

Liebert.PeX 机房空调产品通信协议

艾默生网络能源有限公司

目 录

PeX 空调 OC485 卡 Modbus 通讯协议.....	3
概述.....	3
传输模式.....	3
帧格式.....	3
地址.....	3
功能码 FC.....	3
数据.....	3
错误校验.....	3
RTU 帧举例.....	6
附录 各命令寄存器分配.....	7
运行状态读寄存器 (02 命令读).....	7
运行参数读寄存器 (04 命令读).....	10
运行状态控制寄存器 (05 命令写).....	13
运行参数设置寄存器 (06 命令写).....	14

PeX 空调 OC485 卡 Modbus 通讯协议

概述

PeX 空调 OC485 卡(后续称作 OC485)通过 Modbus 协议给监控系统提供空调机组运行状态信息，在 RS485 网络中作为从机节点，提供 RS485 接口。

传输模式

OC485 的 RS485 传输模式如下：

Baud Rate	Data Bits	Parity Bits	Stop Bits
9600, 19200 or 38400	8	None	1

帧格式

OC485 支持 Modbus 协议的 RTU 帧格式。如下：

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

地址

OC485 卡的地址，范围从 1 到 254。

功能码 FC

OC485 支持如下功能码：

码	功能	说明
02	读运行状态	读空调的运行状态和告警信息等离散信号，每 bit 表示 1 个状态，1=ON，0=OFF，每个字节表示 8 个状态，不够 8 位，剩余的添 0。一次最多可读取 2000 个连续的状态。读 1xxxx 类寄存器。
04	读运行参数	读设置值和运行参数，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，一次最多可读 127 个连续的寄存器。读 3xxxx 寄存器
05	运行状态控制	写一个状态控制位，ON(1)，OFF(0)。写 0xxxx 寄存器
06	运行参数设置	写入运行参数，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。写 4xxxx 寄存器。

数据

数据域的长度随请求和响应的命令码不同而不同。

错误校验

Modbus 错误校验采用 16 bit(2 字节)的 CRC (Cyclical Redundancy Check) 校验。

CRC 校验算法如下

```
const unsigned8bit ModbusCRChi[] =
{
    0x00,0xc1,0x81,0x40,0x01,0xc0,0x80,0x41,0x01,0xc0,
    0x80,0x41,0x00,0xc1,0x81,0x40,0x01,0xc0,0x80,0x41,
    0x00,0xc1,0x81,0x40,0x00,0xc1,0x81,0x40,0x01,0xc0,
    0x80,0x41,0x01,0xc0,0x80,0x41,0x00,0xc1,0x81,0x40,
    0x00,0xc1,0x81,0x40,0x01,0xc0,0x80,0x41,0x00,0xc1,
    0x81,0x40,0x01,0xc0,0x80,0x41,0x01,0xc0,0x80,0x41,
    0x00,0xc1,0x81,0x40,0x01,0xc0,0x80,0x41,0x00,0xc1,
    0x81,0x40,0x00,0xc1,0x81,0x40,0x01,0xc0,0x80,0x41,
    0x00,0xc1,0x81,0x40,0x01,0xc0,0x80,0x41,0x01,0xc0,
    0x80,0x41,0x00,0xc1,0x81,0x40,0x00,0xc1,0x81,0x40,
    0x01,0xc0,0x80,0x41,0x01,0xc0,0x80,0x41,0x00,0xc1,
    0x81,0x40,0x01,0xc0,0x80,0x41,0x00,0xc1,0x81,0x40,
    0x00,0xc1,0x81,0x40,0x01,0xc0,0x80,0x41,0x01,0xc0,
    0x80,0x41,0x00,0xc1,0x81,0x40,0x01,0xc0,0x80,0x41,
    0x00,0xc1,0x81,0x40,0x00,0xc1,0x81,0x40,0x01,0xc0,
    0x80,0x41,0x00,0xc1,0x81,0x40,0x01,0xc0,0x80,0x41,
    0x01,0xc0,0x80,0x41,0x00,0xc1,0x81,0x40,0x01,0xc0,
    0x80,0x41,0x00,0xc1,0x81,0x40,0x00,0xc1,0x81,0x40,
    0x01,0xc0,0x80,0x41,0x01,0xc0,0x80,0x41,0x00,0xc1,
    0x81,0x40,0x00,0xc1,0x81,0x40,0x01,0xc0,0x80,0x41,
    0x00,0xc1,0x81,0x40,0x01,0xc0,0x80,0x41,0x01,0xc0,
    0x80,0x41,0x00,0xc1,0x81,0x40
};
const unsigned8bit ModbusCRCLo[] =
{
    0x00,0xc0,0xc1,0x01,0xc3,0x03,0x02,0xc2,0xc6,0x06,
    0x07,0xc7,0x05,0xc5,0xc4,0x04,0xcc,0x0c,0x0d,0xcd,
    0x0f,0xcf,0xce,0x0e,0x0a,0xca,0xcb,0x0b,0xc9,0x09,
    0x08,0xc8,0xd8,0x18,0x19,0xd9,0x1b,0xdb,0xda,0x1a,
    0x1e,0xde,0xdf,0x1f,0xdd,0x1d,0x1c,0xdc,0x14,0xd4,
    0xd5,0x15,0xd7,0x17,0x16,0xd6,0xd2,0x12,0x13,0xd3,
    0x11,0xd1,0xd0,0x10,0xf0,0x30,0x31,0xf1,0x33,0xf3,
    0xf2,0x32,0x36,0xf6,0xf7,0x37,0xf5,0x35,0x34,0xf4,
    0x3c,0xfc,0xfd,0x3d,0xff,0x3f,0x3e,0xfe,0xfa,0x3a,
    0x3b,0xfb,0x39,0xf9,0xf8,0x38,0x28,0xe8,0xe9,0x29,
    0xeb,0x2b,0x2a,0xea,0xee,0x2e,0x2f,0xef,0x2d,0xed,
    0xec,0x2c,0xe4,0x24,0x25,0xe5,0x27,0xe7,0xe6,0x26,
    0x22,0xe2,0xe3,0x23,0xe1,0x21,0x20,0xe0,0xa0,0x60,
```

```
0x61,0xa1,0x63,0xa3,0xa2,0x62,0x66,0xa6,0xa7,0x67,  
0xa5,0x65,0x64,0xa4,0x6c,0xac,0xad,0x6d,0xaf,0x6f,  
0x6e,0xae,0xaa,0x6a,0x6b,0xab,0x69,0xa9,0xa8,0x68,  
0x78,0xb8,0xb9,0x79,0xbb,0x7b,0x7a,0xba,0xbe,0x7e,  
0x7f,0xbf,0x7d,0xbd,0xbc,0x7c,0xb4,0x74,0x75,0xb5,  
0x77,0xb7,0xb6,0x76,0x72,0xb2,0xb3,0x73,0xb1,0x71,  
0x70,0xb0,0x50,0x90,0x91,0x51,0x93,0x53,0x52,0x92,  
0x96,0x56,0x57,0x97,0x55,0x95,0x94,0x54,0x9c,0x5c,  
0x5d,0x9d,0x5f,0x9f,0x9e,0x5e,0x5a,0x9a,0x9b,0x5b,  
0x99,0x59,0x58,0x98,0x88,0x48,0x49,0x89,0x4b,0x8b,  
0x8a,0x4a,0x4e,0x8e,0x8f,0x4f,0x8d,0x4d,0x4c,0x8c,  
0x44,0x84,0x85,0x45,0x87,0x47,0x46,0x86,0x82,0x42,  
0x43,0x83,0x41,0x81,0x80,0x40  
};  
unsigned16bit ModbusCRC16( unsigned8bit buf[], int len)  
{  
    unsigned8bit hi = 0xff;  
    unsigned8bit lo = 0xff;  
    unsigned8bit i;  
    unsigned16bit crc;  
  
    while(len--)  
    {  
        i = hi ^ *buf++;  
        hi = lo ^ ModbusCRChi [ i ];  
        lo =ModbusCRCLo [ i ];  
    }  
  
    crc = hi;  
    crc <<= 8;  
    crc += lo;  
    return crc;  
}
```

RTU 帧举例

下面的例子说明了 OC485 典型的 Q/R 帧交互过程，一次通讯由主站发起，主站发送查询请求帧，OC485 根据主站的查询帧，以相应的数据发送响应帧。

02 查询请求

OC485 地址	--
FC	02H
起始寄存器高字节	--
起始寄存器低字节	--
读 bit 数高字节	--
读 bit 数低字节	--
CRC 高字节	--
CRC 低字节	--

04 查询请求

OC485 地址	--
FC	04H
起始寄存器高字节	--
起始寄存器低字节	--
读寄存器高字节	--
读寄存器数低字节	--
CRC 高字节	--
CRC 低字节	--

05 设置请求

OC485 地址	--
FC	05H
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 高字节	--
CRC 低字节	--

02 请求响应

OC485 地址	--
FC	02H
响应数据字节数	--
Byte 0	--
Byte 1	--
:	--
:	--
Byte n	--
CRC 高字节	--
CRC 低字节	--

04 请求响应

OC485 地址	--
FC	04H
响应数据字节数	--
数据 0 高字节	--
数据 0 低	--
:	--
数据 n 高字节	--
数据 n 低字节	--
CRC 高字节	--
CRC 低字节	--

05 请求响应

OC485 地址	--
FC	05H
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 高字节	--
CRC 低字节	--

06 设置请求

OC485 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 高字节	--
CRC 低字节	--

06 请求响应

OC485 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 高字节	--
CRC 低字节	--

附录 各命令寄存器分配

运行状态读寄存器 (02 命令读)

状态名称	寄存器	位数	ICOM索引
星期 1 睡眠	10001	1	U603
星期 2 睡眠	10002	1	U603
星期 3 睡眠	10003	1	U603
星期 4 睡眠	10004	1	U603
星期 5 睡眠	10005	1	U603
星期 6 睡眠	10006	1	U603
星期日睡眠	10007	1	U603
送风温限使能	10008	1	S105
再加热锁定	10009	1	S271
加湿器锁定	10010	1	S272
温度单位(0 : F , 1 : C)	10011	1	U404
定时器运行模式	10012	1	U610
最低冷冻水温度使能	10013	1	S128
压缩机Pump down使能	10014	1	A109
自然冷源和压缩机同时运行使能	10015	1	
自动设置使能	10016	1	
除湿使能	10017	1	
使用热水	10018	1	
T/H报警使能	10019	1	U202
传感器A报警使能	10020	1	U207
压缩机锁定	10021	1	S274
VSD风机控制使能	10022	1	S131
保留	10023~10024	2	
风机开	10025	1	
制冷开	10026	1	
自然冷源开	10027	1	
热水开	10028	1	
电加热开	10029	1	
加湿开	10030	1	
除湿开	10031	1	
告警蜂鸣器开	10032	1	
保留	10033	1	
风机过载	10034	1	
气流丢失	10035	1	
水流丢失	10036	1	
压缩机1高压	10037	1	
压缩机1低压	10038	1	
压缩机1过载	10039	1	
压缩机1 Pump down失败	10040	1	
压缩机2高压	10041	1	

压缩机2低压	10042	1
压缩机2过载	10043	1
压缩机2 Pump down失败	10044	1
数码涡旋1高温	10045	1
数码涡旋2高温	10046	1
烟感报警	10047	1
地板漏水	10048	1
加湿器故障	10049	1
备用乙二醇泵运行	10050	1
备用机组运行	10051	1
冷凝泵高水位	10052	1
室内T/H传感器故障	10053	1
压缩机掉电	10054	1
鼓风机气流丢失	10055	1
保留	10056~10057	2
加湿器低水位	10058	1
加湿器电流过高	10059	1
高温	10060	1
系统掉电	10061	1
保留	10062~10063	2
未知告警	10064	1
冷冻水高温	10065	1
保留	10066	1
室内高温	10067	1
室内低温	10068	1
室内高湿	10069	1
室内低湿	10070	1
传感器A高温	10071	1
传感器A低温	10072	1
传感器A高湿	10073	1
传感器A低湿	10074	1
冷冻水水流丢失	10075	1
过滤网堵塞	10076	1
送风传感器故障	10077	1
自然冷源温度传感器故障	10078	1
传感器A故障	10079	1
机组运行超时	10080	1
压缩机1运行超时	10081	1
压缩机2运行超时	10082	1
自然冷源运行超时	10083	1
电加热1运行超时	10084	1
电加热2运行超时	10085	1
电加热3运行超时	10086	1
热水/热气运行超时	10087	1
加湿器运行超时	10088	1
除湿运行超时	10089	1

保留	10090	1
组网失败	10091	1
无法和机组1连接	10092	1
其他机组没有连接	10093	1
机组码丢失	10094	1
机组码不匹配	10095	1
需要维护	10096	1
保留	10097~10103	7
自定义输入1报警	10104	1
自定义输入2报警	10105	1
自定义输入3报警	10106	1
自定义输入4报警	10107	1
数码涡旋1传感器失败	10108	1
数码涡旋2传感器失败	10109	1

请求帧中的起始寄存器 = 实际的寄存器号 - 10000

响应帧中的数据序列为 字节 0, 字节 1 ... 字节 n, 字节 0 的 bit0 为 LSB, 即请求的第 1 个寄存器的值, 字节 n 的 bit8 为 MSB, 即为最后一个寄存器的值, 如果请求的寄存器数不是 8 的整数倍, 则最后一个字节的高位添 0。

运行参数读寄存器 (04 命令读)

参数名称	寄存器	个数	变比	单位	iCOM 索引
保留	30001~30008	8	-	-	-
压缩机数	30009	1	1	-	-
电加热数	30010	1	1	-	-
电加热级数	30011	1	1	-	-
Teamwork机组数	30012	1	1	-	-
压缩机运行顺序	30013	1	1	-	-
热气控制	30014	1	1	-	-
再加热控制	30015	1	1	-	-
定时运行(0:否, 1:是)	30016	1	1		U609
室内温差控制(0:否, 1:差值, 2:绝对值)	30017	1	1		S126
湿度控制方式(0:相对, 1:补偿, 2:预测)	30018	1	1		S114
VSD设定点	30019	1	1	% (HP)	S132
送风温限	30020	1	x10	C°	U106
室内和自然冷源温差	30021	1	x10	C°	S127
最低冷冻水温度	30022	1	x10	C°	S128
温度设定点	30023	1	x10	C°	S102
温度比例带	30024	1	x10	C°	S104
温度死区	30025	1	x10	C°	S108
温度积分时间	30026	1	1	Min	S105
湿度设定点	30027	1	1	%	S113
湿度比例带	30028	1	1	%	S115
湿度积分时间	30029	1	1	Min	S116
湿度死区	30030	1	1	%	S117
单机组重启动延时	30031	1	1	Sec	S417
红外冲刷比例	30032	1	1	%	S414
温度控制方式(0:比例,1:PI,2:PID,3:智能)	30033	1	1		S103
保留	30034~30039	6	-	-	-
睡眠间隔1开始时间, 小时:分钟	30040	1	1	MSB:H LSB:M	U605(FROM)
睡眠间隔1结束时间, 小时:分钟	30041	1	1	MSB:H LSB:M	U605(TO)
睡眠间隔2开始时间, 小时:分钟	30042	1	1	MSB:H LSB:M	U607(FROM)
睡眠间隔2结束时间, 小时:分钟	30043	1	1	MSB:H LSB:M	U607(TO)
定时方式温度死区	30044	1	X10	C°	U611
VSD手动方式定时长度 [1]	30045	1	1		
保留	30046~30049	5	-	-	-
高温报警点	30050	1	X10	C°	U203
低温报警点	30051	1	X10	C°	U204
传感器A高温报警点	30052	1	X10	C°	U208
传感器A低温报警点	30053	1	X10	C°	U209
高湿报警点	30054	1	1	%	U205
低湿报警点	30055	1	1	%	U206

传感器A高湿报警点	30056	1	1	%	U210
传感器A低湿报警点	30057	1	1	%	U211
保留	30058~30069	12	-		-
风机运行时间限值	30070	1	1	Hour	U502
压缩机1运行时间限值	30071	1	1	Hour	U503
压缩机2运行时间限值	30072	1	1	Hour	U504
加湿器运行时间限值	30073	1	1	Hour	U510
除湿运行时间限值	30074	1	1	Hour	U511
冷冻冻/自然冷源运行时间限值	30075	1	1	Hour	U505
电加热1运行时间限值	30076	1	1	Hour	U507
电加热2运行时间限值	30077	1	1	Hour	U508
电加热3运行时间限值	30078	1	1	Hour	U509
热水/热气运行时间限值	30079	1	1	Hour	U506
保留	30080~30099	20	-		-
运行状态 [2]	30100	1	1	-	
当前告警/事件数量	30101	1	-	-	
报警状态 [3]	30102	1	-	-	
风机需求	30103	1	1	%	
制冷需求	30104	1	1	%	
自然冷源需求	30105	1	1	%	
加热需求	30106	1	1	%	
加湿需求	30107	1	1	%	
除湿需求	30108	1	1	%	
自然冷源状态(0:关, 1:启动, 2:运行)	30109	1	1	%	U312
回风温度	30110	1	x10	C°	
实际温度设定点	30111	1	x10	C°	U301
送风温度	30112	1	x10	C°	
实际送风温度设定点	30113	1	x10	C°	
自然冷源温度	30115	1	x10	C°	U309
传感器A温度	30116	1	x10	C°	U303
传感器B温度	30117	1	x10	C°	U305
传感器C温度	30118	1	x10	C°	U307
数码涡旋1温度	30119	1	x10	C°	U310
数码涡旋2温度	30120	1	x10	C°	U311
保留	30121~30129	9	-		-
回风湿度	30130	1	1	%	
实际回风湿度设定点	30131	1	1	%	U302
传感器A湿度	30132	1	1	%	U304
传感器B湿度	30133	1	1	%	U306
传感器C湿度	30134	1	1	%	U308
保留	30135~30140	6	-		-
风机运行时间	30141	1	1	Hour	S502
压缩机1运行时间	30142	1	1	Hour	S503
压缩机2运行时间	30143	1	1	Hour	S504
加湿运行时间	30144	1	1	Hour	S510
除湿运行时间	30145	1	1	Hour	S511

自然冷源运行时间	30146	1	1	Hour	S505
电加热1运行时间	30147	1	1	Hour	S507
电加热2运行时间	30148	1	1	Hour	S508
电加热3运行时间	30149	1	1	Hour	S509
热水/热气运行时间	30150	1	1	Hour	S506
当日高温温度	30151	1	x10	C°	U313
当日高温时间	30152	1	x1	Hh:mm	U313
当日低温温度	30153	1	x10	C°	U314
当日低温时间	30154	1	x1	Hh:mm	U314
当日高湿湿度	30155	1	x1	%RH	U315
当日高湿时间	30156	1	x1	Hh:mm	U315
当日低湿湿度	30157	1	x1	%RH	U316
当日低湿时间	30158	1	x1	Hh:mm	U316

请求帧中的起始寄存器 = 实际的寄存器号 - 30000

运行状态控制寄存器 (05 命令写)

运行状态名称	寄存器	位	ICOM索引
星期1睡眠	1	1	U603
星期2睡眠	2	1	U603
星期3睡眠	3	1	U603
星期4睡眠	4	1	U603
星期5睡眠	5	1	U603
星期6睡眠	6	1	U603
星期日睡眠	7	1	U603
送风温限使能	8	1	S105
再加热锁定	9	1	S271
加湿锁定	10	1	S272
温度单位(0:F, 1:C)	11	1	U404
定时运行(0:否, 1:是)	12	1	U610
最低冷冻水温度使能	13	1	S128
压缩机Pump down使能	14	1	A109
自然冷源和压缩机同时运行使能	15	1	
自动设置使能	16	1	
除湿使能	17	1	
使用热水	18	1	
室内T/H报警使能	19	1	U202
传感器A报警使能	20	1	U207
压缩机锁定	21	1	S274
VSD风机控制使能	22	1	S131
保留	23~24	2	S131
机组运行控制	25	1	
报警重设	26	1	
报警确认	27	1	
重设风机运行时间	28	1	U502
重设压缩机 1 运行时间	29	1	U503
重设压缩机 2 运行时间	30	1	U504
重设加湿运行时间	31	1	U510
重设除湿运行时间	32	1	U511
重设冷冻水/自然冷源运行时间	33	1	U505
重设电加热 1 运行时间	34	1	U507
重设电加热 2 运行时间	35	1	U508
重设电加热 3 运行时间	36	1	U509
重设热水/热气运行时间	37	1	U506

请求帧中的起始寄存器 = 实际的寄存器号

运行参数设置寄存器 (06 命令写)

参数名称	寄存器	个数	变比	单位	ICOM索引
保留	40001~40015	4	-		-
定时模式	40016	1	1		U609
温差类型	40017	1	1		S126
加湿控制方式	40018	1	1		S114
VSD设定点	40019	1	1	% (HP)	S132
送风温限	40020	1	x10	C°	U106
室内和自然冷源温差	40021	1	x10	C°	S127
最小冷冻水温度	40022	1	x10	C°	S128
温度设定点	40023	1	x10	C°	S102
温度比例带	40024	1	x10	C°	S104
温度死区	40025	1	x10	C°	S108
温度积分时间	40026	1	1	Min	S105
湿度设定点	40027	1	1	%	S113
湿度比例带	40028	1	1	%	S115
湿度积分时间	40029	1	1	Min	S116
湿度死区	40030	1	1	%	S117
单机组重新启动延时	40031	1	1	Sec	S417
红外冲刷比例	40032	1	1	%	S414
温度控制方式	40033	1	1		S103
保留	40034~40039	6	-		-
睡眠间隔1启动时间 时:分	40040	1		LSB:Hr	U605(FROM)
睡眠间隔1停止时间 时:分	40041	1		LSB:Hr	U605(TO)
睡眠间隔2启动时间 时:分	40042	1		LSB:Hr	U607(FROM)
睡眠间隔2停止时间 时:分	40043	1		LSB:Hr	U607(TO)
定时温度死区	40044	1	X10	C°	U611
手动VSD定时时长	40045	1			
保留	40046~40049	5	-		-
高温报警点	40050	1	X10	C°	U203
低温报警点	40051	1	X10	C°	U204
传感器A高温报警点	40052	1	X10	C°	U208
传感器A低温报警点	40053	1	X10	C°	U209
高湿报警点	40054	1	1	%	U205
低湿报警点	40055	1	1	%	U206
传感器A高湿报警点	40056	1	1	%	U210
传感器A低湿报警点	40057	1	1	%	U211
保留	40058~40069	12	-		-
风机运行时间设定值	40070	1	1	Hour	U502
压缩机1运行时间设定值	40071	1	1	Hour	U503
压缩机2运行时间设定值	40072	1	1	Hour	U504
加湿运行时间设定值	40073	1	1	Hour	U510
除湿运行时间设定值	40074	1	1	Hour	U511
冷冻水/自然冷源运行时间设定值	40075	1	1	Hour	U505

电加热1运行时间设定值	40076	1	1	Hour	U507
电加热2运行时间设定值	40077	1	1	Hour	U508
电加热3运行时间设定值	40078	1	1	Hour	U509
热水/热气运行时间设定值	40079	1	1	Hour	U506

[1] 当VSD设置成手动运行方式(寄存器22)，监控系统可通过设置寄存器40019来控制VFD，手动VSD定时器开始倒数计时，当计时器倒数到0，VSD控制切换为自动运行。监控系统可以不停地设置定时器地值，以便监控系统可以一直控制VFD的输出。

[2] 运行状态：

bit 0-1: 00 机组关闭，01 机组开机，10 机组待机

bit 2-3: 00 自动，01 手动

bit 4-7: 关机原因

0000 无

0001 本地

0010 告警

0011 调度

0100 监控

0101 远程

0110 显示

[3] 报警状态：

bit0 = 复位状态

bit1 = 有效状态

bit2 = 确认状态

bit3-7 = 告警类型：

00000: 消息

00001: 警告

00010: 报警