

水星(MERCURY)系列 USB 数字相机 应用说明书

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。

本手册的版权属于中国大恒（集团）有限公司 北京图像视觉技术分公司所有。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。

本手册的内容若有任何修改，恕不另行通知。

© 2020 中国大恒（集团）有限公司北京图像视觉技术分公司版权所有

网 站：<http://www.daheng-imaging.com>

销售信箱：sales@daheng-imaging.com

销售热线：010-82828878 转 8068

支持信箱：support@daheng-imaging.com

支持热线：400-999-7595

前言

首先感谢您选用大恒图像产品,水星(MERCURY)系列 USB 接口数字相机是我公司比较成熟的产品,它具有高分辨率、高精度、高清晰度、低噪声等特点,相机采用了 USB2.0 标准接口,安装、使用方便。适用于医疗、科研、教育、公安、安防、办公自动化以及部分工业检测等领域。

水星系列相机是微型相机,对于相机尺寸要求苛刻的用户,它们将会是一个不错的选择。本手册详细介绍了 MERCURY 系列 USB 接口数字相机的应用。

目录

1. 概述	1
1.1. 产品规格	1
1.1.1. MER-040-60UM/C (-L)	1
1.1.1.1. 功能/性能列表	1
1.1.1.2. 光谱响应	2
1.1.2. MER-130-30UM (-L)	4
1.1.2.1. 功能/性能列表	4
1.1.2.2. 光谱响应	5
1.1.3. MER-310-12UC (-L)	6
1.1.3.1. 功能/性能列表	6
1.1.3.2. 光谱响应	7
1.1.4. MER-500-7UM/C (-L)	8
1.1.4.1. 功能/性能列表	8
1.1.4.2. 光谱响应	9
1.1.5. MER-030-120UM/C (-L)	10
1.1.5.1. 功能/性能列表	10
1.1.5.2. 光谱响应	11
1.1.6. MER-125-30UM/C (-L)	12
1.1.6.1. 功能/性能列表	12
1.1.6.2. 光谱响应	13
1.1.7. MER-132-30UM/C (-L)	14
1.1.7.1. 功能/性能列表	14
1.1.7.2. 光谱响应	15
1.2. 产品清单	16
2. 机械安装	17
2.1. 相机的机械参数	17
2.2. 滤色片/透光片的规格参数	18
2.3. 镜头选择	19
3. 功能说明	20
3.1. 曝光	20
3.1.1. 曝光方式	20
3.1.2. 曝光时间	20

3.1.3. 自动曝光.....	20
3.2. 数据格式.....	21
3.3. 采集速度.....	21
3.4. 增益调整.....	21
3.5. 黑电平.....	22
3.6. 白平衡.....	22
3.6.1. 自动白平衡.....	22
3.6.2. 手动白平衡.....	22
3.7. 滤色片/透光片.....	23
3.8. 外触发.....	23
3.8.1. 相机输入端口.....	23
3.8.2. 相机输出端口.....	23
3.8.3. 电缆线的连接方法.....	24
3.8.4. 触发滤波.....	24
3.9. 用户保险箱.....	24
4. 常见问题解答.....	25
5. 版本说明.....	26

1. 概述

1.1. 产品规格

1.1.1. MER-040-60UM/C (-L)

包括：MER-040-60UC、MER-040-60UC-L、MER-040-60UM、MER-040-60UM-L 四款相机，此系列为 CMOS 帧曝光的 USB 相机。

1.1.1.1. 功能/性能列表

规格	MER-040-60UC	MER-040-60UC-L	MER-040-60UM	MER-040-60UM-L
分辨率	752×480			
传感器类型	帧曝光 CMOS			
光学尺寸	1/3 inch			
像素尺寸	6.0μm × 6.0μm			
帧率	60fps@752×480			
模数转换精度	10bit			
像素深度	8bit、10bit			
数字增益	×2、×1、×0.5、×0.25			
曝光方式	Global shutter			
快门时间	1μs -1s [*]			
图像数据格式	Bayer BG8/ Bayer BG10		Mono8/Mono10	
信噪比	50dB		35dB	
同步方式	外触发、软触发	软触发	外触发、软触发	软触发
外触发接口	光隔离	无	光隔离	无
输出接口	光隔离	无	光隔离	无
灵敏度	4.8V/Lux-s@550nm 光源			
工作温度	0 ~ 60°C			
工作湿度	10 ~ 80%			
额定功率	<1W			
镜头接口	C			
机械尺寸	29×29×29mm (不含 C 接口长度)			
重量	带触发相机 42g，不带触发相机 40g			

操作系统	windows XP/Win7 32bit 和 64bit 操作系统/ Win8 32bit 和 64bit 操作系统/ Linux 操作系统
数据接口	USB2.0 标准接口
可编程控制	图像尺寸、增益、帧率、曝光时间、消隐、触发极性、闪关灯极性、用户保险箱等
认证	CE , RoHs , FCC , GenICam

表 1-1 MER-040-60UM/C (-L)相机性能规格

注： *数据与图像窗口大小、视频模式、采集速度级别、水平消隐等参数有关。

1.1.1.2. 光谱响应

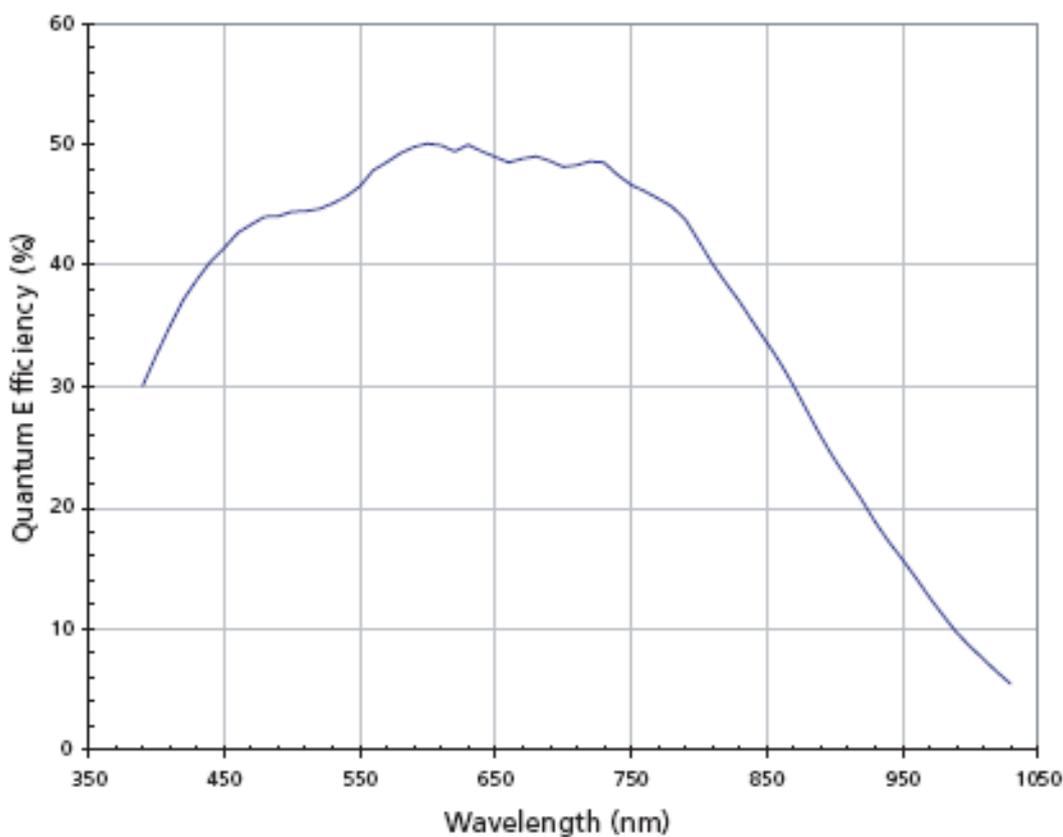


图 1-1 MER-040-60UM 、MER-040-60UM-L SENSOR 响应曲线

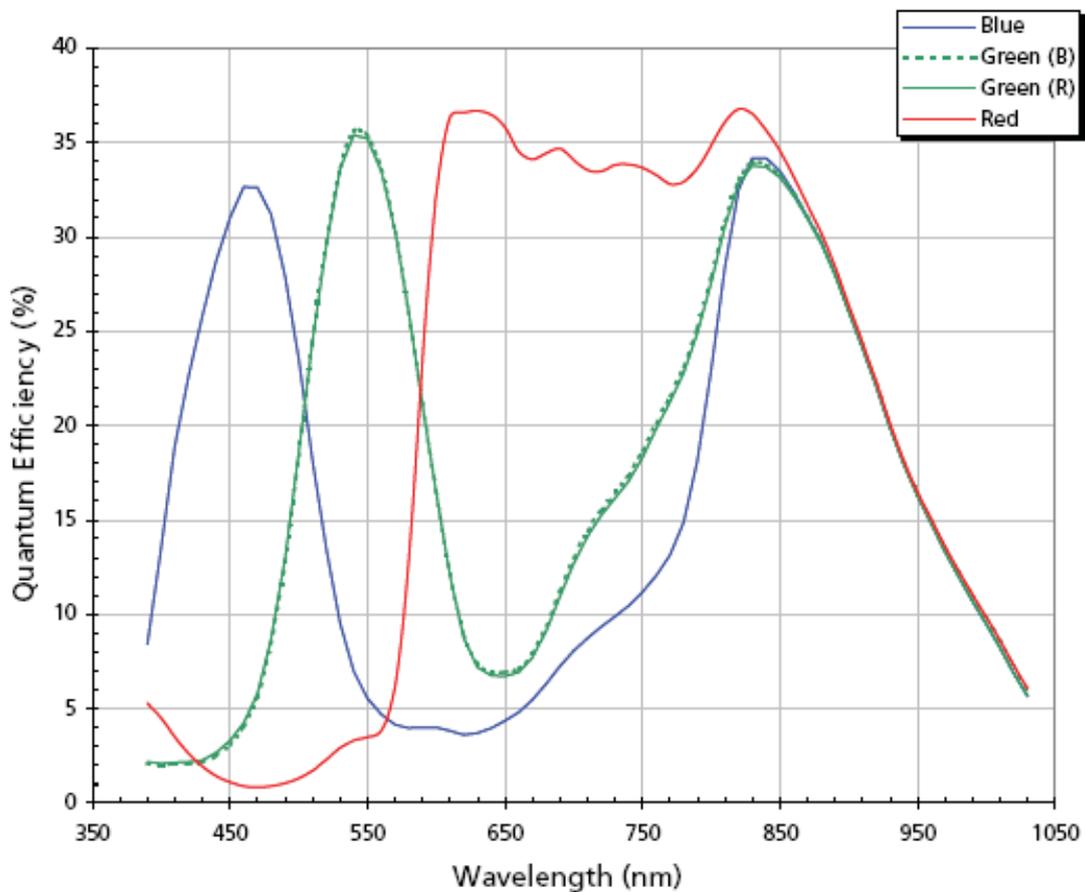


图 1-2 MER-040-60UC 、MER-040-60UC-L SENSOR 响应曲线

1.1.2. MER-130-30UM (-L)

包括：MER-130-30UM、MER-130-30UM-L 两款相机，此系列为 CMOS 行曝光的 USB 相机。

1.1.2.1. 功能/性能列表

规格	MER-130-30UM	MER-130-30UM-L
分辨率	1280×1024	
传感器类型	逐行扫描 CMOS	
光学尺寸	1/1.8 inch	
像素尺寸	5.2μm × 5.2μm	
帧率	30fps@1280×1024	
模数转换精度	10bit	
像素深度	8bit、10bit	
曝光方式	ERS	
快门时间	288μs -1s*	
数字增益	×2、×1、×0.5、×0.25	
动态范围	60dB	
信噪比	45dB	
图像数据格式	Mono8/Mono10	
同步方式	外触发、软触发	软触发
外触发接口	光隔离	无
输出接口	光隔离	无
灵敏度	2.1V/Lux-s@550nm 光源	
工作温度	0 ~ 60°C	
工作湿度	10 ~ 80%	
额定功率	<1W	
镜头接口	C	
机械尺寸	29×29×29mm (不含 C 接口长度)	
重量	带触发相机 42g，不带触发相机 40g	
操作系统	windows XP/Win7 32bit 和 64bit 操作系统/ Win8 32bit 和 64bit 操作系统/ Linux 操作系统	
数据接口	USB2.0 标准接口	
可编程控制	图像尺寸、增益、帧率、曝光时间、消隐、触发极性、闪关灯极性、用户保险箱等	
认证	CE , RoHs , FCC , GenICam	

表 1-2 MER-130-30UM (-L) 相机性能规格

注：*数据与图像窗口大小、视频模式、采集速度级别、水平消隐等参数有关。

1.1.2.2. 光谱响应

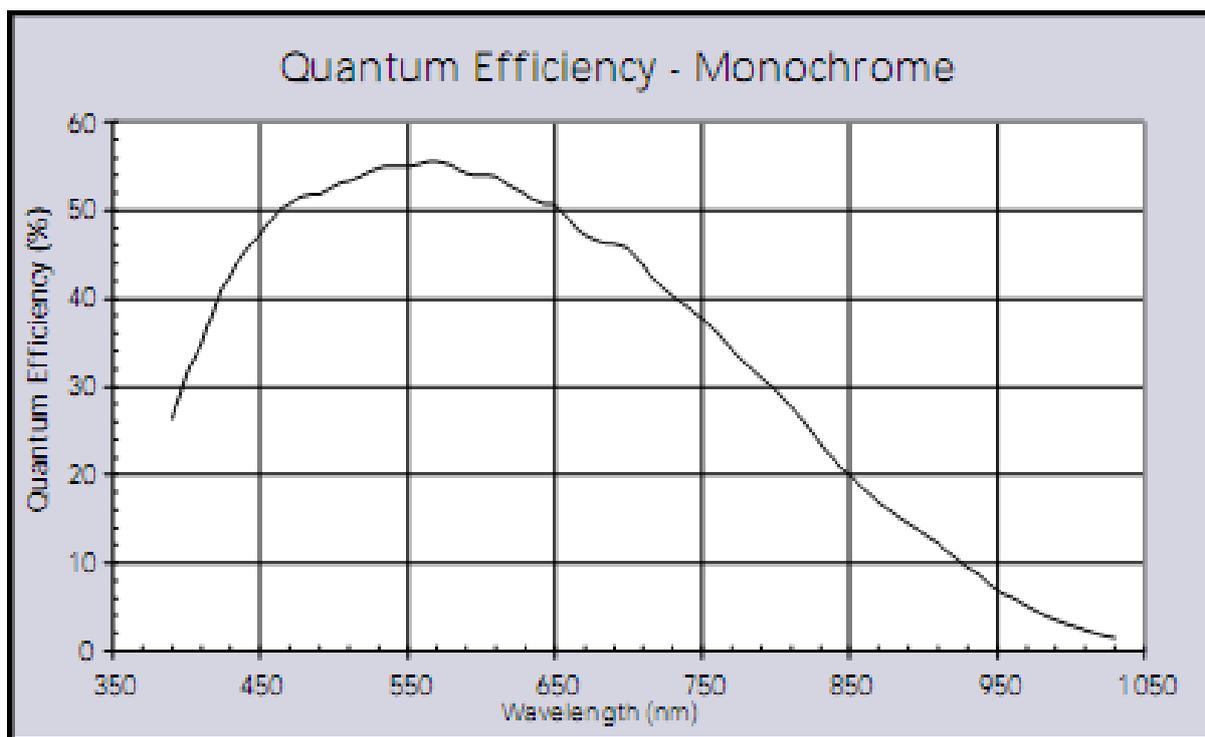


图 1-3 MER-130-30UM 、MER-130-30UM-L SENSOR 响应曲线

1.1.3. MER-310-12UC (-L)

包括：MER-310-12UC、MER-310-12UC-L 两款相机，此系列为 CMOS 行曝光的 USB 相机。

1.1.3.1. 功能/性能列表

规格	MER-310-12UC	MER-310-12UC-L
分辨率	2048×1536	
传感器类型	逐行扫描 CMOS	
光学尺寸	1/2 inch	
像素尺寸	3.2μm × 3.2μm	
帧率	12fps@2048×1536	
模数转换精度	10bit	
像素深度	8bit、10bit	
曝光方式	ERS	
快门时间	151μs -1s*	
数字增益	×2、×1、×0.5、×0.25	
动态范围	60dB	
信噪比	43dB	
图像数据格式	Bayer GR8/ Bayer GR10	
灵敏度	1.0V/Lux-s@ 550nm 光源	
同步方式	外触发、软触发	软触发
外触发接口	光隔离	无
输出接口	光隔离	无
工作温度	0 ~ 60°C	
工作湿度	10 ~ 80%	
额定功率	<1W	
镜头接口	C	
机械尺寸	29×29×29mm (不含 C 接口长度)	
重量	带触发相机 42g，不带触发相机 40g	
操作系统	windows XP/Win7 32bit 和 64bit 操作系统/ Win8 32bit 和 64bit 操作系统/ Linux 操作系统	
数据接口	USB2.0 标准接口	
可编程控制	图像尺寸、增益、帧率、曝光时间、消隐、触发极性、闪关灯极性、用户保险箱等	
认证	CE , RoHs , FCC , GenICam	

表 1-3 MER-310-12UC (-L)相机性能规格

注：*数据与图像窗口大小、视频模式、采集速度级别、水平消隐等参数有关。

1.1.3.2. 光谱响应

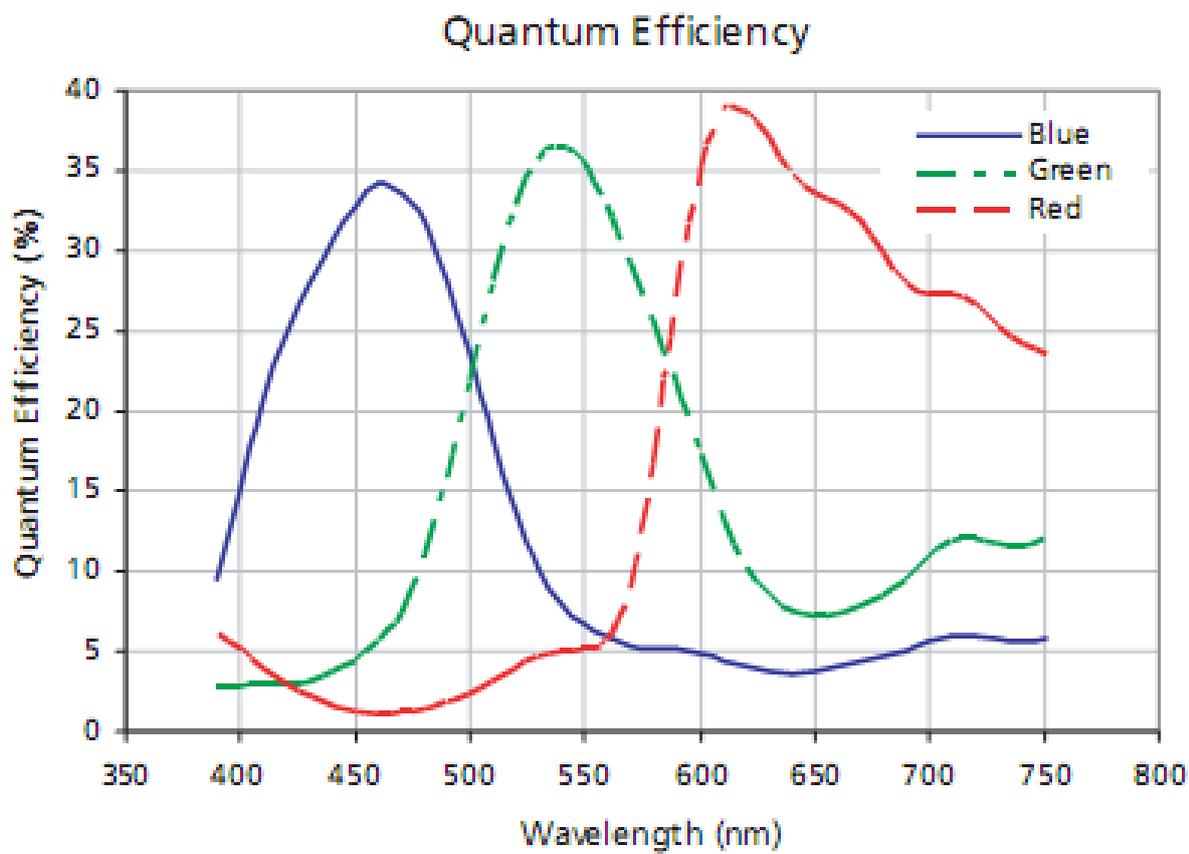


图 1-4 MER-310-12UC 、MER-310-12UC-L SENSOR 响应曲线

1.1.4. MER-500-7UM/C (-L)

包括：MER-500-7UC、MER-500-7UC-L、MER-500-7UM、MER-500-7UM-L 四款相机，此系列为CMOS 行曝光的 USB 相机。

1.1.4.1. 功能/性能列表

规格	MER-500-7UC	MER-500-7UC-L	MER-500-7UM	MER-500-7UM-L
分辨率	2592×1944			
传感器类型	逐行扫描 CMOS			
光学尺寸	1/2.5 inch			
像素尺寸	2.2μm × 2.2μm			
帧率	7fps@2592×1944			
模数转换精度	12bit			
像素深度	8bit、12bit			
曝光方式	ERS、GRR			
快门时间	50μs -1s*			
数字增益	×1、×0.5、×0.25、×0.125、×0.0625			
动态范围	70.1dB			
信噪比	44dB			
灵敏度	1.4V/Lux-s@550nm 光源			
图像数据格式	Bayer GR8/ Bayer GR12		Mono8/Mono12	
同步方式	外触发、软触发	软触发	外触发、软触发	软触发
外触发接口	光隔离	无	光隔离	无
输出接口	光隔离	无	光隔离	无
工作温度	0 ~ 60°C			
工作湿度	10 ~ 80%			
额定功率	<1W			
镜头接口	C			
机械尺寸	29×29×29mm (不含 C 接口长度)			
重量	带触发相机 42g，不带触发相机 40g			
操作系统	windows XP/Win7 32bit 和 64bit 操作系统/ Win8 32bit 和 64bit 操作系统/ Linux 操作系统			
数据接口	USB2.0 标准接口			
可编程控制	图像尺寸、增益、帧率、曝光时间、消隐、触发极性、闪关灯极性、用户保险箱等			
认证	CE , RoHs , FCC , GenICam			

表 1-4 MER-500-7UM/C(-L)相机性能规格

注：*数据与图像窗口大小、视频模式、采集速度级别、水平消隐等参数有关。

1.1.4.2. 光谱响应

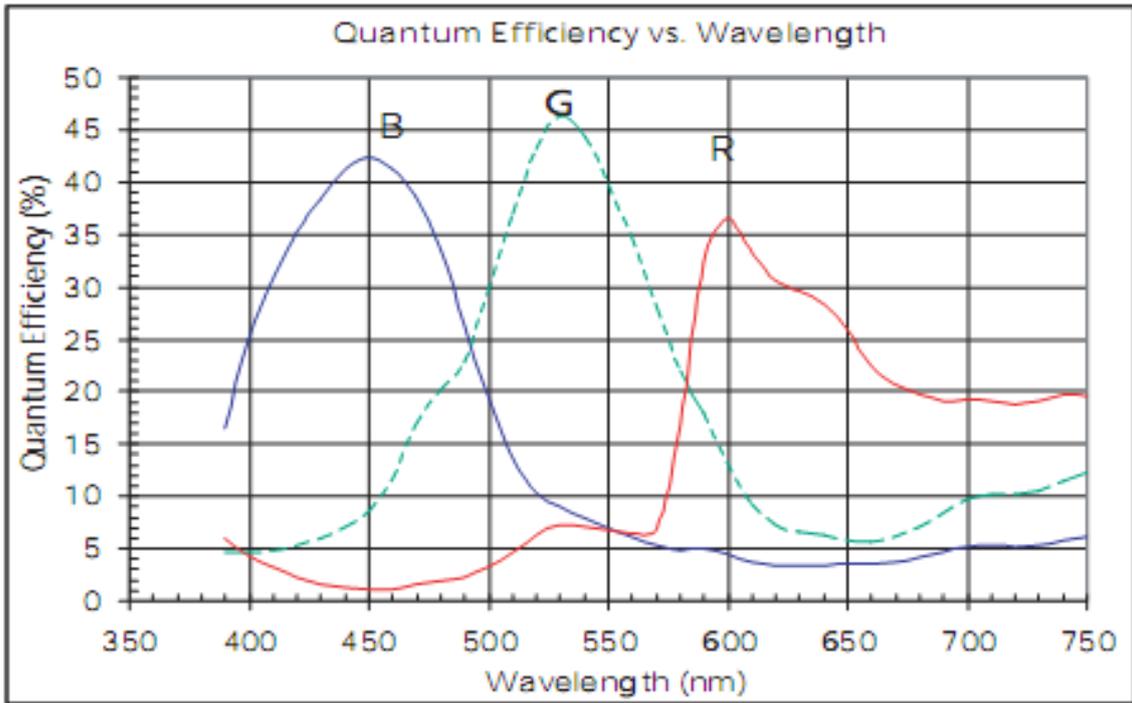


图 1-5 MER-500-7UC 、MER-500-7UC-L SENSOR 响应曲线

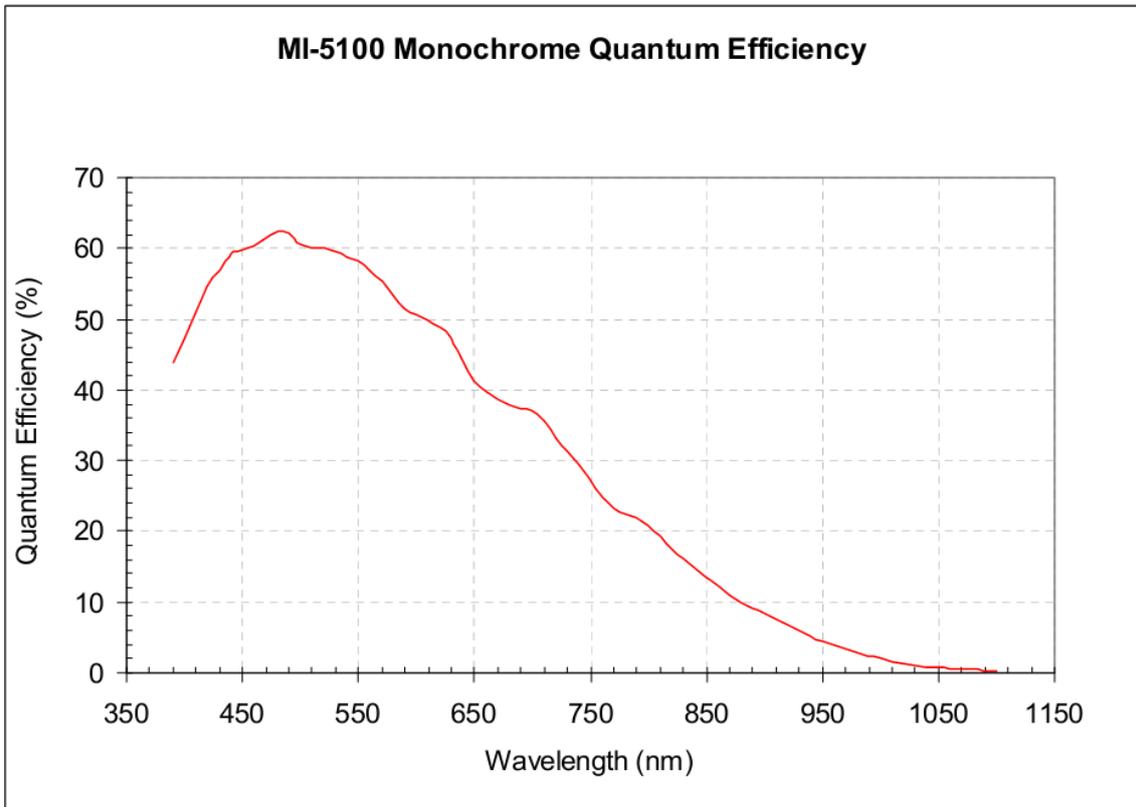


图 1-6 MER-500-7UM 、MER-500-7M-L SENSOR 响应曲线

1.1.5. MER-030-120UM/C (-L)

包括：MER-030-120UC、MER-030-120UC-L、MER-030-120UM、MER-030-120UM-L 四款相机，此系列为 USB 接口的 CCD 相机。

1.1.5.1. 功能/性能列表

规格	MER-030-120UC	MER-030-120UC-L	MER-030-120UM	MER-030-120UM-L
分辨率	656×492			
传感器类型	CCD			
光学尺寸	1/4 inch Sony ICX618			
像素尺寸	5.6μm × 5.6μm			
帧率	120fps @ 656×492			
模数转换精度	12bit			
像素深度	8bit、12bit			
快门时间	12μs -1s*			
数字增益	×1、×0.5、×0.25、×0.125、×0.0625			
图像数据格式	Bayer RG8/ Bayer RG12		Mono8/Mono12	
同步方式	外触发、软触发	软触发	外触发、软触发	软触发
外触发接口	光隔离	无	光隔离	无
输出接口	光隔离	无	光隔离	无
工作温度	0 ~ 60°C			
工作湿度	10 ~ 80%			
额定功率	<1.2W			
镜头接口	C			
机械尺寸	29×29×29mm (不含 C 接口长度)			
重量	带触发相机 42g，不带触发相机 40g			
操作系统	windows XP/Win7 32bit 和 64bit 操作系统/ Win8 32bit 和 64bit 操作系统/ Linux 操作系统			
数据接口	USB2.0 标准接口			
可编程控制	图像尺寸、增益、帧率、曝光时间、触发极性、闪光灯极性、用户保险箱等			
认证	CE , RoHs , FCC , GenICam			

表 1-5 MER-030-120UM/C (-L)相机性能规格

注：*数据与图像窗口大小、采集速度级别等参数有关。

1.1.5.2. 光谱响应

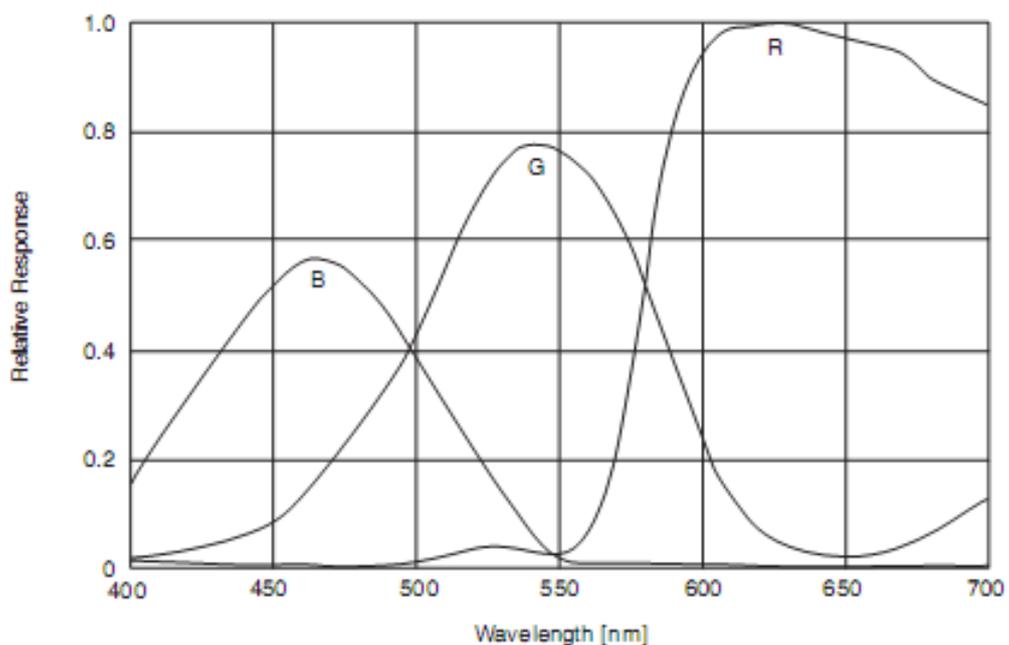


图 1-7 MER-030-120UC 、MER-030-120UC-L SENSOR 响应曲线

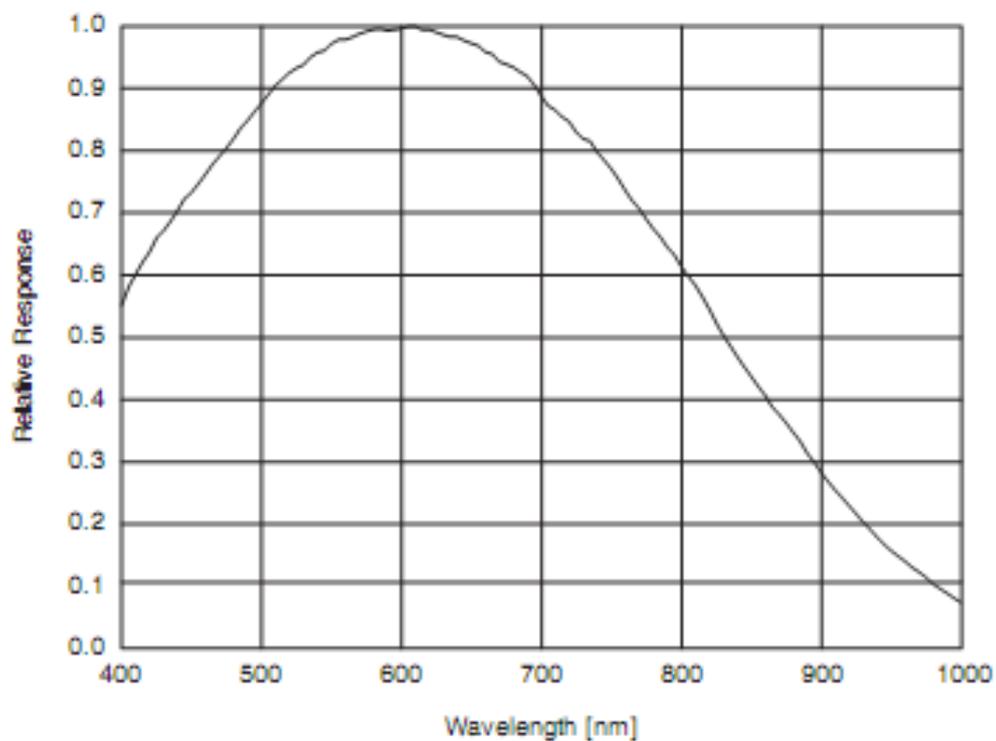


图 1-8 MER-030-120UM 、MER-030-120UM-L SENSOR 响应曲线

1.1.6. MER-125-30UM/C (-L)

包括：MER-125-30UC、MER-125-30UC-L、MER-125-30UM、MER-125-30UM-L 四款相机，此系列为 USB 接口的 CCD 相机。

1.1.6.1. 功能/性能列表

规格	MER-125-30UC	MER-125-30UC-L	MER-125-30UM	MER-125-30UM-L
分辨率	1292×964			
传感器类型	CCD			
光学尺寸	1/3 inch Sony ICX445			
像素尺寸	3.75μm × 3.75μm			
帧率	30fps @ 1292×964			
模数转换精度	12bit			
像素深度	8bit、12bit			
快门时间	10μs -1s*			
数字增益	×1、×0.5、×0.25、×0.125、×0.0625			
图像数据格式	Bayer RG8/ Bayer RG12		Mono8/Mono12	
同步方式	外触发、软触发	软触发	外触发、软触发	软触发
外触发接口	光隔离	无	光隔离	无
输出接口	光隔离	无	光隔离	无
工作温度	0 ~ 60°C			
工作湿度	10 ~ 80%			
额定功率	<1.2W			
镜头接口	C			
机械尺寸	29×29×29mm (不含 C 接口长度)			
重量	带触发相机 42g，不带触发相机 40g			
操作系统	windows XP/Win7 32bit 和 64bit 操作系统/ Win8 32bit 和 64bit 操作系统/ Linux 操作系统			
数据接口	USB2.0 标准接口			
可编程控制	图像尺寸、增益、帧率、曝光时间、触发极性、闪光灯极性、用户保险箱等			
认证	CE , RoHs , FCC , GenICam			

表 1-6 MER-125-30UM/C (-L)相机性能规格

注：*数据与图像窗口大小、采集速度级别等参数有关。

1.1.6.2. 光谱响应

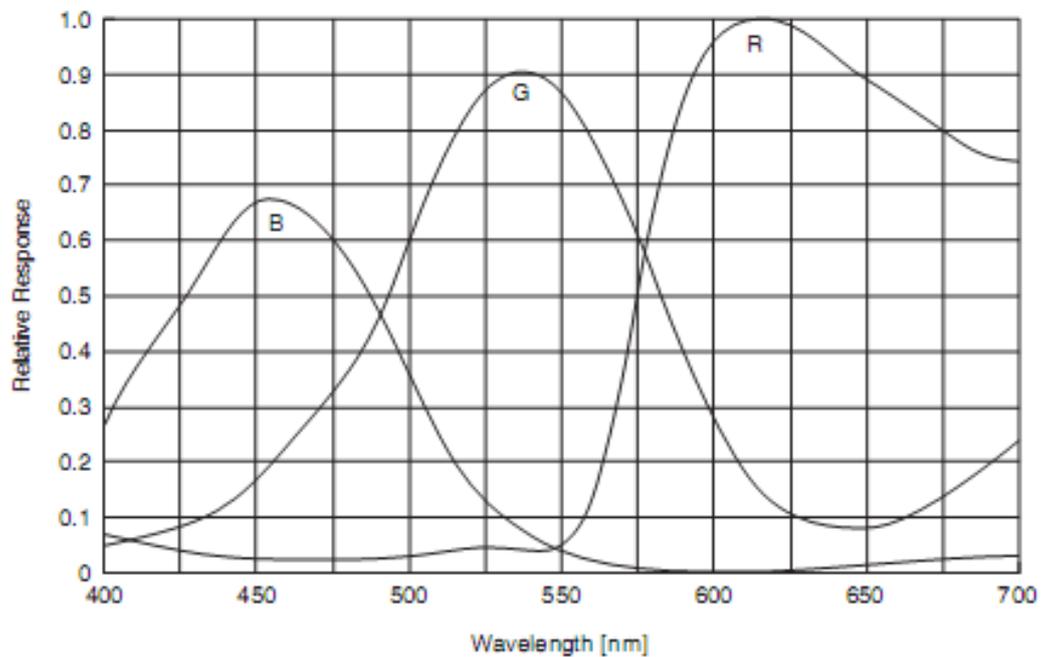


图 1-9 MER-125-30UC 、 MER-125-30UC-L SENSOR 响应曲线

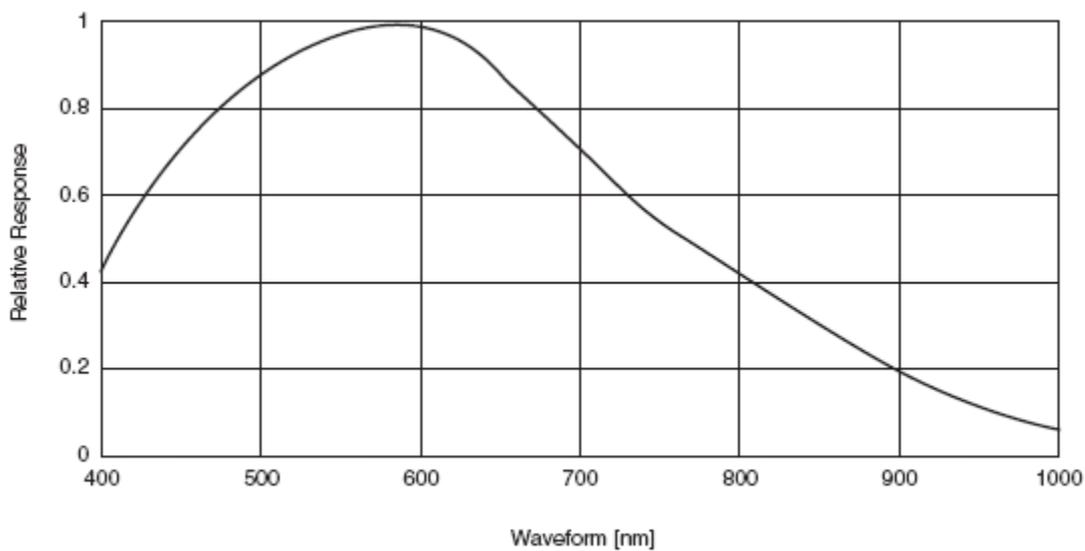


图 1-10 MER-125-30UM 、 MER-125-30UM-L SENSOR 响应曲线

1.1.7. MER-132-30UM/C (-L)

包括：MER-132-30UC、MER-132-30UC-L、MER-132-30UM、MER-132-30UM-L 四款相机，此系列为 USB 接口的 CCD 相机。

1.1.7.1. 功能/性能列表

规格	MER-132-30UC	MER-132-30UC-L	MER-132-30UM	MER-132-30UM-L
分辨率	1292×964			
传感器类型	CCD			
光学尺寸	1/3 inch			
像素尺寸	3.75μm × 3.75μm			
帧率	30fps @ 1292×964			
模数转换精度	12bit			
像素深度	8bit、12bit			
快门时间	50μs -1s*			
数字增益	×1、×0.5、×0.25、×0.125、×0.0625			
信噪比	49dB		37dB	
图像数据格式	Bayer RG8/ Bayer RG12		Mono8/Mono12	
同步方式	外触发、软触发	软触发	外触发、软触发	软触发
外触发接口	光隔离	无	光隔离	无
输出接口	光隔离	无	光隔离	无
工作温度	0 ~ 60°C			
工作湿度	10 ~ 80%			
额定功率	<1.2W			
镜头接口	C			
机械尺寸	29×29×29mm (不含 C 接口长度)			
重量	带触发相机 42g，不带触发相机 40g			
操作系统	windows XP/Win7 32bit 和 64bit 操作系统/ Win8 32bit 和 64bit 操作系统/ Linux 操作系统			
数据接口	USB2.0 标准接口			
可编程控制	图像尺寸、增益、帧率、曝光时间、触发极性、闪光灯极性、用户保险箱等			
认证	CE , RoHs , FCC , GenICam			

表 1-7 MER-132-30UM/C (-L)相机性能规格

注：*数据与图像窗口大小、采集速度级别等参数有关。

1.1.7.2. 光谱响应

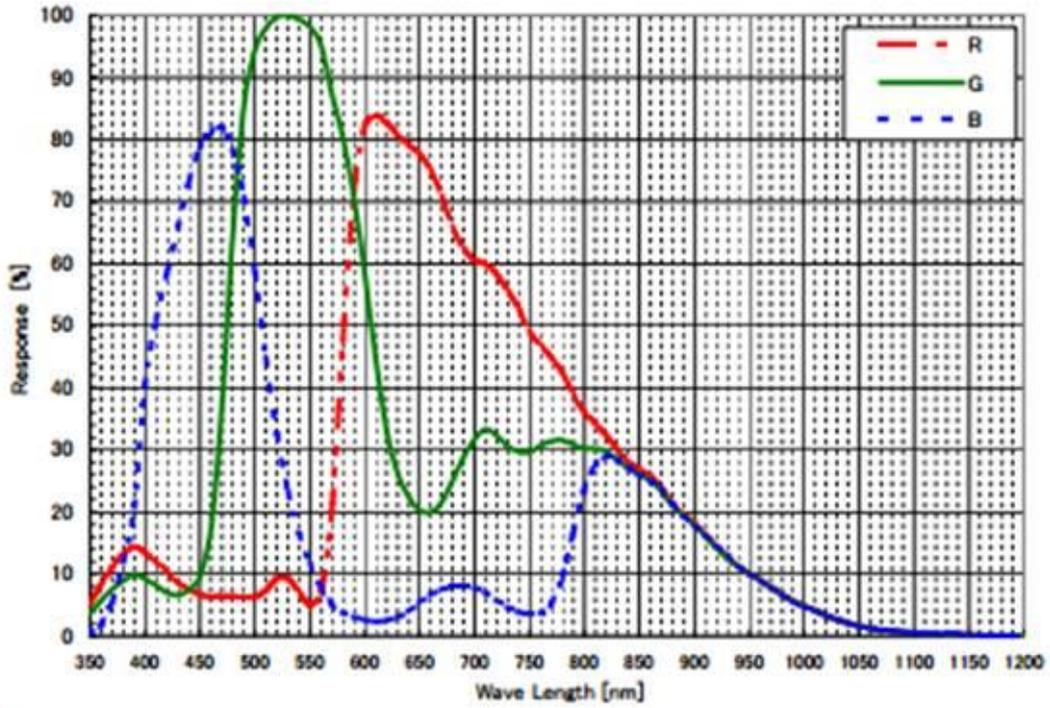


图 1-11 MER-132-30UC 、 MER-132-30UC-L SENSOR 响应曲线

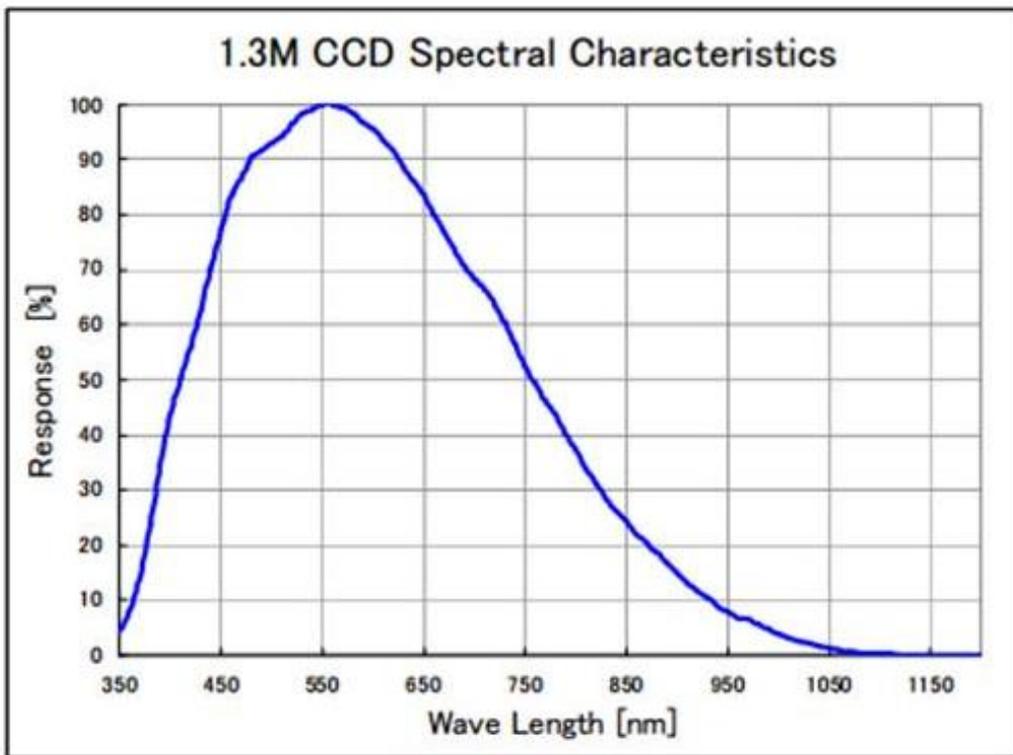


图 1-12 MER-132-30UM 、 MER-132-30UM-L SENSOR 响应曲线

1.2. 产品清单

在完整的 USB 接口数字相机产品包装中，应包括以下物品：

- USB 接口数字相机一个（不含镜头）
- 软件光盘一张，含开发手册、安装说明书和应用说明书
- 工业接插头一个（-L 相机除外）

如果您购买的产品缺少上述任何一种物品，请及时与当地的供货商联系。

选配件：

- 台式机用 USB2.0 接口卡
- 笔记本电脑用 USB2.0 接口卡
- USB2.0 中继线

2. 机械安装

2.1. 相机的机械参数

三视图 (尺寸单位 : mm):

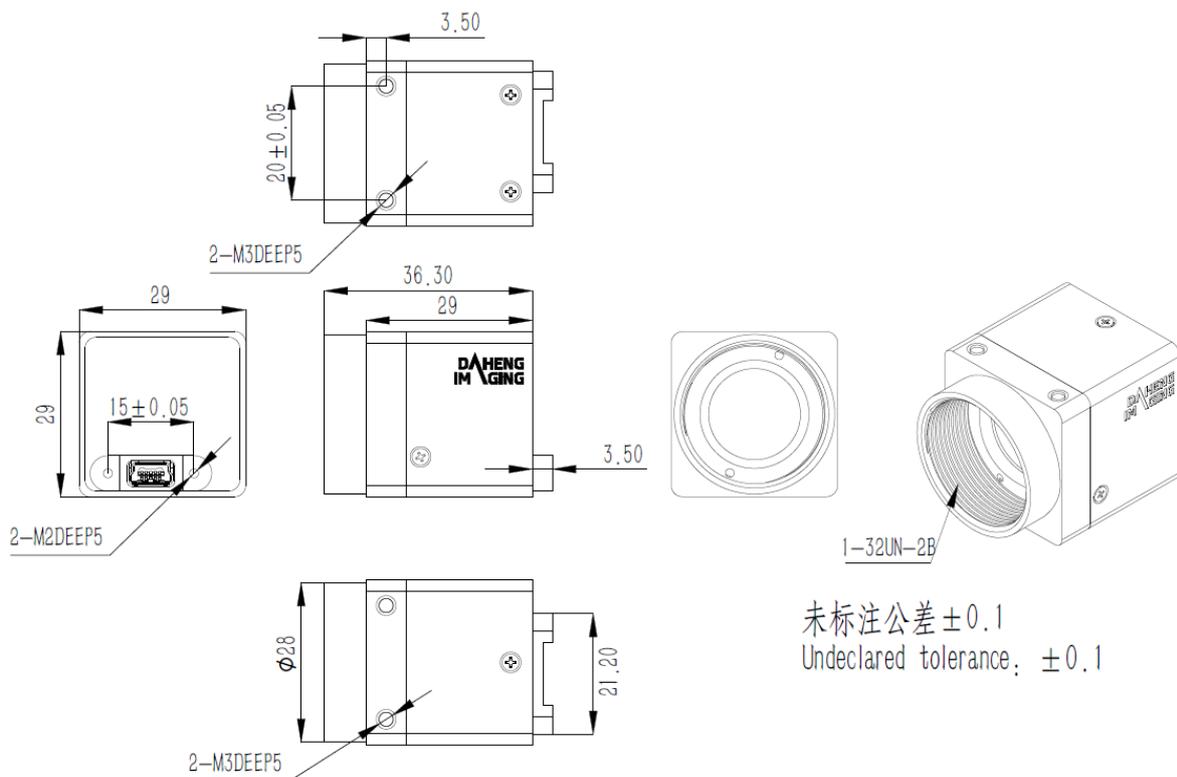


图 2-1 MER-U-L 系列相机三视图

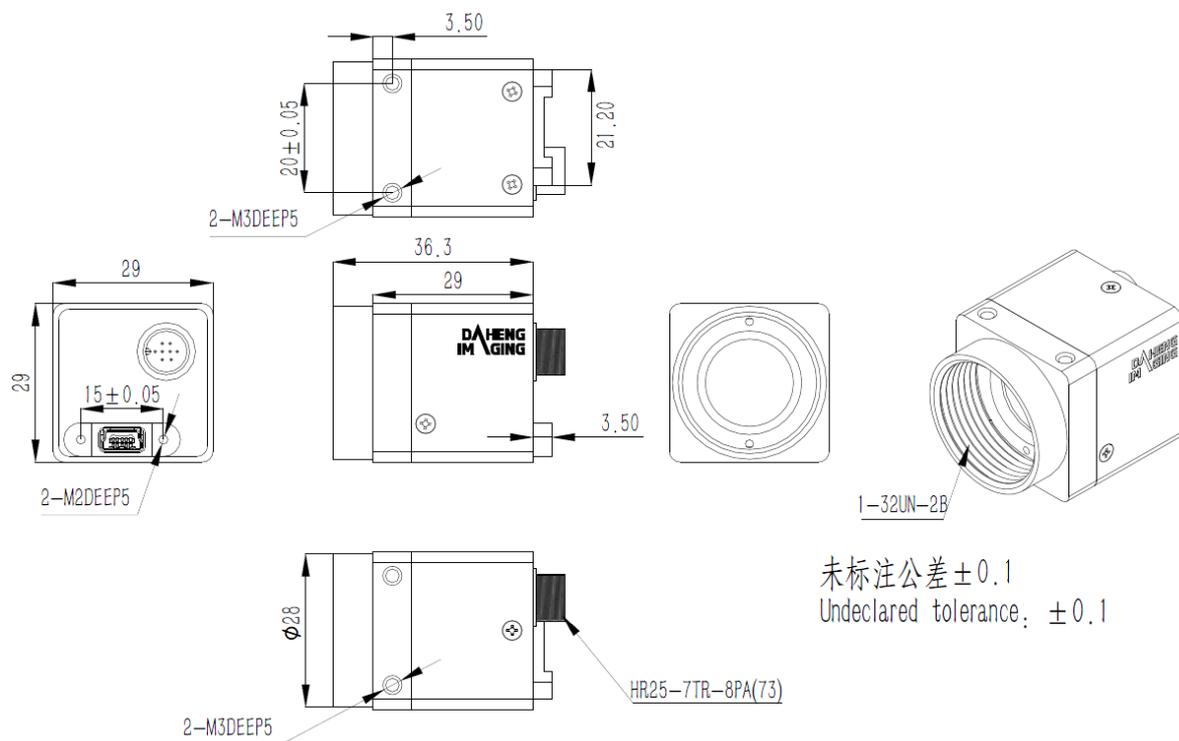


图 2-2 MER-U 系列相机三视图

2.2. 滤色片/透光片的规格参数

水星系列相机彩色相机安装有红外截止滤色片，黑白相机安装有透光片。

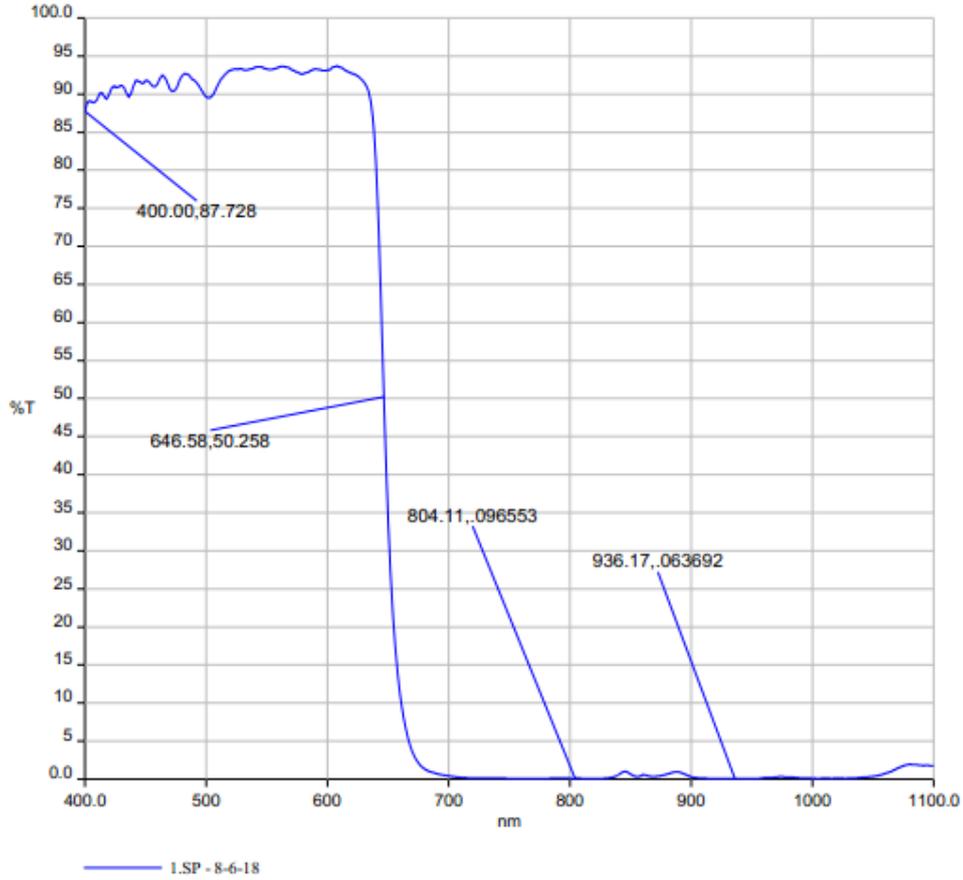


图 2-3 MERCURY 系列相机彩色相机滤色片透过率曲线

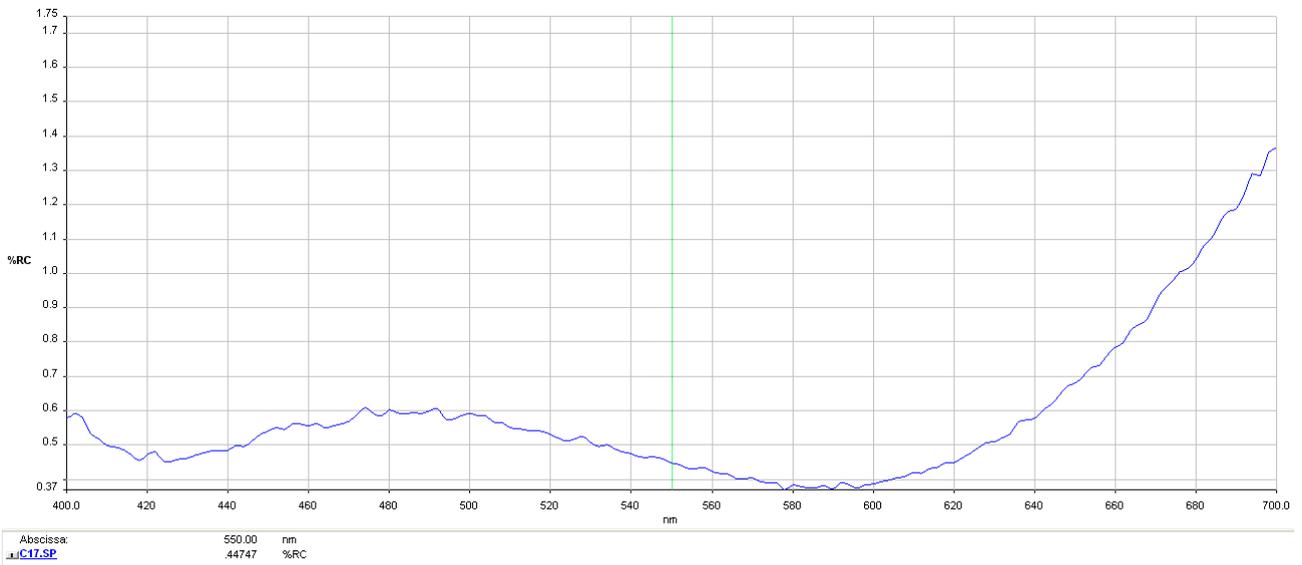


图 2-4 MERCURY 系列相机黑白相机透光片反射率曲线

2.3. 镜头选择

由于滤色片(黑白相机对应为透光片)安装后,C 接口高度仅剩 10mm,所以用户在选择镜头时需要注意镜头螺纹长度。

3. 功能说明

3.1. 曝光

3.1.1. 曝光方式

MERCURY 系列相机分两种曝光方式：

- CCD 相机：均为帧曝光
- CMOS 相机：MER-040-60UM/C 系列相机为帧曝光相机，其他均为行曝光

帧曝光的含义就是 SENSOR 中的所有行同时参与曝光，这与我公司的其他系列行曝光相机有明显的不同。除了帧曝光特点之外，最高可达 60fps 的高帧率性能使得 MER-040-60UM/C 更适合拍摄运动物体，且不容易产生虚影。

3.1.2. 曝光时间

当外部光源为日光或直流光源时，MERCURY 系列 USB 接口相机对曝光时间无特殊要求；当外部光源为交流光源时，曝光时间需与外部光源同步（50Hz 光源条件下曝光时间必须是 1/100s 的整倍数，60Hz 光源条件下曝光时间必须是 1/120s 的整倍数），才能保证较好的图像质量。可以通过演示程序或接口函数来设定与外部光源同步的曝光时间。

另外，MERCURY 系列 CCD 相机在各速度级别下能达到的最小曝光时间不同，详见下表：

	速度级别 0	速度级别 1	速度级别 2	速度级别 3	速度级别 4
RAW8/Mono8 (μ s)	46	23	13.8	12.3	11.5
RAW12/Mono12 (μ s)	92	46	27.2	24.6	23

表 3-1 MER-030-120UM/C 各速度级别下能达到的最小曝光时间

	速度级别 0	速度级别 1	速度级别 2	速度级别 3
RAW8/Mono8 (μ s)	39.75	19.875	13.25	9.93
RAW12/Mono12 (μ s)	79.5	39.75	26.5	19.875

表 3-2 MER-125-30UM/C 各速度级别下能达到的最小曝光时间

	速度级别 0
RAW8/Mono8 (μ s)	50
RAW12/Mono12 (μ s)	100

表 3-3 MER-132-30UM/C 各速度级别下能达到的最小曝光时间

3.1.3. 自动曝光

MERCURY 系列相机针对工业应用的特点，设计了自动曝光调节功能，可以适应不同的光线变化而无需人工干预。用户只需根据环境条件选择使用环境，并设置调节的最大值和最小值，以及期望的平均灰度，即可实现自动调节。

3.2. 数据格式

MERCURY 系列相机支持两种数据输出格式：

其中，MER-500-7UM/C、MER-030-120UM/C、MER-125-30UM/C、MER-132-30UM/C 相机支持 MONO8/ RAW8(Bayer)和 MONO12/RAW12(Bayer)两种数据输出格式。

其他相机支持的数据输出格式为：MONO8/RAW8(Bayer)和 MONO10/RAW10(Bayer)。

3.3. 采集速度

MERCURY 系列相机支持多级采集速度可调，通过调节采集速度，可以调节相机的帧率。用户可根据需要选择合适的采集速度。

3.4. 增益调整

MERCURY 系列相机都可以调整相机模拟增益，范围如下：

- MER-040-60UM/C：范围 16~64，默认值 16

$$\text{Gain(dB)} = 0.0625 \times \text{Code} \quad (\text{Code 范围 } 16 \sim 64)$$

- MER-130-30UM、MER-310-12UC：范围 0 ~ 63，默认值 8

$$\text{Gain(dB)} = (-0.125) \times \text{Code} \quad (\text{Code 范围 } 0 \sim 8)$$

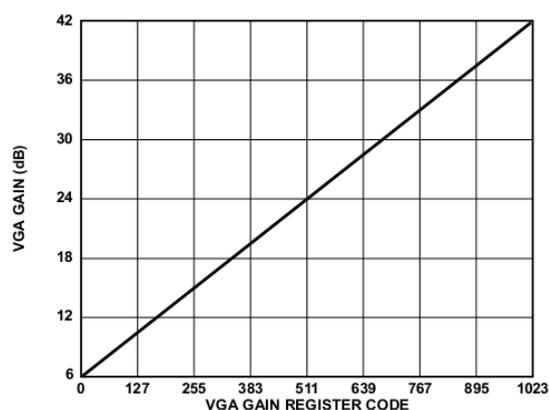
$$\text{Gain(dB)} = 0.125 \times \text{Code} \quad (\text{Code 范围 } 8 \sim 63)$$

- MER-500-7UM/C：范围 9~63，默认值 9

$$\text{Gain(dB)} = 0.1875 \times \text{Code} \quad (\text{Code 范围 } 9 \sim 63)$$

- MER-030-120UM/C、MER-125-30UM/C、MER-132-30UM/C：范围 0 ~ 1023，默认值 296

$$\text{Gain(dB)} = 0.0358 \times \text{Code} + 5.75\text{dB} \quad (\text{Code 范围 } 0 \sim 1023)$$



另外，相机在输出 8bit 图像时，还提供了硬件数字增益：

其中，MER-500-7UM/C、MER-030-120UM/C、MER-125-30UM/C、MER-132-30UM/C 相机有五档可以选择：

- ADC Level 0：原始亮度×1
- ADC Level 1：原始亮度÷2
- ADC Level 2：原始亮度÷4
- ADC Level 3：原始亮度÷8
- ADC Level 4：原始亮度÷16

其他相机都有四档可以选择：

- ADC Level 0：原始亮度×2
- ADC Level 1：原始亮度×1
- ADC Level 2：原始亮度÷2
- ADC Level 3：原始亮度÷4

3.5. 黑电平

MERCURY 系列 USB 接口数字相机都带有黑电平调节功能，当用户需要手动调整黑电平时，需将手动调节开关打开，否则相机内部自动校准。

对于 CMOS 相机，如果屏蔽自动黑电平校准功能在有些场合使用将出现一些问题，特别是使用黑白相机时，屏蔽自动黑电平校准功能将使图像产生细密的网格，此时必须利用彩色相机的白平衡功能进行处理才能消除网格，但这会使图像清晰度下降。

3.6. 白平衡

在各种不同的色温下，目标物的色彩会产生变化。其中，白色物体变化得最为明显：在室内钨丝灯光这样低色温的照射下，白色物体看起来会带有橘黄色色调，在这样的光照条件下拍摄出来的景物就会偏黄；如果是在蔚蓝天空这样高色温的照射下，则会带有蓝色色调。在这样的光照条件下拍摄出来的景物会偏蓝。为了尽可能减少外来光线对目标颜色造成的影响，在不同的色温条件下都能还原出被摄目标本来的色彩，需要进行色彩校正，以达成正确的色彩平衡，称为白平衡调整。

3.6.1. 自动白平衡

MERCURY 系列相机提供了自动白平衡调整功能，相机能够根据当前环境色温自动改变当前红蓝通道的白平衡系数。

3.6.2. 手动白平衡

MER 相机为用户提供了较为灵活的白平衡功能使用方式，用户可以选择自动或手动白平衡方式，在手动模式下，用户可以进行单次白平衡校正。

3.7. 滤色片/透光片

MER-U 系列 USB 接口相机中彩色相机都加装了可见光滤色片，其截止频率为 700nm，减小了不可见光部分对图像的影响；黑白相机都加了透光片。滤色片/透光片有助于焦距的调节，如无特殊要求，建议不要去掉。

3.8. 外触发

3.8.1. 相机输入端口

相机提供一路输入信号，输入信号通过相机的航空插头接入相机。如图 3-1 的原理图所示，输入信号经过光耦隔离。输入信号的电压范围要求在 6V~24V 之间。

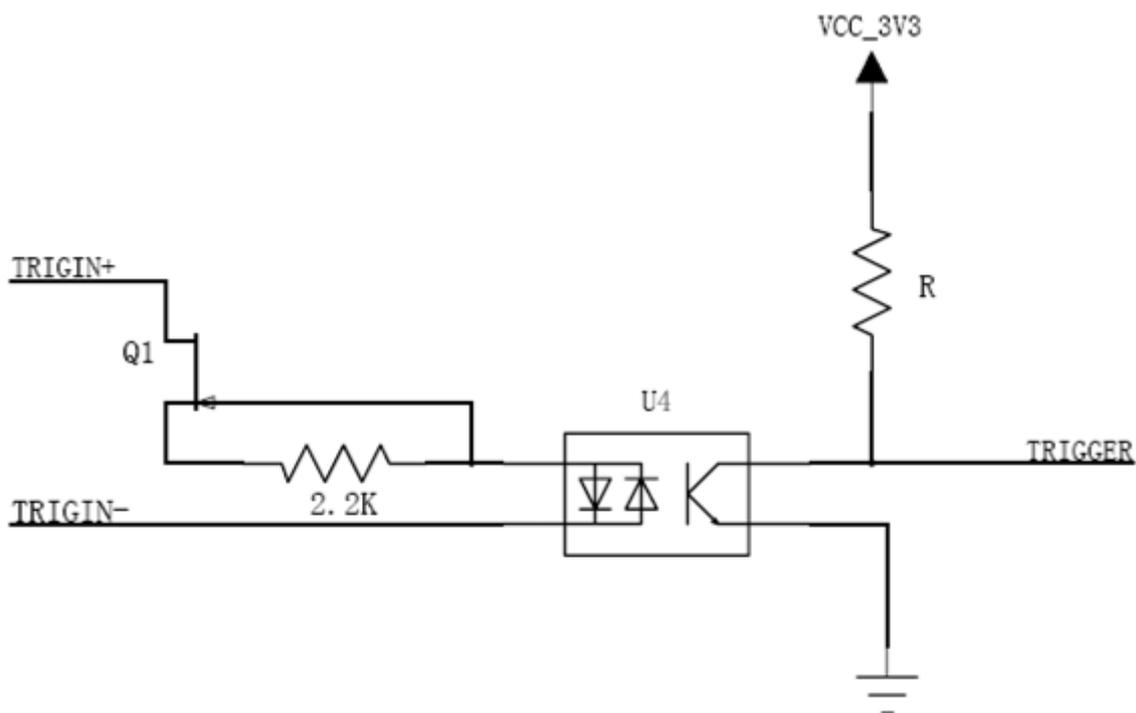


图 3-1 相机输入电路

3.8.2. 相机输出端口

相机有一路输出信号，输出信号通过相机后面航空插头接入相机。输出信号采用了光耦隔离，VCC 的最小值是 5V，最大值是 24V。输出信号的电流最大值为 50mA。

在相机的输出端，当三极管导通时输出信号为逻辑 1，当三极管截止时输出信号为逻辑 0。

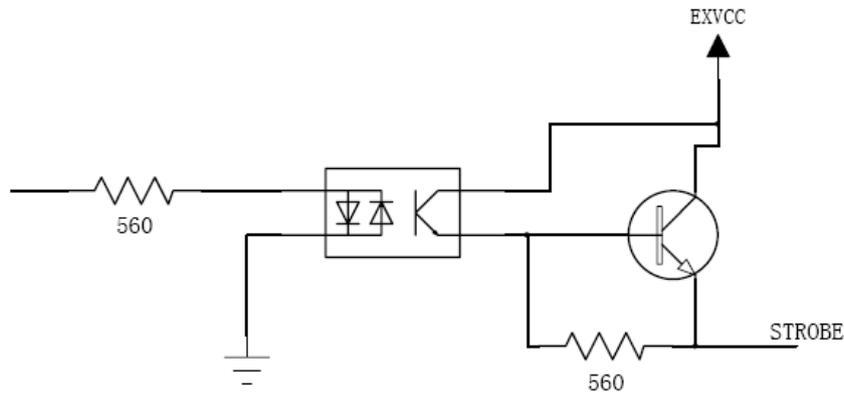


图 3-2 相机输出电路

3.8.3. 电缆线的连接方法

MER-U 系列 USB 接口数字相机的触发信号分正电压驱动和负电压驱动两种，在软件接口函数和演示程序中描述的 High 和 Low，都是以正电压驱动为准，当采用负电压驱动时，则极性正好相反。

MER-U 相机采用工业专用接插件，如表 3-4 所示：

示意图	说明
	Pin1：外触发输入 1，Trigger +
	Pin2：保留
	Pin3：外触发输入 2，Trigger-
	Pin4：保留
	Pin5：未连接，保留
	Pin6：未连接，保留
	Pin7：光源控制输出，Strobe
	Pin8：外部电源，ExtVCC

表 3-4 接口定义

3.8.4. 触发滤波

为了抑制外触发的干扰信号，MERCURY 系列相机开设了触发滤波功能，包括上升沿滤波和下降沿滤波：设置范围 $[0\mu s, 1ms]$ ，步长 $100\mu s$ 。如设置上升沿滤波值为 $1ms$ ，则上升沿脉冲宽度小于 $1ms$ 的脉冲将被滤掉，不能触发相机。

3.9. 用户保险箱

用户保险箱是为保护自有知识产权的应用而专门设置的。保险箱是用户自定义的，当保险箱打开时普通参数区使用，当保险箱关闭后，则必须使用密钥打开。用户可以通过保险箱与自己的软件更紧密的联系在一起，从而提高解密难度，保护自有知识产权。产品出厂时保险箱是打开的。具体使用方法请与技术支持部联系。

4. 常见问题解答

序号	常见问题	解决办法
1	相机工作时经常停止工作，但在重新开始采集命令后又恢复正常	<ol style="list-style-type: none">1) 降低采集速度；2) 加大水平消隐长度；3) 检查使用环境、电缆和主机性能；4) 推荐使用主机底板自带 USB 口；5) 驱动提供了报告错误接口，出现错误后点击继续采集即可。
2	帧率不能达到标称值	<ol style="list-style-type: none">1) 更换主机，选用 USB 性能更好的主机；2) 尽量避免使用 USB 接口卡；3) 避免使用主机前面板的 USB 接口；4) 与本公司技术支持联系，获取支持。
3	多相机同时使用时丢帧严重	<ol style="list-style-type: none">1) 采用降频和加大水平消隐长度，此方式会严重降低帧率；2) 采用多卡，即相机分别连接到不同的接口卡上，以分担 USB 占用带宽。

5. 版本说明

序号	修订版本号	所做改动	发布日期
1	V1.0.0	初始发布	2012-05-27
2	V1.0.1	修改相机的外壳尺寸	2012-07-05
3	V1.0.2	重新调整文档格式及架构 完善功能说明，增加机械参数说明 增加常见问题	2012-08-01
4	V1.0.3	修改相机三视图的机械尺寸 增加滤色片规格参数和响应波段	2012-08-17
5	V1.0.4	修改相机滤色片的机械尺寸图	2012-09-03
6	V1.0.5	修改 CCD 相机快门时间的注释 增加 MER-125-30UM 、MER-125-30UM-L SENSOR 响应曲线	2012-10-29
7	V1.0.6	增加 CCD 相机不同速度级别下的最小曝光时间表	2012-12-03
8	V1.0.7	修改相机机械参数章节中的三视图	2014-02-26
9	V1.0.8	镜头选择章节中 C 接口高度更改为 10mm，并去掉相机前脸剖面图 去掉相机滤色片的机械尺寸图 修改文档中标题格式 修改 MER-030-120UC (-L)、MER-125-30UC (-L) 相机的 Bayer 格式	2014-02-28
10	V1.0.9	添加 MER-132-30UM/C 系列相机	2015-08-25
11	V1.0.10	添加 Win8 操作系统和 Linux 操作系统支持	2015-09-06
12	V1.0.11	修改销售热线	2015-09-11
13	V1.0.12	去掉 MER-200-20UC 以及 MER-130-30UC 两款相机的规格说明	2015-11-02
14	V1.0.13	统一专用名词	2017-12-19
15	V1.0.14	更新 MER-500-7UM/C、MER-030-120UM/C、MER-125-30UM/C 三款相机的曝光时间范围的最小值，替换图标	2018-02-08
16	V1.0.15	修改图 3-1，删除 U4 引脚序号	2019-05-22
17	V1.0.16	修改图 2-1、2-2 去掉清晰度数据	2020-01-13
18	V1.0.17	修改图 2-3 和图 2-4 的题注	2020-06-12