

IPC领域常用名词解析——图像处理类

照度

照度(Luminosity)指物体被照亮的程度，采用单位面积所接受的光通量来表示，表示单位为勒克斯(Lux,lx)，即 lm/m^2 。1 勒克斯等于 1 流明(lumen,lm)的光通量均匀分布于 1m^2 面积上的光照度。照度是以垂直面所接受的光通量为标准，若倾斜照射则照度下降。下表为各种天气下的照度值：

各种天气下自然光照明 照度估计值

直射阳光 100, 000 ~ 130, 000lx

强日光下（非阳光直射） 10, 000 ~ 20, 000lx

阴天 1, 000lx

工作场所内（白天） 200 ~ 400lx

非常阴暗的白天 100lx

黄昏（拂晓） 10lx

入夜 1lx

满月 0.1lx

弦月 0.01lx

没有月亮的晴朗夜空 0.001lx

没有月亮的多云夜空 0.0001lx

色温

光源的颜色常用色温这一概念来表示。光源发射光的颜色与黑体在某一温度下辐射光色相同时，黑体的温度称为该光源的色温。在黑体辐射中，随着温度不同，光的颜色各不相同，黑体呈现由红——橙红——黄——黄白——白——蓝白的渐变过程。某个光源所发射的光的颜色，看起来与黑体在某一个温度下所发射的光颜色相同时，黑体的这个温度称为该光源的色温。“黑体”的温度越高，光谱中蓝色的成份则越多，而红色的成份则越少。例如，白炽灯的光色是暖白色，其色温表示为2700K，而日光色荧光灯的色温表示方法则是6000K。

一些常用光源的色温为：标准烛光为1930K（开尔文温度单位）；钨丝灯为2760-2900K；荧光灯为3000K；闪光灯为3800K；中午阳光为5600K；电子闪光灯为6000K；蓝天为12000-18000K。

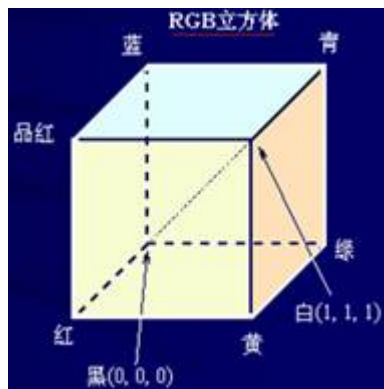


亮度

理论上可见光谱都可用红、绿和蓝 (RGB) 三色光按不同比例和强度的混合来表示。

颜色C = R(红色的百分比) + G(绿色的百分比) + B(蓝色的百分比)

RGB模型称为相加混色模型，用于光照、视频和显示器。例如，显示器通过红、绿和蓝荧光粉发射光线产生彩色。



RGB可以转换成YPbPr计算公式如下：

$$Y = 0.299 R + 0.587G + 0.114 B$$

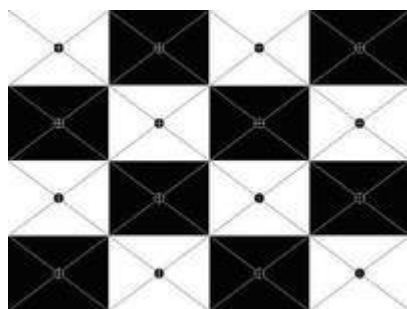
$$Pb = -0.1687R - 0.3313G + 0.5B + 128$$

$$Pr = 0.5 R - 0.4187G - 0.0813 B + 128$$

其中，Y代表亮度，Pb/Pr代表色差。

对比度

对比度指的是一幅图像中明暗区域最亮的白和最暗的黑之间不同亮度层级的测量，差异范围越大代表对比越大，差异范围越小代表对比越小。



高对比度对于图像的清晰度、细节表现、灰度层次表现都有很大帮助。对比度高的产品在一些暗部场景中的细节表现、清晰度和高速运动物体表现上优势更加明显。



饱和度

饱和度是指彩色光所呈现颜色的深浅或纯洁程度。对于同一色调的彩色光，其饱和度越高，颜色就越深，或越纯；而饱和度越小，颜色就越浅，或纯度越低。高饱和度的彩色光可因掺入白光而降低纯度或变浅，变成低饱和度的色光。100%饱和度的色光就代表完全没有混入白光的纯色光。

在IPC实际应用的调节中，可调节范围为0~255，数值越高表明该图像饱和度越高，也就是图像色彩越鲜艳。实际调节时根据实际需要设置合适的饱和度值。



锐度

锐度它是反映图像平面清晰度和图像边缘锐利程度的一个指标。

如果将锐度调高，图像平面上的细节对比度也更高，看起来更清楚。比如，在高锐度的情况下，不但画面上人脸的皱纹、斑点更清楚，而且脸部肌肉的鼓起或凹下也可表现得栩栩如生。在另一种情况下，即垂直方向的深色或黑色线条，或黑白图像突变的地方，在较高锐度的情况下，线条或黑白图像突变的交接处，其边缘更加锐利，整体画面显得更加清楚。因此，提高锐度，实际上也就是提高了清晰度，这是人们需要的、好的一面。

但是，并不是将锐度调得越高越好。如果将锐度调得过高，则会在黑线两边出现白色线条的镶边，图像看起来失真而且刺眼。这种情况如果出现在块面图像上，图像就会显得严重失真，不堪入目。比如，这种情况出现在不大的人脸图像上，就会不但在人脸的边缘出现白色镶边，而且在发际、眉毛、眼眶、鼻子、嘴唇这些黑色和阴影部位边上出现白色镶边，看起来很不顺眼。可见，锐度太高虽然提高了清晰度，但又会使图形走样，同样不是一件好事。所以，为了获得相对清晰而又真实的图像，锐度应当调得合适。

白平衡

什么是白平衡呢？白平衡就是针对不同色温条件下，通过调整摄像机内部的色彩电路使拍摄出来的影像抵消偏色，更接近人眼的视觉习惯。白平衡可以简单地理解为在任意色温条件

下，摄像机镜头所拍摄的标准白色经过电路的调整，使之成像后仍然为白色。这是一种经常出现的情况，但不是全部，白平衡其实是通过摄像机内部的电路调整（改变蓝、绿、红三个CCD电平的关系）使反射到镜头里的光线都呈现为消色【都知道白色光是由赤、橙、黄、绿、青、蓝、紫七种色光组成的而这七种色光又是有红、绿、蓝三原色按不同比例混合形成，当一种光线中的三原色成分比例相同的时候，习惯上人们称之为消色】。如果以偏红的色光来调整白平衡，那么该色光的影像就为消色，而其他色彩的景物就会偏蓝（补色关系）。

许多人在使用摄像机拍摄的时候都会遇到这样的问题：在日光灯的房间里拍摄的影像会显得发绿，在室内钨丝灯光下拍摄出来的景物就会偏黄，而在日光阴影处拍摄到的照片则莫名其妙地偏蓝，其原因就在于“白平衡”的设置上。不同环境应该匹配不同白平衡设置。



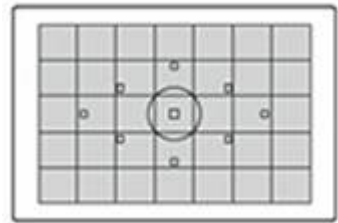
测光

测光一般是测定被摄对象反射回来的光亮度。测光是计测合适曝光的过程；相机自动假设所测光区域的反光率都是18%，通过这个比例进行测光随后确定光圈和快门的数值，只有通过测光获得正确曝光，才能得到效果上佳的图片。拍摄反光率大于18%的场景，需要增加相机的EV曝光补偿值，拍摄反光率低于18%的场景，需要减少EV曝光。

一般来说，测光模式大致分成3种：平均测光、点测光、中央重点平均测光。3种测光模式的测光区域不同，最终得到的图像效果也不同。下面来详细阐述这3种模式的测光策略：

平均测光

测光元件读取影像的不同亮度，取平均值，在取景范围内光线比较均匀，明暗反差不大的情况下，该测光模式能满足要求。



如果被摄画面暗处占大部分，而被摄主体在较亮处，若按平均测光方式的测光值进行曝光，得到的将是一张被摄主体曝光过度的照片；相反，若被摄画面以高亮为主，而被摄主体在较暗处，则得到的将是一张主体曝光不足的照片。

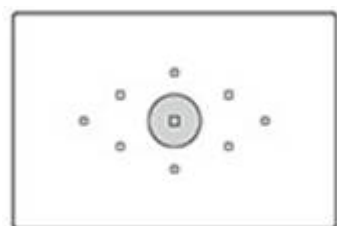
中央重点平均测光

将画面中心及附近的画面按不同的加权系数进行计算得出的值作为测光数值，以中心的权数为最大，越接近画面边缘，权数越小，适合主体比较突出又需要兼顾背景的情况。



点测光

对画面中央一个很小的区域进行测光，区域的大小一般为总画面的2%左右，该区域与整个画面相比，可近似地看成是一个点，因而得名；在取景内光线分布不均而且反差很大的情况下适用。如果测量的区域不是画面的主体，整张照片的曝光就不一定准确。



电子快门

ES ~ Electronic Shutter的缩写，是对比照相机的机械快门功能提出一个术语，它相当于控制CCD/CMOS图像传感器的感光时间。由于CCD/CMOS感光的实质是信号电荷的积累，则感光时间越长，信号电荷的积累时间就越长，输出信号电流的幅值也就越大。通过调整光生信号电荷的积累时间（即调整时钟脉冲的宽度），即可实现控制CCD/CMOS感光时间的功能。常见的电子快门时间为 $1/50 \sim 1/10000\text{s}$ 。

自动增益(AGC)

AGC ~ Automatic Gain Control的缩写。所有摄像机都有一个将来自CCD/COMS的信号放大到可以使用水准的视频放大器，其放大量即增益，等效于有较高的灵敏度，可使其在微光下灵敏，然而在亮光照的环境中放大器将过载，使视频信号畸变。为此，需利用摄像机的自动增益控制（AGC）电路去探测视频信号的电平，适时地开关AGC，从而使摄象机能够在较大的光照范围内工作，此即动态范围，即在低照度时自动增加摄象机的灵敏度，从而提高图像信号的强度来获得清晰的图像。

具有AGC功能的摄像机，在低照度时的灵敏度会有所提高，但此时的噪点也会比较明显，这是由于信号和噪声被同时放大的缘故。 如下图所示：



3A

3A指：

自动曝光(AEC)

自动白平衡(AWB)

自动增益(AGC)

背光补偿(BLC)

背光补偿功能可以有效补偿摄像机在逆光环境下拍摄时画面主体黑暗的缺陷，当启用背光补偿功能时，摄像机会对某区域的信号电平进行检测，当该区域平均电平很低时，摄像机自动调整AGC（自动增益控制）电路的工作点，AGC放大器会产生较高的增益，使输出视频信号的幅值提高，从而使输出的主体画面明朗，此时的背景画面会更加明亮，但其与主体画面的主观亮度差会大大降低，整个视场的可视性得到改善。

通过背光补偿可以有效补偿摄像机在逆光环境下拍摄时画面主体黑暗的缺陷，如下左图没有开启背景补偿效果，右图为开启背景补偿效果。



宽动态范围(WDR)

什么叫宽动态？简单地说宽动态就是场景中特别亮的部位和特别暗的部位同时都能看得特别清楚。宽动态范围(Wide Dynamic Range)是图像能分辨最亮的亮度信号值与能分辨的最暗的亮光信号值的比值。宽动态的表现方式以“倍数”或“dB”来表示。

目前常用宽动态技术采用两帧曝光方法实现，即在两视频场景中使用两种快门速度，并综合两场画面为一个逐行扫描画面方法，从而得到清晰可见的图像。



采用两帧图像曝光方式实现时，由于两帧图像存在时间差，合并时需要进行运动检测，在运动物体边缘会出现残影，见图：

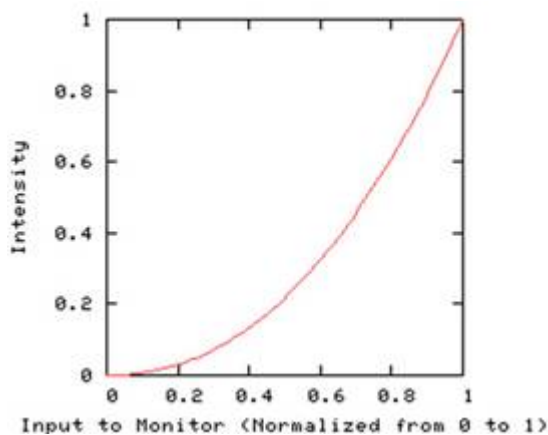


另外会出现帧率降半情景，也有可能出现偏色现象。

伽玛校正

伽玛校正(Gamma Correction),对图像的伽玛曲线进行编辑，以对图像进行色调编辑的方法。

Gamma源于CRT（显示器/电视机）的响应曲线，即其亮度与输入电压的非线性关系，如下图：



Gamma曲线是一种特殊的色调曲线，当Gamma等于1的时候，曲线为与坐标轴成45°的直线，这时表示输入和输出密度相同；当Gamma大于1时，会造成输出亮化；当Gamma小于1时，会造成输出暗化。我们的要求是输入和输出比率尽可能地接近于1，使得人眼看起来最舒服。正是由于设备硬件的原因会出现实际输出的图像在亮度上有偏差，而Gamma曲线校正就是通过一定的方法来矫正图像的这种偏差，最终使得设备的输入和输出比更接近1。每一款IPC都有自己的Gamma曲线，而我司摄像机所做的普通Gamma、线性Gamma、高反差Gamma都是在做Gamma曲线校正，使其能满足不同的应用场景，从的实现方式看，

以普通伽马为标准，线性伽马是一种在普通伽马状态下增加对比度的方法，而高反差伽马则是在普通伽马下减小对比度的方法。几种利用Gamma特性实景图见后下：



普通伽马 线性伽马 高反差伽马

线性伽马调亮亮处，调暗暗处，增强对比度；高反差伽马调亮暗处，调暗亮处，降低对比度；而普通伽马调节的方向跟高反差伽马相同，只是效果要与高反差伽马差异。

信噪比(S/N)

当摄像机摄取较亮场景时，监视器显示的画面通常比较明快，观察者不易看出画面中的干扰噪点；而当摄像机摄取较暗的场景时，监视器显示的画面就比较昏暗，观察者此时很容易看到画面中雪花状的干扰噪点。干扰噪点的强弱（也即干扰噪点对画面的影响程度）与摄像机信噪比指标的好坏有直接关系，即摄像机的信噪比越高，干扰噪点对画面的影响就越小。所谓“信噪比”指的是信号电压对于噪声电压的比值，通常用符号S/N来表示。由于在一般情况下，信号电压远高于噪声电压，比值非常大，因此，实际计算摄像机信噪比的大小通常都是对均方信号电压与均方噪声电压的比值取以10为底的对数再乘以系数20，单位用dB表示。

$S/N = 20 \lg (V_s/V_n)$ 。

OSD

OSD是on-screen display的简称，即屏幕菜单式调节方式，也就是叠加在画面上的文字或其它信息。

一般IPC摄像机支持多个OSD叠加，包括时间/场名等，如下图中红框部分：



运动检测

运动检测常用于无人值守监控录像和自动报警，通过摄像头按照不同帧间隔采集得到的图像会被智能分析处理器按照一定算法进行计算和比较，当画面有变化时，如有人走过，镜头被移动，计算比较结果得出的数字会超过阈值并指示系统能自动作出相应的处理。

运动检测功能在产品的实现过程如下：

1、用检测框设定运动检测区域：



2、配置触发运动告警后联动动作：



如配置运动检测联动存储。

3、当运动检测区域有画面变化时如出现人移动时会出现告警同时触发对当前摄像机实时图像进行录像存储供事后查阅。如下图：



ePTZ

一些固定摄像机也具有电子云台摄像机的功能，称为ePTZ。是利用大分辨率Sensor从中读出一个窗口小分辨率，且位置可以XY方面移动和电子放大功能。

