	文 档 编 号	文档版本	文档密级
	05130040	A/3	内部公开
协议名称	EVO-CyberMate-DX-Modbus 通信协议		

EVO-CyberMate-DX-Modbus 通信协议

修订记录 Revision Record

日期 Date	修订版本 Revision Version	软件版本 Software Version	修改描述 Change Description	作者 Author
	A/0	05120175-V1.3&V1.4	新归档	李炳林
	A/1	05120175-V2.10-V2.20		
20150731	A/2	05120175-V2.40&V2.50&V2.60 05120329-V2.52	参数设定范围修改如下： 温度设定点下限 7℃改为 8℃ 湿度设定点下限 10%改为 15% 高温告警点范围 20～70℃改为 25～60℃ 低温设定点-20～20℃改为 0～10℃ 低湿范围由 10～60%改为 10～40%	李炳林
20160618	A/3	05120175-V270	1.增加控制温感失效和控制湿感失效 2.室外风机故障、电极加湿器故障、湿膜加湿相关告警、新风相关告警、烟感告警改为预留 3.运行状态地址段：增加机组运行状态、制冷状态、除湿状态、加热状态。 4.控制温湿感改为预留 5.增加 1#和 2#变频器故障锁定	谢忠杰

目　录

1　说明 4
2　专用术语 4
3　物理接口 4
3.1　串行通信口电气标准 4
3.2　信息传输方式 5
3.3　数据传输速率 5
4　物理层通信方式 5
4.1　基本过程 5
5　应用层命令类型及格式 6
5.1　信息帧格式 6
5.2　功能码 6
5.3　读命令格式 7
5.4　写单个寄存器命令格式 7
5.5　写多个寄存器命令格式 7
5.6　错误码定义 8
6　数据类型及 CRC 校验算法 9
6.1　数据类型 9
6.2　CRC 算法 9
7　寄存器列表 10

空调与上位机Modbus通信协议

1 说明

本协议描述了空调与其专用上位机监控模块进行命令控制和数据交换的协议。

《协议》中规定的功能主要有：

1) 上位机通过发读取命令获取空调的相关信息；

2) 上位机通过发写命令设置相关参数和动作控制；

通讯过程以上位机为主节点，通过一问一答的方式进行信息交互；从节点中的各种信息和参数均以目标寄存器作为存储地址，主节点通过访问寄存器的方式完成读写命令。本协议支持一个主节点、多个从节点组网，从节点以地址来区分，地址设置范围为1-128,不同的从节点对应不同的地址，不能有相同地址的从节点挂在同一条通讯总线上。

2 专用术语

主节点：上位机后台监控系统。

从节点：空调设备控制器。

RS485：一种串行通讯标准，可支持半双工串行近程通讯；

读命令：由主节点发向从节点，使从节点返回对应的寄存器的内容；

写命令：由主节点打包相关参数，发向从节点，完成对应参数的设置；

寄存器地址：从节点的每个信号和参数均对应一个 2 字节的地址，主节点获取相关信息或设置相关参数均是以访问这些寄存器的方式来完成的，这个地址就称为寄存器。

3 物理接口

3.1 串行通信口电气标准

从节点以 RS485 方式通过串口与主节点通讯。

3.2 信息传输方式

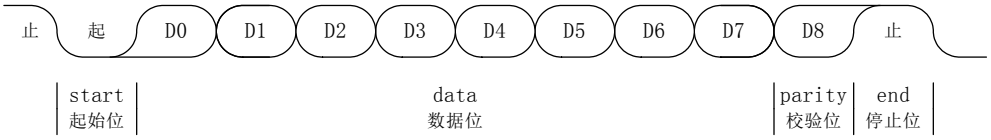
通讯传输采用异步方式，并以字节帧(数据帧)为单位。在主节点和从节点之间传递的每一个数据帧都是11位的串行数据流。

数据帧格式：

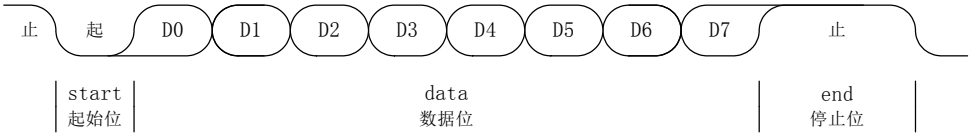
起始位	1位
数据位	8位(低位在前、高位在后)
奇偶校验位	无：本协议不采用奇偶校验位；
停止位	1位 （即实际的奇偶校验位强制为高电平）

参考：

有校验位的时序图：



无校验位的时序图：



3.3 数据传输速率

缺省波特率使用9600bps

4 物理层通信方式

4.1 基本过程

从节点上电或复位，稳定运行后，即可响应主节点的读写命令；当从接点接收到相关命令后，正常情况下返回主节点所需的信息，异常情况返回具体错误类型对应的错误码。

5 应用层命令类型及格式

当通讯命令发送至仪器时，符合相应的地址码的设备接收通讯命令，读取信息，如果没有出错，则执行相应的任务；然后把执行结果返送给发送者。返送的信息中包括地址码、执行动作的功能码、执行动作后的数据以及错误校验码(CRC)。如果出错就不发送任何信息。

5.1 信息帧格式

START	ADDR	CMD	DATA	CRC	END
起始	地址码	功能码	数据	错误校验	结束
延时（>=3.5个字符的时间)	1字节 8位	1字节 8位	N字节 N×8位	2字节 16位	延时(>=3.5个字符的时间)

注1：最大帧长不大于255个字节；

注2：CRC校验码低字节在前，高字节在后；

5.2 功能码

功能码（CMD）是每次通讯传送的信息帧中的第二个数据帧。ModBus通讯规约定义功能码为1～127(01H～7FH)。本协议利用其中的一部分功能码。作为主节点请求发送，通过功能码告诉从节点执行什么动作。作为从节点响应，从节点发送的功能码与主节点发送来的功能码一样，并表明从节点已响应主节点进行操作。如果从节点发送的功能码的最高位是1(功能码＞127)，则表明从节点没有响应或出错。

命令编码	含义	备注
0x03	读命令	支持单个和多个寄存器连续读取
0x10	写多个寄存器命令	支持多个寄存器连续写动作
0x06	写单个寄存器命令	支持单个寄存器连续写动作

5.3 读命令格式

注3：MSB表示高字节；LSB表示低字节。

注4：每个寄存器存放两个字节；对寄存器数据类型为一个字节的数据，要求存放在低字节（LSB）。

主节点发送帧格式：

序号	0	1	2	3	4	5	6	7
字段定义	ADDR	CMD	MSB	LSB	MSB	LSB	LSB	MSB
解释	控制器地址	命令类型	寄存器起始地址		寄存器个数 n		CRC 校验	

从节点正常应答帧格式：

序号	0	1	2	3	4	5	6	…	L+1	L+2	L+3	L+4
字段定义	ADDR	CMD	Length	MSB	LSB	MSB	LSB	…	MSB	LSB	LSB	MSB
解释	控制器地址	命令类型	发送字节数 L=n*2	第一个寄存器的值		第二个寄存器的值		…	最后一个寄存器的值		CRC 校验	

从节点异常应答格式：

序号	0	1	2	3	4
字段定义	ADDR	CMD + 128	ErrCode	LSB	MSB
解释	控制器地址	命令类型 +128	Error Code	CRC 校验	

5.4 写单个寄存器命令格式

主节点发送帧格式：

序号	0	1	2	3	4	5	6	7
字段定义	ADDR	CMD	MSB	LSB	MSB	LSB	LSB	MSB
解释	控制器地址	命令类型	寄存器地址		数据		CRC 校验	

从节点正常应答帧格式：

序号	0	1	2	3	4	5	6	7
字段定义	ADDR	CMD	MSB	LSB	MSB	LSB	LSB	MSB
解释	控制器地址	命令类型	寄存器地址		数据		CRC 校验	

从节点异常应答格式：

序号	0	1	2	3	4
字段定义	ADDR	CMD +128	ErrCode	LSB	MSB
解释	控制器地址	命令类型 +128	Error Code	CRC 校验	

5.5 写多个寄存器命令格式

主节点发送帧格式：

序号	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	…	L+5	L+6	L+7	L+8
字段定义	ADDR	CMD	MSB	LSB	MSB	LSB	Length	MSB	LSB	MSB	LSB	…	MSB	LSB	LSB	MSB
解释	控制器地址	命令类型	起始寄存器地址		寄存器数 n		发送字节数 L = n*2	第一个寄存器的值		第二个寄存器的值		…	最后一个寄存器的值		CRC 校验	

从节点正常应答帧格式：

序号	0	1	2	3	4	5	6	7
字段定义	ADDR	CMD	MSB	LSB	MSB	LSB	LSB	MSB
解释	控制器地址	命令类型	起始寄存器地址		寄存器个数		CRC 校验	

从节点异常应答格式：

序号	0	1	2	3	4
字段定义	ADDR	CMD +128	ErrCode	LSB	MSB
解释	控制器地址	命令类型 +128	Error Code	CRC 校验	

说明：CRC校验范围为CRC字段前所有字节的校验。

5.6 错误码定义

当从节点设备向主节点设备发送请求时，从节点希望一个正常响应。从主节点询问中出现下列四种可能事件之一：

1)如果从节点设备接收到无通信错误的请求，并且可以正常地处理询问，那么从节点设备将返回一个正常响应;

2) 如果由于通信错误，从节点没有接收到请求，那么不能返回响应。主节点程序将最终处理请求的超时状态;

3) 如果从节点接收到请求，但是检测到一个通信错误（奇偶校验、LRC、CRC、...），那么不能返回响应。主节点程序将最终处理请求的超时状态;

4) 如果从节点接收到无通信错误的请求，但不能处理这个请求（例如，如果请求读一个不存在的输出或寄存器），从节点将返回一个异常响应，通知用户错误的本质特性;

异常响应报文有两个与正常响应不同的域：

功能码域：在正常响应中，从节点利用响应功能码域来应答最初请求的功能码。所有功能码的最高有效位（MSB）都为0（它们的值都低于128）。在异常响应中，从节点设置功能码的MSB为1。这使得异常响应中的功能码值比正常响应中的功能码值高128。

通过设置功能码的MSB，主节点的应用程序能够识别异常响应，并且能够检测异常码的数据域。

数据域：在正常响应中，从节点可以返回数据域中数据或统计表（请求中要求的任何报文）。在异常响应中，从节点返回数据域中的异常码。这就定义了产生异常的从节点状态。

MODBUS 异常码：

异常码名称	说　　明
01 非法功能码	对于从节点来说，询问中接收到的功能码是不可允许的操作。这也许是因为功能码仅仅适用于新设备而在被选单元中是不可实现的。同时，还指出从节点在错误状态中处理这种请求，例如：因为它是未配置的，并且要求返回寄存器值。
02 非法数据地址	对于从节点来说，询问中接收到的数据地址是不可允许的地址。特别是，参考号和传输长度的组合是无效的。对于带有100个寄存器的控制器来说，带有偏移量96和长度4的请求会成功，带有偏移量96和长度5的请求将产生异常码02。
03 非法数据值	对于从节点来说，询问中包括的值是不可允许的值。这个值指示了组合请求剩余结构中的故障，例如：隐含长度是不正确的。并不意味着，因为MODBUS协议不知道任何特殊寄存器的任何特殊值的重要意义，寄存器中被提交存储的数据项有一个应用程序期望之外的值。

6 数据类型及 CRC 校验算法

6.1 数据类型

无。

6.2 CRC 算法

```
unsigned short count_CRC(unsigned char *addr, int num)
{
  unsigned short CRC = 0xFFFF;
  int i;
```

```
  while (num--)
  {
    CRC ^= *addr++;
    for (i = 0; i < 8; i++)
    {
        CRC >>= 1;
        if (CRC & 1)
        {
              CRC ^= 0xA001;
        }
      }
    }
    return CRC;
}
```

7 寄存器列表

约定：

1、 每个寄存器存放两个字节。

2、 数据传输方式：高字节在前，低字节在后

序号	数据	单位	寄存器地址	属性（读/写）	变比	备注
传感器状态 （0X7FFF：传感器故障值）						
1	1#回风温度	℃	0x0100	只读	x 10	
2	2#回风温度	℃	0x0101	只读	x 10	
3	3#回风温度	℃	0x0102	只读	x 10	
4	4#回风温度	℃	0x0103	只读	x 10	
5	5#回风温度	℃	0x0104	只读	x 10	
6	1#出风温度	℃	0x0105	只读	x 10	

7	室外温度	℃	0x0108	只读	x 10	
8	1#回风湿度	%	0x010D	只读	x 10	
9	2#回风湿度	%	0x010E	只读	x 10	
10	3#回风湿度	%	0x010F	只读	x 10	
11	4#回风湿度	%	0x0110	只读	x 10	
12	5#回风湿度	%	0x0111	只读	x 10	
13	室外湿度	%	0x0112	只读	x 10	
14	出风湿度	%	0x0113	只读	x 10	
15	回风压差	Pa	0x0114	只读	x 10	
16	加湿电流检测	mA	0x0117	只读	x 1	
17	电压检测	V	0x0118	只读	x 1	
18	IF 液管出口温度	℃	0x0119	只读	x 10	
19	IF 液管进口温度	℃	0x011A	只读	x 10	
20	1#系统高压	Pa	0x011B	只读	x 10	
21	2#系统高压	Pa	0x011C	只读	x 10	
22	1#系统低压	Pa	0x011D	只读	x 10	
23	2#系统低压	Pa	0x011E	只读	x 10	
24	1#系统液管温度	℃	0x011F	只读	x 10	
25	2#系统液管温度	℃	0x0120	只读	x 10	
26	1#吸气温度	℃	0x0121	只读	x 10	
27	2#吸气温度	℃	0x0122	只读	x 10	
28	1#系统排气温度	℃	0x0123	只读	x 10	
29	2#系统排气温度	℃	0x0124	只读	x 10	
30	IF 泵出口温度	℃	0x0125	只读	x 10	
	预留		0x0126~0x0129	只读		
31	1#外扩温度	℃	0x012A	只读	x 10	
32	2#外扩温度	℃	0x012B	只读	x 10	
33	3#外扩温度	℃	0x012C	只读	x 10	
34	4#外扩温度	℃	0x012D	只读	x 10	

35	5#外扩温度	℃	0x012E	只读	x 10	
36	6#外扩温度	℃	0x012F	只读	x 10	
	预留		0x0130~0x013B	只读		
37	1#外扩湿度	%	0x013C	只读	x 10	
38	2#外扩湿度	%	0x013D	只读	x 10	
39	3#外扩湿度	%	0x013E	只读	x 10	
40	4#外扩湿度	%	0x013F	只读	x 10	
41	5#外扩湿度	%	0x0140	只读	x 10	
42	6#外扩湿度	%	0x0141	只读	x 10	
	预留		0x0142~0x01FF	只读		
运行状态						
1	内风机		0x0200	只读	x1	0停止1运行
2	1#压缩机		0x0201	只读	x1	0停止1运行
3	2#压缩机		0x0202	只读	x1	0停止1运行
4	1#电加热		0x0203	只读	x1	0停止/1运行
5	2#电加热		0x0204	只读	x1	0停止/1运行
6	电极加湿		0x0206	只读	x1	0停止/1运行
7	1#外风机(壳管水阀)		0x0207	只读	x1	0停止/1运行
8	2#外风机(壳管水阀)		0x0208	只读	x1	0停止/1运行
9	IF 室内电磁阀		0x020B	只读	x1	0停止/1运行
10	1#IF 室外电磁阀		0x020C	只读	x1	0停止/1运行
11	2#IF 室外电磁阀		0x020D	只读	x1	0停止/1运行
12	IF 制冷泵		0x020E	只读	x1	0停止/1运行
13	红外加湿		0x0210	只读	x1	0停止/1运行
14	机组运行状态		0x0214	只读	x1	0停止/1运行
15	制冷状态		0x0219	只读	x1	0停止/1运行
16	加热状态		0x021A	只读	x1	0停止/1运行
17	除湿状态		0x021B	只读	x1	0停止/1运行
	预留		0x0211~0x0213	只读	x1	

参数设定						
1	温度设定点	℃	0x0300	读/写	x10	7～40℃
2	温度灵敏度	℃	0x0301	读/写	x10	1～10℃
3	湿度设定点	%	0x0302	读/写	x10	10～90%
4	湿度灵敏度	%	0x0303	读/写	x10	3～20%
5	高温告警点	℃	0x0304	读/写	x10	20～70℃
6	低温告警点	℃	0x0305	读/写	x10	-20～20℃
7	高湿告警点	%	0x0306	读/写	x10	60～95%
8	低湿告警点	%	0x0307	读/写	x10	10～60%
遥控参数						
1	监控开关机		0x0400	读/写		0x15开机 0x17关机
告警状态（0X00正常　0X01告警　0X20无效）						
1	回风高温告警		0x0500	只读	x1	
2	回风低温告警		0x0501	只读	x1	
3	回风高湿告警		0x0502	只读	x1	
4	回风低湿告警		0x0503	只读	x1	
5	1#回风温感故障		0x0504	只读	x1	
6	1#出风温感故障		0x0507	只读	x1	
7	回风湿感故障		0x050A	只读	x1	
8	压差传感器故障		0x050B	只读	x1	
9	气流丢失告警		0x0516	只读	x1	
10	滤网堵塞告警		0x0517	只读	x1	
11	电极加湿电流过小		0x051A	只读	x1	
12	电极加湿电流过大		0x051B	只读	x1	
13	电极加湿水位过高		0x051C	只读	x1	
14	地板溢水		0x051D	只读	x1	

15	电源电压过高		0x051E	只读	x1	
16	电源电压过低		0x051F	只读	x1	
17	电源缺相告警		0x0520	只读	x1	
18	电源逆相告警		0x0521	只读	x1	
19	电源频率异常		0x0522	只读	x1	
20	1#系统高压		0x0529	只读	x1	
21	1#系统低压		0x052A	只读	x1	
22	2#系统高压		0x052B	只读	x1	
23	2#系统低压		0x052C	只读	x1	
24	1#系统高压锁定		0x052D	只读	x1	
25	2#系统高压锁定		0x052E	只读	x1	
26	1#系统低压锁定		0x052F	只读	x1	
27	2#系统低压锁定		0x0530	只读	x1	
28	1#系统排气温度保护		0x0531	只读	x1	
29	2#系统排气温度保护		0x0532	只读	x1	
30	1#系统排气温度锁定		0x0533	只读	x1	
31	2#系统排气温度锁定		0x0534	只读	x1	
32	1#盘管防冻保护		0x0535	只读	x1	
33	2#盘管防冻保护		0x0536	只读	x1	
34	1#制冷系统异常		0x0537	只读	x1	
35	2#制冷系统异常		0x0538	只读	x1	
36	1#系统短周期报警		0x0539	只读	x1	
37	2#系统短周期报警		0x053A	只读	x1	
38	1#系统冷凝单元变频驱动板故障		0x053B	只读	x1	
39	2#系统冷凝单元变频驱动板故障		0x053C	只读	x1	
40	预留		0x053D	只读	x1	
41	预留		0x053E	只读	x1	

42	预留		0x053F	只读	x1	
43	内风机故障		0x0540	只读	x1	
44	红外加湿水盘过温保护		0x0541	只读	x1	
45	红外加湿高水位		0x0542	只读	x1	
46	红外加湿缺水		0x0543	只读	x1	
47	预留		0x0544	只读	x1	
48	预留		0x0545	只读	x1	
49	预留		0x0546	只读	x1	
50	预留		0x0547	只读	x1	
51	预留		0x0548	只读	x1	
52	预留		0x0549	只读	x1	
53	预留		0x054A	只读	x1	
54	1#冷凝温感失效		0x054B	只读	x1	
55	2#冷凝温感失效		0x054C	只读	x1	
56	1#吸气温感失效		0x054D	只读	x1	
57	2#吸气温感失效		0x054E	只读	x1	
58	1#排气温感失效		0x054F	只读	x1	
59	2#排气温感失效		0x0550	只读	x1	
60	1#低压传感器失效		0x0551	只读	x1	
61	2#低压传感器失效		0x0552	只读	x1	
62	1#冷凝压力传感器失效		0x0553	只读	x1	
63	2#冷凝压力传感器失效		0x0554	只读	x1	
64	1#室外变频器通信故障		0x0555	只读	x1	
65	2#室外变频器通信故障		0x0556	只读	x1	
66	泵循环流量丢失		0x0557	只读	x1	
67	室外温度传感器失效		0x0558	只读	x1	
68	泵循环液管温感失效		0x0559	只读	x1	
69	泵柜过电压告警		0x055A	只读	x1	
70	泵柜欠电压告警		0x055B	只读	x1	

71	泵柜缺相告警		0x055C	只读	x1	
72	泵柜逆相告警		0x055D	只读	x1	
73	泵柜低液位告警		0x055E	只读	x1	
74	泵柜通信故障		0x055F	只读	x1	
75	1#低过热度保护		0x0560	只读	x1	
76	2#低过热度保护		0x0561	只读	x1	
77	预留		0x0562	只读	x1	
78	预留		0x0563	只读	x1	
	其他无关告警		0x0564~0x0585			
79	预留		0x0586	只读	x1	
80	预留		0x0587	只读	x1	
81	1#变频器故障锁定		0x058C	只读	x1	
82	2#变频器故障锁定		0x058D	只读	x1	

举例：

①读取单个寄存器的值-1#回风温度：

发送指令：01 03 01 00 00 01 85 F6

返回指令：01 03 02 00 E6 39 CE

解析指令：01 控制器地址

03 命令类型-读命令

02 发送字节数

00 E6 返回寄存器的值：十进制230即23.0℃

39 CE 校验

②读取多个寄存器的值-1#-2#-3#回风温度：

发送指令：01 03 01 00 00 03 04 37

返回指令：01 03 06 01 1F 01 16 01 12 D4 C3

解析指令：01 控制器地址

03 命令类型-读命令

06 发送字节数

01 1F 返回的1#回风温度：十进制287→28.7℃

01 16 返回的2#回风温度：十进制278→27.8℃

01 12 返回的3#回风温度：十进制274→27.4℃

D4 C3 校验

③写单个寄存器的值-温度设定点30℃：

发送指令：01 06 03 00 01 2C 89 C3

返回指令：01 06 03 00 01 2C 89 C3

解析指令：01 控制器地址
06 命令类型-写单个寄存器
03 00 寄存器地址
01 2C 数据：十进制300→30℃
89 C3 校验

④写多个寄存器的值-高温点40℃-低温点15℃

发送指令：01 10 03 04 00 02 04 01 90 00 96 67 13

返回指令：01 10 03 04 00 02 00 4D

解析指令：01 控制器地址
10 命令类型-写多个寄存器
03 04 起始地址
00 02 寄存器个数
00 4D 校验

注意：虽然10写多个寄存器时，指令能发送和返回成功，但只能修改第一个寄存器的地址，其他的修改不成功，也不返回异常。