

合肥海瑞弗机房设备有限公司

列间空调通讯协议

目录

1 MODBUSRTU 通信协议实现.....	5
1.1 范围.....	5
1.2 物理接口.....	5
1.3 通信方式.....	5
1.4 MODBUSRTU 通信协议详述.....	6
1.4.1 数据字节格式描述.....	6
1.4.2 数据帧结构描述.....	6
1.5 传输格式.....	8
1.5.1 命令报文格式.....	8
1.5.2 异常应答返回.....	13
1.6 地址表.....	13
1.6.1 Coil Mapping Read/Write 有效功能 01H 05H 0FH.....	13
1.6.2 Contact Mapping Read Only 有效功能 02H	13
1.6.3 Input Register Read Only 有效功能 04H	14
1.6.4 Holding Register Read/Write 有效功能 03H 06H 10H	16

1.MODBUSRTU 通信协议实现

1.1 范围

BeeConRow 空调控制器支持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

数据格式: 起始位 1 位, 数据位 8 位, 停止位 1 位, 无校验, 波特率可设置 4800bps、9600bps、19200bps、38400bps, 缺省速率为 9600bps

通信地址: 网络组号*32+机器号-1

物理接口: J25 端子 RS485 通信口

寄存器地址: 点表地址-1

1.3 通信方式

Modbus RTU 采用主从式结构, 信息和数据在上位机和空调控制器之间有效地传递, 允许上位机访问 BeeConRow 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:

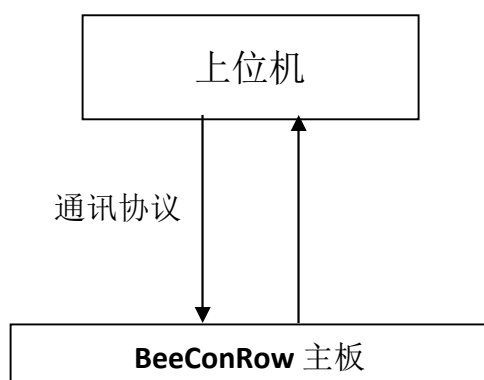


图 1-1 上位机监控示意图

1.4 MODBURTU 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 1-1 通讯格式

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（默认）

1.4.2 数据帧结构描述

通讯主要流程如下图：

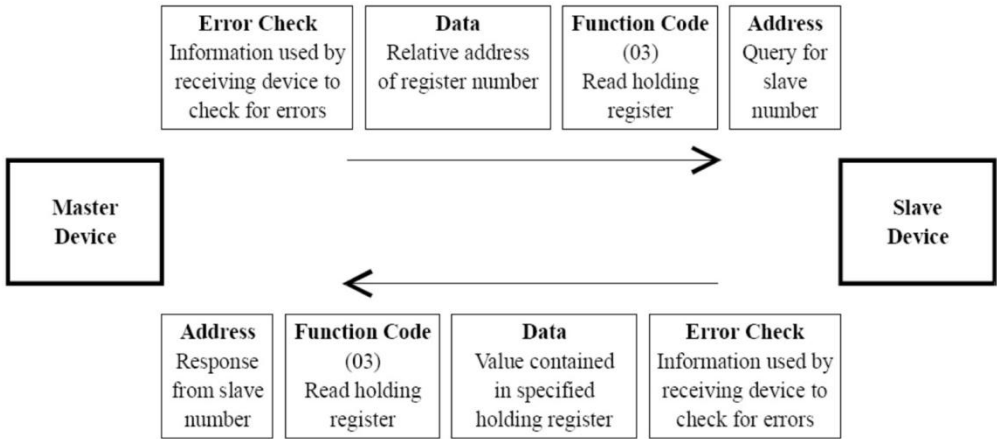


图 1-2 通讯流程

每个数据帧组成如下：(RTU 模式)

表格 1-2 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

1.4.2.1 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。

1.4.2.2 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。BeeConRow 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。

BeeConRow 空调控制器用到的 MODBUS 部分功能码

表格 1-3 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 Multiple Register	改写多个保持寄存器值

1.4.2.3 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。

1.4.2.4 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, 错误的信息可以放弃(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

1.5.1.1 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。

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 1-5

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

1.5.1.2 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 1-6

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 1-7

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

1.5.1.3 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 1-8

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 1-9

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

1.5.1.4 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 1-10

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 1-11

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

1.5.1.5 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 1-12

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 1-13

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

1.5.1.6 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 1-14

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 1-15

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

1.5.1.7 Force Multiple Coils

功能码“0FH”，能根据位元的位设置多个量。

表格 1-16

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 1-17

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

1.5.1.8 Load Multiple Register

功能码“10H”，能根据位元的位设置多个量。

表格 1-18

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 1-19

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 1-20

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

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

表格 1-21 可读可写点区地址表

序号	地址	属性	功能描述	备注
1	1	读写	开关机命令	0: 关机 1: 开机

1.6.2 Contact Mapping Read Only 有效功能 02H

表格 1-22 只读点区地址表

序号	地址	属性	功能描述	备注
1	3	只读	变频器是否连接	0: 否 1: 是
2	5	只读	送风传感器是否连接	0: 否 1: 是
3	6	只读	回风传感器是否连接	0: 否 1: 是
4	7	只读	是否在除湿模式	0: 否 1: 是

序号	地址	属性	功能描述	备注
5	8	只读	加热器一是否开启	0: 否 1: 是
6	9	只读	加热器二是否开启	0: 否 1: 是
7	11	只读	加湿阀是否开启	0: 否 1: 是
8	14	只读	是否有通用报警	0: 否 1: 是
9	44	只读	风机是否开启	0: 否 1: 是
10	45	只读	加湿排水阀是否开启	0: 否 1: 是
11	46	只读	加湿进水阀是否开启	0: 否 1: 是
12	47	只读	压缩机是否开启	0: 否 1: 是
13	114	只读	加热器过热报警	0: 否 1: 是
14	115	只读	加湿淤塞报警	0: 否 1: 是
15	116	只读	漏水报警	0: 否 1: 是
16	117	只读	火警	0: 否 1: 是
17	122	只读	压缩机高压报警	0: 否 1: 是
18	123	只读	压缩机低压报警	0: 否 1: 是
19	124	只读	压缩机过载报警	0: 否 1: 是
20	159	只读	风机过载	0: 否 1: 是
21	160	只读	低气流	0: 否 1: 是
22	161	只读	过滤网堵	0: 否 1: 是
23	162	只读	EC 风机过载	0: 否 1: 是
24	163	只读	内置加湿故障	0: 否 1: 是
25	171	只读	温度高限报警	0: 否 1: 是
26	172	只读	温度低限报警	0: 否 1: 是
27	173	只读	湿度高限报警	0: 否 1: 是
28	174	只读	湿度低限报警	0: 否 1: 是
29	175	只读	电源相序报警	0: 否 1: 是
30	188	只读	过热度高报警	0: 否 1: 是
31	199	只读	电压高限报警	0: 否 1: 是
32	200	只读	电压低限报警	0: 否 1: 是

1.6.3 Input Register Read Only 有效功能 04H

表格 1-23 只读寄存器区地址表

序号	地址	属性	功能描述	备注
----	----	----	------	----

序号	地址	属性	功能描述	备注
1	1	只读	EC 风机模拟量输出	0-(设定额定风量百分比*255)转化成百分比显示
2	2	只读	制冷模拟量输出	0-255 转化成百分比显示
3	3	只读	加热模拟量输出	0-255 转化成百分比显示
4	4	只读	加湿模拟量输出	0-255 转化成百分比显示
5	5	只读	本机回风温度值	除以 10 得到实际值
6	6	只读	本机回风湿度值	除以 10 得到实际值
7	7	只读	回风温度 PID 输出值	-255-255
8	8	只读	回风湿度 PID 输出值	-255-255
9	9	只读	一号传感器 NTC1(送风温度 1)	除以 10 得到实际值
10	10	只读	一号传感器 NTC2(送风温度 2)	除以 10 得到实际值
11	170	只读	回风显示温度	除以 10 得实际值
12	171	只读	回风显示湿度	除以 10 得实际值
13	176	只读	BeeConRow 软件版本号	101 表示 V1.01
14	177	只读	制冷剂过热度	除以 10 得实际值
15	194	只读	送风温度 PID 输出	-255-255
16	198	只读	报警字	0-0xFFFF
17	204	只读	阵列风机 1 脉冲数	时间 1 秒
18	205	只读	阵列风机 2 脉冲数	时间 1 秒
19	206	只读	阵列风机 3 脉冲数	时间 1 秒
20	207	只读	阵列风机 4 脉冲数	时间 1 秒
21	208	只读	阵列风机 5 脉冲数	时间 1 秒
22	209	只读	阵列风机 6 脉冲数	时间 1 秒
23	210	只读	阵列风机 7 脉冲数	时间 1 秒
24	211	只读	阵列风机 8 脉冲数	时间 1 秒
25	212	只读	阵列风机故障字 1	0-0xFFFF
26	213	只读	阵列风机故障字 2	0-0xFFFF
27	215	只读	板载加湿故障代码	1:缺水 2:淤塞 3:高水位 4:溢水
28	216	只读	加湿电流	除以 10 得到实际值(A)
29	217	只读	加湿水位采样	0-1024
30	219	只读	步进电机当前步数	0-800
31	220	只读	步进电机目标步数	0-800

序号	地址	属性	功能描述	备注
32	225	只读	变频器报警字	0-0xFFFF
33	226	只读	变频器控制字	0-0xFFFF
34	227	只读	变频器频率输出	0-0x4000
35	228	只读	变频器频率反馈	0-0x4000
36	229	只读	变频器状态字	0-0xFFFF
37	236	只读	过热度	
38	239	只读	过热度控制 PID 输出	-255-255
39	260	只读	阵列风机 9 脉冲数	时间 1 秒
40	261	只读	阵列风机 10 脉冲数	时间 1 秒
41	262	只读	阵列风机 11 脉冲数	时间 1 秒
42	263	只读	阵列风机 12 脉冲数	时间 1 秒

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

表格 1-24 可读可写寄存器区地址表

序号	地址	属性	功能描述	备注
1	16	读写	温度高限	25-50℃
2	17	读写	温度低限	10-30℃
3	18	读写	湿度高限	70%-95%
4	19	读写	湿度低限	0%-50%
5	28	读写	回风温度设定值	10-30℃
6	29	读写	回风温度回差	1-10℃
7	30	读写	回风温度回差放宽	0-10℃
8	31	读写	回风加热比例带	1-20℃
9	32	读写	回风加热积分常数	0-200
10	33	读写	回风加热微分常数	0-200
11	34	读写	回风制冷比例带	1-20℃
12	35	读写	回风制冷积分常数	0-200
13	36	读写	回风制冷微分常数	0-200
14	37	读写	回风湿度设置值	20%-80%
15	38	读写	回风湿度回差	1%-15%
16	39	读写	回风湿度回差放宽	0%-20%
17	40	读写	回风加湿比例带	3%-40%

序号	地址	属性	功能描述	备注
18	41	读写	回风加湿积分常数	0-200
19	42	读写	回风加湿微分常数	0-200
20	43	读写	回风除湿比例带	3%-40%
21	44	读写	回风除湿积分常数	0-200
22	45	读写	回风除湿微分常数	0-200
23	176	读写	送风温度设定	5-30℃
24	177	读写	送风温度控制回差	1-10℃
25	178	读写	送风温度控制比例带	1-10℃
26	179	读写	送风温度控制积分参数	0-200
27	180	读写	送风温度控制微分参数	0-200
28	197	读写	过热度控制比例带	1-250
29	198	读写	过热度控制积分参数	0-200
30	199	读写	过热度控制微分参数	0-200
31	200	读写	过热度控制回差	2-128
32	201	读写	过热度控制设定值	5-250 (0.5-25.0℃)
33	202	读写	电子阀待机开度百分比	0-100%
34	203	读写	电子阀故障开度百分比	0-100%
35	204	读写	电子阀工作最小开度百分比	0-100%
36	239	读写	阵列风机额定转速	30-30000RPM