Oeabt
Optics Experiment and Basic Teaching

科学相机
230 万像素 FPGA+硬件缓存
全局快门彩色/黑白
高 QE 型

目录

科学相机 2

相机型号参数表 4

相机外观尺寸图 5

GPIO 接口说明 7

电源接口 8

GPIO 输入接口（外触发输入） 8

GPIO 输出接口（闪光灯输出） 10

相机相应曲线图表 11

科学相机

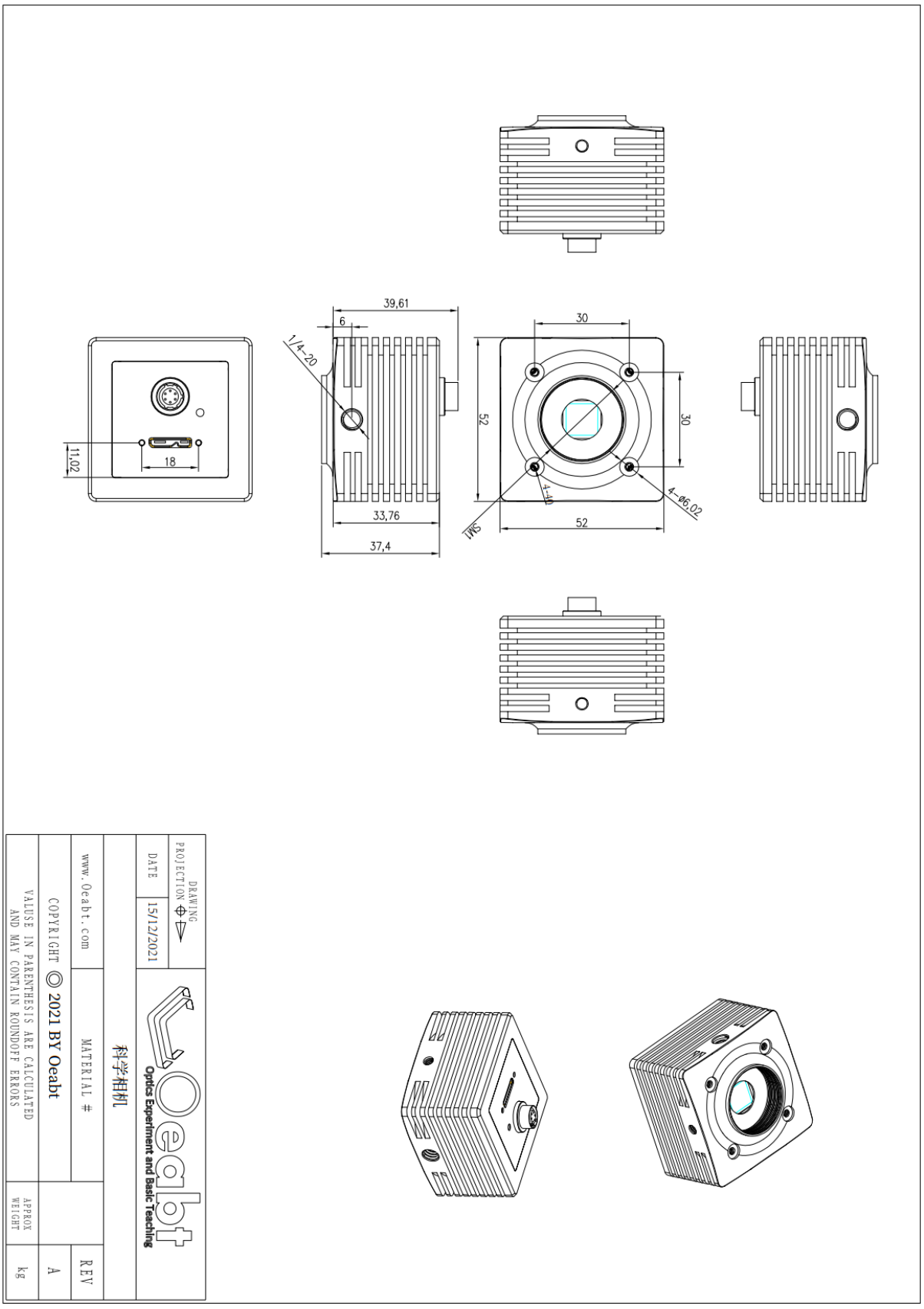

1.85μm
· 基础 The Basics
· 科研 The Research
· 精密 The Precision
科学相机
SCIENCE CAMERA
光学实验元器件
Oeabt MU9210C-R
Digital I/O
USB 3.0
Oeabt 成像系统
微观世界·世界微观

- 230 万像素彩色/黑白科学相机；
- 全局曝光 230 万像素@40 帧/秒(内部触发)；
- FPGA+256Mb 硬件帧缓存，保证图像不丢帧，支持多台同步采集；
- 支持手动/自动曝光、LUT 查找表、GAMMA 查找表；
- USB3.0 接口， 5Gb/s 高速带宽，即插即用，无需外接供电；
- 支持 GPIO 光耦隔离外触发，信号滤波，闪光灯同步控制；
- 统一 API 软件开发包函数接口，支持 C、C++、C#、VB、LABVIEW、OPENCV、MIL、HALCON 等语言开发；
- 支持 Windows XP/7/10 32&64 位系统，Linux X86/ARM，Android 系统；
- CNC 加工高精度铝合金外壳，抗腐蚀，提供常规型和紧凑型外壳选项。

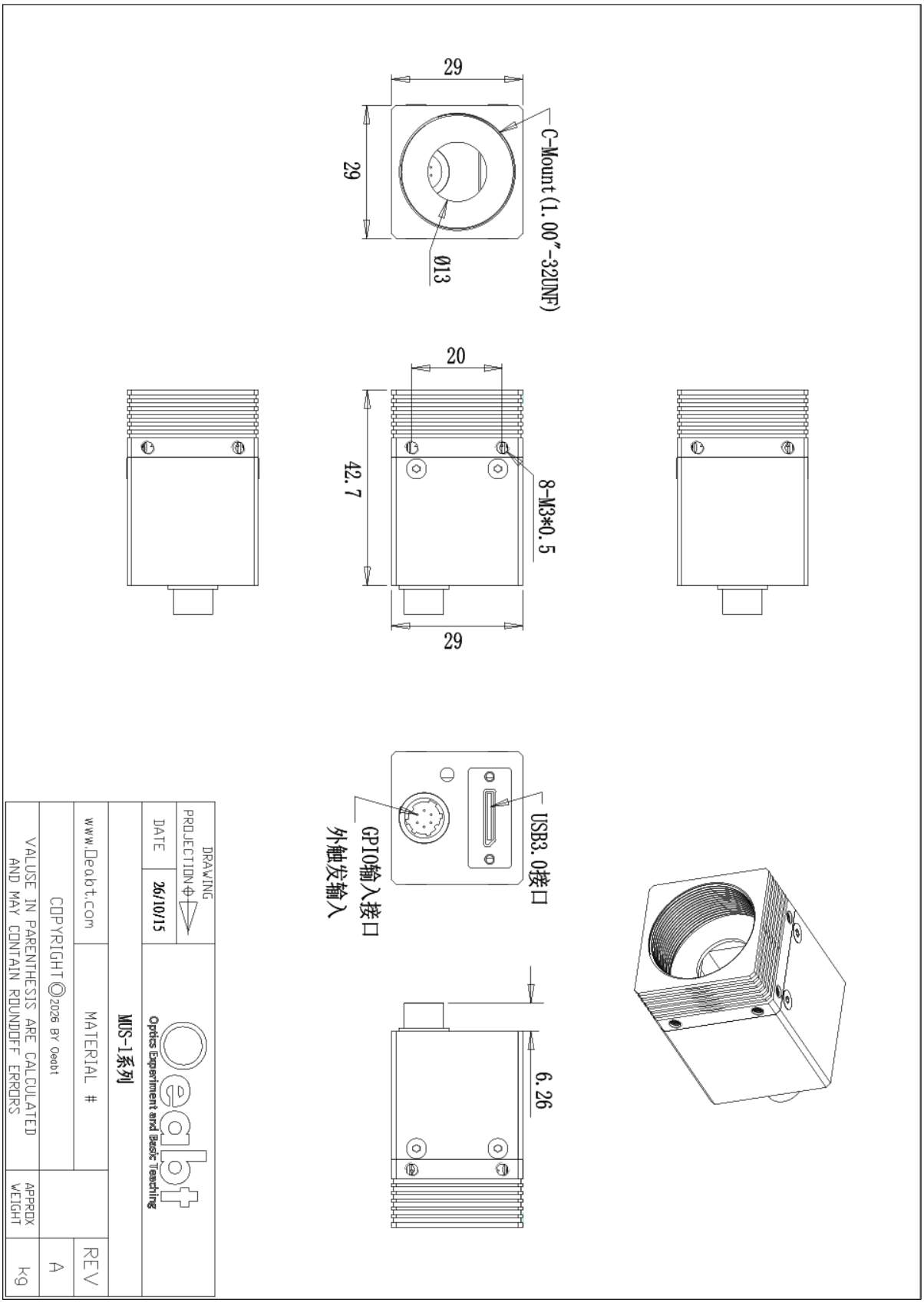
全局曝光相机型号参数表

产品型号	MUS231C/M-G / MUS231C/M-GI（紧凑型）
感光元件	CMOS
色彩	彩色/黑白
读出模式	逐行
快门类型	全局曝光
有效像素	230 万
靶面尺寸	1/1.2″
像素尺寸	5.86μm
最大分辨率	1936x1216
帧速率	40fps
传输接口	USB3.0 接口、最大带宽 5.0Gbps
供电方式	USB3.0 接口供电、300～500mA@5V
图像存储	256Mb 帧存储器
输入输出	光耦隔离 GPIO、1 路外触发输入、1 路闪光灯输出、1 路 5V 输入/输出
基本功能	图像预览、图像采集、视频录像
可编程控制	预览视场 ROI、采集视场 ROI、SKIP/Binning 模式、对比度、亮度、Gamma 值、增益、曝光、噪点去除、锐化、聚焦评估、自定义序列号（0~255）、LUT 查找表
白平衡	自动/手动控制
曝光	自动/手动控制
图像格式	支持 RAW8,MONO8,BAYER24,BAYER32 图像预览采集，Jpeg、Bmp、Tiff 图像格式保存
标准支持	Twain、DirectSHOW
系统支持	Windows XP/7/10 32&64 位系统，Linux X86/ARM，Android 系统
SDK 开发包	支持 C、C#等开发语言，OPENCV、LABVIEW、HALCON、MIL 等第三方机器视觉软件
镜头接口	标配 C 接口
工作温度	-10℃至 60℃
储藏温度	-30℃至 70℃
整机尺寸	52mm X 52mm X 37.4mm / 紧凑型：29 X 29 X 42.7mm（宽 x 长 x 高）
相机重量	整机 170g / 紧凑型：47.5g（全铝合金外壳）
附件	3/5 米专用 USB3.0 固定线缆、6-pin HiroseGPIO 连接器、统一 API SDK 开发软件

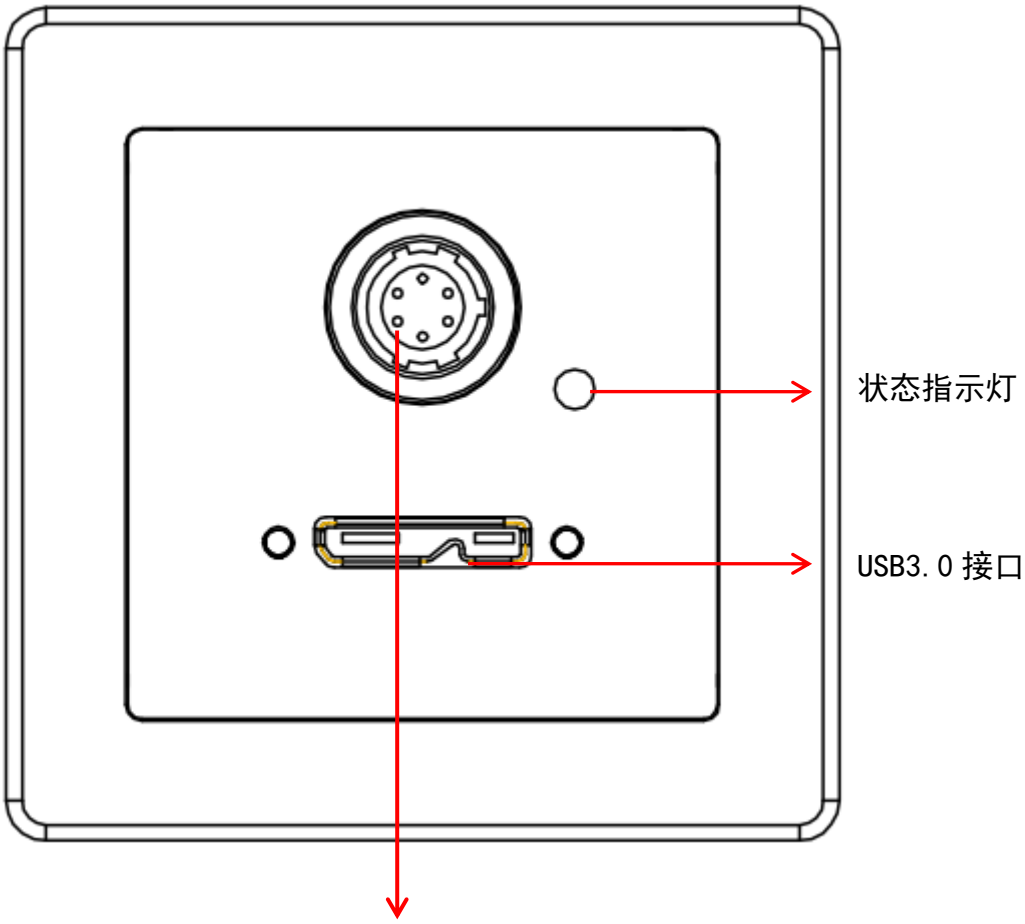
相机机械尺寸图

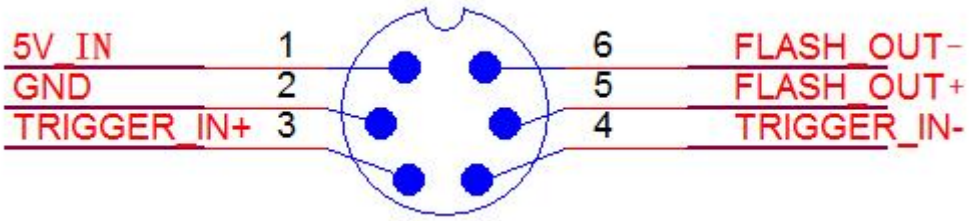

39,61
6
1/4-20
30
52
30
11,02
18
4-M3
4-Ø6,02
33,76
37,4
52
THIS
DRAWING
PROJECTION
DATE
15/12/2021
Oeabt
Optics Experiment and Basic Teaching
科学相机
www.Oeabt.com
MATERIAL #
REV
A
APPROX WEIGHT
kg
COPYRIGHT © 2021 BY Oeabt
VALUE IN PARENTHESIS ARE CALCULATED AND MAY CONTAIN ROUNDOFF ERRORS

紧凑型相机机械尺寸图


29
29
C-Mount(1.00"-32UNF)
Ø13
20
42.7
8-M3*0.5
29
USB3.0接口
GPIO输入接口
外触发输入
6.26
DRAWING
PROJECTION
DATE
26/10/15
MUS-1系列
www.Oeabt.com
MATERIAL #
COPYRIGHT © 2026 BY Oeabt
VALUSE IN PARENTHESIS ARE CALCULATED AND MAY CONTAIN ROUNDOFF ERRORS
APPROX WEIGHT
kg
A
REV

接口说明





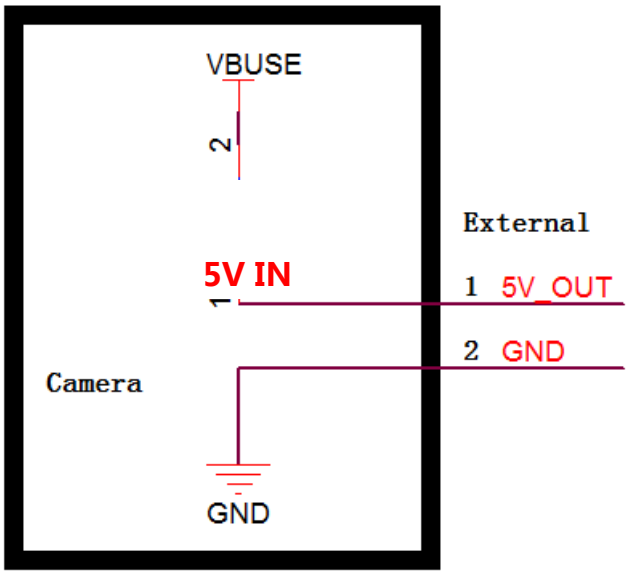
外触发头序号	1	2	3	4	5	6
线缆颜色	红	黑	黄	白	灰	棕
功能定义	5V IN	GND	TRIGGER_IN+	TRIGGER_IN-	FLASH_OUT+	FLASH_OUT-

状态指示灯

当相机上电后状态指示灯显示红灯表示配置 sensor 成功，状态指示灯闪烁表示采集图像传送数据正常。

电源接口

在计算机 USB 接口供电不足的情况下，可以给相机的提供外部供电，供电标准为 5V@500mA。



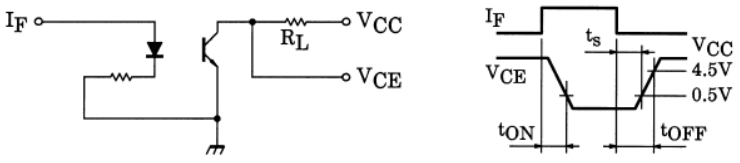
GPIO 输入接口（外触发输入）

下图为外触发输入的原理图,输入信号通过光耦 TLP281 进行隔离，TLP281 参数请参考附录器件手册。

Switching Characteristics (Ta = 25℃)

CHARACTERISTIC	SYMBOL	TEST CONDITION	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT
Rise Time	t_r	V_{CC} = 10 V, I_C = 2 mA R_L = 100Ω	—	2	—	μs
Fall Time	t_f		—	3	—	
Turn-On Time	t_{on}		—	3	—	
Turn-Off Time	t_{off}		—	3	—	
Turn-On Time	t_{ON}	R_L = 1.9 kΩ (Fig.1) V_{CC} = 5 V, I_F = 16 mA	—	2	—	μs
Storage Time	t_s		—	25	—	
Turn-Off Time	t_{OFF}		—	40	—	

(Fig.1)SWITCHING TIME TEST CIRCUIT



TLP281 转换性能：

相机内部光耦 VCC=5V，若 IF=16mA，那么外触发输入**上升沿延时为 2μs，下降沿延时为 25μs**；

当使用 TRIGGER_IN+为触发源时,触发电平范围为 0V~+5V.如果触发源电平超出此范围,需外接限流电阻,使光耦工作在典型电流 10mA 以下。限流电阻的计算公式如下:

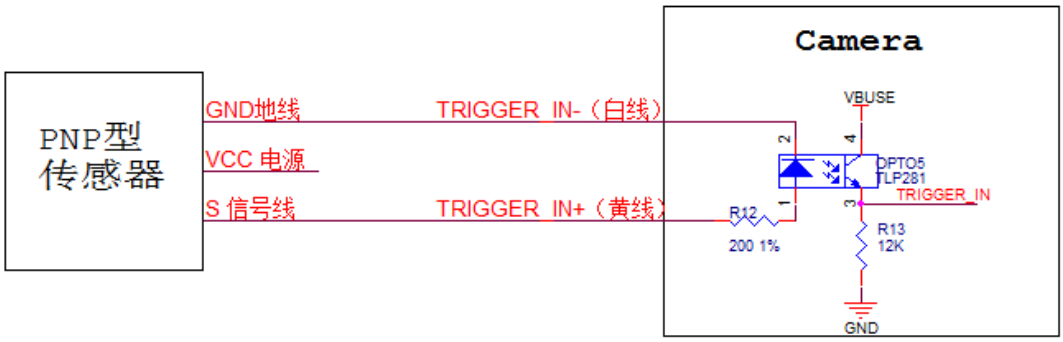
R = 100 x (Vin − 0.7) − R0

Vin 为触发源电平

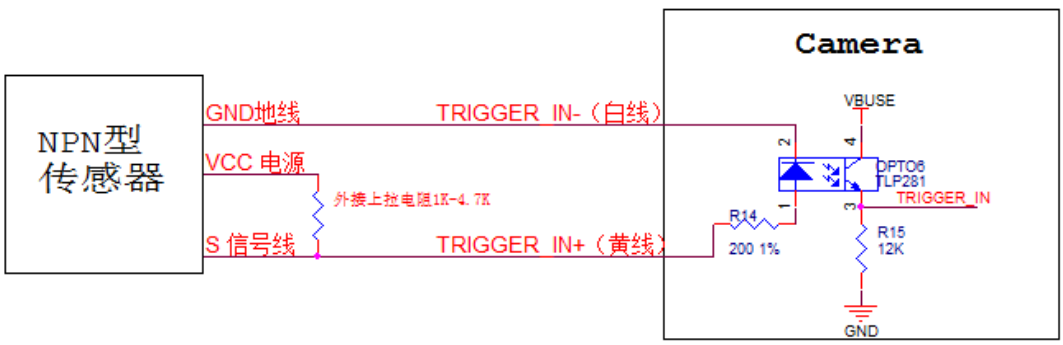
R0 为相机内部的串联电阻 200Ω

R 为外部需要串联的电阻

在正常温度条件下(0~+50℃),光耦的最大工作电流为 50mA,典型工作电流为 10mA,如果超过了最大允许电流，光耦有可能会被烧毁。下图为 PNP 型传感器和 NPN 型传感器与相机外触发连接示意图。

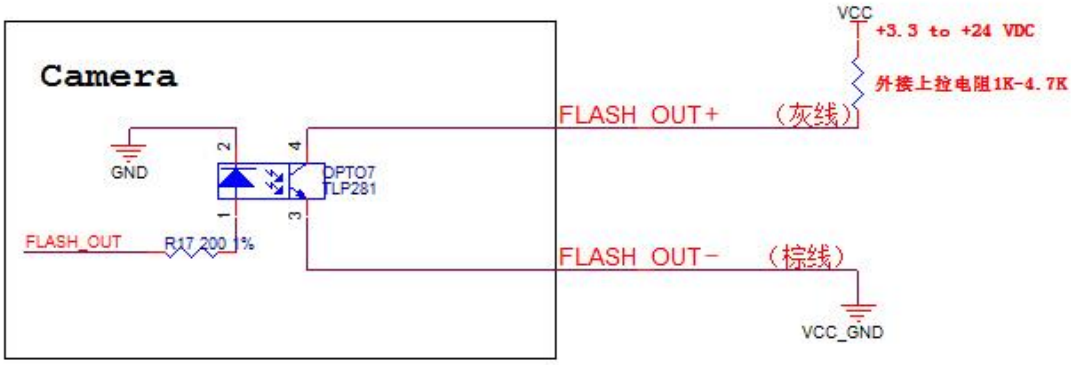


PNP型传感器连接示意图

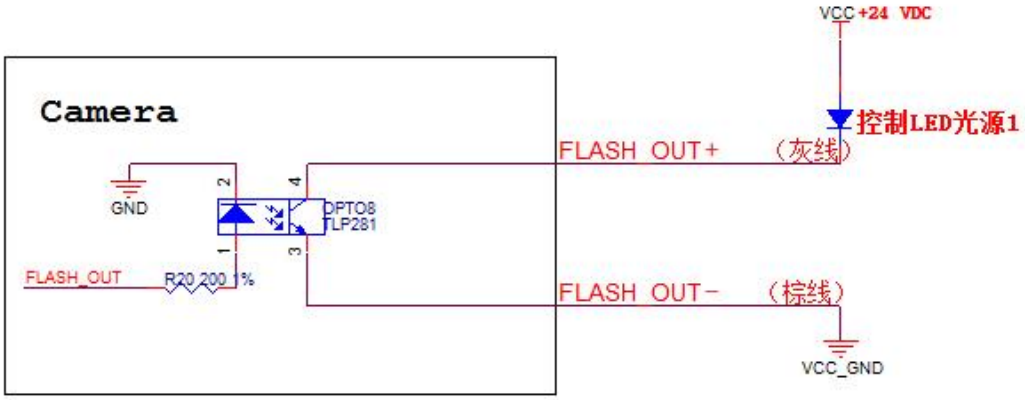


NPN型传感器连接示意图

GPIO 输出接口（闪光灯输出）

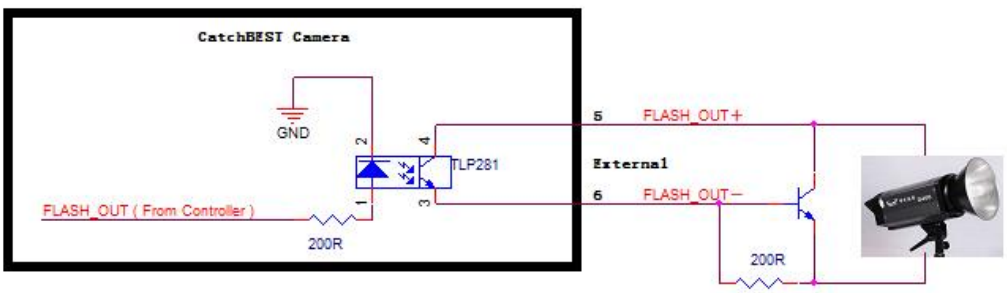


电平输出方式连接示意图

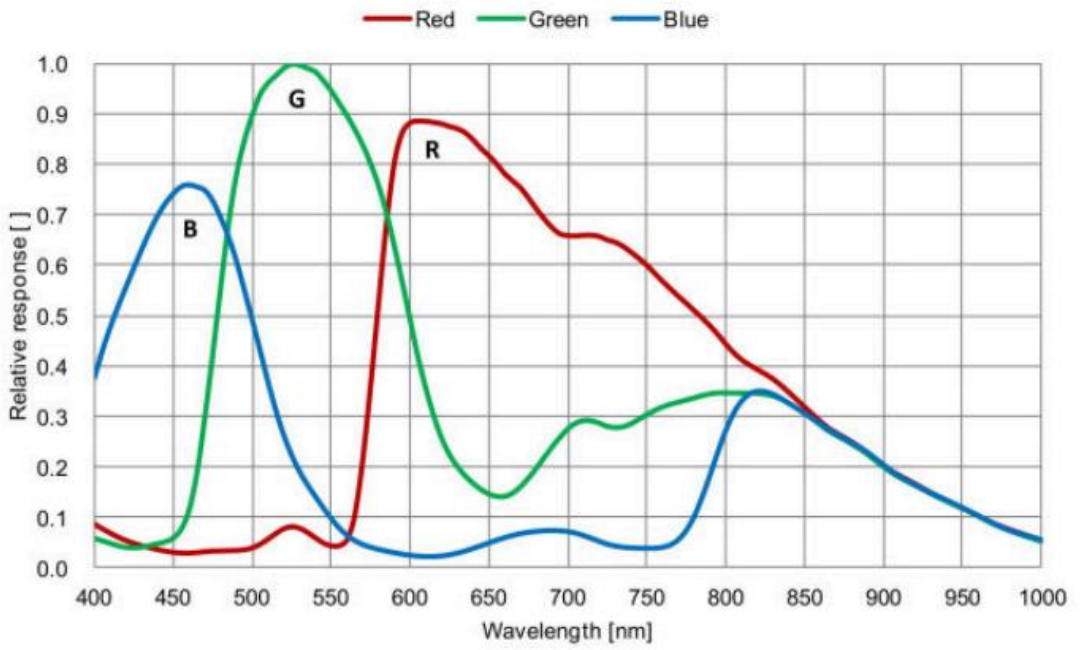


开关量输出方式连接示意图

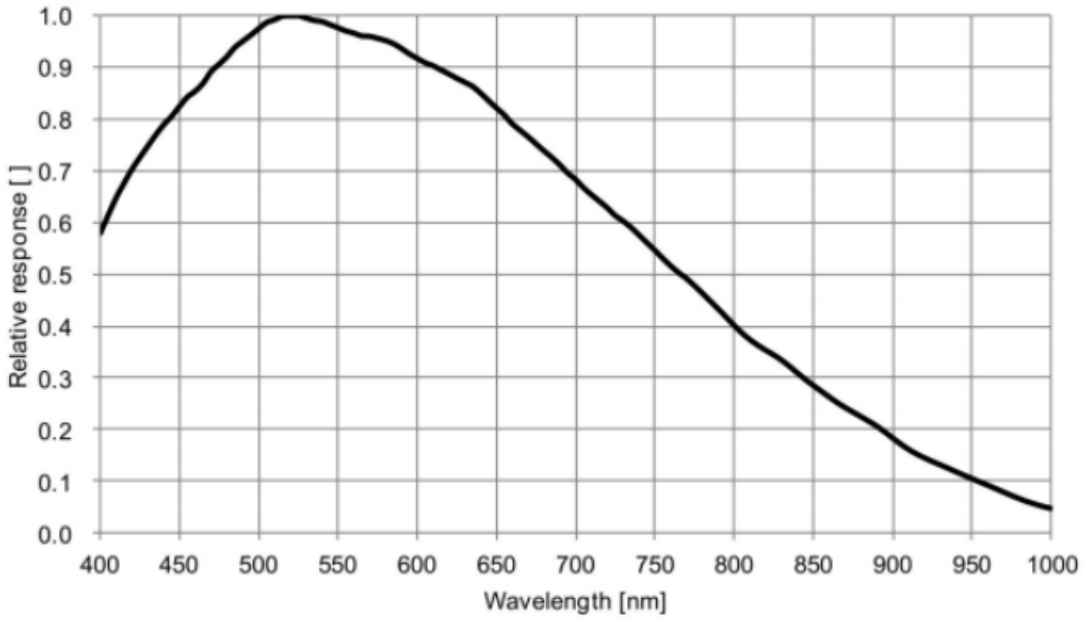
对于一些有上拉输入的闪光灯（我们可以通过测量闪光灯同步输入的引脚来判断是否有上拉输入，如果我们测量到一个引脚有电平信号，则可以判断闪光灯内部有上拉的电平，比如小霸王 K-150A 型号闪光灯，同步触发引脚一端为 +5V，另一端为 GND），可以使用下图的连接方法：



相机相应曲线图表



MUS231C-G



MUS231M-G