

GEC4500 控制器通讯协议

目录

一、 ModBus-RTU 通讯协议简介	2
1. 地址范围:从设备 0x01-0xfd	2
2. 支持的功能代码 :	2
3. 数据读写起始地址包括	2
4. CRC 校验	2
二、遥控命令格式	3
1、遥控命令帧格式（主机发送）	3
2、遥控命令帧格式（从机应答）	3
3、远程控制命令类型	3
4、遥控命令例程	3
三、读/写数据命令格式	4
1、读数据帧格式（主机发送）	4
2、 读数据帧格式（从机应答）	4
3、 写数据帧格式（主机发送）	4
4、 写数据帧格式（从机应答）	4
5、控制器数据采集单元地址(以下数据都是只读)	4
四、版本更新信息	14
五、技术支持	14

一、ModBus-RTU 通讯协议简介

ModBus 通讯协议分为 RTU 协议和 ASCII 协议，我公司的 GEC4500 控制器采用 ModBus RTU 通讯协议。

Modbus 协议是一种已广泛应用于当今工业控制领域的通用通讯协议。通过此协议，控制器相互之间、或控制器经由网络（如以太网）可以和其它设备之间进行通信。Modbus 协议使用的是主从通讯技术，即由主设备主动查询和操作从设备。一般将主控设备方所使用的协议称为 Modbus Master，从设备方使用的协议称为 Modbus Slave (GEC4500 只能做从设备)。典型的主设备包括工控机和工业控制器等。Modbus 通讯物理接口可以选用串口（包括 RS232 和 RS485）。其通信遵循以下的过程：

- 主设备向从设备发送请求
- 从设备分析并处理主设备的请求，然后向主设备发送结果
- 波特率：9600，n，8，1

编 码	8 位二进制
起始位	1 位
数据位	8 位
奇偶校验位	n（无偶校验位）
停止位	1 位
错误校检	CRC（冗余循环码，16 位）

典型的消息帧格式：

1	2	3	4	5	6	7	8
地址	功能代码	数据读写起始地址	数据 1	. . .	数据 n	CRC 低	CRC 高

消息帧格式说明：

1. 地址范围：从设备 0x01-0xfd
2. 支持的功能代码：
 - 2.1 读寄存器功能代码（03H）
 - 2.2 写寄存器功能代码（10H）
3. 数据读写起始地址包括
 - 3.1 起始地址（高）
 - 3.2 起始地址（低）
 - 3.3 字节个数（高）
 - 3.4 字节个数（低）
 - 3.5 数据长度
4. CRC 校验

冗余循环码（CRC）包含 2 个字节，即 16 位二进制。CRC 码由发送设备计算，放置于发送信息的尾部。接收信息的设备再重新计算接收到信息的 CRC 码，比较计算得到的 CRC 码是否与接收到的相符，如果两者不相符，则表明出错。

CRC 码的计算方法是，先预置 16 位寄存器全为 1。再逐步把每 8 位数据信息进行处理。在进行 CRC 码计算时只用 8 位数据位，起始位及停止位，如有奇偶校验位的话也包括奇偶校验位，都不参与 CRC 码计算。

在计算 CRC 码时，8 位数据与寄存器的数据相异或，得到的结果向低位移一字节，用 0 填补最高位。再检查最低位，如果最低位为 1，把寄存器的内容与预置数相异或，如果最低位为 0，不进行异或运算。

这个过程一直重复 8 次。第 8 次移位后，下一个 8 位再与现在寄存器的内容相异或，这个过程与以上一样重复 8 次。当所有的数据信息处理完后，最后寄存器的内容即为 CRC 码值。CRC 码中的数据发送、接收时低字节在前。

计算 CRC 码的步骤为：

预置 16 位寄存器为十六进制 FFFF（即全为 1）。称此寄存器为 CRC 寄存器；

把第一个 8 位数据与 16 位 CRC 寄存器的低位相异或，把结果放于 CRC 寄存器；

把寄存器的内容右移一位(朝低位)，用 0 填补最高位，检查最低位；
 如果最低位为 0：重复第 3 步(再次移位)；如果最低位为 1：CRC 寄存器与多项式 A001（1010 0000 0000 0001）进行异或；
 重复步骤 3 和 4，直到右移 8 次，这样整个 8 位数据全部进行了处理；
 重复步骤 2 到步骤 5，进行下一个 8 位数据的处理；
 最后得到的 CRC 寄存器即为 CRC 码。

二、遥控命令格式

1、遥控命令帧格式（主机发送）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
设备地址	功能代码	起始地址(高)	起始地址(低)	字节个数(高)	字节个数(低)	命令长度	固定字	固定字	控制类型(高)	控制类型(低)	CrcL	CrcH
01	10	02	7C	00	02	04	FF	AA	00	04	FC	49

2、遥控命令帧格式（从机应答）

1	2	3	4	5	6	7	8
地址	功能代码	起始地址(高)	起始地址(低)	控制类型(高)	控制类型(低)	CRC 低	CRC 高
01	10	02	7C	00	02	81	A8

3、远程控制命令类型

控制类型(高)	控制类型(低)	功能描述	
00	00	停机	
00	01	手动	
00	02	自动	
00	03	起动	
00	04	复位	
00	05	GEC4510	发电分闸
		GEC4520	市电合分闸
00	06	GEC4510	发电合闸
		GEC4520	发电合分闸

4、遥控命令例程

例：主机发送“复位”命令

TX: 01 10 02 7C 00 02 04 FF AA 00 04 FC 49

RX: 01 10 02 7C 00 02 81 A8

三、读/写数据命令格式

1、读数据帧格式（主机发送）

1	2	3	4	5	6	7	8
地址	功能代码	起始地址 (高)	起始地址 (低)	数据个数 (高)	数据个数 (低)	CRC 低	CRC 高
01	03	00	00	00	3F	05	DA

注：十六进制 003F 表示十进制整数 0063，表示读取 63 个数据

2、读数据帧格式（从机应答）

1	2	3	4	5	6	8	9	10
地址	功能代码	返回数据 个数	数据 1 (高)	数据 1 (低)	数据 n (高)	数据 n (低)	CRC 低	CRC 高
01	03	7E	01	9F	00	00	xx	xx

注：十六进制 7E 表示十进制整数 126，表示 126 个数据。

十六进制 019F 表示十进制 415，表示市电 AB 线电压 415v

例：读取油机转速2（1499 RPM）

TX: 01 03 00 28 00 01 04 02

RX: 01 03 02 05 DB FB 4F

3、写数据帧格式（主机发送）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
地址	功能代码	起始地址 高位	起始地址 低位	数据 个数 高位	数据 个数 低位	数据 字节 个数	数据 1 高位	数据 1 低位	数据 n 高位	数据 n 低位	CRC 低	CRC 高
01	10	00	C7	00	02	04	00	07	00	18	0F	D2

4、写数据帧格式（从机应答）

1	2	3	4	5	6	8	9
地址	功能代码	起始地址 高位	起始地址 低位	数据个数 高位	数据个数 低位	CRC 低	CRC 高
01	10	00	C7	00	02	F0	35

例：修改“市电正常延时”为 10 秒

TX: 01 10 01 90 00 01 02 00 0A 2B C7

RX: 01 10 01 90 00 01 00 18

5、控制器数据采集单元地址(以下数据都是只读)

地址 (hex)	字 (word 16bit)	内容	单位及精度
\$0000	1	市电 AB 线电压	1V
\$0001	1	市电 BC 线电压	1V

\$0002	1	市电 CA 线电压	1V
\$0003	1	市电 A 相电压	1V
\$0004	1	市电 B 相电压	1V
\$0005	1	市电 C 相电压	1V
\$0006	1	油机 AB 线电压	1V
\$0007	1	油机 BC 线电压	1V
\$0008	1	油机 CA 线电压	1V
\$0009	1	油机 A 相电压	1V
\$000A	1	油机 B 相电压	1V
\$000B	1	油机 C 相电压	1V
\$000C	1	油机 A 相电流	0. 1A
\$000D	1	油机 B 相电流	0. 1A
\$000E	1	油机 C 相电流	0. 1A
\$000F	1	油机功率因数	0. 01
\$0010	1	市电频率	0. 1Hz
\$0011	1	发电机频率	0. 1Hz
\$0012	1	油机总有功功率	0. 1kw
\$0013	1	油机总视在功率	0. 1Kva
\$0014	1	油机总无功功率	0. 1kvar
\$0015	1	油机 A 相有功功率	0. 1kw
\$0016	1	油机 B 相有功功率	0. 1kw
\$0017	1	油机 C 相有功功率	0. 1kw
\$0018	1	油机 A 相无功功率	0. 1kvar
\$0019	1	油机 B 相无功功率	0. 1kvar
\$001A	1	油机 C 相无功功率	0. 1kvar
\$001B	1	油机 A 相视在功率	0. 1kvar
\$001C	1	油机 B 相视在功率	0. 1kvar
\$001D	1	油机 C 相视在功率	0. 1kvar
\$001E	1	油机 A 相功率因数	0. 01
\$001F	1	油机 B 相功率因数	0. 01
\$0020	1	油机 C 相功率因数	0. 01
\$0021	1	水温 (0x8000 表示断线)	1℃
\$0022	1	燃油位 (0x8000 表示断线)	1%
\$0023	1	油压 (0x8000 表示断线)	1Kpa
\$0024	1	油温 (0x8000 表示断线) (保留)	1℃
\$0025	1	电池电压	0. 1V
\$0026	1	充发电机电压	0. 1V
\$0027	1	油机控制转速(保留)	1RPM
\$0028	1	油机显示转速	1RPM
\$0029	1	备用	
\$002A	1	备用	
\$002B	1	备用	
\$002C	1	备用	
\$002D	1	系统运行状态: 0: 待机状态 1: 预热延时 2: 供油输出延时 3: 起动输出延时 4: 起动间隔延时 5: 安全运行延时 6: 起动怠速时间	

		7: 高速暖机延时 8: 等待带载 9: 机组正常运行 10: 高速散热延时 11: 停机怠速延时 12: 得电停机输出 13: 等待停稳	
\$002E	1	备用	
\$002F	1	报警状态 1	
	BIT0	市电 A 相电压低报警(保留)	
	BIT1	市电 A 相电压高报警(保留)	
	BIT2	市电 B 相电压低报警(保留)	
	BIT3	市电 B 相电压高报警(保留)	
	BIT4	市电 C 相电压低报警(保留)	
	BIT5	市电 C 相电压高报警(保留)	
	BIT6	市电频率低报警(保留)	
	BIT7	市电频率高报警(保留)	
	BIT8	保留	
	BIT9	保留	
	BITA	保留	
	BITB	保留	
	BITC	保留	
	BITD	保留	
	BITE	保留	
	BITF	保留	
\$0030	1	报警状态 2	
	BIT0	保留	
	BIT1	保留	
	BIT2	保留	
	BIT3	保留	
	BIT4	保留	
	BIT5	保留	
	BIT6	保留	
	BIT7	保留	
	BIT8	保留	
	BIT9	保留	
	BITA	保留	
	BITB	保留	
	BITC	保留	
	BITD	保留	
	BITE	保留	
	BITF	保留	
	1	报警状态 3	
	BIT0	燃油位低报警(IN)	
	BIT1	燃油位低报警停机(IN)	
	BIT2	冷却液位低报警停机(IN)	
	BIT3	冷却液位低报警(IN)	
	BIT4	充电器充电失败(IN)	
	BIT5	过流故障报警停机(IN)	

\$0031	BIT6	超速报警停机 (IN)	
	BIT7	外部输入报警 (IN)	
	BIT8	外部输入报警停机 (IN)	
	BIT9	保留	
	BITA	保留	
	BITB	保留	
	BITC	保留	
	BITD	保留	
	BITE	保留	
	BITF	保留	
\$0032	1	报警状态 4	
	BIT0	提示:相序错误请查接线	
	BIT1	系统故障请联系厂商	
	BIT2	保留	
	BIT3	保留	
	BIT4	保留	
	BIT5	保留	
	BIT6	保留	
	BIT7	保留	
	BIT8	保留	
	BIT9	保留	
	BITA	保留	
	BITB	保留	
	BITC	保留	
	BITD	保留	
	BITE	保留	
	BITF	保留	
\$0033	1	LED 灯数据	
	BIT0	备用	
	BIT1	备用	
	BIT2	备用	
	BIT3	备用	
	BIT4	备用	
	BIT5	备用	
	BIT6	备用	
	BIT7	备用	
	BIT8	备用	
	BIT9	备用	
	BITA	备用	
	BITB	备用	
	BITC	发电合闸反馈使能标志	
	BITD	市电合闸反馈使能标志	
	BITE	备用	
	BITF	备用	
	1	报警状态 5	
	BIT0	发电过流报警停机	
	BIT1	备用	
	BIT2	备用	
	BIT3	备用	

\$0034	BIT4	备用	
	BIT5	备用	
	BIT6	备用	
	BIT7	备用	
	BIT8	备用	
	BIT9	备用	
	BITA	备用	
	BITB	备用	
	BITC	备用	
	BITD	备用	
	BITE	备用	
	BITF	备用	
\$0035	1	报警状态 6	
	BIT0	发电过流报警	
	BIT1	备用	
	BIT2	备用	
	BIT3	备用	
	BIT4	备用	
	BIT5	备用	
	BIT6	备用	
	BIT7	备用	
	BIT8	备用	
	BIT9	备用	
	BITA	备用	
	BITB	备用	
	BITC	备用	
	BITD	备用	
	BITE	备用	
	BITF	备用	
\$0036	1	报警状态 7	
	BIT0	发电 A 相电压低报警停机	
	BIT1	发电 A 相电压高报警停机	
	BIT2	发电 B 相电压低报警停机	
	BIT3	发电 B 相电压高报警停机	
	BIT4	发电 C 相电压低报警停机	
	BIT5	发电 C 相电压高报警停机	
	BIT6	发电频率低报警停机	
	BIT7	发电频率高报警停机	
	BIT8	备用	
	BIT9	发电有功功率过载报警停机	
	BITA	备用	
	BITB	备用	
	BITC	备用	
	BITD	备用	
	BITE	无发电报警停机	
	BITF	备用	
	1	报警状态 8	
	BIT0	发电 A 相电压低报警	
	BIT1	发电 A 相电压高报警	
	BIT2	发电 B 相电压低报警	

\$0037	BIT3	发电 B 相电压高报警	
	BIT4	发电 C 相电压低报警	
	BIT5	发电 C 相电压高报警	
	BIT6	发电频率低报警	
	BIT7	发电频率高报警	
	BIT8	备用	
	BIT9	发电有功功率过载报警	
	BITA	备用	
	BITB	备用	
	BITC	备用	
	BITD	备用	
	BITE	备用	
	BITF	备用	
\$0038	1	继电器输入	
	BIT0	自定义输入 1	
	BIT1	自定义输入 2	
	BIT2	自定义输入 3	
	BIT3	自定义输入 4	
	BIT4	备用	
	BIT5	急停输入	
	BIT6	备用	
	BIT7	备用	
	BIT8	备用	
	BIT9	备用	
	BITA	备用	
	BITB	备用	
	BITC	备用	
	BITD	备用	
	BITE	备用	
	BITF	备用	
\$0039	1	开关量输出	
	BIT0	供油输出	
	BIT1	起动输出	
	BIT2	自定义输出 1	
	BIT3	自定义输出 2	
	BIT4	自定义输出 3	
	BIT5	自定义输出 4	
	BIT6	D+输出	
	BIT7	备用	
	BIT8	备用	
	BIT9	备用	
	BITA	备用	
	BITB	备用	
	BITC	备用	
	BITD	备用	
	BITE	备用	
	BITF	备用	
\$003A	1	油压输入电阻值	1 Ω
\$003B	1	水温输入电阻值	1 Ω
\$003C	1	燃油位输入电阻值	1 Ω

\$003D	1	备用	1 Ω
\$003E	1	备用	1 Ω
\$003F	1	按键状态	
	BIT0	备用	
	BIT1	备用	
	BIT2	起动按键	
	BIT3	备用	
	BIT4	合分闸功能键	
	BIT5	手动按键	
	BIT6	自动按键	
	BIT7	备用	
	BIT8	停机按键	
	BIT9	备用	
	BITA	备用	
	BITB	市电合闸（保留）	
	BITC	发电合闸（保留）	
	BITD	复位按键	
	BITE	备用	
	BITF	备用	
\$0040	1	油机累计开机次数高 16 位	X*9999 次
\$0041	1	油机累计开机次数低 16 位	1 次
\$0042	1	油机累计电能低位	0.1kwh
\$0043	1	油机累计电能高位	
\$0044	1	备用	0.1
\$0045	1	备用	0.1
\$0046	1	累计运行时间时高 16 位	X*9999 h
\$0047	1	累计运行时间时低 16 位	1h
\$0048	1	累计运行时间分	1min
\$0049	1	累计运行时间秒	1s
\$004A	1	年	
\$004B	1	月	
\$004C	1	日	
\$004D	1	星期	
\$004E	1	时	
\$004F	1	分	
\$0050	1	秒	
\$0051	1	备用	
\$0052	1	报警状态 9	
	BIT0	欠速报警停机	
	BIT1	超速报警停机	
	BIT2	转速信号丢失报警停机	
	BIT3	起动失败报警停机	
	BIT4	备用	
	BIT5	停机失败	
	BIT6	水温过高报警停机	
	BIT7	温度 2 过高报警停机	
	BIT8	油压过低报警停机	
	BIT9	燃油位过低报警停机	
	BITA	液位 2 过低报警停机	
	BITB	压力 2 过低报警停机	

	BITC	备用	
	BITD	备用	
	BITE	备用	
	BITF	备用	
\$0053	1	报警状态 10	
	BIT0	欠速报警	
	BIT1	超速报警	
	BIT2	转速信号丢失报警	
	BIT3	备用	
	BIT4	备用	
	BIT5	备用	
	BIT6	水温高报警	
	BIT7	温度 2 高报警	
	BIT8	油压低报警	
	BIT9	燃油位低报警	
	BITA	液位 2 低报警	
	BITB	压力 2 低报警	
	BITC	备用	
	BITD	电池电压低报警	
	BITE	电池电压高报警	
	BITF	备用	
\$0054	1	报警状态 11	
	BIT0	水温传感器故障停机	
	BIT1	备用	
	BIT2	油压传感器故障停机	
	BIT3	燃油位传感器故障停机	
	BIT4	备用	
	BIT5	油压过低报警	
	BIT6	水温过高报警	
	BIT7	维护时间到报警停机	
	BIT8	备用	
	BIT9	温度传感器 2 故障停机	
	BITA	压力传感器 2 故障停机	
	BITB	液位传感器 2 故障停机	
	BITC	备用	
	BITD	急停停机	
	BITE	备用	
	BITF	备用	
\$0055	1	报警状态 12	
	BIT0	水温传感器故障报警	
	BIT1	备用	
	BIT2	油压传感器故障报警	
	BIT3	燃油位传感器故障报警	
	BIT4	备用	
	BIT5	维护时间到报警	
	BIT6	充电失败报警	
	BIT7	温度传感器 2 故障报警	
	BIT8	压力传感器 2 故障报警	
	BIT9	液位传感器 2 故障报警	

	BITA	备用	
	BITB	备用	
	BITC	备用	
	BITD	备用	
	BITE	备用	
	BITF	备用	
\$0056	1	油机相位 A	
\$0057	1	油机相位 B	
\$0058	1	油机相位 C	
\$0059	1	备用	
\$005A	1	备用	
\$005B	1	负载平均电流	
\$005C	1	备用	
\$005D	1	PF	0.01
\$005E	1	PS	0.1kVA
\$005F	1	备用	
\$0060	1	备用	
\$0061	1	备用	
\$0062	1	备用	
\$0063	1	备用	
\$0064	1	备用	
\$0065	1	备用	
\$0066	1	备用	
\$0067	1	备用	
\$0068	1	备用	
\$0069	1	备用	
\$006A	1	备用	
\$006B	1	倒计时	1s
\$006C	1	备用	
\$006D	1	备用	
\$006E	1	备用	
\$006F	1	备用	
\$0070	1	系统模式	
\$0071	1	备用	
\$0072	1	油压 (PSI)	
\$0073	1	油压 (Bar)	
\$0074	1	水温 (F 华氏度)	
\$0075	1	备用	
\$0076	1	备用	
\$0077	1	备用	
\$0078	1	备用	
\$0079	1	备用	
\$007A	1	备用	
\$007B	1	备用	
\$007C	1	备用	
\$007D	1	备用	
\$007E	1	实际有功功率/额定功率百分比	1%
\$007F	1	市电相位 A	
\$0080	1	市电相位 B	
\$0081	1	市电相位 C	

\$0082	1	备用	
\$0083	1	CAN 发送转速	1Rpm
\$0084	1	备用	
\$0085	1	备用	
\$0086	1	备用	
\$0087	1	备用	
\$0088	1	备用	
\$0089	1	备用	
\$008A	1	备用	
\$008B	1	备用	
\$008C	1	备用	
\$008D	1	备用	
\$008E	1	备用	
\$008F	1	备用	
\$0090	1	ECU 故障码低	
\$0091	1	ECU 故障码高	
\$0092	1	备用	
\$0093	1	备用	
\$0094	1	备用	
\$0095	1	备用	
\$0096	1	停机报警检测	
\$0097	1	扩展模拟量	1℃/KPA/%
...			
...			
...			
\$018F		保留	

注：\$0090 ~ \$018F 预留。

四、版本更新信息

日期	版本号	变更内容	变更人
2021-08-19	V1.0	初始版本	Denghl
2023-05-17	V1.1	更正报警点地址描述	Cuilw
2024-3-20	V1.2	增加系统状态具体描述	CuiLw
2024-4-23	V1.3	更正例程校验码高低位描述	Cuilw

五、技术支持

上海孚创动力电器有限公司

地址:上海市浦东新区兰嵩路 555 号森兰美伦大厦 A 座 803 座室

电话: 021-68065446

邮编: 200127

工厂地址: 江苏省高新技术产业开发区明珠路 49 号

电话: 0513-83833616 0513-83833618

传真: 0513-83833619

邮编: 226236

微信公众号: 孚创动力

网址: www.fortrustpower.com

邮箱: sales@fortrust.cn