



Unisoc Confidential For hiar

Camera 光学变焦标定规范介绍

文档版本
发布日期

V1.2
2021-02-07

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

本文档介绍了光学变焦标定环境和操作过程。

读者对象




适用的阅读对象为客户和展锐内部测试人员。

缩略语

缩略语	英文全名	中文解释
T	Tele lens	长焦
W	Wide lens	广角
SW	Super Wide	超广角
AF	Auto Focus	自动对焦

符号约定

在本文中可能出现下列标志，它所代表的含义如下。

符号	说明
 说明	用于突出重要/关键信息、补充信息和小窍门等。 “说明”不是安全警示信息，不涉及人身、设备及环境伤害。
 注意	用于突出容易出错的操作。 “注意”不是安全警示信息，不涉及人身、设备及环境伤害。
 警告	用于可能无法恢复的失误操作。 “警告”不是危险警示信息，不涉及人身及环境伤害。

变更信息

文档版本	发布日期	修改说明
V1.0	2019-09-05	第一次发布
V1.1	2020-01-03	调整标定距离
V1.2	2021-02-07	<ul style="list-style-type: none">• 优化文章格式• 调整文章结构• 调整标定距离

关键字

光学变焦、标定。

Unisoc Confidential For hiar

目 录

1 光学变焦标定简介.....	1
2 光学变焦标定环境和过程.....	2
2.1 光学变焦标定环境	2
2.2 光学变焦标定过程	3
2.3 标定环境再定义	4
3 光学变焦标定接口说明.....	6
3.1 标定接口函数说明	6
3.2 标定参数设置注意事项	7
4 OTP 格式说明	8

Unisoc Confidential For hiar

图目录

图 2-1 标板尺寸分布	2
图 2-2 标板亮度示意图	3
图 2-3 手机与标板摆放示意图	3
图 2-4 标板拍摄图	4
图 2-5 标定环境的再定义示意图	5
图 3-1 配置参数	7

Unisoc Confidential For hiar

表目录

表 3-1 模组厂接口函数参数说明	6
表 3-2 手机厂接口函数参数说明	6
表 3-3 不同数值对应的 Sensor 的排列方式	7

Unisoc Confidential For hiar

1 光学变焦标定简介

光学变焦标定主要目的是测出两个不同焦距镜头之间的偏移量，减少在光学变焦过程中，相机切换时出现画面错位现象，使画面切换得更加平滑。相机镜头切换类型主要分为：

- 长焦镜头（Tele lens , T）切换为广角镜头（Wide lens , W）
- 广角镜头切换为超广角镜头（Super Wide , SW）

本文档以 W 切换到 SW 为例，介绍光学变焦标定方法。

说明

若要标定 T 镜头切换到 W 镜头，请将本文档中 W 更改为 T，SW 更改为 W。

Unisoc Confidential For hiar

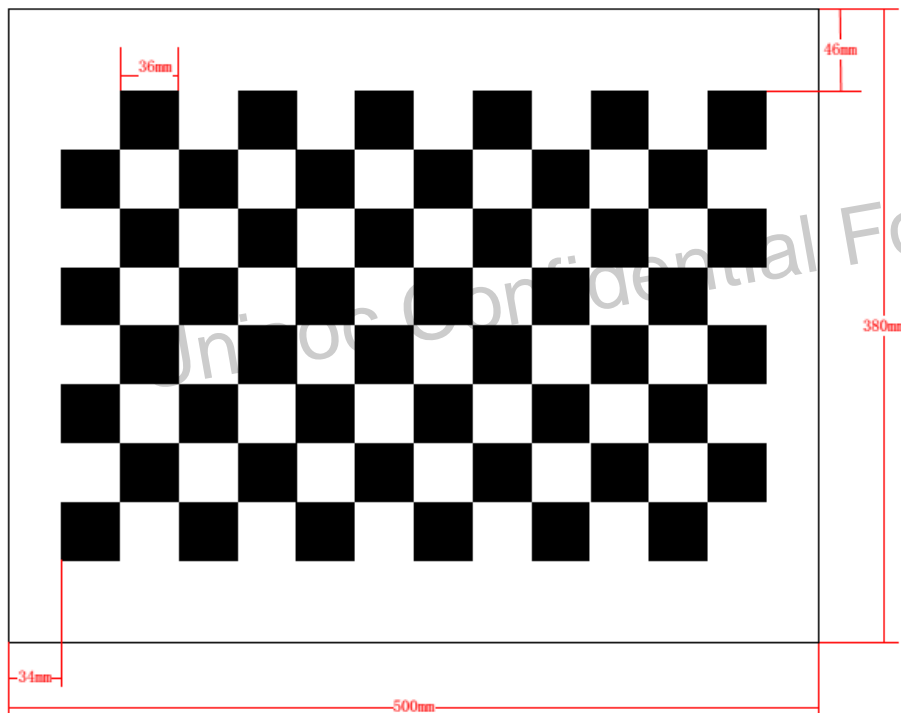
2 光学变焦标定环境和过程

2.1 光学变焦标定环境

光学变焦标定环境的要素为标定板（简称为标板）、光源和采集图像的亮度。

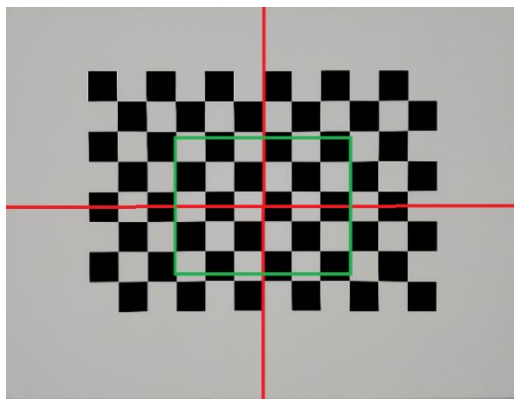
- 变焦标定使用的标板如图 2-1 所示，黑白棋盘格的每个格子边长为 36mm（ $\pm 0.1\text{mm}$ ），整个棋盘格尺寸为 432mm \times 288mm，棋盘格的四周对称留有空白，其中上下空白宽度为 46mm（ $\pm 0.5\text{mm}$ ），左右空白宽度为 34mm（ $\pm 0.5\text{mm}$ ）。整个标板的尺寸为 500mm \times 380mm。

图2-1 标板尺寸分布



- 对光源的要求如下：
 - 采用标准光源照射到标定环境的标板上（推荐使用色温 6500K 的 D65 光源）。
 - 光照强度控制在 400Lux 到 800Lux 之间（推荐采用 400Lux）。
 - 光源可以使用反射式也可以使用背投式，要求反射式光源不应在图像上形成眩光。
- 光的照射尽量均匀，对于采集图像的亮度，要求灰度值均值为 40 ± 5 （0~255）（作为参考，方框内的白块灰度值均值为 70 ± 5 ）。区域大小与位置如图 2-2 所示的绿色方框。（该要求仅适用于模组厂）

图2-2 标板亮度示意图

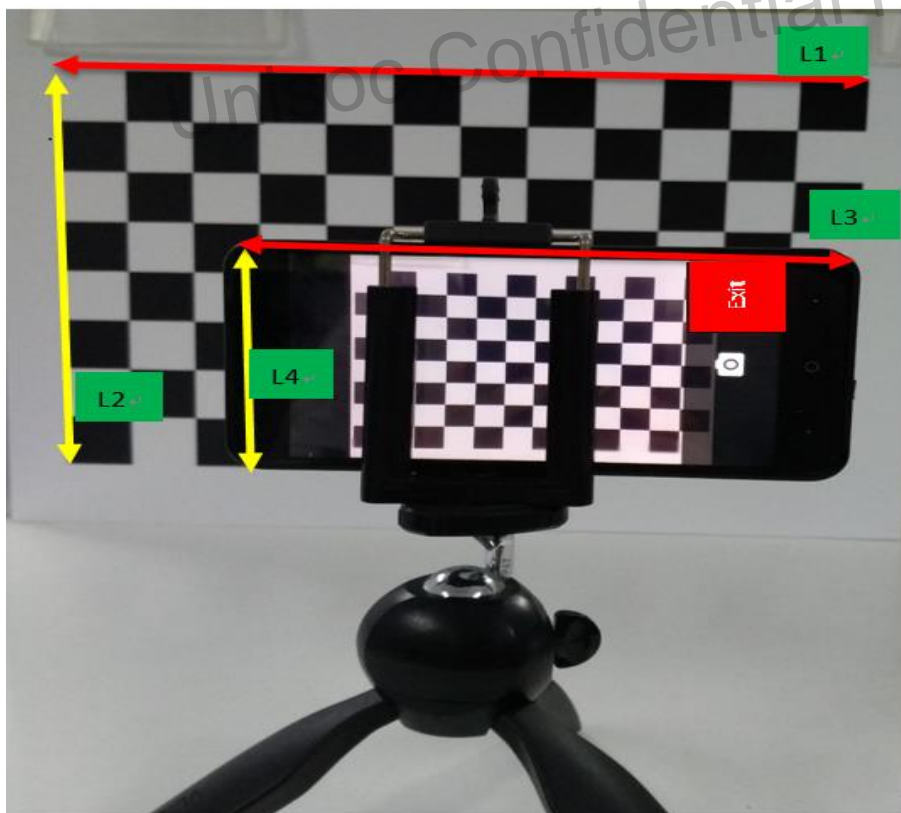


2.2 光学变焦标定过程

光学变焦标定过程如下：

步骤 1 摆放好标板与手机的位置如图 2-3 所示，打开手机摄像头，手机短边 L4 与标板的短边 L2 方向一致，确保标板所在平面与手机确定的平面平行。

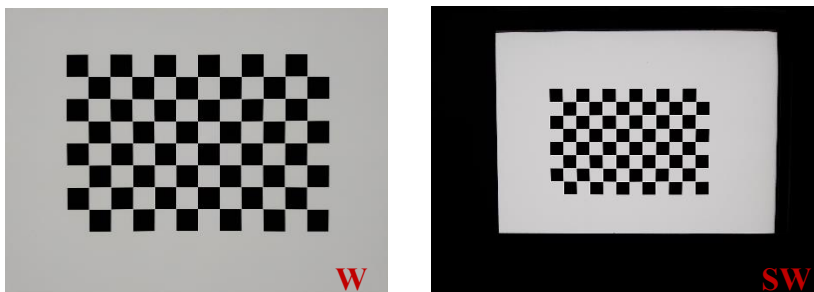
图2-3 手机与标板摆放示意图



步骤 2 确定手机摄像头距离标板的距离为 40cm ($\pm 1\text{cm}$) (该距离为固定值)。

步骤 3 拍摄得到 2 张由 W 相机和 SW 相机产生的图像如图 2-4 所示，定义左图为 W 图，右图为 SW 图。

图2-4 标板拍摄图



步骤 4 调用相应的标定函数得出标定结果。

——结束

说明

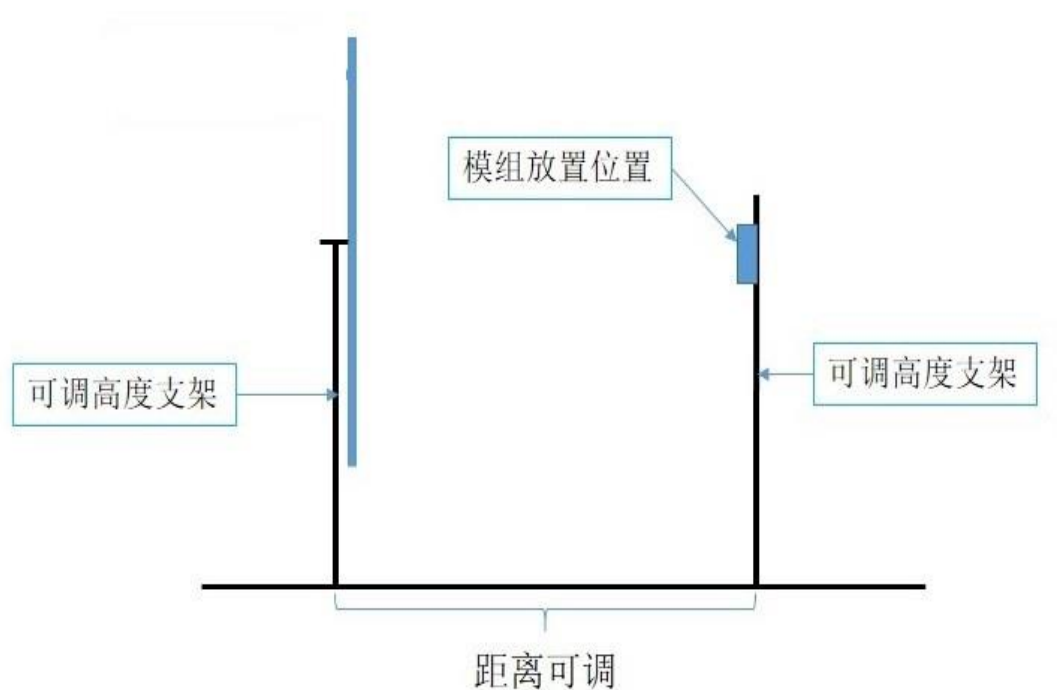
拍摄时遇到具有 AF (Auto Focus, 自动对焦) 功能的模组，需进行自动对焦。

2.3 标定环境再定义

实际生产中，需要对光学变焦标定环境再定义，再定义步骤如下：

步骤 1 如图 2-5 所示，在竖直支架上固定标板，平台与支架相连接，调整支架使其与水平方向的夹角保持为 90° ($\pm 5^\circ$) 左右。

图2-5 标定环境的再定义示意图



步骤 2 在平台上距离第一个支架 40cm ($\pm 1\text{cm}$) 的位置放置另一个支架，并将模组垂直固定在该支架上，整个支架可上下左右移动。

步骤 3 移动模组支架，调节两支架间的距离，并随之调整模组的高度及左右位置，使得图像显示呈现类似图 2-4 的结果，然后固定各个部件。

---结束

3 光学变焦标定接口说明

3.1 标定接口函数说明

通过调用接口函数，可得到对应的标定计算过程。

- 对模组厂来说设置的接口函数为：

```
int WT_Calibration_VerificationRaw(const unsigned short* pLeftImage, const unsigned short* pRightImage,
INPUT_WT_PARAM_DATA_T stInputParam, WT_OTP_DATA_T* pOutOTP, int swVCM, int wVCM)
```

参数说明如表 3-1 所示。

表3-1 模组厂接口函数参数说明

参数名称	参数说明
pLeftImage	W 镜头拍摄图像路径
pRightImage	SW 镜头拍摄图像路径
stInputParam	输入参数
pOutOTP	输出 OTP 参数
swVCM, wVCM	图片拍摄时，两镜头对应的 VCM 值

- 对手机厂来说设置的接口函数为：

```
int WT_Calibration_VerificationYUV(const unsigned char* filename_left, const char* filename_right,
INPUT_WT_PARAM_DATA_T stInputParam, WT_OTP_DATA_T* pOutOTP, int swVCM, int wVCM)
```

参数说明如表 3-2 所示。

表3-2 手机厂接口函数参数说明

参数名称	参数说明
filename_left	W 镜头拍摄图像路径
filename_right	SW 镜头拍摄图像路径
stInputParam	输入参数
pOutOTP	输出 OTP 参数
swVCM, wVCM	图片拍摄时，两镜头对应的 VCM 值

3.2 标定参数设置注意事项

- 图 2-4 中左右图不可弄反，且存放于同一路径。
- 模组厂标定时需使用 Raw10 格式图片进行，左右图分辨率要根据具体的 Sensor 进行修改。
- 手机厂标定时需使用 YUV（NV21）格式图片进行。
- 模组厂标定时图像 Bayer Pattern 设置要和 Sensor 对应，不同数值对应 Sensor 像素排列方式如表 3-3 所示。

表3-3 不同数值对应的 Sensor 的排列方式

数值	Sensor 像素排列方式
0	RGGB
1	GRBG
2	GBRG
3	BGGR

- input_parameters_values.txt 为输入参数配置文件如图 3-1 所示，图中最后一行参数（光学放大倍数）会根据模组的不同而有所差别，需要根据具体项目进行配置。

图3-1 配置参数

```

1 0, 24.000000
2 1, 0.300000
3 2, 0.300000
4 3, 10.000000
5 4, 10.000000
6 5, 10.000000
7 6, 1.500000
8 7, 1.500000
9 8, 1.500000
10 9, 20.000000
11 10, 0.500000
12 11, 0.500000
13 12, 0.500000
14 13, 0.500000
15 14, 0.600000
16 15, 0.600000
17 16, 0.300000
18 17, 0.300000
19 18, 10.000000
20 19, 10.000000
21 20, 0.000000
22 21, 1.000000
23 22, 1.0000
24 23, 1.00
25 24, 1.0
26 25, -2
27 26, 90
28 27, 50
29 28, 4.5000
30 29, 0.5
31 30, 3
32 31, 2.1 光学放大倍数
33

```

4

OTP 格式说明

标定函数返回 0 或手机界面显示 pass 即为标定成功。标定成功后将生成 118 个整型数据，最后以.bin 文件存储。

Unisoc Confidential For hiar