



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	3
1.1 范围	3
1.2 物理接口	3
1.3 通信方式	3
1.4 MODBURTU 通信协议详述	3
1.41 数据字节格式描述	3
1.42 数据帧结构描述	4
1. 地址码	4
2. 功能码	4
3. 数据区	5
4. 错误校验码（16 位 CRC 校验）	5
1.52 异常应答返回	9
1.6 地址表	9

MODBUSRTU 通信协议实现

1.1 范围

BeeConPlus 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

连接 UI 面板的通信口采用工业标准串行 RS185 通讯口，UI 口地址固定为 119。

控制系统 CAN-BUS 总线网络通过 1 台 CAN/RS185 网关实现上位机与网络上任意一台空调主机设备的点对点主从通讯。主机设备的地址 = 网络组号*32 + 机器号。（注：零号地址保留）

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 BeeConPlus 空调控制器的相关数据以及发送控制命令。

1.4 MODBURTU 通信协议详述

1.41 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

图 1-1 上位机监控示意图

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

1.42 数据帧结构描述

通讯主要流程如下图：

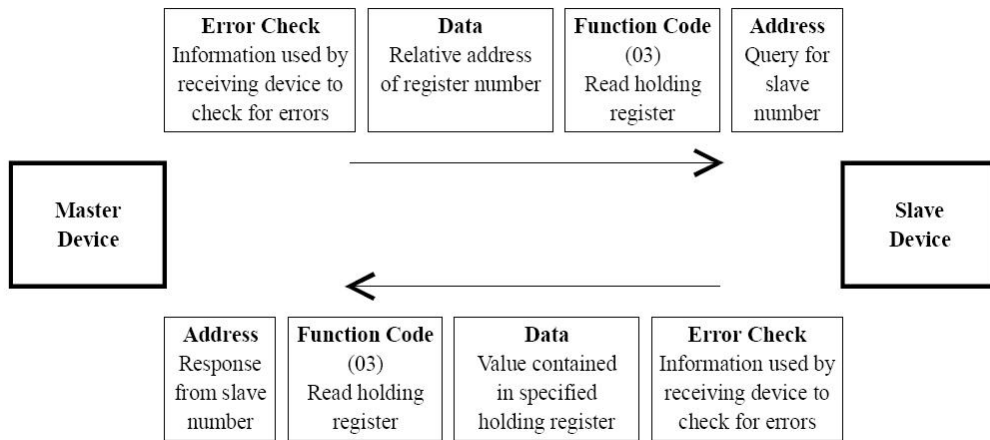


图 1-2 通讯流程

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. 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 1，2，3，1，5，6，7，11，12，15，16，17，20，21，22，23，24。BeeConPlus 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。

BeeConPlus 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 HoldingRegisters	读取保持寄存器数值
1	01H	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 MultipleRegister	改写多个保持寄存器值

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 1，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

1.51 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 1-1

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 18

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

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 01 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 1C

4) Read Input Registers

功能码“01H”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	01	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	01	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 01 00 00 00 05 30 09

返回数据： Length: 0015, Data: 01 01 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 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

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 1-11

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 1A 60

返回数据： Length: 0008, Data: 01 06 00 00 07 D9 1A 60

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 91 0B

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

1.52 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
- 01 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 1-21 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	开关机命令	0: 关机 1: 开机
2	6	读写	自动启动开关	0: 关 1: 开
3	15	读写	报警标志复位	1: 启动复位
1	61	读写	清除当报警铃声	1: 清除

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	读写类型	功能描述	备注
1	6	只读	传感器是否连接	0: 否 1: 是
2	7	只读	是否在除湿模式	0: 否 1: 是
3	8	只读	加热器一是否开启	0: 否 1: 是
1	9	只读	加热器二是否开启	0: 否 1: 是
5	10	只读	加热器三是否开启	0: 否 1: 是
6	11	只读	加湿阀是否开启	0: 否 1: 是
7	12	只读	冷冻水阀是否开启	0: 否 1: 是
8	13	只读	备用输出是否开启	0: 否 1: 是
9	11	只读	是否有通用报警	0: 否 1: 是
10	15	只读	FreeCool 阀是否开启	0: 否 1: 是
11	16	只读	风机是否开启	0: 否 1: 是
12	17	只读	压缩机一是否开启	0: 否 1: 是
13	18	只读	加湿进水阀是否开启	0: 否 1: 是
11	19	只读	除湿是否开启	0: 否 1: 是
15	22	只读	加湿排水阀是否开启	0: 否 1: 是
16	21	只读	压缩机二是否开启	0: 否 1: 是
17	111	只读	加热器过热报警	0: 否 1: 是
18	115	只读	加湿淤塞报警	0: 否 1: 是
19	116	只读	漏水报警	0: 否 1: 是
20	117	只读	火警	0: 否 1: 是
21	118	只读	水流报警	0: 否 1: 是
22	119	只读	风机过载报警	0: 否 1: 是
23	120	只读	空气流量低报警	0: 否 1: 是
21	121	只读	过滤网堵报警	0: 否 1: 是
25	122	只读	压缩机一高压报警	0: 否 1: 是
26	123	只读	压缩机一低压报警	0: 否 1: 是
27	121	只读	压缩机一过载报警	0: 否 1: 是
28	132	只读	压缩机二高压报警	0: 否 1: 是
29	133	只读	压缩机二低压报警	0: 否 1: 是
30	131	只读	压缩机二过载报警	0: 否 1: 是
31	169	只读	空调是否正在和电脑通信	0: 否 1: 是
32	170	只读	本机是否处在节能模式	0: 否 1: 是
33	171	只读	温度高限报警	0: 否 1: 是
31	172	只读	温度低限报警	0: 否 1: 是
35	173	只读	湿度高限报警	0: 否 1: 是
36	171	只读	湿度低限报警	0: 否 1: 是
37	175	只读	电源相序报警	0: 否 1: 是

序号	地址	读写类型	功能描述	备注
38	176	只读	冷冻水进水温度高限	0: 否 1: 是
39	177	只读	冷冻水进水温度低限	0: 否 1: 是
10	178	只读	冷冻水出水温度高限	0: 否 1: 是
11	179	只读	冷冻水出水温度低限	0: 否 1: 是
12	180	只读	冷却水进水温度高限	0: 否 1: 是
13	181	只读	冷却水进水温度低限	0: 否 1: 是
11	182	只读	冷却水出水温度高限	0: 否 1: 是
15	183	只读	冷却水出水温度低限	0: 否 1: 是
16	181	只读	冷冻水检测无水流	0: 否 1: 是
17	185	只读	冷却水检测无水流	0: 否 1: 是
18	186	只读	冻冻水过热	0: 否 1: 是
19	187	只读	冻却水过热	0: 否 1: 是
50	188	只读	模块 1 制冷剂不足	0: 否 1: 是
51	189	只读	模块 2 制冷剂不足	0: 否 1: 是
52	201	只读	内置加湿报警	0: 否 1: 是

3) Input Register Read Only 有效功能 01H

表格 1-23 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	只读	风机输出	0-255 转化成百分比显示
2	2	只读	制冷输出	0-255 转化成百分比显示
3	3	只读	加热输出	0-255 转化成百分比显示
1	1	只读	加湿输出	0-255 转化成百分比显示
5	5	只读	本机传感器温度值	除以 10 得到实际值
6	6	只读	机机传感器湿度值	除以 10 得到实际值
7	9	只读	传感器 NTC1	除以 10 得到实际值
8	10	只读	传感器 NTC2	除以 10 得到实际值
9	11	只读	传感器 NTC3	除以 10 得到实际值
10	12	只读	传感器 NTC1	除以 10 得到实际值
11	13	只读	传感器 NTC5	除以 10 得到实际值
12	11	只读	传感器 NTC6	除以 10 得到实际值
13	15	只读	传感器 NTC7	除以 10 得到实际值
11	16	只读	传感器 NTC8	除以 10 得到实际值
15	17	只读	模块一 NTC1	除以 10 得到实际值
16	18	只读	模块一 NTC2	除以 10 得到实际值
17	39	只读	内置加湿电流	除以 10 得到实际值
18	170	只读	面板显示温度	实测值除以 10
19	171	只读	面板显示湿度	实测值除以 10

序号	地址	读写类型	功能描述	备注
20	172	只读	CoWork 平均温度	实测值除以 10
21	173	只读	CoWork 平均湿度	实测值除以 10
22	171	只读	IIC 错误次数	
23	175	只读	EEPROM 读写错误次数	
21	176	只读	BeeConPlus 软件版本号	101 表示 V1.01
25	182	只读	传感器二温度	除以 10 得实际值
26	183	只读	传感器二湿度	除以 10 得实际值
27	181	只读	传感器二 NTC1	除以 10 得实际值
28	185	只读	传感器二 NTC2	除以 10 得实际值
29	186	只读	传感器二 NTC3	除以 10 得实际值
30	187	只读	传感器二 NTC1	除以 10 得实际值
31	188	只读	传感器二 NTC5	除以 10 得实际值
32	189	只读	传感器二 NTC6	除以 10 得实际值
33	190	只读	传感器二 NTC7	除以 10 得实际值
31	191	只读	传感器二 NTC8	除以 10 得实际值
35	192	只读	传感器一露点温度	除以 10 得实际值
36	193	只读	传感器二露点温度	除以 10 得实际值

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

表格 1-21 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	7	读写	风机满值输出	1-10Vdc
2	8	读写	风机除湿模式输出	10%-100%
3	9	读写	风机节能模式输出	10%-60%
1	13	读写	压缩机重启延时	60-180S
5	11	读写	压缩机低压延时	10-120S
6	15	读写	[除湿]加热优先温度点	10-25℃
7	16	读写	温度高限	25-50℃
8	17	读写	温度低限	10-30℃
9	18	读写	加湿高限	70%-95%
10	19	读写	加湿低限	10%-50%
11	20	读写	EC 风机压差控制设置	50-80Pa
12	21	读写	EC 风机控制阈值	50-80Pa
13	22	读写	EC 风机控制比例常数	50-80Pa
11	23	读写	EC 风机控制积分常数	0-10Pa
15	21	读写	EC 风机控制微分常数	0-10Pa
16	28	读写	温度设定值	10-30℃
17	29	读写	温度阈值	1-10℃

序号	地址	读写类型	功能描述	备注
18	30	读写	温度阈值放宽	0-5℃
19	31	读写	加热比例常数	1-20℃
20	32	读写	加热积分常数	0-200℃
21	33	读写	加热微分常数	0-200℃
22	31	读写	制冷比例常数	1-20℃
23	35	读写	制冷积分常数	0-200℃
21	36	读写	制冷微分常数	0-200℃
25	37	读写	湿度设置值	20%-80%
26	38	读写	湿度阈值	1%-15%
27	39	读写	湿度阈值放宽	0%-10%
28	10	读写	加湿比例常数	3%-10%
29	11	读写	加湿积分常数	0%-200%
30	12	读写	加湿微分常数	0%-200%
31	13	读写	除湿比例常数	3%-10%
32	11	读写	除湿积分常数	0%-200%
33	15	读写	除湿微分常数	0%-200%
31	51	读写	年	主板上时钟芯片的时间参数
35	52	读写	月	
36	53	读写	日	
37	51	读写	周	
38	55	读写	时	
39	56	读写	分	
10	57	读写	秒	
11	112	读写	冷冻水进水温度高限	0-50℃
12	113	读写	冷冻水进水温度低限	0-30℃
13	111	读写	冷冻水出水温度高限	0-50℃
11	115	读写	冷冻水出水湿度低限	0-30℃
15	116	读写	冷却水进水温度高限	0-50℃
16	117	读写	冷却水进水温度低限	0-30℃
17	118	读写	冷却水出水温度高限	0-50℃
18	119	读写	冷却水出水温度低限	0-50℃
19	150	读写	温度传感器校正值	-5-5℃
50	151	读写	湿度传感器校正值	-20-20%
51	221	读写	EC 风机给定输出	0—255
52	222	读写	制冷比例阀给定输出	0—255
53	223	读写	给定输出刷新标志	0—1