

XGate-COP20

嵌入式工业通信协议转换模块

UM01010101 V1.01 Date: 2014/12/12

产品用户手册

类别	内容
关键词	XGate-HS Modbus UART SPI
摘要	介绍通信格式及机制，Modbus 寄存器及其功能

修订历史

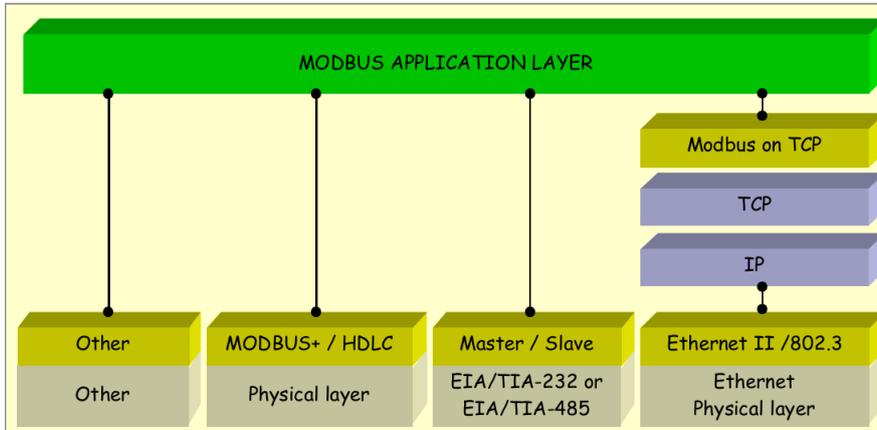
版本	日期	原因
V1.00	2012/03/27	创建文档
V1.01	2014/12/12	文档标准化

目 录

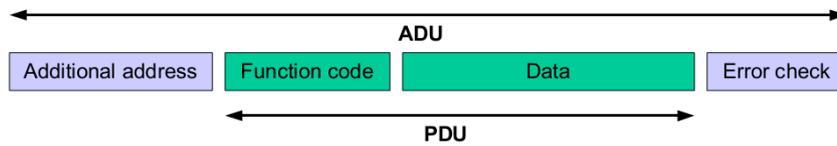
1. Modbus 概述	1
1.1 概述.....	1
1.2 Modbus 通信.....	1
1.3 Modbus 实现模型.....	3
1.3.1 Modbus RTU 通信模式(UART).....	3
1.3.2 Modbus RTU 通信模式(SPI).....	4
2. XGate 概述	5
2.1 XGate 内部结构及使用框图	5
2.2 XGate 数据处理框图	5
3. 机械尺寸.....	6
4. Modbus 操作	7
4.1 功能码.....	7
4.2 寄存器映射.....	7
4.3 附加码.....	7
5. XGate 数据帧格式	8
6. 配置信息.....	9
6.1 通用模块参数.....	10
6.2 I/O 参数	27
6.2.1 I/O 参数	27
6.2.2 I/O 映射	29
6.3 现场总线特定参数.....	29
7. 免责声明.....	30

1. Modbus 概述

1.1 概述



Modbus 是一个应用层协议，采用主从的通信方式，可应用在不同的总线和网络中。Modbus 定义了一个简单的协议数据帧（PDU: protocol data unit），如果使用到特定的总线或者网络中，用户可增加附加区域，称为应用数据单元（帧）（ADU: application data unit）。

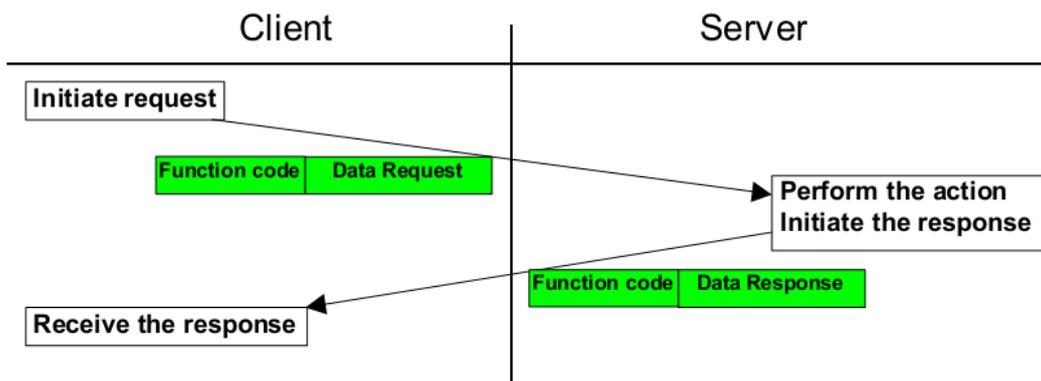


1.2 Modbus 通信

当服务器响应客户端的请求，使用功能码域（Function code）来区分正确应答和错误应答，具体帧格式见下文。

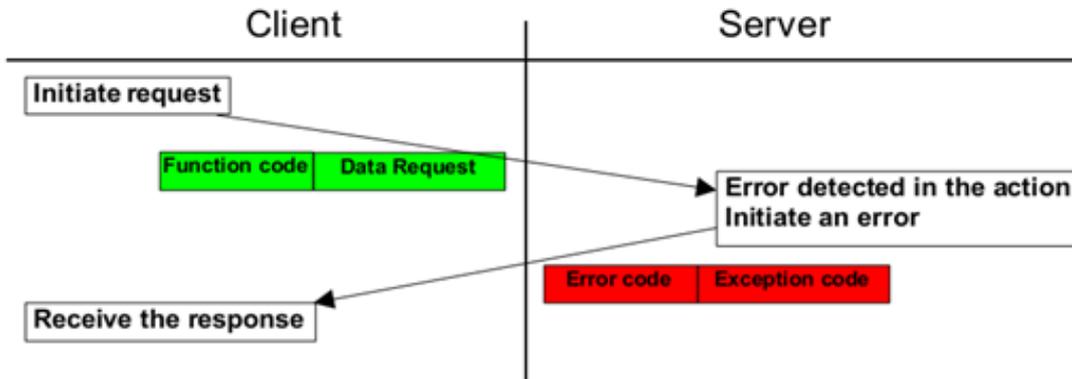
1. 正确响应

如果是正确的应答，只复制原始的功能码。



2. 出错响应

对于出错响应，服务器将功能码的最高位设置为 1，返回。异常码 (Exception Code) 表示错误类型。



3. 数据帧

Modbus 最初在串行链路上实现，对于串行链路来说 $PDU = 256 - \text{Server address (1 byte)} - \text{CRC (2 bytes)} = 253 \text{ bytes}$ 。

$RS232 / RS485 \text{ ADU} = 253 \text{ bytes} + \text{Server address (1 byte)} + \text{CRC (2 bytes)} = 256 \text{ bytes}$ 。

- 请求 PDU



- 应答 PDU



- 异常响应 PDU

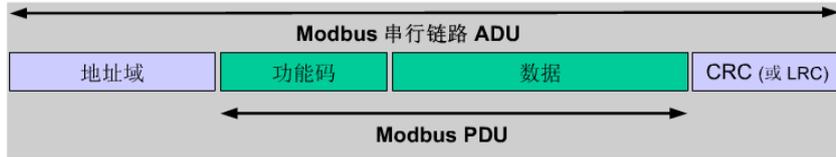


4. 编码规则

通信采用大端编码规则，例如 发送寄存器值 0x1234，首先发送 0x12，然后发送 0x34。

1.3 Modbus 实现模型

Modbus 串行链路协议是一个主/从协议，在串口通信上每个从站必须有一个唯一的地址，范围：1~247，地址 0 为广播模式，不需要响应。通信发起方为主站，从站属于被动应答方，不主动发送数据。



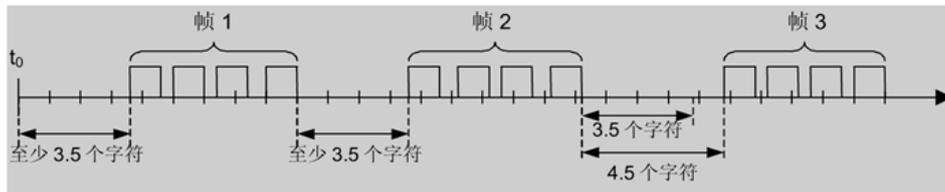
SPI 通信模式为主机先发送命令码，等待帧间隔时间和从机处理命令时间，然后主机发送无效数据 (0xFF) 获取应答。

1.3.1 Modbus RTU 通信模式(UART)

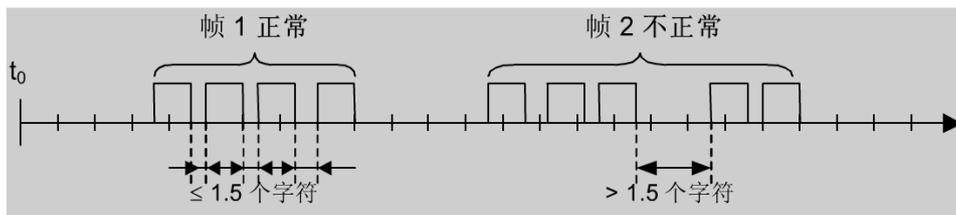
下图为 Modbus RTU 通信模式的报文格式，UART 接口下。

从站地址	功能码	数 据	CRC
1 Byte	1 Byte	0~252 Bytes	2 Bytes 低位 高位

报文帧的标识，帧与帧之间至少存在 3.5 个字符的间隔时间，当波特率大于 19200bps，帧间隔时间为 1800us，低于 19200 bps 时间可波特率计算得出。

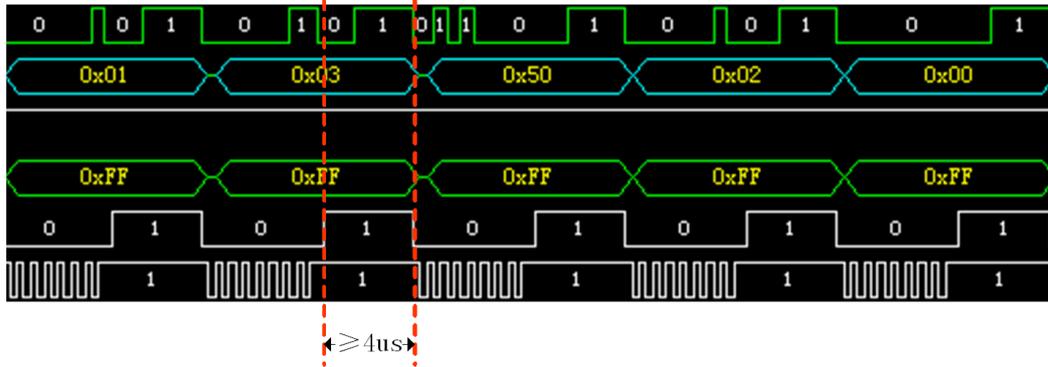


同时字符之间也有明确的时间要求。



1.3.2 Modbus RTU 通信模式(SPI)

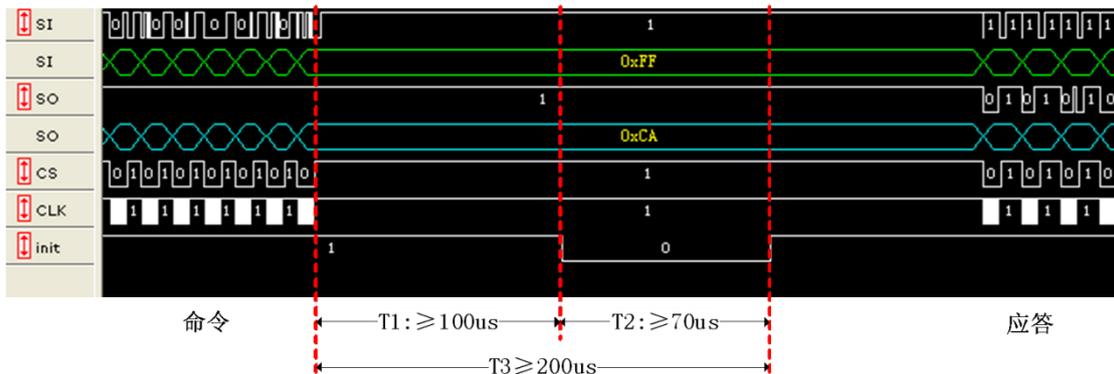
下图为 XGate-COP20 模块 SPI 接口下的 Modbus RTU 通信模式的报文格式。每个报文字符间隔时间必须应大于 4us 且小于帧间隔时间（见 Spi Frame Interval (#13)）。



下图为 SPI 接口的通信流程。主机先发送命令，发送命令结束后，等待大于 T3 的时间，然后发送 0xFF 获取应答。其中 T1 为帧间隔时间，用于从机区分帧的标识，模块目前支持最小 T1 时间为 100us。

T2 为从机处理主机命令和准备应答时间，需要主机等待 $\geq 70\mu s$ 。

T3 为主机需要等待的最短时间，为了保证通信的准确率和稳定性，建议 $T3 > T1 + T2 + 30\mu s$ 。



例：往寄存 0x5001 发送启动命令 0x0001（Normal Operation Mode）。

UART 接口：写

命令：01 06 50 01 00 01 08 CA

响应：01 06 50 01 00 01 08 CA

SPI 接口：写

命令：01 06 50 01 00 01 08 CA FF FF FF FF FF FF FF

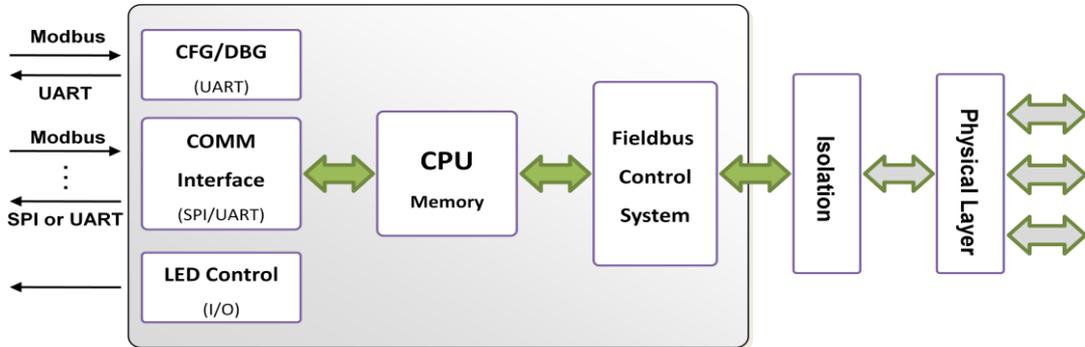
响应：FF FF FF FF FF FF FF FF 01 06 50 01 00 01 08 CA

在 UART 接口模式下：主机发送 01 06 50 01 00 01 08 CA，然后等待从机发送应答。

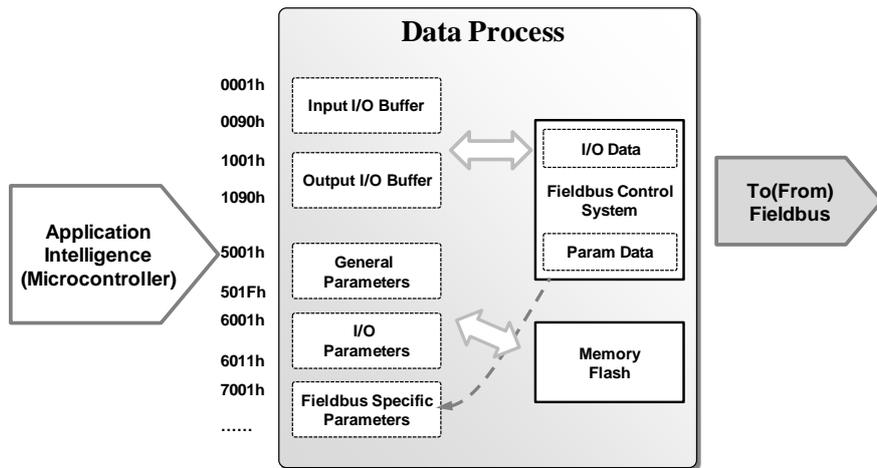
在 SPI 接口模式下：主机首先发送命令 01 06 50 01 00 01 08 CA ($T1 \geq \text{字符间隔} \geq 4\mu s$)，同时从机回复 FF FF FF FF FF FF FF FF，然后主机等待 T3 时间，再发送 FF FF FF FF FF FF FF FF ($T1 \geq \text{字符间隔} \geq 4\mu s$) 命令，获取从机应答 01 06 50 01 00 01 08 CA。

2. XGate 概述

2.1 XGate 内部结构及使用框图



2.2 XGate 数据处理框图

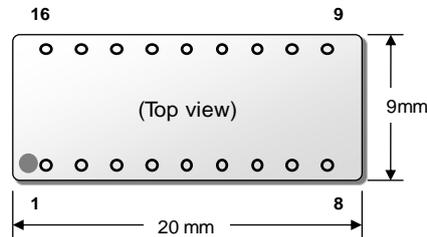


用户应用程序基于 Modbus 协议通过 SPI 或 UART 接口来操作 XGate 模块内部的寄存器，实现对模块的配置，实时数据的收发及非实时数据的收发。

注意：本文的输入、输出均相对于主站来描述。

3. 机械尺寸

XGate 系列模块采用 2.0mm 间距的 DIP-16 封装形式（长×宽×高：20 × 9 × 8 mm）。



引脚号	名称	功能描述	方向
1	GND	电源地	-
2	/RESET	复位（低电平有效）	Input
3	SCK / TXD ^[1]	SPI 串行时钟（从机） / 串口发送	Output
4	SSEL	SPI 从机选择（低电平选中）	Input
5	SO / RXD ^[2]	SPI 从机输出 / 串口接收	Output
6	SI	SPI 从机输入	Input
7	/INT	中断通知引脚	Output
8	ISP	固件升级使能（高电平有效）	Input
9	CAN_RX	CAN 接收	Input
10	CAN_TX	CAN 发送	Output
11	LED1 ^[3]	LED 1	Output
12	LED2 ^[3]	LED 2	Output
13	UART_Tx/LED3 ^{[3][4]}	CFG_DBG (UART) / LED3	Output
14	UART_Rx/LED4 ^{[3][4]}	CFG_DBG (UART) / LED4	Output/Input
15	/EN_LED ^[5]	复用引脚	Input
16	VCC	3.3V 电源供应	Input

[1][2]: 当通讯接口配置为 UART 接口时，P3 引脚为 TXD(发送引脚)，P5 为 RXD (接收引脚)，配置为 SPI 接口，P3 引脚为 SCK（串行时钟引脚），P5 为 SO（从机输出引脚）。

[3]：在不同总线协议下，LED1、2、3、4 指示的状态、意义均不同。

CANOpen: 支持单色 LED; LED1 为 ERR 指示灯（红色）; LED2 为 RUN 指示灯（绿色）;

DeviceNet: 支持双色 LED; LED1、2 为 MS（模块状态指示），LED3、4 为 NS（网络状态指示）;

J1939: 略

[4]: 模块的 CFG（配置）_DBG（调试信息）引脚和 LED3、4 复用引脚。当 EN_LED 为低电平时，为 DBG（CANOpen）/LED 功能（DeviceNet），如果为高电平，模块进入配置状态。

[5]: P13、P14 功能选择引脚，参见注[3]。

4. Modbus 操作

4.1 功能码

XGate 模块只支持如下 Modbus 命令。

功能码	名称	描述
0x03	Read Multiple Registers	读取多（单）个寄存器内容
0x04	Read Input Registers	
0x06	Write Single Registers	写单个寄存器
0x10	Write Multiple Registers	写多个寄存器

4.2 寄存器映射

参数和数据在 Modbus 寄存器映射关系。

寄存器地址	名称	描述
0001 h – 0048h	I/O IN buffer	每个方向 144 字节，见 “I/O 映射”
1001 h – 1048h	I/O OUT buffer	
5001 h – 501F h	General Parameters	见 “通用参数”
6001 h – 6020 h	I/O Parameters	见 “I/O 参数”
7001 h -	Fieldbus Specific Parameters	见 “现场总线参数”

4.3 附加码

XGate 还用到以下附加码。

编号	名称	描述
1	MB_E_NOREG	非法（不支持）的寄存器地址
2	MB_E_INVALID	非法（不支持）的数据值
3	MB_E_PORTERR,	模块硬件接口错误
4	MB_E_NORES	模块资源不足
5	MB_E_IO	模块 I/O 错误
6	MB_E_ILLSTATE,	协议栈出错
7	MB_E_TIMEDOUT	超时

5. XGate 数据帧格式

XGate 同时兼容 SPI 和 UART 两种通信接口，由用户配置选择。在 UART 接口下采用标准的 Modbus 协议。如果使用 SPI 接口也使用 Modbus 标准数据帧格式，但帧间隔时间由用户设定，模块使用帧格式和帧间隔时间进行分帧。详情见 1.3 节。

6. 配置信息

从用户应用程序角度来看，所有的响应设置和数据都通过调用“参数”。用户可以通过配置接口或者应用程序通信接口来读写。

参数根据用途可以分为三类。

- 通用模块参数

用于配置和获取状态信息，适用于所有的 XGate 模块；

- I/O 参数

指定数据长度和 I/O 映射，适用于所有的 XGate 模块；

- 现场总线特定参数

由特定的现场总线定义，更多信息参考附录不同现场总线。

6.1 通用模块参数

本参数表用于配置模块的通用参数。

No.	Modbus Address	Name	Size(B)	Default	Access
1	<u>0x5001</u>	Module Mode	2	-	R/W
2	<u>0x5002</u>	Module Status	2	-	R
3	<u>0x5003</u>	Module Type	2	0x0201	R
4	<u>0x5004</u>	Fieldbus Type	2	-	R
5	<u>0x5005</u>	LED State	2	-	R
6	<u>0x5006</u>	Switch Coding	2	-	R/W
7	<u>0x5007</u>	Offline Action	2	0x0000	R/W
8	<u>0x5008</u>	Idle Action	2	0x0000	R/W
9	<u>0x5009</u>	Interrupt Config	2	0x03FF	R/W
10	<u>0x500A</u>	Interrupt Cause	2	-	R
11	<u>0x500B</u>	Comm Interface Set	2	0x0001	R/W
12	<u>0x500C</u>	SPI Parameter Set	2	0x0000	R/W
13	<u>0x500D</u>	SPI Frame Interval	2	0x0002	R/W
14	<u>0x500E</u>	UART Parameter Set	2	0x8406	R/W
15	<u>0x500F</u>	Modbus RTU Address	2	0x0001	R/W
16	<u>0x5010</u>	Modbus CRC Disable	2	-	-
17	<u>0x5011</u>	Module WatchDog Time	2	0x0064	R/W
18	<u>0x5012</u>	FB Fault Value	28	{0xFF}	R/W

Module Mode (#1)

该参数用于检测当前模块的操作模式。

参数编码	1
Modbus 地址	0x5001
默认值	-
范围	0x0000 ~ 0x0005
大小	2 Bytes
存储	否
操作	读/写

- **0x0000 - Start-up Mode**

如无需要修改的参数上电后的初始化此值。

- **0x0001 - Normal Operation Mode**

当所有参数通过正确的设置更新，通过写本值来启动正常初始化。

- **0x0002 - Fieldbus Specific Init**

如果现场总线有特殊的初始化，则初始化本值来启动初始化。

- **0x0003 - Reset Module**

写入此值使得模块复位。模块必须重新初始化通信，这个值不等同于模式 0x0004。

- **0x0004 - Set Default**

所有的配置参数设置为出厂默认值。

[返回](#) 

例^[1]：发送启动命令 0x00 01（Normal Operation Mode）。

UART 接口：写

命令：01 06 50 01 00 01 08 CA

响应：01 06 50 01 00 01 08 CA

SPI 接口：写

命令：01 06 50 01 00 01 08 CA FF FF FF FF FF FF FF

响应：FF FF FF FF FF FF FF FF 01 06 50 01 00 01 08 CA

[1]: Modbus 支持多寄存器读写操作，本手册只举例单寄存器的读写操作。多寄存器操作请参考 Modbus 协议。

Module Status (#2)

本参数指示模块当前的状态信息。

参数编码	2
Modbus 地址	0x5002
默认值	-
范围	Bit field
大小	2 Bytes
存储	否
操作	只读



- SPI
 - 1: SPI 接口正常;
 - 0: SPI 通道禁用或者停止;
- UART
 - 1: UART 接口正常;
 - 0: UART 通道禁用或者停止;
- ECF
 - 1: EEPROM 检测错误;
 - 0: EEPROM 检测正常;
- RCF
 - 1: RAM 检测错误;
 - 0: RAM 检测正常;
- FCF
 - 1: FLASH 检测错误;
 - 0: FLASH 检测正常;

例：发送读取模块状态信息命令。

UART 接口：读

命令：01 03 50 02 00 01 34 CA

响应：01 03 02 00 02 39 85

SPI 接口：读

命令：01 03 50 02 00 01 34 CA FF FF FF FF FF FF FF

响应：FF FF FF FF FF FF FF FF 01 03 02 00 02 39 85

[返回](#)



Module Type (#3)

本参数指示模块当前的类型

参数编码	3
Modbus 地址	0x5003
默认值	-
范围	0x0000 ~ 0xFFFF
大小	2 Bytes
存储	是
操作	只读

- **0x0201 – XGate 系列模块**

例：发送读取模块类型。

UART 接口：读

命令：01 03 50 03 00 01 65 0A

响应：01 03 02 02 01 78 E4

SPI 接口：读

命令：01 03 50 03 00 01 65 0A FF FF FF FF FF FF FF

响应：FF FF FF FF FF FF FF FF 01 03 02 02 01 78 E4

[返回](#) 

Fieldbus Type (#4)

本参数指示当前现场总线接口。

参数编码	4
Modbus 地址	0x5004
默认值	-
范围	0x0000 ~ 0xFFFF
大小	2 Bytes
存储	是
操作	只读

- 0x0001 – CANopen
- 0x0002 – DeviceNet
- 0x0003 – JAE 1939
- 0x0004 – Profibus DP

例：发送读取模块类型。

UART 接口：读

命令：01 03 50 04 00 01 D4 CB

响应：01 03 02 00 01 79 84

SPI 接口：读

命令：01 03 50 04 00 01 D4 CB FF FF FF FF FF FF FF

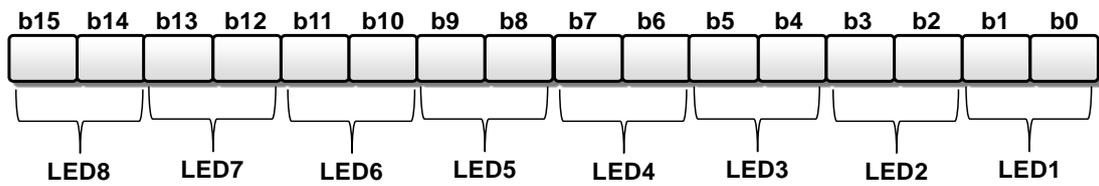
响应：FF FF FF FF FF FF FF FF 01 03 02 00 01 79 84

[返回](#) 

LED State(#5)

本参数指示当前 LED 指示状态，每两位表示一个 LED，01 表示亮，00 表示灭。

参数编码	5
Modbus 地址	0x5005
默认值	0x00
范围	0x0000 ~ 0xFFFF
大小	2 Bytes
存储	是
操作	只读



例：读取 LED 指示状态。

UART 接口：读

命令：01 03 50 05 00 01 85 0B

响应：01 03 02 00 01 79 84

SPI 接口：读

命令：01 03 50 05 00 01 85 0B FF FF FF FF FF FF FF

响应：FF FF FF FF FF FF FF FF 01 03 02 00 01 79 84

[返回](#) ←

Switch Coding (#6)

如果现场总线输入寄存器使能，这个参数决定模块使用哪种编码方式的开关。

参数编码	6
Modbus 地址	0x5006
默认值	现场总线支持，见现场总线分册
值范围	0x00 ~ 0x01
大小	1Bytes
存储	是
操作	读/写

● 0x00 – BCD 编码

BCD 编码开关用四位表示十进制数。两个拨码开关用于指定范围 0~99 的值。下表说明了开关值对应正确的十进制值，不在本表中的认为无效值。例：值 19 用 BCD 码表示：0001 1001。

编码值	编码开关值	编码值	编码开关值
0	0000	5	0101
1	0001	6	0110
2	0011	7	0111
3	0011	8	1000
4	0100	9	1001

● 0x01 – 二进制编码

当使用二进制编码，每个位编码值都有效^[1]。

编码值	编码开关值
0	0000 0000
1	0000 0001
.....
253	1111 1101
254	1111 1110
255	1111 1111

例：读取及修改开关编码规则。

UART 接口：读

命令：01 03 50 06 00 01 75 0B

响应：01 03 02 00 00 B8 44

SPI 接口：读

命令：01 03 50 06 00 01 75 0B FF FF FF FF FF FF FF

响应：FF FF FF FF FF FF FF FF 01 03 02 00 00 B8 44

UART 接口：写

命令：01 06 50 06 00 00 78 CB

响应：01 06 50 06 00 00 78 CB

SPI 接口：写

命令：01 06 50 06 00 00 78 CB FF FF FF FF FF FF FF

响应：FF FF FF FF FF FF FF FF 01 06 50 06 00 00 78 CB

[1]: 节点地址范围由不同的现场总线指定。

返回



Offline Action Config (#7)

当现场总线从**在线到离线**，或**空闲到离线**，总线输出可配置为不同的行为。

参数编码	7
Modbus 地址	0x5007
默认值	0x00
值范围	0x00 ~ 0x02
大小	1Bytes
存储	是
操作	读/写

- **0x00 – Clear**

现场总线数据被清 0。

- **0x01 – Freeze**

现场总线输出数据值被锁定在离线状态时的值。

- **0x02 – Fault values**

默认值是当掉线时，通过参数#18 命令（FB Fault Values）设置的数据拷贝到现场总线输出区。

例：读取及写模块**离线时** I/O 数据输出值。

UART 接口：读

命令：01 03 50 07 00 01 24 CB

响应：01 03 02 00 00 B8 44

SPI 接口：读

命令：01 03 50 07 00 01 24 CB FF FF FF FF FF FF FF

响应：FF FF FF FF FF FF FF FF 01 03 02 00 00 B8 44

UART 接口：写

命令：01 06 50 07 00 01 E8 CB

响应：01 06 50 07 00 01 E8 CB

SPI 接口：写

命令：01 06 50 07 00 01 E8 CB FF FF FF FF FF FF FF FF

响应：FF FF FF FF FF FF FF FF 01 06 50 07 00 01 E8 CB

[返回](#) 

Idle Action Config (#8)

当现场总线从**在线到空闲**，或**离线到空闲**，总线输出可配置为不同的行为。

参数编码	8
Modbus 地址	0x5008
默认值	0x00
值范围	0x00 ~ 0x02
大小	1Bytes
存储	是
操作	读/写

- **0x00 – Clear**

现场总线数据被清 0。

- **0x01 – Freeze**

现场总线输出数据值被锁定在空闲状态时的值。

- **0x02 – Fault values**

默认值是当空闲时，通过参数#18 命令（FB Fault Values）设置的数据拷贝到现场总线输出区。

例：读取及修改模块**空闲时 I/O** 数据输出值。

UART 接口：读

命令：01 03 50 08 00 01 14 C8

响应：01 03 02 00 01 79 84

SPI 接口：读

命令：01 03 50 08 00 01 14 C8 FF FF FF FF FF FF FF

响应：FF FF FF FF FF FF FF FF 01 03 02 00 01 79 84

UART 接口：写

命令：01 06 50 08 00 01 D8 C8

响应：01 06 50 08 00 01 D8 C8

SPI 接口：写

命令：01 06 50 08 00 01 D8 C8 FF FF FF FF FF FF FF FF

响应：FF FF FF FF FF FF FF FF 01 06 50 08 00 01 D8 C8

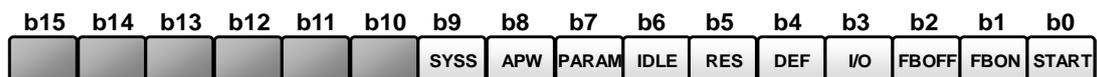
[返回](#)



Interrupt Config (#9)

本参数定义能够产生中断的事件类型，具体参考参数#13 “In-errupt Cause”。

参数编码	9
Modbus 地址	0x5009
默认值	0x03FF
范围	Bit field
大小	2 Bytes
存储	是
操作	读/写



- **START**
 - 1: 模块上电后开始准备好通信产生中断;
 - 0: 不产生中断;
- **FBON**
 - 1: 当现场总线进入上线状态产生中断;
 - 0: 不产生中断;
- **FBOFF**
 - 1: 现场总线进入离线状态产生中断;
 - 0: 不产生中断;
- **I/O**
 - 1: 接收到主站非循环实时数据 (I/O) 产生中断;
 - 0: 不产生中断;
- **DEF**
 - 1: 接收到主站恢复出厂设置产生中断;
 - 0: 不产生中断;
- **RES**
 - 1: 接收到主站发送复位产生中断;
 - 0: 不产生中断;
- **IDLE**
 - 1: 现场总线进入空闲状态产生中断;
 - 0: 不产生中断;
- **PARAM**
 - 1: 接收到主站非循环非实时数据产生中断;
 - 0: 不产生中断;
- **APPW**
 - 1: 应用程序未在看门狗时间内发送有效的命令产生中断;
 - 0: 不产生中断;
- **SYSS**
 - 1: 模块系统异常产生中断;
 - 0: 不产生中断;

例：修改产生中断的事件类型。

UART 接口：写

命令：01 06 50 09 03 FF 08 78

响应：01 06 50 09 03 FF 08 78

SPI 接口：写

命令：01 06 50 09 03 FF 08 78 FF FF FF FF FF FF FF FF

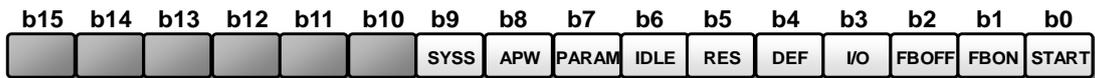
响应：FF FF FF FF FF FF FF FF 01 06 50 09 03 FF 08 78

[返回](#) 

Interrupt Cause (#10)

本参数指示哪种事件发生产生中断。当应用程序读取本参数将自动清 0。

参数编码	10
Modbus 地址	0x500A
默认值	0x0000
范围	Bit field
大小	2 Bytes
存储	否
操作	读



- **START**
 - 1: 模块启动并开始准备好通信; 0: 本事件未产生中断
- **FBON**
 - 1: 现场总线由离线转为上线状态; 0: 本事件未产生中断
- **FBOFF**
 - 1: 现场总线由上线转为离线状态; 0: 本事件未产生中断
- **I/O**
 - 1: 接收到主站非循环实时数据; 0: 本事件未产生中断
- **DEF**
 - 1: 接收到主站恢复出厂设置复位; 0: 本事件未产生中断
- **RES**
 - 1: 接收到主站发送复位 ; 0: 本事件未产生中断
- **IDLE**
 - 1: 现场总线进入空闲状态; 0: 本事件未产生中断;
- **PARAM**
 - 1: 接收到主站非循环非实时 (Parameter Data) 数据; 0: 本事件未产生中断;
- **APPW**
 - 1: 应用程序未在看门狗时间内发送有效的命令产生中断; 0: 本事件未产生中断;
- **SYSS**
 - 1: 模块系统异常产生中断; 0: 本事件未产生中断;

例：读取产生中断的事件。

UART 接口：读

命令：01 03 50 0A 00 01 B5 08

响应：01 03 02 00 01 79 84

SPI 接口：读

命令：01 03 50 05 00 01 85 0B FF FF FF FF FF FF FF

响应：FF FF FF FF FF FF FF FF 01 03 02 00 01 79 84

[返回](#)



Comm Interface Set (#11)

本参数用于配置和主机应用程序的通信接口。

参数编码	11
Modbus 地址	0x500B
默认值	0x01
范围	0x00 ~ 0x01
大小	1 Bytes
存储	是
操作	读/写

- 0x00 – SPI
- 0x01 – UART

例：读取通信接口配置。

UART 接口：读

命令：01 03 50 0B 00 01 E4 C8

响应：01 03 02 00 01 79 84

SPI 接口：读

命令：01 03 50 0B 00 01 E4 C8 FF FF FF FF FF FF FF

响应：FF FF FF FF FF FF FF FF 01 03 02 00 00 B8 44

UART 接口：写

命令：01 06 50 0B 00 00 E9 08

响应：01 06 50 0B 00 00 E9 08

SPI 接口：写

命令：01 06 50 0B 00 00 E9 08 FF FF FF FF FF FF FF FF

响应：FF FF FF FF FF FF FF FF 01 06 50 0B 00 00 E9 08

[返回](#) 

Spi Parameter Set (#12)

本参数用于配置 SPI 接口通信参数。高字节表示 CPOL(时钟机型控制位)，低字节 CPHA(时钟相位控制位)。

CPOL = 0, SPI 总线空闲时, SCK 为低电平;

CPOL = 1, SPI 总线空闲时, SCK 为高电平;

CPHA = 0, SPI 总线在时钟线的第 1 个跳变沿处采样数据;

CPHA = 1, SPI 总线在时钟线的第 2 个跳变沿处采样数据;

参数编码	12
Modbus 地址	0x500C
默认值	0x00 00
范围	0x0000、0x0001、0x0100、0x0101
大小	1 Bytes
存储	是
操作	读/写

- 0x00 00 – CPOL = 0, CPHA = 0
- 0x00 01 – CPOL = 0, CPHA = 1
- 0x01 00 – CPOL = 1, CPHA = 0
- 0x01 01 – CPOL = 1, CPHA = 1

例：读取 SPI 参数配置。

UART 接口：读

命令：01 03 50 0C 00 01 55 09

响应：01 03 02 00 00 B8 44

SPI 接口：读

命令：01 03 50 0C 00 01 55 09 FF FF FF FF FF FF FF

响应：FF FF FF FF FF FF FF FF 01 03 02 00 00 B8 44

[返回](#) 

Spi Frame Interval (#13)

本参数用于配置 SPI 通信的帧间隔时间，单位 50us。当使用串口通信时，本参数无效。

参数编码	13
Modbus 地址	0x500D
默认值	0x00 02
范围	(2~ 200) *50us
大小	2Bytes
存储	YES
操作	R/W

例：读取 SPI 帧间隔时间。

UART 接口：读

命令：01 03 50 0D 00 01 04 C9

响应：01 03 02 00 02 39 85

SPI 接口：读

命令：01 03 50 0D 00 01 04 C9 FF FF FF FF FF FF FF

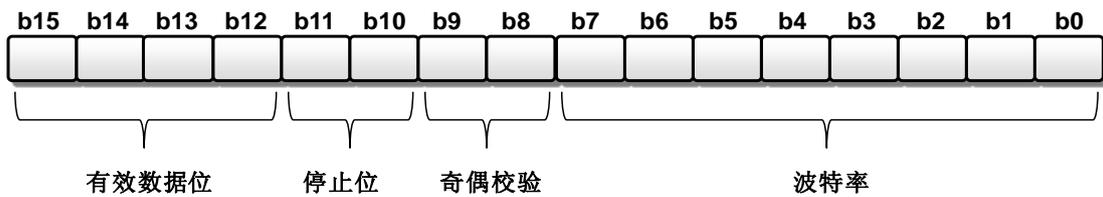
响应：FF FF FF FF FF FF FF FF 01 03 02 00 02 39 85

[返回](#) 

UART Parameter Set (#14)

本参数用于配置 UART 接口通信参数。高字节表示数据格式，低字节表示波特率。

参数编码	14
Modbus 地址	0x500E
默认值	0x84 06
范围	0x0000 ~ 0xFFFF (见说明)
大小	2 Bytes
存储	YES
操作	R/W



- 奇偶检验：
 - 00: 无校验
 - 01: 奇校验
 - 02: 偶校验
- 有效数据位：
 - 1000: 8 位数据位
- 停止位：
 - 01: 1 位停止位
 - 02: 2 位停止位
 - 其它: 1 位停止位
- 波特率：
 - 0x00: 2400 bps
 - 0x01: 4800 bps
 - 0x02: 9600 bps
 - 0x03: 19200 bps
 - 0x04: 38400 bps
 - 0x05: 57600 bps
 - 0x06: 115200 bps
 - 0x07: 230400 bps
 - 0x08: 460800 bps
 - 0x09: 614400 bps

例：读取 UART 通信参数。

UART 接口：读

命令：01 03 50 0E 00 01 F4 C9

响应：01 03 02 84 06 5B 46

SPI 接口：读

命令：01 03 50 0E 00 01 F4 C9 FF FF FF FF FF FF FF

响应：FF FF FF FF FF FF FF FF 01 03 02 84 06 5B 46

[返回](#)



Modbus RTU Address (#15)

这个参数用于配置 Modbus RTU 的地址。

参数编码	15
Modbus 地址	0x500F
默认值	0x01
范围	0x01 ~ 0xf7
大小	1 Bytes
存储	YES
操作	R/W

[返回](#) 

Modbus CRC Disable (#16)

这个参数用于是否使能 Modbus CRC。禁止它则强行跳过 ModBus 的 CRC 区域（请求和应答），例如，CRC 区域完全从报文中移除。通常，不建议禁止 RCR 检测。使用这个功能仅在特殊的场合。用户无法设置，默认有 CRC 校验。

参数编码	16
Modbus 地址	0x5010
默认值	0x00
范围	0x00 ~ 0x01
大小	1 Bytes
存储	YES
操作	R

- **0x00 – Enable Modbus CRC checking**

Modbus 报文格式：

Start			Addr	Fun	Data	CRC	End		
char	char	char	8 bits	8 bits	n*8 bits	16 bits	char	char	char

- **0x01 – Disable Modbus CRC checking**（目前禁止设置为 1，本寄存器设置为只读）

Modbus 报文格式：

Start			Addr	Fun	Data	End		
char	char	char	8 bits	8 bits	n*8 bits	char	char	char

[返回](#) 

Module WathDog Time (#17)

这个参数用于设定 XGate 模块的看门狗时间（单位：mm），在规定时间内必须喂狗，否则模块产生复位中断，请求复位。只要用户发送一个有效 Modbus 命令，则认为喂狗成功一次。

参数编码	17
Modbus 地址	0x5011
默认值	0x64
范围	0x0001 ~ 0x00FF
大小	2 Bytes
存储	YES
操作	R/W

例：读取看门狗定时值。

UART 接口：读

命令：01 03 50 11 00 01 C5 0F

响应：01 03 02 00 64 B9 AF

SPI 接口：读

命令：01 03 50 11 00 01 C5 0F FF FF FF FF FF FF FF

响应：FF FF FF FF FF FF FF FF 01 03 02 00 64 B9 AF

[返回](#)



FB Fault Value (#18)

这个参数将被拷贝到现场总线输出区，见参数#7“Offline Action Config”和参数#8“Idle Action Config”。

参数编码	18
Modbus 地址	0x5012 ~ 0x501F
默认值	0x00
范围	0x00 ~ 0xFF
大小	28 Bytes
存储	YES
操作	R/W

[返回](#)



6.2 I/O 参数

6.2.1 I/O 参数

No.	Modbus Address	Name	Size(B)	Default	Access
41	0x6001	Input I/O Length	2	-	R/W
42	0x6002	Output I/O Length	2	-	R/W
43	0x6003	Changed Data Field	18	-	R

Input I/O Length (#41)

该参数定义 I/O 数据长度，用户可修改数据长度。

参数编码	41
Modbus 地址	0x6001
默认值	0x20
范围	0x0000 ~ 0x0090
大小	2 Bytes
存储	YES
操作	R/W

例：读取和设置输入 I/O 数据长度。

UART 接口：读

命令：01 03 60 01 00 01 CB CA

响应：01 03 02 00 20 B9 9C

SPI 接口：读

命令：01 03 60 01 00 01 CB CA FF FF FF FF FF FF FF

响应：FF FF FF FF FF FF FF FF 01 03 02 00 20 B9 9C

UART 接口：写

命令：01 06 60 01 00 30 C6 1E

响应：01 06 60 01 00 30 C6 1E

SPI 接口：写

命令：01 06 60 01 00 30 C6 1E FF FF FF FF FF FF FF

响应：FF FF FF FF FF FF FF FF 01 06 60 01 00 30 C6 1E

[返回](#) 

Output I/O Length (#42)

该参数保存在模块初始化时定义的输出 I/O 长度

参数编码	42
Modbus 地址	0x6002
默认值	0x20
范围	0x0000 ~ 0x0090
大小	2 Bytes
存储	YES
操作	R/W

例：读取和设置输出 I/O 数据长度。

UART 接口：读

命令：01 03 60 02 00 01 3B CA

响应：01 03 02 00 30 B8 50

SPI 接口：读

命令：01 03 60 02 00 01 3B CA FF FF FF FF FF FF FF

响应：FF FF FF FF FF FF FF FF 01 03 02 00 30 B8 50

UART 接口：写

命令：01 06 60 02 00 30 36 1E

响应：01 06 60 02 00 30 36 1E

SPI 接口：写

命令：01 06 60 02 00 30 36 1E FF FF FF FF FF FF FF FF

响应：FF FF FF FF FF FF FF FF 01 06 60 02 00 30 36 1E

[返回](#) 

Changed Data Field (#43)

这些参数使用位域来表示哪些输出 I/O 数据改变了（主站发送给从站的 I/O 数据）。每个位反映输出数据区的 8 个字节，读取后清零。

参数编码	43
Modbus 地址	0x6003
默认值	0x00
范围	0x00 ~ 0xFF
大小	18 Bytes
存储	NO
操作	R

例：读取和设置输出 I/O 数据变化位图。

UART 接口：读

命令：01 03 60 03 00 01 6A 0A

响应：01 03 02 00 00 B8 44

SPI 接口：读

命令：01 03 60 03 00 01 6A 0A FF FF FF FF FF FF FF

响应：FF FF FF FF FF FF FF FF 01 03 02 00 00 B8 44

[返回](#) 

6.2.2 I/O 映射

No.	Modbus Address	Name	Size(B)	Default	Access
51	0001 h – 0048h	I/O IN buffer	144	-	R/W
52	1001 h – 1048h	I/O OUT buffer	144	-	R

I/O IN buffer

I/O 数据输入缓冲区，用户操作此区域可将实时数据发送到现场总线。

例：写 0x11 11 到 I/O 数据输入缓冲区。

UART 接口：写

命令：01 06 00 01 11 11 14 56

响应：01 06 00 01 11 11 14 56

SPI 接口：写

命令：01 06 00 01 11 11 14 56 FF FF FF FF FF FF FF FF

响应：FF FF FF FF FF FF FF FF 01 06 00 01 11 11 14 56

I/O OUT buffer

I/O 数据接收缓冲区，用户用于读取模块接收到现场总线的实时数据，有 I/O 数据接收时，会产生中断（如果已经配置），配置命令见 Interrupt Config (#9)。

例：读取输出数据。

UART 接口：读

命令：01 03 10 01 00 01 D1 0A

响应：01 03 02 00 00 B8 44

SPI 接口：读

命令：01 03 10 01 00 01 D1 0A FF FF FF FF FF FF FF FF

响应：FF FF FF FF FF FF FF FF 01 03 02 00 00 B8 44

6.3 现场总线特定参数

见相应《XGate-COP20 现场总线用户手册》分册。

7. 免责声明

本文档提供有关致远电子产品的信息。本文档并未授予任何知识产权的许可，并未以明示或暗示，或以禁止发言或其它方式授予任何知识产权许可。除致远电子在其产品的销售条款和条件中声明的责任之外，致远电子概不承担任何其它责任。并且，致远电子对致远电子产品的销售和 / 或使用不作任何明示或暗示的担保，包括对产品的特定用途适用性、适销性或对任何专利权、版权或其它知识产权的侵权责任等，均不作担保。致远电子产品并非设计用于医疗、救生或维生等用途。致远电子可能随时对产品规格及产品描述做出修改，恕不另行通知。

该系列产品可能包含某些设计缺陷或错误，一经发现将收入勘误表，并因此可能导致产品与已出版的规格有所差异。如客户索取，可提供最新的勘误表。

在订购产品之前，请您与当地的致远电子销售处或分销商联系，以获取最新的规格说明。本文档中提及的含有订购号的文档以及其它致远电子文献可通过访问广州致远电子股份有限公司的万维网站点获得，网址是：

<http://www.embedcontrol.com/> 或致电+86-20-22644249 查询。

Copyright © 2009, ZHIYUAN electronics. 保留所有权利。