

WPD2 系列仪表 Modbus 通讯协议

1、Modbus 通讯协议简介

1.1. Modbus 通讯协议采用 RTU 传输模式

RTU 模式中每个字节 (11 位) 的格式为:

1 个起始位	8 个数据位	1 个奇偶校验位	1 个停止位
--------	--------	----------	--------

注: 帧校验采用循环冗余校验 (CRC)

仪表的应答延迟不大于 300ms

1.2. 与通讯有关的参数说明

与通讯有关的参数位于仪表的第 5 组参数中

Addr 仪表通讯地址, 参数地址 40H, 取值范围 0~99, 出厂设置为 1

Baud 通讯速率选择, 参数地址 41H, 取值范围 2400、4800、9600、19200 (bps) 可选, 出厂设置为 9600bps

Parity 校验方式选择, 参数地址 42H, 取值范围 0~2, 出厂设置为 2

- ◇ 选择为 0 时, 通讯采用无校验方式
- ◇ 选择为 1 时, 通讯采用奇校验方式
- ◇ 选择为 2 时, 通讯采用偶校验方式

注: 当选择为无校验时, 使用 1 位停止位

2、通讯命令简介

本系列仪表支持的 Modbus 命令集

命令名称	Modbus 命令类型	功能码 (十六进制)	寻址范围 (十进制)
读测量值	读输入寄存器	04	0~3
读输出模拟量值	读多个保持寄存器	03	0~3
读仪表参数值	寄存器		256~447
读开关量输出状态	读线圈	01	0~3
输出模拟量命令	写多个保持寄存器	10	0~3
设置仪表参数值	寄存器		256~447
输出单个开关量	写单个线圈	05	0~3
输出多个开关量	写多个线圈	0F	0~3

指令中涉及到的测量值、参数值、模拟量值均采用 32 位浮点数 (IEEE-754 标准格式) 表示, 占用 2 个连续的寄存器。

每条指令的具体功能请参见 通讯命令详解

3、通讯命令详解

3.1. 命令说明

所有命令中的数值均采用十六进制表示

1) 读测量值和运算值命令

第 1 通道测量值对应的寄存器地址为 0x0000~0x0001

第 2 通道测量值对应的寄存器地址为 0x0002~0x0003

运算值对应的寄存器地址为 0x0004~0x0005

命令: AA 04 BBBB 0002 CCCC

AA	04	BBBB	0002	CCCC
通讯地址	功能码	寄存器起始地址	寄存器个数	CRC 校验值

响应: AA 04 04 data CCCC

AA	04	04	data	CCCC
通讯地址	功能码	测量值字节数	测量值	CRC 校验值

第 1、2 通道测量值和运算值对应的寄存器起始地址 BBBB 分别为 0000、0002、

0004

例: 命令: 01040000000271CB

响应: 01040442C3999AF5FB

本命令读取地址为 01 的仪表的第 1 通道测量值

响应表明读取的第 1 通道测量值为 42C3999A (十进制数为 97.8)

2) 读输出模拟量值命令 (变送输出)

第 1 路模拟量输出对应的寄存器地址为 0x0000~0x0001

第 2 路模拟量输出对应的寄存器地址为 0x0002~0x0003

命令: AA 03 BBBB 0002 CCCC

AA	03	BBBB	0002	CCCC
通讯地址	功能码	寄存器起始地址	寄存器个数	CRC 校验值

响应: AA 03 04 data CCCC

AA	03	04	data	CCCC
通讯地址	功能码	模拟量值字节数	模拟量值	CRC 校验值

第 1、2 路模拟量输出对应的寄存器起始地址 BBBB 分别为 0000、0002

例: 命令: 010300000002C40B

响应: 010304424800006E5D

本命令读取地址为 01 的仪表的第 1 路模拟量输出值

响应表明读取的第 1 路模拟量输出值为 42480000 (十进制数为 50, 50 表示的是模拟量输出量程的 50%)

3) 读仪表参数值命令

将参数值定义为 1~192 个保持寄存器, 寻址范围 0x0100~0x01BF, 每 2 个连续的保持寄存器表示一个参数值。寄存器起始地址与仪表参数地址的对应关系是: 寄存器起始地址=0x0100+参数地址×2

例如, 仪表第 2 组参数 **PAR** 的地址是 10H, 那么它对应的寄存器起始地址:

BBBB = 0x0120 (0x0100+0x10×2)

命令: AA 03 BBBB 0002 CCCC

AA	03	BBBB	0002	CCCC
通讯地址	功能码	寄存器起始地址	寄存器个数	CRC 校验值

响应: AA 03 04 data CCCC

AA	03	04	data	CCCC
通讯地址	功能码	参数值字节数	参数值	CRC 校验值

例: 命令: 0103016400028428

响应: 01030441A40000AFEC

本命令读取地址为 01 的仪表的参数地址为 32H 的参数值

响应表明读取的参数值为 41A40000 (十进制数为 20.5)

4) 读开关量输出状态命令 (报警输出)

将开关量输出定义为第 1~4 个线圈, 寻址范围 0x0000~0x0003, 分别对应第 1~4 点报警

命令: AA 01 BBBB DDDD CCCC

AA	01	BBBB	DDDD	CCCC
通讯地址	功能码	开关量起始地址	开关量个数	CRC 校验值

响应: AA 01 01 data CCCC

AA	01	01	data	CCCC
通讯地址	功能码	开关量状态字节数	开关量状态	CRC 校验值

BBBB 表示开关量地址, 取值 0x0000~0x0003, 分别对应第 1~4 点报警

DDDD 表示开关量个数

data 用一个字节表示, 其中由低位到高位依次表示从 BBBB 开始的连续 DDDD 个开关量输出状态 (1 表示有效, 0 表示无效)

例: 命令: 0101000000043DC9

响应: 010101031189

本命令读取地址为 01 的仪表的第 1~4 点报警输出状态

响应表明本仪表的第 1、2 两点报警输出有效

例: 命令: 010100010002EC0B

响应: 01010102D049

本命令读取地址为 01 的仪表的第 2、3 两点报警输出状态

响应表明本仪表的第 3 点报警输出有效

5) 输出模拟量命令

第 1 路模拟量输出对应的寄存器地址为 0x0000~0x0001

第 2 路模拟量输出对应的寄存器地址为 0x0002~0x0003

命令: AA 10 BBBB 0002 04 data CCCC

AA	10	BBBB	0002	04	data	CCCC
通讯地址	功能码	寄存器起始地址	寄存器个数	输出模拟量字节数	输出的模拟量	CRC 校验值

正常响应: AA 10 BBBB 0002 CCCC

AA	10	BBBB	0002	CCCC
通讯地址	功能码	寄存器起始地址	寄存器个数	CRC 校验值

第 1、2 路模拟量输出对应的寄存器起始地址 BBBB 分别为 0000、0002

例: 命令: 011000000002044248000067C1

响应: 01100000000241C8

本命令控制地址为 01 的仪表第 1 路模拟量输出值为 42480000

(十进制数 50, 50 表示的是模拟量输出量程的 50%)

响应表明此指令操作正确

注: 在使用此指令前应先先将仪表第 5 组参数中的 ctR 设置为 ON

6) 设置仪表参数值命令

命令: AA 10 BBBB 0002 04 data CCCC

AA	10	BBBB	0002	04	data	CCCC
通讯地址	功能码	寄存器起始地址	寄存器个数	参数值字节数	参数值	CRC 校验值

正常响应: AA 10 BBBB 0002 CCCC

AA	10	BBBB	0002	CCCC
通讯地址	功能码	寄存器起始地址	寄存器个数	CRC 校验值

参数值字节数=寄存器个数×2

此指令中的 BBBB 与读仪表参数值命令中的 BBBB 相同

例: 命令: 0110016400020442C800006C62

响应: 01100164000201EB

本命令将地址为 01 的仪表的参数地址为 32H 的参数值设置为 42C80000

(十进制数 100)

响应表明此指令操作正确

注 1: 如果参数值的小数点位数多于该参数规定的小数点位数, 则省略多余的位数; 参数值的小数点位数少于该参数的小数点位数, 则将不够的位数补零。例如, 参数“输入上限”的小数点位置为 00.00。如果接收到写参数命令中的参数值为 12.213, 则将“输入上限”修改为 12.21; 如果接收到写参数命令中的参数值为 1.2, 则将“输入上限”修改为 01.20

注 2: 设置参数时, 必须先将仪表第 2 组参数中的 oR 设置为 1111

7) 输出单个开关量命令

命令: AA 05 BBBB DDDD CCCC

AA	05	BBBB	DDDD	CCCC
通讯地址	功能码	开关量起始地址	开关量状态	CRC 校验值

正常响应: AA 05 BBBB DDDD CCCC

AA	05	BBBB	DDDD	CCCC
通讯地址	功能码	开关量起始地址	开关量状态	CRC 校验值

BBBB 表示开关量地址, 取值 0x0000~0x0003, 分别对应第 1~4 点报警 DDDD 的取值只能为 0x0000 或 0xFF00

为 0x0000 时, 表示将相应地址的输出开关量设置为无效

为 0xFF00 时, 表示将相应地址的输出开关量设置为有效

例: 命令: 01050001FF00DDFA

响应: 01050001FF00DDFA

本命令将地址为 01 的仪表的第 2 点输出开关量设置为有效

响应表明此指令操作正确

注: 在使用此指令前应先先将仪表第 5 组参数中的 ctd 设置为 ON

8) 输出多个开关量命令

命令: AA 0F BBBB DDDD 01 data CCCC

AA	0F	BBBB	DDDD	01	data	CCCC
通讯地址	功能码	开关量起始地址	开关量个数	开关量状态字节数	开关量状态	CRC 校验值

正常响应: AA 0F BBBB DDDD CCCC

AA	0F	BBBB	DDDD	CCCC
通讯地址	功能码	开关量起始地址	开关量个数	CRC 校验值

此指令中的 BBBB、DDDD 和 data 与读输出开关量状态命令中的一致

例: 命令: 010F0000000401037E97

响应: 010F000000045408

本命令将地址为 01 的仪表的第 1、2 两点开关量设置为有效

响应表明此指令操作正确

例: 命令: 010F000100020103A356

响应: 010F0001000285CA

本命令将地址为 01 的仪表的第 2、3 两点开关量设置为有效

响应表明此指令操作正确

注: 在使用此指令前应先先将仪表第 5 组参数中的 ctd 设置为 ON

3.2. 异常码返回

当仪表接收到主机发送的指令, 在处理过程中出现异常时, 返回异常码

返回异常码的格式为: AABDDCCCC

AA	BB	DD	CCCC
通讯地址	差错码	异常码	CRC 校验值

BB 的取值为: 指令的功能码+0x80

DD 的取值为: 01、02、03、04

DD 为 01 的情况有:

✧ 输入的功能码错误, 即输入了 01、03、04、05、0F、10 以外的功能码

DD 为 02 的情况有:

✧ 寄存器地址错误或开关量地址错误

DD 为 03 的情况有:

✧ 寄存器个数为 0 或开关量个数为 0

✧ 在输出模拟量命令中, 模拟量字节数错误

✧ 在设置仪表参数值命令中, 参数值字节数错误

✧ 在输出单个开关量命令中, 开关量状态错误

✧ 在输出多个开关量命令中, 开关量状态字节数错误

DD 为 04 的情况有:

✧ 在输出模拟量命令中, 仪表第 5 组参数 ctR 没有设置为 ON 或模拟量值超出了所允许的范围

✧ 在输出开关量命令中, 仪表第 5 组参数 ctd 没有设置为 ON

✧ 在设置仪表参数值指令中, 没有先将仪表第 2 组参数 oR 设置为 1111, 或参数值超出参数的取值范围, 或参数在存储过程中发生了错误

例 1: 仪表的通讯地址为 01, 想要读取仪表的测量值

指令输入为: 011400000002B008

仪表响应为: 0194018F00

此响应属于异常响应, 返回差错码 94 (0x14+0x80), 异常码 01

异常码 01 表示输入的功能码错误 (正确的功能码为 04)

例 2: 仪表的通讯地址为 01, 想要读取仪表的测量值

指令输入为: 010400010002200B

仪表响应为: 018402C2C1

此响应属于异常响应, 返回差错码 84 (0x04+0x80), 异常码 02

异常码 02 表示寄存器地址错误 (正确寄存器地址为 0000)

例 3: 仪表的通讯地址为 02, 想要将仪表的第 1 点报警设置为有效

指令输入为: 0205000000FF8DB9

仪表响应为: 028503F291

此响应属于异常响应, 返回差错码 85 (0x05+0x80), 异常码 03

异常码 03 表示输入的开关量状态错误 (开关量有效的状态为 FF00)

例 4: 仪表的通讯地址为 02, 想要将仪表的第 1 点报警设置为有效

指令输入为: 02050000FF008C09

仪表响应为: 028504B353

此响应属于异常响应, 返回差错码 85 (0x05+0x80), 异常码 04

异常码 04 表示仪表中 ctd 参数可能没有设置为 ON

3.3. 仪表不响应的情况

- ✓ 通讯地址错误
- ✓ 波特率错误
- ✓ 奇偶校验错误
- ✓ CRC 校验错误
- ✓ 命令长度输入错误

注:

- ✓ 在设置状态下, 仪表不进行通讯处理
- ✓ 通讯指令中的通讯地址 AA 是 16 进制数, 而仪表通讯地址参数 $Addr$ 中的数值采用十进制表示。例: 如果仪表参数 ADD 为 99, 通讯命令中地址 AA 应该为 63H
- ✓ 输出模拟量指令中的模拟量的范围是: -6.3%~106.3%