合肥海瑞弗机房设备有限公司

精密空调通讯协议

目录

MODBUSRTU 通信协议实现.... 错误！未定义书签。

1.1 范围 ..... 错误！未定义书签。

1.2 物理接口 ..... 错误！未定义书签。

1.3 通信方式 ..... 错误！未定义书签。

1.4 MODBURTU 通信协议详述 ..... 错误！未定义书签。

1.41 数据字节格式描述 ..... 错误！未定义书签。

1.42 数据帧结构描述 ..... 错误！未定义书签。

1. 地址码 ..... 错误！未定义书签。

2. 功能码 ..... 错误！未定义书签。

3. 数据区 ..... 错误！未定义书签。

4. 错误校验码（16 位 CRC 校验） ..... 错误！未定义书签。

1.52 异常应答返回 ..... 错误！未定义书签。

1.6 地址表 ..... 错误！未定义书签。

1 MODBUSRTU 通信协议实现

1.1 范围

控制器支持 ModBus RTU 通信协议（ModBus 是 Modicon 公司的注册商标），通信协议详细地描述了控制器的输入和输出命令、信息和数据，以便第三方使用和开发。

1.2 物理接口

连接 UI 面板的通信口采用工业标准串行 RS485 通讯口，UI 口地址固定为 119。

上位机访问地址为用户所设监控地址。

数据格式：起始位 1 位，数据位 8 位，停止位 1 位，无校验，数据传输缺省速率为 9600b/s。

1.3 通信方式

MODBUS RTU 采用主从式结构，信息和数据在 UI 面板/上位机和空调控制器主板之间有效地传递，允许 UI 面板/上位机访问空调控制器的相关数据以及发送控制命令。本协议在应用系统中所处的位置如下图所示：

1.4MODBURTU 通信协议详述

1.4.1 数据字节格式描述

信息传输为异步方式，并以字节为单位，每个字节由 8 位二进制数组成：

表格 4-1 通迅格式

起始位	1 位
数据位	8 位
奇偶校验位	无校验
停止位	1 位
流控	无流控
通讯速率	9600bps

1.4.2 数据帧结构描述

通讯主要流程如下图：

图　4-2 通讯流程

每个数据帧组成如下：（RTU 模式）

表格　4-2 帧结构

地址码	功能码	数据信息	CRC 校验
8　位	8　位	N*8　位	16 位

1.地址码

地址码是每次数据帧的第一字节（8 位），表明由用户设置地址的从机将接收由主机发送来的信息。每个从机都必须有唯一的地址码，并且只有符合地址码的从机才能响应回送信息。当从机回送信息时，回送数据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从机地址，而从机返回的地址码表明回送的从机地址。相应的地址码表明该信息来自于何处。地址范围为 0x01—0xFF，0xFF 为广播地址，设备解析命令代码后不允许有数据返回。

2.功能码

功能码是每次数据帧传送的第二个字节，ModBus 通讯协议可定义的功能码为 1，2，3，4，5，6，7，11，12，15，16，17，20，21，22，23，24。基站空调控制器仅用到其中的一部分功能码。作为主机请求发送，通过功能码告诉从机应执行什么动作。作为从机响应，从机返回的功能码与从主机发送来的功能码一样，并表明从机已响应主机并且已进行相关的操作。

基站空调控制器用到的 MODBUS 部分功能码

表格　4-3 MODBUS 功能码

功能码		定　义	说明
1	01H	Read Coil Status	读取输出继电器位状态
2	02H	Read Input Status	读取输入继电器位状态
3	03H	Read Holding Registers	读取保持寄存器数值
4	04H	Read Input Registers	读取只读寄存器数值
5	05H	Force Single Coil	改写一个输出继电器位状态
6	06H	Preset Single Register	改写一个保持寄存器值
15	0FH	Force Multiple Coils	改写多个输出继电器位状态
16	10H	Load	改写多个保持寄存器值

		Multiple Register	

3.数据区

数据区包括需要由从机返回何种信息或执行什么动作。这些信息可以是数据、参考地址等。

4.错误校验码（16 位 CRC 校验）

主机或从机可用校验码进行判别接收信息是否正确。由于电子噪声或一些其它干扰，信息在传输过程中有时会发生错误，错误校验码（CRC）可以检验主机或从机在通讯数据传送过程中的信息是否有误，错误的数据可以放弃（无论是发送还是接收），这样增加了系统的安全和效率。

MODBUS 通讯协议的 CRC（冗余循环码）包含 2 个字节，即 16 位二进制数。CRC 码由发送设备（主机）计算，放置于发送信息帧的尾部（CRC 高字节在前）。接收信息的设备（从机）再重新计算接收到信息的 CRC，比较计算得到的 CRC 是否与接收到的相符，如果两者不相符，则表明出错。

计算步骤为：

1)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；

2)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；

3)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

4)（注意：这时的最低位指移位前的最低位，不是移位后的最低位）；

5)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 A001H（1010000000000001B）进行异或；

6)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；

7)重复步骤 2 到步骤 5，进行下一个 8 位数据的处理；

8)最后得到的 CRC 寄存器即为 CRC 码。

1.5 传输格式

1.5.1 命令报文格式

1)Read Coil Status

功能码“01H”能读取位元，本系统中主要用于读取开关机状态。

表格 4-4

地址	功能码	起始地址		数据个数		CRC	
01	01	高位	低位	高位	低位	高位	低位

返回

表格 4-5

地址	功能码	字节个数	数据	CRC	
01	01	N	数据（8 位）1..N	高位	低位

通信数据举例：

命令数据： Length: 0008, Data: 01 01 00 00 00 01 FD CA

返回数据： Length:0006, Data: 01 01 01 01 90 48

2)Read Input Status

功能码“02H”能读取位元，本系统中主要用于读取空调各部件状态和运行状态。

表格 4-6

地址	功能码	起始地址		数据个数		CRC	
01	02	高位	低位	高位	低位	高位	低位

返回

表格 4-7

地址	功能码	字节个数	数据	CRC	
01	02	N	数据（8 位）1..N	高位	低位

通信数据举例：

命令数据： Length: 0008, Data: 01 02 00 00 00 07 39 C8

返回数据： Length: 0006, Data: 01 02 01 26 20 52

3)Read Holding Registers

功能码“03H”能够访问所有输入寄存器，主要用于读取空调的设置参数和时钟。

表格 4-8

地址	功能码	起始地址		数据个数		CRC	
01	03	高位	低位	高位	低位	高位	低位

返回

表格 4-9

地址	功能码	字节个数	数据	CRC	
01	03	N	数据（8 位）1..N	高位	低位

通信数据举例：

命令数据： Length: 0008, Data: 01 03 00 00 00 07 04 08

返回数据： Length: 0019, Data: 01 03 0E 00 09 00 08 00 1B 00 05 00 0F 00 37 00 15 17 4C

4)Read Input Registers

功能码“04H”能够访问所有输入寄存器。数据区中的寄存器数据都是每个数据包括两个字节，高字节在前，主要用于读取传感器、模拟输出、运行累加时、报警状态。

表格 4-10

地址	功能码	起始地址		数据个数		CRC	
01	04	高位	低位	高位	低位	高位	低位

返回：

表格 4-11

地址	功能码	字节个数	数据	CRC	
01	04	2N	数据 1（16 位）……数据 N（16 位）	高位	低位

通信数据举例：

命令数据： Length: 0008, Data: 01 04 00 00 00 05 30 09

返回数据： Length: 0015, Data: 01 04 0A 00 01 01 09 01 F7 01 09 01 F7 E1 CD

5)Force Single Coil

功能码“05H”能够设置一个位元，这里的数据就是一个字节，只可能是 0xFF 00 或者 0x00 00。0xFF 00 代表开机 0x00 00 代表关机。

表格 4-12

地址	功能码	地址		数据		CRC	
01	05	高位	低位	高位	低位	高位	低位

返回：

表格 4-13

地址	功能码	地址		数据		CRC	
01	05	高位	低位	高位	低位	高位	低位

通信数据举例：

命令数据： Length: 0008, Data: 01 05 00 00 FF 00 8C 3A

返回数据： Length: 0008, Data: 01 05 00 00 FF 00 8C 3A

6)Preset Single Register

功能码“06H”能修改一个寄存器，本协议中主要用于设置一个可变的参数

表格 4-14

地址	功能码	地址	数据	CRC

01	06	高位	低位	高位	低位	高位	低位

返回：

表格 4-15

地址	功能码	地址		数据		CRC	
01	06	高位	低位	高位	低位	高位	低位

通信数据举例：

命令数据： Length: 0008, Data: 01 06 00 00 07 D9 4A 60

返回数据： Length: 0008, Data: 01 06 00 00 07 D9 4A 60

7)Force Multiple Coils

功能码“0FH”，能根据位元的位设置多个量。

表格 4-16

地址	功能码	起始地址		数据个数		字节个数	数据	CRC	
01	15	高位	低位	高位	低位	N	字节(8 位)1……N	高位	低位

返回：

表格 4-17

地址	功能码	起始地址		数据个数		CRC	
01	15	高位	低位	高位	低位	高位	低位

通信数据举例：

命令数据： Length: 0010, Data: 01 0F 00 00 00 01 01 00 2E 97

返回数据： Length: 0008, Data: 01 0F 00 00 00 01 94 0B

8)Load Multiple Register

功能码“10H”，能根据位元的位设置多个量。

表格 4-18

地址	功能码	起始地址		数据个数		字节个数	数据	CRC	
01	16	高位	低位	高位	低位	2N	数据(16 位)1~N	高位	低位

返回：

表格 4-19

地址	功能码	起始地址		数据个数		CRC	
01	16	高位	低位	高位	低位	高位	低位

通信数据举例：

命令数据： Length: 0023, Data: 01 10 00 00 00 07 0E 00 09 00 08 00 1B 00 05 00 10 00 00 00 3A 98 E6

返回数据： Length: 0008, Data: 01 10 00 00 00 07 81 CB

1.5.2 异常应答返回

非法功能：

表格 4-20

从站地址	功能码	异常码	CRC	
01	80H+原功能码	ERR	高位	低位

ERR：

- 01 非法功能
- 02 非法数据地址
- 03 非法数据值
- 04 非法个数
- 05 CRC 错误

1.6 地址表

1)Coil Mapping Read/Write 有效功能 01H 05H 0FH

表格 4-21 可读可写点区地址表

序号	地址	读写类型	功能描述	备注
1	1	读写	开关机状态	0：关机 1：开机

2)Contact Mapping Read Only 有效功能 02H

表格 4-22 只读点区地址表

序号	地址	读写类型	功能描述	备注
1	1	通用警报	0：无报警 1：有报警	通用警报
2	2	风机	0：关 1：开	风机
3	3	压缩机	0：关 1：开	压缩机
4	4			
5	5	加热器	0：关 1：开	加热器

序号	地址	读写类型	功能描述	备注
6	6	加湿器	0：关　　1：开	加湿器
7	7	Co-work 模式	0：协作　　1：独立	Co-work 模式
8	21	除湿	0：非除湿　　1：除湿状态	除湿
9	22	加湿	0：非加湿　　1：加湿状态	加湿
10	23	制冷	0：非制冷　　1：制冷状态	制冷

3)Input Register Read Only 有效功能 04H

表格　4-23 只读寄存器区地址表

序号	地址	读写类型	功能描述	备注
1	1			
2	2	现场温度	所得值除以 10 得到实际值	
3	3	现场湿度	所得值除以 10 得到实际值	
4	4	平均温度	Co-work 协同工作时有效	
5	5	平均湿度	Co-work 协同工作时有效	
6	11	压缩机输出	所得值是输出的百分比	压缩机输出
7	12	加热器输出	所得值是输出的百分比	加热器输出
8	13	加湿器输出	所得值是输出的百分比	加湿器输出
9	21	风机运行小时	0-65536 所得值乘以 10 得到实际值	风机运行小时
10	22	压缩机运行小时	0-65536 所得值乘以 10 得到实际值	压缩机运行小时
11	23	加热器运行小时	0-65536 所得值乘以 10 得到实际值	加热器运行小时
12	24	加湿器运行小时	0-65536 所得值乘以 10 得到实际值	加湿器运行小时
13	31	风机过载	0：无报警 1：报警 2：报警确认	
14	32	压缩机高压	0：无报警 1：报警 2：报警确认	
15	33	压缩机低压	0：无报警 1：报警 2：报警确认	
16	34	加热器过载	0：无报警 1：报警 2：报警确认	
17	35	加湿器淤塞	0：无报警 1：报警 2：报警确认	
18	36	火警	0：无报警 1：报警 2：报警确认	
19	37	溢水报警	0：无报警 1：报警 2：报警确认	
20	38	相位错误	0：无报警 1：报警 2：报警确认	
21	39	温度上限报警	0：无报警 1：报警 2：报警确认	
22	40	温度下限报警	0：无报警 1：报警 2：报警确认	
23	41	湿度上限报警	0：无报警 1：报警 2：报警确认	
24	42	湿度下限报警	0：无报警 1：报警 2：报警确认	
25	43	温度传感器坏	0：无报警 1：报警 2：报警确认	

4)Holding Register Read/Write 有效功能 03H 06H 10H

表格 4-24 可读可写寄存器区地址表

序号	地址	读写类型	功能描述	备注
1	1	读写	年	(20)00-(20)99
2	2	读写	月	1-12
3	3	读写	日	1-31
4	4	读写	星期	1-7
5	5	读写	小时	1-23
6	6	读写	分	0-59
7	7	读写	秒	0-59
8	11	读写	再启动模式	0：自动 1：手动
9	12	读写	温度设定值	15-30
10	13	读写	温度高限	20-45
11	14	读写	温度低限	1-20
12	15	读写	温度静区	1-10
13	16	读写	湿度设定	20-85
14	17	读写	湿度高限	50-95
15	18	读写	湿度低限	10-50
16	19	读写	湿度静区	1－10
17	20	读写	轮候时间	2－240H
18	21	读写	低压延时	1－30Min
19	22	读写		
20	23	读写	风扇关延迟	0-250S
21	24	读写		
22	25	读写	压缩机重开	30-250S
23	26	读写	淤塞延时	1-60Min
24	27	读写	Co-Work 模式	0：独立 1:协作
25	28	读写	值班机台数	1-16