

无线充电发射端全集成 SOC 芯片

1. 概述

SW5106 是针对无线充电发射端最高 15W 功率的全集成 SOC 芯片，支持多种输入快充协议，集成 32 位 MCU、ADC、Timer、ASK 解调以及解码功能、H 桥逆变器以及丰富的 IO 资源，外围只需少量的器件，即可组成完整的高性能无线充电发射端解决方案。

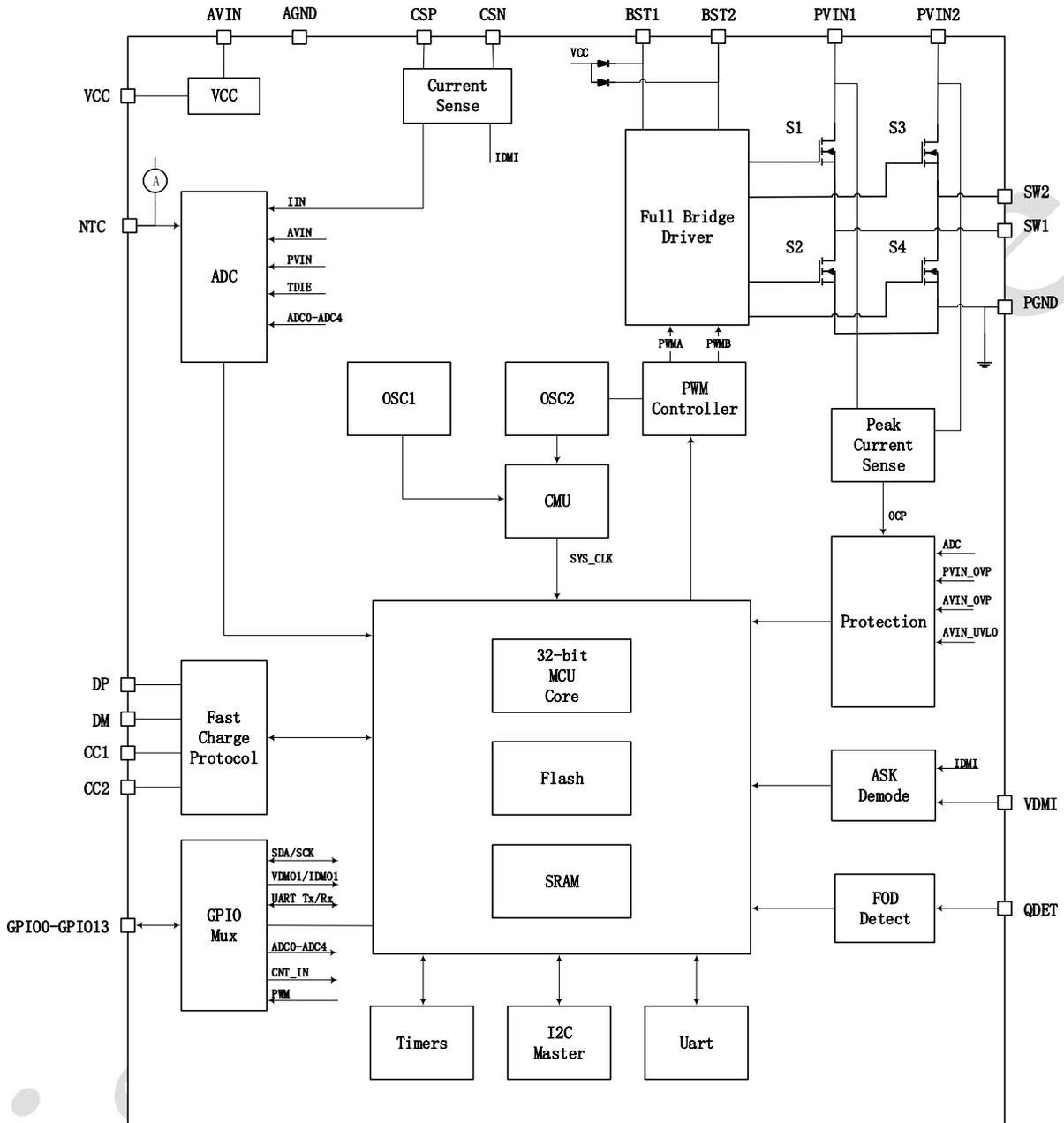
2. 应用领域

- 无线充电移动电源
- 无线充电适配器
- 其它无线充电发射端设备

3. 规格

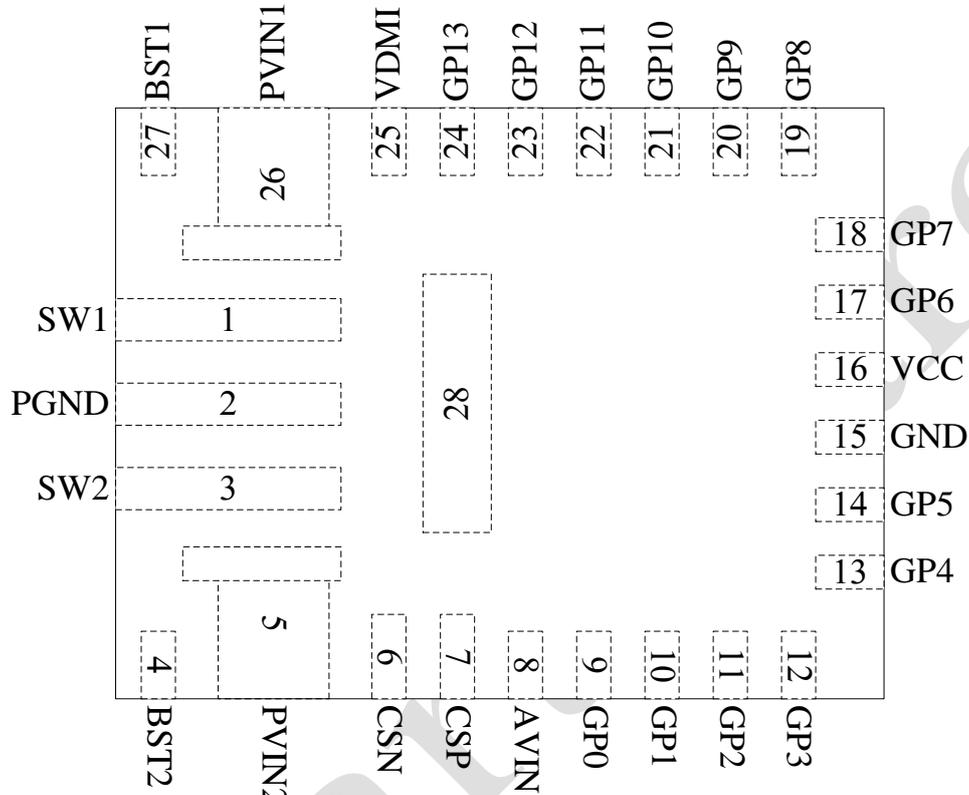
- **全桥变换器**
 - 最高支持 15W 输出
 - AVIN 支持输入电压范围 2.7~13V
 - PVIN 支持输入电压范围 2~13V
- **快充协议**
 - 支持 PPS/PD3.0/PD2.0
 - 支持 FCP
 - 支持 AFC
- **ASK 解调以及解码**
 - 支持电压 ASK 解调
 - 支持电流 ASK 解调
 - 最多支持 4 路 ASK 解码
- **Q 值检测**
 - 支持 Q 值检测
 - 支持谐振频率检测
- **PWM 发生器**
 - PWM 发生器时钟 80MHz
 - 支持调频/调相/调占空比
 - 支持硬件 FSK 调制
 - 支持不同周期数的 FSK 调制
- **系统控制**
 - 32 位 MCU, 10MHz 系统主频
 - 256KB Flash
 - 2.5KB SRAM
 - 1 个系统定时器
 - 3 个通用定时器
 - I2C Master
 - UART
 - 支持多路 GPIO 和 GPADC
 - 支持在线调试
 - 支持低功耗模式，功耗<36uA
- **保护机制**
 - 输入过压保护
 - 输入欠压保护
 - 全桥过流保护
 - 芯片过温保护
- **QFN-28(3.5x4 mm) 封装**

4. 功能框图



5. 引脚定义及功能描述

5.1. 引脚定义



SW5106 pin map (top view)

5.2. 引脚描述

Pin	Name	Function Description
1	SW1	全桥输出引脚 1
2	PGND	电源地
3	SW2	全桥输出引脚 2
4	BST2	全桥上管驱动 bootstrap 引脚 2
5	PVIN2	全桥电源输入 2
6	CSN	输入电流采样电阻负端
7	CSP	输入电流采样电阻正端
8	AVIN	内部 LDO 电源输入
9	GPIO0	通用 I/O0
10	GPIO1	通用 I/O1
11	GPIO2	通用 I/O2

12	GPIO3	通用 I/O3
13	GPIO4	通用 I/O4
14	GPIO5	通用 I/O5
15	GND	数字地
16	VCC	内部 LDO 5V 输出
17	GPIO6	通用 I/O6
18	GPIO7	通用 I/O7
19	GPIO8	通用 I/O8
20	GPIO9	通用 I/O9
21	GPIO10	通用 I/O10
22	GPIO11	通用 I/O11
23	GPIO12	通用 I/O12
24	GPIO13	通用 I/O13
25	VDMI	电压解码输入
26	PVIN1	全桥电源输入 1
27	BST1	全桥上管驱动 bootstrap 引脚 1
28	GND	数字地

6. 极限参数

Parameters	Symbol	MIN	MAX	UNIT
输入电压	AVIN/PVIN1/PVIN2/ CSP/CSN	-0.3	18	V
SW 管脚电压	SW1/SW2	-0.3	18	V
BST 管脚电压	BST1-SW1/BST2-SW2	-0.3	6	V
	BST1/BST2	-0.3	23	V
管脚电压	GPIO0/GPIO1/GPIO2/GPIO3/ GPIO4/GPIO5	-0.3	23	V
其它管脚电压	VCC/GPIO6/GPIO7/GPIO8/ GPIO9/GPIO10/GPIO11/ GPIO12/GPIO13/VDMI	-0.3	6	V
结温		-40	+150	°C
存储温度		-60	+125	°C
ESD (HBM)		-2	+2	kV

【备注】超过此范围的电压电流及温度等条件可能导致器件永久损坏。*ESD (HBM) 测

试标准为：ANSI/ESDA/JEDEC JS-001-2023 标准

7. 推荐参数

Parameters	Symbol	MIN	Typical	MAX	UNIT
AVIN 工作	AVIN	2.7		13	V
PVIN 工作	PVIN1/PVIN2	2		13	V
VIN 电容	C _{AVIN} /C _{PVIN}		22		μF
BST 电容	C _{BST1} /C _{BST2}		47		nF
VCC 电容	C _{VCC}		4.7		μF

8. 电气特性

(V_{AVIN} = 5V, V_{PVIN} = 5V, T_A = 25°C, 除特别说明。)

Parameters	Symbol	Test Conditions	MIN	TYP	MAX	UNIT
供电电源						
AVIN 工作电压	V _{AVIN}		2.7		13	V
PVIN 工作电压	V _{PVIN}		2		13	V
AVIN 欠压门限	V _{AVIN_UVLO}	下降沿		2.5		V
		上升沿		2.65		V
正常工作模式功耗	I _Q	V _{AVIN} =5V Freq=175kHz Duty=50%		5		mA
低功耗模式功耗	I _{LP}	Qdet_En=1		35		uA
功率管内阻						
SW1 NMOS 上管	R _{DSON_SW1H}			20		mΩ
SW1 NMOS 下管	R _{DSON_SW1L}			20		mΩ
SW2 NMOS 上管	R _{DSON_SW2H}			20		mΩ
SW2NMOS 下管	R _{DSON_SW2L}			20		mΩ
VCC 电源						
VCC 输出电压	V _{CC}	V _{AVIN} =5.5V I _{CC} =30mA	4.75	5		V
GPIO						
输入逻辑高	V _{IH}		2.0			V
输入逻辑低	V _{IL}				1.5	V

输出逻辑高	V_{OH}		$0.9 \cdot V_{CC}$			
输出逻辑低	V_{OL}				$0.1 \cdot V_{CC}$	
输入漏电流	I_{LKG_GPIO}	$V_{GPIO}=5V$			1	μA
ADC						
通道数	Channel			10		
参考电压	V_{REF}			2.048		V
全桥输入电压采样误差	Accuracy	$P_{VIN}=9V$	-2		2	%
输入电流采样误差	Accuracy	$I_{IN}=1A$ $R_{sense}=10m\Omega$	-2		2	%
全桥驱动 PWM						
时钟频率	F_{PWM_CLK}			80		MHz
开关频率	F_{PWM}		100		500	kHz
误差	Accuracy	$F_{PWM}=175kHz$ $T_A=25^\circ C$	-1		1	%
占空比	Duty		0		100	%

9. 功能描述

9.1. PWM 发生器

SW5106 集成时钟频率 80MHz 的 PWM 发生器。PWM 发生器可根据需要输出不同频率及占空比的驱动信号，实现调频、调占空比及移相控制。最多支持输出 2 组互补的 PWM 信号，其中 1 组用于驱动芯片内部集成的全桥逆变器，另 1 组通过 GPIO 输出。

PWM 发生器还支持 FSK 调制，将发射端需要发送给接收端的信息，按 FSK 方式进行调制，并整合到 PWM 产生的驱动信号当中，实现 FSK 信息的发送。支持不同深度以及不同周期数的 FSK 调制。

具体应用方式见《SW5106_软件开发手册》。

9.2. 全桥逆变器

SW5106 集成全桥变换器，由两个独立半桥组成，内部集成 4 个 NMOS 管及相应的驱动电路，死区时间和驱动强度可通过寄存器进行调整。

9.3. 快充协议

SW5106 集成输入快充协议，支持 PPS/PD/FCP/AFC 快充输入。可以通过寄存器配置 FCP/AFC 协议申请的输入电压，支持 9V/12V 档位。可以通过函数读取 PDO，用于判断适配器支持的最大功率，用于选择 SW5106 的输入电压，具体见《SW5106_软件开发手册》。

9.4. ASK 解调以及解码

SW5106 集成电压及电流两种 ASK 解调方式。电压解调的输入为线圈电压经低通滤波及隔直后的电压信号，通过内部整形及放大。电流解调的输入为内部电流采样电路，通过内部整形及放大。

SW5106 最多支持同时捕获 4 路 ASK 信号，其中 2 路来源为电压解调电路以及电流解调电路，另外两路通过 GPIO 复用，当芯片检测到 ASK 信号翻转，会触发相应中断。具体应用方式见《SW5106_软件开发手册》。

9.5. Q 值检测

SW5106 集成 Q 值检测模块。触发一次 Q 值检测时，控制 SW2 所在半桥下管打开，上管关闭，通过在 SW1 所在半桥加入小电压阶跃信号，在线圈产生阻尼震荡波形。通过计数一定时间内的脉冲信号个数，并根据此脉冲个数与 Q 值的数学关系，可计算出 Q 值，同时计算出谐振网络的谐振频率。Q 值检测通过寄存器触发，当 Q 值检测完成，会触发相应中断。具体应用方式见《SW5106_软件开发手册》。

9.6. GPIO

SW5106 最多支持 14 路 GPIO，支持输入/输出功能，支持开漏/推挽两种模式，具体的复用关系见《SW5106_软件开发手册》。

9.7. ADC

SW5106 最多支持 10 路 ADC，其中包含 AN0、AN1、AN2、AN3、AN4、AVIN、PVIN、TDIE、NTC、IIN。ADC 的参考电压为 2.048V。分辨率以及采样率见下表，具体应用方式见《SW5106_软件开发手册》：

通道	分辨率	采样率
AN1/AN2	0.5mV	2kHz
AN0/AN3	0.5mV	1kHz

AN4	0.5mV	500Hz
AVIN	4mV	500Hz
PVIN	4mV	4kHz
IIN	1mA	4kHz
TDIE	1/6.67°C	500Hz
NTC	1.1mV	500Hz

9.7.1. 电流采样

SW5106 通过采样电阻进行电流采样，支持 10mΩ 以及 20mΩ 两种规格，放大倍数需要通过寄存器配置对应的 50/25 倍。

9.7.2. NTC 温度映射表

NTC 采用 104AT 的 NTC 电阻，以 25°C 时阻值为 100Kohm 为准，当 GPIO 复用为 NTC 功能时，NTC 引脚使用 20uA 进行 NTC 检测。104AT 阻值、电压和寄存器值跟温度的对应关系如下表：

温度 (°C)	104AT (Kohm)	电压 (V)	寄存器值
10	198.920	3.9784	3617
15	157.322	3.14644	2860
20	125.028	2.50056	2273
25	100.000	2	1818
30	80.472	1.60944	1463
35	65.140	1.3028	1184
40	53.026	1.06052	964
45	43.399	0.86798	789
50	35.750	0.715	650
55	29.521	0.59042	537
60	24.525	0.4905	446
65	20.469	0.40938	372
70	17.159	0.34318	312
75	14.445	0.2889	263
80	12.210	0.2442	222
85	10.362	0.20724	188
90	8.826	0.17652	160
95	7.546	0.15092	137
100	6.474	0.12948	118

9.8. 定时器

SW5106 集成 1 个系统定时器以及 3 个通用定时器，其中 Timer3 可以配置为 PWM 输出模式，用于调光以及 DC-DC 调压，具体应用方式见《SW5106_软件开发手册》。

9.9. 保护功能

SW5106 支持 AVIN/PVIN 输入过压、AVIN 输入欠压、全桥过流、芯片过温保护。并且支持芯片过温警告、NTC 过温警告以及输入限压警告。

9.9.1. 输入过压保护

SW5106 的输入过压保护门限为 13.5V，当芯片检测到 AVIN/PVIN 电压超过 13.5V 并且持续 20us，触发输入过压保护关闭全桥输出。可以通过寄存器配置，触发保护时是否产生相应中断事件。

9.9.2. AVIN 输入欠压保护

SW5106 的 AVIN 输入欠压保护门限为 2.7V，当芯片检测到 AVIN 电压小于 2.7V 并且持续 32us，触发输入欠压保护关闭全桥输出。可以通过寄存器配置，触发保护时是否产生相应中断事件。

9.9.3. 全桥过流保护

SW5106 的全桥过流保护门限为 7A，芯片逐周期检测全桥逆变器的电流峰值，当连续 8 个周期检测到电流峰值超过 7A，会触发全桥过流保护关闭全桥输出，并且每隔 20ms hicup。可以通过寄存器配置，触发保护时是否产生相应中断事件。

9.9.4. 芯片过温保护

SW5106 的芯片过温保护门限为 140°C，当芯片检测到芯片温度大于 140°C 超过 4ms，触发芯片过温保护。可以通过寄存器配置，触发保护时是否产生相应中断事件。

9.9.5. 芯片过温警告

SW5106 可以通过寄存器配置芯片过温警告门限：95°C/105°C/115°C/125°C，也可以通过寄存器配置使能或禁止。当芯片检测到芯片温度大于该门限超过 4ms，会触发芯片过温警告中断。

9.9.6. NTC 过温警告

SW5106 可以通过寄存器配置 NTC 过温警告门限：45°C/55°C/65°C/75°C，也可以通过寄存器配置使能或禁止。当芯片检测到 NTC 温度大于该门限超过 4ms，会触发 NTC 过温警告中断。

9.9.7. 输入 DPM 功能

SW5106 支持输入 DPM 功能，可以通过寄存器配置使能或禁止。当芯片检测到 AVIN 电压低于警告门限超过 4ms，会触发输入 DPM 警告中断，具体应用方式见《SW5106_软件开发手册》。

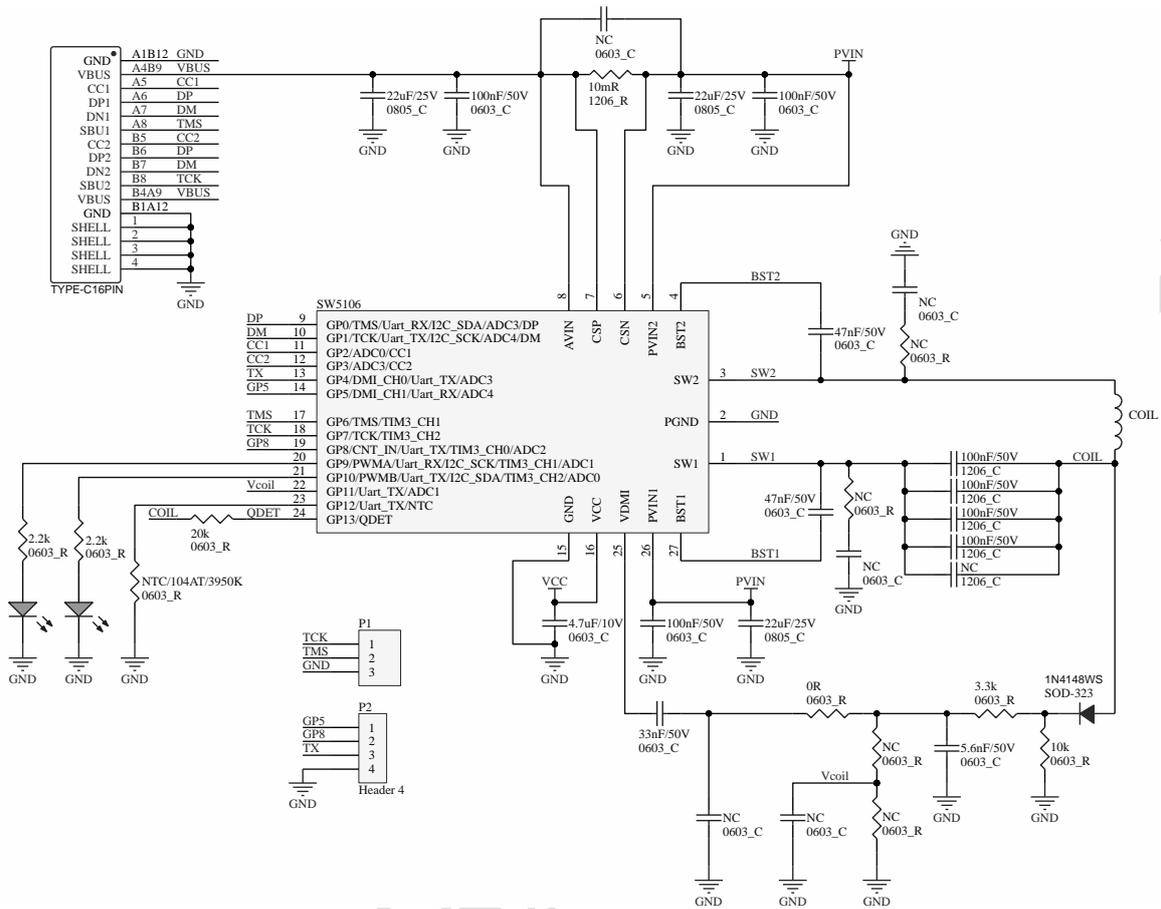
9.10. I2C 接口

SW5106 支持硬件 I2C Master，支持 100k/400k 通信速率，支持连续读写。

9.11. UART

SW5106 支持 UART 功能，支持常用波特率：19200，38400，57600，115200。

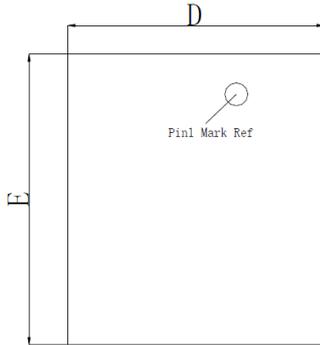
10. 应用参考



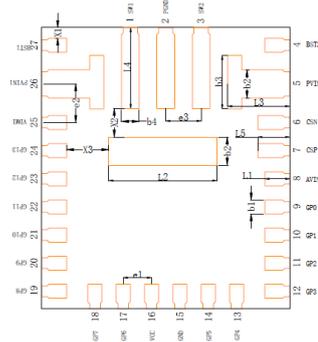
11. 机械尺寸

11.1. 封装图

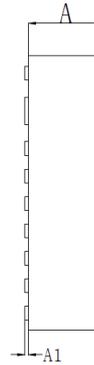
Package Top View



Package Bottom View



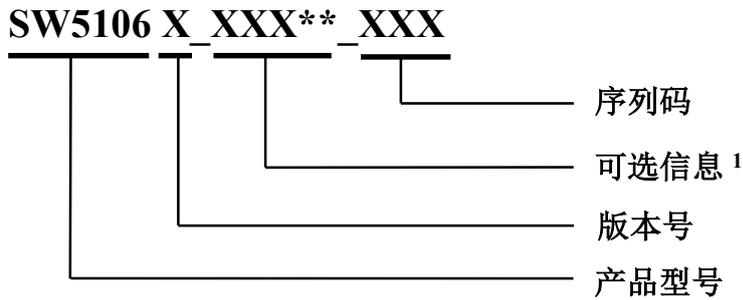
Package Side View



11.2. 封装尺寸

SYMBOLS	DIVENSION MM		
	MIN	NOM	MAX
A	0.600	0.650	0.700
A1	0.007	0.012	0.017
D	3.400	3.500	3.600
E	3.900	4.000	4.100
e1	0.350	0.400	0.450
e2	0.500	0.550	0.600
e3	0.450	0.500	0.550
b1	0.150	0.200	0.250
b2	0.350	0.400	0.450
b3	0.710	0.760	0.810
b4	0.200	0.250	0.300
L1	0.300	0.350	0.400
L2	1.475	1.525	1.575
L3	0.825	0.875	0.925
L4	1.100	1.150	1.200
L5	0.400	0.450	0.500
X1	0.100	0.150	0.200
X2	0.355	0.405	0.455
X3	0.546	0.596	0.646

12. 订货信息



*可选信息¹: 与客户特定需求相关的备注

13. 版本历史

版本	日期	详细说明
V0.1.0	2024.03.13	内部版本;
V0.2.0	2024.04.30	修改了部分描述错误;
V0.3.0	2024.05.20	修改了部分电气参数以及应用参考图;
V0.4.0	2024.05.21	修改了部分电气参数;
V0.5.0	2024.05.21	修改了部分电气参数;

免责声明

珠海智融科技股份有限公司（以下简称“本公司”）将按需对本文件内容作相应修改，且不另行通知。请客户自行在本公司官网下载最新文本。

本文件仅供客户参考，本公司不对客户产品的设计、应用承担任何责任。客户应保证在将本公司产品集成到任何产品中，不会侵犯第三方知识产权，如客户产品发生侵权行为，本公司将不承担任何责任。

客户转售本公司产品所做的任何虚假宣传，本公司将对此不承担任何责任；如本文件被第三方篡改，篡改后的文本对本公司不产生任何约束力。

ismartware