

《485PDU-B 或 485PDU-V 通信协议》

文件编号：	编制：
版本：V1.01	审核：
日期：2018-09-15	批准：

修改记录

目录

昌遂控股（深圳）有限公司规范文件	编号：YW-RD-REL-001
	第 - 2 - 页 共 9 页
产品 485PDU-B 或 485PDU-V 通信协议	第 1 版
	第 0 次修改

1.目的.....	- 2 -
2.范围.....	- 2 -
3.职责.....	- 3 -
4.协议概述.....	- 3 -
4.1 术语.....	- 3 -
4.2 数据帧格式.....	- 4 -
5.信息帧格式.....	- 4 -
5.1 地址码（ADD）.....	- 4 -
5.2 功能码（CS）.....	- 5 -
5.3 异常码.....	- 5 -
5.4 数据区（DATA）.....	- 5 -
5.5 错误校验码（CRC）.....	- 6 -
6.读写寄存器.....	- 6 -
6.1 读寄存器命令.....	- 6 -
6.2 写单个寄存器命令.....	- 7 -
6.3 写多个寄存器命令.....	- 7 -
7.数据列表.....	- 8 -
7.1 仪表数据内存地址.....	- 8 -

1.目的

通过规范产品 ModBus-RTU 通信协议标识定义，实现产品 ModBus-RTU 通讯数据交互规则的统一，实行产品功能的规范化和标准化。

2.范围

适用于公司设计生产的所有带 ModBus-RTU 通讯功能的常规交/直流仪表类产品（定制化产品除外）。

说明：执行本规范的产品所使用的寄存器地址、变量、属性、数据类型、长度均必须遵循本规范定义；若产品功能只涉及本规范中的其中一部分，则按以下原则执行：

昌遂控股（深圳）有限公司规范文件	编号：YW-RD-REL-001
	第 - 3 - 页 共 9 页
产品 485PDU-B 或 485PDU-V 通信协议	第 1 版
	第 0 次修改

（1）某数据区在中间断层的（即连续寄存器前面和后面都定义了有效数据，只是中间寄存器地址不使用），则为了操作数据的连续性，中间寄存器地址数据以 0 响应。

（2）某数据区在后面断层的（即连续寄存器只是前面定义了有效数据，后面的寄存器地址均不使用），则后面寄存器地址数据不作响应。

（2）某数据区在前面断层的（即连续寄存器只是后面定义了有效数据，前面的寄存器地址均不使用），则前面寄存器地址数据不作响应。

3. 职责

硬件组负责规范文档的编写并验证实施于产品；

开发组负责按规范实施并根据产品功能从规范数据列表中抽取数据区数据生成对应产品的通信协议文件；

测试组负责按规范对产品通讯功能进行检验确认；

4. 协议概述

ModBus-RTU 协议是工业领域广泛使用的通讯协议，是应用于电气通信终端上的一种通用语言。通过此协议，仪表通过 RS485 总线可以和其它设备之间可以通信。它已经成为一通用工业标准。有了它，不同厂商生产的设备可以连成工业网络，进行集中监控。协议中描述了主从节点定义方式，主节点使用各种请求方式访问其它设备的过程，从节点如何响应来自其它设备的请求，以及双方如何侦测错误并记录。它制定了消息域格局和数据内容的详细定义。

4.1 术语

名 称	描 述
主节点	在主从通讯中，主动发起通讯的一方称之为主节点
从节点	在主从通讯中，被动响应命令的一方称之为从节点
寄存器地址	寄存器地址对应一个 2 字节的信息
转发	将数据转发(透传)给另一处理单元
U16	无符号 16 位整形
U32	无符号 32 位整形
I16	有符号 16 位整形

I32	有符号 32 位整形
STR	字符串
float	浮点数，IEEE754 格式
MLD	多字节
N/A	不涉及
RO	只读数据
RW	可读可写数据
WO	只写数据

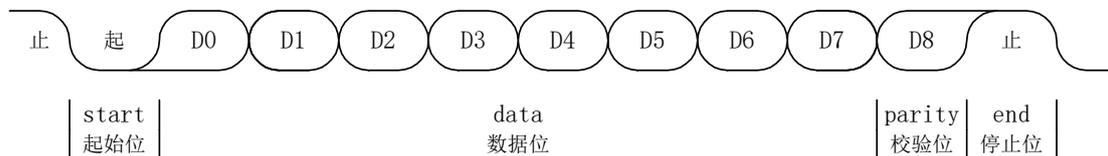
4.2 数据帧格式

通讯传输为异步方式，并以字节(数据帧)为单位。在主站和子站之间传递的每一个数据帧都是11位的串行数据流。

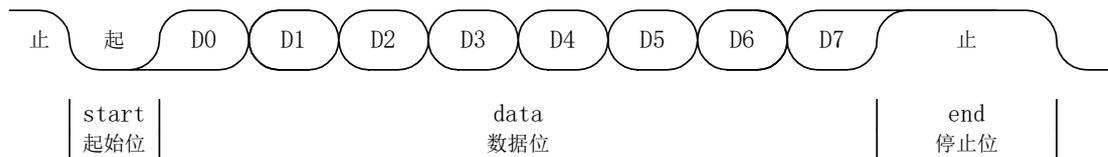
(1) 数据帧格式：

起始位	1 位
数据位	8 位(低位在前、高位在后)
奇偶校验位	1 位：有奇偶校验位；无：无奇偶校验位
停止位	1 位：有奇偶校验位；2 位：无奇偶校验位

(2) 有校验位的时序图：



(3) 无校验位的时序图：



5.信息帧格式

START	ADD	CS	DATA	CRC	END
初始结构	地址码	功能码	数据区	错误校验	结束结构
延时(相当于 4 个字节的时间)	1 字节 8 位	1 字节 8 位	N 字节 N×8 位	2 字节 16 位	延时(相当于 4 个字节的时间)

5.1 地址码 (ADD)

昌遂控股（深圳）有限公司规范文件	编号：YW-RD-REL-001
	第 - 5 - 页 共 9 页
产品 485PDU-B 或 485PDU-V 通信协议	第 1 版
	第 0 次修改

地址码为每次通讯传送的信息帧中的第一个数据帧(8 位)，从 1 到 250。这个字节表明由用户设定地址码的子机将接收由主机发送来的信息。并且每个子机都有唯一的地址码，并且响应回送均以各自的地址码开始。主机发送的地址码表明将发送到的子机地址，而子机发送的地址码表明回送的子机地址。

广播地址	从节点地址	保留
0	1~250	251~255

说明：广播地址只用于校时，且子机只执行广播指令并不作数据应答返回，本机无此功能。

5.2 功能码（CS）

功能码是每次通讯传送的信息帧中的第二个数据帧。ModBus-RTU 通讯规约定义功能码为 1~127 (01H~7FH)。作为主机请求发送，通过功能码告诉子机执行什么动作。作为子机响应，子机发送的功能码与主机发送来的功能码一样，并表明子机已响应主机进行操作。如果子机发送的功能码的最高位是 1 (功能码 > 127)，则表明子机没有响应或出错。

ModBus-RTU 部分主要功能码

功能码	定义	操作
0x03	读寄存器	读取一个或多个寄存器的数据
0x06	写单个寄存器	写入一个寄存器的数据
0x10	写多个寄存器	写入一个或多个寄存器的数据

注：一次最多可读取/写入 100 个寄存器。

5.3 异常码

在子机在响应主机的异常指令时，作相应的异常响应，异常码参考下表：

异常码列表

异常码	异常码名称	说明
0x01	非法功能码	表示从站接收到 ModBus-RTU 不支持的功能码或接收到错误的功能码
0x02	非法数据值	表示从站接收到无效数据
0x03	非法寄存器地址	表示从站接收到无效的寄存器地址或请求的寄存器地址不在有效寄存器地址范围内

5.4 数据区（DATA）

ModBus-RTU 使用“big-Endian”表示地址和数据项，这意味着当发送多个字节时，首先发送最高有效位。

浮点数据符合标准 C 浮点格式规范，在传送浮点数时，按阶码字节、尾数高位字节、尾

数中位字节、尾数低位字节顺序发送。

例如 1:

寄存器大小	值
16Bit	0x1234

发送字节顺序为：0x12, 0x34

例如 2:

寄存器大小	值
32Bit	0x12345678

发送字节顺序为：0x12, 0x34, 0x56, 0x78

5.5 错误校验码 (CRC)

主机或子机可用校验码进行判别接收信息是否出错。有时，由于电子噪声或其他一些干扰，信息在传输过程中会发生细微的变化，错误校验码保证了主机或子对在传送过程中出错的信息不起作用。这样增加了系统的安全和效率。错误校验码采用 CRC-16 校验方法。

二字节的错误校验码，低字节在前，高字节在后。

CRC 校验码实现的参考代码如下：

```
unsigned short count_CRC(unsigned char *addr, int num)
{
    unsigned short CRC = 0xFFFF;
    int i;
    while (num--)
    {
        CRC ^= *addr++;
        for (i = 0; i < 8; i++)
        {
            if (CRC & 1)
            {
                CRC >>= 1;
                CRC ^= 0xA001;
            }
            else
            {
                CRC >>= 1;
            }
        }
    }
    return CRC;
}
```

6. 读写寄存器

6.1 读寄存器命令

◆ 主机发送请求

	功能码	起始地址	寄存器个数
数据含义	0x03	xxxx	N 个寄存器
字节数	1	2	2

◆ 子机正确应答

	功能码	回送字节数	数据
数据含义	0x03	xx	N 个寄存器的数据
字节数	1	1	2×N

◆ 子机错误应答

--	功能码	异常码列表
数据含义	0x83	见异常码表
字节数	1	1

6.2 写单个寄存器命令

◆ 主机发送

	功能码	起始地址	数据
数据含义	0x06	xxxx	xxxx
字节数	1	2	2

◆ 子机正确应答

	功能码	起始地址	数据
数据含义	0x06	xxxx	xxxx
字节数	1	2	2

◆ 子机错误应答

--	功能码	异常码
数据含义	0x90	见异常码表
字节数	1	1

6.3 写多个寄存器命令

◆ 主机发送

--	功能码	起始地址	寄存器个数	数据字节数	数据
数据含义	0x10	寄存器起始地址	N 个寄存器	N 个寄存器的字节数	N 个寄存器的数据
字节数	1	2	2	1	2×N

◆ 子机正确应答

--	功能码	起始地址	数据字节数
数据含义	0x10	寄存器起始地址	寄存器个数
字节数	1	2	2

◆ 子机错误应答

--	功能码	异常码
数据含义	0x90	见异常码表
字节数	1	1

7.数据列表

7.1 仪表数据内存地址

序号	地址 (寄存器)	参数	格式	小数位	读写 属性	取值范围	单位
1	0000H	当前电压值	Unsignd int	1 位小数	R	/	V
2	0001H	当前电流值	Unsignd int	2 位小数	R	/	A
3	0002H	当前功率值	Unsignd int	无小数位	R	/	W
4	0003H	当前功率因数	Unsignd int	3 位小数	R	/	/
5	0004H	总有功电能高	Unsignd long	无小数位	RW	写入 0xAABB 电 量清零	kWh
6	0005H	总有功电能低	Unsignd long	无小数位	RW	写入 0xAABB 电 量清零	
7	0006H	通信地址	Unsignd int	无小数位	RW	1~250	/
8	0007H	波特率	Unsignd int	无小数位	RW	0~4 0:1200 1:2400 2:4800 3:9600 4:19200	/
9	0008H	电流高报警值	Unsignd int	1 位数位	RW	0.0-75.0A	A
10	0009H	电压高报警值	Unsignd int	1 位小数	RW	0.0-300.0V	V
11	000AH	电压低报警值	Unsignd int	1 位小数	RW	0.0-300.0V	V
12	000BH	显示模式	Unsignd int	无小数位	RW	0: 定显 0xff:轮显	/
13	000CH	电流低报警值	Unsignd int	1 位小数	RW	0.0-75.0A	A
14	000DH	温度高报警值	Signd int	1 位小数	RW	/	℃
15	000EH	温度低报警值	Signd int	1 位小数	RW	/	%
16	000FH	湿度高报警值	Unsignd int	1 位小数	RW	/	℃
17	0010H	湿度低报警值	Unsignd int	1 位小数	RW	/	%
18	0011H	温度值 1	Signd int	1 位小数	R	/	℃
19	0012H	湿度值 1	Unsignd int	1 位小数	R	/	%
20	0013H	温度值 2	Signd int	1 位小数	R	/	℃

产品 485PDU-B 或 485PDU-V 通信协议

第 1 版

第 0 次修改

21	0014H	湿度值 2	Unsignd int	1 位小数	R	/	%
22	0015H	温度值 3	Signd int	1 位小数	R	/	°C
23	0016H	湿度值 3	Unsignd int	1 位小数	R	/	%
24	0017H	温度值 4	Signd int	1 位小数	R	/	°C
25	0018H	湿度值 4	Unsignd int	1 位小数	R	/	%
26	0019H	温度值 5	Signd int	1 位小数	R	/	°C
27	001AH	湿度值 5	Unsignd int	1 位小数	R	/	%
28	001BH	温度值 6	Signd int	1 位小数	R	/	°C
29	001CH	湿度值 6	Unsignd int	1 位小数	R	/	%