

EW-MOD02 BLE 5.1模块硬件规格书



受控文件名称:EW-MOD02 BLE 5.1模块硬件规格书

受控版本号:V1.2

发布单位:深圳市研为通讯科技有限公司

发布日期:2021年3月17日



目录

修订记录.....	2
重要申明.....	3
概述.....	4
应用领域.....	4
模块特性.....	4
DA14531 关键特性.....	5
模块参数.....	5
广播功耗.....	6
连接功耗.....	6
PCB 板叠层.....	7
模块封装尺寸.....	8
硬件参考设计.....	8
原理图.....	9
布局建议.....	9
硬件设计注意事项.....	10
回流焊指引.....	11
常见问题.....	12
传输距离.....	12
模块易损坏.....	12
误码率高.....	12
关于研为通讯.....	13

修订记录

修订日期	修订人	审稿人	修订原因
2020/07/11	Charles	Allen	初次建立
2020/11/20	Charles	Allen	添加广播/连接功耗数据 添加透传 IO 标识
2021/03/17	Charles	Allen	修改广播/连接功耗数据

重要申明**版权声明**

版权所有：深圳市研为通讯科技有限公司

不保证声明

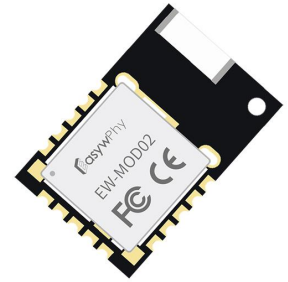
深圳市研为通讯科技有限公司承诺本文档及其包含的所有内容均为本公司所著作，其受中国法律及适用之国际公约中有关著作权法律的保护。但公司不对此文档中的任何内容做任何明示或暗示的陈述或保证，而且不对特定目的的适销性及适用性或者任何间接、特殊或连带的损失承担任何责任。

免责声明

深圳市研为通讯科技有限公司不承担由于客户不正确操作造成的财产或者人身伤害责任。请客户按照手册中的技术规格和参考设计开发相应的产品。本公司有权根据技术发展的需要对本使用手册的内容进行更改，但不另行通知，在使用之前请咨询客服以确保使用手册为最新版本。

概述

EW-MDO02 是深圳市研为通讯科技有限公司针对物联网短距离无线通讯产品应用需求推出的，采用 Dailog 的 DA14531 (2.2mm*3mm) 芯片为核心处理器的贴片式低功耗蓝牙 5.1 模块。该模块采用高精度四层板设计，引出 DA14531 所有用户可用 IO，采用陶瓷天线设计，模块工作在 2.4 GHz ISM Band 具有功耗低、体积小、传输距离远、抗干扰能力强等特点。



EW-MDO02 支持从机模式、普通广播模式、ibeacon 模式等数据透传功能，通过 UART 将 MCU 与手机 APP 应用之间建立起蓝牙双向数据通讯，以帮助使用者无需了解蓝牙协议栈就可以在短期内实现产品的智能化升级，也可以支持使用者自己二次开发，在无需外挂 MCU 情况下直接将应用程序写入可编程的 M0 内核从而实现产品功能。DA14531 具有 512KB Flash+48KB RAM 的 32 位 ARM Cortex M0 内核和 BLE 5.1 蓝牙协议栈。硬件具备 UART, I2C, SPI, PWM, ADC 等丰富的模拟和数字外设，能满足各种设计需求。

特色功能

- 支持从机模式、普通广播模式、ibeacon 模式

- 支持串口命令获取模块信息及修改模块参数

- 小尺寸，蓝牙 BLE 5.1

- 支持二次开发，提供评估套件/开发板

- 更多软件功能可参看《EW-MOD02 软件使用手册》

应用领域

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| 蓝牙无线数据传输、无线数据采集传感器 | 蓝牙与 R2232(RS485)串口数据通讯 |
| 蓝牙 ibeacon | 智能锁、智能家居 |
| 血糖仪、血压计、心率监测仪器、低频理疗仪器 | 穿戴设备、智能手表、健身器材 |
| 无线抄表、工业遥控、电池管理系统 BMS | 车载 OBD、TBOX、氛围灯 |
| 蓝牙遥控器、遥控玩具 | 蓝牙报警器、蓝牙打印机 |
| 无线遥控 RGB 灯 | 测量器具 |
| 电子画屏、无线广告牌 | |

模块特性

DA14531 关键特性

芯片关键特性
兼容蓝牙 5.1
支持 3 个 BLE 连接
冷启动到射频发射只需 35ms
带 SWD 接口的 ARM® Cortex®-M0+ 32 位处理器, 工作频率 16MHz
专用链路层处理器
AES-128 编码器
基于软件的认证真随机数发生器
512 kB Flash / 48kB Ram / 144kB Rom / 32 kB OTP
1.7 V–3.6 V 供电电压
休眠模式下电流为 270nA
10bit ADC 电源电压监测
内部温度传感器用于温度监控
发送数据的峰值电流为 3.5 mA (0 dBm)
接收数据的峰值电流为 2.2 mA
-19.5 至+2.5 dBm TX 功率, 可配置
接受灵敏度 -94 dBm
支持 32MHz 晶振, 32Mhz 内部 RC 振荡器
支持 32kHz 晶振, 32/512kHz RC 振荡器
2xTimers 具备捕获和 PMW
4x 10bit ADC
12 个通用 IO
2xUARTs (一路支持流控)
1 路 SPI 主机/从机 32MHz
1 路 I2C 100kHz / 400kHz
3 轴正交解码器
键盘控制器

模块参数

蓝牙规格	BLE 5.1
工作频率	2402~2480MHz
工作电压	1.8 V~3.6 V, 推荐 3.3 V
通讯电平	1.8 V ~3.6 V, 推荐 3.3 V
发射功率	-19.5dBm~+2.5dBm
接收灵敏度	-94dBm
Pin 脚/GPIO	15 个/8 个
工作温度	-40°C~+85°C
存储温度	-40°C~+125°C
天线类型	多层陶瓷天线
通讯距离	100 米 (空旷距离下, 最大发射功率, 距离地面高度 2m)
模块尺寸	15*10*1.8mm (不带屏蔽罩) /15*10*2.6mm (带屏蔽罩)
认证	FCC 认证/CE 认证

广播功耗

测试条件: 发射功率设置为 0dBm, 广播包长度 6ms, 静态功耗 3uA

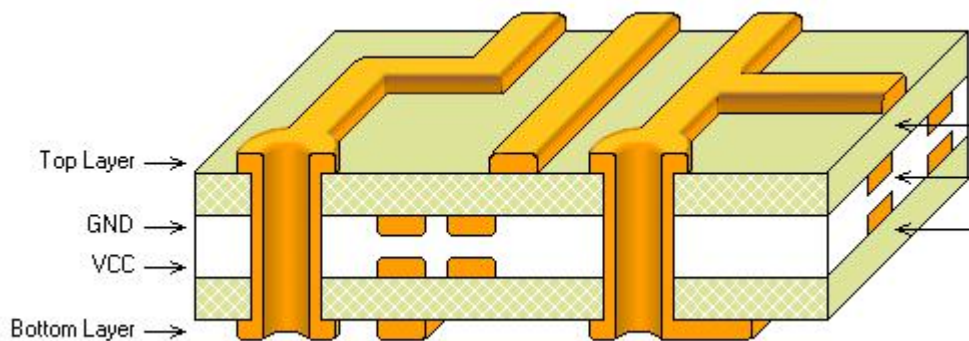
设置参数	广播间隔 (ms)	功耗 (uA)	设置参数	广播间隔 (ms)	功耗 (uA)
32	20	263	960	600	13
64	40	147	1120	700	12
96	60	103	1280	800	10
128	80	81	1440	900	8
160	100 (默认)	64	1600	1000	7
320	200	34	2400	1500	6
480	300	25	3200	2000	6
640	400	18	6400	4000	3
800	500	16	关闭广播	-	-

连接功耗

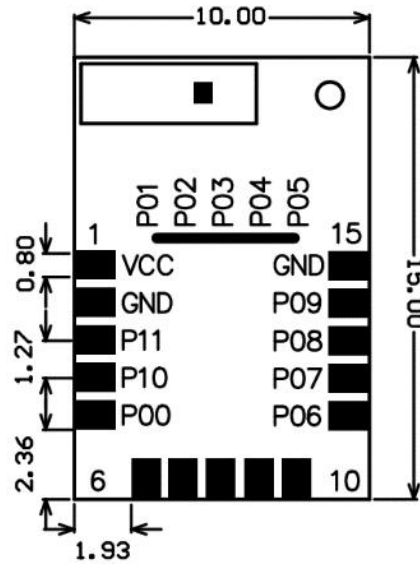
测试条件: 发射功率设置为 0dBm, 广播包长度 6ms, 静态功耗 3uA

设置参数	连接间隔 (ms)	连接间隔参数		功耗 (uA)
		最小	最大	
32	20	32	34	66
64	40	64	66	35
96	60	96	98	25
128	80	128	130	20
160	100 (默认)	160	160	16
320	200	320	322	11
480	300	480	482	8
640	400	640	642	7
800	500	800	802	7
1600	1000	960	962	6
2400	1500	1120	1122	6
3200	2000	1280	1282	6

PCB 板叠层



模块封装尺寸



引脚定义

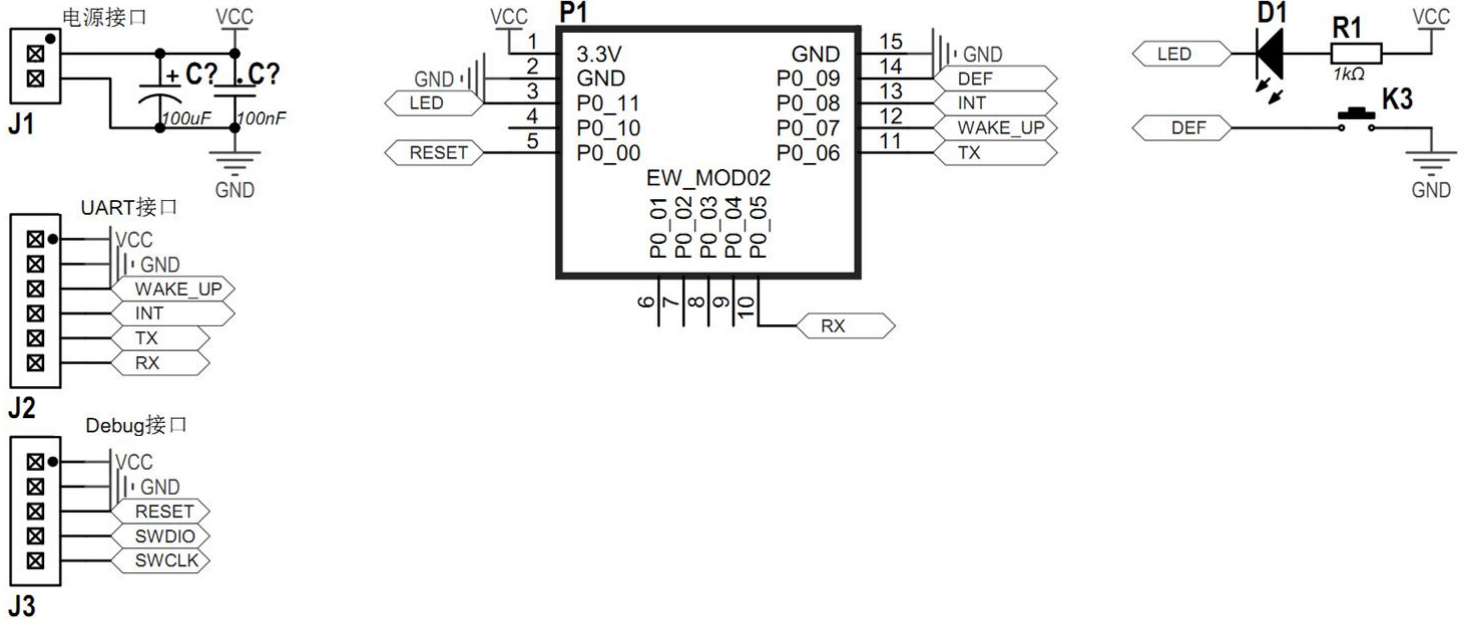
序号	标志	名称	类型	备注
1	VCC	电源	电源	1.8V-3.6V
2	GND	GND	GND	地
3	P11	P1_1	数字 IO	通用 IO
4	P10	P1_0/SWDIO	数字 IO	通用 IO/SWDIO
5	P00	P0_0/RESET	数字 IO/模拟输入	通用 IO/可配置为复位 IO (SPI-DO ^①)
6	P01	P0_1	数字 IO	通用 IO/ADC0 (SPI-EN ^①)
7	P02	P0_2/SWCLK	数字 IO /模拟输入	通用 IO/ADC1/SWCLK
8	P03	P0_3	数字 IO /晶振	通用 IO/XTAL32Kp (SPI-DI ^①)
9	P04	P0_4	数字 IO /晶振	通用 IO/XTAL32Km (SPI-CLK ^①)
10	P05	P0_5	数字 IO	通用 IO (RXD--透传功能 IO ^②)
11	P06	P0_6	数字 IO	通用 IO/ADC2 (TXD--透传功能 IO ^②)
12	P07	P0_7	数字 IO	通用 IO/ADC3 (WAKEUP--透传功能 IO ^②)
13	P08	P0_8	数字 IO	通用 IO (INT--透传功能 IO ^②)
14	P09	P0_9	数字 IO	通用 IO
15	GND	GND	GND	地

①: 默认内部 flash 占用 IO

②: 默认透传功能 IO

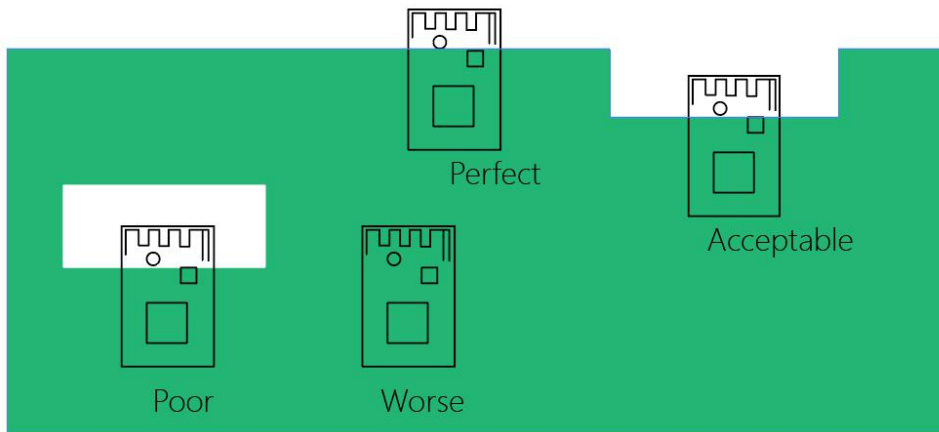
硬件参考设计

原理图



布局建议

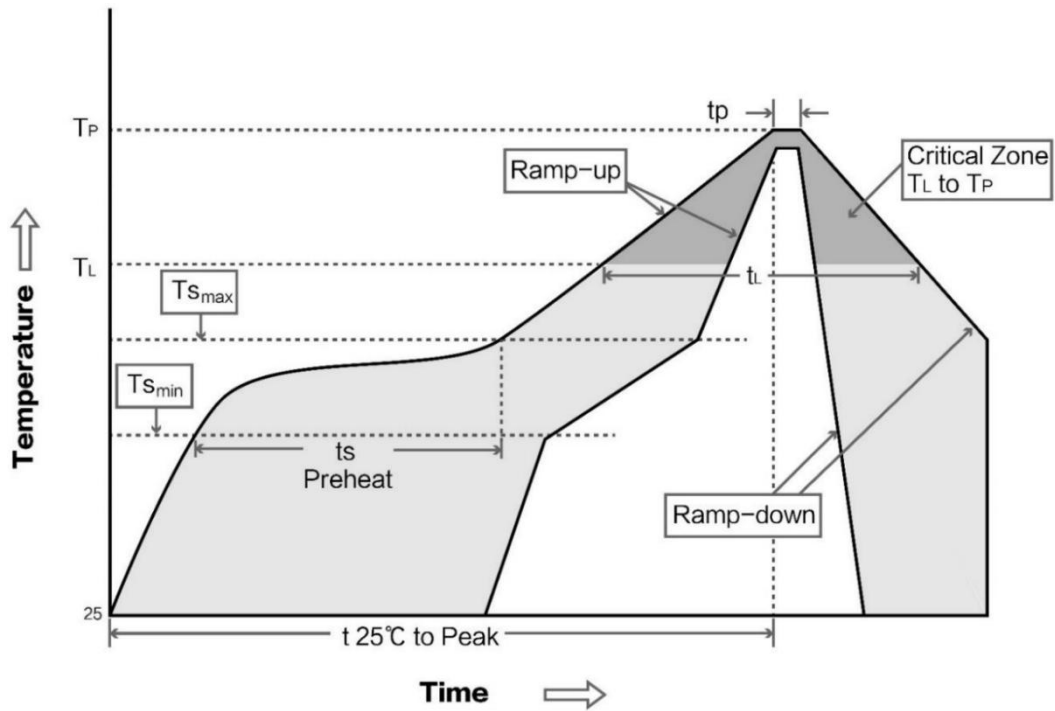
蓝牙模块的天线布局，关系到整个产品的射频性能，蓝牙天线需要自由空间来发射射频信号，因此蓝牙模块在底板的布局应尽可能的靠近板边，且天线附近避免走线，覆铜，及其他的同频 2.4G 信号的干扰。



硬件设计注意事项

- ❖ 推荐使用直流稳压电源对该模块进行供电，电源纹波系数尽量小，模块需可靠接地
- ❖ 请注意电源正负极性的正确连接，如反接可能会导致模块永久性损坏
- ❖ 请检查供电电源，确保在推荐供电电压范围内，如超过最大值会造成模块永久性损坏
- ❖ 确保电源电压稳定性，不能大幅频繁波动
- ❖ 在针对模块设计供电电路时，往往推荐保留 30%以上余量，有利于整机长期稳定地工作
- ❖ 模块应尽量远离电源、变压器、高频走线等电磁干扰源
- ❖ 高频数字走线、高频模拟走线、电源走线必须避开模块下方，若实在不得已需要经过模块下方，假设模块焊接在 Top Layer，在模块接触部分的 Top Layer 铺地铜（全部铺铜并良好接地），必须靠近模块数字部分并走线在 Bottom Layer
- ❖ 模块焊接或放置在 Top Layer，在 Bottom Layer 或者其他层随意走线也是错误的，会在不同程度影响模块的杂散以及接收灵敏度
- ❖ 模块周围有存在较大电磁干扰的器件或者走线（高频数字、高频模拟、电源走线）会影响模块性能，建议适当远离模块，若情况允许可以做适当的隔离与屏蔽措施
- ❖ 通信线若使用 5V 电平，推荐采用电平转换电路，或者串联 1k-5.1k 电阻（不推荐，存在风险）
- ❖ 天线安装结构对模块性能有较大影响，务必保证天线外露，最好垂直向上。当模块安装于机壳内部时，可使用优质的天线延长线，将天线延伸至机壳外部
- ❖ 天线不推荐安装于金属壳内部，将导致传输距离极大缩短
- ❖ 尽量远离部分物理层亦为 2.4GHz 的 TTL 协议，例如：USB3.0

回流焊指引



曲线特征	Sn-Pb	Pb-Free
锡膏类型	Sn63/Pb37	Sn96.5/Ag3/Cu0.5
最低预热温度(T_{smin})	100°C	150°C
最高预热温度(T_{smax})	150°C	200°C
预热时间(t_s)	60-120 sec	60-120 sec
平均上升速率(T_p)	3°C/sec max	3°C/sec max
液相温度(T_l)	183°C	217°C
液相线以上的时间(t_l)	60-90 sec	30-90 sec
峰值温度(t_p)	220-235°C	230-250°C
平均下降速率	6°C/sec max	6°C/sec max
25°C到峰值温度的时间	6 min max	8 min max

常见问题

传输距离

- ❖ 通信设备间存在障碍物（外壳，墙体，人体等）会影响通讯距离；
- ❖ 设备天线附近有金属物体（走线，敷铜，外壳），会导致信号衰减，影响通讯距离
- ❖ 距离地面、墙体、水体太近，导致信号衰减，影响通讯距离；
- ❖ 信号强度设置错误、空中速率设置过高；
- ❖ 确保供电电源电压是否在推荐电压范围内，电压是否频繁大幅度波动；

模块易损坏

- ❖ 确保供电电源电压是否在推荐电压范围内，电压是否频繁大幅度波动；
- ❖ 确保安装，焊接过程是否进行防静电处理；
- ❖ 确保设备使用的温度范围，不宜在过高或过低的温度环境下使用；
- ❖ 确保设备使用的湿度范围，不宜在过高的湿度环境下使用；

误码率高

- ❖ 设备附近有过多同频干扰；
- ❖ 确保供电电源电压是否在推荐电压范围内，电压是否频繁大幅度波动；
- ❖ 确保串口时序，数据特征(不能携带 AT+...
SPI 时序(Head+len+DATA+CRC)是否正确；

Certification
Issued Under the Authority of the
Federal Communications Commission
By:

Eurofins Product Service GmbH
Storkower Strasse 38c
D-15526 Reichenwalde,
Germany

Date of Grant: 06/01/2021

Application Dated: 06/01/2021

Shenzhen Easywphy Communication Technology Co., Ltd.
302, Huichuang Workshop, Gushu Community,
Xixiang Street, Baoan District, Shenzhen
shenzhen, 518000
China

Attention: Weidong Yan , OM

NOT TRANSFERABLE

EQUIPMENT AUTHORIZATION is hereby issued to the named GRANTEE, and is
VALID ONLY for the equipment identified hereon for use under the Commission's
Rules and Regulations listed below.

FCC IDENTIFIER: 2AZUS-EW-MOD02
Name of Grantee: Shenzhen Easywphy Communication
Technology Co., Ltd.
Equipment Class: Digital Transmission System
Notes: BLE Module
Modular Type: Single Modular

<u>Grant Notes</u>	<u>FCC Rule Parts</u>	<u>Frequency Range (MHZ)</u>	<u>Output Watts</u>	<u>Frequency Tolerance</u>	<u>Emission Designator</u>
	15C	2402.0 - 2480.0	0.0014		

Single Modular Approval. Output power listed is peak conducted.

RF exposure compliance is addressed for 1.1310 and 2.1091 MPE limits. The antenna(s) used for this transmitter must be installed to provide a separation distance of at least 20 cm from all persons.

The maximum antenna gain is 0dBi. Only those antenna(s) tested with the device or similar antenna(s) with equal or lesser gain may be used with this transmitter.

The host integrator installing this module into their product must ensure that the final composite product complies with the FCC requirements by a technical assessment or evaluation to the FCC rules, including the transmitter operation and should refer to guidance in KDB 996369.



Attestation of Compliance

Attestation No. : LCS210508008AE

Approval Holder : Shenzhen Easywphy Communication Technology Co., Ltd.

Address : 302, Huichuang Workshop, Gushu Community, Xixiang Street, Baoan District, Shenzhen

Manufacturer : Shenzhen Easywphy Communication Technology Co., Ltd.

Address : 302, Huichuang Workshop, Gushu Community, Xixiang Street, Baoan District, Shenzhen

Brand Name : Easywphy

Product : BLE Module

Type/Model Name : EW-MOD02

H/S Version : HW: V1.0
SW: V1.0

Attestation of the technical design of the radio equipment according to the following essential requirements set out in article 3 of the RED 2014/53/EU:

Article 3.1a): Health and Safety	Conform
Article 3.1b): Electromagnetic Compatibility	Conform
Article 3.2: Effective Use of the Radio Spectrum	Conform

CE-marking

Marking Example (Class 1)



This attestation is issued in accordance with the Directive 2014/53/EU of the European Parliament and of the Council of 16 April 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of radio equipment.

May 28, 2021

Date of issue



扫码查询真伪
Scan, Query authenticity

Shenzhen LCS Compliance Testing Laboratory Ltd.
Room 101, 201, Building A and Room 301, Building C, Juji Industrial Park, Yabianxueziwei, Shajing Street, Bao'an District,
Shenzhen, Guangdong, China
Tel: (86)755-82591330 Fax: (86)755-82591332
Http://www.LCS-cert.com Email: webmaster@LCS-cert.com

1 / 2

关于研为通讯

深圳市研为通讯科技有限公司，是一家专注低功耗蓝牙物联网通信技术的方案商，并拥有多年蓝牙底层和 linux 系统应用开发经验，成立至今拥有多款自主研发的蓝牙产品。

公司核心产品为蓝牙 4G 网关，蓝牙 WIFI 网关，ibeacon 标签卡，定位信标，温湿度传感器，蓝牙模块，并拥有多项产品认证，被客户广泛应用在工厂定位，资产管理，校园测温、工业物联网、智慧医疗养老、运动健康、室内定位、智慧工地、智慧停车、冷链物流等诸多领域。

公司拥有强大的研发实力和完善的售后机制，自成立以来，本着“以市场导向驱动技术创新，以创新技术服务全球客户”的经营方针，“服务至上，合作共赢”的经营理念，累计服务数百家客户。“诚信、务实、拼搏、创新”是每一个研为人的责任和担当，在未来的发展中，研为通讯将依托在行业内多年的技术积累，不断创新，成为海内外客户的蓝牙物联网通信专家。

- ❖ 公司地址：深圳市宝安区西乡街道固戍社区汇创工坊 302
- ❖ 公司电话：0755-23503571
- ❖ 官方网站：www.easywphy.com
- ❖ 官方阿里巴巴商城：<https://easywphy.1688.com>
- ❖ 官方淘宝店铺：<https://shop481968910.taobao.com>
- ❖ 技术支持电话：15697550835
- ❖ 技术支持 QQ：2260851246

