

SPL1020

规格书

版本：V1.0

版本更新记录

文档序号	版本号	更新日期	修改说明
1	V1.0	2017-6-20	首次发布



目 录

1 芯片介绍	4
1.1 芯片主要功能.....	4
1.2 接口框图.....	6
1.2.1 SPL1020A.....	6
1.2.2 SPL1020B.....	7
2 管脚定义	8
2.1 管脚列表.....	8
2.1.1 管脚排布示意图.....	8
2.1.2 管脚说明.....	10
3 电源相关	19
3.1 电源种类.....	19
3.2 电源上下电顺序.....	19
4 封装设计	20
4.1 SPL1020A 芯片尺寸及封装.....	20
4.2 SPL1020B 芯片尺寸及封装.....	21

1 芯片介绍

SPL1020 系列芯片是一款应用于电力线通信 (PLC, Powerline Communications) 的调制解调 PHY 芯片, 支持国网《低压电力线宽带载波通信协议 (2017 版)》和南网《广东电网有限责任公司计量自动化系统宽带载波通信规约》。

芯片在支持实现从节点网络通信的同时, 还支持实现单相表、三相表、I 型采集器、II 采集器、智能用电传感器和单相综合能源计量采集数据网关 (从节点), 还支持单相综合能源计量采集数据网关 (根节点) 等应用。

芯片根据封装不同分为 SPL1020A 和 SPL1020B, 其中 SPL1020A 为 QFP-128 封装, SPL1020B 为 QFN-68 封装。SPL1020A 用于集中器通信模块、抄控器等需要以太网接口的电力线通信产品, SPL1020B 用于电表通信模块、采集器通信模块等不需要以太网接口的电力线通信产品。

1.1 芯片主要功能

- 支持国网《低压电力线宽带载波通信协议 (2017 版)》和南网《广东电网有限责任公司计量自动化系统宽带载波通信规约》;
- 采用多核 SOC 架构;
- 内部集成 DAC、ADC 及 AFE;
- 支持低功耗设计, 静态功耗最低小于 50mw;
- 提供 3 组 SPI 接口, 支持主从两种模式。其中 1 组固定为 FLASH 接口, 1 组为 FLASH 与 GPIO 复用, 1 组与 3 相表控制管脚/GPIO 复用。
- 提供 RMII 以太网接口;
- 提供 4 组 UART 接口, 其中 1 组与 JTAG 管脚/LED 点灯控制管脚复用, 3 组与 I2C 管脚

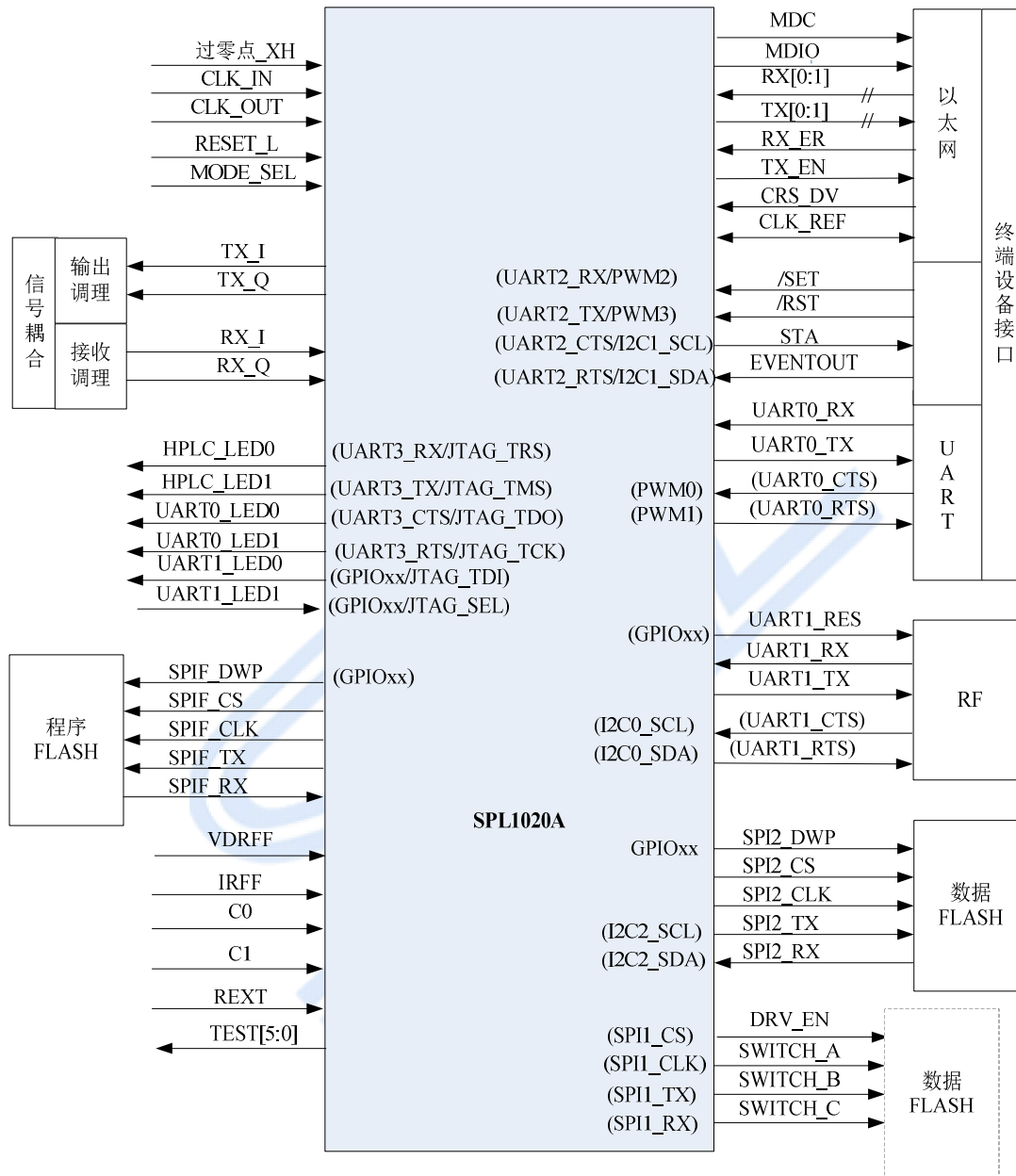
/GPIO/PWM 复用。 2 组支持双向全双工工作模式, 支持 SIR 红外模式, 2 组支持流控, 支

持 SIR 红外模式;

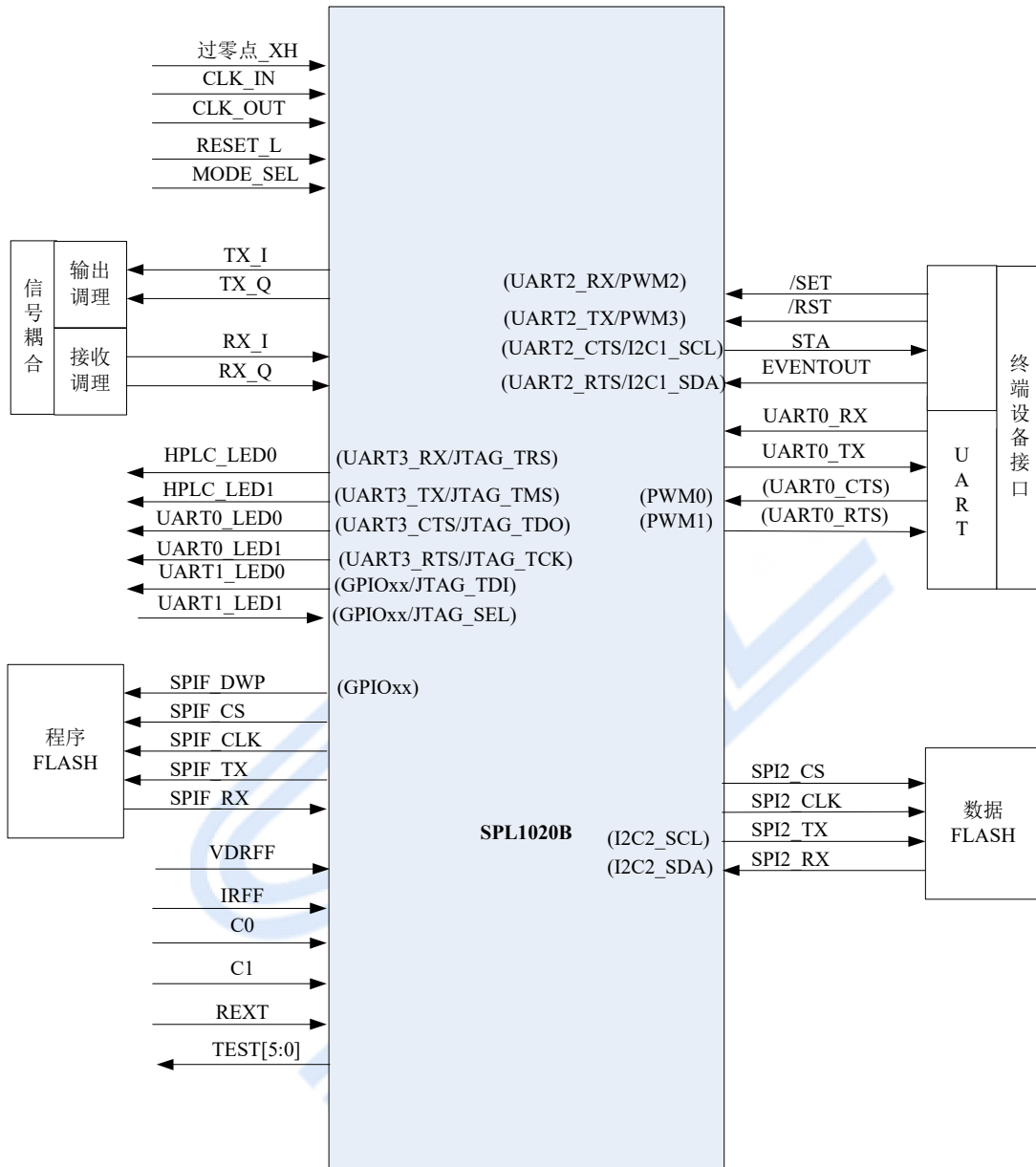
- I2C 接口支持多片选;
- 内置看门狗;
- 提供内置 512K byte SRAM;
- 接受灵敏度-106dBm
- 在-5dB SNR 条件下能有效通信
- 工作温度-40°C~85°C;
- 工作电压 3.3V、1.1V。
- QFP-128/QFN-68 封装

1.2 接口框图

1.2.1 SPL1020A



1.2.2 SPL1020B



2 管脚定义

2.1 管脚列表

2.1.1 管脚排布示意图

2.1.1.1 SPL1020A 管脚排布示意图

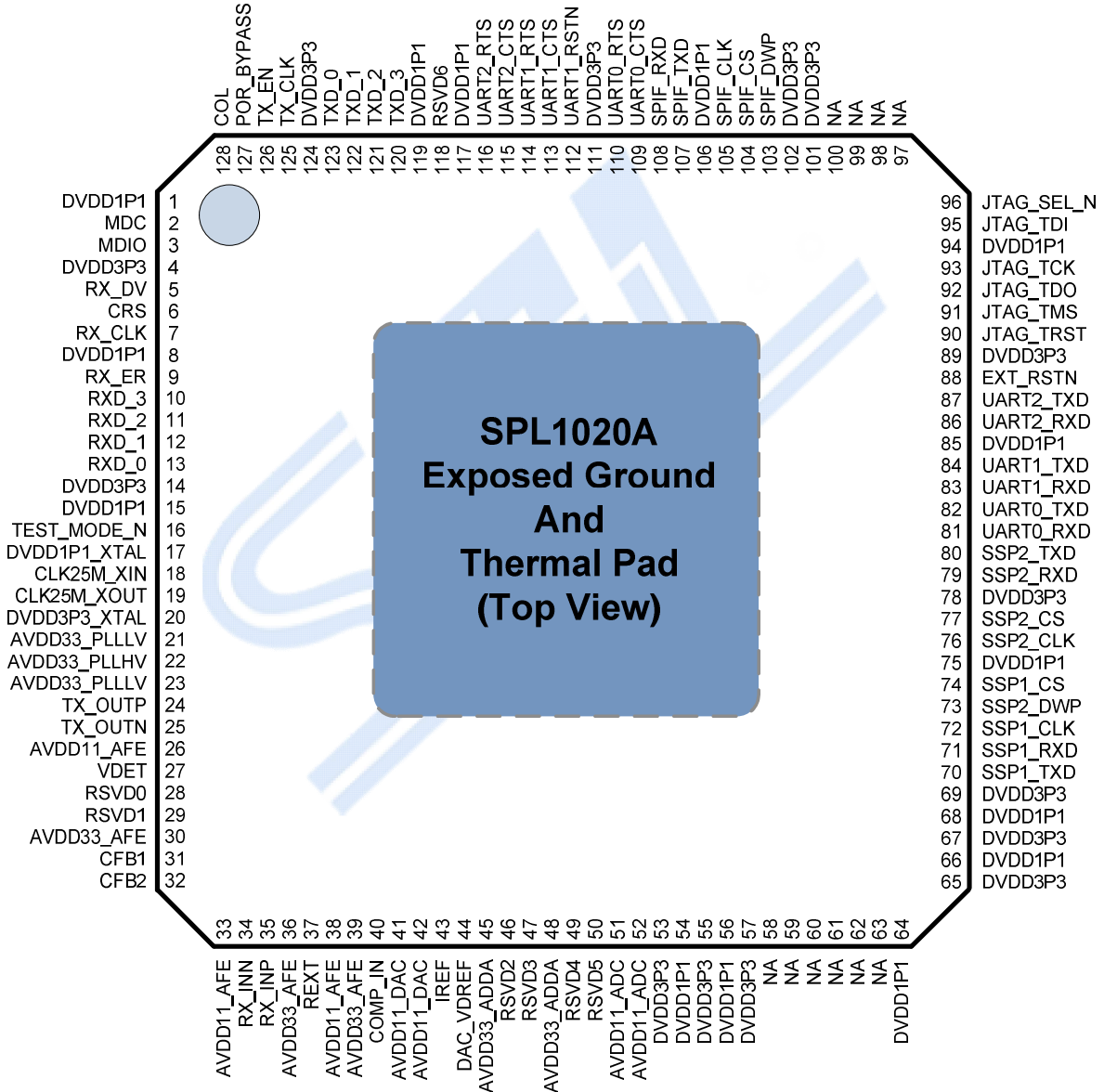


图 2-1 SPL1020A 管脚分布图

2.1.1.2 SPL1020B 管脚排布示意图

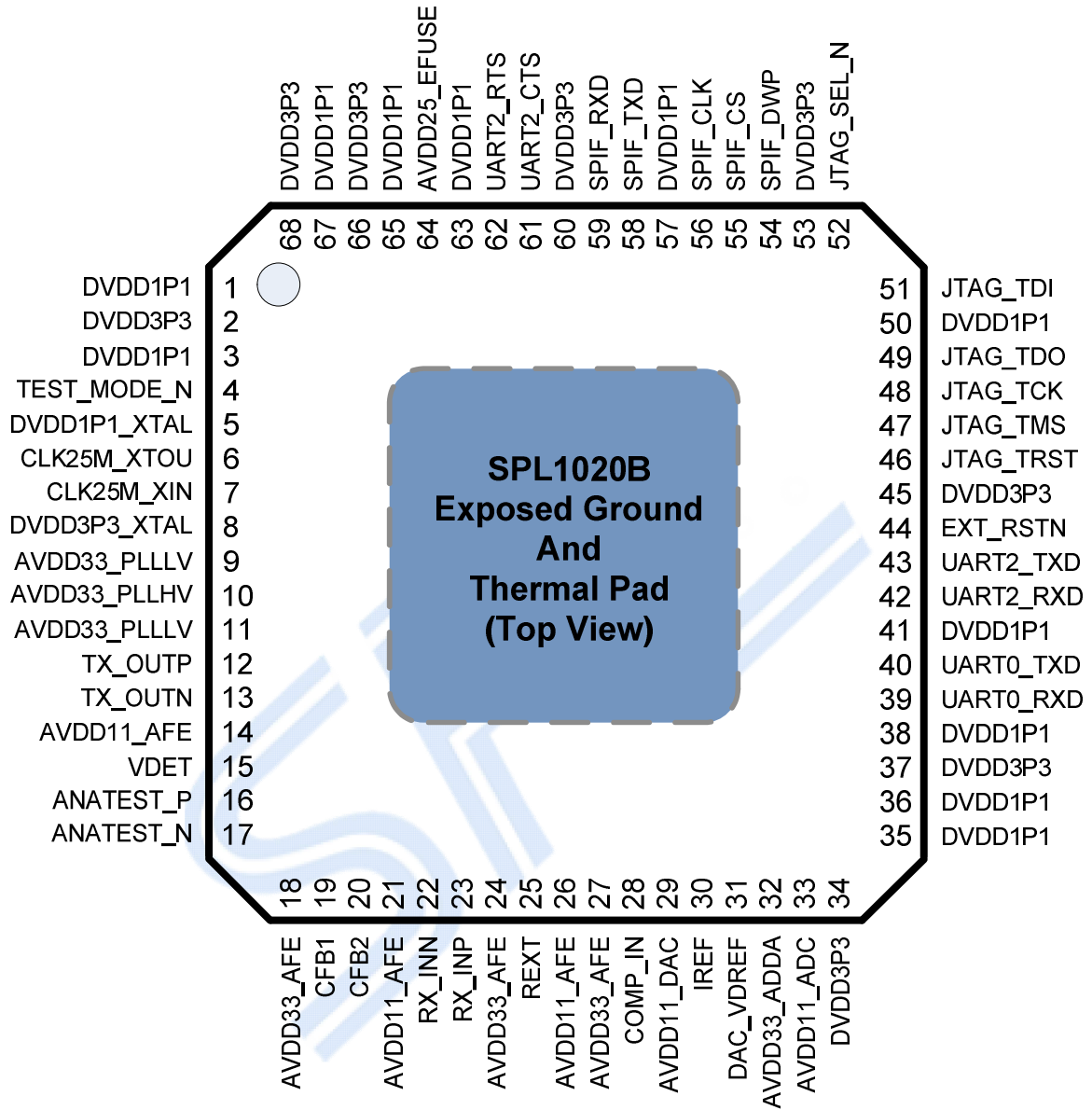


图 2-2 SPL1020B 管脚分布图

2.1.2 管脚说明

芯片管脚信号如下表所示，其中信号类型的说明如下：

G: 地信号;

P: 电源信号

I: 数字输入信号;

I/O: 数字双向信号;

IH: 带弱上拉的输入信号;

IL: 带弱下拉的输入信号

IA: 模拟输入信号;

O: 数字输出信号;

OA: 模拟输出信号;

PU: 上拉

PD: 下拉

输出管脚默认驱动电流为 4mA，可以通过修改寄存器参数调整输出驱动电流大小（全局配置）。

2.1.2.1 SPL1020A 管脚说明

表 2-1 SPL1020A 管脚信号列表

管脚序号	管脚名称	信号类型	说明
系统接口			
16	TEST_MODE_N	I	工作模式选择, 正常使用必须上拉 1' b0: 测试模式, 1' b1: 正常工作模式
18	CLK25M_XIN	I	25MHz crystal input
19	CLK25M_XOUT	O	25MHz crystal output
88	EXT_RSTN	I	外部输入复位, 低有效
96	JTAG_SEL_N	I	JTAG 接口使能信号, 低有效, 或复用 UART3_TXD, 或复用为 GPIO12
SPI FLASH 接口			
103	SPIF_DWP	I/O	SPIF 接口写保护信号, GPIO0, 或复用为 jtag_tdo_cpu0
104	SPIF_CS	I/O	SPIF 接口片选信号, 或复用为 GPIO46
105	SPIF_CLK	I/O	SPIF 接口时钟, 或复用为 GPIO47
107	SPIF_TXD	I/O	SPIF 发送数据, 或复用为 GPIO49
108	SPIF_RXD	I/O	SPIF 接收数据, 或复用为 GPIO48
SSP (SPI) 接口			
70	SSP1_TXD	I/O	SSP1 发送数据, 或复用为 GPIO28
71	SSP1_RXD	I/O	SSP1 接收数据, 或复用为 GPIO27
72	SSP1_CLK	I/O	SSP1 时钟 ($\leq 25\text{MHz}$), 或复用为 GPIO26
74	SSP1_CS	I/O	SSP1 片选信号, 或复用为 GPIO25
76	SSP2_CLK	I/O	SSP2 时钟 ($\leq 25\text{MHz}$), 或复用为 GPIO14
77	SSP2_CS	I/O	SSP2 片选信号, 或复用为 GPIO13
79	SSP2_RXD	I/O	SSP2 接收数据, 或复用为 GPIO15, 或复用 i2c2_sda
80	SSP2_TXD	I/O	SSP2 发送数据, 或复用为 GPIO16, 或复用 i2c2_scl
MII 接口			
2	MDC	I/O	Management Clock, 或复用为 GPIO44
3	MDIO	I/O	Management Data I/O, 或复用为 GPIO45
5	RX_DV	I/O	Rx Data Valid, 或复用为 GPIO41
6	CRS	I/O	Carrier_Sense, 或复用为 GPIO42
7	RX_CLK	I/O	MII 接收侧时钟, 由 PHY 提供, 或复用为 GPIO36
9	RX_ER	I/O	Receive Error, 或复用为 GPIO43
10	RXD_3	I/O	MII 接收侧 data[3], 或复用为 GPIO37
11	RXD_2	I/O	MII 接收侧 data[2], 或复用为 GPIO38
12	RXD_1	I/O	MII 接收侧 data[1], 或复用为 GPIO39

13	RXD_0	I/O	MII 接收侧 data[0], 或复用为 GPIO40
120	TXD_3	I/O	MII 发送数据 data[3], 或复用为 GPIO31
121	TXD_2	I/O	MII 发送数据 data[2], 或复用为 GPIO32
122	TXD_1	I/O	MII 发送数据 data[1], 或复用为 GPIO33
123	TXD_0	I/O	MII 发送数据 data[0], 或复用为 GPIO34
125	TX_CLK	I/O	MII 发送侧时钟, 由 PHY 提供, 或复用为 GPIO35
126	TX_EN	I/O	MII 发送使能信号, 或复用为 GPIO30
128	COL	I/O	Collision Detected, 或复用为 GPIO29
UART 接口			
81	UART0_RXD	I/O	UART0 接收数据, 或复用为 GPIO1, 或复用为 jtag_tdi_cpu0
82	UART0_TXD	I/O	UART0 发送数据, 或复用为 GPIO2, 或复用为 jtag_tck_cpu0
109	UART0_CTS	I/O	UART0 clear to send, 或复用为 GPIO17, 或复用为 PWM0
110	UART0_RTS	I/O	UART0 request to send, 或复用为 GPIO18, 或复用为 PWM1
83	UART1_RXD	I/O	UART1 接收数据, 或复用为 GPIO22
84	UART1_TXD	I/O	UART1 发送数据, 或复用为 GPIO23
113	UART1_CTS	I/O	UART1 clear to send, 或复用为 GPIO20, 或复用为 i2c0_scl
114	UART1_RTS	I/O	UART1 request to send, 或复用为 GPIO21, 或复用为 i2c0_sda
86	UART2_RXD	I/O	UART2 接收数据, 或复用为 GPIO5, 或复用为 PWM2
87	UART2_TXD	I/O	UART2 发送数据, 或复用为 GPIO6, 或复用为 PWM3
115	UART2_CTS	I/O	UART2 clear to send, 或复用为 GPIO3, 或复用为 i2c1_scl, 或复用为 jtag_tms_cpu0
116	UART2_RTS	I/O	UART2 request to send, 或复用为 GPIO4, 或复用为 i2c1_sda, 或复用为 jtag_rst_cpu0
95	UART3_RXD	I/O	与部分功能管脚复用
96	UART3_TXD	I/O	与部分功能管脚复用
92	UART3_CTS	I/O	与部分功能管脚复用
93	UART3_RTS	I/O	与部分功能管脚复用
I2C 接口			
113	I2C0_SCL	I/O	与部分功能管脚复用
114	I2C0_SDA	I/O	与部分功能管脚复用
115	I2C1_SCL	I/O	与部分功能管脚复用
116	I2C1_SDA	I/O	与部分功能管脚复用
80	I2C2_SCL	I/O	与部分功能管脚复用
79	I2C2_SDA	I/O	与部分功能管脚复用

GPIO 接口			
104	GPIO0	I/O	与部分功能管脚复用
81	GPIO1	I/O	与部分功能管脚复用
82	GPIO2	I/O	与部分功能管脚复用
115	GPIO3	I/O	与部分功能管脚复用
116	GPIO4	I/O	与部分功能管脚复用
86	GPIO5	I/O	与部分功能管脚复用
87	GPIO6	I/O	与部分功能管脚复用
93	GPIO7	I/O	与部分功能管脚复用
95	GPIO8	I/O	与部分功能管脚复用
92	GPIO9	I/O	与部分功能管脚复用
91	GPIO10	I/O	与部分功能管脚复用
90	GPIO11	I/O	与部分功能管脚复用
96	GPIO12	I/O	与部分功能管脚复用
77	GPIO13	I/O	与部分功能管脚复用
76	GPIO14	I/O	与部分功能管脚复用
79	GPIO15	I/O	与部分功能管脚复用
80	GPIO16	I/O	与部分功能管脚复用
109	GPIO17	I/O	与部分功能管脚复用
110	GPIO18	I/O	与部分功能管脚复用
112	GPIO19	I/O	与部分功能管脚复用
113	GPIO20	I/O	与部分功能管脚复用
114	GPIO21	I/O	与部分功能管脚复用
83	GPIO22	I/O	与部分功能管脚复用
84	GPIO23	I/O	与部分功能管脚复用
73	GPIO24	I/O	与部分功能管脚复用
74	GPIO25	I/O	与部分功能管脚复用
72	GPIO26	I/O	与部分功能管脚复用
71	GPIO27	I/O	与部分功能管脚复用
70	GPIO28	I/O	与部分功能管脚复用
128	GPIO29	I/O	与部分功能管脚复用
126	GPIO30	I/O	与部分功能管脚复用
120	GPIO31	I/O	与部分功能管脚复用
121	GPIO32	I/O	与部分功能管脚复用
122	GPIO33	I/O	与部分功能管脚复用
123	GPIO34	I/O	与部分功能管脚复用
125	GPIO35	I/O	与部分功能管脚复用
7	GPIO36	I/O	与部分功能管脚复用
10	GPIO37	I/O	与部分功能管脚复用
11	GPIO38	I/O	与部分功能管脚复用

12	GPIO39	I/O	与部分功能管脚复用
13	GPIO40	I/O	与部分功能管脚复用
5	GPIO41	I/O	与部分功能管脚复用
6	GPIO42	I/O	与部分功能管脚复用
9	GPIO43	I/O	与部分功能管脚复用
2	GPIO44	I/O	与部分功能管脚复用
3	GPIO45	I/O	与部分功能管脚复用
104	GPIO46	I/O	与部分功能管脚复用
105	GPIO47	I/O	与部分功能管脚复用
108	GPIO48	I/O	与部分功能管脚复用
107	GPIO49	I/O	与部分功能管脚复用
电源和地			
1	DVDD1P1	P	1.1V 数字电源
4	DVDD3P3	P	3.3V 数字电源
8	DVDD1P1	P	1.1V 数字电源
14	DVDD3P3	P	3.3V 数字电源
15	DVDD1P1	P	1.1V 数字电源
17	DVDD1P1_XTAL	P	1.1V 数字电源
20	DVDD3P3_XTAL	P	3.3V 数字电源
21	AVDD33_PLLLV	P	3.3V 模拟电源
22	AVDD33_PLLHV	P	3.3V 模拟电源
23	AVDD33_PLLLV	P	3.3V 模拟电源
26	AVDD11_AFE	P	1.1V 模拟电源
30	AVDD33_AFE	P	3.3V 模拟电源
33	AVDD11_AFE	P	1.1V 模拟电源
36	AVDD33_AFE	P	3.3V 模拟电源
38	AVDD11_AFE	P	1.1V 模拟电源
39	AVDD33_AFE	P	3.3V 模拟电源
41	AVDD11_DAC	P	1.1V 模拟电源
42	AVDD11_DAC	P	1.1V 模拟电源
45	AVDD33_ADDA	P	3.3V 模拟电源
48	AVDD33_ADDA	P	3.3V 模拟电源
51	AVDD11_ADC	P	1.1V 模拟电源
52	AVDD11_ADC	P	1.1V 模拟电源
53	DVDD3P3	P	3.3V 数字电源
54	DVDD1P1	P	1.1V 数字电源
55	DVDD3P3	P	3.3V 数字电源
56	DVDD1P1	P	1.1V 数字电源
57	DVDD3P3	P	3.3V 数字电源
64	DVDD1P1	P	1.1V 数字电源

65	DVDD3P3	P	3.3V 数字电源
66	DVDD1P1	P	1.1V 数字电源
67	DVDD3P3	P	3.3V 数字电源
68	DVDD1P1	P	1.1V 数字电源
69	DVDD3P3	P	3.3V 数字电源
75	DVDD1P1	P	1.1V 数字电源
85	DVDD1P1	P	1.1V 数字电源
89	DVDD3P3	P	3.3V 数字电源
94	DVDD1P1	P	1.1V 数字电源
101	DVDD3P3	P	3.3V 数字电源
102	DVDD3P3	P	3.3V 数字电源
106	DVDD1P1	P	1.1V 数字电源
111	DVDD3P3	P	3.3V 数字电源
117	DVDD1P1	P	1.1V 数字电源
118	AVDD25_EFUSE	P	2.5V 模拟电源
119	DVDD1P1	P	1.1V 数字电源
124	DVDD3P3	P	3.3V 数字电源
EPAD	DVSS	G	地, 兼散热功能
模拟接口			
24	TX_OUTP	OA	PLC 输出 TX 模拟信号 P
25	TX_OUTN	OA	PLC 输出 TX 模拟信号 N
27	VDET	IA	电压监测
34	RX_INP	IA	PLC 输入 RX 模拟信号 P
35	RX_INN	IA	PLC 输入 RX 模拟信号 N
40	COMP_IN	IA	过零检测输入信号, 如不使用过零功能, 需将该管脚接地
JTAG 接口			
90	JTAG_TRST	I/O	JTAG 复位信号, 或复用为 GPIO11
91	JTAG_TMS	I/O	JTAG TMS, 或复用为 GPIO10
92	JTAG_TDO	I/O	JTAG 数据输出, 或复用为 GPIO9, 或复用为 UART3_CTS
93	JTAG_TCK	I/O	JTAG 时钟, 或复用为 GPIO7, 或复用为 UART3_RTS
95	JTAG_TDI	I/O	JTAG 数据输入, 或复用为 GPIO8, 或复用为 UART3_RXD
测试及保留接口			
28	RSVD0	O	测试管脚, 正常使用时需悬空
29	RSVD1	O	测试管脚, 正常使用时需悬空
46	RSVD2	I/O	测试管脚, 正常使用时需悬空
47	RSVD3	I/O	测试管脚, 正常使用时需悬空
49	RSVD4	I/O	测试管脚, 正常使用时需悬空
50	RSVD5	I/O	测试管脚, 正常使用时需悬空
118	RSVD6	I	测试管脚, 正常使用时需接地

2.1.2.2 SPL1020B 管脚说明

表 2-2 SPL1020B 管脚信号列表

管脚序号	管脚名称	信号类型	说明
系统接口			
4	TEST_MODE_N	I	工作模式选择, 正常使用必须上拉 1' b0: 测试模式, 1' b1: 正常工作模式
7	CLK25M_XIN	I	25MHz crystal input
6	CLK25M_XOUT	O	25MHz crystal output
44	EXT_RSTN	I	外部输入复位, 低有效
52	JTAG_SEL_N	I	JTAG 接口使能信号, 低有效, 或复用 UART3_TXD, 或复用为 GPIO12
SPI FLASH 接口			
54	SPIF_DWP	I/O	SPIF 接口写保护信号, GPIO0, 或复用为 jtag_tdo_cpu0
55	SPIF_CS	I/O	SPIF 接口片选信号, 或复用为 GPIO46
56	SPIF_CLK	I/O	SPIF 接口时钟, 或复用为 GPIO47
58	SPIF_TXD	I/O	SPIF 发送数据, 或复用为 GPIO49
59	SPIF_RXD	I/O	SPIF 接收数据, 或复用为 GPIO48
UART 口			
39	UART0_RXD	I/O	UART0 接收数据, 或复用为 GPIO1, 或复用为 jtag_tdi_cpu0
40	UART0_TXD	I/O	UART0 发送数据, 或复用为 GPIO2, 或复用为 jtag_tck_cpu0
42	UART2_RXD	I/O	UART2 接收数据, 或复用为 GPIO5, 或复用为 PWM2
43	UART2_TXD	I/O	UART2 发送数据, 或复用为 GPIO6, 或复用为 PWM3
61	UART2_CTS	I/O	UART2 clear to send, 或复用为 GPIO3, 或复用为 i2c1_scl, 或复用为 jtag_tms_cpu0
62	UART2_RTS	I/O	UART2 request to send, 或复用为 GPIO4, 或复用为 i2c1_sda, 或复用为 jtag_rst_cpu0
51	UART3_RXD	I/O	与部分功能管脚复用
52	UART3_TXD	I/O	与部分功能管脚复用
49	UART3_CTS	I/O	与部分功能管脚复用
48	UART3_RTS	I/O	与部分功能管脚复用
I2C 接口			
61	I2C1_SCL	I/O	与部分功能管脚复用
62	I2C1_SDA	I/O	与部分功能管脚复用
GPIO 接口			
54	GPIO0	I/O	与部分功能管脚复用

39	GPIO1	I/O	与部分功能管脚复用
40	GPIO2	I/O	与部分功能管脚复用
61	GPIO3	I/O	与部分功能管脚复用
62	GPIO4	I/O	与部分功能管脚复用
42	GPIO5	I/O	与部分功能管脚复用
43	GPIO6	I/O	与部分功能管脚复用
48	GPIO7	I/O	与部分功能管脚复用
51	GPIO8	I/O	与部分功能管脚复用
48	GPIO9	I/O	与部分功能管脚复用
47	GPIO10	I/O	与部分功能管脚复用
46	GPIO11	I/O	与部分功能管脚复用
52	GPIO12	I/O	与部分功能管脚复用
55	GPIO46	I/O	与部分功能管脚复用
56	GPIO47	I/O	与部分功能管脚复用
59	GPIO48	I/O	与部分功能管脚复用
58	GPIO49	I/O	与部分功能管脚复用
电源和地			
1	DVDD1P1	P	1.1V 数字电源
2	DVDD3P3	P	3.3V 数字电源
3	DVDD1P1	P	1.1V 数字电源
5	DVDD1P1_XTAL	P	1.1V 数字电源
8	DVDD3P3_XTAL	P	3.3V 数字电源
9	AVDD33_PLLLV	P	3.3V 模拟电源
10	AVDD33_PLLHV	P	3.3V 模拟电源
11	AVDD33_PLLLV	P	3.3V 模拟电源
14	AVDD11_AFE	P	1.1V 模拟电源
18	AVDD33_AFE	P	3.3V 模拟电源
21	AVDD11_AFE	P	1.1V 模拟电源
24	AVDD33_AFE	P	3.3V 模拟电源
26	AVDD11_AFE	P	1.1V 模拟电源
27	AVDD33_AFE	P	3.3V 模拟电源
29	AVDD11_DAC	P	1.1V 模拟电源
32	AVDD33_ADDA	P	3.3V 模拟电源
33	AVDD11_ADC	P	1.1V 模拟电源
34	DVDD3P3	P	3.3V 数字电源
35	DVDD1P1	P	1.1V 数字电源
36	DVDD1P1	P	1.1V 数字电源
37	DVDD3P3	P	3.3V 数字电源
38	DVDD1P1	P	1.1V 数字电源
41	DVDD1P1	P	1.1V 数字电源

45	DVDD3P3	P	3.3V 数字电源
50	DVDD1P1	P	1.1V 数字电源
53	DVDD3P3	P	3.3V 数字电源
57	DVDD1P1	P	1.1V 数字电源
60	DVDD3P3	P	3.3V 数字电源
63	DVDD1P1	P	1.1V 数字电源
64	AVDD25_EFUSE	P	2.5V 模拟电源
65	DVDD1P1	P	1.1V 数字电源
66	DVDD3P3	P	3.3V 数字电源
67	DVDD1P1	P	1.1V 数字电源
68	DVDD3P3	P	3.3V 数字电源
EPAD	DVSS	G	地, 兼散热功能
模拟接口			
12	TX_OUTP	OA	PLC 输出 TX 模拟信号 P
13	TX_OUTN	OA	PLC 输出 TX 模拟信号 N
15	VDET	IA	电压监测
23	RX_INP	IA	PLC 输入 RX 模拟信号 P
22	RX_INN	IA	PLC 输入 RX 模拟信号 N
28	COMP_IN	IA	过零检测输入信号, 如不使用过零功能, 需将该管脚接地
JTAG 接口			
46	JTAG_TRST	I/O	JTAG 复位信号, 或复用为 GPIO11
47	JTAG_TMS	I/O	JTAG TMS, 或复用为 GPIO10
49	JTAG_TDO	I/O	JTAG 数据输出, 或复用为 GPIO9, 或复用为 UART3_CTS
48	JTAG_TCK	I/O	JTAG 时钟, 或复用为 GPIO7, 或复用为 UART3_RTS
51	JTAG_TDI	I/O	JTAG 数据输入, 或复用为 GPIO8, 或复用为 UART3_RXD
测试及保留接口			
16	RSVD0	O	测试管脚, 正常使用时需悬空
17	RSVD1	O	测试管脚, 正常使用时需悬空
64	RSVD2	I	测试管脚, 正常使用时需接地

3 电源相关

3.1 电源种类

表 3-1 推荐电源电压

名称	最小	典型	最大	描述
DVDD33	3.0V	3.3V	3.6V	数字 IO 电压
DVDD11	1.0V	1.1V	1.2V	数字 core 电压
AVDD33	3.0V	3.3V	3.6V	模拟电压
AVDD11	1.0V	1.1V	1.2V	模拟电压
DVSS	Ground	Ground	Ground	EPAD

表 3-2 DC 电气参数

名称	最小	典型值	最大	描述
VIH(DC)	2.0V		-	DC 输入逻辑高电压
VIL(DC)	-		0.8V	DC 输入逻辑低电压
VOH(DC)	2.4V		-	DC 输出逻辑高电压
VOL(DC)	-		0.4V	DC 输出逻辑低电压
R _{PU}	27K Ω	40 K Ω	64 K Ω	内部上拉电阻
R _{PD}	31 K Ω	46 K Ω	78 K Ω	内部下拉电阻

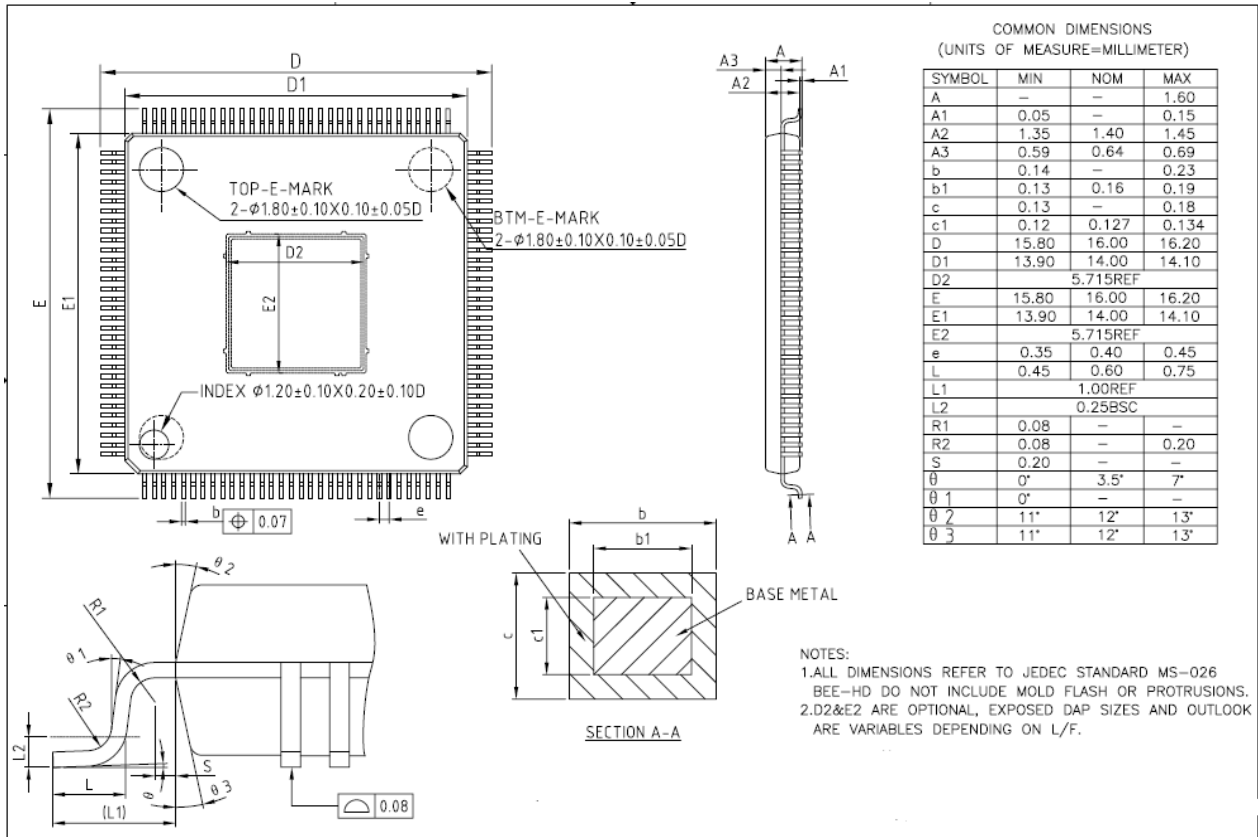
3.2 电源上下电顺序

无特殊上下电顺序要求。

4 封装设计

4.1 SPL1020A 芯片尺寸及封装

芯片采用 QFP-128 封装，封装大小为 14x14x1.4 (mm)，管脚布局见下图。



4.2 SPL1020B 芯片尺寸及封装

SPL1020B 芯片采用 QFN-68 封装，封装大小为 8x8x0.75 (mm)，管脚布局见下图。

