



# 蓝牙4.0BLE课程

主讲人 朱兆祺

MT254x蓝牙4.0系列QQ群：242497460



因为专注  
所以专业

[mantoukeji.taobao.com](http://mantoukeji.taobao.com)



# 第一章 什么是蓝牙4.0BLE?



因为专注  
所以专业

[mantoukeji.taobao.com](http://mantoukeji.taobao.com)



# 1. 无线通信网络的种类

无线体域网	Wireless Body Area Network
无线个域网	Wireless Personal Area Network
无线局域网	Wireless Local Area Network
无线LAN-to-LAN网桥	Wireless LAN-to-LAN Network Bridge
无线城域网	Wireless Metropolitan Area Network
无线广域网	Wireless Wide Area Network

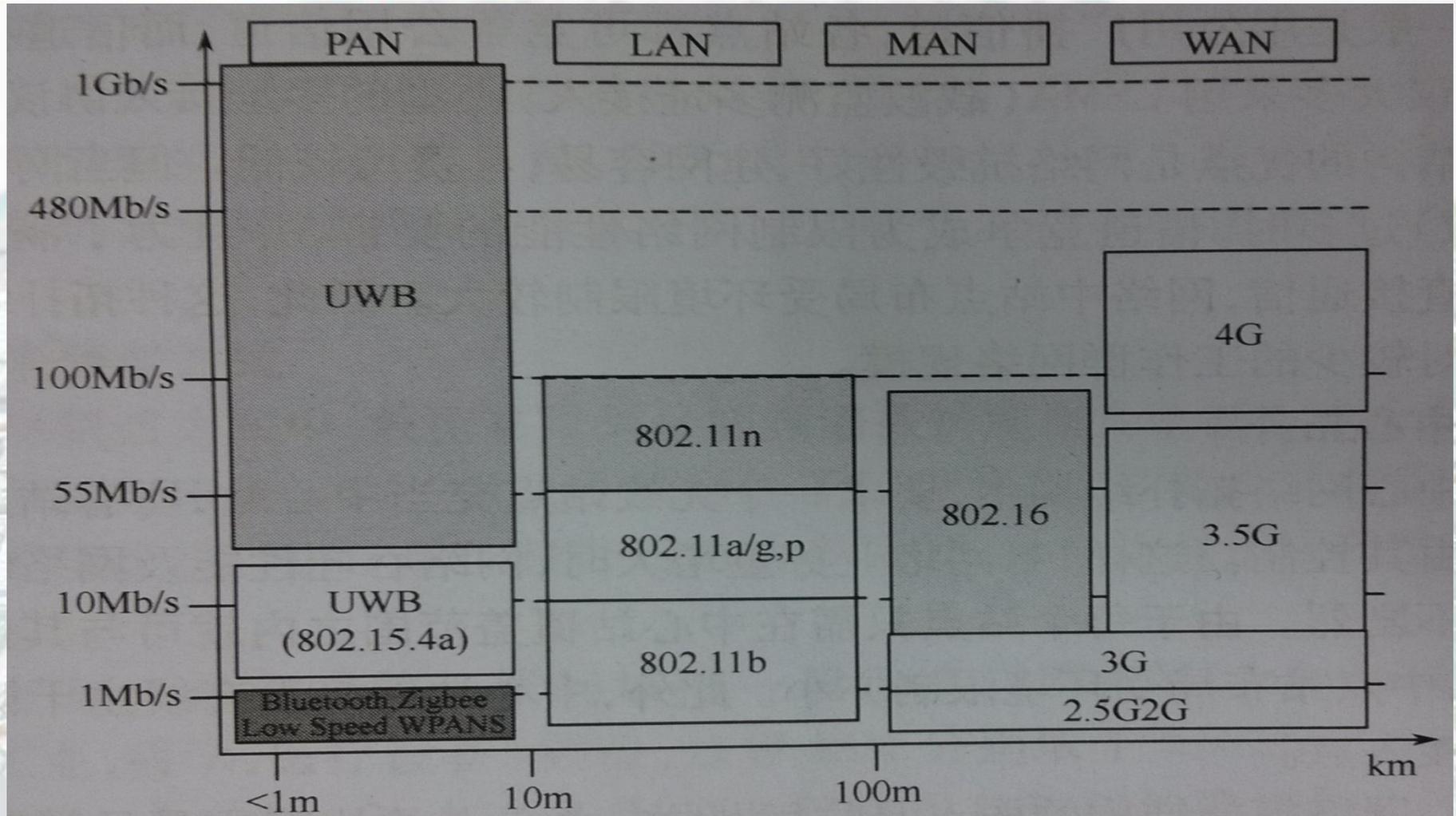


图1. 四种无线网络的传输速度和传输距离对比



## 2. 无线网络中的短距离通信

短距离

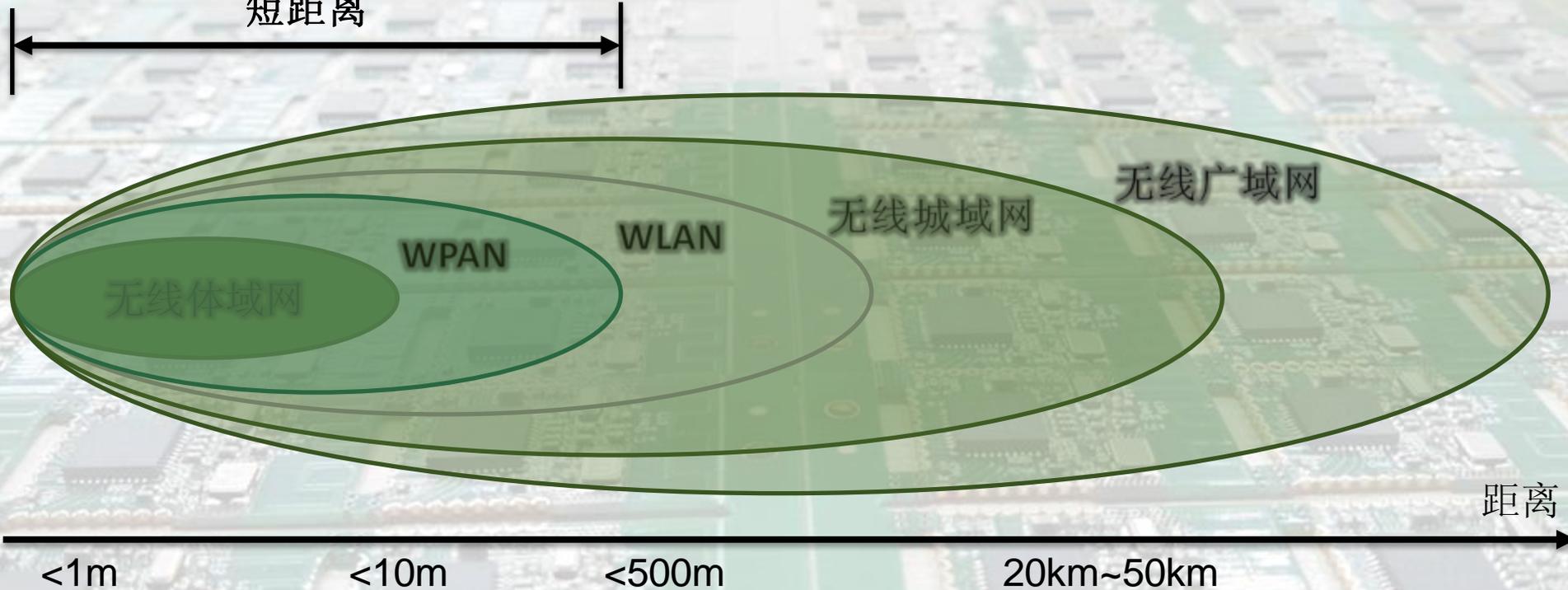




表1. 短距离无线通信的发展过程与特点

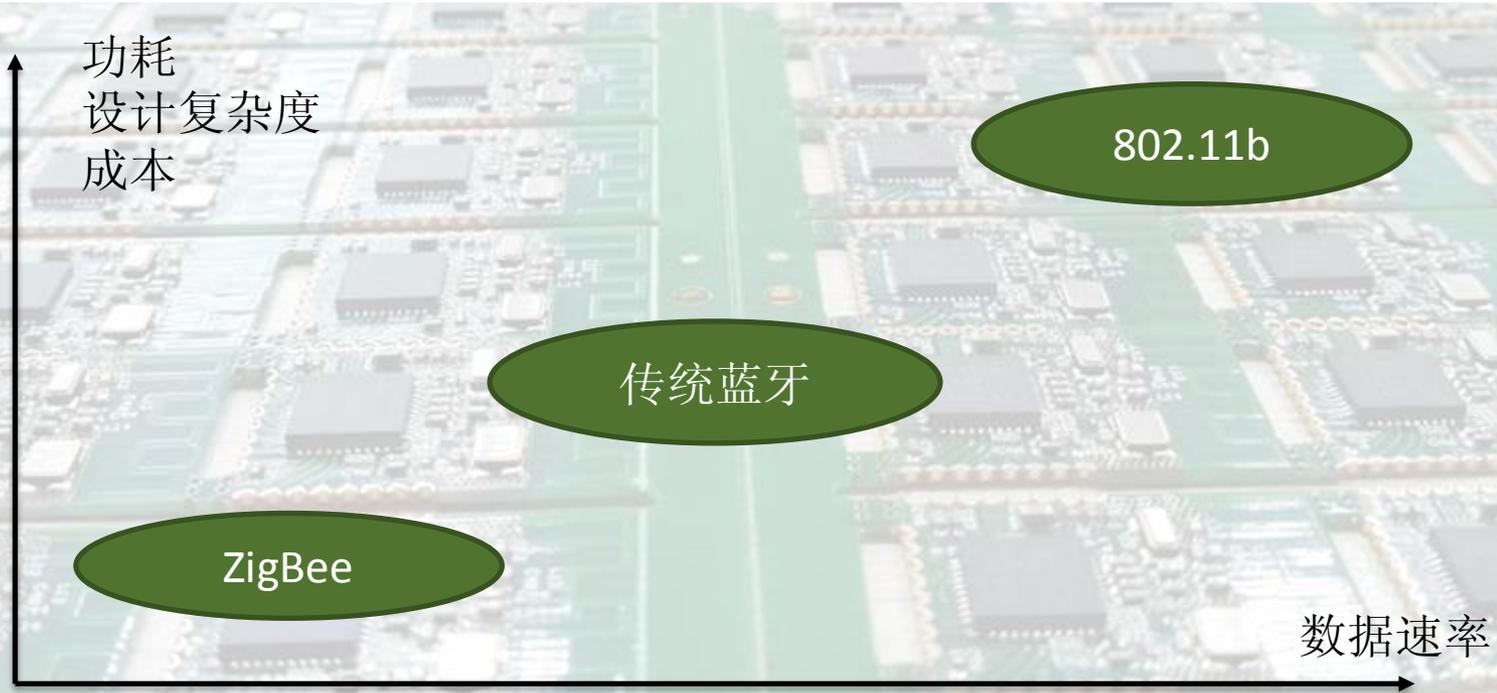
标准或技术	推出时间	典型通信距离(m)	最大数据传输速率(Mbps)
802.11	1997.6	100	2
802.11b	2000.10	100	11
802.11a	1999	50	54
802.11g	2001.11	100	54
蓝牙1.1	2001.2	10	1
HomeRF	1998	100	1.6
HiperLAN2	2002.2	30	54
IrDA	1994.6	2	16
MANET	1970	10~100	1
UWB	2002.4	10	100~200
ZigBee	2001.8	100	0.25
NFC	2004.4	0.2	0.424

注：802.11/802.11b/802.11a/802.11g是WiFi演化过程中的不同版本，以802.11b的应用最广！



表2. 传统蓝牙、ZigBee及802.11b标准对比

数据传输协议	数据速率	数据传输距离(m)	典型应用领域
传统蓝牙	1-3Mbps	2~10	无线手持设备、无线鼠标
ZigBee	20-250Kbps	10~100	无线传感器网络
802.11b	1-11Mbps	30~100	无线Internet接入





电子发烧友  
www.elecfans.com



# 3. 蓝牙通信协议

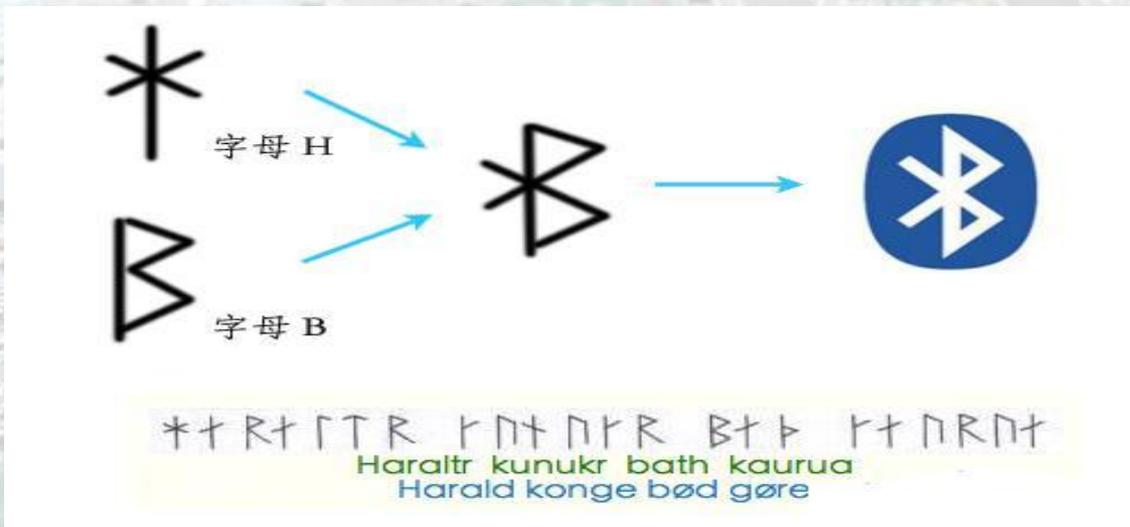
<b>11</b>	<b>Deprecated Features.....</b>	<b>116</b>
<b>2</b>	<b>Changes from V1.1 to V1.2.....</b>	<b>117</b>
2.1	New Features.....	117
2.2	Structure Changes.....	117
2.3	Deprecated Features list.....	117
2.4	Changes in Wording.....	118
2.5	Nomenclature Changes.....	118
<b>3</b>	<b>Changes from V1.2 to V2.0 + EDR.....</b>	<b>119</b>
3.1	New Features.....	119
3.2	Deprecated Features.....	119
<b>4</b>	<b>Changes from V2.0 + EDR to V2.1 + EDR.....</b>	<b>120</b>
4.1	New features.....	120
4.2	Deprecated Features.....	120
<b>5</b>	<b>Changes From V2.1 + EDR To V3.0 + HS.....</b>	<b>121</b>
5.1	New Features.....	121
5.2	Deprecated Features.....	121
<b>6</b>	<b>Changes From V3.0 + HS To v4.0.....</b>	<b>122</b>
6.1	New Features.....	122
6.2	Deprecated Features.....	122

图2. 官方蓝牙4.0核心规范中展示的蓝牙版本历史



Bluetooth is a global standard for short range wireless voice and data communications.

“蓝牙”是一种开放的技术规范，它可在世界上的任何地方实现短距离的无线语音和数据通信。



## 4. 低功耗蓝牙

2010年6月，蓝牙技术联盟(SIG)发布了最新的蓝牙核心规范4.0版。该规范实质上由3部分组成——传统蓝牙（包括BR/EDR）、高速蓝牙（HS）以及新的低功耗蓝牙（LE）技术，三者合而为一，统一在蓝牙框架之下。其中，低功耗蓝牙规范定义了全新的物理层和链路层，但重用了传统蓝牙协议栈中的许多模块，从而简化了协议栈的实现。

而在实际应用中，为了更好地地区分单模与双模蓝牙设备，SIG还发布了Bluetooth Smart商标，用于标识支持单模低功耗蓝牙技术的各类传感器和附件；以及Bluetooth Smart Ready商标，用于标识传统蓝牙与低功耗蓝牙的双模芯片。



图3. 蓝牙4.0的分支

## Bluetooth Branding





## 提示!

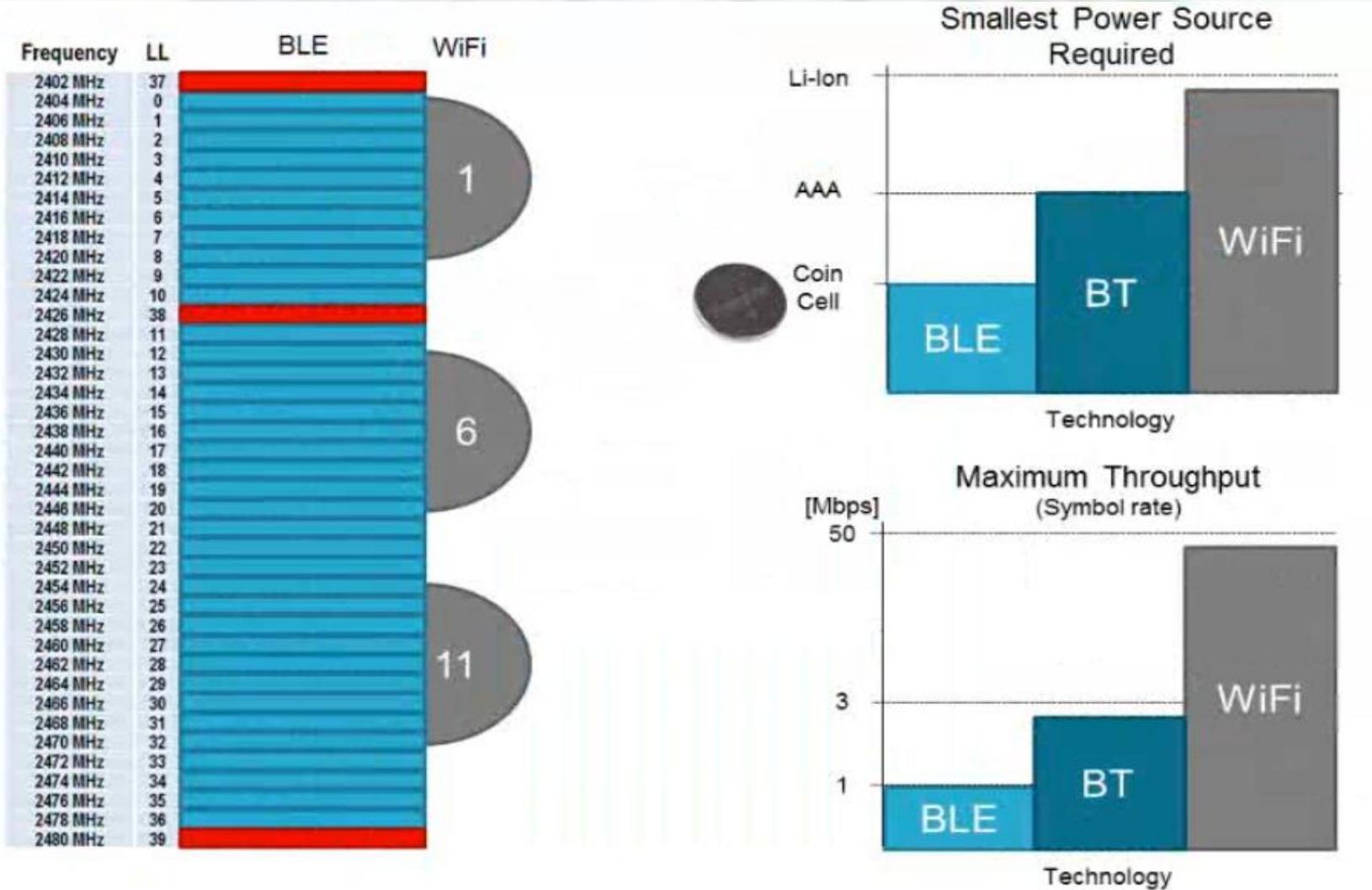
支持低功耗蓝牙的操作系统:

- ◆ iOS 5 +
- ◆ Windows Phone 8 + (但是没有公布API)
- ◆ Android 4.3 +
- ◆ BlackBerry 10 +

注: 现在市面上大部分新出的Android手机硬件上实际是有低功耗蓝牙, 但是由于开发商发布的Android系统没有到4.3版本, 所以依然不能使用BLE的应用。其中三星 GALAXY Note 3、 GALAXY S5以及Google Nexus 7支持Android 4.3+操作系统。

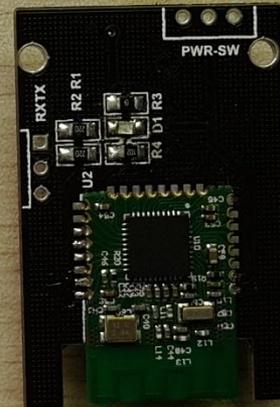
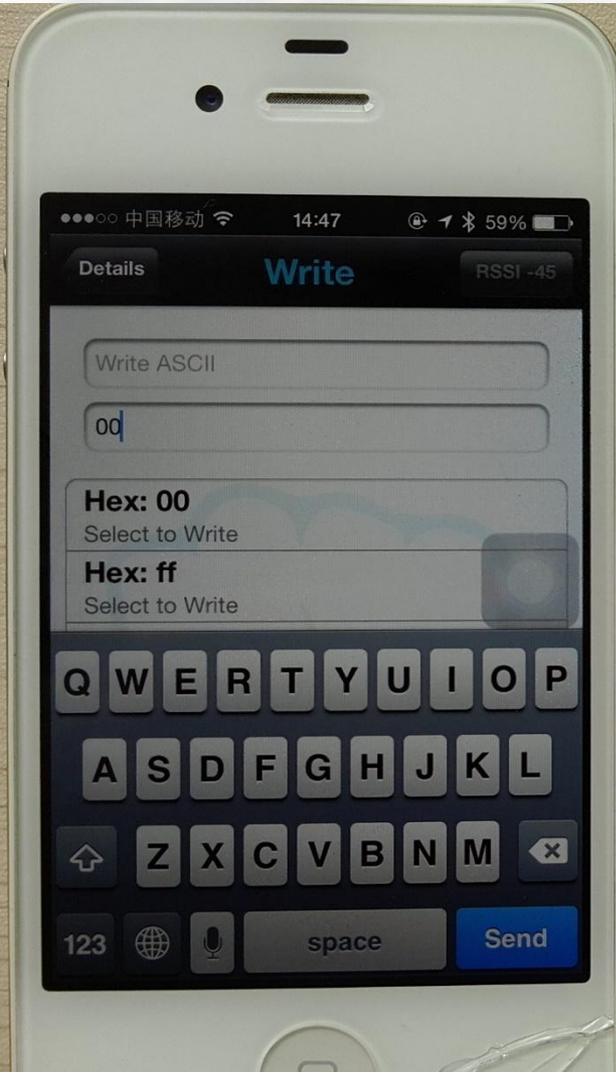


图4. 低功耗蓝牙、传统蓝牙以及WIFI的对比

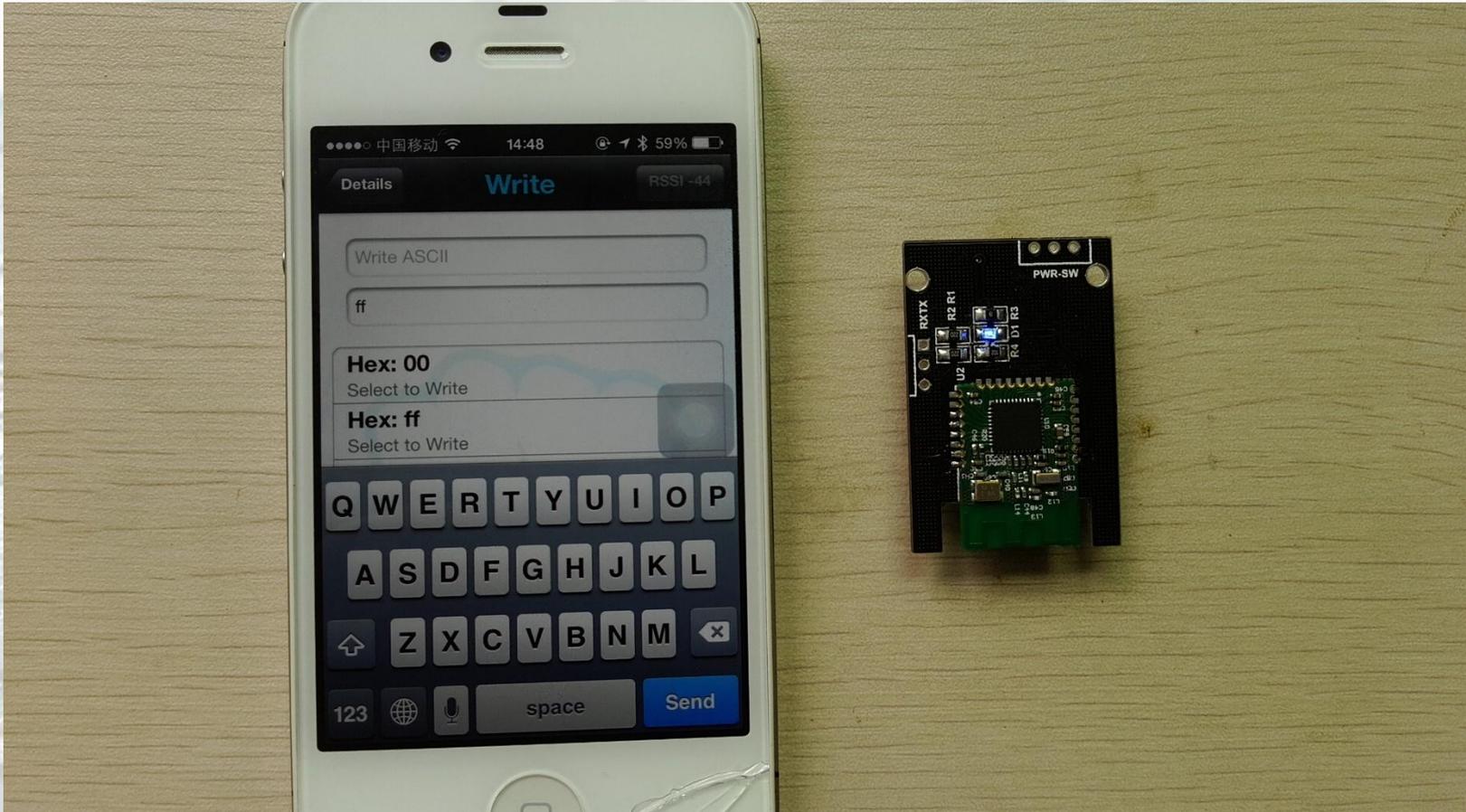




电子发烧友  
www.elecfans.com



[mantoukeji.taobao.com](http://mantoukeji.taobao.com)



[mantoukeji.taobao.com](http://mantoukeji.taobao.com)



中国移动 11:22 78%

Details Write RSSI -66

新建文本文档.txt - 记事本

文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)

Hello MantouKeji!  
Usb Keyboard Input Test!

Usb Keyboard Input Test!

Write HEX

**ASCII: Usb Keyboard Input Test!**  
Select to Write

**ASCII: Hello MantouKeji!**  
Select to Write

Q W E R T Y U I O P

A S D F G H J K L

↑ Z X C V B N M ↵

123 globe microphone space Send



深圳馒头科技有限公司串口蓝牙

作者: Truth(企鹅446876407) 日期: 2014/3/

O(n\_n)O~~

OK+CONN:S  
shenzhenmaotoukeji

串口号 COM4

波特率 115200

数据位 8

停止位 1

校验位 无校验

关闭串口

接收量: 29 Bytes

发送量: 0 Bytes

蓝牙快捷命令

1000 ms  定时发送

中国移动 15:03 52%

Details Write RSSI -53

shenzhenmaotoukeji

Write HEX

**ASCII: shenzhenmaotoukeji**  
Select to Write

**Hex: 0002**  
Select to Write

Q W E R T Y U I O P

A S D F G H J K L

↑ Z X C V B N M ↵

123 globe microphone space Send



- a. 在医学应用领域，无论是在集中的医院还是家庭个人，都可以借助蓝牙4.0 BLE技术，准确、有效的检测病人的血压、体温等信息。另外低功耗蓝牙在运动健身方面也大显神通！



电子发烧友  
www.elecfans.com



[mantoukeji.taobao.com](http://mantoukeji.taobao.com)



电子发烧友  
www.elecfans.com



[mantoukeji.taobao.com](http://mantoukeji.taobao.com)

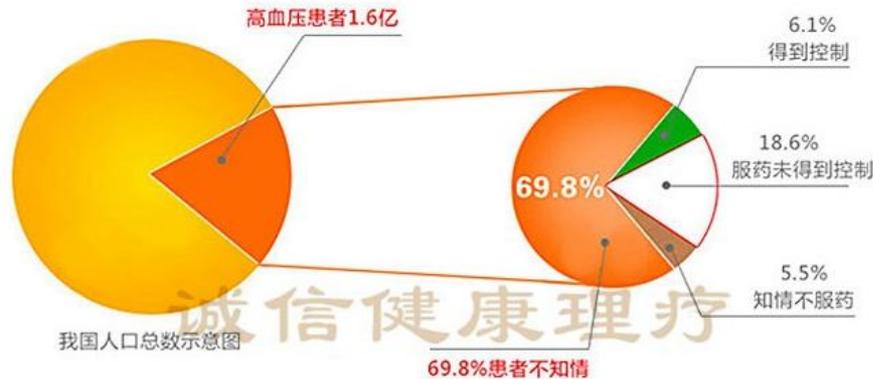


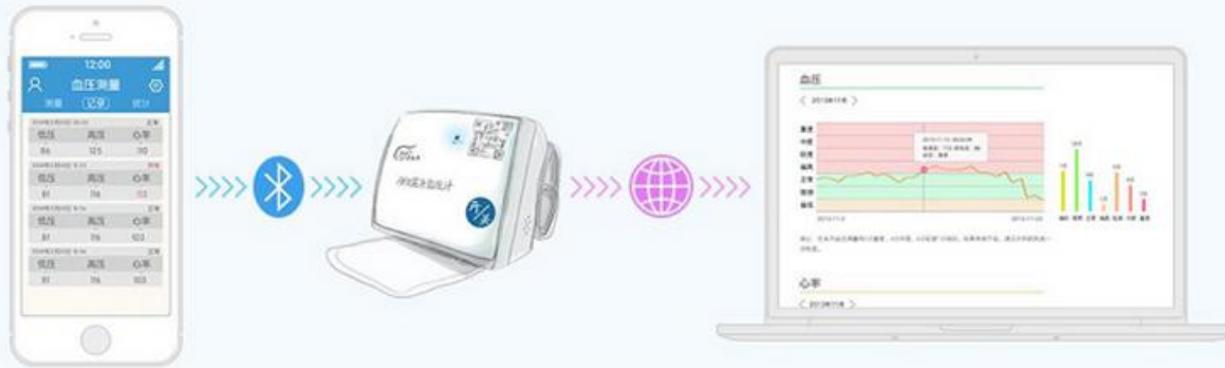
据不完全统计，全国40岁已上人群已有30%患有高血压！



注意

## 再忙碌也要警惕 血压异常是无形杀手铜





[mantoukeji.taobao.com](http://mantoukeji.taobao.com)

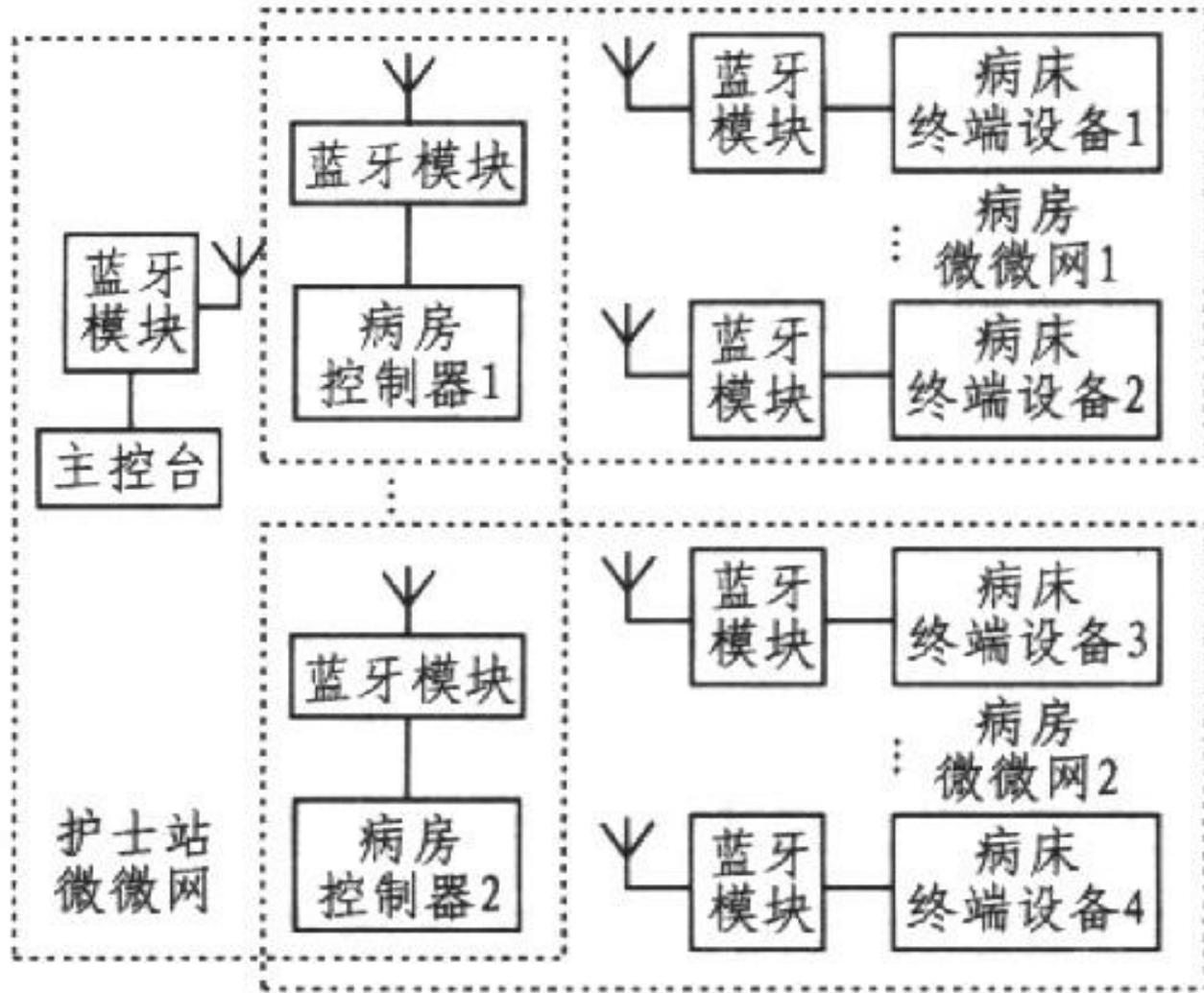


图5. 医院病房蓝牙监护系统



电子发烧友  
www.elecfans.com



## UP<sup>24</sup>

无无线同步，实时获取专业意见和行动指南。

UPUP24 通过 Bluetooth® Smart 与智能手机保持连接，实时更新你的进度并并提供必要的提示，助你实现目标。



ONYX



提供于 iOS & Android



[mantoukeji.taobao.com](http://mantoukeji.taobao.com)



电子发烧友  
www.elecfans.com



在您久坐不动时提醒您运动。  
健康生活，从现在开始。

[mantoukeji.taobao.com](http://mantoukeji.taobao.com)



## 您只需看一眼

便立即知道自己的情况：您的睡眠、活动和饮食。主屏幕是您日常的仪表盘。可以快速检查您的进步，看到您的朋友在做什么。



睡眠  
跟踪

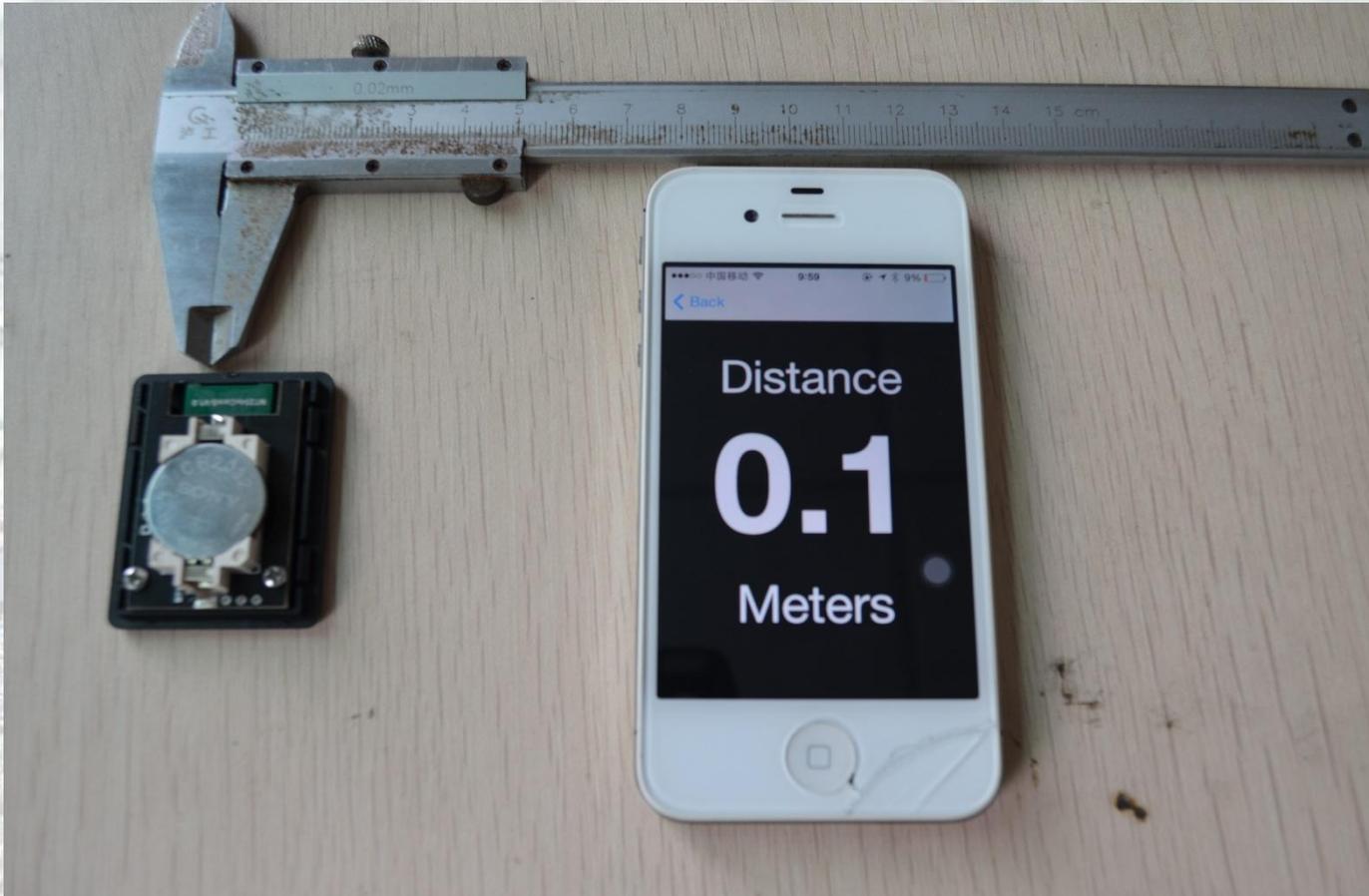


每周 7 天每天 24 小时  
活动跟踪



饮食  
跟踪





[mantoukeji.taobao.com](http://mantoukeji.taobao.com)



电子发烧友  
www.elecfans.com



iBeacon基站 蓝牙4.0BLE模块

高精度近场定位 100米 苹果认证 待机1年



长：46mm

宽：36mm

高：18mm





- b. 儿童监护，宠物、贵重物品、汽车等防丢、定位设备。在人群密集和流动性大的公共场合，经常会发生儿童迷路或走失的情况。基于蓝牙技术的儿童监护跟踪设备，可以有效地避免这些情况的发生。在公共场合，父母佩戴一个主蓝牙标签，给儿童佩戴一个从标签，就可以随时了解孩子的位置。



电子发烧友  
www.elecfans.com

4.0  
Bluetooth®

## 小孩防走失

外出游玩，孩子们玩的不亦乐乎之时，您是否经常担心他们会一不留神走远？让坏人有机可乘？

如果您拥有 keep，只要孩子离开您的设置距离，手机和 keep 将同时发出警报通知您。就可以让孩子无时无刻在您的可视范围之内。



[mantoukeji.taobao.com](http://mantoukeji.taobao.com)



电子发烧友  
www.elecfans.com



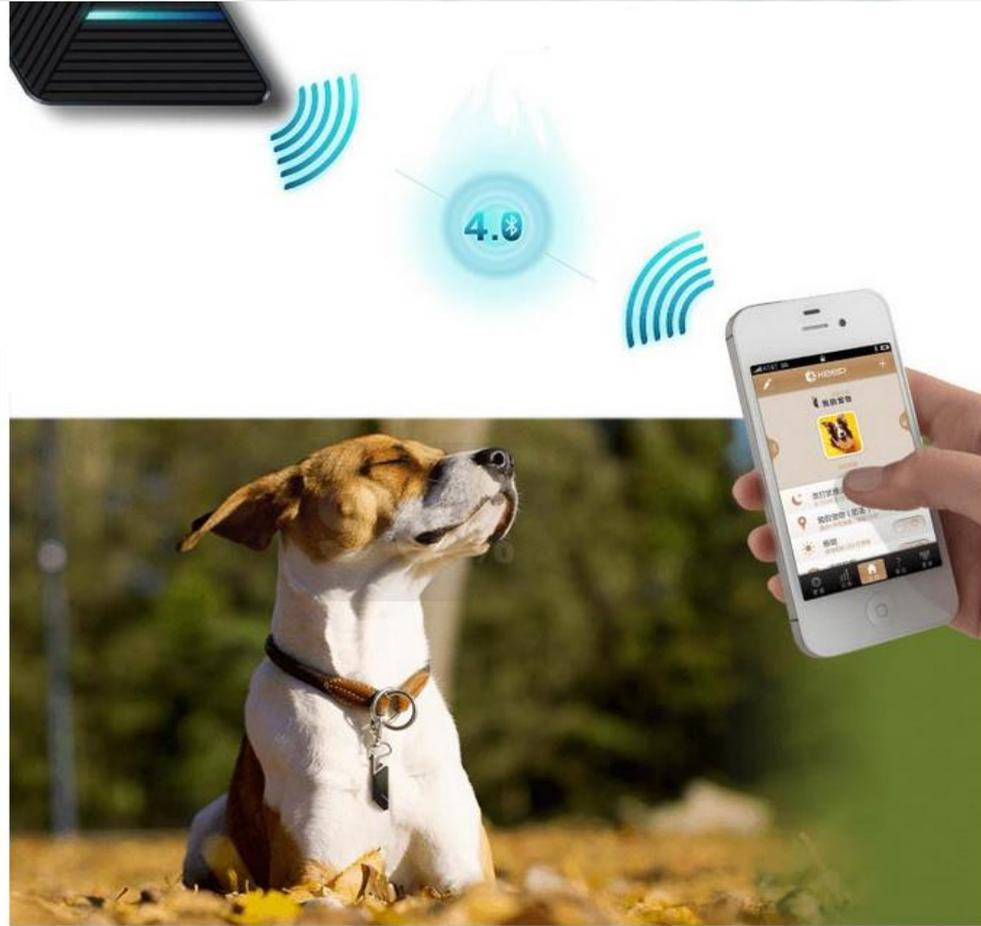
## 物品防丢

您是否经常忘记带钥匙、手机、钱包.....?

如果您拥有 keep 这些烦恼将不再会有。



[mantoukeji.taobao.com](http://mantoukeji.taobao.com)



## 宠物防丢

解放您的双手，给宠物一个安全、自由的空间，让它们能享受自由的呼吸。您只需将 keep 挂在宠物身上，当宠物离开距离超过您预设距离时，手机将发出警示响铃，让您及时唤回它们。

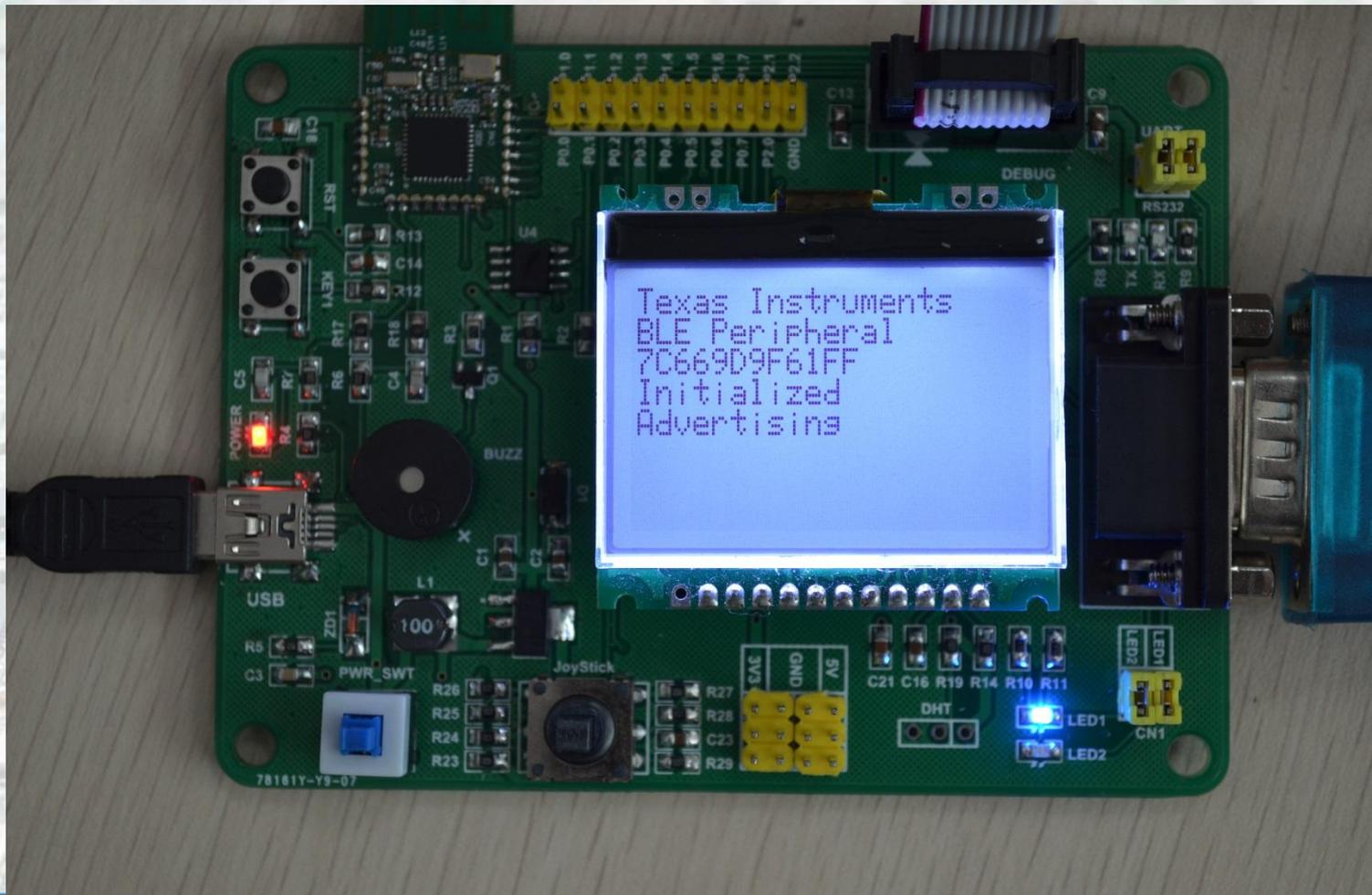


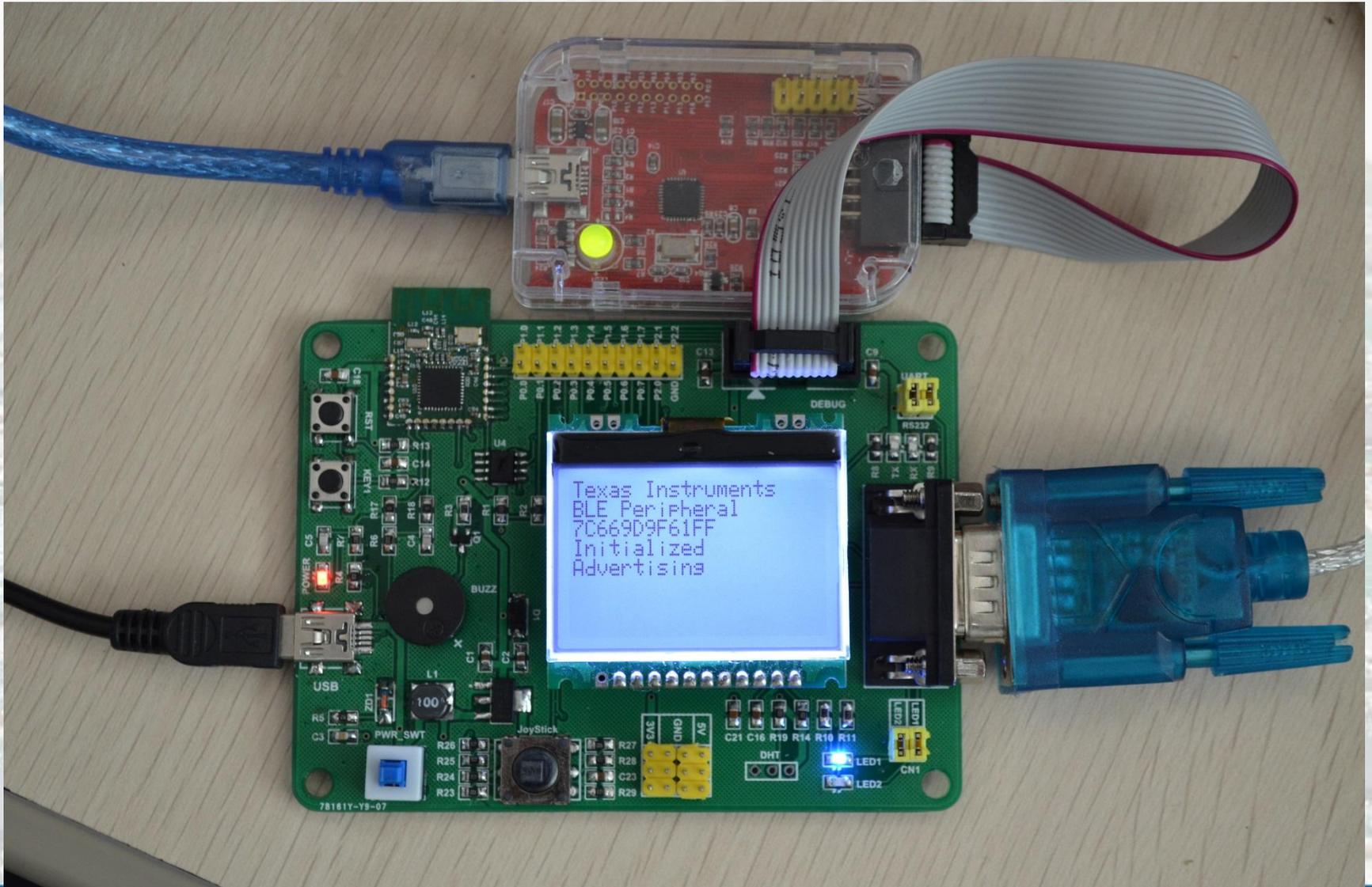
## 汽车寻找 轨迹记录

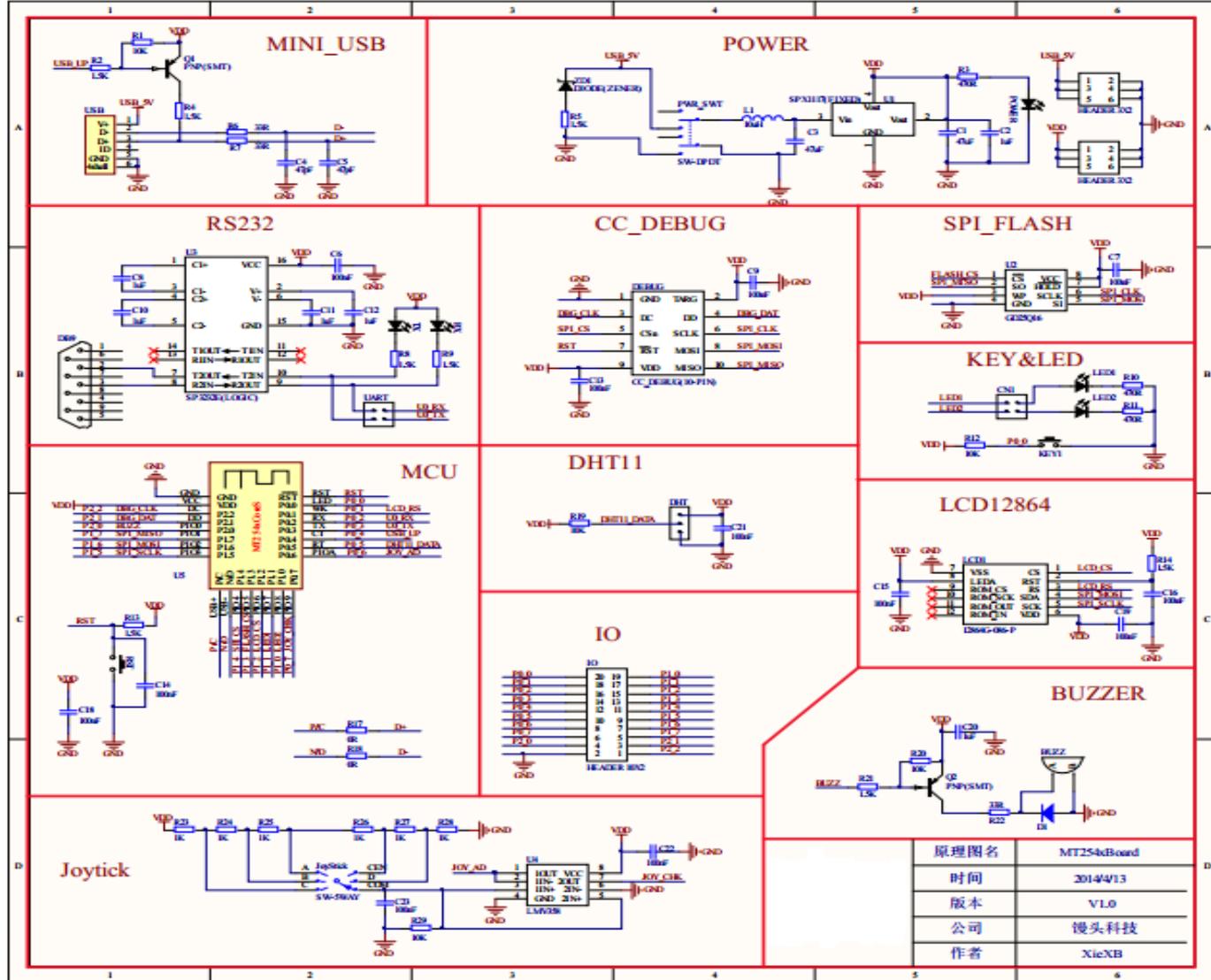
用户把 Keep key 置于车内，当断开连接后，Keep app 即可自动记录下二者断开的时间、地点、位置等信息，用户通过查看 app 获得断开之后的行动轨迹。以达到寻找汽车的目的。



## 8. BLE4.0学习套件MT254xBoard简介







原理图名	MT254bBoard
时间	2014/4/13
版本	V1.0
公司	馒头科技
作者	XieXB



**蓝牙4.0 BLE 串口透传 CC2540/CC2541 iBeacon/Keyfob 超远传输:**

<http://item.taobao.com/item.htm?spm=a1z10.1.w6545579-4546600052.5.YgGVfy&id=38218044175>

**iBeacon/iBeacons基站 蓝牙4.0BLE模块 近场定位 无线升级待机1年:**

<http://item.taobao.com/item.htm?spm=a1z10.1.w6545579-4546600052.23.YgGVfy&id=37352738955>

**蓝牙4.0 BLE 抓包工具 CC2540 USB Dongle Sniffer Btool 协议分析:**

<http://item.taobao.com/item.htm?spm=a1z10.1.w6545579-4546600052.17.YgGVfy&id=38404002542>

深圳市馒头科技有限公司专业提供蓝牙4.0解决方案及供应蓝牙4.0产品，  
联系方式：188 2333 5955

[mantoukeji.taobao.com](http://mantoukeji.taobao.com)



# 谢谢!

因为专注 所以专业

[mantoukeji.taobao.com](http://mantoukeji.taobao.com)