

逻辑输入和输出组态信息定义

该说明适用于 DUT4000 系列 CONM2.6 版本和 DUT6000 系列 CONM4.3 版本，两者的差别是：DUT6000 系列有 4 路 DI 输入 IN0~IN3，模块内有 5 位 DIP 开关用于设置模块地址，通讯协议由波特率字节选择。DUT4000 有一位 DI 输入，读取数据位在 D3 中，其余位为 0，模块的通讯协议由模块内 4 位 DIP 选择。DUT4000 系列输出为直接光耦输出，ON 时为+24V。DUT6000 系列的输出为集电极开路（OC）输出，ON 时为 0V。

TAC3000 功能上与 DUT6000 基本相同。

CONMV46 与 CONMV43 的差别是改进了串行通讯，发送时 2 位停止位，接收时一个停止位。可以适应不同停止位通讯要求。

CONMV47 与 CONMV46 相比，由 IN0 的引脚电平控制温度控制，如果设置成外启动控温，则 IN0 为 ON 时开始控温，OFF 时停止控温。CONMV46 为 ON 一次启动控温，不能停止。

CONMV49 改动：1、取消写控制参数重新启动。2、写 30H 为“1”时重新启动。3、通道控制选择字节写入“0”时关闭通道控温。

V51 改动：DI 读命令刷新口线。（2005-1-6）

由 DISEL1 的高字节控制串口无条件输出，为 0，请求输出；非 0，无条件输出。

V52 改动：DeviceID=“CCIDUT6000CONM”。（2005-1-7）

将 3 号功能读取测量数据和开关状态。

2 号功能可以连续读取开关量输入和输出。

改进了模块工作方式控制 DISEL 的改动死机现象。

V54 改动：（1）参数自整定功能。（2）MODBUS 协议地址连续与不连续选择（2005-2-19）。（3）写入上下限报警的最后通道的模块控制参数，程序自启动。

V60 改动：从 V54 版本上改动 EEPROM 写入时冲堆栈 BUG。（2005-4-17）

V61 改动：开关量输入逻辑验证。（2005-5-24）

V62 改动：将 DO0~DO7 及 STB 开关量输出可以作为开关量输入。（2005-5-25）
改动每次上电过渡状态。（2005-5-26）

V63 改动：控温参数整定后不用重新启动，置成 PID 控温方式。

V64 改动：将 S 热电偶温度传感器重新线性化，改进 S 热电偶测温精度。把线性化程序升级为 WIN 程序。（2005 年 8 月 3 日）

V65 修改：单个逻辑输出错误，将 ACC.5 为 1 为输入取反改成输出取反，将 ACC.7 有效改成输入取反和不取反。（2005-8-21）

TACMV10 修改：定义环境温度通道，寄存器 0BH，可以与温度通道一起读出。定义了环境温度校准协议命令。（2006-7-21）

TACMV11 修改：修改控制参数自整定同时整定错误，增加了 8 个通道设置温度写功能。（2006-10-22）

TACMV12 修改：将指示灯驱动显示，P0.2→595SRCLK;P0.3→595SER;
T1→595RCLK。程序在空闲时候将显示数据送上来。
（2007-1-28）

通过控制 AlmState0~AlmState8 中的 D2 位为 0 或 1 控制启动每个通道的启动和停止，地址定义为 24H~2CH，报警 AIOut 高 4 位为 2 时，上限 Set_Val+AIOut 低 12 位，下限为 Set_Val-AIUpLmt，指示灯定义

(2007-2-26)

控制参数定义

对 9 个输出量 DO 选择, 除用调功输出完成控制功能外, 还可以选择 AI 上下限和 4 位开关量输入及 DO0~DO7~STB 之间的逻辑操作后输出。最多可以选择 6 个不同输入运算。

每个开关量输出由以下结构体定义相应的控制参数。

```
struct
{
    int CtrlSel //控制选择变量, 低字节有效, 高字节为启动次序, 0 直接启动
    int SampleT //采样时间 Ts, 以 80mS 为单位, 低字节有效, 高字节为相位偏移
    int Set_Val //设置控制温度值, 整型数, 乘以 10 的温度值
    int SeriesD0 //PID 比例系数 P, 整型数
    int SeriesD1 //PID 积分时间 Ti, 以 80mS 为单位
    int SeriesD2 //PID 微分时间 Td, 以 80mS 为单位
    int CtrlArea //起控范围, 低 8 位有效, 以度为单位
} Out[9]
```

控制变量选择 CtrlSel 定义如下:

CtrlSel

D7	D6	D5	D4	D3 ~ D0
0	控制算法		输入的 AI 号	

表 1 控制算法选择:

D6	D5	D4	控制算法	表达式
0	0	0	不控制	
0	0	1	PID 控制	$U=P*E_i+(T_s/T_i)*SUM(E_i)+(T_d/T_s)*(E_i-E(i-1))$ (起控范围内)
0	1	0	模糊控制	控制表查找索引 $Index=P*E_i+T_i*(E_i-E(i-1))$ 范围: -7~+7
0	1	1	增量 PID	$U_i=U(i-1)+P*(E_i-E_{i-1})+E_i*T_s/T_i+(E_i-2E_{i-1}+E_{i-2})*T_d/T_s$
1	0	0	报警输出	1/cycle-恒温, 1/3 cycle-加热, 2/3 cycle-预警, cycle-1/cycle-报警
1	1	1	参数整定	整定 PID 控制参数

D3~D0 用来选择 8 路模拟输入 (AI) 通道。

在 CtrlSel 变量的高字节定义启动顺序, 如果是 0, 则上电后就启动运行, 当 0 的都加热完成进入恒温状态后启动后面的设置。

变量 SampleT 的高字节定义运行相位, 该值是开始运行的第一个周期值, 后面的周期是由 SampleT 的低字节定义。

当写入 CtrlSel 和 SampleT 两个参数后, 程序重新初始化。其他参数写入不初始化。

V49 版本取消了写控制参数初始化程序。

V54 版本将初始化功能加上了。

V62 版本有初始化功能。

参数整定方法:

例如 $SV=200^{\circ}C$ 从冷态开始 $PV=25^{\circ}C$:

1. 由于 $SV-PV>0$ 所以 使控温继电器吸合, 开始加热, 温度逐渐升高。
2. 当上升到 $SV=PV<0$ 时, 使控温继电器断开, 由于温度相应的滞后性这时的温度

一般并不会立刻下降而是继续上升一会后才开始下降。

3. 当下降到 $SV-PV>0$ 时, 使控温继电器吸合, 开始加热, 但同样的原因温度还会继续下降一会然后才会逐渐升高。

4. 反复如上的步骤几个循环, 目的是为找到稳定的振荡波形。一般情况下, 第一个波峰由于从冷态开始上冲太大不予采信, 第一个波谷也同样误差较大被排除。

5. 可以从第二个波峰开始记录第一个最高温度, 同时为记录时间清零时间计数器。

6. 从第二个波谷开始记录第一个最低温度, 同时读取时间计数器以得到这个振荡波形的周期值(注意是 $T/2$)。

7. 有了波峰温度, 波谷温度, 振荡周期就可以计算出 PID 数值了。

8. I 和 D 最简单, $I=T$ (振荡波形的周期), 而 $D=I/4$ 。这两个数据在我所有的两种样机中都是相同的。

$Tcount=Tmax-Tmin$, 最大值点到最小值点的时间

$P=7.643*SamTime/(Ymax-Ymin)$

$Ti=Tcount*SamTime/P$

$Td=0.25*Tcount*SamTime*P$

参数整定由于整定完成重新初始化, 所以不支持多通道参数同时整定。

整定温度为设置温度 ($0.1^{\circ}C$ 为单位) 减去起控范围 ($^{\circ}C$ 为单位)。

如果选择开关量输入及 AI 上下限作为输入对每一位输出进行逻辑组态, 则定义如下:

CtrlSel

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	1	上限	下限	取反	与或	下与	上与

D7=1 开关量输出选择 (D7=0 控制参数选择)

D6=1 8 路模拟输入上限和下限报警全部参与逻辑输出

(由一个字节逻辑选择字和屏蔽字组合决定输出逻辑)

D5=1 AI 上限报警参与运算

D4=1 AI 下限报警参与运算

D3=1 输出取反

D3=0 输出不变

D2=0 上限、下限之间“或”运算

D2=1 上限、下限之间“与”运算

D1=0 各 AI 下限报警之间“或”运算

D1=1 各 AI 下限报警之间“与”运算

D0=0 各 AI 上限报警之间“或”运算

D0=1 各 AI 上限报警之间“与”运算

当 D6=1 时 (输入各通道全部参与运算), **SampleT** 的低字节为屏蔽字节。

当 D6=0 时, CtrlSel 中的 D3~D0 为参与运算的输入字节数(最多 6 个逻辑)

D7	D6	D5	D4	D3 ~ D0
1	0	NC	NC	输入的字节数

NC 为没有使用。

0180 写开关量输出 D7 的控制参数。

0192 写开关量输出 STB 的控制参数。

0007 写入的寄存器数为 7 个

0E 写入的字节数是 14 字节

NN 为每个字节的十六进制值

CCCC 为 CRC-16 校验

注：块设置必须同时写 7 个寄存器。

注 2：支持每个寄存器单独写命令，寄存器地址如表 2 所示，地址连续和不连续有差别。

设置命令响应：

AA1012XX0007CCCC

其中：AA 为模块地址

10 为功能号

12XX 为起始寄存器号

0007 寄存器个数

CCCC CRC-16 校验

读取控制参数命令：

AA0301XXLLLLCCCC

其中：AA 为模块地址

03 为功能号

01XX 为起始寄存器号：

0102 读开关量输出 D0 的控制参数。

0114 读开关量输出 D1 的控制参数。

0126 读开关量输出 D2 的控制参数。

0138 读开关量输出 D3 的控制参数。

014A 读开关量输出 D4 的控制参数。

015C 读开关量输出 D5 的控制参数。

016E 读开关量输出 D6 的控制参数。

0180 读开关量输出 D7 的控制参数。

0192 读开关量输出 STB 的控制参数。

LLLL 读取的寄存器数

CCCC 为 CRC-16 校验

读取控制参数命令响应：

AA03LLNN... NNCCCC

其中：AA 为模块地址

03 为功能号

LL 读取数据字节数

NN 为数据

CCCC 为 CRC-16 校验

上下限报警参数

DUT4000 系列控制模块有 8 个 AI 和 1 路 DI, 每个 AI 可以单独设置上限和下限报警值, DI 的上限报警低字节非 0 时, 请求输出才有效。上下限定义由以下结构体定义:

Struct

{

```

int AIUpLmt      //上限报警值
int AIDownLmt   //下限报警值（预警值）
int AIOut        //保留字（高四位为 1，相对报警；低 12 位为相对报警值）
} AlarmValue[9]

```

其中：结构体数组 AIUpLmt 和 AIDownLmt 分别定义 AI0~7 上下限报警值，AIOut 定义相对报警值，如果 AIOut 为 0，则该通道报警由绝对报警值 AIUpLmt 和 AIDownLmt 设定；如果 AIOut 非 0，则相对报警处理，AIOut 低 12 位设定相对报警范围，上限报警值为 Set_Val+AIOut 低 12 位，下限报警值为 Set_Val-AIOut 低 12 位。如果 AIOut 高 4 位为 1，为预警模式，由 AIDownLmt 设定预警宽度，预警上限为 Set_Val+AIDownLmt，下限报警值为 Set_Val-AIDownLmt。预警状态只能由口线输出，将输出口线设定为报警输出，预警状态以 2/3 占空比周期输出，如表 1 所示。如果 AIOut 高 4 位为 2，则为预警和相对报警输出，且报警输出上限值为 Set_Val+AIOut 低 12 位，下限报值为 Set_Val-AIUpLmt，这样相对报警可以使上下限宽度不相等。

最后一个通道（通道 8）是系统控制参数定义：

AlarmValue[8].AIUpLmt 的低字节为 0 则并口请求输出无效，非 0 时请求输出有效（由 IREQ（IN3）为 ON 时并口输出请求有效）；高字节的低 4 位非 0，无条件串行输出有效，1~12 设置的寄存器数（与 3 号功能 0 地址内容相同），为 0 请求输出；高字节的高 4 位设置通讯参数，如果最高位为 1，MODBUS 协议地址连续，最高位为 0，MODBUS 地址不连续，后 3 位留待通讯格式选择。

AlarmValue[8].AIDownLmt 的低字节为 0 则上电后就开始控温；当启动时 AlarmValue[8].AIDownLmt 的低字节非 0，IN0 线上为 ON 开始启动控温。

AlarmValue[8].AIOut 的低字节定义有效通道数，该值为 1~7 选择模块工作的通道数，否则为 8 通道工作。模块有 8 路 AI，如果工作通道少于 8，可以提高模块的工作速度。

上下限报警参数设置

上下限报警参数设置也是由 MODBUS 协议实现，上下限报警写入只支持一个寄存器写入或 3 个寄存器写入，其他寄存器数的写入不支持。

具体命令：

设置上下限报警命令：

AA1001XX000306NNNNNNNNNNCC

其中：AA 为模块地址

10 为功能号

01XX 为起始寄存器号：

01A8 写 AI 通道 0 报警参数。

01B2 写 AI 通道 1 报警参数。

01BC 写 AI 通道 2 报警参数。

01C6 写 AI 通道 3 报警参数。

01D0 写 AI 通道 4 报警参数。

01DA 写 AI 通道 5 报警参数。

01E4 写 AI 通道 6 报警参数。

01EE 写 AI 通道 7 报警参数。

01F8 写 DI 通道报警参数。

0003 写入的寄存器数为 3 个

06 写入的字节数是 6 字节

NN 为每个字节的十六进制值

CCCC 为 CRC-16 校验

注 1: 必须同时写入三个寄存器。

注 2: 支持每个寄存器单独写命令, 寄存器地址如表 2 所示, 地址连续和不连续有差别。

设置命令响应:

AA1001XX0003CCCC

其中: AA 为模块地址

10 为功能号

01XX 为起始寄存器号

0003 寄存器个数

CCCC CRC-16 校验

读取上下限报警参数命令:

AA0301XXLLLLCCCC

其中: AA 为模块地址

03 为功能号

01XX 为起始寄存器号:

01A8 读 AI 通道 0 报警参数。

01B2 读 AI 通道 1 报警参数。

01BC 读 AI 通道 2 报警参数。

01C6 读 AI 通道 3 报警参数。

01D0 读 AI 通道 4 报警参数。

01DA 读 AI 通道 5 报警参数。

01E4 读 AI 通道 6 报警参数。

01EE 读 AI 通道 7 报警参数。

01F8 读 DI 通道报警参数。

LLLL 读取的寄存器数

CCCC 为 CRC-16 校验

读取控制参数命令响应:

AA03LLNN... NNCCCC

其中: AA 为模块地址

03 为功能号

LL 读取数据字节数

NN 为数据

CCCC 为 CRC-16 校验

单个寄存器读写操作

DUT6000 系列控制模块提供单个寄存器读写操作, 以适应与 PLC 相连接的液晶屏的直接连接。单个寄存器读写操作能够读写系统参数, 传感器选择, 控制参数和报警参数。

寄存器读命令:

AA03XXXX0001CCCC

寄存器读命令响应:

AA0302NNNNCCCC

寄存器写命令:

AA06XXXXNNNNCCCC

寄存器写命令响应:

AA06XXXXNNNNCCCC

AA10XXXX000102NNNNCCCC

寄存器写命令响应:

AA10XXXX0001CCCC

其中:

AA 为地址

XXXX 为寄存器内存地址

NNNN 为寄存器中的数据

CCCC 为 CRC-16 校验值

注: 寄存器写操作支持一个数据块一次写入 (10H 号命令), 或一个寄存器写操作 (06H 号命令)。不支持其他的写入参数。

表 2 单个寄存器读写地址表

参数类别	内存地址		内存地址 (连续)		内 容	操作
	十六进制	十进制	十六进制	十进制		
测量值	00H	0	00H	0	AI0 的测量值	只读
	01H	1	01H	1	AI1 的测量值	只读
	02H	2	02H	2	AI2 的测量值	只读
	03H	3	03H	3	AI3 的测量值	只读
	04H	4	04H	4	AI4 的测量值	只读
	05H	5	05H	5	AI5 的测量值	只读
	06H	6	06H	6	AI6 的测量值	只读
	07H	7	07H	7	AI7 的测量值	只读
设置地址	08H	8	08H	8	低 8 位为外扩并行接口状态, 高 3 位为 I0~I2, 低 5 位为模块地址硬件设置值, 高字节 08H.8 为 I3, 08H.9 为启动。08H.15 和 08H.14 为 EC8 和 EC7	只读
开关状态	09H	9	09H	9	低字节上限报警, 高字节下限报警	只读
开关输出	0AH	10	0AH	10	高字节 EC6~EC0, STB 低字节 DO7~DO0	只读
环境温度	0BH	11	0BH	11	热电偶环境温度值	只读
系统参数	12H	18	12H	18	系列号	只读
	14H	20	13H	19	波特率字节设置, 低字节有效	读写
	15H	21	14H	20	传感器选择字节, 低字节有效	读写
	16H	22	15H	21	制造日期——年	只读
	18H	24	16H	22	制造日期——月	只读
	19H	25	17H	23	制造日期——日	只读
	1AH	26	18H	24	制造时间——时	只读
	1BH	27	19H	25	制造时间——分	只读
	1CH	28	1AH	26	模块地址字节, 低字节有效	读写
1DH	29	1BH	27	热电偶参比端校正字节, 低字节有效	读写	
传感器单独选择字节	62H	98	62H	98	AI0 传感器选择字节, 低字节有效	读写
	63H	99	63H	99	AI1 传感器选择字节, 低字节有效	读写
	64H	100	64H	100	AI2 传感器选择字节, 低字节有效	读写
	65H	101	65H	101	AI3 传感器选择字节, 低字节有效	读写
	66H	102	66H	102	AI4 传感器选择字节, 低字节有效	读写
	67H	103	67H	103	AI5 传感器选择字节, 低字节有效	读写
	68H	104	68H	104	AI6 传感器选择字节, 低字节有效	读写
	69H	105	69H	105	AI7 传感器选择字节, 低字节有效	读写
并口半字节时间	72H	114	72H	114	并行接口每次输出时间的一半, 时间计算公式: $(65536 - POutTime) * 12 / 11.0592$, PoutTime 为设置值	只读
工	82H	130	82H	130	AI0 工程校准值, 测量值与该值相加	读写

程 校 准 参 数	84H	132	83H	131	AI1 工程校准值，测量值与该值相加	读写
	86H	134	84H	132	AI2 工程校准值，测量值与该值相加	读写
	88H	136	85H	133	AI3 工程校准值，测量值与该值相加	读写
	8AH	138	86H	134	AI4 工程校准值，测量值与该值相加	读写
	8CH	140	87H	135	AI5 工程校准值，测量值与该值相加	读写
	8EH	142	88H	136	AI6 工程校准值，测量值与该值相加	读写
	90H	144	89H	137	AI7 工程校准值，测量值与该值相加	读写
DO0 输 出 控 制 参 数	102H	258	102H	258	输出参数选择	读写
	104H	260	103H	259	采样时间	读写
	106H	262	104H	260	控制温度设置值 0.1 度	读写
	108H	264	105H	261	控制系数 P	读写
	10AH	266	106H	262	控制系数 Ti	读写
	10CH	268	107H	263	控制系数 Td	读写
	10EH	270	108H	264	起控范围，以度为单位	读写
DO1 输 出 控 制 参 数	114H	276	114H	276	输出参数选择	读写
	116H	278	115H	277	采样时间	读写
	118H	280	116H	278	控制温度设置值 0.1 度	读写
	11AH	282	117H	279	控制系数 P	读写
	11CH	284	118H	280	控制系数 Ti	读写
	11EH	286	119H	281	控制系数 Td	读写
	120H	288	11AH	282	起控范围，以度为单位	读写
DO2 输 出 控 制 参 数	126H	294	126H	294	输出参数选择	读写
	128H	296	127H	295	采样时间	读写
	12AH	298	128H	296	控制温度设置值 0.1 度	读写
	12CH	300	129H	297	控制系数 P	读写
	12EH	302	12AH	298	控制系数 Ti	读写
	130H	304	12BH	299	控制系数 Td	读写
	132H	306	12CH	300	起控范围，以度为单位	读写
DO3 输 出 控 制 参 数	138H	312	138H	312	输出参数选择	读写
	13AH	314	139H	313	采样时间	读写
	13CH	316	13AH	314	控制温度设置值 0.1 度	读写
	13EH	318	13BH	315	控制系数 P	读写
	140H	320	13CH	316	控制系数 Ti	读写
	142H	322	13DH	317	控制系数 Td	读写
	144H	324	13EH	318	起控范围，以度为单位	读写
DO4 输 出 控 制 参 数	14AH	330	14AH	330	输出参数选择	读写
	14CH	332	14BH	331	采样时间	读写
	14EH	334	14CH	332	控制温度设置值 0.1 度	读写
	150H	336	14DH	333	控制系数 P	读写
	152H	338	14EH	334	控制系数 Ti	读写
	154H	340	14FH	335	控制系数 Td	读写
	156H	342	150H	336	起控范围，以度为单位	读写
DO5 输 出	15CH	348	15CH	348	输出参数选择	读写
	15EH	350	15DH	349	采样时间	读写
	160H	352	15EH	350	控制温度设置值 0.1 度	读写

控制参数	162H	354	15FH	351	控制系数 P	读写
	164H	356	160H	352	控制系数 Ti	读写
	166H	358	161H	353	控制系数 Td	读写
	168H	360	162H	354	起控范围, 以度为单位	读写
DO6 输出控制参数	16EH	366	16EH	366	输出参数选择	读写
	170H	368	16FH	367	采样时间	读写
	172H	370	170H	368	控制温度设置值 0.1 度	读写
	174H	372	171H	369	控制系数 P	读写
	176H	374	172H	370	控制系数 Ti	读写
	178H	376	173H	371	控制系数 Td	读写
	17AH	378	174H	372	起控范围, 以度为单位	读写
DO7 输出控制参数	180H	384	180H	384	输出参数选择	读写
	182H	386	181H	385	采样时间	读写
	184H	388	182H	386	控制温度设置值 0.1 度	读写
	186H	390	183H	387	控制系数 P	读写
	188H	392	184H	388	控制系数 Ti	读写
	18AH	394	185H	389	控制系数 Td	读写
	18CH	396	186H	390	起控范围, 以度为单位	读写
DO8 输出控制参数	192H	402	192H	402	输出参数选择	读写
	194H	404	193H	403	采样时间	读写
	196H	406	194H	404	控制温度设置值 0.1 度	读写
	198H	408	195H	405	控制系数 P	读写
	19AH	410	196H	406	控制系数 Ti	读写
	19CH	412	197H	407	控制系数 Td	读写
	19EH	414	198H	408	起控范围, 以度为单位	读写
AI0 报警	1A8H	424	1A8H	424	绝对报警上限值	读写
	1AAH	426	1A9H	425	绝对报警下限值	读写
	1ACH	428	1AAH	426	相对报警, 为 0 绝对报警	读写
AI1 报警	1B2H	434	1B2H	434	绝对报警上限值	读写
	1B4H	436	1B3H	435	绝对报警下限值	读写
	1B6H	438	1B4H	436	相对报警, 为 0 绝对报警	读写
AI2 报警	1BCH	444	1BCH	444	绝对报警上限值	读写
	1BEH	446	1BDH	445	绝对报警下限值	读写
	1C0H	448	1BFH	446	相对报警, 为 0 绝对报警	读写
AI3 报警	1C6H	454	1C6H	454	绝对报警上限值	读写
	1C8H	456	1C7H	455	绝对报警下限值	读写
	1CAH	458	1C8H	456	相对报警, 为 0 绝对报警	读写
AI4 报警	1D0H	464	1D0H	464	绝对报警上限值	读写
	1D2H	466	1D1H	465	绝对报警下限值	读写
	1D4H	468	1D2H	466	相对报警, 为 0 绝对报警	读写
AI5 报警	1DAH	474	1DAH	474	绝对报警上限值	读写
	1DCH	476	1DBH	475	绝对报警下限值	读写
	1DEH	478	1DCH	476	相对报警, 为 0 绝对报警	读写
AI6 报	1E4H	484	1E4H	484	绝对报警上限值	读写
	1E6H	486	1E5H	485	绝对报警下限值	读写

警	1E8H	488	1E6H	486	相对报警, 为 0 绝对报警	读写
AI7 报 警	1EEH	494	1EEH	494	绝对报警上限值	读写
	1F0H	496	1EFH	495	绝对报警下限值	读写
	1F2H	498	1F0H	496	相对报警, 为 0 绝对报警	读写
系统 控制	1F8H	504	1F8H	504	低 8 位非 0, 并口请求输出有效(I2=ON 请求有效) 高字节的低 4 位非 0, 无条件串行输出有效, 1~11 设置的寄存器数 (与 3 号功能 0 地址内容相同), 为 0 请求输出。 高字节的高 4 位设置通讯参数, 如果最高位为 1, MODBUS 协议地址连续。	读写
	1FAH	506	1F9H	505	非 0, 外启动控温(I0=ON 启动控温)	读写
	1FCH	508	1FAH	506	低 8 位为通道数设置, 1~7 有效。	读写
设置 值 写入	200H ~ 207H	512 ~ 519	200H ~ 207H	512 ~ 519	用 10H 命令一次写入 8 个寄存器, 对应 8 个控制输出设定温度值。	只写

注: 系统控制写入重新启动模块。

寄存器 08H:

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
EC8	EC7	返回 0				Start	IN3	IN2~IN0			开关地址设置值				

寄存器 09H:

AI0UpBit	bit 18h	;AI0 Up Limitation alarm	23H	Low
AI1UpBit	bit 19h	;AI1 Up Limitation alarm	23H	
AI2UpBit	bit 1ah	;AI2 Up Limitation alarm	23H	
AI3UpBit	bit 1bh	;AI3 Up Limitation alarm	23H	
AI4UpBit	bit 1ch	;AI4 Up Limitation alarm	23H	
AI5UpBit	bit 1dh	;AI5 Up Limitation alarm	23H	
AI6UpBit	bit 1eh	;AI6 Up Limitation alarm	23H	
AI7UpBit	bit 1fh	;AI7 Up Limitation alarm	23H	
AI0DownBit	bit 20h	;AI0 Down Limitation alarm	24H	High
AI1DownBit	bit 21h	;AI1 Down Limitation alarm	24H	
AI2DownBit	bit 22h	;AI2 Down Limitation alarm	24H	
AI3DownBit	bit 23h	;AI3 Down Limitation alarm	24H	
AI4DownBit	bit 24h	;AI4 Down Limitation alarm	24H	
AI5DownBit	bit 25h	;AI5 Down Limitation alarm	24H	
AI6DownBit	bit 26h	;AI6 Down Limitation alarm	24H	
AI7DownBit	bit 27h	;AI7 Down Limitation alarm	24H	

寄存器 0AH:

DO7~DO0	低字节
STB	高字节最低位
EC6~EC0	温控允许位, EC0~EC8 为 8 个输出温度控制允许位

系统参数读操作

系统参数定义

```
{ unsigned int    seriesno    //2 bytes series numbers    系列号
  unsigned char  baudchk     //baudrate and check      波特率
  unsigned char  sensor      //sensor select and filter select 传感器类型码
  unsigned int   year        //the year of manufacture    年
  unsigned char  month       //the month of manufacture   月
  unsigned char  day         //the day of manufacture     日
  unsigned char  hour        //time of manufacture        时
  unsigned char  min         //time of manufacture        分
  unsigned char  eeplslave   //slave number 1 bytes      软件地址
  unsigned char  coldadj     //AD590 zero adjust         热电偶环境温度较准
} SysInfo
```

用 3 号功能能够读取这些参数，可以单个读取某个寄存器。地址连续时，如果寄存器为一个字节变量，高字节返回 0 值。

系统参数写操作

系统参数只能用单个寄存器对允许修改的寄存器写操作，地址连续和地址不连续有差别。

写命令：AA10XXXX000102NNNNCCCC

表 3 系统参数地址表

序号	变 量	地址		地址（连续）		说 明
		十六进制	十进制	十六进制	十进制	
1	SysInfo.seriesno	12h	18	12H	18	系列号，只读
2	SysInfo.baudchk	14h	20	13H	19	波特率字节，可以用单寄存器写修改
3	SysInfo.sensor	15h	21	14H	20	传感器选择字节，可以用单寄存器写修改
4	SysInfo.year	16h	22	15H	21	制造日期——年，只读
5	SysInfo.month	18h	24	16H	22	制造日期——月，只读
6	SysInfo.day	19h	25	17H	23	制造日期——日，只读
7	SysInfo.hour	1ah	26	18H	24	制造时间——时，只读
8	SysInfo.min	1bh	27	19H	25	制造时间——分，只读
9	SysInfo.eeplslave	1ch	28	1AH	26	模块地址，可以用单寄存器写修改
10	SysInfo.coldadj	1dh	29	1BH	27	冷端校正，可以用单寄存器写修改

注：如果地址连续，寄存器以变量为单位，字节变量高字节为 0；如果地址不连续，寄存器以块为单位，寄存器返回值高字节是其下边寄存器值。

传感器单独选择字节读写操作

传感器选择字为字节变量，当地址连续时可以按着标准 MODBUS 协议对这 8 个寄存器进行读写，寄存器高字节为 0。当地址不连续时，读为 4 个寄存器，其中每 2 个传感器选择字为一个寄存器值（低地址为低位，高地址为高位）。块写操作时，只接受整块写操作。

表 1 传感器类型码表

类型码	传感器类型	范 围	灵敏度	备注
00H	双极性 A/D	-19999~+19999	1 字/码	系统参数传感器类 型码可以选择
01H	电压	0~50mV	300 码/mV	
02H	电流	4~20mA	500 码/mA	
03H	铂电阻 PT100	-70~270	0.01℃/码	
04H	J 型热电偶	-210~1200	0.1℃/码	
05H	E 型热电偶	-230~1000	0.1℃/码	
06H	N 型热电偶	-230~1300	0.1℃/码	
07H	T 型热电偶	-230~400	0.1℃/码	
08H	W 型热电偶	0~2310	0.1℃/码	
09H	R 型热电偶	-50~1760	0.1℃/码	
0AH	S 型热电偶	-50~1760	0.1℃/码	
0BH	B 型热电偶	50~1820	0.1℃/码	
0CH	K 型热电偶	-230~1370	0.1℃/码	
0DH	铂电阻 PT100	-200~850	0.1℃/码	
0EH	铜电阻 CU50	-50~150	0.1℃/码	
0FH	铜电阻 CU100	-50~150	0.1℃/码	
10H	R200K	0~2.7K	0.1 Ω/码	
11H	R470K	0~6.3K	1 Ω/码	电阻测量

DI 和 DO 及报警状态读写操作

DUT6000 系列控制模块有 1 个 DI, 9 个 DO 和 8 路 AI 的上限报警和下限报警状态, 在可以对这些状态进行读写服务。

开入和开出读命令:

AA01(02)00XXLLLLCCCC

其中: AA 为模块地址

01 为功能号 (2 号功能与此相同)

00XX 为内存起始地址

00H DO0 输出保持值

01H DO1 输出保持值

02H DO2 输出保持值

03H DO3 输出保持值

04H DO4 输出保持值

05H DO5 输出保持值

06H DO6 输出保持值

07H DO7 输出保持值

08H STB 输出值

10H~17H 上限报警值

18H~1FH 下限报警值

20H~23H DI0~DI2, IREQ

24H~2CH 每个温区启动控制位 EC0~EC8 (2007-2-26)

30H~37H 内存位变量:

30H 为控温控制, 为 1 控温, 为 0 不控温。(DISEL2 低字节为 0 自启动控温, DISEL2 低字节非 0 外启动控温, IN0=ON 控温, IN0=OFF, 不控温)。

31H 控制参数初始化有效标志, 置 1 重新将控制参数从 EEPROM 中读到内存, 参数初始化有效后自动清成 0。

32H 模块重新启动控制, 为 1 重新启动, 重新启动后自动清成 0。

(写入 DISEL1~DISEL3 参数和控制参数整定完成时, 将该位置 1)

36H 温区顺序启动控制位, 内部使用。

37H 地址 MODBUS 寄存器连续不连续选择, 初始化时从 DISEL1 高字节最高位读取, 为 1 寄存器连续, 为 0 寄存器不连续 (默认不连续), 内部使用。

LLLL 为 DI/DO 点个数, 可以一次读取多个开关量。

CCCC 为 CRC 校验

开入和开出读命令响应:

AA01LLNN...NNCCCC

其中: LL 为字节数(每个字节含有最多 8 个开关量)

NN 每个字节内容。

开关量写命令:

AA0500XXNN00CCCC

其中: AA 为模块地址

05 为功能号

00XX 为开关量内存地址

00H~07H 控制 D0~D7 输出
 08H 控制 STB 输出
 30H~37H 控制内存变量，其中 30H 为控温输出使能。
 NN 为写入数据，00H 写入 0，FFH 写入 1
 CCCC 为 CRC-16 校验

开关量写命令响应：
 AA0500XXNN00CCCC
 与写入命令相同。

厂家信息读取

读取命令：

AA11CCCC
 其中：AA 为模块地址。
 11H 为功能号。

命令响应：

AA1110'CCIDUT6000CONM'0502CCCC
 其中：单引号内为 ASCII 码。

协议设置

DUT6000 系列数据采集模块外扩展 8 位并行接口，高 3 位作为开关量输入 DI0~DI2。低 5 位为一 DIP 开关，用来设置模块地址。模块地址形成由系统参数的地址字节值加上开关设置值得到模块地址。模块的通讯协议设置定义在波特率字节中，定义如下：

1、通讯波特率：

模块内有一波特率控制字，用以选择波特率、通讯校验方式和异步并行输出接口的工作方式，其格式如下：

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
校验	请求	字节	通讯协议	选择波特率			

D7=0 串行通讯无校验方式；

D7=1 串行通讯奇校验方式。

D6=0 并行接口无条件输出，每 2.16 秒（不滤波为 0.72S）输出 8 个通道数据；

D6=1 并行接口请求输出，IREQ 为 ON 时，请求输出一次数据。

D5=0 并行接口半字节输出，每次输出 4 位二进制数；

D5=1 并行接口字节输出，每次输出 8 位二进制数。

D4~D3 选择通讯协议，如表 4 所示。

表 4 通讯协议选择

D4 D3	代码	通讯协议	D4 D3	代码	通讯协议
0 0	0	MODBUS RTU	1 0	0	ADVANTECH ADAM
0 1	1	MODBUS ASCII	1 1	1	NATIONAL FPI

D2~D0 选择串行通讯波特率 (bps)，如表 5 所示。

表 5 通讯波特率码表

代码	波特率	代码	波特率
----	-----	----	-----

0	1200	3	9600
1	2400	4	19200
2	4800	5	38400

默认值为 03H，即波特率为 9600，无奇偶校验。波特率控制字可由设置程序 DUTSET 改变。

上板显示指示灯定义:

Q0~Q8 为 9 路输出; I0~I2 为 3 路输入; EC0~EC8 为 8 路输出温度控制允许; ECA 为模块温度控制允许; A0~A7 为 8 路模拟输入报警状态。

■ Q0	■ EC0
■ Q1	■ EC1
■ Q2	■ EC2
■ Q3	■ EC3
■ Q4	■ EC4
■ Q5	■ EC5
■ Q6	■ EC6
■ Q7	■ EC7
■ Q8	■ EC8
■ I0	■ ECA
■ I1	■ A0
■ I2	■ A1
■ A5	■ A2
■ A6	■ A3
■ A7	■ A4
■ TXD	
■ RXD	
■ NULL	
■ PWR	

图 1 上板指示灯定义