



LCM1-68Y 透传模块使用手册





目录

一、 产品综述	4
1.1 基本描述	4
1.2 外观尺寸	4
1.3 主要参数	5
二、 应用接口	6
2.1 基本描述	6
2.2 引脚分配	6
2.3 引脚描述	7
三、 功能详解	8
3.1 定点发射（16 进制）	8
3.2 广播发射（16 进制）	8
3.3 广播地址	8
3.4 监听地址	9
3.5 模块复位	9
3.6 AUX 详解	9
3.6.1 串口数据输出指示	9
3.6.2 无线发射指示	10
3.6.3 模块正在配置过程中	10
四、 工作模式	11
4.1 模式切换	11
4.2 透传模式（模式 0）	12
4.3 WOR 模式（模式 1）	12
4.4 配置模式（模式 2）	12
4.5 深度休眠模式（模式 3）	12
五、 寄存器读写控制	13
5.1 指令格式	13
5.2 寄存器描述	13



LCM1-68Y 透传模块使用手册

5.3 出厂默认参数	16
六、 应用场合	17

一、产品综述

1.1 基本描述

LCM1-68Y 模块是以低功耗国产芯片,集成 Semtech 最新 LoRa 芯片 LLCC68 研发设计的一款远距离、低功耗、高性能的微功率无线透传模块。模块支持以 LoRaWan 规范准测开发方案或以私有 LoRa 协议开发应用。模块接口功能多样,支持物联网多用途设备方案开发。

1.2 外观尺寸

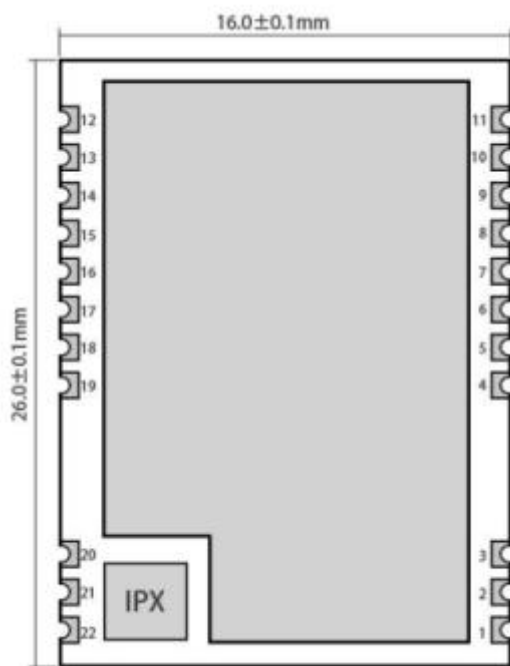


图 1



1.3 主要参数

表 1

类别	指标名称	参数
无线射频	调制方式	LoRa
	频率范围	410M-510M（中国）（其它频段可以定制）
	发射功率	10dBm~22dBm（5V）
	接收灵敏度	-129dBm（BW=125,SF=9）
	传输速率	扩频因子（SF）和带宽（BW）设置
	传输距离	大于>3000 米
	天线连接	外置 SMA 天线、弹簧天线、吸盘
数据接口	数据接口	TTL 电平
	串口信号	TxD, RxD
	串口速率	1200 ~115200 bps
	串口校验	None, Even, Odd
	数据位	8
功 耗	输入电压	DC 3-6V
	最大发射电流	<110mA(22dBm)
	最大接收电流	<10mA
	休眠电流	<2uA（带 LDO）
	工作温度	-40℃~ 85℃
外观尺寸	长*宽*高	16*26*3.5(mm)

二、应用接口

2.1 基本描述

LCM1-68Y 无线模块共有 11 个引脚，均为 LCC 引脚。

2.2 引脚分配

下图为 LCM1-68Y 模块引脚分配图

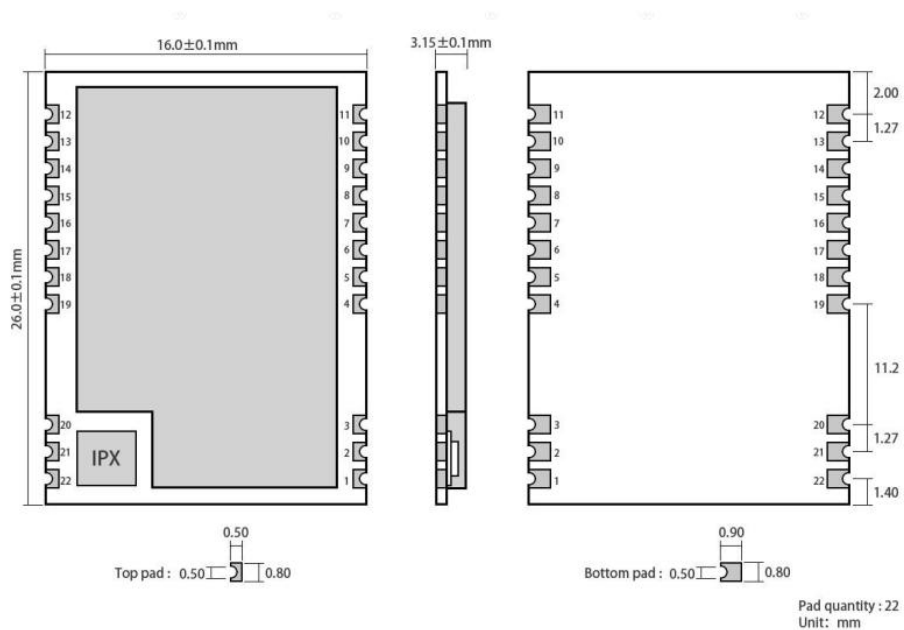


图 2



2.3 引脚描述

无线数传模块提供 TTL 串口数据接口，方便用户安装和使用,具体的引脚如下表：

表 2

引脚序号	引脚名称	引脚方向	引脚用途
1-4	GND		模块地线
5	M0	输入(极弱上拉)	和 M1 配合, 决定模块的 4 种工作模式(不可悬空, 如不使用可接地)
6	M1	输入(极弱上拉)	和 M0 配合, 决定模块的 4 种工作模式(不可悬空, 如不使用可接地)
7	RXD	输入	TTL 串口输入, 连接到外部 TXD 输出引脚
8	TXD	输出	TTL 串口输出, 连接到外部 RXD 输入引脚
9	AUX	输出	用于指示模块工作状态;用户唤醒外部 MCU, 上电自检初始化期间输出低电平;
10	VCC	输入	模块电源输入, 3-5.5V
11	GND	输入	模块地线
12	NC		空脚
13	GND		模块地线
14-18	NC		空脚
19	GND		模块地线
20	GND		模块地线
21	ANT		天线
22	GND		模块地线

三、功能详解

3.1 定点发射（16 进制）

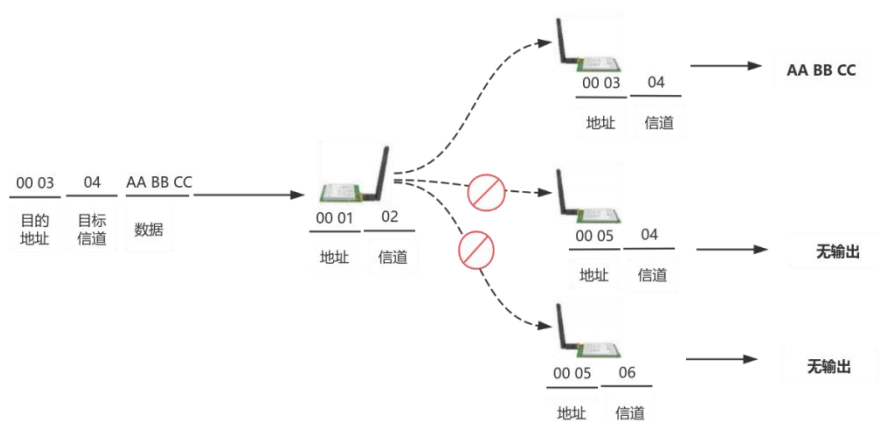


图 3

3.2 广播发射（16 进制）

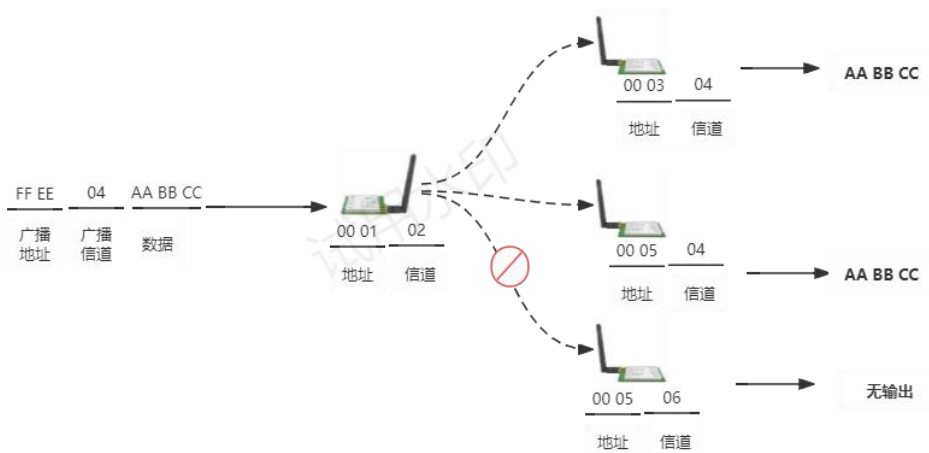


图 4

3.3 广播地址

- ▷ 举例：将模块 A 地址设置为 0xFFFF 或者 0x0000，信道设置为 0x04。
- ▷ 当模块 A 作为发射时（相同模式，透明传输方式），0x04 信道下所有的接收模块都可以收到数据，达到广播的目的。

3.4 监听地址

- ▷ 举例：将模块 A 地址设置为 0xFFFF 或者 0x0000，信道设置为 0x04。
- ▷ 当模块 A 作为接收时，可以接收到 0x04 信道下所有的数据，达到监听的目的。

3.5 模块复位

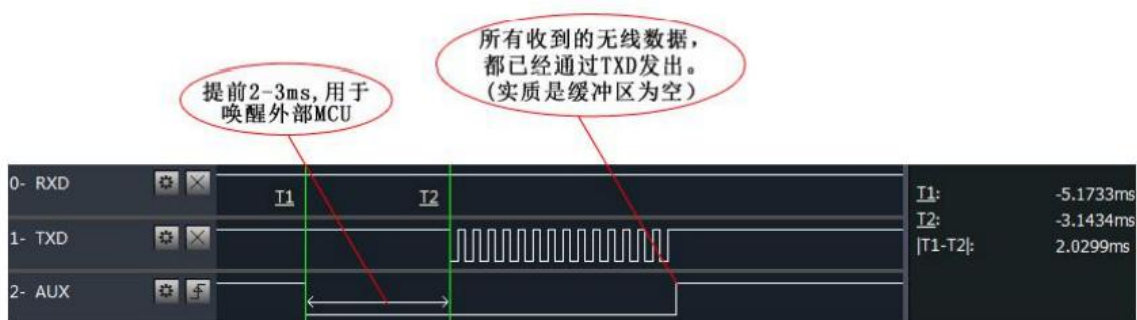
- ▷ 模块上电后，AUX 将立即输出低电平，并进行硬件自检，以及按照用户参数进行工作方式设置。在此过程中，AUX 保持低电平，完毕后 AUX 输出高电平，并按照 M1、M0 组合而成的工作模式开始正常工作。所以，用户需要等待 AUX 上升沿，作为模块正常工作的起点。

3.6 AUX 详解

- ▷ AUX 用于无线收发缓冲指示和自检指示。
- ▷ 它指示模块是否有数据尚未通过无线发射出去，或已经收到无线数据是否尚未通过串口全部发出，或模块正在初始化自检过程中。

3.6.1 串口数据输出指示

- ▷ 用于唤醒休眠中的外部 MCU；



模块串口外发数据时，AUX引脚时序图

图 5

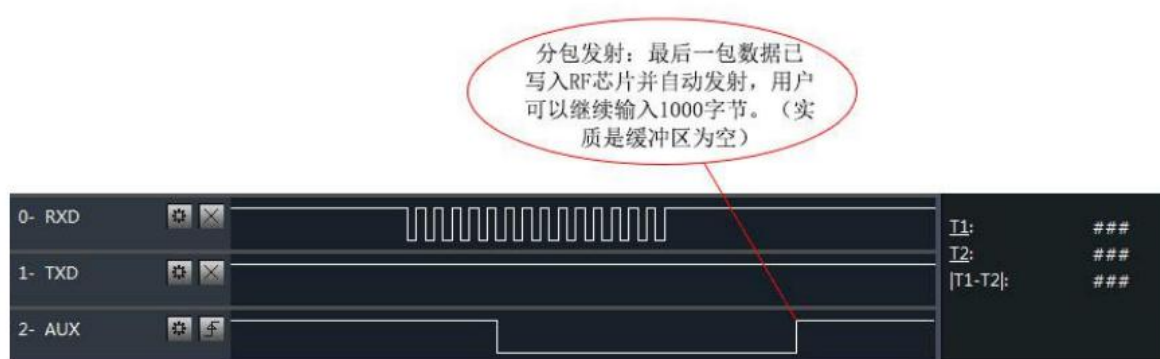
3.6.2 无线发射指示

▷ 缓冲区空：内部 1000 字节缓冲区的数据，都被写入到无线芯片（自动分包）。

当 AUX=1 时用户连续发起小于 1000 字节的数据，不会溢出。

当 AUX=0 时缓冲区不为空：内部 1000 字节缓冲区的数据，尚未全部写入到无线芯片并开启发射，此时模块有可能在等待用户数据结束超时，或正在进行无线分包发射。

【注意】：AUX=1 时并不代表模块全部串口数据均通过无线发射完毕，也可能最后一包数据正在发射中

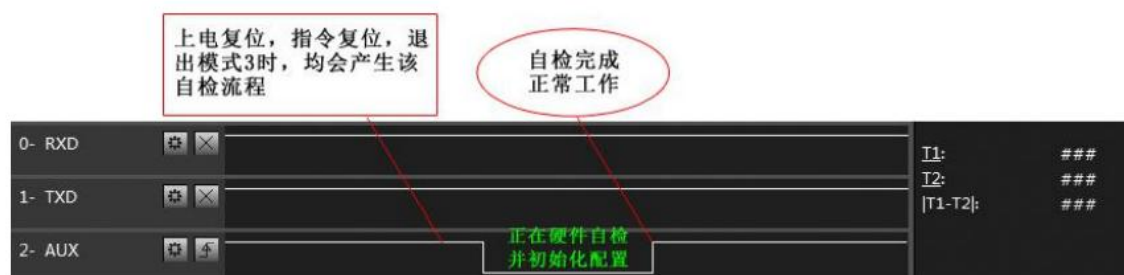


模块接收串口数据时，AUX引脚时序图

图 6

3.6.3 模块正在配置过程中

▷ 仅在复位和退出休眠模式的时候



自检期间，AUX引脚时序图

图 7



四、工作模式

模块有四种工作模式，由引脚 M1、M0 设置；详细情况如下表所示：

表 3

模式(0-3)	M1	M0	模式介绍	备注
0 传输模式	0	0	串口打开，无线打开，透明传输	支持特殊指令空中配置
1 WOR 模式	0	1	可以定义为 WOR 发送方和 WOR 接收方	支持空中唤醒
2 配置模式	1	0	用户可通过串口对寄存器进行访问, 从而控制模式工作状态	
3 深度休眠	1	1	模式进入休眠	

4.1 模式切换

表 4

序号	备注
1	用户可以将 M1、M0 进行高低电平组合，确定模块工作模式。可使用 MCU 的 2 个 GPIO 来控制模式切换； 当改变 M1、M0 后：模块空闲，5ms 后，即可按照新的模式开始工作； 若模块有串口数据尚未通过无线发射完毕，则发射完毕后，才能进入新的工作模式； 若模块收到无线数据后并通过串口向外发出数据，则需要发完后才能进入新的工作模式； 所以模式切换只能在 AUX 输出 1 的时候有效，否则会延迟切换。
2	例如：在模式 0 或模式 1 下，用户连续输入大量数据，并同时模式切换，此时的切换模式操作是无效的；模块会将所有用户数据处理完毕后，才进行新的模式检测； 所以一般建议为：检测 AUX 引脚输出状态，等待 AUX 输出高电平后 2ms 再进行切换。
3	当模块从其他模式被切换到休眠模式时，如果有数据尚未处理完毕； 模块会将这些数据（包括收和发）处理完毕后，才能进入休眠模式；这个特征可以用于快速休眠，从而节省功耗；例如：发射模块工作在模式 0，用户发起串口数据“12345”，然后不必等待 AUX 引脚空闲（高电平），可以直接切换到休眠模式，并将用户主 MCU 立即休眠，模块会自动将用户数据全部通过无线发出后，1ms 内自动进入休眠； 从而节省 MCU 的工作时间，降低功耗。
4	同理，任何模式切换，都可以利用这个特征，模块处理完当前模式事件后，在 1ms 内，会自动进入新的模式；从而省去了用户查询 AUX 的工作，且能达到快速切换的目的；



	例如从发射模式切换到接收模式；用户 MCU 也可以在模式切换前提前进入休眠，使用外部中断功能来获取 AUX 变化，从而进行模式切换。
5	此操作方式是非常灵活而高效的，完全按照用户 MCU 的操作方便性而设计，并可以尽可能降低整个系统的工作负荷，提高系统效率，降低功耗。

4.2 透传模式（模式 0）

表 5

类型	当 M0=0, M1=0 时，模块工作在模式 0
发射	用户可以通过串口输入数据, 模块会启动无线发射
接收	无线模块接收功能打开, 收到无线数据后会通过串口 TXD 引脚输出

4.3 WOR 模式（模式 1）

表 6

类型	当 M1=0,M0=1 时，模块工作在模式 1
发射	当定义为发射方时, 发射前会自动增加一定时间的唤醒码
接收	可以正常接收数据, 接收功能等同于模式 0

4.4 配置模式（模式 2）

表 7

类型	当 M1=1,M0=0 时，模块工作在模式 2
发射	无线发射关闭
接收	无线接收关闭
配置	用户可以访问寄存器, 从而配置模块工作状态

4.5 深度休眠模式（模式 3）

表 8

类型	当 M1=1,M0=1, 模块工作在模式 3
发射	无线发射无线数据
接收	无线接收无线数据
注意	当从休眠模式进入到其他模式，模块会重新设置参数，配置过程中，AUX 保持低电平； 完毕后输出高电平，所以建议用户检测 AUX 上升沿。



五、寄存器读写控制

5.1 指令格式

配置模式（模式 2：M1=1，M0=0）下，支持的指令列表如下（**设置时，只支持 9600，8N1 格式**）：

表 9

序号	指令格式	详细说明
1	设置寄存器	指令：C0+起始地址+长度+参数 响应：C1+起始地址+长度+参数 例 1：配置信道为 0x09 指令 起始地址 长度 参数 发送：C0 05 01 09 返回：C1 05 01 09 例 2：同时配置模式地址（0x1234）、网络地址（0x00）、串口（9600 8N1）、空速（1.2K） 发送：C0 00 04 12 34 00 61 返回：C1 00 04 12 34 00 61
2	读取寄存器	指令：C1+起始地址+长度 响应：C1+起始地址+长度+参数 例 1：读取信道 指令 起始地址 长度 参数 发送：C1 05 01 返回：C1 05 01 09 例 2：同时读取模块地址、网络地址、串口、空速 发送：C1 00 04 返回：C1 00 04 12 34 00 61
3	格式错误	格式错误响应： FF FF FF

5.2 寄存器描述

表 10

序号	读写	名称	描述	备注
00H	读/写	ADDH	模块地址高字节（默认 00H）	模块地址高字节和低字节； 注意：当模块地址等于 FFFF 时，可作为广播和监听地址，即：此时模块将不进行地址过滤
01H	读/写	ADDL	模块地址低字节（默认 00H）	
02H	读/写	NETID	NETID（默认 0）	

03H	读写	REG0	7	6	5	TTL 串口速率（bps）		通信双方波特率可以不同， 串口波特率和无线传输参数无关， 不影响无线收发特性。		
			0	0	0	串口波特率为 1200				
			0	0	1	串口波特率为 2400				
			0	1	0	串口波特率为 4800				
			0	1	1	串口波特率为 9600（默认）				
			1	0	0	串口波特率为 19200				
			1	0	1	串口波特率为 38400				
			1	1	0	串口波特率为 57600				
			1	1	1	串口波特率为 115200				
			4	3	串口校验位				通信双方串口模式可以不同	
			0	0	8N1（默认）					
			0	1	8O1					
			1	0	8E1					
			1	1	8N1（等同 0）					
			2	1	0	通用无线空中速率（bps）				通信双方空中无线传输速率必须相同。 空中速率越高，延迟越小，传输距离越短。
			0	0	0	空中速率为 0.3K				
			0	0	1	空中速率为 1.2K				
			0	1	0	空中速率为 2.4K（默认）				
			0	1	1	空中速率为 4.8K				
			1	0	0	空中速率为 9.6K				
			1	0	1	空中速率为 19.2K				
			1	1	0	空中速率为 38.4K				
			1	1	1	空中速率为 62.5K				
04H	读/写	REG1	7	6	分包设定				用户发送数据小于分包长度，接收端串口输出呈现为不间断连续输出； 用户发送数据大于分包长度，接收端串口会分包输出。	
			0	0	240 字节（默认）					
			0	1	128 字节					
			1	0	64 字节					
			1	1	32 字节					
			5	RSSI 环境噪声使能					启用后，可在传输模式或 WOR 发送模式发送指令 C0 C1 C2 C3 指令，读取寄存器； 寄存器 0x00:当前环境噪声 RSSI； 寄存器 0x01:上一次接收数据时为 RSSI （当前信道噪声为 :dBm = -(256-RSSI)）； 指令格式:C0 C1 C2 C3+起始地址+读取长度； 返回:C1+地址+读取长度+读取有效值；如：	
			0	禁用（默认）						
			1	启用						
			1	启用						
			1	启用						



LCM1-68Y 透传模块使用手册

					发送 C0 C1 C2 C3 00 01 返回 C1 00 01 RSSI(地址只能从 00 开始)
			4	CodingRate 使能	
			0	不使能	
			1	使能	
			3	2	CodingRate 值
			0	0	4/5
			0	1	4/6
			1	0	4/7
			1	1	4/8
			1	0	发射功率
			0	0	37dBm(默认)
			0	1	36Bm
			1	0	33dBm
			1	1	32dBm
05H	读/写	REG2	信道控制 (CH) 0-83 分别代表总共 84 个信道		实际频率=410.125+CH*1M
06H	读/写	REG3	7	启用 RSSI 字节	启用后, 模块收到无线数据, 通过串口 TXD 输出后, 将跟随一个 RSSI 强度字节.
			0	禁用	
			1	启用	
			6	传输方式	定点传输时, 模块会将串口数据的前三个字节识别为: 地址高+地址低+信道, 并将其作为无线发射目标.
			0	透明传输(默认)	
			1	定点传输	
			5	保留	
			4	LBT 使能	启用后, 无线数据发射前会进行监听, 可以在一定程序上避开干扰, 但会带来数据延迟; LBT 最大停留时间 2 秒, 两秒之后会强制发出.
			0	禁用(默认)	
			1	启用	
			3	WOR 模式收发控制	
			0	WOR 接收方(默认) 模块收发打开, 且在发射数据时, 加入一定时间的唤醒码.	仅针对模式 1 有效: WOR 接收方收到无线数据并通过串口输出后, 会等待 1000ms 后才再次进入 WOR, 用户可以在此期
			1	WOR 发射方	



LCM1-68Y 透传模块使用手册

				模式无线发射数据, 工作在 WOR 监听模式, 监听周期见下文 (WOR 周期), 可以节省大量功耗.	间输入串口数据并通过无线发送数据; 每个串口字节都会刷新 1000ms 时间; 用户必须在 1000ms 内发起第一个字节.		
			2	1	0	WOR 周期	公针对模式 1 有效: 周 期 $T=(1+WOR)*500ms$, 最大 4000ms, 最小为 500ms; WOR 监听间隔周期时间越长, 平均功耗越低, 但数据延迟越大; 收发双方必须一致 (非常重要)
			0	0	0	500ms	
			0	0	1	1000ms	
			0	1	0	1500ms	
			0	1	1	2000ms	
			1	0	0	2500ms	
			1	0	1	3000ms	
			1	1	0	3500ms	
			1	1	1	4000ms	
07H	写	CRYPT_H	密钥高字节 (默认 0)				注: 此功能暂时未放
08H	写	CRYPT_L	密钥低字节 (默认 0)				

注: 此模块供电 5V, 发射功率寄存器设置成 0, 输出功率为 36dBm, 如果供电 3.3V, 发射功率寄存器设置为 0, 输出功率为 32dBm.

5.3 出厂默认参数

表 11

型号	出厂默认参数值: C0 00 09 00 00 00 62 00 17 03 00 00						
模块型号	频率	地址	信道	空中速率	波特率	串口格式	发射功率
LCM1-68Y	433.125MHz	0x0000	0x17	2.4kbps	9600	8N1	22dBm



六、应用场合

无线门禁考勤 无线电力测控 石化无线测控 油田无线测控 无线机房监控
无线智能家庭 无线智能公交 无线点餐系统 无线安防报警 无线仓库监测
RFID 数据传输 无线医疗监护 无线管线监测 无线水利监测 无线智能交通
无线电力抄表 无线三表集抄 无线智能家居 无线路灯控制 无线定位系统