

白皮书

测量信噪比 (SNR)

五月 2024

目录

1	引言	3
2	有效信噪比	3
2.1	安讯士使用的信噪比测量方法 – 概述	3

1 引言

信噪比 (SNR) 是所需信号的功率与背景噪声功率之比。信噪比的单位是分贝 (dB)。

传感器的电气特性决定可以获得的信噪比。传感器的电气特性越均匀，传感器的信噪比就越好。与老式传感器相比，先进感光型传感器的拍摄噪声受限程度更高，这意味着光子拍摄噪声是主要的噪声因素。

本白皮书详细介绍安讯士公司针对安讯士视频产品生成指定质量图像所需信噪比的测量方法。这里描述的信噪比测量用于比较不同的光学器件组合，也就是摄像机机芯与传感器的组合。信噪比测量是我们确保先进图像质量流程的其中一个步骤。

2 有效信噪比

本章简要介绍如何根据灰卡的测量结果估算出简略的最佳信噪比。此测量中的图像涉及图像处理管道 (IPP) 之后的处理图像，即呈现给最终用户的图像。不对数据进行人工接收加权。测量时禁用传感器增益，并假定噪声不相关。用于测量信噪比的安讯士摄像机始终在白天模式下工作，并启用红外滤光片。

2.1 安讯士使用的信噪比测量方法 – 概述

1. 使用反射率值约为30%的灰卡。

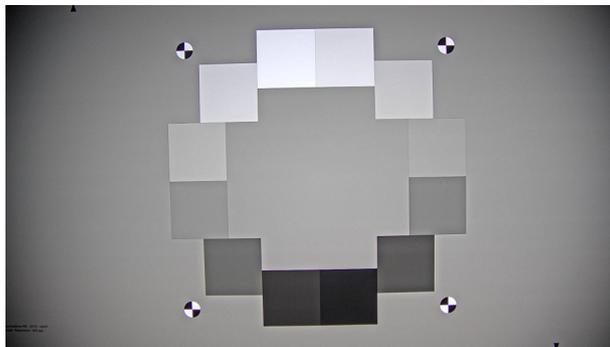


Figure 1. 安讯士灰卡以默认设置曝光。

2. 设置至少两 (2) 块广播灯板，为场景提供均匀照明。场景的照明等级应为2.0 klx，色温应为6500 K。选择照明等级和色温是因为这是广播中经常出现的条件。
3. 关闭传感器的增益。
4. 将镜头置于广角位置。
5. 调整摄像机，使灰卡覆盖整个图像。

6. 手动调整快门时间，让图像正好低于饱和状态，即读取的ADC最高值应 ≤ 254 。

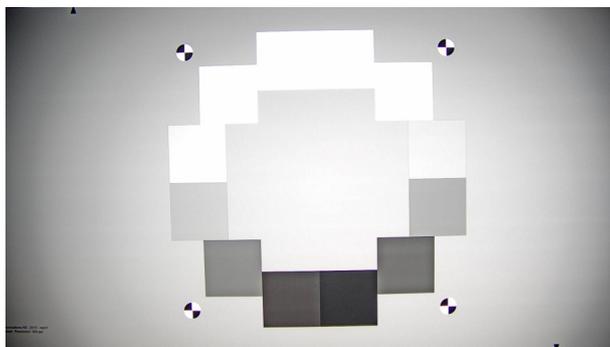


Figure 2. 曝光刚好低于饱和状态。

7. 抓拍五 (5) 张场景照片。曝光时间应少于一 (1) 帧。

8. 在每张抓拍的照片中，绘制强度曲线，并找出曲线的峰值。为了获得实际信噪比，应确定峰值周围区域的大小，以提供相对平坦的强度曲线（裁剪区域）。对于1080p传感器，合适的区域大小为 100×100 像素。

根据区域裁剪图像的原因是为了避免光学器件产生的渐晕效应和可能出现的照明不均匀，由此提供误导值。

9. 在每个裁剪区域内，根据公式 1 计算信噪比，其中 $\mu_{R;G;B}$ 和 $\sigma_{R;G;B}$ 是每个颜色通道的均值和标准差。

$$\text{SNR} = 20 \log_{10} \left(\frac{\mu_R + \mu_G + \mu_B}{\sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_G^2 + \sigma_B^2}} \right) \text{ dB} \quad (1)$$

10. 将最终信噪比近似取为五个抓拍信噪比的平均值。

关于 Axis Communications

Axis 通过打造解决方案，不断提供改善以提高安全性和业务绩效。作为网络技术公司和行业领导者，Axis 提供视频监控解决方案，访问控制、对讲以及音频系统的相关产品和服务。并通过智能分析应用实现增强，通过高品质培训提供支持。

Axis 在 50 多个国家/地区拥有约 4,000 名敬业的员工 并与全球的技术和系统集成合作伙伴合作 为客户带来解决方案。Axis 成立于 1984 年，总部在瑞典隆德