

类别	内容
关键词	用户手册
摘要	本文档为RS200智能雨刮模块用户手册

修订历史

版本	日期	原因
V1.0.00	2019/03/26	创建文档
V2.0.00	2020/01/07	软件变更，修改对应描述
V2.0.01	2020/8/13	添加可调参数注意事项
V2.0.02	2020/12/25	更新文档

目 录

1. 产品简介.....	1
1.1 产品图片.....	1
1.2 功能详细列表.....	1
1.2.1 UART 通信.....	1
1.2.2 固件版本查询功能.....	4
1.2.3 雨量状态监测功能.....	5
1.2.4 系统状态检测功能.....	5
1.2.5 光学系统校准功能.....	5
1.2.6 设置雨量状态输出频率.....	6
1.2.7 设置雨量检测灵敏度相关参数.....	6
1.2.8 实时雨量模式.....	7
1.3 环境光测量功能.....	8
1.4 温度测量功能.....	8
1.5 睡眠功能.....	8
2. 操作说明.....	10
2.1 接口说明.....	10
2.2 使用流程.....	10
2.2.1 安装.....	10
2.2.2 连线.....	11
2.2.3 执行光学校准.....	11
2.2.4 初始化 RS200，读取雨量状态，控制雨刮.....	12
3. 解决故障.....	13
3.1 常用故障列表.....	13
4. FAQ.....	14
5. 免责声明.....	15

1. 产品简介

RS200 模块是广州立功科技股份有限公司推出的专门针对安防摄像头的智能雨刮模块。RS200 模块安装在摄像头玻璃罩内表面，无需与外界接触即可精准检测玻璃罩外表面雨量大小，并通过 UART 将雨量状态（无雨、小雨、中雨、大雨）发送给摄像头主机，摄像头主机控制雨刮，刮掉玻璃罩外表面的雨滴，保证雨水环境下摄像头视野的持续清晰。RS200 模块主要有以下特性：

- 基于光学系统，能准确检测玻璃表面的雨量状态，并通过 UART 发送给主机；
- 使用 HALIOS®-SD 测量方法，超强抗太阳光干扰能力；
- 模块安装在玻璃罩内部，不与外界自然环境接触，减少环境干扰，增长使用寿命；
- 超小体积，直径仅为 $12.5 \pm 0.15\text{mm}$ ，轻松适配各种摄像头；
- 使用带 CRC-8 校验的通信协议，提高通信抗干扰能力；
- 可通过 UART 配置部分可调参数；
- 模块错误自检测，主动通过 UART 向主机发送自身错误状态；
- 光学系统自校准；
- 自然环境光检测，为摄像头提供更多辅助参数；
- 板载温度测量，优异的温度线性关系保证测量的准确度；
- 支持光学睡眠模式，延长光学器件使用寿命。

1.1 产品图片

RS200 模块产品图片如图 1.1 所示。



图 1.1 RS200 模块产品图片

1.2 功能详细列表

RS200 模块通过 UART 与摄像头主机之间进行通信，摄像头主机通过 UART 指令使用 RS200 模块的所有功能。例如：RS200 模块通过 UART 指令向摄像头主机发送雨量状态；摄像头主机通过 UART 指令配置 RS200 模块雨量检测灵敏度等。下文将详细介绍每一种功能，为叙述方便，下文“从机”或“从”指代 RS200 模块，“主机”或“主”指代摄像头主机。

1.2.1 UART 通信

UART 配置参数如表 1.1 所示。

表 1.1 UART 配置参数表

波特率	115200
数据位	8bit
停止位	1bit
校验位	NONE

每条 UART 指令由 5 Byte 数据构成，帧格式见表 1.2。帧头固定为 0x3A，见表 1.3；帧标识和帧数据共同代表了一帧数据的意义，见表 1.4。帧校验为帧标识和帧数据的 CRC-8 校验值，见表 1.5。

表 1.2 UART 指令帧格式

帧头	帧标识	帧数据	帧校验 CRC-8
1Byte	1Byte	2Byte	1Byte

表 1.3 帧定义

帧头[7:0]	帧头定义
0x3A	每一帧 5 Byte 数据固定以 0x3A (ASCII 对应的字符为冒号 “:”) 开头

表 1.4 帧标识与帧数据定义

帧标识[7]: 数据读写属性	帧标识[6:0]: 数据编号	帧数据 [15:0]: 数据值	说明	
0(读) 1(写)	0 (固件版本)	X	帧数据[15:8]主版本号， 帧数据[7:0]副本号	
	1 (雨量状态)	0	0	无雨
		1	1	小雨
		2	2	中雨
		3	3	大雨
	2 (系统状态)	0	0	系统正常
		1	1	RS200 内部通信错误
		2	2	LEDA 损坏
		3	3	LEDB 损坏
		4	4	光学系统校准不理想
		5	5	参数配置失败
		6	6	串口通信异常（串口校验错误）
	3 (光学系统)	0	7	低压警告（低压阈值 2.8V）
		0	0	执行光学系统校准
	4 (进入实时雨量)	1	1	发送光学系统校准值
		0	0	退出实时雨量模式
			1	进入实时雨量模式

续上表

帧标识[7]: 数据读写属性	帧标识[6:0]: 数据编号	帧数据 [15:0]: 数据值	说明	
0(读) 1(写)	5 (雨量状态输出频率或使能)	0~9	雨量状态输出频率, 默认值为 1, 代表 50ms; 可修改。每增加或减少 1 代表增加或者减少 50ms (当为 0 时禁用输出)	
	6 (无雨与小雨的阈值 V1)	0~65535	无雨与小雨的阈值 V1	
	7 (小雨与中雨的阈值 V2)	0~65535	小雨与中雨的阈值 V2	
	8 (中雨与大雨的阈值 V3)	0~65535	中雨与大雨的阈值 V3	
	9 (无雨与小雨的阈值 S1)	0~65535	无雨与小雨的阈值 S1	
	10 (小雨与中雨的阈值 S2)	0~65535	小雨与中雨的阈值 S2	
	11 (中雨与大雨的阈值 S3)	0~65535	中雨与大雨的阈值 S3	
	12 (累计判定为大雨的次数阈值 N1)	1~10	累计判定为大雨的次数阈值 N1	
	13 (累计判定为中雨的次数阈值 N2)	1~10	累计判定为中雨的次数阈值 N2	
	14 (累计判定为小雨的次数阈值 N3)	1~10	累计判定为小雨的次数阈值 N3	
	15 (环境光测量模式)		0	RS200 退出环境光测量模式
			1	RS200 进入环境光测量模式
	16 (主机读取 RS200 温度)		0	主机读取一次 RS200 模块温度
	17 (RS200 光学睡眠模式)		0	RS200 退出睡眠, 进入雨量测试
1			RS200 进入睡眠模式	

表 1.5 帧校验定义

帧校验[7:0]	多项式 (HEX)	数据反转	初始值 (HEX)	异或值 (HEX)
CRC-8	$x^8+x^5+x^4+1$ (0x31)	MSB First	0xFF	0x00

RS200 模块或主机在收发一帧数据的时候都要通过 CRC-8 校验, 函数源码见程序清单 1.1, 此函数可移植到主机的源码中。

RS200 模块或主机在发送一条指令时, 将帧标识和帧数据的 3Byte 数据作为函数 `xCal_crc()` 的输入参数, 计算出校验值, 填入帧校验的位置, 组成一帧数据。

RS200 模块或主机在接收到一帧数据时, 需要对接收到的数据进行校验, 保证接收数据的正确性。将帧标识、帧数据和帧校验 4Byte 数据作为函数 `xCal_crc()` 的输入参数, 计算出校验值, 若计算出的校验值为 0, 则说明接收到的数据无误; 非 0, 则表示接收到的数据有误。

程序清单 1.1 CRC-8 检验函数源码

```

/*****
** Function name:      xCal_crc
** Descriptions:      CRC-8 校验。多项式：0x31；数据反转：MSB First；初始值：0xFF；异或值：0x00
** input parameters:  ptr: 指向需要校验的数据的指针
**                   len: 需要校验的数据的字节数
** Returned value:    CRC-8 校验值
*****/
uint8_t xCal_crc(uint8_t *ptr, uint32_t len)
{
    uint8_t crc;
    uint8_t i;
    crc = 0xFF;
    while(len--) {
        crc ^= *ptr++;
        for(i = 0; i < 8; i++) {
            if (crc & 0x80) {
                crc = (crc << 1) ^ 0x0131;
            } else {
                crc = (crc << 1);
            }
        }
    }
    return crc;
}

```

RS200 模块使用了 ARM Cortex-M0 内核的 MCU，默认小端模式，所以帧数据[15:0]在 UART 通信中，低 8 位在前，高 8 位在后。例如：帧数据[15:0]的值为十进制的 5，则在 UART 数据流中的表示为：0x05, 0x00。

RS200 除了可以向主机发送数据外，还可以接收并执行主机指令。为检测 RS200 与主机之间的 UART 通信线路是否正常，主机可以命令 RS200 发送雨量状态或系统状态，若收到 RS200 的回复信息，则可以判定通信线路状态正常，否则通信线路有故障。

主机发送的每条指令必须为连续的 5Byte 数据，5Byte 数据中任意两个字节之间的空闲时间超过 10bit 数据的传输时间，则判定为字节间超时，前面接收的数据将作废，重新从一条指令的第一个字节接收。

1.2.2 固件版本查询功能

查询 RS200 程序固件版本。具体指令见表 1.6。

表 1.6 固件版本查询相关指令

指令方向	指令内容(HEX)	指令说明
主→从	3A 00 00 00 4B	主机查询 RS200 固件版本
主←从	3A 80 xx xx xx	RS200 向主机发送固件版本

注：“主→从”表示 UART 数据“主机发送，从机接收”；“主←从”表示 UART 数据“从机发送，主机接收”；“xx”的值由实际数据决定，下同。

1.2.3 雨量状态监测功能

当 RS200 模块检测到有雨状态时，同时在雨量状态输出使能有效时，会立即反馈雨量状态，无雨则不发送。而当雨量状态输出使能为禁能时，只能主机通过指令查询雨量状态，RS200 向主机回复当前雨量状态。具体指令见表 1.7。

表 1.7 雨量状态相关指令

指令方向	指令内容(HEX)	指令说明
主→从	3A 01 00 00 0D	主机查询 RS200 检测到的雨量状态
主←从	3A 81 00 00 D8	RS200 向主机发送雨量状态：无雨
主←从	3A 81 01 00 2C	RS200 向主机发送雨量状态：小雨
主←从	3A 81 02 00 01	RS200 向主机发送雨量状态：中雨
主←从	3A 81 03 00 F5	RS200 向主机发送雨量状态：大雨

1.2.4 系统状态检测功能

RS200 模块在工作过程中会自动监视自身系统状态，若系统有异常情况，RS200 会主动向主机汇报系统异常状态。当主机通过指令查询系统状态时，RS200 向主机回复当前系统状态，并且会清除上一次出现其他系统错误状态。具体指令见表 1.8。

表 1.8 系统状态相关指令

指令方向	指令内容(HEX)	指令说明
主→从	3A 02 00 00 C7	主机查询 RS200 系统状态，清除系统错误状态
主←从	3A 82 00 00 12	RS200 向主机发送系统状态：系统正常
主←从	3A 82 01 00 E6	RS200 向主机发送系统状态：SPI 通信错误
主←从	3A 82 02 00 CB	RS200 向主机发送系统状态：LEDA 损坏
主←从	3A 82 03 00 3F	RS200 向主机发送系统状态：LEDB 损坏
主←从	3A 82 04 00 91	RS200 向主机发送系统状态：光学系统校准不理想
主←从	3A 82 05 00 65	RS200 向主机发送系统状态：光学系统参数写入失败
主←从	3A 82 06 00 48	RS200 向主机发送系统状态：接收的串口数据校验错误
主←从	3A 82 07 00 BC	RS200 向主机发送系统状态：模块当前电压过低

1.2.5 光学系统校准功能

由于加工、安装等导致的光学系统光路不对称，RS200 在安装好之后使用之前，需进行光学系统校准，以保证雨量检测的准确性。具体指令见表 1.9。

当客户发现光学校准不理想时，可以判断产品安装是否存在异常，纠正产品安装异常后，先清除系统异常状态，再重新执行光学校准。

注：配置 V、S、N、频率参数以及校准时，这些参数会保存至内部 Flash，需要保证模块供电稳定。

表 1.9 光学系统校准相关指令

指令方向	指令内容(HEX)	指令说明
主→从	3A 83 00 00 54	主机命令 RS200 执行光学系统校准
主→从	3A 03 00 00 81	主机从 RS200 读取光学系统校准值
主←从	3A 83 xx xx xx	RS200 向主机发送光学系统校准值

1.2.6 设置雨量状态输出频率

在有雨情况下，RS200 模块会默认检测到雨量状态为有雨后就输出雨量状态，雨量状态反馈时间间隔最快为 50ms（N1=N2=N3=2 的情况下，N 值设定不同，时间间隔也会不同）。若使能状态为禁能，则 RS200 模块不主动反馈雨量状态，需要主机主动读取。当设置雨量频率超出 0~9 范围，RS200 会返回参数写入失败错误。具体指令见表 1.10。

注：配置 V、S、N、频率参数以及校准时，这些参数会保存至内部 Flash，需要保证模块供电稳定。

表 1.10 雨量状态输出频率相关指令

指令方向	指令内容(HEX)	指令说明
主→从	3A 85 01 00 05	主机设置 RS200 雨量状态输出频率为 1
主→从	3A 85 00 00 F1	主机设置 RS200 雨量状态输出使能为禁能
主→从	3A 05 00 00 24	主机从 RS200 读取雨量状态输出频率状态
主←从	3A 85 xx xx xx	RS200 向主机发送雨量状态输出频率状态
主→从	3A 85 0A 00 1F	主机设置 RS200 雨量状态输出频率为 10
主←从	3A 82 05 00 65	RS200 向主机发送参数写入失败错误

1.2.7 设置雨量检测灵敏度相关参数

雨量检测的灵敏度可调节，所有可调节参数如表 1.11。通过调节这些参数可以使相同降雨条件得到的雨量状态不同。例如对于相同降雨条件，提高灵敏度则能得出大雨的雨量状态，降低灵敏度则能得到小雨的雨量状态。

注：配置 V、S、N、频率参数以及校准时，这些参数会保存至内部 Flash，需要保证模块供电稳定。

表 1.11 雨量检测灵敏度参数相关指令

指令方向	指令内容(HEX)	指令说明
主→从	3A 86 xx xx xx	主机设置 RS200 无雨与小雨的阈值 V1
主→从	3A 06 00 00 EE	主机从 RS200 读取无雨与小雨的阈值 V1
主←从	3A 86 xx xx xx	RS200 向主机发送无雨与小雨的阈值 V1
主→从	3A 87 xx xx xx	主机设置 RS200 小雨与中雨的阈值 V2
主→从	3A 07 00 00 A8	主机从 RS200 读取小雨与中雨的阈值 V2
主←从	3A 87 xx xx xx	RS200 向主机发送小雨与中雨的阈值 V2
主→从	3A 88 xx xx xx	主机设置 RS200 中雨与大雨的阈值 V3
主→从	3A 08 00 00 19	主机从 RS200 读取中雨与大雨的阈值 V3
主←从	3A 88 xx xx xx	RS200 向主机发送中雨与大雨的阈值 V3
主→从	3A 89 xx xx xx	主机设置 RS200 无雨与小雨的阈值 S1
主→从	3A 09 00 00 5F	主机从 RS200 读取无雨与小雨的阈值 S1
主←从	3A 89 xx xx xx	RS200 向主机发送无雨与小雨的阈值 S1

续上表

指令方向	指令内容(HEX)	指令说明
主→从	3A 8A xx xx xx	主机设置 RS200 小雨与中雨的阈值 S2
主→从	3A 0A 00 00 95	主机从 RS200 读取小雨与中雨的阈值 S2
主←从	3A 8A xx xx xx	RS200 向主机发送小雨与中雨的阈值 S2
主→从	3A 8B xx xx xx	主机设置 RS200 中雨与大雨的阈值 S3
主→从	3A 0B 00 00 D3	主机从 RS200 读取中雨与大雨的阈值 S3
主←从	3A 8B xx xx xx	RS200 向主机发送中雨与大雨的阈值 S3
主→从	3A 8C xx xx xx	主机设置 RS200 累计判定为大雨的次数阈值 N1
主→从	3A 0C 00 00 30	主机从 RS200 读取累计判定为大雨的次数阈值 N1
主←从	3A 8C xx xx xx	RS200 向主机发送累计判定为大雨的次数阈值 N1
主→从	3A 8D xx xx xx	主机设置 RS200 在累计判定为中雨的次数阈值 N2
主→从	3A 0D 00 00 76	主机从 RS200 读取累计判定为中雨的次数阈值 N2
主←从	3A 8D xx xx xx	RS200 向主机发送累计判定为中雨的次数阈值 N2
主→从	3A 8E xx xx xx	主机设置 RS200 在累计判定为小雨的次数阈值 N3
主→从	3A 0E 00 00 BC	主机从 RS200 读取累计判定为小雨的次数阈值 N3
主←从	3A 8E xx xx xx	RS200 向主机发送累计判定为小雨的次数阈值 N3

RS200 模块的软件算法通过三个参数：V、S、N，来衡量雨量的大小。每个参数对应三个雨量状态判断阈值，调节阈值的大小，即可调节雨量检测的灵敏度。

三个参数代表的特性分别是：

V 参数：玻璃表面动态雨滴流动的活跃程度，雨滴流动越迅速，则 V 值越大。

S 参数：玻璃表面静态雨滴分布的“不均匀程度，雨滴分布越不均匀，则 S 值越大。

N 参数：RS200 模块先通过 V、S 参数得出雨量大小的即时状态，当 10 次内累计小雨、中雨、大雨状态的次数达到阈值时，得出最终的雨量状态，并通过 UART 输出。

关于不同应用下的小雨、中雨、大雨阈值设置，可以根据实际应用需求而定。

比如使用喷壶模拟雨量测试则推荐初始参数值：V1=30，V2=1000，V3=2000；S1=100，S2=800，S3=1200；N1=2，N2=2，N3=2。调参时要求 V、S、N 符合以下逻辑关系：

- V1<V2<V3；
- S1<S2<S3；
- N3>=N1；
- N3>=N2。

若想提高灵敏度，适当减小这些参数；若想降低灵敏度，适当增大这些参数。调参过程建议边模拟下雨，边调试。

1.2.8 实时雨量模式

RS200 模块支持输出原始雨量数值，相关指令操作如表 1.12 所示，此时不会发送雨量状态。

表 1.12 实时雨量模式相关指令

指令方向	指令内容(HEX)	指令说明
主→从	3A 84 01 00 43	主机命令 RS200 进入实时雨量模式
主→从	3A 84 00 00 B7	主机命令 RS200 退出实时雨量模式
主←从	3A 84 xx xx xx	RS200 向主机发送原始雨量数值

1.3 环境光测量功能

RS200 模块支持环境光（白光）检测，该功能与雨量测试资源复用，操作指令如表 1.13 所示，控制 RS200 进入环境光检测功能。RS200 进入环境光检测功能后，会按固定频率输出环境光值。环境光反馈值范围为（十进制）0~1024。光强越强，反馈值越低；反之反馈值越高。暂无光强与反馈值关联曲线。

表 1.13 环境光模式相关指令

指令方向	指令内容(HEX)	指令说明
主→从	3A 8F 01 00 DB	主机命令 RS200 进入环境光测量模式
主→从	3A 8F 00 00 2F	主机命令 RS200 退出环境光测量模式
主←从	3A 83 xx xx xx	RS200 向主机发送环境光值

1.4 温度测量功能

RS200 支持环境温度检测功能，该功能使用片内集成温度传感器实现。如图 1.2 所示，测量数据从环境温度-40℃到 85℃，步进 5℃获得，线性度良好。计算公式中 y 代表 RS200 反馈的温度值（RS200 反馈为 16 进制，计算公式为 10 进制）；x 代表环境温度。其相关操作指令说明如表 1.14 所示。

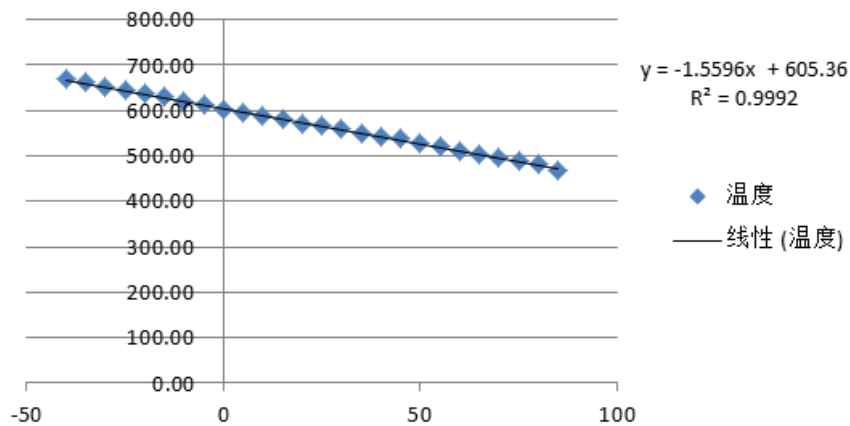


图 1.2 温度测量线性分析

表 1.14 温度测量相关指令

指令方向	指令内容(HEX)	指令说明
主→从	3A 10 00 00 EF	主机读取 RS200 芯片温度
主←从	3A 90 xx xx xx	RS200 向主机发送芯片温度

1.5 睡眠功能

RS200 支持低功耗睡眠模式，当 RS200 进入低功耗模式，将会关闭所有的雨量测量功

能，只会响应特定的唤醒帧。相关操作指令说明如表 1.15 所示。

表 1.15 睡眠功能相关指令

指令方向	指令内容(HEX)	指令说明
主→从	3A 91 00 00 7C	主机命令 RS200 进入睡眠模式
主→从	3A 91 01 00 88	主机命令 RS200 退出睡眠模式
主←从	3A 12 00 00 63 3A 80 00 02 FC	RS200 向主机发送 Boot 启动指令和固件版本指令

2. 操作说明

2.1 接口说明

RS200 采用 0.8mm 的线到板板端插座将供电和通信管脚引出，方便用户使用，如图 2.1 所示。其通信管脚为二线串口，能直接与主机进行通信，发送雨量状态数据，其管脚定义如表 2.1 所示。

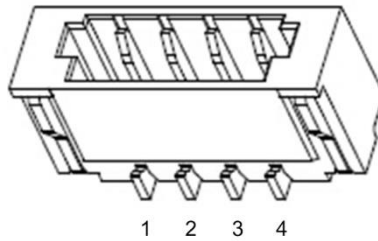


图 2.1 线到板板端插座

表 2.1 接口定义

引脚序号	信号名称	功能	备注
1	VCC	3.3V 电源	——
2	UART_RX	UART 接收	与主机 UART 的 TX 引脚相连
3	UART_TX	UART 发送	与主机 UART 的 RX 引脚相连
4	GND	电源地	——

2.2 使用流程

2.2.1 安装

RS200 的机械尺寸如图 2.2 所示，在 PCB 的最外圈留有一个环宽为 0.5mm 的圆环（圆环内无元器件），用于辅助主机的机械结构固定 RS200 模块。

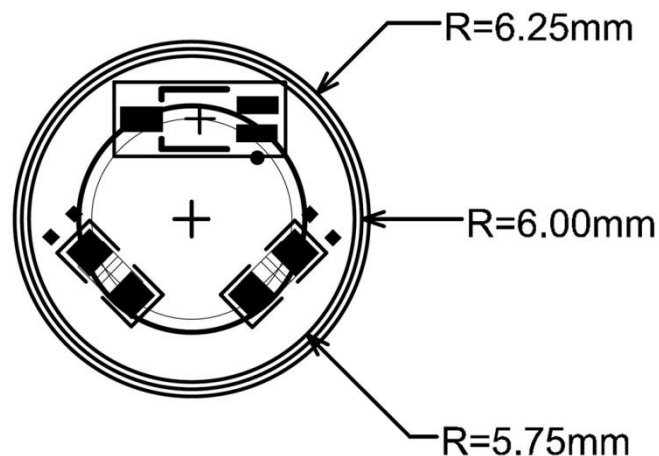


图 2.2 RS200 正面尺寸

首先，将 RS200 模块固定到主机的机械结构上，正面（带有红外发射管的一面）朝向玻璃；其次，在 RS200 模块正面放置柔性透明光学材料；最后盖上玻璃，安装结束。

安装过程，务必达到以下两点要求，否则影响测量精度：

1. 柔性透明光学材料要紧密封裹住“红外发射管”、“光电接收管”，紧贴“玻璃内表面”。靠适当压力排除空气，不能有气泡。
2. RS200 模块正面“PCB 表面”到“玻璃外表面”的**典型距离**为 4.0mm（可调），玻璃与柔性透明光学材料的厚度可适当调节，例如：若玻璃厚度为 1.5mm，则填充的柔性透明光学材料厚度为 2.5mm；若玻璃厚度为 2.0mm，则填充的柔性透明光学材料厚度为 2.0mm。由于柔性透明光学材料极易产生形变，所以这个距离要求要靠主机的机械结构限定。

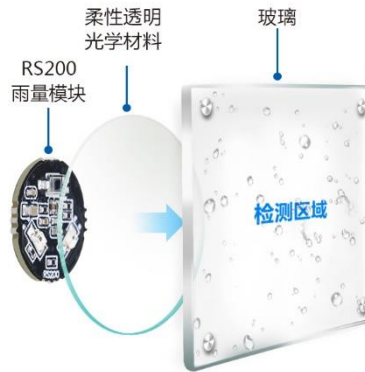


图 2.3 模块安装层次侧视图

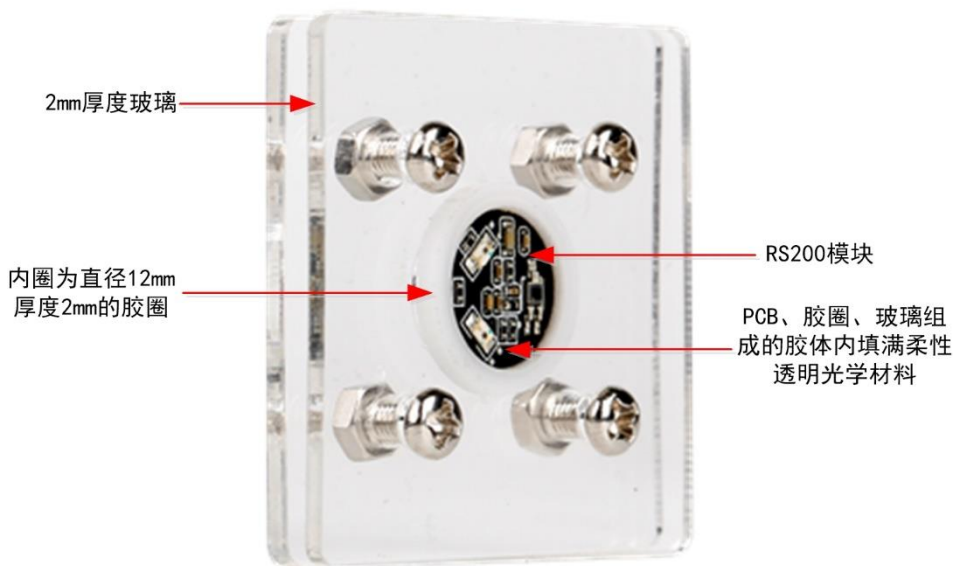


图 2.4 安装完成效果图

2.2.2 连线

通过专用排线，将 RS200 模块连接至摄像头主机控制板，为 RS200 模块提供 3.3V 电源，接通 UART。

2.2.3 执行光学校准

在首次安装好之后，需对 RS200 模块进行光学系统校准，以保证雨量检测的准确性。校准步骤：

1. 保证玻璃外表面的清洁、干燥、无异物遮挡，校准环境尽量无外部光源干扰，建议在暗室中校准。
2. 根据表 1.9 所列指令，主机向 RS200 模块发送自动校准指令：“3A 83 00 00 54”，RS200 接收到指令之后，会自动进行光学系统校准，并向主机发送校准结果，校准结果写入 Flash，再次上电无需校准。若主机收到光学系统校准不理想的指令“3A 82 04 00 91”，则说明机械结构、安装精度等因素导致光学系统光路不对称性超出可调节范围，RS200 模块的抗太阳光干扰的能力减弱，容易误判。

使用过程中，若光学系统发生变化，可根据需求再次执行光学系统校准。

2.2.4 初始化 RS200，读取雨量状态，控制雨刮

在进行过首次校准，无特殊需求情况下，无需进行初始化，即可使用。主机根据 RS200 模块自动上报的雨量状态控制雨刮即可。若有特殊需求，可依照表 1.10 调节雨量状态输出频率，依照表 1.11 调节雨量检测灵敏度，等等。校准值、V、S、N 和频率等这些可调参数掉电会保存，无需每次上电重新配置。

3. 解决故障

3.1 常用故障列表

RS200 模块在工作过程中会自动监视系统状态，若系统有异常情况，会主动向主机汇报系统异常状态。对各种异常状态的说明见表 3.1。

表 3.1 对各种异常状态的说明

异常状态	说明
RS200 内部通信错误	RS200 内部芯片间通信异常
LEDA 损坏	读出的雨量值一直无效，可能 LEDA 损坏
LEDB 损坏	读出的雨量值一直为 0，可能 LEDB 损坏
光学系统校准不理想	校准之后无水雨量值与中间值 1023 之差的绝对值过大
光学系统参数写入失败	向 Falsh 写入掉电不丢失参数时发生错误或者输入参数超出规定范围
接收的串口数据校验错误	RS200 接收到的主机指令校验错误，该指令不会被 RS200 执行
低压警告	RS200 的电压低于或等于 2.8V

4. FAQ

- Q1: 夜间环境，雨量检测敏感度，准确度相较日间环境，有多大影响？若是影响不大的话，执行光学校准有什么作用？

A1: 不会影响，模块使用 HALIOS®-SD 专利技术，会减少太阳光对模块的影响；执行光学校准可以消除元器件、模块生产、安装公差等引起的光路不对称问题。
- Q2: 模块执行光学校准，是否对校准环境有标准要求？校准有无特定的操作方法？

A2: 校准的操作步骤可参考 2.2.3 章节。
- Q3: 当用强光照射模块的时候，是否会影响模块的性能?或者造成误触发的现象？

A3: 在光学基本对称的情况下没有影响，对于一个测量周期内，环境光线可以认为是一个稳定的本底量。极小概率出现同一周期内环境光变化非常大。
- Q4: 模块 EMC、EMI 等级是什么标准？

A4: ESD: $\pm 8\text{K}$ ；温度变化: $-40\sim 85^{\circ}\text{C}$ ；交变湿热: $25\sim 60^{\circ}\text{C}$, 45%~95%RH。
- Q5: 玻璃板的厚度推荐是多少？

A5: 推荐玻璃外表至 PCB “正面” 距离为 4mm，玻璃的厚度可以在该范围内变化。
- Q6: 可以设置传感器检测到雨量变化时会主动上传数据吗

A6: 不可以。在 1.2.3 章节中描述，当模块禁能雨量状态输出频率时，可以发送“3A 01 00 00 0D” 指令查询雨量状态；当雨量状态输出频率没有禁能，则会立即反馈雨量状态，无雨则不发送。
- Q7: 模块检测到是实时雨量、实时光照、实时温度是一个什么样的数值？

A7: 这些模式产生的数值是传感器直接输出的原始数据，其中原始雨量数据和原始环境光数据没有相关曲线图，温度数据可以参考图 1.2 公式，计算出温度。

5. 免责声明

本着为用户提供更好服务的原则，广州致远电子股份有限公司（下称“致远电子”）在本手册中将尽可能地向用户呈现详实、准确的产品信息。但鉴于本手册的内容具有一定的时效性，致远电子不能完全保证该文档在任何时段的时效性与适用性。致远电子有权在没有通知的情况下对本手册上的内容进行更新，恕不另行通知。为了得到最新版本的信息，请尊敬的用户定时访问致远电子官方网站或者与致远电子工作人员联系。感谢您的包容与支持！

诚信共赢 持续学习 客户为先 专业专注 只做第一

广州致远电子股份有限公司

更多详情请访问
www.zlg.cn

欢迎拨打全国服务热线
400-888-4005

