

## 摄像头测试软件 CMTest

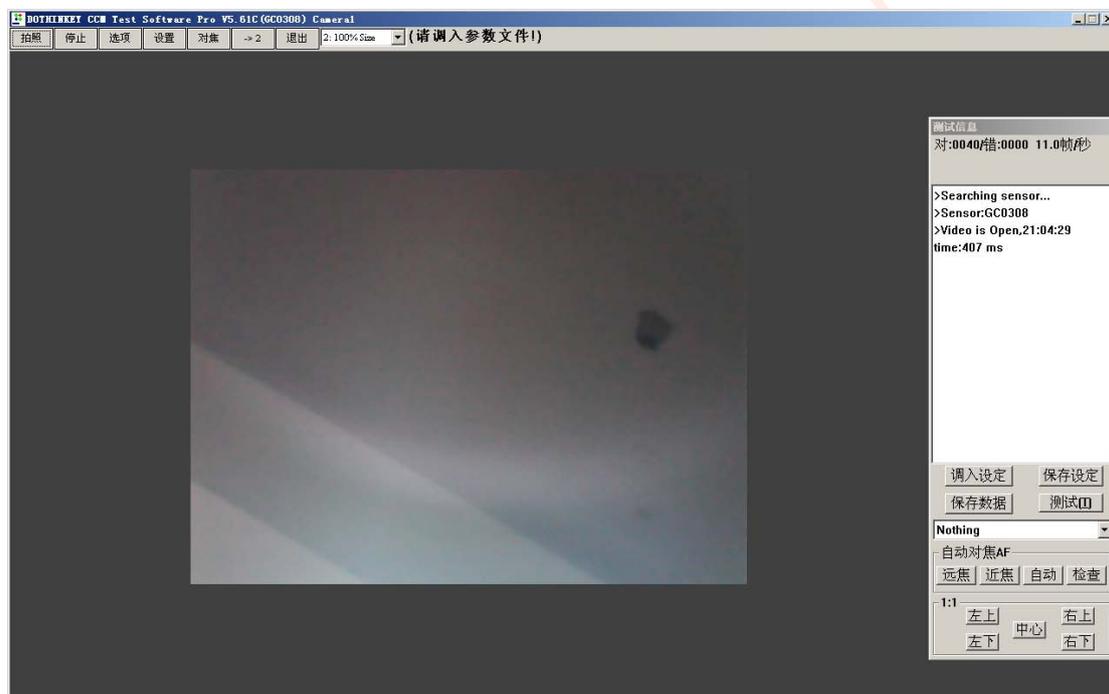
### 使用说明书 1.0

#### 版权声明

本手册版权归深圳市度信科技有限公司所有,并保留一切权利。非经作者本人同意(书面形式),任何单位和个人不可擅自抄录本手册或全部,以任何形式用于商业目的。

摄像头测试软件 CMTest 是度信科技针对手机摄像头进行测试（解析度，脏污，色彩，暗角，白平衡）的软件。它建立在度信科技的摄像头测试板 DTUSB20 的平台上。客户可以先了解测试板的使用说明书先了解一下设备的连接和 Demo 软件的操作。这里重点介绍相关测试项目和参数配置。

## 一、 界面操作：



### 1.1 主菜单：



- 1.1.1 **【拍照】**，如果当前处于播放状态，按此键将把当前的图像拍照一张保存到文件中。
- 1.1.2 **【播放】**，可以控制视频的播放/停止。
- 1.1.3 **【选项】**，选择感光芯片工作的参数。具体介绍请参考测试板说明软件关于**【选项】**设置的说明。
- 1.1.4 **【设置】**，进入需要输入密码。默认是 1234。万能密码是 dothinkey。
- 1.1.5 **【对焦】**，如果模组本身是带马达的模组，而且模组是软件支持的，那么点击对焦，模组自身（内建控制）或者软件会控制马达进行对焦动作(外挂式)。
- 1.1.6 **【->2】**，这是切换到摄像头 2 或者摄像头 1。用于多摄像头切换。
- 1.1.7 **【退出】**。点击该按钮，关闭测试软件。
- 1.1.8 显示设置。对于分辨率比较低的模组，你可以选择 2X/3X 来放大显示。如果是分辨率高的模组，你可以选择 Fit 模式，可以保证全分辨率都能看到。或者选择 1：1 模式，来看清画面的细节。
- 1.1.9 测试界面如图：
  - 1.1.9.1 测试信息显示区域。会显示测试的结果，下图显示的是当测试 MTF 时候显示几个区域的 MTF 值。
  - 1.1.9.2 **【调入设定】**，调入你设定好的测试标准文件。

- 1.1.9.3 【保存设定】，保存你设置好的测试参数到指定的文件中。
- 1.1.9.4 【保存数据】，保存测试的分析数据到自动产生的文件中。
- 1.1.9.5 【测试】，点击该按钮会自动切换测试的项目。
- 1.1.9.6 【远焦】，点击该按钮，自动对焦模组进入到远焦位置。
- 1.1.9.7 【近焦】，点击该按钮，自动对焦模组进入到近焦位置。
- 1.1.9.8 【自动】，点击该按钮，自动对焦模组会自动对焦到图像清晰位置。
- 1.1.9.9 【检查】，点击该按钮，自动对焦模组会自动从远焦走到近焦位置。
- 1.1.9.10 左上/左下/中心/右上/右下.5 个按钮在 1:1 显示模式下的时候，分别点击这 5 个按钮会把对应区域位置的图像 1:1 显示出来。比如全分辨率为 2048\*1536 的摄像头，按【左上】，会把左上角 1024\*768 的图像 1:1 显示到画面中。这样便于看清脏污或者解析度的情况。
- 1.1.9.11 MTF test/Color Test/...测试项目选择，同【测试】按钮。



## 二、 参数设置:

点击【设置】，出现右图所示的密码输入框，该画面主要用来避免操作员随意修改参数造成问题。默认密码是 1234。万能密码是 dothinky。你也可以设置成你想要的密码。



### 2.1 MTF 测试: (MTFchart)

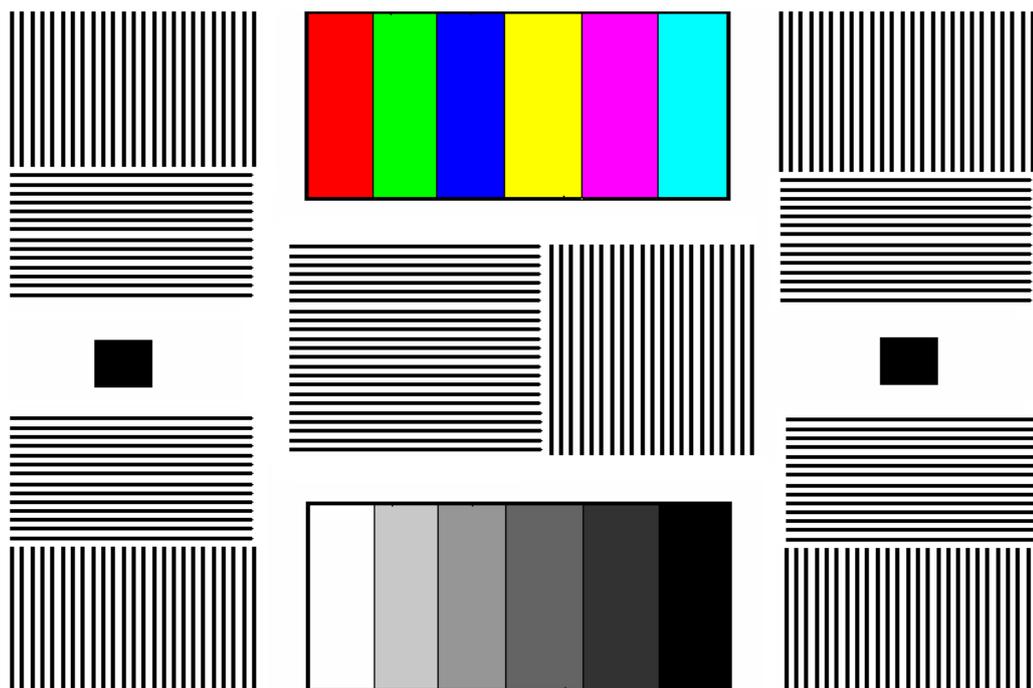
MTF 测试主要测试图象的清晰度.判断图象是否清晰的标志目前一般用 MTF 来表示 .MTF 的概念: $MTF=(Y_{max}-Y_{min})/(Y_{max}+Y_{min})$ ;测试软件分析整个画面的 10 个区域(可以选择调整区域的具体位置)的对应的 MTF 值.每个区域分别设置了 OK1 和 OK2 两个标准.要求设置时 OK1 的标准要比 OK2 的标准要严格.

MTF $\geq$ OK1 的标准,则显示 OK1

MTF $\geq$ OK2 的标志,则显示 OK2;

否则,显示 NG.

MTF 设计的 chart 建议如下:为了测试方便,这里采用的是三合一的 chart,就是 MTF



测试/Color 测试/GrayScale 测试.中心和四周的是黑白对(Line Pair).黑白对的线对根据实际需要进行调整.一般 VGA 35CM 调焦 chart 采用 2:2mm.130 万像素 60CM 调焦采用 3:3mm 线对.你也可以将上图中的 chart 中黑白对竖的改为横的.只要能代表镜头的解析度即可.两个黑块是用来对位用的.位置在下面的设定中可以看到.

由于 MTF 测试对环境的要求比较高。为了避免由于环境不统一造成的各种困扰，建议在 chart 中加入一些字或者其他辅助标志由机器+人眼的方式来解决。

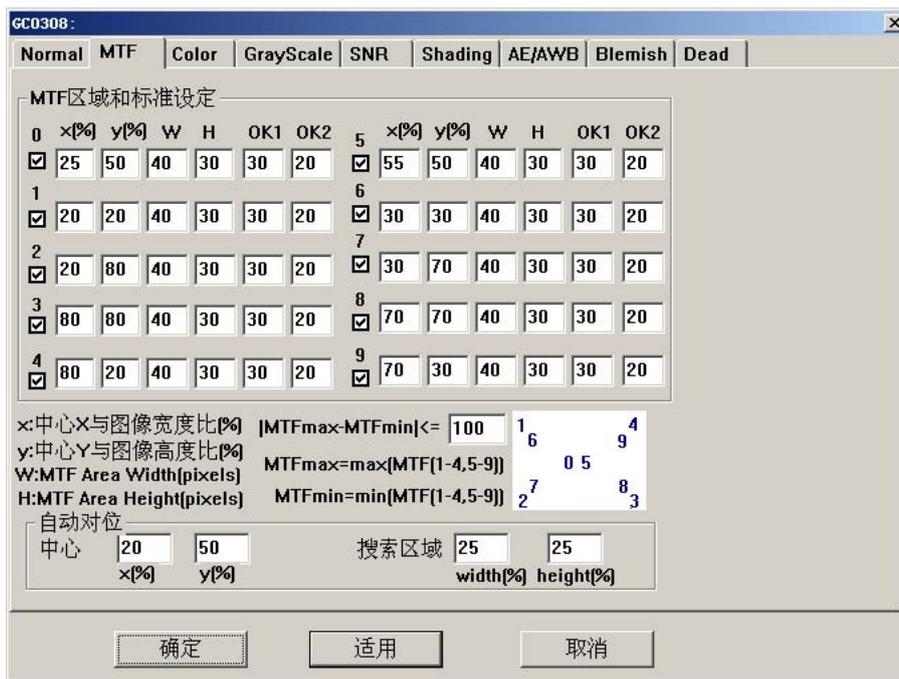
MTF 的参数设置如下:

首先是测试区域.测试区域设置了 B0-B9 10 个区域.每一项前面有个 On 选项.勾中的话代表这个区域进行测试;取消勾中则该项区域不进行 MTF 的判断.每个区域是取分析区域的中心位置在图象中的百分比位置来的.图象左上角位置是(0,0).右下角位置为(100,100).

每个 MTF 分析区域的大小是可以独立设置的.这个单位是像素点数.默认是宽度是 40 个像素,高度是 30 像素.你可以根据实际情况进行调整. |MTFmax-MTFmin| 这个是为了保障四周的 MTF 的均衡性来设计的.主要为了避免一边清楚一边模糊的问题.

测试标准有两个标准 OK1 和 OK2。通常情况下,最理想的情况是都达到 OK1 比较好.但是很多镜头离散性强.所以实在无法达到 OK1 标准的,只要达到 OK2 标准即可。

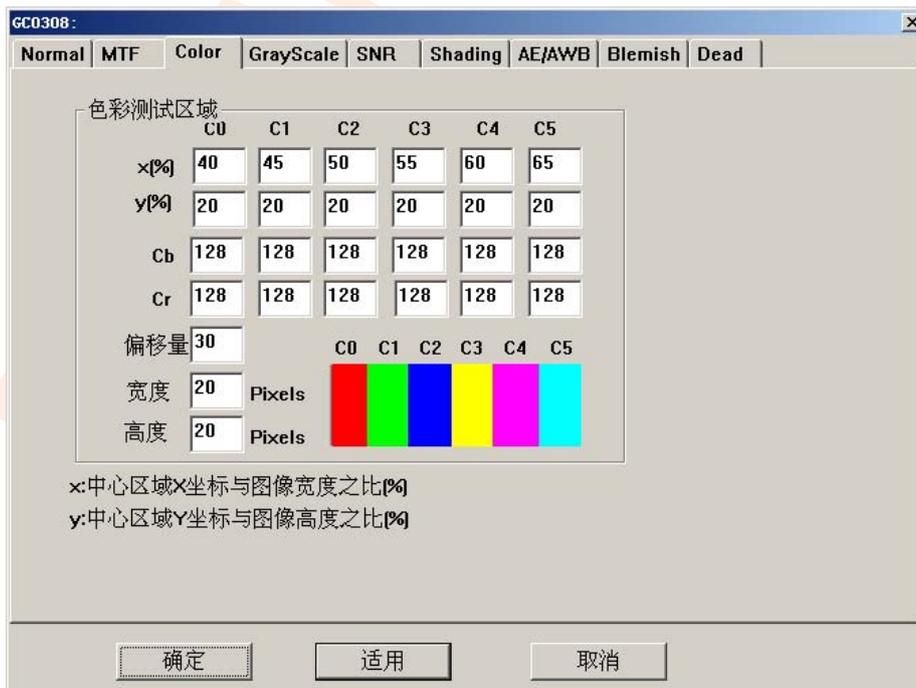
自动对位功能,该功能已经取消。



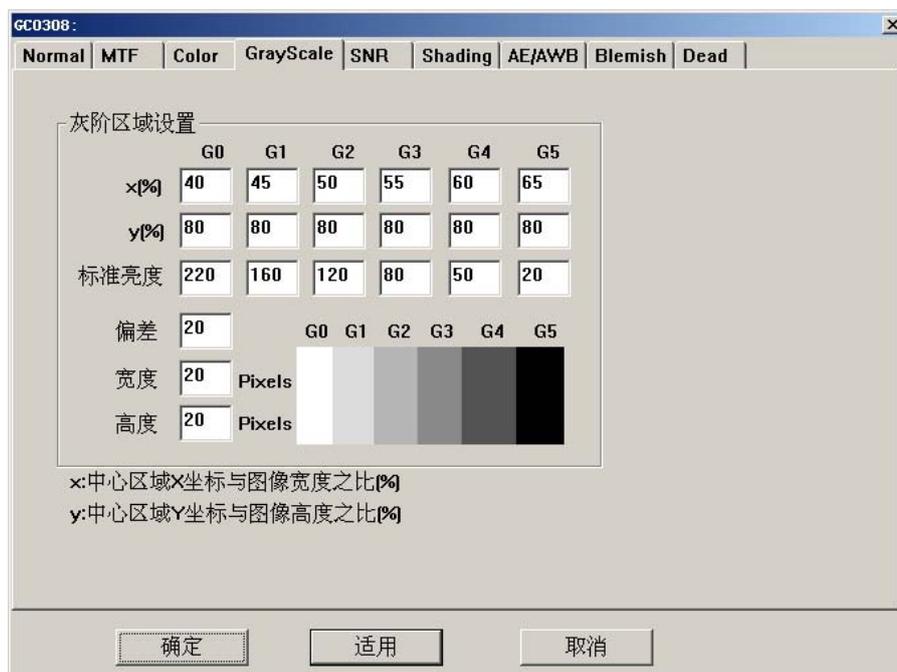
### 2.2 Color 颜色测试. (MTF chart)

chart 可以是上面的合成 chart,也可以是国际标准的色板.目的是分析 6 个颜色区域的 CbCr 值,并与标准的 CbCr 值进行比较.假设某色块的 CbCr 值标准是 Cb0 Cr0.而实际测量值是 Cbx Crx.那个  $\sqrt{((Cbx-Cb0)*(Cbx-Cb0)+(Crx-Cr0)*(Crx-Cr0))}$ .这个公式代表了实际色度与理论色度的距离.只要距离小于所设定的 Offset,我们就认为该色阶是 Pass, 否则 NG.

下面介绍 Color 标准的设置.分析区域同 MTF 一样也是按照百分比来的.各个色块的标准的 Cb Cr 值你是你所认为 OK 的标准的模组的实际测量值来设置的.分析区域这里默认是 20×20.色阶偏移 Offset 代表了允许的色阶最大偏移量.



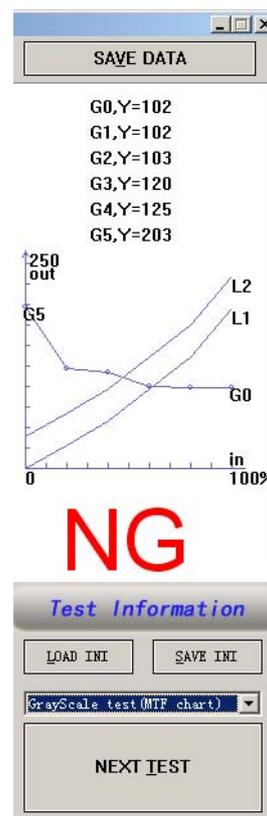
### 2.3 GrayScale 测试 (MTF Chart)



GrayScale 的区域设置如上所述。检测的标准是分别判定 G0~G5 是否在设定的亮度标准值的允许误差范围内并且要求  $G0 \geq G1 \geq G2 \geq G3 \geq G4 \geq G5$ 。

如右图所示，根据设定的亮度标准以及便宜量，有 L1 L2 两个曲线代表了亮度分布的允许空间。只有 G0~G5 的实际亮度在这两个曲线之间时灰阶测试才是 OK 的。

下图 Ystd 代表了各灰阶的理论亮度值。Offset 代表了各灰阶所允许的最大便宜量。



### 2.4 SNR 测试 (MTF chart)

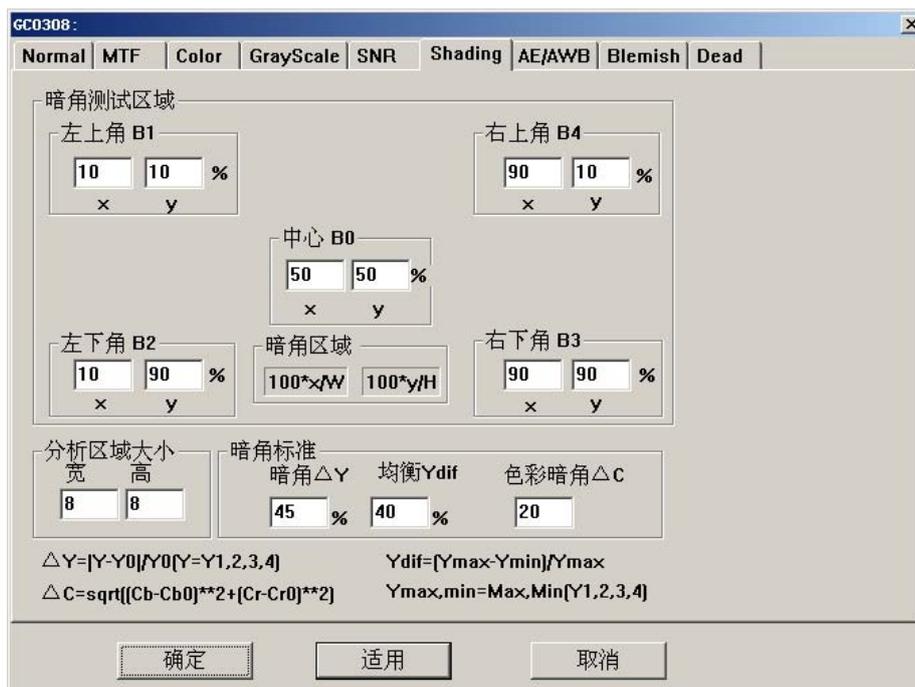
SNR 测试分析的区域就是灰阶的区域。分析方法是取 6 个灰阶里面的亮度的标准差的最大值。如果最大值超过标准，则为 NG。设定比较简单，这里不再赘述。

### 2.5 Shading/Color Shading 测试 (纯灰色 chart)

Shading 测试是分析图象四周的亮度与中心亮度的差值得百分比。

Color Shading 测试是分析四周的色度 CbCr 值与中心的色度 CbCr 值的距离。

测试 chart 就是纯灰色的 chart。区域设定不再赘述。这里讨论一下测试的标准。 $\Delta Y$  就是代表了允许的亮度差的最大值。 $Y_{dif}$  是四周亮度的最大差值。用来判断是否存在亮角的问题。 $\Delta C$  就是 Color Shading 的标准。公式计算见上图注释。



## 2.6 AE/AWB 测试（纯灰色 chart）

AE/AWB 的测试是测试自动曝光的能力和白平衡的能力。只适合于测试 YUV 输出的 sensor。AE 的测试需要测量低照度和高照度下的整个画面的亮度值是否在所设定的范围内，比如分别测试照度 10lux 和照度 800lux 下面的亮度情况，是否有曝光不足或者过曝的问题存在。AWB 则需要测试几种色温的光源下的 CbCr 值，一般来说就是 A 光，F 光，D 光。实际按照需要来设置光箱环境即可。

根据实际情况（Sensor 的感度和环境）制定右图所示的标准。要求实际测试出来的亮度应该在这两个值之间。低照度的时候 Y 不能小于 AE Low,高照度的时候不能大于 AE High。而对于 AWB, AWB Limit 代表了实际图象的色度的平均值与白色的 CbCr(128, 128) 的距离不能超过 20。实际根据需要修改。



如上图右上角所示，显示了画面的直方图和彩色的矢量图。直方图代表了亮度从 0—255 的分布情况，矢量图则是代表了 CbCr 的分布情况，中心就是白色即 (128, 128)。偏离中心越远，说明偏色越严重。

直方图还可以用来检测数据线的问题。假如数据线有问题，那么直方图将是不连续的。

### 2.7 Blemish 测试（使用纯灰色 chart）

Particle 检测包括 sensor 本身的死点，由于在图象上面分析并不能区别判断是外来物质还是 sensor 本身的死点的问题，因此这里是二者一起测试的。Particle 的检测需要一个全部白色或者灰色的 chart。检测的标准是以脏的程度和脏的大小来决定的。

2.7.1 区域，测试的时候分两个区域，中心区域和四周区域。由于中心区域是客户比较注意的，所以一般中心的标准定的严格一些，四周的松一些。中心区域我们称为 Block A，其余的区域我们称为 Block B。

2.7.2 标准。无论是区域 A 还是区域 B，都有两个参数标准，一个是脏的 Depth（脏点的亮度与四周平均值亮度的差值/四周平均值亮度\*100%），一个是脏的 Size。Depth 代表了脏的程度；Size 代表了脏的大小。两者都具备我们称之为一个脏点。默认的，中心是 2 个像素，并且脏点程度大于 15%。



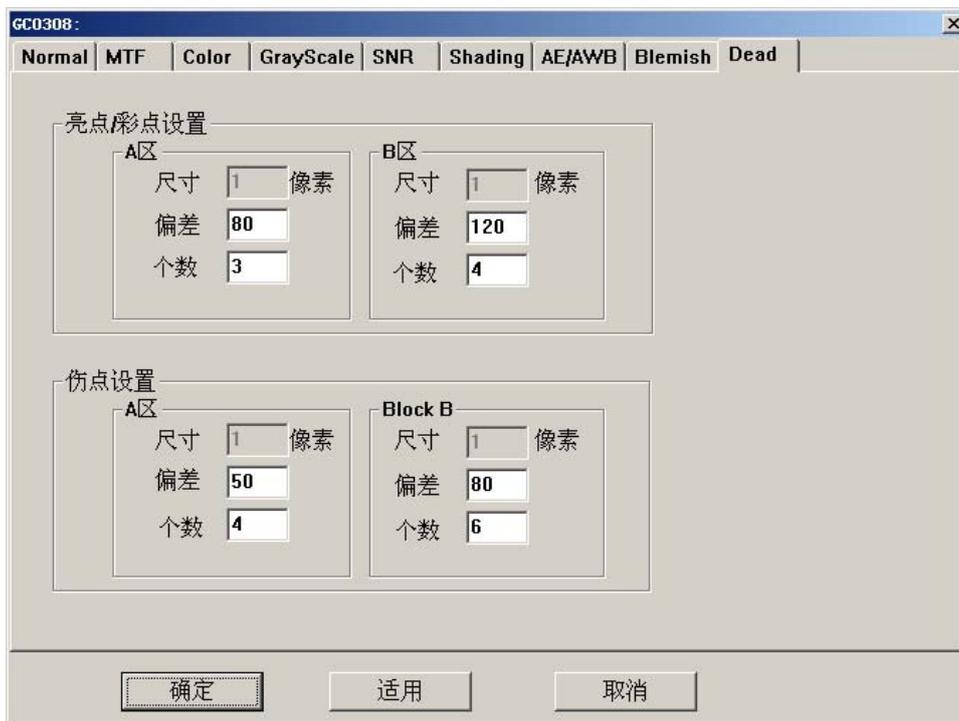
注意，由于环境对整个画面的亮度会产生影响，因此需要注意环境是否是统一的。否则可能会造成不同机台之间会有误判！

如果你不需要分区，请将两个区域的标准设为同样的即可。

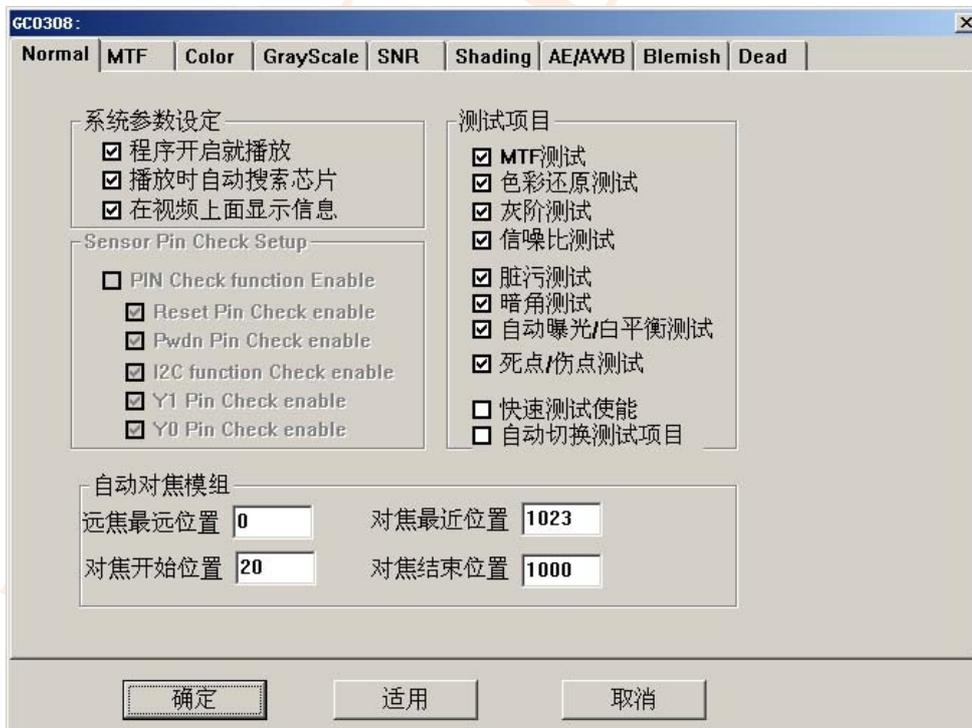
### 2.8 Dead/Wound 测试：（全黑环境）

Dead/Wound 测试，这里主要测试亮点和彩点的情况。在全黑的环境下读取像素点的亮度值，如果该亮度值与周围的亮度值差异超过下面的 Offset（以实际数字量来计算。DN:

Digital Number) 则认为是黑点或者是伤点。Offset 越大代表判断标准越松。Number 代表对应区域所允许的最多的死点/伤点的值。区域 A 或者区域 B 是同 Particle 一样的区域位置。设置请参考 Blemish 一项。



## 2.9 Normal 选项



为了测试的方便，增加了快速测试功能。在 setup→Normal 一栏中，选中快速测试使能一栏，则同一 chart 的测试可以同时进行，这样可以减少测试的时间。

自动切换测试项目是软件会自动根据 chart 的变化来识别测试项目，勾选该项目后他

会自动切换，而不需要你按按钮来切换。

**补充说明：**测试软件本身最重要的是标准的制定。这也是使用该软件最大的难点。通常制定标准是从标准的认为目测 OK 的产品中挑选比如 50 或者 100 个出来进行数据的读取，然后按统计计算出合适的测试标准。并形成测试文件。不同的镜头，不同的 sensor，不同的模组甚至不同的 chart 以及不同的光箱环境都会要求不同的测试标准。这个是务必要保证的。

DO THINK