



芯海科技

CHIPSEA

股票代码:688595

CS1270 应用笔记

V1.2

涉密等级：公开



芯海科技(深圳)股份有限公司

www.chipsea.com

+86-0755-8616 9257

sales@chipsea.com

518000

版本历史

历史版本	修改内容	时间
V 1.0	初版	2017-05-24
V 1.1	添加防 ESD 设计示例	2017-08-06
V 1.2	更改格式	2022-08-03

目 录

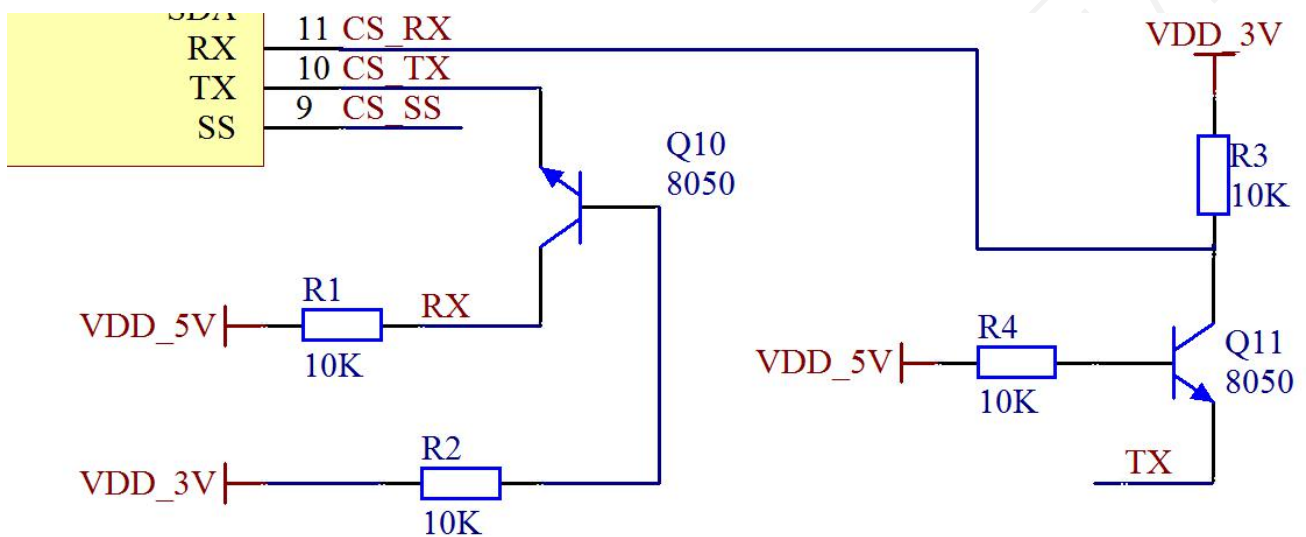
版本历史.....	2
1. MCU 通讯应用——5V 与 3V 电平转换参考电路.....	4
1.1. 5V 与 3V 串口通讯电平转换参考电路.....	4
1.2. 5V 与 3VIIC 通讯电平转换参考电路.....	5
1.3. 5V 与 3VSPI 通讯电平转换参考电路.....	5
2. CS1270 参考应用电路与 PCB Layout 指南.....	6
2.1. 参考电路原理图.....	6
2.2. PCB Layout 指南.....	6
3. 抗 ESD 设计示例.....	7
3.1. 场景分析.....	7
3.2. 串扰路径实验确认.....	7
3.3. 改进措施.....	8
3.4. 改进效果.....	10

1. MCU 通讯应用——5V 与 3V 电平转换参考电路

由于 CS1270 的工作电压为 3.3V，若主控芯片不能与 3.3V 芯片通讯，则需要加入电平转换电路。详细应用笔记如下。

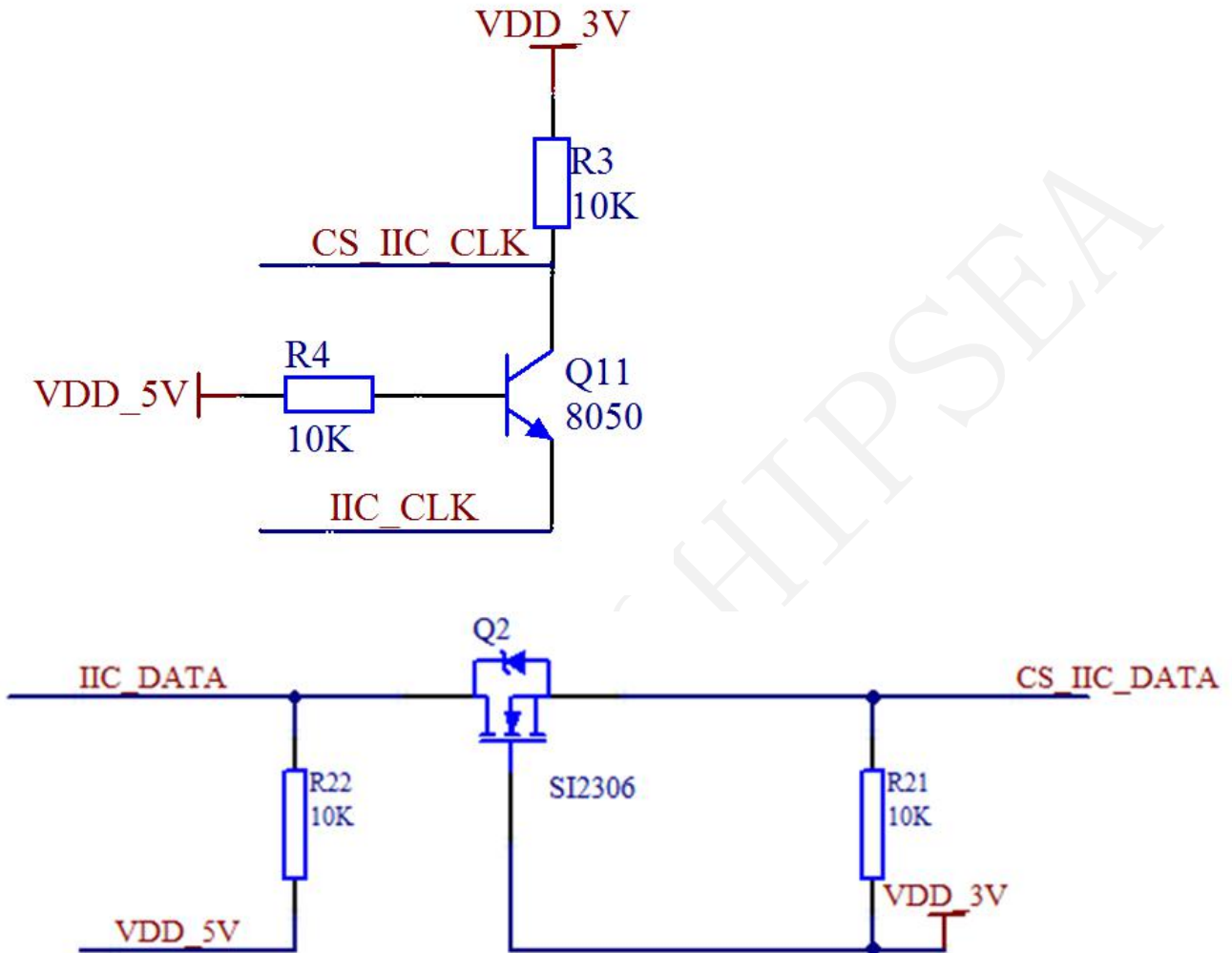
1.1. 5V 与 3V 串口通讯电平转换参考电路

CS1270 所支持串口通讯的波特率为 9600。在此前提下，可应用以下参考电路。其中 CS_RX 对应 CS1270 的串口输入口；CS_TX 对应 CS1270 的串口输出；RX 对应与 CS1270 通讯的 MCU 的串口输入口；TX 对应与 CS1270 通讯的 MCU 的串口输出。



1.2. 5V 与 3VIIC 通讯电平转换参考电路

CS1270 所支持 IIC 通讯的最高时钟速率为 12.5kHz。在此前提下，可应用以下参考电路。其中与 CS1270 通讯的 MCU 的 IIC 数据口；CS_IIC_CLK 对应与 CS1270 通讯的 MCU 的 IIC 时钟口。

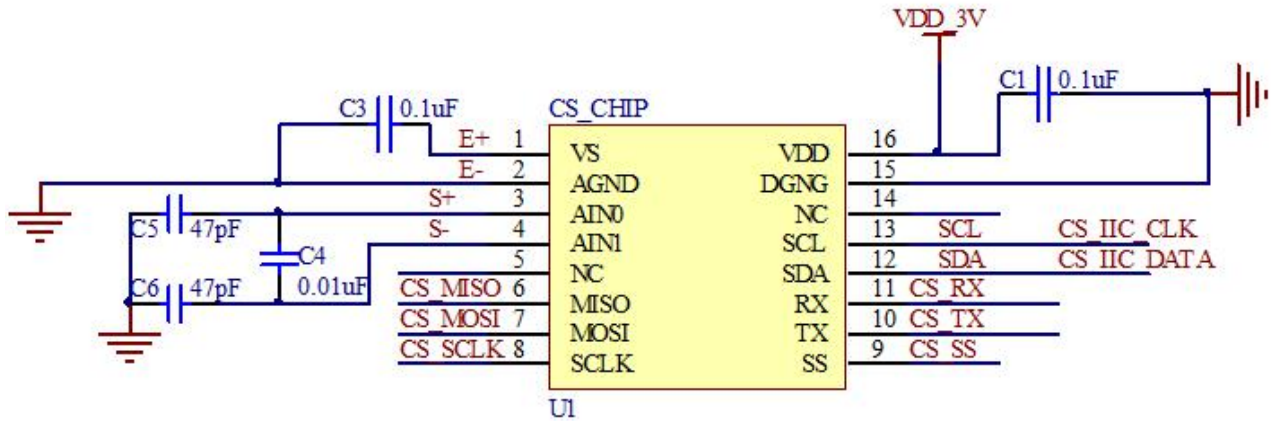


1.3. 5V 与 3VSPI 通讯电平转换参考电路

低速 SPI 通信可参考串口通讯电路，高速通讯建议适用电平转换芯片如 ULN2003。

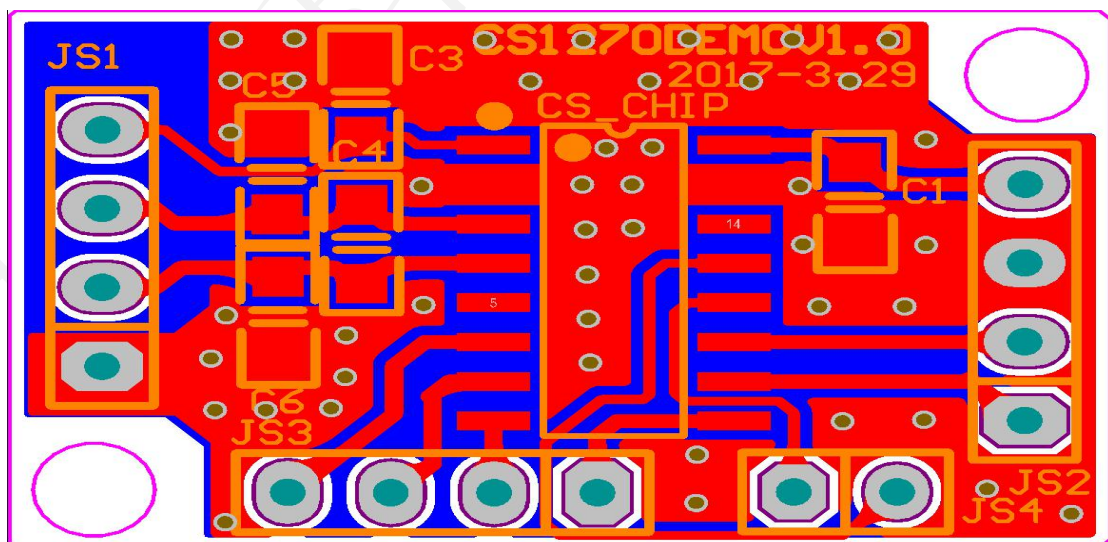
2. CS1270 参考应用电路与 PCB Layout 指南

2.1. 参考电路原理图



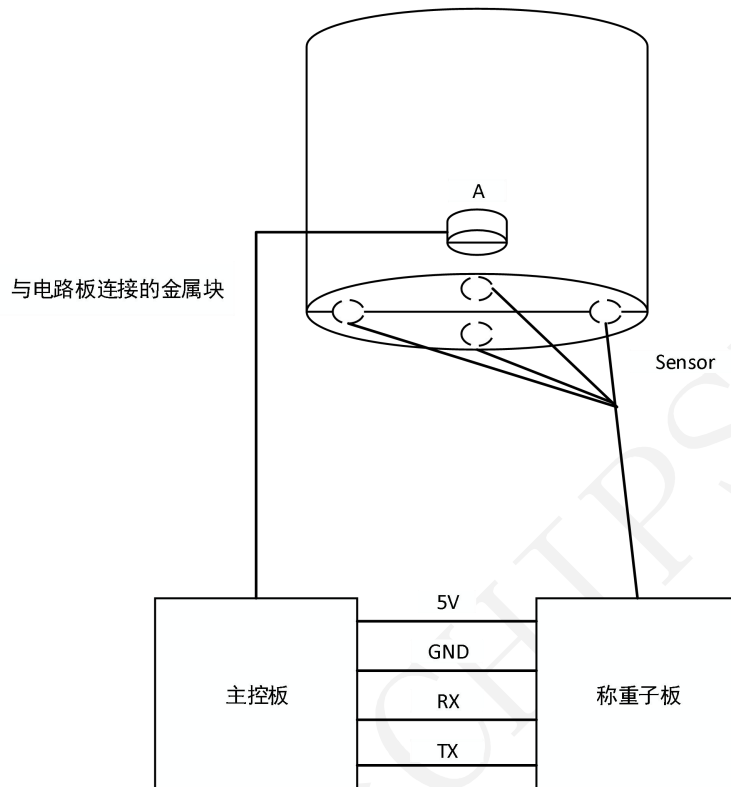
2.2. PCB Layout 指南

- 芯片 3、4 脚为 AD 采集，信号 S+、S- 为差分信号，尽量 PCB 走线等长等距，且使用地包住信号线；滤波电容 C7、C6、C4 尽量靠近芯片管脚，滤波才能起作用
- 芯片 1 脚为 VS 输出信号，电容 C3 也需紧靠管脚
- 芯片 16 脚为电源，当芯片其他 I/O 口作为驱动功能，芯片整体瞬间耗电增大，请根据实际情况增加 C2(10uF)电容，防止电源抖动
- 传感器线连接 PCB 布线注意事项，请不要直接从接口焊盘将信号线直接接入芯片，这样会破坏完整的地
- 芯片整体下方请尽量保证有完整的地。下图为参考布线



3. 抗 ESD 设计示例

3.1. 场景分析



电饭煲中放锅容器（锅放于放锅容器中），主控板，称重子板示意如上图所示。端锅放锅过程中，锅与放锅容器摩擦，产生静电，导致称重芯片死机发热。实际测试中使用静电实验模拟此现象：

1. 4 个 sensor 位于锅底，（称重子板也处于锅底，只是画示意图放在了外面）；
2. 图中 ESD 枪对图示装置 A 打静电；
3. ESD 枪所指装置 A 通过导线与主控板相接；
4. 主控板通过 4 根线（5V ,GND,TX,RX）与称重子板相接。

通过上图电饭煲示意图所示，当打 ESD 静电时，可能路径如下：

1. ESD 干扰信号通过耦合到 4 个 sensor 及其导线，串扰进入称重子板，引起称重芯片异常
2. ESD 干扰信号进入主控板，然后通过 4 根线（5V ,GND,TX,RX）串扰进入称重子板，引起称重芯片死机

3.2. 串扰路径实验确认

通过上述分析知道，静电串扰路径有 2 条。通过实验来确定是哪条影响。

1. ESD 干扰信号通过耦合到 4 个 sensor 及其导线，串扰进入称重子板，引起称重芯片死机。通过对

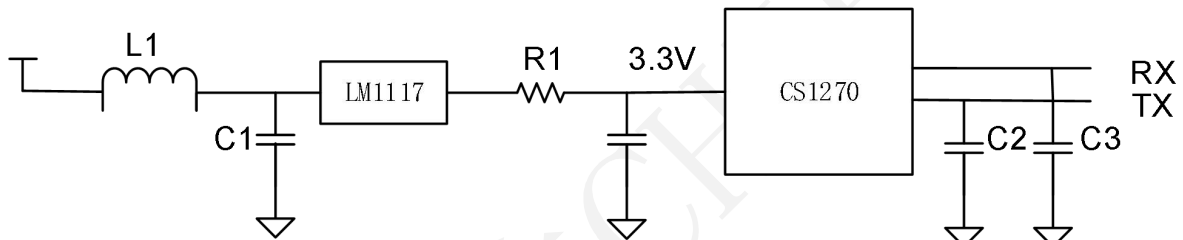
4 个 sensor 与称重子板连接线直接打静电，发现称重子板无发热现象，所以证明串扰路径不是这 4 根线。通过上图看出，此路径需要静电干扰通过放锅容器耦合，耦合幅度不大，影响较小。

- ESD 干扰信号进入主控板，然后通过 4 根线（5V ,GND,TX,RX）串扰进入称重子板，引起称重芯片死机。通过对此 4 根线直接打静电，称重芯片发生死机，发热。证明干扰信号从此 4 根线串扰过来。通过上图看出，串扰路径无需耦合，都是通过线缆直接进入，所以影响大。当将 RX,TX 通讯线拔掉之后，测试依然会发生发热现象。

3.3. 改进措施

针对提供的参考电路原理图做如下改进，如下图所示

- 在 5V 电源处加磁珠 L1；
- 在 LM1117 输出串联 R1；
- 在 RX/TX 上增加电容 C026, C027。



1. 电源加磁珠滤波

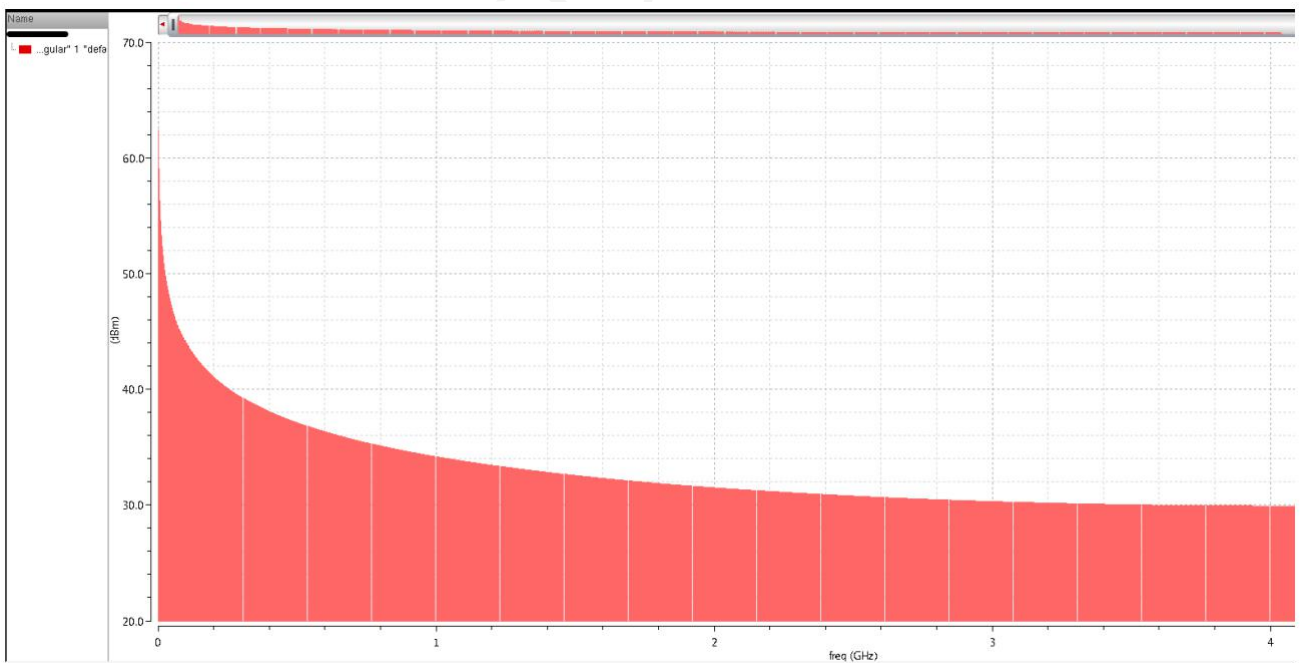


图 3-1 静电干扰频谱图

图 3-1 为+8KV 静电干扰频谱图（-8KV 类似），看出其频谱能量丰富。所以在电源进入时，需要串

联一个磁珠形成低通滤波，将高频信号滤除。

磁珠阻抗特性如下图 3-2 所示，看出其在低频时阻抗很小，低于 1ohms，不影响直流工作，在高频时其阻抗很大，与后续电容形成低通滤波，且其频谱范围比电感要宽很多。图 3-2 所示，高频电阻在 100ohms@100MHz 附近。

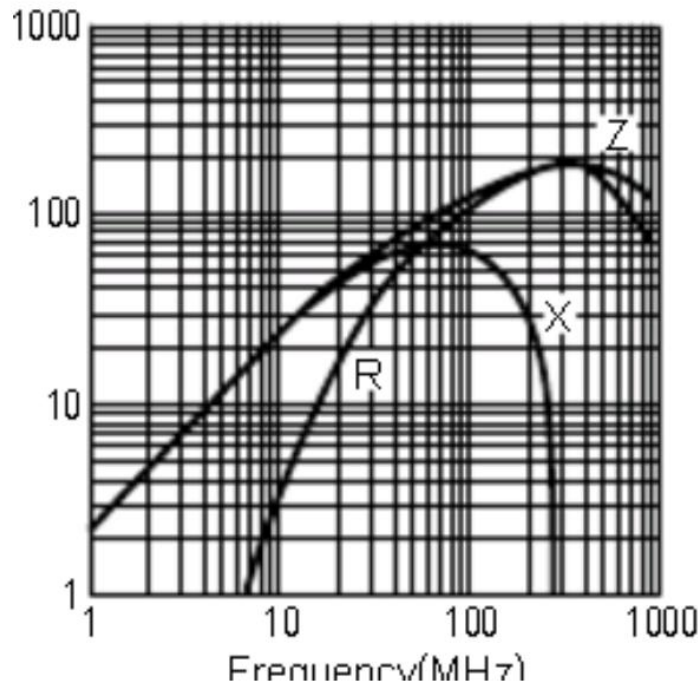


图 3-2 磁珠阻抗特性示意图

2.在 LM1117 输出串联 R1

通过在 LM1117 输出串联电阻 $R1=10\text{ ohms}$ ，当静电干扰发生时，芯片电流增大，经过 $R1$ 电压压降增加，芯片端电压（B 点电压）被拉到低于芯片低电压复位点电压，引起芯片复位，从而避免芯片发生 LATCHUP。

3.在 RX/TX 上增加电容 C2, C3

由于静电干扰也会从 RX/TX 进入，所以为了提高抗干扰性，对其也进行滤波。串口通讯速率 9600Hz，根据串联电阻 300 ohms，取 $C2、C3=10\text{nF}$ ，则 RC 低通滤波器 3dB 带宽为：

$$f_{3dB} = \frac{1}{6.28 * R * C} = 53\text{KHz}$$

从上式可知：

- 1) RC 低通滤波器 3dB 带宽为 53KHz，远大于串口通讯速率 9600Hz，串口通讯可以正常通讯。
- 2) 根据图 6 所示，静电干扰为宽频干扰，RC 低通滤波器可以对静电干扰信号起到很好的抑制作用。

3.4. 改进效果

经过改进后，电饭煲接触静电实验， $\pm 13\text{KV}$ 可正常工作，不会出现死机，发热等现象，称重显示正常。

免责声明和版权公告

本文档中的信息，包括供参考的 URL 地址，如有变更，恕不另行通知。

本文档可能引用了第三方的信息，所有引用的信息均为“按现状”提供，芯海科技不对信息的准确性、真实性做任何保证。

芯海科技不对本文档的内容做任何保证，包括内容的适销性、是否适用于特定用途，也不提供任何其他芯海科技提案、规格书或样品在他处提到的任何保证。

芯海科技不对本文档是否侵犯第三方权利做任何保证，也不对使用本文档内信息导致的任何侵犯知识产权的行为负责。本文档在此未以禁止反言或其他方式授予任何知识产权许可，不管是明示许可还是暗示许可。

Wi-Fi 联盟成员标志归 Wi-Fi 联盟所有。蓝牙标志是 Bluetooth SIG 的注册商标。

文档中提到的所有商标名称、商标和注册商标均属其各自所有者的财产，特此声明。

版权归 © 2022 芯海科技（深圳）股份有限公司，保留所有权利。



芯海科技
CHIPSEA

股票代码:688595