

# WPJDL 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

**Loc5** 校验方式选择, 参数地址 47H, 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 2 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	读总累积值	读输入寄存器	04	0~1
	读瞬时流量值			2~3
	读每次累积值			4~5
读输出模拟量值	读多个保持寄存器	03	0~1	
读仪表参数值			256~433	
读开关量输入状态	读离散量输入	02	0~2	
读开关量输出状态	读线圈	01	0~2	
输出模拟量命令	写多个保持寄存器	10	0~1	
设置仪表参数值			256~433	
输出单个开关量	写单个线圈	05	0~2	
输出多个开关量	写多个线圈	0F	0~2	

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) 读测量值命令

将测量值定义为 6 个连续的输入寄存器, 分为三组:

读总累积值: 寻址范围 0x0000~0x0001, 起始地址 BBBB=0000

读瞬时流量值: 寻址范围 0x0002~0x0003, 起始地址 BBBB=0002

读每次累积值: 寻址范围 0x0004~0x0005, 起始地址 BBBB=0004

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

例: 命令: 01040000000271CB 响应: 010404439600000E2C

本命令读取地址为 01 的仪表的总累积值

响应表明读取的总累积值为 43960000 (十进制数为 300)

#### 2) 读输出模拟量值命令 (变送输出)

将模拟量输出值定义为 2 个连续的保持寄存器, 寻址范围 0x0000~0x0001

命令: AA 03 0000 0002 CCCC

AA	03	0000	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

例: 命令: 010300000002C40B 响应: 010304424800006E5D

本命令读取地址为 01 的仪表的模拟量输出值

响应表明读取的模拟量输出值为 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 1~178 个保持寄存器, 寻址范围 0x0100~0x01B1, 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  $\alpha_R$  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: 01030166000225E8 响应: 01030441A40000AFEC

本命令读取地址为 01 的仪表的参数地址为 33H 的参数值

响应表明读取的参数值为 41A40000 (十进制数为 20.5)

#### 4) 读开关量输入状态命令 (开入状态)

仪表有 3 点开入, 顺序用于启动、恢复以及每次累积量清零, 寻址范围 0x0000~0x0002, 分别对应第 1~3 点开入

命令: AA 02 BBBB DDDD CCCC

AA	02	BBBB	DDDD	CCCC
通讯地址	功能码	开入起始地址	开入个数	CRC 校验值

响应: AA 02 01 data CCCC

AA	02	01	data	CCC
通讯地址	功能码	开入状态字节数	开入状态	CRC 校验值

BBBB 表示开入地址, 取值 0x0000~0x0002, 分别对应第 1~3 点开入

DDDD 表示开入个数

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 个开入的状态 (1 表示有效, 0 表示无效)

例: 命令: 010100000002BDCB 响应: 010101031189

本命令读取地址为 01 的仪表的第 1~2 点开入状态

响应表明本仪表的第 1、2 两点开入有效

例: 命令: 010100010001AC0A 响应: 010101005188

本命令读取地址为 01 的仪表的第 2 点开入状态

响应表明本仪表的第 2 点开入无效

#### 5) 读开关量输出状态命令 (报警输出)

将开关量输出定义为第 1~3 个线圈, 寻址范围 0x0000~0x0002, 分别对应第 1~3 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	CCC
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 0x0000~0x0002, 分别对应第 1~3 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: 01010000002BDCB 响应: 010101031189

本命令读取地址为 01 的仪表的第 1~2 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: 010100010001AC0A 响应: 010101005188

本命令读取地址为 01 的仪表的第 2 点报警输出状态

响应表明本仪表的第 2 点报警输出无效

### 6) 输出模拟量命令

将模拟量值定义为 2 个连续的保持寄存器, 寻址范围 0x0000~0x0001

命令: AA 10 0000 0002 04 data CCCC

AA	10	0000	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 0000 0002 CCCC

AA	10	0000	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

模拟量字节数=寄存器个数×2

例: 命令: 011000000002044248000067C1

响应: 01100000000241C8

本命令控制地址为 01 的仪表输出模拟量值为 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 ctd 设置为 ON

### 7) 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: AA10BBBB0002CCCC

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: 0110016600020442C80000EDBB 响应: 011001660002A02B

本命令将地址为 01 的仪表的参数地址为 33H 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

### 8) 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: AA05BBBBDDDDCCCC

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 0x0000~0x0002, 分别对应第 1~3 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

### 9) 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: 010F0000000201039E96 响应: 010F00000002D40A

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: 010F000100010101D297 响应: 010F00010001C5CB

本命令将地址为 01 的仪表的第 2 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、02、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 ctd 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

### 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 Add 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%