

LED 诱导屏通讯协议说明

一、MODBUS 通讯协议的简介：

1: Modbus 协议简介

此协议定义了一个 LED 诱导屏能认识使用的消息结构,而不管它们是经过何种网络进行通信的。它描述了一 LED 诱导屏请求访问其它设备的过程, 如果回应来自其它设备的请求, 以及怎样侦测错误并记录。它制定了消息域格局和内容的公共格式。

1.1 在 Modbus 网络上传输

标准的 Modbus 口是使用 RS-485 兼容串行接口, 它定义了连接口的针脚、电缆、信号位、传输波特率、奇偶校验。

LED 诱导屏通信使用主—从技术, 即仅一设备 (主设备) 能初始化传输 (查询)。其它设备 (从设备) 根据主设备查询提供的数据作出相应反应。

主设备可单独和从设备通信, 也能以广播方式和所有从设备通信。如果单独通信, 从设备返回一消息作为回应, 如果是以广播方式查询的, 则不作任何回应。Modbus 协议建立了主设备查询的格式: 设备 (或广播) 地址、功能代码、所有要发送的数据、一错误检测域。

从设备回应消息也由 Modbus 协议构成, 包括确认要行动的域、任何要返回的数据、和一错误检测域。如果在消息接收过程中发生一错误, 或从设备不能执行其命令, 从设备将建立一错误消息并把它作为回应发送出去。

1.2 查询—回应周期

.查询

查询消息中的功能代码告之被选中的从设备要执行何种功能。数据段包含了从设备要执行功能的任何附加信息。例如功能代码 03 是要求从设备读保持寄存器并返回它们的内容。数据段必须包含要告之从设备的信息: 从何寄存器开始读及要读的寄存器数量。错误检测域为从设备提供了一种验证消息内容是否正确的方法。

.回应

如果从设备产生一正常的回应, 在回应消息中的功能代码是在查询消息中的功能代码的回应。数据段包括了从设备收集的数据: 寄存器值或状态。如果有错误发生, 功能代码将被修改以用于指出回应消息是错误的, 同时数据段包含了描述此错误信息的代码。错误检测域允许主设备确认消息内容是否可用。

2. 传输方式

我们选择 RTU 模式, 包括串口通信参数 (波特率、校验方式等), 在配置每个 LED 诱导屏的时候, 在一个 Modbus 网络上的所有设备都必须选择相同的传输模式和串口参数。

2.1 RTU 模式

当 LED 诱导屏设为在 Modbus 网络上以 RTU（远程终端单元）模式通信，在消息中的每个 8Bit 字节包含两个 4Bit 的十六进制字符。这种方式的主要优点是：在同样的波特率下，可比 ASCII 方式传送更多的数据。

RTU 模式

地址 功能代码 数据数量 数据 1 ... 数据 n CRC 低字节 CRC 高字节

代码系统

- . 8 位二进制，十六进制数 0...9, A...F
- . 消息中的每个 8 位域都是一个两个十六进制字符组成

每个字节的位

- . 1 个起始位
- . 8 个数据位，最小的有效位先发送
- . 1 个奇偶校验位，无校验则无
- . 1 个停止位（有校验时），2 个 Bit（无校验时）

错误检测域

- . CRC(循环冗长检测)

3. Modbus 消息帧

RTU 传输模式中，传输设备以将 Modbus 消息转为有起点和终点的帧，这就允许接收的设备在消息起始处开始工作，读地址分配信息，判断哪一个设备被选中（广播方式则传给所有设备），判知何时信息已完成。部分的消息也能侦测到并且错误能设置为返回结果。

3.1 RTU 帧

使用 RTU 模式，消息发送至少要以 3.5 个字符时间的停顿间隔开始。在网络波特率下多样的字符时间，这是最容易实现的(如下图的 T1-T2-T3-T4 所示)。传输的第一个域是设备地址。可以使用的传输字符是十六进制的 0...9,A...F。网络设备不断侦测网络总线，包括停顿间隔时间内。当第一个域（地址域）接收到，每个设备都进行解码以判断是否发往自己的。在最后一个传输字符之后，一个至少 3.5 个字符时间的停顿标定了消息的结束。一个新的消息可在此停顿后开始。

整个消息帧必须作为一连续的流转输。如果在帧完成之前有超过 1.5 个字符时间的停顿时间，接收设备将刷新不完整的消息并假定下一字节是一个新消息的地址域。同样地，如果一个新消息在小于 3.5 个字符时间内接着前个消息开始，接收的设备将认为它是前一消息的延续。这将导致一个错误，因为在最后的 CRC 域的值不可能是正确的。一典型的消息帧如下所示：

起始位	设备地址	功能代码	数据	CRC 校验	结束符
T1-T2-T3-T4	8Bit	8Bit	n 个 8Bit	16Bit	T1-T2-T3-T4

3.2 地址域

消息帧的地址域包含 8Bit。可能的从设备地址是 0...247 (十进制)。单个设备的地址范围是 1...247。主设备通过将要联络的从设备的地址放入消息中的地址域来选通从设备。当从设备发送回应消息时，它把自己的地址放入回应的地址域中，以便主设备知道是哪一个设备作出回应。

地址 0 是用作广播地址，以使所有的从设备都能认识。当 Modbus 协议用于更高水准的网络，广播可能不允许或以其它方式代替。

3.4 如何处理功能域

消息帧中的功能代码域包含 8Bits。可能的代码范围是十进制的 1...255。当然，有些代码是适用于所有 LED 诱导屏，有此是应用于某种 LED 诱导屏，还有些保留以备后用。

当消息从主设备发往从设备时，功能代码域将告之从设备需要执行哪些行为。例如去读取输入的开关状态，读一组寄存器的数据内容，读从设备的诊断状态，允许调入、记录、校验在从设备中的程序等。

当从设备回应时，它使用功能代码域来指示是正常回应(无误)还是有某种错误发生（称作异议回应）。对正常回应，从设备仅回应相应的功能代码。对异议回应，从设备返回一等同于正常代码的代码，但最重要的位置为逻辑 1。

例如：一从主设备发往从设备的消息要求读一组保持寄存器，将产生如下功能代码：

00000011 （十六进制 03H）

对正常回应，从设备仅回应同样的功能代码。对异议回应，它返回：

10000011 (十六进制 83H)

除功能代码因异议错误作了修改外，从设备将一独特的代码放到回应消息的数据域中，这能告诉主设备发生了什么错误。

主设备应用程序得到异议的回应后，典型的处理过程是重发消息，或者诊断发给从设备的消息并报告给操作员。

3.5 数据域

数据域是由两个十六进制数集合构成的，范围 00...FF。

从主设备发给从设备消息的数据域包含附加的信息：从设备必须用于进行执行由功能代码所定义的所为。这包括了象不连续的寄存器地址，要处理项的数目，域中实际数据字节数。

如果没有错误发生，从从设备返回的数据域包含请求的数据。如果有错误发生，此域包含一异议代码，主设备应用程序可以用来判断采取下一步行动。

3.6 错误检测域

当选用 RTU 模式作字符帧，错误检测域包含一 16Bits 值(用两个 8 位的字符来实现)。错误检测域的内容是通过对消息内容进行循环冗长检测方法得出的。

CRC 域附加在消息的最后，添加时先是低字节然后是高字节。故 CRC 的高位字节是发送消息的最后一个字节。

3.7 字符的连续传输

当消息在标准的 Modbus 系列网络传输时，每个字符或字节以如下方式发送（从左到右）：
最低有效位...最高有效位

二、诱导屏所需的功能及实现

鉴于诱导屏需要大量及时的传送信息，故采用 MODBUS 的 RTU 模式。又因为诱导屏主要实现的功能：设置光带和文字屏状态，读取光带和文字屏状态；设置设备内部时钟。上述参数可设置为地址相连的若干寄存器，利用 Modbus 通讯规约的功能码 03（读取多个寄存器数据）、功能码 16（预置多个寄存器）和功能码 06（预置单个寄存器），即可以完成上述参数的读取和设置。

1. 功能码 03，读取点和返回值：

采用 Modbus 通讯规约，利用通讯命令，可以进行读取点（“保持寄存器”）或返回值（“输入寄存器”）。保持和输入寄存器都是 16 位（2 字节）值，并且高位在前。这样读取点和返回值都是 2 字节。一次最多可读取寄存器数是 120。

从机响应的命令格式是从机地址、功能码、数据区及 CRC 码。

信息帧格式举例：

从机地址为 1，起始地址 1000H 的 16 个寄存器，读取了通用功能区数据。

设此例中寄存器数据地址为：

地址	数据
1000H	0258H
1001H	0000H
1002H	0000H
1003H	0000H
.....

主机发送	字节数	举例
从机地址	1	01H 从机 01
功能码	1	03H 读取多个寄存器
起始地址	2	10H 起始地址为 1000H
		00H
读取点数	2	00H 读取 16 个寄存器（共 32 字节）
		10H
CRC 码	2	xx 由主机计算得到的 CRC 码

xx

从机响应	字节数	举例	
从机地址	1	01H	从机 01
功能码	1	03H	读取寄存器
读取字节数	1	20H	16 个寄存器字节总数
寄存器数据 1	2	02H	地址为 1000H 内的内容
		58H	
寄存器数据 2	2	00H	地址为 1001H 内的内容
		00H	
寄存器数据 3	2	00H	地址为 1002H 内的内容
		00H	
寄存器数据 4	2	00H	地址为 1003H 内的内容
		00H	
	
寄存器数据 16	2	00H	地址为 100FH 内的内容
		00H	
CRC 码	2	xx	由从机计算得到的 CRC 码
		xx	

读取点和返回值错误返回值：

如果主机发出的数据地址错误或数据值错误，则 LED 诱导屏向主机回送错误信息，功能码的最高位为 1，即返回给主机的功能码是在主机已送的功能码上加 128。

从机返回的错误码的格式如下：

地址码：1 字节
功能码：1 字节（最高位为 1）
错误码：1 字节
CRC 码：2 字节

错误码如下：

- 01：非法的功能码：接收到的数据非有效的功能码。
- 02：非法的数据地址：接收到的数据地址超出表的范围。
- 03：非法的数据值：接收到的数据值超出相应地址的数据范围。
- 05：确认：收到正确命令但正在处理大的数据无法及时回答。
- 06：从机忙。

2. 功能码 06，单点设置：

主机利用这条命令把单点数据保存到存储器。从机也用这个功能码向主机返送信息。

信息帧格式举例：

从机地址为 01，保存地址 1004H 的 2 个值。在此例中，数据保存结束后，从机中地址为 1004H 内的内容为 0000H，将熄灭 LED 屏（黑屏）。

主机发送	字节数	举例	
从机地址	1	01H	从机 01
功能码	1	06H	单点保存
地址	2	10H	地址为 1004H

保存数据	2	04H	保存的数据为 0000H
		00H	
CRC 码	2	00H	由主机计算得到的 CRC 码
		xx	
		xx	

从机响应	字节数	举例	
从机地址	1	01H	从机 01
功能码	1	06H	单点保存
地址	2	10H	地址为 1004H
		04H	
保存数据	2	00H	保存的数据为 0000H
		00H	
CRC 码	2	xx	由主机计算得到的 CRC 码
		xx	

单点保存数据错误返回值：

如果主机发出的数据地址错误或数据值错误，则 LED 诱导屏向主机回送错误信息，功能码的最高位为 1，即返回给主机的功能码是在主机已送的功能码上加 128。

从机返回的错误码的格式如下：

- 地址码： 1 字节
- 功能码： 1 字节（最高位为 1）
- 错误码： 1 字节
- CRC 码： 2 字节

错误码如下：

- 01：非法的功能码：接收到的数据非有效的功能码。
- 02：非法的数据地址：接收到的数据地址超出表的范围。
- 03：非法的数据值：接收到的数据值超出相应地址的数据范围。
- 05：确认：收到正确命令但正在处理大的数据无法及时回答。
- 06：从机忙。

3. 功能码 16，多点设置：

主机利用这条命令把多点数据设置到“保持寄存器”。从机也用这个功能码向主机返送信息。一次最多可设置寄存器数是 16。

从机响应的命令格式是从机地址、功能码、数据区及 CRC 码。

信息帧格式举例：

从机地址为 01，起始地址 1009H 的 4 个寄存器,设置系统时间为 2007-9-24 14:52:00。

主机发送	字节数	举例	
从机地址	1	01H	从机 01
功能码	1	10H	设置多个寄存器
起始地址	2	10H	起始地址为 1009H
		09H	
设置点数	2	00H	设置 4 个寄存器（共 8 字节）

		04H	
设置字节数	1	08H	4 个寄存器字节总数
设置字节 Hi	1	20H	
设置字节 Lo	1	07H	
设置字节 Hi	1	09H	
设置字节 Lo	1	24H	
设置字节 Hi	1	14H	
设置字节 Lo	1	52H	
设置字节 Hi	1	00H	
设置字节 Lo	1	00H	
CRC 码	2	xx	由主机计算得到的 CRC 码
		xx	

从机响应	字节数	举例	
从机地址	1	01H	从机 01
功能码	1	10H	设置寄存器
起始地址	2	10H	起始地址为 1009H
		09H	
设置点数	2	00H	设置 4 个寄存器（共 8 字节）
		04H	
CRC 码	2	xx	由从机计算得到的 CRC 码
		xx	

设置多点数据错误返回值：

如果主机发出的数据地址错误或数据值错误，则 LED 诱导屏向主机回送错误信息，功能码的最高位为 1，即返回给主机的功能码是在主机已送的功能码上加 128。

从机返回的错误码的格式如下：

地址码：1 字节
 功能码：1 字节（最高位为 1）
 错误码：1 字节
 CRC 码：2 字节

错误码如下：

- 01：非法的功能码：接收到的数据非有效的功能码。
- 02：非法的数据地址：接收到的数据地址超出表的范围。
- 03：非法的数据值：接收到的数据值超出相应地址的数据范围。
- 05：确认：收到正确命令但正在处理大的数据无法及时回答。
- 06：从机忙。

3. 功能码 23，多点设置/读取：

主机利用这条命令把多点数据设置到“保持寄存器”，并读取点（“保持寄存器”）或返回值（“输入寄存器”）。一次最多可设置寄存器数是 16。

从机响应的命令格式是从机地址、功能码、数据区及 CRC 码。

信息帧格式举例：

从机地址为 01，起始地址 1009H 的 4 个寄存器，设置系统时间为 2007-9-24

14:52:00,并读取起始地址 1000H 的 4 个寄存器数据。

主机发送	字节数	举例	
从机地址	1	01H	从机 01
功能码	1	17H	设置/读取多个寄存器
起始地址	2	10H	读取起始地址为 1000H
		00H	
设置点数	2	00H	读取 4 个寄存器（共 8 字节）
		04H	
起始地址	2	10H	设置起始地址为 1009H
		09H	
设置点数	2	00H	设置 4 个寄存器（共 8 字节）
		04H	
设置字节数	1	08H	4 个寄存器字节总数
设置字节 Hi	1	20H	
设置字节 Lo	1	07H	
设置字节 Hi	1	09H	
设置字节 Lo	1	24H	
设置字节 Hi	1	14H	
设置字节 Lo	1	52H	
设置字节 Hi	1	00H	
设置字节 Lo	1	00H	
CRC 码	2	xx	由主机计算得到的 CRC 码
		xx	
从机响应	字节数	举例	
从机地址	1	01H	从机 01
功能码	1	17H	设置/读取寄存器
读取字节数	1	08H	4 个寄存器字节总数
寄存器数据 1	2	02H	地址为 1000H 内的内容
		58H	
寄存器数据 2	2	00H	地址为 1001H 内的内容
		00H	
寄存器数据 3	2	00H	地址为 1002H 内的内容
		00H	
寄存器数据 4	2	00H	地址为 1003H 内的内容
		00H	
CRC 码	2	xx	由从机计算得到的 CRC 码
		xx	

设置多点数据错误返回值：

如果主机发出的数据地址错误或数据值错误，则 LED 诱导屏向主机回送错误信息，功能码的最高位为 1，即返回给主机的功能码是在主机已送的功能码上加 128。

从机返回的错误码的格式如下：

- 地址码： 1 字节
- 功能码： 1 字节（最高位为 1）
- 错误码： 1 字节

CRC 码：2 字节

错误码如下：

- 01：非法的功能码：接收到的数据非有效的功能码。
- 02：非法的数据地址：接收到的数据地址超出表的范围。
- 03：非法的数据值：接收到的数据值超出相应地址的数据范围。
- 05：确认：收到正确命令但正在处理大的数据无法及时回答。
- 06：从机忙。

三、诱导屏相关地址

4.1 通用功能区（优先级 1）

地址	描述	数据类型	值	备注
1000	最小通讯间隔	WORD	0-65535	RW 注 1
1001-H	保留	BYTE	00	RW 注 2
1001-L	虚连接	BYTE	0/1	
1002-H	保留	BYTE	00	RW 注 3
1002-L	亮度调节方式	BYTE	0/1	
1003-H	保留	BYTE	00	RW 注 4
1003-L	亮度	BYTE	0-31	
1004-H	保留	BYTE	00	RW 注 5
1004-L	屏幕显示状态	BYTE	0-1	
1005-H	自动自检设定-起始时间-时	BCD	0-23	RW 注 6
1005-L	自动自检设定-起始时间-分	BCD	0-59	
1006-H	保留			
1006-L	自动自检设定-起始时间-秒	BCD	0-59	RW 注 6
1007-H	自动自检间隔时间-单位	BYTE	1/2/3	RW 注 7
1007-L	自动自检间隔时间-周期	BYTE	0-59	
1008	保留			
1009	当前时间-年	BCD WORD	2000-9999	RW 注 8
100A-H	当前时间-月	BCD BYTE	00-12	RW 注 8
100A-L	当前时间-日	BCD BYTE	01-31	
100B-H	当前时间-小时	BCD BYTE	00-23	RW 注 8
100B-L	当前时间-分钟	BCD BYTE	00-59	
100C-H	当前时间-秒	BCD BYTE	00-59	RW 注 8
100C-L	保留			
100D-H	保留			
100D-L	文字型显示单元数量	BYTE	1	R 注 9
100E-H	保留			
100E-L	光带型显示单元数量	BYTE	1	R 注 10
100F-H	保留			
100F-L	固定信息型显示单元数量	BYTE	0	R 注 11

4.2 显示单元配置区（优先级 1）

地址	描述	数据类型	值	备注
1080-H	自检模组数量-长	BYTE	7	R 注 1
1080-L	自检模组数量-高	BYTE	2	
1081	文字显示信息字数量	WORD	72	R 注 2
1082-H	点阵状态模组数量-长	BYTE	7	R 注 3
1082-L	点阵状态模组数量-高	BYTE	2	
1083-H	保留			
1083-L	光带故障率门限	BYTE	0	R 注 1
1084	光带显示段数量	WORD	176	R 注 2

1085-H	保留			
1085-L	最大同时光带命令段数量	BYTE	16	R 注 3
1086-H	点阵状态模组数量	BYTE	31	R 注 4
1086-L	点阵状态模组的点数	BYTE	64	

4.3 实时数据区（优先级 2）

地址	描述	数据类型	值	备注
1900-H	故障信息	BIT8	0-255	R 注 1
1900-L	显示状态	BYTE	0-1	
1901-H	软件故障号	BYTE	0-255	R 注 2
1901-L	硬件故障号	BYTE	0-255	
1902-H	出字方式	BYTE	0-15	R 注 3
1902-L	间隔时间	BYTE	0-255	
1903-H	字体	BYTE	1-4	R 注 4
1903-L	字体大小	BYTE	0-5	
1904-H	点阵屏图片编码+	BYTE		R 注 5
1904-L	点阵屏图片类型	BYTE		
1905	文字显示信息字 1	STR2		R 注 6
1906	文字显示信息字 2	STR2		R 注 6
~			
194C	文字显示信息字 72	STR2		R 注 6
194D-H	故障信息	BIT8	0-255	R 注 1
194D-L	显示状态	BYTE	0-1	
194E-H	软件故障号	BYTE	0-255	R 注 2
194E-L	硬件故障号	BYTE	0-255	
194F	光带显示段状态 1~4	BIT4x4	0/1/2/3	R 注 3
~				
1978	光带显示段状态 165~168	BIT4x4	0/1/2/3	R 注 3

4.4 自检数据区（优先级 3）

4.4.1 文字型显示单元

地址	描述	数据类型	值	备注
1100-H	保留	BYTE	00	W 注 1
1100-L	设备自检	BYTE	0/1	
1101-H	保留			
1101-L	文字型显示单元编号	BYTE	1-2	RW 注 2
1102	全屏 LED 故障率	WORD	0-100	R 注 3
1103-H	模组一故障率	BYTE	0-100	R 注 4
1103-L	模组二故障率	BYTE	0-100	
~				
1209-H	模组 13 故障率	BYTE	0-100	R 注 4
1209-L	模组 14 故障率	BYTE	0-100	R 注 4

4.4.2 光带型显示单元

4.4.2.1 地址定义

地址	描述	数据类型	值	备注
1200-H	保留	BYTE	00	W 注 1
1200-L	设备自检	BYTE	0/1	
1201-H	保留			
1201-L	光带型显示单元编号	BYTE	1-2	RW 注 2
1202	全屏 LED 故障率	WORD	0-100	R 注 3
1203	光带显示段的故障信息 (1-16 光带显示段)	BIT16	0/1	R 注 4
120D	N#光带显示段的故障信息 (161-176 光带显示段)			R 注 4

4.5 显示命令区 (优先级 1)

4.5.1 文字型显示单元

地址	描述	数据类型	值	备注
1500-H	保留			
1500-L	文字型显示单元编号	BYTE	1	W 注 1
1501-H	出字方式	BYTE	0-15	W 注 2
1501-L	间隔时间	BYTE	0-255	
1502-H	字体	BYTE	1-4	W 注 3
1502-L	字体大小	BYTE	0-5	
1503-H	点阵屏图片编码+	BYTE		W 注 4
1503-L	点阵屏图片类型	BYTE		
1504	文字显示信息字 1	STR2		W 注 5
1505	文字显示信息字 2	STR2		W 注 5
~				
154B	文字显示信息字 72	STR2		W 注 5

4.5.2 光带型显示单元

地址	描述	数据类型	值	备注
1700-H	保留			
1700-L	光带型显示单元编号	BYTE	1	W 注 1
1701-H	保留			
1701-L	本次写入的命令块数量	BYTE	1-16	W 注 2
1702	光带显示命令块 1			W 注 3
1703	光带显示命令块 1			
1704	光带显示命令块 1			W 注 3
1705	光带显示命令块 2 (若有)			W 注 3
1706	光带显示命令块 2 (若有)			
1707	光带显示命令块 2 (若有)			W 注 3
~				
1729	光带显示命令块 16 (若有)			W 注 3

1730	光带显示命令块 16（若有）			
1731	光带显示命令块 16（若有）			W 注 3

4.5.2.1 光带显示命令块

相 对 地 址	描述	数据类型	值	备注
00	起点显示单元号	WORD	0-1023	
01	连续单元数	WORD	1-1024	W 注 2
02-H 02-L	保留 单元状态	BYTE BYTE	00 0/1/2/3	W 注 3

4.6 获取全屏点阵状态（故障）

4.6.1 文字显示单元

地址	描述	数据类型	值	备注
1B00-H 1B00-L	保留 文字型显示单元编号	BYTE	1-2	RW 注 1
1B01	点阵状态显示模组编号	WORD	1-200	RW 注 2
1B02	点状态信息	BIT4x4		R 注 3
~				
1B02+M AX	点状态信息	BIT4x2		R 注 3

4.6.2 光带显示单元

地址	描述	数据类型	值	备注
1C00-H 1C00-L	保留 光带型显示单元编号	BYTE	1-2	RW 注 1
1C01	点阵状态显示模组编号	WORD	1-255	RW 注 2
1C02	点状态信息	BIT4x4		R 注 3
~				
1C02+M AX	点状态信息	BIT4x2		R 注 3

4.7 获取全屏点阵状态（显示）

4.7.1 文字显示单元

地址	描述	数据类型	值	备注
2000-H 2000-L	保留 文字型显示单元编号	BYTE	1-2	RW 注 1
2001	点阵状态显示模组编号	WORD	1-200	RW 注 2
2002	点状态信息	BIT4x4		R 注 3
~				
2002+M AX	点状态信息	BIT4x2		R 注 3

4.7.2 光带显示单元

地址	描述	数据类型	值	备注
2100-H	保留			
2100-L	光带型显示单元编号	BYTE	1-2	RW 注 1
2101	点阵状态显示模组编号	WORD	1-255	RW 注 2
2102	点状态信息	BIT4x4		R 注 3
~				
2102+M AX	点状态信息	BIT4x2		R 注 3

5 私有数据

5.1 私有数据保留地址

地址	描述	数据类型	值	备注
4000	保留	WORD	0	
4001-H	保留			
4001-L	主控板温度	BYTE	0-255	R 注 1
4002-H	保留			
4002-L	照明阈值亮度	BYTE	0-31	RW 注 2
4003-H	工作电流（红，黄管）	BYTE	0-63	RW 注 3
4003-L	工作电流（绿管）	BYTE	0-63	RW 注 3
4004-H	00-01 时段亮度	BYTE	0-31	RW 注 4
4004-L	01-02 时段亮度	BYTE	0-31	RW 注 4
4005-H	02-03 时段亮度	BYTE	0-31	RW 注 4
4005-L	03-04 时段亮度	BYTE	0-31	RW 注 4
~				
400F-H	22-23 时段亮度	BYTE	0-31	RW 注 4
400F-L	23-24 时段亮度	BYTE	0-31	RW 注 4

注 1：

含义：表示当前系统主控板温度。

值/数据类型：

主控板温度：

数据类型 BYTE

值范围 0-255

默认值：无

操作：读，承载于 MODBUS 应用层协议 03 功能码。

注 2：

含义：表示当亮度设置低于或等于该值时打开照明灯开关，反之关闭。

值/数据类型:

照明阈值亮度：

数据类型 BYTE

值范围 0-31

默认值：8

操作：读，承载于 MODBUS 应用层协议 03 功能码。设备出厂默认应已设置为 8

写，承载于 MODBUS 应用层协议 16 功能码、06 功能码。

注 3：

含义：表示当亮度设置为 31 时对应的管芯工作电流值，显示亮度与亮度×工作电流成正比。

当显示屏老化时适当提高该值可使显示屏恢复如新。

值/数据类型:

工作电流：

数据类型 BYTE

值范围 0-63

默认值：25

操作：读，承载于 MODBUS 应用层协议 03 功能码。设备出厂默认应已设置为 25

写，承载于 MODBUS 应用层协议 16 功能码、06 功能码。

注 4：

含义：表示当亮度设置自动调节（定时）时每一小时时段的亮度值。

值/数据类型:

工作电流：

数据类型 BYTE

值范围 0-31

默认值：

操作：读，承载于 MODBUS 应用层协议 03 功能码。

写，承载于 MODBUS 应用层协议 16 功能码、06 功能码。