GW400 系列用户手册

V1.6



北京博控自动化技术有限公司

www.bocon.com.cn

目录

一、简介 ..... - 4 -

1.概述 ..... - 4 -
2.设备组件 ..... - 5 -
3.产品系列 ..... - 5 -
4.技术指标 ..... - 6 -

二、硬件 ..... - 7 -

1.外观 ..... - 7 -
2.设备接口 ..... - 8 -
2.1.前面板 ..... - 8 -
2.2.后面板 ..... - 9 -
3.机械图 ..... - 10 -

三、软件： ..... - 11 -

1. 图形化配置工具： ..... - 11 -
2.串口命令行配置： ..... - 12 -
2.1 命令格式： ..... - 12 -
2.2 返回码 ..... - 12 -
2.3 配置命令码 ..... - 13 -

四、组网方式 ..... - 18 -

1.点对点 ..... - 19 -
2.星型网络 ..... - 20 -
3.链状网络 ..... - 21 -
4.网状(MESH)网络 ..... - 22 -

五、配置测试 ..... - 23 -

1.设备配置： ..... - 23 -
2.连接测试 ..... - 24 -
3.DEBUG 调试信息 ..... - 25 -

六、常见问题 ..... - 26 -

1.影响通讯距离因素 ..... - 26 -
2.天线选用 ..... - 26 -
3.安装注意事项 ..... - 27 -

六、联系我们 ..... - 28 -

1.电话：010-51663110 ..... - 28 -
2.传真：010-51581150 ..... - 28 -
3.邮箱：SUPPORT@BOCON.COM.CN ..... - 28 -
4.网址：WWW.BOCON.COM.CN ..... - 28 -

文档修改历史			
版本	日期	作者	更改摘要
1.0	2009-8-1	王少克	初始版本
1.1	2009-9-27	王少克	增加安装使用说明
1.2	2009-10-15	王少克	增加部分串口配置命令
1.3	2009-12-1	王少克	增加组网网络配置命令
1.4	2010-2-1	王少克	增加网络调试信息，默认打开
1.5	2010-2-5	王少克	增加 GW430 网关部分相关说明
1.5	2010-8-13	王少克	修改默认参数配置以及状态指示灯状态修正与说明。

一、简介

1.概述

GW400 系列是工业级的短距离、多点、多跳无线通讯产品，能够简单、快速的为串口终端设备增加无线通讯能力。GW400 系列支持标准的工业级 RS-232、RS-485 串行接口，支持无线数据透明传输模式，能够非常方便将现有的有线 RS-232/485 以无线方式取代，避免繁琐、复杂的布线，真正做到即插即用。

GW400 基于标准 IEEE802.15.4、ZigbeePRO 规范，支持点对点、星型、树状、网状、链状网络等多种灵活、弹性组网方式，满足客户的不同应用需求。GW400 提供命令行配置与简单易用的图形化配置界面，可以方便设置串口波特率、数据位等。

金属壳体，可更换天线设计，工业级温度范围，磁隔离（多路，可选），宽电压输输入，使本系列产品足以应付各种严酷的工作环境。

除了以上 GW400 的组网优势外，它还可以结合其它多种有线或无线通讯技术，拓展更多的应用。例如结合 GPRS 技术，可以扩展通讯距离；结合以太网或 WiFi 技术，以方便的连接以太网，实现网络化的管理。

2.设备组件

当你购买最少 2 个点 GW400 系列产品时，请确定所含配件以及数量：

名称	数量
GW40X	2(根据购买数量，最少两个点)
天线	2(标准 SMA 棒式天线，3dB 增益)
两孔插拔式接线端子	1
两孔插拔式接线端子	1
光盘	1(用户手册以及使用说明)

表一、配件清单

注：串口线以及电源需要客户自己配备。

3.产品系列

目前我们提供的产品系列主要有以下几种，按接口：RS-232、RS-485 与集成 WiFi 网关；按隔离电路：隔离与非隔离。

	高功率模块（默认）	串口类型	以太网功能	低功率模块	带隔离型号
订货信息	GW410 (RS-232型)	RS-232		GW410-LP	GW410i
	GW420 (RS-485型)	RS-485		GW420-LP	GW420i
	GW430 (集成WiFi)	RS-485（配置）	√	GW430-LP	GW430i

表二、系列型号

4.技术指标

特　性	
特 性	GW400
频率	全球免费频段，2.4-2.483GHz，可分16个通道
速率	250Kbps
调制方式	QPSK
收发器特性	发射功率：19dB　接收器灵敏度：-100dB
通讯距离	500-1500米（和使用的环境以及天线有关系）
协议栈	IEEE802.15.4、Zigbee、JenNet、ZigbeePRO等协议栈支持
网络拓扑	点对点、星型网络、树状网络、MESH（网状）网络、链状网络等
数据传输模式	串口透明传输
硬件接口	RS-232、RS-485、SMA天线接头
串口模式	波特率最高115200bps；7或8位数据位；奇/偶/无效验；1或2位停止位；流控无
配置工具	简单易用的配置工具，16个通道自动选择，支持频率跳变
电源	8-24V DC 输入，推荐 9-12V DC
功耗	0.8W @ 9V DC
工作温度	-20℃ - 75℃
工作湿度	最大90%（非结露）
外壳	IP20标准
尺寸	147 x 103 x 40 mm
天线	SMA天线接口，默认标配3dBi 棒式天线，可配吸盘天线
安装方式	定位孔安装

表三、技术指标

二、硬件

1.外观



图一、GW400 系列外观

2.设备接口

2.1.前面板



图二、前面板

名称	描述	备注
LAN	标准 RJ45 接口	Zigbee 转以太网功能
485A	RS485 接口	485+端
485B		485-端
GND		485 接地端
TX/RX	串口状态指示灯	串口 TX/RX 指示灯
RS232	标准 DB9 三线接口	2：TX、3:RX、5：地
RST	设备复位按键	复位设备
PWR	电源指示灯	供电正常常亮
VIN	电源+	9-24V DC
GND	电源地	电源地
Antenna	WiFi 天线连接器	含有 WiFi 网关模块时

表四、前面板接口说明

2.2.后面板



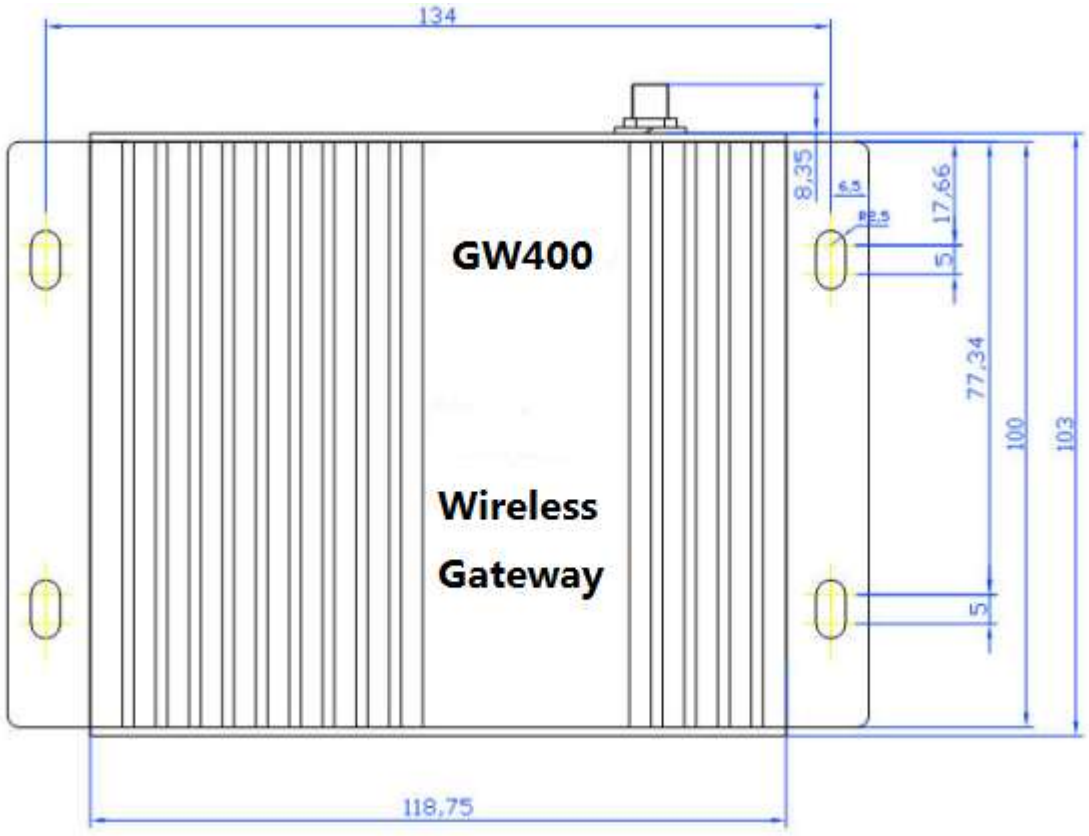
图三、后面板

名称	描述	备注
A	DIO9	预留
B	DIO10	预留
D1	Zigbee 数据接收指示灯	数据状态指示灯
D2	Zigbee 联网与运行指示灯	联网运行指示灯，当网络建立或加入网络成功前，该灯会快速的闪烁，直到建立网络成功或加入网络成功后，该灯慢速闪烁
MSEL	WiFi 模块按键	恢复出厂默认设置
RF	WiFi 无线指示灯	GW400 可用
Antenna	Zigbee 天线连接器	棒式、吸盘天线可选

表五、后面板接口说明

注：**D2** 灯，对于 **Coordinate**，创建网络成功前该灯会快速的闪烁，如果网络创建成功则该灯会慢速的闪烁。对于 **Router**，加入网络成功前，该灯会快速的闪烁，加入网络成功后，该灯会慢速闪烁。如果失去网络连接则该灯会快速的闪烁，直到加入网络成功。

3.机械图



图四、**GW400** 机械图

注：所有尺寸的单位为：**mm**

三、软件：

目前我们的设备支持串口命令以及图形化配置工具两种配置模式，命令行模式比较适合通过 MCU 来进行参数的配置，图形化配置工具更加形象直观，一般通过 PC 端来进行配置。

1. 图形化配置工具：

2.串口命令行配置:

要进入配置模式，必须通过串口先输入“+++”三个字符切换到配置模式。

2.1 命令格式:

描述	起始字节	配置命令码	参数	结束字节
字节数	1	2	1-10	1
ASCII	<:(Hex=3Ch)	2 个 ASCII		>:(Hex=3Eh)

配置命令数据格式

描述	起始字节	返回码	参数	结束字节
字节数	1	1	1-10	1
ASCII	<:(Hex=3Ch)	1 个 ASCII		>:(Hex=3Eh)

返回数据格式

2.2 返回码

返回码	备注说明
S	命令成功被执行
F	命令发送失败
E	成功进入串口配置模式

2.3 配置命令码

命令	读/写	说明	参数说明
RV	读	固件版本	返回：<Sxxxx> 例：V3.0
RM	读	MAC 地址	返回：<Sxxxxxxxx> 注：8 个 16 进制数
RS	读	读取缓冲区大小	返回：<Sxx> 注：01-89 个字节
WS	写	设置缓冲区大小	命令格式：<WSxx> 注：1-89 个字节 默认：89
RT	读	读取缓冲区发送间隔	返回：<Sxxxx> 注：10-1000ms
WT	写	设置缓冲区发送间隔	命令格式：<WTxxxx> 注：10-1000ms 默认：30ms
WF	写	恢复出厂默认设置	命令格式：<WF>
WR	写	软件复位	命令格式：<WR>

RB	读	读取串口配置	返回：<Sxxxxx> 波特率： a:1200 b:2400 c:4800 d:9600 e:19200 f:38400 g:57600 h:76800 i:115200 数据位： a:5 b:6 c:7 d:8 停止位： a:1 b:2 检验位： a:无 b:奇校验 c:偶校验 流控： a:无 b:软件 c:硬件
WB	写	串口参数配置	命令格式：<WBxxxxx> 波特率： a:1200 b:2400 c:4800 d:9600 e:19200 f:38400 g:57600 h:76800 i:115200 数据位： a:5 b:6 c:7 d:8 停止位： a:1 b:2 检验位： a:无 b:奇校验 c:偶校验 流控： a:无 b:软件 c:硬件

表六、串口配置命令表

命令	读/写	说明	参数说明
RC	读	读取通道号	返回：<Sxx> 注：0 或 11-26
WC	写	设置通道，Coordinate 协调器配置有效	命令格式：<WCxx> 注：0 或 11-26 默认：0 为自动通道选择
RI	读	读取网络 ID 号	返回：<Sxxxx> 注：0000-9999
WI	写	设置网络 ID 号	命令格式：<WIxxxx> 注：0000-9999 默认：4199
RR	读	读取路由子节点数	返回：<Sxx> 注：01-16
WR	写	设置路由子节点数	命令格式：<WRxx> 注：01-16　默认：16
RH	读	读取最大网络深度	返回：<Sxxx> 注：000-255
WH	写	设置最大网络深度	命令格式：<WHxxx> 注：000-255 默认：20
GP	读	读取自动 Ping 包间隔	返回：<Sxxxx> 注：0000-6553

SP	写	设置最大 Ping 包间隔	命令格式：<SPxxxx> 注：0000-6553 0 为禁止 PING 包 默认：60=6s
RP	读	读取最大丢包数	返回：<Sxxx> 注：000-255
WP	写	设置最大丢失包数，若超过，则重启协议栈	命令格式：<WPxxx> 注：000-255 ；0 为禁止 默认：10
RD	读	模块相关配置信息	返回：<S>

表七、网络参数配置命令表

命令	读/写	说明	参数说明
RW	读	读取网络设备角色	返回：<Sx> 注：0-1
SW	写	网络设备角色设置	命令格式：<SWx> 注：0 为 Coordinate 1 为 Router 默认：1（Router）
RU	读	读取串行通讯口	返回：<Sxxx> 注：000-255
SU	写	选择串行通讯接口	命令格式：<SUx> 注：0 为 RS232 串口 1 为 RS485 选择 默认：0（RS232 串口）
GD	读	读取 Debug 调试设置	返回：<Sxxx> 注：000-255
WD	写	串口 Debug 调试信息	命令格式：<WDx> 注：0 为禁止 Debug 调试 1 为打开 Debug 调试 默认：1

表八、其它命令配置表

四、组网方式

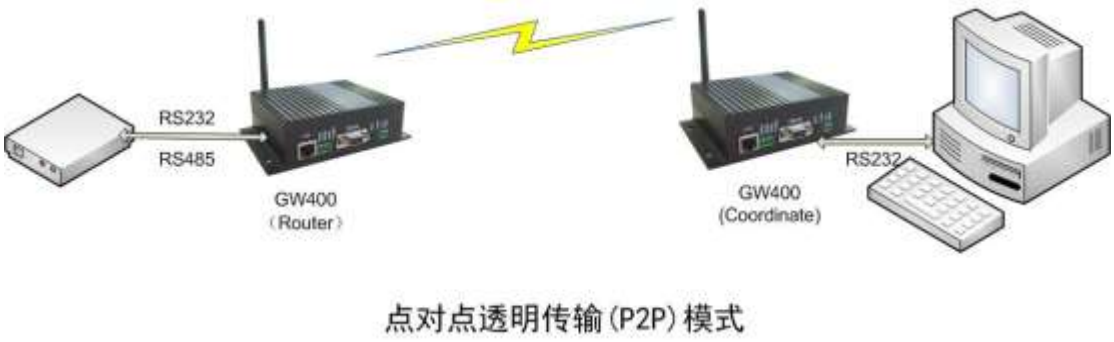
基于 IEEE802.15.4 的 Zigbee 技术，是一种短距离、低功耗、短时延、大容量、低速率、自组网的无线通讯技术，根据发射功率，其传输距离约为 100-2000 米。Zigbee 使用 2.4GH 全球免费无线频段（2.405GHz 至 2.480GHz），传输速率越为 250Kbps。

GW400 支持点对点、星型、链状、树状以及 Mesh 网络等多种自动组网方式，实现完全的数据透明传输，满足不同客户的不同应用需求。网络架构具备主从的模式，但可进行双向通信。

透明模式是一种与数据包格式无关的通信方式，用户只需要直接将数据发送到串口，模块就会自行对数据进行处理并按照预先设定的目标节点地址将数据传送至目标节点。目标节点的串口会将源信息原样送出。用户可以直观的把两个 GW400 理解为一条 RS-232 线缆，只不过数据现在用无线的方式传送，并支持通过网络多跳的传递。

在一个 Zigbee 网络中，有且仅有一个中心节点（Coordinate），其通常和 PC 通过 RS232 连接；其余节点都可以为路由节点（Router），路由节点既可以采集数据也可以转发与路由其它节点的数据，起到增加通讯距离的作用，扩大整个网络的覆盖范围。

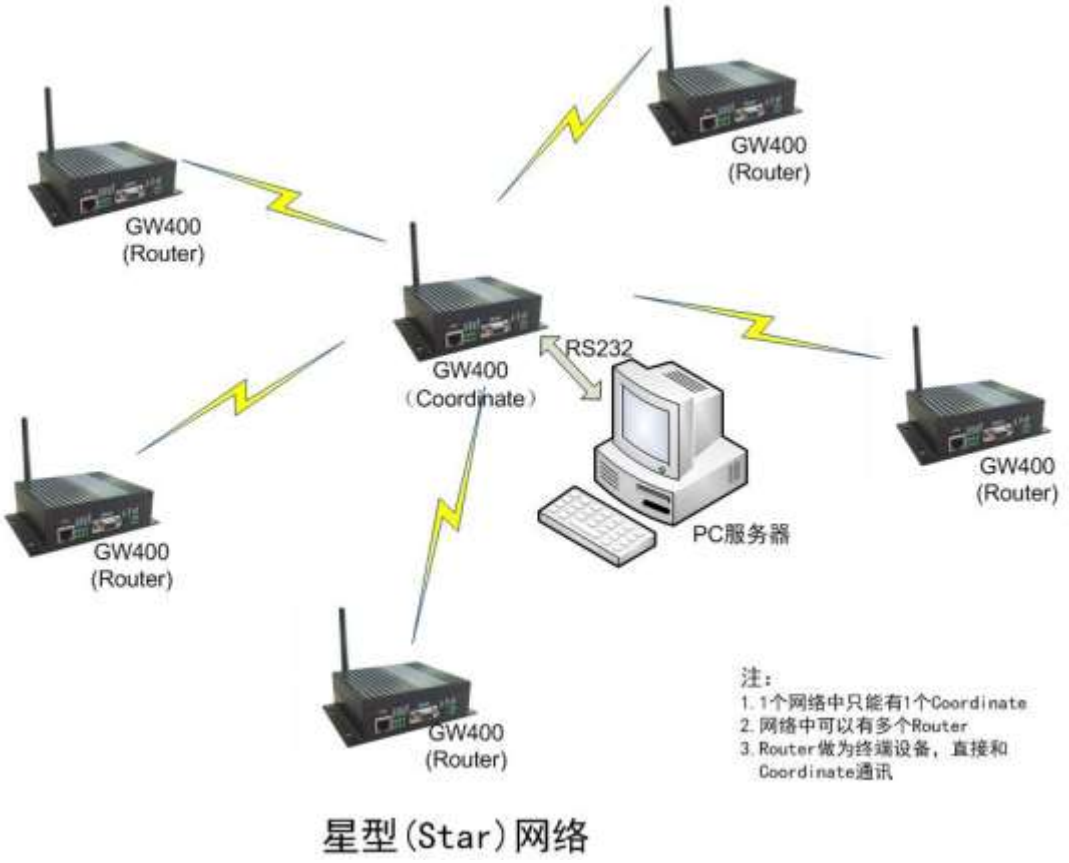
1.点对点



图五、P2P 透明传输模式

对于点对点数据传输模式，一个网络中仅仅有一个 Coordinate 与 Router。Router 通过 RS232 或 RS485 直接和串口终端设备连接，Coordinate 通过 RS232 与 PC 相连接。串口数据先传给 Router，Router 再通过无线传给 Coordinate，最后传给 PC 上位机。你可以理解为这两个 GW400 目前就相当于一条串口线，这种模式是最简单的典型的线缆取代应用。

2.星型网络



图六、星型网络拓扑

在星型网络拓扑中，所有的节点都仅仅和 Coordinate 直接通讯，而不经过另外的 Router 来转发数据。此时，Coordinate 是所有 Router 的数据汇聚中心，任何终端发送的数据，中心都能够收到。而中心发送的数据为广播包，每一个 Router 终端都会收到数据。对于客户串口终端设备的数据处理而言，建议终端是自己的数据包就处理，不是自己的数据包就丢掉，类似于 RS485 网络的协议栈。

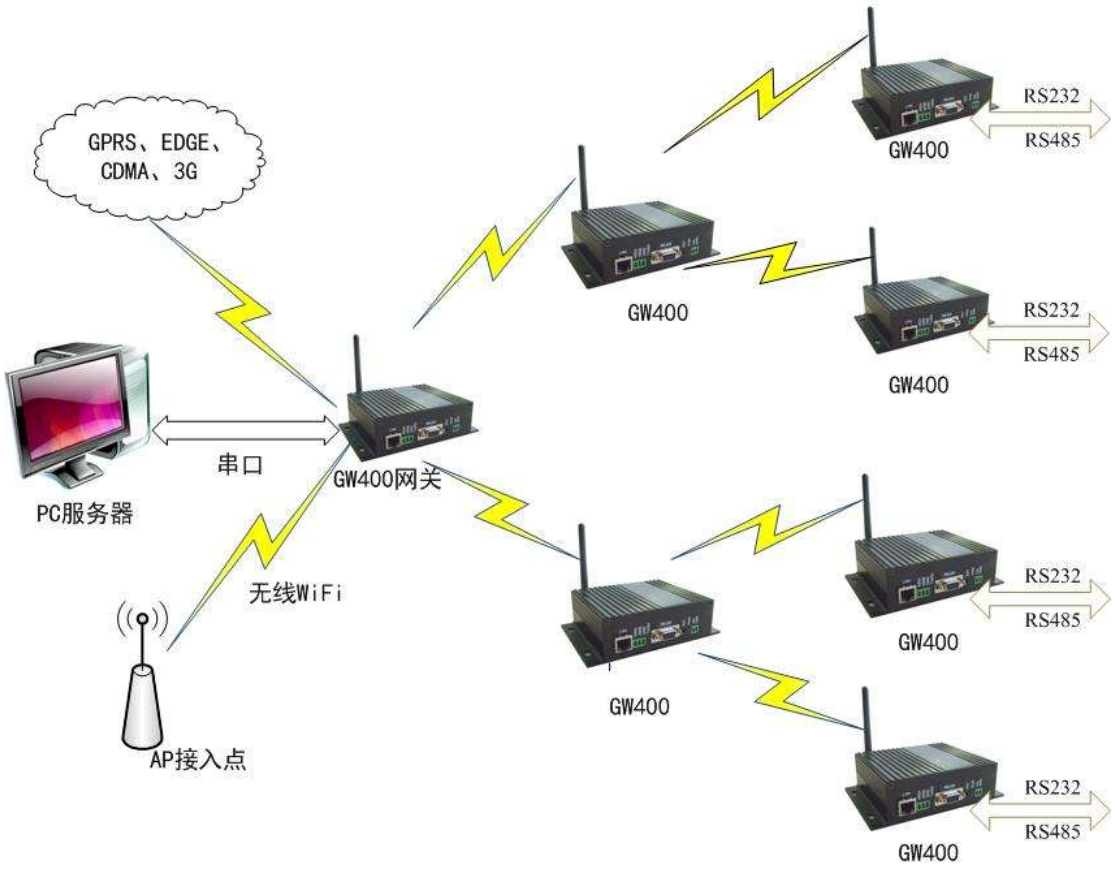
3.链状网络



图七、链状网络拓扑

在链状网络拓扑中，网络的深度会比较深，即数据的转发次数会比较多。在网络中每一个 Router 都即使数据采集点，同时也是路由节点。目前的网络深度理论支持 1000 跳，每一跳的网络时间延迟约为 10ms，因此，网络深度越深，时间延迟就会越大。非常适合城市路灯控制管理、电力线监测、智能公交等要求较大网络深度要求的应用。

4.网状(Mesh)网络



图八、网状(Mesh)网络拓扑

对于很多应用，网络拓扑往往是星型网络与链状网络的结合，即网状(Mesh)网络，它的网络拓扑特点是网络深度不是很深，但很多路由节点下面包含多个路由节点。在 Mesh 网络中，Router 不仅仅可以和其父节点通讯，还可以和其它节点直接通讯，而且可以根据网络的情况，自动路由修复，自动找到最佳的网络路径进行数据传输，增加网络的健壮与稳定性。

五、配置测试

1.设备配置:

对于 GW400 系列设备，出厂时 RS485 与 RS232 串口部分的默认配置参数如下表所示：

串口参数	默认设置
波特率	9600
数据位	8
停止位	1
校验位	无
流控制	无

表七、串口默认配置

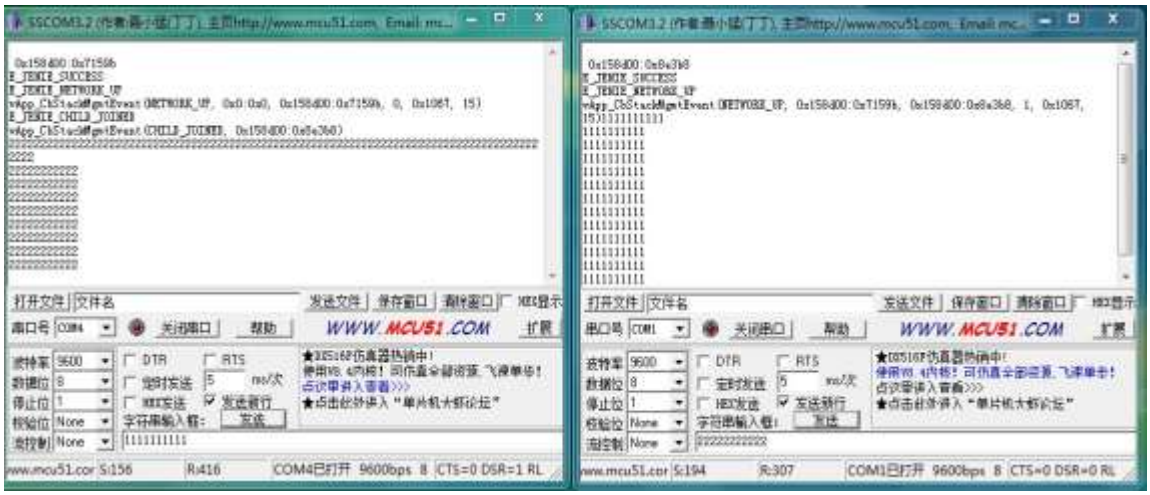
由于 GW400 支持自动组网，相关网络参数只需要对 Coordinate 进行设置既可，默认网络通道为自动选择，无需额外设置。在这种模式下，Coordinate 会选择在此环境下干扰最小的通道来建立网络，一旦网络建立成功，其它节点就会自动的搜索到该网络，并申请加入网络。

2.连接测试

第一步：通过标准 DB9 的 RS232 串口线把 GW400(Coordinate)和 PC 连接，把另一个 GW400（Router）和另一个电脑进行连接。

第二步：两个 GW400 分别连接 12V DC 电源，并打开电源。此时，Coordinate 节点的 D1 灯会闪烁，表明网络创建成功，当 Router 节点的 D1 等也开始闪烁时，表明加入网络成功以及无线通讯已经建立。

第三步：打开 PC 端的串口测试工具，设置相关的串口参数，如下图所示：



图九、串口通讯测试

注：1. 如果 GW400 是 RS232 接口，则连接 PC 时，使用串口直连线；而连接终端设备时，则需要交叉线进行连接。

2.如果 GW400 是 RS485 接口，则连接电脑测试时，需要一个 RS232 转 RS485 的转换器，或者直接连接 RS485 设备。

3.电源可以接 9-24V DC，但一定要避免正负极接反而烧毁设备。

4.你可以使用光盘中自带的“串口调试助手”软件，如上图，或者系统自带的超级终端进行测试。

3.Debug 调试信息

为了方便前期测试，默认状态下串口部分带有 Debug 调试信息，如果你不想看到该 Debug 信息，你可以通过 AT 命令<WD0>屏蔽掉相关的调试信息。

六、常见问题

1.影响通讯距离因素

对于无线通信以及无线系统，影响通信距离主要有发射功率、接收器灵敏度、天线增益与类型、使用环境等因素。对于使用者而言，发射功率、接收器灵敏度这两个参数是模块固有特性而无法改变；因此，要想增加通讯距离，可以选用高增益的天线以及避免阻挡，最好能够直线传输。

2.天线选用

一般，增益越高的天线，通讯距离会越远，每增加 6dB 的发射功率，通讯距离就会增加一倍。因此，定向、高增益的天线可以明显的增加通讯距离。

对于天线的选择，你可以根据你的需要来选择不同 dB 的 SMA 天线，例如棒式天线、吸盘天线、定向天线等。

3.安装注意事项

Zigbee 由于采用 2.4G 高频无线频段，故其衍射能力较弱，安装时最好避免阻挡，不同的障碍物对信号的吸收以及阻挡见下表：

环境主要原因	转送距离影响 (※越多表示影响越大。)	具体例子
空气	※	–
木材	※※	木材间壁
石膏	※※	隔墙壁
合成材料	※※	薄板间壁
石棉	※※	顶棚
玻璃	※※	窗玻璃和墙壁
水	※※※	湿了的木材
砖	※※※	砖墙壁
大理石	※※※※	石头墙壁
水泥混凝土	※※※※	寝床和墙壁
防弹玻璃	※※※※	哨舍
铁	※※※※※	隔，铁的加强混凝土墙壁

表五、不同材质对信号的影响

因此，当你在现场部署的时候，你最好安装能够绕开障碍物，如果在建筑物比较多的地方测试，对信号会产生非常大的影响，不能达到理想的通讯距离。而且安装测试节点的时候，尽量使两个节点的天线能够彼此看的见，这样才能够提高通讯距离与质量。

六、联系我们

1.电话：010-51663110

2.传真：010-51581150

3.邮箱：support@bocon.com.cn

4.网址：www.bocon.com.cn