

5W 大功率串口无线数传电台 YL-5000 规格书



目录

一、	产品概述.....	2
二、	技术规格.....	2
三、	封装规格.....	3
四、	尺寸结构.....	3
五、	管脚定义.....	3
六、	通讯示意.....	4
七、	配置软件.....	4
八、	参数说明.....	5
九、	AT 命令.....	6
十、	测试说明.....	7
十一、	数据流控制.....	9
十二、	通讯方式.....	9
十三、	天线选配.....	10
十四、	常见问题分析.....	11
十五、	应用领域.....	12
十六、	信道号与频率对照表.....	12

一、产品概述

YL-5000 是我公司推出的 5W 大功率串口无线数传电台。基于 Si4432 无线方案，GFSK 调制方式，半双工通讯。内有单片机自带收发程序，用户无需自己编程，即可实现数据透传(所发即所收)，不改变用户数据和协议。支持 1200~115200 等常用的波特率，标准 DB9 接头，有 TTL\RS232\RS485 等多种通讯接口选择。支持 8N1/8E1/8O1 三种数据格式。

电台是全向广播的，只要在通讯范围内，均可轻松实现一对一、一对多、多点组网等多种通讯应用。通过上位机软件或者单片机命令，都可以灵活配置无线电台的频率、信道、功率级别、串口/空中速率、串口校验方式等基本参数。

电台具有体积小、接收灵敏度高、抗干扰能力强、功耗小、距离远、传输速度快等优点，使用简单方便，非常适合各类串口设备代替有线通讯。

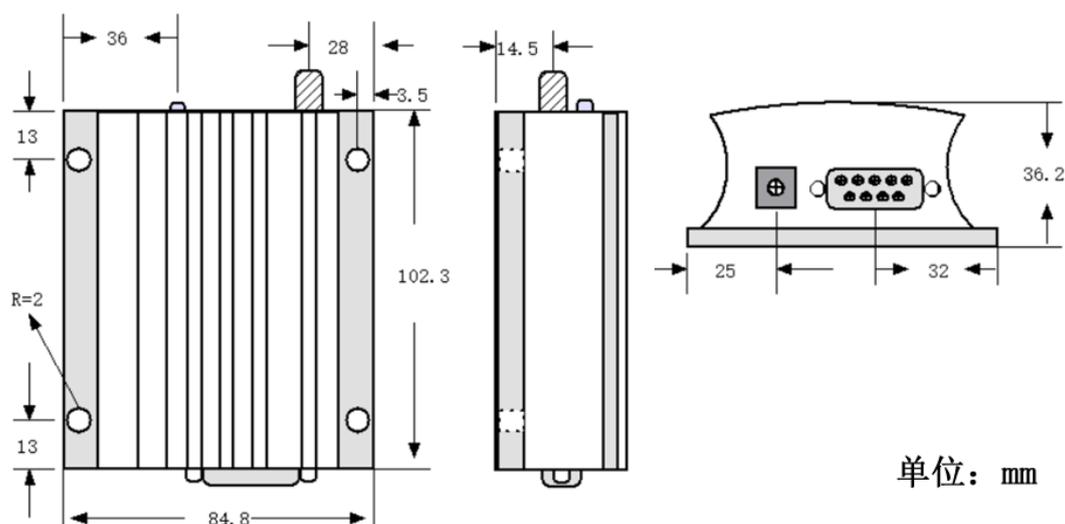
二、技术规格

- 通讯距离：开阔地 5-10km；
- 调制方式：GFSK（高斯频移键控），抗干扰能力强；
- 工作频率：433MHz 免申请频段；
- 通讯信道：32 个信道可选；
- 通讯模式：半双工透明传输，发射接收自动切换，所发即所得；
- 工作电压：12~24V；
- 发射功率：最大 37dBm，7 级可调；
- 接收灵敏度：-121dBm@1.2kbps；
- 通讯接口：TTL/RS232/RS485 可选
- 空中速率：可选 1200/2400/4800/9600/19200/38400/57600/115200bps；
- 串口速率：可选 1200/2400/4800/9600/19200/38400/57600/115200bps；
- 数据格式：8N1/8E1/8O1；
- 发射电流：≤1800mA（功率调低时电流下降）；
- 接收电流：≤160mA；
- 适应环境：-40~+80°C，无冷凝；
- 外形尺寸：金属外壳 120mm*85mm*38mm；

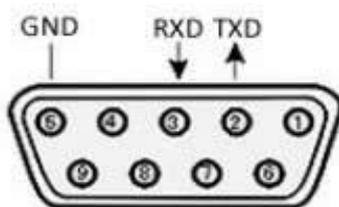
三、封装规格



四、尺寸结构

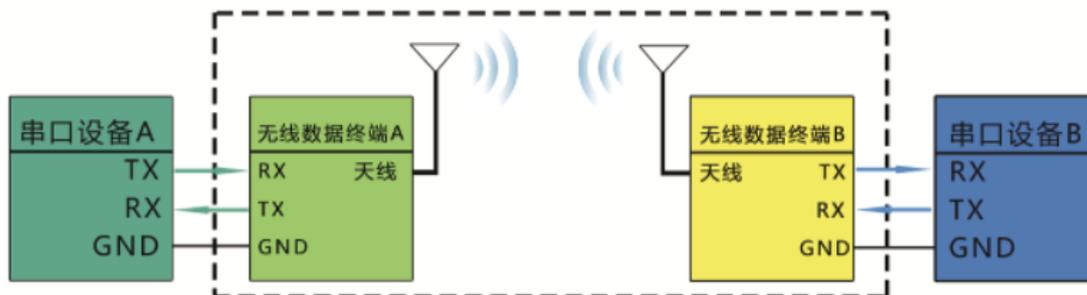


五、管脚定义



序号	名称	功能
2	TXD	信号输出:接用户 RXD, 或者 485A
3	RXD	信号输入:接用户 TXD, 或者 485B
5	GND	电源地
1、4、6~9		不用连接
电源孔	VCC	电源输入 12-24V

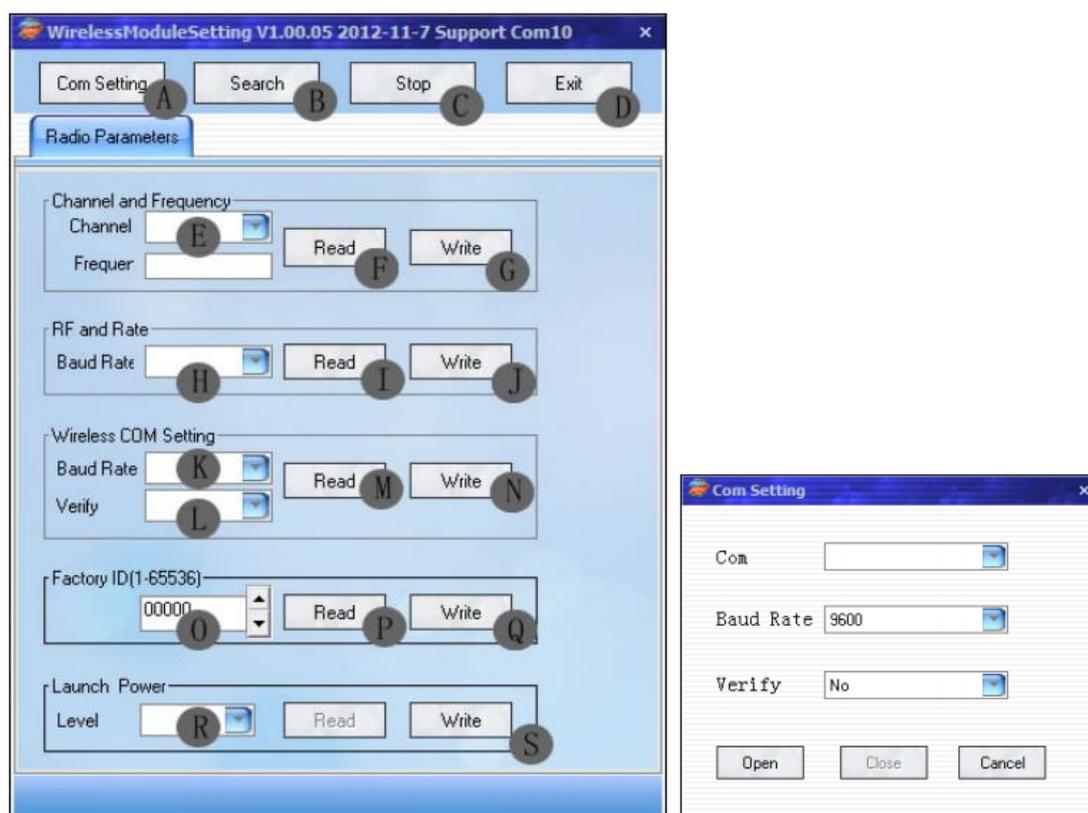
六、 通讯示意



七、 配置软件

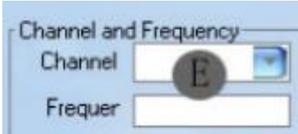
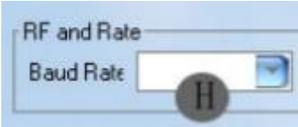
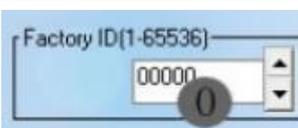
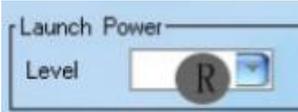
用户可通过我公司配套的上位机软件修改电台参数，也可以通过串口发送 AT 命令配置电台，具体参考“AT 命令”章节，软件下载地址：

<http://www.rf-module.cn/updown/201552111234282.rar>



- | | | | |
|-----------|-----------|------------|-----------|
| A:打开并设置串口 | B:扫描模块/电台 | C:停止扫描 | D:退出软件 |
| E:信道选择 | F:读取信道号 | G:写入信道号 | H:空中速率选择 |
| I:读取空中速率 | J:写入空中速率 | K:串口速率选择 | L: 串口校验选择 |
| M: 读取串口速率 | N: 写入串口速率 | O:模块 ID 选择 | P:读取模块 ID |
| Q:写入模块 ID | R:发射功率选择 | S:写入发射功率 | |

八、 参数说明

图例	名称	说明
	频率和信道	模块使用 433MHz 免申请频段，有 32 个信道可选（默认信道 1）；相互通信的模块必须使用同一个信道。通过使用不同的信道建立多条通讯线路，从而允许同一个地方多套设备同时使用，不同信道对应的频率参照附表。遇到干扰时也可以修改信道避开干扰。
	空中速率	可选：1200/2400/4800/9600（默认）/19200/38400/57600b/115200ps；相互通讯的模块必须使用相同的空中速率。空中速率越高，延迟越小，但模块接收灵敏度越低，抗干扰能力越差，距离越近。因此不推荐使用 115200bps 的空中波特率。
	串口速率	可选：1200/2400/4800/9600（默认）/19200/38400/57600/115200bps；与模块连接的设备必须采用相同的串口速率；串口速率越高，延迟越小，但单位时间进入模块的数据量越大，可能导致模块无法及时处理，造成数据溢出。
	串口校验	可选无校验 No（默认）/奇校验 ODD/偶校验 Even；与模块连接的设备必须采用同样的串口校验，否则数据会乱码；模块数据位是 8 位的，有些设备是 7 位或者 9 位，注意区分。
	模块 ID	可配置 1~65536 个 ID 号；模块 ID 地址默认是不开放的，需要的客户朋友联系厂家定做。
	发射功率	可选 1~7 级；默认是最大的 7 级，无法读取，只能直接设置；如果需要降低功耗或者减少对外界的干扰，可降低发射功率。

九、 AT 命令

电台修改参数非常方便，只需要通过串口发送命令给电台，就可以修改成功。但要注意的是命令的格式一定要正确，否则会被当成数据处理。因为电台判断数据还是命令就是通过数据格式来判断。所以客户在发送数据的时候一定要避免跟命令格式相同。

同步头		ID 码		头	命令码		数据长度	数据	CRC	结束码	
AF	AF	00	00	AF	XX	YY	LEN	XX,YY	CS	0D	0A

注：

命令码中的 XX=80 表示命令码，XX=00 表示应答码；YY 表示具体的命令功能。数据长度是从 LEN 开始（不包括 LEN）到 CS 结束（不包括 CS）的数据个数。校验码是 CS 前面所有数据之和取低 8 位。可以用软件工具来计算，下载地址：

<http://www.rf-module.cn/updow/Checksum.rar>

往电台发送 AT 命令时以 9600bps，无校验的 16 进制数据格式输入。

检测 电台	发送数据： AF AF 00 00 AF 80 00 02 00 00 8F 0D 0A
	应答信号： AF AF 00 00 AF 00 00 04 XX YY ZZ HH CS 0D 0A
说明	客户在每个串口速率下发送扫描电台数据，如果电台有回复，那么电台的速率就是当前速率。电台返回来的数据里面包括信息有：XX 是电台型号，YY 是版本号，ZZ 是基准频率，HH 是信道号，这些都是用数字来表示。
读 信道号	发送数据： AF AF 00 00 AF 80 06 02 00 00 95 0D 0A
	应答信号： AF AF 00 00 AF 00 06 02 XX 00 CS 0D 0A
写 信道号	发送数据： AF AF 00 00 AF 80 05 02 XX 00 CS 0D 0A
	应答信号： AF AF 00 00 AF 00 05 02 XX 00 CS 0D 0A
说明	XX 为信道号，电台有 32 个信道，XX=01~20
读空中 速率	发送数据： AF AF 00 00 AF 80 04 02 00 00 93 0D 0A
	应答信号： AF AF 00 00 AF 00 04 02 XX 00 CS 0D 0A
写空中 速率	发送数据： AF AF 00 00 AF 80 03 02 XX 00 CS 0D 0A
	应答信号： AF AF 00 00 AF 00 03 02 XX 00 CS 0D 0A
说明	XX 为空中速率对应值， 01~08： 1200/2400/4800/9600/19200/38400/57600/115200bps
读串口	发送数据： AF AF 00 00 AF 80 02 02 00 00 91 0D 0A

参数	应答信号: AF AF 00 00 AF 00 02 02 XX YY CS 0D 0A
写串口	发送数据: AF AF 00 00 AF 80 01 02 XX YY CS 0D 0A
参数	应答信号: AF AF 00 00 AF 00 01 02 XX YY CS 0D 0A
说明	XX 为串口速率对应值, 01~08: 1200/2400/4800/9600/19200/38400/57600/115200bps YY 为串口校验对应值, 00~02: 无校验/奇校验/偶校验
读	发送数据: AF AF 00 00 AF 80 0c 02 00 00 9B 0D 0A
电台 ID	应答信号: AF AF 00 00 AF 00 0c 02 XX YY CS 0D 0A
写	发送数据: AF AF 00 00 AF 80 0d 02 XX YY CS 0D 0A
电台 ID	应答信号: AF AF 00 00 AF 00 0d 02 XX YY CS 0D 0A
说明	XX 为高 8 位, YY 为低 8 位。 电台 ID 功能需要定做的程序才有, 购买前请注明。
写发射	发送数据: AF AF 00 00 AF 80 13 02 XX 00 CS 0D 0A
功率	应答信号: AF AF 00 00 AF 00 13 02 XX 00 CS 0D 0A
说明	XX 为发射功率的值, 01~07

十、测试说明

虽然电台出厂前经过测试, 但还是建议用户拿到电台后, 先连接到电脑用串口助手发送数据, 确定电台能通讯后, 再修改合适的参数接到用户设备上使用。测试步骤如下:

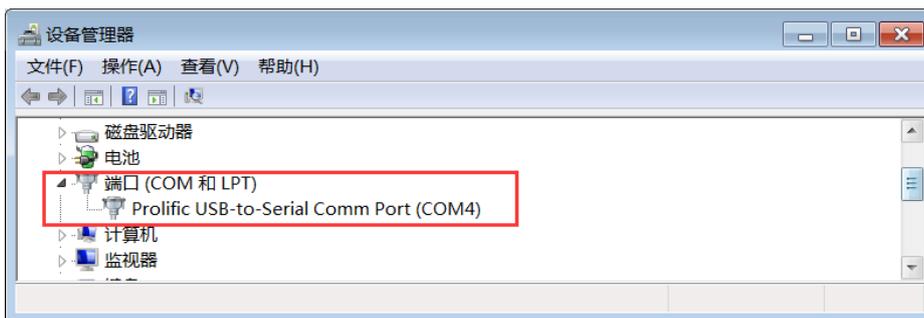
1. 电脑安装 USB 转串口驱动, 注意区分 (TTL\RS232\RS485), 或者用我公司提供的驱动;

名称	修改日期	类型
 USB转485最新驱动CH341SER.exe	2011/6/27 0:00	应用程序
 USB转TTL最新驱动-PL2303.exe	2013/2/26 11:40	应用程序

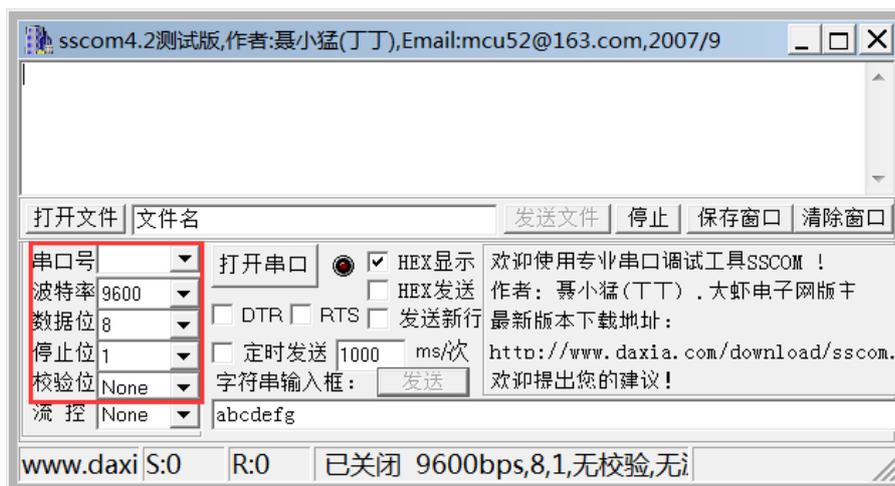
USB 转 TTL 驱动下载: <http://www.rf-module.cn/updown/201578115240834.rar>

USB 转 485 驱动下载: <http://www.rf-module.cn/updown/2015521112424342.rar>

2. 模块通过 DB9 串口线连接到电脑串口, 或连接到 USB 转串口数据线;
3. 打开电脑的“设备管理器”, 查看电脑给电台分配的端口号:



4. 打开串口调试助手，选择电台端口号及对应的串口参数，打开端口。



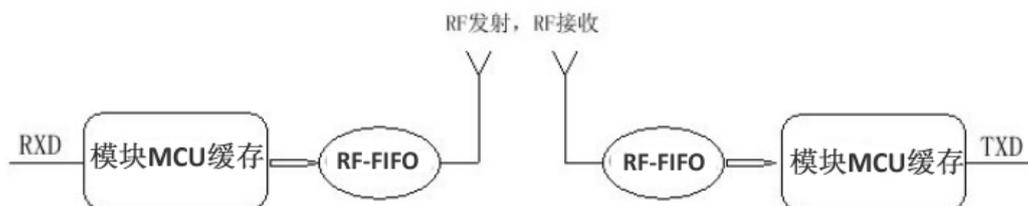
下载地址：<http://www.rf-module.cn/updown/2015521112540916.rar>

5. 在串口助手输入框内输入数据，点击“发送”，电台就会自动把数据发出去。



6. 多测试不同的电台参数，从而了解电台在不同参数下的通讯效果。

十一、 数据流控制



如图所示，电台的无线 IC 有个 FIFO，电台 MCU 有个缓存。发射端电台收到串口的数据后，先存电台 MCU 缓存里，再通过 FIFO 打包发出。接收端电台收到数据后，经过 RF-FIFO 及电台 MCU 缓存，再通过串口给到用户设备。这个过程会比有线通讯复杂，因此用户在使用的时候要注意数据会有十几毫秒的延迟。

另外，如果用户设备通过串口给到电台的数据量太大，超过电台 MCU 的缓存容量很多时，可能会溢出，此时建议降低串口速率并且提高空中速率，从而提高缓存区的数据流转效率，减少数据溢出的可能。电台在不同的串口波特率和空中波特率配置下，会有不同的数据吞吐量，具体数值以用户实测为准。

总的来说，需要注意以下几点：

1. 控制数据包大小，尽量小包发送；
2. 控制数据发送间隔时间，避免数据积压；
3. 设置合理的波特率，兼顾数据流畅及传输距离；

十二、 通讯方式

单个电台发出的无线信号是广播的，只要接收端在信号覆盖范围内都可以收到属于自己的信号。两个电台之间通信则是半双工的，可以完成一对一、一对多，以及多对多的通讯结构。

一对一结构：

两个电台设置相同的无线参数即可实现一对一双向通讯，但仅限半双工，也就是电台发送时不能接收数据，接收时不能发送数据。

一对多结构：

这种情况要求一个电台连接用户主设备，其余电台连接用户从设备，并且所有电台设置相同的无线参数。这种结构通常采用主设备轮询的方式与从设备通讯，用户主设备在数据包里加入从设备的地址，通过主电台广播给从电台，从电台接收后原封不动给到用户从设备，从设备过滤地址后，相应的从设备做出应答。结构类似课堂上老师点名学生作答的关系。电台本身不带地址，地址识别由用户从设备完成。

多对多结构：

这种情况要求用户所有设备都有自己的 ID，任意一个设备与其他设备通讯时，都需要在数据包里加入自己的 ID 及对方的 ID，发送数据时依然是广播的，所有电台都能接收，用户设备收到数据后经过 ID 过滤做出应答。可以实现任意两个设备之间通讯。

以上三种通讯结构，都是基于广播及半双工的方式，因此要求同一个频点的通信网络中，必须保证在任何一个瞬间，只有一个电台处于发送状态，以免相互干扰。可通过设置不同的载波频率将电台分组，以实现同一个区域内多个网络并存。

十三、 天线选配

天线系统是无线通讯的重要组成部分，良好的天线系统，能够极大提高无线通讯效果，事半功倍。

	
<p>小吸盘天线</p>	<p>大吸盘天线</p>
<p>3.5dBi</p>	<p>5.0dBi</p>
<p>高 12cm，线长 1~5m</p>	<p>高度 1m，线长 5m</p>
<p>提示： 在允许安装的情况下，建议尽量采用高增益天线，天线安装时与地平线垂直效果最佳。 条件允许时建议天线架高 2 米以上，能有效提升通讯效果。 吸盘天线底座吸附在金属物体上，能有效提升通讯效果。 如果自行配置天线，需要注意频率匹配，阻抗 50Ω，驻波比越小越好。天线规格以实物为准。</p>	

十四、 常见问题分析

距离不远或者误码率高

1. 环境复杂，障碍物多，改用大功率模块或高增益天线，天线架高或者引至室外；
2. 天气不好，比如雾霾、沙尘、雨雪等，改用大功率模块或高增益天线；
3. 天线不匹配，模块和天线必须匹配频率，有条件的尽量使用好天线；
4. 天线安装不正确，天线与地平面垂直，离地高度两米左右时效果最佳；
5. 传输速度过快，速率越快灵敏度越低，尽量采用低速传输；
6. 可能受到干扰，远离干扰源，或者修改通讯频道；

无法通讯或者无法读写模块参数

1. 接口不匹配，模块有 TTL\RS232\RS485 三种接口可选，注意区分；
2. 接线不正确，不同接口有不同接法，参照管脚定义说明；
3. 接触不良或者虚焊，可能线材老化了，重新接好电源线、信号线，尽可能焊死；
4. 参数不匹配，注意设备与模块之间串口参数保持一致，模块与模块之间无线参数保持一致；
5. 数据量太大了，模块传输能力有限，避免单位时间内灌入大量数据，建议分包发送；
6. 模块损坏，建议拿到模块后先连接电脑用串口助手检验模块是否可以通讯；
7. 用户设备损坏，用有线连接监测用户设备是否正常；

十五、 应用领域

- ✓ 四表集抄：水表、电表、气表、热表等无线抄表；
- ✓ 智慧农业：灌溉控制、农田数据采集、温室大棚监测；
- ✓ 智能交通：交通信号灯无线遥控、路灯集中控制系统；
- ✓ 数据发送：电子看板、LED 显示屏、油价屏、超市货架标签；
- ✓ 数据采集：电子衡器、粮情测控、水文水利监测；
- ✓ 安防系统：无线报警器、电子围栏、摄像机云台控制；
- ✓ 智慧城市：楼宇节能、暖通控制、井盖防盗监控、路边或停车场车位管理；
- ✓ 医疗管理：老人呼叫器、婴儿监护仪、医疗设备仪表监测；
- ✓ 资产管理：人员定位监测、物资设备定位监测；
- ✓ 无线传感：温度、湿度、压力、水质、液位、震动等传感器无线监测；
- ✓ 工控系统：PLC 数据传输、自动化控制；
- ✓ 能源管理：水力发电、风力发电、光伏发电等变电站维护；

十六、 信道号与频率对照表

信道号	433 频率值	信道号	433 频率值
32	424.0528MHz	1	433.0782MHz
31	425.5672MHz	2	433.5785MHz
30	426.0124MHz	3	434.0688MHz
29	426.5190MHz	4	434.5672MHz
24	427.0572MHz	5	435.0682MHz
23	427.5087MHz	6	435.5674MHz
22	428.0542MHz	7	436.0761MHz
21	428.5088MHz	8	436.5788MHz
16	429.5072MHz	17	437.0032MHz
15	429.5762MHz	18	437.5567MHz
14	430.0482MHz	19	438.0443MHz
13	430.5552MHz	20	438.5644MHz
12	431.0622MHz	26	439.0698MHz
11	431.5832MHz	25	439.5943MHz
10	432.0547MHz	28	440.0657MHz
9	432.5667MHz	27	440.5134MHz

声明：本公司保留未经通知随时更新本产品使用手册的最终解释权和修改权！