

# GY-33 颜色传感器模块使用手册 V1.0

## 一、概述

GY-33 是一款低成本颜色识别传感器模块。

工作电压 3-5v，功耗小，体积小，安装方便。

其工作原理是，照明 LED 发光，照射到被测物体后，返回光经过滤镜检测 RGB 的比例值，根据 RGB 的比例值识别出颜色。

此模块，有两种方式读取数据，即

串口 UART（TTL 电平）或者 IIC（2 线）。

串口的波特率有 9600bps 与 115200bps，可配置，

有连续，询问输出两种方式，可掉电保存设置。

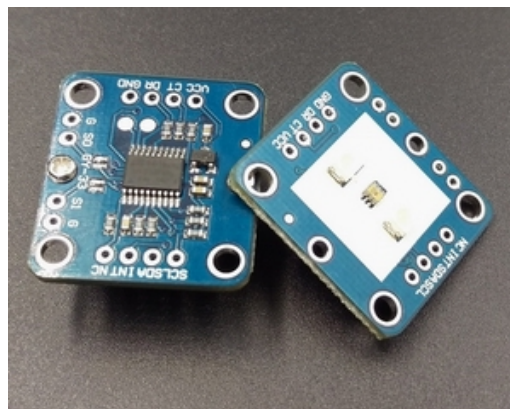
有简单的 7 种颜色识别，不需要计算 RGB 值。

可适应不同的工作环境，与单片机及电脑连接。

模块另外可以设置单独传感器芯片工作模式，

作为简单传感器模块，MCU 不参与数据处理工作。

提供 arduino，51，stm32 单片机通讯程序，不提供原理图及内部单片机源码。



## 二、产品特点

- (1)、高性价比
- (2)、内置 MCU 计算颜色
- (3)、IIC、串口通信格式
- (4)、可调节 LED 亮度
- (5)、配相应的上位机软件

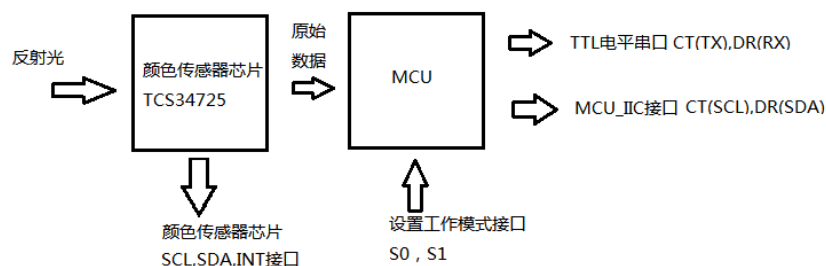
## 三、产品应用

- (1)、智能机器人
- (2)、教学实验室仪器
- (3)、生产线产品检测
- (4)、色度计
- (5)、led 颜色检测

## 技术参数

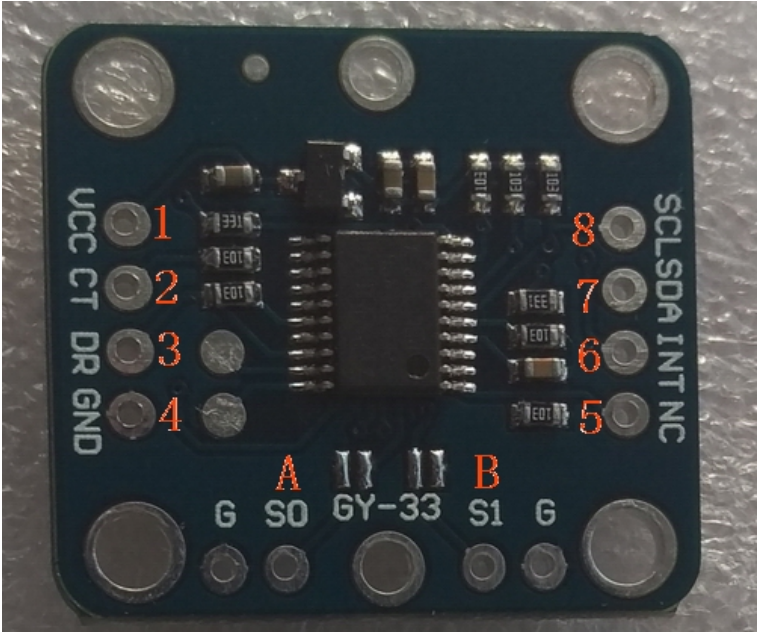
名称	参数
测量范围	RGB 0-255
响应频率	10 HZ
工作电压	3~5 V
工作电流	15mA
工作温度	-20° ~ 85°
储存温度	-40° ~ 125°
尺寸	24.3mm×26.7mm
传感器芯片	TCS34725

接口框图：



三、 引脚说明

实物图片（标号）：



Pin1	VCC	电源+ （3v-5v）
Pin2	CT	串口 UART_TX / IIC_SCL
Pin3	DR	串口 UART_RX / IIC_SDA
Pin4	GND	电源地
Pin5	NC	保留，不要连接
Pin6	INT	TCS34725 颜色芯片中断 S1=0（接 GND 时启用）
Pin7	SDA	TCS34725 颜色芯片数据线 S1=0（接 GND 时启用）
Pin8	SCL	TCS34725 颜色芯片时钟线 S1=0（接 GND 时启用）
PinA	S0	串口/MCU_IIC 模式选择
PinB	S1	仅使用传感器芯片选择

注意：①, PinA（S0）硬件选择模块工作模式，Pin2（CT）, Pin3(DR)为 GY-33 模块通讯接口，

S0=1（默认）	串口 UART 模式，Pin2 为 TX, Pin3 为 RX, TTL 电平
S0=0（接 GND 时）	MCU_IIC 模式, Pin2 为 SCL, Pin3 为 SDA,

②, PinB（S1）仅使用传感器芯片 TCS34725 模式，选择 MCU 是否参与数据处理工作，

S1=1（默认）	MCU + TCS34725 模式，Pin7, Pin8，请不要有任何连接
S1=0（接 GND 时）	仅 TCS34725 模式, Pin7 为芯片 SCL, Pin8 为芯片 SDA

## 五、通信协议

### ①,串口协议： 当 GY-33 模块硬件 PinA (S0) =1 时候使用

(1)、串口通信参数（默认波特率值 9600bps，可通过软件设定）

波特率：9600 bps      校验位：N      数据位：8      停止位：1  
 波特率：115200 bps      校验位：N      数据位：8      停止位：1

(2)、模块输出格式，每帧包含 8-13 个字节（十六进制）：

- ①.Byte0: 0x5A      帧头标志
- ②.Byte1: 0x5A      帧头标志
- ③.Byte2: 0X25      本帧数据类型（参考含义说明）
- ④.Byte3: 0x06      数据量（以下 3 个数据为例）
- ⑤.Byte4: 0x00~0xFF      数据 1 高 8 位
- ⑤.Byte5: 0x00~0xFF      数据 1 低 8 位
- ⑥.Byte6: 0x00~0xFF      数据 2 高 8 位
- ⑦.Byte7: 0x00~0xFF      数据 2 低 8 位
- ⑧.Byte8: 0x00~0xFF      数据 3 高 8 位
- ⑨.Byte9: 0x00~0xFF      数据 3 低 8 位
- ⑩.Byte10: 0x00~0xFF      校验和（前面数据累加和，仅留低 8 位）

Byte2 代表的含义说明：

Byte2	0x15	0x25	0x45	0x55
含义：	原始 RGBC	亮度、色温、简单颜色	MCU 处理后的 RGB	IIC 地址

(3)、数据计算方法

①原始 RGBC 计算方法（当 Byte2=0x15 时）：

R: Red=(高 8 位<<8)|低 8 位 表示经过红色滤波片后的 AD 值

G: Green=(高 8 位<<8)|低 8 位 表示经过绿色滤波片后的 AD 值

B: Blue=(高 8 位<<8)|低 8 位 表示经过蓝色滤波片后的 AD 值

C: Clear=(高 8 位<<8)|低 8 位 表示无任何滤波片的 AD 值

例：一帧数据

<5A-5A-15-08-01-78-01-92-00-4C-05-05-33 >

R=(0x01<<8)|0x78=376

G=(0x01<<8)|0x92=402

B=(0x00<<8)|0x4c=76

C=(0x05<<8)|0x05=1285

②亮度、色温、简单颜色，计算方法（当 Byte2=0x25 时）：

亮度：Lux=(高 8 位<<8)|低 8 位 单位 lux

色温：CT=(高 8 位<<8)|低 8 位 单位 K（开尔文）

简单 7 种颜色见下表：

color	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
颜色	蓝色	深蓝色	绿色	黑色	白色	粉色	黄色	红色

Bit7-bit0:哪位置 1 表示该位的颜色

颜色: color=(高 8 位<<8)|低 8 位;

例：一帧数据  
< 5A-5A-25-06-02-CC-0C-5D-00-02-18 >  
Lux=(0x02<<8)|0xcc=716 (lux)  
CT=(0x0c<<8)|0x5d=3162(K)  
Color=(0x00<<8)|0x02=2(当前是黄色)

③处理后的 RGB 值计算方法（当 Byte2=0x45 时）:

R: R= Byte4; 表示 R 处理后的 8bit 值  
G: G= Byte5; 表示 G 处理后的 8bit 值  
B: B= Byte6; 表示 B 处理后的 8bit 值  
例：一帧数据

<5A-5A-45-03-FF-FF-4C-46>  
R=FF=255;  
G=FF=255;  
B=4C=76;

④IIC 地址（当 Byte2=0x55 时）:

返回的 1 个 8bit 数据即为当前的 IIC 地址

(4)、命令字节，由外部控制器发送至 GY-33 模块（十六进制）

- 1、所有串口指令格式，帧头：0xA5  
指令格式：帧头+指令+校验和(8bit)
- 2、串口命令指令：

①，串口输出配置寄存器：

command	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
输出命令	Auto	0	0	0	0	RGBC	LCC	RGB
Auto（默认 1）	1:上电后按照上次的输出配置输出，0: 上电后不自动输出							
bit6-bit3	必需置零：0000							
RGBC（默认 0）	1:连续输出 RGBC 原始 AD 值，0:不输出；当 Auto 置 1，掉电保存							
LCC（默认 0）	1:连续输出亮度、色温、颜色值，0:不输出；当 Auto 置 1，掉电保存							
RGB（默认 1）	1:连续输出处理后的 8bit RGB 值，0:不输出；当 Auto 置 1，掉电保存							

命令格式：0xA5+command+sum

例：bit7(Auto=1), bit0(RGB =1)

发送命令：0xA5+0x81+0x26，表示连续输出 MCU 处理后的 RGB 值，掉电后保存该设置，重新上电后将自动连续输出 MCU 处理后 RGB 值；

②，LED 亮度配置指令：

0xA5+0x6X+sum-----功能字节 0x6X 中 X 可以取 0 到 10(即 0x60-0x6A)，X 值越小，LED 越亮，sum 等于 0xA5+0x6X 之和的低 8 位，也可通过上位机“LED 亮度设置”滚动条设置，共 11 个等级（该设置掉电不保存，上电默认值 0x63）

0xA5+0xCC+0x71 -----保存当前 LED 亮度设置指令（最新版支持，掉电保存，发送后重新上电生效，被测物自己发光时候，可以保存模块上 LED 一直不亮）

③，查询输出指令：

0xA5+0x51+0xF6 -----输出 RGBC 原始 AD 值 （模块返回数据类型为 0x15）  
 0xA5+0x52+0xF7 -----输出亮度、色温、颜色值（模块返回数据类型为 0x25）  
 0xA5+0x54+0xF9 ----- 输出处理后的 8bit RGB 值（模块返回数据类型为 0x45）  
 0xAA+0xF5+0x9F-----输出模块 IIC 地址 （模块返回数据类型为 0x55）

注：如用查询输出，请注意在这之前是否配置了 command=0x00

④，波特率配置：

0xA5+0xAE+0x53 -----9600 （默认）  
 0xA5+0xAF+0x54 -----115200

⑤，白平衡校准指令：

0xA5+0xBB+0x60-----颜色白平衡校准时使用（该指令掉电保存校准结果）

当调整了发光 LED 亮度时候，需要白平衡校准，方法是：找相较白的物体，贴近物体后，串口发送白平衡校准指令即可。

⑥，设置 IIC 地址指令：（该指令掉电保存修改后的 IIC 地址）

0xAA+XX+sum-----XX 表示 7bit IIC 地址，sum 等于 0xAA+XX 之和的低 8 位，例如原厂 IIC 7bit 地址为 0x5A,则发送 0xAA+0x5A+04 到模块，7bit 地址左移一位，这样模块的 8bit IIC 地址为 0xB4

⑦，更改量程（环境亮度大时候选择时间短，最新版支持，掉电保存，发送后重新上电生效）

0xA5+0x58+0xFD -----T=700ms，数据输出间隔约等于 T  
 0xA5+0x59+0xFE -----T=154ms，数据输出间隔约等于 T  
 0xA5+0x5A+0xFF ----- T=100ms，数据输出间隔约等于 T（默认）  
 0xA5+0x5B+0x00 ----- T=24ms，数据输出间隔约等于 T  
 0xA5+0x5C+0x01 ----- -T=2.4ms，数据输出间隔约等于 100ms

T 代表模块采集颜色的时间,T 越大，RGBC 值越大，越适合较暗的环境；反之 T 越小，RGBC 值越小，越适合较亮的环境，例如检测 LED 发颜色等。

## ②,MCU\_IIC 协议： 当 GY-33 模块硬件 PinA（S0）=0 时候使用

① IIC 地址，默认 7bit 地址为 0x5A,则 8bit 地址为 0xB4

IIC 地址，可以通过串口配置修改，可修改 128 种不同地址，掉电保存。

② IIC 寄存器：

0x00（只读）	RAW_RED_H	原始 Red AD 值高 8 位
0x01（只读）	RAW_RED_L	原始 Red AD 值低 8 位
0x02（只读）	RAW_GREEN_H	原始 Green AD 值高 8 位
0x03（只读）	RAW_GREEN_L	原始 Green AD 值低 8 位
0x04（只读）	RAW_BLUE_H	原始 Blue AD 值高 8 位
0x05（只读）	RAW_BLUE_L	原始 Blue AD 值低 8 位
0x06（只读）	RAW_CLEAR_H	原始 Clear AD 值高 8 位
0x07（只读）	RAW_CLEAR_L	原始 Clear AD 值低 8 位
0x08（只读）	Lux_H	亮度高 8 位
0x09（只读）	Lux_L	亮度低 8 位
0x0a（只读）	CT_H	色温高 8 位

0x0b（只读）	CT_L	色温低 8 位
0x0c（只读）	R	处理后 8bit r 值
0x0d（只读）	G	处理后 8bit g 值
0x0e（只读）	B	处理后 8bit b 值
0x0f（只读）	Color	简单颜色状态
0x10（读写）	Config	配置寄存器

寄存器说明：

简单颜色状态寄存器 0x0f:

	Color	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
0x0f	颜色	蓝色	深蓝色	绿色	黑色	白色	粉色	黄色	红色

注：Bit7-bit0:哪位置 1 表示该位的颜色，例如 Color=0x02 表示当前物体为黄色

配置寄存器 0x10:

	Config	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
0x10	配置	D4	D3	D2	D1	NC	NC	NC	白平衡

bit7-bit4	0-10 十一个等级调节 LED 的亮度，默认等级为 3
bit3-bit1	保留 0000
bit0	1：白平衡校准；0：不进行白平衡

## 六、模块使用方法

模块的数据说明：原始 RGBC：原始 AD 数据，未经任何处理；

亮度、色温、简单颜色、处理后 RGB 值：经过 MCU 相应算法得到；

模块数据更新频率约为 10hz；

该模块为串口和 IIC 输出模块, 模块默认为**串口模式**。

串口模式（默认）：模块（**左边的 PinA 引脚 S0**）处于断开状态则为串口模式，使用该模块配套的上位机可方便的对模块进行相应的设置，上位机 command 框对应模块串口的 command 寄存器，在相应位置 1，然后点右下角的“发送”按钮，即对模块进行了设置，模块将向外发送相应数据，数据将显示在左侧对应的方框中，如进行白平衡校准，可在“打开串口”按钮下方输入相应指令，然后点击右侧的发送按钮即可，波特率更改方法同；通过点击 LED 亮度调节按钮（三角按钮）可改变 LED 亮度，亮度设置等级显示在左侧方框中，值越大，LED 越暗。

MCU\_IIC 通信模式：将模块（**左边的 PinA 引脚 S0**）接 GND, 模块进入 IIC 模式，IIC 通信时钟需在 40Khz~200Khz 之间，通过读取相应寄存器即可，全部数据读取间隔应小于 10hz；



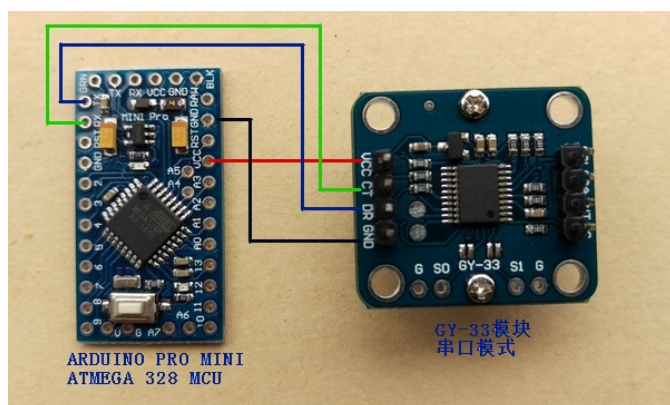
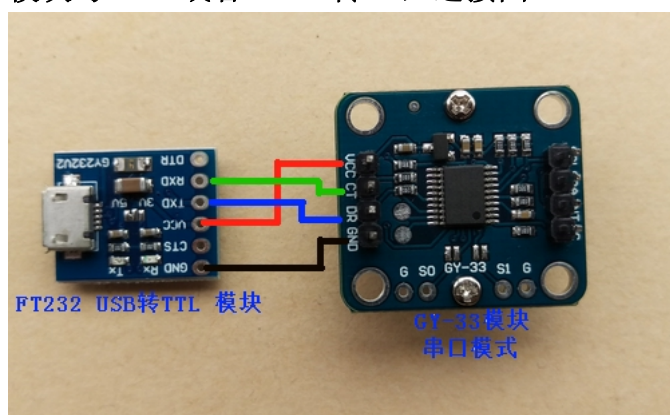
IIC 对模块的配置支持“LED 亮度调节”、“白平衡校准”。

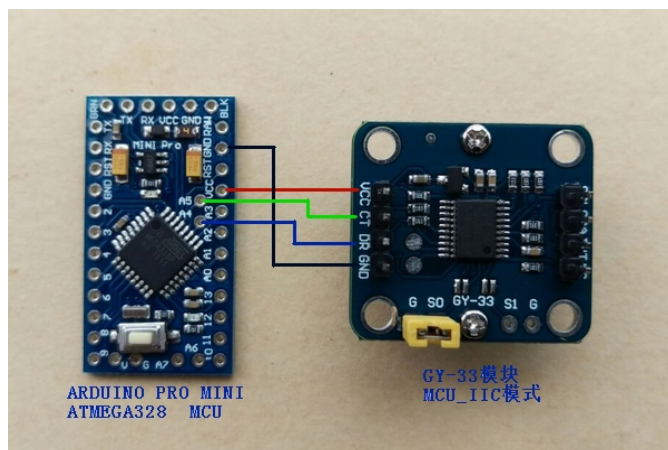
仅使用传感器芯片模式：将模块(右边的 PinB 引脚 S1)接 GND，模块预留了 TCS34725 芯片的 INT、SCL、SDA 引脚,可直接控制颜色芯片，此模式下模块的 MCU 不对颜色芯片进行设置和读取，用户还可通过串口或 IIC 控制模块的 LED 亮度等级。此模式下请客户自行在网上查找 TCS34725 的芯片的资料及程序，这里不再提供。

模式选择如下图 3 种：

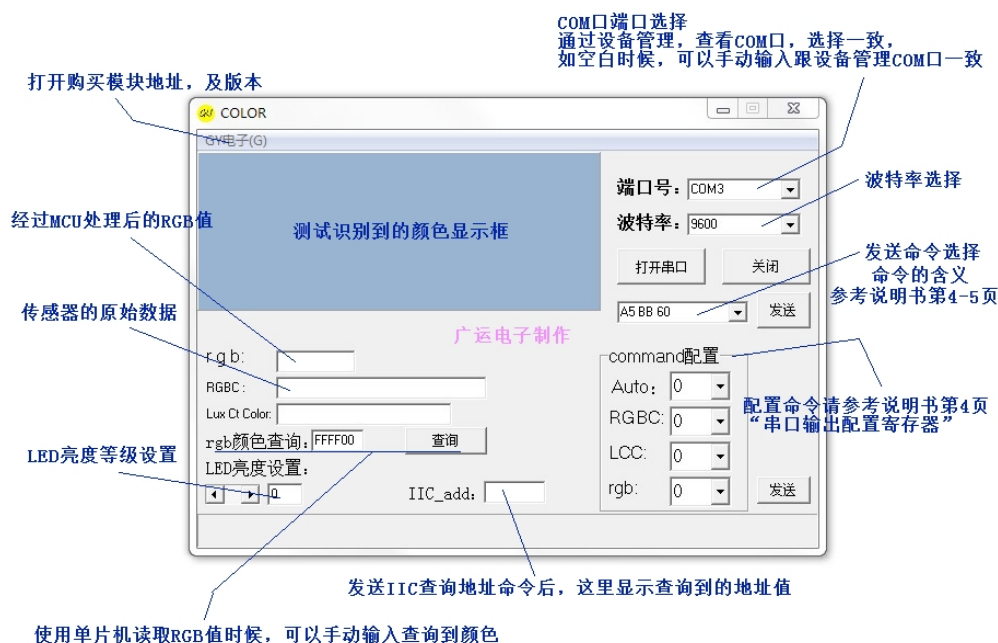


1, 串口工作模式（默认）    2, MCU\_IIC 模式    3, 芯片 IIC 模式  
模块与 mcu 或者 USB 转 ttl，连接图：





上位机使用截图：



## 七、结束

模块 I/O 是 TTL 电平，可以直接与单片机串口连接，可以直接与 PL2303,CH340,FT232 等芯片连接，但不能与电脑九针串口直接连接。

后描叙：

GY-33 颜色传感器是一款全彩的颜色检测器，包括了一块 ST 的 MCU，一块 TAOS TCS4725RGB 感应芯片和 2 个白光 LED 灯，GY-33 能在一定的范围内检测和测量几乎所有的可见光。它适合于色度计测量应用领域。比如彩色打印、医疗诊断、计算机彩色监视器校准以及油漆、纺织品、化妆品和印刷材料的过程控制。

通常所看到的物体颜色，实际上是物体表面吸收了照射到它上面的白光(日光)中的一部分有色成分，而反射出的另一部分有色光在人眼中的反应。白色是由各种频率的可见光混合在一起构成的，也就是说白光中包含着各种颜色的色光(如红 R、黄 Y、绿 G、青 V、蓝 B、紫 P)。根据德



国物理学家赫姆霍兹(Helinholtz)的三原色理论可知，各种颜色是由不同比例的三原色(红、绿、蓝)混合而成的。

由上面的三原色感应原理可知，如果知道构成各种颜色的三原色的值，就能够知道所测试物体的颜色。对于 GY-33 来说，当选定一个颜色滤波器时，它只允许某种特定的原色通过，阻止其它原色的通过。例如：当选择红色滤波器时，入射光中只有红色可以通过，蓝色和绿色都被阻止，这样就可以得到红色光的光强；同理，选择其它的滤波器，就可以得到蓝色光和绿色光的光强。通过这三个光强值，就可以分析出反射到传感器上芯片的光的颜色。