

颜色空间（北京）科技有限公司

PM 系列使用手册

基于 2.85.5 版本软件

EII:

2019-8

声明

尊敬的用户：

欢迎您成为颜色空间产品的使用者，如果本册为您了解和使用产品带来了帮助和便利，我们深感欣慰，我们在编写手册时力求精确可靠，颜色空间会在未通知的情况下对手册的内容进行修改和更变，如果您在使用中遇到遇到任何使用问题，或者您有更好的建议，请按照手册提供的联系方式联系我们。对您在使用中遇到的问题，我们会尽力给与支持，对您提出的建议，我们衷心的感谢并尽快估评采纳。

版权

本手册版权归颜色空间（北京）科技有限公司所有，任何个人或单位未经书面许可，不得以任何形式对文本内容作复制、 摘录。

目录

目录	1
摘要	3
1使用材料配备	4
1. 校正前所需材料	4
2. 相机连接图参考	4
2 校正前相机设置	5
1. 在打开软件对LED显示屏校正前,应对相机进行下面的操作:	5
2. 三脚架旋转钮和镜头的了解:	5
3 软件使用步骤	7
1. 服务器电脑连接显示屏, 打开ColorSpaceServer(服务器)	7
2. 设置发送卡或视频处理器的分辨率	8
3. 打开ColorSpace(客户端), 新建工程	8
4. 联网: 服务端与客户端需连接同一个IP	11
5. 连接相机	12
6. 取景, 调节三脚架位置、旋转钮和相机变焦	13
7. 勾选删除区域排除干扰	14
8. 输入隔点步长	15
9. 调节相机对焦, LED像素数 ≥ 45	15
10. 通过调整相机滤光片、光圈、显示颜色—值, 使绿色色度信息直方图能达到最大值 50000~55000	17
11. 测试红绿蓝定位结果, LED像素数取最大值	17

12. 生成任务列表, 注意定位结果	19
13. 仿真 (可在LED显示屏上看到校正后效果)	20
14. 生成校正数据	21
4 校正细节处理	23
1. 检测和选择显示屏出厂设置	23
2. 手动校正操作步骤	26
3. 消除不可控制环境光影响	28
4. 局部修复梯度	30
5. 什么情况下勾选均值模板、亮度一致和遮挡侵蚀?	32
6. 实现校正后亮度变为原始亮度的某一百分比:	32
7. 显示屏分区域点亮拍摄	33
8. 仅做修复缝隙+自动计算缝隙强度操作步骤	38
9. 修复缝隙文件合并	41
5 工厂与现场的校正流程和注意事项	43
1. 工厂校正流程和注意事项	43
2. 现场校正流程和注意事项	51
附录1 软件功能介绍	58
1. 功能概述	58
2. 相机CCD分辨率以及可拍摄的LED显示屏分辨率	58
3. 菜单功能介绍	59
附录2 运行环境配置需求	82
附录3 使用手册06添加内容清单	83

摘要

摘要

本公司结合LED显示屏普遍存在的亮度、色度不均匀和颜色饱和度差异等问题，做出了一套有效的解决方案，用图文的形式编写在这套《PM系列使用手册》里，手册详细记载校正前硬件上的设置，校正时软件上的操作步骤以及对常见问题的处理和在不同场合校正时的注意事项。

手册详细且简约，跟着步骤一步一步的操作即可，零基础用户也能根据手册的步骤完成LED显示屏的校正。

手册附录中对软件的各项功能和运行环境的配置需求进行了详细介绍。

关键字：LED显示屏、色度、亮度、校正

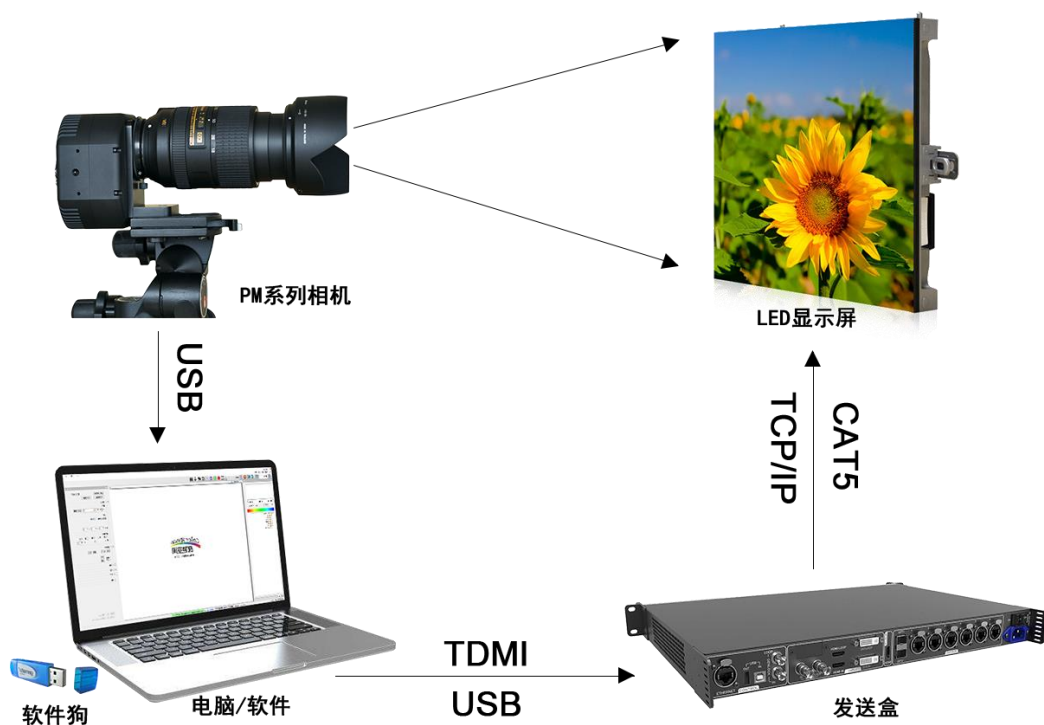
1 使用材料配备

1. 校正前所需材料

以下为 LED 显示屏校正时使用的最基本的材料配备。

基本设备				
PM系列相机	电脑	电脑配备软件	软件狗	LED显示屏
电源线	电源线	ColorSpaceServer (服务器)		发送盒
USB接口		ColorSpace (客户端)		接收卡
滤光片		PM系列相机驱动		HDMI DVI线
三脚架		DogDriver (软件狗)		电源线

2. 相机连接图参考



2 校正前相机设置

1. 在打开软件对LED显示屏校正前,应对相机进行下面的操作:

1.1. 定相机与显示屏的距离和三脚架高度

- ① 定距离: 保证相机可以拍摄整个显示屏的画面的距离。
- ② 三脚架高度: 使固定在三脚架上的相机位置与显示屏中心高度一
- ③ 调节三脚架至水平状态。(与 LED 屏平行)

1.2. 安装相机至快装板固定好, 镜头正对显示屏中心

- ① 固定好后, 观察相机是否正对显示屏中心位置
- ② 若没有就旋转三脚架的摇杆使相机镜头能正对显示屏中心
- ③ 若是变焦镜头, 旋转变焦环使镜头最短。

1.3. 取下相机镜头盖, 当屏幕亮度太暗时滤光片也应一并取下;

1.4. 将相机的数据线连接至电脑, 并插好电源。

2. 三脚架旋转钮和镜头的了解:

2.1. 三脚架的三个旋转钮:

- ① 旋转控制上下方向
- ② 旋转控制左右方向
- ③ 旋转控制顺逆时针方向

(显示屏在软件视图中因保持上下一致左右一致的间距, 调节这三个旋转钮使显示屏在软件视图的中间位置)



2.2. 镜头的三个调节点：

- ① 变焦环——通过控制镜头的长短调整拍摄图片的视角大小，左旋转镜头缩进，目标缩小；右旋转镜头拉伸，目标方大。
- ② 对焦环——上面标示的刻度表示镜头与被拍摄物体之间的距离。（一般情况下镜头与 LED 显示屏的实际距离是多少，对焦环的距离就会调整到多少）
- ③ 光圈——用来调节镜头的进光量，光圈越大进光量越大，光圈越小进光量越小。屏幕亮度过低，应适当增大光圈；反之应缩小光圈。

光圈调到最小之前，先把光圈钮旋转至最下边，再旋转钮至光圈最小。



3 软件使用步骤

1. 服务器电脑连接显示屏，打开ColorSpaceServer(服务器)

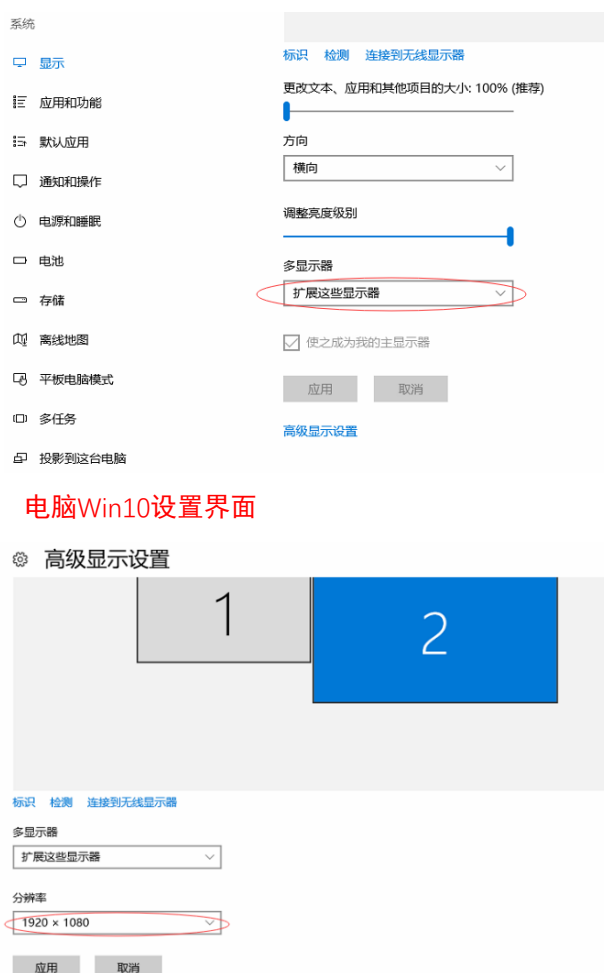
1.1. 本公司软件分为两种：

- ① ColorSpaceServer (服务器)
- ② ColorSpace (客户端)

使用时两种版本必须一致（若特殊情况：至少版本号前两位必须相同）

1.2. 服务器电脑的设置步骤：

- ① 服务器电脑上打开 ColorSpaceServer
- ② 鼠标右击服务器电脑显示屏，选择显示设置，找到多显示器选择扩展这些显示器（此模式适用：LED 显示屏分辨率低于服务器电脑扩展模式所支持的最大分辨率）当 LED 显示屏分辨率高于服务器电脑扩展模式所能支持的最大分辨率，选择复制这些显示器
- ③ 在设置界面中将 LED 显示屏分辨率设置为电脑显示屏最高的分辨率



2. 设置发送卡或视频处理器的分辨率

- ① 输入设置： 发送卡或视频处理器输入分辨率应设置为与服务器电脑扩展显示器分辨率设置一致。

例：服务器电脑设置扩展显示器分辨率为 1920*1080，则发送卡和视频处理器输入分辨率应设置为 1920*1080。

- ② 输出设置：调试时需要服务器电脑显示输出与 LED 显示输出点点对应。

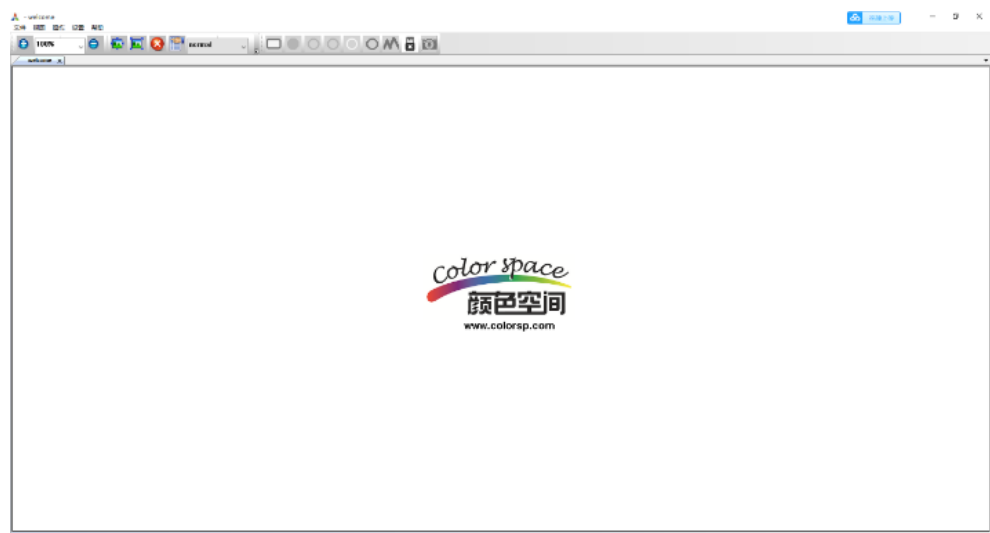
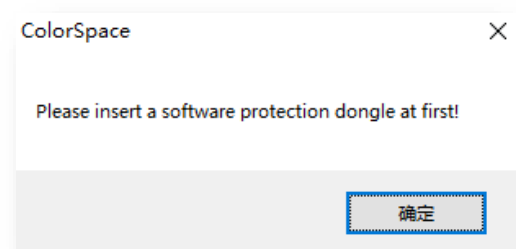
情况 1：如果待校正的 LED 显示屏分辨率小于 1920*1080，则设置为与“扩展显示器”分辨率一致，设置中的“扩展显示屏”分辨率为 1980*1080。

情况 2：如果待校正的显示屏有一个方向大于该分辨率 1920*1080（如 2000*1000），则应在发送卡或视频处理器的输出设置中应使用复制模式，确保点点对应。

3. 打开ColorSpace(客户端)，新建工程

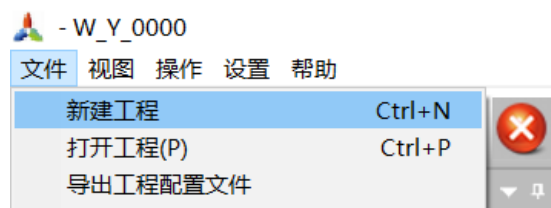
3.1. 打开ColorSpace(客户端)的两种情况显示状况

- ① 弹出小窗口表示未插入本公司的软件狗
- ② 呈现带 LOGO 的界面表示已插入软件狗，第一次打开呈现界面为空，之后打开以上一次打开的设置为准显示窗口



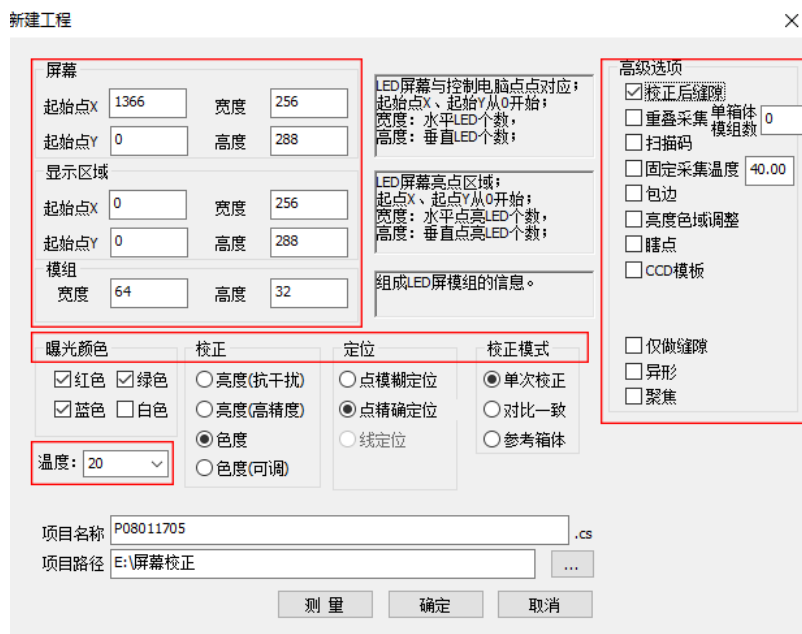
3.2. 新建工程步骤

1.窗口左上角选择【文件】—【新建工程】也可使用（Ctrl+N）快捷键新建工程。



2.新建工程参数设置

- ① 起始点为 1366（起始点值：扩展模式情况下值为服务端电脑本来的分辨率宽度；复制模式值为 0；）
- ② 起始点 Y 为 0
- ③ 宽度设置为水平 LED 个数
- ④ 高度设置为垂直 LED 个数
- ⑤ （显示区域应为相机实际可以拍到的 LED 显示区域，即去掉包边的区域，如包边设为 a，a 掩盖了四周区域，则起始点 X 为 a，起始点 Y 为 a，宽度为水平 LED 个数减去 2a，高度为垂直 LED 个数减去 2a）
- ⑥ 本说明中由于使用的 LED 显示屏没有包边，a 为 0；模组宽度和高度应与最小 LED 组块水平和垂直 LED 个数一致
- ⑦ 根据需求选择曝光颜色、校正、定位（一般选择模糊定位）、校正模式和温度。
- ⑧ 设置项目名称和项目路径
- ⑨ 高级选项默认使用校正后缝隙，如果待校正显示屏的分辨率过大，发送卡或视频处理器设置为复制模式，高级选项不勾选校正后缝隙。

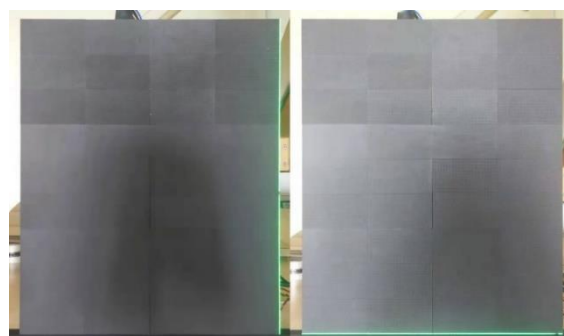


3.3. LED显示屏宽度、高=LED水平、垂直的个数，LED的个数有两种方法得到：

- ① 制作厂家提供数据
- ② 用我们的软件测量出水平和垂直的 LED 数量，在新建工程也最下端点击【测量】选择 LED IP 地址，起始点 X 为服务端本来分辨率宽度，Y 为 0，宽度高度最大值。

在当前列滑动滑块，一边看显示屏一遍右拉，直到显示屏上的一束光到最右边边框，查看当前列数量+1 就得到显示屏的宽。

测量高度时选择行滑动，步骤与上述一样，就可得到高



屏幕从左至右宽度 屏幕从上至下高度

3.4. 完成设置后窗口就会分为以下三个功能模块，分别为：

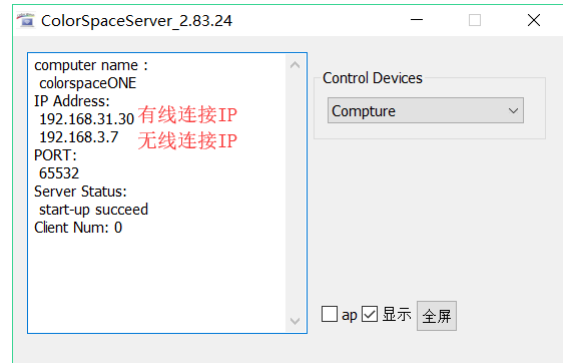
- ① 文件预览及任务执行区
- ② 视图显示区
- ③ 校正步骤选项



4. 联网：服务端与客户端需连接同一个IP

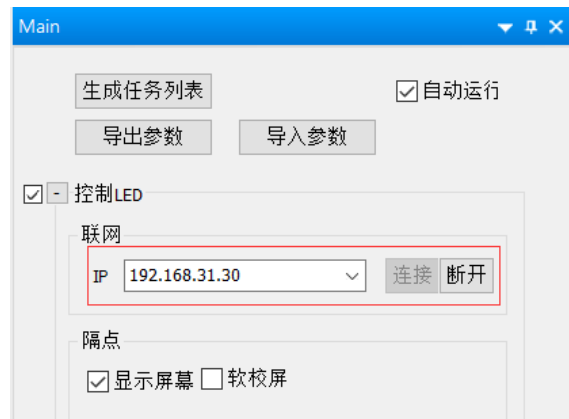
4.1. 在ColorSpaceServer（服务器）查看IP的显示

- ① 同一台电脑运行 ColorSpaceServer（服务器）和 ColorSpace（客户端），只有一个无线 IP
- ② 两台电脑上运行 ColorSpaceServer（服务器）和 ColorSpace（客户端），如果一台用无线连接，一台用有线连接，则会出现两个 IP。但两台电脑只能用同一个 IP，所以两台电脑要么用同一网线连接，要么两台电脑用同一个无线连接。



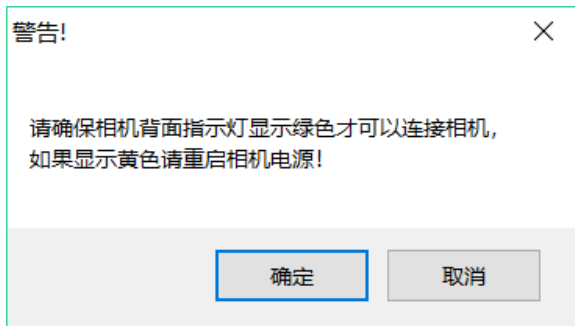
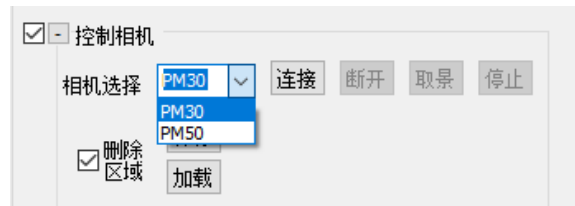
4.2. ColorSpace（客户端）IP选择步骤

- ① 在客户端电脑 ColorSpace 软件中，选择 Main 模块中的——【控制 LED】——【联网】——【IP】下拉。
- ② 选择服务器 ColorSpaceServer 中的有线连接 IP 或无线连接 IP，点击连接，即可控制对显示屏的操作。



5. 连接相机

- ① 将相机连接好电源，用 USB 连接相机和客户端电脑，当相机背面指示灯为绿色后，在 Main—【控制相机】—【相机选择】PM30 后一点击【连接】。
- ② 连接后会弹出以下警告对话框，查看相机背面指示灯显示的颜色，是绿色点击“确定”即可连接；是黄色点击“取消”将相机断电再接上电源后再点击连接，重复操作直到电脑连接到相机即可。



6. 取景, 调节三脚架位置、旋转钮和相机变焦

取景过程中使相机取景的画面包含整个显示屏的图像, 且显示屏的图像处于相机取景的中间位置, 再做以下微调让显示屏在显示图片区的位置更正。

① 取景步骤: Main—【控制相机】—点击【取景】

② 待视图显示区显示相机取景的画面后, 点击左上角 fit to screen 图标

③ 在视图显示区便可以看到相机取景的整个画面。如左图所示:

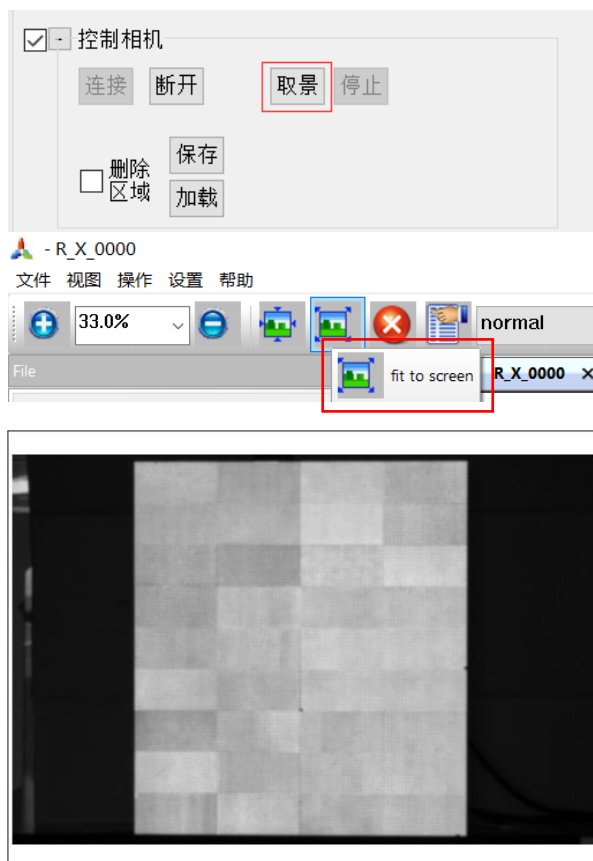
- 整个 LED 显示屏画面必须处于显示区域内。
- 画面必须处于显示区正中间。
- 画面需要与四周边框处于水平平行状态
- 显示区域内画面不可过小, 要达到一个饱满状态

④ 如果显示区域的画面不能达到以上标准

- 增加相机与显示屏之间的距离, 使画面包含整个显示屏图像。
- 旋转三脚架旋转钮, 使显示屏图像处于显示区域的中心位置和达到平行状态。
- 适当移动三脚架位置是相机正对显示屏中心。

⑤ 为了让显示屏的图像占用相机 CCD 感光面尽可能大的区域, 进行下面的操作:

- 定焦镜头, 适当减少相机与显示屏之间的距离;
- 变焦镜头, 适当旋转镜头的变焦环使镜头伸长。



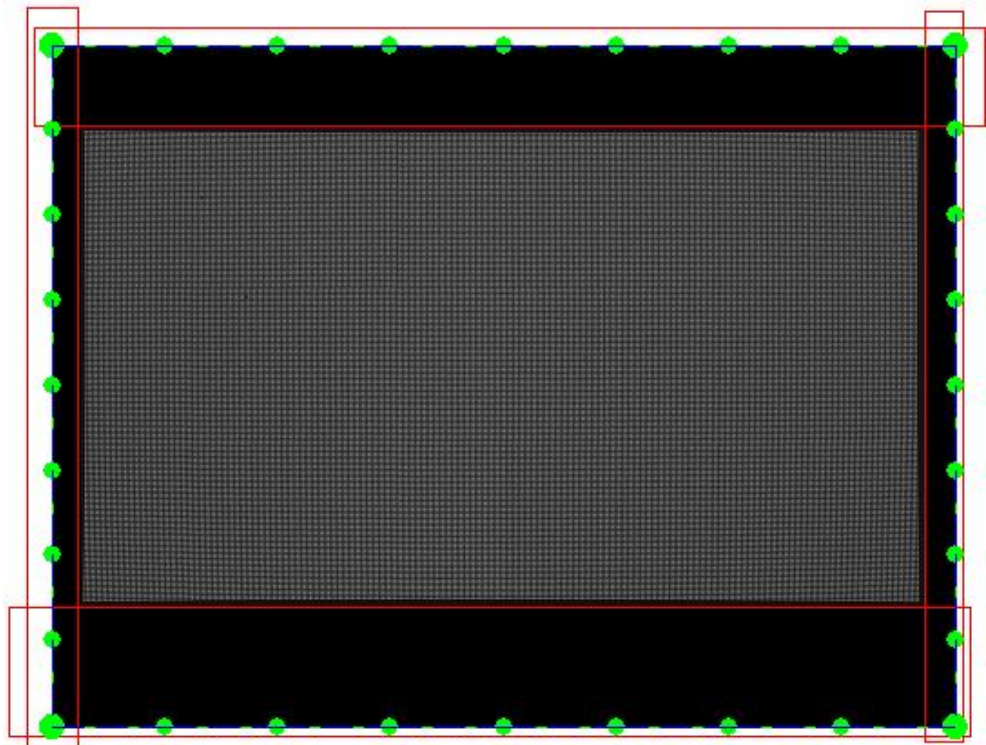
7. 勾选删除区域排除干扰

干扰光源和显示屏周边的反光会影响 CCD 感光面所获取的图像，图像受到影响后导致定位出错，如果无法排除干扰光源和显示屏周边的反光，就需要使用软件内的删除区域删除这些影响。

- ① Main 中找到—【控制相机】—勾选【删除区域】，勾选上就成为删除模式，视图显示区域的鼠标也会从箭头状变成十字交叉状。
- ② 拉动鼠标框选需要删除部分，会出现红色框选线，框选的部分就被删除，若取消删除，鼠标右击红色删除线即可。
- ③ 也可自定义删除部分，鼠标拉动绿点拖动至需删除区域，若取消就拉回原来的位置。
- ④ 选取删除部分无需保存，不影响校正操作。这里的保存是针对于下次使用还删除同一个地方的记忆删除保存。

(注意：显示屏区域切勿删除)

下图为鼠标拉动框选删除，周边绿色的圆点则可拉动删除，大圆只能直线拉动，小圆可曲线拉动。



8. 输入隔点步长

当显示屏分辨率较大时,为了使采集的数据精确需要隔点拍摄,以保证 CCD 感光面上有充足的像素空间对应一个 LED。

以 PM20 为例,其可拍摄的 LED 显示屏分辨率大小为 420*300,对被测显示屏水平 LED 个数/420 和垂直 LED 个数/300 向上取整数,并取二者最大值。假设被测显示屏水平 LED 个数为 480,垂直 LED 个数为 270,对 480/420 和 270/300 向上取整数分别为 2 和 1,故取步长为 2。



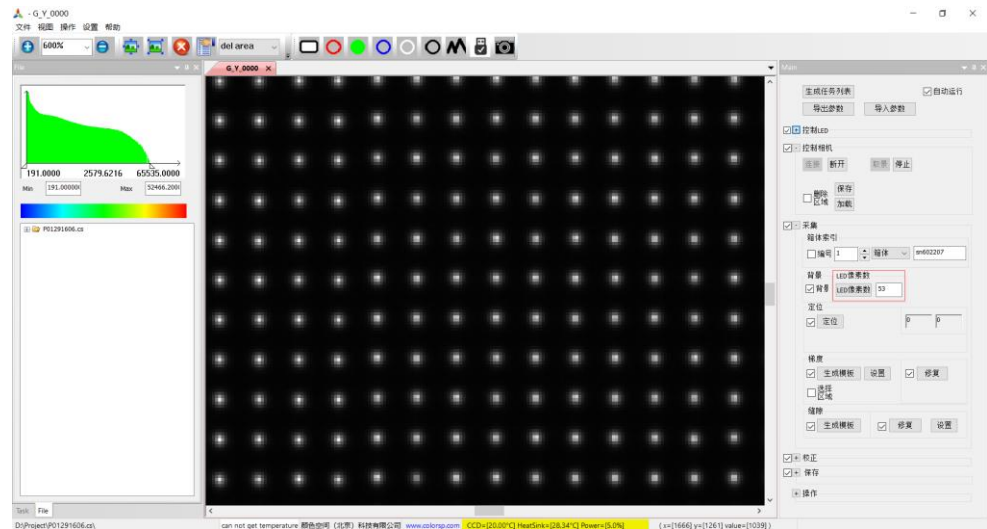
9. 调节相机对焦, LED 像素数 ≥ 45

放大视图显示区,使像素点清晰可见;适当调节相机对焦环,使像素点间存在明显的亮暗差异;

在 Main—【采集】—点击【LED 像素数】

- ① 若像素数小于 45,应调节相机对焦环使 LED 灯的图像模糊,直到像素数大于 45,此时像素点间应仍存在明显的亮暗差异。
- ② 如果 LED 像素点大于等于 45,则不需要调节。
- ③ 显示颜色分别为红黄蓝时 LED 像素数均要大于 45
- ④ 如果在保证像素点间存在明显的亮暗差异的同时,无法使 LED 像素数大于等于 45,步长加 1。

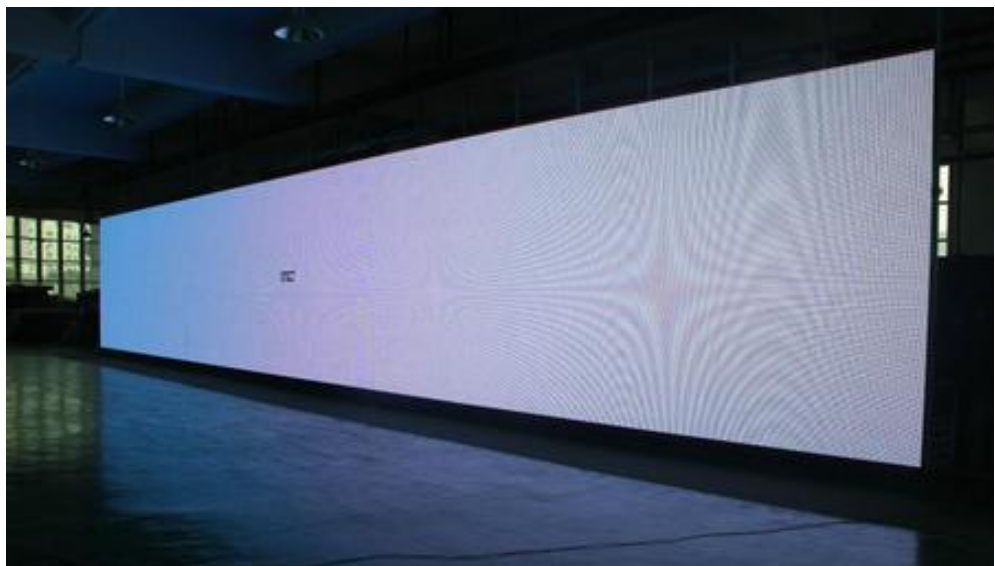
下图是 LED 屏幕在视图区域放大的呈现的状态,也是调整 LED 像素数大于等于 45 的状态



注释：为什么此处需要 LED 像素数大于 45？

- 当 LED 像素数小于 45，发光点在相机 CCD 中所占区域可能过小，LED 发光点像素值最高的点很可能无法被 CCD 取到。
- 软件校正取点时只能取到被相机 CCD 取到的点，软件校正时会根据取到点的亮度色度值计算，像素值最高点没有被 CCD 取到的 LED 会被软件认为亮度较暗，被校正后亮度会相对较高，被校正后的 LED 显示屏会出现摩尔纹。
- 如果 LED 像素数大于 45，则 LED 发光点会模糊化，发光点亮度最高点附近的像素值相差不大，相机 CCD 取到点亮度异常的可能性小，不易出现摩尔纹。

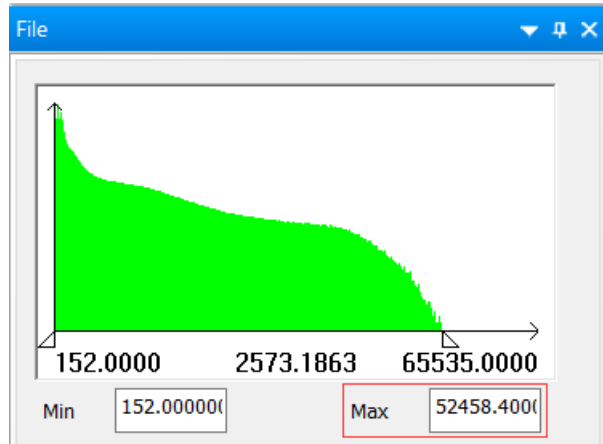
下图为 LED 显示屏的摩尔纹现象：



10. 通过调整相机滤光片、光圈、显示颜色一值，使绿色色度信息直方图能达到最大值50000~55000

LED 显示屏的红绿蓝三基色中其中绿色通常情况下亮度最大。下面以最大亮的绿色进行说明。

在相机拍摄绿色显示屏时，软件左上方的色度信息直方图的最大值应处于 50000~55000 之前，下图的 Max 处为我们需要注意的值。



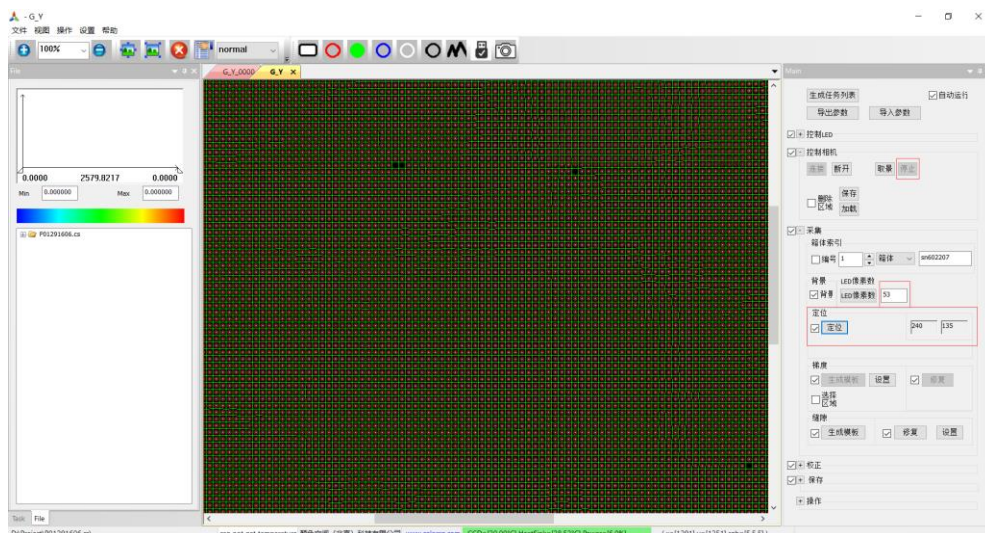
10.1. 使显示屏绿色时Max值达到50000~55000之间的操作步骤：

- ① 在 Main—【控制 LED】—【显示颜色】—【绿】的值调到 255。
- ② 相机光圈调至最小。
- ③ 查看色度信息直方图是否处于 50000~55000 之间。有的话无需再调节其他，没有的话看后面步骤。
- ④ 若直方图值大于 55000，需要做的是减小屏幕的亮度或对镜头接收光大小做调整。减少屏幕亮度的做法是把【绿】的值减小，最小不低于 128。减少镜头光接收强度的是在镜头上加装滤光片、调小镜头光圈。
- ⑤ 直方图值小于 50000 时做法与④的做法相反

11. 测试红绿蓝定位结果，LED像素数取最大值

- ① 在 Main—【控制相机】—点击【停止】，使相机停止取景，而软件的视图显示区内为相机最后取景画面
- ② 在 Main—【采集】—点击【定位】后显示的数值为当前点亮的 LED 水平与垂直方向的个数。

- ③ 查看视图中显示区中定位结果，每个 LED 灯的图像均被规则的网格框起来，如下图：



- ④ 如果定位出错，出现的则是 LED 水平和垂直方向的个数不一致或显示区域的每个 LED 灯并不是规则网格框起来的。原因有以下三点：

- 可能存在干扰光源
- 显示屏周边存在反光
- 每个 LED 灯的图像相距过远

1、2 点如果无法人工排除就需要进行删除区域。

针对于 3 需要适当减小步长或调节相机对焦环使 LED 灯的图像模糊、LED 像素增加。步骤为：

Main—【控制 LED】—【显示颜色】—【红】并记录 LED 像素数

Main—【控制 LED】—【显示颜色】—【蓝】并记录 LED 像素数

Main—【控制相机】—【取景】

待视图显示区显示相机取景的画面后再以下操作：

Main—【采集】—得到【LED 像素数】取三者最大像素数填入

Main—【控制相机】—点击【停止】

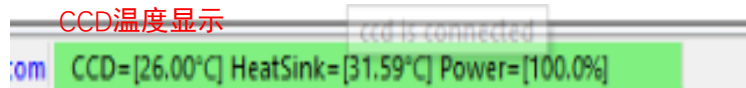
Main—【采集】—点击【定位】

得出定位结果后判断定位是否正确，若错误，再通过以上述的方法解决。比较红绿蓝对应的 LED 像素数，在 LED 像素数框中输入三者的最大值。

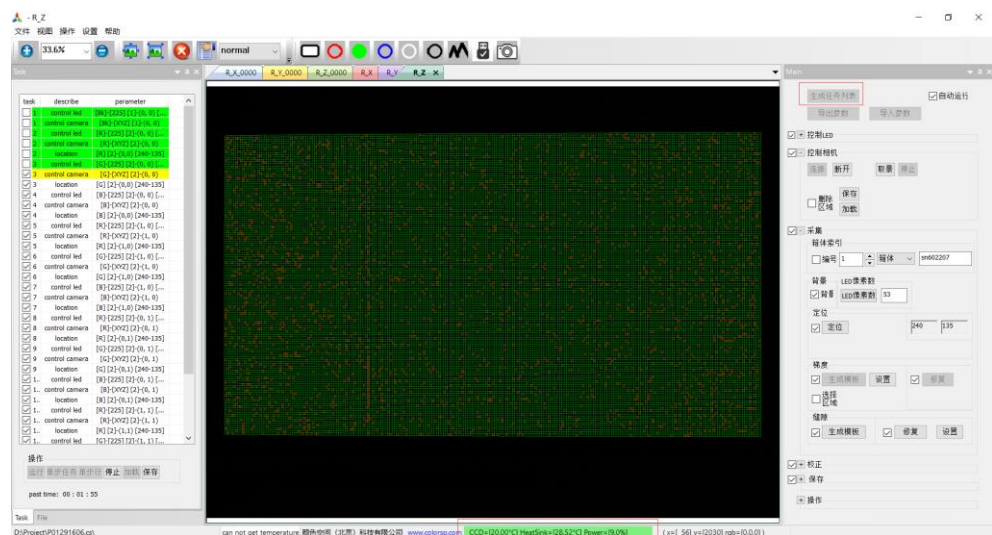
12. 生成任务列表，注意定位结果

- ① 在 Main—【保存】—【仿真】中输入 Gamma 值，通常我们使用默认值 2.8 即可，也可以根据个人需要填写。
- ② 观察相机连接状态，等到 CCD 温度达到工程属性中设定的温度之后，在 Main 一点击【任务生成列表】后软就开始运行。

CCD 在软件底部绿色处可以看 CCD 温度

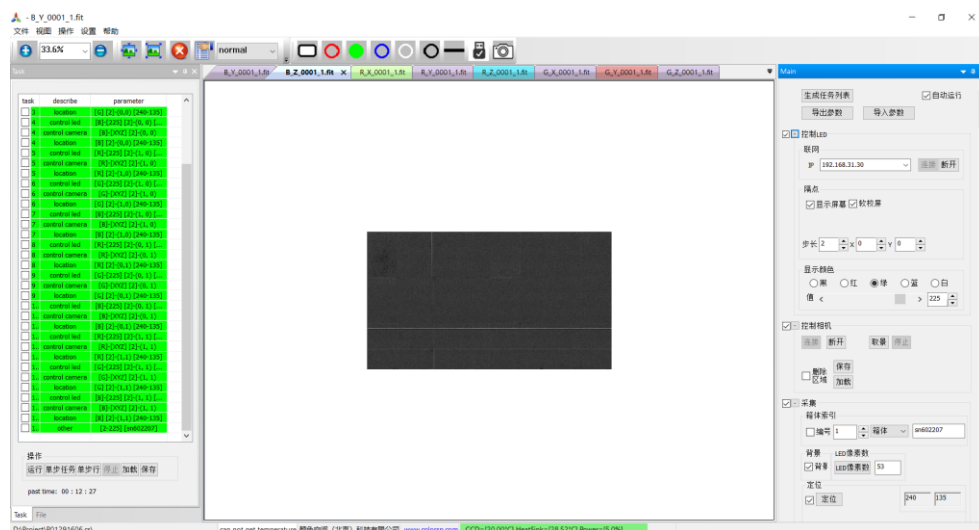


运行中状态:



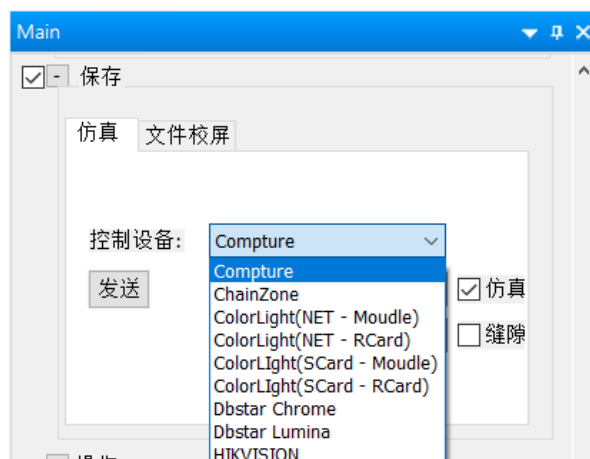
- ③ 软件运行过程中，应时刻注意运行过程中是否出现报错，并观察定位的结果。
- ④ 出现报错或发现定位异常，应立即点击任务执行区处的操作—停止，待软件运行停止后，勾选定位出错的颜色对应的 control led、control camera 和 location 任务，点击运行。
 - 红色定位出错，勾选红色对应的 control led、control camera 和 location。
 - 红色绿色蓝色定位均出错，则勾选红色绿色蓝色对应的 control led、control camera 和 location。
 - 再次运行仍然出错，应重新检查是否有干扰光源或显示屏周边存在反光或每个 LED 灯的图像相距过远，如果是，则通过上一步中的介绍解决。
 - 如果不是或解决后仍出错，应使用高级选项中的浮动阈值和瞎点校正，关于浮动阈值和瞎点校正的介绍和操作，查看 [5 现场校正流程和注意事项的 2.6 高级选项](#) 中的介绍。

⑤ 软件运行完如下图所示：



13. 仿真（可在LED显示屏上看到校正后效果）

- ① 在 Main—【保存】—【仿真】—【控制列表】中选择对应的控制设备（一般我们选择默认 Compture）一点击【发送】完成后就可在 LED 显示屏上看见校正后的效果。
- ② 若勾选保存然后执行【生成任务列表】会在软件运行结束后再 LED 显示屏上实现校正后效果。
 - 满意，则进行下一步
 - 不满意或校正出错，则需要重新检查是否有环境光干扰、相机调节不当或设置出错灯原因。



图为完成校正后前一步操作图

14. 生成校正数据

生成校正数据保存校正后状态，使屏幕在下次开启还是校正后状态。

生成校正数据步骤如下：

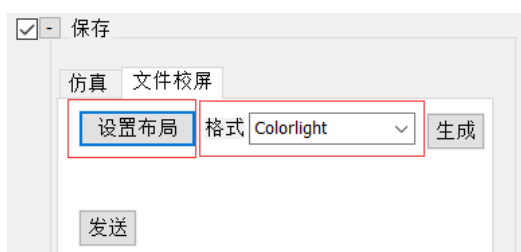
14.1. 单箱体生成步骤

在 Main—【保存】—【文件校屏】—【格式】中选择与发送卡对应公司的格式。如果当前工程拍摄的显示屏校正数据可以直接整体下载，则不需要设置布局，点击生成即可。

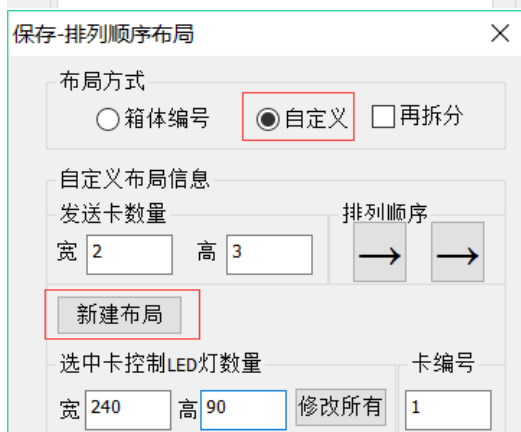
14.2. 多箱体生成步骤

设置布局针对于多个箱体拼接而成的显示屏。多箱体拼接的显示屏需要分开下载，操作步骤如下：

- ① 在 Main—【保存】—【文件校屏】—【设置布局】选择相对应的布局方式（这里选择自定义）



- ② 【自定义布局信息】—【发送卡数量】—【宽和高】分别输入要拆分的校正数据水平个数和垂直个数。排列顺序应与校正数据文件的排列顺序一致。

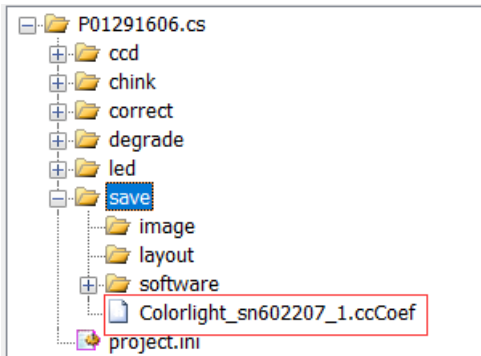


- ③ 在【选中卡控制 LED 灯数量】中输入每个校正数据中对应 LED 的分辨率，点击【新建布局】。在视图显示区会生成左边的表格。

	1	2
1	1-(240,90)	2-(240,90)
2	3-(240,90)	4-(240,90)
3	5-(240,90)	6-(240,90)

- ④ 如果有的校正数据对应 LED 的分辨率与其他不一致，在选中卡控制 LED 灯数量中输入该分辨率，左键双击表格中对应区域。

- ⑤ 点击生成，生成的文件会自动保存在当前工程 save 文件夹下。没有新建布局生成一个校正数据文件，如左图所示：
- ⑥ 点击保存—文件校屏—发送，则会将生成的文件发送到服务器电脑 ColorSpaceServer 软件路径 save 目录下。

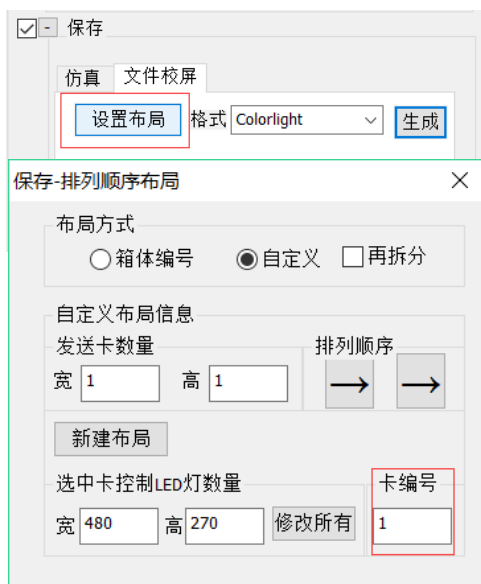


14.3. 文件名编号的三种用法

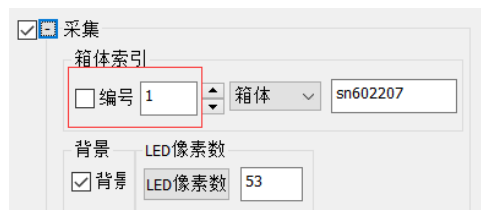
有三个编号可以决定文件名中的数字（对应示例文件 Colorlight_sn602207_1.ccCoef 中的 1），这三个编号按照优先级排列如下：

- ① 如果有布局，即在保存—【设置布局】中自定义一个布局，则文件名中的数字与自定义布局中卡编号一致。自定义布局中卡编号如左图所示：
- ② 如果没有布局，在生成校正文时，文件名中的数字由视图显示区中显示的 LED 亮度色度图文件名中第一个非零数决定。

下图中亮度色度图文件名为 R/G/B_X/Y/Z_0001_1，生成的校正文件名中的数字为 1。亮度色度图文件名如下所示：



- ③ 如果既没有布局，在视图显示区也没有打开的 LED 亮度色度图，生成校正文件的文件名中数字由箱体索引编号决定。箱体索引编号如左图所示：



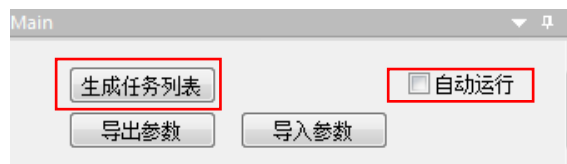
4 校正细节处理

1. 检测和选择显示屏出厂设置

恢复出厂¹和**恢复出厂²**针对不同的设备的设置参数，因此在使用新相机和电脑时，需要先对出厂设置进行选择。

1.1. 设置恢复出厂前需要先正常拍摄一个工程，在任务列表中最后一步other可以不执行。

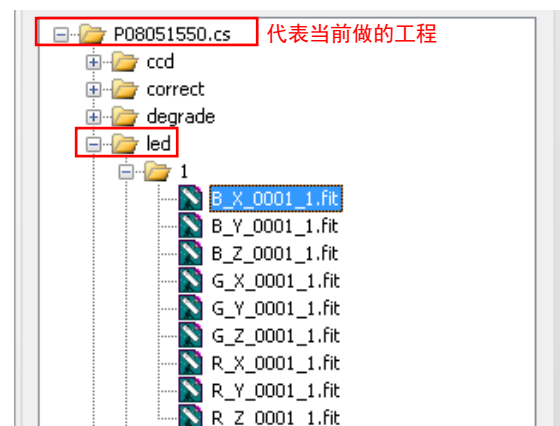
- ① 在 Main—取消勾选【自动运行】—点击【生成任务列表】



- ② 在 Task (任务列表) 中取消勾选 other

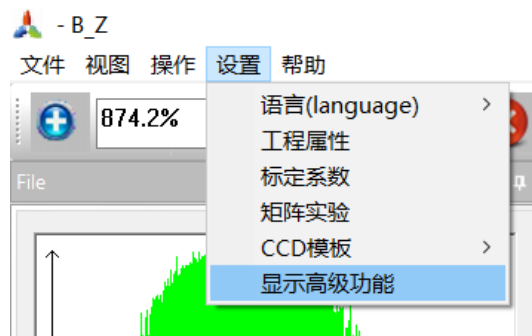
task	describe	parameter
☒ 1	control led	[Bk]-[243] [1]-(0, 0) [dot]
☒ 1	control camera	[Bk]-[XYZ] [1]-(0, 0)
☒ 2	control led	[R]-[243] [1]-(0, 0) [dot]
☒ 2	control camera	[R]-[XYZ] [1]-(0, 0)
☒ 2	location	[R] [1]-(0,0) [256-288]
☒ 3	control led	[G]-[243] [1]-(0, 0) [dot]
☒ 3	control camera	[G]-[XYZ] [1]-(0, 0)
☒ 3	location	[G] [1]-(0,0) [256-288]
☒ 4	control led	[B]-[243] [1]-(0, 0) [dot]
☒ 4	control camera	[B]-[XYZ] [1]-(0, 0)
☒ 4	location	[B] [1]-(0,0) [256-288]
☐ 4	other	[1-243]

- ③ 在当前工程—【led】—【1】文件下的选取任意一个 fit 文件，鼠标右键打开组。调出 CIE，在下个步骤查看

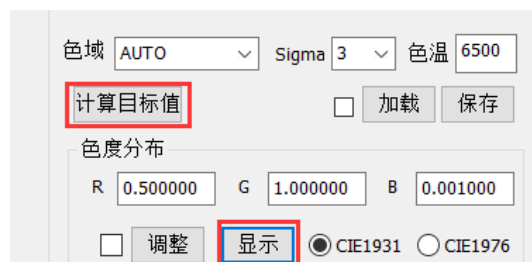


1.2. 调出CIE检测出厂设置是否正确

- ① 点击设置—选择【显示高级功能】



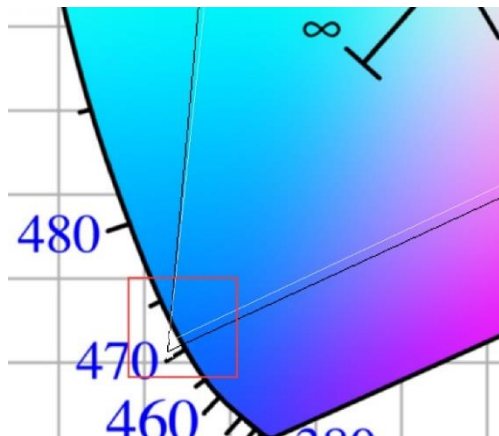
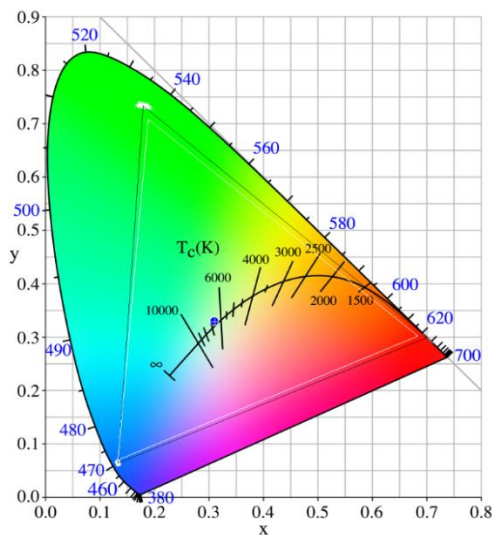
- ② 在 Main—【校正】—点击【计算目标值】再点击【显示】



- ③ 视图显示区就会弹出色度分布图。

黑色三角框线顶点白色区域为校正前红绿蓝色度分布，白色三角框线顶点为目标红绿蓝色度。

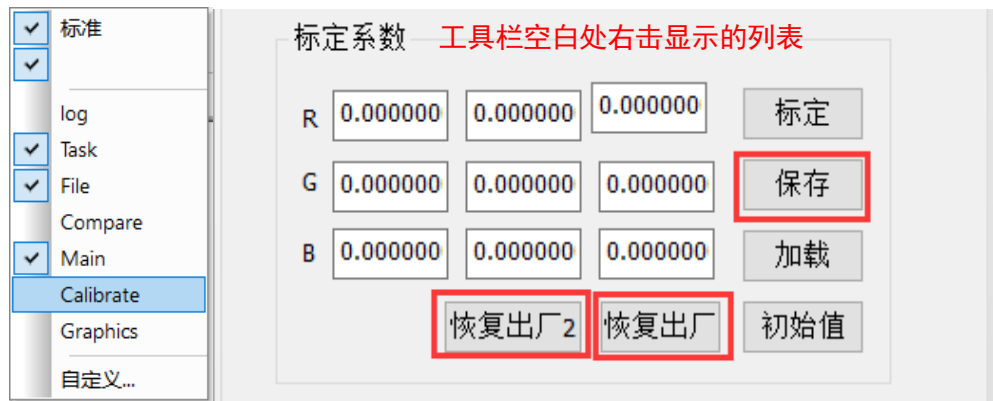
- 两个三角框线在色空间内部和白色三角框线在黑色三角框线内部，则说明出厂设置正确。
- 两个三角形都没有在色空间内部则说明出厂错误。



1.3. 出厂错误的情况下的设置

在设置里选择【标定系数】（也可以在工具栏空白处右击选择 Calibrate）打开 Calibrate 视图

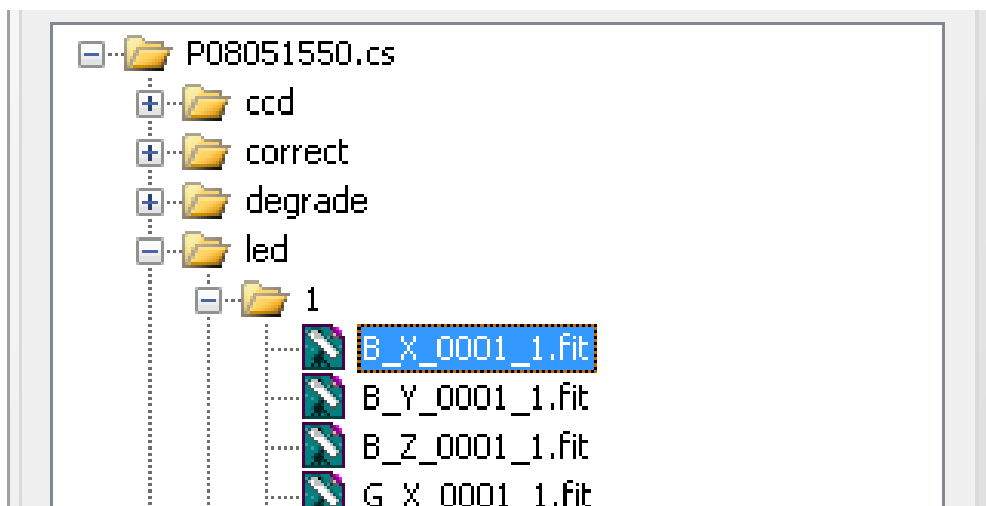
- ① 在 Calibrate 视图的【标定系数】里一点击【恢复出厂 2】后点击【保存】，再重复以上操作调出 CIE，观察色度分布图是否显示出厂正确的数据。
- ② 色度分布图观察后依然错误，就直接点击【恢复出厂】再【保存】
- ③ 保存过后出厂状态设置完成。



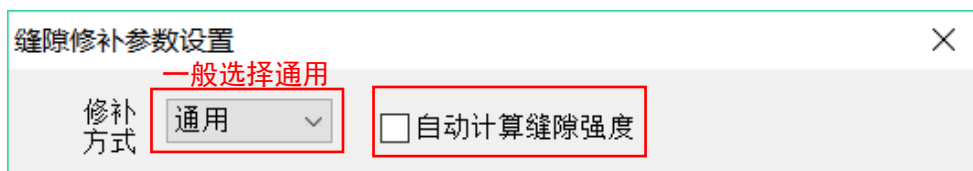
2. 手动校正操作步骤

自动校正后校正效果有时候可能达不到最好的状态, 所以需要使用手动校正的方式去把状态显示到最好。在这里我们可以对自动校正出来后的原始图片手动操作来完成校正, 步骤如下:

- ① 在当前工程—【led】下的一【1】中选择任意一个 fit 文件, 鼠标右击选择打开组



- ② 在 Main—【采集】—【梯度】—点击【设置】, 在弹框内设置相关参数。一般选择默认参数, 只是当做出来的效果不是很好的时候, 可适当调整参数, 设置完成关闭即可。
- ③ 在 Main—【采集】—【梯度】—点击【生成模板】后再点击【修复】修复完生成的图片会自动保存在当前工程 degrade 文件夹下。
- ④ 在 Main—【采集】—【缝隙】—点击【设置】出现弹框后【修补方式】选择【通用】。而【自动计算缝隙强度】勾选与不勾选的情况如下:



- 勾选, 需要联网和连接相机。
- 不勾选, 在 Main—【保存】—【仿真】—【修复强度】中选择或输入适当的数字。(如果修复缝隙后生成的图片缝隙处亮暗与显示屏缝隙处亮暗不一致或者缝隙处仿真效果不好, 则说明输入的数字不当) 因

在当前工程—【ccd】—【1】文件夹下查看是否有 G_Y.fit 文件。如果没有，需要联网和连接相机。

- ⑤ 点击【生成模板】后点击【修复】，修复完成生成的图片会自动保存在当前工程 chink 文件夹下。
- ⑥ 在 Main—【校正】中设置【色域】、【sigma】和【色温】，点击【计算目标值】在【校正方式】处选择校正选项后点击【校正】。
- ⑦ 在 Main—【保存】—【仿真】中【控制设备】选默认 Computer，点击【发送】完成后在显示屏上可以看到仿真效果。

色域 AUTO Sigma 3 色温 6500

计算目标值 ☐ 加载 保存

下次使用需要同一目标值时点击保存，下次再使用点击加载便可以与保存时的计算目标值一样

结果			
R	0.000000	0.000000	0.000000
G	0.000000	0.000000	0.000000
B	0.000000	0.000000	0.000000
W	0.000000	0.000000	0.000000

保存

仿真 文件校屏

控制设备: Computer

发送 Gamma 2.80000 ☐ 仿真

修复强度 1.80000 ☐ 无缝

3. 消除不可控制环境光影响

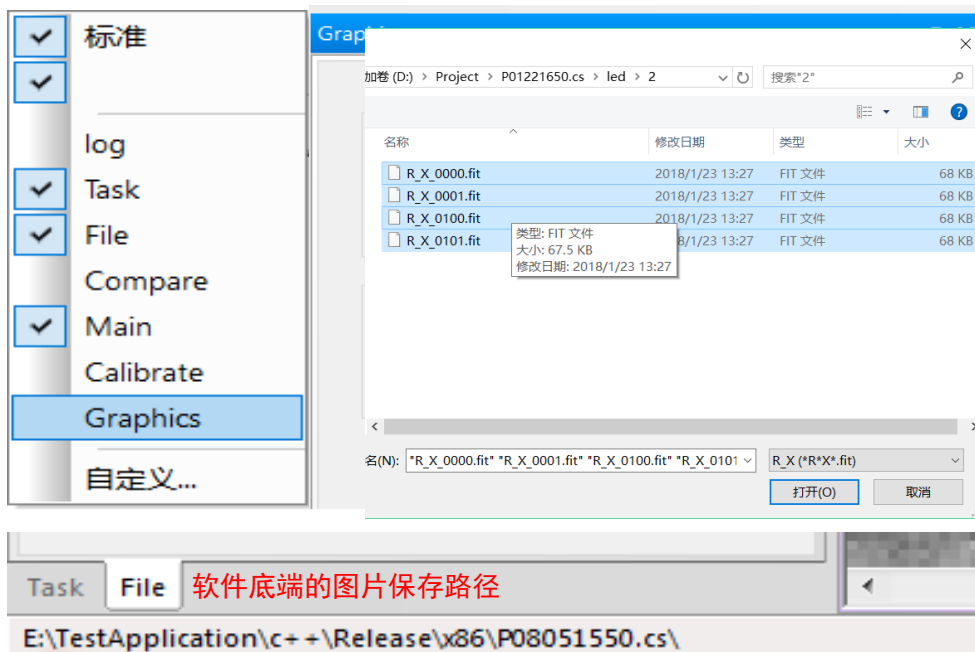
现场校正时,由于环境光不可控因素较多,拍摄过程中会受到环境光的影响。列如隔点采集,同一颜色隔点拍摄获得的图片亮度均值应该相同,但受到环境光的影响,亮度均值就会不一致,导致校正效果不好。

3.1. 观察图片是否需要消除环境光。

- ① 在当前工程—【led】—【1】下的任意一个 fit 文件,选择打开组。
- ② 在视图显示区放大观察图片,如果图片上较亮和较暗的点间隔恰好为拍摄时的隔点步长,就需要消除环境光影响。

3.2. 消除环境光影响的步骤:

- ① 右击工具栏空白处,选择 Graphics, 在 Graphics 中点击【亮度一致】,找到当前文件(在软件底端有图片保存路径)

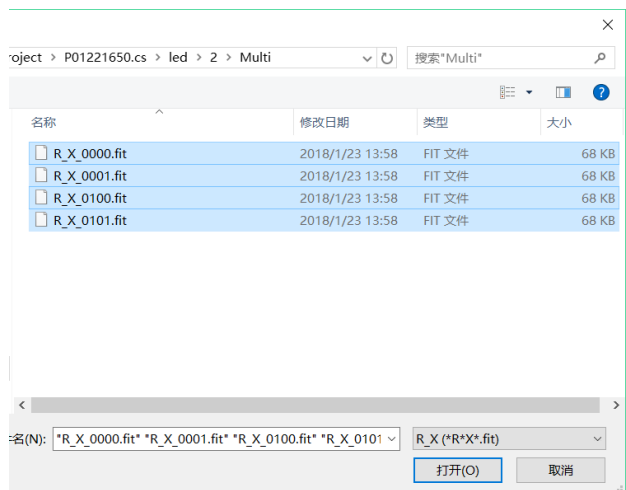


- ② 在当前工程 led—2 文件夹下,全选文件后点击打开。处理后的图片自动保存在当前工程 led—【2】—【Multi】文件夹下。(保持此采集过程中的隔点数)

- ③ 在工具栏点击设置—选择【显示高级功能】在Main—【操作】—【合并】中选择交叉合并，在【每行文件数目】填写采集时的隔点数，然后点击【同组合并】找到当前工程【led】—【2】—Multi 文件夹下全选，点击打开。合并后获得的图片自动保存在当前工程【led】—【2】—【Multi】—【merge】文件夹下。



- ④ 最后对【led】—【2】—【Multi】—【merge】文件夹下的图片进行修复梯度、修复缝隙、校正、保存这些操作。



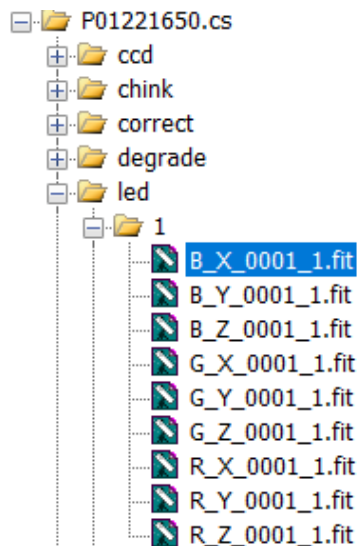
4. 局部修复梯度

led 感光面上存在五点，则会导致采集的数据不准确。

4.1. 不勾选【梯度】里面的【选择区域】可直接修复整张图

- ① 当前工程【led】—【1】中任意选择一个 fit 文件，右击选择打开组

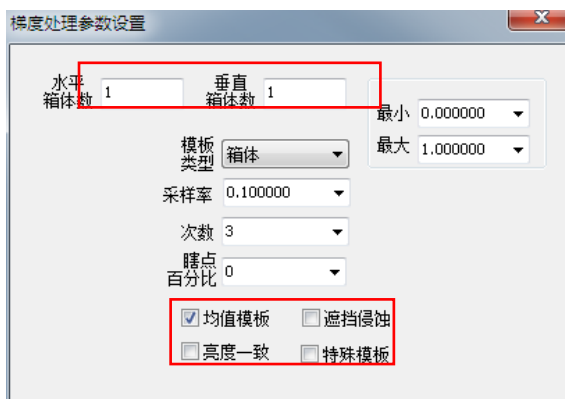
注意：将隔点一步长设为与拍摄显示屏时的隔点一步长一致。



- ② 在 Main—【采集】—【梯度】—不勾选【选择区域】点击【设置】



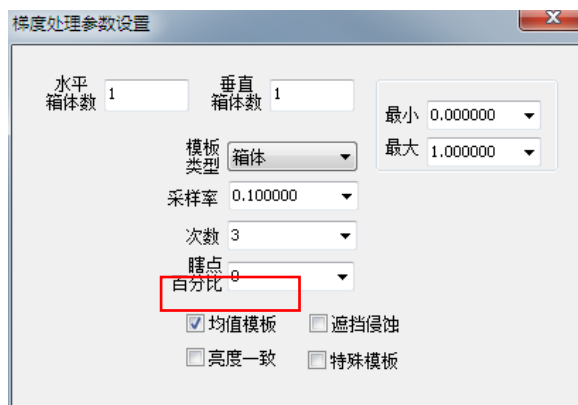
- ③ 在弹出的窗口输入水平和垂直的箱体数。【模板类型】和【瞎点百分比】根据需求选择，一般选择默认就好。【均值模板】、【遮挡侵蚀】、【亮度一致】其中勾选符合当前状态的一个选项。



- ④ 在【梯度】—点击【生成模板】再点击【修复】，即完成对整张图片的梯度修复

4.2. 勾选【梯度】里面的【选择区域】可修复部分框选的区域

- ① 勾选【选择区域】后可在视图显示区 led 图片上框选红色区域，被框选的区域为选中区域
- ② 在【梯度】—【设置】内输入对应参数，勾选【均值模板】



- ③ 在【梯度】—点击【生成模板】再点击【修复】就完成局部修复梯度。

4.3. 若对梯度修复效果不满意

- ① 重新点击【梯度】—【修复】进行再次修复。
- ② 还有其他区域需要进行局部修复梯度处理，再次使用鼠标左键在 led 图片上勾选红色框选中该区域，点击梯度—生成模板，点击梯度—修复即可。
- ③ 续进行修复缝隙、校正、保存这些操作即可。

5. 什么情况下勾选均值模板、亮度一致和遮挡侵蚀？

① 工厂校正：

相机在校正不同箱体时没有移动，相机光圈、对焦环和变焦环没有重新调整，不同箱体的分辨率相同且不同箱体在进行校正时的位置完全一致，勾选均值模板；

如果校正之前不同箱体的亮度是一致的，勾选亮度一致。

② 现场校正：

如果将整个屏幕分为不同的区域分别拍摄，将获得的 LED 数据合并之后进行梯度处理时：

如果校正之前整个显示屏的亮度是一致的，勾选亮度一致；

如果有的 LED 灯被部分遮挡时，勾选遮挡侵蚀（如果不勾选，被部分遮挡的 LED 会被软件认为这是亮度低的 LED，校正后这些 LED 会比其他的 LED 亮）。

6. 实现校正后亮度变为原始亮度的某一百分比：

用 Sigma 校正不好的情况下，需要用百分比

校正—Sigma 选择百分比，在目标数据 R、G、B 对应的第一个框中输入这一百分比，其他操作步骤与软件使用步骤相同。

☒ 校正

原始数据

	lv	Cx	Cy
R	0.000000	0.000000	0.000000
G	0.000000	0.000000	0.000000
B	0.000000	0.000000	0.000000
W	0.000000	0.000000	0.000000

目标数据

R	90	0.000000	0.000000
G	90	0.000000	0.000000
B	90	0.000000	0.000000
W	0.000000	0.000000	0.000000

色域 AUTO

Sigma 百: 色温 6500

计算目标值 ☐ 加载 保存

7. 显示屏分区域点亮拍摄

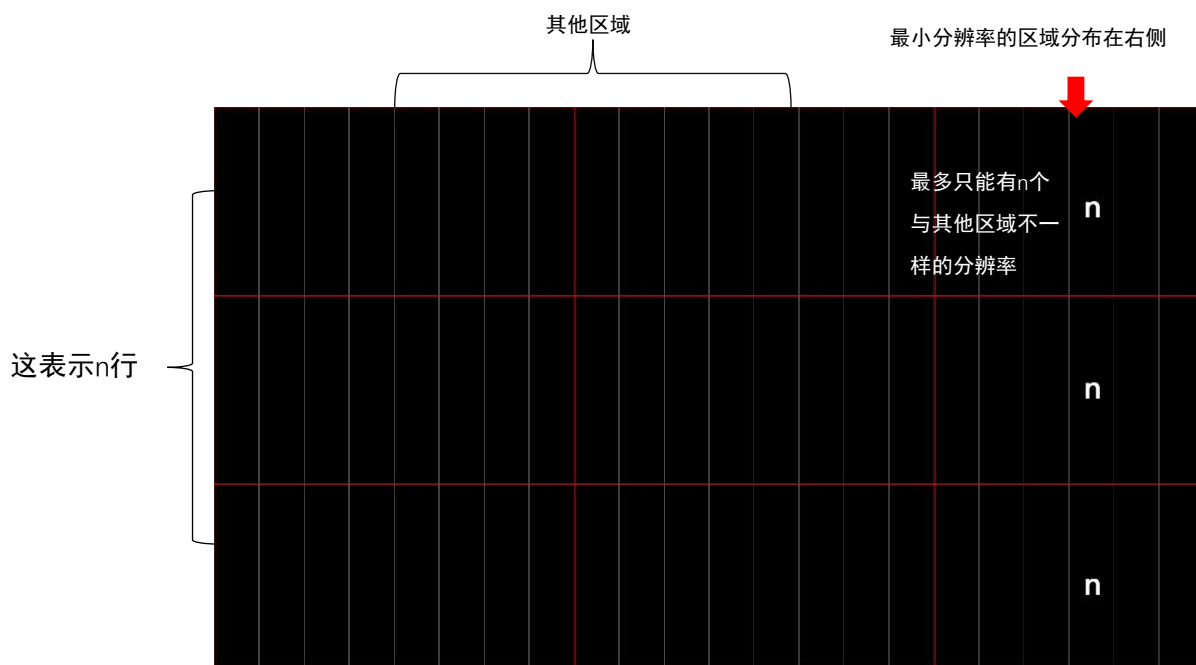
当相机无法拍摄整个显示屏时,就需要将显示屏分成多个区域,再将每个区域逐个点亮拍摄(相机需正对每一个拍摄区域的中心),拍摄完所有区域后,将所有拍到的 LED 图片进行合并,对合并后的图片按照[手动校正操作步骤](#)进行校正。最终会生成整个显示屏校正数据文件。

拍摄的整个过程分为三个步骤分别是: [7.1 拍摄](#)、[7.2 合并](#)、[7.3 校正和生成校正数据文件](#)。

7.1. 拍摄

① 拍摄前将显示屏均分成多块区域进行拍摄

- 将显示屏分成若干区域,这些区域应尽量全等。
- 如果这些区域有 n 行,最多只能有 n 个区域与其他区域分辨率不一致,且这 n 个区域分辨率较小,分别分布在每行的最右侧。
- 每次将这些区域中的一个点亮,用相机对点亮的区域依次拍摄。



② 均分区域拍摄时需要注意的点有

- 显示屏箱体之间存在明显的亮度色度的差异时,区域划分时因让每一个区域都能分配到亮度色度差异明显的显示屏,从而每一个区域都能拍摄到这种差异性。

- 拍摄每个区域时，相机与每一个区域距离一定要相等。所以在拍摄首个区域前，标记好三脚架相对显示屏的位置，当去拍摄第二个区域时，就可把三角架水平位移到第二个区域的中心位置，其他区域拍摄时以此类推即可。
- 开始拍摄后所有一切定好的相机设置不能改变，比如相机视角、高度，三脚架旋钮、高度，变焦环和对焦环，都不可再进行调节。

③ 拍摄时的步骤均以[软件使用步骤](#)为准，以下是分区域显示屏拍摄时需要注意的点：

- 每一个区域拍摄时，都需要从新新建工程，联网，连接相机。而 Mian—【采集】—【箱体索引】处—【编号】处，每拍摄一块区域增加一个数值。
- 对首个区域进行取景时，可调节三脚架位置，旋钮和相机变焦环，拍摄后续区域就不可再调节。
- 勾选删除区域排除干扰时，注意排除干扰光源和显示屏周边的反光。
- 每一个区域拍摄时输入的隔点步长要相同。
- 首个区域拍摄时调节的滤光片、光圈、显示颜色的值，后续拍摄时都不可再调节。
- 首个区域取的 LED 像素数最大值，在后续拍摄区域中也不能更改。
- 在【采集】—【梯度】—【设置】中【模板类型】选择全 1，在 CCD 温度达到设定温度后，点击生成任务列表，注意定位结果。

7.2. 合并

在所有区域拍摄完成后，对应每一个区域我们都可以得到一个工程，下面要对这些工程进行处理。

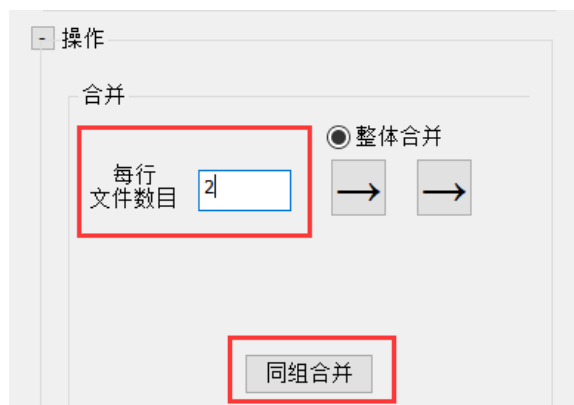
① 将这些工程中 chink 文件夹下的图片合并。

- 【采集】—【箱体索引】—【编号】每次拍摄一块区域增加 1 个数值，是为了让不同工程 chink 文件夹下的 fit 文件名每个都不同，这样会方便合并。
- 将所有工程中 chink 文件夹下的 fit 文件拷贝至一个工程中的 chink 文件夹下。

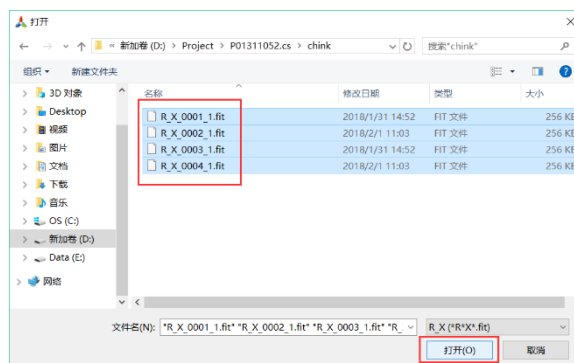
此电脑 > 新加卷 (D:) > Project > P01311052.cs > chink

名称	修改日期	类型	大小
B_X_0001_1.fit	2018/1/31 14:52	FIT 文件	256 KB
B_X_0002_1.fit	2018/2/1 11:03	FIT 文件	256 KB
B_X_0003_1.fit	2018/1/31 14:52	FIT 文件	256 KB
B_X_0004_1.fit	2018/2/1 11:03	FIT 文件	256 KB
B_Y_0001_1.fit	2018/1/31 14:52	FIT 文件	256 KB
B_Y_0002_1.fit	2018/2/1 11:03	FIT 文件	256 KB

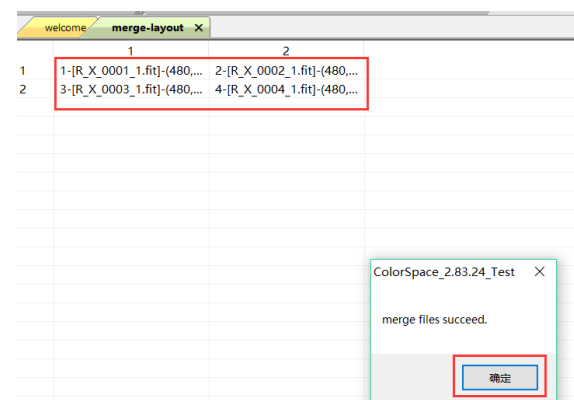
- 在 Main—【操作】—【合并】中，输入【每行文件数目】的值为划分的每行区域的数目。选择两箭头方向，使需要合并的 fit 文件排列顺序与所拍摄区域的排列顺序相同，点击【同组合并】。



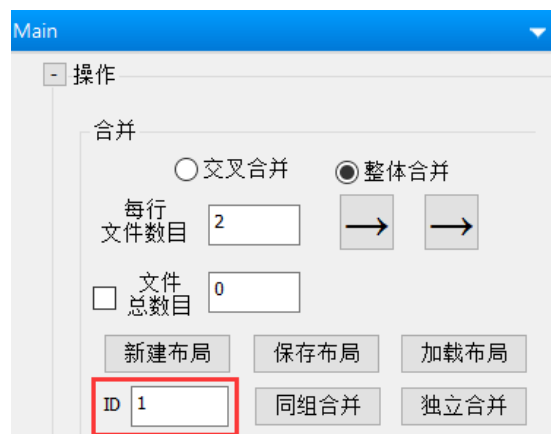
- 在包含所有 fit 文件的 chink 文件夹中选中所有可见文件，点击打开。



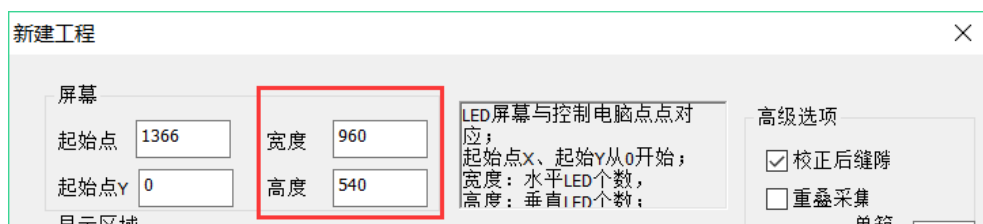
- 在视图显示区会生成一个表格并弹出合并文件成功提示框，点击确定。
- 观察排列顺序是否与对应区域的排列顺序一致。如果不一致，在设置里面选择显示高级功能。



- 在【操作】—【合并】—【ID】即 fit 文件名前的序号，右击另一序号所在网格，即交换这两个序号对应的 fit 文件，右击后 ID 自动加 1。右击交换直至 fit 文件的排列顺序与对应的区域排列顺序一致。再次点击操作—合并—同组合并，即根据当前表格中的排列顺序合并图片。



- 合并生成的图片在 chink—merge 文件夹中。新建工程，屏幕宽度和高度设为整个屏幕的宽度和高度，点击确定。



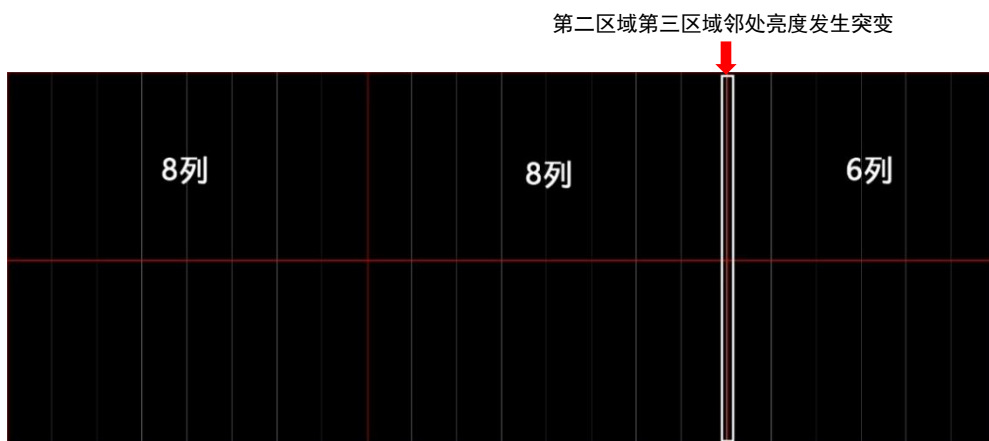
- 将合并生成的图片拷贝至新工程 led—1 文件夹下。



7.3. 校正后生成校正数据文件

- ① 在新建工程【led】—【1】文件下随意选择一个 fit 文件打开组，在【采集】—【梯度】—【设置】中【模板类型】选择平滑。
- ② 图片中亮度没有突变下，水平箱体数和垂直箱体数均设为 1 即可。如果图片中亮度存在突变（前提是显示屏正常点亮时该处亮度没有突变），则是由于拍摄角度导致的。应输入水平箱体数和垂直箱体数使亮度突变的区域分别属于不同的箱体。

例：显示屏由 22 列箱体组成，拍摄时分 8 列、8 列、6 列三个区域拍摄，第二和第三区域相邻处亮度发生突变（而显示屏正常点亮时两区域相邻处亮度没有突变），这是由于拍摄角度导致的，水平箱体数设为 11 或者 22 均可以使亮度突变的区域分别属于不同的箱体。



③ 均值模板、遮挡侵蚀、亮度一致的选择。

- 【均值模板】不勾选；
- 【亮度一致】校正之前整个显示屏的亮度是一致的，则勾选。显示屏的箱体不是同一个批次的，且亮度差异明显，则不勾选。
- 【遮挡侵蚀】包边遮挡部分 LED 灯时，则勾选。不勾选的情况：部分被遮挡的 LED 灯会被软件识别为亮度低的 LED，校正后这些 LED 会比其他 LED 亮。

(注意：将隔点一步长设为与拍摄显示屏时的隔点一步长一致。)

④ 点击【生成模板】再点击【修复】即可。

⑤ 下面只需修复不同区域之间的缝隙，在【采集】—【缝隙】—【设置】中：

- 【修补方式】选择自定义
- 【模组】—上/下/左/右设为 1
- 【箱体】宽、高设为区域的宽高或者是较大区域的宽高，输入箱体的—上/下/左/右
- 在【缝隙】—点击【生成模板】再点击【修复】

注意：输入的箱体—上/下/左/右的参数不一定合适，观察软件修复完生成的图片，如果图片中缝隙的亮暗与显示屏点亮时该区域缝隙的亮暗相近，则输入以下的参数刚好合适。

⑥ 在 Main—【校正】中选择 Sigma 值，点击【计算目标值】再点击【校正】

⑦ 生成校正数据文件，此步骤操作同[软件使用步骤 14](#)生成校正数据中相同。

8. 仅做修复缝隙+自动计算缝隙强度操作步骤

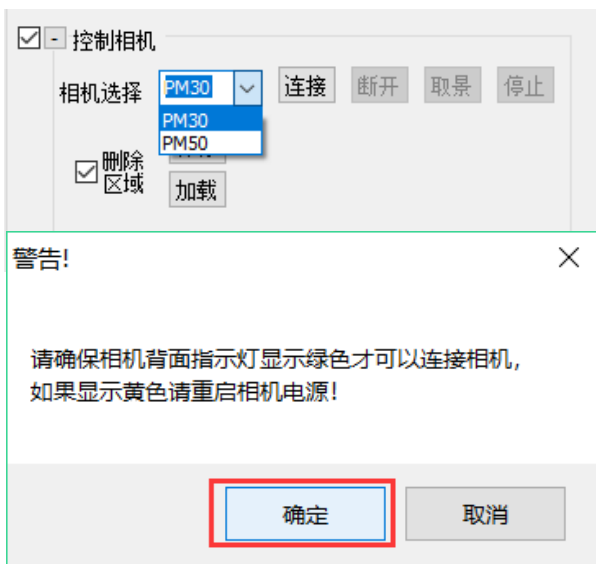
- ① 在新建工程里，【校正模式】选择**单次校正**，在【高级选项】勾选**校正后缝隙**和**仅做缝隙**，然后点击确定



- ② 在【控制 LED】—【联网】—选择 IP 点击【连接】，将【隔点】—【步长】设置为可以正确定位的数值，【显示颜色】为绿色，值为 255



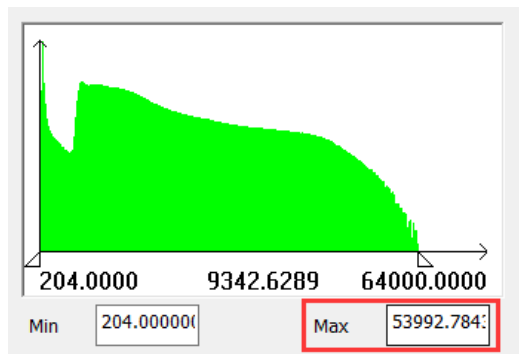
- ③ 在【控制相机】—选择相机后点击【连接】等到底部 CDD 背景显示绿色时，在弹出的警告窗口中点击确定。再点击【取景】



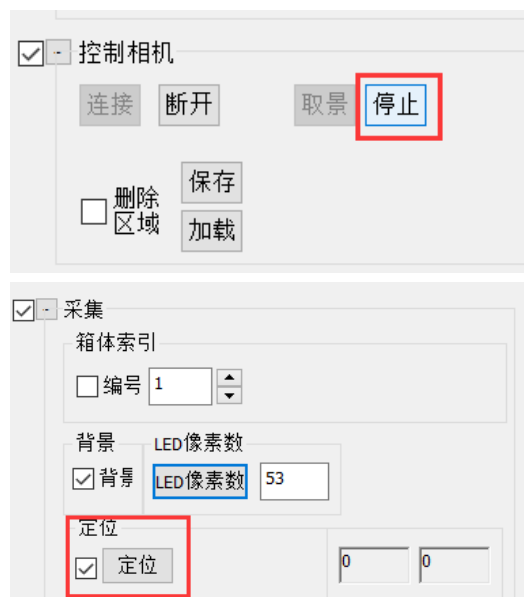
CCD=[26.00°C] HeatSink:

软件底部 CCD 背景绿色为正常连接

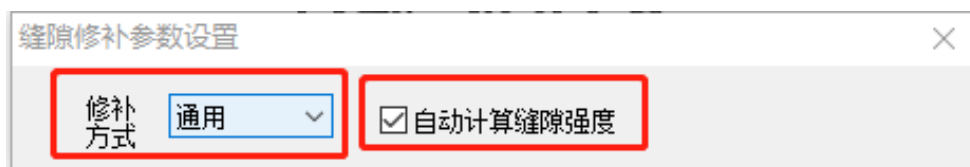
- ④ 调节相机滤光片、光圈、显示颜色—值，左上角亮度色度直方图最大值 50 000-55 000。



- ⑤ 让【采集】—【LED 像素数】 ≥ 45 。若小于 45，需要调节相机对焦环使 LED 成像模糊，再次使【LED 像素数】 ≥ 45 ，此时相机取景图片的亮度值会降低，回到上一步进行调节。
- ⑥ 在【控制相机】—点击【停止】，在【采集】—点击【定位】，测试定位结果是否正确。

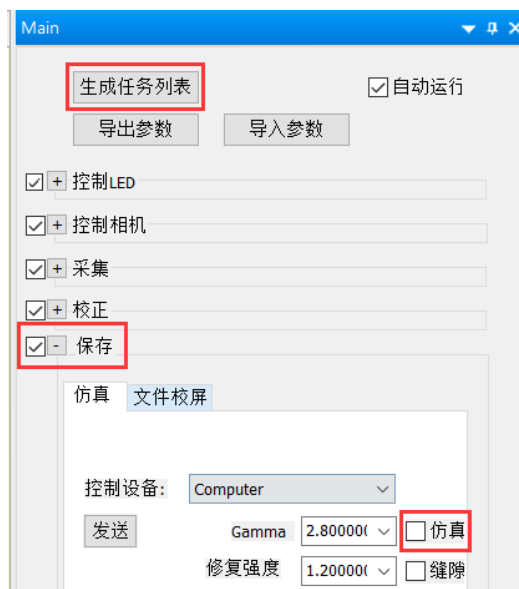


- ⑦ 在【采集】—【缝隙】—点击【设置】，设置中【修补方式】选**通用**，勾选**自动计算缝隙强度**



注：生成任务列表运行完成后，自动计算缝隙强度会取消勾选。因此，如果每次使用同一个工程而没有新建工程，进行多箱体的校正时，每次都需要检查这里自动计算缝隙强度为勾选状态。

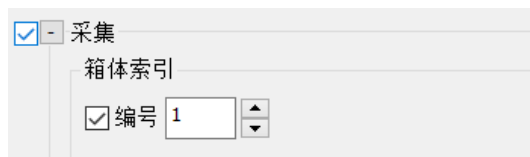
- ⑧ 点击【生成任务列表】；在生成任务列表时勾选了【保存】，任务列表运行完毕后就在显示屏上会显示校正之后的效果；【仿真】处勾选时是校正之后的效果，不勾选时是校正之前的效果。



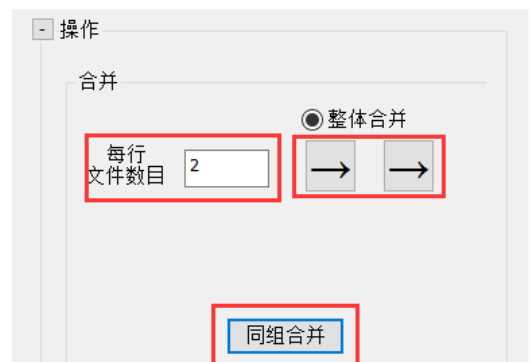
9. 修复缝隙文件合并

chink 文件夹下的 fit 文件是属于修复缝隙文件。如果仅做缝隙, 则 chink 文件夹下只会有 G_Y_0***_1.fit。

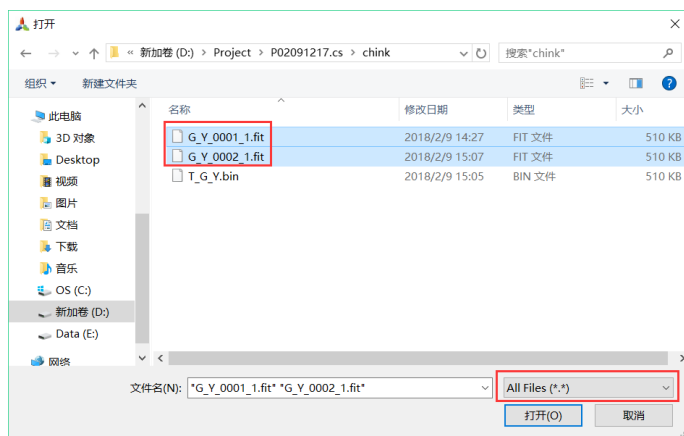
- ① 将需要合并的修复缝隙文件放在同一个工程 chink 文件夹下。如果使用同一个工程进行多箱体的校正, 注意勾选【采集】—【箱体索引】—勾选【编号】, 再次拍摄时编号会自定加 1。不勾选的情况会使修复缝隙的文件由于文件名相同会被最新生成的替换。



- ② 在【操作】—【合并】中输入【每行文件数目】, 此数目应等于水平方向箱体数目, 选择箭头方向使合并之后的文件排列方向与箱体拼接时的排列顺序一致, 再点击【同组合并】。



- ③ 找到所有修复缝隙文件所在的文件夹, 文件格式选择 All Files, 选中所有修复缝隙文件, 点击打开。



- ④ 在视图显示区生成 merge — layout 表格。

G_Y		merge-layout
1	2	
1	1-[G_Y_0001_1.fit]-(480,...	2-[G_Y_0002_1.fit]-(480,...

- 注意观察修复缝隙文件的排列顺序是否与箱体拼接时的排列顺序一致。
- 不一致的情况下，在【设置】—选【显示高级功能】，在【操作】—【合并】—【ID】（ID 为 fit 文件名前的序号）右击另一序号所在网格，即交换这两个序号对应的 fit 文件，右击后 ID 自动加 1。
- 右击交换直至 fit 文件的排列顺序与对应的箱体排列顺序一致。在【操作】—【合并】—点击【同组合并】，即根据当前表格中的排列顺序合并图片。
- 合并后生成的图片会自动保存在 chink—merge 文件夹中，右击选择打开组，在【校正方式】—点击【校正】
- 最后生成校正数据文件即可，此部分可以参考说明书中二、软件使用步骤 15.生成校正数据部分的内容。



5 工厂与现场的校正流程和注意事项

1. 工厂校正流程和注意事项

1.1. 工厂校正前期准备

① 工厂校正时校正环境准备：

- 在展示室远离门口的最靠内部处，开辟一 1-2 米宽高 10 米长的测试环境；
- 用黑色幕布将测试环境与展示外部进行遮挡区分；
- 测试环境四周、前后以及地面用黑色绒布进行遮挡，保证测试环境内部无反光，也无外部光线泄露进入；
- 测试环境提供 200V 电源插口 2 个，给 PC 和 PM 校正设备供电；
- 测试环境内部建立一稳定固定于地面的测试平台；
- 平台上用黑色绒布包裹，并设置支架用于固定被校正箱体；
- 黑色绒布不可起皱，避免遮挡校正箱体；
- 固定支架应该保证被校正箱体垂直于地面且不可移动；
- 被测箱体面向 PM 校正设备，并保证 PM 垂直拍摄被测箱体；
- 校正环境外部设置桌子椅子，用于放置 PC 和发送盒。



② 工厂校正的校正设备准备：

- 准备 $4*8=32$ 或者 $5*10=50$ 个不同批次的租赁箱体用于验证校正效果，屏幕分辨率和像素间距必须相同；
- 为便于验证校正效果，箱体最好选用不同批次，亮度色度差异比较大的 LED 显示箱体。但是，描点、扫描方式必需相同，否则无法用同一发送卡控制；
- 使用同一厂家的发送盒和接收卡；
- 使用相同型号接收卡。灵星雨接收卡必须是 801D 升级后的可以校正的接收卡，或者是 802 以上的接收卡；
- 笔记本电脑一台：
- win 7 及以上版本操作系统，
- 3 个 USB 接口；
- CS200 色度计，用于验证校正效果；
- 将全屏点亮，设置刷新率至无闪烁，人眼舒适的最佳观测状态；
- 最亮状态，播放水平、垂直间隔点移动画面 2 小时，保证无瞎点，常亮点；
- 去除校正功能，观看红绿蓝白不同颜色，不同批次之间的亮度色度均匀度差异；

1.2. 批量箱体校正不做缝隙与做缝隙的方法流程

1. 箱体不做缝隙的步骤（注意：红色字体为与软件使用步骤的不同之处）

① 拍摄第一个箱体

- [软件使用步骤的 1-3](#)；服务器电脑连接显示屏，打开 ColorSpaceServer；设置发送卡或视频处理器使显示屏与服务器电脑点对点；客户端电脑打开 ColorSpace 软件；
- [软件使用步骤的 4-10](#) 新建工程，**不勾选校正后缝隙，勾选扫描码**；联网；连接相机；取景，调节三脚架位置、旋钮和相机变焦环；勾选删除区域排除干扰；输入隔点步长；调节相机对焦环，LED 像素数 ≥ 45 ；调整相机滤光片、光圈、显示颜色一值，绿色色度信息直方图最大值 50000~55000；

- [软件使用步骤的 11-15](#) 测试红绿蓝定位结果，LED 像素数取最大值；
勾选采集—箱体索引—编号，输入扫描码，不勾选缝隙—生成模板和缝隙—修复；等到 CCD 温度达到工程属性中设定的温度之后，点击生成任务列表，注意定位结果；仿真，观看校正后效果。

② 拍摄第二个箱体

- 更换好箱体后，继续使用之前的工程。
- 再根据[软件使用步骤](#)，操作联网；连接相机；输入扫描码，**不勾选采集—背景**；等到 CCD 温度达到工程属性中设定的温度之后，点击生成任务列表，注意定位结果；仿真，观看校正后效果。

③ 拍摄后续箱体

- 更换好箱体后，继续使用之前的工程。
- 再根据[软件使用步骤](#)，操作联网；连接相机；输入扫描码；**不勾选采集—梯度—生成模板、梯度—修复，不勾选校正和保存**；等到 CCD 温度达到工程属性中设定的温度之后，点击生成任务列表，注意定位结果。

④ 合并

- 在【操作】—【合并】—【每行文件数目】中输入合适的数（总箱体数的约数）再点击【同组合并】

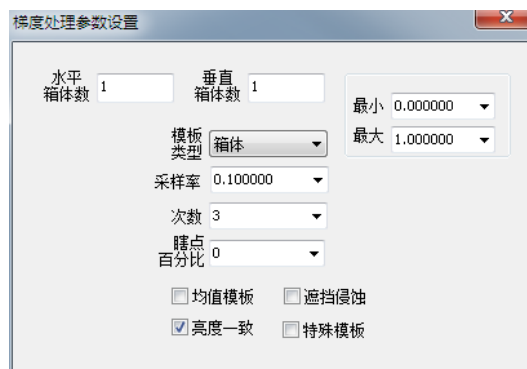


- 选择当前工程 led—1 下的所有 fit 文件，点击打开。在视图显示区会生成一个表格，并弹出合并文件成功的提示框，点击确定。
- 合并生成的 fit 文件会自动保存在当前工程 led—1—merge 文件夹下。在当前工程打开 led—1—merge 文件夹，选择任意一个 fit 文件，选择打开组。

⑤ 修复梯度

• 在【采集】—【梯度】—【设置】中输入【水平箱体数】和【垂直箱体数】水平箱体数等于每行文件数目，总箱体数除以水平箱体数等于垂直箱体数。

• 相机在校正不同箱体时没有移动，相机光圈、对焦环和变焦环没有重新调整，不同箱体的分辨率相同且不同箱体在进行校正时的位置完全一致，**勾选均值模板**。如果校正之前不同箱体的亮度是一致的，勾选亮度一致。



- **注意：**将隔点一步长设为与拍摄显示屏时的隔点一步长一致。
- 点击梯度—生成模板，点击梯度—修复。

⑥ 校正

在【校正】—Sigma 中选择合适的 Sigma 值，点击校正—计算目标值，点击校正—校正方式—校正。

⑦ 生成校正数据文件

此步骤操作同二、软件使用步骤 15.生成校正数据中相同。

2. 箱体做缝隙的步骤（**注意：红色字体为与软件使用步骤的不同之处**）

① 拍摄第一个箱体

- [软件校正步骤 1-3](#)；服务器电脑连接显示屏，打开 ColorSpaceServer；设置发送卡或视频处理器使显示屏与服务器电脑点对应；客户端电脑打开 ColorSpace 软件；新建工程，**勾选校正后缝隙和扫描码**；
- [软件使用步骤 4-10](#)；联网；连接相机；取景，调节三脚架位置、旋钮和相机变焦环；勾选删除区域排除干扰；输入隔点步长；调节相机对焦环，LED 像素数 ≥ 45 ；调整相机滤光片、光圈、显示颜色一值，绿色色度信息直方图最大值 50000~55000；
- [软件使用步骤 11-14](#)；测试红绿蓝定位结果，LED 像素数取最大值；**勾选采集—箱体索引—编号，输入扫描码；点击采集—梯度—设置，模**

板类型选择全 1；等到 CCD 温度达到工程属性中设定的温度之后，点击生成任务列表，注意定位结果；仿真，观看校正后效果。

② 拍摄第二个箱体

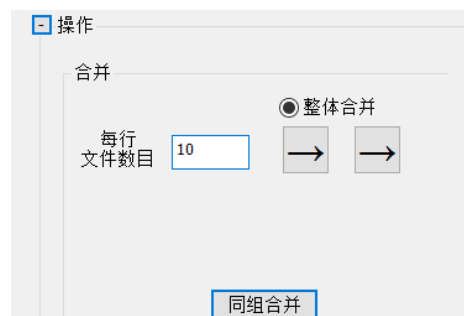
- 更换好箱体后，继续使用之前的工程。
- 再根据[软件使用步骤](#)，联网；连接相机；输入扫描码，**不勾选采集—背景**；等到 CCD 温度达到工程属性中设定的温度之后，点击生成任务列表，注意定位结果；仿真，观看校正后效果。

③ 拍摄后续箱体

- 更换好箱体后，继续使用之前的工程。
- 再根据[软件使用步骤](#)，联网；连接相机；输入扫描码；**不勾选校正和保存**；等到 CCD 温度达到工程属性中设定的温度之后，点击生成任务列表，注意定位结果。

④ 合并

- 在【操作】—【合并】—【每行文件数目】中输入合适的数（总箱体数的约数），在【合并】—点击【同组合并】

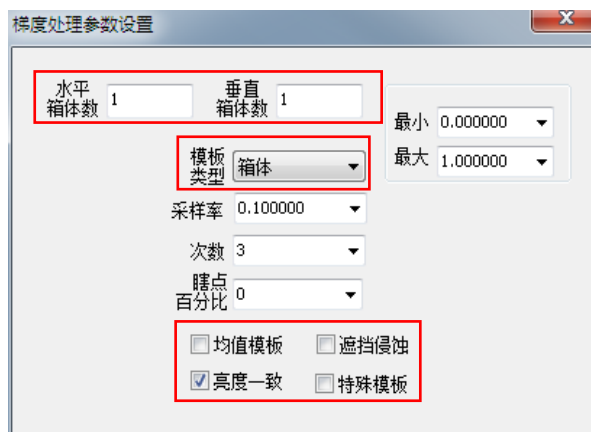


- 选择当前工程 **chink** 下的所有 fit 文件，点击打开。
- 在视图显示区会生成一个表格，并弹出合并文件成功的提示框，点击确定。合并生成的 fit 文件会自动保存在当前工程 chink—merge 文件夹下。选择 merge 下的任意一 fit 文件，选择打开组。

⑤ 修复梯度

- 在【采集】—【梯度】—【设置】中根据实际情况选择【**模板类型**】一般默认选择箱体，输入【水平箱体数】和【垂直箱体数】，水平箱体数等于每行文件数目，总箱体数除以水平箱体数等于垂直箱体数。

- 相机在校正不同箱体时没有移动，相机光圈、对焦环和变焦环没有重新调整，不同箱体的分辨率相同且不同箱体在进行校正时的位置完全一致，勾选**均值模板**。如果校正之前不同箱体的亮度是一致的，勾选**亮度一致**。



注意：将隔点一步长设为与拍摄显示屏时的隔点一步长一致。

- 在【梯度】—点击【生成模板】再点击【修复】

⑥ 校正

在 Mian—【校正】—Sigma 中选择合适的 Sigma 值后点击【计算目标值】，再在【校正方式】中—点击【校正】。

⑦ 生成校正数据文件

此步骤操作同[软件使用步骤 14](#)中，生成校正数据中相同。

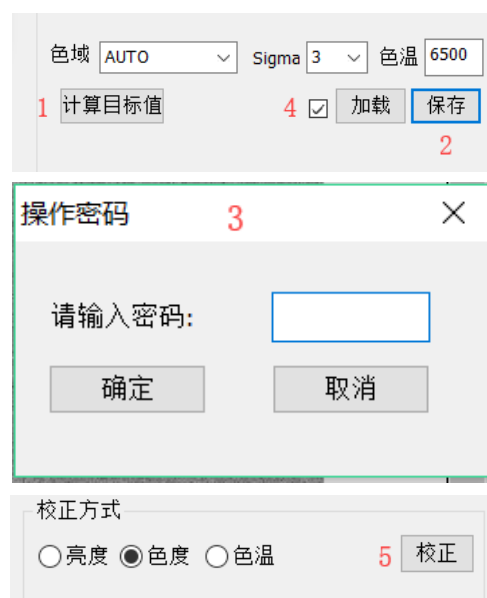
1.3. 大批量箱体校正、查看扫描码

如果校正的箱体数目为上百个甚至更多，为实现校正效果最好，采用下述方法。

拍摄 50 个或 100 个箱体，对这些箱体的 fit 文件进行**合并、修复梯度**。此前操作按照 2.1 和 2.2 中进行即可。下面将根据这些箱体生成的梯度模板和目标数据作为后续箱体的梯度模板和目标数据。

① 校正

- 在【校正】—Sigma 中选择合适的 Sigma 值后点击【计算目标值】，点击【保存】，在密码弹窗中输入 168，弹出保存成功的提示框后，点击确定。勾选【加载】，在【校正方式】—点击【校正】

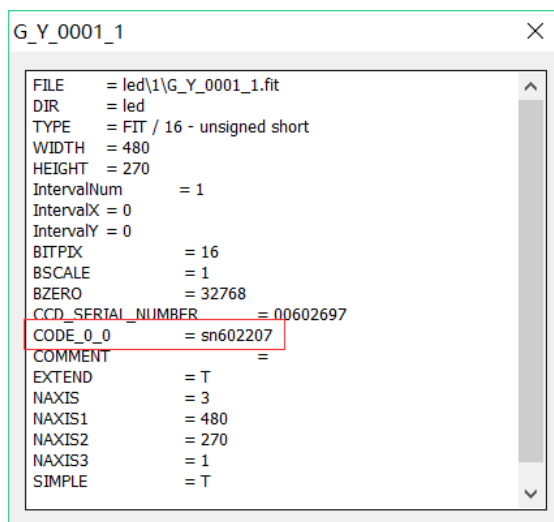


- 生成校正数据文件，此步骤操作同[软件使用步骤 14](#)中生成校正数据中相同。
- 校正后续箱体，更换好箱体后，继续使用之前的工程，联网；连接相机；输入扫描码；**不勾选采集—梯度—生成模板，勾选梯度—修复，勾选校正和保存**；等到 CCD 温度达到工程属性中设定的温度之后，点击生成任务列表，注意定位结果。最后生成校正数据文件。

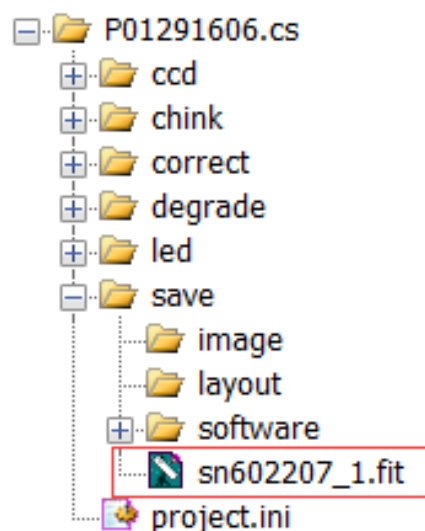
② 查看扫描码

如何查看**扫描码**来区分不同箱体的校正文件？

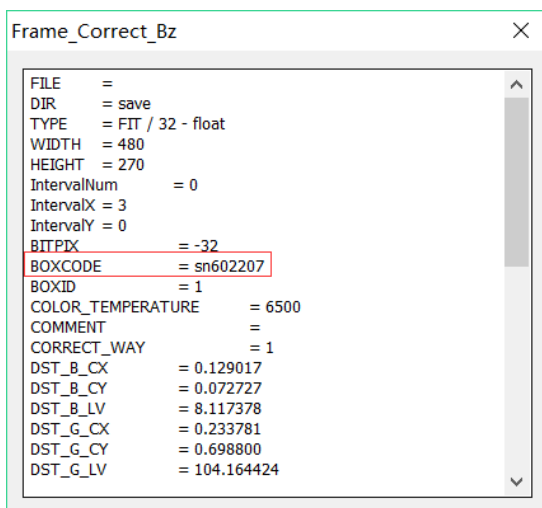
- 在 led—1 文件夹下的 G_Y_0001_1.fit 文件信息中可以查看扫描码。校正完成后，在文件预览区的当前工程中打开【led】—【1】选择 G_Y_0001_1.fit 打开图片，打开后在工具栏点击此图标，就可查看文件信息。



- 生成校正数据文件的文件名中包含扫描码，文件中图片信息中也可以查看扫描码。在 Main—【保存】—【文件校屏】中【格式】选择**生成所需格式的校正文件**。示例：选择 fit 格式，点击生成，就会在当前工程 save 文件夹下生成 fit 格式校正数据文件。



- 右击该校正数据文件，选择打开组，打开的每张图片，在工具栏点击查看文件信息。



2. 现场校正流程和注意事项

2.1. 拍摄时需注意的环境因素

- ① **天气**: 当校正户外显示屏时需要的天气是无风雨, 有风会致使相机抖动, 从而对相机拍摄产生干扰, 雨水对户外作业以及设备的使用都会造成不良影响, 并且雨滴对显示屏的拍摄也会造成干扰。
- ② **环境**: 如果在室内校正, 需要用幕布制造出暗室环境拍摄; 如果在室外校正, 则需要比较暗的环境, 拍摄时间应该在夜晚。
- ③ **供电**: 当屏幕较大, 点数较密集时, 拍摄时间会很长, 这时需要给相机和笔记本持续充电, 所以应时刻保证其供电需求。
- ④ **网络**: 在取景拍摄显示屏时, 要先将连接相机的电脑和控制显示屏的服务器电脑建立网络连接, 由于拍摄期间需要时刻保持通讯, 所以网络的畅通与否对于拍摄影响很大。当信号比较差时, 两台电脑的操作响应缓慢, 无论对拍摄效率和效果影响都很大, 对工作进展十分不利。
- ⑤ 如果使用的是无线 Wi-Fi 的话, 需要对电脑的网络属性设置为自动获取 IP 地址, 非固定。
- ⑥ 知道被校正显示屏幕的分辨率。

2.2. 现场校正前期设备准备, 有以下10项

- ① 两台笔记本, 其中有一台需要与当前控制显示屏的电脑分辨率相同;
- ② 相机;
- ③ 三脚架;
- ④ 锂离子电池;
- ⑤ 电源线较长的插排;
- ⑥ 较长网线;
- ⑦ 两张无线 WIFI 卡;
- ⑧ 存储显示屏控制软件的 U 盘;
- ⑨ USB 双向线;
- ⑩ 通讯设备。



锂离子电池

注解: 大容量锂离子电池, 便于在户外接电不便的时候临时供电使用, 移动性良好, 为相机、电脑等需要用电的设备, 提供临时供电。平均每块电池的供电时间是一个小时。外出时估算好用量情况。

2.3. 包边处理、多块拼接、点灯删除等校正时注意事项以及常见问题解决方案

1. 屏幕必需点点对应

逐点校正的原理就是控制屏幕与显示屏实际区域位置坐标点点对应，控制软件必须设置为 100%显示比例，在没有缩放的情况下采集亮色度信息。

2. “包边”的处理

显示屏四周被装饰所包围的那一圈称做“包边”；横平竖直的为规则包边；（比如显示屏为圆弧状）为不规则包边，以下是两种的处理方法：

① 规则包边处理方法

- 在建立工程的时候，将屏幕显示区域的参数设置为不包括包边区域的参数。

- 例如屏幕宽高为 480*270，上下左右包边宽度均为 5，在设置显示区域时起始坐标均为 5，显示区域为 470*260，高级选项勾选包边，



- 进行亮色度信息采集，点击生成任务列表即可。
- 在进行修复梯度时，包边部分灯点的数据会用均值代替，因而我们最终可以获得对应整个屏幕的校正数据。
- 在【采集】—【梯度】—【设置】中注意选择瞎点百分比不要为 0。

② 对于不规则的包边，使用[线定位](#)即可。线定位目前已（禁用）

3. 多块拼接

- ① 如果显示屏的分辨率比较大，一台电脑往往无法在点点对应的前提下点亮整屏，需要将整个显示屏分为多个区域。
- ② 每个区域的分辨率均要小于点点对应所能支持的最大分辨率，这些区域可以同时从相同的起点全部点亮，即通过复制的方法实现全屏点点对应点亮。
- ③ 设置步长时，步长必须能够被所有区域分辨率的宽度和高度整除。

4. 在 fit 文件中添加或删除点灯的数据的步骤：

- ① 在 Main—【使用操作】—【增加删除】中填【行、列号】和【行、列数】。
行、列号为坐标；行、列数为增加或删除的多少，增加时填写正数，删除时候填写负数。

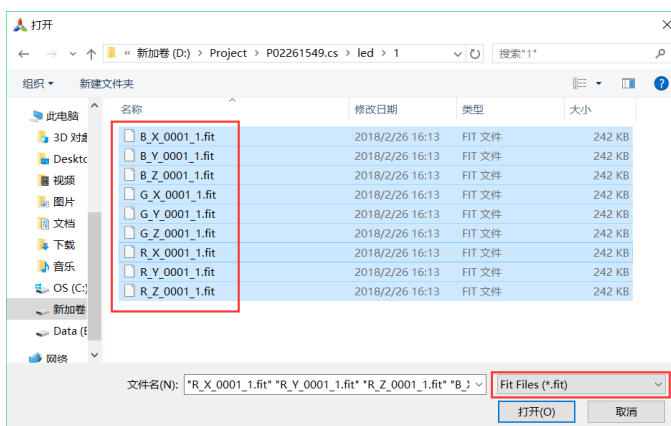
- ② 填写好行、列号和行、列数后，
点击【修改文件】，（注意：行、列号必须是严格小于选中文件的行数/列数的非负数。）

- ③ 在弹出的文件夹中选中一个要删除点灯数据的文件双击打开，填写的对
应点灯数据就会被删除。



- ④ 若是增加行、列数，增加的部分的点灯数据为其他点灯数据的均值。

- ⑤ 如果想要修改对应
文件夹中所有的 fit
文件，在文件类型处
必须选择 Fit Files
 (*.fit) 或 All Files
 (*.*)，然后选中所有
 fit 文件，点击打
开。



- ⑥ 处理完成后会弹出“文件添加删除成功”对话框，点击确定。在原文件
所在的文件夹下会生成 add_del 文件夹，处理完生成的文件会自动保存
在该 add_del 文件夹下。

2.4. 固定间隔偏差缝隙修复

隔间偏差分两种：固定的隔间偏差与不固定的固件偏差。

1. 不固定的间隔偏差导致屏幕上出现缝隙，就只能对整个显示屏进行拍摄。
2. 固定的间隔偏差为：箱体或模组见的亮暗缝是由于工艺上的问题，导致箱体或模组间水平方向和竖直方向上存在固定的间隔偏差。这样的间隔偏差可以通过以下方法进行校正。

- ① 对要进行处理箱体图片按照 1.工厂校正模式 1.3 批量箱体校正中的操作进行合并与修复梯度处理。
- ② 在【设置】—【工程属性】里面设置的【屏幕】—宽度、高度和【模组】—宽度、高度要与当前处理的 LED 图片宽度、高度和模组的宽度、和高度一致。
- ③ 在当前项目—选择 degrade 下的 fit 文件，选择任意一个打开组。
- ④ 在【采集】—【缝隙】—【设置】中【修补方式】选择自定义，默认【自动计算缝隙强度】。
- ⑤ 如果模组之间存在亮暗缝，则在【模组】处输入出现缝隙对应的方向上适当的系数
- ⑥ 如果箱体之间存在亮暗缝，设置【箱体】—宽、高度与拍摄的箱体宽、高度一致，在【箱体】处输入出现缝隙对应的方向上适当的系数。

缝隙修补参数设置																			
修补方式		自定义																	
		☐ 自动计算缝隙强度																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">箱体</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>宽</td> <td>480</td> <td>高</td> <td>270</td> </tr> <tr> <td>上</td> <td>1.050000</td> <td>左</td> <td>1.050000</td> </tr> <tr> <td>下</td> <td>1.050000</td> <td>右</td> <td>1.050000</td> </tr> </tbody> </table>				箱体				宽	480	高	270	上	1.050000	左	1.050000	下	1.050000	右	1.050000
箱体																			
宽	480	高	270																
上	1.050000	左	1.050000																
下	1.050000	右	1.050000																
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">模组</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>宽</td> <td>60</td> <td>高</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>上</td> <td>1.050000</td> <td>左</td> <td>1.050000</td> </tr> <tr> <td>下</td> <td>1.050000</td> <td>右</td> <td>1.050000</td> </tr> </tbody> </table>				模组				宽	60	高	90	上	1.050000	左	1.050000	下	1.050000	右	1.050000
模组																			
宽	60	高	90																
上	1.050000	左	1.050000																
下	1.050000	右	1.050000																

（注意：输入的系数不一定合适，观察软件修复完生成的图片，如果图片中缝隙的亮暗与显示屏点亮时该区域缝隙的亮暗相近，则输入的系数刚好合适。）

- ⑦ 在【缝隙】—点击【生成模板】再点击【修复】
- ⑧ 在【校正】—点击【计算目标值】，待生成目标数据后，在【校正方式】—点击【校正】。
- ⑨ 如果显示屏分辨率≤控制器电脑的输出分辨率，可以观看仿真效果，如果大于，则不能。

- ⑩ 在【保存】—【仿真】—点击【发送】；在【控制 LED】—【显示颜色】—分别查看【红/绿/蓝/白】显示屏上的校正效果, 如果效果满意则继续, 如果不满意, 则根据出现的问题找出原因作出修改; 比如梯度修复、缝隙修复、校正的目标数据、Sigma 值等。
- ⑪ 最后生成校正数据文件即可, 此部分可以参考说明书中[软件使用步骤 14](#)生成校正数据部分的内容。

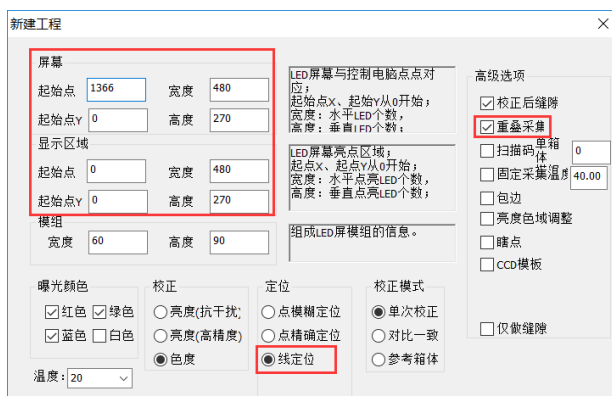
2.5. 线定位 (目前已禁用)

如果屏幕被不规格遮挡或屏幕形状不是正常的方形, 工程属性中使用点定位可能无法完成校正时, 应将工程属性—定位设置为线定位。不规则包边的情况也可用线定位。

注意: 红色字体为与软件使用步骤的不同之处

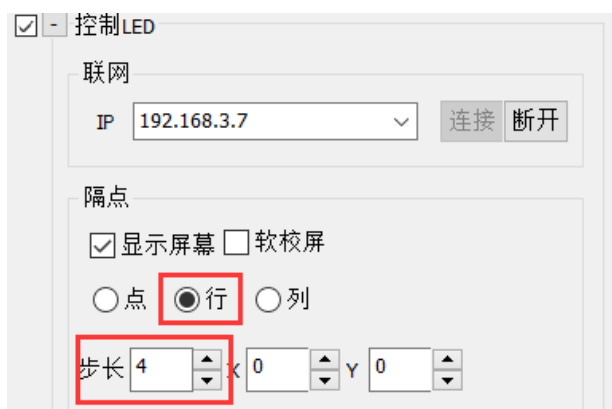
- ① 前面根据[软件使用步骤 1-](#)

[3](#) 的步骤操作; 在【新建工程】—【定位】—勾选【线定位】, 【高级选项】中的重叠采集会自动被勾选。



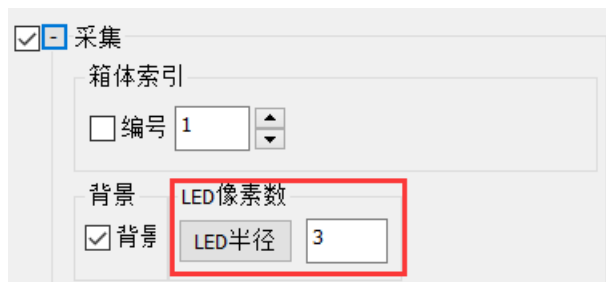
- ② 根据[软件使用步骤 4-8](#) 的

步骤操作; 在【控制 LED】—【隔点】—【点/行/列】中选择行, 输入隔点步长, 在该步长下必须能够正常定位。

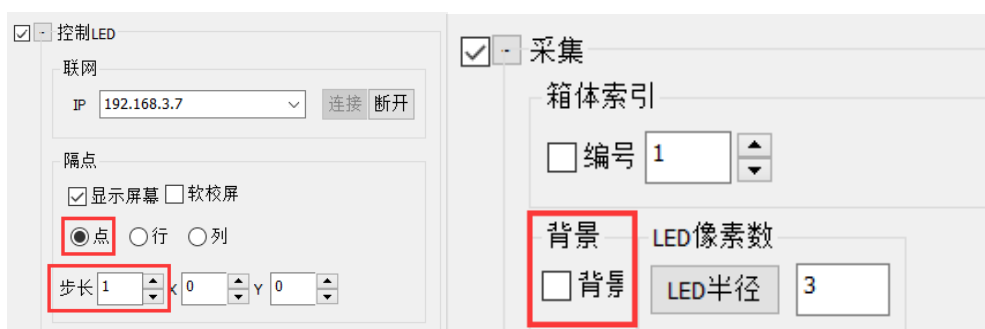


- ③ 调节相机对焦环使每个灯点的图像完全区分开, 如果图像不能完全区分开, 步长加 1

- ④ 显示颜色分别为红、绿和蓝时，在【采集】—【LED 像素数】—点击【LED 半径】，LED 半径均要大于 3，最后 LED 半径取最大值



- ⑤ 生成任务列表，注意定位结果
- ⑥ 在【控制 LED】—【隔点】—【点/行/列】选择点，步长设为 1；在【采集】—选择不勾选【背景】

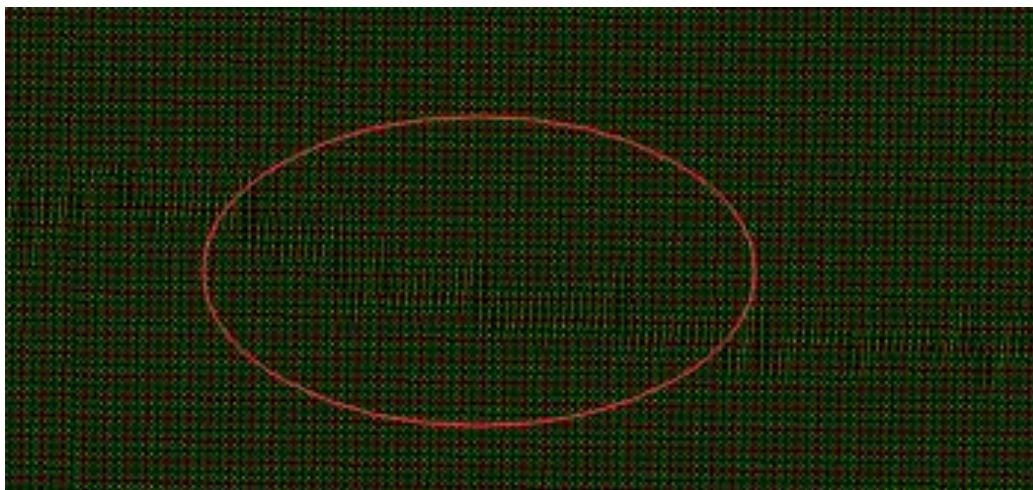


- ⑦ 根据[软件使用步骤 12-14](#)完成校正

2.6. 高级选项

校正中出现的异常情况，可在设置中打开高级功能处理。

若在运行[软件使用步骤 11](#)中停止定位操作，LED 显示屏则无法实现对 LED 灯的准确定位，即视图显示区得到的画面中，定位得到的 LED 灯行和列的直线扭曲，一般定位所得的行和列数值也会发生错误。如下图所示：



① 瞎点修正

若上述定位错误的原因是：LED 显示屏被部分遮挡或 LED 灯出现大量损坏（少数 LED 灯损坏不影响校正），

- 在【采集】—【定位】中勾选瞎点修正。
- 勾选瞎点修正后，再定位，软件会补齐这些被遮挡或坏掉的 LED 灯的亮度色度数据。

从而实现正确定位，如下图所示：

注：绿色区域为 LED 显示屏被遮挡的部分，已经被软件补齐了线。



② 浮动阈值

若上述错误的原因是：LED 显示屏亮度差异明显（最暗区域亮度比最亮区域亮度低 40%以上），进行定位时会选择整体较大的亮度值为依据进行定位，对于亮度较暗区域可能因为无法到达该依据值水平而被软件认为没有 LED 灯的存在。

- 在【采集】—【定位】中勾选浮动阈值。
- 当定位时，软件会根据不同区域的 LED 亮度进行定位，在亮度较暗区域时选择相对较大的亮度值为依据对 LED 灯进行定位。

附录1 软件功能介绍

1. 功能概述

PM 系列是一套集 LED 显示屏亮色测量和校正于一体的软硬件结合解决方案，它可同时对显示屏的亮度和色度进行校正，使屏幕均匀一致，同时可以改善显示屏颜色的真实性。

此解决方案具有以下特点：

- 程序设置简单快捷，仅需按照软件提示步骤操作；
- 集成的亮色测量和全自动原始画面分析；
- 基于自动的 XYZ 坐标滤镜，无需人工干预；
- 逐点优化颜色均匀度；
- 兼容市场上多种 LED 显示屏控制系统，互通任何标准的通信协议；
- 适用于工厂校正和现场校正两种校正模式。

2. 相机CCD分辨率以及可拍摄的LED显示屏分辨率

相机 CCD 感光面的分辨率以及可拍摄的 LED 显示屏的分辨率（供参考）列表如下：

相机版本	CCD分辨率	可拍摄的LED显示屏分辨率
PM—50	4656*3520	
PM—30	4250*2836	512*320
PM—25	3388*2712	420*320
PM—20	3326*2504	420*300

3. 菜单功能介绍

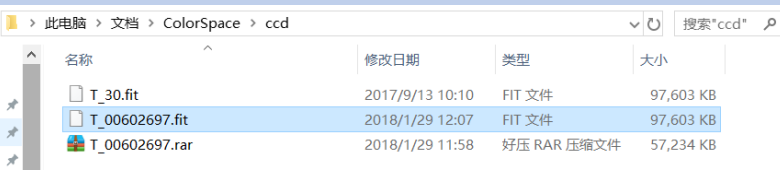
工程配置介绍：

① 文件—新建工程

新建工程内的功能作用

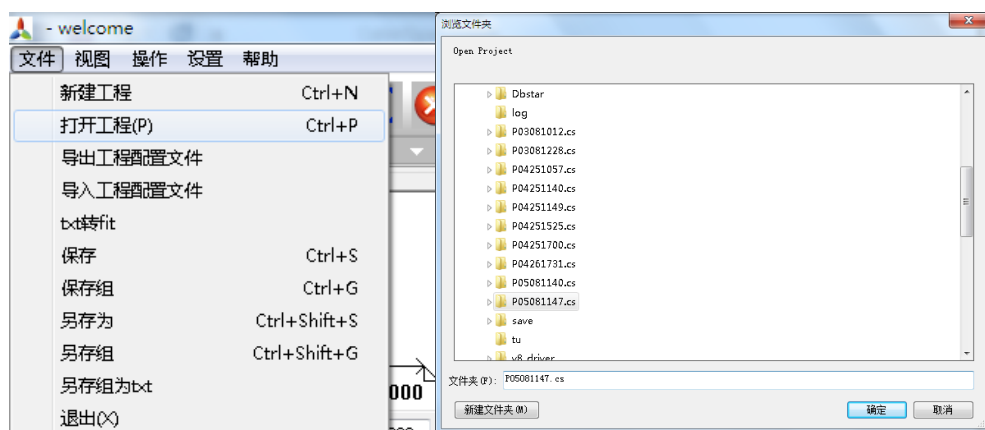
曝光颜色	LED 显示屏需要校正的颜色，通常情况下勾选红、绿、蓝三种颜色
校正	若显示屏整体色域差异较小，而亮度差异过大或者受接收卡限制只能接受亮度校正数据时，应选择亮度校正。对于亮度校正，本软件在传统的采集基础上进行优化，只采集 R、G、B 的亮度，使得拍摄时间仅为传统方式的 1/3 大大提高效率。 按照统一的亮度值，调节所有 LED R、G、B 的亮度系数实现，如果无法使校正现场成为黑暗环境，需要选择亮度抗干扰来降低环境光的干扰。 针对人眼对不同波长的光敏感度不同，亮度高精度模式可以实现人眼对屏幕亮度的感知效果。

	如果显示屏色域差异较大，应选择色度校正，通过增加支持三基色的色强度进行校正（在红色中添加蓝色和绿色，绿色中添加蓝色和红色，蓝色中添加绿色和红色）同时对亮度也均一化处理。
定 位	如果知道 LED 显示屏的分辨率，直接选择点精确定位，定位时，会根据设置的工程显示区域的大小来检查每张图片定位结果是否与实际应得的结果相同，不相同就会算法改变重新定位至相同，如果最后仍不能相同则报错，报错原因为屏幕被遮挡或有反光或有其他干扰光源。一般软件默认为点精确定位。 如果不知道 LED 显示屏的分辨率，选择点模糊定位。 如果 LED 屏幕有部分被遮挡无法显示完整的全部行和列，选择线定位。
校正模式	首次使用选择单次校正。一般软件默认为单次校正 在工厂校正时，为实现后续箱体或模组跟之前校正过的一定数量箱体或模组所得的校正效果一致，选择参考箱体。 现场校正时，如果有少数几个箱体损坏并更换这几个箱体，选择对比一致来实现更换箱体与原屏幕的显示一致。
高级选项	现场校正时，如果屏幕四周存在装修包边，勾选包边。 工厂校正时，需要校正文件中包含箱体的系列号时，勾选扫描码，需要生成以模组为单位的校正数据时，输入每个箱体包含的模组数。 默认勾选校正后缝隙。 默认不勾选CCD 模板。 当相机要拍摄的 LED 屏幕分辨率大于相机可拍摄的 LED 分辨率时，选择重叠采集。 默认不勾选均值校正。 当选择亮度校正时，勾选亮度色域调整实现色域调整。

CCD 模板	CCD 模板用于消除由于镜头的原因产生的中间亮两边暗的差异，需要在此电脑/文档/ColorSpace/ccd 文件夹下有对应于本相机的 CCD 模板文件，在工程属性中勾选 CCD 模板。 
项目名称	用户可以根据实际项目更改名称，新建项目时默认项目名称以 P 开头，后面为日期加时间。
项目路径	默认为当前项目所在的目录下，用户可以自己更改。
温度	默认设置为 20°C。CCD 温度稳定在 20°C，降低环境温度变化对采集的影响，提高采集的稳定性。

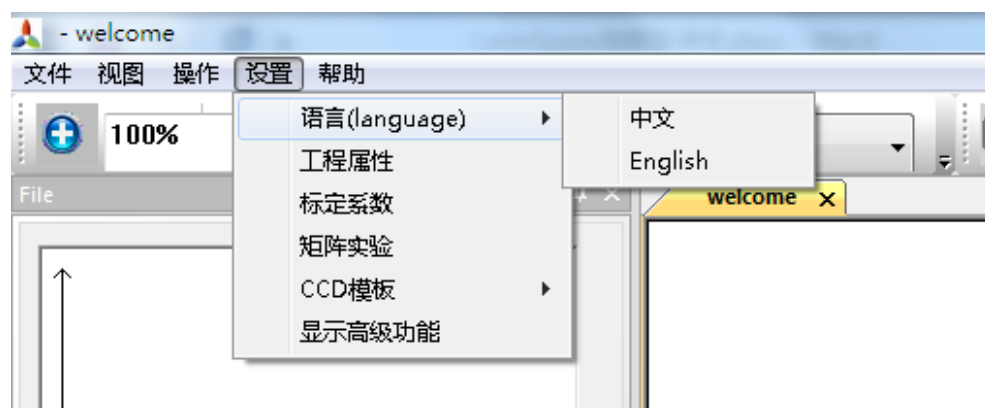
② 打开选择以往工程

点击文件—打开工程（快捷方式为 Ctrl+P），弹出浏览文件夹对话框，选择.cs 后缀的文件夹，点击确定打开该工程。如下图所示：



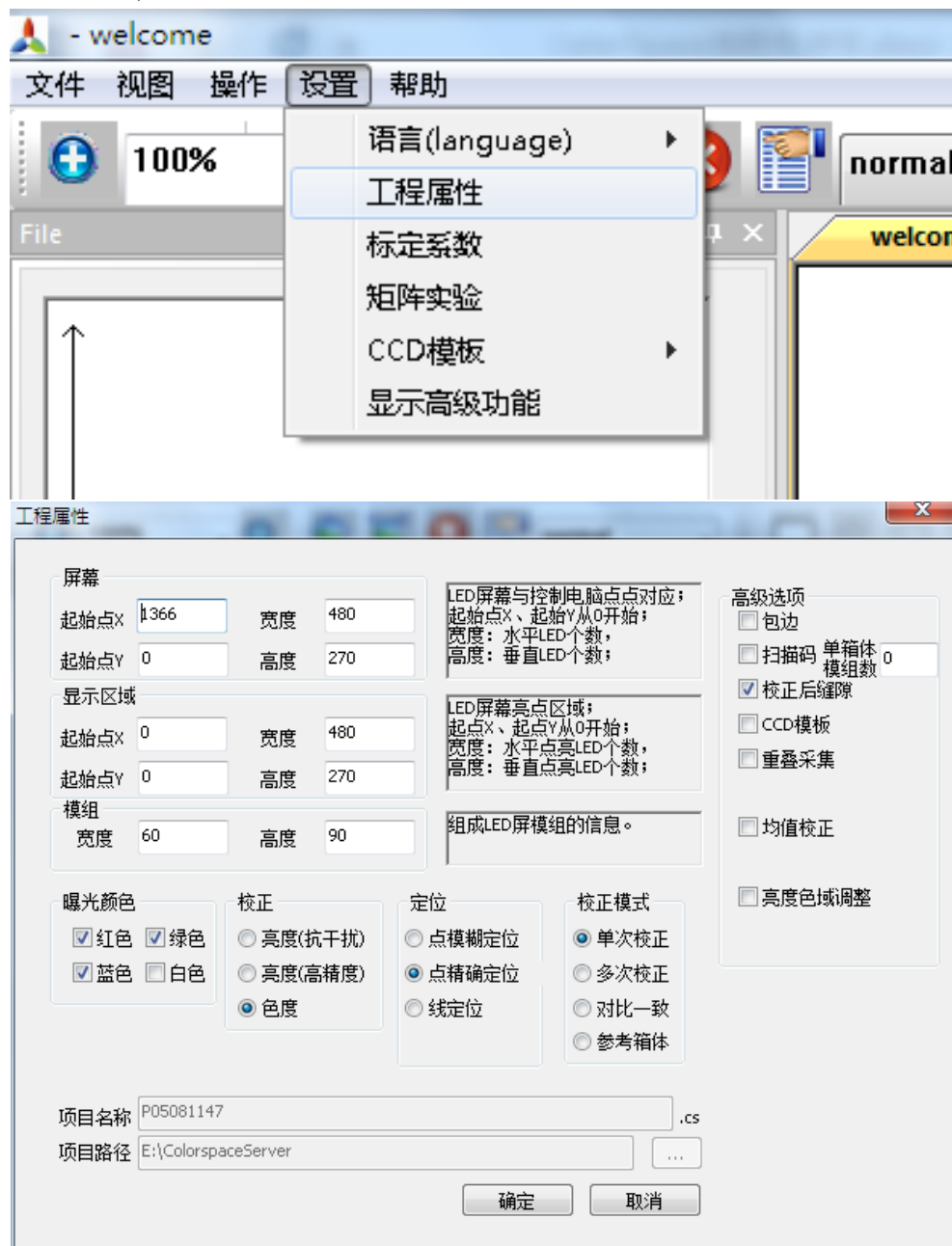
③ 语言设置

在设置—语言中可选择中文或英文，如下图所示：



④ 工程属性

如果在工程创建完毕后，需要修改当前工程的属性参数可以点击设置—工程属性，进行修改。如下图所示：



⑤ 标定系数

点击设置—标定系数打开，默认会停靠在主页面的右边，如下图所示：



相机	
表	显示相机采集的屏幕数据。
选择区域	打开采集的红绿蓝白数据（必须全部打开），然后在任意颜色上选择用标定设备测量的区域。
统计	即选择完毕区域后，计算这一区域的数据。
标准设备	
表	标准测量设备测量的屏幕数据，分别将红绿蓝白的测量值输入。
保存	将输入的标准设备的测量值保存到 project.ini 中。
加载	从 project.ini 中加载上一次存储的标准设备测量值。
标定系数	
表	标定完成后的修正系数
标定	利用相机测量值和标准设备测量值计算系数。计算完成后会提示保存。
保存	保存当前显示的系数表到注册表中，即将当前的系数表保存到本软件的设置信息中，点击保存后会弹出保存成功对话框，点击确定即可。
加载	加载上次存储的不同批次的标定系数。
流程： 建立一个拍摄红绿蓝白工程→“标定系数-加载”加载“NoCali.cf”→拍摄完成该任务→选择标定区域→统计→输入标准设备测量值→标定→保存。	

⑥ Main 主界面

下图为 Main 主界面：

☒ ☐ 采集

每一个模块表示一个功能

如果在前面有复选框，则表示此功能可通过生成任务列表来自动执行（勾选该复选框），也可手动使用；

如果没有复选框则此功能只能手动使用。

☐ ☐ 控制LED

如果在前面有复选框，则表示该功能没有展开相关控件

☐ 表示当前展开该功能控件。

复选框功能介绍：

- **控制 LED** 如果只勾选控制 LED（示例中步长为 2），点击生成任务列表如图：

task	任务账 ID 号
describe	任务描述
parameter	参数

任务列表里面只有 control led 控制 LED 灯和 other 任务

task	describe	parameter
☐ 1	control led	[Bk]-[255] [1]-(0, 0) [dot]
☐ 2	control led	[R]-[255] [2]-(0, 0) [dot]
☐ 3	control led	[G]-[255] [2]-(0, 0) [dot]
☒ 4	control led	[B]-[255] [2]-(0, 0) [dot]
☒ 5	control led	[R]-[255] [2]-(1, 0) [dot]
☒ 6	control led	[G]-[255] [2]-(1, 0) [dot]
☒ 7	control led	[B]-[255] [2]-(1, 0) [dot]
☒ 8	control led	[R]-[255] [2]-(0, 1) [dot]
☒ 9	control led	[G]-[255] [2]-(0, 1) [dot]
☒ 10	control led	[B]-[255] [2]-(0, 1) [dot]
☒ 11	control led	[R]-[255] [2]-(1, 1) [dot]
☒ 12	control led	[G]-[255] [2]-(1, 1) [dot]
☒ 13	control led	[B]-[255] [2]-(1, 1) [dot]
☒ 13	other	[2-255]

Paramrtrr/参数:	
[Bk]	表示控制 LED 显示屏显示黑色, R、G、B、W 分别对应红、绿、蓝、白(本软件中其它地方显示均为此意义);
[255]	表示控制 LED 灯的亮度为 255;
[2]	表示步长(拍摄背景不设置步长)
(1,0)	表示 2*2 矩阵 LED 灯中 x 方向上第二个灯, y 方向上第一个灯亮 坐标从 (0, 0) 开始, x 正方向为水平向右, y 正方向为竖直向下。

- **控制相机** 如果只勾选控制相机(示例中步长为 2), 点击生成任务列表如图:

Parameter/参数:		Task		
[Bk][R][G][B]	表示当前拍摄的颜色	task	describe	parameter
[XYZ]	表示需要拍摄该颜色的 XYZ 值, 如果只进行亮度校正, 则只会拍摄该颜色的 Y 值	☒ 1	control camera	[Bk]-[XYZ][1]-(0, 0)
[2]-(0,1)	同上	☒ 2	control camera	[R]-[XYZ][2]-(0, 0)
任务列表里面只有 control camera 控制相机和 other 任务		☒ 3	control camera	[G]-[XYZ][2]-(0, 0)
		☒ 4	control camera	[B]-[XYZ][2]-(0, 0)
		☒ 5	control camera	[R]-[XYZ][2]-(1, 0)
		☒ 6	control camera	[G]-[XYZ][2]-(1, 0)
		☒ 7	control camera	[B]-[XYZ][2]-(1, 0)
		☒ 8	control camera	[R]-[XYZ][2]-(0, 1)
		☒ 9	control camera	[G]-[XYZ][2]-(0, 1)
		☒ 10	control camera	[B]-[XYZ][2]-(0, 1)
		☒ 11	control camera	[R]-[XYZ][2]-(1, 1)
		☒ 12	control camera	[G]-[XYZ][2]-(1, 1)
		☒ 13	control camera	[B]-[XYZ][2]-(1, 1)
		☒ 13	other	[2-255]

- **采集** 如果只勾选采集(示例中步长为 2), 点击生成任务列表如图:

Parameter/参数:		task	describe	parameter
[R] [2]-(0,1)	同上	☒ 2	location	[R] [2]-(0,0) [240-135]
[240-135]	表示屏幕当前亮灯的水平个数为 240，垂直个数为 135，如果在建立工程时选择点精确定位，程序会检查定位的结果是否与此应得结果一致，否则不会检查。	☒ 3	location	[G] [2]-(0,0) [240-135]
		☒ 4	location	[B] [2]-(0,0) [240-135]
		☒ 5	location	[R] [2]-(1,0) [240-135]
		☒ 6	location	[G] [2]-(1,0) [240-135]
		☒ 7	location	[B] [2]-(1,0) [240-135]
		☒ 8	location	[R] [2]-(0,1) [240-135]
		☒ 9	location	[G] [2]-(0,1) [240-135]
		☒ 10	location	[B] [2]-(0,1) [240-135]
		☒ 11	location	[R] [2]-(1,1) [240-135]
		☒ 12	location	[G] [2]-(1,1) [240-135]
		☒ 13	location	[B] [2]-(1,1) [240-135]
		☒ 13	other	[2-255]
任务列表里面只有 location 定位和 other 任务				

describe/任务描述:	
control led	控制 LED 任务控制 LED 显示屏相应坐标的 LED 灯点亮为对应的颜色和亮度,
control camera	控制相机任务完成相机对 LED 显示屏亮度信息的拍摄
location	定位任务完成对 LED 显示屏上所点亮的 LED 灯对应颜色的定位
other	任务完成 LED 显示屏所有像素点亮亮度信息的汇总和校正等其他任务。

⑦ 任务列表进度

在正常校正时，默认勾选“生成任务列表”右侧的“自动运行”，设置完成后点击“生成任务列表”，生成的任务列表会显示在左侧区域内并自动运行。

黄色背景表示任务正在进行

绿色背景表示任务已成功执行

红色背景表示任务执行出错

灰色的背景为未勾选不执行的部分

最底下无背景为等待执行的部分



task	describe	parameter
☐ 1	control led	[1]-(0, 0) [Bk]-[255]
☐ 1	control camera	[slow]-[0°] [Bk]-[XYZ] [do...
☐ 2	control led	[1]-(0, 0) [R]-[255]
☐ 2	control camera	[slow]-[0°] [R]-[X] [save] ...
☐ 3	control led	[1]-(0, 0) [G]-[255]
☐ 3	control camera	[slow]-[0°] [G]-[Y] [save] ...
☐ 4	control led	[1]-(0, 0) [B]-[255]
☐ 4	control camera	[slow]-[0°] [B]-[Z] [save] ...
☐ 4	calc pixel num	[1]-(0,0) [slow loc]
☐ 5	control led	[1]-(0, 0) [R]-[255]
☐ 5	control camera	[slow]-[0°] [R]-[XYZ] [clos...
☒ 5	slow calc led	[R] [1]-(0,0) [96-96]
☐ 6	control led	[1]-(0, 0) [G]-[255]
☐ 6	control camera	[slow]-[0°] [G]-[XYZ] [clos...
☐ 6	slow calc led	[G] [1]-(0,0) [96-96]
☐ 7	control led	[1]-(0, 0) [B]-[255]
☒ 7	control camera	[slow]-[0°] [B]-[XYZ] [clos...
☒ 7	slow calc led	[B] [1]-(0,0) [96-96]
☒ 7	merge	[1]

任务列表底部详情说明

运行

从所勾选的首个任务开始运行。如果点击“生成任务列表”时，“自动运行”没有勾选，点击“运行”即开始运行任务列表中的所有任务；如果在运行任务列表中任务的过程中，点击“停止”使任务停止运行后，点击“运行”，便会从所勾选的首个任务开始运行。

单步任务

生成的任务前标有序号，序号相同的任务为单步任务，点击“单步任务”，运行所勾选的首个单步任务，运行完该单步任务后停止。

单步行

一行即为单步行，点击“单步行”，运行所勾选的首个单步行任务，运行完该单步行任务后停止。

停止

点击“停止”，任务停止继续运行。

加载

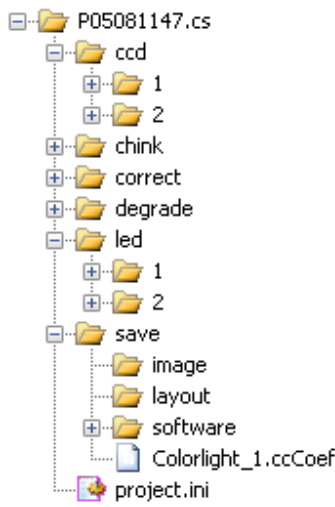
点击“加载”，将上次保存的配置和删除区域应用到当前任务的运行中。

保存

生成任务列表后，点击“保存”即可将当前配置和删除区域都保存。

⑧ 任务列表执行完成后的文件列表

示例：步长为 2，任务列表执行完成后，在 File 界面中生成下面一系列文件：

P05081147.cs	为项目的名称。	
ccd	目录下为相机拍摄的原始图片。	
chink	目录下的文件为缝隙修补生成的模板	
degrade	目录下的文件为梯度处理生成的模板	
led	目录下为 LED 灯的图片	
1	目录下为隔点拍摄后自动合并获得的全图	
2	目录下为步长为 2 显示拍摄出的 LED 图片	
save	目录下为校正后生成的所需格式的文件	
project.ini	为该项目的配置文件	

⑨ 各选项详细功能介绍

• 控制 LED

联 网	IP 要输入或选择 ColorSpaceServer 服务器端显示的 IP，连接后即可控制屏幕的显示。
隔 点	
显示屏幕	如果勾选就会在 LED 屏幕上显示拍摄状态，不勾选就显示服务器端的桌面。
软 校 屏	勾选：如果服务器端有校正数据，LED 显示屏会模拟校正后的效果。 非勾选：LED 显示屏显示真实效果。校正显示屏时，不勾选“软校屏”； 如果勾选了“保存”进行校正，校正之后，LED 显示屏会自动模拟校正后的效果，“软校屏”会自动变成勾选状态。
步 长	当显示屏分辨率较大时，为了使采集的数据精确需要隔点拍摄，步长根据屏幕实际分辨率来选择
X	表示当前显示的 LED 灯在隔点中的水平方向位置。
Y	表示当前显示的 LED 灯在隔点中的垂直方向位置。
显示颜色	
黑、红、 绿、蓝、 白	当联网 IP 连接后，可以分别选择这五种颜色来观看显示屏是否根据选择改变

值

为黑红绿蓝白这 5 种颜色的值, 0-255 的值为将显示屏从不亮到最亮划分的 256 个亮度等级。例如当颜色选择为红色, 值为 125 时, 表示此时显示屏显示红色, 值是 125。值的大小对颜色选择为黑时没有影响。当色度信息直方图的值偏大时需要降低该数值, 当色度信息直方图的值偏小时需要提高该数值, 以调整屏幕亮度, 一般色度信息直方图的值在 50000-55000 之间较好。

• 控制相机



连接

使软件可以通过 USB 控制相机和传输数据。

连接成功后会在状态栏显示相机状态信息如下:

信息包括当前 CCD 温度、散热片温度、功耗。

CCD=[5.00°C] HeatSink=[34.37°C] Power=[32.0%]

断开

切断 USB 数据交互。断开后状态栏显示如下:

camera unconnected

取景

使相机获取图像, 在视图显示区会显示 CCD 感光面获取的图像。根据视图显示区的画面来调节相机, 以使被测显示屏的图像可以处在 CCD 感光面所获取图像的正中央并占用尽可能多的 CCD 感光面。

按照“校正前相机的设置”进行调节相机, 调节完成后点击“停止”。

(注意: 要在视图显示区可以看到整个 CCD 感光面获取的图像)

删除区域

删除 CCD 感光面所获取图像的部分区域。

干扰光源或显示屏周边的反光会影响 CCD 感光面所获取的显示屏的图像, 从而导致定位出错。

如果无法将这些干扰光源或显示屏周边的反光人工排除掉，需要删除这些有影响的区域。

normal 正常模式时鼠标在视图显示区为箭头状；

勾选“删除区域”时，软件会变成 del area 删除模式，鼠标在视图显示区会变成十字交叉状，此时可以进行删除区域操作，下面为删除区域操作的演示：

可以通过左键勾选红色边框或调整绿色边框线的位置，进行删除区域操作。

只有在 del area 删除模式时，鼠标在视图显示区变成十字交叉状，才能使用左键勾选出红色边框。

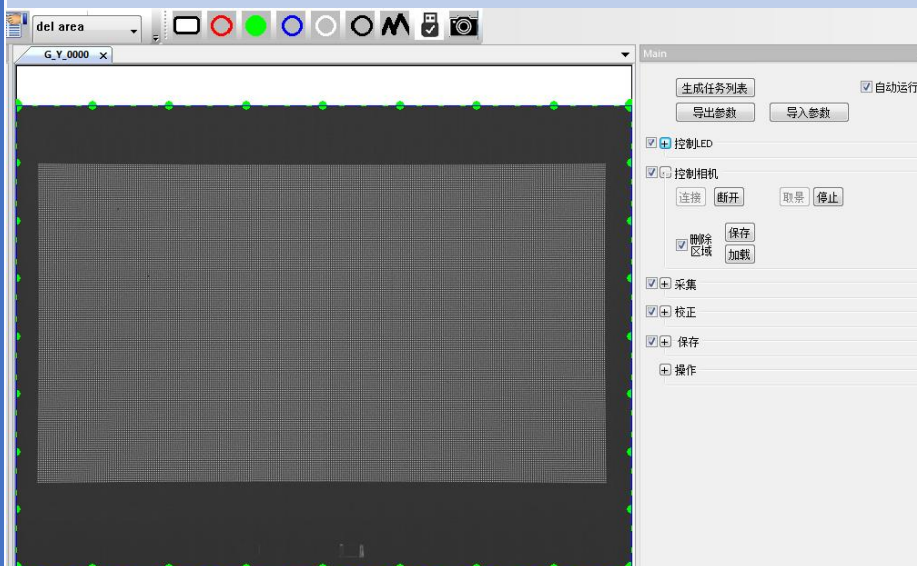
不勾选“删除区域”，红色和绿色边框线不显示，CCD 感光面同样会对红色边框线内和绿色边框线外的区域取景。

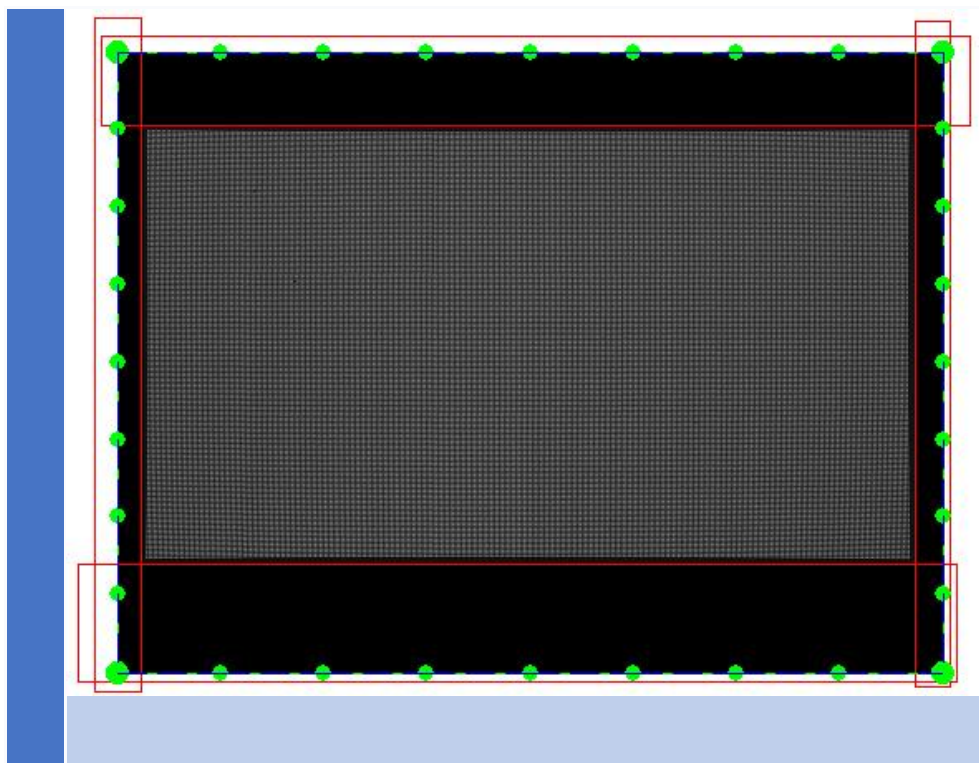
勾选“删除区域”，红色和绿色边框线显示，CCD 感光面不会对红色边框线内和绿色边框线外的区域取景。

当做完删除区域操作，排除了过亮的干扰光源时，会看到显示屏的图像亮度提高。

如果红色边框线内的删除区域包含了显示屏的图像，右键点击该红色边框线内区域即可清除该红色边框线。

完成删除区域后，需要将视图显示区的图像放大，观察显示屏的图像边缘是否被误删，如果误删需要重新调整删除区域。





• 采集

☒ 采集

箱体索引

☐ 编号 1

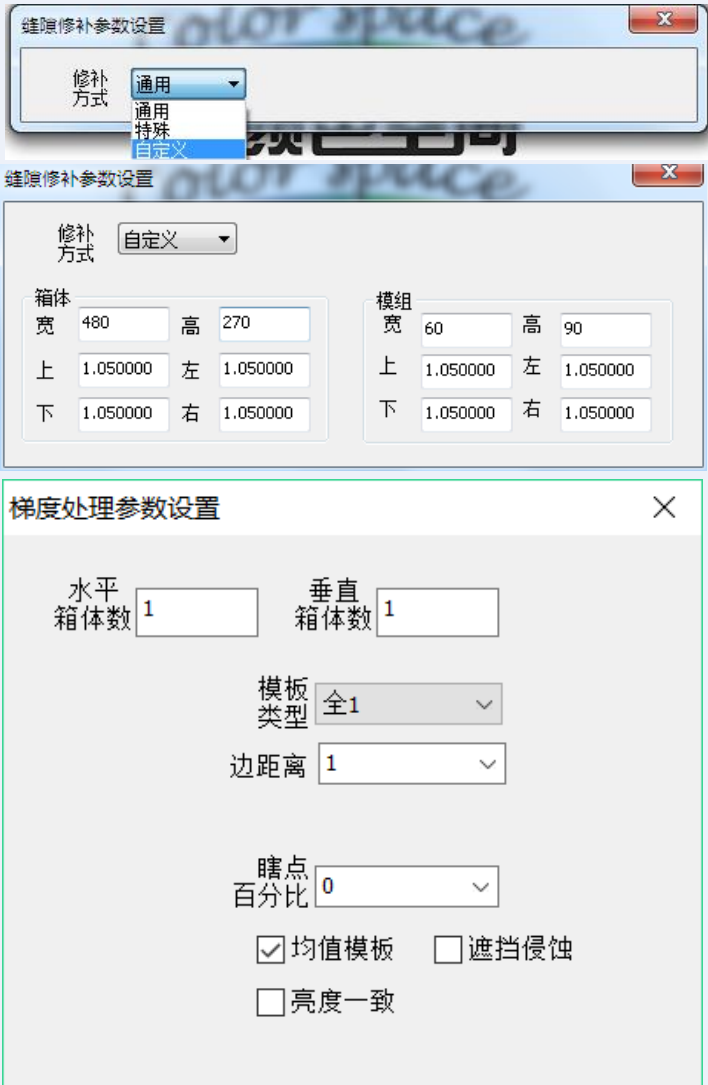
背景 ☒ 背景 LED像素数 64

定位 ☒ 定位 0 0

梯度 ☒ 生成模板 设置 ☒ 修复

缝隙 ☒ 生成模板 ☒ 修复 设置

背景	勾选“背景”，在生成任务列表进行拍摄时，第一步拍摄显示屏显示黑色的亮度信息； 不勾选“背景”，在生成任务列表进行拍摄时，不会拍摄显示屏显示黑色的亮度信息。
LED 像素数	点击将根据相机的取景画面，计算每个 LED 灯对应的 CCD 感光面上的像素数。

定位	点击“定位”，对视图显示区的图像进行定位，在视图显示区显示定位结果并在“定位”按钮右方两个框体内显示水平方向和垂直方向的 LED 数目。
生成模板	生成修复图片对应的数据。
修复	修复打开的图片 在缝隙—点击【设置】。在缝隙修补参数对话框设置【修补方式】选择自定义。在弹出的窗口中设置箱体和模组上下左右的数值,让上下左右四边亮度较之原亮度的倍数。 再在梯度—点击【设置】，弹出梯度处理参数设置对话框。 下图为以上所讲的操作实例：  The first screenshot shows the '缝隙修补参数设置' dialog box. The '修补方式' (Repair Method) dropdown is set to '自定义' (Custom). The second screenshot shows the '梯度处理参数设置' dialog box. It contains the following settings: '水平箱体数' (Horizontal Box Count) is 1, '垂直箱体数' (Vertical Box Count) is 1, '模板类型' (Template Type) is '全1' (All 1), '边距离' (Edge Distance) is 1, '暗点百分比' (Dark Spot Percentage) is 0. The checkboxes for '均值模板' (Mean Template) and '亮度一致' (Brightness Consistent) are checked, while '遮挡侵蚀' (Occlusion Erosion) is unchecked.

梯度处理	对采集后的图片进行梯度处理, 目的是减小或排除由于发光二极管和镜头缺陷导致的外界因素差异。
水平箱体数	水平方向上根据箱体或者模组的差异性来决定。如果单个箱体内部均一性较好可以输入水平方向箱体数目; 如果单个箱体内部均一性交叉可以输入水平模组数目。
垂直箱体数	原理同上。
模板类型-全 1	梯度处理系数全部设为 1, 即不做梯度处理, 直接将 led 原始图片复制到 degrade 文件夹中。
瞎点百分比	亮度低于均值乘以瞎点百分比的像素点被认为是瞎点, 做梯度处理之后这些瞎点位置的亮度改为均值。
均值模板	整屏分块采集不勾选, 其它情况均勾选; 默认为勾选。
亮度一致	整屏亮度没有差异的时候勾选亮度一致; 默认为不勾选
遮挡侵蚀	现场校正时, 某些 LED 灯部分会被遮住部分, 矫正后会使之异常偏亮, 勾选遮挡侵蚀实现被遮挡部分 LED 的值用其他区域均值取代, 可避免异常偏亮现象。

⑩ 校正

☒ 校正

原始数据

	lv	Cx	Cy
R	38.007300	0.679871	0.308497
G	122.779549	0.222106	0.731421
B	10.153430	0.125108	0.060702
W	0.000000	0.000000	0.000000

目标数据

R	22.599960	0.503724	0.352720
G	104.104511	0.231969	0.693268
B	6.345447	0.128814	0.073495
W	1.000000	0.312779	0.329183

色域 AUTO Sigma 3 色温 6500

计算目标值 ☐ 加载

结果

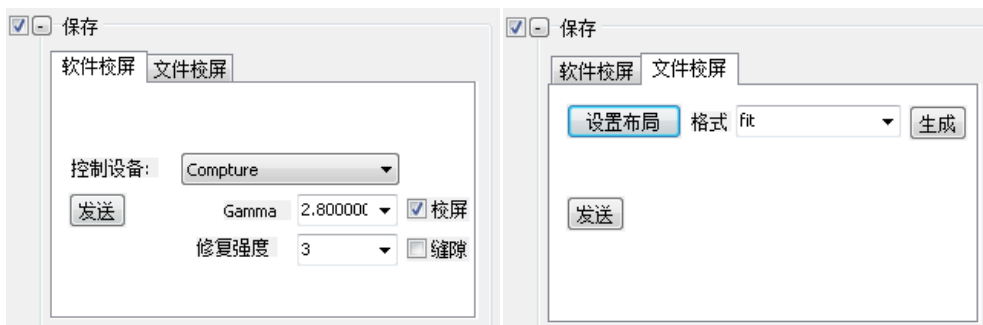
R	0.338398	0.075439	0.060528
G	0.036336	0.833523	0.034847
B	0.002827	0.008999	0.510608
W	1.000000	1.000000	1.000000

校正方式
☐ 亮度 ☒ 色度 ☐ 色温

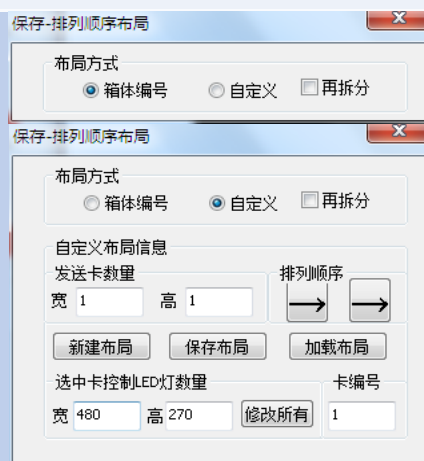
原始数据	设备测量的数据
R、G、B、W	分别表示红绿蓝白
lv	对应颜色的亮度
Cx	对应颜色在 CIE 中的 x 坐标
Cy	对应颜色在 CIE 中的 y 坐标
目标数据	将屏幕校正到的颜色和亮度
色域	针对色域的校正标准： 有 Auto、PAL、NTSC、INVERSE、INVERSE(P)五种标准可以根据客户需求调节
sigma	sigma 为亮度正态分布参数，用于设置校正后的目标亮度
色温	设置白色目标值的色坐标
计算目标值	根据已设置的色域、sigma、色温计算目标数据

加载	加载上一次保存的目标值。默认不勾选
保存	保存目标值, 同一个屏幕按箱体拍摄时可以用同一组目标值
结果	计算出的校正系数均值
校正方式	对于屏幕处理的方式。 当工程属性中校正选择亮度时, 在 Main—校正中不会出现此选区, 因为此时只能实现亮度校正; 当工程属性中校正选择色度时, 在 Main—校正中会出现此选区, 选择亮度为亮度校正, 选择色度为色度校正, 选择色温为色温校正, 点击校正会重新计算结果。

⑪ 保存



软件校屏	在 LED 显示屏上实现校正后效果
控制设备	本软件支持直接发送的控制设备
发送	在服务器端显示校正画面，在 LED 显示屏上获得校正效果
Gamma	与屏幕设置的 gamma 值一样，在软件校屏时使用
仿真	默认勾选，显示仿真效果
修复强度	如果缝隙被过分补偿或补偿不足，可以选择修复强度进行微调
缝隙	在仿真时，如果勾选会显示缝隙。默认不勾选
文件校屏	用于输出校正文件
格式	选择接受卡对应的格式
生成	在 save 目录下会生成对应格式的校正数据
发送	将 save 目录下的所有文件发送到服务器的 save 目录下
设置布局	在保存一点击【设置布局】弹出排列顺序布局对话框，在工厂校正时，布局方式选择箱体编号。 一般情况下点击自定义，弹出窗口后设置。



宽、高	为水平、垂直方向分别拆分为多少块
新建布局	需要输入每张接收卡控制的箱体上 LED 灯水平和垂直方向的数目
选中卡控制 LED 灯数量	这个数值是每张接收卡管理的 LED 箱体上 LED 灯的数目。
修改所有	更改宽、高后点击，将修改全部参数

当前新建一个接收卡数量为 8 的布局，横向 4 张纵向 2 张，行标和列表显示的就是横向和纵向接收卡的排布和数量，当前每张控制卡所控制的 LED 灯的宽度和高度分别为 480*270。

修改选中卡控制 LED 灯数量值然后左键点击单元格、列或修改所有即可修改对应区域的参数。

选中卡控制LED灯数量	
宽 480	高 135

为修改之前：

	1	2	3	4	
1	1-(480,270)	2-(480,270)	3-(480,270)	4-(480,270)	
2	5-(480,270)	6-(480,270)	7-(480,270)	8-(480,270)	

修改所有之后：

	1	2	3	4	
1	1-(480,135)	2-(480,135)	3-(480,135)	4-(480,135)	
2	5-(480,135)	6-(480,135)	7-(480,135)	8-(480,135)	

⑫ 操作

操作

合并

● 整体合并

每行文件数目

1

→

→

同组合并

拆分

行数

1

列数

1

拆分文件

增加删除

行号

0

行数

0

修改文件

列号

0

列数

0

替换

目标文件

路径

...

宽:

0

高:

0

替换位

起始

0

起始Y:

0

替换

0

替换

0

替换文件

路径

...

宽:

0

高:

0

起始

0

起始Y:

0

☒ 均值一致

单个替换

替换组

合并

整体合并

箱体拍摄文件合并

每行文件数目

确定水平方向的文件数目

→ →

表示按整体合并时的文件排布方式:

→→表示按行合并;

→↓表示从左到右从上到下;

→↑表示从左到右从下到上;

←↓表示从右到左从上到下;

←↑表示从右到左从下到上;

↓→表示从上到下从左到右;

↓←表示从上到下从右到左;

↑→表示从下到上从左到右;

↑←表示从下到上从右到左。

同组合并	红、绿、蓝的 X、Y、Z 都合并
拆分	将采集的图片拆分为多少行、多少列，点击拆分文件可选择需要拆分的图片
增加删除	
行号	从第几行开始增加或者删除
行数	正数为增加多少行，负数为减少多少行
列号	从第几列开始增加或者删除
列数	正数为增加多少列，负数为减少多少列
修改文件	打开要修改的文件（支持同时修改多个文件）
替换	实现将目标文件中的部分数据用替换文件中的部分数据替换
	点击选择目标文件和替换文件
目标文件	数据待替换的文件 起始 X、起始 Y 为待替换数据的起始位置，替换宽、替换高为待替换数据的宽和高
替换文件	提供替换数据的文件 起始 X、起始 Y 为替换数据的起始位置，替换宽、替换高为替换数据的宽和高。

附录2 运行环境配置需求

软件运行环境的配置应满足下表中的要求：

运行环境配置需求：	
处理器（CPU）	最低双核 2.0GHz
硬盘	至少 100GB
内存（RAM）	最低 3.0GB
操作系统	Win7、Win10, 推荐 Win7(64bits)
语言	简体中文、英文
USB 端口	USB 2.0

附录3 使用手册添加内容清单

序号	内容	页码
1	相机出厂设置的选择	P23-25
2	修复缝隙操作优化	P39-40
3	合并fit文件调整排列顺序	P34、P36
4	工厂批量箱体校正	P49-50
5	查看扫描码	P50
6	现场校正中包边的处理方法	P52
7	fit文件中增加/删除灯点的数据	P53
8	固定间隔偏差缝隙修复	P54-55
9	线定位	P55-57