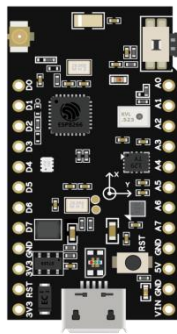


IntoRobot

Neutron / Neutron Plus 单板规格书



巧而美·唯匠心集成

智而快·享极速运行

版权公告

本文中的信息，包括供参考的 URL 地址，如有变更，恕不另行通知。文档“按现状”提供，不负任何担保责任，包括对适销性、适用于特定用途或非侵权性的任何担保，和任何提案、规格或样品在他处提到的任何担保。本文档不负任何责任，包括使用本文档内信息产生的侵犯任何专利权行为的责任。本文档在此未以禁止反言或其他方式授予任何知识产权使用许可，不管是明示许可还是暗示许可。

Wi-Fi 联盟成员标志归 Wi-Fi 联盟所有。文中提到的所有商标名称、商标和注册商标均属其各自所有者的财产，特此声明。

注意

由于产品版本升级或其他原因，本手册内容有可能变更。深圳市摩仑科技有限公司保留在没有任何通知或者提示的情况下对本手册的内容进行修改的权利。

本手册仅作为使用指导，深圳市摩仑科技有限公司尽全力在本手册中提供准确的信息，但是深圳市摩仑科技有限公司并不确保手册内容完全没有错误，本手册中的所有陈述、信息和建议也不构成任何明示或暗示的担保。

目 录

1 概述	5
2 硬件规格	5
2.1 规格列表	5
2.2 引脚描述	7
2.3 电气特征	9
2.3.1 最大额定值	9
2.3.2 建议工作环境	9
2.3.3 数字端口特征	9
2.4 WIFI 功耗	10
2.4.1 WIFI 运行功耗	10
2.4.2 WIFI 待机功耗	10
2.5 RF 特性	11
2.5.1 无线局域网射频配置及通用规格	11
2.5.2 射频发射特性	11
2.5.3 射频接收特性	12
3 单板尺寸图	12
3.1 单板尺寸图	12

图表目录

图表 1: 规格列表	5
图表 2: 管脚图 (正视图)	7
图表 3: 引脚定义及描述	7
图表 4: 接口说明	8
图表 5: 最大额定值	9
图表 6: 建议工作环境	9
图表 7: 数字端口特征	9
图表 8: 运行功耗	10
图表 9: WIFI 待机功耗	10
图表 10: 无线局域网射频配置及通用规格	11
图表 11: 射频发射特性	11
图表 12: 射频接收特性	12
图表 13: 单板结构尺寸图	12

1 概述

IntoRobot Neutron 及 Neutron Plus 是一款尺寸极小、双 CPU 设计、集成度极高的软硬件开源产品、兼容 Arduino 编程方式，Neutron Plus 与 Neutron 是同 PCB 设计，唯一区别就是 Neutron Plus 在 Neutron 内部集成加速度计和陀螺仪、磁力传感器、气压传感器、声音传感器、光照传感器。Neutron Plus 与 Neutron 结合 IntoRobot 平台和 IntoRobotApp 能快速实现绝大多数创意，轻松实现各类网络控制。可满足智能电网、楼宇自动化、安防、智能家居、远程医疗、机器人、飞控等物联网应用的需求。

Neutron 及 Neutron Plus 核心处理器之一 ESP8266 在较小尺寸封装中集成了业界领先的 Tensilica L106 超低功耗 32 位微型 MCU，带有 16 位精简模式，主频支持 80 MHz 和 160 MHz，支持 RTOS，集成 Wi-Fi MAC/ BB/RF/PA/LNA，板载天线。WIFI 接口支持标准的 IEEE802.11 b/g/n 协议，完整的 TCP/IP 协议栈。用户可以使用该模块为现有的设备添加联网功能，也可以构建独立的网络控制器。

Neutron 及 Neutron Plus 核心处理器之二 STM32F411CE 业界领先的 ARM® Cortex®-M4 超低功耗 32 位微型 MCU，主频支持 100 MHz，125 DMIPS，集成 DSP 及 DFU（浮点运算），可以满足飞控、机器人等一般算法运算的需求。

2 硬件规格

2.1 规格列表

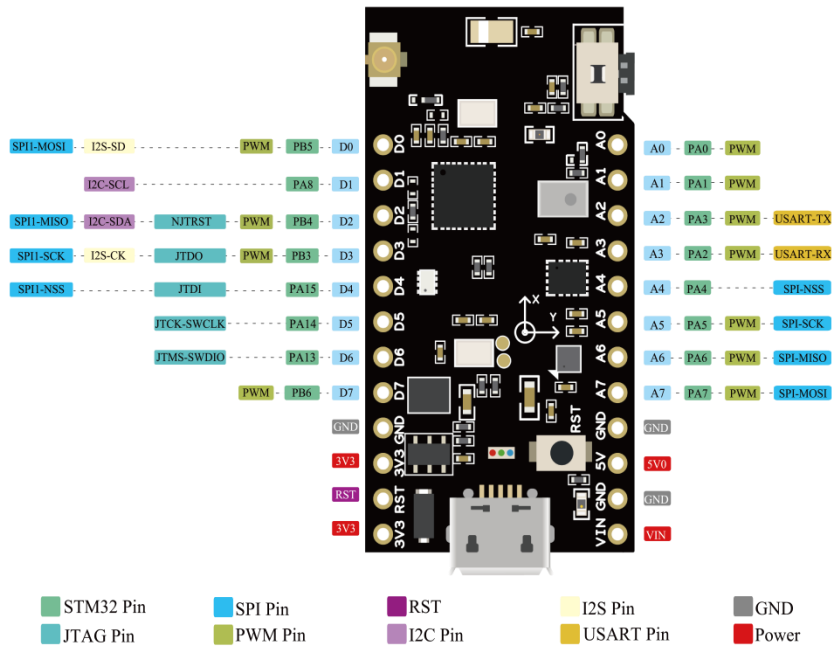
图表 1: 规格列表

产品名称	IntoRobot Neutron/Neutron-Plus
云服务	IntoRobot 云平台(www.intorobot.com)
CPU	1.STM32F411CEU6 Cortex-M4 32 位, 100MHz Flash: 512KB RAM: 128KB 2.ESP8266EX CPU: Tensilica L106 32 位, 80MHz, 最高可达 160MHz 外置 Flash: 4M RAM 50KB (可用)
DC 负载能力	3.3V: 1000mA
通用 IO	16 个 GPIO
I2C	1 组
SPI	2 组
I2S	1 组
串口	1 组
PWM	11 组
A/D 接口	8 个 (12 位)

外部中断	16 个
WiFi	<p>频率范围: 2.4~2.5G (2400M-2483.5M)</p> <p>Wi-Fi 支持 802.11 b/g/n</p> <p>WIFI @2.4 GHz, 支持 WPA/WPA2 安全模式</p> <p>WIFI 内置 TR 开关、 balun、 LNA、功率放大器和匹配网络</p> <p>内置 PLL、稳压器和电源管理组件 802.11b 模式下+ 20 dBm 的输出功率</p> <p>支持 STA/AP/STA+AP 工作模式</p>
加速度计和陀螺仪(BMI160) (仅 Neutron Plus 支持)	<p>16bit 数字三轴加速度计</p> <p>16bit 数字三轴陀螺仪</p> <p>高性能加速度计和陀螺仪 (硬件同步)</p> <p>低功耗 (920 uA, 加速度计和陀螺仪全力运行)</p> <p>默认加速度计范围: 16G;</p> <p>默认精度: 2048LSB/G</p> <p>默认角速度计范围: 2000 °/s;</p> <p>默认精度: 16.4LSB/(°/s)</p>
磁力传感器(BMM150) (仅 Neutron Plus 支持)	<p>数字三轴磁力计</p> <p>范围: x,y 轴, ±1300μT; z 轴, ±2500μT</p> <p>精度:0.3μT</p>
气压传感器(BMP280) (仅 Neutron Plus 支持)	<p>气压计, 可测量温度</p> <p>范围: 300-1100hPa (相当于低于海平面 500m 到高于海平面 9000 米的范围)</p> <p>相对精度: ±0.12hPa, 相当于±1m (950-1050hPa @25oC)</p> <p>绝对精度: ±1hPa (950-1050hPa 0-40oC)</p> <p>电流消耗: 2.7uA @ 1Hz 采样率</p> <p>温度范围: -40 °C ~ 85 °C</p>
声音传感器(MP34DT02) (仅 Neutron Plus 支持)	<p>声音传感器</p> <p>单通道数字信号, PCM 输出, 8 位, 8K 频率</p> <p>灵敏度: 26dBFS</p> <p>信噪比: 60dB</p>
光照传感器(ALS-PT19) (仅 Neutron Plus 支持)	<p>光照传感器</p> <p>光谱范围和人眼识别光谱相近</p> <p>模拟输出, 线性好, 具有较宽光照范围</p>

2.2 引脚描述

图表 2：管脚图（正视图）



图表 3：引脚定义及描述

引脚	引脚名	描述
1	D0	PB5, SPI3_MOSI/I2S3_SD,TIM3_CH2
2	D1	PA8, I2C3_SCL, TIM1_CH1
3	D2	PB4,JTAG 接口 JTRST 信号, SPI3_MISO, I2C3_SDA, TIM3_CH1
4	D3	PB3, JTAG 接口 JTDO 信号, SPI3_SCK/I2S3_CK, TIM2_CH2
5	D4	PA15, JTAG 接口 JTDI 信号,SPI3_NSS, I2S3_WS, TIM2_CH1
6	D5	PA14,SWD 接口 SWCLK 信号
7	D6	PA13,SWD 接口 SWDIO 信号
8	D7	PB6,TIM4_CH1
9	GND	GND
10	3V3	3.3V 电源输出
11	RST	复位信号
12	3V3	3.3V 电源输出
13	VIN	外部 5V 电源输入
14	GND	GND
15	5V	5V 电源输出

16	GND	GND
17	A7	PA7, SPI1_MOSI, TIM1_CH1N, TIM3_CH2
18	A6	PA6, SPI1_MISO, TIM3_CH1
19	A5	PA5, SPI1_SCK, TIM2_CH1
20	A4	PA4, SPI1_NSS
21	A3	PA3, 同步串口 USART2_RX, TIM2_CH4, TIM5_CH4, TIM9_CH2
22	A2	PA2, 同步串口 USART2_TX, TIM2_CH3, TIM5_CH3, TIM9_CH1
23	A1	PA1, TIM2_CH2, TIM5_CH2
24	A0	PA0, TIM2_CH1, TIM5_CH1

图表 4: 接口说明

名称	管脚	功能说明
HSPI 接口	D0 (SPI3_MOSI), D2 (SPI3_MISO), D3 (SPI3_SCK), D4 (SPI3_NSS)	可外接 SPI Flash、显示屏和 MCU 等
	A4 (SPI1_NSS), A5 (SPI1_SCK), A5 (SPI1_MISO), A7 (SPI1_MOSI)	
PWM 接口	D0(TIM3_CH2), D1 (TIM1_CH1), D2 (TIM3_CH1) , D3 (TIM2_CH2) , D4 (TIM2_CH1) , D7 (TIM4_CH1) A0(TIM2_CH2, TIM5_CH2), A1 (TIM1_CH1), A2 (TIM2_CH3, TIM5_CH3, TIM9_CH1) , A3 (TIM2_CH4, TIM5_CH4, TIM9_CH2) , A5 (TIM2_CH1) , A6 (TIM3_CH1) A7 (TIM1_CH1N, TIM3_CH2)	可用来控制彩灯, 蜂鸣器, 继电器及电机等

ADC 接口	A0(ADC1_0), A1 (ADC1_1), A2 (ADC1_2), A3 (ADC1_3), A4 (ADC1_4), A5 (ADC1_5), A6 (ADC1_6), A7 (ADC1_7)	12bit 精度，可用于传感器等应用
I2C 接口	D1(SCL), D2(SDA)	可外接传感器及显示屏等
USART 串口	A2(USART2_TX), A3(USART2_RX)	可外接传感器或 TTL 串口模块进行串口调试
I2S 接口	D0(I2S-SD), A3(I2S-CK)	主要用于音频采集、处理和传输

2.3 电气特征

2.3.1 最大额定值

图表 5: 最大额定值

额定值	条件	值	单位
存储温度	/	-40 to 125	°C
供电电压	IPC/JEDEC J-STD-020	+3.0 to +3.6	V

2.3.2 建议工作环境

图表 6: 建议工作环境

工作环境	名称	最小值	典型值	最大值	单位
工作温度	/	-40	20	85	°C
供电电压	VDD	3.0	3.3	3.6	V

2.3.3 数字端口特征

图表 7: 数字端口特征

端口	典型值	最小值	最大值	单位
输入逻辑电平低	VIL	-	0.3VDD	V
输入逻辑电平高	VIH	0.7VDD	-	V
输出逻辑电平低	VOL	-	0.4	V
输出逻辑电平高	VOH	VDD-0.4	-	V

2.4 WIFI 功耗

2.4.1 WIFI 运行功耗

图表 8: 运行功耗

模式	标准	速率	典型值	单位
Tx	11b	1	215	mA
		11	197	
	11g	6	197	
		54	145	
	11n	MCS7	120	
Rx	All rates		56	mA

注释: RX 模式传输数据包长为 1024 字节。

2.4.2 WIFI 待机功耗

图表 9: WIFI 待机功耗

模式	状态	典型值				
待机	Modem Sleep ①	15mA				
	Light S Sleep ②	0.9mA				
	Deep Sleep ③	20uA				
	Off	0.5uA				
Power Save Mode (2.4G) (Low Power Listen disabled) ¹	DTIM period	Current Cons. (mA)	T1 (ms)	T2 (ms)	Tbeacon (ms)	T3 (ms)
	DTIM 1	1.2	2.01	0.36	0.99	0.39
	DTIM 3	0.9	1.99	0.32	1.06	0.41

注①: Modem-Sleep 用于需要 CPU 一直处于工作状态 如 PWM 或 I2S 应用等。在保持 WiFi 连接时, 如果没有数据传输, 可根据 802.11 标准 (如 U-APSD), 关闭 WiFi Modem 电路来省电。例如, 在 DTIM3 时, 每 sleep 300mS, 醒来 3mS 接收 AP 的 Beacon 包等, 则整体平均电流约 15mA。

注②: Light-Sleep 于 CPU 可暂停的应用, 如 WiFi 开关。在保持 WiFi 连接时, 如果没有数据传输, 可根据 802.11 标准 (如 U-APSD), 关闭 WiFi Modem 电路并 暂停 CPU 来省电。例如, 在 DTIM3 时, 每 sleep300 ms, 醒来 3ms 接收 AP 的 Beacon 包等, 则整体平均电流约 0.9 mA。

注③：Deep-Sleep 不需一直保持 WiFi 连接，很长时间才发送一次数据包的应用，如每 100 秒测量一次温度的传感器。例如，每 300 s 醒来后需 0.3s - 1s 连上 AP 发送数据，则整体平均电流可远小于 1 mA。

以上功耗数据是基于 3.3V 的电源、25°的环境温度下，所有发射数据是基于 90% 的占空比，在持续发射的模式下测得的。

2.5 RF 特性

2.5.1 无线局域网射频配置及通用规格

图表 10：无线局域网射频配置及通用规格

项目	规格		单位
Country/Domain Code ¹	Reserved		—
Center Frequency	11b	2.412-2.472	GHz
	11g	2.412-2.472	GHz
	11n HT20	2.412-2.472	GHz
Rate	11b	1, 2, 5.5, 11	Mbps
	11g	6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54	Mbps
	11n 1stream	MCS0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Mbps
Modulation type	11b	DSSS	—
	11g/n	OFDM	—

2.5.2 射频发射特性

图表 11：射频发射特性

标志	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
Ftx	输入频率	—	2.412	—	2.484	GHz
Pout	发射功率					
	11b	1Mbps	—	19.5	—	dBm
		11Mbps	—	18.5	—	dBm
		54Mbps	—	16	—	dBm
MCS7		—	14	—	dBm	

2.5.3 射频接收特性

图表 12: 射频接收特性

标志	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
Fr _x	输入频率	—	2.412	—	2.484	GHz
S _r _f	灵敏度					
	DSSS	1 Mbps	—	-98	—	dBm
		11 Mbps	—	-91	—	dBm
	OFDM	6 Mbps	—	-93	—	dBm
		54 Mbps	—	-75	—	dBm
	HT20	MCS7	—	-71	—	dBm

3 单板尺寸图

3.1 单板尺寸图

图表 13: 单板结构尺寸图

单位: mm

