



格力单元机系列 (CAN 通讯) 机型 BMS (Modbus) 通讯协议 V1.0

珠海格力电器股份有限公司

非常感谢您选用格力中央空调 Modbus 网关，为了您正常使用本 Modbus 网关进行楼宇监控集成，请在使用前仔细阅读本通讯协议书，并妥善保存以供今后参考

目 录

前言	3
一. 术语和定义.....	3
二. BMS 系统概述.....	5
三. 系统网络拓扑结构.....	5
3.1. 网络拓扑结构概述.....	5
3.2. 网络拓扑结构图.....	5
四. MODBUS 协议格式.....	7
4.1. 概述.....	7
4.2. 协议接口.....	7
4.3. 硬件接口.....	7
4.4. Modbus 的 RTU 模式的通用通讯帧格式.....	7
4.5. MODBUS 标准协议格式.....	7
4.5.1. 线圈 (Bit)	7
4.5.2. 寄存器 (Word, 16 Bit)	8
4.5.3. 读线圈 (读 Bit)	9
4.5.4. 写线圈 (写 Bit)	9
4.5.5. 读寄存器 (读 Word)	9
4.5.6. 写寄存器 (写 Word)	10
4.5.7. 异常响应.....	10
五. 单元机系列(CAN 通讯)机型通讯协议.....	12
5.1. 单元机系列(CAN 通讯)机型通讯协议概述.....	12
5.2. 单元机系列(CAN 通讯)机型 BMS 接口开发前注意事项.....	12
5.3. 单元机系列(CAN 通讯)机型有效数据定义.....	12
六. Modbus 网关使用前注意事项.....	19
七. Modbus 网关拨码介绍.....	20
八. Modbus 网关接口介绍.....	22
1 接口.....	22
1.1 接口功能示意图.....	22
1.2 电源.....	22
1.3 通讯接口.....	22
2 LED 显示.....	23
附录 A.....	24
A.1 冗余循环码(CRC)的计算方法.....	24
A.2 计算 CRC 码的程序步骤.....	24
A.3 CRC 实例程序 (仅供参考)	24
附录 B.....	26
B.1 网关地址拨码器 S1, S2 地址拨码表.....	26

前言

本协议规定了单元机系列(CAN 通讯)机型 Modbus 通讯时的通讯格式和数据格式。

该网关适用于恒温恒湿机、变频大风管机等格力单元机。

✚ 您在进行 BMS 软件开发前，需注意如下三点：

1. 请务必认真阅读第六章，Modbus 网关使用前注意事项。
2. 请务必认真阅读各机型 BMS 接口开发前注意事项，如 5.2 单元机系列(CAN 通讯)机型 BMS 接口开发前注意事项。
3. 请务必与格力联系以确定与 BMS 系统的兼容性。

✚ 注意：

产品规格如有变更，恕不另行通知。

一. 术语和定义

1.1 Modbus 通讯

Modbus 协议是一种工业通讯和分布式控制系统协议。Modbus 网络属于一种主从网络，允许一个主机与一个或多个从机通讯，来完成数据交互。它采用请求/响应方式，每一种请求消息都对应着一种响应消息。请求消息由上位机发出，当下位机收到发给自己的请求消息后，就发送响应消息进行应答。

1.2 ASCII 模式

在 Modbus 总线上进行通讯时，一个信息中的每 8 位字节作为 2 个 ASCII 字符进行传输。

1.3 RTU 模式

信息中的每 8 位字节分成 2 个 4 位 16 进制的字符，该模式的主要优点是在相同波特率下其传输的字符的密度高于 ASCII 模式，每个信息必须连续传输。

1.4 上位机

发起通讯，发出 Modbus 请求帧的设备，如 PC 机等。

1.5 下位机

需要提供 Modbus 通讯接口，能够响应上位机的查询请求的设备，如 Modbus 网关等。为表述方便，本标准中，以“Modbus 网关”为例。

1.6 线圈

用 1 个 Bit 表达的量。如开关位、故障位等。线圈是 Modbus 协议的通用表达方式，其实它就是用 1 个 Bit 来表达的数据量，即布尔型 Bool、开关量。

1.7 寄存器

用 2 个 Byte 表达的量（16 Bit）。如温度、模式等。寄存器是 Modbus 协议的通用表达方式，其实它就是一个数据 Word（16 个 Bit）、模拟量。

1.8 设备地址

Modbus 网关地址，上位机通过此地址来识别网络中的各个 Modbus 网关，地址范围：1~255，0 地址表示广播（所有 Modbus 网关都能接收）。

1.9 广播

上位机下发控制帧（仅指控制帧），网络中所有的下位机都能接收到，并执行这个控制动作（下位机不作

回复)，广播帧的设备地址值为 0。

1.10 功能码

用于标识通讯帧的功能。本标准用到的功能码如下表所示：

表 1 功能码

名称	功能码
读线圈（读 Bit）	0x01
读寄存器（读 Word）	0x03
写线圈（写 Bit）	0x0f
写寄存器（写 Word）	0x10

1.11 起始地址

设备数据寄存器块的起始地址（线圈：Bit 地址；寄存器：Word 地址）。先传高 8 位，后传低 8 位。

1.12 数据数量

从起始地址开始的一系列要操作的数据个数（线圈：Bit 个数；寄存器：Word 个数）。先传高 8 位，后传低 8 位。

1.13 字节个数

数据传输中，有效数据字节的个数。

1.14 有效数据

空调的控制数据和状态数据等。

1.15 异常码

上位机向 Modbus 网关发请求帧，Modbus 网关检测到错误，返回的错误类型。

1.16 CRC 校验码

指冗余循环码，占 2 个字节。先传低 8 位，后传高 8 位。此码的计算方法见附录 A。

1.17 请求帧

上位机向 Modbus 网关发起的通讯帧。

1.18 响应帧

Modbus 网关对上位机请求帧的回复。

1.19 通讯帧

网络通讯中的连续传输的字节集合。

1.20 BMS

楼宇管理系统

二. BMS 系统概述

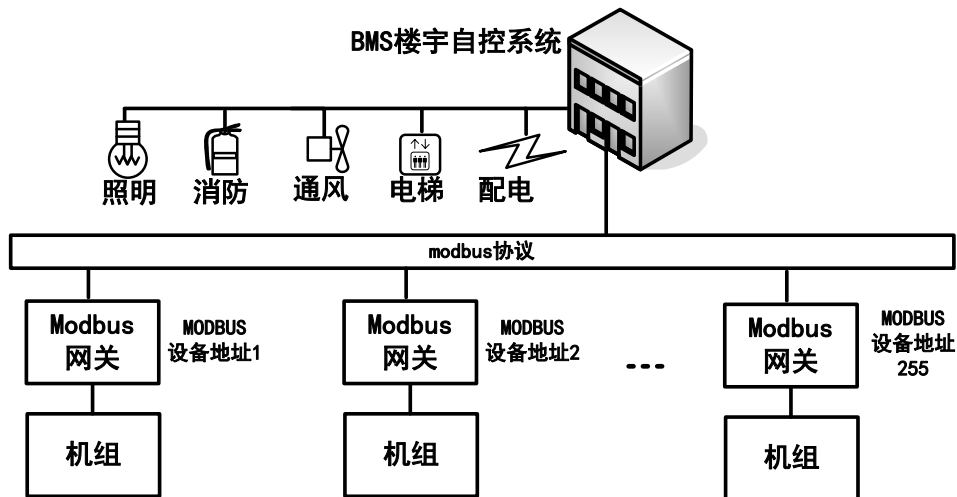
远程监控网络提供 Modbus RTU 通讯协议的 RS485 接口进行数据传输，可以直接接入楼宇自控系统或集中控制网关。

三. 系统网络拓扑结构

3.1. 网络拓扑结构概述

网络拓扑结构见下图一。整个监控系统由两部分的通讯网络构成：机组内部网络和监控网络（Modbus）。两个网络通过 Modbus 网关连接，使两个网络的通讯数据可以互相交换。

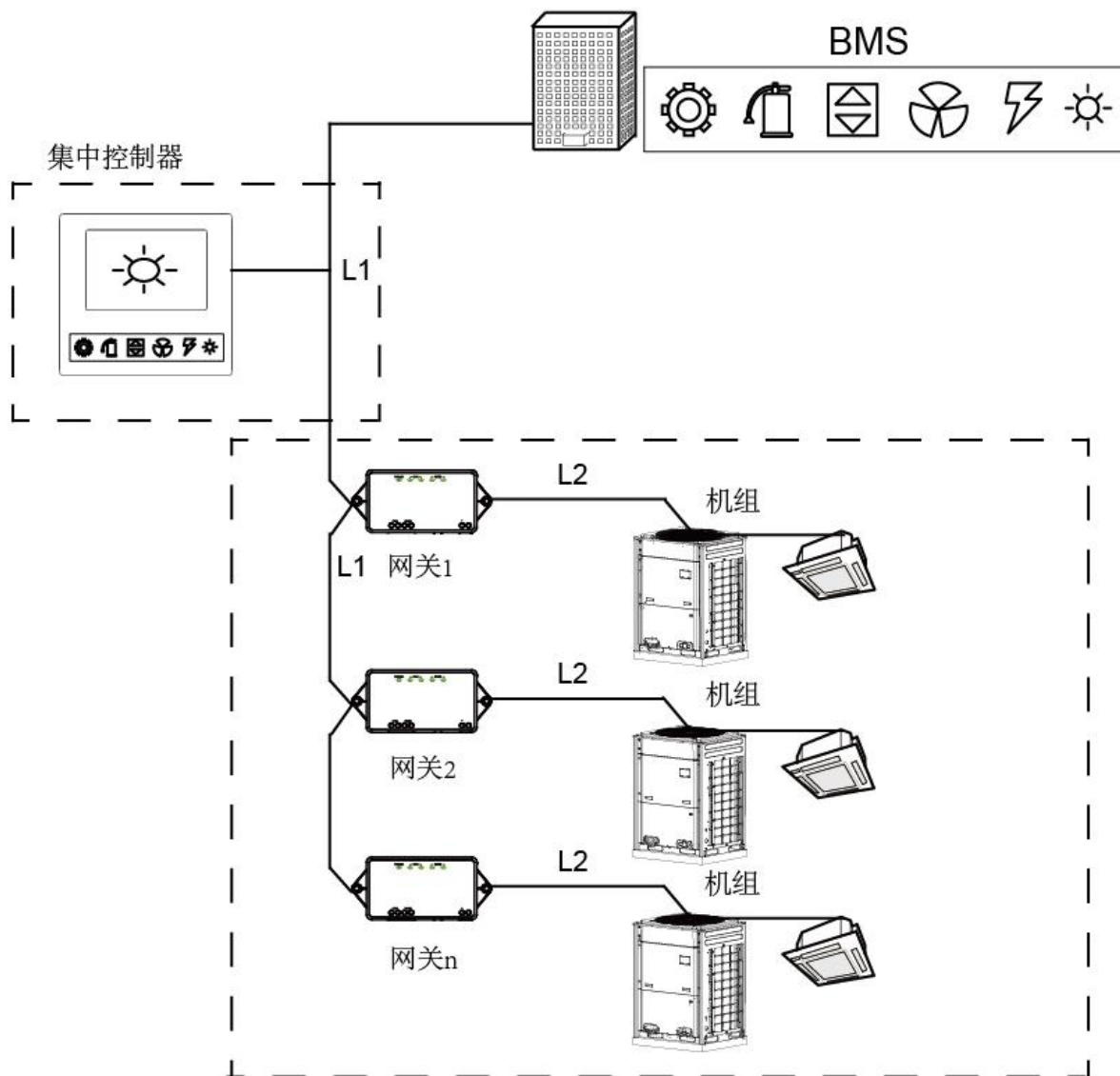
3.2. 网络拓扑结构图



图一：总体拓扑图

说明：

一条 Modbus 总线上每个 Modbus 网关的设备地址不能重复，否则将通讯故障！Modbus 网关的设备地址范围值：1~255。



图二：详细网络图

网络图说明：

Modbus总线：图中L1所示为Modbus总线。

机组：一套机组由一台外机及其所带的一台内机组成。

CAN1网络：图中机组所在网络为CAN1网络，由Modbus Gateway (Mini)与机组的外机以及内机组成，网络中L2所示总线为CAN1总线。

集中控制器：此网关暂不支持

Modbus Gateway (Mini)可接机组数量：一个Modbus Gateway (Mini)只可接一套机组，每个单元机系统都需要单独的Modbus Gateway (Mini)。

四. MODBUS 协议格式

4.1. 概述

由于 Modbus 协议完全开放、应用广泛，而且协议简单、调试手段丰富，在多机通讯的场合很容易提高开发速度，还可以很方便地与市场上已有支持 Modbus 协议的设备连接，实现数据通讯。Modbus 通讯协议有两种传输模式，分为 RTU 模式和 ASCII 模式。本 BMS 接口采用 Modbus RTU 通讯模式。

4.2. 协议接口

协议接口为 Modbus RTU 协议。

4.3. 硬件接口

- 1) 通讯接口：RS485
- 2) 通讯方式：波特率：9600 bit/s
起始位：1
数据位：8
校验位：无
停止位：1

4.4. Modbus 的 RTU 模式的通用通讯帧格式

起始时间间隔	地址码	功能码	数据区	CRC 校验码	结束时间间隔
T1-T2-T3-T4	1 Byte	1 Byte	n Bytes	2 Bytes	T1-T2-T3-T4

RTU 模式中，信息开始至少需要有 3.5ms 的静止时间，依据使用的波特率，很容易计算这个静止的时间(如上图中的 T1-T2-T3-T4)。发送完最后一个字符后，也有一个 3.5ms 的静止时间，然后才能发送一个新的信息。

整个信息必须连续发送。如果在发送帧信息期间，出现大于 1.5ms 的静止时间时，则接收设备刷新不完整的消息，并假设下一个地址数据。

同样一个信息后，立即发送的一个新信息，（若无 3.5 ms 的静止时间）这将会产生一个错误。是因为合并信息的 CRC 校验码无效而产生的错误。

4.5. MODBUS 标准协议格式

4.5.1. 线圈 (Bit)

表 2 线圈数据

地址	对应 Byte	数据 (实例)
Bit 0	Byte0.0	1
Bit 1	Byte0.1	0
Bit 2	Byte0.2	1
Bit 3	Byte0.3	0
Bit 4	Byte0.4	1
Bit 5	Byte0.5	0

Bit 6	Byte0.6	1
Bit 7	Byte0.7	0
Bit 8	Byte1.0	1
Bit 9	Byte1.1	0
Bit 10	Byte1.2	1
Bit 11	Byte1.3	0
Bit 12	Byte1.4	1
Bit 13	Byte1.5	0
Bit 14	Byte1.6	1
Bit 15	Byte1.7	0
.....

1. 线圈是空调的一些标志位、故障位等数据，即用一个 Bit 表达的数据。
2. 数据以 Bit 为单位，每个 Bit 对应一个地址。
3. 数据 Bit 存在通讯帧 Byte 中，每个 Byte 有 8 个 Bit。Byte 低位对应低地址 Bit，高位对应高地址 Bit，详情见表 2。
4. 上位机能够操作 Modbus 网关数据中的一个 Bit，或同时操作多个连续 Bit。
5. 上位机读取 Bit 或下发 Bit 的个数小于 $\text{Byte} \times 8$ ，下发或读取通讯帧中“有效数据”的最后 Byte 无效数据位需清零。例如：读取或下发 9 个 Bit，每个 Bit 值都为 1，则需要 2 Bytes，第一个 Byte 为“1111 1111”，第二个 Byte 为“0000 0001”，其中有效数据“1”前面的部份为无效数据，需清零。

4.5.2. 寄存器 (Word, 16 Bit)

表 3 寄存器数据

地址	对应 Byte 地址	数据 (实例)
Word 0	Byte 0	AA 55
	Byte 1	
Word 1	Byte 2	AA 55
	Byte 3	
Word 2	Byte 4	55 AA
	Byte 5	
.....
	

1. 寄存器即数据 Word，数据以 Word 为单位，每个 Word 对应一个地址，地址从 0 开始。
2. 上位机如果要读取一个 Word 的数据，则要读取 2 个 Byte，先传高 8 位，再传低 8 位。
3. 上位机下发读取请求帧，可同时读取或下发数据列表中的一个 Word 或多个连续 Word。

4.5.3. 读线圈（读 Bit）

说明：读取线圈数据，不支持广播。

功能码：0x01

表4 请求帧

设备地址	功能码	起始地址	数据数量	CRC 校验码
1 Byte	1 Byte	2 Bytes	2 Bytes	2 Bytes

表5 响应帧

设备地址	功能码	字节个数	有效数据	CRC 校验码
1 Byte	1 Byte	1 Byte	n Bytes	2 Bytes

起始地址：要读取的一系列 Bit 的开始地址。

数据数量：要读取 Bit 的个数。

实例：从设备 10 中的线圈地址 5 开始连续读取 10 个 Bit（线圈数据见表 2），如下：

请求帧：0A（设备地址）01（功能码）00 05（起始地址）00 0A（数据数量）AD 77（CRC 校验码）

响应帧：0A（设备地址）01（功能码）02（字节个数）AA 02（有效数据）E3 5C（CRC 校验码）

返回数据最后为 1 个 Byte 的数据“0000 0010”，其中有效数据“10”前面的部分为无效数据，需清零。

4.5.4. 写线圈（写 Bit）

说明：上位机对 Modbus 网关写入线圈数据，支持广播。

功能码：0x0F

表6 请求帧

设备地址	功能码	起始地址	数据数量	字节个数	有效数据	CRC 校验码
1 Byte	1 Byte	2 Bytes	2 Bytes	1 Byte	n Bytes	2 Bytes

表7 响应帧

设备地址	功能码	起始地址	数据数量	CRC 校验码
1 Byte	1 Byte	2 Bytes	2 Bytes	2 Bytes
注：响应帧的设备地址、功能码、起始地址、数据数量都与请求帧的相同。				

实例：将设备为 10，地址从 6 开始的连续 11 个 Bit 置 1，如下：

请求帧：0A（设备地址）0F（功能码）00 06（起始地址）00 0B（数据数量）02（字节个数）FF 07（有效数据）97 A0（CRC 校验码）

响应帧：0A（设备地址）0F（功能码）00 06（起始地址）00 0B（数据数量）F5 76（CRC 校验码）

下发数据最后为 1 个 Byte 的数据“0000 0111”，其中有效数据“111”前面的部分为无效数据，需清零。

4.5.5. 读寄存器（读 Word）

说明：读取 Modbus 网关寄存器数据，不支持广播。

功能码：0x03

表8 请求帧

设备地址	功能码	起始地址	数据数量	CRC 校验码
1 Byte	1 Byte	2 Bytes	2 Bytes	2 Bytes

表 9 响应帧

设备地址	功能码	字节个数	有效数据	CRC 校验码
1 Byte	1 Byte	1 Byte	n Bytes	2 Bytes

起始地址：要读取 Word 数据块的开始地址。

数据数量：Word 的个数，每次最多能读取 127 个 Word。

实例：从设备10中，地址为1开始连续读取2个Word（寄存器数据见表3），如下：

请求帧：0A（设备地址）03（功能码）00 01（起始地址）00 02（数据数量）94 B0（CRC 校验码）

响应帧：0A（设备地址）03（功能码）04（字节个数）AA 55 55 AA（有效数据）CE 14（CRC 校验码）

4.5.6. 写寄存器（写 Word）

说明：将上位机控制数据写入寄存器（Word），支持广播。

功能码：0x10

表 10 请求帧

设备地址	功能码	起始地址	数据数量	字节个数	有效数据	CRC 校验码
1 Byte	1 Byte	2 Bytes	2 Bytes	1 Byte	n Bytes	2 Bytes

表11 响应帧

设备地址	功能码	起始地址	数据数量	CRC 校验码
1 Byte	1 Byte	2 Bytes	2 Bytes	2 Bytes
注：响应帧的设备地址、功能码、起始地址、数据数量都与请求帧的相同。				

实例：在设备 10 中，地址为 2 开始写入 3 个 Word（0x12、0x23、0x34），如下：

请求帧：0A（设备地址）10（功能码）00 02（起始地址）00 03（数据数量）06（字节个数）00 12 00 23 00 34（有效数据）15 DF（CRC 校验码）

响应帧：0A（设备地址）10（功能码）00 02（起始地址）00 03（数据数量）20 B3（CRC 校验码）

4.5.7. 异常响应

说明：上位机对 Modbus 网关发送请求帧，希望得到一个正常的响应，但 Modbus 网关检测到异常，回复异常响应帧。

功能码：请求帧的功能码的最高 Bit 置 1，即请求帧的功能码与 0x80 进行或运算后得到的值（而正常响应的功能码原样返回）。

设备回复异常帧的通讯格式：

表 12 异常响应帧

设备地址	功能码	异常码	CRC 校验码
1 Byte	1 Byte	1 Bytes	2 Bytes

异常码详细描述见下表：

表 13 异常码列表

异常码	名称	说明
0x03	非法数据值	下发数据错误或读取数据范围越界
0x04	从机设备故障	Modbus 网关与空调机组发生通讯故障

实例：上位机从设备 10，地址为 0 开始读取 128 个 Word ，超过 Modbus 可读范围有效长度，则回复异常帧，如下：

请求帧：0A（设备地址）03（功能码）00 00（起始地址）00 80（数据数量）45 11（CRC 校验码）

响应帧：0A（设备地址）83（功能码）03（异常码）70 F3（CRC 校验码）

五. 单元机系列(CAN 通讯)机型通讯协议

5.1. 单元机系列(CAN 通讯)机型通讯协议概述

单元机系列(CAN 通讯)机型 BMS 接口, 提供 MODBUS 协议接口。单元机系列(CAN 通讯)机组远程监控能够对目前格力电器的单元机系列(CAN 通讯)机型进行远程监控或接入用户的 BMS 系统, 用户通过监控电脑或 BMS 系统就可对机组进行集中管理和控制, 是现代楼宇智能空调系统管理的高效工具。

通过该接口, 可以实现对机组的远程监控。可以实时监测机组的运行温度、压缩机状态、故障状态。同时也可以对机组进行远程温度设置、模式设置、开关机设置、屏蔽模式设置、屏蔽开关机设置等等。

协议中读写标志为: R 表示只允许读。W/R 表示可读可写。

5.2. 单元机系列(CAN 通讯)机型 BMS 接口开发前注意事项

在对我们提供的 BMS 接口进行软件开发前, 请确保 Modbus 网关的拨码器设置正确, 连线正确。

BMS 软件设计注意事项:

- ★ (1) 各参数读取值均为机组实际运行状态值
- ★ (2) 有符号整型, 注意负值。如: -300 表示为 FED4
- ★ (3) 风机状态设定

恒温恒湿机不支持6: 超强档(超高速)参数;其它风机状态用0x0f表示;

- ★ (4) 温度设定

大风管机组可通过线控器设置模式, 低温除湿时温度为12度, 外出模式时温度为8度, 当处于上述两种模式中, 通过网关不可控制机组风速和温度。

- ★ (5) 回风湿度, 回风温度

回风温/湿度写入值为Modbus总线上温/湿度传感器的传输值; 需同时写入;

回风温/湿度读取值为机组获得Modbus总线上温/湿度传感器的传输值, 若获取不到温/湿度传感器的传输值, 则该值为机组自身感温包获取的值;

- ★ (6) 加湿器运行状态、电加热运行状态

显示了整体的开关状态, 各加湿器运行状态采用“或”处理;

5.3. 单元机系列(CAN 通讯)机型有效数据定义

Modbus通讯协议的数据空间分为两类: 开关量和寄存器。寄存器值为空调的温度值、阀门值、档位等连续值或多状态值。开关量为空调的各种只有两种状态的参数, 如感温包故障, 只有两种状态, 分别为有故障和无故障。

1. 模拟量的数据和地址分布 (Word 0 - Word 44)

寻址地址	访问类型 (R-只读 W/R-可 读可写)	数据含义	范围值	精度	单位	数据类型	恒温恒 湿机	变频大 风管	BMS 软件设 计注意事项 (带☆的数 据)对照 5.2 小节
Word 0	R	机型 ID	传输值=实 际值; 实际值:大 风管机 0x6074,恒 温恒湿机 0x607F			uint16	√	√	
Word 2	W/R	开/关机	传输值=实 际值, 实际值:开 机:0xAA; 关机:0x55;			uint16	√	√	
Word 4	R	室内环境 温度	传输值=实 际值*10,	0.1	℃	int16		√	★ (2)
Word 17	W/R	运行模式 设定	传输值=实 际值, 实际值:1: 制冷; 2:制 热; 3:除 湿; 4:送 风; 5:自动 模式			uint16		√	
Word 19	W/R	风机状态 设定	传输值=实 际值 实际值: 0: 自动; 1: 1 档(低档); 2: 2档(中 低档); 3: 3档(中档); 4: 4档(中 高档); 5: 5档(高档); 6: 超强档 (超高速);			uint16	R	√	★ (3)

Word 20	W/R	温度设定	传输值 = 实际值; 实际 值:16~30	1	℃	float	√	√	★ (4)
Word 37	W/R	温度精度	传输值=实际 值*10 实际 值:0.5~10;	0.5	℃	float	√		
Word 38	W/R	湿度精度	传输值=实 际值 实际 值:3~50;	1	%	uint16	√		
Word 42	W/R	设置湿度	传输值=实 际值 实际 值:20~80;	1	%	uint16	√		
Word 43	R	回风湿度	传输值=实 际湿度 +100, 实际 值:20~90;	1	%	uint16	√		★ (5)
	W		传输值=实 际值 实际 值:20~90;	1	%	uint16	√		★ (5)
Word 44	W/R	回风温度	传输值=实 际温度 *10+1000, 实际 值:-30~138;	0.1	℃	float	√		★ (5)

2. 数据状态量的数据和地址分布 (Bit 0 - Bit 228)

寻址地址	访问类型 (R-只读 W/R-可读可写)	数据含义	范围值	参数类别	恒温恒湿机	变频大风管	BMS 软件设计注意事项 (带☆的数据) 对照 5.2 小节
Bit 2	R	网关与机组通讯故障	1:故障; 0:正常	故障参数	√	√	
Bit 14	W/R	温度优先	1:开; 0:关	状态参数	√		
Bit 15	W/R	除湿加强	1:开; 0:关	状态参数	√		
Bit 17	W/R	远程锁定	0:无锁定; 1:锁定	状态参数	√	√	
Bit 22	R	线控器供电异常	1:保护; 0:正常	故障参数	√		
Bit 23	R	内机电路板不良	1:故障; 0:正常	故障参数	√		
Bit 44	R	内机容量码异常	1:故障; 0:正常	故障参数	√	√	
Bit 57	R	排水故障	1:故障; 0:正常	故障参数	√		
Bit 62	R	加湿器运行状态	1:开启; 0:关闭	状态参数	√		★ (6)
Bit 63	R	红外加湿器保护	1:故障; 0:正常	故障参数	√		
Bit 64	R	加湿器高水位	1:故障; 0:正常	故障参数	√		
Bit 66	R	室内高温报警	1:提醒; 0:正常	故障参数	√		
Bit 67	R	室内低温报警	1:提醒; 0:正常	故障参数	√		
Bit 68	R	室内高湿报警	1:提醒; 0:正常	故障参数	√		
Bit 69	R	室内低湿报警	1:提醒; 0:正常	故障参数	√		
Bit 71	R	差压保护	1:故障; 0:正常	故障参数	√		
Bit 75	R	室内入管 1 感温包故障	1:故障; 0:正常	故障参数	√	√	

Bit 76	R	室内中管 1 感温包故障	1:故障; 0:正常	故障参数		√	
Bit 77	R	室内出管 1 感温包故障	1:故障; 0:正常	故障参数	√	√	
Bit 78	R	入管温度传感器 2 故障	1:故障; 0:正常	故障参数	√	√	
Bit 79	R	出管温度传感器 2 故障	1:故障; 0:正常	故障参数	√	√	
Bit 80	R	中管温度传感器 2 故障	1:故障; 0:正常	故障参数		√	
Bit 81	R	电加热一运行超时报警	1:提醒; 0:正常	故障参数	√		
Bit 82	R	电加热二运行超时报警	1:提醒; 0:正常	故障参数	√		
Bit 83	R	电加热三运行超时报警	1:提醒; 0:正常	故障参数	√		
Bit 84	R	加湿一运行超时报警	1:提醒; 0:正常	故障参数	√		
Bit 85	R	加湿二运行超时报警	1:提醒; 0:正常	故障参数	√		
Bit 86	R	加湿三运行超时报警	1:提醒; 0:正常	故障参数	√		
Bit 87	R	压缩机一超时报警	1:提醒; 0:正常	故障参数	√		
Bit 88	R	外接停机故障	1:故障; 0:正常	故障参数	√		
Bit 91	R	辅助电加热保护	1:故障; 0:正常	故障参数	√		
Bit 100	R	环境温度传感器故障	1:故障; 0:正常	故障参数	√	√	
Bit 104	R	内机跳线帽故障	1:故障; 0:正常	故障参数	√	√	
Bit 105	R	室内风机保护	1:故障; 0:正常	故障参数	√	√	

Bit 108	R	提示过滤网清洗	1:提示清洗; 0:无	状态参数	√	√	
Bit 120	R	内机线控器通讯故障	1:故障; 0:正常	故障参数	√	√	
Bit 122	R	内外机通讯故障	1:故障; 0:正常	故障参数	√	√	
Bit 127	R	室内机总故障	1:故障; 0:正常	故障参数	√	√	
Bit 149	R	电加热运行状态	1:开启; 0:关闭	状态参数	√		★ (6)
Bit 150	R	四通阀开关	1:开机; 0:关机	状态参数		√	
Bit 151	R	压缩机开关	1:开机; 0:关机	状态参数	√	√	
Bit 152	R	排气低温保护	1:故障; 0:正常	故障参数	√	√	
Bit 153	R	缺冷媒保护	1:故障; 0:正常	故障参数	√	√	
Bit 154	R	室外机直流电机故障	1:故障; 0:正常	故障参数	√	√	
Bit 155	R	四通阀串气保护	1:故障; 0:正常	故障参数	√	√	
Bit 158	R	低压保护	1:故障; 0:正常	故障参数	√	√	
Bit 159	R	高压保护	1:故障; 0:正常	故障参数	√	√	
Bit 160	R	防冻结保护	1:保护; 0:正常	故障参数	√	√	
Bit 161	R	室外环境感温包故障	1:故障; 0:正常	故障参数	√	√	
Bit 162	R	排气感温包故障	1:故障; 0:正常	故障参数	√	√	
Bit165	R	外机容量码/跳线帽异常	1:故障; 0:正常	故障参数	√	√	
Bit 167	R	电源供电不足	1:故障; 0:正常	故障参数	√	√	
Bit 168	R	室外机总故障	1:故障; 0:正常	故障参数	√	√	
Bit 169	R	压缩机排气温度过高保护	1:故障; 0:正常	故障参数	√	√	

Bit 170	R	压缩机 2 排气温度传感器故障	1:故障; 0:正常	故障参数	√	√	
Bit 174	R	与压缩机驱动通讯故障	1:故障; 0:正常	故障参数	√	√	
Bit 175	R	压缩机 1 壳顶温度传感器故障	1:故障; 0:正常	故障参数		√	
Bit 179	R	化霜	1:故障; 0:正常	状态参数	√	√	
Bit 180	R	回油	1:故障; 0:正常	状态参数	√	√	
Bit 192	R	压缩机 1 过流保护	1:故障; 0:正常	故障参数	√	√	
Bit 197	R	压缩机 2 过流保护	1:故障; 0:正常	故障参数	√	√	
Bit 206	R	压缩机驱动板故障	1:故障; 0:正常	故障参数	√	√	
Bit 209	R	压缩机驱动板工作异常	1:故障; 0:正常	故障参数	√	√	
Bit 211	R	模块压缩机驱动板电源电压保护	1:故障; 0:正常	故障参数	√	√	
Bit 216	R	外机主板不良	1:故障; 0:正常	故障参数	√	√	
Bit 217	R	系统压力比过高保护	1:故障; 0:正常	故障参数	√		
Bit 218	R	系统压力比过低保护	1:故障; 0:正常	故障参数	√		
Bit 219	R	高压过低保护	1:故障; 0:正常	故障参数	√	√	
Bit 220	R	高压传感器故障	1:故障; 0:正常	故障参数	√	√	
Bit 221	R	低压传感器故障	1:故障; 0:正常	故障参数	√	√	
Bit 222	R	化霜感温包故障	1:故障; 0:正常	故障参数	√	√	

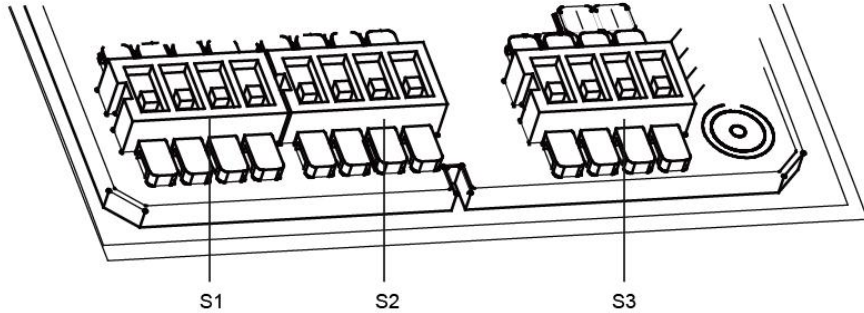
Bit 223	R	冷凝器进管温度传感器故障	1:故障; 0:正常	故障参数	√		
Bit 224	R	压缩机 2 壳顶温度传感器故障	1:故障; 0:正常	故障参数		√	
Bit 225	W/R	远程急停	1:有; 0: 无	状态参数	√	√	
Bit 226	R	紧急停止运行	1:停止; 0:运行	状态参数	√		
Bit 227	R	机组调试状态	1:是; 0: 否	状态参数	√	√	
Bit 228	R	机组待调试	1:是; 0: 否	状态参数	√	√	

六. Modbus 网关使用前注意事项

1. 确保电源输入规格，否则 Modbus 网关将不能正常工作甚至被损坏。
2. 确保拨码器的拨码拨到正确位置，否则将通讯故障。
3. 确保通讯线接入正确的接口，否则将通讯故障。
4. 用焊锡加固连接通讯线后，应使用绝缘胶布保护，以免氧化、短路。
5. 本 Modbus 网关正常工作环境要求：
 - ① 温度：-20℃~60℃；
 - ② 湿度小于等于 85%；
 - ③ 装在室内电控柜中，避免阳光直晒，雨雪等；
 - ④ 强电与弱电通讯线走线必须分开，并相距大于 15cm，否则影响通讯；
 - ⑤ 通讯线走线应避开防雷网。
6. 警示：如果工作环境不满足以上要求，Modbus 网关可能工作异常。
7. 在工程安装中，推荐使用的通讯线为由格力提供的双绞线。部分线路用户需自备 4 芯(或 2 芯)五类双绞线。
8. 格力保留产品升级时不另行通知的权利。

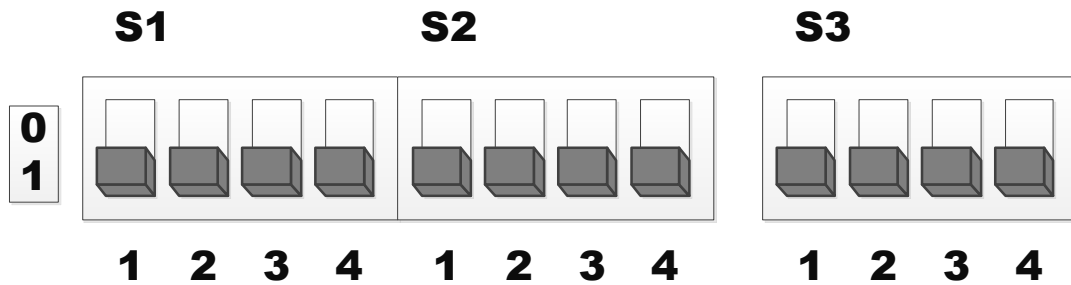
七. Modbus 网关拨码介绍

在使用本装置前，请先对其进行拨码设置，拨码后需重新上电网关，否则将不能正常工作！
Modbus 网关拨码设置区域位于产品内部，由地址拨码器和功能拨码器组成。



1. 拨码器示意图

地址拨码器由 S1、S2 共同组成，功能拨码器为 S3。



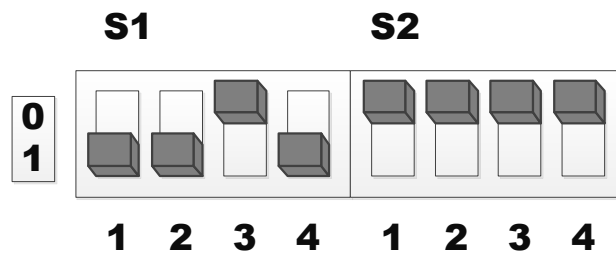
2. 地址拨码器

2.1 拨码器 S1、S2—MODBUS 网关设备地址设置

在使用本网关前，需先对网关的地址拨码器进行设置，且同一条现场总线网络拨码地址不能重复，否则将通讯故障。Modbus 网关设置地址范围值：1~255。

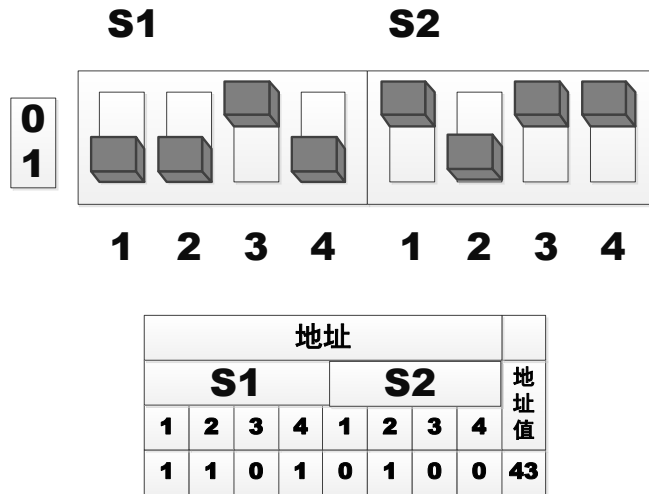
地址设置举例：

地址11的设置方法如下图所示



地址								地址值
S1				S2				
1	2	3	4	1	2	3	4	
1	1	0	1	0	0	0	0	11

地址43的设置方法如下图所示



3. 功能拨码器 S3

3.1 功能拨码器 S3 第 3 位—485 总线匹配电阻设置

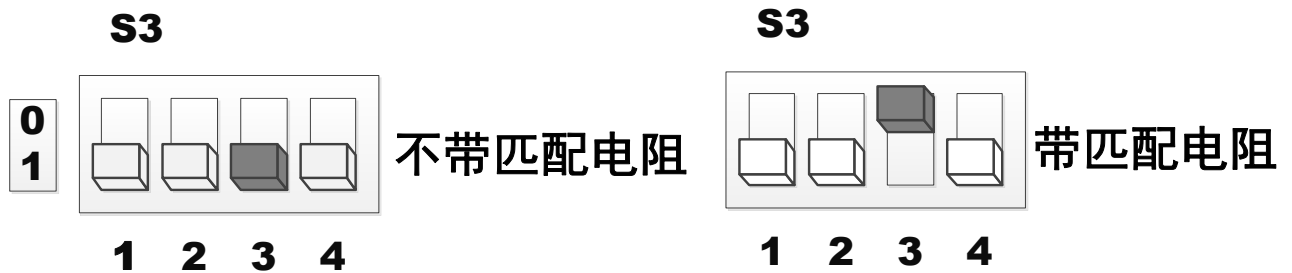
功能拨码器第 3 位拨钮用于本网关在 485 总线（本网关所处的 485 总线在网络中体现为 Modbus 总线）中匹配电阻的设置。

在 485 总线中，需要进行总线端接，即终端节点带匹配电阻，以避免传输线上发生信号反射。

Modbus 网关在应用中，通常已有上位机作为终端节点带 485 匹配电阻，则该位拨码默认出厂设置，不带匹配电阻。

当需要 Modbus 网关作为 485 总线中带匹配电阻的节点时，则将该位拨码拨为带匹配电阻，并将 Modbus 网关连接在 485 总线终端。

匹配电阻拨码设置示意图：



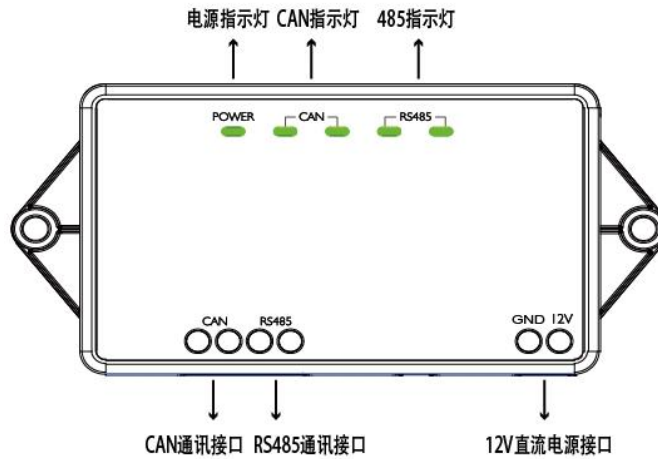
3.2 功能拨码器 S3 第 1、2、4 位—网关预留拨码位

功能拨码器第1位、第2位、第4位为预留功能拨码位。第1位、第2位暂无功能。第4位为CAN总线匹配电阻拨码位，本产品暂不使用此拨码位。

八. Modbus 网关接口介绍

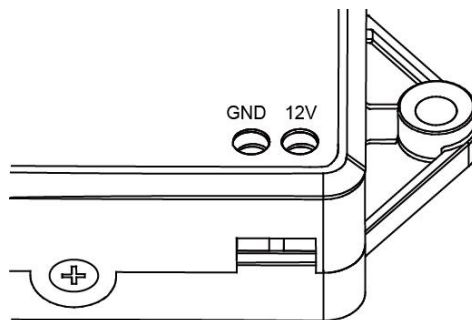
1 接口

1.1 接口功能示意图



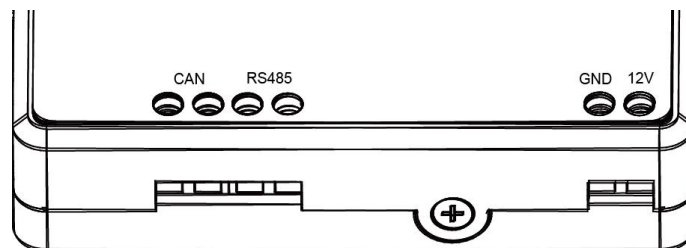
1.2 电源

电源输入为12V，500mA直流电源，可自配外接电源。



! 注意:请按接口提示连接电源。

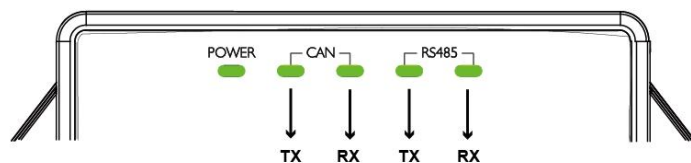
1.3 通讯接口



CAN通讯接口：通过两芯通讯线连接至单元机组，实现Modbus Gateway(Mini)与机组之间的通讯；

RS485通讯接口：通过两芯通讯线连接至BMS端，实现Modbus Gateway(Mini)与BMS端的通讯连接或相邻Modbus Gateway(Mini)的连接。

2 LED 显示



上图中LED指示灯主要分为两部分：状态指示灯（电源）和通讯指示灯（CAN、RS485）。下表是各个指示灯的工作状态。

CAN	TX	当发送数据至Modbus Gateway(Mini)连接的设备（如单元机组）时，闪烁。
	RX	当接收到Modbus Gateway(Mini)连接的设备（如单元机组）的数据时，闪烁。
RS485	TX	当发送数据到Modbus总线上时，闪烁。
	RX	当接收到Modbus总线上的数据时，闪烁。
电源		当Modbus Gateway(Mini)供电正常时，常亮。

附录 A

(规范性附录)

冗余循环码(CRC)的计算方法

A.1 冗余循环码(CRC)的计算方法

CRC 码的计算方法是：先预置 16 位寄存器全为 1。再逐步把每 8 位数据信息进行处理。在计算 CRC 码时，8 位数据与寄存器的数据相异或，得到的结果向低位移一字节，用 0 填补最高位。再检查最低位，如果最低位为 1，把寄存器的内容与预置数相异或，如果最低位为 0，不进行异或运算。这个过程一直重复 8 次。第 8 次移位后，下一个 8 位数据再与现在寄存器的内容相异或，这个过程与以上一样重复 8 次。当所有的数据信息处理完后，最后寄存器的内容即为 CRC 码值。CRC 码中的数据发送、接收时低字节在前。

A.2 计算 CRC 码的程序步骤

- 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（朝低位方向），用 0 填补最高位，移位前先检查最低位。
- 4) 如果最低位为 0 则重复第 3 步(再次移位)；
如果最低位为 1 则 CRC 寄存器与多项式 A001(1010 0000 0000 0001)进行异或运算。
- 5) 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。
- 6) 重复步骤 2 到步骤 5，进行下一个 8 位数据的处理。
- 7) 最后得到的 CRC 寄存器即为 CRC 码。

A.3 CRC 实例程序（仅供参考）

参数：Data（数据块起始地址）、DataSize（数据块 Byte 的个数）

返回：CRC 计算结果

```
uint16 CRC_Calculate(uint8 *data, uint16 dataSize)
{
    uint8 i;
    uint8 temp;
    uint16 j;
    uint16 CRCCode;
```



```
CRCode=0xffff;
for(j=0;j<dataSize;j++){
    CRCode = CRCode^data[j];
    for( i = 0; i < 8; i++ ){
        temp = CRCode & 0x0001;
        CRCode = (CRCode >> 1);
        if(temp ==1){
            CRCode = (CRCode^0xA001);// 0xA001 为预置多项式, 常量值
        }
    }
}
return CRCode;
}
```

附录 B

B.1 网关地址拨码器 S1, S2 地址拨码表

0~31 DIP address table									32~63 DIP address table								
S1				S2				\	S1				S2				\
1	2	3	4	1	2	3	4	addr	1	2	3	4	1	2	3	4	addr
0	0	0	0	0	0	0	0	\	0	0	0	0	0	1	0	0	32
1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	33	
0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	1	0	0	34
1	1	0	0	0	0	0	0	3	1	1	0	0	0	1	0	0	35
0	0	1	0	0	0	0	0	4	0	0	1	0	0	1	0	0	36
1	0	1	0	0	0	0	0	5	1	0	1	0	0	1	0	0	37
0	1	1	0	0	0	0	0	6	0	1	1	0	0	1	0	0	38
1	1	1	0	0	0	0	0	7	1	1	1	0	0	1	0	0	39
0	0	0	1	0	0	0	0	8	0	0	0	1	0	1	0	0	40
1	0	0	1	0	0	0	0	9	1	0	0	1	0	1	0	0	41
0	1	0	1	0	0	0	0	10	0	1	0	1	0	1	0	0	42
1	1	0	1	0	0	0	0	11	1	1	0	1	0	1	0	0	43
0	0	1	1	0	0	0	0	12	0	0	1	1	0	1	0	0	44
1	0	1	1	0	0	0	0	13	1	0	1	1	0	1	0	0	45
0	1	1	1	0	0	0	0	14	0	1	1	1	0	1	0	0	46
1	1	1	1	0	0	0	0	15	1	1	1	1	0	1	0	0	47
0	0	0	0	1	0	0	0	16	0	0	0	0	1	1	0	0	48
1	0	0	0	1	0	0	0	17	1	0	0	0	1	1	0	0	49
0	1	0	0	1	0	0	0	18	0	1	0	0	1	1	0	0	50
1	1	0	0	1	0	0	0	19	1	1	0	0	1	1	0	0	51
0	0	1	0	1	0	0	0	20	0	0	1	0	1	1	0	0	52
1	0	1	0	1	0	0	0	21	1	0	1	0	1	1	0	0	53
0	1	1	0	1	0	0	0	22	0	1	1	0	1	1	0	0	54
1	1	1	0	1	0	0	0	23	1	1	1	0	1	1	0	0	55
0	0	0	1	1	0	0	0	24	0	0	0	1	1	1	0	0	56
1	0	0	1	1	0	0	0	25	1	0	0	1	1	1	0	0	57
0	1	0	1	1	0	0	0	26	0	1	0	1	1	1	0	0	58
1	1	0	1	1	0	0	0	27	1	1	0	1	1	1	0	0	59
0	0	1	1	1	0	0	0	28	0	0	1	1	1	1	0	0	60
1	0	1	1	1	0	0	0	29	1	0	1	1	1	1	0	0	61
0	1	1	1	1	0	0	0	30	0	1	1	1	1	1	0	0	62
1	1	1	1	1	0	0	0	31	1	1	1	1	1	1	0	0	63

64~95 DIP address table									96~127 DIP address table								
S1				S2				\	S1				S2				\
1	2	3	4	1	2	3	4	addr	1	2	3	4	1	2	3	4	addr
0	0	0	0	0	0	1	0	64	0	0	0	0	0	1	1	0	96
1	0	0	0	0	0	1	0	65	1	0	0	0	0	1	1	0	97
0	1	0	0	0	0	1	0	66	0	1	0	0	0	1	1	0	98
1	1	0	0	0	0	1	0	67	1	1	0	0	0	1	1	0	99
0	0	1	0	0	0	1	0	68	0	0	1	0	0	1	1	0	100
1	0	1	0	0	0	1	0	69	1	0	1	0	0	1	1	0	101
0	1	1	0	0	0	1	0	70	0	1	1	0	0	1	1	0	102
1	1	1	0	0	0	1	0	71	1	1	1	0	0	1	1	0	103
0	0	0	1	0	0	1	0	72	0	0	0	1	0	1	1	0	104
1	0	0	1	0	0	1	0	73	1	0	0	1	0	1	1	0	105
0	1	0	1	0	0	1	0	74	0	1	0	1	0	1	1	0	106
1	1	0	1	0	0	1	0	75	1	1	0	1	0	1	1	0	107
0	0	1	1	0	0	1	0	76	0	0	1	1	0	1	1	0	108
1	0	1	1	0	0	1	0	77	1	0	1	1	0	1	1	0	109
0	1	1	1	0	0	1	0	78	0	1	1	1	0	1	1	0	110
1	1	1	1	0	0	1	0	79	1	1	1	1	0	1	1	0	111
0	0	0	0	1	0	1	0	80	0	0	0	0	1	1	1	0	112
1	0	0	0	1	0	1	0	81	1	0	0	0	1	1	1	0	113
0	1	0	0	1	0	1	0	82	0	1	0	0	1	1	1	0	114
1	1	0	0	1	0	1	0	83	1	1	0	0	1	1	1	0	115
0	0	1	0	1	0	1	0	84	0	0	1	0	1	1	1	0	116
1	0	1	0	1	0	1	0	85	1	0	1	0	1	1	1	0	117
0	1	1	0	1	0	1	0	86	0	1	1	0	1	1	1	0	118
1	1	1	0	1	0	1	0	87	1	1	1	0	1	1	1	0	119
0	0	0	1	1	0	1	0	88	0	0	0	1	1	1	1	0	120
1	0	0	1	1	0	1	0	89	1	0	0	1	1	1	1	0	121
0	1	0	1	1	0	1	0	90	0	1	0	1	1	1	1	0	122
1	1	0	1	1	0	1	0	91	1	1	0	1	1	1	1	0	123
0	0	1	1	1	0	1	0	92	0	0	1	1	1	1	1	0	124
1	0	1	1	1	0	1	0	93	1	0	1	1	1	1	1	0	125
0	1	1	1	1	0	1	0	94	0	1	1	1	1	1	1	0	126
1	1	1	1	1	0	1	0	95	1	1	1	1	1	1	1	0	127

128~159 DIP address table									160~191 DIP address table								
S1				S2				\	S1				S2				\
1	2	3	4	1	2	3	4	addr	1	2	3	4	1	2	3	4	addr
0	0	0	0	0	0	0	1	128	0	0	0	0	0	1	0	1	160
1	0	0	0	0	0	0	1	129	1	0	0	0	0	1	0	1	161
0	1	0	0	0	0	0	1	130	0	1	0	0	0	1	0	1	162
1	1	0	0	0	0	0	1	131	1	1	0	0	0	1	0	1	163
0	0	1	0	0	0	0	1	132	0	0	1	0	0	1	0	1	164
1	0	1	0	0	0	0	1	133	1	0	1	0	0	1	0	1	165
0	1	1	0	0	0	0	1	134	0	1	1	0	0	1	0	1	166
1	1	1	0	0	0	0	1	135	1	1	1	0	0	1	0	1	167
0	0	0	1	0	0	0	1	136	0	0	0	1	0	1	0	1	168
1	0	0	1	0	0	0	1	137	1	0	0	1	0	1	0	1	169
0	1	0	1	0	0	0	1	138	0	1	0	1	0	1	0	1	170
1	1	0	1	0	0	0	1	139	1	1	0	1	0	1	0	1	171
0	0	1	1	0	0	0	1	140	0	0	1	1	0	1	0	1	172
1	0	1	1	0	0	0	1	141	1	0	1	1	0	1	0	1	173
0	1	1	1	0	0	0	1	142	0	1	1	1	0	1	0	1	174
1	1	1	1	0	0	0	1	143	1	1	1	1	0	1	0	1	175
0	0	0	0	1	0	0	1	144	0	0	0	0	1	1	0	1	176
1	0	0	0	1	0	0	1	145	1	0	0	0	1	1	0	1	177
0	1	0	0	1	0	0	1	146	0	1	0	0	1	1	0	1	178
1	1	0	0	1	0	0	1	147	1	1	0	0	1	1	0	1	179
0	0	1	0	1	0	0	1	148	0	0	1	0	1	1	0	1	180
1	0	1	0	1	0	0	1	149	1	0	1	0	1	1	0	1	181
0	1	1	0	1	0	0	1	150	0	1	1	0	1	1	0	1	182
1	1	1	0	1	0	0	1	151	1	1	1	0	1	1	0	1	183
0	0	0	1	1	0	0	1	152	0	0	0	1	1	1	0	1	184
1	0	0	1	1	0	0	1	153	1	0	0	1	1	1	0	1	185
0	1	0	1	1	0	0	1	154	0	1	0	1	1	1	0	1	186
1	1	0	1	1	0	0	1	155	1	1	0	1	1	1	0	1	187
0	0	1	1	1	0	0	1	156	0	0	1	1	1	1	0	1	188
1	0	1	1	1	0	0	1	157	1	0	1	1	1	1	0	1	189
0	1	1	1	1	0	0	1	158	0	1	1	1	1	1	0	1	190
1	1	1	1	1	0	0	1	159	1	1	1	1	1	1	0	1	191

192~223 DIP address table									224~255 DIP address table								
S1				S2				\	S1				S2				\
1	2	3	4	1	2	3	4	addr	1	2	3	4	1	2	3	4	addr
0	0	0	0	0	0	1	1	192	0	0	0	0	0	1	1	1	224
1	0	0	0	0	0	1	1	193	1	0	0	0	0	1	1	1	225
0	1	0	0	0	0	1	1	194	0	1	0	0	0	1	1	1	226
1	1	0	0	0	0	1	1	195	1	1	0	0	0	1	1	1	227
0	0	1	0	0	0	1	1	196	0	0	1	0	0	1	1	1	228
1	0	1	0	0	0	1	1	197	1	0	1	0	0	1	1	1	229
0	1	1	0	0	0	1	1	198	0	1	1	0	0	1	1	1	230
1	1	1	0	0	0	1	1	199	1	1	1	0	0	1	1	1	231
0	0	0	1	0	0	1	1	200	0	0	0	1	0	1	1	1	232
1	0	0	1	0	0	1	1	201	1	0	0	1	0	1	1	1	233
0	1	0	1	0	0	1	1	202	0	1	0	1	0	1	1	1	234
1	1	0	1	0	0	1	1	203	1	1	0	1	0	1	1	1	235
0	0	1	1	0	0	1	1	204	0	0	1	1	0	1	1	1	236
1	0	1	1	0	0	1	1	205	1	0	1	1	0	1	1	1	237
0	1	1	1	0	0	1	1	206	0	1	1	1	0	1	1	1	238
1	1	1	1	0	0	1	1	207	1	1	1	1	0	1	1	1	239
0	0	0	0	1	0	1	1	208	0	0	0	0	1	1	1	1	240
1	0	0	0	1	0	1	1	209	1	0	0	0	1	1	1	1	241
0	1	0	0	1	0	1	1	210	0	1	0	0	1	1	1	1	242
1	1	0	0	1	0	1	1	211	1	1	0	0	1	1	1	1	243
0	0	1	0	1	0	1	1	212	0	0	1	0	1	1	1	1	244
1	0	1	0	1	0	1	1	213	1	0	1	0	1	1	1	1	245
0	1	1	0	1	0	1	1	214	0	1	1	0	1	1	1	1	246
1	1	1	0	1	0	1	1	215	1	1	1	0	1	1	1	1	247
0	0	0	1	1	0	1	1	216	0	0	0	1	1	1	1	1	248
1	0	0	1	1	0	1	1	217	1	0	0	1	1	1	1	1	249
0	1	0	1	1	0	1	1	218	0	1	0	1	1	1	1	1	250
1	1	0	1	1	0	1	1	219	1	1	0	1	1	1	1	1	251
0	0	1	1	1	0	1	1	220	0	0	1	1	1	1	1	1	252
1	0	1	1	1	0	1	1	221	1	0	1	1	1	1	1	1	253
0	1	1	1	1	0	1	1	222	0	1	1	1	1	1	1	1	254
1	1	1	1	1	0	1	1	223	1	1	1	1	1	1	1	1	255