 6-4. RHA (QFN40) 外设信号说明 (续)

功能	信号名称	引脚编号	引脚类型	信号方向	说明
		QFN40			
SPI	SPI0SCLK	6	I/O	I/O	SPI0 时钟
		22			
	SPI0POCI	7	I/O	I/O	SPI0 外设输出控制器输入
		8			
		24			
	SPI0CSN	10	I/O	I/O	SPI0 片选
		21			
	SPI0PICO	7	I/O	I/O	SPI0 外设输入控制器输出
		8			
		23			
	SPI1SCLK	15	I/O	I/O	SPI1 时钟
		27			
	SPI1POCI	13	I/O	I/O	SPI1 外设输出控制器输入
		14			
		33			
	SPI1CSN	16	I/O	I/O	SPI1 片选
		26			
	SPI1PICO	13	I/O	I/O	SPI1 外设输入控制器输出
		14			
		32			
SWD	SWDIO	11	I/O	I/O	串行线数据输入/输出
	SWDCK	12	I/O	I	串行线时钟输入
	SWO	13	I/O	O	串行线输出

表 6-4. RHA (QFN40) 外设信号说明 (续)

功能	信号名称	引脚编号	引脚类型	信号方向	说明
		QFN40			
计时器 - 捕捉/比较	T0C0	3	I/O	I/O	计时器 0 的捕捉输入 0/比较输出 0
		19			
		27			
	T0C1	11			计时器 0 的捕捉输入 1/比较输出 1
		20			
	T0C2	12			计时器 0 的捕捉输入 2/比较输出 2
		26			
	T1C0	3	I/O	I/O	计时器 1 的捕捉输入 0/比较输出 0
		4			
		26			
	T1C1	4			计时器 1 的捕捉输入 1/比较输出 1
		5			
	T1C2	5			计时器 1 的捕捉输入 2/比较输出 2
		7			
	T2C0	4	I/O	I/O	计时器 2 的捕捉输入 0/比较输出 0
		6			
	T2C1	7			计时器 2 的捕捉输入 1/比较输出 1
		8			
	T2C2	8			计时器 2 的捕捉输入 2/比较输出 2
		10			
	T3C0	13	I/O	I/O	计时器 3 的捕捉输入 0/比较输出 0
		16			
	T3C1	14			计时器 3 的捕捉输入 1/比较输出 1
		15			
	T3C2	14			计时器 3 的捕捉输入 2/比较输出 2
		15			
计时器 - 互补捕捉/PWM	T0C0N	27	I/O	O	计时器 0 的互补比较/PWM 输出 0
	T0C1N	32			计时器 0 的互补比较/PWM 输出 1
	T0C2N	33			计时器 0 的互补比较/PWM 输出 2
	T1C0N	15	I/O	O	计时器 1 的互补比较/PWM 输出 0
	T1C1N	23			计时器 1 的互补比较/PWM 输出 1
	T1C2N	24			计时器 1 的互补比较/PWM 输出 2
	T2C0N	11	I/O	O	计时器 2 的互补比较/PWM 输出 0
	T2C1N	12			计时器 2 的互补比较/PWM 输出 1
	T2C2N	14			计时器 2 的互补比较/PWM 输出 2
	T3C0N	3	I/O	O	计时器 3 的互补比较/PWM 输出 0
		33			
	T3C1N	8			计时器 3 的互补比较/PWM 输出 1
	T3C2N	10			计时器 3 的互补比较/PWM 输出 2
	计时器 - 故障输入	T1F	3	I/O	I
13					
16					

表 6-4. RHA (QFN40) 外设信号说明 (续)

功能	信号名称	引脚编号	引脚类型	信号方向	说明
		QFN40			
计时器 - 预分频器事件	T2PE	6	I/O	O	计时器 2 的预分频器事件输出
		12			
	T0PE	5	I/O	O	计时器 0 的预分频器事件输出
		11			
UART	UART0TXD	4	I/O	O	UART0 TX 数据
		21			
		22			
	UART0RXD	5	I/O	I	UART0 RX 数据
		21			
		22			
	UART0CTS	20	I/O	I	UART0 允许发送输入 (低电平有效)
	UART0RTS	19	I/O	O	UART0 请求发送 (低电平有效)
	UART1TXD	6	I/O	O	UART1 TX 数据
		23			
	UART1RXD	7	I/O	I	UART1 RX 数据
		24			
	UART1CTS	27	I/O	I	UART1 允许发送输入 (低电平有效)
	UART1RTS	26	I/O	O	UART1 请求发送 (低电平有效)

7 器件和文档支持

TI 提供广泛的开发工具。下面列出了用于评估器件性能、生成代码和开发解决方案的工具和软件。

7.1 器件命名规则

为了标明产品开发周期的各个产品阶段，TI 为所有器件型号和/或日期代码添加了前缀。每个器件都具有以下三个前缀/标识之一：X、P 或 null（无前缀）（例如，X 处于预发布状态；因此分配了 X 前缀/标识）。

器件开发进化流程：

X 试验器件不一定代表最终器件的电气规格，并且可能不使用生产封装流程。

P 原型器件不一定是最终的器件芯片，并且不一定符合最终电气规格。

无 完全合格的器件芯片的量产版本。

生产器件已进行完全特性化，并且器件的质量和可靠性已经完全论证。TI 的标准保修证书对该器件适用。

预测显示原型器件（X 或者 P）的故障率大于标准生产器件。由于这些器件的预期最终使用故障率仍未确定，故德州仪器（TI）建议请勿将这些器件用于任何生产系统。请仅使用合格的生产器件。

TI 的器件命名规则还包含具有器件产品系列名称的后缀。这个后缀表示封装类型（例如 RHA）。

有关采用 RHA (6mm x 6mm) 封装类型的器件的可订购器件型号，请参阅本文档的封装选项附录、节 3 中的“器件信息”和 TI 网站 (www.ti.com.cn)，或联系您的 TI 销售代表。

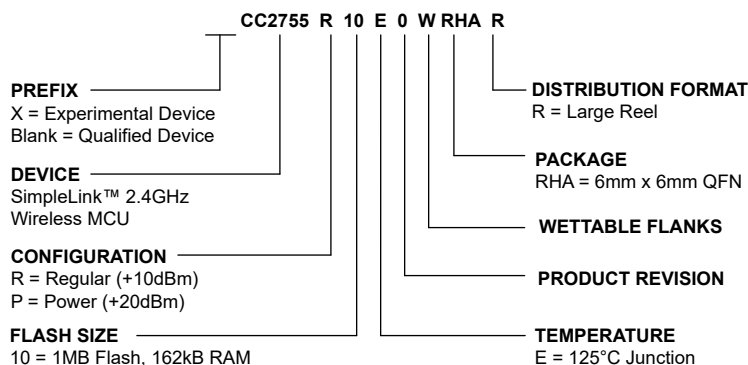


图 7-1. 器件命名规则

7.2 工具与软件

CC2755x10 器件受多种软件和硬件开发工具的支持。

开发套件

CC2745R10-Q1

LaunchPad™ 开发套件

通过 CC2745R10-Q1 LaunchPad™ 开发套件，您可以开发受益于低功耗运行的高性能无线应用。该套件采用 CC2745R10-Q1 SimpleLink 无线 MCU，使您可以快速评估 2.4GHz 低功耗蓝牙无线应用并对其进行原型设计，从而获得高达 +10dBm 的发射输出功率。该套件可与 LaunchPad 生态系统一起使用，轻松实现更多功能，例如传感器、显示器等等。

软件

SimpleLink™ 低功耗软件开发套件 (SDK)

SimpleLink 低功耗软件开发套件 (SDK) 为在 CC27xx 系列器件上开发无线应用提供了一套完整的软件包。该 SDK 内含用于 CC2755R 和 CC2755P 器件的综合软件包，其中包括以下协议栈：

- 低功耗蓝牙 6.x
- Zigbee
- Thread
- Matter
- 专有系统

SimpleLink 低功耗 SDK 是 TI SimpleLink MCU 平台的一部分，可提供统一的开发环境，为客户开发有线和无线应用提供灵活的硬件、软件和工具选项。更多有关 SimpleLink MCU 平台的信息，请访问 <https://www.ti.com/simplelink>。

开发工具

Code Composer Studio™ 集成式开发环境 (IDE)

Code Composer Studio 是一种集成开发环境 (IDE)，支持 TI 的微控制器和嵌入式处理器产品系列。Code Composer Studio 包含一整套用于开发和调试嵌入式应用的工具。它包含了用于优化的 C/C++ 编译器、源代码编辑器、工程编译环境、调试器、分析工具以及多种其他功能。直观的 IDE 提供了一个单一用户界面，可帮助用户完成应用开发流程的每个步骤。熟悉的工具和界面让用户能够比以往更快地上手。Code Composer Studio 将 Eclipse® 软件框架的优势和 TI 高级嵌入式调试功能相结合，为嵌入式开发人员提供了一种极具吸引力且功能丰富的开发环境。

CCS 不仅支持所有 SimpleLink 无线 MCU，还支持 EnergyTrace™ 软件（应用电量使用评测）。Free-RTOS 提供了一个实时对象查看器插件。

Code Composer Studio 与 LaunchPad 开发套件上包括的 XDS 调试器一起使用时免费提供。

IAR Embedded Workbench® for Arm®

IAR Embedded Workbench® 是一套可使用汇编器、C 和 C++ 构建和调试嵌入式系统应用程序的开发工具。它提供完全集成的开发环境，包括项目管理器、编辑器和构建工具。IAR 支持所有 SimpleLink 无线 MCU。它支持众多调试器，包括 XDS110、IAR I-jet™ 和 Segger J-Link™。SimpleLink SDK 中提供的大部分软件示例都对 IAR 提供现成的支持。

通过 iar.com 可获取 30 天评估版本或 32KB 大小限制版本。

SmartRF™ Studio

SmartRF™ Studio 是一款 Windows® 应用程序，可用于评估和配置德州仪器 (TI) 的 SimpleLink 无线 MCU。该应用将帮助射频系统的设计人员在设计过程的早期阶段轻松评估无线电。它对生成配置寄存器值、实际测试和调试射频系统尤为有用。SmartRF Studio 可作为单独的应用使用，也可与射频器件的适用评估板或调试探针一起使用。SmartRF Studio 的特性包括：

- 链路测试会在节点之间发送和接收数据包
- 天线和辐射测试回将无线电设置为连续波 TX 和 RX 状态
- 导出无线电配置代码，以便与 TI SimpleLink SDK 射频驱动程序一起使用
- 用于外部开关信令和控制的自定义 GPIO 配置

CCS UniFlash

CCS UniFlash 是一个独立的工具，可用于在 TI MCU 上对片上闪存进行编程。UniFlash 具有 GUI、命令行和脚本接口。CCS UniFlash 免费提供。

7.2.1 SimpleLink™ 微控制器平台

SimpleLink 微控制器平台在单一软件开发环境中提供种类繁多的有线和无线 Arm® MCU（片上系统）产品系列，为开发人员设定了新标准。为您的物联网应用提供灵活的硬件、软件和工具选项。只需投资购买一次 SimpleLink 软件开发套件，即可在您的整个产品系列中进行使用。了解有关 [Simplelink](https://www.ti.com/simplelink) 的更多信息。

7.3 文档支持

要接收数据表、技术参考手册、勘误表、应用手册等文档的更新，请联系当地 TI 销售团队。

7.4 支持资源

[TI E2E™ 中文支持论坛](#)是工程师的重要参考资料，可直接从专家处获得快速、经过验证的解答和设计帮助。搜索现有解答或提出自己的问题，获得所需的快速设计帮助。

链接的内容由各个贡献者“按原样”提供。这些内容并不构成 TI 技术规范，并且不一定反映 TI 的观点；请参阅 TI 的[使用条款](#)。

7.5 商标

SimpleLink™, LaunchPad™, Code Composer Studio™, EnergyTrace™, and TI E2E™ are trademarks of Texas Instruments.

I-jet™ is a trademark of IAR Systems AB.

J-Link™ is a trademark of SEGGER Microcontroller Systeme GmbH.

SmartRF™ is a trademark of TI.

Arm®, Cortex®, and TrustZone® are registered trademarks of Arm Limited.

Bluetooth® is a registered trademark of Bluetooth SIG, Inc.

CoreMark® is a registered trademark of Embedded Microprocessor Benchmark Consortium Corporation.

Zigbee® is a registered trademark of Zigbee.

is a registered trademark of Connectivity Standards Alliance.

Wi-Fi® is a registered trademark of Wi-Fi Alliance.

Eclipse® is a registered trademark of Eclipse Foundation.

IAR Embedded Workbench® is a registered trademark of IAR Systems AB.

Windows® is a registered trademark of Microsoft Corporation.

所有商标均为其各自所有者的财产。

7.6 静电放电警告



静电放电 (ESD) 会损坏这个集成电路。德州仪器 (TI) 建议通过适当的预防措施处理所有集成电路。如果不遵守正确的处理和安装程序，可能会损坏集成电路。

ESD 的损坏小至导致微小的性能降级，大至整个器件故障。精密的集成电路可能更容易受到损坏，这是因为非常细微的参数更改都可能会导致器件与其发布的规格不相符。

7.7 术语表

[TI 术语表](#) 本术语表列出并解释了术语、首字母缩略词和定义。

8 修订历史记录

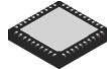
注：以前版本的页码可能与当前版本的页码不同

日期	修订版本	注释
October 2024	*	初始发行版

9 机械、封装和可订购信息

以下页面包含机械、封装和可订购信息。这些信息是指定器件可用的最新数据。数据如有变更，恕不另行通知，且不会对此文档进行修订。有关此数据表的浏览器版本，请查阅左侧的导航栏。

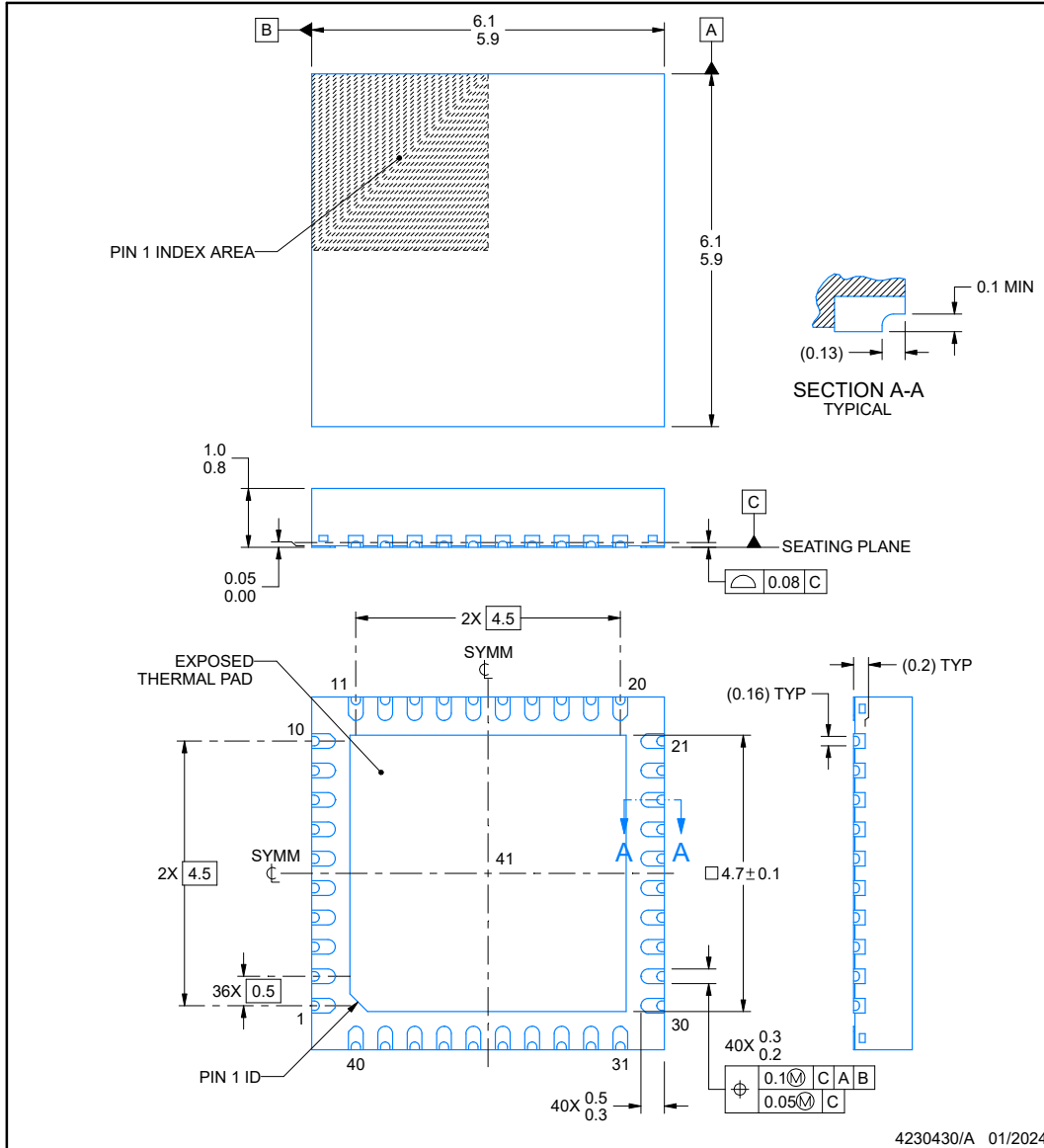
RHA0040T



PACKAGE OUTLINE

VQFN - 1 mm max height

PLASTIC QUAD FLATPACK - NO LEAD



NOTES:

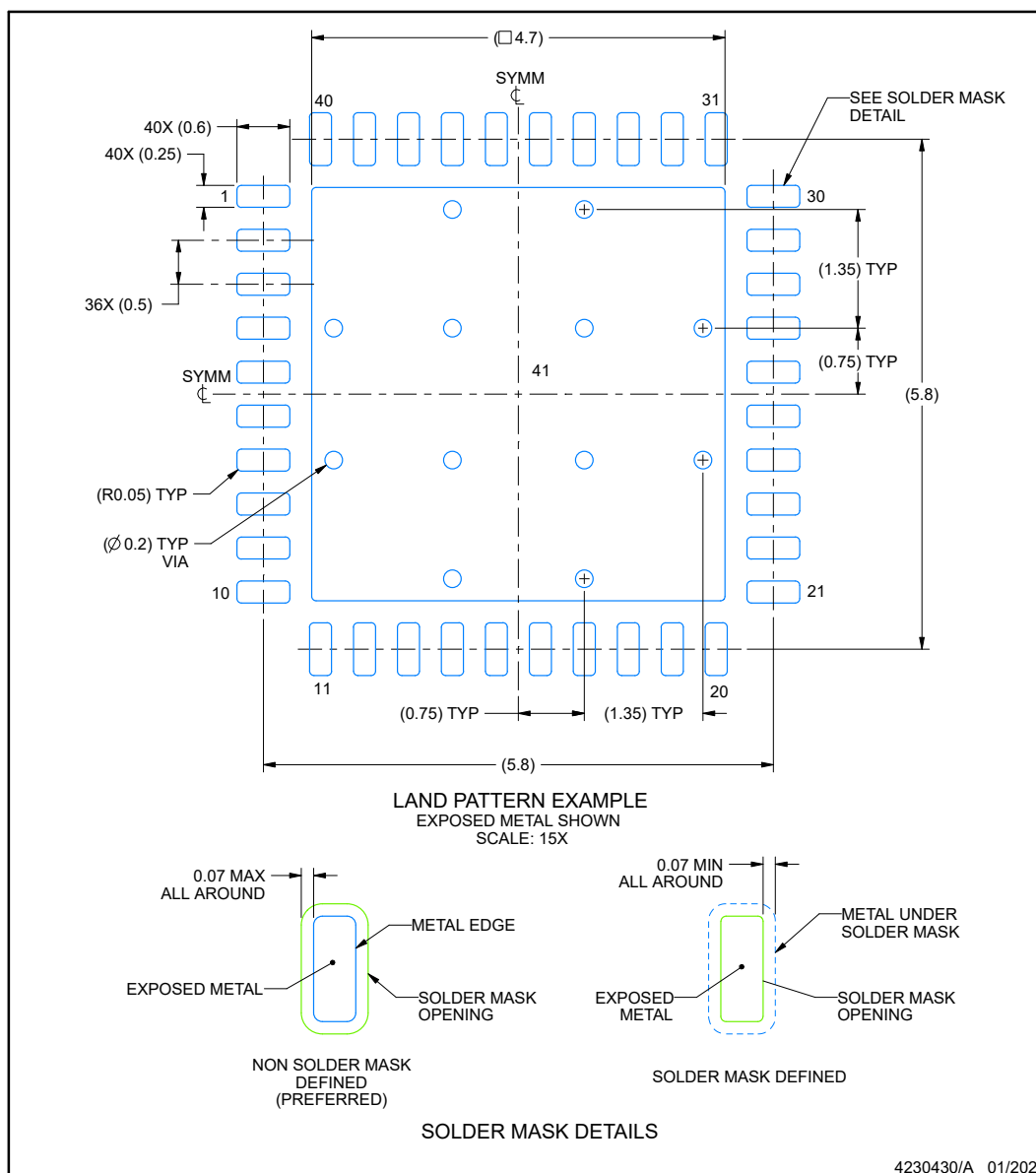
1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. The package thermal pad must be soldered to the printed circuit board for thermal and mechanical performance.

EXAMPLE BOARD LAYOUT

RHA0040T

VQFN - 1 mm max height

PLASTIC QUAD FLATPACK - NO LEAD

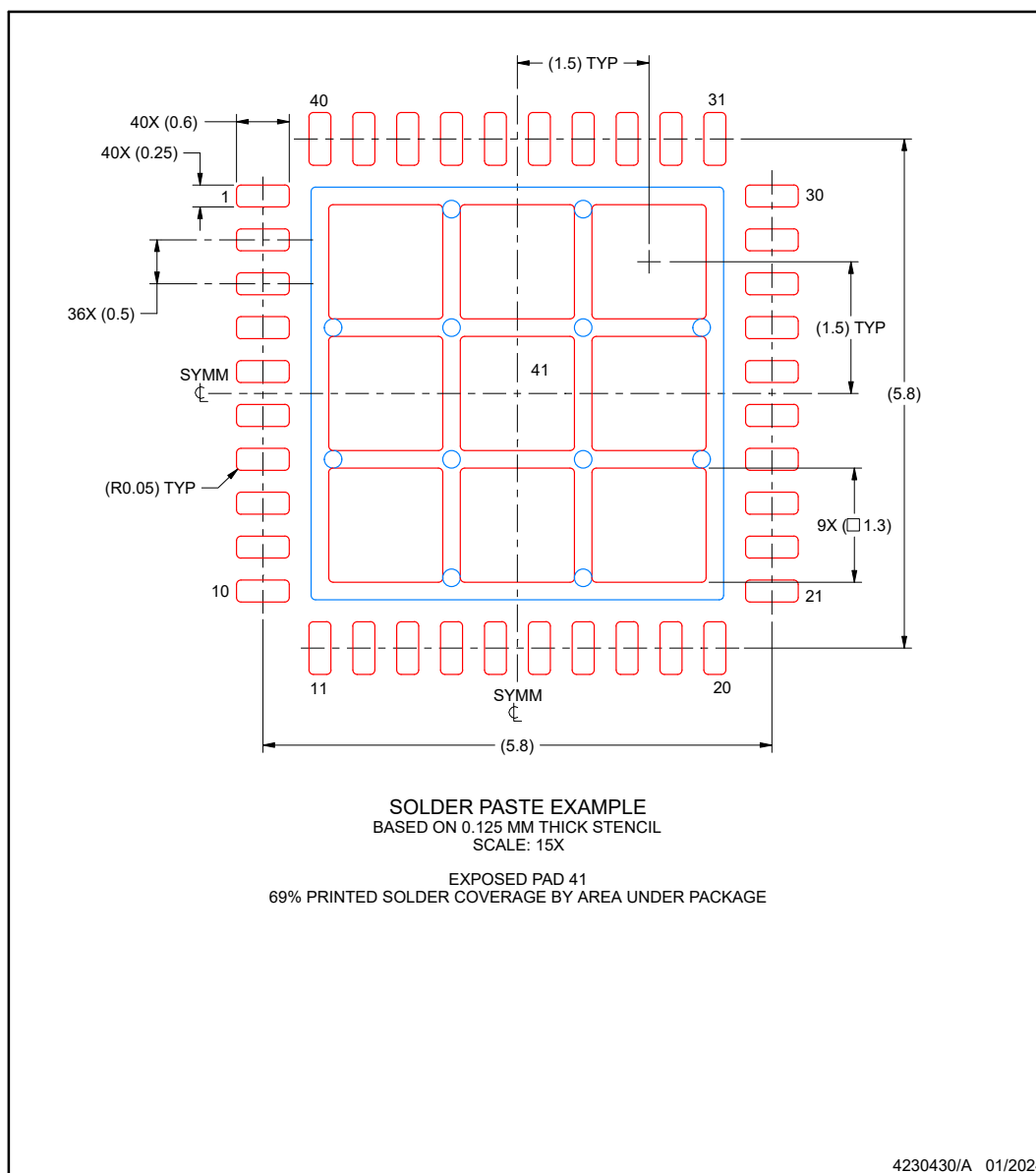


NOTES: (continued)

4. This package is designed to be soldered to a thermal pad on the board. For more information, see Texas Instruments literature number SLUA271 (www.ti.com/lit/slue271).
5. Vias are optional depending on application, refer to device data sheet. If any vias are implemented, refer to their locations shown on this view. It is recommended that vias under paste be filled, plugged or tented.

EXAMPLE STENCIL DESIGN**RHA0040T****VQFN - 1 mm max height**

PLASTIC QUAD FLATPACK - NO LEAD



NOTES: (continued)

6. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.

PACKAGING INFORMATION

Orderable part number	Status (1)	Material type (2)	Package Pins	Package qty Carrier	RoHS (3)	Lead finish/ Ball material (4)	MSL rating/ Peak reflow (5)	Op temp (°C)	Part marking (6)
X2755R105E0WRHAR	Active	Preproduction	VQFN (RHA) 40	4000 LARGE T&R	-	Call TI	Call TI	-40 to 125	
X2755R105E0WRHAR.A	Active	Preproduction	VQFN (RHA) 40	4000 LARGE T&R	-	Call TI	Call TI	-40 to 125	
X2755R105E0WRHAR.B	Active	Preproduction	VQFN (RHA) 40	4000 LARGE T&R	-	Call TI	Call TI	-40 to 125	

- ⁽¹⁾ **Status:** For more details on status, see our [product life cycle](#).
- ⁽²⁾ **Material type:** When designated, preproduction parts are prototypes/experimental devices, and are not yet approved or released for full production. Testing and final process, including without limitation quality assurance, reliability performance testing, and/or process qualification, may not yet be complete, and this item is subject to further changes or possible discontinuation. If available for ordering, purchases will be subject to an additional waiver at checkout, and are intended for early internal evaluation purposes only. These items are sold without warranties of any kind.
- ⁽³⁾ **RoHS values:** Yes, No, RoHS Exempt. See the [TI RoHS Statement](#) for additional information and value definition.
- ⁽⁴⁾ **Lead finish/Ball material:** Parts may have multiple material finish options. Finish options are separated by a vertical ruled line. Lead finish/Ball material values may wrap to two lines if the finish value exceeds the maximum column width.
- ⁽⁵⁾ **MSL rating/Peak reflow:** The moisture sensitivity level ratings and peak solder (reflow) temperatures. In the event that a part has multiple moisture sensitivity ratings, only the lowest level per JEDEC standards is shown. Refer to the shipping label for the actual reflow temperature that will be used to mount the part to the printed circuit board.
- ⁽⁶⁾ **Part marking:** There may be an additional marking, which relates to the logo, the lot trace code information, or the environmental category of the part.

Multiple part markings will be inside parentheses. Only one part marking contained in parentheses and separated by a "~" will appear on a part. If a line is indented then it is a continuation of the previous line and the two combined represent the entire part marking for that device.

Important Information and Disclaimer:The information provided on this page represents TI's knowledge and belief as of the date that it is provided. TI bases its knowledge and belief on information provided by third parties, and makes no representation or warranty as to the accuracy of such information. Efforts are underway to better integrate information from third parties. TI has taken and continues to take reasonable steps to provide representative and accurate information but may not have conducted destructive testing or chemical analysis on incoming materials and chemicals. TI and TI suppliers consider certain information to be proprietary, and thus CAS numbers and other limited information may not be available for release.

In no event shall TI's liability arising out of such information exceed the total purchase price of the TI part(s) at issue in this document sold by TI to Customer on an annual basis.

GENERIC PACKAGE VIEW

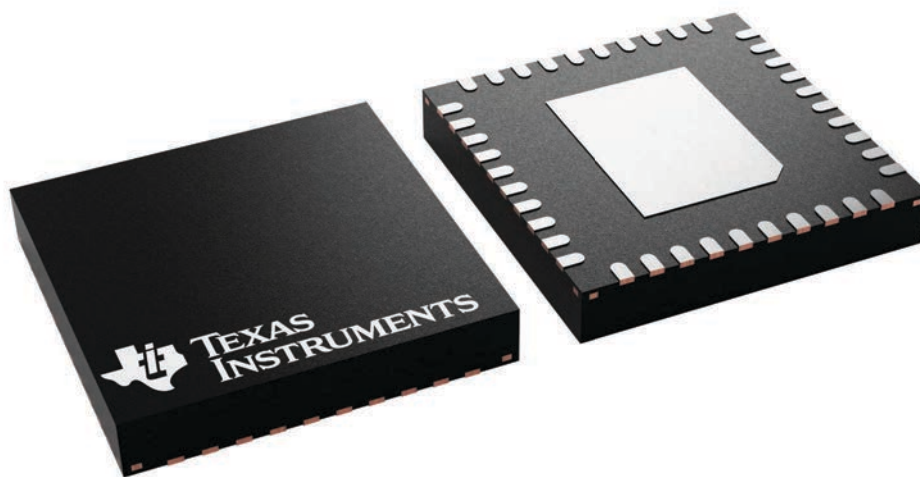
RHA 40

VQFN - 1 mm max height

6 x 6, 0.5 mm pitch

PLASTIC QUAD FLATPACK - NO LEAD

This image is a representation of the package family, actual package may vary.
Refer to the product data sheet for package details.



重要通知和免责声明

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 产品的相关应用。严禁以其他方式对这些资源进行复制或展示。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
版权所有 © 2025，德州仪器 (TI) 公司