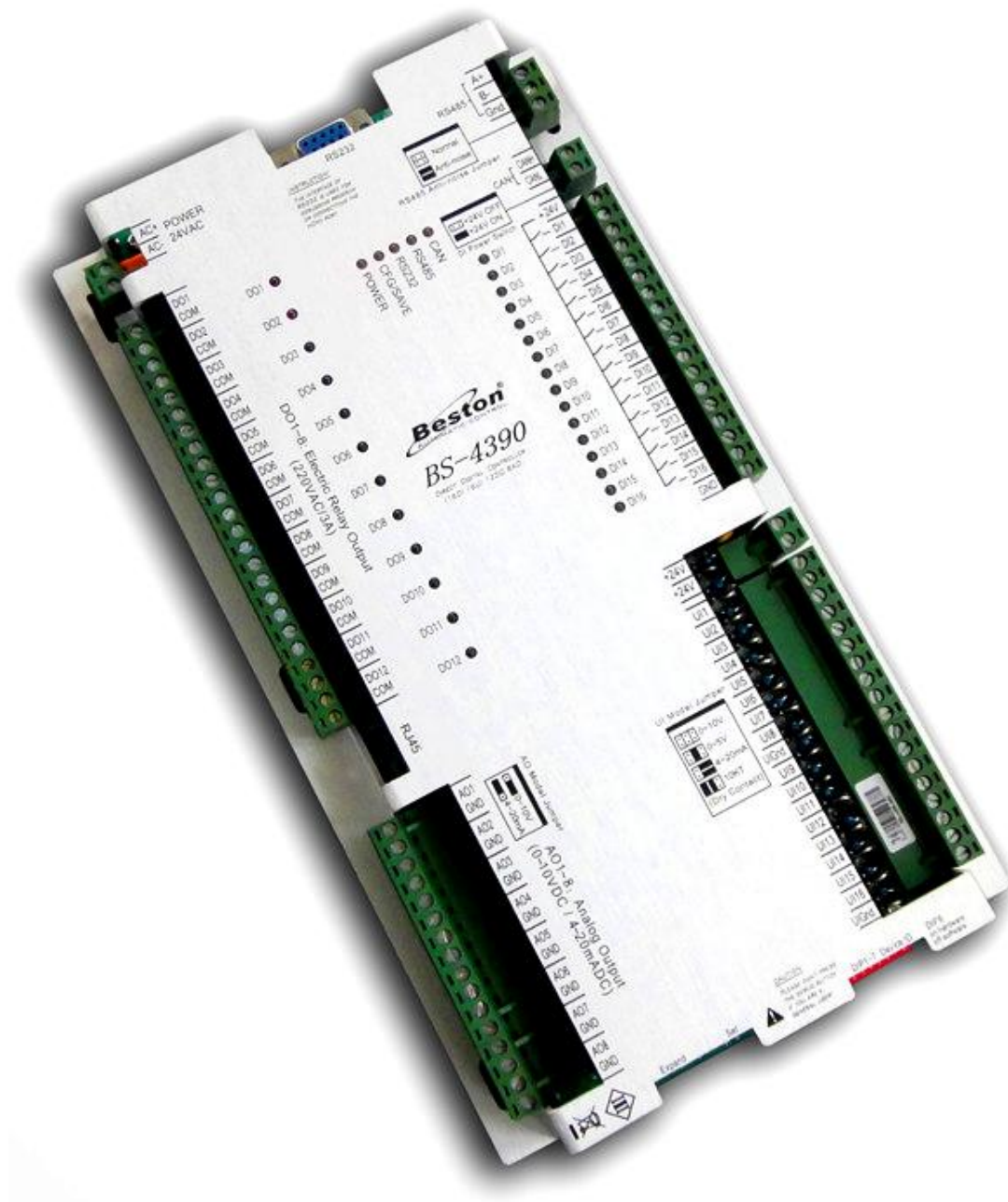


BS-4390 系列直接式数字控制器说明书

V3.01



北京柏斯顿智能科技有限公司

2015 年 7 月

更正记录:

原版本: V2.0

1. 增加冬季停机但无防冻开关动作时的阀门开度
2. 增加双 DO 互锁功能, 用于开关式阀门驱动
3. NTC 输入的量程改为-30℃~70℃

2013.07.23 (软件版本 2.31, 原软件版本 2.3)

原说明书版本: V2.31

改进“增加双 DO 互锁功能”、“低速排风/高速排烟”、“低速预启/高速运行”的设备切换间的延时, 以防止电源短路。

2013.11.06 (软件版本 2.4, 原软件版本 2.32)

原说明书版本: V2.32

增加控制回路中的 DO 输出的控制时的手动输出操作

2014.05.04 (软件版本 2.5, 原软件版本 2.4)

原说明书版本: V2.4

增加报警功能

2014.06.28 (软件版本 2.6, 原软件版本 2.5)

原说明书版本: V2.5

修改两台和三台设备连锁时系统未运行时不对状态 DI 和故障 DI 进行监视的缺陷

确定两台和三台设备启停时水流开关设置时必须选“作用于第一设备”。

2014.11.17 (未变)

原说明书版本: V2.6

修改报警继电器为一个整的地址段

2014.12.27 (软件版本 2.7, 原软件版本 2.6)

原说明书版本: V2.6

在连锁中增加“开关阀驱动”及“开关阀驱动”中增加开关阀时间。

增加“增量式 PID-2DO”功能

在联锁回路中的第一~第五类型增加双 DO 开关阀驱动功能

见说明

修复“多级二位 PI”控制功能

2015 年 2 月 17 日 (软件版本 2.8)

原说明书版本: V2.7 (原软件版本 2.7)

增加 AO 的直接输出功能, 增加串级调节系统功能。

2015 年 3 月 7 日 (软件版本 2.9)

原说明书版本: V2.8 (原软件版本 2.8)

增加双泵系统。一用一备, 备泵自投。见说明

2015 年 6 月 10 日（软件版本 3.0）

原说明书版本：V2.9（原软件版本 2.9）

实现 16DI 扩展功能。见说明

2015 年 7 月 30 日（软件版本 3.0,仅删两条语句）

原说明书版本：V3.0（原软件版本 3.0）

设备停止时报警修改，在机电的二次回路中如没有手自动开关 DI 点或有自动开关 DI 点但其处于现场手动时不对设备停机后再延时后仍有运行状态进行故障报警及不置错误代码。

目录

1.产品介绍	6
1.1 产品功能	6
1.2 系统参数	6
2.产品使用方法	7
2.1 通讯通道	7
2.2 模拟量输入	8
2.3 开关量输入	8
2.4 开关量输出	9
2.5 模拟量输出	9
2.6 电源	9
2.7 连锁控制	9
2.7.1 连锁控制: 无	10
2.7.2 连锁控制: 仅第一设备启停.....	10
2.7.3 连锁控制: 第一第二设备启停.....	10
2.7.4 连锁控制: 第一第二设备连锁.....	11
2.7.5 连锁控制: 第一第二第三设备启停.....	12
2.7.6 连锁控制: 第一第二第三设备连锁.....	12
2.7.7 双 DO 互锁.....	12
2.7.8 双速风机控制.....	12
2.7.8.1 低速排风/高速排烟:	12
2.7.8.2 低速预启/高速运行:	13
2.7.9 开关阀驱动.....	13
2.7.10.报警	14
2.7.11.一用一备, 备泵自投.....	15
2.8 回路调节	16
2.8.1 AI 策略:	16
2.8.2 控制模式:	16
2.8.2.1 无	16
2.8.2.2 PID-AO	16
2.8.2.3 二位式 PI 控制:	19
2.8.2.4. 二位增量式 PI 控制:	20
2.8.2.5. 两管制单级控制:	20
2.8.2.6. 四管制单级控制:	22
2.8.2.7. 四管制双级控制:	22
2.8.2.8. 纯位控.....	23
2.8.2.9 多级二位控制.....	25
2.8.2.10 多级二位负荷积分控制.....	26
2.8.2.11 多级二位 PI 控制	27
2.9 DI 计数	27
2.10 DO 计时.....	28
2.11 扩展.....	28
3. MODBUS 规约	29

4.MODBUS 数据分配	29
4.1 开关量输出:	29
4.2 开关量输入:	30
4.3 模拟量输入:	30
4.4 数据寄存器:	30
4.4.1 控制方式为 PID-AO	30
4.4.2 控制方式为二位 PI-DO 和多级二位 PI 式控制.....	30
4.4.3 控制方式为两管制单级控制.....	31
4.4.4 控制方式为四管制单级控制或四管制双级控制.....	31
4.4.5 控制方式为多级二位式控制和多级二位式负荷积分	31
4.4.6 时序控制寄存器.....	32
4.4.7 报警寄存器.....	33
5.接线	35
5.1 模拟量输入的接线.....	35
5.2 开关量输入的接线.....	35
5.3 开关量输出的接线.....	36
5.4 RS485 的接线.....	36
5.5 RS232 的接线.....	36
5.6 电源的接线	36
6.配置	37
7.外形尺寸	38
8.实例	39

BS-4390 系列直接式数字控制器说明书

1.产品介绍

BS-4390 系列直接式数字控制器（DDC）是我公司针对各种空调应用场合，研发的控制器之一，它采用 32 位高性能嵌入单片机技术设计的新型数字控制器。可以测量多种工业测量信号，如各种模拟量、数字量信号；同时具备控制输出信号（继电器和模拟量输出）；通讯采用 RS232 或 RS485 及 CAN 通讯协议，通讯规约为 MODBUS 通讯规约。典型应用于空调应用场合，为大多数系统集成商和自动化公司、研究所采用，是一种具有极高性价比、稳定可靠的数据采集产品。

1.1 产品功能

- 16 路开关量光电隔离输入，可使用机内电源，也可使用机外电源。
- 16 路标准模拟输入，0~10VDC/4~20mADC/0~5VDC/NTC，分辨率 12 位。
- 1 个标准 RS232 通信口，一个隔离的标准 RS485 通信口及一个隔离的标准 CAN 通信口，可同时支持 MODBUS 规约的 RTU 通讯方式。
- 12 路开关量继电器隔离输出。
- 8 模拟量隔离输出，分辨率 10 位。
- 高可靠性高，较强抗干扰能力。
- 螺丝固定，安装简单。

1.2 系统参数

1.2.1 开关量输入

容量：16 路
电压：机内 24VAC 整流滤波或外接 24V 直流电源。
输入方式：光电隔离。

1.2.2 模拟量输入

容量：16 路
精度：0.2 级
分辨率：12 位
形式：0~10VDC、4~20mADC、0~5VDC、NTC 跳线选择和系统配置。

注：NTC 为热敏电阻直接输入（-30~70℃），热敏电阻规格为 10k/25℃，本机还可以向外提供变送器用的 24V 直流电源，最大电流为 200mA。

1.2.3 开关量输出

容量：12 路

- 隔离：继电器，220VAC/3A，30VDC/3A
形式：常开触点
- 1.2.4 模拟量输出
容量：8 路（隔离）
隔离：0~10VDC 或 4~20mA。
- 1.2.7 串口通讯
容量：3 路
形式：1 路 RS23、1 路隔离 RS485，1 路隔离 CAN，运 MODBUS 规约
- 1.2.8 电源
输入：24VAC 30W，如须 24VDC 请定货指定。
- 1.2.9 安装使用环境
安装方式：底部螺丝固定
温度范围：-10℃~ 50℃
存贮温度：-30℃~80℃
相对湿度：<85%（20±5℃条件）
大气压力：86~108Kpa
安装尺寸：4 个 M4 螺栓，160X140mm
工作环境：无爆炸，无腐蚀性气体及导电尘埃，无严重霉菌存在，无剧烈振动，无冲击源；如果需要在此类环境下工作，请采取相应的防护措施。

2.产品使用方法

使用前需要按控制需求对本 DDC 进行配置，配置分硬件配置和软件配置，硬件配置内容有：DI 的电源是使用机内电源或机外电源（当 DI 的外部接线易受到强干扰或走线较长且易受雷击时宜用外部直流 24V 电源），AI 的类型（跳线配置），AO 的类型（跳线配置）。软件配置内容有：通讯参数的选择，AI 类型的选择，风机连锁的类型选择，控制回路的配置。

2.1 通讯通道

通讯通道为 RS232（3 线制），和 RS485。波特率为 150、300、600、1200、2400、4800、9600、19200、38400、57600、115200。效验为 n、e、o。数据位为 7、8 位。停止位为 1 位。CAN 总线通讯速率为 5k/10k/20k/80k/100k/125k/200k/250k/500k/800k/1M，仅有标准帧和扩展帧（远程帧无效，上位机侧须用 RS232/CAN 协议转换器，应用周力功公司的 CAN232MB 智能协议转换器）。这些需要通过配置软件进行配置。

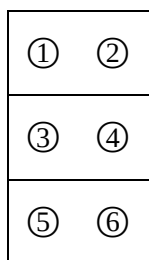
通讯协议均为 MODBUS RTU 通讯协议，做为子站执行 0x01、0x02、0x03、0x04、0x05、0x06、0x0f、0x10 的功能码，MODBUS 从站站号为 1~247。RS232 接口和 RS485 接口的 MODBUS 从站站号可以分别配置，CAN 总线的 ID 就是 RS485 接口的 MODBUS 从站站号，CAN 总线数据帧封装的内容与 RS485 接口的数据一样。RS485/CAN 接口的 MODBUS 从站站号还可以通过设备上的 8 位 DIP 拨码开关配置，当第 8 位 DIP 拨码开关通时 RS485 接口

的 MODBUS 从站站号由第 1~7 位 DIP 琴键开关的通断确定，该 8 位 DIP 拨码开关位于设备的下部右侧。

2.2 模拟量输入

输入信号为 0~10V 或 4~20mA 电流信号或 0~5V 或 NTC，通过相应的跳线组合和系统配制确定，16 通道可独立选择。通讯访问模拟量数据为 AI1—M30001~AI16—M30016，MODBUS RTU 的数据范围为 0~4095。模拟量输入的测量精度<0.2%，分辨率为 12 位。跳线选择如下：

0~10V 电压输入	跳线：空
0~5V 电压输入	跳线：3-4 短路
4~20mA 电流输入	跳线：1-2、2-4 短路
CTN 热敏电阻输入	跳线：3-4、5-6 短路
DI 模式输入	跳线：3-4、5-6 短路



跳线针脚位置

模拟量输入模式跳线的标号为 J3-1~J3-16，分别对应 AI1~AI16，其位置在 AI 端子的下方。跳线选择完成后还要进行系统配置，使用专用配置软件。见后。

0~10V 电压输入时内阻为 200k 欧姆。

0~5V 电压输入时内阻为 100k 欧姆。

4~20mA 电流输入时内阻为 250 欧姆。

CTN 热敏电阻必须为 10k/25℃，其测温量程被固定为-30℃~70℃。其他规格须订货时指定。

4~20mA 输入时，其跳线的表面接触电阻不会影响测量精度。

每路模拟量输入都配置了防雷击电路和有大电流输入保护，输入电压或电流不可长期大于量程满度的 20%。

2.3 开关量输入

开关量输入带有光电隔离，隔离电源可用机内电源以降低工程成本和简化外部接线，但如外部电磁干扰过大时建议使用单独的 24VDC 直流电源 24VDC。使用外部独立电源前必须将机内 J6 的 1 个跳线短路帽除去，方法见 DDC 的面板描述。通讯访问开关量数据为 DI1—M10001/DI16—M10016，后 8 个为扩展 DI 的数据。DI 通时读为“1”，断时读为“0”。

当开关量输入用于连锁控制时，它的通断持续时间应大于 1000ms，当用于“纯位控”（见回路调节）时，它的通断持续时间应大于 800ms。

2.4 开关量输出

开关量输出为继电器单刀单掷常开触点，相互独立。触点容量为 220VAC/3A 或 30VDC/3A。通讯访问的数据地址为 DO1—M00001/DO8—M00012。该数据可写可读，“1”为 DO 通，“0”为 DO 断。

当 DO 被配置为连锁控制时的机电设备起停时，或被用于回路控制时，写相应的 DO 将被忽略，但读仍然有效。未被配置为连锁控制时的机电设备起停和或未被用于回路控制时的 DO，读写依然有效。写“1”DO 通，写“0”DO 断。

2.5 模拟量输出

BS-4390 型有 8 个模拟量输出，分辨率为 10 位，数据范围为 0~4095，输出信号为 0~10VDC 或 4~20mADC。

选择电压或电流输出也是通过输出的跳线选择，其选择如下：

错误	②	错误
----	---	----

1-2 短路为电流输出，2-3 短路为电压输出。

当在连锁回路和调节回路中没有配置到 AO 的通道时，写空闲 AO 通道可以通过写 M40041~M40044 来实现对 AO1~AO4 的直接输出。当在连锁回路和调节回路中配置了 AO 的通道时，其相应的 AO 受其连锁或调节功能回路控制。

2.6 电源

24VAC 直接接入，外部接线时应为 24VAC 的线路上加装 2A 保险丝。应值得注意的是 24VAC 是变压器的空载电压。（在变压器定货时如不说明，则厂家供货的往往是满载电压，而空载电压则高达 27V~30V）

2.7 连锁控制

连锁控制多用于风机的连锁顺序启停（最大三台）、冷却水系统、冷冻水系统和热水循环系统，还可以执行多组（最大 3 组）电加热系统。每个机电设备的 IO 点最大为 4 点，三个 DI 和一个 DO，三各 DI 分别为手自动开关输入，设备运行状态输入，设备故障输入，这三个

DI 点可以有，也可以没有，以适用于各种机电设备。

在实际应用中为节省 DI 点可将同一连锁系统的多个手自动开关合用一个。也可以将常闭的设备故障点串接在设备运行状态输入电路中，这样可省一个 DI 点。

系统连锁类型有 11 种。

连锁回路共有 8 个回路，即可以配置出 8 个相互独立的连锁系统。

2.7.1 连锁控制：无

没有任何连锁任务，当某连锁回路无任务时，一定要在配置中设为“无”，这可以释放不用的 DO 点。

2.7.2 连锁控制：仅第一设备启停

因仅一台设备，从严格的意义上讲不属于连锁，但该台设备的运行仍受 3 个 DI 点影响（如果有），手自动、运行状态、过载故障，三个 DI 点均要求为常开触点。启停命令有三种方式可供选择：外部 DI 点、其自身的 DO 点（self_DO）和内部线圈 M00025~M00028 之一。

在设备正常运行时，如果手自动 DI 点断，其相应的 DO 点及内部线圈断，手自动 DI 点再接通后须重新启动连锁。

当设备停止时，只要有运行状态 DI（有手自动开关并处于自动时）和过载故障 DI 中一个通，连锁即处于故障状态（手自动 DI 通），此时任何启动命令均无效，即使运行状态 DI 和过载故障 DI 都断开。要使系统复原有三种方法：DDC 断电在通电、手自动 DI 点断再通（如果有），复位故障码（见后面章节）

在没有手自动开关或有手自动开关但其处于手动时，在设备停止并延时了设定时间后仍有设备状态 DI 通，这种情况不会设置连锁故障也不设置故障代码。

当设备启动后，在启动延期内运行状态 DI 必须接通，如未能接通，则被判断为连锁故障，在设备运行时如果运行状态 DI 由通变断或过载故障 DI 通则也被判断为连锁故障，此时 DO 点被强制为断，同样当故障 DI 点消失后，任何启动命令也均无效，系统复原方法同上。

连锁系统组成中三个 DI 点并不是必须的，可以其中的一个或两个甚至三个都没有。

注意当启停命令选为“self_DO”时，要设备停止时，DO 清零命令的发出成功，但马上读回的 DO 状态不会为“0”，在实际 DO 延时后真正断开后才会读到“0”。

“仅第一设备启停”的连锁方式常用于空调中送风机的启停，并且可以和空调的加热、制冷及加湿调节回路关联。

设备控制输出有三种选择：单点 DO 输出，用于电机启停，加热器，电磁阀等；AO 输出用于模拟控制的风阀或模拟控制的其他设备，定点控制；双 DO 输出控制，用于开关阀，前一 DO 用于开阀，后一 DO 用于关阀，这种应用最好要求阀内具备全开和全关的限位开关。同时双 DO 输出控制启停命令只能为内部线圈 M00025~M00028。设备启动延时为开关阀的动作行程时间。

2.7.3 连锁控制：第一第二设备启停

两台设备可同时启停或分别启停，相互之间没有连锁关系。每一台设备的启停都同 2.7.2 的“仅第一设备启停”的状况一样，如果启停命令选用外部 DI 点或内部线圈，因为仅同一个点，故两台设备将同时启动同时停止，要想将两台设备分别控制则启停命令应选自身的

DO 点 (self_DO)。

连锁故障后如用手自动 DI 复位故障，必须用其相应的 DI 点。如两台设备用同一个 DI 做手自动开关，则他可同时复位两台设备的故障，也同时复位两台设备的自身 DO(self_DO)，但不能复位内部线圈 (M00025~M00028)，这点和“仅第一设备启停”的连锁方式中的不同 (“仅第一设备启停”的手自动开关可以复位内部线圈)，这点要注意 (在机电设备维修时)，如未将内部线圈复位，一旦手自动开关切向自动，机电设备会立刻启动。

“第一第二设备启停”一般用于排风机的启停，如果使用“self_DO”启动命令，两台排风机可以分别启停，如果使用内部线圈 (M00025~M00028) 启动命令则两台排风机只能同时启停。

“第一第二设备启停”的连锁方式不应用于空调中送风机的启停，它不会和空调的加热、制冷及加湿调节回路关联。

设备控制输出有三种选择：单点 DO 输出，用于电机启停，加热器，电磁阀等；AO 输出用于模拟控制的风阀或模拟控制的其他设备，定点控制；双 DO 输出控制，用于开关阀，前一 DO 用于开阀，后一 DO 用于关阀，这种应用最好要求阀内具备全开和全关的限位开关。同时双 DO 输出控制启停命令只能为内部线圈 M00025~M00028。设备启动延时为开关阀的动作行程时间。

水流开关设置时必须选“作用于第一设备”。对两台设备同时起作用

2.7.4 连锁控制：第一第二设备连锁

连锁的意义就是有启停顺序和停止顺序。在空调自控中常用于：

- 新风阀 (开关式或模拟式) → 送风机。
- 送风机 → 排(回)风机。
- 冷却水泵 → 冷却水塔 (有或无水流开关)。
- 冷冻水泵 → 冷冻机组 (有或无水流开关)。
- 热水循环泵 → 热水机组 (有或无水流开关)。

水流开关的作用类似于手自动开关，它可作为设备启动的条件

启动：第一设备启动 → 延时 (第一) → 第二设备启动 → 延时 (第二)

停止：延时 (第二) → 第二设备停止 → 延时 (第二) → 第一设备停止 (第一)

连锁启停命令只能用内部线圈 (M00025~M00028) 和外部 DI

当发生设备故障时 (不论是第一台还是第二台)，两台设备都回立刻停止。连锁故障码将被置值，在连锁故障码未被复位时，连锁将无法被启动。故障码的复位同上 (见 2.7.2)

“第一第二设备连锁”的连锁方式常用于空调中新风阀/送风机的启停，并且可以和空调的加热、制冷及加湿调节回路关联。

在系统连锁启动后，如手自动 DI 断，则相应的 DO 及其后启动的 DO 都断，但不会复位系统启动命令 (凡内部线圈 M00025~M00028 都不会复位)，一旦手自动 DI 动，连锁启动将在断点处重新开始。

当设备停止时，只要有运行状态 DI 和过载故障 DI 中一个通，连锁即处于故障状态 (手自动 DI 通)，此时任何启动命令均无效，即使运行状态 DI 和过载故障 DI 都断开。要使系统复原有三种方法：DDC 断电在通电、手自动 DI 点断再通 (如果有)，复位故障码 (见后面章节)

设备控制输出有三种选择：单点 DO 输出，用于电机启停，加热器，电磁阀等；AO 输出用

于模拟控制的风阀或模拟控制的其他设备，定点控制；双 DO 输出控制，用于开关阀，前一 DO 用于开阀，后一 DO 用于关阀，这种应用最好要求阀内具备全开和全关的限位开关。同时双 DO 输出控制启停命令只能为内部线圈 M00025~M00028。设备启动延时为开关阀的动作行程时间。

2.7.5 连锁控制：第一第二第三设备启停

第一第二第三设备启停可参考“第一第二设备启停”小节，区别仅是多了一台设备。

2.7.6 连锁控制：第一第二第三设备连锁

第一第二第三设备连锁可参考“第一第二设备连锁”小节，区别仅是多了一台设备。

启动：第一设备启动 → 延时（第一） → 第二设备启动 → 延时（第二） → 第三设备启动 → 延时（第三）

停止：延时（第三）第三设备停止 → 延时（第三） → 第二设备停止 → 延时（第二） → 第一设备停止（第一）

2.7.7 双 DO 互锁

双 DO 互锁一般用于直接驱动开关型电动调节阀，当向第一个 DO 写“1”时会强制断第二 DO 并延时“第二启动延时”时间，当向第二个 DO 写“1”时会强制断第一 DO 并延时“第一启动延时”时间，如果使用 MODBUS 协议的功能码 15（写多个线圈）同时向两个 DO 写“1”，则会产生两个 DO 交替通断（不会同时通）。系统连锁启停命令自能选择“self_DO”。

2.7.8 双速风机控制

双速风机控制时用两个 DO 控制一个风机，分风机低速运行和高速运行，同一时刻两个 DO 不能同时接通，启动时一般是先接通低速 DO 经自动延时或另一个外部命令切断低速 DO，然后立刻接通高速 DO。停止则直接切断高速 DO 便完成停机动作。

2.7.8.1 低速排风/高速排烟：

低速时用于正常排风运行，遇火灾时人工强制高速运行用于排烟，同时低速输出触点被断开并延时“第一启动延时”时间，只有在高速停止时低速才能运行。由于高速是用于火灾排烟，故在低速没有运行时，高速也可以直接强制启动。

在配置中低速 DO 为第一设备，高速为第二设备，系统连锁启停命令自能选择“self_DO”。

如果有任一设备故障，如不复位则两种方式都不能启动。

水流开关无效。错误代码必须通过人工复位(同上)。手自动开关断将复位启动命令。

“低速排风/高速排烟”的连锁方式不应用于空调中送风机的启停，它不会和空调的加热、制冷及加湿调节回路关联。

2.7.8.2 低速预启/高速运行:

启动时: 低速输出触点通->延时->低速输出触点断->第一连运行时延时->高速输出触点通。

停止时: 高速输出触点断。

当某设备启动命令(必须选用内部命令 M00025~M00028 或外部 DI)发出后(相应的 DO 通),在启动延时时间内,运行状态 DI 没有动作(仍为断),或其故障 DI 通,则其 DO 被断开并置相应的错误代码。错误代码未被复位时相应的系统不能被启动(即使故障已经消失)错误代码必须通过人工复位(同上)。

在系统连锁启动后,如手自动 DI 断,则相应的 DO 及其后启动的 DO 都断,但不会复位系统启动命令(凡内部线圈 M00025~M00028 都不会复位),一旦手自动 DI 动,连锁启动将在断点处重新开始。

“低速预启/高速运行”的连锁方式常用于空调中新风阀/送风机的启停,并且可以和空调的加热、制冷及加湿调节回路关联。

特别提示: 当设备没有启动时,要严重注意其状态 DI 不能通,如通系统立刻置相应的错误代码,而相应的系统不能被启动。

2.7.9 开关阀驱动

开关阀驱动是用两个 DO 控制一台阀门,第一设备为阀门打开驱动的 DO 输出,第二设备为阀门关闭驱动的 DO 输出,第一设备的手自动 DI 有效,第二设备的手自动 DI 无效,第一设备的状态 DI 实为开关阀全开是的阀内部限位开关,第二设备的状态 DI 实为开关阀全关是的阀内部限位开关,限位开关全为常开触点,闭合时表示阀门开关到位,其相应的 DO 断开。如其状态 DI(代表的限位开关)在配置时为“无”,则其配置中的启动延时就是阀开、关时 DO 的接通时间,即其开阀或关阀 DO 接通的时间为所配置的启动延时时间,时间到后 DO 断开,如果该时间配置为 255 秒,DO 接通后永不切断(除改变阀的开关方向时)。这一般用于在阀体的内部电路接线中已经将限位开关串联在驱动线路中。

在开关阀驱动中,不会有两个 DO 同时接通的情况,在开、关转换时会有 0.5 秒的间隔时间。

错误代码值的表示:

BIT0	第一机电设备运行未正常启动或停止
BIT1	第一机电设备过载故障
BIT2	第二机电设备运行未正常启动或停止
BIT3	第二机电设备过载故障
BIT4	第三机电设备运行未正常启动或停止
BIT5	第三机电设备过载故障

水流开关未通，其后续设备不能启动，此时系统处于等待，并不置错误代码。

每一个连锁控制都有一个启停命令，有三种启停命令可供选择：外部 DI，外部 DO 和内部线圈。

- 外部 DI

外部 DI 共有 16 个点可供选用，为 DI1~DI16，它们都是要通过外部的硬件连接实现，通为启动，断为停止。

- 外部 DO

外部 DO 是通过通讯直接驱动机电设备的控制输出 DO，为 DO1~DO8，依型号不同有所区别。配置中为“seft-DO”项。

- 内部线圈

内部线圈一词为 PLC 的概念，在 MODBUS 协议的定义中为 00025~00028 号内部离散点，也是要通过通讯方式（MODBUS 的 0x05 或 0x0F 功能码）实现，写“1”为启动，写“0”为停止。

2.7.10.报警

报警功能分“报警 1”和“报警 2”，报警 1 为一个 DO 输出，常用于 DDC 的 DO 数量紧张不够用的情况，而使报警声响和灯光共用一个 DO 点。报警 2 为 2 个 DO 输出，固定为第一点用于声响，第二点用于灯光，配置是只配置第一点 DO，第二点 DO 为下一个连续的 DO 点，如配置中 DO 为 DO2(声响)，则 DO3 为灯光。

配置选择在连锁回路配置中。

报警就是对 DDC 的 32 个 DI（包括扩展）进行通断报警和 32 个 AI（包括扩展）进行上下限超限报警，设有报警标志寄存器和报警屏蔽寄存器，同时还有报警限寄存器。

报警标志寄存器为 M40300~M40303，M40300 和 M40301 为 DI 报警标志寄存器，M40302 和 M40303 为 AI 报警标志寄存器，它们都是按位对应，M40300 的 BIT0 位对应 DI1，M40301 的 BIT15 位对应 DI32，M40302 的 BIT0 位对应 AI1，M40303 的 BIT15 位对应 AI32 其为 1 表示有报警，0 表示无报警，依次类推。报警标志寄存器为只读型

报警屏蔽寄存器为 M40304~M40307，M40304 和 M40305 为 DI 报警屏蔽寄存器，M40306 和 M40307 为 AI 报警屏蔽寄存器，它们也是按位对应，M40304 的 BIT0 位对应 DI1，M40305 的 BIT15 位对应 DI32，M40306 的 BIT0 位对应 AI1，M40307 的 BIT15 位对应 AI32 其为 1 表示可以报警，0 表示报警被屏蔽（即无报警功能），依次类推。报警屏蔽寄存器为读写型，并掉电不丢失。

报警还带有阻尼（或称延时），只有 DI 或 AI 参数持续超限超过阻尼时间，报警才会出

现，报警出现后声响 DO 通，灯光 DO（报警 2）通，可以通过消声按钮消除声响（声响 DO 断）。只有所有的 AI 参数都回到报警上下限内，报警灯光才消失（灯光 DO 断）。报警 1 只有一个 DO，其功能就是上述的声响 DO。

DI 报警阻尼时间是配置软件中的“第一设备启动延时 1~250 秒”。

AI 报警阻尼时间是配置软件中的“第一设备连锁延时 1~250 秒”。

声响 DO 配置就是“第一设备控制输出”

报警可以设置硬件“手自动”DI，配置软件中的设备状态 DI 为消声按钮，设备故障 DI 为试验按钮，用于测试灯光和声响是否正常。这三个 DI 也可配置为“无”。

M400308 为试验消除寄存器，向 BIT0 写 1 是等同消声按钮，自动复零，向 BIT1 写 1 是等同试验按钮，手动写 0。

M400309 和 M400310 为 DI 的报警限，按位与 DI 对应，即 M400309 的 BIT0 为对应 DI1，M400310 的 BIT15 对应 DI32 依次类推。当 M400309 的 BIT0 为 1 时，则 DI1 通则报警，如果 M400309BIT0 为 0 时，在 DI1 断则报警

M400311~M400374 为 AI1~AI32 的报警上下限设置，高于上限或低于下限则报警。见第四节 MODBUS 数据分配。

报警受屏蔽和阻尼限制。

2.7.11.一用一备，备泵自投

该功能一般用于双机系统，一台工作，一台备用，两台互为工作，互为备用。工作时两台轮流启动，另一台便处于备用状态，当工作设备故障时，另一台自动启动，故障设备将不再运行，直到将其故障代码复位。

系统启动命令不能选择“Self DO”，其余都可选。配置中连锁延时无用。

该功能主要用于用水池（水箱）的水位去控制水泵的启停，而水泵一般都设计为双泵系统，一用一备，备泵自投。高水位启动 1 号（两台水泵分为 1 号 2 号以便叙述）水泵，2 号泵处于备用，下一次高水位轮换为启动 2 号泵，而 1 号泵处于备用。
要使用该功能实现一用一备，备泵自投还需要控制回路的二位控制或纯位控配合。控制功能的输出必须选择 M00025~M00028，而连锁回路的系统连锁命令也必须与之相同。

BS4380 系列 DDC 共有 4 个连锁控制回路，相互独立，不用的连锁控制回路在配置时必须

设为“无”。

特别提示：不用的连锁控制回路在配置时必须设为“无”，这需要仔细检查连锁配置和回路配置，同时配置时不要将同一个 DO 多次使用。

对于第一第二设备启停、第一第二第三设备启停、仅一台设备加热、第一/二设备加热、第一/二/三设备加热，配置中的连锁延时时间无效。

2.8 回路调节

有 8 个调节回路可被分别配置，有 8 种控制模式可供选择，每个回路的输入输出都可以独立配置，注意输出点（AO 或 DO）不要配置重复。

2.8.1 AI 策略：

AI 策略就是控制输入的 AI 组成方式，为 AI 是采用单值还是多值，如果是单值（即输入只用一个 AI），则 AI 输入由“过程值选择”项确定，如果是非单值选项，则“第二过程值选择”项”起作用：

“差值”：控制的模拟输入为“过程值选择”项减去“第二过程值选择”项”。

“双值高选”：控制的模拟输入为“过程值选择”项和“第二过程值选择”项”的高值。

“双值低选”：控制的模拟输入为“过程值选择”项和“第二过程值选择”项”的低值。

“多值平均”：控制的模拟输入为“过程值选择”项到“第二过程值选择”项，的多个值的平均值。如“过程值选择”项为 AI3，“第二过程值选择”项为 AI7，则“多值平均”为 AI3~AI7 共 5 个 AI 的平均值。

“多值高选”：控制的模拟输入为“过程值选择”项到“第二过程值选择”项，的多个值中的最大值。如“过程值选择”项为 AI3，“第二过程值选择”项为 AI7，则“多值高选”为 AI3~AI7 共 5 个 AI 的最大值。

“多值低选”：控制的模拟输入为“过程值选择”项到“第二过程值选择”项，的多个值中的最小值。如“过程值选择”项为 AI3，“第二过程值选择”项为 AI7，则“多值低选”为 AI3~AI7 共 5 个 AI 的最小值。

控制模式为纯位控时，AI 的选择无效。

2.8.2 控制模式：

2.8.2.1 无

不用的选项。该控制回路不用

2.8.2.2 PID-AO

经典 PID 调节回路，输出为 AO, AI 可选 AI1~AI16。可使用 AI 策略

手自动切换可选 DI 输入作为切换开关也可选软件 M00065~00072 作为切换开关，DI 或 M00065~00072 为“0”是手动，为“1”时自动。M00065~00072 的改变需要通过串口通讯的方式来改变。

手自动切换可分为为无扰切换或易操切换，无扰切换时回路从手动向自动切换时输出将不会变化（无扰），但切换后设定值被自动设为与测量值相等（PID 的偏差为零时输出不

变),故无扰切换后需要检查设定值和重设定值。易操切换时回路从手动向自动切换时设定值不变(为原值),但输出会有较大的突变,多数情况会使调节阀全开或全关。本 DDC 只有易操切换。

正反作用在楼宇自控中即为冬夏季工况,正作用为夏季工况、反作用为冬季工况。正反作用切换也可设为 DI 输入作为切换开关也可选软件 M00021~00024 作为切换开关,开机时以上次关机时的设置为准。

抗积分饱和有两种,一种为常规的按输出全量程(0~100%)为准,另一种为按阀门限位为准

如设置了“防冻开关作用”,则当防冻开关(所设置的 DI)通时,不论调节回路为手动还是自动,输出都受防冻阀位限制,阀门的开度分二种,当有停送风机配置时相应的送风连锁的设备同时停止且阀门被固定在防冻阀位(系统停止运行),如停送风机配置时送风连锁的设备不停但阀位的最小开度为防冻阀位(系统仍在运行)。防冻阀位值通过通讯写入。

当回路设置中设置了“送风机连锁水汽阀”(“防冻开关作用”为无)时,只有送风机启动时 PID 回路才可以自动运行输出,当风机停止时在冬季有防冻开关时 PID 回路的自动输出为阀门的防冻限位值,其余 PID 回路的自动输出为 0。即风机不开,输出为零。

如果要求设备在冬季停机时没有防冻开关动作的情况下也要将加热阀打开一定开度防冻,可向 M40010/M40020/.../M40080/(第一回路/第二回路/~/第八回路)写入开度值即可(0~4095 对应 0~100%)。

当 PID 回路为手动式不受风机启停限制(须无防冻开关)。

PID 参数: P 范围 1~255,对应放大倍数为 0.1~25.5 倍。

I 范围 1~255,对应积分时间为 10~2550 秒。

D 范围 0~255,对应微分时间为 0~255 秒。0-表示无微分作用。

PID 参数等必须通过上位机的监控软件实现读写。详见 4.4.1 控制方式为 PID-AO 章节
配置说明:

控制回路配置	
回路选择	第一回路
控制模式	PID-A0
AI策略	单值
过程值选择	AI1
第二过程值选择	AI1
高位DI	DI1
低位DI	DI2
A0输出选择	A01
DO输出选择	DO1
DO输出多点选择	4点DO
手自动选择	■00065
正反作用选择	■00073
正反作用逻辑选择	断(0)为正作用
抗积分饱和方式	输出0~100%
送风机连锁水汽阀	无
防冻开关停送风机	不停送风系统
输入死区	20
防冻开关	无

“过程值选择”：为 PID 控制的被控参数，即测量值，可选 AI1~AI16、AI 策略中的差值选项，“过程值选择”的 AI 值必须大于“第二过程值选择”的 AI 值，这常用于冷冻机组的冷冻水供回水差压控制。

“DO 输出选择”在本控制模式中无效。DI 的选择无效。

“输入死区”为 20 表示当余差小于量程的约 $20/4095=0.5\%$ 时 PID 不运算，即 AO 不变，以防电动调节阀频繁动作。

当要组成串级调节时，外环 PID 调节的输出要送到内环 PID 调节的给定值中，内环 PID 调节回路号必须是外环调节回路号的下一个，如当外环回路选为第一回路时，内环回路必须是第二回路，第一回路（外环）的 A0 输出要选“串级：下一回路 SP”项，此时第二回路（内环）的设定值等于第一回路的输出值，即 $SP2=OP1$ 。在调试中如要修改内环回路的设定值，必修通过软手动修改外环回路的 A0 输出来实现。一般情况外环回路中不在配置防冻功能和风机连锁功能。当外环回路选第四回路时内环回路必须为第一回路。

2.8.2.3 二位式 PI 控制:

所谓二位式 PI 控制既为回路为无微分的 PID 调节，输出的却不是 AO 而是 DO，PI 运算输出控制的是 DO 通断的占空比，此时 PID 回路的微分（M400x6）时间变为了 DO 通断的周期。

二位式 PI 控制常被用于电加热设备的控制，其控制精度较高而控制设备的投资成本却很低。本项中 AO 输出选择无效，DO 输出多点选择也无效

DO 输出入选择 DO1~DO64(实际上最大只到 DO12)将直接 DO 输出，没有对应的 DI(手自动/状态反馈/热过载)。这常用于小占空周期的频繁通断控制。DO 输出入选择 M00081/Lock1~M00088/Lock8,则可通过 M00081~M00088 启停连锁回路配置中的连锁控制系统（Lock1~ Lock8 的表示无效，第几连锁回路被周期启停完全看哪个连锁回路有 M00081~M00088 的选择确定）

如果在加热器中有过热保护，又要求在软件中实现过热保护，就要使用连锁回路，要用到“设备过载故障”的 DI 选项。

二位式 PI 控制的防冻开关和风机启停的关联通同上

手自动和正反作用的切换同上。测量值可选任何 AI。

PID 参数等必须通过上位机的监控软件实现读写。详见 4.4.2 控制方式为二位 PI-DO 章节配置说明：

控制回路配置	
回路选择	第一回路
控制模式	二位PI-DO
AI策略	单值
过程值选择	AI1
第二过程值选择	AI1
高位DI	DI1
低位DI	DI2
AO输出选择	AO1
DO输出选择	DO1
DO输出多点选择	4点DO
手自动选择	M00065
正反作用选择	M00073
正反作用逻辑选择	断(0)为正作用
抗积分饱和方式	输出0~100%
送风机连锁水汽阀	无
防冻开关停送风机	不停送风系统
输入死区	6
防冻开关	无

其余同“PID-AO”

2.8.2.4. 二位增量式 PI 控制:

该种控制方式主要是用于有较大的系统响应滞后，而调节阀是无阀位反馈的开关阀，阀的开度可以悬停于任何位置，阀的开关用两个开关触点控制，一个用于开阀而另一个用于关阀，两个开关都断时阀的开度不变（悬停或称浮停），增量控制的输出是在原来的阀位上开一点阀或关一点阀（每次最小时间为 1 秒），在使用本功能时需要测量开关阀的开阀总时间和关阀总时间，这个总时间要写入但其 PID 参数的微分时间 D 寄存器中（最大为 250 秒），不能随意修改。每次开阀或关阀的持续时间由测量偏差 $\times$ PID 参数中的 P 参数，然后再进行开关阀总时间的量纲化（ $\times$ 总时间 $\div 1023$ ），而两次阀门动作的时间间隔即是 PID 参数的积分时间 I（秒），增量式 PI 控制常用于加热、换热和大水池水位控制。

注意：如要使用本功能，开关阀应该带有内部的全开全关限位。并且 PID 的 I 时间必须大于系统的纯滞后时间 1.5~2 倍以上。

如果要求送风机连锁水汽阀有效，连锁完成后仅在自动方式下阀门才可打开，手动时阀门开闭不受限制。

如果要求防冻开关有效，则不论手动自动，只要防冻开关动作，阀门均被打开。

2.8.2.5. 两管制单级控制:

即两位控制，有一个控制限和一个回滞区（死区）组合成上下限，输出一个 DO。正作用时当测量值在上限之上 DO 通，当测量值在下限之下 DO 断，反作用时当测量值在上限之上 DO 断，当测量值在下限之下 DO 通。

手动时无输出，正反作用的切换同上。测量值可使用 AI 策略。

两管制单级控制主要用于无单独冷热源的两管制风机盘管的控制，夏季通冷水，冬季通热水，共用一组盘管散热器。三速风机或单速风机使用其他的独立 DO 直接控制。该种控制也常用于水箱的水位控制。

两管制单级控制不但可以单独控制 DO 的输出，也可以控制连锁回路的连锁设备。

配置说明：

控制回路配置

回路选择	第一回路
控制模式	两管单级控制/二位式
AI策略	单值
过程值选择	AI1
第二过程值选择	AI1
高位DI	DI1
低位DI	DI2
AO输出选择	AO1
DO输出选择	DO1
DO输出多点选择	4点DO
手自动选择	■00065
正反作用选择	■00073
正反作用逻辑选择	断(0)为正作用
抗积分饱和方式	输出0~100%
送风机连锁水汽阀	无
防冻开关停送风机	不停送风系统
输入死区	6
防冻开关	无

无效

PID 参数等必须通过上位机的监控软件实现读写。详见 4.4.3 控制方式为两管制单级控制章节

DO 的选择:

控制回路配置

回路选择 第一回路

控制模式 两管单级控制/二位式

AI策略 单值

过程值选择 AI1

第二过程值选择 AI1

高位DI DI1

低位DI DI2

AO输出选择 AO1

DO输出选择 DO1

DO输出多点选择

- M00081/Lock1
- M00082/Lock2
- M00083/Lock3
- M00084/Lock4
- M00085/Lock5
- M00086/Lock6
- M00087/Lock7
- M00088/Lock8

手自动选择

正反作用选择

正反作用逻辑选择

抗积分饱和方式

M00081 等可启停连锁回路

2.8.2.6. 四管制单级控制:

四管制单级控制即为两套两管制单级控制，在设备上有两套盘管散热器和两个阀门（由 DO 控制），夏季两套盘管均通冷水，冬季两套盘管均通热水，在控制上也是两组两位控制，有两个不同的设置值（一高一低），死区相同，第一个设定值 SP 同上，第二个设定值为阀门的防冻限位值（M400x9）

无手自动，正反作用的切换同上。测量值可选任何 AI（两套控制共用一个 AI）。

四管制单级控制使被控对象的变化更平稳，室内温度更加让人感到舒适，但设备投资成本也更高。该控制模式目前暂无

2.8.2.7. 四管制双级控制:

四管制双级控制用于冷热水同时控制，在设备上有两套盘管散热器和两个阀门（由 DO 控制），无论夏季冬季均为一个通冷水另一个通热水，在控制上也是两组两位控制，有两个不同的设置值（一高一低），死区相同，只是一个为正作用而另一个为反作用，正作用回路用于控制冷水阀，控制高温。反作用回路用于控制热水阀，控制低温。正作用回路设定值 SP 同上（M400x2），反作用回路设定值为阀门的防冻限位值（M400x9）

无手自动，无正反作用的切换。测量值可选任何 AI 策略（高低温控制共用一个 AI）。DO 仅能选择 DO1~DO11，所选择的 DO 为表冷器的 DO 控制，其加热器的控制 DO 为表冷器的控制 DO+1，如表冷器的控制 DO 为 DO1，其加热器的控制 DO 为 DO2

高温设定为 $SP+IN_DEAD$ ，低温设定为 $SP-IN_DEAD$ ，而高低温设定的回滞区为死区（DEAD）。

不能使用连锁控制回路。

按第一控制回路：M40002 为 SP，M40010 为 死区，IN_DEAD 见下图

控制回路配置

回路选择	第一回路
控制模式	四管双级控制
AI策略	单值
过程值选择	AI1
第二过程值选择	AI1
高位DI	DI1
低位DI	DI2
AO输出选择	AO1
DO输出选择	DO1
DO输出多点选择	M00081/Lock1 M00082/Lock2 M00083/Lock3 M00084/Lock4 M00085/Lock5 M00086/Lock6 M00087/Lock7 M00088/Lock8
手自动选择	
正反作用选择	
正反作用逻辑选择	
抗积分饱和方式	
送风机连锁水汽阀	无
防冻开关停送风机	不停送风系统
输入死区	410
防冻开关	无

均无效

IN_DEAD

当：

$PV > SP + IN_DEAD + DEAD$ 时高温控制 DO 通，表冷器电磁阀通。

$PV > SP + IN_DEAD - DEAD$ 时高温控制 DO 通，表冷器电磁阀断。

$PV > SP - IN_DEAD + DEAD$ 时低温控制 DO 通，加热器电磁阀断。

$PV > SP - IN_DEAD - DEAD$ 时低温控制 DO 通，加热器电磁阀通。

一般来说 $SP + IN_DEAD - DEAD$ 应大于 $SP - IN_DEAD + DEAD$ 。也就是高温区的低限应大于低温区的高限，在这个区域中即不加热也不制冷，以便节能。

IN_DEAD 是按 0~4095 的绝对数设置，按 PV 的工程单位量程范围由用户自行计算，如本例中的 410，如 PV 的工程单位量程范围为 $50^{\circ}C$ ，则 IN_DEAD 的实际工程值为 $5^{\circ}C$ 。

特别提示： 以上 5~7 项一般用于风机盘管控制

2.8.2.8. 纯位控

纯位控也是二位控制，但其输入却是开关量输入，输出为开关量输出，常用于水箱或水池的高低水位控制，正作用为高位 DO 通，低位 DO 断，反作用为低位 DO 通，高位 DO 断。DI 输入可分别选择，按实际工程高位选“高位 DI”，地位选“低位 DI”。

DO 输出选择可选 DO1~DO12，M00081~M00088，当选 M00081~M00088 时，启停设备的 DO,DI 在连锁回路上配置。

控制回路配置

回路选择	第一回路
控制模式	纯位控
AI策略	单值
过程值选择	AI1
第二过程值选择	AI1
高位DI	DI1
低位DI	DI2
AO输出选择	A01
DO输出选择	D01
DO输出多点选择	4点DO
手自动选择	■00065
正反作用选择	■00073
正反作用逻辑选择	断(0)为正作用
抗积分饱和方式	输出0~100%
送风机连锁水汽阀	无
防冻开关停送风机	不停送风系统
输入死区	6
防冻开关	无

无效

DO 的选择可以直接控制 DO 输出，也可以控制连锁回路

控制回路配置

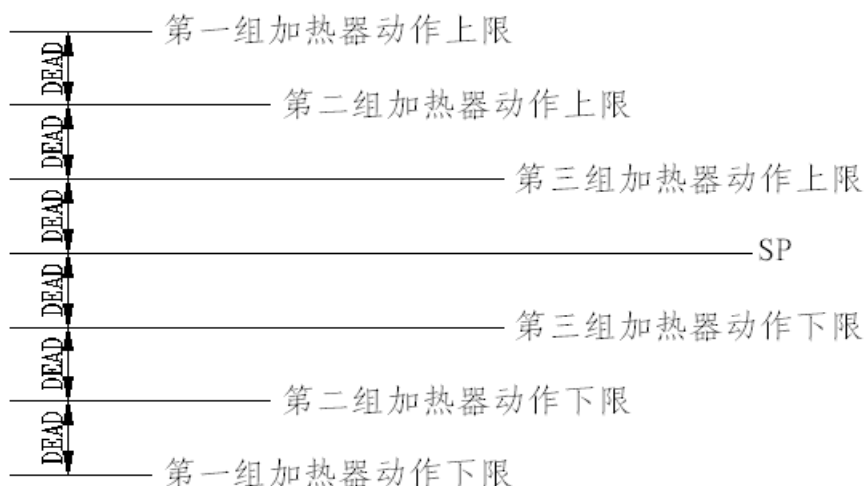
回路选择	第一回路
控制模式	纯位控
AI策略	单值
过程值选择	AI1
第二过程值选择	AI1
高位DI	DI1
低位DI	DI2
AO输出选择	A01
DO输出选择	D01
DO输出多点选择	■00081/Lock1 ■00082/Lock2 ■00083/Lock3 ■00084/Lock4 ■00085/Lock5 ■00086/Lock6 ■00087/Lock7 ■00088/Lock8
手自动选择	■00083/Lock3
正反作用选择	■00084/Lock4
正反作用逻辑选择	■00086/Lock6
抗积分饱和方式	■00088/Lock8

M00081 等可启停连锁回路

2.8.2.9 多级二位控制

多级二位式控制常用于多组电加热控制系统，组数可为 1~3 组，可带有 3 个 DI 输入，即手自动/状态/故障，其 DI/DO 的配置在连锁回路的配置中完成，只能选择“仅一台设备启停”、“第一二设备启停”和“第一二三设备启停”，同时系统连锁命令也必须选择“self_DO”。

多级二位式控制的控制参数只有两个，SP 和 DEAD(对于第一回路：M40002 为给定值 SP，M40010 为死区)，当 PV 在 $SP \pm 3 \times DEAD$ 之外第一组电加热动作，当 PV 在 $SP \pm 2 \times DEAD$ 之外第二组电加热动作，当 PV 在 $SP \pm DEAD$ 之外第三组电加热动作。见下图：



配置说明：

控制回路配置	
回路选择	第一回路
控制模式	多级二位式控制
AI策略	单值
过程值选择	AI1
第二过程值选择	AI1
高位DI	DI1
低位DI	DI2
AO输出选择	AO1
DO输出选择	DO1
DO输出多点选择	■00081/Lock1 ■00082/Lock2 ■00083/Lock3 ■00084/Lock4 ■00085/Lock5 ■00086/Lock6 ■00087/Lock7 ■00088/Lock8
手自动选择	
正反作用选择	
正反作用逻辑选择	
抗积分饱和方式	

过程值可以为 AI 策略，AO 输出选择无效，DO 输出选择必须为 Lock1~Lock8(否则可能造成死机，此时 M00081~M00088 的表示无效)，手动时可通过写控制输出值(如第一回路的 M00003)通断 DO，但写只能按位写 bit0~bit2 三个位，其对应连锁回路的第一~第三设备的 DO 通断，防

冻作用无效，送风机连锁水汽阀实际是风机连锁电加热器，但选择的必须是风机的连锁回路（非电加热回路，即另一连锁回路）。下图中“DO 输出选择”的第一连锁回路为电加热器，“送风机连锁水汽阀”的第二连锁回路为送风机。

控制模式	多级二位式控制
AI策略	单值
过程值选择	AI1
第二过程值选择	AI1
高位DI	DI1
低位DI	DI2
AO输出选择	AO1
DO输出选择	M00081/Lock1
DO输出多点选择	4点DO
手自动选择	M00065
正反作用选择	M00073
正反作用逻辑选择	断 (0) 为正作用
抗积分饱和方式	输出0~100%
送风机连锁水汽阀	第二连锁

无防冻开关作用。

2.8.2.10 多级二位负荷积分控制

多级二位负荷积分控制常用于多组电加热控制系统，组数可为 1~3 组，可带有 3 个 DI 输入，即手自动/状态/故障，其 DI/DO 的配置在连锁回路的配置中完成，只能选择“仅一台设备启停”、“第一二设备启停”和“第一二三设备启停”，同时系统连锁命令也必须选择“self_DO”。

多级二位负荷积分控制的控制参数只有四个，SP、P、I 和 DEAD(对于第一回路：M40002 为给定值 SP，M40004、M40005 和 M40010 为死区)。不同于多级二位式控制，它只有一倍的 DEAD，按设定的时间来确定通断多组加热器中的几组。

当 PV 在 $SP \pm DEAD$ 之外时，控制计时器开始计时，当 PV 在 $SP \pm DEAD$ 之内时，控制计时器复零并停止计时，当控制计时器计时超过预先的设定值时，增加一组电加热器的动作（通或断由正反作用确定）。控制计时器计的预先的设定值为 $P * I$ ，P 为 1~20，I 为 1~255 秒（对应于第一回路控制：M40002 为给定值 SP，M40004 为 P，M40005 为 I，M40010 为死区）。其余配置同多级二位式控制。

同“多级二位控制”控制一样过程值可以为 AI 策略，AO 输出选择无效，DO 输出选择必须为 Lock1~Lock8(否则可能造成死机，此时 M00081~M00088 的表示无效)，手动时可通过写控制输出值(如第一回路的 M00003)通断 DO，但写只能按位写 bit0~bit2 三个位，其对应连锁回路的第一~第三设备的 DO 通断，防冻作用无效，送风机连锁水汽阀实际是风机连锁电加热器，但选择的必须是风机的连锁回路（非电加热回路）。

配置同多级二位控制。

无防冻开关作用。

2.8.2.11 多级二位 PI 控制

多级二位 PI 控制常用于多组电加热控制系统，有两种情况控制 DO，一种为“DO 输出选择”选此时 Lock1~Lock8 (M00081~M00088 的表示无效)，表示将控制连锁回路的 DO,设备组数可为 1~3 组，可带有 3 个 DI 输入，即手自动/状态/故障（也可以不带），其 DI/DO 的配置在连锁回路的配置中完成，只能选择“仅一台设备启停”、“第一二设备启停”和“第一二三设备启停”，同时系统连锁命令也必须选择“self_DO”。

另一种方式为“DO 输出选择”选 DO1~DO64（但大于 DO13 的选择需要扩展），DO 数量则可多大 2~8 个 DO，但不带 DI 的判断条件（不能实现自动/状态/故障的 DI 输入）

多级二位 PI 控制的控制原理和 PID-AO 相同，但输出不是 AO，而是多组的 DO，它将 0~100% 的 PID 输出分为多等份（2~8），按 PWM 控制最末一级的通断。

如当使用 3 组加热器时，0~100% 的 PID 输出分为 3 等份，当输出为 0~33% 时，第一组电加热器按二位 PI 式控制，而第二、三组电加热器全断，当输出为 33~66% 时，第一组电加热器通，第二组电加热器按二位 PI 式控制，而第三组电加热器全断，当输出为 66~100% 时，第一、二组电加热器通，第三组电加热器按二位 PI 式控制。配置同多级二位式控制。

如当使用 2 组加热器时，0~100% 的 PID 输出分为 2 等份，当输出为 0~50% 时，第一组电加热器按二位 PI 式控制，而第二组电加热器全断，当输出为 51~100% 时，第一组电加热器通，第二组电加热器按二位 PI 式控制。配置同多级二位式控制。

如当使用 1 组加热器时，等同“二位 PI-DO”

配置软件中的“输入死区”项见“PID-AO”。

2.9 DI 计数

共计 16 个主机 DI 可以计数，扩展单元 DI 不能计数。计数最大频率为 2Hz，主要用于流量计或电度表的累积计量。

每个 DI 用 2 个保持寄存器计数：

DI1: M40401 为低 16 位，M40402 为高 16 位
DI2: M40403 为低 16 位，M40404 为高 16 位
DI3: M40405 为低 16 位，M40406 为高 16 位
DI4: M40407 为低 16 位，M40408 为高 16 位
DI5: M40409 为低 16 位，M40410 为高 16 位
DI6: M40411 为低 16 位，M40412 为高 16 位
DI7: M40413 为低 16 位，M40414 为高 16 位
DI8: M40415 为低 16 位，M40416 为高 16 位
DI9: M40417 为低 16 位，M40418 为高 16 位
DI10: M40419 为低 16 位，M40420 为高 16 位
DI11: M40421 为低 16 位，M40422 为高 16 位
DI12: M40423 为低 16 位，M40424 为高 16 位
DI13: M40425 为低 16 位，M40426 为高 16 位
DI14: M40427 为低 16 位，M40428 为高 16 位
DI15: M40429 为低 16 位，M40430 为高 16 位
DI16: M40431 为低 16 位，M40432 为高 16 位

每个计数寄存器均以 1 小时为准存储一次，只要不停电，计数将累计持续。设备上电时，上次断电前存储的数据将首先被读入相应的计数寄存器。

M40465:计数使能, bit0 为 1, DI1 计数允许, 为 0 时 DI1 计数禁止, 同理 bit1~bit15 为相应的 DI2~DI16 的计数使能。

所有计数和使能寄存器均可通过通讯写入, 写入的新值立刻被存储。

2.10 DO 计时

共计 16 个主机 DO 可以计时, 但现仅用了 12DO 计时, 个扩展单元 DO 不能计时。

DO1: M40433 为低 16 位, M40434 为高 16 位

DO2: M40435 为低 16 位, M40436 为高 16 位

DO3: M40437 为低 16 位, M40438 为高 16 位

DO4: M40439 为低 16 位, M40440 为高 16 位

DO5: M40441 为低 16 位, M40442 为高 16 位

DO6: M40443 为低 16 位, M40444 为高 16 位

DO7: M40445 为低 16 位, M40446 为高 16 位

DO8: M40447 为低 16 位, M40448 为高 16 位

DO9: M40449 为低 16 位, M40450 为高 16 位

DO10: M40451 为低 16 位, M40452 为高 16 位

DO11: M40453 为低 16 位, M40454 为高 16 位

DO12: M40455 为低 16 位, M40456 为高 16 位

每个计时寄存器均以分为准, 2 个保持寄存器最大可计时最大 4294967295 分钟, 总计 71582788.25 小时, DO 通时, 开始计时, 只要不停电, 计时将累计持续。每计满 1 小时存储一次, 设备上电时, 上次断电前存储的数据将首先被读入相应的计时寄存器。

M40466:计时使能, bit0 为 1, DO1 计时允许, 为 0 时 DO1 计时禁止, 同理 bit1~bit11 为相应的 DO2~DO12 的计时使能。

所有计时和使能寄存器均可通过通讯写入, 写入的新值立刻被存储。

2.11 扩展

本控制器可带 16 个扩展单元, 扩展单元须 24VAC 外部供电, 应与主单元使用同一电源, 注意变压器输出的接法必须与主单元一致, 第一个扩展单元同过扩展电缆(扩展单元配带)与主单元连接(扩展接口), 其他的通过扩展单元之间的扩展接口用相同的扩展电缆连接, 每个扩展单元上都有一个扩展 ID 的 DIP 开关, 4 位, 0~15, 连接到主单元的所有扩展单元的 ID 必须唯一, 不能有重复。ID 排号的顺序没有强制规定, 即可以不连续, 也可以前后颠倒, 但强烈建议 ID 的排序从小到大, 小号靠近主单元。

扩展单元的 IO 地址与扩展 ID 也没有一一对应的关系, 但必须符合从小到大的策略, 如当主单元接有 4 个扩展, 3 个 16DI 和 1 个 18AI。而 16DI 扩展的 ID 分别设置为 1,2,4 (可以不连续), 16AI 的 ID 为 3, 则 ID 为 1 的 16DI 扩展的 IO 分配为 DI17~DI32, ID 为 2 的 16DI 扩展的 IO 分配为 DI33~DI48, ID 为 4 的 16DI 扩展的 IO 分配为 DI49~DI64, ID 为 3 的 16AI 扩展的 IO 分配为 AI17~AI32。如果此时还要再加一个 16AI 扩展, 这可配 ID 为 5 或 6 等, 他的 IO 地址分配为 AI33~AI48。

DI 的最大 IO 地址为 DI64, 故只能接 3 个 16DI 扩展单元, AI 的最大 IO 地址为 AI64, 故也只能接 3 个 16AI 扩展单。

扩展单元种类:

16DI

16AI

8AI

8PT1000

8DI+4DO

8DO

BS4390 的 DI 最大地址空间为 64 点, AI 最大地址空间为 64 点, DO 最大地址空间为 64 点, 地址分配按 8 为模分配, 这对只有 4 个 DO 的扩展单元有影响, 即如接入只有 4DO 的扩展单元, 前 4 地址个与扩展单元的 4 个 DO 对应, 后 4 个为空, 如 8DI+4DO 的 ID 为 0, 则他的 DO 地址为 DO17~DO20, 下一个 DO 扩展单元的 DO 地址从 DO25 开始。

主单元的 DO13~DO16 也是空的。

M40098 是一个控制寄存器, 控制主机上电是自动搜索扩展的 ID 还是去读参数存储区已经存储的扩展 ID, 当 M40098 非零时为上电自动搜索扩展 ID, 搜索完后会自动将搜索到的所连接的扩展 ID 存在参数存储区。M40098 可读写, 并也存在 M40098 参数存储区, 每次上电是先读参数存储区内的 M40098, 然后判断其是否为 0。为 0 时为上电读内存的扩展 ID, 非零时为上电自动搜索扩展 ID。

M40097 是自动搜索扩展 ID 时的出错代码, 如果扩展设置了唯一的 ID, 但搜索出错, 则在相应的扩展 ID 对应的位设置为“1”。如根本没搜索到, 则视为没有。

产品出厂时 M40098 均为 1, 建议再系统调试完成后将其设为 0。这样在以后的运行中如果扩展故障, 在再上电后扩展的 IO 不会错位。

3. MODBUS 规约

MODBUS 规约可以从网上搜到, 有中文的, 但最好仍以 MODICOM 公司的英文文档为准。这里不再解释。

本设备仅对 MODBUS 规约中的 0x01、0x02、0x03、0x04、0x05、0x06 功能码有效。

4. MODBUS 数据分配

4.1 开关量输出:

M00001~M00012 为 DO1~DO12

M00013~M00064 为预留, 读为 0, 写被忽略。

M00065~M00072 为 PID 手自动状态, "0"为手动, "1"为自动 (通过配置确定)

M00073~M00080 为 PID 正反作用, "0"为正作用, "1"为负作用 (通过配置确定)

M00081~M00088 连锁回路的命令, "1" 为启动, "0" 为停止

M00089~M00096 为连锁回路时序控制开关, 按顺序与 M00081~M00088 对应 (MODBUS)

M00001~M00096, 可通过通讯读写 (用于自动控制输出时, 写 DO 无效)

M00001~M00096 被映射到 M40101~M40196

注：M00001~M00012 有硬件与之对应，而 M00065~M00096 均为内部线圈（MODBUS 概念）。
当需要时序控制时，连锁回路的启停命令必须是 M00081~M00088，当 M00089 通（为“1”）时
M00081 的通断由时序控制的时间段确定。

4.2 开关量输入：

M10001~M10064 为 DI1~DI64（DI17~DI64 是扩展单元的开关量输入点），DI 点仅可读不可写。
M10001~M10064 被映射到 M30101~M30164

4.3 模拟量输入：

M30001~M30064 为 AI1~AI64（AI17~AI64 是扩展单元的模拟量输入点），仅可读不可写。
M300065~M300072 为新风阀实际开度

4.4 数据寄存器：

数据寄存器按控制方式的不同其定义略有不同。

4.4.1 控制方式为 PID-AO

第一回路~第八回路,n 为回路号 0~7, $m=n+1$ 。

M400n1 为 PID 输入值 PV(可读不可写), 范围 0~4095

M400n2 为 PID 给定值 SP, 范围 0~4095

M400n3 为 PID 输出值 OP, 范围 0~4095

M400n4 为 PID 比例 P, 范围 1~250, 表示放大倍数为 0.1~25.0 倍

M400n5 为 PID 积分 I, 范围 1~250, 表示积分时间为 10~2500 秒

M400n6 为 PID 微分 D, 范围 1~250, 表示积分时间为 1~250 秒

M400n7 为 PID 上限位, 范围 0~4095

M400n8 为 PID 下限位, 范围 0~4095

M400n9 为有防冻开关动作的防冻限位, 范围 0~4095

M400m0 停机时无防冻开关的防冻限位, 范围 0~4095

4.4.2 控制方式为二位 PI-DO 和多级二位 PI 式控制

第一回路~第八回路,n 为回路号 0~7, $m=n+1$ 。

M400n1 为 PI 输入值 PV(可读不可写)

M400n2 为 PI 给定值 SP

M400n3 为 PI 输出值 OP

M400n4 为 PI 比例 P, 0.1 倍设置值

M400n5 为 PI 积分 I, 10 倍设置值

M400n6 为 PWM 周期, 10 倍设置值
M400n7 为 PI 上限位
M400n8 为 PI 下限位
M400n9 为有防冻开关动作的防冻限位, 范围 0~4095
M400m0 停机时无防冻开关的防冻限位, 范围 0~4095

4.4.3 控制方式为两管制单级控制

第一回路~第八回路,n 为回路号 0~7, $m=n+1$ 。
M400n1 为输入值 PV(可读不可写), 范围 0~4095
M400n2 为给定值 SP, 范围 0~4095
M400n3 不用
M400n4 不用
M400n5 不用
M400n6 不用
M400n7 不用
M400n8 不用
M400n9 不用
M400m0 死区, 范围 0~4095

4.4.4 控制方式为四管制单级控制或四管制双级控制

第一回路~第八回路,n 为回路号 0~7, $m=n+1$ 。
M400n1 为输入值 PV(可读不可写), 范围 0~4095
M400n2 为给定值 SP, 范围 0~4095
M400n3 不用
M400n4 不用
M400n5 不用
M400n6 不用
M400n7 不用
M400n8 不用
M400n9 不用
M400m0 死区, 范围 0~4095

4.4.5 控制方式为多级二位式控制和多级二位式负荷积分

第一回路~第八回路,n 为回路号 0~7, $m=n+1$ 。
M400n1 为输入值 PV(可读不可写), 范围 0~4095
M400n2 为给定值 SP, 范围 0~4095
M400n3 不用
M400n4 不用
M400n5 不用

M400n6 不用

M400n7 不用

M400n8 不用

M400n9 不用

M400m0 死区, 范围 0~4095

M40081~M40088 为新风阀开度, 对应 AO1~AO8, 只有在连锁回路的配置中选择了 AO (用于新风阀) 才有这种对应, 否则 AO 仍有 PID 输出确定。

以上通过通讯修改的参数一旦被修改就自动被保存。

M40089~M40096 为风机连锁错误代码, 不保存, 上电时自动复零。

出错返回: start + (0x80 + fun) + "0x01" + err + crc16

4.4.6 时序控制寄存器

M400201~M400207 为秒、分、时、日、周、月、年。读为始终系统的当前时刻, 写则为校时。

每一个连锁回路都有自己的独立的启停时间表, 每天分 5 个时段, 按分钟设置

实际上时序控制就是对 M00081~M00088 进行 0/1 控制, 所以连锁回路的启停命令必须为 M00081~M00088。

M400210~M400219 为 M00081 的控制时间表, M400210/1 为第一启动/停止时间, M400212/3 为第二启动/停止时间...M400218/9 为第五启动/停止时间, 启动时间必须小于停止时间, 前一停止时间必须小于后一启动时间, 但第五停止时间可以小于第一启动时间, 表示连锁跨夜(0 点)运行, 启动/停止时间成对设置, 如果有“0”存在则表示该时间段不存在, 故不能设置 00:00 启动或停止。时间的设置按从 00:00 开始以分计算, 如当第一时间段启动时间为上午 08:30 时 M400210=8*60+30=510, 最大时间为 23*60+59=1439, 大于 1439 的值均被认为是 1439。

M400220~M400229 为 M00082 的启停时间表。

M400230~M400239 为 M00083 的启停时间表。

M400240~M400249 为 M00084 的启停时间表。

M400250~M400259 为 M00085 的启停时间表。

M400260~M400269 为 M00086 的启停时间表。

M400270~M400279 为 M00087 的启停时间表。

M400280~M400289 为 M00088 的启停时间表。

本设备时钟误差每年小于 5 分钟, 建议设备运行时每月校时一次, 注意校时时间不要再被设置的启停时间附近, 以免连锁产生短时启停。

如某连锁回路要设置时序控制时, 该回路的连锁启停命令必须为 M00081~M00088。

M00029~M00032 为连锁回路时序控制开关, 按顺序与回路号对应 (MODBUS) 当其为“1”时连锁回路按时序控制, 为“0”时为非时序控制。

注意: 在控制回路种也可以控制 M00081~M00088, 当 M00081~M00088 中的某一个或几个用于时序控制时, 在控制回路中则不能再驱动该线圈, 否则将产生误操作。

建议每次开机先检查时钟是否正确, 如果连续两次时钟都发生混乱, 则说明机内电池已没电了, 应更换电池。在短期停机时建议不要切断 DDC 电源, DDC 通电时机内电池无消耗。

4.4.7 报警寄存器

//M40300~M40301 为 32 个 DI 的报警标志, M40300 的 BIT0 为 DI1 的报警标志, M40301 的 BIT15 为 DI32 的报警标志, 1 为有报警, 0 为无报警

//M40302~M40303 为 32 个 AI 的报警标志, M40302 的 BIT0 为 AI1 的报警标志, M40303 的 BIT15 为 AI32 的报警标志, 1 为超限报警, 0 为无报警

//M40304~M40305 为 32 个 DI 的报警屏蔽, 按位同上, 0 为屏蔽报警, 1 为开放报警(报警有效)

//M40306~M40307 为 32 个 AI 的报警屏蔽, 按位同上, 0 为屏蔽报警, 1 为开放报警(报警有效)

//M40308 为确认试验寄存器, 其 BIT0 为确认消声, BIT1 为试验

//M40309~M40310 为 DI 报警限, DI 的状态按位相同时报警

//M40311 为 AI1 的上限限制, M40312 为 AI1 的下限限值

//M40313 为 AI2 的上限限制, M40314 为 AI2 的下限限值

//。。。

//M40373 为 AI2 的上限限制, M40374 为 AI32 的下限限值

M400300 DI1~DI16 报警标志

M400301 DI17~DI32 报警标志

M400302 AI1~AI16 报警标志

M400303 AI17~AI32 报警标志

M400304 DI1~DI16 报警屏蔽

M400305 DI17~DI32 报警屏蔽

M400306 AI1~AI16 报警屏蔽

M400307 AI17~AI32 报警屏蔽

M400308 试验消声按钮

M400309 DI1~DI16 报警限

M400310 DI17~DI32 报警限

M400311 AI1 上限

M400312 AI1 下限

M400313 AI2 上限

M400314 AI2 下限

M400315 AI3 上限

M400316 AI3 下限

M400317 AI4 上限

M400318 AI4 下限

M400319 AI5 上限

M400320 AI5 下限

M400321 AI6 上限

M400322 AI6 下限

M400323 AI7 上限

M400324 AI7 下限

M400325 AI8 上限

M400326 AI8 下限

M400327 AI9 上限

M400328 AI9 下限

M400329 AI10 上限

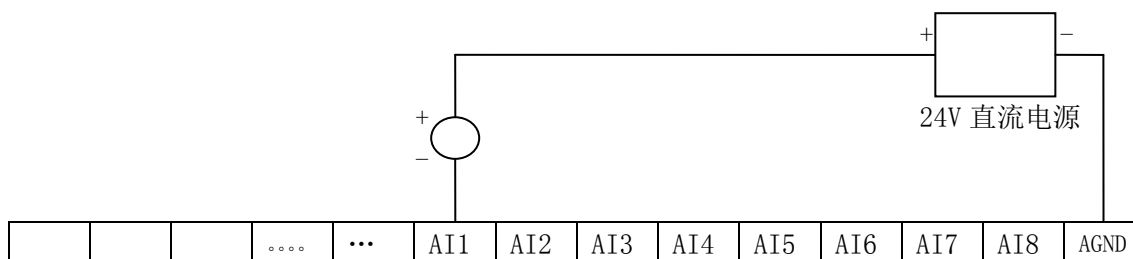
M400330	AI10 下限
M400331	AI11 上限
M400332	AI11 下限
M400333	AI12 上限
M400334	AI12 下限
M400335	AI13 上限
M400336	AI13 下限
M400337	AI14 上限
M400338	AI14 下限
M400339	AI15 上限
M400340	AI15 下限
M400341	AI16 上限
M400342	AI16 下限
M400343	AI17 上限
M400344	AI17 下限
M400345	AI18 上限
M400346	AI18 下限
M400347	AI19 上限
M400348	AI19 下限
M400349	AI20 上限
M400350	AI20 下限
M400351	AI21 上限
M400352	AI21 下限
M400353	AI22 上限
M400354	AI22 下限
M400355	AI23 上限
M400356	AI23 下限
M400357	AI24 上限
M400358	AI24 下限
M400359	A25 上限
M400360	AI25 下限
M400361	AI26 上限
M400362	AI26 下限
M400363	AI27 上限
M400364	AI27 下限
M400365	AI28 上限
M400366	AI28 下限
M400367	AI29 上限
M400368	AI29 下限
M400369	AI30 上限
M400370	AI30 下限
M400371	AI31 上限
M400372	AI31 下限
M400373	AI32 上限

M400374 AI32 下限

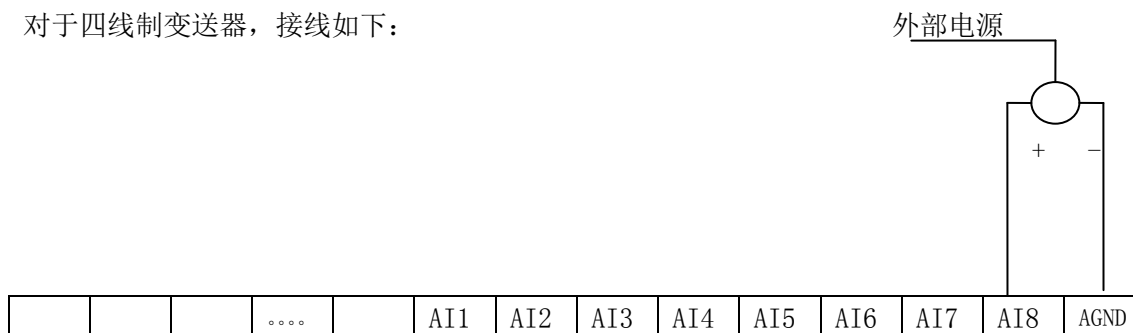
5.接线

5.1 模拟量输入的接线

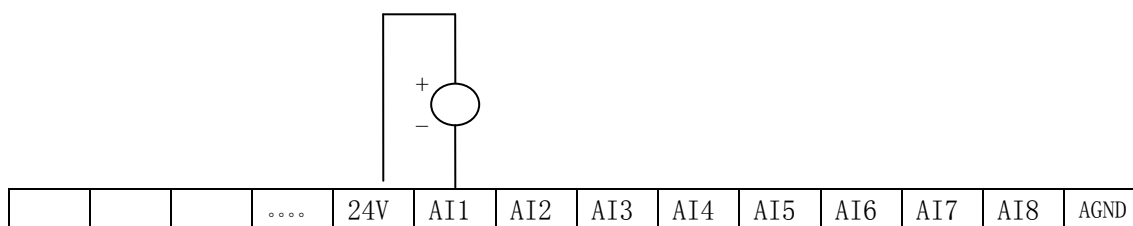
对于两线制变送器，如用外部 24VDC 给变送器供电，接线如下：



对于四线制变送器，接线如下：



对于两线制变送器，如用内部 24VDC 给变送器供电，接线如下：



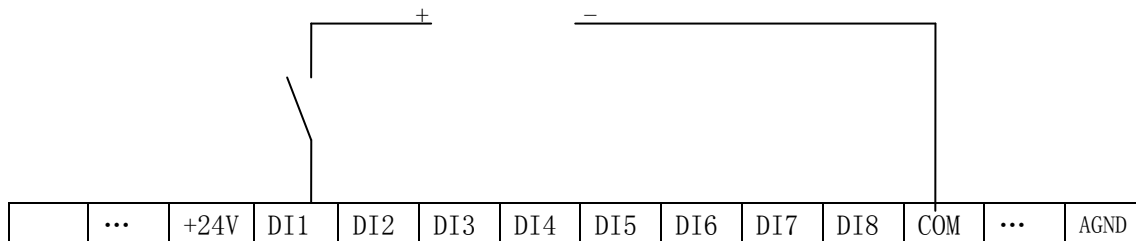
机内最大可向外提供 160mA 的电流，过大的电流将引起设备剧烈发热而损坏设备。

注：机内 24V 直流电源不可向其他非连接到本机的设备供电，以免引起设备损坏。

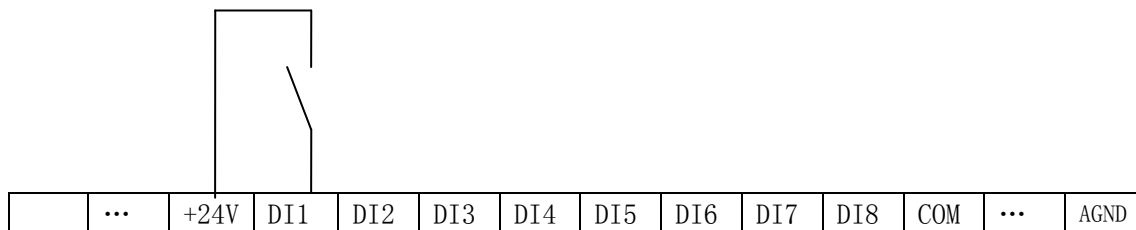
5.2 开关量输入的接线

对于要求外部隔离电源的场合将外部电源“+”接+24V 端子，如下图(注意机内 J5 跳线必须断开)





对于不要求外部隔离电源的场合如下图(注意机内 J5 跳线必须连接)



5.3 开关量输出的接线

两路开关输出相互独立，不带电源，可直接连接，DO0 和 COM0 为一对，DO1 和 COM1 为一对。

5.4 RS485 的接线

RS485 在 BS4208 内部设置了上下拉电阻，如不想用内部设置了上下拉电阻和终端吸收电阻，则将 BS-4208 内部 J4 的两个跳线帽移去。

5.5 RS232 的接线

RS232 的接线可用于配置和通讯，接法通用，使用 DB9 的 2，3，5 针脚，2 为接受，3 为发送，5 为地。

5.6 电源的接线

电源为 24VAC 直接接入。

6.配置

配置程序用于对设备的硬件的功能进行选择，其界面如下

将计算机的 RS232 串口和 BS3490 的第一串口连接，连接线为 3 根线，2/3 交叉，5 直连，接通设备电源，在 3 秒内按一下 SET 按钮 PR 灯亮（黄色），此时设备已处于配置状态，5 分钟内如果没有读写操作设备将自动转跳至运行状态。

选择通讯串口和产品型号后打开串口便可以配置了，配置分 3 个部分：

串口参数配置：

RS232 为第一串口，RS485 为第二串口，配置参数相同，没有 CAN 功能应将 CAN 波特率设为“无”。MODBUS 站号和和在串口参数配置项中，CAN 中封装的仍是 MODBUS RTU，其站号和 RS485 站号相同。

连锁参数配置：

仅能运行一组风机连锁，输入、输出都可随意选择，但请注意除送风机和排（回）风机的手自动开关可以选同一 DI 点外其他所有点都不能选重，否则启停逻辑将发生混乱

回路配置：

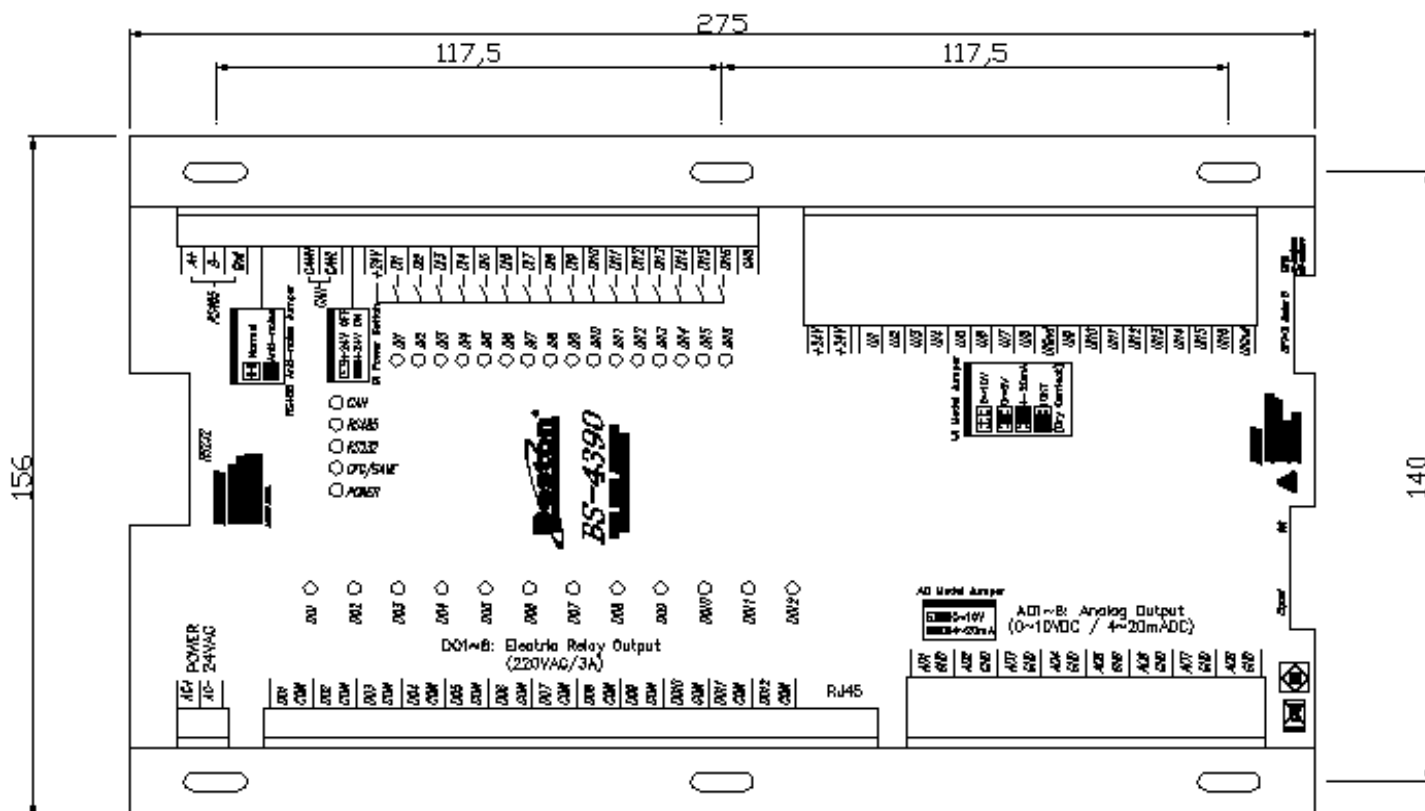
共有 4 个回路参数可用，读写操作仅对当前的回路参数有效，不用的回路控制模式必须选

为无，否则将会有输出而引起错误操作，控制模式为“PID-A0”时，D0 输出无用，其他模式 A0 输出无效，防冻开关的作用如果有选择则当防冻开关DI 通时，不论控制系统是在自动或手动时，阀门的开度都会有一个防冻限位的最小开度，而“连锁停机先关阀”为仅在自动和连锁停机时才会有一个防冻限位的最小开度。如果两者都选择则以防冻开关的作用为优先。输入死区为当输入的变化大于死区时 PID 运算才进行，输入死区的设置时为了阀门的频繁地做微小的来回运动。

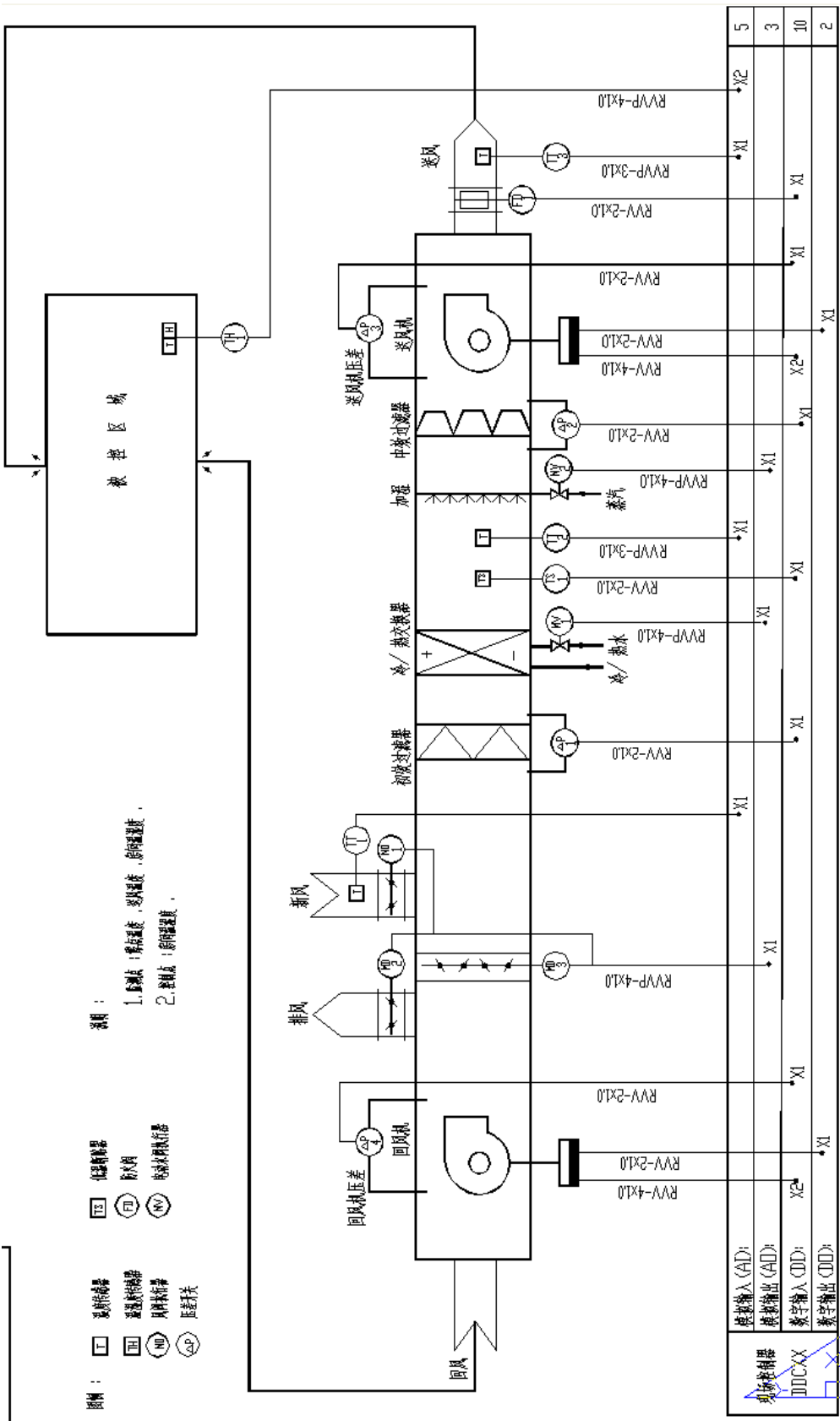
7.外形尺寸

外型尺寸为：275X156X31

底板安装 4 螺孔开孔尺寸：117.5X117.5X140，6-M4。



8.实例



上图为一个典型的空调自控系统，我们将以此系统为例，详细讲解 BS4380 系列 DDC 的用法。

从图中可知：

AI 为 5 点

AO 为 3 点

DI 为 10 点

DO 为 2 点

DDC 应选择 BS4384，其 IO 配置为

AI 为 8 点

AO 为 4 点

DI 为 8 点

DO 为 4 点

DI 缺少 2 点，但 AI 富余 3 点，可将 2 点 AI 转为 DI 点，故 BS4384 适用于本控制系统，下表为 IO 的硬件配置。

序号	符号	名称	IO 分配	数据地址	量程	数据范围
1	TT-1	新风温度	AI1	30001	-20~50° C	0~1023
2	TT-2	冷热交换器温度	AI2	30002	0~50° C	0~1023
3	TT-3	送风温度	AI3	30003	0~50° C	0~1023
4	TT-4	室内温度	AI4	30004	0~50° C	0~1023
5	HT-1	室内湿度	AI5	30005	0~100%	0~1023
6	MD	新回排风阀组	AO1	40041	0~100%	0~1023
7	MV-1	冷热水调节阀	AO2	40003	0~100%	0~1023
8	MV-2	蒸汽加湿调节阀	AO3	40013	0~100%	0~1023
9		送风机手自动开关	DI1	10001	手动/动自	0/1
10	dP-3	送风机状态	DI2	10002	停止/运行	0/1
11		送风机热过载	DI3	10003	正常/过载	0/1
12		回风机手自动开关	DI4	10004	手动/动自	0/1
13	dP-4	回风机状态	DI5	10005	停止/运行	0/1
14		回风机热过载	DI6	10006	正常/过载	0/1
15	TS-1	防冻开关	DI7	10007	正常/低温	0/1
16	FD-1	防火阀	DI8	10008	火灾/正常	0/1
17	dP-1	初效过滤器差压开关	DI9	10015	正常/高风阻	0/1
18	dP-2	中效过滤器差压开关	DI10	10016	正常/高风阻	0/1
19		送风机控制	DO1	00001	停止/启动	0/1
20		回风机控制	DO2	00002	停止/启动	0/1

上表中新风温度和冷热交换器温度用于指示，防火阀、初效过滤器差压开关、中效过滤器差压开关用于指示和报警。

本空调控制系统有一个连锁回路和两个控制回路

连锁回路：

新风阀组->连锁延时 60 秒->送风机->启动延时 60 秒/连锁延时 120 秒->回风机->启动延时 60 秒

新风阀组的开度由上位机的监控软件确定（人工操作）。排风阀和新风阀的开度同步（反作用），与回

风阀开度（正作用）互补，三个阀共用 AO1。按回风阀开度设定，如回风阀开度设定为 70%，则排风阀和新风阀的开度为 30%。

室内温度控制回路：

被控参数为室内温度，控制参数为冷热水调节阀，冬季通热水，控制回路为反作用，自动时送风机停止阀门强制关闭，防冻开关动作时（通），停送风机，开水阀至防冻阀位。夏季水阀通冷冻水，控制回路为正作用，自动时送风机停止阀门强制关闭。控制回路的温度设定值、正反作用切换、手自动切换及冬季的防冻阀位均有上位机的监控软件确定（人工操作）。

室内湿度控制回路：

被控参数为室内湿度，控制参数为蒸汽加湿调节阀，仅为冬季使用，控制回路为反作用，自动时送风机停止阀门强制关闭。控制回路的温度设定值、正反作用切换、手自动切换及冬季的防冻阀位均有上位机的监控软件确定（人工操作）。

参数配置：

参数配置必须用 RS232 配置，配置线为 DB9 连接线，购买设备时按合同配带一条连接线，DDC 上的 DB9 为母头，2 脚为 RX，3 脚为 TX，5 脚为 GND。配置线的接法为 2、3 交叉 5 直连，配置线也可以做为 DDC 运行时的通讯线，长度最大 15M。

接好计算机和 DDC 的配置线，接通电源，在 5 秒内按下“SET”按钮，DDC 面板上的黄灯亮，表示 DDC 进入配置状态，在进入配置状态 5 分钟内或读写过一次配置操作 5 分钟内每有在次读写，DDC 将自动进入运行状态，黄灯熄灭，DDC 对计算机的读写请求不在相应，故配置时，两次的读写操作间隔不要超过 5 分钟。

串口按下图配置：

串口参数配置	
RS232波特率	9600
RS232数据位	8位数据
RS232校验	无校验
RS232停止位	1位停止位
RS232协议	MODBUS RTU
RS485波特率	9600
RS485数据位	8位数据
RS485校验	无校验
RS485停止位	1位停止位
RS485协议	MODBUS RTU

测试时可用 RS232 或 RS485。

AI 配置：

本例假设温度传感器和温湿度传感器均为 0~10VDC 输出。AO 输出也是 0~10VDC 输出 AI1~AI5 及 AO1~AO8 配置相同，如下：

模拟输入类型 **AI1**

☒ 0-10V ☐ 4-20mA ☐ 0-5V ☐ NTC

模拟输出类型 **A01**

☒ 0-10V ☐ 4~20mA

串口配置完成后要“写”：

参数读写选择

☒ 串口参数配置 ☐ 连锁参数配置 ☐ 回路配置

写配置 **读配置**

连锁回路配置如下：

连锁回路配置

回路选择	第一连锁
系统连锁类型	第一/二/三设备连锁
系统连锁命令	000081
第一设备手自动	无
第一设备运行状态	无
第一设备过载故障	无
第一设备控制输出	A01
第一设备启动延时	30 秒
第一连锁延时	60 秒
第二设备手自动	DI1
第二设备运行状态	DI2
第二设备过载故障	DI3
第二设备控制输出	D01
第二设备启动延时	60 秒
第二连锁延时	120 秒
第三设备手自动	DI4
第三设备运行状态	DI5
第三设备过载故障	DI6
第三设备控制输出	D02
第三设备启动延时	60 秒
第三连锁延时	61 秒
水流开关	无
水流开关作用选择	第一设备运行条件
连锁报警输出	无

第一设备为新风阀组，第二设备为送风机，第三设备为回风机。由于风机的状态为差压开关，反应较慢，故“启动延时”定为 60 秒，如风机的状态为其交流接触器的辅助触点（常开），则“启动延时”应定为 2 秒。第二~第八回路因不用，必须将其“系统连锁类型”设为“无”，这一点非常重要。否则有可能引起系统控制混乱。

每配置完一个连锁回路必须“写”：

“系统连锁命令”：为 M00081，是由上位机的监控软件确定（人工操作），将其置“1”连锁开始启动，将其置“0”连锁开始停止。如果在启动或运行的过程中设备突然自动停止（全部），可通过读取 M40089 检查错误代码，错误代码必须复零才可重新启动。

室内温度控制回路：

“DO 输出选择”无效。“手自动选择” M00065 和“正反作用选择” M00073 是由上位机的监控软件确定（人工操作），M00065 为“0”时手动，为“1”时自动。M00073 为“0”时为正作用，为“1”时为反作用，每次修改都会自动存储（在 BS4390 上）。

第一控制回路的所有参数均可访问 M40001~M40010 段得 10 个数据，见 4.4.1 控制方式为 PID-AO 小节

PID-AO 控制中的配置在“AI 策略”为“单值”时“第二过程值选择”及 DI/DO 的选择均无效

室内湿度控制回路：

控制回路配置

回路选择	第二回路
控制模式	PID-AO
AI策略	单值
过程值选择	AI5
第二过程值选择	AI1
高位DI	DI1
低位DI	DI2
AO输出选择	AO3
DO输出选择	DO1
DO输出多点选择	4点DO
手自动选择	M00066
正反作用选择	M00074
正反作用逻辑选择	断 (0) 为正作用
抗积分饱和方式	输出0~100%
送风机连锁水汽阀	第一连锁
防冻开关停送风机	不停送风系统
输入死区	6
防冻开关	无

连锁及控制功能清空

参数读写选择

☐ 串口参数配置
☐ 连锁参数配置
☒ 回路配置

写配置

读配置

“DO 输出选择”无效。“手自动选择” M00066 和“正反作用选择” M00074 是由上位机的监控软件确定（人工操作），M00066 为“0”时手动，为“1”时自动。M00074 为“0”时为正作用，为“1”时为反作用，每次修改都会自动存储（在 BS4384 上）。

第一控制回路的所有参数均可访问 M40011~M40020 段得 10 个数据，见 4.4.1 控制方式为 PID-AO 小节

每配置完一个控制回路必须“写”：

第三和第八控制回路因不用，必须将其“控制模式”设为“无”，这一点非常重要。否则有可能引起系统控制混乱。