

精密空调 MODBUS 监控协议

图号 Figure Number	60001	版本 Version	V0.19
拟制人 Prepared by	李烈鑫/王靖宇	日期 Date	2018-05-28
审核人 Reviewed by	郝建伟	日期 Date	
批准人 Approved by		日期 Date	

修订记录 Chang Record

版本 Version	日期 Date	修改内容及理由 Change and Reason	拟制人 Author	审核人 Reviewed by	批准人 Approved by
V0.01	2015-10-16	新拟制	王靖宇	郝建伟	郝建伟
V0.02	2015-10-26		王靖宇	郝建伟	郝建伟
V0.03	2015-11-17		王靖宇	郝建伟	郝建伟
V0.04	2017-02-07		吴凯	郝建伟	郝建伟
V0.05	2017-02-09		李烈鑫	郝建伟	郝建伟
V0.06	2017-03-03		李烈鑫	郝建伟	郝建伟
V0.07	2017-04-14		李烈鑫	郝建伟	郝建伟
V0.08	2017-05-15		王靖宇	郝建伟	郝建伟
V0.09	2017-09-05		王靖宇	郝建伟	郝建伟
V0.10	2017-09-13		王靖宇	郝建伟	郝建伟
V0.11	2017-09-19		李烈鑫	郝建伟	郝建伟
V0.12	2017-09-21		余佳琳		
V0.13	2017-10-20		余佳琳		
V0.14	2017-11-7		余佳琳		
V0.15	2017-11-27		李烈鑫		
V0.16	2017-12-26		李烈鑫		
V0.17	2018-1-3		李烈鑫		
V0.18	2018-03-02		郭敏辉		
V0.19	2018-05-28		王靖宇		

自检表 (CHECKLIST)

序号	内容	检视情况 (Y/N)
1	是否使用最新版本的通讯协议模版 (从流程优化专栏拆离)	Y
2	封面内容是否填写完整——项目名称和项目编码	N
3	封面内容是否填写完整——拟制人 (项目经理) 和拟制时间	Y
4	封面内容是否填写完整——审核人 (开发经理)	Y
5	封面内容是否填写完整——批准人 (技术管理处经理)	N
6	是否使用统一字体 (宋体/黑色) 且无错别字	Y
7	是否按照《对外通讯硬件接口缺省规范》要求进行检视	Y
8	是否对协议中的通讯方式进行说明	Y
9	是否对协议中用到的数据类型进行说明	Y
10	是否根据查检表进行了自检	Y

目录

1. 概述	5
1.1 协议概述	5
1.2 适用范围	5
1.3 引用标准	5
2. 底层协议	5
2.1 物理接口	5
2.2 数据传输速率.....	5
2.3 字符格式	5
3. 数据类型	5
3.1 整型数	5
4. 通讯方式	6
4.1 网络拓扑	6
4.2 通讯的过程.....	6
4.3 串口超时复位.....	6
5. 应用层数据包/帧格式定义	6
5.1 帧格式	6
5.2 地址	6
5.3 功能码	6
5.4 数据	6
5.5 错误校验	7
6. 命令/响应信息详解	8
6.1 读取运行参数 (0x03)	8
6.2 设置运行参数 (0x06)	8
7. 异常响应帧	9
7.1 功能码区	9
7.2 数据区	9
8. 附录	9

1. 概述

1.1 协议概述

本协议定义艾默生精密空调控制器对后台监控的通讯格式，通讯机制。

1.2 适用范围

艾默生精密空调控制软件开发工程师和监控软件开发工程师使用本协议作为开发依据。

1.3 引用标准

《MODBUS-RTU》

2. 底层协议

2.1 物理接口

物理接口：RS485

2.2 数据传输速率

波特率	数据位	校验位	停止位
9600（默认）	8	None	1

注1：信息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。

注2：数据传输速率可通过显示器面板在1200、2400、4800、9600、19200之间选择（部分机型默认值为19200，以显示板实际显示为准）。

2.3 字符格式

十六进制

3. 数据类型

3.1 整型数

整型数（INTEGER，2BYTE）的存储格式为两个字节：

有符号整型数：-32,768 ~ +32,767，以2的补码方式交换

无符号整型数：0 ~ +65,535

两个字节的整型数传送顺序为：先传高字节，再传低字节。

4. 通讯方式

4.1 网络拓扑

采用一主（监控）对多从（控制器）的网络拓扑。

4.2 通讯的过程

主站（监控）发起请求帧，对应子站（控制器）返回响应帧。

子站收到请求帧后，根据波特率的不同，会在相应的响应时间内（见下表）返回响应信息，主站可据此判断本次通讯是否超时或失败。主站在判定超时或失败的情况下，仍然可以再次下发请求帧以重新与子站建立通讯。

波特率	1200	2400	4800	9600	19200
响应时间	4s	2s	1s	500ms	250ms

注意：此响应时间是在响应帧的长度为最大255个字节的情况下，实际情况会小于该时间。

4.3 串口超时复位

通讯过程中，如果子站在20s内始终未收到主站的请求帧，则判定为通讯超时并重新初始化串口。

5. 应用层数据包/帧格式定义

5.1 帧格式

MODBUS-RTU帧格式。如下：

地址	功能码	数据	CRC
1 byte	1 byte	N bytes	2 bytes

5.2 地址

控制器的地址默认为1。可通过显示器面板进行设置，范围为1~247。

5.3 功能码

控制器支持如下功能码：

功能码	名称	含义
0x03	读取运行参数	读取运行参数及运行状态，每个数据占2个字节，第1个字节为高字节，第2个字节为低字节，一帧最多可读125个连续的寄存器。
0x06	设置运行参数	设置运行参数，每个参数占2个字节，第1个字节为高字节，第2个字节为低字节，一帧可设1个寄存器。

5.4 数据

数据域的长度随请求和响应的命令码不同而不同。

5.5 错误校验

MODBUS错误校验采用16 bit（2字节）的CRC（Cyclical Redundancy Check）校验，具体请参考《MODBUS over Serial Line Specification & Implementation guide V1.0》。

6. 命令/响应信息详解

该章节主要描述通讯正常情况时的请求帧、响应帧格式。异常情况的响应帧格式详见第7章 **异常响应帧**。

6.1 读取运行参数（0x03）

读取运行参数的查询帧和响应帧的格式为：

03 查询请求	
子站地址	--
FC	03H
起始寄存器高字节	--
起始寄存器低字节	--
读寄存器数高字节	0
读寄存器数低字节	n
CRC 低字节	--
CRC 高字节	--

03 请求响应	
子站地址	--
FC	03H
响应数据字节数	2n
数据 0 高字节	--
数据 0 低字节	--
:	--
数据 n-1 高字节	--
数据 n-1 低字节	--
CRC 低字节	--
CRC 高字节	--

注：起始寄存器号 = 实际寄存器号 - 40001

6.2 设置运行参数（0x06）

设置运行参数的查询帧和响应帧格式为：

06 设置请求	
子站地址	--
FC	06H
寄存器高字节	--
寄存器低字节	--
设置值高字节	--
设置值低字节	--
CRC 低字节	--
CRC 高字节	--

06 请求响应	
子站地址	--
FC	06H
寄存器高字节	--
寄存器低字节	--
设置值高字节	--
设置值低字节	--
CRC 低字节	--
CRC 高字节	--

注：起始寄存器号 = 实际寄存器号 - 40001

7. 异常响应帧

异常响应帧格式为 5 个字节。包括地址（1byte）、功能码（1byte）、数据（1byte）、CRC（2byte）。

7.1 功能码区

正常响应时，子站的响应功能码区，返回主站的功能码，功能码的 MSB 为 0；异常响应时，子站把功能码的 MSB 置位 1，使功能码值大于 80H，高于正常响应值，主站通过该功能码可识别出为异常响应事件，同时捕获异常的代码数据区。

7.2 数据区

正常响应时，数据区含有查询要求的数据或统计值；异常响应时，数据区为一个异常码，表明子站产生异常响应的条件和原因。子站支持的异常码如下表所示：

异常码	名称	含义
0x01	不合法功能码	子站接收的是一种不能执行功能码
0x02	不合法数据地址	接收的数据地址是子站不允许的地址
0x03	不合法数据	查询或设置数据区的值是子站不允许的值

8. 附录

寄存器表见下页表格。

寄存器	参数名称	变比	单位	R/W	备注	适用机型 ^{注4}	
40001	监控协议图号	1	/	R	表明该机型对应监控协议图号	/	
40002	监控协议版本	1	/	R	表明该机型对应监控协议版本	/	
40003 ^{注1}	报警状态1 (通用报警)	1	/	R	BIT0	远程关机报警	1,2,3,4,5,
					BIT1	地板溢水报警	1,2,3,4,5,
					BIT2	烟感报警	1,2,3,5,
					BIT3	火感报警	2,3,5,
					BIT4	防雷器报警	2,5,
					BIT5	自定义 1 报警	1,2,3,5,
					BIT6	自定义 2 报警	1,2,3,5,
					BIT7	自定义 3 报警	2,3,
					BIT8	自定义 4 报警	2,
					BIT9	自定义 5 报警	2,
					BIT10	自定义 6 报警	2,
					BIT11	消防报警	2,
					BIT12	水盘超高水位报警	4
					BIT13	注水故障报警	4
BIT14	水位开关故障报警	4					
BIT15							
40004	报警状态2 (通用报警)	1	/	R	BIT0	电源丢失报警	1,2,3,4,5,
					BIT1	电源过压报警	1,2,3,4,5,
					BIT2	电源欠压报警	1,2,3,4,5,
					BIT3	电源频偏报警	1,2,3,4,5,
					BIT4	电源缺相报警	1,2,3,4,5,
					BIT5	电源反相报警	1,2,3,4,5,
					BIT6	交流断电报警	2,

					BIT7	直流断电报警	2,
					BIT8		
					BIT9		
					BIT10		
					BIT11		
					BIT12		
					BIT13		
					BIT14		
					BIT15		
40005	报警状态3 (通用报警)	1	/	R	BIT0	风机维护提醒	2,
					BIT1	过滤网维护提醒	1,2,3,4,5,
					BIT2	电加热维护提醒	2,
					BIT3	加湿器维护提醒	2,
					BIT4	压缩机维护提醒	
					BIT5	风机故障报警	1,2,3,4,5,
					BIT6	电加热故障报警	1,2,3,5,
					BIT7	加湿器故障报警	1,2,3,5,
					BIT8	红外加湿高水位报警	1,3,
					BIT9	过滤网堵塞报警	2,3,5,
					BIT10	风阀故障报警	
					BIT11	气流丢失报警	1,2,3,5,
					BIT12	冷凝高水位报警	2,5,
					BIT13	冷凝水泵报警	2,
					BIT14	水阀故障报警	2,
					BIT15	水阀维护提醒	2,
40006 ^{注2}	报警状态4 (通用报警)	1	/	R	BIT0	回风高温报警	2,3,5,
					BIT1	回风低温报警	2,3,5,

					BIT2	送风高温报警	2,3,5,
					BIT3	送风低温报警	2,3,5,
					BIT4	远程高温报警	1,2,3,5,
					BIT5	远程低温报警	1,2,3,5,
					BIT6	回风高湿报警	2,3,4,5,
					BIT7	回风低湿报警	2,3,4,5,
					BIT8	送风高湿报警	2,
					BIT9	送风低湿报警	2,
					BIT10	远程高湿报警	1,2,3,4,5,
					BIT11	远程低湿报警	1,2,3,4,5,
					BIT12		
					BIT13		
					BIT14		
					BIT15		
40007	报警状态5 (通用报警)	1		R	BIT0	回风温度传感器故障	1,2,3,4,5,
					BIT1	回风湿度传感器故障	1,2,3,4,5,
					BIT2	送风温度传感器故障	2,3,5,
					BIT3	送风湿度传感器故障	2,3,5,
					BIT4	远程温度传感器故障	1,2,3,4,5,
					BIT5	远程湿度传感器故障	1,2,3,4,5,
					BIT6	回风传感器通讯故障	
					BIT7	送风传感器通讯故障	
					BIT8	远程传感器通讯故障	1,
					BIT9	显示板通信故障	2
					BIT10		
					BIT11		
					BIT12		

					BIT13		
					BIT14		
					BIT15		
40008	报警状态6 (通用报警)	1		R	BIT0	气流丢失传感器故障	1,2,3,
					BIT1	高压压力传感器故障	1,3,5,
					BIT2	低压压力传感器故障	1,3,5,
					BIT3	排气温度传感器故障	1,3,5,
					BIT4	吸气温度传感器故障	1,3,5,
					BIT5	进水温度传感器故障	2,
					BIT6	出水温度传感器故障	2,
					BIT7	风压传感器故障	2,3,5,
					BIT8	水压传感器故障	2,
					BIT9	水流量传感器故障	2,
					BIT10	滤网压差传感器故障	2,
					BIT11	风速传感器故障	2
					BIT12		
					BIT13		
40009	报警状态7 (通用报警)	1	/	R	BIT0	高压报警	1,3,5,
					BIT1	高压锁定报警	1,3,5,
					BIT2	低压报警	1,3,5,
					BIT3	低压锁定报警	1,3,5,
					BIT4	排气高温报警	1,3,5,
					BIT5	排气高温锁定报警	1,3,5,
					BIT6	排气低温报警	
					BIT7	排气低温锁定报警	

					BIT8	排气过热度低报警	1,3,5,
					BIT9	排气过热度低锁定报警	1,3,5,
					BIT10	盘管冻结报警	
					BIT11	盘管冻结锁定报警	
					BIT12	压缩机高压异常报警	1,3,5,
					BIT13	压差报警	3,
					BIT14	压差锁定报警	3,
					BIT15	压缩机低压异常报警	3,
40010	报警状态8 (通用报警)	1	/	R	BIT0	电子膨胀阀驱动通信故障	1,3,5,
					BIT1	电子膨胀阀驱动故障	3,5,
					BIT2	压缩机驱动通信故障	1,3,5,
					BIT3	压缩机驱动故障	1,3,5,
					BIT4	压缩机驱动故障锁定	1,3,5,
					BIT5	风机检测板通讯故障	2,5,
					BIT6	压缩机驱动通信锁定	3,5,
					BIT7		
					BIT8		
					BIT9		
					BIT10		
					BIT11		
					BIT12		
					BIT13		
					BIT14		
					BIT15		
40011	报警状态9 (通用报警)	1	/	R	BIT0	群控主机丢失报警	2,3,4,5,
					BIT1	群控从机丢失报警	2,3,4,5,
					BIT2	群控地址重复报警	2,3,4,5,

					BIT3		
					BIT4		
					BIT5		
					BIT6		
					BIT7		
					BIT8		
					BIT9		
					BIT10		
					BIT11		
					BIT12		
					BIT13		
					BIT14		
					BIT15		
40012	报警状态10 (预留)	1	/	R	BIT0	进水高温报警	2,
					BIT1	进水低温报警	2,
					BIT2	出水高温报警	2,
					BIT3	出水低温报警	2,
					BIT4	进水高压报警	
					BIT5	进水低压报警	
					BIT6	水流丢失报警	2,4,
					BIT7	水流量低报警	2,
					BIT8		
					BIT9		
					BIT10		
					BIT11		
					BIT12		
					BIT13		

					BIT14	
					BIT15	
40013	报警状态 (预留)	1	/	R		
40014	报警状态 (预留)	1	/	R		
40015	报警状态 (预留)	1	/	R		
40016	报警状态 (预留)	1	/	R		
40017	报警状态 (预留)	1	/	R		
40018	报警状态 (预留)	1	/	R		
40019	报警状态 (预留)	1	/	R		
40020	报警状态 (预留)	1	/	R		
40021	机组状态	1	/	R	0: 运行 1: 备机 2: 面板关机 3: 远程关机 4: 监控关机	1,2,3,4,5,
40022	群控状态	1	/	R	0: 单机 1: 群控模式0 2: 群控模式1 3: 群控模式2 4: 群控模式3	1,2,3,4,5,

40023 ^{#2}	运行状态	1	/	R	BIT0	制冷	1,2,3,4,5,
					BIT1	加热	
					BIT2	加湿	
					BIT3	除湿	
40024 ^{#3}	A相电压	10	V	R			1,2,3,4,5,
40025	B相电压	10	V	R			1,2,3,4,5,
40026	C相电压	10	V	R			1,2,3,4,5,
40027	电源频率	10	HZ	R			1,2,3,4,5,
40028	保留	1	/	R			
40029	保留	1	/	R			
40030	保留	1	/	R			
40031	回风温度1	10	°C	R			1,2,3,4,5,
40032	回风温度2	10	°C	R			2,3,5,
40033	回风温度3	10	°C	R			2,3,5,
40034	回风湿度1	10	%RH	R			1,2,3,4,5,
40035	回风湿度2	10	%RH	R			2,3,5,
40036	回风湿度3	10	%RH	R			2,3,5,
40037	送风温度1	10	°C	R			2,3,5,
40038	送风温度2	10	°C	R			2,3,5,
40039	送风温度3	10	°C	R			2,3,5,
40040	送风湿度1	10	%RH	R			2,3,5,
40041	送风湿度2	10	%RH	R			2,3,5,
40042	送风湿度3	10	%RH	R			2,3,5,
40043	远程温度1	10	°C	R			1,2,3,4,5,
40044	远程温度2	10	°C	R			1,2,3,4,5,
40045	远程温度3	10	°C	R			1,2,3,4,5,
40046	远程温度4	10	°C	R			1,2,3,4,5,

40047	远程温度5	10	°C	R		1,2,3,4,5,
40048	远程温度6	10	°C	R		2,3,4,5,
40049	远程温度7	10	°C	R		2,3,4,5,
40050	远程温度8	10	°C	R		2,3,4,5,
40051	远程温度9	10	°C	R		2,3,4,5,
40052	远程温度10	10	°C	R		2,3,4,5,
40053	远程温度11	10	°C	R		2,
40054	远程温度12	10	°C	R		2,
40055	远程温度13	10	°C	R		2,
40056	远程温度14	10	°C	R		2,
40057	远程温度15	10	°C	R		2,
40058	远程温度16	10	°C	R		2,
40059	远程湿度1	10	%RH	R		1,2,3,4,5,
40060	远程湿度2	10	%RH	R		1,2,3,4,5,
40061	远程湿度3	10	%RH	R		1,2,3,4,5,
40062	远程湿度4	10	%RH	R		1,2,3,4,5,
40063	远程湿度5	10	%RH	R		1,2,3,4,5,
40064	远程湿度6	10	%RH	R		2,3,4,5,
40065	远程湿度7	10	%RH	R		2,3,4,5,
40066	远程湿度8	10	%RH	R		2,3,4,5,
40067	远程湿度9	10	%RH	R		2,3,4,5,
40068	远程湿度10	10	%RH	R		2,3,4,5,
40069	远程湿度11	10	%RH	R		2,
40070	远程湿度12	10	%RH	R		2,
40071	远程湿度13	10	%RH	R		2,
40072	远程湿度14	10	%RH	R		2,
40073	远程湿度15	10	%RH	R		2,

40074	远程湿度16	10	%RH	R		2,
40075	A路进水温度	10	°C	R		2,
40076	A路出水温度	10	°C	R		2,
40077	B路进水温度	10	°C	R		2,
40078	B路出水温度	10	°C	R		2,
40079	A路进水压力	1	kPa	R		2,
40080	A路出水压力	1	kPa	R		2,
40081	B路进水压力	1	kPa	R		2,
40082	B路出水压力	1	kPa	R		2,
40083	A路水流量	1	m3/h	R		2,
40084	B路水流量	1	m3/h	R		2,
40085	风压1	1	Pa	R		2,3,5,
40086	风压2	1	Pa	R		2,3,5,
40087	风速1（风速传感器1测量）	10	Pa	R		2
40088	风速2（风速传感器2测量）	10	Pa	R		2
40089	保留	1	/	R		
40090	保留	1	/	R		
40091	风机 1 转速	1	%	R		1,2,3,4,5,
40092	风机 2 转速	1	%	R		3,5,
40093	压缩机 1 容量	1	%	R		1,3,5,
40094	压缩机 2 容量	1	%	R		3,
40095	水阀 1 开度	1	%	R		2,
40096	水阀 2 开度	1	%	R		
40097	保留	1	/	R		
40098	保留	1	/	R		
40099	保留	1	/	R		
40100	保留	1	/	R		

40101	监控开关机	1	/	R/W	0x10: 开机; 0x1F: 关机	1,2,3,4,5,
40102 ^{#5}	回风温度设定	10	°C	R/W		2,3,5,
40103	送风温度设定	10	°C	R/W		2,3,5,
40104	远程温度设定	10	°C	R/W		1,2,3,5,
40105	湿度设定	10	%RH	R/W		1,2,3,5,
40106	温度比例带	10	°C	R/W		1,2,3,5,
40107	湿度比例带	10	%RH	R/W		1,2,3,4,5,
40108	回风湿度设定	10	%RH	R/W		4,
40109	水阀温度比例带	10	°C	R/W		2,
40110	远程湿度设定	10	%RH	R/W		4,
40111	风机温差设定	10	°C	R/W		5,
40112~ 40121	保留	1	/	R		
40122	湿度控制方式	1	/	R	0: 回风平均湿度 1: 远程最低湿度 2: 远程平均湿度 3: 远程最高湿度	4,
40123	风机控制方式	1	/	R	0: 回风平均温度 1: 回风最高温度 2: 回风最低温度 3: 送风平均温度 4: 送风最高温度 5: 送风最低温度 6: 远程平均温度 7: 远程最高温度 8: 远程最低温度 9: 温差 10: 风压	2,3,5,

					其它模式无效	
40124	压缩机控制方式	1	/	R	0: 回风平均温度 1: 回风最高温度 2: 回风最低温度 3: 送风平均温度 4: 送风最高温度 5: 送风最低温度 6: 远程平均温度 7: 远程最高温度 8: 远程最低温度 其它模式无效	3,5,
40125	水阀控制方式	1	/	R	0: 回风平均温度 1: 回风最高温度 2: 回风最低温度 3: 送风平均温度 4: 送风最高温度 5: 送风最低温度 6: 远程平均温度 7: 远程最高温度 8: 远程最低温度 其它模式无效	2,

注 1: 报警状态寄存器 Bit 位含义, 0: 无报警; 1: 有报警

注 2: 运行状态 Bit 位含义, 0: 不处于该状态; 1: 处于该状态

注 3: 40024 到 40100 寄存器的值为 32767 表示无效值

注 4: 监控协议图号与监控协议版本为所用机型通用寄存器, 其它寄存器根据机型名称查找, 见下表

适用机型	机型名称	适用范围说明
------	------	--------

1	LPC	主控制器2.00.000.00以上版本;
2	CRV+ CW	主控制器2.00.000.00以上版本;
3	PEX 4.0	主控制器2.00.000.00以上版本;
4	PEH	主控制器2.00.000.00以上版本;
5	CRV 4.0	主控制器2.00.000.00以上版本;

注 5: 温湿度设定寄存器参数范围、默认值见下表 (变比为 10), 根据不同机型选取不同的值

机型名称	回风温度设定	送风温度设定	远程温度设定	风机温差设定	湿度设定	温度比例带	湿度比例带	回风湿度设定	远程湿度设定
LPC	/	/	180~320	/	200~800	3~50	15~100	/	/
CRV+ CW	50~400	50~400	50~400	/	200~900	10~100	10~100	/	/
PEX 4.0	180~400	100~320	150~320	/	200~900	10~150	10~100	/	/
PEH	/	/	/	/	/	/	10~100	200~900	200~900
CRV 4.0	180~400	150~320	150~320	50~400	200~600	10~150	10~50	/	/