

机房空调通讯协议

版本	日期	修改内容	更改类型	制作	会签	审核
V1.00	2016-12-2	初稿	全新	Will		
V2.00	2017-12-07	增加热管相关参数项	变更	Will		

通讯协议

B.1 ModBus RTU 通信协议实现

机房空调机控制器支持 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。

B.2 物理接口

连接上位机的通信口采用工业标准串行 RS485 通讯口。数据传输方式为异步方式，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。

B.3 数据字节格式描述

ModBus RTU 采用主从式结构，信息和数据在上位机（主机）和控制器之间有效地传递，允许上位机访问空调控制器的相关数据以及发送控制命令。

通讯主要流程如图 B.1 所示：

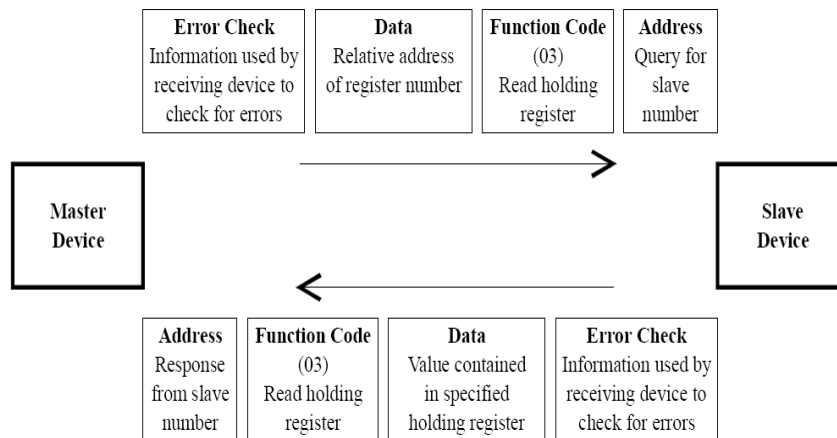


图 B.1 通讯主要流程图

每个数据帧组成如表 B.1（RTU 模式）。

表B.1 数据帧组成

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

B.3.1 地址码（设备号）

地址码（设备号）为通讯传送的第一个字节。这个字节表明由用户设定设备号的从机将接收由主机发送来的信息。并且每个从机都具有唯一的设备号，并且响应回送均以各自的设备号开始。主机发送的设备号表明将发送到的从机地址，而从机发送的设备号表明回送的从机地址。地址 0 为广播地址，所有从机均接收，但不回送应答信息。

B.3.2 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。机房空调机控制器仅用到其中的 03H 和 06H 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。见表 B.2。

表B.2 机房空调机制器用到的ModBus功能码

序号	功能码	定义	说明
1	03H	Read Holding Registers	读取保持寄存器数值
2	06H	Preset Single Register	改写一个保持寄存器值

B.3.3 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。

B.3.4 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。

$$16 \text{ 位 CRC 校验。 } CRC-16 = x^{16} + x^{12} + x^5 + x^0$$

计算步骤为：

- 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；
- 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；
- 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（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）；
- 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（101000000000001B）进行异或；
- 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；
- 重复步骤 2 到步骤 5，进行下一个 8 位数据的处理；
- 最后得到的 CRC 寄存器即为 CRC 码。

B.3.5 命令报文格式

B.3.5.1 功能码“03H”能够访问所有输入寄存器，主要用于读取设备的参数。

发送格式：

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

返回格式:

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: 读本机温度、湿度 (地址为 01)

命令数据: 01 03 61 00 00 02 DB F7

返回数据: 01 03 04 00 85 02 01 2B 7A

B.3.5.2 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。

发送格式:

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

返回格式:

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: 关机命令 (地址为 01):

命令数据: 01 06 61 80 00 00 97 DE

返回数据: 01 06 61 80 00 00 97 DE

开机命令 (地址为 01):

命令数据: 01 06 61 80 01 00 96 4E

返回数据: 01 06 61 80 01 00 96 4E

设置控制温度 (地址为 01): 控制温度为 24.8℃

命令数据: 01 06 62 04 00 F8 D6 31

返回数据: 01 06 62 04 00 F8 D6 31

B.3.6 常用通讯地址列表

(1) 时钟读取

地址	描述	数据类型	范围
2370H	时钟 秒	HEX	00~59
2371H	时钟 分	HEX	00~59
2372H	时钟 时	HEX	00~23
2373H	时钟 星期	HEX	01~07
2374H	时钟 日	HEX	01~31
2375H	时钟 月	HEX	01~12
2376H	时钟 年	HEX	00~99

(2) 时钟设置

地址	描述	数据类型	范围
2390H	时钟 秒	HEX	00~59
2391H	时钟 分	HEX	00~59

2392H	时钟 时	HEX	00~23
2393H	时钟 星期	HEX	01~07
2394H	时钟 日	HEX	01~31
2395H	时钟 月	HEX	01~12
2396H	时钟 年	HEX	00~99
2397H	备用		
2398H	时钟设置使能*	HEX	01

*在 2390H~2396H 写入时间的秒、分、时、星期、日、月、年，同时在 2398H 中写入 1，即完成时钟设置操作。

(3) 当前主机状态

地址	描 述
2460H	1: 主机; 0: 从机

(4) 当前机组工作象限

地址	描 述
2461H	00B: 温度高、湿度高(第一象限)
	01B: 温度低、湿度高(第二象限)
	11B: 温度低、湿度低(第三象限)
	10B: 温度高、湿度低(第四象限)

(5) 通用状态报警

地址	位	描 述	报警状态值
2466H	BIT7	积水报警	1
	BIT6	湿度 1 高限报警	1
	BIT5	湿度 2 高限报警	1
	BIT4	温度 1 高限报警	1
	BIT3	温度 2 高限报警	1
	BIT2	电压高限报警	1
	BIT1	湿度 1 低限报警	1
	BIT0	湿度 2 低限报警	1
2467H	BIT7	温度 1 低限报警	1
	BIT6	温度 2 低限报警	1
	BIT5	电压低限报警	1
	BIT4	备用	
	BIT3	备用	
	BIT2	备用	
	BIT1	备用	
	BIT0	备用	

(6) 状态类报警 (各版本程序有所不同, 请参照实际版本选择表格)

地址	位	单系统或冷冻水版本程式	
		描 述	报警状态值

2468H	BIT7	风机报警	1
	BIT6	空气流量低报警	1
	BIT5	压缩机高压报警 (冷冻水 A 报警)	1
	BIT4	压缩机低压报警 (冷冻水 B 报警)	1
	BIT3	加湿器报警	1
	BIT2	加热器报警	1
	BIT1	过滤器淤塞报警	1
	BIT0	火灾报警	1
2469H	BIT7	备用	
	BIT6	备用	
	BIT5	备用	
	BIT4	备用	
	BIT3	备用	
	BIT2	备用	
	BIT1	备用	
	BIT0	备用	

地址	位	双系统版本程式	
		描 述	报警状态值
2468H	BIT7	风机报警	1
	BIT6	空气流量低报警	1
	BIT5	自定义报警 1	1
	BIT4	自定义报警 2	1
	BIT3	加湿器报警	1
	BIT2	加热器报警	1
	BIT1	过滤器淤塞报警	1
	BIT0	火灾报警	1
2469H	BIT7	备用	
	BIT6	压缩机 1 高压报警	1
	BIT5	压缩机 1 低压报警	1
	BIT4	压缩机 1 过载报警	1
	BIT3	压缩机 2 高压报警	1
	BIT2	压缩机 2 低压报警	1
	BIT1	压缩机 2 过载报警	1
	BIT0	备用	

(7) 开关量部件运行状态 (各版本程序有所不同, 请参照实际版本选择表格)

地址	位	单系统或冷冻水版本程式	
		描 述	运行时状态值
	BIT7	风机	1

246AH	BIT6	压缩机 (冷冻水 A)	1
	BIT5	压缩机正启动 (冷冻水 B)	1
	BIT4	能效控制 (热管)	1
	BIT3	加湿器	1
	BIT2	加热器	1
	BIT1	除湿器	1
	BIT0	矽控加热器	1
246BH	BIT7	备用	
	BIT6	备用	
	BIT5	备用	
	BIT4	备用	
	BIT3	备用	
	BIT2	备用	
	BIT1	备用	
	BIT0	备用	

地址	位	双系统版本程式	
		描 述	运行时状态值
246AH	BIT7	风机	1
	BIT6	加热器 1	1
	BIT5	加热器 2	1
	BIT4	加热器 3	1
	BIT3	加湿器	1
	BIT2	备用	
	BIT1	除湿器 1	1
	BIT0	除湿器 2	1
246BH	BIT7	矽控加热器	1
	BIT6	压缩机 1	1
	BIT5	压缩机正启动 1	1
	BIT4	能效控制 1	1
	BIT3	压缩机 2	1
	BIT2	压缩机正启动 2	1
	BIT1	能效控制 2	1
	BIT0	水泵	1

(8) 温度、湿度数据表 (温度、湿度读出、写入值均为实际值*10)

地 址	描 述
6100H	本机温度
6102H	本机湿度
6104H	场地温度 (群控模式下的各机组平均温度, 单机模式下同本机温度)

6106H	场地湿度（群控模式下的各机组平均温度，单机模式下同本机湿度）
-------	--------------------------------

(9) 开关、控制模式

地 址	描 述
6180H	开关机控制 00: 关机 01: 开机 *
6181H	当前机组状态 00: 关机 01: 开机
6182H	时序方式下的控制模式 00: 正常模式; 01: 休闲模式

*在 6180H 中写入 0，则机组关机。在 6180H 中写入 1，则机组开机。

(10) 常用参数设定（温度、湿度读出、写入值均为实际值*10）

地 址	描 述	范 围	缺省值	单 位
6200H/6201H	值班机组数量	1~8/16/24	1	
6202H/6203H	备用机组数量	1~8/16/24	1	
6204H/6205H	温度设定点	10~30	22	°C
6206H/6207H	主温度高限	15~37	30	°C
6208H/6209H	主温度低限	7~30	15	°C
620AH/620BH	湿度设定点	30~80	50	%
620CH/620DH	主湿度高限	50~90	70	%
620EH/620FH	主湿度低限	20~50	30	%

(11) 其他传感器值（温度、湿度、高低压力读出、写入值，均为实际值*10）

地 址	单系统和双系统版本程式	
	描 述	单 位
600CH/600DH	主温度显示	°C
601CH/601DH	温度2显示	°C
602CH/602DH	主湿度显示	%
603CH/603DH	湿度2显示	%
604CH/604DH	压缩机1高压显示 (送风风压一显示)	Bar
605CH/605DH	压缩机1低压显示 (冷冻水A水压显示)	Bar
606CH/606DH	压缩机2高压显示* (送风风压二显示)	Bar
607CH/607DH	压缩机2低压显示* (冷冻水B水压显示)	Bar
608CH/608DH	交流电压偏差显示 (交流电压偏差显示)	%
609CH/609DH	室外温度 (选配)	°C

(12) 模拟量输出百分比

地 址	单系统和双系统版本程式	
	描 述	范 围
6E38H	制冷模拟量输出	0~100
6E39H	加热模拟量输出	0~100

6E3AH	除湿模拟量输出	0~100
6E3BH	加湿模拟量输出	0~100
6E36H	EC 风机模拟输出	0~100
6E38H	水路 A 模拟输出	0~100
6E39H	水路 B 模拟输出	0~100

*读出值后除 10，即为输出直流电压实际值。