



芯海科技

CHIPSEA

股票代码:688595

CSU18M68 ForchTouch 应用笔记

单 Force Touch 按键设计指南

V1.1 版本



📍 深圳市南山区粤海街道科苑南路3156号深圳湾创新科技中心2栋A座3楼

🌐 www.chipsea.com

☎ +86-0755-8616 9257

✉ sales@chipsea.com

📠 518000

版本历史

历史版本	修改内容	版本日期
REV 1.0	初始版本	2021-05-18
REV 1.1	更新封面文档格式	2021-11-20

目 录

版本历史.....	2
目 录.....	3
1 应用简介.....	4
2 特点.....	6
2.1 芯片特点.....	6
2.2 应用方案特点.....	6
2.3 技术规格.....	6
2.3.1 主要功能特性.....	6
2.3.2 主要性能参数.....	6
3 硬件设计部分.....	7
3.1 硬件框图及说明.....	7
1、芯片模块框图：.....	7
2、压力传感器受力分析与硬件原理图：.....	7
3.2 硬件参考原理图.....	7
1、CSU18M68-应用硬件参考原理图.....	7
2、ADC 通道切换原理图.....	8
3、烧录口.....	8
4 软件设计部分.....	10
4.1 总体流程图及说明.....	10
4.2 功能 1 流程图及说明.....	10
4.3 功能 2 流程图及说明.....	11
4.4 功能 3 流程图及说明.....	11
5 产品开发注意事项.....	13
5.1 硬件部分.....	13
5.2 软件部分.....	13
6 免责声明和版权公告.....	14

1 应用简介

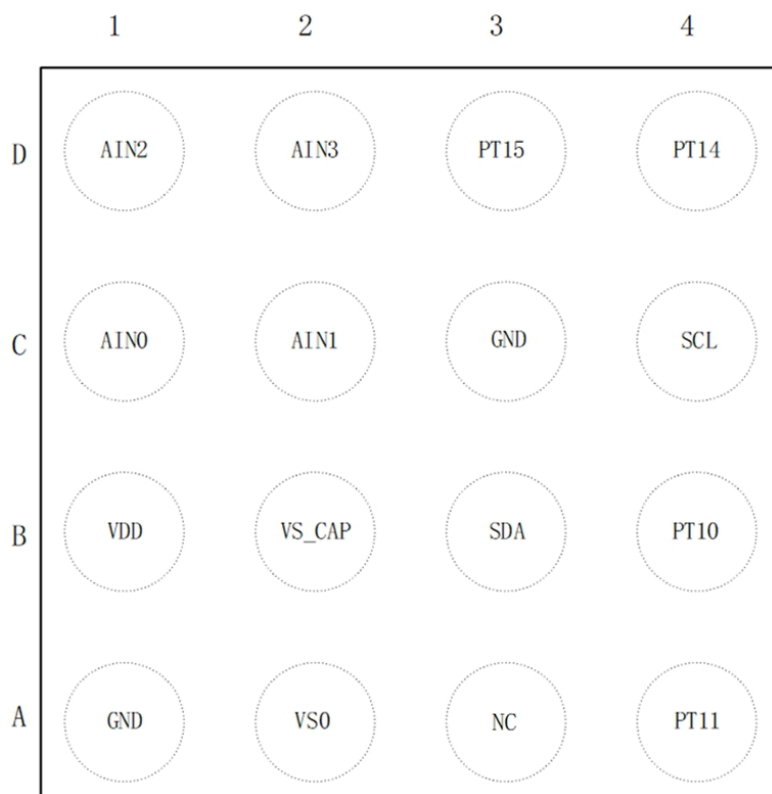


图 1-1 CSU18M68 WLCSP16 封装引脚图 Top View (marking side)

表 1-1 管脚说明表

管脚名称	输入/输出	管脚序号	描述										
GND	P	A1	地										
VS0	AI/AO/I	A2	参考电压输出/参考电压输入										
NC	AI	A3	保留管脚，Not Care										
PT11	I/O	A4	GPIO 输入，推挽输出										
VDD	P	B1	电源										
VS_CAP	AI/AO	B2	内置 LDO 电压输出，四档可选 2.45V、2.6V、2.8V、3.0V，外接 0.1uF 电容 <table><tr><td>LDOS[1:0]</td><td>LDO 输出电压</td></tr><tr><td>00</td><td>2.45V</td></tr><tr><td>01</td><td>2.6V</td></tr><tr><td>10</td><td>2.8V</td></tr><tr><td>11</td><td>3.0V</td></tr></table>	LDOS[1:0]	LDO 输出电压	00	2.45V	01	2.6V	10	2.8V	11	3.0V
LDOS[1:0]	LDO 输出电压												
00	2.45V												
01	2.6V												
10	2.8V												
11	3.0V												
SDA	I/O	B3	I2C 数据口；										
PT10	I/O	B4	GPIO 输入，推挽输出										
AIN0	AI	C1	0 通道正端模拟输入										
AIN1	AI	C2	0 通道负端模拟输入										
GND	I	C3	地；										
SCL	I/O	C4	I2C 时钟口；										
AIN2	AI	D1	1 通道正端模拟输入										

AIN3	AI	D2	1 通道负端模拟输入
PT15	I/O	D3	GPIO 输入，开漏输出
PT14	I/O	D4	GPIO 输入，开漏输出

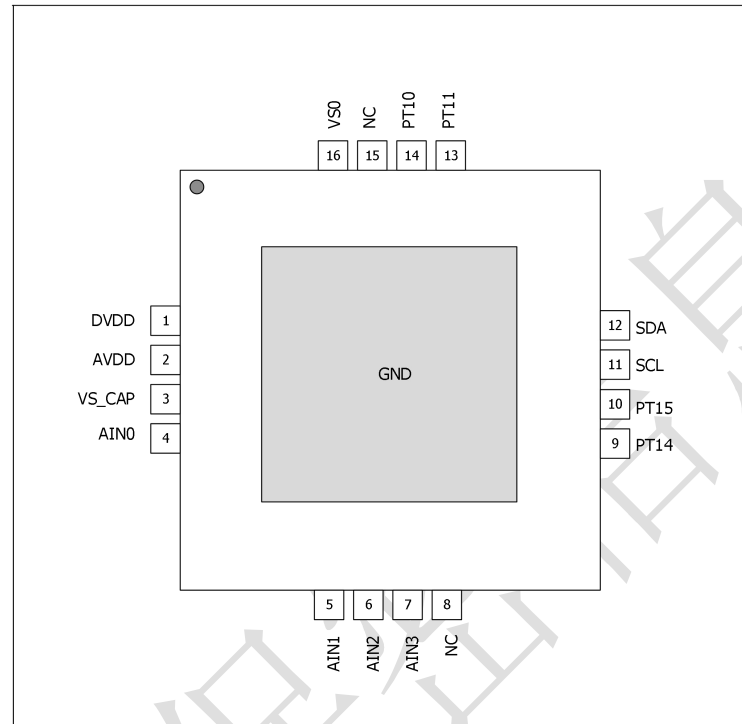


图 1-2 CSU18M68 QFN16 封装引脚图

表 1-2 管脚说明

管脚名称	输入/输出	管脚序号	描述
DVDD	P	1	供电电源
AVDD	P	2	供电电源
VS_CAP	AI/AO	3	内置 LDO 电压输出
AIN0	AI	4	0 通道正端模拟输入
AIN1	AI	5	0 通道负端模拟输入
AIN2	AI	6	1 通道正端模拟输入
AIN3	AI	7	1 通道负端模拟输入
NC	-	8	NC
PT14	I/O	9	GPIO 输入，开漏输出
PT15	I/O	10	GPIO 输入，开漏输出
SCL	I/O	11	IIC 时钟管脚
SDA	I/O	12	IIC 数据管脚
PT11	I/O	13	GPIO 输入，推挽输出；时钟烧录管脚
PT10	I/O	14	GPIO 输入，推挽输出；数据烧录管脚
NC	-	15	NC
VS0	AO	16	参考电压输出，外接传感器
GND	P	0	地

2 特点

2.1 芯片特点

CSU18M68 是一个带 16bitADC 的 SOC，内置 8K×16 位 MTP 程序存储器 和 488 字节数据存储器。

2.2 应用方案特点

基于 CSU18M68 在 TWS 耳机压感按键方案进行应用，通过对耳机进行短按长按、单压双压等操作，控制手机的音乐播放，切歌等功能。压感按键方案相比电容式按键，具备较强的抗电磁干扰能力，在带水珠的环境下也能较好地避免误触。

2.3 技术规格

2.3.1 主要功能特性

- 支持按键识别；
- 支持 IO 上报按键；
- 支持压力上报；
- 支持功耗优化；
- 支持固件升级；

2.3.2 主要性能参数

表 1 主要性能参数

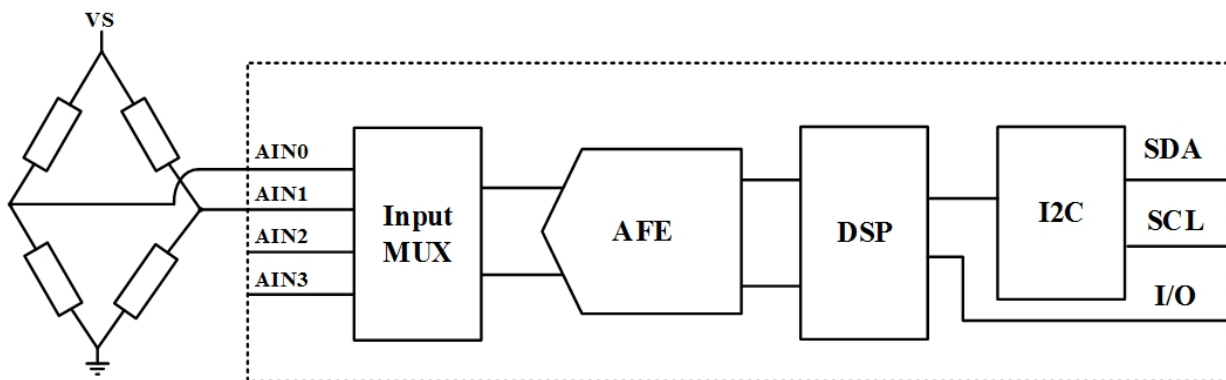
指标	最小值	典型值	最大值	单位
力度	100	200	1000	克
工作电流		1.5		mA @ VDD = 3.3V
待机电流		300		uA @ VDD = 3.3V
休眠电流		1		uA @ VDD = 3.3V
存贮温度	-55	25	150	°C
工作电压	2.4	3	3.6	V

3 硬件设计部分

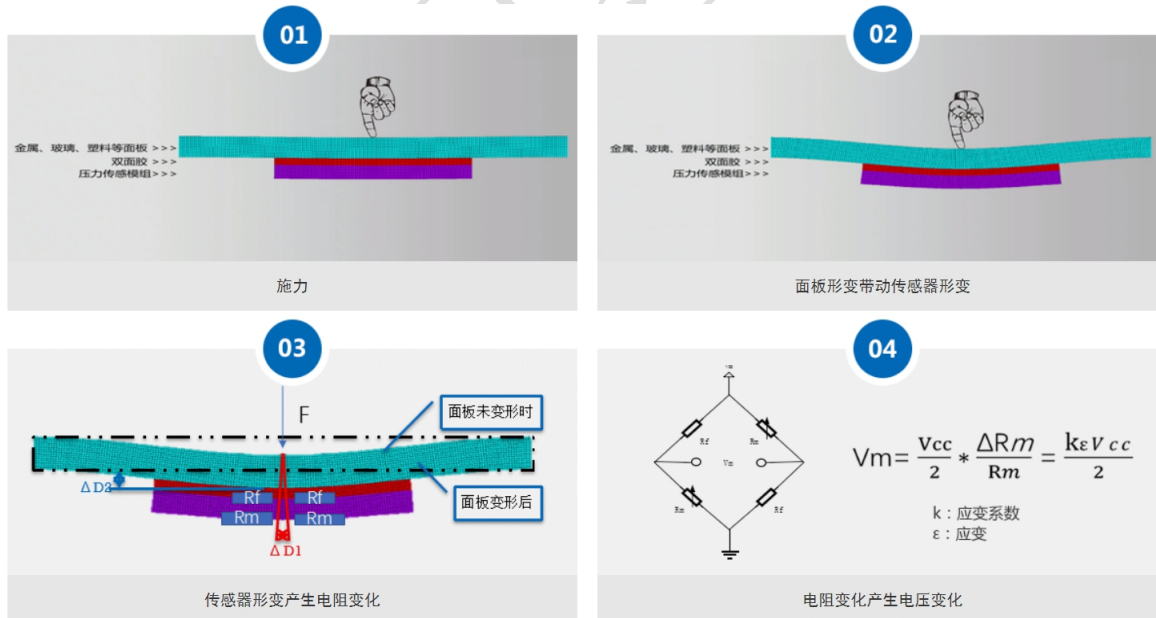
3.1 硬件框图及说明

1、芯片模块框图：

内置高集成度 MCU 的 CSU18M68 能够识别和采集压力传感器的电信号变化，并将其转换为表示一定比例电压值的数字信号，通过内置算法将信号进行处理。通讯协议选用 IIC 接口，输出中断选用 io 口输出。

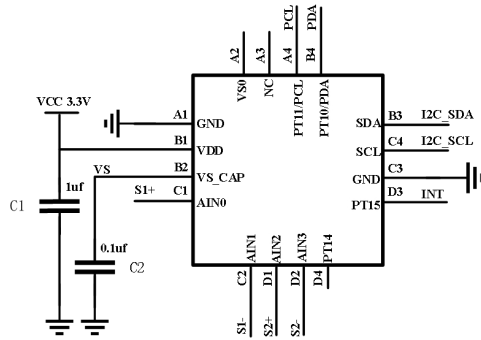


2、压力传感器受力分析与硬件原理图

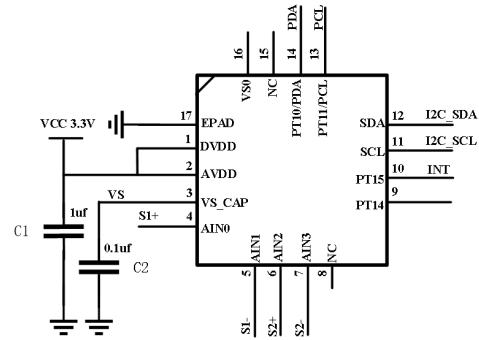


3.2 硬件参考原理图

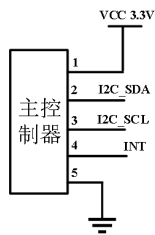
1、CSU18M68-应用硬件参考原理图



CSU18M68_WLCSP



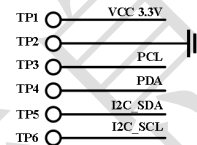
CSU18M68_QFN16



主控连接方式



压力传感器连接方式



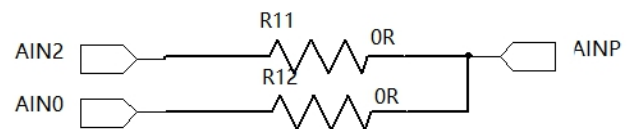
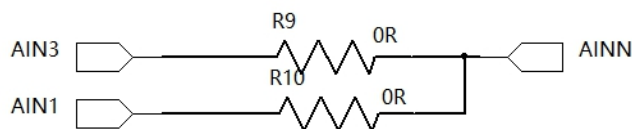
预留测试点，方便调试

注释：

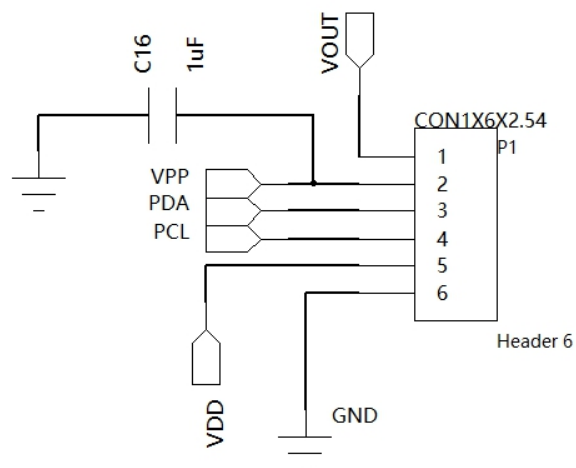
- 1: VS_CAP : 输出引脚，给sensor 供电
- 2: AIN0/AIN1与AIN2/AIN3 : Sensor差分信号输入引脚，如果只用一个传感器，AIN2/AIN3可以用于检测压感是否接触良好
- 3: SDA/SCL : I2C 通讯接口，需要外接上拉电阻，可用于固定升级
- 4: PT15 : 压力按键状态输出脚，开漏输出，需要外接上拉电阻，按压时输出低电平
- 5: 芯片烧录引脚：VDD,GND,PDA,PCL

如上述应用原理可知，如需与 CSU18M65 兼容，VDD/GND 之间电容 4.7uF，VS_CAP/GND 之间电容 0.47uF；如不需兼容，CSU18M68 的 VDD/GND 之间电容 1uF，VS_CAP/GND 之间电容 0.1uF。另外外接传感器的参考电压 VS 连接 CSU18M68 的 VS0。S1+-、S2+-之间的电容 100pF 时应用需求可做选接，默认情况下不接电容。PT14/PT15 口接上拉电阻 4.7K；I2C 的上拉电阻 2K。

2、ADC 通道切换原理图



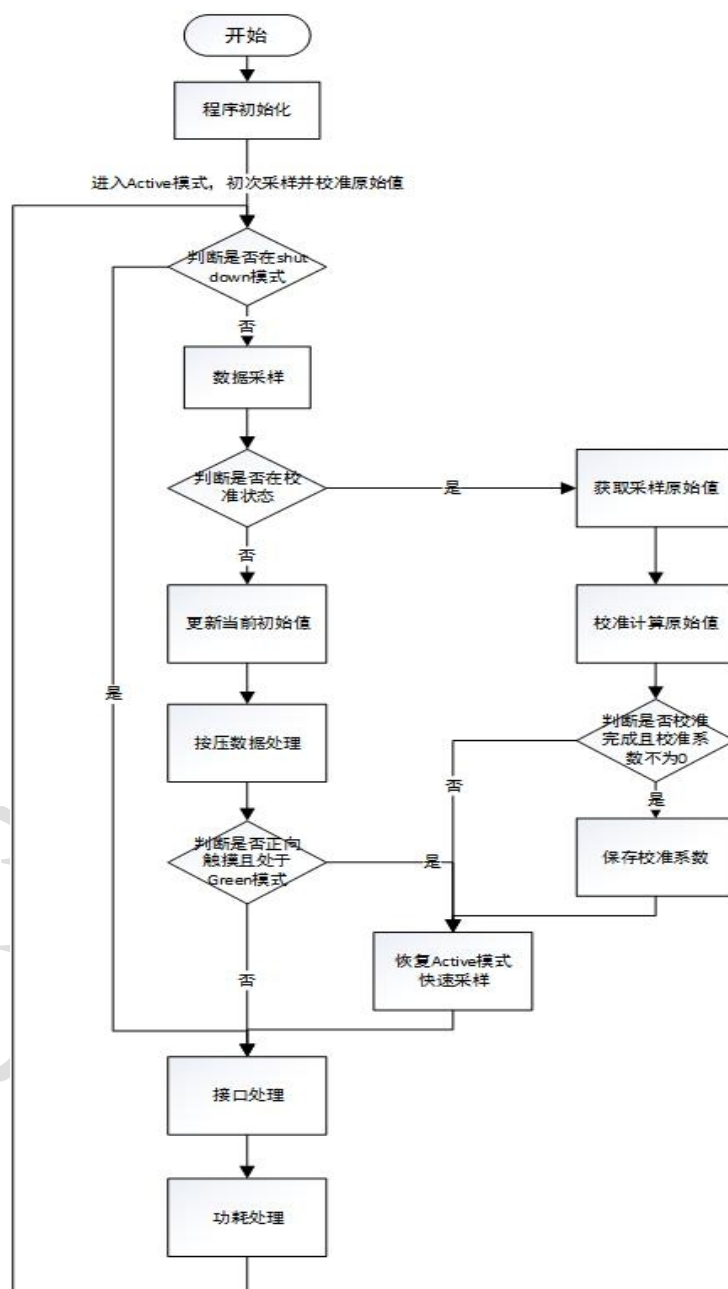
3、烧录口



4 软件设计部分

4.1 总体流程图及说明

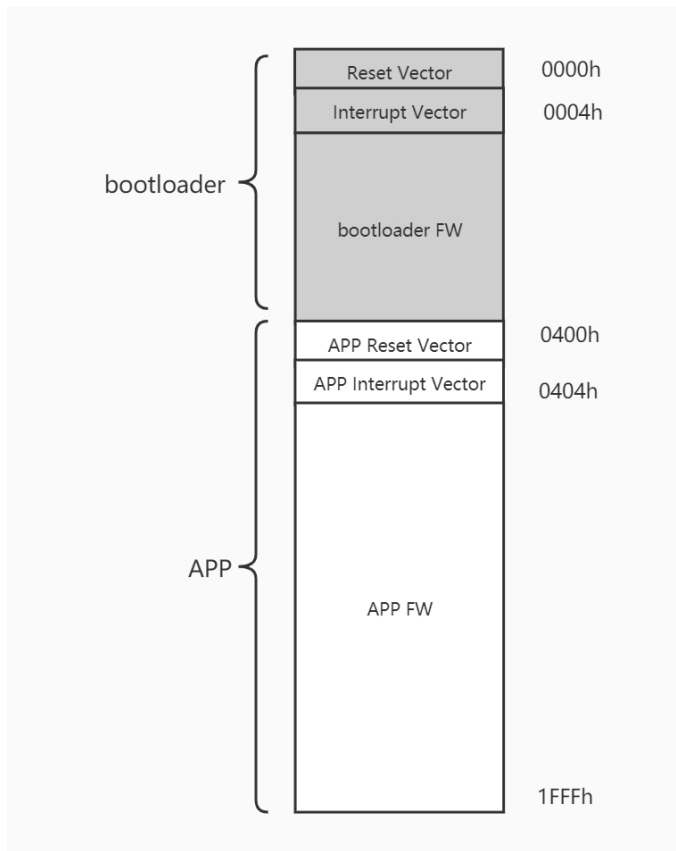
程序上电后会加载 bootloader 区以及对应的初始化，然后进入主程序执行压感算法，对采集到的信号进行转换和处理，输出中断 io 口。



4.2 功能 1 流程图及说明

功能一：Bootloader 功能加载以及芯片内部空间地址分配。

CSU18M68 芯片的 Bootloader 占用 0000h~03FFh 空间地址（1K），APP 占用了 0400h~1FFFh 空间地址（7K），空间分配如下



注意：对 BOOT 区域进行 IAP 操作会把 BOOT 区域的 Bootloader 代码擦除改写，请谨慎操作！

4.3 功能 2 流程图及说明

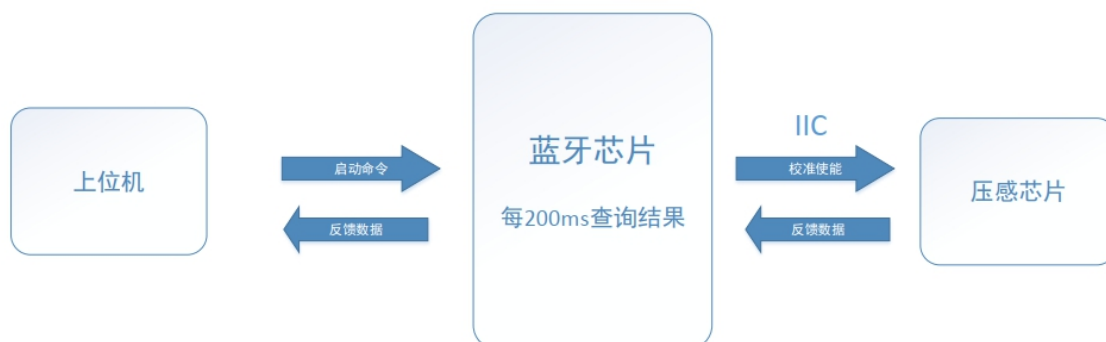
功能二：IIC 通讯以及固件升级功能

CSU18M68 应用方案通过 IIC 协议与外界（上位机、主控芯片等）通讯，实现固件升级功能。



4.4 功能 3 流程图及说明

功能三：校准功能



校准流程：上位机给蓝牙芯片发送校准启动命令，蓝牙芯片接收并使能压感芯片进行校准，同时通过 IIC 通讯从压感芯片实时获取校准数据，其中包括校准进度、校准结果、压力值和校准系数等，时间周期为 200ms 一次。上位机通过无线通讯与蓝牙芯片进行数据交互，显示校准数据。

5 产品开发注意事项

5.1 硬件部分

暂无。

5.2 软件部分

- 1、设计 bootloader 的时候，需要注意 boot 和 apcode 段所占的芯片内存大小，以及每次上电后芯片从 bootloader 跳转到 apcode 所用的时间。
- 2、采集 rawdata 值需要避开刚开始工作时的数据转换周期，对于 4 阶数字滤波器，需要 4 个数据转换周期的建立时间
- 3、注意数据存储在 8K*16Bits 的 MTP 程序存储器中。
- 4、注意开发产品时的 sensor 传感器存在 offset 差异，避免对程序的效果产生影响
- 5、固件升级前，需要保证芯片复位并及时进入 bootloader 发送命令。
- 6、注意开发产品的功耗问题

6 免责声明和版权公告



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 © 2021 芯海科技（深圳）股份有限公司。保留所有权利。