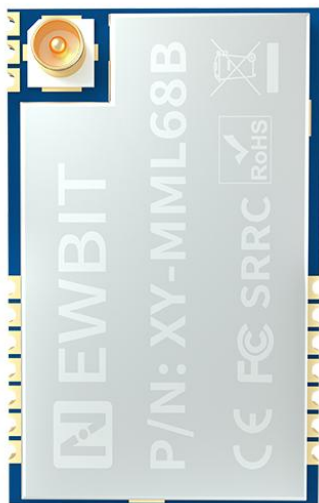


深圳市新一信息技术有限公司

XY-MML68B 模块 用户使用手册

Ver 1.0



Part Number:XY-MML68B

版本历史:

版本号	发布日期	修订人	说明
V1.0	2023-05-29	Eaton	初始版本

注:

由于随着产品的硬件及软件的不断改进，本文档可能会有所更改，恕不另行告知，最终应以最新版的文档为准。

最新资料请移步至官网：www.newbitinfo.com 下载，或直接联系我司获取。

目录

概述	4
XY-MML68B 引脚说明	4
串口协议格式	5
串口命令类型	6
复位命令 (0x00)	6
启动完成命令 (0x80)	6
波特率查询和设置命令 (0x01)	6
波特率查询和设置响应命令 (0x81)	6
LoRa 通信参数查询和设置命令 (0x02)	7
LoRa 通信参数查询和设置响应命令 (0x82)	8
LoRa 通信预设参数查询和设置命令 (0x03)	9
LoRa 通信预设参数查询和设置响应命令 (0x83)	10
查询固件版本号 (0x0E)	10
响应固件版本号 (0x8E)	10
LoRa 通信数据发送命令 (0x0F)	11
LoRa 通信数据接收命令 (0x8F)	11
状态响应命令 (0xFF)	11
附录	11
预设参数 1	11
预设参数 2	12
预设参数 3	12
预设参数 4	13
预设参数 5	14
预设参数 6	14
联系我们	15

概述

XY-MML68B 是基于 Semtech 公司生产的全新一代 LoRa 射频芯片 LLCC68 为核心自主研发的超小体积并适用于 433MHz、470MHz 贴片式 LoRa 无线模块，使用工业级 32MHz 晶振。由于其采用原装进口的 LLCC68 为模块核心，与上一代 LoRa 收发器相比，抗干扰性能与通信距离得到了进一步提升。由于其采用全新的 LoRa 调制技术，在抗干扰性能、通信距离都远超现在的 FSK、GFSK 调制方式的产品。

XY-MML68B 内置数据传输固件，省去用户对于 LoRa 协议的理解及串口通信的设计，参数可灵活配置，最大程度帮助用户加速产品研发周期。该模块主要针对智能家居、无线抄表、科研和医疗以及中远距离无线通信设备。模组内置高性能 32 位 ARM Cortex-M0+处理器，嵌入高达 32Kbytes flash 和 4Kbytes SRAM，最高工作频率 32MHz，也可满足各类客户定制化需求。

XY-MML68B 引脚说明

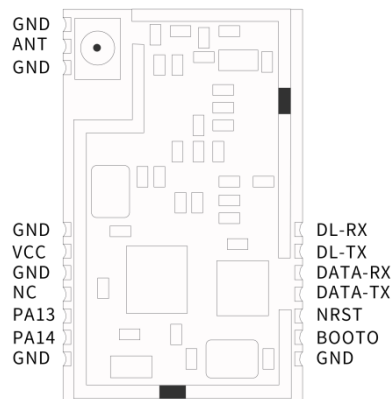


图 1-模块引脚图

XY-MML68B 引脚定义

模块引脚序号	模块脚位名称	输入/输出	功能说明
Pin1	GND	-	模块地 GND
Pin2	ANT	-	外置天线，射频接口
Pin3	GND	-	模块地 GND
Pin4	GND	-	模块地 GND
Pin5	VCC	-	模块电源，1.8V~3.7V
Pin6	GND	-	模块地 GND
Pin7	NC	-	
Pin8	PA13	I/O	保留
Pin9	PA14	I/O	保留

Pin10	GND	-	模块地 GND
Pin11	GND	-	模块地 GND
Pin12	BOOT0	-	程序烧录接口
Pin13	NRST	-	芯片复位触发输入脚，低电平有效
Pin14	DATA-TX	0	数据串口发送
Pin15	DATA-RX	I	数据串口接送
Pin16	DL_TX	0	程序烧录串口发送
Pin17	DL_RX	I	程序烧录串口接收

XY-MML68B 串口通信协议

串口协议格式

起始码	命令类型	数据区长度	数据区	校验码
1 字节	1 字节	1 字节	N 字节	1 字节
0x5A	0x00~0xFF	0x00~0x80	...	0x00~0xFF

表 1

起始码：占 1 字节，固定为 0x5A；

命令类型：占 1 字节，具体含义如表 2；

数据区长度：占 1 字节，取值范围：0x00~0x80；当数据区长度为 0x00，则“数据区”为空；

数据区：占 1 字节，长度不能超过 0x80；当“数据区长度”为 0x00 时，“数据区”为空；

校验码：占 1 字节，从“起始码”开始，到“校验码”前累加和，取低 8 位。

串口默认参数：9600-8-N-1

命令类型：

命令类型	说明
0x00	复位命令，串口接收到该命令后进行复位，复位后串口发出 0x80 命令；
0x80	模块每次上电启动成功后，从串口发出该命令；
0x01	模块串口波特率查询和设置命令；
0x81	模块串口波特率查询和设置响应命令；
0x02	LoRa 通信参数查询和设置命令；
0x82	LoRa 通信参数查询和设置响应命令
0x03	LoRa 通信预设参数查询和设置命令；
0x83	LoRa 通信预设参数查询和设置响应命令；
0x0E	查询固件版本号；
0x8E	响应固件版本号；
0x0F	LoRa 通信数据发送命令
0x8F	LoRa 通信数据接收命令
0xFF	状态响应命令；相关查询和设置命令格式有误时，由该命令响应； LoRa 通信数据发送命令，也由该命令响应，用于告知单片机发送命令有误或者

数据已通过 LoRa 成功发送出去了。

表 2

串口命令类型

复位命令 (0x00)

起始码	命令类型	数据区长度	校验码
0x5A	0x00	0x00	0x5A

复位命令数据区长度为 0x00，数据区为空。

复位重启时间大概 200 毫秒，重启完成后，串口发出“[启动完成命令 \(0x80\)](#)”，表示模块启动完成，可以进行参数配置和数据传输。

注：如果复位命令格式有误，响应命令如“[状态响应命令 \(0xFF\)](#)”。

启动完成命令 (0x80)

起始码	命令类型	数据区长度	校验码
0x5A	0x80	0x00	0xDA

模块上电或者复位重启，串口发出该命令，表示模块启动完成，可以进行参数配置和数据传输。

波特率查询和设置命令 (0x01)

➤ 波特率查询命令格式：

起始码	命令类型	数据区长度	校验码
0x5A	0x01	0x00	0x5B

➤ 波特率设置命令：

起始码	命令类型	数据区长度	数据区	校验码
0x5A	0x01	0x01	0x01	0x5D

波特率对应关系表：

数据区取值	波特率 bps
0x01	9600
0x02	19200
0x03	38400
0x04	57600
0x05	115200
0x06	230400
0x07	460800

波特率查询和设置命令成功执行后，响应命令格式如“[波特率查询和设置响应命令\(0x81\)](#)”。

注：如果波特率查询和设置命令格式有误，响应命令如“[状态响应命令 \(0xFF\)](#)”。

波特率查询和设置响应命令 (0x81)

起始码	命令类型	数据区长度	数据区	校验码
0x5A	0x81	0x01	0x01	0xDD

数据区值如“波特率对应关系表”。

			0x01: RampTime 20us; 0x05: RampTime 800us; 0x02: RampTime 40us; 0x06: RampTime 1700us; 0x03: RampTime 80us; 0x07: RampTime 3400us; 该参数影响 PA 开启时间，一般情况下不作设置，默认值用 0x05 (800us)。
发射信道	13	0x01	为了增加网络节点容量，允许设置最大 5 个发射信道，每次发送数据时，通过随机方式从其中一个通道把数据发送出去；如果节点设置多个发射信道，那么网关端接收需要对应增加多个模块，每个模块对应设置一个接收信道； 通信信道最多有 39 个信道，取值范围：0x01~0x27。 0x00 表示关闭信道。 如果只需要设置一个发射信道 0x0A，那么位置 13 设置为 0x0A，位置 14~17 全部设置为 0x00。 发射信道不能全部设置为 0x00，至少需要设置一个发射信道。
	14	0x02	
	15	0x03	
	16	0x04	
	17	0x05	
接收信道	18	0x01	接收信道同样最多有 39 个信道，取值范围：0x01~0x27。

LoRa 通信参数查询和设置命令执行成功后，响应命令如“[LoRa 通信参数查询和设置响应命令 \(0x82\)](#)”。

LoRa 通信频点计算：470MHz + (发射信道或者接收信道) * 1MHz。

注：如果 LoRa 通信参数查询和设置命令格式有误，响应命令如“[状态响应命令 \(0xFF\)](#)”。

LoRa 通信参数查询和设置响应命令 (0x82)

起始码	命令类型	数据区长度	数据区	校验码
0x5A	0x82	0x12	如下表	0XE5

数据区格式参考“[LoRa 通信参数设置命令数据区格式](#)”

➤ LoRa 通信参数设置响应命令数据区格式：

数据区				
参数名称	位置	取值	说明	
前导码	1	0x08	占 2 字节，小端模式。	
	2	0x00	取值范围：0x0001~0xFFFF。	
同步字	3	0x64	占 2 字节，小端模式。	
	4	0x54	取值范围：0x0000~0xFFFF。	
CRC	5	0x01	占 1 字节，取值范围：0x00~0x01。 0x00：关闭 CRC 校验，不推荐； 0x01：开启 CRC 校验，推荐。 该 CRC 校验指的是 LoRa 通信时，空中包是否带有 CRC 校验。	
IQ	6	0x00	占 1 字节，取值范围：0x00~0x01。 0x00：相位正常； 0x01：相位反向。 该 IQ 指的是空中传输 LoRa 信号是否需要反向，只要收发设备设置相同即可。	
带宽 BW	7	0x04	占 1 字节，取值范围：0x04~0x06。 0x04：BW125KHz，仅支持 SF=5,6,7,8,9，	

			0x05: BW250KHz, 仅支持 SF=5,6,7,8,9,10, 0x06: BW500KHz, 仅支持 SF=5,6,7,8,9,10,11。
扩频因子 SF	8	0x05	占 1 字节, 取值范围: 0x05~0x0B。 0x05~0x0B 分别对应 SF5~SF11 扩频因子 SF。
码率 CR	9	0x01	占 1 字节, 取值范围: 0x01~0x04。 0x01: CR4_5, 0x02: CR4_6, 0x03: CR4_7, 0x04: CR4_8。
低速选项	10	0x01	占 1 字节, 取值范围: 0x00~0x01。 0x00: off, 0x01: on。
发射功率	11	0x16	占 1 字节, 取值范围: 0xF7~0x16。 0xF7~0xFF: -9 ~ -1 dBm, 0x00~0x16: 0 ~ +22dBm。
RampTime	12	0x05	占 1 字节, 取值范围: 0x00~0x07。 0x00: RampTime 10us; 0x04: RampTime 200us; 0x01: RampTime 20us; 0x05: RampTime 800us; 0x02: RampTime 40us; 0x06: RampTime 1700us; 0x03: RampTime 80us; 0x07: RampTime 3400us; 该参数影响 PA 开启时间, 一般情况下不作设置, 默认值用 0x05 (800us)。
发射信道	13	0x01	为了增加网络节点容量, 允许设置最大 5 个发射信道, 每次发送数据时, 通过随机方式从其中一个通道把数据发送出去; 如果节点设置多个发射信道, 那么网关端接收需要对应增加多个模块, 每个模块对应设置一个接收信道; 通信信道最多有 39 个信道, 取值范围: 0x01~0x27。 0x00 表示关闭信道。 如果只需要设置一个发射信道 0x0A, 那么位置 13 设置为 0x0A, 位置 14~17 全部设置为 0x00。 发射信道不能全部设置为 0x00, 至少需要设置一个发射信道。
	14	0x02	
	15	0x03	
	16	0x04	
	17	0x05	
接收信道	18	0x01	接收信道同样最多有 39 个信道, 取值范围: 0x01~0x27。

LoRa 通信预设参数查询和设置命令 (0x03)

LoRa 通信预设参数查询命令:

起始码	命令类型	数据区长度	校验码
0x5A	0x03	0x00	0x5D

LoRa 通信预设参数设置命令:

起始码	命令类型	数据区长度	数据区	校验码
0x5A	0x03	0x01	0x01	0x5F

数据区格式:

0x01: [预设参数 1](#);

深圳市新一信息技术有限公司

WEB: www.newbitinfo.com

TEL:0755-23320814

ADD:深圳市龙岗区环球物流中心 1612-1616

0x02: [预设参数 2](#);

0x03: [预设参数 3](#);

0x04: [预设参数 4](#);

0x05: [预设参数 5](#);

0x06: [预设参数 6](#)。

预设参数细节如[附录](#)。

LoRa 通信预设参数查询和设置命令执行成功后，响应命令如“[LoRa 通信预设参数查询和设置响应命令 \(0x83\)](#)”。

注: 如果 LoRa 通信预设参数查询和设置命令格式有误，响应命令如“[状态响应命令\(0xFF\)](#)”。

LoRa 通信预设参数查询和设置响应命令 (0x83)

起始码	命令类型	数据区长度	数据区	校验码
0x5A	0x83	0x01	0x01	0xDF

数据区格式:

0x00: 自定义参数, 通过“[LoRa 通信参数设置命令](#)”配置过参数, 查询预设参数将返回“0x00”;

0x01: [预设参数 1](#);

0x02: [预设参数 2](#);

0x03: [预设参数 3](#);

0x04: [预设参数 4](#);

0x05: [预设参数 5](#);

0x06: [预设参数 6](#)。

注 1: “预设参数 1”为通信速率最快的配置参数, 有效载荷速率为 62.5kbps;

“预设参数 2”为通信距离最远的配置参数, 但有效载荷只有 1.0986kbps。

注 2: 预设参数 3~6 为组合型应用场景, 当场景应用需要使用网关, 并且需要支持庞大的节点数量时, 可以给所有节点设置“[预设参数 3](#)”, 然后网关设备必须采用 3 个 LoRa 模块, 分别设置“[预设参数 4](#)”、“[预设参数 5](#)”、“[预设参数 6](#)”; 设置“预设参数 3”的节点, 每次发送数据时, 都会随机从 3 个预设的信道选择一个进行发送数据, 网关设备必须使用 3 个 LoRa 模块同时接收数据。特别注意: 网关设备下发数据给节点设备时, 只需要从其中一个 LoRa 模块下发数据就可以了, 不能从 2 个或 2 个以上的 LoRa 模块下发数据, 否则一定存在同频干扰的问题。(如果网络节点数量较多, 数据通信频繁, 建议网关设备 LoRa 模块串口波特率设置为 460800)

查询固件版本号 (0x0E)

起始码	命令类型	数据区长度	校验码
0x5A	0x0E	0x00	0x68

响应固件版本号 (0x8E)

起始码	命令类型	数据区长度	数据区	校验码
0x5A	0x8E	0x02	0x01 0x00	0xEB

数据区:

0x01 0x00: 表示固件版本号, 占 2 字节, 小端模式, 取值范围: 0x0001~0xFFFF。

LoRa 通信数据发送命令 (0x0F)

起始码	命令类型	数据区长度	数据区	校验码
0x5A	0x0F	0x0A	0x00 0x01 0x02 0x03 0x04 0x05 0x06 0x07 0x08 0x09	0xA0

该命令数据区长度最大为 0x7F。

如果数据发送成功，则响应命令如下：

起始码	命令类型	数据区长度	数据区	校验码
0x5A	0xFF	0x01	0x00	0x5A

数据区定义如下：

0x00：表示数据发送成功；

0x01：表示命令格式有误；

注：如果 LoRa 通信数据发送命令格式有误，响应命令如“[状态响应命令 \(0xFF\)](#)”。

LoRa 通信数据接收命令 (0x8F)

起始码	命令类型	数据区长度	数据区		校验码
			有效数据	RSSI 值	
0x5A	0x8F	0x0B	0x00 0x01 0x02 0x03 0x04	0xE0	0x00
			0x05 0x06 0x07 0x08 0x09		

RSSI 值：占 1 字节；在无线通信接收端接收到数据后表示无线信号强度，该值以补码形式表示，需要通过如下计算得出真实信号强度值：

① 假设该值大于 0x80，则计算公式为： $0xE0 - 0x100 = -32$ ，即 -32dBm；

② 假设该值小于或等于 0x80，则计算公式为： $0x10 - 0 = 16$ ，即 16dBm。

状态响应命令 (0xFF)

起始码	命令类型	数据区长度	数据区	校验码
0x5A	0xFF	0x01	0x01	0x5B

数据区：

0x00：表示 LoRa 数据发送成功；

0x01：表示下发命令格式有误。

附录

预设参数 1

数据区				
参数名称	位置	取值	说明	
前导码	1	0x08	前导码：0x0008。	
	2	0x00		
同步字	3	0x64	同步字：0x5464。	
	4	0x54		

CRC	5	0x01	开启 CRC 校验。
IQ	6	0x00	IQ 同向。
带宽 BW	7	0x06	BW 500KHz。
扩频因子 SF	8	0x05	扩频因子 SF5。
码率 CR	9	0x01	码率 CR4_5。
低速选项	10	0x01	开启低速优化。
发射功率	11	0x16	发射功率 22dBm。
RampTime	12	0x05	Ramp time800us。
发射信道	13	0x01	发射信道 0x01，即 471MHz。
	14	0x00	
	15	0x00	
	16	0x00	
	17	0x00	
接收信道	18	0x01	接收信道 0x01，即 471MHz。

预设参数 2

数据区			
参数名称	位置	取值	说明
前导码	1	0x08	前导码：0x0008。
	2	0x00	
同步字	3	0x64	同步字：0x5464。
	4	0x54	
CRC	5	0x01	开启 CRC 校验。
IQ	6	0x00	IQ 同向。
带宽 BW	7	0x04	BW 125KHz。
扩频因子 SF	8	0x09	扩频因子 SF9。
码率 CR	9	0x04	码率 CR4_8。
低速选项	10	0x01	开启低速优化。
发射功率	11	0x16	发射功率 22dBm。
RampTime	12	0x05	Ramp time800us。
发射信道	13	0x10	发射信道 0x10，即 486MHz。
	14	0x00	
	15	0x00	
	16	0x00	
	17	0x00	
接收信道	18	0x10	接收信道 0x10，即 486MHz。

预设参数 3

数据区			
-----	--	--	--

参数名称	位置	取值	说明
前导码	1	0x08	前导码: 0x0008。
	2	0x00	
同步字	3	0x64	同步字: 0x5464。
	4	0x54	
CRC	5	0x01	开启 CRC 校验。
IQ	6	0x00	IQ 同向。
带宽 BW	7	0x04	BW 125KHz。
扩频因子 SF	8	0x09	扩频因子 SF9。
码率 CR	9	0x04	码率 CR4_8。
低速选项	10	0x01	开启低速优化。
发射功率	11	0x16	发射功率 22dBm。
RampTime	12	0x05	Ramp time800us。
发射信道	13	0x02	设置 3 个发射信道: 0x02, 即 472MHz; 0x12, 即 488MHz; 0x22, 即 504MHz; 发送数据时, 将从这 3 个信道随机发送数据。
	14	0x12	
	15	0x22	
	16	0x00	
	17	0x00	
接收信道	18	0x27	接收信道 0x27, 即 509MHz。

预设参数 4

数据区			
参数名称	位置	取值	说明
前导码	1	0x08	前导码: 0x0008。
	2	0x00	
同步字	3	0x64	同步字: 0x5464。
	4	0x54	
CRC	5	0x01	开启 CRC 校验。
IQ	6	0x00	IQ 同向。
带宽 BW	7	0x04	BW 125KHz。
扩频因子 SF	8	0x09	扩频因子 SF9。
码率 CR	9	0x04	码率 CR4_8。
低速选项	10	0x01	开启低速优化。
发射功率	11	0x16	发射功率 22dBm。
RampTime	12	0x05	Ramp time800us。
发射信道	13	0x27	设置 1 个发射信道: 0x27, 即 509MHz; 该发射信道与“预设参数 3”的接收信道相同。
	14	0x00	
	15	0x00	
	16	0x00	
	17	0x00	

接收信道	18	0x02	接收信道 0x02，即 472MHz。 该接收信道与“预设参数 3”的发射信道的其中一个信道相同。
------	----	------	--

预设参数 5

数据区			
参数名称	位置	取值	说明
前导码	1	0x08	前导码：0x0008。
	2	0x00	
同步字	3	0x64	同步字：0x5464。
	4	0x54	
CRC	5	0x01	开启 CRC 校验。
IQ	6	0x00	IQ 同向。
带宽 BW	7	0x04	BW 125KHz。
扩频因子 SF	8	0x09	扩频因子 SF9。
码率 CR	9	0x04	码率 CR4_8。
低速选项	10	0x01	开启低速优化。
发射功率	11	0x16	发射功率 22dBm。
RampTime	12	0x05	Ramp time800us。
发射信道	13	0x27	设置 1 个发射信道：0x27，即 509MHz； 该发射信道与“预设参数 3”的接收信道相同。
	14	0x00	
	15	0x00	
	16	0x00	
	17	0x00	
接收信道	18	0x12	接收信道 0x12，即 488MHz。 该接收信道与“预设参数 3”的发射信道的其中一个信道相同。

预设参数 6

数据区			
参数名称	位置	取值	说明
前导码	1	0x08	前导码：0x0008。
	2	0x00	
同步字	3	0x64	同步字：0x5464。
	4	0x54	
CRC	5	0x01	开启 CRC 校验。
IQ	6	0x00	IQ 同向。
带宽 BW	7	0x04	BW 125KHz。
扩频因子 SF	8	0x09	扩频因子 SF9。
码率 CR	9	0x04	码率 CR4_8。
低速选项	10	0x01	开启低速优化。

发射功率	11	0x16	发射功率 22dBm。
RampTime	12	0x05	Ramp time800us。
发射信道	13	0x27	设置 1 个发射信道：0x27，即 509MHz； 该发射信道与“预设参数 3”的接收信道相同。
	14	0x00	
	15	0x00	
	16	0x00	
	17	0x00	
接收信道	18	0x22	接收信道 0x22，即 504MHz。 该接收信道与“预设参数 3”的发射信道的其中一个信道相同。

联系我们

深圳市新一信息科技有限公司

SHENZHEN NEWBIT INFO TECHNOLOGY CO., LTD.

Tel: 0755 - 2332 0814 Web: www.newbitinfo.com

Fax: 0755 - 2332 0814 E-mail: sales@newbitinfo.com

地址：深圳市龙岗区环球物流中心 1612-1616

Add: Room1612- Room 1616, Global Logistics Center Building ,Longgang Dist, Shenzhen