

ALS10光照度变送器用户手册



目 录

1 功能特点.....	3
2 技术参数.....	3
3 电气连接.....	4
3.1 接线说明.....	4
4 外型尺寸、选型订购与安装说明.....	7
4.1 外型尺寸	7
4.2 选型订购	7
5 光照度与输出的换算	9
6 Modbus 通信协议.....	9
6.1 串行通信参数	9
6.2 Modbus 寄存器	9
6.3 CRC16 校验说明以及例程	11
7 用户设置软件	12
7.1 软件安装	12
7.2 软件启动运行	14
8 光照度相关知识.....	19

1 功能特点

ALS10光照度变送器采用进口高精度光照度传感器，具有测量范围宽、线形度好、防水性能好、使用方便、便于安装、传输距离远等特点，根据不同的测量场所，配合不同的量程，具有可靠性高、结构美观、安装使用方便、抗干扰能力强等特点。适用于农业大棚、城市照明等各种需要对光照度进行测量的场合。

- 进口高精度光照度传感器，测量精度高，响应速度快、互换性好
- 防水外壳，防护等级达到IP65
- 多种量程可选，保证精度与分辨率
- 电压，电流，RS232，RS485等多种输出接口，便于系统集成
- 完善的输入输出保护机制，保证变送器稳定运行

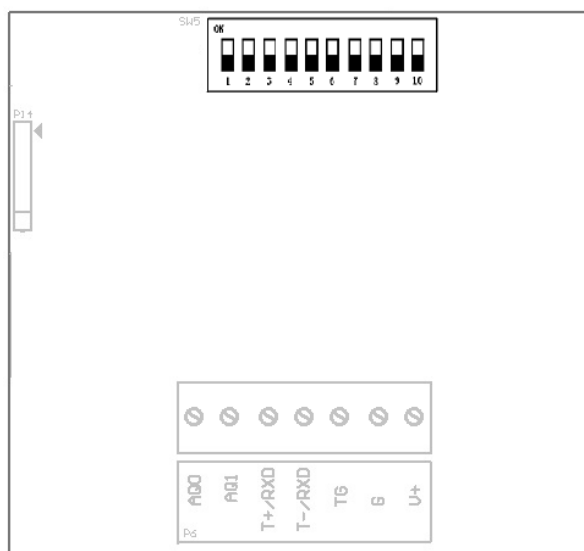
2 技术参数

技术参数			
信号输出类型	RS485/RS232	电压输出	电流输出
可选输出范围	Modbus 协议	0-2V 0-5V 0-10V 或客户定制	4-20mA 或客户定制
供电电压	9-30V/DC 直流	12-30V/DC 直流	12-30V/DC 直流
功耗	<0.5W	<0.5W	<0.5W（无电流输出时）
波长测量范围	380nm~730nm		
响应时间	小于 0.3 秒		
量程/分辨率/精度	模拟量输出 0~2000Lux / 1Lux / $\pm 5\%$ 0~5000Lux / 2Lux / $\pm 5\%$ 0~1 万 Lux / 4Lux / $\pm 5\%$ 0~2 万 Lux / 8Lux / $\pm 5\%$ 0~10 万 Lux / 40Lux / $\pm 5\%$ 0~20 万 Lux / 80Lux / $\pm 6\%$ RS485/RS232 输出 0~2000Lux / 0.1Lux / $\pm 5\%$ 0~5000Lux / 0.1Lux / $\pm 5\%$ 0~1 万 Lux / 0.5Lux / $\pm 5\%$		

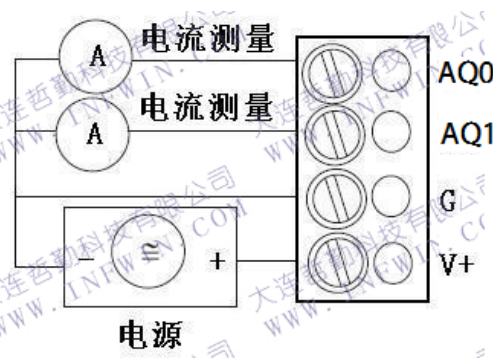
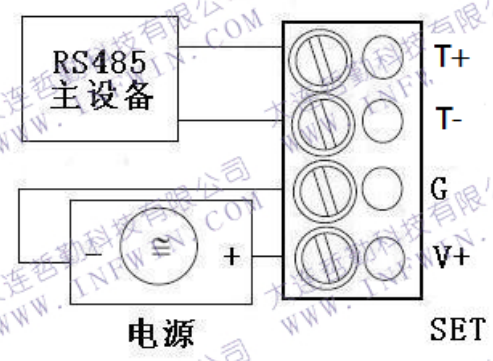
	0~2 万 Lux / 0.5Lux / $\pm 5\%$ 0~10 万 Lux / 20Lux / $\pm 5\%$ 0~20 万 Lux / 40Lux / $\pm 6\%$
防护等级	IP65
运行环境	-40~85℃
储存环境	-40~85℃
安装方式	壁挂安装，带安装孔
外形尺寸	117×85×41mm

3 电气连接

3.1 接线说明



型号	接线图
电压输出型	<p>红色 (V+) : 电源正 黑色 (G) : 电源地 蓝色 (AQ0) : 输出信号</p> <p>电压测量 电压测量 电源</p>
电流输出型	红色 (V+) : 电源正

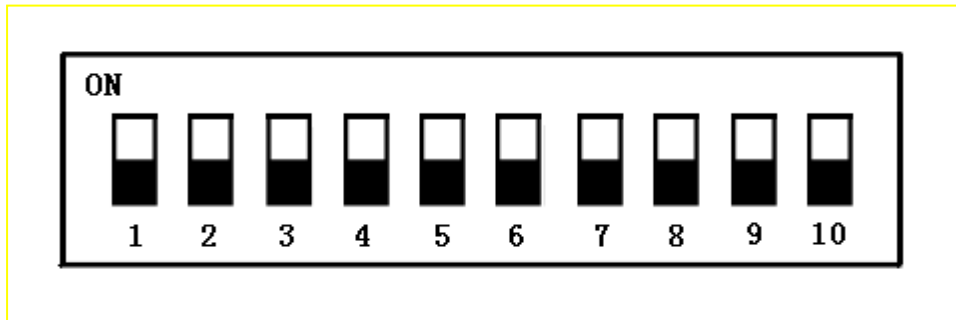
	<p>黑色(G)：电源地 蓝色(AQ0)：输出信号</p> 
RS485 接口型	<p>红色(V+)：电源正 黑色(G)：电源地 TG: RS232通信地 黄色(T+)：RS485-T+ / RS232-RXD 白色(T-)：RS485-T- / RS232-TXD</p>  <p>模块的配置参数如 Modbus 地址，波特率，校验位，通讯协议等是由模块内部的 EEPROM（掉电存储设备）内存储的。有时会忘记这些参数的具体配置而导致不能与模块进行通讯。为了防止这个问题，模块有一特殊的模式称作“设置模式”。当模块以“设置模式”上电启动时，模块会以以下参数进行通讯：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Modbus 地址固定为 0 2. 通信配置为 9600, N, 8, 1（9600bps，无校验位，8 个数据位，一个停止位） 3. 通信协议为 Modbus-RTU <p>EEPROM 中的配置参数不会因为模块进入“设置模式”时而改变，当模块处于“运行模式”时仍会按照 EEPROM 中的这些配置参数进行通讯。</p>

RS485通讯电缆在有干扰或者通讯距离较远时可采用屏蔽双绞线，屏蔽层接地。在长线信号传输时，一般为了避免信号的反射和回波，需要在接收端接入终端匹配电阻。其终端匹配电阻值取决于电缆的阻抗特性，与电缆的长度无关。RS-485一般采用双绞线（屏蔽或非屏蔽）连接，终端电阻典型值为120Ω。在实际配置时，在电缆的两个终端节点上，各接入一个终端电阻。RS485网络的规范1.2公里长度，32个节点数。如果超出了这个限制，必须采用485中继器或485集线器来拓展网络距离或节点数。利用485中继器或485集线器，可以将一个大型485网络分隔成若干个网段。每个网段还是遵循RS485规范，即1.2公里长度，32个节点数。

拨码开关

模块具有一个 10 位的拨码开关，说明如下。

拨码开关第 1-8 位：用于设置 Modbus 地址，可设置范围为 1-255。



拨码开关

拨码开关序号	1	2	3	4	5	6	7	8
地址位元	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
地址=0(注1)	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
地址=1	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
地址=2	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF
地址=3	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON
.....
地址=127	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
地址=128	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
地址=129	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
.....
地址=254	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	OFF
地址=255	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON

注 1：当拨码开关全部为 OFF 时，模块的地址由内部寄存器设置，详见通信协议章节。

第 9, 10 位用于设置模块的运行状态。具体如下：

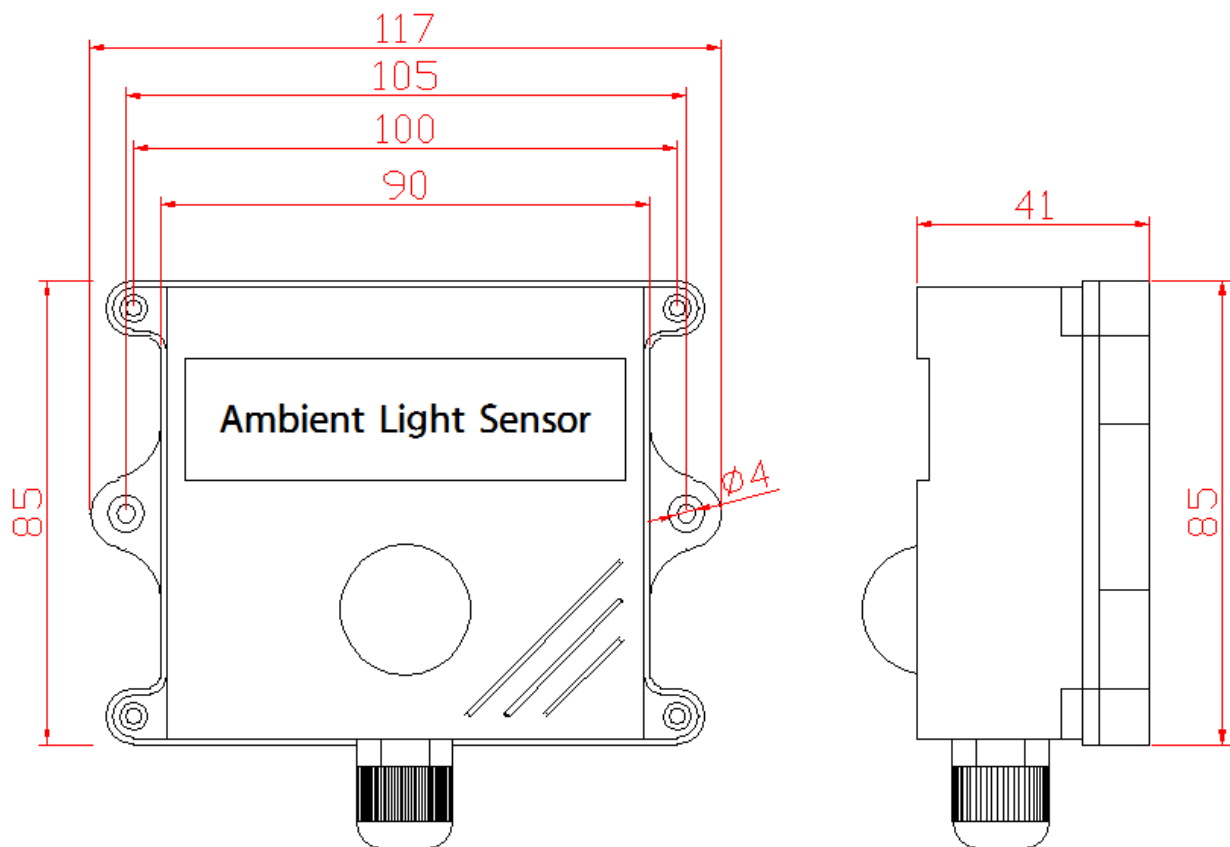
拨码开关序号	9	10	模块状态
0	OFF	OFF	运行模式
1	OFF	ON	设置模式
2	ON	OFF	运行模式
3	ON	ON	运行模式

模块处于设置模式时，模块的 Modbus 地址默认为 0，通信配置默认为：9600, N, 8, 1（9600bps，无校验位，8 个数据位，一个停止位），方便用户与模块进行通信。这是设置模式与运行模式的唯一区别。

运行模式时，如果模块的外部拨码开关设置的 Modbus 地址为 0，则实际的 Modbus 地址由模块内部的地址寄存器决定；如果模块的外部拨码开关设置的 Modbus 地址不为 0，模块的 Modbus 地址由拨码开关第 1-8 位（或模块内部寄存器）决定；通信配置（波特率，校验位，通信协议）由模块内部寄存器的设置。

4 外型尺寸、选型订购与安装说明

4.1 外型尺寸



单位: mm

4.2 选型订购

系列	代码1	量程	
ALS10-	A	0-2000 Lux	
	B	0-5000 Lux	
	C	0-10000 Lux	
	D	0-20000 Lux	
	E	0-100000 Lux	
	F	0-200000 Lux	
		代码2	显示
		A	无显示
		代码3	输出信号

A	电压输出0-2V
B	电流输出4-20mA
C	RS485接口, Modbus协议
D	RS485接口, Modbus协议 & 电压输出0-2V
E	RS485接口, Modbus协议 & 电流输出4-20mA
F	RS232接口, Modbus协议
G	RS232接口, Modbus协议 & 电压输出0-2V
H	RS232接口, Modbus协议 & 电流输出4-20mA
I	客户订制

型号举例:

ALS10系列, 0-2000Lux, 无显示, RS485接口, Modbus协议。选型代码如下:

ALS10-	A	A	C	
--------	---	---	---	--

5 光照度与输出的换算

型号	对应量程范围	换算关系
电压输出0-2V	0-2000 Lux	线性
	0-5000 Lux	线性
	0-10000 Lux	线性
	0-20000 Lux	线性
	0-100000 Lux	线性
	0-200000 Lux	线性
电流输出4-20mA	0-2000 Lux	线性
	0-5000 Lux	线性
	0-10000 Lux	线性
	0-20000 Lux	线性
	0-100000 Lux	线性
	0-200000 Lux	线性
RS485 接口, Modbus 协议		参见 Modbus 协议章节介绍
客户订制		订制型号的输出请联系技术支持。

注：公式中电压单位为伏(V)，电流单位为毫安(mA)

6 Modbus 通信协议

6.1 串行通信参数

Modbus 是一种串行通信协议，是 Modicon 为使用可编程逻辑控制器（PLC）而发表的。它已经成为工业领域通信协议标准，并且现在是工业电子设备之间相当常用的连接方式。Modbus 在工业现场中有着广泛的应用。Modbus 协议是一个主/从架构的协议。有一个节点是主节点，其他使用 Modbus 协议参与通信的节点是从节点。每一个从设备都有一个唯一的地址。

通讯参数默认值为：波特率 9600bps，一个起始位，8 个数据位，无校验，一个停止位。通讯协议为 Modbus RTU 协议。通讯参数可由设置程序或者 Modbus 命令改变。

6.2 Modbus 寄存器

参数名称	寄存器地址(16进制)	参数类型	Modbus 功能号	参数范围及说明	默认值
	通道0				
光照度值高 16 位	0x0000	INT16, 只读	3/4	光照度值为 32 位无符号数据, 由 2 个 16 位寄存器组成。每个 16 位寄存器可单独读	光照度值
光照度值低 16 位	0x0001	INT16, 只读	3/4		

				取。读出的数值乘以“光照度值分辨率”即为实际的光照度值。	
变送器运行状态	0x0002	INT16, 只读	3/4	BIT15-BIT2: 未定义 BIT1: 传感器错误时置1 BIT0: 超量程时置1	无
光照度值分辨率	0x0003	INT16, 只读	3/4	0: 0.1 Lux 1: 1 Lux 2: 10 Lux	1: 1 Lux
Modbus 从机地址 (ADDRESS)	0x0200	UINT16, 读写	3/6/16	0-255	1
串行通信波特率 (BAUDRATE)	0x0201	UINT16, 读写	3/6/16	0-7 0:1200bps 1:2400bps 2:4800bps 3:9600bps 4:19200bps 5:38400bps 6:57600bps 7:115200bps	3:9600bps
串行通信协议 (PROTOCOL)	0x0202	UINT16, 读写	3/6/16	0~1 0:Modbus RTU 1:Modbus ASCII 2:ADAM研华协议 3:ADAM研华协议(带校验)	0:Modbus RTU
串行通信校验位 (PARITY)	0x0203	UINT16, 读写	3/6/16	0-2 0:无校验 1:偶校验 2:奇校验	0:无校验
串行通信数据位 (DATABITS)	0x0204	UINT16, 读写	3/6/16	1 1:8个数据位	1:8个数据位
串行通信停止位 (STOPBITS)	0x0205	UINT16, 读写	3/6/16	0-1 0:1个停止位 1:2个停止位	0:1个停止位
串行通信延时响应 (RESPONSEDELAY)	0x0206	UINT16, 读写	3/6/16	0-255 接受到主机请求命令后延时一段时间然后响应。延时时间为设置值*10毫秒。设置为0时不延时。	0
串行通信主动输出时间间隔 (ACTIVEOUTPUTINTERVAL)	0x0207	UINT16, 读写	3/6/16	0-255 不需要主机进行请求, 以固定的时间间隔自动发送数据。时间间隔为设置值*1秒。设置为0时禁止主动输出功	0

				能。当设置为主动输出数据时，RS485总线上只能连接一个模块，以避免总线数据冲突。	
--	--	--	--	---	--

UINT16:16 位无符号整数寄存器

INT16:16 位有符号整数寄存器

UINT32:32 位无符号整数寄存器

UINT32:32 位有符号整数寄存器

BIT:位寄存器

6.3 CRC16 校验说明以及例程

举例：读寄存器 0x0000H-0x0003H，即光照度值，变送器运行状态以及光照度值分辨率。

请求：01 04 00 00 00 04 F1 C9（8 个字节）

设备地址	1 字节	0x01
功能号	1 字节	0x04
起始寄存器地址	2 字节	0x0000
寄存器数量	2 字节	0x0004
校验	2 字节	0xF1C9

响应：01 04 08 00 00 00 61 00 00 00 01 58 05（13个字节）

设备地址	1 字节	0x01
功能号	1 字节	0x04
有效字节数	1 字节	0x08
光照度值高 16 位	2 字节	0x0000（高字节）
光照度值低 16 位	2 字节	0x0061（低字节）
变送器运行状态	2 字节	0x0000（状态正常）
光照度值分辨率	2 字节	0x0001（表示分辨率 1 Lux）
校验	2 字节	0x5805

当接收到设备返回的 13 个字节数据后，进行以下 crc 计算操作，其中 num（输入参数 2）= 9

```
//-----
//CRC 计算 C51 语言函数如下
//输入参数 1: snd, 待校验的字节数组名
//输入参数 2: num, 待校验的字节总数（包括 CRC 校验的 2 个字节）
//函数返回值: 校验失败时返回非 0 值。校验成功返回 0。
//-----
unsigned int calc_crc16 (unsigned char *snd, unsigned char num)
{
    unsigned char i, j;
    unsigned int c,crc=0xFFFF;
    for(i = 0; i < num; i ++)
    {
```

```
c = snd[i] & 0x00FF;
crc ^= c;
for(j = 0; j < 8; j++)
{
    if (crc & 0x0001)
    {
        crc>>=1;
        crc ^= 0xA001;
    }
    else
    {
        crc>>=1;
    }
}
return(crc);
}
```

得到返回结果为0时那么校验成功，如果校验失败返回为非零值。

校验成功后，使用以下公式计算照度值：此时光照度值=（0000H*256+0061H）* 1 Lux(分辨率)=97 Lux

如果校验不成功，说明传输过程发生错误，应放弃此次采集到的数据，重新采集。

7 用户设置软件

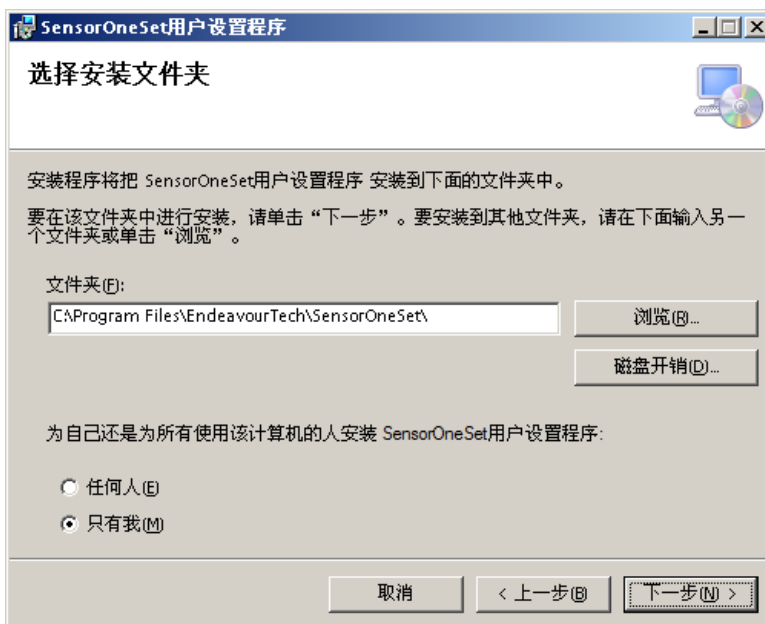
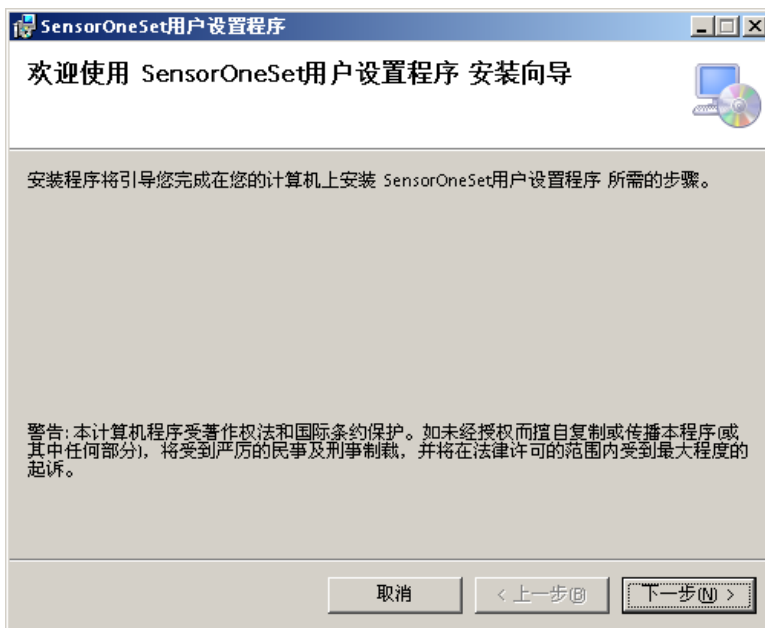
7.1 软件安装

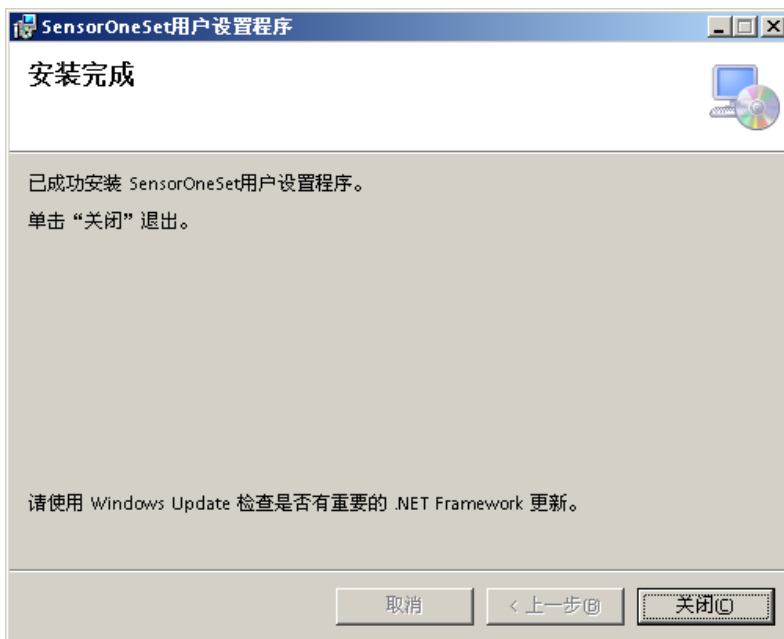
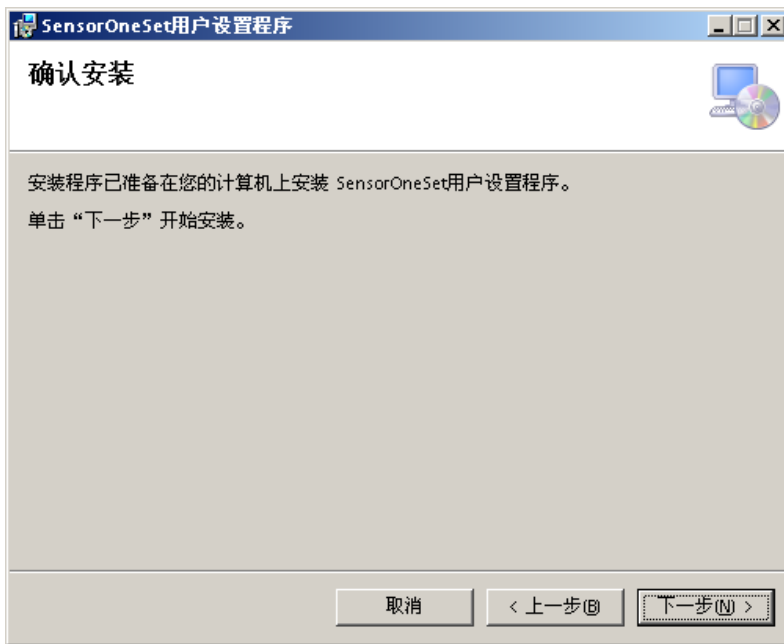
软件基于.NET Framework 3.5 SP1开发，安装运行需要有.NET Framework 3.5 SP1支持，Windows 7 以上正版操作系统自带，可不安装。请先到以下地址下载安装包安装：

<http://www.microsoft.com/zh-cn/download/details.aspx?id=25150>

安装时如果遇到连接网络下载重试时，请耐心等待，5次重试后软件会继续安装。

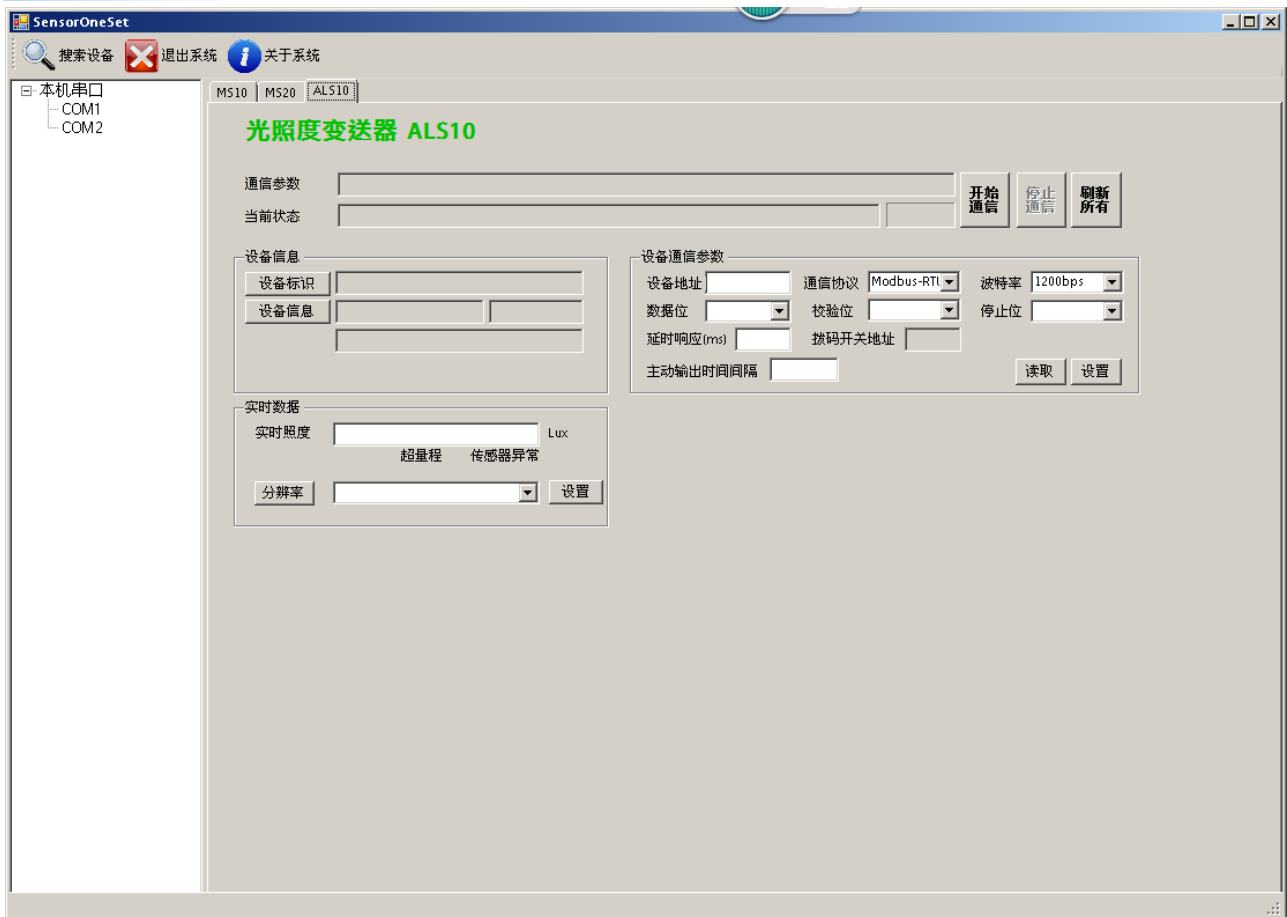
安装文件名称： Install.SensorOneSet.msi



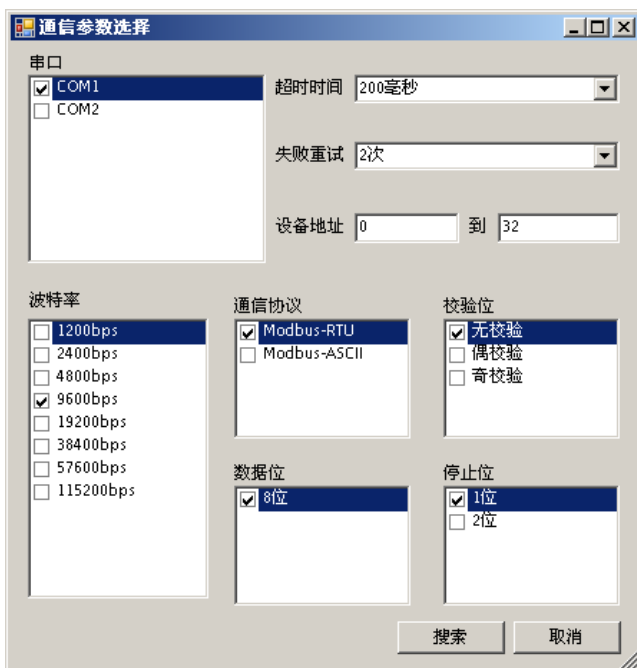


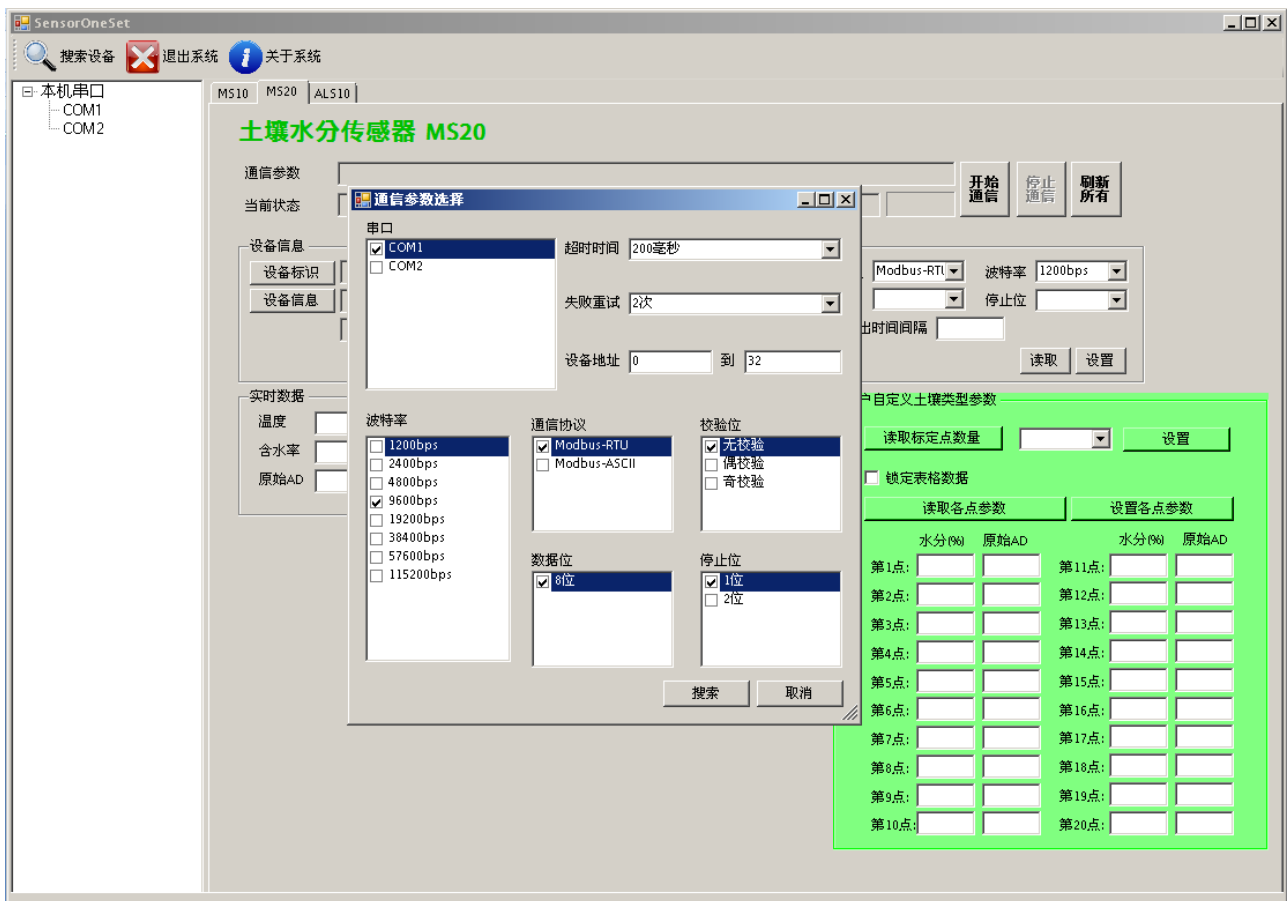
7.2 软件启动运行



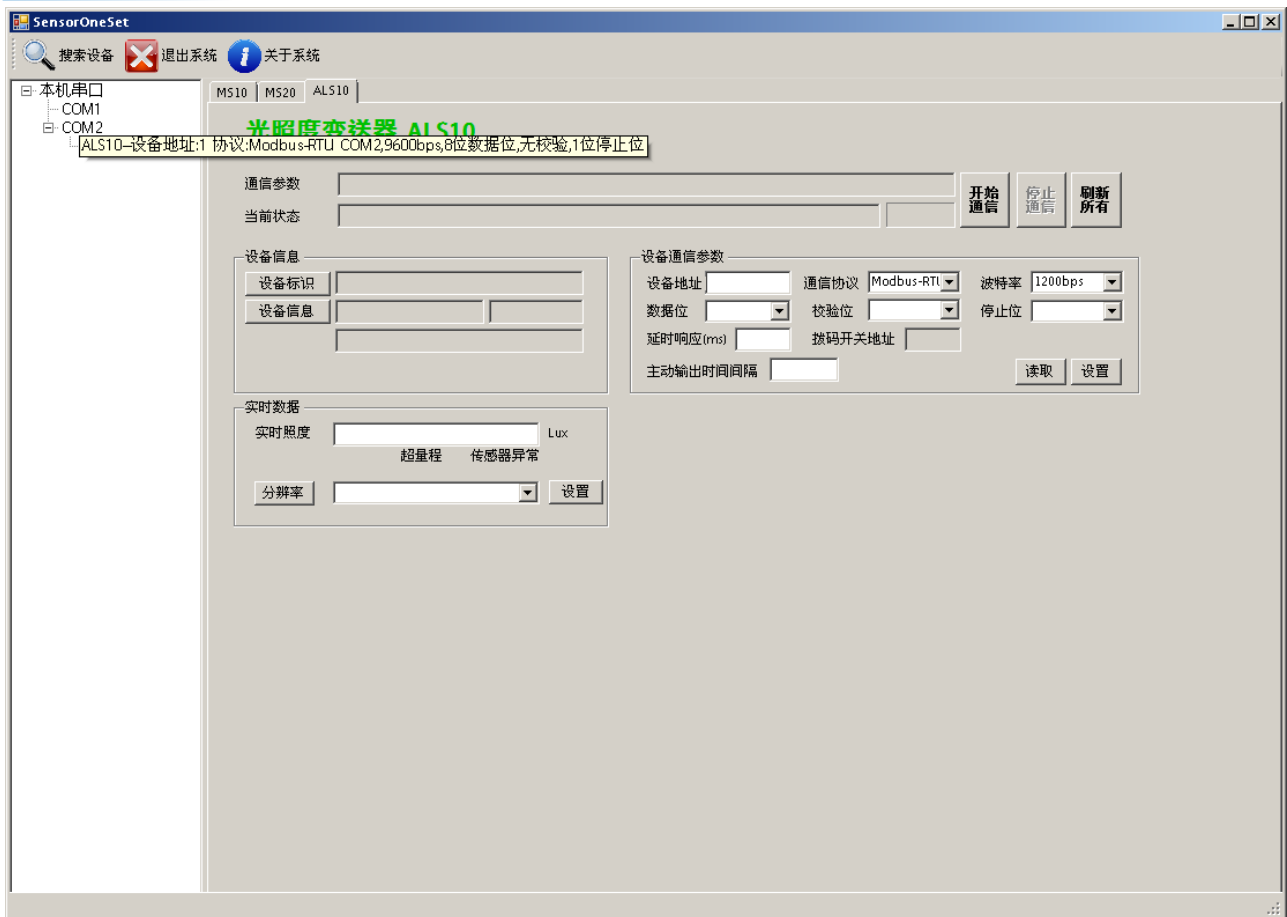


点击工具栏中的“搜索设备”按钮，弹出“通信参数选择”对话框。

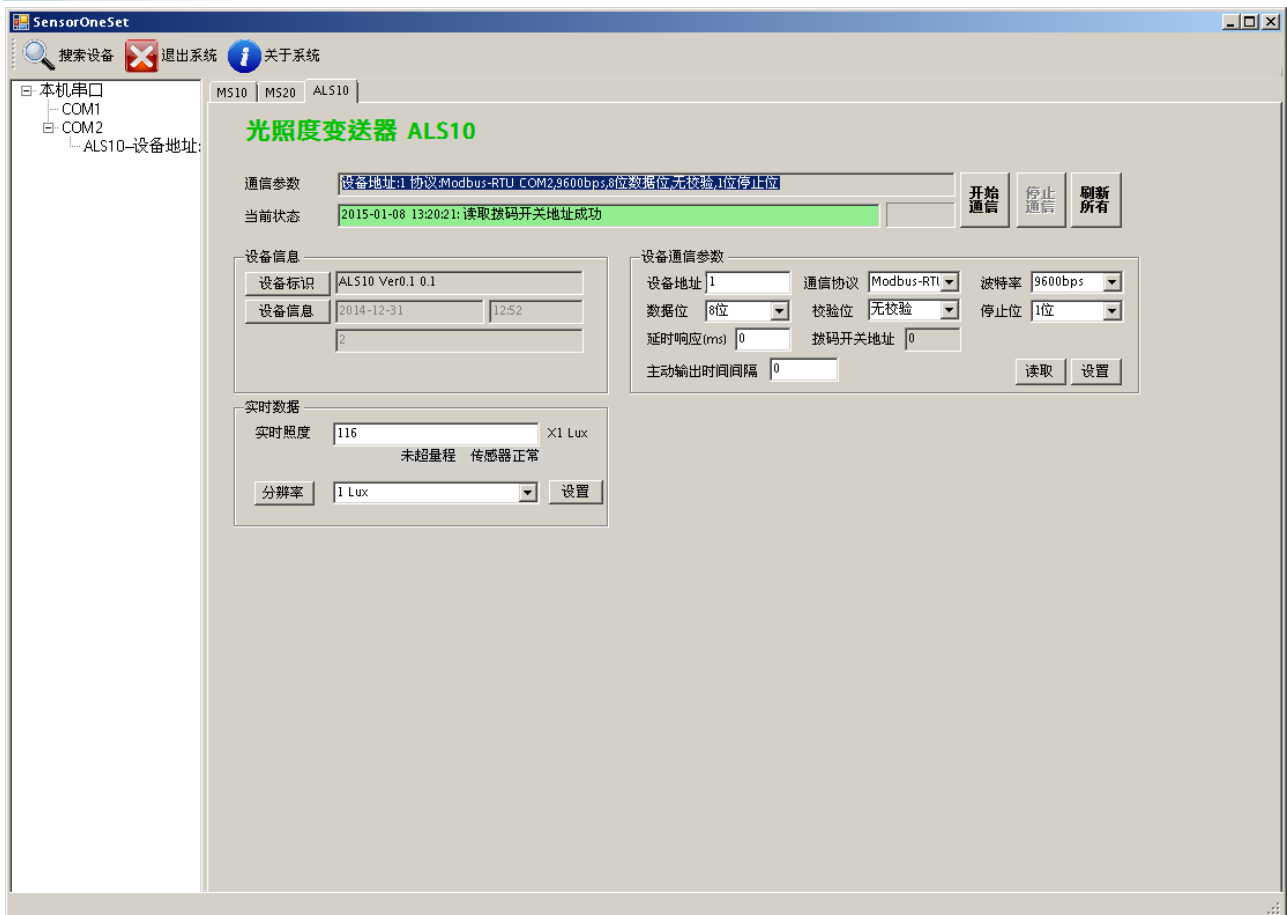




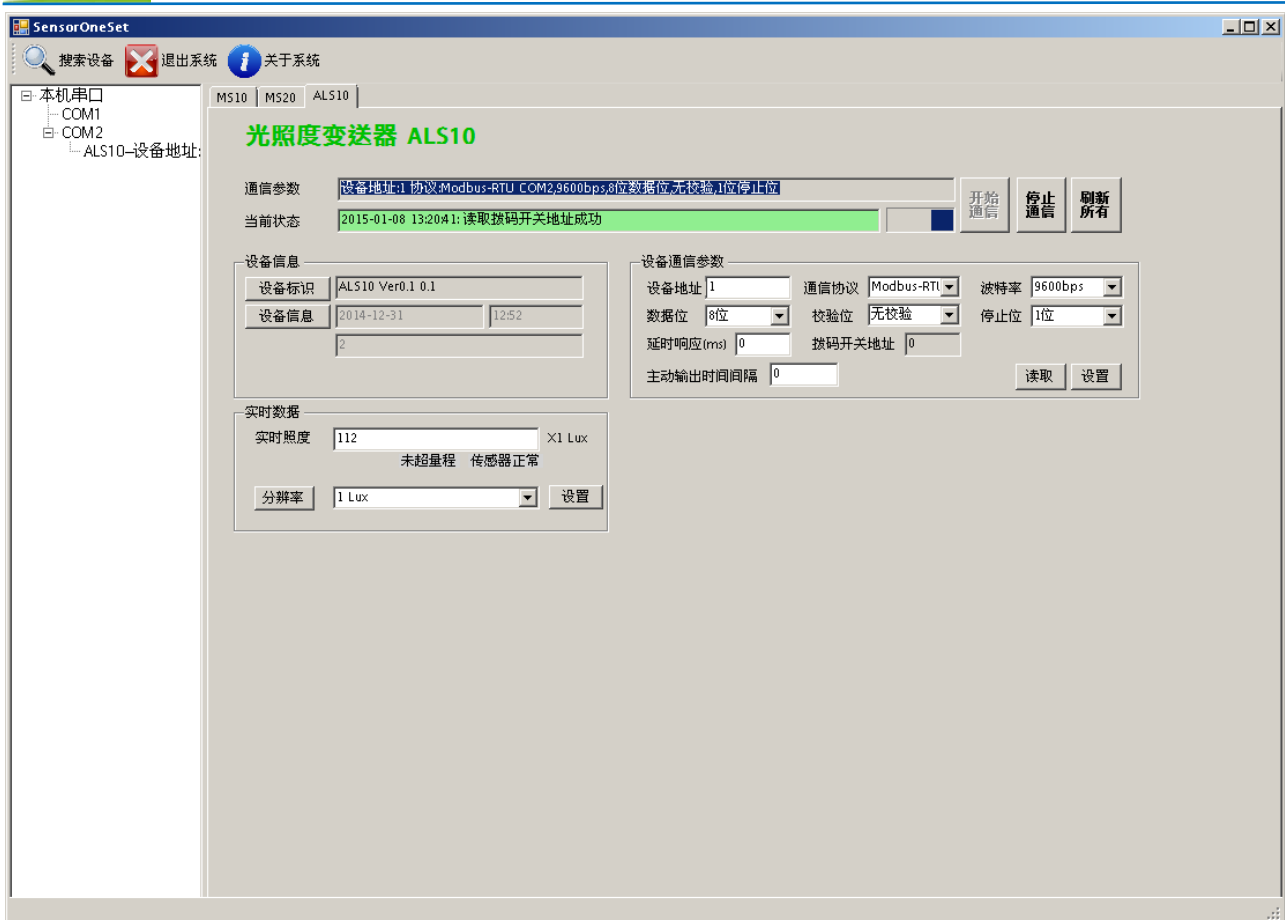
在“通信参数选择”对话框中选择合适的通讯参数。并点击“搜索”按钮。搜索到的设备会列在相应的串口下。如下图。



双击窗口左侧串口下列出的设备“ALS10-设备地址…”，其通讯参数会自动列到右侧的“电脑通讯设置”中。



点击右侧的“开始通信”按钮，软件开始于模块进行通讯并读取各种参数以及测量值，如下图：



8 光照度相关知识

光照度即通常所说的勒克司度 (Lux)，表示被摄主体表面单位面积上受到的光通量。1 勒克司相当于 1 流明/平方米，即被摄主体每平方米的面积上，受距离一米、发光强度为 1 烛光的光源，垂直照射的光通量。光照度是衡量拍摄环境的一个重要指标。光照度可用照度计直接测量。光照度的单位是勒克斯，是英文 lux 的音译，也可写为 lx。被光均匀照射的物体，在 1 平方米面积上得到的光通量是 1 流明时，它的照度是 1 勒克斯。有时为了充分利用光源，常在光源上附加一个反射装置，使得某些方向能够得到比较多的光通量，以增加这一被照面上的照度。例如汽车前灯、手电筒、摄影灯等。

以下是各种环境照度参考值：单位 Lux

黑夜：0.001—0.02Lux

月夜：0.02—0.3Lux

阴天室内：5—50Lux

阴天室外：50—500Lux

晴天室内: 100—1000Lux

阅读书刊时所需的照度: 50—60;

家用摄像机标准照度: 140

温室大棚内: 1~10 万 Lux

夏季中午太阳光下的照度: 约为 10^6 次方;