

手动消坏点工具使用方法

1. 一些基本知识

什么是坏点？

所谓死点，是指相机的成像元件（Sensor）CCD、CMOS 中某个感光单元损坏，造成该点无法成像（感光），从而导致每张照片的固定位置出现全白或全黑的斑点。特别注意，是固定位置的，和拍照的场景、内容无关。

死点：数码相机通过成像元件该点一般是不可修复的（CCD），在制作 CCD 过程中因材料先天缺陷、加工产生的次品与受到损伤；或在使用过程中，摔打震动引起，保护层开裂，灰尘杂物进入；个别感光单元受损，不能成像，就成为一个损坏点，在画面中，它不能正常工作，可能永远不亮，也可能始终是亮的，通常永远亮着的情况最多，而不亮的情况非常少。

CCD 是数码相机用来感光成像的部件，相当于光学传统相机中的胶卷。CCD 有上几百万个感光单元，是允许部分死点存在的，越少质量就越好。

CCD 上感光组件的表面具有储存电荷的能力，并以矩阵的方式排列。当其表面感受到光线时，会将电荷反应在组件上，整个 CCD 上的所有感光组件所产生的信号，就构成了一个完整的画面。

坏点形成的原因？

- Sensor 芯片的生产工艺决定的，一般来说，密度较高、像元尺寸比较小的 CMOS 的 Sensor，无可避免的在生产中，会有一些坏点。这种情况出现的坏点是先天性的，概率也不是特别大。
- 或在使用过程中，摔打震动引起，保护层开裂，灰尘杂物进入导致个别感光单元受损，这种情况出现的概率较小。
- 在使用过程中，随着相机参数的变化，而动态出现的，这种情况下，影响死点出现的有 3 个因素：1，曝光时间；2，模拟增益值；3，相机的温度。这 3 个参数，都是和死点的数量成正比的，曝光时间越长、增益值越大、温度越高，出现的死点就越多；反之越少。目前，工业相机里说的死点或者坏点，大部分都是这种情况下出现。所以我们就提供了专门的工具，针对客户不同的曝光时

间、增益值、和使用温度，来让用户自己进行消除死点的工作。

如何减少坏点？

根据死点形成的原因，可以从以下几个方面来选择坏点较少的相机：

- CCD 芯片的相机，死点数量一般少于 CMOS。
- 像元尺寸越大，死点出现的概率越低，像元尺寸大，生产工艺相对简单，密度不是太高，不容易产生先天性的坏点。
- 相同像素下、相同像元尺寸下，黑白相机的坏点，一般明显少于彩色相机。例如我们 MV-GE500M 型号的黑白相机，坏点数量会明显少于 MV-GE500C 的彩色相机。
- 尽量减少曝光时间和模拟增益值，同时降低相机工作的温度。这样会大幅度降低彩点数量，甚至有些型号的相机，在低曝光和低增益下，一个坏点都没有，比如曝光时间控制在 5 个毫秒以内，模拟增益值调到最小，这种时候，坏点是非常少的。

消除坏点的原理？

目前，工业相机厂家，消除坏点主要使用的方法，就是通过算法识别或者用户指定坏点坐标的位置后，记录下坐标，写入到相机内部，在初始化的时候读出来，根据固定的坐标信息，来补偿坏点处的图像，一般的做法是通过相邻的正常点的灰度值来替换或者求平均来补偿。

我们公司的相机，在出厂时，一般会根据适中的曝光时间和增益值，进行一次死点识别，然后将坐标信息写入相机内，以满足大部分客户在小曝光时间下使用时，图像上没有坏点出现。

当我们出厂预设的坏点数量不能满足要求时，用户可通过下面的方法自己来重新识别坏点，进行校正。

2. 坏点编辑器使用方法

消除坏点中的亮点

1. 先根据项目中实际需要的使用情况，设置好相机曝光时间和增益参数。尤其是长曝光的项目，一定要将曝光时间设置的比实际项目中稍微要长一些。因为死点出现的数量，是随着曝光时间越大、和增益越高而出现的越多。
2. 死点数量也和相机发热的程度有关，相机温度越高，死点数量越多，对于成像要求比较高的场合，建议先将相机打开，工作 5 分钟以上，等相机到了一定的温度后，再去执行消死点的操作。如果要求不高的，这一步跳过。
3. 将镜头光圈调到最小，完全关闭，或者拿镜头盖蒙住镜头，以获得全黑的图像，这样有利于识别坏点，减少干扰。
4. 打开相机设置页，切换到图形变换页面，点击图示按钮打开坏点编辑器，如图 1 所示：

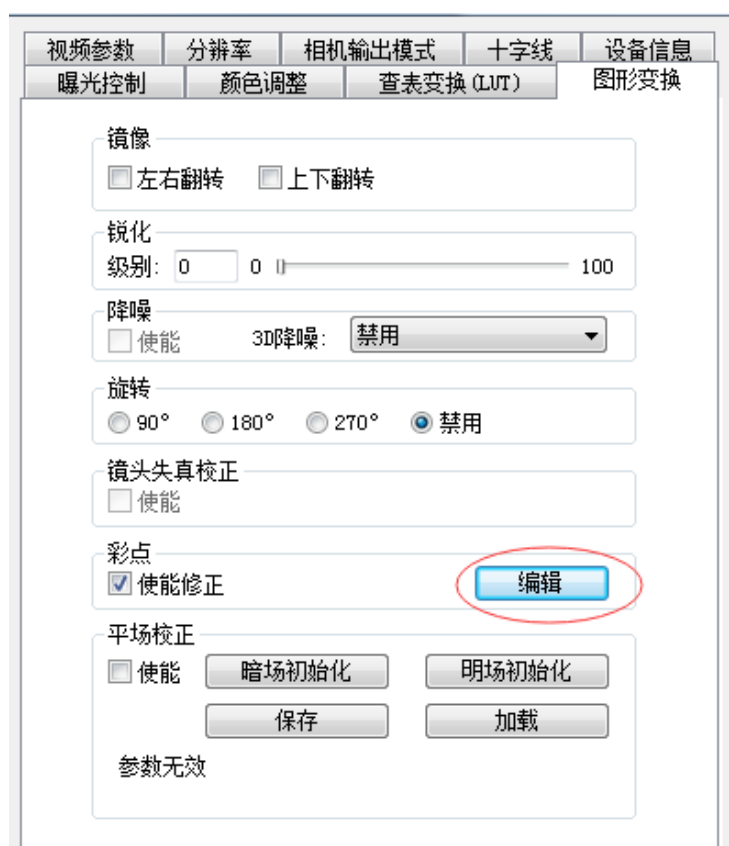


图 1

5. 编辑器界面路图 2 所示:

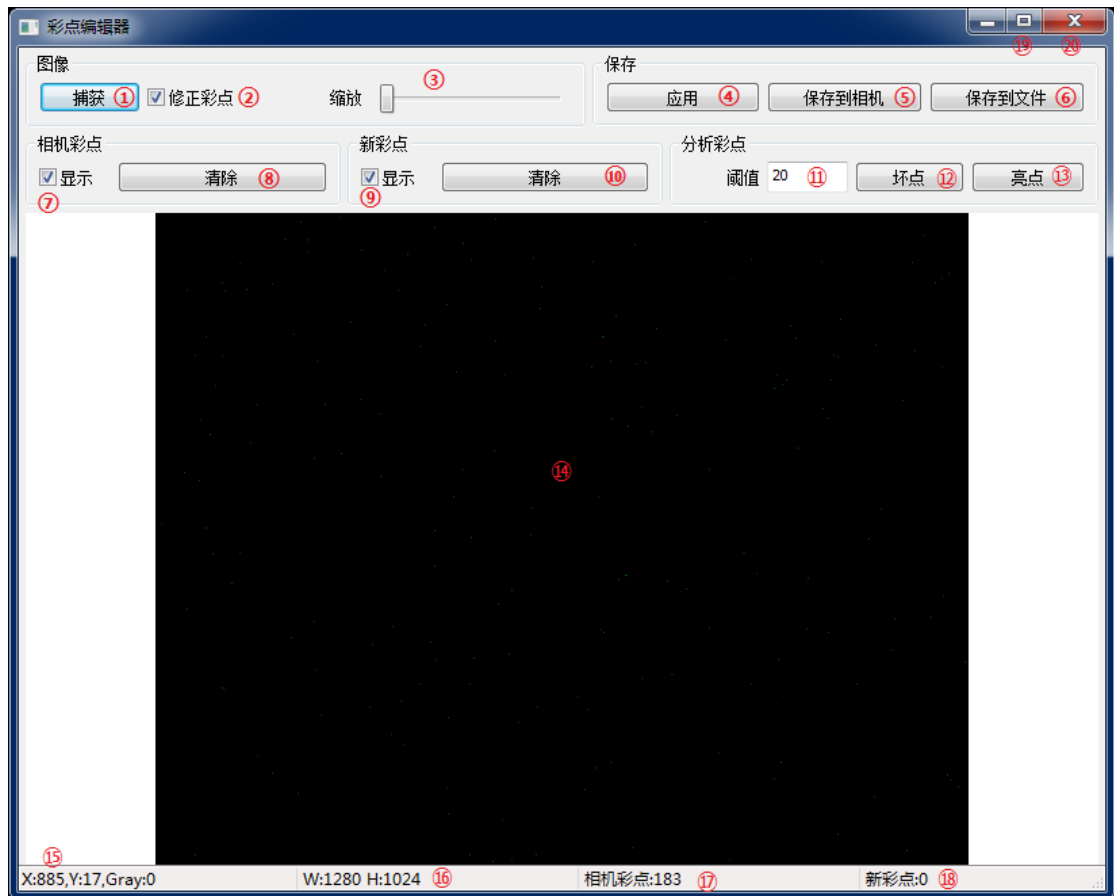


图 2

图 2 中，编号从①到⑳的界面控件的功能如下：

- ① 捕获按钮。点击一次，重新捕获一张图像，并更新到⑭区域。
- ② 修正彩点。如果勾选中，捕获的图像，是已经经过预设的消死点坐标进行校正过一次的。如果需要看最原始的图像，没有经过任何死点校正的，就不要勾选该按钮。
- ③ 缩放。将⑭区域的图像进行缩小和放大。放大后%300后，可以用过鼠标直接选中要消除的死点。
- ④ 应用按钮。点击一次，当前编辑工具所捕获坏点坐标立即生效。仅当次程序有效，软件关闭后，再打开，还是加载原有的彩点校正坐标。
- ⑤ 保存到相机按钮。点击一次，当前编辑工具所捕获坏点坐标会写入相机中，永久保存。相机断电或者关闭软件再打开，依然有效。需要注意的一点是，相机内部用来保存彩点坐标的存储空间是有限的，在保存坐标时，如果编辑工具提示文件过大无法保存，就表示空间不够，需要减少彩点数量后才能写入相机。（可以通过提高⑳指示的阈值来减少才识别的彩点坐标或者降低曝光时间和增益值。）

- ⑥ 保存到文件按钮。点击一次，当前编辑工具所捕获坏点坐标会写入该电脑的文件系统中，永久保存。相机断电或者关闭软件再打开的话，需要在二次开发时，手动调用 API 函数 `CameraLoadDeadPixelsFromFile` 加载保存的坏点坐标文件才能生效。相机初始化以后，默认还是加载相机内部保存的彩点坐标参数，这个需要注意。这个方法的好处就是不受相机内部存储彩点区域的空间大小制约，多大的文件都可以动态加载进来。
- ⑦ 显示开关。显示或者不显示相机中已经生效的死点坐标。
- ⑧ 清除按钮。点击后，清除该编辑工具内已经加载相机预设的死点校正坐标。
- ⑨ 显示开关。显示或者不显示本次编辑工具新捕获和识别的彩点坐标。
- ⑩ 清除按钮。点击后，清除该编辑工具本次新捕获和识别的彩点坐标。
- ⑪ 阈值。用来判断死点。阈值越高，识别的彩点数量越少，但是识别到的彩点亮度是越高的。通俗的说，就是很亮的点才能算彩点。如果阈值越低，比较暗的点也可能判定为彩点。
- ⑫ 坏点按钮。点击一次后，在当前图像的基础上，再去识别一次坏点（固定为黑色不感光的点）。
- ⑬ 亮点按钮。点击一次后，在当前图像的基础上，再去识别一次亮点（固定为白色不感光的点）。
- ⑭ 图像显示区域。
- ⑮ 鼠标当前指向的坐标值和该点图像的灰度值。
- ⑯ 当前图像的宽高信息。
- ⑰ 相机已经生效的识别到的彩点的总数。
- ⑱ 本次编辑新识别到的彩点的总数。
- ⑲ 最大化窗口按钮。
- ⑳ 关闭按钮。点击后退出彩点编辑工具。如需保存结果，请手动保存，退出时不自动保存。

6. 简易的消亮点流程：

- 调整好适当的阈值后，点击⑬亮点 按钮，会识别到一定数量的亮点，如果不满意，可以点⑩清除 按钮，清除本次新识别到的，然后重新调整阈值后，重复该过程，直到满意为止。

- 点击⑤保存到相机 按钮，会将新彩点和相机原有校正过的彩点坐标，一并写入的相机内部存储器中。如果提示彩点数量过大，超过了相机内部存储空间，可以提高阈值或者降低曝光时间、调低增益等方式，然后重新识；也可以点击⑥保存到文件按钮，将坐标保存到文件系统，不受制约，但是需要在二次开发时通过 API 加载指定的死点文件。

消除坏点中的暗点

暗点和亮点的方法类似，唯一不同的地方，就是不能关闭镜头光源，让相机拍照一个亮度比较高的物体，让正常感光点过曝，变成全白色，这个时候就很容易识别到不感光的黑色点。

手动指定要校正的点

当自动算法识别不到一些特定的死点时，可以通过图 2 中的③控件，来缩放图像，当缩放超过%400 时，就可以用鼠标去点中要选择的点，手动点中的点，会用红色指示出来，如图 3 所示：

