

MGS 系列微型千兆网相机 用户手册



版本号：V1.0

编制日期：2019.08.30

版权说明

本手册的版权属于深圳市度申科技有限公司，未得到本公司的正式许可，任何组织或个人均不得以任何手段和形式对本手册内容进行复制或传播。

本手册的解释权、修改权归深圳市度申科技有限公司所有，内容若有修改，恕不另行通知。

本手册中所提及的其它软硬件产品的商标与名称，都属于相应公司所有。

深圳市度申科技有限公司

网站: <http://www.do3think.com>

电话: 0755-29823982

传真: 0755-61146178

销售邮箱: sales@dothinkey.com

技术支持邮箱: FAE@dothinkey.com

地址: 深圳市龙华新区大浪街道水围新村华霆路潮回楼科技园 3 栋 4 楼

前 言

非常感谢您选用度申科技的产品。

深圳市度申科技有限公司是一家专业从事工业相机研发、生产、营销与服务的高新技术企业，致力于成为中国工业相机的第一品牌。公司自成立以来，产品不断推陈出新，产品线包括：USB2.0、USB3.0、GigE 千兆网与万兆网等接口相机，从 30 万至 4300 万像素不等，SDK 支持 Windows、Linux、Android 等平台。产品广泛应用于 3C 制造、半导体产业、生物医学、冶金化工、教学科研、农业生产、新能源等各领域，实现定位、测量、识别、检测等应用。

度申人只给客户提供稳定可靠的工业级相机。什么是“稳定”？稳定就是硬件不受工业现场的各种干扰，软件足够健壮不崩溃不跑飞。什么是“可靠”？可靠就是路遥知马力，日久见人心，可靠就是工作半年、一年、三年都经受得起时间的考验，一直踏踏实实、无怨无悔地为您工作。

选择度申科技的理由：

1. 有原创技术实力的研发团队为您服务；
2. 有自己的工厂，有精湛的生产工艺支撑；
3. 有完善的 ISO 质量控制体系认证；
4. 有高效快捷的交货周期保障；
5. 能提供量身定制的 OEM/ODM 服务。

目录

1 产品介绍	8
1.1 产品简介	8
1.2 系列产品特点:	8
1.3 机型主要特点说明	9
1.4 相机详细参数表	10
1.4.1 型号: MGS130-H2 / MGS130M-H2, 130 万像素相机	10
1.4.2 型号: MGS200-H2 / MGS200M-H2, 200 万像素相机	11
1.4.3 型号: MGS230-H2 / MGS230M-H2, 230 万像素相机	12
1.4.4 型号: MGS502-H2 / MGS502M-H2, 500 万像素相机	13
1.4.5 型号: MGS507-H2 / MGS507M-H2, 500 万像素相机	14
1.4.6 型号: MGS630-H2 / MGS630M-H2, 630 万像素相机	15
1.4.7 型号: MGS1200-H2 / MGS1200M-H2, 1250 万像素相机	16
1.4.9 型号: MGS1201-H2 / MGS1201M-H2, 1200 万像素相机	17
1.4.10 型号: MGS1207-H2 / MGS1207M-H2, 1200 万像素相机	18
1.4.11 型号: MGS2000-H2 / MGS2000M-H2, 2000 万像素相机	19
1.5 光学特性	20
1.5.1 相机光谱响应	20
1.5.2 滤光片特性	23
2 相机安装与使用	24
2.1 相机尺寸	24
2.1.1 小靶面相机结构图	24
2.1.2 大靶面相机结构图	24
2.2 使用注意事项	25
2.2.1 安装孔使用注意	25
2.2.3 线材铺设注意事项	26
2.2.4 工作环境	26
2.2.5 相机热处理	27
2.2.6 电磁兼容问题	27
2.3.1 电源接线图	28
2.3.2 供电要求	29
2.3.3 直流电源供电与 PoE 供电的关系	29
2.3.4 关于功耗测试	29
2.4 系统配置说明	30
2.4.3 网络配置	30
2.5 推荐电脑配置	31

2.5.1 主机操作系统说明.....	31
2.5.2 操作系统列表.....	31
2.6 配置工具使用说明.....	33
2.6.1 系统配置.....	33
3 功能说明.....	35
3.1 触发功能使用说明.....	35
3.1.1 触发接口定义.....	35
3.1.2 触发接口电路.....	35
3.1.3 触发接口电气性能.....	36
3.1.4 输入端口的输入电压和输入电流对应表.....	37
3.1.5 输出端口通过的电流和端口压降对应表.....	37
3.1.6 接线方式.....	38
3.1.7 通用输入输出应用.....	39
3.1.8 触发信号预处理说明.....	40
3.1.9 不同曝光方式与闪光灯要求.....	41
3.1.10 多帧触发.....	44
3.1.11 交叠曝光.....	45
3.2 多相机应用.....	46
3.2.1 带宽与帧率计算.....	46
3.2.2 多相机应用 IP 配置.....	47
3.3 图像控制说明.....	48
3.3.1 图像亮度控制.....	48
3.3.2 图像分辨率模式.....	49
3.3.3 图像镜像.....	51
3.4 图像预处理使用说明.....	52
3.4.1 查找表.....	52
3.4.2 伽玛.....	52
3.4.3 对比度.....	53
3.4.4 黑电平.....	53
3.4.5 RGB 增益.....	54
3.4.6 色饱和度.....	54
3.4.7 白平衡.....	54
3.4.8 颜色矩阵计算.....	54
3.4.9 缺陷像素校正.....	55
3.4.10 2D 降噪.....	55
4 附表.....	56

4.1 可靠性.....	56
4.1.1 CE、RoHS 认证.....	56
4.2 相机 LED 指示状态.....	57
4.3 可选配件.....	58
4.4 常见问题处理.....	59
4.5 文档版本信息.....	60

1 产品介绍

1.1 产品简介

MGS 系列相机是深圳度申科技开发的微型千兆网相机（29 毫米×29 毫米×31.5 毫米），秉承度申科技的产品理念：简单易用、稳定可靠，具有良好的通用性、兼容性，以及性价比。相机基于 GigE Vision 标准协议开发，兼容第三方机器视觉开发软件，助您轻松将相机集成到您的系统。

特别适用于对稳定性、兼容性、体积、性价比有严格要求的应用场合，MGS 系列微型相机突出的亮点将成为您的最佳选择。

1.2 系列产品特点：

- 29 毫米×29 毫米×31.5 毫米超小体积，55 克超轻重量，行业通用固定孔；
- 符合 IEEE 802.3 1000Base-T 标准，最高速度达 1Gbps；
- 隔离模式 PoE 供电，支持 100 米网线远距离供电；
- 内置大容量帧缓存，配合包重传技术，保证传输可靠与实时；
- 基于 GigE Vision 1.2、GenICam 开发，兼容 HALCON、LabView 等第三方视觉开发软件；
- 内置 ISP，支持伽玛、对比度、LUT、色彩处理，减少主机 CPU 消耗，提高实时性；
- 自动 DHCP 与 LLN 模式切换，自适应巨型帧调整，即插即用；

1.3 机型主要特点说明

MGS130、MGS130M： 高帧率，全局快门，高通用性。高达 92FPS 帧率，特别适合运行物体的轮廓识别、定位、尺寸测试、下次检测。

MGS200、MGS200M： 超高感度，超高增益，适应于感度要求高的场景，如果静态物体的测试、

识别。

- MGS230、MGS230M: **低噪声高感度，全局快门。**配合长时间曝光，适用于弱光、荧光、近红外等需要高感度的应用。
- MGS502、MGS502M: **电子卷帘快门，支持全局复位模式曝光，极高的通用性，**适用于普通静态目标的识别、测量应用。
- MGS507、MGS507M: **全局快门，高速、高图像品质。**适用于高速运动的物体识别、测量，如对高速运行的标签、印刷物进行内容识别、尺寸检测。
- MGS630、MGS630M: **通用、高性价比，高图像品质；**适用于静态目标的外观识别、尺寸测量，以及人脸识别等场景。
- MGS1200、MGS1200M: **电子卷帘快门，高感度、大靶面、高分辨率、高图像品质。**适用于静态目标的外观检测、尺寸测量，如五金件外形测量、表面细节检验、显微镜应用等。
- MGS1207、MGS1207M: **全局曝光、大靶面。**适用于高速运动的物体识别、测量，如对高速运行的标签、印刷物进行内容识别、尺寸检测、瑕疵检测。
- MGS1201、MGS1201M: **电子卷帘快门，高性价比，**适用于静态目标的外观检测、尺寸测量，如五金件外形测量、表面细节检验、显微镜等应用；
- MGS2000、MGS2000M: **超高清晰度，高图像品质，大靶面；**特别适合大视场高清晰度的应用，如人脸识别、文档扫描、瑕疵检测等应用。

1.4 相机详细参数表

1.4.1 型号：MGS130-H2 / MGS130M-H2，130 万像素相机

型号	MGS130-H2	MGS130M-H2
图像大小	1280(宽) X 1024(高) 1.3M Pixels	
传感器型号	TBD	
曝光类型	全局快门 (Global Shutter)	
光学尺寸	对角线: 6.56mm; 1/2.7 英寸 CRA: 0°	
ADC 精度	10Bit	
像素尺寸	4.0 微米 × 4.0 微米	
感光区面积	5.12 毫米 × 4.1 毫米	
分辨率	1280 × 1024 (MAX)	93.5 帧/秒
	---	640 × 512 (SUM) 108 帧/秒
		640 × 512 (BIN) 108 帧/秒
		320 × 240 (QVGA) 427 帧/秒
	任意尺寸 ROI	
信噪比	34.3db	38.4db
灵敏度	---	8V/Lux. S
动态范围	58db	
光谱响应	390 纳米 ~ 650 纳米	390 纳米 ~ 1050 纳米
触发方式	硬件触发 / 软件触发	
曝光时间	17 微秒 ~ 288 毫秒 227 微秒	
增益范围	增益: 1 倍 ~ 3 倍; 步长: 0.125 倍	
输出图像格式	Raw8、Raw12 (原始图像)	
	BayerBG8、BayerBG12	Mono8、Mono12
拍照支持格式	RAW、BMP、JPEG、PNG	
相机尺寸	29 毫米 × 29 毫米 × 31.5 毫米 (不包含镜头座)	
重量	< 55 克	
镜头座	C 接口	
执行标准	CE、GenICam、GigE Vision、IP30、RoHS、IEEE 802.3af (PoE)	
电源消耗	≈2.2W @PoE 供电	≈2.1W @PoE 供电
	≈1.7W @12V DC 供电	≈1.7W @12V DC 供电

1.4.2 型号：MGS201-H2 / MGS201M-H2，200 万像素相机

型号	MGS201-H2	MGS201M-H2
图像大小	1920(宽) X 1080(高) 2M Pixels	
传感器型号	TBD	
曝光类型	全局快门 (Global Shutter)	
光学尺寸	对角线：15.87mm； 1/1.8 英寸	
ADC 精度	10Bit	
像素尺寸	3.8 微米 × 3.8 微米	
感光区面积	7.2 毫米 x 5.4 毫米	
分辨率	1920 X 1080 (MAX)	58 帧/秒
	960 X 540 (BIN)	101 帧/秒
	任意尺寸 ROI	
	---	960 X 540 (SUM) 58 帧/秒
信噪比	39db	41db
灵敏度	10.8V/lux.S	---
动态范围	66db	
光谱响应	390 纳米 ~ 650 纳米	390 纳米 ~ 1050 纳米
触发方式	硬件触发 / 软件触发	
曝光时间	13 微秒 ~ 911 毫秒	
增益范围	增益：1.0 倍 ~ 100 倍； 步长：0.125 倍	
输出图像格式	Raw8、Raw12 (原始图像)	
	BayerGB8、BayerGB12	Mono8、Mono12
拍照支持格式	RAW、BMP、JPEG、PNG	
相机尺寸	29 毫米 × 29 毫米 × 31.5 毫米 (不包含镜头座)	
重量	< 45 克	
镜头座	C 接口	
执行标准	CE、GenICam、GigE Vision、IP30、RoHS、IEEE 802.3af (PoE)	
电源消耗	≈2.0W @PoE 供电	≈2.1W @PoE 供电
	≈1.7W @12V DC 供电	≈1.8W @12V DC 供电

1.4.3 型号：MGS230-H2 / MGS230M-H2，230 万像素相机

型号	MGS230-H2	MGS230M-H2
图像大小	1920(宽) X 1200(高) 2.3M Pixels	
传感器型号	SONY IMX249	
曝光类型	全局快门 (Global Shutter)	
光学尺寸	对角线：13.3 毫米； 1/1.2 英寸 CRA：3.84°	
ADC 精度	12Bit	
像素尺寸	5.86 微米 × 5.86 微米	
感光区面积	11.25 毫米 × 7.03 毫米	
分辨率	1920 × 1200 (MAX) 40 帧/秒	
	1920 × 1080 (ROI) 44.4 帧秒	
	---	960 × 600 (SUM) 40 帧/秒
	任意尺寸 ROI	
信噪比	41.9db	44.4db
灵敏度	1016mV 1/30 秒 F5.6	825mV 1/30 秒 F8.0
动态范围	71db	
光谱响应	390 纳米 ~ 650 纳米	390 纳米 ~ 1050 纳米
触发方式	硬件触发 / 软件触发	
曝光时间	20 微秒 ~ 20 秒 970 毫秒	
增益范围	增益：1 倍 ~ 100 倍； 步长：0.25 倍	
输出图像格式	Raw8、Raw12 (原始图像)	
	BayerGB8、BayerGB12	Mono8、Mono12
拍照支持格式	RAW、BMP、JPEG、PNG	
相机尺寸	29 毫米 × 29 毫米 × 31.5 毫米 (不包含镜头座)	
重量	< 45 克	
镜头座	C 接口	
执行标准	CE、GenICam、GigE Vision、IP30、RoHS、IEEE 802.3af (PoE)	
电源消耗	≈2.3W @PoE 供电	≈2.4W @PoE 供电
	≈1.9W @12V DC 供电	≈1.9W @12V DC 供电

1.4.4 型号：MGS502-H2 / MGS502M-H2，500 万像素相机

型号	MGS502-H2	MGS502M-H2
图像大小	2592(宽) X 1944(高) 4.91M Pixels	
传感器型号	Onsemi AR0521	
曝光类型	电子卷帘快门 (Electronic rolling shutter) 全局复位 (Global reset release)	
光学尺寸	对角线：7.13mm； 1/2.5 英寸 CRA：7	
ADC 精度	12Bit	
像素尺寸	2.2 微米 × 2.2 微米	
感光区面积	5.70 x 4.28 毫米	
分辨率	2592 × 1944 (MAX)	23.8 帧/秒
	1296 × 972 (BIN)	80.5 帧/秒
	---	1296 × 972 (SUM) 23.8 帧/秒
	任意尺寸 ROI	
信噪比	35.6db	38db
灵敏度	1.76V/Lux.S (550nm)	1.4V/Lux.S
动态范围	70db	
光谱响应	390 纳米 ~ 650 纳米	390 纳米 ~ 1050 纳米
触发方式	硬件触发 / 软件触发	
曝光时间	36 微秒 ~ 1.0 秒 393 毫秒 763 微秒	
增益范围	增益：1 倍 ~ 15 倍； 步长：0.125 倍	
输出图像格式	Raw8、Raw12 (原始图像)	
	BayerGR8、BayerGR12	Mono8、Mono12
拍照支持格式	RAW、BMP、JPEG、PNG	
相机尺寸	29 毫米 × 29 毫米 × 29.5 毫米 (不包含镜头座)	
重量	< 45 克	
镜头座	C 接口	
执行标准	CE、GenICam、GigE Vision、IP30、RoHS、IEEE 802.3af (PoE)	
电源消耗	≈2.0W @PoE 供电	≈2.1W @PoE 供电
	≈1.6W @12V DC 供电	≈1.7W @12V DC 供电

1.4.5 型号：MGS507-H2 / MGS507M-H2，500 万像素相机

型号	MGS507-H2	MGS507M-H2
图像大小	2448(宽) X 2048(高) 5.01M Pixels	
传感器型号	SONY IMX264	
曝光类型	全局快门 (Global Shutter)	
光学尺寸	对角线：11mm； 2/3 英寸 CRA：8.43	
ADC 精度	12Bit	
像素尺寸	3.45 微米 × 3.45 微米	
感光区面积	8.45 x 7.07 毫米	
分辨率	2448 × 2048 (MAX)	24.5 帧/秒
	---	1224 × 1024 (SUM) 28.7 帧/秒
		1224 × 1024 (BIN) 28.7 帧/秒
	任意尺寸 ROI	
信噪比	36.6db	42.2db
灵敏度	1146mV 1/30 秒 F5.6	915mV 1/30 秒 F8.0
动态范围	72db	
光谱响应	390 纳米 ~ 650 纳米	390 纳米 ~ 1050 纳米
触发方式	硬件触发 / 软件触发	
曝光时间	19 微秒 ~ 20 秒 412 毫秒	
增益范围	增益：1 倍 ~ 16 倍； 步长：0.125 倍	
输出图像格式	Raw8、Raw12 (原始图像)	
	BayerRG8、BayerRG12	Mono8、Mono12
拍照支持格式	RAW、BMP、JPEG、PNG	
相机尺寸	29 毫米 × 29 毫米 × 31.5 毫米 (不包含镜头座)	
重量	< 45 克	
镜头座	C 接口	
执行标准	CE、GenICam、GigE Vision、IP30、RoHS、IEEE 802.3af (PoE)	
电源消耗	≈2.7W @PoE 供电	≈2.8W @PoE 供电
	≈2.1W @12V DC 供电	≈2.2W @12V DC 供电

1.4.6 型号：MGS630-H2 / MGS630M-H2，630 万像素相机

型号	MGS630-H2	MGS630M-H2
图像大小	3072(宽) X 2048(高) 6.3M Pixels	
传感器型号	SONY IMX178	
曝光类型	电子卷帘快门(Electronic Rolling Shutter)	
光学尺寸	对角线：8.92mm； 1/1.8 英寸	
ADC 精度	12Bit	
像素尺寸	2.4 微米 × 2.4 微米	
感光区面积	7.37 x 4.91 毫米	
分辨率	3072 × 2048 (MAX)	19.3 帧/秒
	1920 × 1080 (1080P)	58.5 帧/秒
	1280 × 720 (720P)	132 帧/秒
	1536 × 1024 (BIN)	70.8 帧/秒
	---	1536 × 1024 (SUM) 19.3 帧/秒
	任意尺寸 ROI	
信噪比		38.4db
灵敏度	425mV 1/30 秒 F5.6	380mV 1/30 秒 F8.0
动态范围	71db	
光谱响应	390 纳米 ~ 650 纳米	390 纳米~ 1050 纳米
触发方式	硬件触发 / 软件触发	
曝光时间	24 微秒 ~ 25 秒 501 毫秒	
增益范围	增益：1 倍 ~ 8.0 倍； 步长：0.125 倍	
输出图像格式	Raw8、Raw12 (原始图像)	
	BayerRG8、BayerRG12	Mono8、Mono12
拍照支持格式	RAW、BMP、JPEG、PNG	
相机尺寸	29 毫米 × 29 毫米 × 31.5 毫米 (不包含镜头座)	
重量	< 45 克	
镜头座	C 接口	
执行标准	CE、GenICam、GigE Vision、IP30、RoHS、IEEE 802.3af (PoE)	
电源消耗	≈2.1W @PoE 供电	≈2.1W @PoE 供电
	≈1.7W @12V DC 供电	≈1.7W @12V DC 供电

1.4.7 型号：MGS1200-H2 / MGS1200M-H2，1250 万像素相机

型号	MGS1200-H2	MGS1200M-H2
图像大小	4088(宽) X 3072(高) 12.01M Pixels	
传感器型号	彩色 CMOS	黑白 CMOS
曝光类型	电子卷帘快门 (Electronic Rolling Shutter)	
光学尺寸	对角线：15.87mm； 1 英寸	
ADC 精度	12Bit	
像素尺寸	3.1 微米 × 3.1 微米	
感光区面积	12.67 毫米 × 9.52 毫米	
分辨率	4088 × 3072 (MAX)	9.7 帧/秒
	---	2044 × 1536 (SUM) 9.7 帧/秒
		2044 × 1536 (BIN) 9.7 帧/秒
	任意尺寸 ROI	
信噪比	37.4db	40db
灵敏度	1146mV/Lux. S	2340mV/Lux. S
动态范围	---	
光谱响应	390 纳米 ~ 650 纳米	390 纳米 ~ 1050 纳米
触发方式	硬件触发 / 软件触发	
曝光时间	64 微秒 ~ 8 秒 571 毫秒	
增益范围	增益：1 倍 ~ 16 倍； 步长：0.125 倍	
输出图像格式	Raw8、Raw12 (原始图像)	
	BayerGB8、BayerGB12	Mono8、Mono12
拍照支持格式	RAW、BMP、JPEG、PNG	
相机尺寸	29 毫米 × 29 毫米 × 31.5 毫米 (不包含镜头座)	
重量	< 45 克	
镜头座	C 接口	
执行标准	CE、GenICam、GigE Vision、IP30、RoHS、IEEE 802.3af (PoE)	
电源消耗	≈2.1W @PoE 供电	≈2.1W @PoE 供电
	≈1.6W @12V DC 供电	≈1.7W @12V DC 供电

1.4.9 型号：MGS1201-H2 / MGS1201M-H2，1200 万像素相机

型号	MGS1201-H2	MGS1201M-H2
图像大小	4000 (宽) X 3000 (高) 12.0M Pixels	
传感器型号	SONY IMX226	
曝光类型	电子卷帘快门 (Electronic Rolling Shutter)	
光学尺寸	对角线：9.33mm； 1/1.7 英寸	
ADC 精度	12Bit	
像素尺寸	1.85 微米 × 1.85 微米	
感光区面积	7.4 毫米 x 5.55 毫米	
分辨率	4000 × 3000 (MAX) 10 帧/秒	
	---	2000 × 1500 (SUM) 10 帧/秒
		2000 × 1500 (BIN) 10 帧/秒
	任意尺寸 ROI	
信噪比	36.7db	38db
灵敏度	280mV/Lux. S 1/30 秒 F5.6	250mV/Lux. S 1/30 秒 F8
动态范围	72db	
光谱响应	390 纳米 ~ 650 纳米	390 纳米 ~ 1050 纳米
触发方式	硬件触发 / 软件触发	
曝光时间	32 微秒 ~ 43 秒 772 毫秒	
增益范围	增益：1.0 倍 ~ 16 倍； 步长：0.25 倍	
输出图像格式	Raw8、Raw12 (原始图像)	
	BayerGB8、BayerGB12	Mono8、Mono12
拍照支持格式	RAW、BMP、JPEG、PNG	
相机尺寸	29 毫米 × 29 毫米 × 31.5 毫米 (不包含镜头座)	
重量	< 45 克	
镜头座	C 接口	
执行标准	CE、GenICam、GigE Vision、IP30、RoHS、IEEE 802.3af (PoE)	
电源消耗	≈2.1W @PoE 供电	≈2.0W @PoE 供电
	≈1.7W @12V DC 供电	≈1.7W @12V DC 供电

1.4.10 型号：MGS1207-H2 / MGS1207M-H2，1200 万像素相机

型号	MGS1207-H2	MGS1207M-H2
图像大小	4096(宽) X 3072(高) 12.0M Pixels	
传感器型号	TBD	
曝光类型	全局快门 (Global Shutter)	
光学尺寸	对角线：16.4mm； 1 英寸	
ADC 精度	12Bit	
像素尺寸	3.2 微米 × 3.2 微米	
感光区面积	13.1 毫米 x 9.83 毫米	
分辨率	4096 X 3072 (MAX)	9.7 帧/秒
	---	2048 X 1536 (SUM) 9.7 帧/秒
		2048 X 1536 (BIN) 9.7 帧/秒
	任意尺寸 ROI	
信噪比	36.7db	39db
灵敏度	---	---
动态范围	68db	
光谱响应	390 纳米 ~ 650 纳米	390 纳米 ~ 1050 纳米
触发方式	硬件触发 / 软件触发	
曝光时间	163 微秒 ~ 2 秒 140 毫秒	
增益范围	增益：1.0 倍 ~ 4 倍； 步长：0.5 倍	
输出图像格式	Raw8、Raw12 (原始图像)	
	BayerGB8、BayerGB12	Mono8、Mono12
拍照支持格式	RAW、BMP、JPEG、PNG	
相机尺寸	29 毫米 × 29 毫米 × 31.5 毫米 (不包含镜头座)	
重量	< 45 克	
镜头座	C 接口	
执行标准	CE、GenICam、GigE Vision、IP30、RoHS、IEEE 802.3af (PoE)	
电源消耗	≈2.1W @PoE 供电	≈2.0W @PoE 供电
	≈1.7W @12V DC 供电	≈1.7W @12V DC 供电

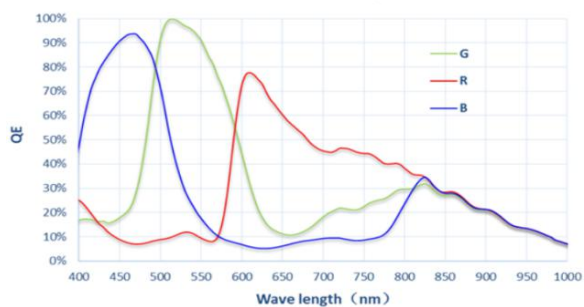
1.4.11 型号：MGS2000-H2 / MGS2000M-H2，2000 万像素相机

型号	MGS2000-H2	MGS2000M-H2
图像大小	5480 (宽) X 3648 (高) 20M Pixels	
传感器型号	SONY IMX183	
曝光类型	电子卷帘快门 (Electronic Rolling Shutter)	
光学尺寸	对角线：15.87mm； 1 英寸	
ADC 精度	12Bit	
像素尺寸	2.4 微米 × 2.4 微米	
感光区面积	13.13 毫米 x 8.76 毫米	
分辨率	5480 X 3648 (MAX)	6.1 帧/秒
	---	2740 X 1824 (SUM) 7.3 帧/秒
	---	2740 X 1824 (BIN) 7.3 帧/秒
	任意尺寸 ROI	
信噪比	37db	38.5db
灵敏度	462mV 1/30 秒 F5.6	388mV 1/30 秒 F8.0
动态范围	71db	
光谱响应	390 纳米 ~ 650 纳米	390 纳米 ~ 1050 纳米
触发方式	硬件触发 / 软件触发	
曝光时间	44 微秒 ~ 60 秒 100 毫秒	
增益范围	增益：1.0 倍 ~ 16 倍； 步长：0.25 倍	
输出图像格式	Raw8、Raw12 (原始图像)	
	BayerGB8、BayerGB12	Mono8、Mono12
拍照支持格式	RAW、BMP、JPEG、PNG	
相机尺寸	29 毫米 × 29 毫米 × 29.5 毫米 (不包含镜头座)	
重量	< 45 克	
镜头座	C 接口	
执行标准	CE、GenICam、GigE Vision、IP30、RoHS、IEEE 802.3af (PoE)	
电源消耗	≈2.3W @PoE 供电	≈2.3W @PoE 供电
	≈1.8W @12V DC 供电	≈1.9W @12V DC 供电

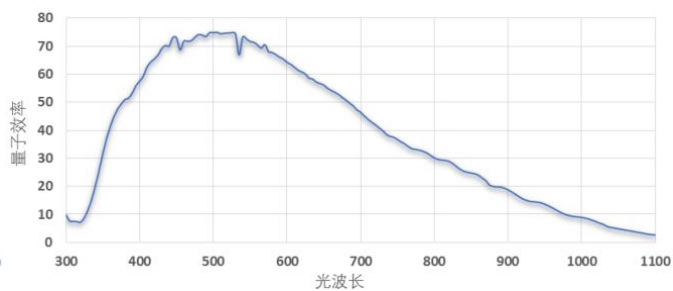
1.5 光学特性

1.5.1 相机光谱响应

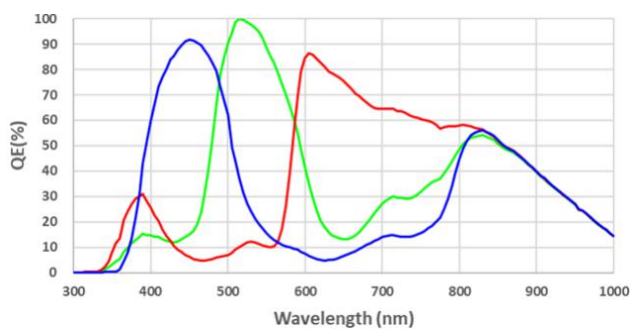
MGS130



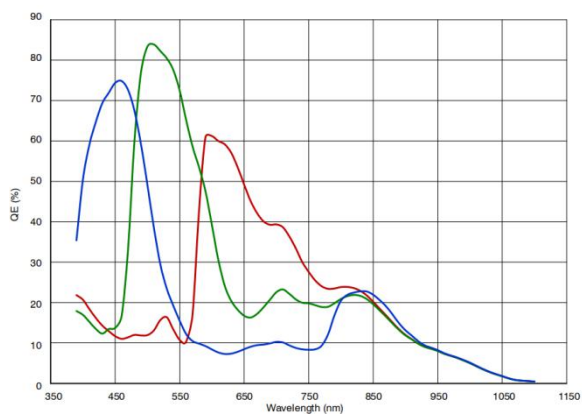
MGS130M



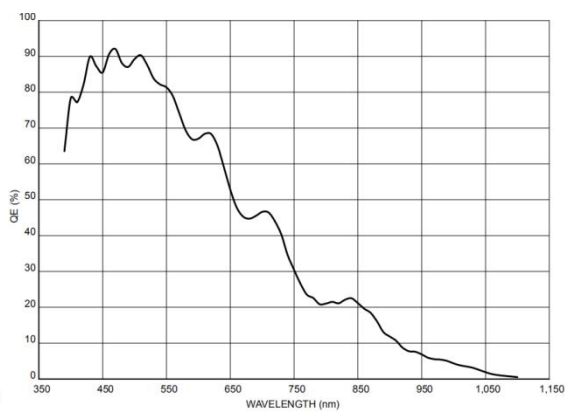
MGS200



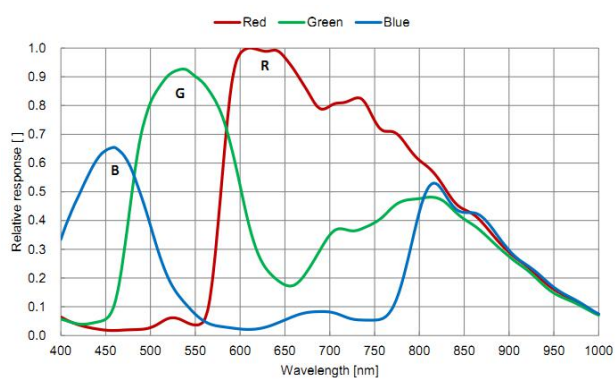
MGS501



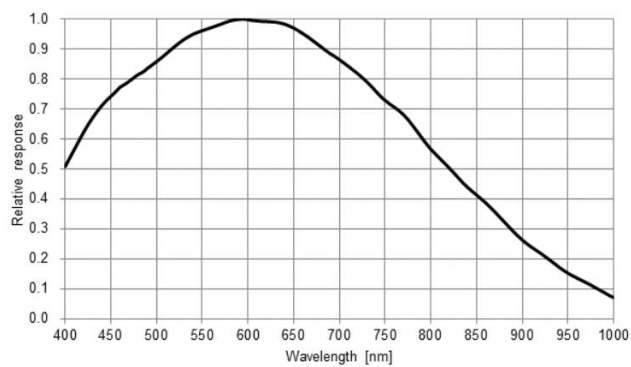
MGS501M



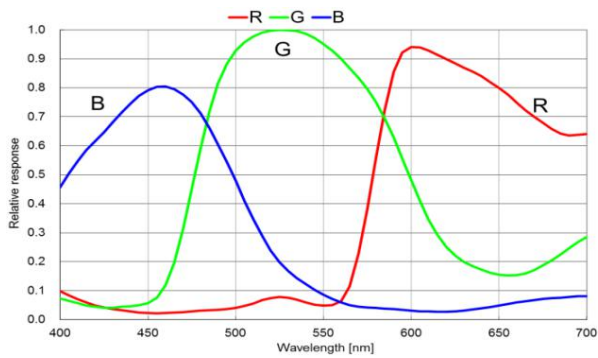
MGS507



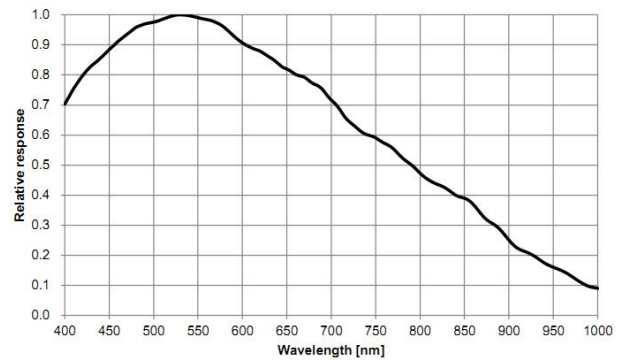
MGS507M



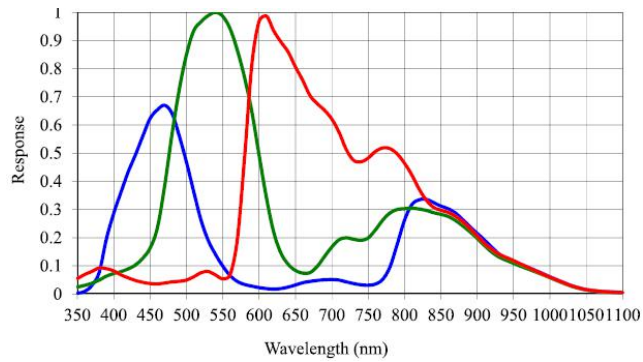
MGS630



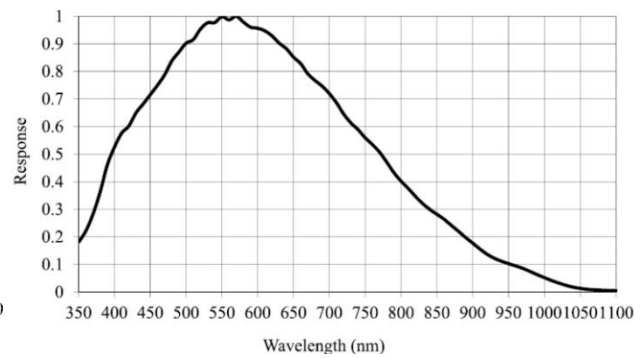
MGS630M



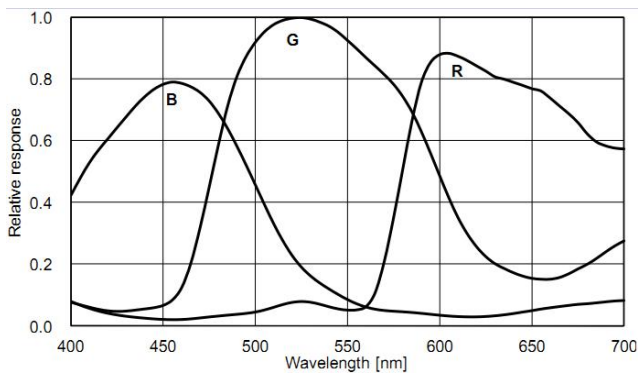
MGS1200



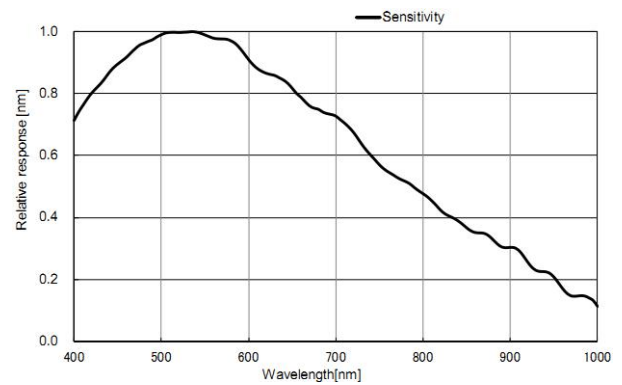
MGS1200M



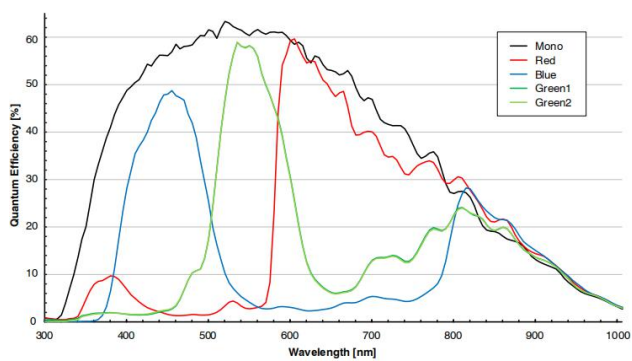
MGS1201



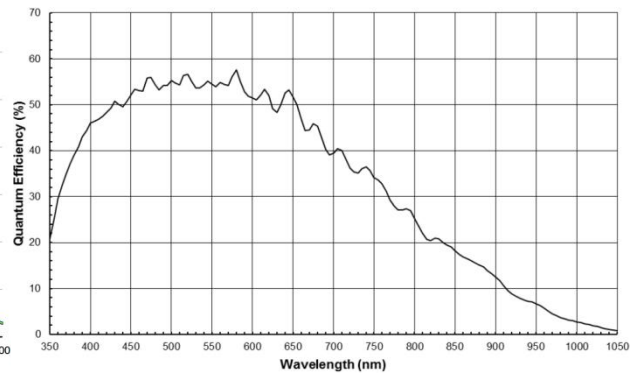
MGS1201M



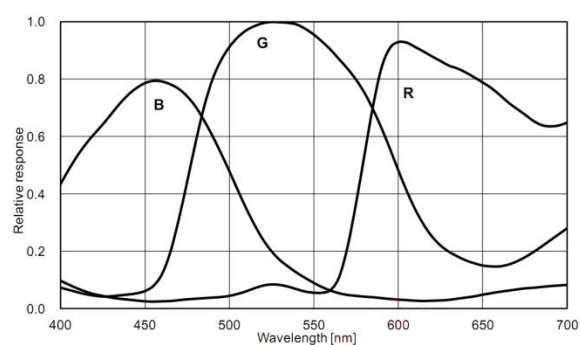
MGS1207



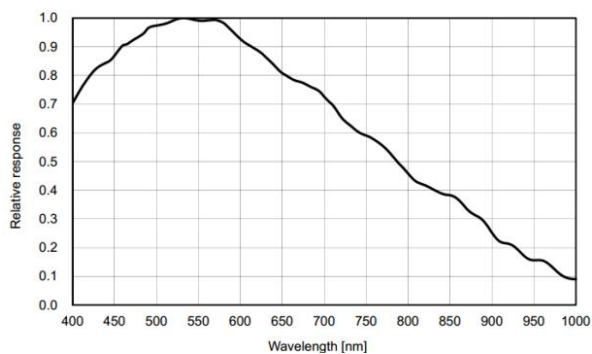
MGS1207M



MGS2000

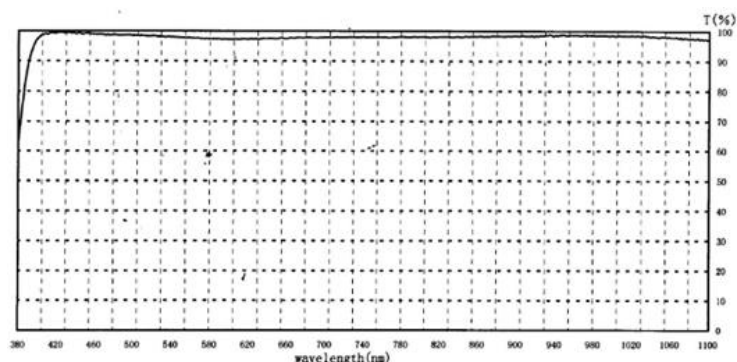


MGS2000M



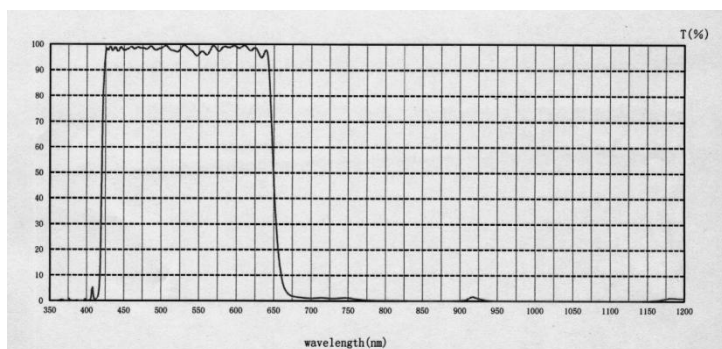
1.5.2 滤光片特性

增透片



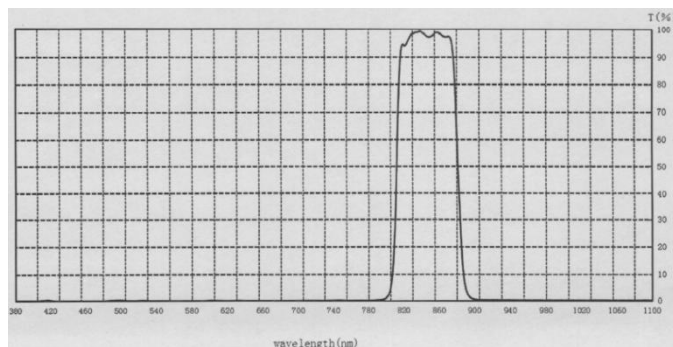
λ (nm)	透光率 (%)	λ (nm)	透光率 (%)
380	93.55	840	98.13
420	99.37	920	98.47
460	98.93	960	98.67
540	98.01	1000	98.61
620	97.26		

650nm 可见光带通滤光片



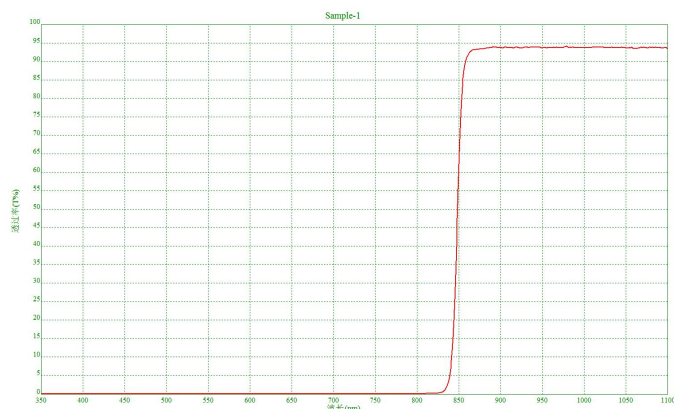
λ (nm)	透光率 (%)	λ (nm)	透光率 (%)
380	0.1	660	9.92
420	43.10	680	1.58
450	97.63	720	1.13
540	97.62	800	0.16
620	97.66		

850nm 红外带通滤光片



λ (nm)	透光率 (%)	λ (nm)	透光率 (%)
780	0.05	880	65.79
800	1.05	900	0.44
820	94.33	920	0.19
850	97.16	940	0.13
870	97.31		

850nm 长通滤光片



可见光通过率: <0.1%

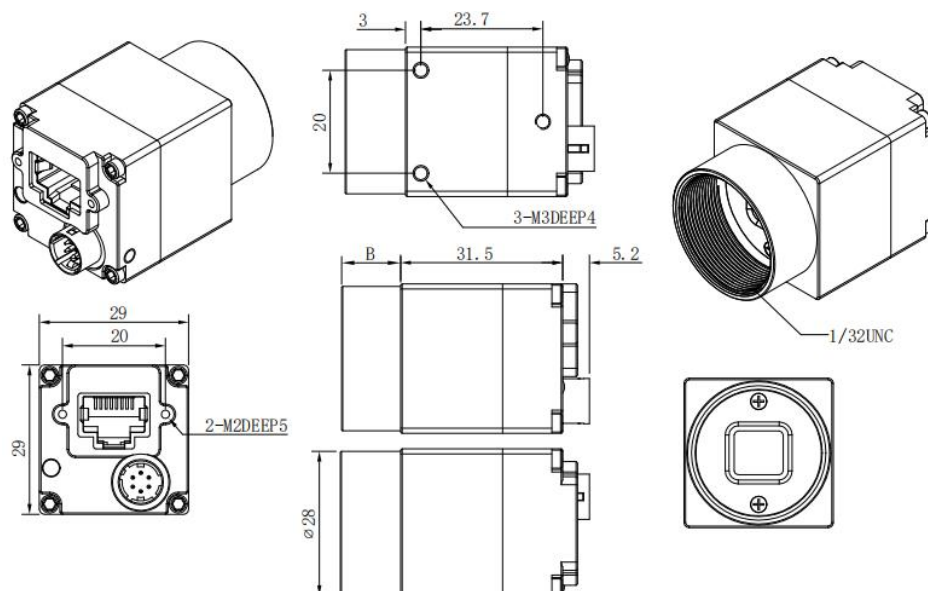
红外通过率: >93%

黑白相机标配增透片, 彩色相机标配 650nm 带通滤光片。

2 相机安装与使用

2.1 相机尺寸

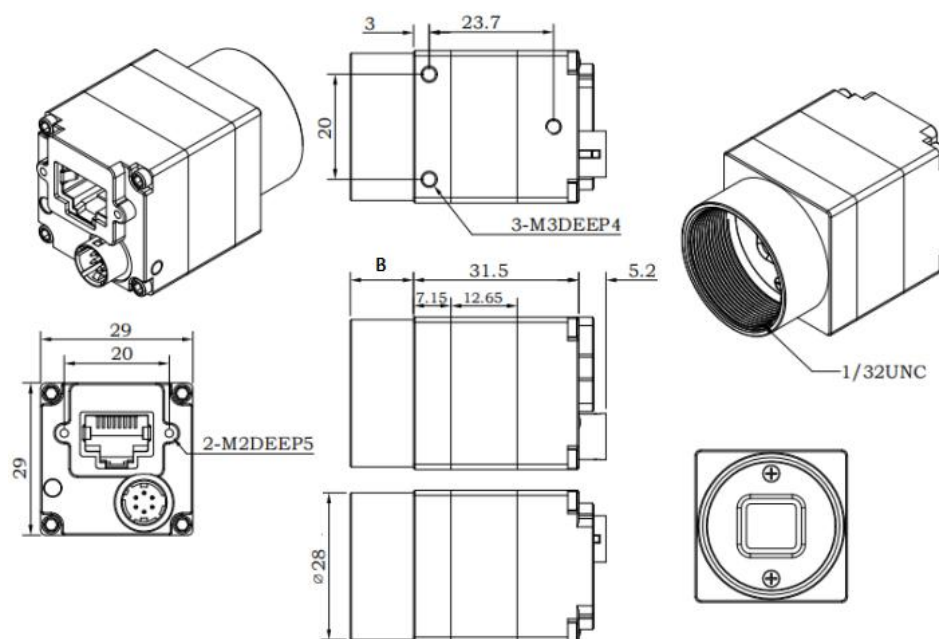
2.1.1 小靶面相机结构图



MGS130-H2	GS130M-H2
MGS200-H2	MGS200M-H2
MGS230-H2	MGS230M-H2
MGS502-H2	MGS502M-H2
MGS507-H2	MGS507M-H2
MSG630-H2	MGS630M-H2
MGS1201-H2	MGS1201M-H2
MGS2000-H2	MGS2000M-H2

小靶面相机尺寸图

2.1.2 大靶面相机结构图



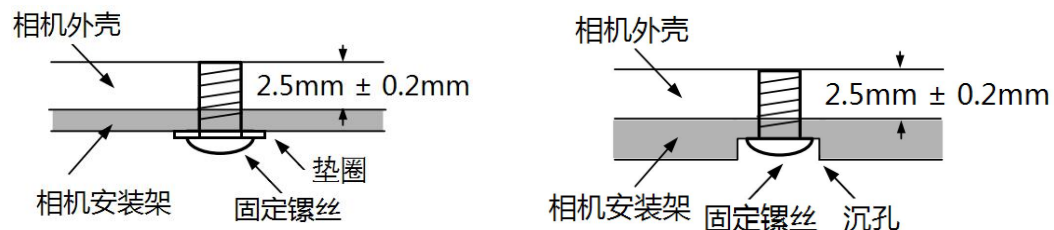
MGS1200-H2	GS1200M-H2
MGS1207-H2	MGS1207M-H2

大靶面相机尺寸图

2.2 使用注意事项

2.2.1 安装孔使用注意

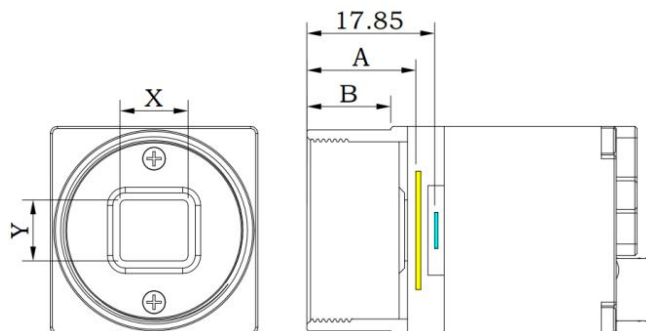
由于固定孔攻牙深度只有 2.5mm，必须考虑螺丝与相机的配合。比较好的做法是针对相机螺牙深度，对相机安装架做沉孔或加垫片处理。



相机固定螺丝孔使用示意图

- 请勿对相机的顶面与两侧施加压力（如对相机夹持固定等），可能会导致相机外壳变形。
- 过重的镜头，建议另外增加独立的固定装置，镜头的应力与振动会使相机的光学精度下降。

2.2.2 光学接口示意图



机型	X	Y	A	B
MGS130、MGS130M、MGS502、MGS502M	9.5	8.5	15.3	11.4
MGS230、MGS230M、MGS2000、MGS2000M	13.6	11.6	14.5	11.7
MGS507、MGS507M、MGS630、MGS630M、MGS1201、MGS1201M	9.5	8.5	15.1	11.7
MGS200、MGS200M	9.5	8.5	15.1	11.1
MGS1200、MGS1200M、MGS1207、MGS1207M	13.6	11.6	14.7	12.0

1. 相机支持 C 接口镜头，支持的镜头法兰螺纹长度为 6mm；
2. 在选择镜头时，应该注意镜头内缩的长度不应该超过上表的 A，不然镜头会顶破滤光片；
3. 彩色相机装有滤光片，黑白相机装有增透片，拆除会对相机后焦距会有影响，如需要安装其

它滤光片或拆除，请与技术支持联系；

4. 安装镜头时，请将相机的镜头口朝下旋下镜头盖，在相机镜头口朝下的时候安装镜头，在装好镜头之前请勿将镜头口朝上，这样可以避免灰尘落入相机滤光片；
5. 滤光片脏污后，可以使用棉签与酒精轻轻擦除，或使用吸耳球清理。切勿使用气枪等高压气流对滤光片进行除尘。

2.2.3 线材铺设注意事项

1. 网线结构为直联网线，符合 TIA-568B 线序标准；
2. 网线的固定螺丝必须用螺丝刀锁紧，以免线材因为振动与摇摆等因素而松动、脱落，造成不稳定；
3. 触发线是卡扣式设计，必须要插到底，同时确认卡扣已经自行扣到底；
4. 注意固定线材的线卡、扎带固定力度，以免伤及线材内部结构。扎线时不要太紧，会影响内部高速信号传输；
5. 拖链高柔线在实际应用时，必须按拖链布线要求(参见《[拖链布线要领](#)》)对线材进行梳理与固定，以免影响线材的寿命；
6. 对于超过 5 米长触发线的需求，请与我司联系。

2.2.4 工作环境

工作温度：0℃ - 50℃ (+32°F - 122°F) 环境温度：20% - 80%相对湿度，不凝结

存储温度：-20℃ - 60℃ (-4°F - 176°F) 存储温度：20% - 80%相对湿度，不凝结

相机的应用与存储环境应该防尘防潮，灰尘与潮湿会使相机的连接器和外壳氧化，造成接触不良，同时也会污染相机的光学器件。

2.2.5 相机热处理

由于相机本身体积小巧，表面积比较小，加上封闭式的防尘设计，实际应用时应该注意以下几点

关于使用限制与应用技巧：

1. 相机内部有导热设计，大部分热量会被传导到相机的底壳，将相机底壳贴装在金属支架上会有很好的散热效果；
2. 相机仅限在室内使用；如果相机密封在狭小的空间内（小于 2 立方分米），请慎重考虑相机散热问题，或与我司联系；
3. 安装好镜头后，镜头会消散相机的一部分热量；
4. 用直流 12V 供电比 POE 供电有更低的功耗，可使相机温升更少。

2.2.6 电磁兼容问题

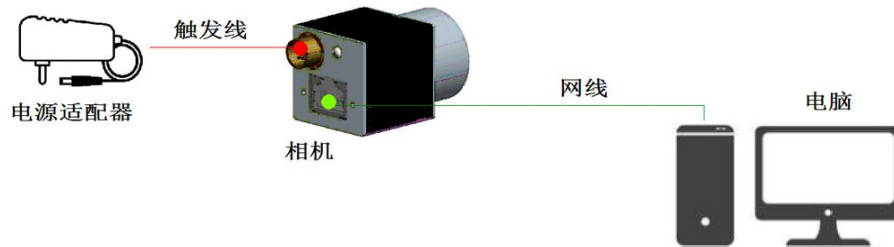
由于工业应用电气环境复杂，为了系统更稳定，在应用现场应该做到以下几点：

1. 触发线的屏蔽层一定要接地（设备机壳或专用接地点）；
2. 多台设备都有接地时，应该使用单点接地，避免出现地环路；
3. 相机线缆不要与交流电源线或马达线捆扎在一起，布线时尽量远离；
4. 如果线缆过长，应该将线缆理成束状，而不是卷成盘状，盘形线更容易被干扰。

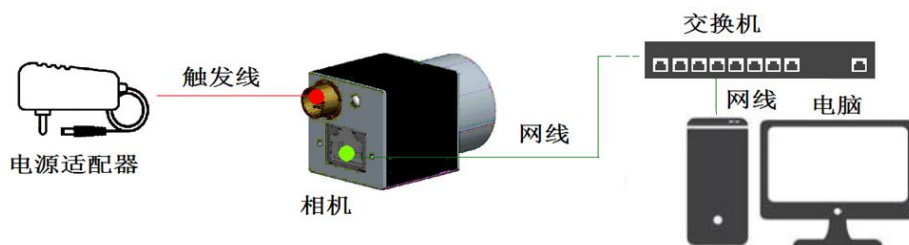
2.3 电源相关

2.3.1 电源接线图

DC 电源供电方式

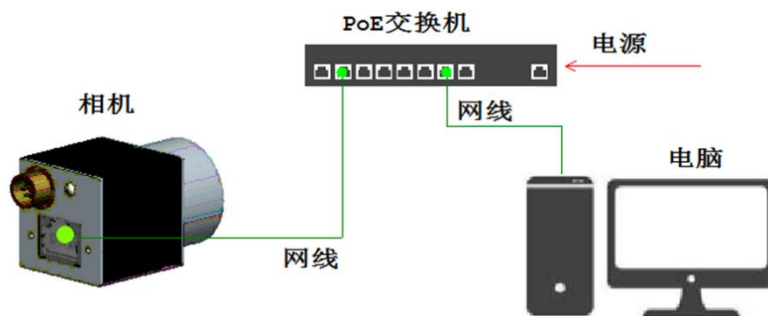


与电脑直连接线框图

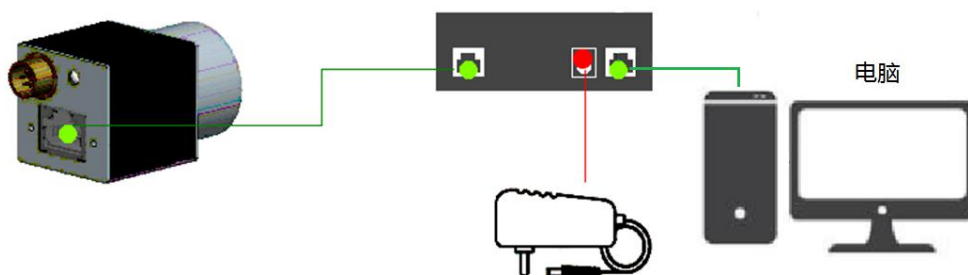


通过交换机接线框图

PoE 供电方式



通过 PoE 交换机接线框图



通过 PoE 供电盒接线框图

2.3.2 供电要求

项目	测试条件	最小值	标准值	最大值	单位
直流供电电压		9.0	12	15	V
直流输入电流	电源电压 = 12V	500			mA
纹波				100	mV
欠压保护电压值		8.5			V
过压保护电压值				17	V
直流电源极限电压		-30		30	V
PoE 供电电压范围		36		57	V
PoE 供电输入电流	PoE 输入电压 = 36-57V			70	mA

- 1) 相机对电源瞬态要求，要求 DC12V 电源能提供瞬态 0.5A 或以上的电流；
- 2) PoE 供电，设备符合 IEE 802.3af -2003 的 Class 1 标准 (Define 0.44W ~ 3.84W) ；
- 3) 使用 DC 供电方式比 PoE 供电功耗更低，相机成像品质好。
- 4) PoE 是隔离模式电源，相机的 ESD、EFT 等抗干扰性能会更优秀。

2.3.3 直流电源供电与 PoE 供电的关系

相机允许 DC 电源与 PoE 供电同时存在，同时存在时相机会从 PoE 电源取电。两个电源同时存在时，只允许从 12V 电源转换到 PoE 供电，从 PoE 供电转换到 12V 直流电源时，相机会重启。

2.3.4 关于功耗测试

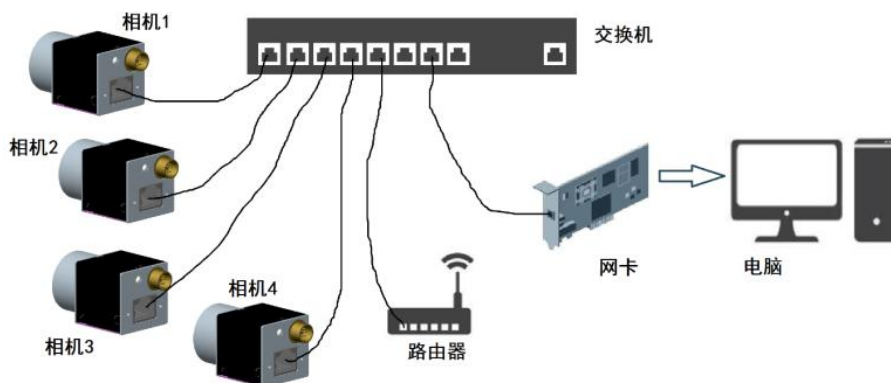
PoE 功耗测试使用符合 IEEE 802.3af-2003 PoE 供电标准的交换机进行供电，供电电压为 53V。

DC 供电使用 12V 电源从外触发接口供电，两种模式均使用 5 米网线。设置相机工作在连续模式，曝光时间 1mS，增益为最小值；工作 20 分钟后测试工作功耗。

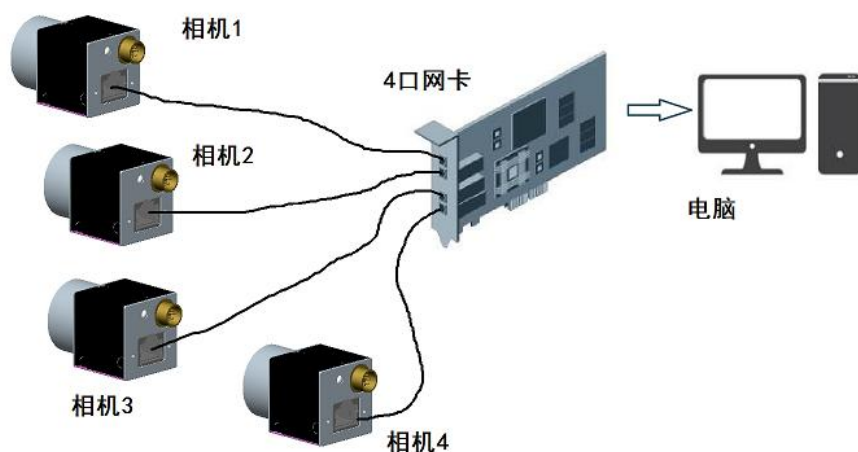
2.4 系统配置说明

2.4.1 使用 DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) 模式

系统里有路由器, 整个网络的 IP 地址由路由器自动配置, 正常会配置为 192.168. x. x 的 IP 地址。



2.4.2 使用 LLA (Link-Local Address) 模式



系统里的 IP 地址由网卡与相机自动协商, 正常情况下会配置为 169.254. x. x 的本地 IP 地址。

2.4.3 网络配置

- 相机出厂默认为自动配置 IP 模式, 相机会先以 DHCP 模式请求 DHCP 服务器为相机分配 IP 地址, 如果 20 秒后 DHCP 服务器还未给相机配置 IP 地址, 自动切换为 LLA 模式工作。
- 如果将相机配置为固定 IP 地址模式, 相机会由 DHCP 模式切换到静态 IP 模式并保存, 同时马上更新 IP 地址。
- 静态 IP 模式下, 如果 IP 有冲突, 相机不会自动修改 IP 地址, 也不会切回 DHCP 或 LLA 模式,

需人手动对相机 IP 地址进行修改。

- 恢复出厂设置会将 IP 地址的模式还原成 DHCP 模式。相机在恢复出厂设置后，相机或交换机需要重启才会执行 DHCP 模式。
- 当使用多端口网卡搭建相机应用时，请参照[多相机应用章节](#)。

2.5 推荐电脑配置

项目	基本要求	推荐配置
操作系统	Windows XP SP3	Windows 7 64Bit
CPU	Intel® Celeron™ Quad-Core J1900 @1.99GHz	Intel® Core™ Quad-Core i5-4550 @3.3GHz
内存	1G 以上	4G DDR3-1600
主板	千兆网卡	千兆网卡
显卡	128MB 集成显卡	独立显卡 2G 显存
硬盘	16G	500G
软件	Microsoft Visual Studio 2010 (仅编译与运行示例代码用)	

1. 应该根据具体的应用来确定性能需求，需要保留一定的电脑性能来保证系统的实时性；
2. 尽量使用相机内置图像处理模块，以减轻电脑的 CPU 负载；
3. 相机的图像数据量非常大，设计应用软件时应该考虑电脑显示图片所消耗的 CPU 资源。
4. 电脑参数配置限用于一台相机，多相机应用时需要根据具体情况重新评估；

2.5.1 主机操作系统说明

相机基于 GigE Vision 工业相机标准，只要电脑主机安装好网卡驱动程序，就能通过本公司提供的相机驱动程序或第三方视觉软件提供的 GigE Vision 相机驱动程序正常使用相机。基于 GigE Vision 相机驱动程序可在 Windows 或 Linux 操作系统下使用。ARM Linux 需要按目标内核重新编译版本。

2.5.2 操作系统列表

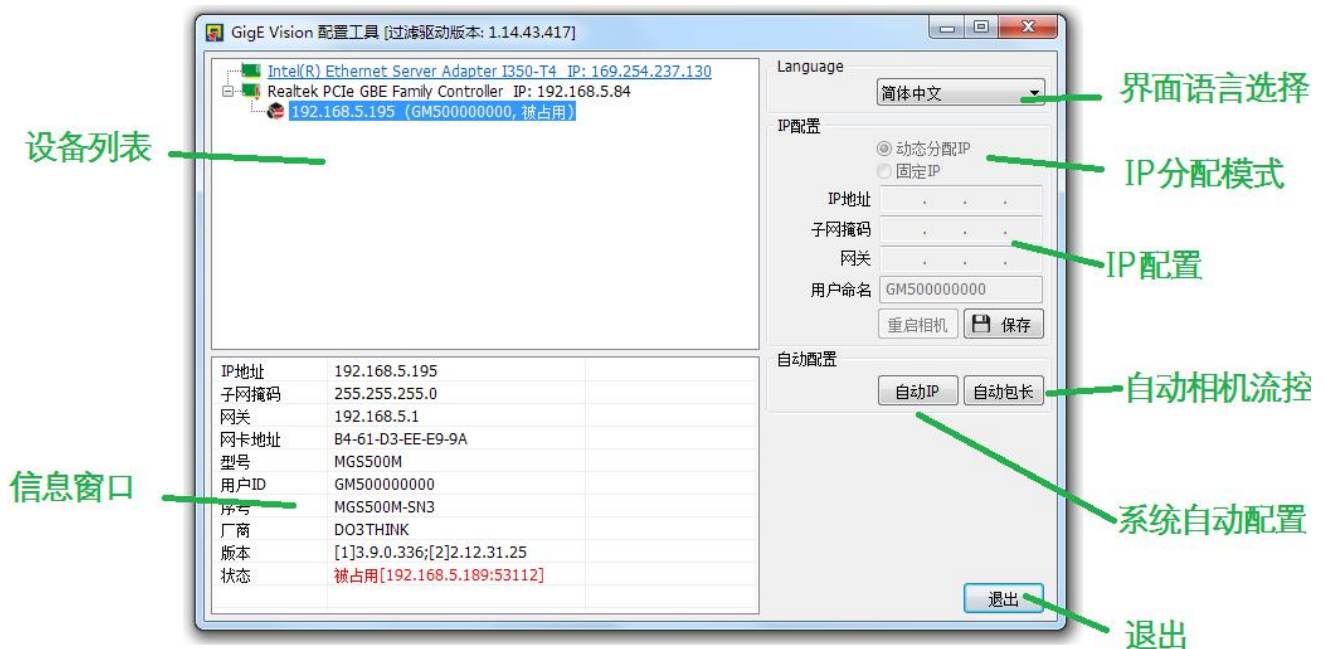
Windows	PC_Linux	ARM_Linux
Windows XP SP3 Windows 7/8/8.1/10 32/64Bit	Ubuntu	TBD

2.6 配置工具使用说明

2.6.1 系统配置

深圳度申科技提供针对网络相机的配置工具软件，该软件不但可以对相机本身进行配置，还实现对网卡的 IP、巨帧特性进行配置，更加入了自动配置功能，对相机与网卡的参数进行自动配置。MGS 系列相机配置支持 GigE Vision 协议，也可以使用其它第三方配置工具对相机进行配置。

界面说明



[设备列表] 以树形列表方式显示网卡与相机；

[信息窗口] 当选中设备列表中的网卡或相机，相应的详细信息就会显示在信息窗口；

[界面语言选择] 配置工具界面语言，支持中/英文；

[IP 分配模式] 设置相机分配 IP 的方式，静态模式与 DHCP/LLA 两个选项；

[IP 配置] IP 配置只在静态模式有效，在 DHCP 模式时对话框失能；

[自动流控制] 直接通过配置工具可以配置网卡巨帧的大小，简单易用；

[系统自动配置] 在对选中网卡下的相机会进行自动配置，保证配置后相机能正常连接。

配置网卡

在设备列表中选中要配置的网卡，点击“自动配置”按钮，软件开始配置网卡，过程可能需要 10 秒钟左右。配置完成后，网卡的巨帧会启用，同时会自动选择最大的巨帧值。

查看相机和网卡信息

在设备列表中点选相机时，信息窗口会显示相机对应的机型、序列号、MAC 地址、固件版本等信息。点选网卡时会显示网卡描述、MAC 地址、巨帧大小等信息。

修改相机 IP

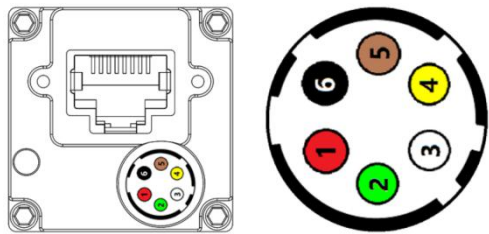
在修改相机 IP 地址前，应该先选择相机分配 IP 地址的方式，可以选择静态 IP 方式与 DHCP/LLA 模式，相机默认为 DHCP/LLA 模式。设置为静态 IP 地址时，要求 IP 地址的网段与主机在同一网段，否则将导致电脑主机与相机无法正常通讯。设置为 DHCP/LLA 模式时，相机默认以 DHCP 方式等待路由器为其分配 IP 地址，如果 20 秒后还未成功分配到 IP 地址，相机会以 LLA 模式去获得 IP 地址。如果使用 DHCP、LLA 模式连接，建议将电脑网卡的 IP 地址同样设置为自动获取 IP 地址的方式。

3 功能说明

3.1 触发功能使用说明

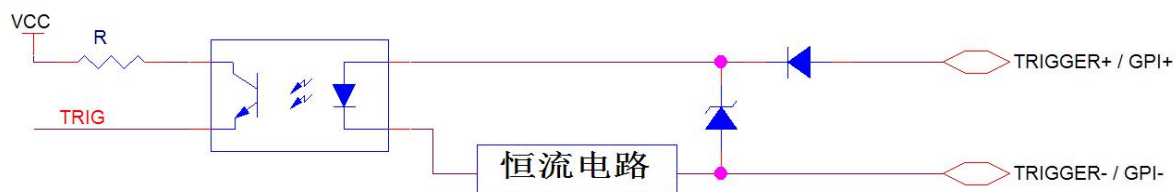
3.1.1 触发接口定义

相机使用 6-Pin 圆形连接器做电源与 I/O 接口, 连接器的功能 Pin 定义与触发线的颜色定义如下表所列。

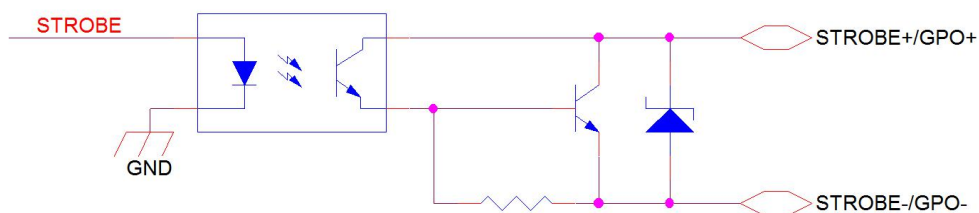
示意图	Pin	颜色	功能	描述
	1	红	V_{EXT}	系统+12V 直流电源
	2	青	Opt-Iso In	光耦隔离输入
	3	白	GPIO	通用输入输出口
	4	黄	Opt-Iso Out	闪光灯信号正极
	5	棕	Opt_GND	隔离地
	6	黑	GND	系统地

NOTE: 触发线引出的有 7 根线, 其中用黑色热缩管套着的是触发线的屏蔽层, 与相机外壳相连, 使用时通常接设备的机壳 (即大地)。

3.1.2 触发接口电路



触发输入示意图



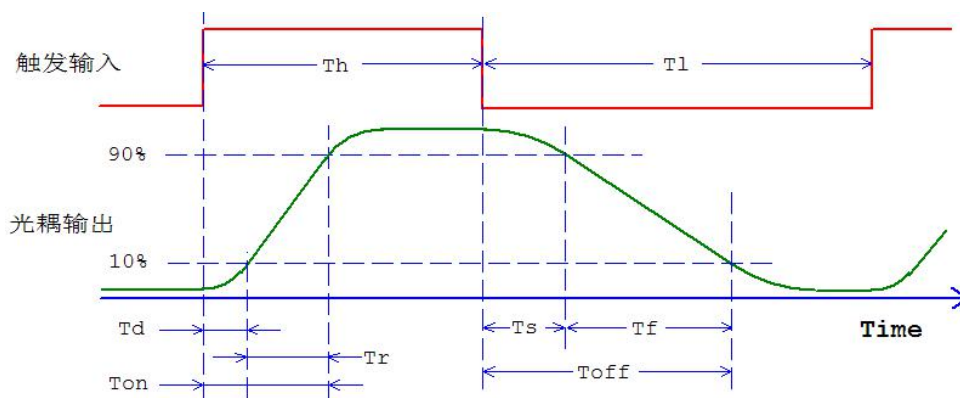
闪光灯输出示意图

3.1.3 触发接口电气性能

项目	测试条件	最小值	标准值	最大值	单位
通道直流特性					
触发端口高电平电压		3.0		24	V
触发端口低电平电压				1.0	V
触发端口输入电流	输入电压 3.0-24V	3.2		8	mA
触发端口等效内阻	输入电压 24V	4.7			k Ω
闪光灯端口最大允许电压		3.0		24	V
闪光灯端口最大允许电流	外部电压 <24V			20	mA
闪光灯端口关断漏电流	外部电压 <24V			50	μ A
闪光灯端口压降	通过电流 <10mA		1.0	1.2	V
GPIO 口输入高电平		2.5			V
GPIO 口输入低电平				0.8	V
GPIO 口输出高电平	输出电流 <2mA	3.3V			V
GPIO 口输出低电平	输出电流 <2mA			0.6	V
GPIO 口最大输出电流	符合输出电压规范	5			mA
通道交流特性					
打开延时 (Ton)	$T_d + T_r$		5	7	μ S
关断延时 (Toff)	$T_s + t_f$		50	70	μ S
高电平时间 (Th)		10			μ S
低电平时间 (Tl)		100			μ S

1. 触发输入电压不能介于 1-3V 之间，否则系统不能准确识别是高电平或低电平；
2. 触发输入端口有防反接功能和静电防护功能，虽有保护，但不能超 24V；
3. 触发输入端口可软件配置为普通输入端口（不可作为输出）。
4. 光耦输出为开关信号，只有“通”和“断”两种状态，无法对外输出电流，驱动光源驱动器的光耦要增加外置电源，输出端口具有限流保护和防反接功能；
5. 输出端口默认是闪光灯输出功能，可软件配置为普通输出端口（不可作为输入）。
6. 输入输出通道“开启延时”比“关断延时”要低很多，为了使触发延时更短，相机默认使用上升沿驱动输入与输出光耦，能有效提升触发系统的实时性。

交流特性示意图



输入输出通道时序特性图

3.1.4 输入端口的输入电压和输入电流对应表

输入电压	3.0V	5V	12V	24V
输入电流	3.3mA	3.8mA	5.5mA	7.8mA

NOTE：触发通道使用恒流源限流，不需要外部限流电阻，适应 24V 输入电压范围。

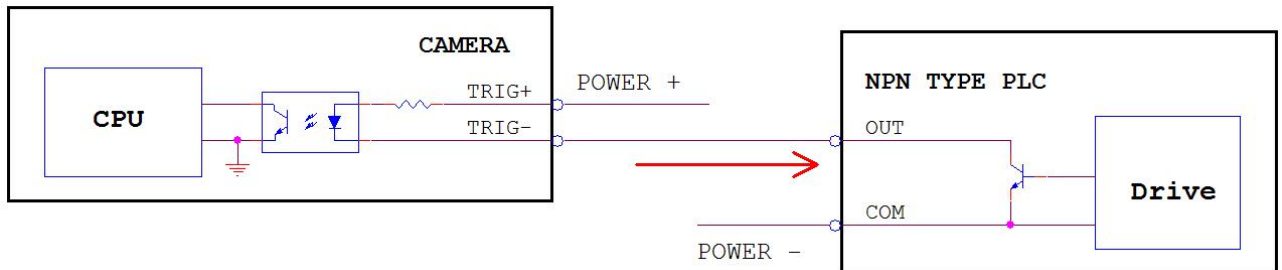
3.1.5 输出端口通过的电流和端口压降对应表

通过电流	100uA	200uA	500uA	1mA	2mA	5mA	10mA	20mA
端口压降	160mV	310mV	640mV	770mV	810mV	880mV	970mV	1.136V

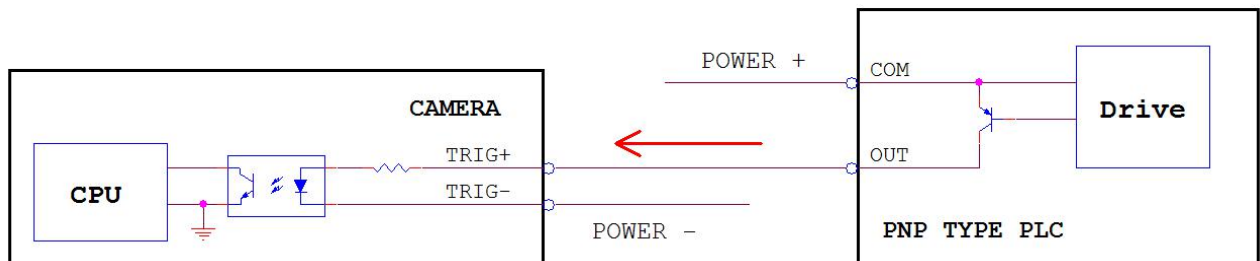
输出通道需要限流，一般使用电阻限流。驱动器最大输出是 20mA，推荐的工作电流为 10mA，限流电流的近似计算公式为： $R = U / I$ ，如输出驱动器的电压为 12V，则输出限流电阻为 $12V / 0.01A = 1200\Omega$ ，最小值不得低于 600Ω ，建议最大值不超过 $4.7K\Omega$ 。

3.1.6 接线方式

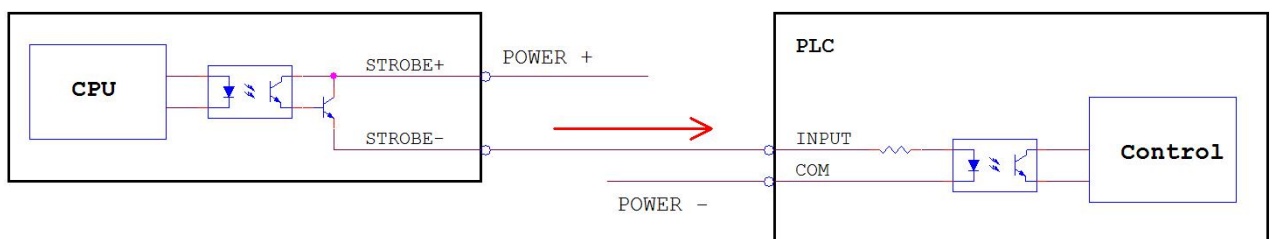
NPN 型 PLC 触发相机



PNP 型 PLC 触发相机



闪光灯接 PLC



输出端口输出开关信号，而不是电平信号。所以不能直接驱动逻辑电平芯片，如果要连接逻辑电平芯片，需要将开关信号转换为电平信号。

3.1.7 通用输入输出应用

GP0 功能

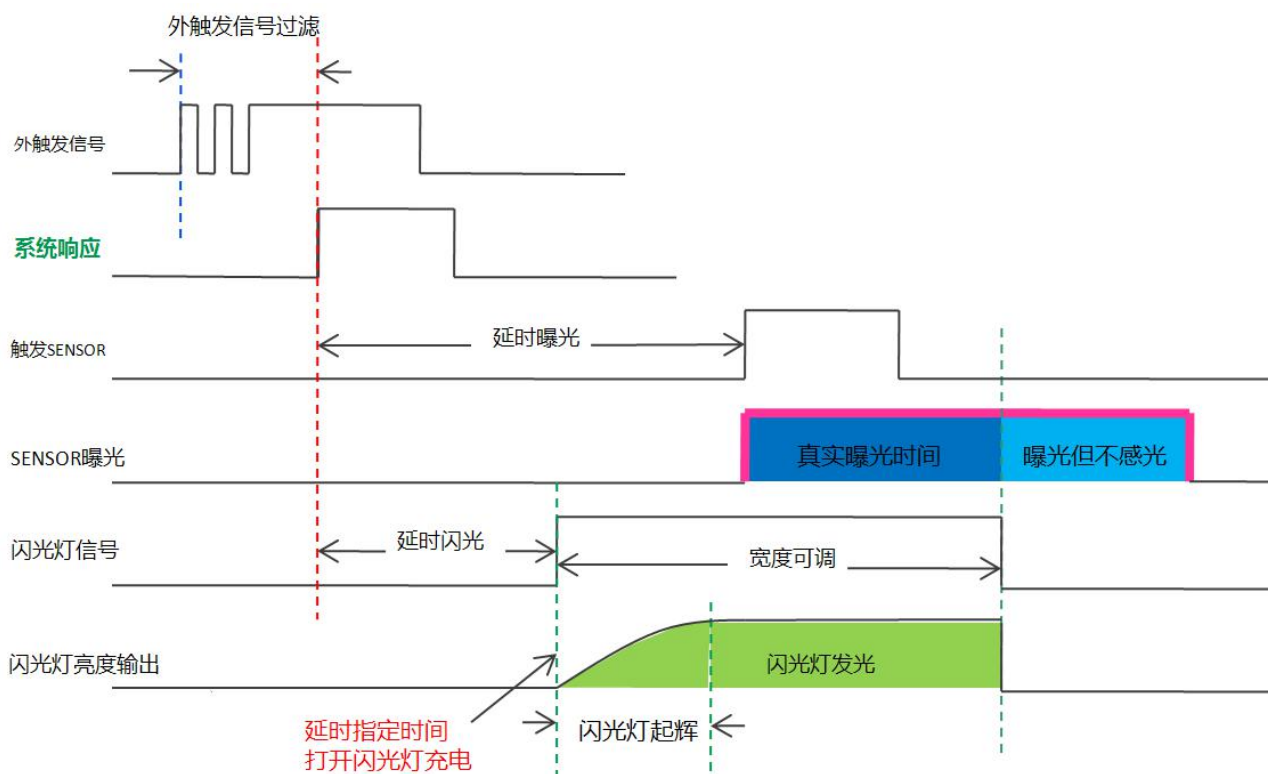
闪光灯输出端口经过软件重新配置后，都可以当成普通输出口。输出状态由软件控制，由于是软件控制特性，GP0 口操作的速度有限，而且存在一定的延时，不适合做精准延时与高速的控制应用，硬件特性遵循通用电气输出口特性。

GP10 功能

GPI 复用硬件触发输入口，由软件重新配置后得到。软件调用一次 API，硬件捕获一次 GPI 口的状态，非连续读取模式，也不支持中断响应。对于快速变化的波形，并不适合用使 GPI 通道去捕获，但是可以使用多次捕获读取结果，用于判断 GPI 口的状态。

3.1.8 触发信号预处理说明

触发信号的处理分三个阶段：触发信号极性、触发信号过滤、触发延时。这三个功能主要为了使相机适应不同应用场景，提升相机兼容性。

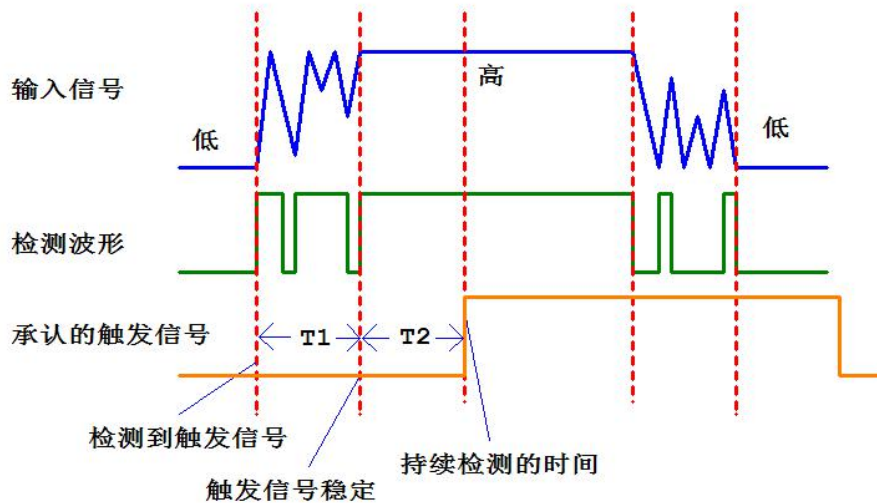


触发信号极性配置

触发相机曝光的起始信号为电平的跳变沿，默认为上升沿触发，为配合不同的输入信号，可以反相触发信号的电平，改变为下降沿触发。

外触发信号过滤

主要用于对机械开关的消抖处理与触发线上的干扰抑制，避免误触发。滤波的原理是持续读取触发信号，确认触发信号已经持续保持一个滤波时间段内没有变化了，才认为这个触发信号合格，如果中途出现了信号跳变，则重新开始检测。消抖时间设置范围：0 - 200ms，最小单位为 1μs，默认为 0。这个功能会影响触发延时，因为从接收到触发信号到 SENSOR 开始曝光，这中间会插入滤波时间（即 T_1+T_2 ）， T_1 的时间长度与信号质量有关。



延时曝光

这个功能主要为了配合闪光灯，给闪光灯一个预先充电或预启动的过程，使闪光灯达到最亮的时候再曝光，可以有效减短曝光的时间，提升成像的清晰度。延时的最小单位为 1 微秒，设置范围为：0 微秒至 200 毫秒。默认为 0，此时关闭延时曝光功能。

延时闪光

这个参数能让闪光灯延后一个指定时间再输出，当曝光延时与闪光延时都增加时，等效于在外触发信号与 SENSOR 工作之间加入了一段触发延时。延时的最小单位为 1 微秒，设置范围为：0 微秒至 200 毫秒。默认为 0，此时关闭延时曝光功能。

3.1.9 不同曝光方式与闪光灯要求

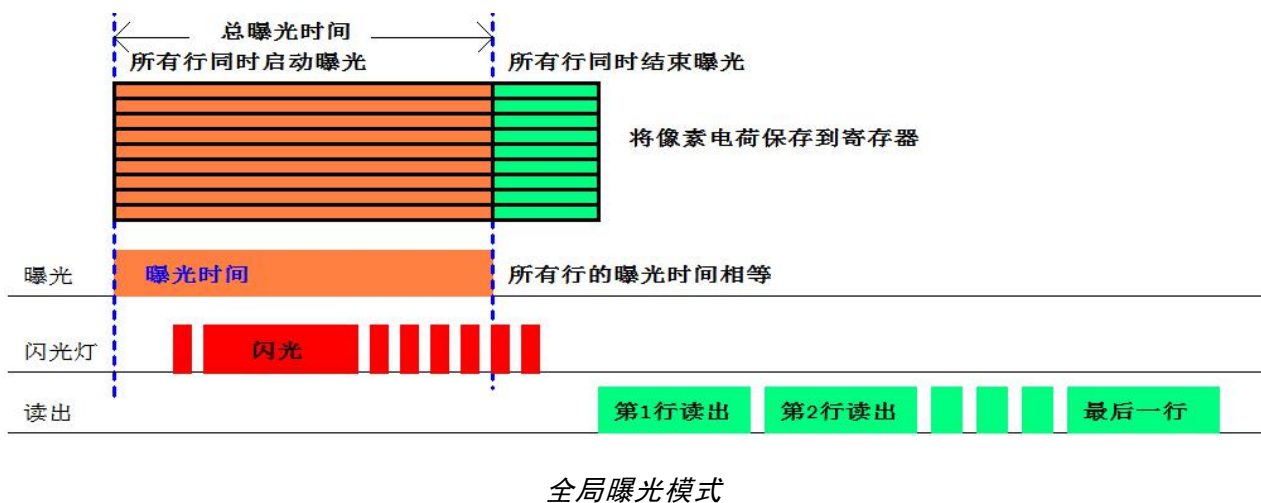
面阵 SENSOR 有三种曝光方式：全局快门模式、卷帘模式、全局复位模式。三种模式最大的区别在于曝光的起始与结束时间不同，附图中橙色色条为行像素的曝光时间，绿色为读出时间，红色为闪光灯状态。

全局曝光模式

由于所有行是同时复位清零、同时开始与同时结束曝光，所有行的曝光时间相等。在曝光结束后，

像素里的电荷转移到电荷寄存器，逐行读出，只需要一个行曝光周期就完成整张照片的拍摄。由于曝光时间可以短到 10 微秒，而一般运动物体在 10 μ s 内的移动量非常少，所以使用全局曝光相机拍摄运动物体时，等效于运动物体是静止状态。像素的电荷转移到寄存器后，像素又可以开始曝光了，所以很多全局全曝光相机支持交叠曝光，具体参照下节《交叠曝光说明》。

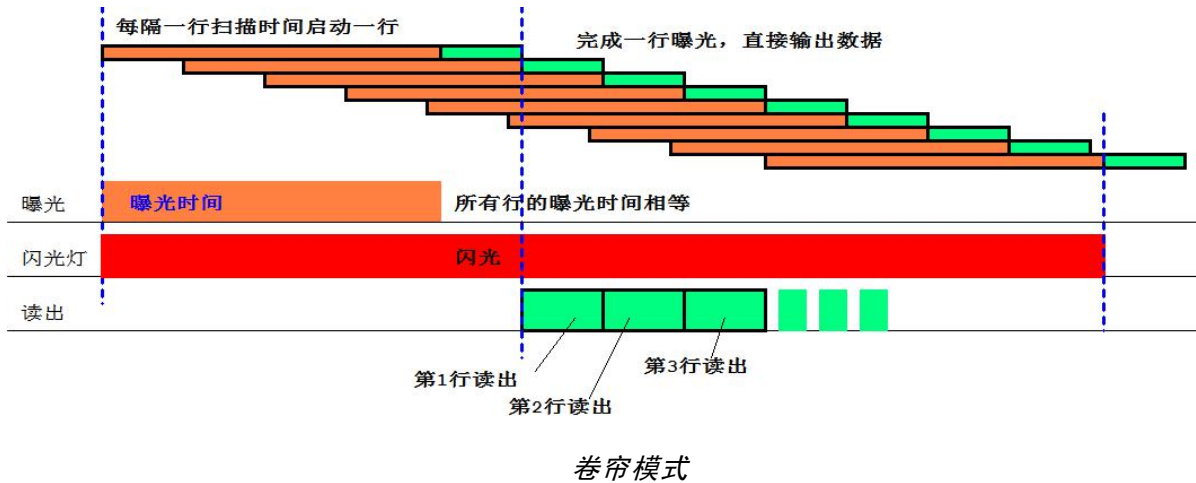
所有行都是同一时刻曝光，所以闪光灯工作的时间只需要持续一行曝光的时间，而且闪光灯亮度的不恒定，并不影响最终的拍摄效果。可以选有高压灯管淘汰为闪光灯，在瞬间提供极高的亮度，以弥补极短曝光时间的曝光亮度不足。全局曝光模式可以使用相机曝光时间包含闪光灯发光，也可以使用相机曝光抽取闪光灯发光时间里的一小段，具体还应用需求。



卷帘曝光模式

与全局曝光不同，卷帘曝光从第一行开始曝光，一个行周期之后第二行开始曝光，第一行曝光结束后开始读出数据，第一行完全读出后，第二行刚好开始读出，依次类推，边曝光边读出，直到整幅图像完全读出。卷帘模式每一行像素的曝光时间相同，只是启动与停止曝光时间不同，由于越往后的行曝光越晚，整个曝光的时间会持续：行周期 $\times$ 行数的时间，例如一个 20 帧/秒的相机第一行与最后一行的曝光时间相隔约 50ms。由于所有行开始与行结束曝光时间点不同，在拍摄高速运动的物体时会有明显变形，速度越快越明显。由于卷帘模式 SENSOR 省去了电荷寄存器，所以成本会低很多，而且图像噪声、动态范围等性能更优秀。

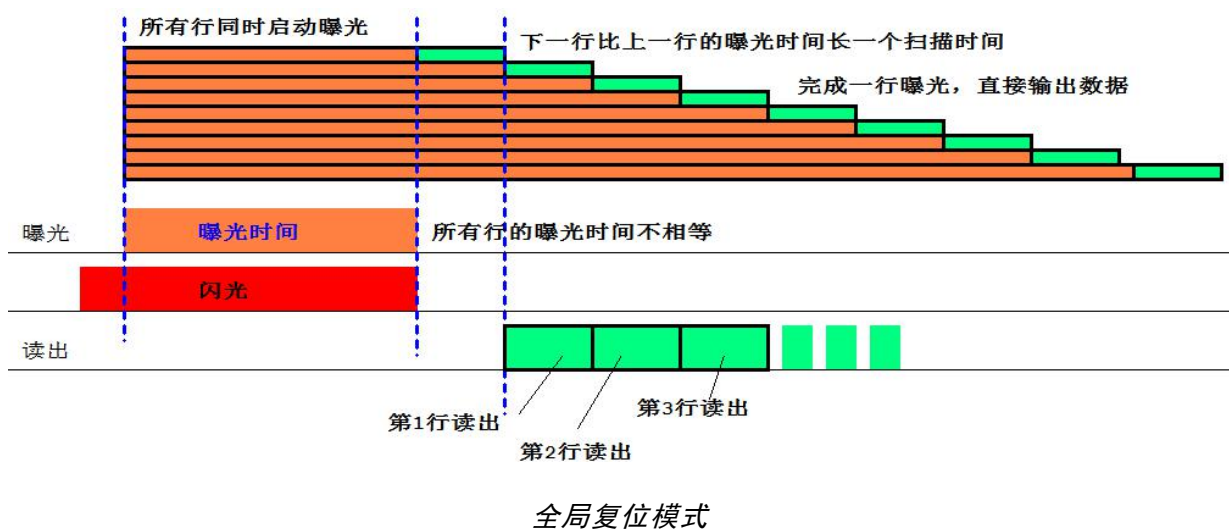
从图中可以看到,在持续一帧的时间里一直有像素在曝光,所以闪光灯要求一直持续在工作状态,而且亮度还不能有变化。只能使用恒定亮度的闪光灯来完成补光,而且只能是闪光灯翻盖相机曝光。



全局复位曝光模式

全局复位模式既有全局曝光模式的同时启动曝光,又有卷帘模式的低成本。不过从曝光的结构来看,后面一行总比前一行要多曝光一行的时间,这直接导致了越后曝光的图像越亮,输出的图片是上暗下亮,因为不管设计多短的曝光时间,最后一行的曝光时间都等于整张图片的扫描时间。

如果环境光暗到相机在一帧内不能有效感光,在暗环境下做精准闪光灯控制,是可以达到与全局曝光模式的效果。



3.1.10 多帧触发

单次触发、多帧输出

与普通触发不同的是一个触发信号使相机连续拍多张照片。在使用这个功能之前，需要先配置连续拍照数量与连拍的间隔周期。连续拍照数量的上限 $\leq$ 相机缓存容量 / 照片分辨率 $\times$ 8 / 数据格式，如 130 万像素使用 mono8 模式拍照，相机缓存容量为 128MByte，计算方式：

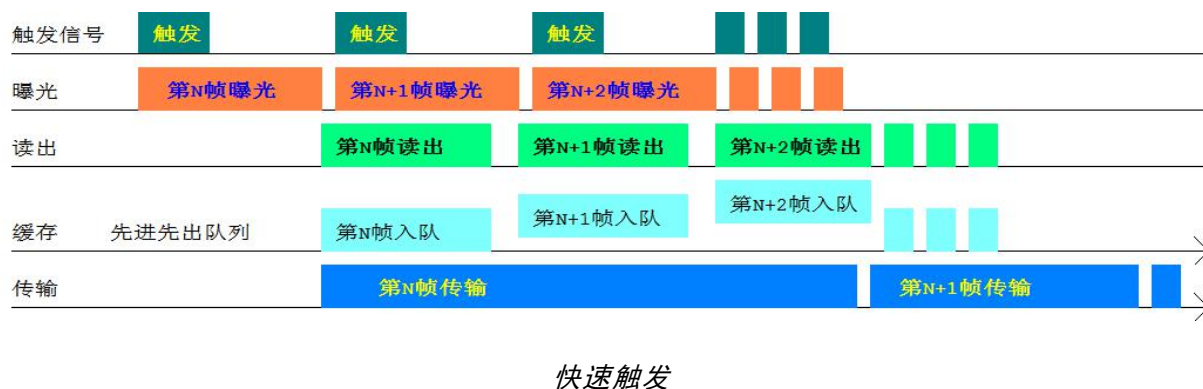
$$128\text{Mbyte} / 1.3\text{Mpixel} \times 8\text{bit} / 8\text{bit} = 98 \text{ 张。}$$

连拍的间隔周期 $\geq$ 曝光时间 + 最高帧率时传输周期（交叠曝光模式除外），如 130 万像素相机最大帧率为 240FPS，传输周期 4.17mS（ $1 / 240 = 0.00417$ 秒），如果曝光时间设置为 1mS，则连拍周期不能小于 5.17mS。



快速触发

在多相机应用时，相机间的带宽挤占会使相机的传输速度下降，但相机的拍照速度不会下降。当相机的缓存还没有满时，相机会响应触发信号正常拍照，把照片存在相机缓存里，相机按先进先出的原则逐帧将照片传给电脑。当相机缓存满了后，相机会忽略触发信号，不拍照。连续快速触发的速度依然交叠曝光章节的说明，拍照数量计算方式参照上面的单触信号多帧输出章节，边拍边传可以拍更多。



3.1.11 交叠曝光

正常模式

正常模式是指当前帧的曝光和读出都完成后，再进行下一帧的曝光和读出。第 N 帧读出，经过一段时间后，第 N+1 帧才开始曝光。

非交叠曝光帧周期计算公式：非交叠曝光帧周期 > 曝光时间 + 读出时间



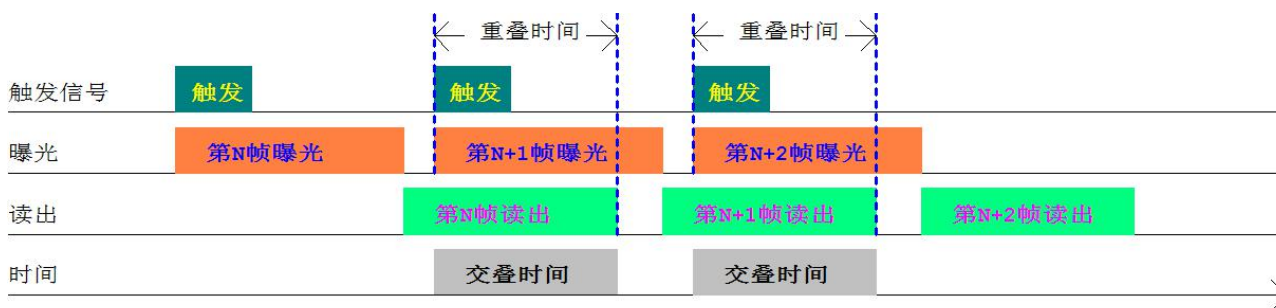
正常模式曝光示意图

交叠模式

交叠曝光是指当前帧的曝光和前一帧的读出过程有重叠，即前一帧读出的同时，下一帧已经开始曝光。

如图 2-18 所示，当第 N 帧读出的同时，第 N+1 帧已经开始曝光了。

交叠曝光帧周期计算公式：交叠曝光帧周期 ≤ 曝光时间 + 读出时间



交叠模式曝光示意图

交叠模式只能在触发模式下使用，虽然最大帧率不可能超过连续模式，但是和正常模式比，交叠模式可达到更高的帧率；MGS630X、MGS1201X、MGS2000 机型在触发模式下，只支持正常曝光模式，不支持交叠曝光模式。当触发间隔小于帧周期时，触发信号会被忽略。

3.2 多相机应用

3.2.1 带宽与帧率计算

一台电脑连接多台相机的应用，一般会有两种接法：

1. 每台相机单独连接一个独立网口，**相机都能达到最高速度**，这种方式在相机数量比较少的时候很合适。很多 PCIE 接口的扩展网卡都支持 4 个独立的网口，这样一张 PCIE 网卡就能支持 4 台相机。一般的电脑支持的 PCIE 插槽有限，所以能扩展的相机数量也有限制。
2. 使用交换机连接到多台相机，**可以连接更多的相机设备**。但有共享带宽的问题（**注意：交换机必须具备流控功能**）。如遇共享带宽不足的问题，可以使用万兆网上行的交换机，不但可以解决扩展数量的问题，也能保证每一台相机的带宽充足。附表在 MGS 为系列相机在不同分辨下 8Bit 图像精度的最高速度。

相机型号	分辨率	帧率	速度
MGS130、MGS120M	1280 x 1024	94	123, 207, 680 Byte/S
MGS200、MGS200M	1920 x 1080	57	118, 195, 200 Byte/S
MGS230、MGS230M	1920 x 1200	44	101, 376, 000 Byte/S
MGS501、MGS501M	2592 x 1944	24	120, 932, 352 Byte/S
MGS507、MGS507M	2448 x 2048	24	120, 324, 096 Byte/S
MGS1200、MGS1200M	4080 x 3072	9.6	120, 324, 096 Byte/S
MGS1201、MGS1201M	4000 x 3000	10.1	121, 200, 000 Byte/S
MGS1207、MGS1207M	4092 x 3072	9.7	121, 935, 052 Byte/S
MGS2000、MGS2000M	5480 x 3648	6.1	121, 945, 344 Byte/S

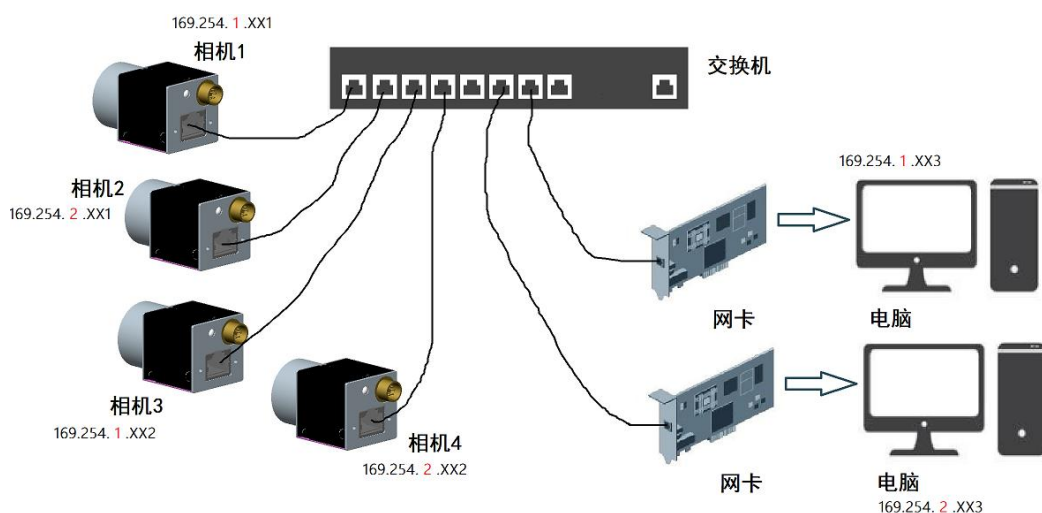
3.2.2 多相机应用 IP 配置

配置准备工作

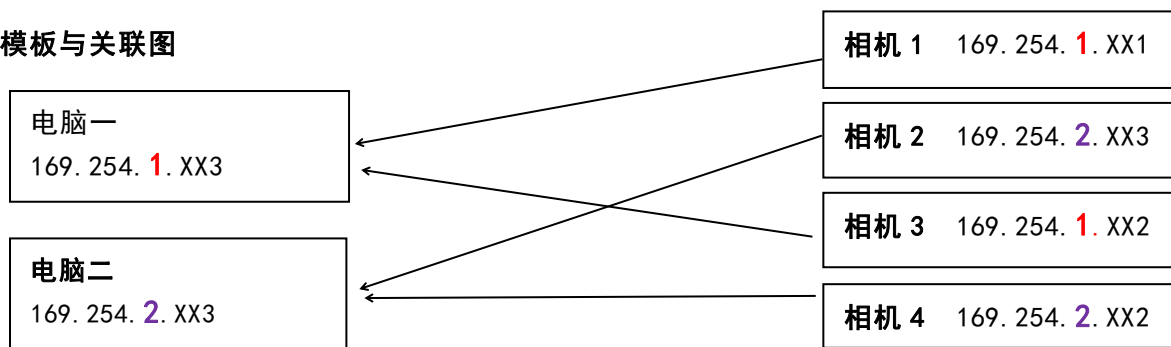
1. 根据应用要求把相机按 DHCP 或 LLA 模式连接好，并将相机通电；
2. 打开配置工具，把网卡配置为静态 IP 模式，并且网卡的 IP 地址配置为 169.245.X.0，把子网掩码配置为 255.255.255.0，把默认网关设置为 169.254.X.0，注意，同一网卡的 X 为相同的值；
3. 以网卡为单位，把所有网卡按第 2 步把要求设置好，注意：所有网卡的 X 不能相同；

4. 如果使用网卡直连的 LLA 模式，刚把相机设置为静态 IP 模式，然把把相机 IP 地址、子网掩码、默认网关都设置与相连网卡一样的值，然后把 IP 地址第四段改为与网卡 IP 地址不同即可；
5. 如果使用多交换机将多电脑、多相机连接在一个系统里，则要对相机进行分组操作。分组操作同样是以网卡为单位，如果要将某一台相机与相关的网卡关联，刚把相机的 IP 地址、子网掩码、默认网关与要与关联网卡配置为一样的值，同样 IP 地址第四段与网卡设置为不同即可；

接线图



配置模板与关联图



3.3 图像控制说明

3.3.1 图像亮度控制

曝光时间

曝光时间由最小曝光时间、最大曝光时间、最小步进量三个变量定义。最小步进量会根据频闪抑制变化，50Hz 抑制时为 10mS，60Hz 时为 8.333mS，直流模式为最小行曝光时间，曝光设定值按最小步进值自动取整。当从直流曝光设置模式切换到频闪抑制时，曝光值会自动取整到频闪抵制步进量的倍数。

增益控制

相机的增益以直接倍数值进行设置，与曝光值一样由最大值、最小值、步进量决定。增益值分模拟增益与数字增益，相机总是优先使用模拟增益，当设置值超过模拟增益最大值时，自动开启数字增益。模拟增益是放大 ADC 前面的图像电信号，数字增益是对 ADC 转换后的数据进行乘系数处理。不管哪种增益模式，都会使图像变得更亮。提高增益不但会放大图像的亮度，同时也会放大图像噪声。

自动曝光控制

自动曝光控制会自动调节曝光时间与增益，使图像亮度达到期望值的过程。亮度从低往高调整时，相机会优先调整曝光时间，当曝光时间达到最大值还无法达到期望亮度时，相机会开始调整增益，直到曝光时间与增益都达到最大值。当亮度从高往低调整时，优先降增益，然后再减曝光时间。自动调节曝光时，如果光源有频闪，会使自动感光控制无法稳定，此时请开启频闪抑制，需要根据光源来选择。启用频闪抑制，最终的亮度会根据曝光量自动适应一个最佳值。

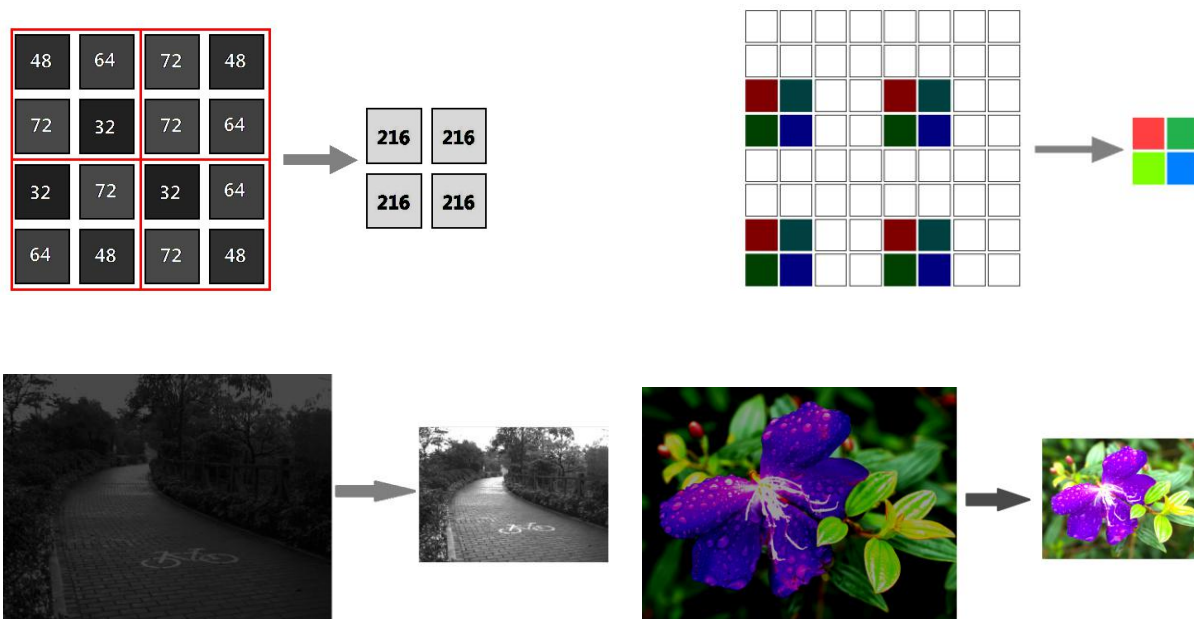
3.3.2 图像分辨率模式

SUM 分辨率模式

SUM 为求和模式，将四个像素的值相加，变为一个像素。对于黑白相机，将邻近四个像素的亮度值相加，彩色相机的 SUM 模式，是按 Bayer 结构进行求和。

- 只是把像素合并，相机的视角不会变化；
- 这种模式会使图片的分辨率降低为原来的四分之一，但感度会提升 4 倍；
- 图片分辨率降低，部分型号的相机帧率会提升；

这种模式对相机的感度有很大提升，特别适合对感度要求高但对分辨率要求不高的场合，可以弥补如机器视觉中短曝光时间带来的感度不足，也可应用于近红外与荧光等应用。



SUM 模式示意图

BIN 分辨率模式

BIN 模式为求平均模式，将四个像素的值相加，然后再做平均值处理，是在 SUM 分辨率模式的基础上再做一次求平均处理。

- 只是把像素求平均，相机的视角不会变化；
- 图片分辨率降低，部分型号的相机帧率会提升；

- 对四个像素进行求平均处理，随机噪声会有一定的改善；

BIN 模式亮度与相场角不会改变，最佳的应用就是高像素相机使用 BIN 模式的分辨率预览，使用全分辨率拍照，因为 BIN 分辨率时处理图像消耗的 CPU 比较少，图像更流畅。

R0I 分辨率模式

R0I (Region Of Interest) 是只输出感兴趣图像区域，其它不感兴趣的部分被舍弃。由于关心区域比原始图像要小，部分相机型号的帧率会得到提升，R0I 分辨率有最小分辨率限制，根据机不同页会有差异。同时 R0I 后的分辨率有最小设置步进要求，例如末相机的最小 R0I 步进为 8，如果配置的 R0I 分辨率不是 8 的倍数，相机会使用分辨率的值除 8 来取整数，如配置 R0I 的分辨率为 647x485，相机会自动将分辨率配置为 640x480 ($648/8=80.875$ ，取整为 80， $80*8=640$)，具体的相机型号 R0I 最小分辨率与最小步进，请参考下表。



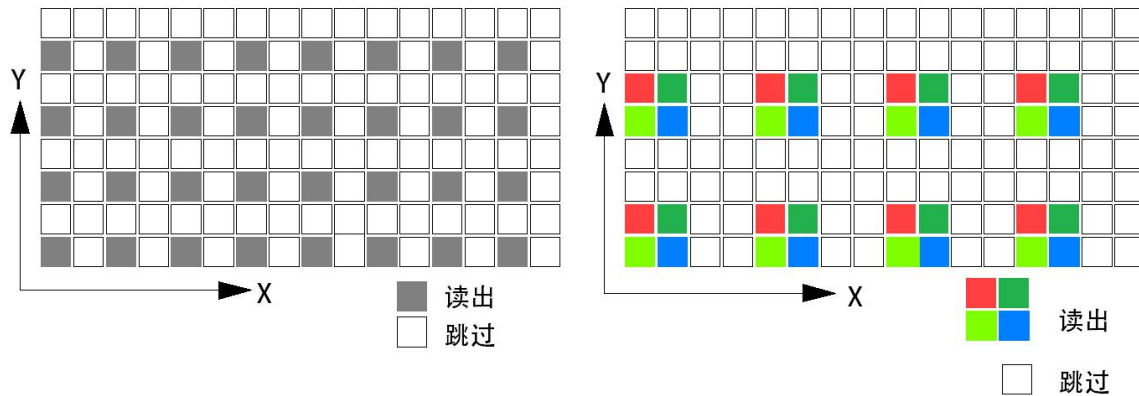
R0I 分辨率示意图

机型	最小 R0I 分辨率	最小步进
MGS130、MGS130M	1440 x 8	8
MGS200、MGS200M	32 x 32	8
MGS230、MGS230M	32 x 32	8
MGS502、MGS502M	32 x 32	8
MGS507、MGS507M	32 x 32	8
MGS630、MGS630M	32 x 32	8
MGS1200、MGS1200M	40 x 40	8
MGS1201、MGS1201M	40 x 40	8
MGS2000、MGS2000M	40 x 40	8 x 8

SKIP 分辨率模式

SKIP 模式为跳像素模式，在不改变相机视场角与图像亮度的情况下，降分辨率，提升相机帧率。

SKIP 分辨率示意图



3.3.3 图像镜像

水平镜像



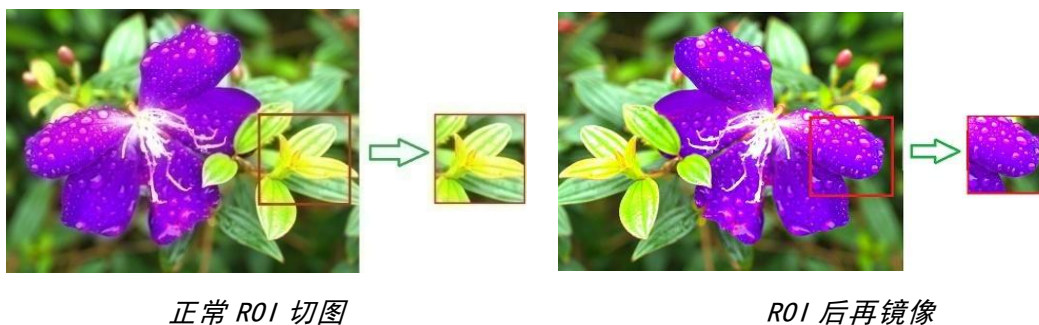
垂直镜像



如果实际应用环境要把相机旋转 180°，不但要设置相机垂直镜像，还需要设置相机水平镜像。

ROI 后再设置图像镜像，ROI 选择的区域会变化，这是因为镜像模式会改变图像的读出方式，而

ROI 是在读出的图像上做 ROI，图像的镜像优先级高于 ROI 功能。



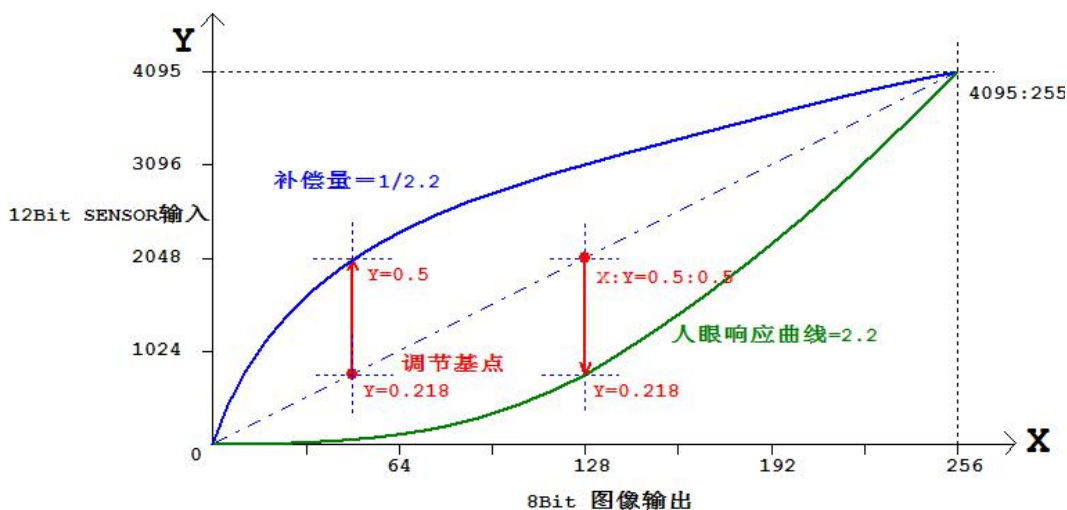
3.4 图像预处理使用说明

3.4.1 查找表

查找表是相机硬件加速器的主要部分，实现的原理是为每一个输入的信号对应一个输出的值，使输出信号只是相对输入信号变化，具体的变化量与变化方式由查找表的表项决定。查找表分线性查找表与非线性查找表，线性查找表实现黑电平、RGB 增益功能，非线性查找表实现伽玛、对比度功能。

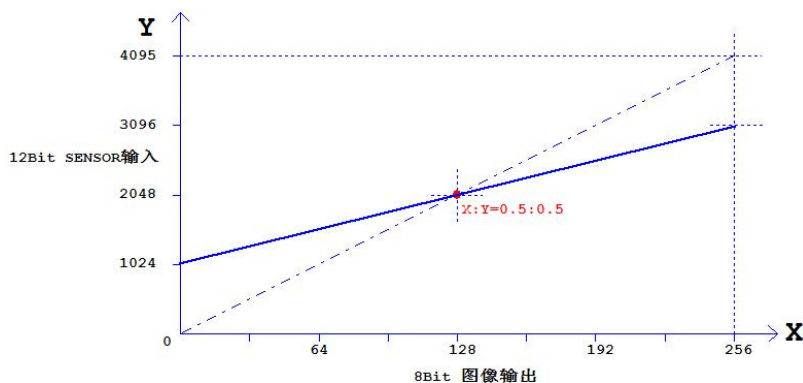
相机查找表允许用户上传单调上升的用户自定义查找表参数。

3.4.2 伽玛



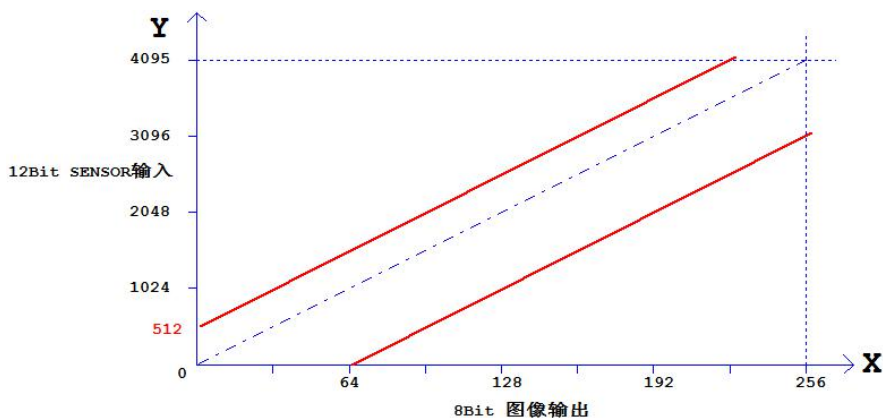
SENSOR 对光线的反应是非线性变化，显示系统的亮度响应对信号也不是线性变化，图中绿色线为 CRT 显示器的亮度响应曲线，表现为低亮度的信号显示会有损失，伽玛的本意就是为系统的亮度响应曲线进行补偿。伽玛补偿使用归一化的方式对图像进行补偿，补偿的量是以中心线为基准，当配置的伽玛值小于 1.0 时，伽玛的补偿量会向上移动，压缩高亮度的动态，提升低亮度的动态，这个功能可以增强亮处或暗处的细节。当配置的值大于 1.0，效果与小于 1.0 相反。伽玛的设置范围是 0.2-2.0，最小步进为 0.01。伽玛值需要根据不同的相机进行设置，黑白相机默认为 1，彩色相机根据 SENSOR 不同而不同。

3.4.3 对比度



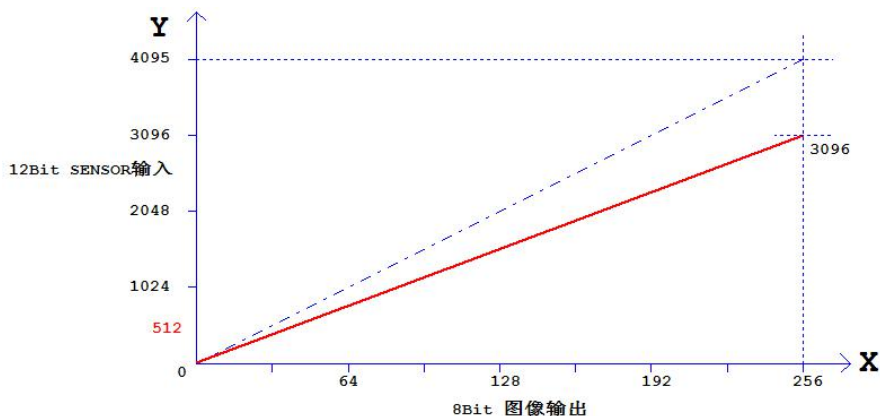
从图中可以看到，对比度是以横纵坐标的中点为基准，画一条斜线，它会抛弃低亮度与高亮度的数据，提升中间亮度的细节。对比度的调节范围从 10-200，最小步进量为 1，值越大，斜线越平，等效提升中间的细节更明显。为了使对比度的横中线与图像直方图的重合，需要结合伽玛功能，将数据预先处理，使主要数据分布在中点。

3.4.4 黑电平



黑电平处理，等效为一个比较器，当设定值为正时，会在所有输出的数据里加入一个值，等效就是 SENSOR 输出为全黑的 0，但查找表输出图像确是有一定的亮度。当设置为负值时，会把所有输出数据里减出一个值，等效为 SENSOR 有输出了，但查找表还是输出一个 0 值。这个功能主要用来呈现更多暗处或明处的细节。参数设置范围从 0 至 200，1 步起调。

3.4.5 RGB 增益



RGB 增益为相机的数字增益功能，RGB 的 3 个通道对应独立的增益系数，一般用于对色彩的补偿或校正。

3.4.6 色饱和度

可调整 HSV 色彩空间中的饱和度分量。默认值为 100，值越大，饱和度越高，色彩越艳丽。

3.4.7 白平衡

白平衡功能只对彩色相机有效。白平衡算法是采用一种寻找灰色区域块的算法在 Bayer 数据中寻找可能的灰色，按当前图像的颜色偏差，以按标准白色为目标进行修正，可分为手动、一次、连续三种方式，手动方式是调节 RGB 增益，这需要比较高的技巧；一次白平衡方式是根据统计当前帧的色彩信息，为后续采集帧提供 RGB 增益系数；连续白平衡方式是对每一帧图像进行统计，实时的更新 RGB 增益系数。

3.4.8 色彩矩阵处理

颜色矩阵计算（色彩矩阵处理）能更好的还原彩色相机的图像色彩，使颜色还原更真实。默认情况下相机内置了一个基本的色彩矩阵：“NORAML”，用于还原日光灯（6500K 色温）照射情况下的色彩效果。如不须要色彩处理或者更改矩阵系数，可以设置为“USER”。

3.4.9 缺陷像素校正

深圳度申科技独有的缺陷像素校正技术，能校正 CMOS 传感器因为制造工艺而产生的亮点、暗点、灰点等缺陷像素。

3.4.10 2D 降噪

这个功能在相机高增益时能良好的抑制图像的噪声，但对图片的清晰度有一定影响，使用时根据实际情况进行调节。

4 附表

4.1 可靠性

4.1.1 CE、RoHS 认证

相机通过了 CE、RoHS 认证；接触放电：±8KV；EFT:±2KV@100KHZ；



4.1.2 温湿度测试

- 测试设备：ESPEC
- 高温：70℃环境工作 24 小时无故障；
- 低温：-40℃环境工作 24 小时无故障；
- 循环：-20℃ - 55℃循环 5 次，高温 8 小时，低温 8 小时为一个循环。

4.2 相机 LED 指示状态

状态	描述
微亮黄灯	系统上电状态；
闪黄灯（闪动间隔 0.3 秒，熄灭 1 秒） （1）单闪绿灯 （2）双闪绿灯 （3）三闪绿灯 （4）三闪红灯	等待连接状态 （1）固定 IP 模式连接正常； （2）DHCP 模式正常连接； （3）LLA 模式正常连接； （4）以上三种方式均连接失败；
快闪绿灯（5HZ）	连续出图状态；
持续黄灯	触发等待状态；
持续绿灯	高速触发状态，帧率大于 5FPS；
快闪黄灯（5HZ）	网络环境差，降速至 100Mbps，请确认网络；
快闪红灯（5HZ）	故障，请联系技术支持。

4.3 可选配件

品名	实图	描述
普通 3 米网线		CAT5E SSTP 两层屏蔽网线
普通 5 米网线		
普通 20 米网线		
拖链 3 米网线		CAT5E SSTP 两层屏蔽高柔拖链网线
拖链 5 米网线		
普通 3 米触发线		屏蔽 6 芯绞合触发网
普通 5 米触发线		$6 \times 0.14\text{mm}^2$
普通 10 米触发线		26 AWG
3 米拖链触发线		OD: 5.0mm
5 米拖链触发线		屏蔽 6 芯双绞触发线
		$3 \times 2\text{P} \times 0.14\text{mm}^2$
		OD: 5.0mm
Φ8 英制相机固定块		
PCI-E ×4 四口网卡		PCI-E 2.0 ×4 Intel I350-AM4
4 口带 POE 千兆网交换机		描述: POE 供电 4 口千兆以太网交换机
8 口带 POE 千兆网交换机		描述: POE 供电 8 口千兆以太网交换机
24 口带 POE 千兆网交换机		描述: POE 供电 24 口千兆以太网交换机
单口 POE 供电盒		

4.4 常见问题处理

问题现象	解决办法
无法找到相机	1. 确认有正确安装相机驱动； 2. 相机电源是否正常； 3. 确认相机的 IP 地址有配置正确，如果不正确可以使用配置工具为相机重新配置 IP 地址； 4. 使用 LLA 模式连接相机，确认网卡与相机处于同一网段。
无法打开相机	1. 确认网卡是否已经启用巨帧模式； 2. 尝试使用相机与电脑直连的方式打开相机； 3. 确认相机的包长与网卡的包长设置一致。
相机帧率低，达不到最大速度	1. 确认网卡是千兆网卡，同时系统网络是千兆网速度； 2. 曝光时间不能超过期望帧率的倒数，比如要求 10 帧，则曝光时间不能超过 100 毫秒； 3. 数据类型选择了 12Bit 精度（Mono12、RAW12），帧率只能达到最大速度的 75%，这是因为图像精度提升使数据量增大了 1.5 倍。可选择 8Bit 精度的图像精度（Mono8、RAW8）使相机速度达到最大； 4. 如果只是相机的显示帧率低（捕获帧率正常），可将图像显示窗口缩小； 5. 确认网卡的巨型帧已经达到最大； 6. 检查应用程序的 CPU 占用率，如果偏高，说明电脑配置不够，需要更换配置稍好的电脑或优化应用程序； 7. 多相机应用时，架构是否合理； 8. 尝试关闭防火墙； 9. 尝试将电脑主板驱动（或扩展卡驱动）重装一次； 10. 如果透过交换机，请使用有流控制功能的交换机。
图像画面很亮	1. 调整合适的曝光与增益值，如果曝光时间达到 10ms 还太亮，需要关闭抗频闪功能再调曝光时间； 2. 自动曝光模式下，调整曝光目标值。
图像画面会有闪烁或有水波纹一类的现象	1. 启用消频闪功能。，选择 50Hz（国内）或 60Hz（国外）； 2. 若还不能解决，请检查光源是否不稳定。
图像有暗角	检查镜头光学尺寸是否小于 SENSOR 尺寸，若小则需要更换镜头。

4.5 文档版本信息

版本号	修改信息	修改时间
V1.0	初始版本；	2019.08.30