

PMC51x LoRa 模块规格书

PMC51x 是用于 GD6 系列 LoRaWAN 网关的 Mini-PCle LoRa 模块。本文档说明模块的功能、技术参数、引脚定义、接口要求和型号选择。

1. 产品概述

1.1 产品定位与 GD6 关系

PMC51x 是 GD6 的 LoRa 射频组成部分，采用 Mini-PCle 外形与主机连接。模块基于 Semtech SX1302 LoRa 基带芯片设计，可按项目需求选配引脚兼容的 SX1303。模块以半双工方式工作，通过 SPI 与主控通信，并支持 Semtech 开源 Packet Forwarder。

PMC514 与 PMC518 中的末位数字表示射频频段系列，不表示 LoRaWAN 通道数：

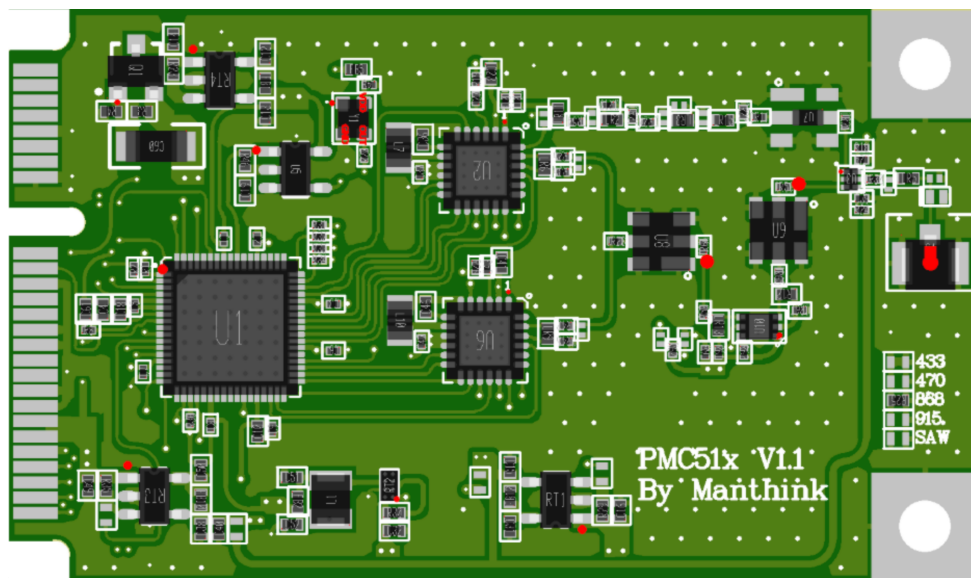
- PMC514：400 MHz 频段系列，包括 EU433 和 CN470。
- PMC518：800 MHz 及以上频段系列，包括 EU868、AS923、AU915、US915 和 KR920。

1.2 主要特性

- 标准 Mini-PCle 外形，便于集成和更换。
- 基于 SX1302，可定制引脚兼容的 SX1303 版本。
- 支持 SPI 主机接口和 PPS 时间同步输入。
- 支持 EU433、CN470、EU868、AS923、AU915、US915、KR920 区域标准。
- 采用 I-PEX 第一代天线接口。
- 8 路并行接收路径，支持 SF5 ~ SF12。
- 接收灵敏度最低可达 -141 dBm。
- 1 路发射路径，最大发射功率 22 dBm。
- 内置上电复位时序，简化主机控制。

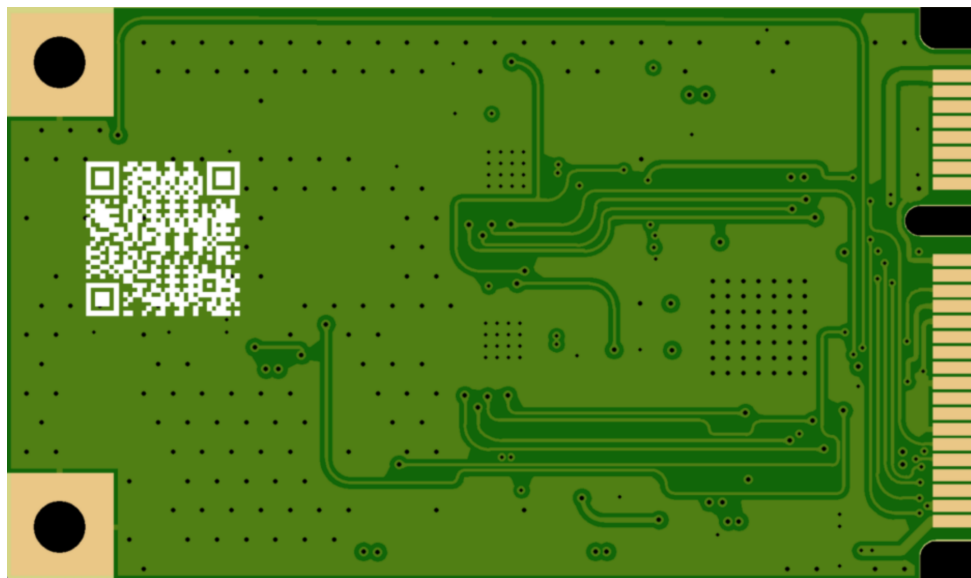
2. 产品视图

2.1 正面视图



PMC51x 模块正面

2.2 背面视图



PMC51x 模块背面

3. 技术规格

3.1 电气与机械规格

项目	规格
封装形式	Mini-PCle
外形尺寸	30.0 mm × 51.0 mm × 4.5 mm
主机接口	SPI
工作方式	半双工
供电电压	DC 3.3-5 V
发射电流	< 120 mA
接收电流	< 60 mA
工作温度	-40 ~ +85 °C
天线接口	I-PEX 第一代

3.2 射频规格

项目	规格
基带芯片	SX1302 ; 可定制引脚兼容的 SX1303
接收路径	8 路
发射路径	1 路
扩频因子	SF5 ~ SF12
接收灵敏度	最低 -141 dBm
最大发射功率	22 dBm
EU433	433-434 MHz
CN470	470-510 MHz
EU868	863-870 MHz
AS923	920-928 MHz
AU915	915-928 MHz
US915	902-928 MHz
KR920	按 KR920 区域参数配置

4. Mini-PCle 引脚定义

4.1 信号类型

缩写	含义
PI	电源输入
DI	数字输入
DO	数字输出
IO	双向数字信号
NC	内部未连接
RESERVED	预留信号

4.2 主要引脚

功能	引脚	说明
GND	4、9、15、18、21、26、27、29、34、35、37、40、43、50	电源地
VCC_3V3	2、24、39、41、52	电源输入
PPS	19	GPS PPS 时间同步输入
NRESET	22	模块复位，高电平有效
RX_ON	42	接收状态输出，连接板载指示灯
TX_ON	44	发射状态输出，连接板载指示灯
SX_SCK	45	SPI 时钟输入
CFG_ON	46	配置状态输出，连接板载指示灯
SX_MISO	47	SPI 数据输出
SX_MOSI	49	SPI 数据输入
SX_CSN	51	SPI 片选输入

4.3 完整 52 引脚定义

引脚	Mini-PCle 名称	模块信号	类型	说明
1	WAKE#	RESERVED	DO	透传版本预留，悬空
2	3.3Vaux	VCC_3V3	PI	电源输入
3	COEX1	NC	-	内部未连接，悬空
4	GND	GND	-	电源地
5	COEX2	NC	-	内部未连接，悬空
6	1.5V	NC	-	未使用
7	CLKREQ#	NC	-	内部未连接，悬空
8	UIM_PWR	NC	-	未使用
9	GND	GND	-	电源地
10	UIM_DATA	RESERVED	IO	透传版本预留，悬空
11	REFCLK-	RESERVED	DI	透传版本预留，悬空
12	UIM_CLK	RESERVED	IO	透传版本预留，悬空
13	REFCLK+	RESERVED	DO	透传版本预留，悬空
14	UIM_RESET	NC	-	未使用
15	GND	GND	-	电源地
16	UIM_VPP	NC	-	内部未连接，悬空
17	RESERVED	NC	-	内部未连接，悬空
18	GND	GND	-	电源地
19	RESERVED	PPS	DI	GPS PPS 时间同步输入；不用时可悬空
20	W_DISABLE#	NC	-	内部未连接，悬空
21	GND	GND	-	电源地
22	PERST#	NRESET	DI	复位控制，高电平有效
23	PERn0	RESERVED	DI	预留，悬空
24	3.3Vaux	VCC_3V3	PI	电源输入
25	PERp0	NC	-	未使用
26	GND	GND	-	电源地
27	GND	GND	-	电源地

引脚	Mini-PCle 名称	模块信号	类型	说明
28	1.5V	NC	-	未使用
29	GND	GND	-	电源地
30	SMB_CLK	NC	-	内部未连接，悬空
31	PETn0	RESERVED	DO	预留，悬空
32	SMB_DATA	NC	-	内部未连接，悬空
33	PETp0	NC	-	未使用
34	GND	GND	-	电源地
35	GND	GND	-	电源地
36	USB_D-	RESERVED	IO	透传版本预留，悬空
37	GND	GND	-	电源地
38	USB_D+	RESERVED	IO	透传版本预留，悬空
39	3.3Vaux	VCC_3V3	PI	电源输入
40	GND	GND	-	电源地
41	3.3Vaux	VCC_3V3	PI	电源输入
42	LED_WWAN#	RX_ON	DO	接收状态指示，连接板载 LED
43	GND	GND	-	电源地
44	LED_WLAN#	TX_ON	DO	发射状态指示，连接板载 LED
45	RESERVED	SX_SCK	DI	SPI 时钟输入
46	LED_WPAN#	CFG_ON	DO	配置状态指示，连接板载 LED
47	RESERVED	SX_MISO	DO	SPI 数据输出
48	1.5V	NC	-	未使用
49	RESERVED	SX_MOSI	DI	SPI 数据输入
50	GND	GND	-	电源地
51	RESERVED	SX_CSN	DI	SPI 片选输入
52	3.3Vaux	VCC_3V3	PI	电源输入

5. 接口说明

5.1 电源接口

模块通过 Mini-PCIe 的 VCC_3V3 引脚供电，工作电压为 DC 3.3-5 V。主机应提供满足发射峰值电流要求的稳定电源，并在模块附近布置去耦电容。所有 GND 引脚应可靠接地。

5.2 SPI 接口

SPI 信号包括 SX_SCK、SX_MISO、SX_MOSI 和 SX_CSN。主机 SPI 控制器必须支持全双工通信。时序、电气限制和寄存器访问方法请参考 Semtech SX1302 数据手册。

5.3 控制与状态接口

信号	方向	功能
PPS	输入	外部 GPS PPS 时间同步
NRESET	输入	模块复位，高电平有效
RX_ON	输出	接收工作状态
TX_ON	输出	发射工作状态
CFG_ON	输出	配置工作状态

6. 信号行为

6.1 PPS

PPS 引脚用于接收 GPS 模块输出的秒脉冲，使数据包获得精确时间戳。不使用 PPS 时，该引脚可以悬空。

6.2 NRESET

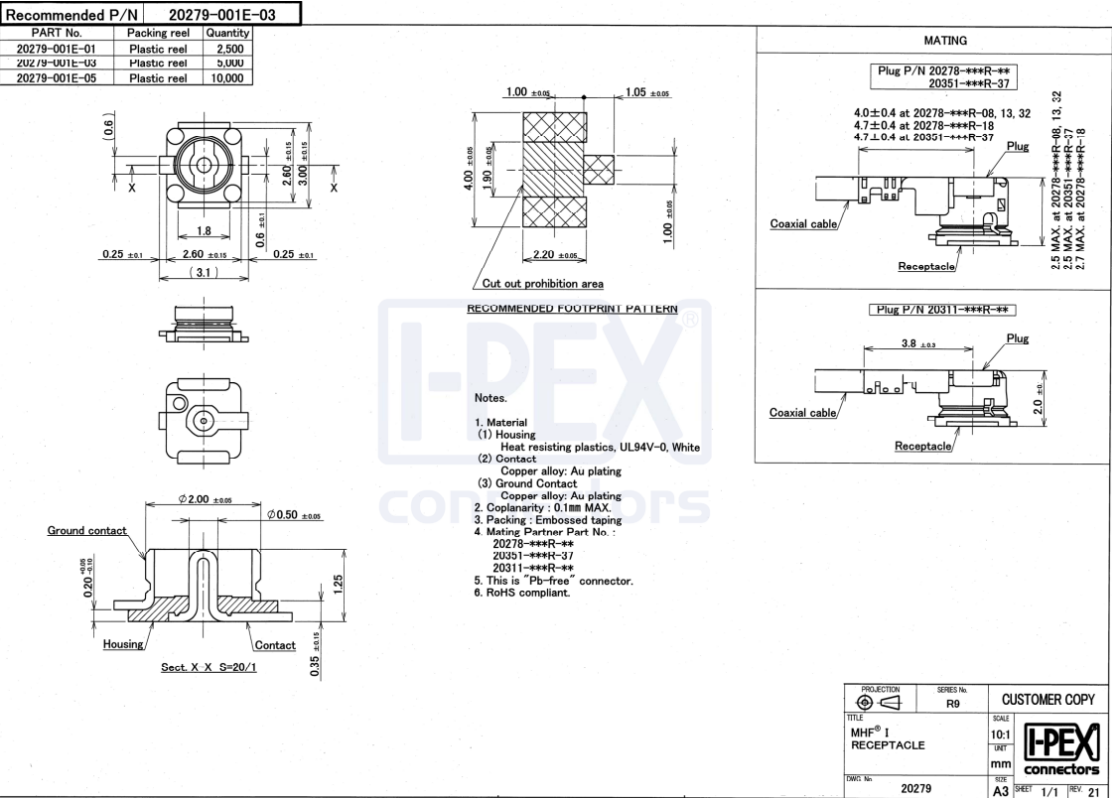
需要复位模块时，将 NRESET 拉高 0.05 ~ 0.2 s 后释放。建议复位走线尽量短，并使用邻近地线进行屏蔽，降低干扰引起误复位的风险。

6.3 RX_ON、TX_ON 与 CFG_ON

RX_ON 在模块处于接收状态时输出高电平，TX_ON 在模块处于发射状态时输出高电平，CFG_ON 用于指示配置状态。这些信号连接到模块板载 LED，并与 SX1302 GPIO 关联。

7. 天线接口

模块使用 I-PEX 第一代天线座。应选用匹配的射频连接线和天线，并确保天线工作频段与模块型号及部署区域一致。射频走线和结构设计应避免连接器受侧向应力。



I-PEX 第一代天线座尺寸与推荐焊盘

8. 型号与区域标准

型号	频段系列	支持的区域标准
PMC514-433-N	400 MHz	EU433
PMC514-470-N	400 MHz	CN470
PMC518-868-N	800 MHz 及以上	EU868
PMC518-915-N	800 MHz 及以上	AS923、AU915、US915、KR920

订购与部署时必须选择符合当地法规的型号和区域参数。型号中的"4"或"8"是频段系列标识，不表示接收或发射通道数量。

9. 集成与安全注意事项

- 安装或拆卸模块前应切断电源。
- 应采取防静电措施，避免直接触摸射频器件和金手指。
- 天线必须在设备发射前正确连接，且频段和阻抗应与模块匹配。
- 不得将 NC 或 RESERVED 引脚用于未说明的功能。
- 主机结构应保证模块工作温度保持在 -40 ~ +85 °C 范围内。
- 最终产品的射频参数、发射功率和使用区域应满足当地法规及认证要求。

10. 联系方式

- 网站：www.manthink.cn
- 邮箱：info@manthink.cn
- 电话：+86 15810684257