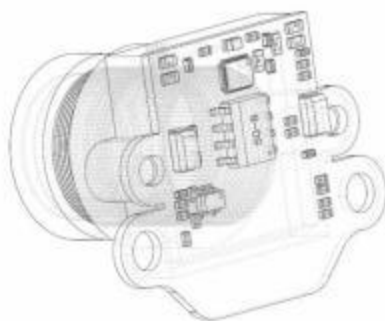


玲珑眼全局快门摄像头

使用说明



目录

1.玲珑眼优点简介.....	2
1.1 全局快门.....	2
1.2 高动态范围简称 HDR	3
1.3 尺寸小巧，国赛品质.....	3
1.4 用户无需自己编写驱动	3
1.5 自动和手动曝光可配置	3
1.6 FPS 可调	4
2.玲珑眼注意事项.....	4
3.玲珑眼硬件规格参数.....	5
4.玲珑眼使用教程.....	5
4.1 FFC 排线链接	5
4.2 DCMI 或 DVP 接口采集硬件修改	7
4.3 上位机显示玲珑眼图像	8
4.4 液晶屏显示玲珑眼图像	8
5.使用 IIC 自行配置摄像头参数.....	9
5.1 拆单片机.....	9
5.2 焊接电阻.....	9
6.玲珑眼图像调节说明.....	10
6.1 对焦.....	10
6.2 赛场.....	10
6.3 红外信标.....	10
7.常见问题.....	11
7.1 玲珑眼可以直接替换其他 MT9V034 摄像头吗	11
7.2 玲珑眼如何接线.....	11
7.3 如何使用图像发送到上位机	11
7.4 使用上位机看不到图像或者图像出错	11
7.4.1 检查硬件.....	11
7.4.2 软件检查.....	12
7.4.3 图像异常.....	12
7.5 如何二值化.....	12
7.6 图像效果不好， 有暗纹	13
7.7 为什么上位机显示这么慢	13
8.文档版本.....	13

1.玲珑眼优点简介

1.1 全局快门

玲珑眼采用的是 MT9V034/ MT9V032 芯片，CMOS 全局快门(Global Shutter)：在曝光前整个图像重置，像素可在曝光时间积累电荷；曝光结束后，每个像素积累的电荷同时传送到屏蔽光(对光不敏感)的存储区域；然后信号从此区域读出。因所有像素同时重置，曝光积分同样的间隔，同时传输到光屏蔽存储区域，对移动物体来说没有形变。



图 1.1 全局快门

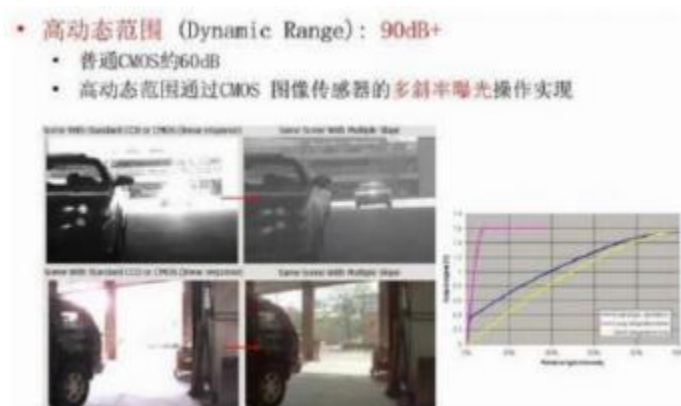
用一幅示意图来展示动态模糊、卷帘快门、全局快门拍摄小车高速运行的效果：



图 1.2 动态模糊、卷帘快门、全局快门区别

对于许多担心和苦恼小车在高速运动下，摄像头采集到的图像会失真的智能车大神，我们给您带来了福音，相信我们的这款全局快门(GlobalShutter)的高性能摄像头会消除您的疑虑和担忧，会给您带来不一样的感受！

1.2 高动态范围简称 HDR



高动态范围（HDR）图像为我们呈现了一个充满无限可能的世界，因为它们能够表示现实世界的全部可视动态范围。由于可以在 HDR 图像中按比例表示和存储真实场景中的所有明亮度值，因此，调整 HDR 图像的曝光度的方式与在真实环境中拍摄场景时调整曝光度的方式类似。HDR 是目前追求画面逼真度最新最先进的手段。简单通俗来说的话，就是在能看清暗处的同时，亮处也不会轻易过曝。

1.3 尺寸小巧，国赛品质

玲珑眼摄像头正如其名，小巧玲珑。几乎与小尺寸镜头壳同样大小的摄像头内还能够容下可以初始化的 MCU。该摄像头经过我们 6 代升级，采用多层制版工艺，全 SMT 焊接工艺，确保每个摄像头均为精品。

1.4 用户无需自己编写驱

玲珑眼摄像头内部集成了驱动配置芯片，所以用户不需自己写摄像头驱动程序。通过串口即可非常简单的对摄像头参数进行配置。详细介绍参考后面的如何配置摄像头参数配置章节。

1.5 自动和手动曝光可配置

我们的摄像头具有自动曝光功能，当环境变亮摄像头会自动减小曝光时间，

当环境变暗摄像头会自动增加曝光时间。所以此款摄像头可以适应不同环境。在我们的例程中自动曝光默认是关闭的，因为在竞赛的时候，开启自动曝光可能会导致图像中赛道和背景的灰度值发生变化，不利于二值化或灰度的计算。在关闭自动曝光后，可以观察图像的亮度来调整程序中的曝光时间，使得图像不会过亮或者过暗，这样会比自动曝光更利于算法的处理。这里需要特别注意，有部分同学喜欢使用 OLED 来显示二值化之后的图像，理由是图像已经软件二值化了，如果用 TFT 之类的屏幕显示图像则比较浪费，但是场地光线很强的时候，我们就只能看到二值化后的图片全部是亮的，并且修改二值化阈值也不能取得很好的效果，由于无法查看灰度图从而不知道原始图像是否正常，比赛的时候又非常的短，很容易导致比赛失利。因此显示图像推荐使用 TFT、IPS 之类的屏幕，并且程序能随时调节显示灰度图像。

1.6 FPS 可调

我们的摄像头可以在 1-500 帧之间调节。这里需要特别说明，一般用户如果没有特殊需求，建议为 50FPS 或 100FPS，以此避免工频干扰，有关工频干扰可以自行百度。一般来说 50FPS 完全足够控制智能车运行，再快意义不大，因为舵机是一个响应速度较慢的执行机构，如果是平衡车或三轮车想要提高响应速度也可以将帧率设置为 100FPS，但在编写处理程序时需要注意自己的处理算法应该在下一轮的图像来之前处理完成。否则高帧率没有太大意义。

2. 玲珑眼注意事项

(1) 玲珑眼电源是 3.3V，不能接错，若接错电源，有可能摄像头会发热并造成永久损坏。若接错，请立即断电检查电源及摄像头。

(2) 摄像头供电不能直接从核心板或下载器取点，需要使用外部电源稳定供电。外部电源纹波小，摄像头才能稳定工作。建议使用独立的线性稳压芯片为摄像头供电。电源的稳定性影响图像质量。

(3) 玲珑眼必须要与单片机共地

3.玲珑眼硬件规格参数

序号	内容	规格
1	供电电压	3.3V
2	PCB 模块尺寸	高 21mm*宽 17.5mm (宽不含螺丝孔)
3	信号输入输出电平	3.3V CMOS 电平
4	图像信号协议	DVP
5	控制信号协议	UART 或 (IIC) SCCB
6	镜头底座固定孔距离	20mm
7	工作温度	0℃至 60℃

4.玲珑眼使用教程

4.1 FFC 排线链接

第一步：将 FPC 底座的卡扣向上拉开， 如下图所示：



图 4.1 打开卡扣

第二步：将 FFC 排线插入底座中，如下图所示：



图 4.2 FFC 排线蓝色面朝上插到底座中

第三步：将底座卡扣按下，如下图所示：

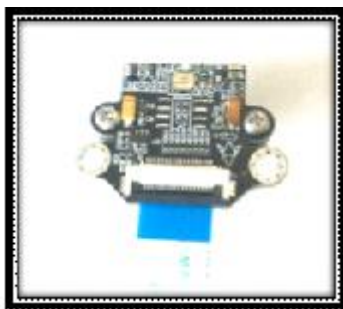


图 4.3 按下卡扣
转接板的链接与摄像头类似，步骤如下：

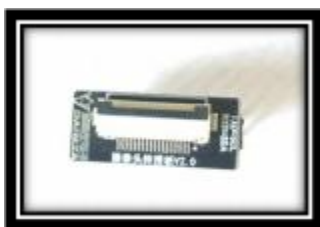


图 4.4 打开卡扣

第一步 拉开底座

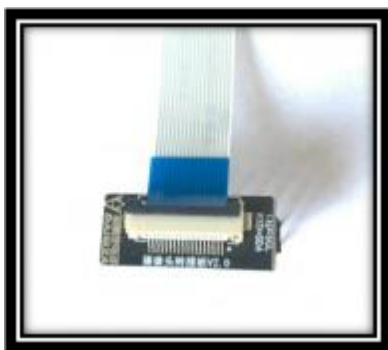


图 4.5 插紧 FFC 排线

第二步 插入 FFC 排线，注意方向

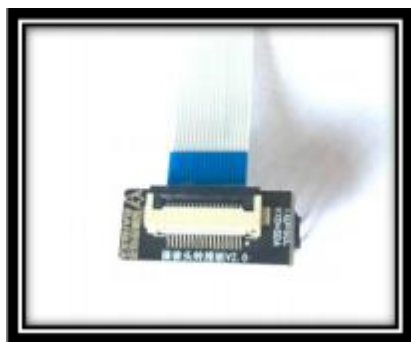


图 4.6 按下卡扣

第三步 按下卡扣，接稳排线。

4.2 DCMI 或 DVP 接口采集硬件修改

在阅读本节请确认一件事，您使用的单片机是不是 CH32V307，如果不是，请跳过本章节。

由于 CH32V307 拥有 DVP（不是每个单片机都有此接口）采集方式与其他单片机采集方式存在区别，需要将玲珑眼的硬件做一些改动，才可以正常采集图像。智能车比赛可以使用的 MCU 中只有 CH32V307 才需要修改，没有提到的可以不做修改。具体修改方式

总体分两个步骤：

首先，拆除 U3 逻辑芯片。U3 位置如下图红色区域标注。

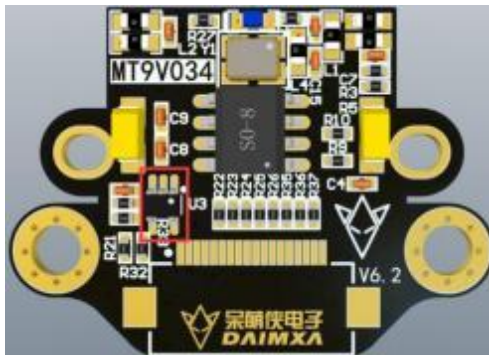


图 4.7 需要拆除逻辑芯片位置

再次：在拆除芯片后位置处，焊接一粒 0402 封装的 0R 电阻即可。

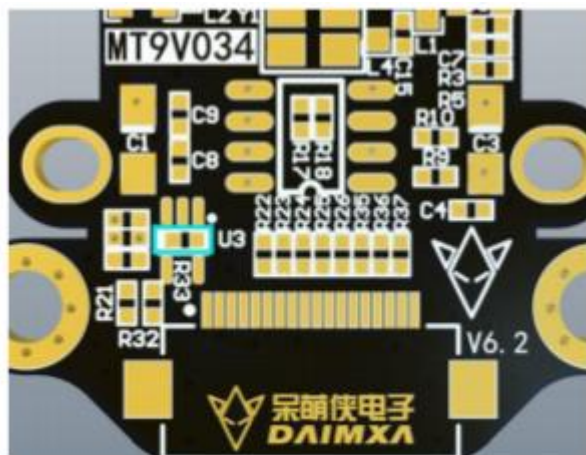


图 4.8 需要焊接电阻的位置

4.3 上位机显示玲珑眼图像

1. 打开主控配套程序软件。此处以英飞凌单片机 TC264 为例，打开 AURIX Development Studio 软件， 导入摄像头采集例程。若您已有网络其他例程，可核对一下接口即可正常使用。

2. 若使用呆萌侠玲珑眼上位机软件， 可以移植配套下位机函数即可实现图像显示、赛道边线发送等功能。

3. 打开上位机， 刷新串口号， 选择波特率， 点击打开。摄像头及主控板上电后，上位机点击开始，可以看到图像。

4. 下位机代码：

```
void Daimxa_PcDisplay188x120(void)
{
    uint8 y;
    int i=0;
    int j=0;
    uart_write_byte(UART_0,0x00); // 发送帧头
    uart_write_byte(UART_0,0xff);
    uart_write_byte(UART_0,0x01);
    uart_write_byte(UART_0,0x01);
    for(i=0;i<MT9V03X_H;i++)
    {
        for(j=0;j<MT9V03X_W;j++)
            uart_write_byte(UART_0,mt9v03x_image[i][j]);
    }
    //-----若只发图像， 则下面六行可以删除-----
    for(y = 0; y<120; y++)// 发送左边线
        uart_write_byte(UART_0,Daimxa_ImageDeal[y].LeftBorder);
    for(y = 0; y<120; y++)// 发送右边线
        uart_write_byte(UART_0,Daimxa_ImageDeal[y].RightBorder);
    for(y = 0; y<120; y++)// 发送中线
        uart_write_byte(UART_0,Daimxa_ImageDeal[y].Center);
}
```

4.4 液晶屏显示玲珑眼图像

1. 打开主控配套程序软件。此处以英飞凌单片机 TC264 为例，打开 AURIX Development Studio 软件， 导入摄像头采集例程。若您已有网络其他例程，可核对一下接口即可正常使用。推荐使用 IPS 屏幕或 TFT 屏幕采集摄像头图像。

5.使用 IIC 自行配置摄像头参数

若购买的版本为不带 MCU 版本， 则补需要修改硬件， 若为带 MCU 版本， 想改为不带 MCU 版本， 可以按照下面的方式进行修改。

5.1 拆单片机

打开热风枪， 将温度设置为 300 度左右。

均匀加热 51 单片机， 加热大约 20 秒钟。（夏天、冬天以及风枪风速等都会导致时间稍有区别， 以镊子可以拨动等实际情况为准）使用镊子拨动时， 轻轻将单片机抬起拆除。若用镊子无法拨动， 请稍稍提高风枪温度， 继续对准 51 单片机进行加热。

注意： 请勿拉拽单片机， 否则可能导致玲珑眼 PCB 板受损。

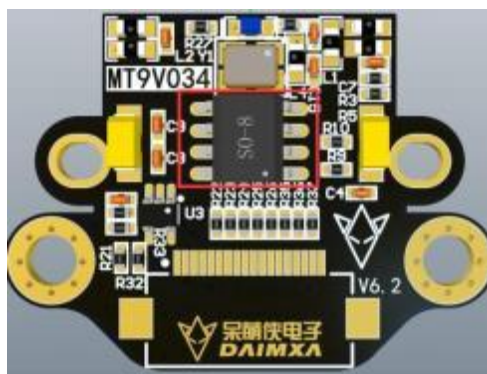


图 5.1 需拆除的 51 单片机

5.2 焊接电阻

拆掉 51 单片机后， 在蓝框内， 焊接 2 粒 0402 封装的 0 欧姆电阻即可。电阻竖着焊接。



图 5.2 需焊接电阻的位置标识

修改好的玲珑眼摄像头，用户可以参考 CMOS 芯片手册，或参考例程进行 IIC 协议实现配置摄像头。

6. 玲珑眼图像调节说明

6.1 对焦

有的同学拿到摄像头打开发现图像比较模糊，因为摄像头的焦距是人工调节的。每个同学拍摄图像的距离各不相同，所以需要小车安装在车上后，对准赛道旋转镜头，调好焦距，当赛道边线轮廓清晰时为准。

6.2 赛场

一般赛场为空旷的室内体育馆，改场地的光线强度一般比实验室亮度大一些，可以先关闭自动曝光，根据图像降低曝光时间，看到图像颜色深浅均匀即可。不同场地配合二值化阈值、曝光时间、呆萌侠偏振片综合提高智能车适应性。

6.3 红外信标

通常信标组所在场地为封闭式场地，因此摄像头一般是红外信标专用玲珑眼，该摄像头只能看到红外光，为了使得摄像头看的更广更远，我们可以再不改变图像帧率的前提下将曝光与增益设置到更大，例如帧率为 50FPS 时，曝光时间为 700、增益设置为 64. 使得图像可能的亮一些，这样就能看到更远的信标了。

7.常见问题

7.1 玲珑眼可以直接替换其他 MT9V034 摄像头吗

可以

7.2 玲珑眼如何接线

可以根据自己主控型号打开配套例程，在例程中有具体引脚接线方式。

7.3 如何使用图像发送到上位机

(1) 确定好自己的单片机型号，使用相应例程。

(2) 确定好例程里面的串口，接好 USB 转 TTL，注意 RXD 和 TXD 交叉连接 (主板和 USB 转 TTL 之间交叉连接)。

(3) 确定好例程下位机程序正确，下载单片机程序。使用一般的串口助手，查看下是否有数据发送到串口。

(4) 打开上位机，选择对应串口，设置好波特率，打开图像显示即可看到图像。

7.4 使用上位机看不到图像或者图像出错

7.4.1 检查硬件

1. 检查摄像头指示灯是否亮。
2. 使用万用表通断档位检测单片机到摄像头引脚是否连接正确
3. 检查 UART 接线是否正确。

摄像头的 TX 接单片机的 RX，摄像头的 RX 接单片机的 TX；单片机的 TX 接 USB 转 TTL 的 RX，单片机的 RX 接 USB 转 TTL 的 TX

4. 因为图像传输一帧为 20000 多灰度数据字节，因此建议使用 USB 转 TTL 有线来看。一般的无线模块在 115200波特率下一次性传 20000个字节容易误码。

7.4.2 软件检查

1. 上位机是否有接收到数据，如果接收到数据但是没有图像，请查看上位机串口是否设置正确，波特率是否为 115200，上位机中还需要打开串口，同时开始按钮需要按下。

2. 下载器连接单片机后进行调试，单步运行，看看程序是否卡在某处无法往下执行。这里需要检查 RX 与 TX 是否和单片机链接正确。摄像头的 TX 接单片机的 RX，摄像头的 RX 接单片机的 TX。

3. 若通过了摄像头初始化，单摄像头的标志没有为 1，导致串口不发送数据。这里是因为摄像头中断函数没有触发，请检查 VSY 和 PCLK 引脚连接是否正确。

4. 如果执行到了串口发送的语句，但是上位机没有接收到数据，则检查单片机和上位机的连线是否正确。

7.4.3 图像异常

1. 重启主控，带 MCU 的摄像头，他的配置串口没有连接好，会导致不对摄像头进行配置，此时摄像头内的 MCU 会进行初始化等待。

2. 图像若分为两层，这种情况可能是主控到单片机引脚线不稳定，摄像头供电不稳定等。重新插拔后重启即可。

3. 图像显示雪花点，有图像，但是有雪花噪点或者失真，这里应该是数据线接触不良，检查主板和摄像头数据脚哪里有虚焊。

7.5 如何二值化

1. 软件二值化

上位机的二值化为固定阈值二值化可供同学们参考，仅给大家展示二值化效果，比赛一般用大津法的多一些。

2. 硬件二值化

玲珑眼若想实现硬件二值化，将摄像头数据位的最高位与单片机数据口最低位相连，单片机其他数据口接地。例如单片机的数据口为 C8-C15，那么摄像头的 D7 与单片机的 C8 连接，单片机 C9-C15 接地。这样采集到的图像不是 0 就是 1。其实这样二值化相当于阈值设置的是 127。然后调节曝光时间来达到调

节阈值的效果。效果可能没有软件二值化的好。

7.6 图像效果不好，有暗纹

一般是由于电源的问题引起的，特别是使用电脑 USB 接口供电的最容易引起这个问题，在实际测试中使用 USB 接口供电效果确实不那么好，我们测试摄像头的时候用的电源是 7.2V 电池然后稳压到 3.3V 给摄像头供电的。

7.7 为什么上位机显示这么慢

因为串口传输速度有限，因此上位机大约 1 秒左右一副灰度图，建议购买 TFT 或 IPS 在屏幕上显示，比上位机快一些。但是想看细节，可以使用上位机来看图像。

呆萌侠即将配套一款高速二值化上位机，只发送二值化图像，可以节约时间，提高显示速度。

8.文档版本

版本号	日期	内容变更
V2.0	2022.12.12	更新板子图片