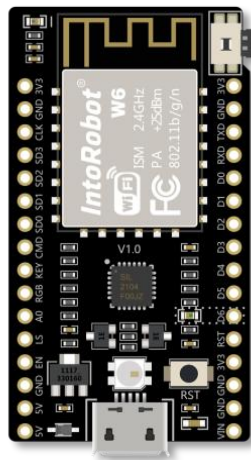


IntoRobot

Nut 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.....	6
2.3 电气特性.....	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
2.3.4 RF 参数	9
2.4 WIFI 功耗.....	10
2.4.1 WIFI 运行功耗	10
2.4.2 WiFi 待机功耗	11
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	12
2.5.3 射频接收特性.....	12
3 单板尺寸图.....	13

图表目录

图表 1: 规格列表.....	5
图表 2: 管脚图（正视图）.....	6
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: RF 参数.....	9
图表 9: Wifi 运行功耗.....	10
图表 10: Wifi 待机功耗.....	11
图表 11: 无线局域网射频配置及通用规格.....	11
图表 12: 射频发射特性.....	12
图表 13: 射频接收特性.....	12
图表 14: 单板尺寸图.....	13

1. 概述

IntoRobot Nut WiFi 单板是一款尺寸极小、集成度极高的软硬件开源产品、兼容 Arduino 编程方式,IntoRobot Nut 单板结合 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。可满足楼宇自动化、安防、智能家居、远程医疗等物联网应用的需求。

Nut WiFi 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 IEEE802.11b/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。ESP8266 是高性能无线 SOC,以最低成本提供最大实用性,为 WiFi 功能嵌入其他系统提供无限可能。

IntoRobot NuT 采用了兼容性最好且免驱动的 CP2104 串口芯片,支持 Windows 7/8/10/Vista/XP/Server 2003/2000 Windows CE® 6.0、5.0 和 4.2。IntoRobot NuT 单板集成光照传感器。

2. 硬件规格

2.1 规格列表

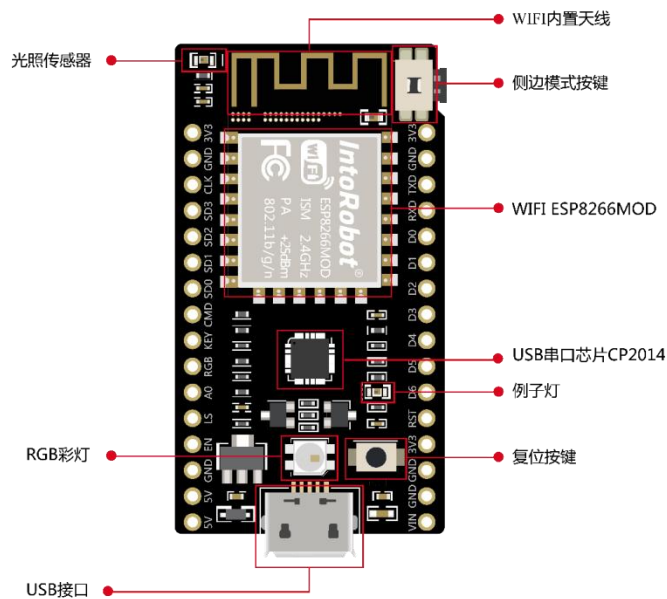
图表 1: 规格列表

产品名称	IntoRobot Nut
云服务	IntoRobot 云平台 (www.intorobot.com)
CPU	1. ESP8266EX CPU: Tensilica L106 32 位, 80MHz, 最高可达 160MHz 外置 Flash: 4M RAM 50KB (可用)
串口芯片	CP2104 集成式 USB 收发器 免驱动, 支持 Windows7/8/10/Vista/XP/Server 2003/2000 Windows CE® 6.0、5.0 和 4.2
光照传感器	ALS-PT19 光照传感器 光谱范围和人眼识别光谱相近 模拟输出, 线性好, 具有较宽光照范围
DC 负载能力	3.3V 与 5V 总数出电流: 800mA
通用 IO	9 个 GPIO
I2C	1 组

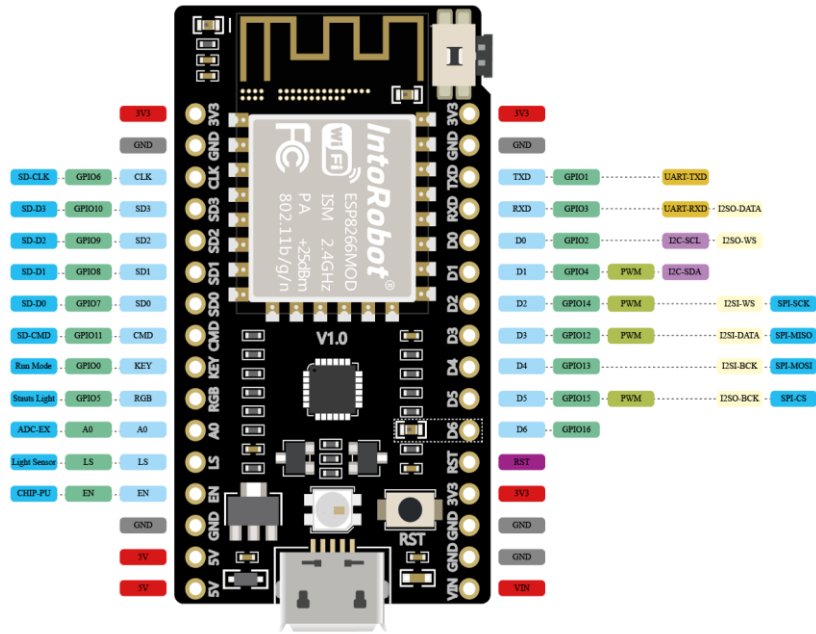
SPI	1 组
I2S	1 组
串口	1 组
PWM	4 组
A/D 接口	1 个
外部中断	9 个
WiFi	频率范围: 2.4~2.5G (2400M-2483.5M) Wi-Fi 支持 802.11 b/g/n WIFI @2.4 GHz, 支持 WPA/WPA2 安全模式 WIFI 内置 TR 开关、 balun、 LNA、 功率放大器和匹配网络 内置 PLL、稳压器和电源管理组件 802.11b 模式下+ 20 dBm 的输出功率 支持 STA/AP/STA+AP 工作模式 内置 10 bit 高精度 ADC 内置 TCP/IP 协议栈 内置 PLL、稳压器和电源管理组件, 802.11b 模式下+20 dBm 的输出功率 支持 ImLink 功能 (包括 Android 和 iOS 设备) HSPI 、UART、I2C、I2S、IR Remote Control、PWM、GPIO 深度睡眠保持电流为 10 uA, 关断电流小于 5 uA 2 ms 之内唤醒、连接并传递数据包 待机状态消耗功率小于 1.0 mW (DTIM3)

2.2 引脚描述

图表 2: 管脚图 (正视图)



9组GPIO、1组AD、4组PWM、1组串口、1组I2C、2组I2S、1组SPI



图表 3: 引脚定义及描述

引脚	引脚名	描述
1	3V3	3.3V 电源输出
2	GND	GND
3	CLK	ESP8266 模块外挂 SPI FLASH CLK 时钟信号
4	SD3	ESP8266 模块外挂 SPI FLASH SD3 数据信号
5	SD2	ESP8266 模块外挂 SPI FLASH SD2 数据信号
6	SD1	ESP8266 模块外挂 SPI FLASH SD1 数据信号
7	SD0	ESP8266 模块外挂 SPI FLASH SD0 数据信号
8	CMD	ESP8266 模块外挂 SPI FLASH CS 片选信号
9	KEY	GPIO0, NUT 单板模式选择信号
10	RGB	NUT 单板模状态指示 RGB 三色灯信号
11	A0	A/D 输入电压范围 0~3.3V, 经过 1:3 分压 ESP8266 取值范围:0~1024
12	LS	光照传感器
13	EN	芯片使能端, 高电平有效
14	GND	GND
15	5V	5V 电源输出
16	5V	5V 电源输出
17	VIN	外部 5V 电源输入
18	GND	GND
19	GND	GND
20	3V3	3.3V 电源输出

21	RST	ESP8266 复位信号
22	D6	GPIO16
23	D5	GPIO15
24	D4	GPIO13
25	D3	GPIO12
26	D2	GPIO14
27	D1	GPIO4
28	D0	GPIO2
29	RXD	GPIO3
30	TXD	GPIO1
31	GND	GND
32	3V3	3.3V 电源输出

图表 4: 接口说明

名称	管脚	功能说明
HSPI 接口	D4 (SPI_MOSI) D3 (SPI_MISO) D2 (SPI_SCK) D5 (SPI_NSS)	可外接 SPI Flash、显示屏和 MCU 等
PWM 接口	D1(GPIO4) D2 (GPIO14) D3 (GPIO12) D5 (GPIO15)	可用来 实现呼吸灯，蜂鸣器，继电器及电机等
ADC 接口	A0(ADC)	A/D 输入信号。输入电压范围 0~3.3V，经过 1: 3 分压到 ESP8266 取值范围：0~1024
I2C 接口	D0(SCL) D1(SDA)	可外接传感器及显示屏等
USART 串口	TXD(GPIO1) RXD(GPIO3)	可外接传感器或 TTL 串口模块进行串口调试
I2S 接口	RXD(I2SO-DATA) D0(I2SO-WS) D2(I2SI-WS) , D3(I2SI-DATA) , D4(I2SI-BCK) , D5(I2SO-BCK)	主要用于 I2S 接口传感器采集、处理和传输

2.3 电气特性

2.3.1 最大额定值

图表 5: 最大额定值

名称	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输出电流	3.3V 与 5V 总和	-	-	800	mA
供电电压	I _{OUT} =300mA	4.5	5	6	V
	I _{OUT} =600mA	4.5	5	5.5	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
存储温度	-	-40	20	125	°C

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	V _{IL}	-0.3	0.25V _{DD}	V
输入逻辑电平高	V _{IH}	0.75V _{DD}	V _{DD} +0.3	V
输出逻辑电平低	V _{OL}	-	0.1V _{DD}	V
输出逻辑电平高	V _{OH}	0.8V _{DD}	-	V

注意: 如无特殊说明, 测试条件为: V_{DD}=3.3V, 温度为 20°C。

2.3.4 RF 参数

图表 8: RF 参数

描述	最小值	典型值	最大值	单位
输入频率	2400		2483.5	MHz
输入阻抗值		50		ohm

输入反射值			-10	dB
PA 输出功率为 72.2 Mbps	15.5	16.5	17.5	dBm
11b 模式下 PA 输出功率	19.5	20.5	21.5	dBm
接收灵敏度				
CCK, 1 Mbps		-98		dBm
CCK, 11 Mbps		-91		dBm
6 Mbps (1/2 BPSK)		-93		dBm
54 Mbps (3/4 64-QAM)		-75		dBm
HT20, MCS7 (65 Mbps, 72.2 Mbps)		-72		dBm
邻频抑制				
OFDM, 6 Mbps		37		dB
OFDM, 54 Mbps		21		dB
HT20, MCS0		37		dB
HT20, MCS7		20		dB

2.4 WIFI 功耗

2.4.1 WIFI 运行功耗

图表 9: Wifi 运行功耗

模式	标准	速率	典型值	单位
Tx	11b	1 Mbps	215	mA
		11 Mbps	197	
	11g	6 Mbps	197	
		54 Mbps	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 10: WiFi 待机功耗

模式	状态	典型值				
待机	Modem Sleep ^①	15mA				
	Light S ^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 用于 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 sleep300ms, 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 1mA。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 11: 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 12: 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 13: 射频接收特性

标志	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
FrX	输入频率	—	2.412	—	2.484	GHz
Srf	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

图表 14: 单板尺寸图

