

TR6260S1-10**技术规格书****802.11b/g/n Wi-Fi Single Chip****北京奕斯伟信息技术有限公司****BEIJING ESWIN INFORMATION TECHNOLOGY CO.,LTD.**

版本说明

日期	版本	说明
2018.10	V1.0	发布
2018.12	V2.0	更新 3.6 章
2019.5	V2.1	<ul style="list-style-type: none">•更新管脚列表•更新封装信息
2019.7	V2.2	更新管脚定义

目录

1. 概述.....	5
1.1 Wi-Fi 主要特性	5
1.2 微处理器和高级功能.....	6
1.2.1 CPU 和内存.....	6
1.2.2 时钟电路	6
1.2.3 丰富的外部接口.....	6
1.2.4 安全	7
1.3 应用	7
2. 功能描述.....	8
2.1 功能原理图.....	8
2.2 CPU 和存储.....	8
2.2.1 CPU.....	8
2.2.2 内置存储	9
2.2.3 外部闪存和 SRAM	9
2.3 Watchdog Timers 看门狗定时器	9
2.4 系统时钟	10
2.4.1 CPU 时钟频率.....	10
2.4.2 RTC 实时时钟.....	10
2.5 射频	10
2.5.1 2.4GHz 接收器	10
2.5.2 2.4GHz 发射器	10
2.5.3 时钟生成器.....	11
2.6 Wi-Fi	11
2.7 低功耗管理.....	12
3. 外设接口.....	13
3.1 GPIO 通用输入/输出接口.....	13

3.2	ADC 模/数转换器.....	13
3.3	SD/SDIO/MMC 主控器	13
3.4	UART 通用异步收发器	14
3.5	I2C 接口.....	14
3.6	I2S 接口	14
3.7	PWM 脉冲宽度调制	15
3.8	SPI 串行外设接口.....	15
4.	管脚定义	16
5.	电气特性.....	18
5.1	绝对最大额定参数	18
5.2	推荐运行条件	18
5.3	功耗规格	19
5.4	RX 功耗.....	19
5.5	TX 功耗.....	21
5.6	LO 功耗.....	21
6.	封装信息	22

1. 概述

TR6260S1-10 是由奕斯伟开发的 2.4GHz IEEE 802.11b/g/n Wi-Fi 标准芯片解决方案。

具有优良的射频性能、鲁棒性、多功能性、可靠性、各种功率配置、低功耗、标准的安全性能，完整的特性和功能。该芯片被设计用于各种应用，包括智能家居、可穿戴设备及物联网场景。

TR6260S1-10 集成了 32-bit 内核处理器、802.11b/g/h Wi-Fi 基带、2.4GHz 射频收发器集成天线开关、balun 射频巴伦、PA 功率放大器、LNA 低噪声放大器、滤波器、足够的内存空间、通用 ADC 模数转换器、6 通道 PWM 脉宽调制发生器、灵活的 IC 接口，和多级电源管理模块。使用高度集成的 SoC，少量的外部组件和极小的 PCB 印刷电路板面积去构建 Wi-Fi 应用。

TR6260S1-10 具有低功耗芯片许多先进的特性，如良好的时钟门控解决，多级功率模式的高级管理，和动态功耗缩放。

TR6260S1-10 采用 CMOS 单片机系统射频和基带集成电路，还集成了先进的校准电路，允许自身动态调节，以消除外部电路的缺陷或通过调整去改变外部条件。

1.1 Wi-Fi 主要特性

- 支持 802.11 b/g/n/i
- 802.11 n (2.4 GHz)，速度高高达 150Mbps
- 802.11 e：无线多媒体网络服务质量
- WMM-PS 无线多模式下的客户端省电模式，UAPSD 非排程自动节能模式
- A-MSDU 聚合的媒体接入控制(MAC)服务数据单元和 A-MPDU 聚合的 MAC 协议数据单元。
- 支持 SoftAP 软路由模式

- Block Ack 块确认机制
- Wi-Fi 保护访问(WPA)/WPA2/WPA2-Enterprise, Wi-Fi 保护设置 (WPS)
- 支持 SoftAP 软路由模式
- BT 蓝牙共存机制

1.2 微处理器和高级功能

1.2.1 CPU 和内存

- 32 位, 最高 160MHz
- Cache 高速缓冲存储器, RAM 随机存储器, 指令和数据缓存配置为 8KB
- 支持 XIP 本地执行
- 闪存, 1Mbytes

1.2.2 时钟电路

- PLL 技术的高频时钟发生器 (通常 160MHz)
- 内部 32kHz RC 振荡器
- 外部 40MHz 晶体振荡器

1.2.3 丰富的外部接口

- 多达 14 个通用输入/输出接口 GPIO
- 1 个 I2C 接口
- 1 个 I2S 接口
- 2 个通用 SPI (主机/从机)
- 3 个通用异步收发器 (UART)

- 安全数字输入输出卡 SDIO 50 MHz v2.0 支持 4-bit
- 支持 6 通道 PWM 脉宽调制输出
- 带 12-bit ENOB 的 4 通道 ADC 模数转换器
- PGA 插针网格阵列封装接口

1.2.4 安全

- 支持全部 IEEE 802.11 标准安全功能，包括 CCMP, WPA/WPA2
- eFuse 加密
- 加密硬件加速：
 - AES
 - 随机数产生器(RNG)

1.3 应用

- 通用低功耗物联网记录器
- 摄像机
- OTT 开放互联网设备
- 支持 Wi-Fi 的语音识别设备
- 智能电源插头
- 智慧家居
- 工业无线控制
- 婴儿监视器
- 可穿戴电子设备
- Wi-Fi 位置感知设备
- 安全 ID 标签
- 温度检测与运动传感记录仪

2. 功能描述

2.1 功能原理图

TR6260S1-10 的功能原理图如图 2-1 所示：

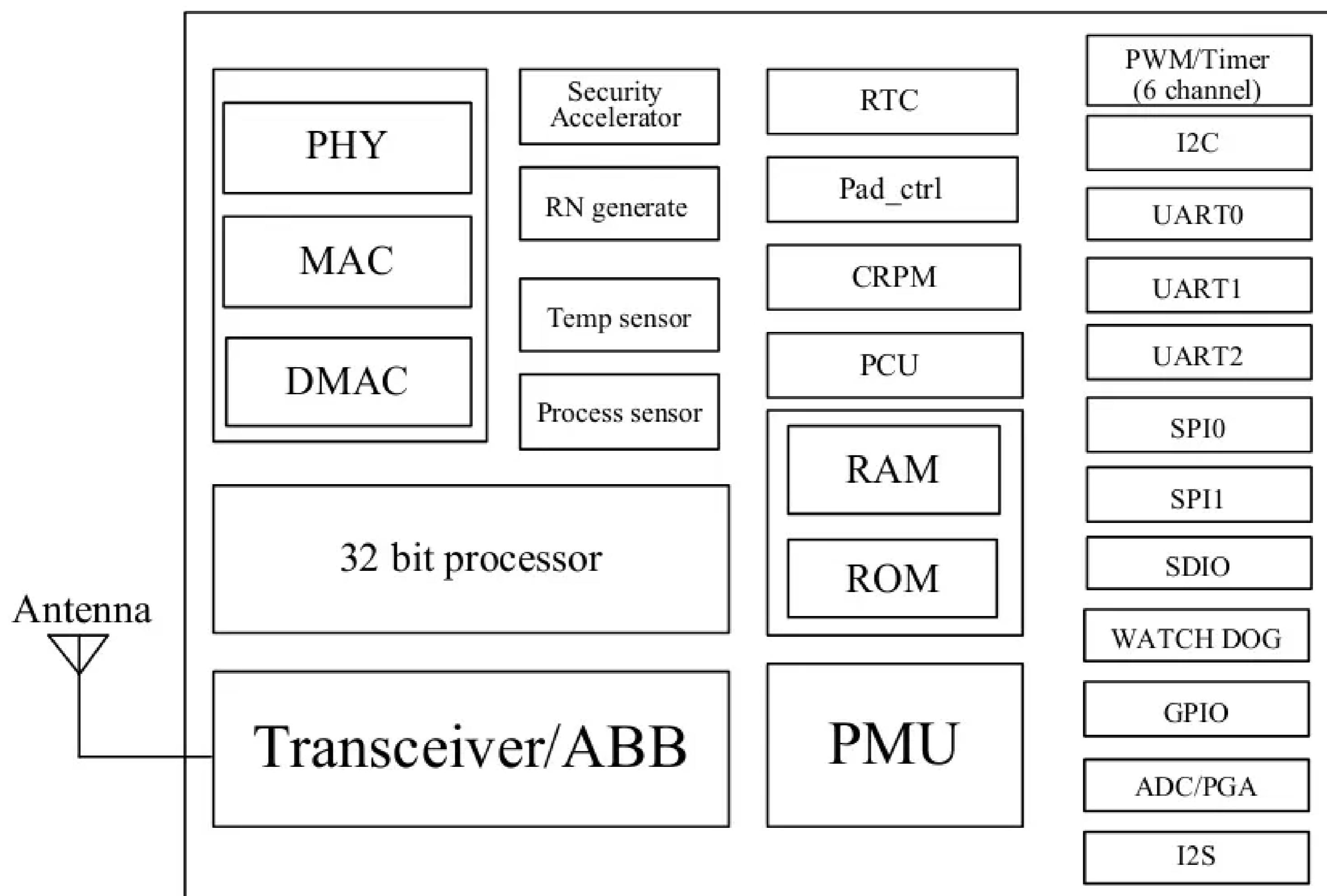


图 2-1. 功能原理图

2.2 CPU 和存储

2.2.1 CPU

基本特征：

- 16/32 通用 32 位寄存器
- 5 级流水线，带广泛的时钟门控
- 动态分支预测
- 32/64/128/256-entry BTB 分支目标缓冲器
- 返回地址栈

- 2/4 模
- 内部矢量中断/外部中断控制器
- 2/6/10/16/24/32 硬件矢量中断信号
- 固定/可调整中断优先级
- 边沿/电平触发中断类型
- 2/3 HW 级中断嵌套
- 地址空间达到 4GB
- 支持 Radix-4 除法器
- 支持硬件堆栈保护
- 支持处理器状态总线
- 支持 PowerBrake

2.2.2 内置存储

TR6260S1-10 的内部存储包括：

- RAM 随机存储器
- ROM 只读存储器
- eFuse 容量

2.2.3 外部闪存和 SRAM

TR6260 支持 1MB 或 2MB 外部 QSPI Flash

2.3 Watchdog Timers 看门狗定时器

看门狗定时器提供了一个两阶段的机制以防止系统故障。第一阶段称为“中断阶段”。如果 watchdog 中断开启，并且在中断阶段没有重新启动 watchdog 计时器，则中断信号为 wdt_int。第二阶段，复位阶段，在中断阶段之后开始。如果 watchdog 复位开启，并且在复位阶段没有重新启动 watchdog 计时器，则复位信号为 wdt_rst。

2.4 系统时钟

2.4.1 CPU 时钟频率

频率为 40MHz 的外部时钟作为 CPU 默认时钟。外部时钟通过 PLL 技术产生高时钟，典型频率为 160MHz。根据 CPU 时钟频率应用，可以在 160MHz, 80MHz, 40 MHz, 32KHz 间自动调节。

2.4.2 RTC 实时时钟

RTC 时钟由内部 32.75KHz 的 RC 振荡器产生。内部 RC 时钟可以由 40MHz 外部晶体校准。

2.5 射频

TR6260S1-10 的射频主要由以下几个部分组成：

- 2.4GHz 接收器
- 2.4GHz 发射器
- Bias 与稳压器
- Balun 和收/发转换开关
- 时钟发生器

2.5.1 2.4GHz 接收器

2.4 GHz 接收器把射频信号降频，变成正交基带信号，用 2 个高分辨率的高速 ADC 将后者转为数字信号。为了适应不同的信号通道条件，TR6260S1-10 集成了射频滤波器、AGC 自动增益控制、DC 偏移补偿电路和基带滤波器。

2.5.2 2.4GHz 发射器

2.4GHz 发射器将正交基带信号升频到 2.4GHz，使用大功耗互补金属氧化物半导体(CMOS)功率放大器驱动天线。数字校准的使用进一步地改善了功率放大器

的线性，从而在 802.11b 传输中达到+18.5dBm 的平均发射功率，在 802.11n(MSC0)传输中达到+14dBm 的平均发射功率，功能超强。

为了抵消无线电接收器的瑕疵，TR6260S1-10 增加了一些校准措施。

- 载波泄露消除
- I/Q 相位匹配
- 基带非线性抑制
- 射频非线性抑制
- 天线匹配

这些内置的校准措施减少了生产测试所需的时间和设备。

2.5.3 时钟生成器

时钟生成器为接收器和发射器生成 2.4GHz 正交基带时钟信号，其所有部件均集成于芯片上，包括：电感器、变容二极管、环路滤波器、线性稳压器和分频器。

时钟生成器含有内置校准电路和自测电路。正交时钟相位和相位噪声通过拥有专利的校准算法在芯片上进行最优处理，以确保接收器和发射器达到最佳性能。

2.6 Wi-Fi

Wi-Fi 基带功能

- 完整的 IEEE 802.11b/g/n 兼容性，增强了性能。
- 支持 20/40MHz 通道，可选 SGI (64QAM 调制)。
- 802.11b 调制：DSSS 与 DBPSK/DQPSK, 1Mbps/2Mbps, CCK, 5.5, 11 Mbps。
- 802.11g 调制：OFDM 与 BPSK/QPSK/16QAM/64QAM, 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54 Mbps, 20MHz 通道。
- 802.11n 调制：OFDM 与 BPSK/QPSK/16QAM/64QAM, MCS0 ~ 400 ns GI, 6.5/7.2, 13/14.4, 19.5/21.7, 26/28.9, 39/43.3, 52/57.8, 58.5/65, 65/72.2Mbps,

20MHz 通道。

- 比特率: 高达 150Mbps, 40MHz, 11n 的 MCS7。
- NonHT, HTMF。
- 绿地模式

MAC 特性

- IEEE 802.11i。加密模块，支持 CCMP 全新加密协议，WAPI 无线局域网鉴别和保密基础结构 WAPI，支持可选的总线接口进行独立加密操作。
- IEEE 802.11 z/w/d/r/k。
- WMM 无线多媒体, Wi-Fi direct 点对点直连。
- SoftAP 软路由模式。
- WMM-PS 无线多模式下的客户端省电模式/TLDS/NAN。
- AMPDU/AMSDU 聚合数据单元包括 ACK 块。

2.7 低功耗管理

TR6260S1-10 拥有先进的电源管理技术，可以切换不同的电源模式。

• 电源模式

—SHUTDOWN 模式

—DEEPSLEEP 模式：仅 RTC 处于工作模式，芯片的其他部分掉电。

—LIGHTSLEEP 模式：CPU 及所有外设暂停运行。任何唤醒事件（MAC、主机、RTC 定时器或外部中断）都会唤醒芯片。

—IDLE 模式。

3. 外设接口

3.1 GPIO 通用输入/输出接口

TR6260S1-10 共有 24 个 GPIO 管脚，通过配置适当的寄存器可以分配不同的功能。GPIO 有不同种类：仅数字 GPIO，模拟使能的 GPIO，电容触摸使能的 GPIO 等。可以将模拟使能的 GPIO 配置为数字 GPIO，电容触摸使能的 GPIO 可以配置为数字 GPIO。

每个 GPIO PAD 都可使能内部上拉/下拉（其中 XPD_DCDC 只能使能内部下拉，其它 GPIO PAD 只能使能内部上拉），也可配置为输出高阻。当被配置为输入时，可通过读取寄存器器获取输入值；输入也可以被设置为边缘触发或电平触发来产生 CPU 中断。简言之，数字 IO 管脚是双向、非反相和三态的（带有三态控制的输入和输出缓冲器）。

这些管脚的 GPIO 功能可以与其他功能复用，例如 I2C、I2S、UART、PWM、IR 遥控等。

在低功耗模式下，GPIO 可处于保持状态。当 IO 不由内外部电路驱动时，所有输出可以保持为进入低功耗前的状态。

3.2 ADC 模/数转换器

TR6260S1-10 集成了 12-bit 的 SigmaDelta ADCs，支持 4 通道（模拟使能引脚）测量电池电压、温度传感器和外部模拟输入。

3.3 SD/SDIO/MMC 主控器

这个 SDIO 可以作为 SDIO/SD/MMC 设备，连接到 SDIO 主机。CPU 可以读写 SDIO 寄存器，CPU 或 DMA 可以写或读 SDIO 数据。一个 SD/SDIO/MMC 主机/从控制器是可用的，它支持以下功能：

- 安全数字存储器 (SD 存储 版本 V3.0 和 V3.01)。
- 安全数字 I/O (SDIO 版本 V3.0)。
- 消费电子高级传输架构 (CE-ATA 版本 V1.1)。
- 多媒体卡 (MMC 版本 4.41, eMMC 版本 V4.5 和 V4.51)。

控制器允许时钟输出高达 80MHz, 在三种不同的数据总线模式: 1-bit, 4-bit 和 8-bit。在 4-bit 数据总线模式下支持两个 SD/SDIO/MMC4.41 卡。它还支持一个 SD 卡运行在 1.8 V 电平。

3.4 UART 通用异步收发器

TR6260S1-10 有三个 UART 接口, 即 UART0, UART1 和 UART2, 提供异步通信(RS232 和 RS485)或 IrDA 支持, 通信速度可达 5Mbps。2 个 UART 接口提供 CTS 和 RTS 信号和软件流控制(XON 和 XOFF)硬件管理方式。所有的接口都可以被 DMA 控制器控制或直接被 CPU 访问。

3.5 I2C 接口

TR6260S1-10 的 I2C 总线接口, 可以作为 I2C 主或从接口取决于用户配置。

I2C 接口支持:

- 标准模式 (100kbit/s)
- 快速模式 (400kbit/s)
- 最高可达 5MHz, 但受 SDA 拉升强度的限制
- 7-bit/10-bit 寻址模式
- 双重寻址模式

用户可以通过程序指令寄存器来控制 I2C 接口, 从而具有更大的灵活性

3.6 I2S 接口

TR6260S1-10 同时支持 I2S 主/从功能。I2S 接口的功能可以通过软件编程实现。I2S 主 BCLK 支持 8kHz、32kHz、44.1kHz、48kHz、88.2kHz 和 96kHz。接口支持每个通道 16/32bit，数据格式可配置为 8/16/20/24/32bit 每个通道或由软件决定。

3.7 PWM 脉冲宽度调制

脉冲宽度调制(PWM)控制器可以用于驱动数字电机和智能灯。控制器由 PWM 定时器、PWM 操作器和专用获取子模块组成。每个定时器以同步或独立形式提供计时，每个 PWM 运算符产生一个 PWM 波形通道。专用获取子模块可以准确捕获外部定时事件。

3.8 SPI 串行外设接口

SPI 是一个串行外设接口(SPI)控制器，可以作为 SPI 主控制器或 SPI 从控制器。作为 SPI 主控制器，控制器连接各种 SPI 设备。作为 SPI 从控制器响应主控制器请求的数据交换。本系统支持 2 个 SPI 接口。

SPI 控制器可以充当 SPI 主控制器，在 SPI 总线上初始化 SPI 传输。通过 APB 编程端口对 SPI 传输格式和接口定时进行编程。

SPI 控制器还可以充当 SPI 从服务器，并接受通用命令。此外，控制器支持用户自定义的命令，其中从数据字段的格式是由转移控制寄存器定义的。

4. 管脚定义

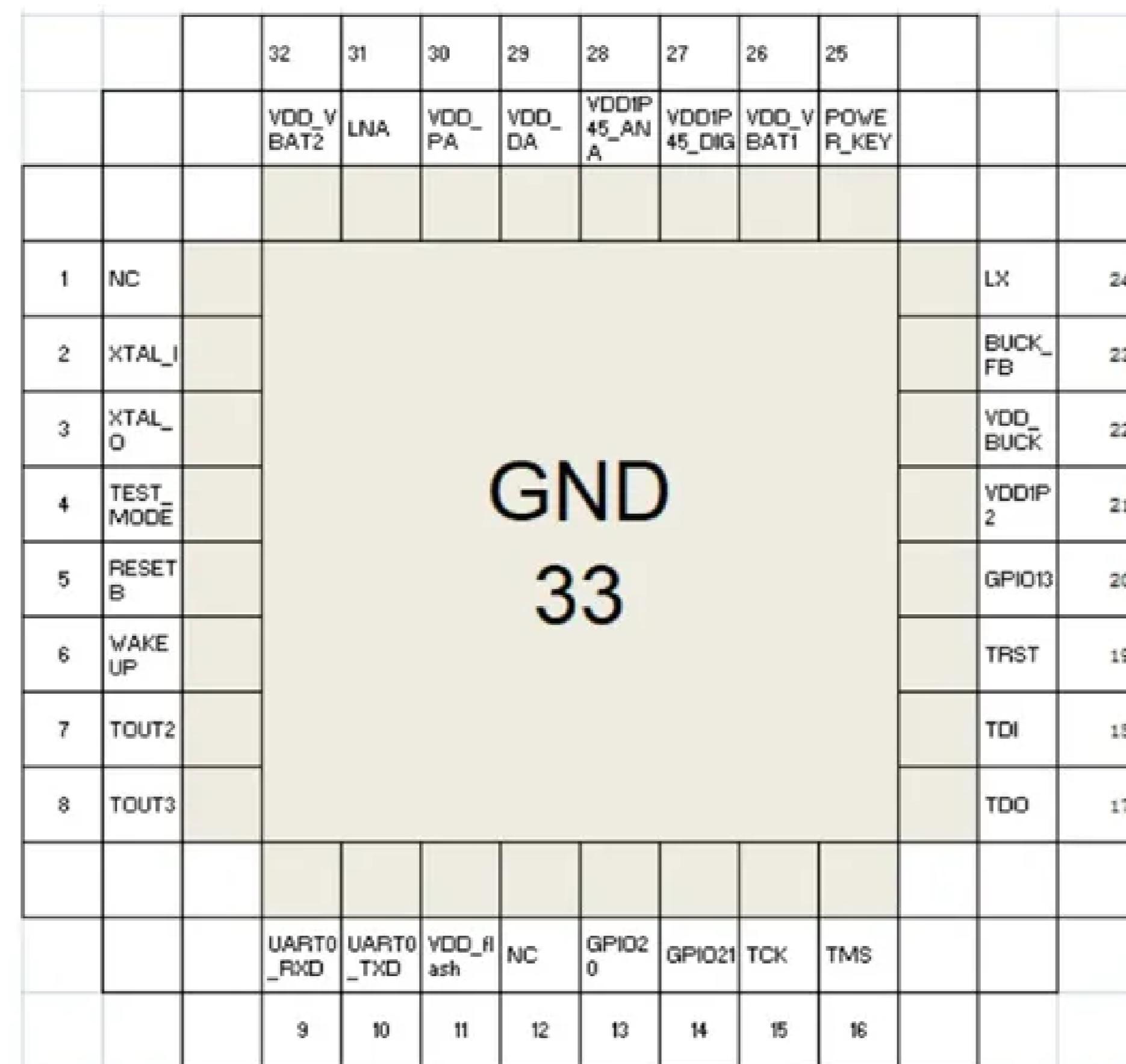


图 4-1 TR6260S1-10 管脚定义

管脚	名称	类型	功能
1	NC		
2	XTAL_I	AI	40M 外部晶振正
3	XTAL_O	AI	40M 外部晶振负
4	TESTMODE	I/O	测试模式/GPIO16 TESTMODE =1 进入测试模式 TESTMODE =0 普通模式
5	RESETB	I	复位
6	WAKEUP	I/O	唤醒/GPIO17
7	TOUT2	AI/DI/DO	ADC 输入 2, GPIO14
8	TOUT3	AI/DI/DO	ADC 输入 3, GPIO15
9	UART0_RXD	I/O	UART0_接收数据, GPIO5
10	UART0_TXD	I/O	UART0_传输数据, GPIO6

11	VDD_FLASH	I/O	SDIO 接口数据 1, GPIO8
12	NC	I/O	SDIO 接口数据 2, GPIO9
13	GPIO20	I/O	GPIO20
14	GPIO21	I/O	GPIO21
15	TCK	I/O	JTAG 时钟输入, GPIO0
16	TMS	I/O	JTAG 模式选择, GPIO1
17	TDO	I/O	JTAG 数据输出, GPIO2
18	TDI	I/O	JTAG 数据输入, GPIO3
19	TRST	I/O	JTAG 复位, GPIO4
20	GPIO13	I/O	GPIO13, 32K 时钟输出
21	VDD_1P2_1	PO	数字主 LDO, 请给此管脚加 1uF 电容
22	VDD_BUCK	PI	降压电源供给, 请给此管脚加 10uf+0.1uf 电容
23	BUCK_FB	PI	降压电源反馈
24	LX	PI	1V45 降压开关
25	POWERKEY	AI	芯片电源键, 接至 3.3V
26	VDD_VBAT1	PI	低功率 LDO 电源供给, 典型值为 3.3V, 请给此管脚加 0.1uf 电容
27	VDD_1P45_DIG	PI	1.45V 电源供给, 若使用 DCDC 请将此管脚连接至 Buck FB(管脚), 在第 23 管脚和 VDD_1P45_DIG 之间建议放个磁珠
28	VDD_1P45_AN A	PI	1.45V 电源供给, 若使用 DCDC 请将此管脚连接至 Buck FB(管脚), 请给此管脚加 4.7Uf+0.1uf 电容, 在第 23 管脚和 VDD_1P45_ANA 之间建议放个磁珠
29	VDD_DA	PI	DA 的模拟电源, 典型值为 3.3V, 请在第 37 管脚加 1Uf+10Nf 电容, 位置尽可能靠近
30	VDD_PA	PI	PA 的模拟电源, 典型值为 3.3V, 请在第 37 管脚加 1Uf+10Nf 电容, 位置尽可能靠近

31	LNA	AI/AO	TR 开关输入
32	VDD_VBAT2	PI	BandGap LDO 电源, 典型值为 3.3V, 请给此管脚加 0.1uf 电容

5. 电气特性

5.1 绝对最大额定参数

表 5-1 绝对最大额定参数

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
输入低电压	VIL	-0.3		0.3*VIO	V
输入高电压	VIH	0.7*VDDIO	3.3	3.6	V
输出低电压	VOL	-0.3		0.3*VIO	V
输出高电压	VOH	0.7*VDDIO		3.6	V
输入引脚电容	Cpad			2	pF
VDDIO	VIO	3.0	3.3	3.6	V
最大驱动	IMAX			12	mA
工作温度范围	TSTR	-40		125	°C

5.2 推荐运行条件

表 5-2 推荐运行条件

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
电池调节器供电电压	VBAT	3.0	3.3	3.6	V
IO 供电电压	VIO	1.8	3.3	3.6	V
工作温度范围	TOPR	-40		105	°C
CMOS 低电平输入电压	VIL	0		0.3*VIO	V
CMOS 高平输入电压	VIH	0.7*VIO		VIO	V
CMOS 阈值电压	VTH		0.5 VIO		V

5.3 功耗规格

表 5-3 功耗规格

参数	典型值	单位
Tx 802.11b, Pout=0dBm	60.0	mA
Tx 802.11b, CCK 11Mbps, POUT=+18.5dBm	230.0	mA
Tx 802.11g, OFDM 54Mbps, POUT=+16dBm	165.0	mA
Tx 802.11n, MCS7, POUT=+14dBm	160.0	mA
Rx802.11b,1024 bytes packet length, -80dBm	60.0	mA
Rx802.11b,1024 bytes packet length, -70dBm	60.0	mA
Rx802.11b,1024 bytes packet length, -65dBm	60.0	mA
轻度睡眠 (连接 ap)	2.0	mA
深度休眠	12.0	uA
调制解调器睡眠 (连接 ap)	13.0	mA
关机	0.4	uA

5.4 RX 功耗

表 5-4 RX 功耗

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件
接收器射频						
中心频率		2412	2484	MHz		
支持通道带宽		20	40	MHz		
最小增益		0		dB		
最大增益		65		dB		
增益步长		1		dB		
噪声系数		5	dB	最大增益		
三阶输入互调截点		-5		dBm		
二阶输入互调截点		45		dBm		
本振泄露		-90		dBm		

正交增益误差	0.5	dB
正交相位误差	1	deg
EVM	-28	dB
输入 S11	-10	dB
接收灵敏度		
1Mbps CCK	-97.0	dBm
11Mbps CCK	-88.0	dBm
6Mbps OFDM	-91.0	dBm
54Mbps OFDM	-74.0	dBm
HT20,MCS0	-90.7	dBm
HT20,MCS7	-70.6	dBm
HT40,MCS0	-86.6	dBm
HT40,MCS7	-69.0	dBm
最大接收电平	0	dBm
接收阻塞要求	TBD	
接收上电稳定时间		
接收 AGC 时间	<4	us
调整增益后的接收稳定时间	<300	ns
接收 RSSI 精度	3	dB

5.5 TX 功耗

表 5-5 TX 功耗

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件
发射机						
功率控制范围		30			dB	
功率控制分辨率		1			dB	
支持通道带宽		20	40		MHz	
输出 S22		-8	-10		dB	
		17.0	18.0	19.5	dBm	1Mbps CCK
最大输出功率		14.0	14.5	16.0	dBm	6Mbps OFDM
		13.5	14.0	15.0	dBm	HT20,MCS0
EVM				-28	dB	HT20,MCS7
				-5	dB	HT20,MCS0
发射二次和三次谐波				-45	dBc/Mhz	

5.6 LO 功耗

表 5-6 LO 功耗

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件
频率范围	FVCO	6400		6800	MHz	
频偏		-10		10	ppm	
频率步长			9.6		Hz	80MHz reference clock mode
积分相位噪声		0.5		°		RMS, from 1kHz to 100MHz
PLL 锁定时间		20		us		
开始时间		50		ms		The time from Reset to send the first data packet

6. 封装信息

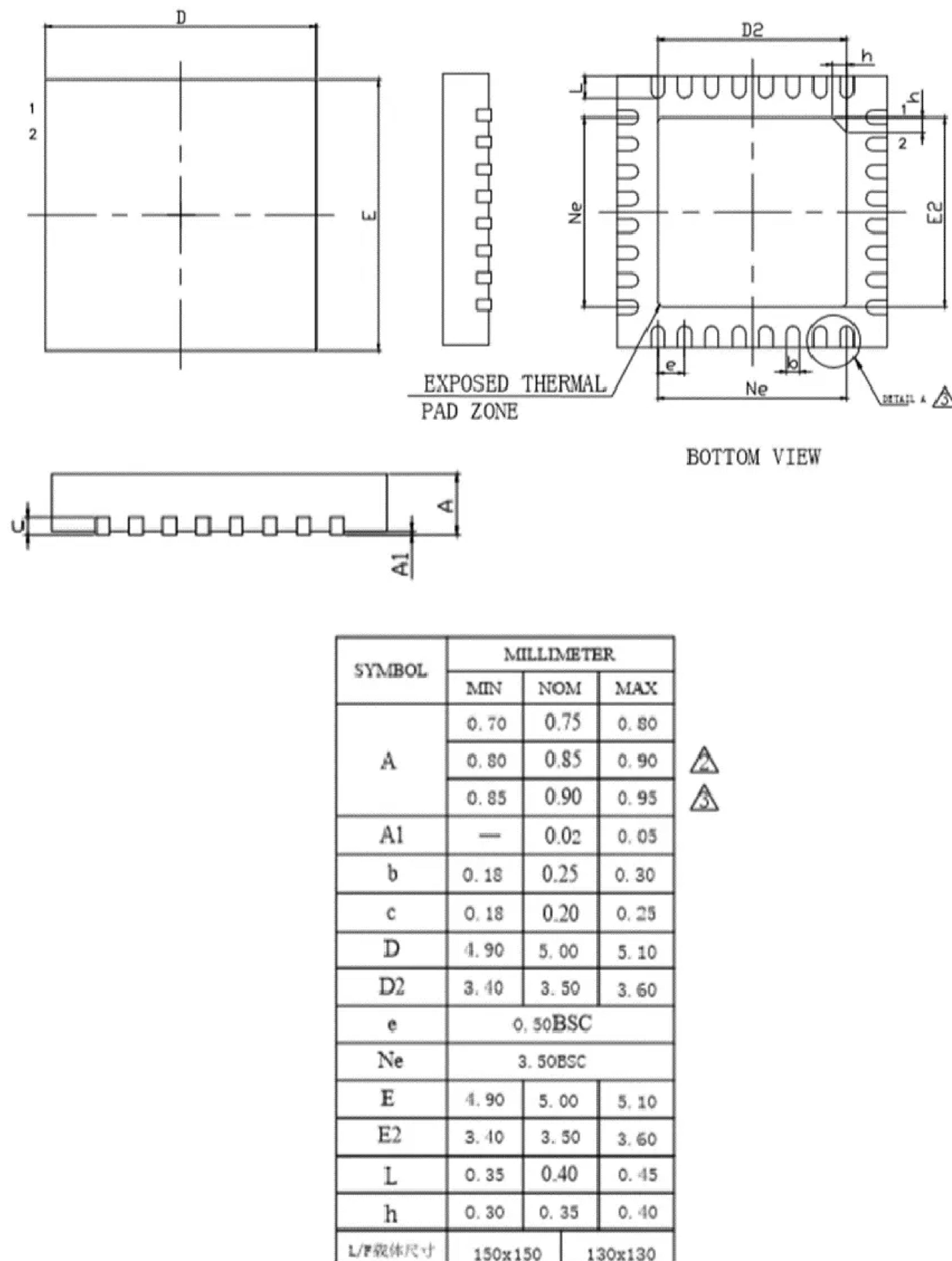


图 6-1 TR6260S1-10 封装信息