

# 串口RS232/485 转 900MHz 无线电台用户手册

# **FB-DM900**



上海丰宝电子信息科技有限公司

www.linposh.com.cn

## 版本信息说明

版本型号说明						
版本	修改时间	修改内容				
Rev.1	2015年06月08日	创建原始文档				
Rev.2	2017年 09月 15日	更新升级了配置软件				
Rev.3	2019年11月20日	增加了API 通信模式说明				

## 所有权信息

未经版权所有者同意,不得将本文档的全部或者部分以纸面或者电子文档的形 式重新发布。

本文档只用于辅助读者使用产品,上海丰宝电子信息科技有限公司不对使用 该文档中的信息而引起的损失或者错误负责。本文档描述的产品和文本正在不断 地开发和完善中。上海丰宝电子信息科技有限公司有权利在未通知用户的情况下修 改本文档。





## 目 录

1.	硬件介绍3
	1.1 实物外观
	1.2 结构尺寸
	1.3 性能特点
	1.4 接口说明 5
	1.5 配件说明6
	1.6 通讯连接 6
2.	上位机配置管理软件说明8
	2.1 X-CTU 介绍
	2.2 菜单按钮说明
3.	快速使用说明14
	3.1 点对点串口透传14
	3.2 Digi Mesh 组网串口透传 16
4.	API 通信模式介绍18
	4.1 API 帧格式说明 18
	4.2 API 模式通信应用说明 19
5.	售后服务及技术支持



## 1. 硬件介绍

FB-DM900 是一款内嵌Digi 公司XBee 模块的串口转无线 900MHz 通讯电台设备,用户无需开发即可完成无线 900MHz 转串口功能。通过底部拨码开关的切换,可以实现 RS232/RS485 接口到 900MHz DigiMesh 的透明转换,射频端输出功率最大为+24dBm,视距传输距离 15.5km@5dbi 天线,FB-DM2400 的功能示意图如下图 1-1 所示。



## 图 1-1 FB-DM900 功能示意图

## 1.1 实物外观



## 图 1-2 FB-DM900 实物图



1.2 结构尺寸



图 1-3 FB-DM900 结构尺寸图

- 1.3 性能特点
- 串口支持 RS-232 和 RS-485 模式,波特率范围 2400bps~230400bps;
- 64 个物理频段,可有效的避免自身的频段干扰,也可以有效避开运营商频段干扰;
- 射频特性: 输出功率: +24dBm, 接收灵敏度: -102dBm;
- 八字节 PAN ID,不同网段中,可以从软件上区分出网络,互不干扰;
- 支持 DigiMesh 无线组网,同一个 PAN ID 内,可有 65536 个 DigiMesh 节 点;
- 支持串口透传模式和 API 模式;
- 串口参数【波特率、数据位、校验位、停止位】均可配置:
- RF 速率: 250Kbps;

#### LINPO 手室用子

- 输入电压: 9<sup>~</sup>24V;
- 最大工作电流: 250mA@DC9V;
- 工作温度: -40℃ ~+85

## 1.4 接口说明



图 1-4 FB-DM900 外部接口示意图

## 1.4.1 电源端子

FB-DM900 供电接口采用标准的 3.81mm 间距的工业接线端子, 支持 DC9-24V 宽电源供电,非常方便工业控制现场的取电接线应用。

### 1.4.2 串口

FB-DM2400 带有标准的 RS232 和 RS485 接口,由硬件拨码开关选择使用是RS-232 还是 RS-485 接口,RS-232 采用 9 孔的 DB9 母头,RS-485 采用 3.81mm 间距的 3P 工业接线端子,其定义说明分别如下图所示:



图 1-5 DB9 串口管脚说明



Pin 脚	1	2	3	4	5	6	7	8	9
说明	NC	TXD	RXD	NC	GND	NC	NC	NC	NC



Pin1 Pin2 Pin3

图 1-6 RS485 RS485 管脚说明

Pin 脚	1	2	3
说明	RS485 数据 A 线	RS485 数据 B 线	GND (可选)

## 1.5 配件说明

除产品主机外,设备还配备了 5dBi 的 900MHz 全向天线。 天线的增益为 5dBi 指的是:一个射频信号源向外辐射信号,若 不使用天线,在某处接收到的信 号能量假设为 1 个单位,而使用了这根天线, 该处的信号增强为 1000 个单位, 即 10 的 5 次方,因此这根天线是 5Bi 的。 需要注意的是,天线得到增益并 不意味着天线能增加能量,而只是改变辐射能量的分布, 将球形辐射的能量尽 可能的传送到辐射面上,关于天线的原理和参数,请点击参看技术资料 《天线原 理及选型》。



图 1-7 900MHz 全向天线

## 1.6 连线方式

下面介绍如何建立 RS-232 或 RS-485 的通讯连接。

1. RS-232 通讯连接 www.linposh.com.cn

第6页共23页



当 FB-DM900 选用 RS-232 接口通讯时,采用三线制的 232 电平实现简单的串口连接,通过 DB9 公线头连接到用户的设备上,如图 1-8 所示。



图 1-8 RS-232 的连接说明

2. RS-485 通讯连接

把双向的拨码开关打到靠右边的位置时,FB-ZB2400 对外就提供 RS-485 电 平的串口,RS-485 是一种半双工的通讯方式,仅需要一对双绞线即可以实现多个设备之间 的数据 通讯。数据采用平衡差分传输方式,需要在传输线上安装终端电阻。RS-485 网络 中,任一 时间只允许有一个设备发送数据,其余设备处于接收数据的状态,如下 图 1-9 所示。





## 2. 上位机配置管理软件介绍说明

## 2.1 X-CTU 介绍

FB-DM900 内嵌的是美国 Digi 公司 XBee 序列的 S3B 模块,其上位机配置软件可以匹配使用 Digi 公司的配置管理软件 X-CTU,通过 X-CTU 软件可以完成FB-DM900 的相关参数的更改配置,固件升级等功能。



图 2-1 X-CTU 应用程序图标

🔀 ХСТИ			
XCTU Working Modes Tools Help	4	5	6
		0 · 🔅	2 4
🖬 Radio Modules 🚺 🕒 🗸 🏵	Radio Configuration [ 7 8 9 10	0013A20041907E4A]	
Name:         Name:         Second Sec	Read Write Default Upda	ate Profile	amet 🖬 🗖
MAC: 0013A2907E4A	Product family: XBF Function	on set: ZO Firmwar	e version: ^
3	Networking     Change networking settin	<sub>gs</sub> 11	
	1 ID PAN ID	0	00
	SC Scan Channels	7FFF Bitfield	00
	① SD Scan Duration	3 exponent	00
	1 ZS ZigBee S Profile	0	00
	i NJ Node Join Time	FF x 1 sec 💷	00
	i NW Networimeout	0 x 1ute 🖬	00
	• JV Channel fication	Disabled [0]	00
	• JN Join Notification	Disabled [0]	00
	i OP Operati PAN ID	0	9
	A DI Onerati DANUD	rrrr	0

图 2-2 X-CTU 主界面图

主界面上主要的菜单功能说明如下:



- "1"---按串口设置的方式新加入电台
- "2" ---软件自动搜索加入连接到电脑的电台
- "3" ---查找出来的电台信息
- "4"---设置按钮
- "5"---切换到配置模式按钮
- "6" ---切换到串口工作模式按钮
- "7"---读电台参数按钮
- "8" ---写电台参数按钮
- "9" ---电台恢复出厂值按钮
- "10" ---升级固件按钮
- "11"---电台具体参数列表

## 2.2 菜单按钮说明

通过 X-CTU 上位机软件来配置管理 FB-DM2400 电台主要用到如上所述的 11 个功能按钮部分,各个按钮部分的主要使用方式和作用描述如下:

## 按串口设置的方式加入新电台

点击此按钮后,上位机会新弹出一个选择对号框,让用户选择电台连接到电脑 所用的的 COM 号和串口通讯所用的相关默认参数,用户按实际连接所用的参数 选择即可,如下图 2-3 所示:

	a rueno	DEFICE			had	-
Add a	radio I	nodule	e			1
9 You	must se	lect on	e Serial/USB port.			
<ul> <li>Sele</li> </ul>	ect the	Serial/l	JSB port:			
147	CON	15	6ÑÀt½ÓÉ∈iê⊐´			
8	COM6 6ÑÀt½ÓÉ∈iê□'		6NAt1/2ÓÉciêd			
67	COM	111	USB Serial Port			
				Refr	esh ports	8
⊖ Pro	ivide a p	port na	me manually:			
		ř				
Baud I	Rate:	9600				
Baud I Data B	Rate: Bits:	9600 8				Ý
Baud I Data B Parity:	Rate: Bits: :	9600 8 None				~
Baud I Data B Parity: Stop B	Rate: Bits: : Bits:	9600 8 None 1				~
Baud F Data B Parity: Stop B Flow C	Rate: Bits: Bits: Bits: Control:	9600 8 None 1 None				* * * *
Baud F Data B Parity: Stop B Flow C	Rate: Bits: Bits: Control:	9600 8 None 1 None V The	radio module is programmable.			~ ~ ~
Baud I Data B Parity: Stop B Flow C	Rate: Bits: Bits: Control:	9600 8 None 1 None	radio module is programmable.	Set	defaults	* * * *
Baud I Data B Parity: Stop B Flow C	Rate: Bits: Bits: Control:	9600 8 None 1 None V The	radio module is programmable.	Set	defaults	~ ~
Baud I Data B Parity: Stop B Flow C	Rate: 3its: : 3its: Control:	9600 8 None 1 None	radio module is programmable.	Set	defaults	~

图 2-3 按串口查找电台参数选择说明

 串口号和参数选择设定好后,按"Finsh"按钮便可查找搜索出电台的信息。

 www.linposh.com.cn
 第 9 页 共 23 页



## 软件自动搜索加入连接到电脑的电台

软件自动搜索加入连接到电脑的电台是 X-CTU 提供的另一种软件和电台通信的方式,用户点击此按钮,软件也会弹出一个让用户选择所连接的 COM 号和 串口参数相关设置的界面,如下图 2-4 所示:

😽 Dis	cover radio	devices			
Select	the ports t	to scan			:0
Select discov	the USB/Se vering for ra	rial ports of your P dio modules.	C to be scanned	when	
Select	the ports to	be scanned:			
	COM5 COM6 COM11	6ÑÀt½ÓÉειê⊑´ 6ÑÀt½ÓÉειê⊑´ USB Serial Port			
Refre	sh ports		Select all	De	select all
	< Back	Next >	Finish		Cancel

图 2-4 软件自动搜索电台串口参数设置

用户选择最终的"Finsh"按钮,软件也会搜索出所连接的电台。

## 查找出来的电台信息

按以上所述的方式查找发现出的电台均展现在 X-CTU 软件的左边信息列表中, X-CTU 软件是基于 COM 口的上位机配置通信软件,每个电台在软件中对应一个 COM 口,软件上接了几个 COM 口的电台,左边列表中就显示几个电台的信息,如 下图 2-5 所示:



#### 串口 RS232/485 900MHz 电台用户手册

	<b>A</b> - <b>A</b>			*	
Name: RT1-R2D2 Function: ZigBee Router API Port: COM1 - 9600/8/N/1/H - API1 MAC: 0013A20040A198CD	× ?	Read Write Default Update Product family: XBP24BZ7 Function s	Profile	Q Parameter	2347
4 remote modules	*	▼ Networking			
Name: CO-YODA Function: ZigBee Coordinator API MAC: 0013A20040A9E788	*	Change networking settings	C380		00
Name: RT1-WINDU Function: ZigBee Router API MAC: 0013A20040A9527D	*	i SC Scan Channels i SD Scan Duration	7FFF 3	Bitfield 🔛	00
REE REE REE REE REE REE REE REE REE REE	*	ZS ZigBee Stack Profile     NJ Node Join Time	0 FF	x1 sec	000
REAL RT4-LUKE Function: ZigBee Router API MAC: 0013A20040A9E756	*	NV Network watchdog Timeout     JV Channel Verification     IN Ioin Notification	Enabled [1]	x I minute	00
Name: BAYMAX Function: XBee DigiMesh 2.4 Port: COM6 - 9600/8/N/1/H - AT	× 29	OP Operating PAN ID     OI Operating 16-bit PAN ID	C3B0 5EE9		00
MAC: 0013A20040D28039	w.	() CH Operating Channel	F		0
		NC Number of Rewing Children     Addressing     Change addressing settings	c		0
		i SH Serial Number High	13A200		0

图 2-5 电台列表信息

## 设置按钮

此功能按钮主要是 X-CTU 软件提供的诸如"固件恢复";"拉距测试"等功能的操作按键,一般是针对嵌入式的 XBee 模块操作使用的比较多,对于应用 FB-DM900 的用户来说可以不用过多的了解应用。想了解详细功能的用户,可以 下载参考 X-CTU 的官方使用文档说明。

## 切换到配置模式按钮

点击此按钮,可以在 X-CTU 软件右边展示电台的各项具体参数列表。

## 切换到串口工作模式按钮

点击此按钮, X-CTU 软件右边将切换到上位机和串口电台通信的详细指令列 表说明, 如下图所示:



图 2-6 串口工作模式界面

## 读电台参数按钮

点击此按钮,可以读取得到电台的各项参数,并在右边列表中展现出来。

## 写电台参数按钮

点击此按钮,可以把设置的新参数写入电台中,并且掉电后仍可以保存。

## 电台恢复出厂值按钮

点击此按钮,可以把电台的各项参数恢复到出厂值状态并保存。

## 升级固件按钮

点击此按钮,可以对电台重新烧写新的固件信息,对话框列表的固件都是所 连接的电台可以烧录的固件,只是不同的固件所对的应用和功能有差异,如下图 2-7 所示:



串口 RS232/485 900MHz 电台用户手册

😽 Update firmware

#### Update the radio module firmware



Configure the firmware that will be flashed to the radio module.

Product family	Function set	Firmware ve	rsion
XBP9B-DM XBP9B-DP XBP9B-XC	XBee PRO 900HP 200K	8075 (New 8074 8071	est)
Can't find your firmwa	are? <u>Click here</u>	V	iew Release Notes
Force the module t	to maintain its current configuratio	n	Select current
		1 local and a	Canaal

图 2-7 固件升级界面

## 电台具体参数列表

该部分罗列出了电台所有相关的可设置的各项参数,每一项参数的具体含义 在内嵌的 XBee 模块的官方手册上都有详细的解释说明,用户可以下载官方的 XBee 模块使用手册查阅了解。



## 3. 快速使用说明

FB-DM900 由于是基于 XBee 模块的成品无线电台,设计此产品的初衷就是为 了提供给用户即插即用的快速应用产品,给用户省去屏蔽掉大量繁琐的软硬件设 计工作,推动客户的产品快速上市。FB-DM900 提供给用户最主要直接的功能是 串口 RS232/485 到无线 900MHz 的透明转换功能,本章节以 RS232 接口为例,说 明指导用户在拿到FB-DM900 电台如何快速测试应用RS232 口到无线 900MHz 的透 明转换。

## 3.1 点到点串口透传

串口透传顾名思义就是指在传输过程中,对外界完全透明,不需要关心传输过程以及传输协议,最终目的是要把传输的内容原封不动的传递给被接受端, 发送和接收的内容完全一致。FB-DM900 通过简单的配置就可以实现串口设备 A 到串口设备 B 之间的无线 900MHz 透传应用,如下图 3-1 所示:



图 3-1 FB-DM900 串口透传说明图

点对点串口转 900MHz 无线透传的配置实现方法步骤如下:

- 第一步: 把两台 FB-DM900 电台的配件天线都拧接上,准备两个 DC 9<sup>~</sup>24V 电源,两根 USB 转 RS232 的连接线,拨码选择开关打拨到靠左边的 RS232 端。
- 第二步:两台 FB-DM900 通过 USB 转 RS232 连接线连接到测试电脑的 2 个 USB 口,并给其供上 9<sup>~</sup>24V 的直流电源,打开 2 个 X-CTU 的软件界面,每个 界面对应一个 USB 转串口的 COM 口。
- 第三步:把 FB-DM900 电台 1 的 "DH"; "DL"和 FB-ZB2400 电台 2 的 "DH"; "DL"参数分别按如下图 3-2 所述设置:





FB-DM900电台1

FB-DM900电台2

图 3-2 点对点串口透传配置说明 把电台 1 的 DH; DL 参数值写入为电台 2 的 SH;SL 值,同理把电 台 2 的 DH;DL 参数值写入为电台 1 的 SH;SL 值,进行地址的交叉配对。

第四步:参数写入后,打开 X-CTU 软件的串口工作模式按钮,点击左上的串口 打开按钮使之由"Open"变成"Close",在一个界面的串口发送端输入 "12131331",可以看到在另一个界面窗口有收到"12131331",发送 端以蓝色字体显示,接收端以红色字体显示,如下图 3-3 所示:



图 3-3 点对点串口透传示意图

## 3.2 DigiMesh 组网串口透传

FB-DM900 是基于 900MHz 无线 DigiMesh 组网协议电台, DigiMesh 无线协议 最大的一个优势应用功能就是可以无线组网传输,也就是多台 FB-DM900 电台可 以一起应用,每一个电台都可以充当其它电台网络路由的传输节点,两个 FB-DM900 电台当传输距离太远时候可以借助该网络中别的电台节点跳转过去, 距离不再是阻碍用户应用的障碍因素了,如下图 3-4 说明所示:



图 3-4 FB-DM900 组网说明

DigiMesh 协议是 Digi 公司私有的无组网协议,和 ZigBee 协议类似,当两 节点之间距离较远时候可以通过附近节点终端跳转过去,和 ZigBee 协议不同的 是,DigiMesh 组网中各个节点身份都是等同的,不需要设置节点身份差异。

如上图 3-4 所示,当网络中的节点 FB-DM900 电台 4 要和 FB-DM900 电台 10 通讯,由于两个电台距离相隔比较远,超出了 FB-DM900 点对点最远视距传输距离 1200 米,但由于 DigiMesh 可组网传输特性,可以通过电台 4----电台 5----电台 6----电台 7----电台 10 这条路径组网达到,也可以通过电台 4----电台 5----电

台 7---电台 10 等多条路径到达,至于实际中具体选用哪一条路径是不属用户干 预和控制的,FB-DM900 会根据实际应用的无线链路信号状况自动选用一条最优 路径送达。

FB-DM900 电台组网串口透传和点对点的透传应用是一样的,因为 FB-DM900 本身就支持 DigiMesh 协议,用户只需要在合适的位置布置一些 FB-DM900 的节点就可以,然后把欲通信的两台 FB-DM900 电台按 3.1 节一样进行点对点的地址配对就可以了,至于这两台电台是经过什么样的路由传递的,用户不必关心,也控制干预不了。



## 4. API 通信模式介绍

FB-DM900 电台除了提供常用的串口透传应用功能外,还给用户提供了 API 的通信方式。API 模式是指外部控制器通过向 FB-DM900 的串口发送指定格式的 命令帧,来实现发送数据或执行串口 AT 命令等功能。在 API 模式下,FB-DM900 能够实现比透传模式更多的功能,包括:

(1) 无需配置电台的 DH 和 DL 地址,直接向网络内任意电台进行通信。

- (2) 随时进行发送本地和远程 AT 命令, 无需要从透传切换到命令模式。
- (3) 可以通过命令针识别码来区分数据发送针还是本地或者远程命令帧。
- (4) 通信的状态可以通过反馈包判断,接收到的数据可识别来源。

FB-DM900 电台可以通过设置 AP 参数来开启关闭 API 模式,当 AP=0 时,电 台工作的透传模式下, API 功能是关闭的,当 AP=1 时,电台工作的 API 模式下。 如下图 4-1 所示:



图 4-1 API 模式使能

## 4.1 API 帧格式说明

FB-DM900 电台的 API 帧格式定义如下图 4-2 所示,包括 1 个字节的固定帧 头,2<sup>~</sup>3 个字节的帧长度,4<sup>~</sup>n 个字节的帧数据和 1 个字节的校验和



图 4-2 API 帧格式定义

LINPO 主字曲子

API 帧格式以固定的字符 "0X7E"开始,FB-DM900 支持多种 API 结构帧,每一种 API 帧都有特定的 API 帧标识符,这些 API 帧分别可以实现数据传输和本地或者远程 AT 命令配置等功能,关于具体每种 API 帧的解释和说明,请参考 Digi 公司的 XBee 模块官方使用手册相关部分。

## 4.2 API 模式通信应用说明

FB-DM900 电台的 API 模式通信和 FB-ZB2400 是一样的,用户可以参考以下 按 FB-ZB2400 电台为例说明的 API 通信测试介绍说明。

第一步: 给电台 2 连接到测试 PC 上,并给其供电,通过 X-CTU 软件设置 CE=1, AP=1,并按一下配置窗口上方"Read"按钮刷新一下模块信息, 我们会发现 API 模式下左侧列表协调器图标会多出一个红色"C" 字。切换到终端模式,我们会发现 API 的终端模式和透传模式不 太一样,它是以 API 帧为主的信息框和工具框,如下图4-3 所示:



图 4-3 API 模式配置说明



第二步:我们利用新增命令帧向导添加一个准备用来发送"test"字符的命令帧,注意目标地址字段要用电台 1 的 Mac 地址,如下图 4-4 和图 4-5 所示:



## 图 4-4 创建 API 帧工具



图 4-5 API 帧创建说明



#### 串口 RS232/485 900MHz 电台用户手册

第三步: 电台 1 保持透传模式不变,确保 DH 和 DL 为默认值 0,并且是加入电台 2 的网络。同样地,将电台 2 的终端视图分离出主窗口,以便观察它们的相互通信。当在电台 1 中选中刚才生成的发送"test"字符的命令帧,按下发送按钮时,电台 2 的窗口中就收到了"test"字符。我们还可以看到,默认地,API带有反馈包,在发送端可以看到发送成功与否的结果如下图4-6 所示:



图 4-6 API 通信说明

第四步:我们在电台 1 的终端打一个字符"a",同样地,电台 2 就收 到带有这个字符的 API 接收帧,我们可以通过电台 2 的帧信息 详情的下拉滑块查看帧的详细说明。如下图 4-7 所示:

XCTU Working mode	es Tools Help				
4	X · E	🙊 🕗 🛛 🔅 🗳	2 3	Dode1 - 0013A20040E	86324
Radio Modules	- 0013A20040DE14DE	CD DSR @ O Tx Frame	rs: 1 es: 2	Close Record A	ttach
	Frames log ♥ ♥ ♥ 0 ♥ ♥ ♥ ♥ ♥ ♥ ♥ ♥ ♥ ♥ ♥ ♥ ♥ ♥ ♥	Frame details Receive options 01 RF data	*	testa (	74 65 73 74 61
ZB	2 16:04 1. Receive Packet	ASCII HEX a	*	Send packets	) 🗄 🔀 Send :
	图	4-7 API 通信说明	<u> </u>		

www.linposh.com.cn



## 5. 售后服务及技术支持

产品在使用过程中出现问题,请先和技术人员确定故障,如需返厂维修,请在 返修单注 明清楚故障现象,并填写公司或个人的联系方式,与产品一并寄回。

技术支持电话: 021-33675566-225 技术支持邮箱: tommeyhe@linposh.com.cn 技术支持手机: 18501690038 公司地址: 上海市田林路 487 号 20 号楼 1501 室