



Unisoc Confidential For hiar

# SensorHub 距感动态校准设计介绍

文档版本  
发布日期

V1.2  
2020-09-30

**版权所有 © 紫光展锐（上海）科技有限公司。保留一切权利。**

本文件所含数据和信息都属于紫光展锐（上海）科技有限公司（以下简称紫光展锐）所有的机密信息，紫光展锐保留所有相关权利。本文件仅为信息参考之目的提供，不包含任何明示或默示的知识产权许可，也不表示有任何明示或默示的保证，包括但不限于满足任何特殊目的、不侵权或性能。当您接受这份文件时，即表示您同意本文件中内容和信息属于紫光展锐机密信息，且同意在未获得紫光展锐书面同意前，不使用或复制本文件的整体或部分，也不向任何其他方披露本文件内容。紫光展锐有权在未经事先通知的情况下，在任何时候对本文件做任何修改。紫光展锐对本文件所含数据和信息不做任何保证，在任何情况下，紫光展锐均不负任何与本文件相关的直接或间接的、任何伤害或损失。

请参照交付物中说明文档对紫光展锐交付物进行使用，任何人对紫光展锐交付物的修改、定制化或违反说明文档的指引对紫光展锐交付物进行使用造成的任何损失由其自行承担。紫光展锐交付物中的性能指标、测试结果和参数等，均为在紫光展锐内部研发和测试系统中获得的，仅供参考，若任何人需要对交付物进行商用或量产，需要结合自身的软硬件测试环境进行全面的测试和调试。

Unisoc Confidential For hiar

**紫光展锐（上海）科技有限公司**



# 前 言

## 概述

本文对展锐带 SensorHub 的平台中使用的距离传感器（以下简称距感）动态校准方案进行介绍，以便 Sensor 模块相关技术人员熟悉带 SensorHub 的平台，理解并掌握 HAL 层距感 Sensor 校准参数的配置方法，并解决距感校准相关问题。

## 读者对象

适合所有对距感校准感兴趣或者开发人员阅读。

## 变更信息

文档版本	发布日期	修改说明
V1.0	2019-11-20	第一次正式发布。
V1.1	2020-06-24	更新软件流程示意图。
V1.2	2020-09-30	增加适用的版本信息。

## 关键字

距离传感器/Proximity Sensor、动态校准。

# 目 录

1 概述.....	1
2 距感动态校准原理.....	2
2.1 无工厂校准 .....	2
2.2 有工厂自动校准 .....	3
2.3 有工厂手动校准 .....	3
3 参数对应关系.....	5
4 距感动态校准软件流程.....	7

Unisoc Confidential For hiar

## 图目录

---

图 4-1 距感动态校准软件流程图 .....	7
-------------------------	---

Unisoc Confidential For hiar

# 1 概述

距感 Sensor 动态校准，是指使用距离传感器时，打开传感器后，对传感器进行自动校准，以确保其正常工作，能识别有无物体遮挡距感。

Unisoc Confidential For hiar

# 2 距感动态校准原理

距感动态校准分为无工厂校准、有工厂自动校准和有工厂手动校准三种情况。不同情况下的动态校准流程有一定差异。

## 2.1 无工厂校准

1. 打开 Sensor 时，获取距感 Sensor 测量数据 raw\_data 作为底噪值 (**ground\_noise**)，并根据底噪值设置距感接近门限(**threshold\_high**)和远离门限(**threshold\_low**)。

```
threshold_high = ground_noise + high_add;
threshold_low = ground_noise + low_add;
```

**high\_add** 和 **low\_add** 值可以由 Sensor 厂家给出，或者使用装配良好的样机，分别记录遮挡物距离距感 5cm、3cm 处和距感无遮挡状态下距感的输出值，这三个值分别对应 value\_5cm、value\_3cm、value\_no\_shelter。

```
high_add = value_3cm - value_no_shelter;
low_add = value_5cm - value_no_shelter;
```

2. 打开 Sensor 时，Sensor 可能被遮挡，有两种遮挡情况：

- 距感被完全遮盖。

### 描述

这时获取的 raw\_data 会非常大。例如手机在口袋中、手机正面朝下放置在桌面等情况。以这种情况拿到的值作为底噪 ground\_noise，去配置接近/远离门限值，距感将无法正常工作。

### 解决办法

这种情况下，由于 ground\_noise 会非常大，一般可以拿一个**最大噪声参考值(max\_noise\_ref)**做比较。max\_noise\_ref 可以由 Sensor 厂家给出，或者取一批手机，测量遮挡物距 Sensor 1cm 时 Sensor 的输出值，取最大值作为 max\_noise\_ref。

如果 **ground\_noise**  $\geq$  **max\_noise\_ref**，明显可以判断 Sensor 被挡，这时 threshold\_high 和 threshold\_low 可以用预先定义的值 **threshold\_high\_predef** 和 **threshold\_low\_predef** 代替。这两个值可以由厂家给出，或者拿一批组装良好样机，取这些样机的 value\_5cm 和 value\_3cm 的最大值。这样虽然 threshold\_high 和 threshold\_low 不够精确，但多数情况下基本能保证距感正常使用，准确 noise 值可以在后面 Sensor 工作时进行动态校准确定。

以上用代码可以概括为：

```
If (ground_noise >= max_noise_ref) {
    threshold_high = threshold_high_predef;
    threshold_low = threshold_low_predef;
}
```

- 距感被部分遮盖。

### 描述

raw\_data 比正常 ground\_noise 值偏大。例如打开 Sensor 时，上方几厘米处正好有东西遮挡，或者手机上刚好有半透明物体盖着。以这种情况下拿到的 ground\_noise 作为底噪，距感对接近会变得不敏感，或者有可能误判。

### 解决办法

这种情况下 ground\_noise 比正常值偏大，暂时没有什么好办法识别，Sensor 只是工作不灵敏，即有可能会在遮挡物距 Sensor 较近时未识别，但一般不会影响 Sensor 判断接近和远离功能，可以在 Sensor 工作时再进行动态校准。

- 2 中提到的情况需要在 Sensor 工作期间动态调整 Sensor，确保距感 Sensor 工作稳定可靠。

这时校准原理是，遮挡样机距感的物品被拿开的情况下，距感输出的测量值 raw\_data 会变小并恢复正常。所以只要判断此时 raw\_data，出现明显小于在 enable 时获取的底噪 ground\_noise 值，即可说明 enable 时获取的底噪值是不正确的，并且此时遮挡物应该已经被移除，用此时拿到的 raw\_data 作为 ground\_noise 即可。

对于判断 Sensor 之前是否有被遮挡，可以取正常样机无遮挡和遮挡物距 Sensor 3cm 时 Sensor 测量值的差值 high\_add 作为判断依据(如果样机底噪浮动范围很小，low\_add 亦可)，即：

```
if (ground_noise > (raw_data + high_add))
    ground_noise = raw_data;
```

另外有些情况，可能会出现读到的 raw\_data 异常偏小情况，这时不需要更新底噪值，可以加一个最小底噪值 min\_noise\_ref 作判断，即：

```
if ((ground_noise > (raw_data + high_add)) && (raw_data > min_noise_ref))
    ground_noise = raw_data;
```

min\_noise\_ref 即正常样机中 Sensor 最小底噪值，建议由供应商给出，或者拿一批良好样机取样，看无遮挡时最小底噪值是多少。

## 2.2 有工厂自动校准

工厂自动校准是指获取并保存手机底噪值 ground\_noise，在打开 Sensor 时使用此值设定接近门限值和远离门限值。这里将工厂自动校准值记为 factory\_ground\_noise，那么使用距感时，接近门限值和远离门限值为：

```
threshold_high = factory_ground_noise + high_add
threshold_low = factory_ground_noise + low_add
```

目前为防止工厂校准出问题，导致 Sensor 不能使用，另外增加如下判断：

在打开 Sensor 时，如果获取的 raw\_data 大于 factory\_ground\_noise + low\_add 或者小于 factory\_ground\_noise - sensor\_measure\_accuracy (sensor\_measure\_accuracy 为距感测量精度)，就不再使用工厂校准值，直接认为工厂校准值无效，按无工厂校准情况运行。

## 2.3 有工厂手动校准

工厂手动校准是指分别获取遮挡物距 Sensor 3cm 和 5cm 时的值 factory\_cali\_high 和 factory\_cali\_low，作为接近远离门限，并保存。

在使用距感时，直接用工厂校准值作为判断接近远离标准。即：



```
threshold_high = factory_cali_high
```

```
threshold_low = factory_cali_low
```

为避免手机出厂后，消费者使用期间，手机由于磕碰或者距感前玻璃盖板刮花等情况，造成距感结构变化，引起距感底噪大幅变动，从而导致距感功能异常，另外增加距感底噪条件判断。

enable\_sensor 时，使用以下条件对底噪进行判断。若距感底噪发生大幅变化，则不再使用工厂手动校准参数，按无工厂校准参数状态运行。

```
((raw_data > factory_cali_low - sensor_measure_accuracy) ||  
(raw_data < factory_cali_high - high_add - sensor_measure_accuracy))
```

Unisoc Confidential For hiar

# 3 参数对应关系

HAL 层距感 Sensor 校准参数与本文中所述参数对应关系如下。

HAL 层参数	本文参数
ps_threshold_high	threshold_high
ps_threshold_low	threshold_low
dyna_cali	ground_noise 校准过程中使用，会更新为 ground_noise，初始值设置为 Sensor 满量程值或完全被遮盖时的值即可。
dyna_cali_add	sensor_measure_accuracy 作为 Sensor 最大测量误差值，取值为环境不变情况下，Sensor 测量值短时间内最大浮动范围。如果测量值基本不变，取值可为 0。
noise_threshold	max_noise_ref
noise_high_add	high_add
noise_low_add	low_add
ps_threshold_high_def	threshold_high_predef
ps_threshold_low_def	threshold_low_predef
dyna_cali_threahold	min_noise_ref
dyna_cali_reduce	推荐设置为 high_add，也可以设置为 low_add 到 high_add 之间的值。
value_threshold	max_noise_ref

HAL 层参数	本文参数
noise_reference	<p>仅作为工厂自动校准时判断 Sensor 是否正常的依据。Sensor 正常工作时并不会使用该参数。</p> <p>需要设置为正常样机 Sensor 底噪可能出现的最大值。在工厂自动校准时，如果手机底噪值大于此值，说明样机距感不良，自动校准会失败。</p>

Unisoc Confidential For hiar

## 4 距感动态校准软件流程

距感动态校准软件流程如图 4-1 所示。

图4-1 距感动态校准软件流程图

