

# 海为 PLC 新旧指令使用说明

本文主要介绍海为 PLC 中部分指令共21条，分别 HN 系列主机和 ES 系列主机应用中的指令格式及参数说明。

H/N 系列主机使用说明可查看海为2.2.0版本 PLC 编程软件在线帮助或者本文的“**H/N 系列主机指令格式及参数说明**”；

E/S 系列主机在使用以下指令的时，在程序编译的时候会出现**警示提醒**，该警示不影响指令的在 E/S 主机的正常使用，但这些指令在 E/S 系列主机中使用时必须按 E/S 系列的说明来设置，具体设置和注意点，请查阅本文具体指令对应的“**E/S 系列主机指令格式及参数说明**”。

## 目录:

海为PLC新旧指令使用说明 .....	1
HHSC（高速计数器） .....	2
SPD（速度侦测） .....	5
PWM（脉宽调制） .....	7
XCH（字节交换）、D.XCH（寄存器交换） .....	9
SHL（位左移） .....	11
SHR（位右移） .....	13
WSHL（字左移） .....	15
WSHR（字右移） .....	17
ROL（位循环左移） .....	19
ROR（位循环右移） .....	21
WROL（字循环左移） .....	23
WROR（字循环右移） .....	25
BSHL（字节左移） .....	27
BSHR（字节右移） .....	29
HEX、HEX.LB（ASCII转换为HEX） .....	31
ASCI、ASCI.LB（HEX转换为ASCII） .....	34
GHLB（得到高低字节） .....	37
GPWM（通用脉宽调制） .....	39
PID（PID控制） .....	41
SC、D.SC（线性变换） .....	45
TTC（温度曲线控制） .....	47

## HHSC (高速计数器)

### H/N 系列主机指令格式及参数说明

语言	LD	FBD	IL
指令格式			HHSC En, PV, N, Mod, HSCx, Out

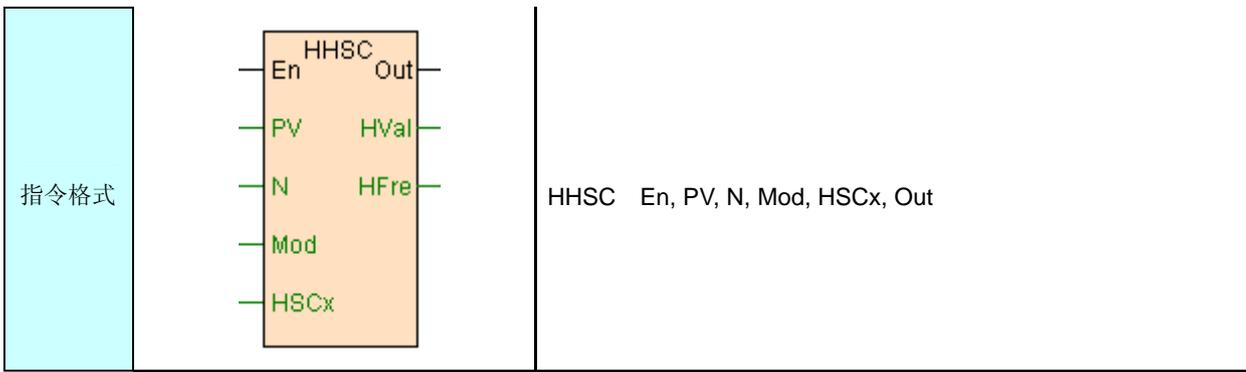
参数	H/N 系列主机 参数定义	输入	输出	H/N 系列主机 说明
En	使能	√		
PV	设定值起始元件	√		每段占2个寄存器
N	比较段数	√		1-8
Mod	比较模式	√		0-2: 0 为单段比较, 1 为绝对方式比较, 2 为相对方式比较
HSCx	高速计数器号	√		
Out	比较结果起始元件		√	每段占1个位元件
HVal	高速计数器当前值		√	占用2个系统寄存器
HFre	当前频率值		√	占用2个系统寄存器

#### 【指令功能及作用说明】

- 1、HHSC 指令用于对高速脉冲输入信号的处理，它可以同时对输入脉冲计数和测量脉冲的频率值。
- 2、高速计数器支持：脉冲/方向、正/反脉冲、A/B相脉冲输入模式，支持1、2、4倍频计数模式，参考“HSC高速计数器参数”
- 3、HHSC指令与SM系统状态位、SV系统寄存器有关，当计数值=设定值时产生"HSCx当前值=设定值(每段设定值都会产生)"中断，当输入的脉冲改变方向时产生"HSCx输入方向改变"中断。
- 4、支持多段比较，支持3种比较方式：单段比较、绝对方式比较、相对方式比较。
- 5、HHSC 指令具有自学习功能，在学习状态下可以把当前值记录到设定值，可以连续多段学习。在进入和退出学习状态时会自动复位高速计数器 HSCx。
- 6、复位高速计数器、实时修改设定值、修改当前值、修改当前段号，使用HCWR指令。
- 7、当 En=ON 时，HHSC 指令执行，当 En=OFF 时，停止计数。

### E/S 系列主机指令格式及参数说明

语言	LD	FBD	IL
----	----	-----	----



参数	E/S 系列主机参数定义	输入	输出	E/S 系列主机说明
En	使能	√		
PV	设定值起始元件	√		每段占2个寄存器
N	比较段数	√		1-8
Mod	比较模式	√		0-2: 0 为单段比较, 1 为绝对方式比较, 2 为相对方式比较
HSCx	高速计数器号	√		
Out	比较结果起始元件		√	每段占1个位元件
HVal	高速计数器当前值		√	占用2个系统寄存器
HFre	当前频率值		√	ES 系列主机不支持该功能

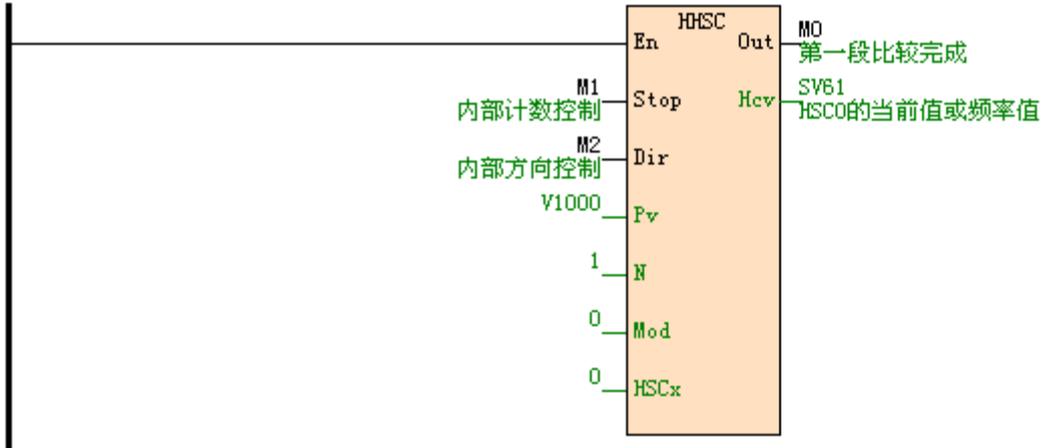
**【指令功能及作用说明】**

- 1、HHSC 指令用于对高速脉冲输入信号的处理，它可以同时对输入脉冲计数和测量脉冲的频率值。
- 2、高速计数器支持：脉冲/方向、正/反脉冲、A/B相脉冲输入模式，支持1、2、4倍频计数模式，参考“HSC高速计数器参数”
- 3、HHSC 指令与 SM 系统状态位、SV 系统寄存器有关，当计数值=设定值时产生"HSCx 当前值=设定值(每段设定值都会产生)"中断，当输入的脉冲改变方向时产生"HSCx 输入方向改变"中断。
- 4、支持多段比较，支持3种比较方式：单段比较、绝对方式比较、相对方式比较。
- 5、HHSC 指令具有自学习功能，在学习状态下可以把当前值记录到设定值，可以连续多段学习。在进入和退出学习状态时会自动复位高速计数器 HSCx。
- 6、复位高速计数器、实时修改设定值、修改当前值、修改当前段号，使用HCWR指令。
- 7、当 En=ON 时，HHSC 指令执行，当 En=OFF 时，停止计数。

## 使用 V2.2.0 打开 V2.1.7 编写好含 HHSC 指令的程序变化说明

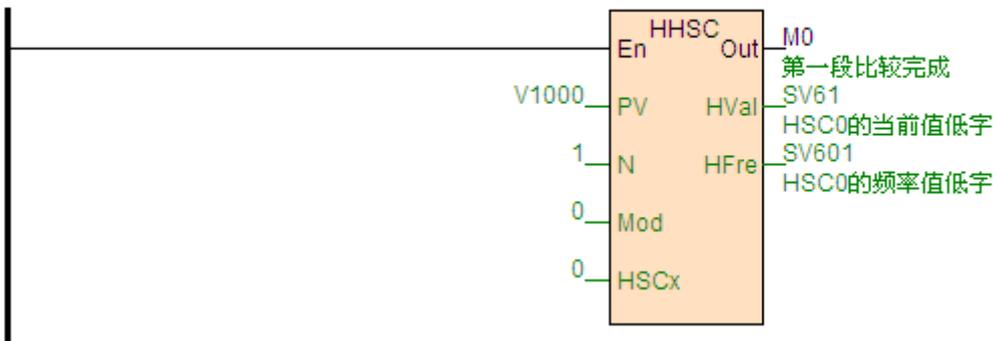
例如如果在之前用2.1.7版本编写好的程序如下：

```
//Network 1
```



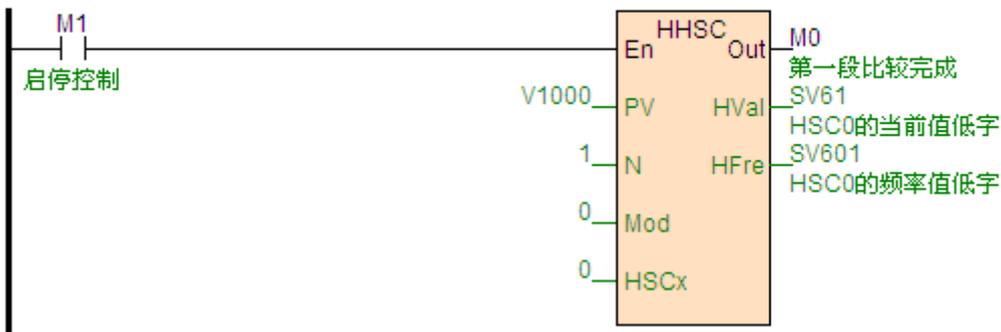
那么用2.2.0打开时就会自动变成：

```
//Network 1
```



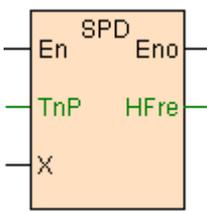
如果需要对计数进行暂停计数和继续计数，可以通过以下程序来实现：

```
//Network 1
```



## SPD（速度侦测）

### H/N 系列主机指令格式及参数说明

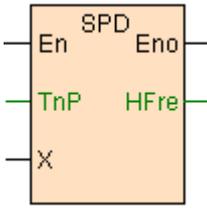
语言	LD	FBD	IL
指令格式			SPD En, TnP, X, HFre

参数	H/N 系列主机参数定义	输入	输出	H/N 系列主机说明
En	使能	√		
TnP	侦测时间或脉冲数	√		TnP>0为侦测时间（单位0.1ms），TnP<0为侦测脉冲数
X	脉冲输入	√		
Eno	使能输出		√	
HFre	频率值		√	占用2个连续元件

#### 【指令功能及作用说明】

- 1、SPD 指令侦测主机高速脉冲输入点 Xn 输入脉冲的频率值。它不使用 HSCx 高速脉冲输入通道，1路高速脉冲输入通道有2个高速脉冲输入点。这样有8个脉冲输入通道的主机可以实现16路高速输入脉冲频率的侦测。
- 2、SPD 指令支持以时间或者脉冲数方式测量频率，当 TnP>0则以时间侦测方式测量频率（时间单位0.1ms），如果 TnP<0则以脉冲个数方式测量频率。TnP=0则 HFre=0。
- 3、为确保频率测量的精度，当输入脉冲的频率高于19KHz 时使用时间侦测方式（建议侦测时间大于500ms，TnP>5000），当输入脉冲频率低于19KHz 时使用侦测脉冲个数方式。

## E/S 系列主机指令格式及参数说明

语言	LD	FBD	IL
指令格式			SPD En, TnP, X, HFre

参数	E/S 系列主机参数定义	输入	输出	E/S 系列主机说明
En	使能	√		
TnP	侦测时间	√		侦测时间（单位0.1ms），范围10~32767
X	脉冲输入	√		只能填 X0
Eno	使能输出		√	
HFre	频率值		√	占用2个连续元件(可不填)。查看频率值时，需查看 SV61和 SV62的值

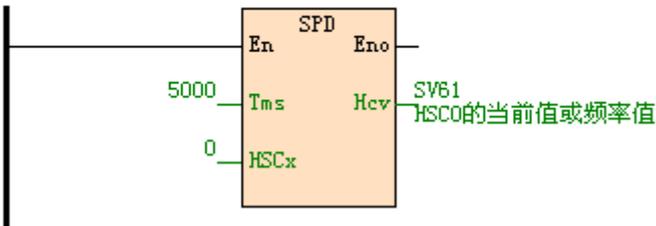
### 【指令功能及作用说明】

SPD 指令侦测高速脉冲输入通道 HSCx 的频率值。

### 使用 V2.2.0打开 V2.1.7编写好含 HHSC 指令的程序变化说明

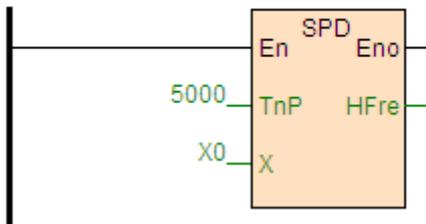
例如使用 V2.1.7 软件编写的 SPD 指令程序

```
//Network 1
```



使用 V2.2.0 打开该程序会变成

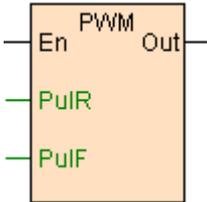
```
//Network 1
```



HFre 变为空，X 变为 X0，这时，指令不用做改变可以直接使用，要查看频率值时，可以查看 SV61 和 SV62 寄存器的值。

## PWM（脉宽调制）

### H/N 系列主机指令格式及参数说明

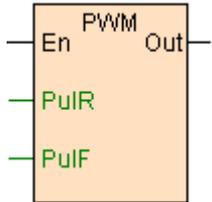
语言	LD	FBD	IL
指令格式			PWM En, PulR, PulF, Out

参数	H/N 系列主机参数定义	输入	输出	H/N 系列主机说明
En	使能	√		
PulR	脉冲占空比	√		单位0.1%，范围0~1000
PulF	脉冲输出频率	√		占用2个连续元件
Out	脉冲输出		√	

#### 【指令功能及作用说明】

- 1、PWM 指令通过主机高速脉冲输出点 Yn 输出指定频率、占空比的高速脉冲。它不使用 PLSx 高速脉冲输出通道，1路高速脉冲输出通道有2个高速脉冲输出点。这样有8个脉冲输出通道的主机可以实现16路高速脉冲输出。
- 2、当 PulF ≤ 0 不输出脉冲，否则当 PulF < 最小频率（10Hz）则使用最小频率，当 PulF > 最大频率则使用最大频率。
- 3、当 PulF > 0，若 PulR > 0 并且 PulR < 1000 时，Out 输出占空比为 PulR、频率为 PulT 的脉冲，若 PulR = 0 则 Out 输出低电平，若 PulR ≥ 1000 则 Out 输出高电平信号。
- 4、PulR、PulF 的值可实时修改。

## E/S 系列主机指令格式及参数说明

语言	LD	FBD	IL
指令格式			PWM En, PulR, PulF, Out

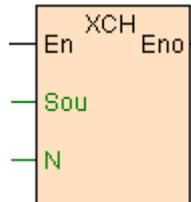
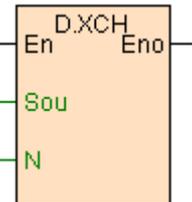
参数	E/S 系列主机参数定义	输入	输出	E/S 系列主机说明
En	使能	√		
PulR	脉冲输出宽度	√		单位0.1ms, 范围0~32767
PulF	脉冲输出周期	√		单位0.1ms, 范围0~32767
Out	脉冲输出		√	

### 【指令功能及作用说明】

- 1、PWM 指令用于向高速脉冲输出通道 PLSx 输出一定脉宽与周期的脉冲。
- 2、当 PauR=0时无脉冲输出，当 PauR=PauF 时输出衡为高电平，当 PauR > PauF 或 PauR、PauF 的值超过范围则生产参数错误3。
- 3、PauR、PauF 的值可实时修改。

## XCH (字节交换)、D.XCH (寄存器交换)

### H/N 系列主机指令格式及参数说明

语言	LD	FBD	IL
16、32位 指令格式			XCH En, Sou, N  D.XCH En, Sou, N

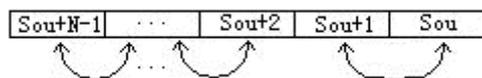
参数	H/N 系列主机参数定义	输入	输出	H/N 系列主机说明
En	使能	√		
Sou	欲交换的寄存器起始元件	√		占用 N 个连续元件
N	欲交换寄存器的个数	√		
Eno	使能输出		√	

#### 【指令功能及作用说明】

1、16位指令 XCH 为字节交换，用于将 Sou 起始的 N 个寄存器的高低字节互相交换。如下图所示：

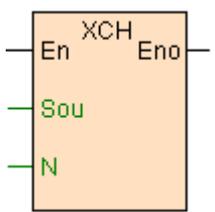


2、32位指令 D.XCH 为寄存器交换(E/S 系列主机不支持 D.XCH)，用于将 Sou 起始的 N 个寄存器元件的每相邻2个寄存器互相交换，如果 N 为奇数则最后一个寄存器不变。如下图所示：



3、XCH 指令一般用边沿执行。

## E/S 系列主机指令格式及参数说明

语言	LD	FBD	IL
16、32位 指令格式			En, Sou, N

参数	E/S 系列主机参数定义	输入	输出	E/S 系列主机说明
En	使能	√		
Sou	欲交换的寄存器起始元件	√		占用 N 个连续元件
N	欲交换寄存器的个数	√		
Eno	使能输出		√	

### 【指令功能及作用说明】

1、XCH 指令为字节交换，用于将 Sou 起始的 N 个寄存器的高低字节互相交换。如下图所示：



2、XCH 指令一般用边沿执行。

### 使用 V2.2.0 打开 V2.1.7 编写好含 HHSC 指令的程序变化说明

打开后指令无变化。

## SHL (位左移)

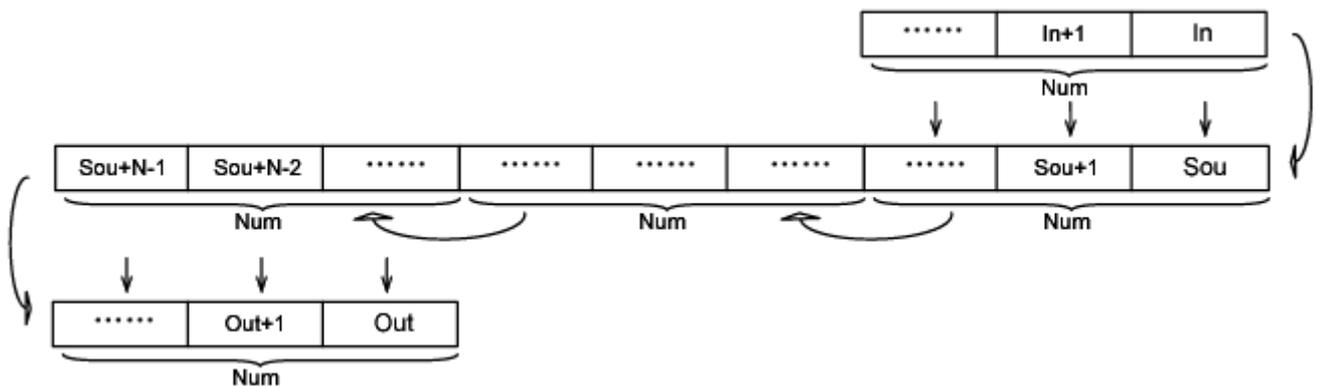
### H/N 系列主机指令格式及参数说明

语言	LD	FBD	IL
指令格式			SHL En, In, Sou, N, Num, Out

参数	H/N 系列主机参数定义	输入	输出	H/N 系列主机说明
En	使能	√		
In	移入位起始元件	√		占用 Num 个连续元件
Sou	源起始元件	√		占用 N 个连续元件
N	元件个数	√		
Num	移位次数	√		
Eno	使能输出		√	
Out	移出元件		√	占用 Num 个连续元件

#### 【指令功能及作用说明】

1、以 Num 位一组，SHL 指令将以 Sou 起始的 N 个元件左移 Num 位，移入以 In 起始的 Num 个元件，移出放在以 Out 起始的 Num 个元件。如下图所示：



- 2、如果 Sou 是寄存器元件，那么就将以 Sou 起始的 N 个寄存器按位左移 Num 位。
- 3、 $1 \leq \text{Num} \leq N$ ，否则指令不执行。
- 4、SHL 指令一般用边沿执行。

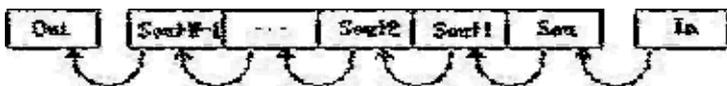
## E/S 系列主机指令格式及参数说明

语言	LD	FBD	IL
指令格式			SHL En, In, Sou, N, Num, Out

参数	E/S 系列主机参数定义	输入	输出	E/S 系列主机说明
En	使能	√		
In	移入位	√		占用1个元件
Sou	源起始元件	√		占用 N 个连续元件
N	元件个数	√		
Num	移位次数	√		<b>E/S 系列主机中，Num 的值只能为1</b>
Eno	使能输出		√	
Out	移出元件		√	占用1个元件

### 【指令功能及作用说明】

1、SHL 指令将以 Sou 起始的 N 个元件左移1位，移入位 In，移出放在 Out。如下图所示：



2、如果 Sou 是寄存器元件，那么就将以 Sou 起始的 N 个寄存器按位左移1位。

3、SHL 指令一般用边沿执行。

## SHR (位右移)

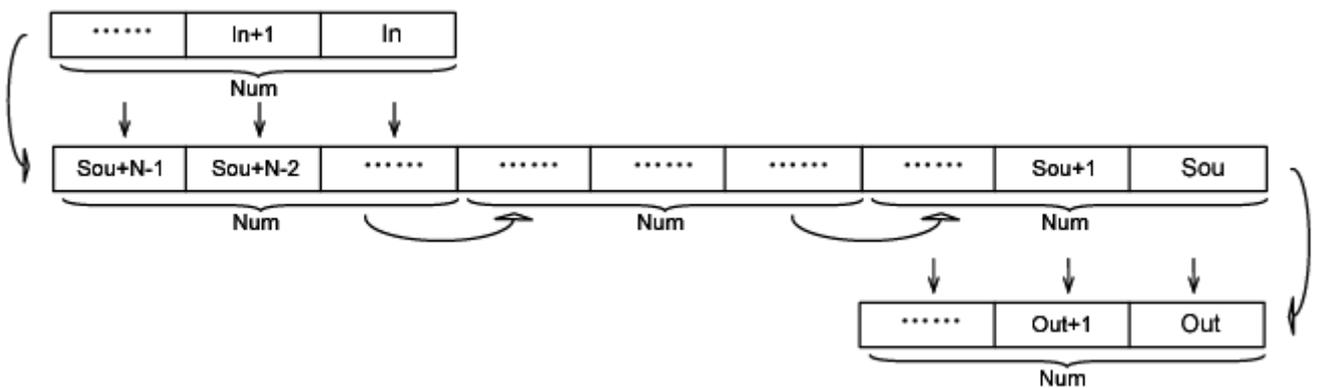
### H/N 系列主机指令格式及参数说明

语言	LD	FBD	IL
指令格式			SHR En, In, Sou, N, Num, Out

参数	H/N 系列主机参数定义	输入	输出	H/N 系列主机说明
En	使能	√		
In	移入位起始元件	√		占用 Num 个连续元件
Sou	源起始元件	√		占用 N 个连续元件
N	元件个数	√		
Num	移位次数	√		
Eno	使能输出		√	
Out	移出元件		√	占用 Num 个连续元件

#### 【指令功能及作用说明】

- 1、以 Num 位一组，SHR 指令将 Sou 起始的 N 个元件右移 Num 位，移入以 In 起始的 Num 个元件，移出放在以 Out 起始的 Num 个元件。如下图所示：



- 2、如果 Sou 是寄存器元件，那么就将以 Sou 起始的 N 个寄存器按位右移 Num 位。
- 3、 $1 \leq \text{Num} \leq N$ ，否则指令不执行。
- 4、SHR 指令一般用边沿执行。

### E/S 系列主机指令格式及参数说明

语言	LD	FBD	IL
指令格式			SHR En, In, Sou, N, Num, Out

参数	E/S 系列主机参数定义	输入	输出	E/S 系列主机说明
En	使能	√		
In	移入位	√		占用1个元件
Sou	源起始元件	√		占用 N 个连续元件
N	元件个数	√		
Num	移位次数	√		E/S 系列主机中，Num 的值只能为1
Eno	使能输出		√	
Out	移出元件		√	占用1个元件

【指令功能及作用说明】

1、SHR 指令将 Sou 起始的 N 个元件右移1位，移入位 In，移出放在 Out。如下图所示：



2、如果 Sou 是寄存器元件，那么就将以 Sou 起始的 N 个寄存器按位右移1位。

3、SHR 指令一般用边沿执行。

## WSHL (字左移)

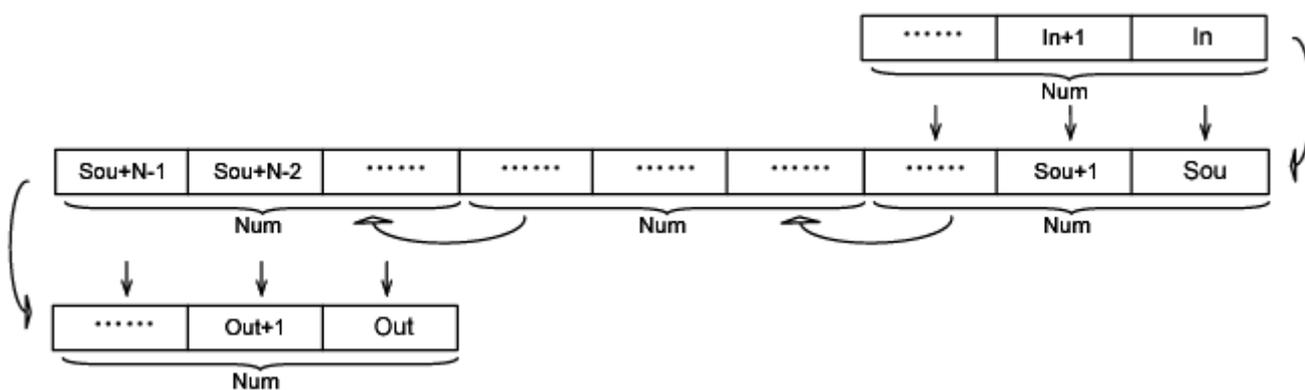
### H/N 系列主机指令格式及参数说明

语言	LD	FBD	IL
指令格式			WSHL En, In, Sou, N, Num, Out

参数	H/N 系列主机参数定义	输入	输出	H/N 系列主机说明
En	使能	√		
In	移入字起始元件	√		占用 Num 个连续元件
Sou	源起始元件	√		占用 N 个连续元件
N	元件个数	√		
Num	移位次数	√		
Eno	使能输出		√	
Out	移出元件		√	占用 Num 个连续元件

#### 【指令功能及作用说明】

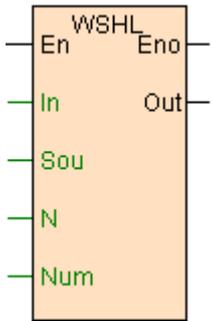
1、WSHL 指令将以 Sou 起始的 N 个元件左移 Num 个字，移入以 In 起始的 Num 个元件，移出放在以 Out 起始的 Num 个元件。如下图所示：



2、 $1 \leq \text{Num} \leq N$ ，否则指令不执行。

3、WSHL 指令一般用边沿执行。

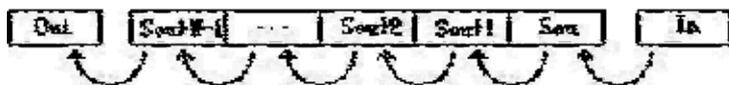
## E/S 系列主机指令格式及参数说明

语言	LD	FBD	IL
指令格式			WSHL En, In, Sou, N, Num, Out

参数	E/S 系列主机参数定义	输入	输出	E/S 系列主机说明
En	使能	√		
In	移入字	√		占用1个元件
Sou	源起始元件	√		占用 N 个连续元件
N	元件个数	√		
Num	移位次数	√		E/S 系列主机中，Num 的值只能为1
Eno	使能输出		√	
Out	移出元件		√	占用1个元件

### 【指令功能及作用说明】

1、WSHL 指令将以 Sou 起始的 N 个元件左移1个字，移入字 In，移出放在 Out。如下图所示：



2、WSHL 指令一般用边沿执行。

## WSHR (字右移)

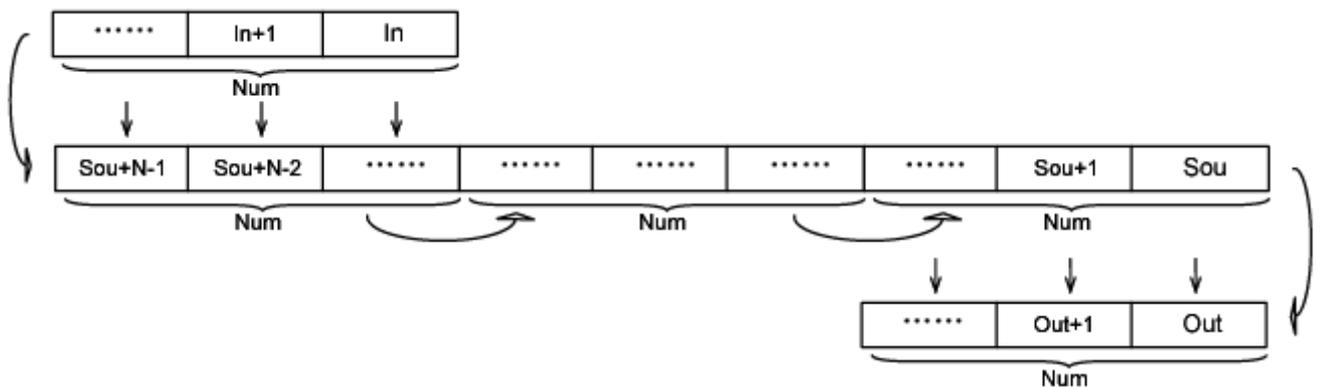
### H/N 系列主机指令格式及参数说明

语言	LD	FBD	IL
指令格式			WSHR En, In, Sou, N, Num, Out

参数	H/N 系列主机参数定义	输入	输出	H/N 系列主机说明
En	使能	√		
In	移入字起始元件	√		占用 Num 个连续元件
Sou	源起始元件	√		占用 N 个连续元件
N	元件个数	√		
Num	移位次数	√		
Eno	使能输出		√	
Out	移出元件		√	占用 Num 个连续元件

#### 【指令功能及作用说明】

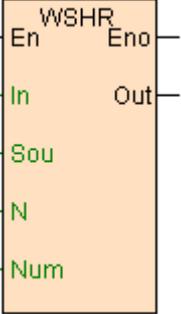
1、WSHR 指令将 Sou 起始的 N 个元件右移 Num 个字，移入以 In 起始的 Num 个元件，移出放在以 Out 起始的 Num 个元件。如下图所示：



2、 $1 \leq \text{Num} \leq N$ ，否则指令不执行。

3、WSHR 指令一般用边沿执行。

E/S 系列主机指令格式及参数说明

语言	LD	FBD	IL
指令格式			WSHR En, In, Sou, N, Num, Out

参数	E/S 系列主机参数定义	输入	输出	E/S 系列主机说明
En	使能	√		
In	移入字	√		占用1个元件
Sou	源起始元件	√		占用 N 个连续元件
N	元件个数	√		
Num	移位次数	√		E/S 系列主机中，Num 的值只能为1
Eno	使能输出		√	
Out	移出元件		√	占用1个元件

【指令功能及作用说明】

1、WSHR 指令将 Sou 起始的 N 个元件右移1个字，移入字 In，移出放在 Out。如下图所示：



2、WSHR 指令一般用边沿执行。

## ROL (位循环左移)

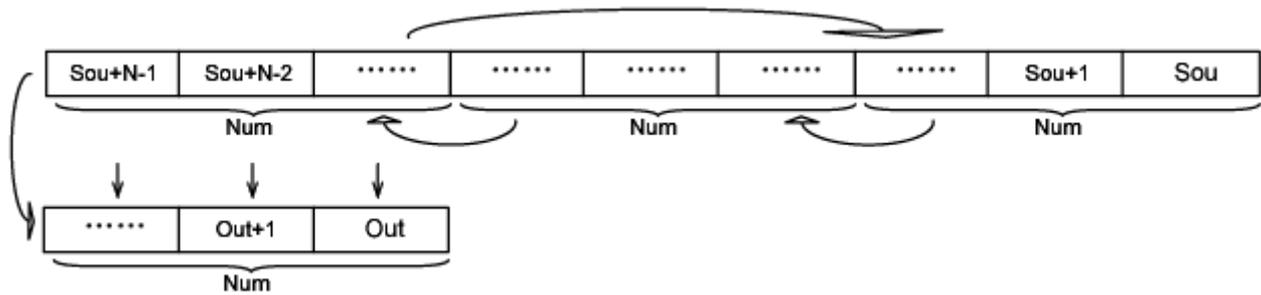
### H/N 系列主机指令格式及参数说明

语言	LD	FBD	IL
指令格式			ROL En, Sou, N, Num, Out

参数	H/N 系列主机参数定义	输入	输出	H/N 系列主机说明
En	使能	√		
Sou	源起始元件	√		占用 N 个连续元件
N	元件个数	√		
Num	移位次数	√		
Eno	使能输出		√	
Out	移出元件		√	占用 Num 个连续元件

#### 【指令功能及作用说明】

1、以 Num 位一组，ROL 指令将以 Sou 起始的 N 个元件循环左移 Num 位，移出放在以 Out 起始的 Num 个元件。如下图所示：

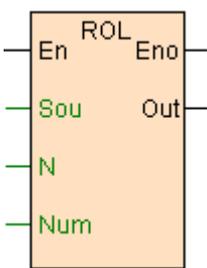


2、如果 Sou 是寄存器元件，那么就将以 Sou 起始的 N 个寄存器按位循环左移 Num 位。

3、 $1 \leq \text{Num} \leq N$ ，否则指令不执行。

4、ROL 指令一般用边沿执行。

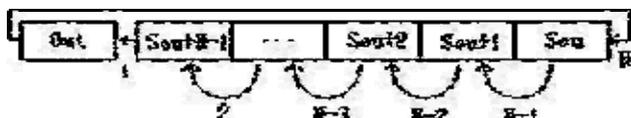
## E/S 系列主机指令格式及参数说明

语言	LD	FBD	IL
指令格式			ROL En, Sou, N, Num, Out

参数	E/S 系列主机参数定义	输入	输出	E/S 系列主机说明
En	使能	√		
Sou	源起始元件	√		占用 N 个连续元件
N	元件个数	√		
Num	移位次数	√		<b>E/S 系列主机中，Num 的值只能为1</b>
Eno	使能输出		√	
Out	移出元件		√	占用1个元件

### 【指令功能及作用说明】

1、ROL 指令将以 Sou 起始的 N 个元件循环左移1位，移出放在 Out。如下图所示：

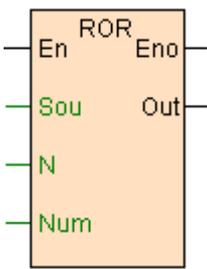


2、如果 Sou 是寄存器元件，那么就将以 Sou 起始的 N 个寄存器按位循环左移1位。

3、ROL 指令一般用边沿执行。

## ROR (位循环右移)

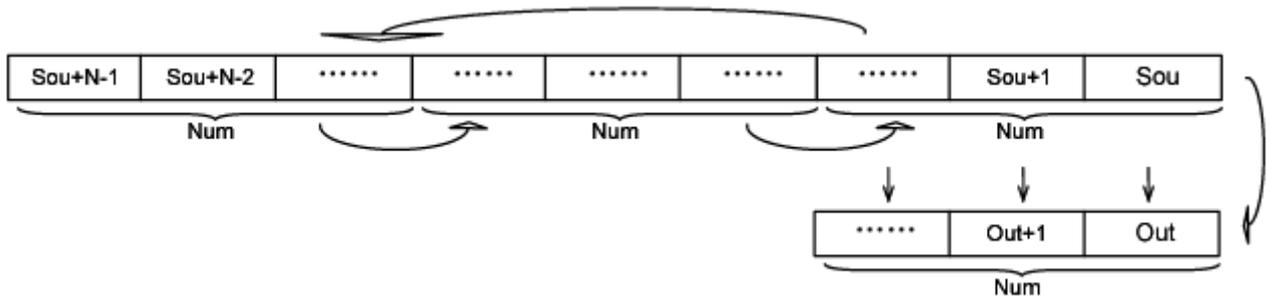
### H/N 系列主机指令格式及参数说明

语言	LD	FBD	IL
指令格式			ROR En, Sou, N, Num, Out

参数	H/N 系列主机参数定义	输入	输出	H/N 系列主机说明
En	使能	√		
Sou	源起始元件	√		占用 N 个连续元件
N	元件个数	√		
Num	移位次数	√		
Eno	使能输出		√	
Out	移出元件		√	占用 Num 个连续元件

#### 【指令功能及作用说明】

1、以 Num 位一组，ROR 指令将 Sou 起始的 N 个元件循环右移 Num 位，移出放在以 Out 起始的 Num 个元件。如下图所示：

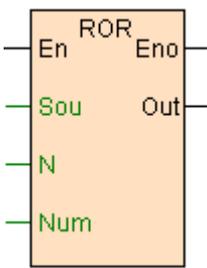


2、如果 Sou 是寄存器元件，那么就将以 Sou 起始的 N 个寄存器按位循环右移 Num 位。

3、 $1 \leq \text{Num} \leq N$ ，否则指令不执行。

4、ROR 指令一般用边沿执行。

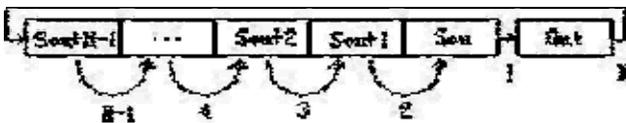
## E/S 系列主机指令格式及参数说明

语言	LD	FBD	IL
指令格式			ROR En, Sou, N, Num, Out

参数	E/S 系列主机参数定义	输入	输出	E/S 系列主机说明
En	使能	√		
Sou	源起始元件	√		占用 N 个连续元件
N	元件个数	√		
Num	移位次数	√		E/S 系列主机中，Num 的值只能为1
Eno	使能输出		√	
Out	移出元件		√	占用1个元件

### 【指令功能及作用说明】

1、ROR 指令将 Sou 起始的 N 个元件循环右移1位，移出放在 Out。如下图所示：

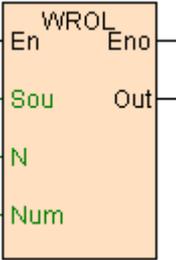


2、如果 Sou 是寄存器元件，那么就将以 Sou 起始的 N 个寄存器按位循环右移1位。

3、ROR 指令一般用边沿执行。

## WROL (字循环左移)

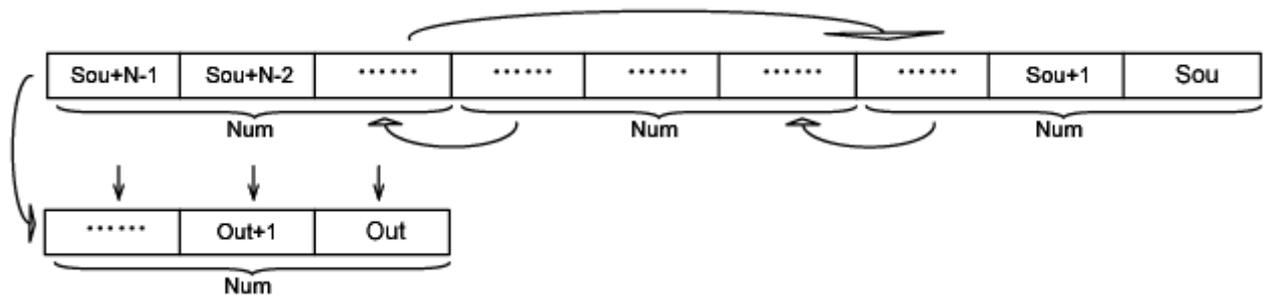
### H/N 系列主机指令格式及参数说明

语言	LD	FBD	IL
指令格式			WROL En, Sou, N, Num, Out

参数	H/N 系列主机参数定义	输入	输出	H/N 系列主机说明
En	使能	√		
Sou	源起始元件	√		占用 N 个连续元件
N	元件个数	√		
Num	移位次数	√		
Eno	使能输出		√	
Out	移出元件		√	占用 Num 个连续元件

#### 【指令功能及作用说明】

1、WROL 指令将以 Sou 起始的 N 个元件循环左移 Num 个字，移出放在以 Out 起始的 Num 个元件。如下图所示：



2、 $1 \leq \text{Num} \leq N$ ，否则指令不执行。

3、WROL 指令一般用边沿执行。

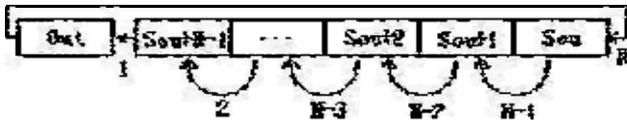
## E/S 系列主机指令格式及参数说明

语言	LD	FBD	IL
指令格式			WROL En, Sou, N, Num, Out

参数	E/S 系列主机参数定义	输入	输出	E/S 系列主机说明
En	使能	√		
Sou	源起始元件	√		占用 N 个连续元件
N	元件个数	√		
Num	移位次数	√		<b>E/S 系列主机中，Num 的值只能为1</b>
Eno	使能输出		√	
Out	移出元件		√	占用 Num 个连续元件

### 【指令功能及作用说明】

- 1、WROL 指令将以 Sou 起始的 N 个元件循环左移1个字，移出放在 Out。如下图所示：



- 2、WROL 指令一般用边沿执行。

## WROR (字循环右移)

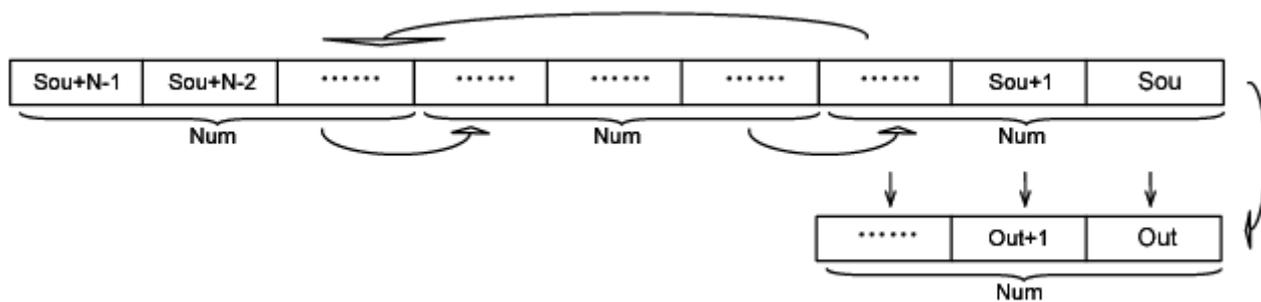
### H/N 系列主机指令格式及参数说明

语言	LD	FBD	IL
指令格式			WROR En, Sou, N, Num, Out

参数	H/N 系列主机参数定义	输入	输出	H/N 系列主机说明
En	使能	√		
Sou	源起始元件	√		占用 N 个连续元件
N	元件个数	√		
Num	移位次数	√		
Eno	使能输出		√	
Out	移出元件		√	占用 Num 个连续元件

#### 【指令功能及作用说明】

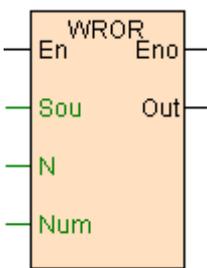
1、WROR 指令将 Sou 起始的 N 个元件循环右移 Num 个字，移出放在以 Out 起始的 Num 个元件。如下图所示：



2、 $1 \leq \text{Num} \leq N$ ，否则指令不执行。

3、WROR 指令一般用边沿执行。

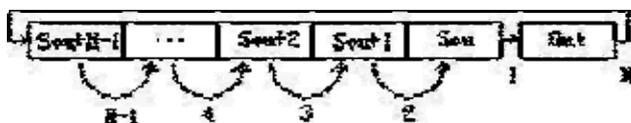
## E/S 系列主机指令格式及参数说明

语言	LD	FBD	IL
指令格式			WROR En, Sou, N, Num, Out

参数	E/S 系列主机参数定义	输入	输出	E/S 系列主机说明
En	使能	√		
Sou	源起始元件	√		占用 N 个连续元件
N	元件个数	√		
Num	移位次数	√		E/S 系列主机中，Num 的值只能为1
Eno	使能输出		√	
Out	移出元件		√	占用1个元件

### 【指令功能及作用说明】

1、WROR 指令将 Sou 起始的 N 个元件循环右移1个字，移出放在 Out。如下图所示：



2、WROR 指令一般用边沿执行。

## BSHL (字节左移)

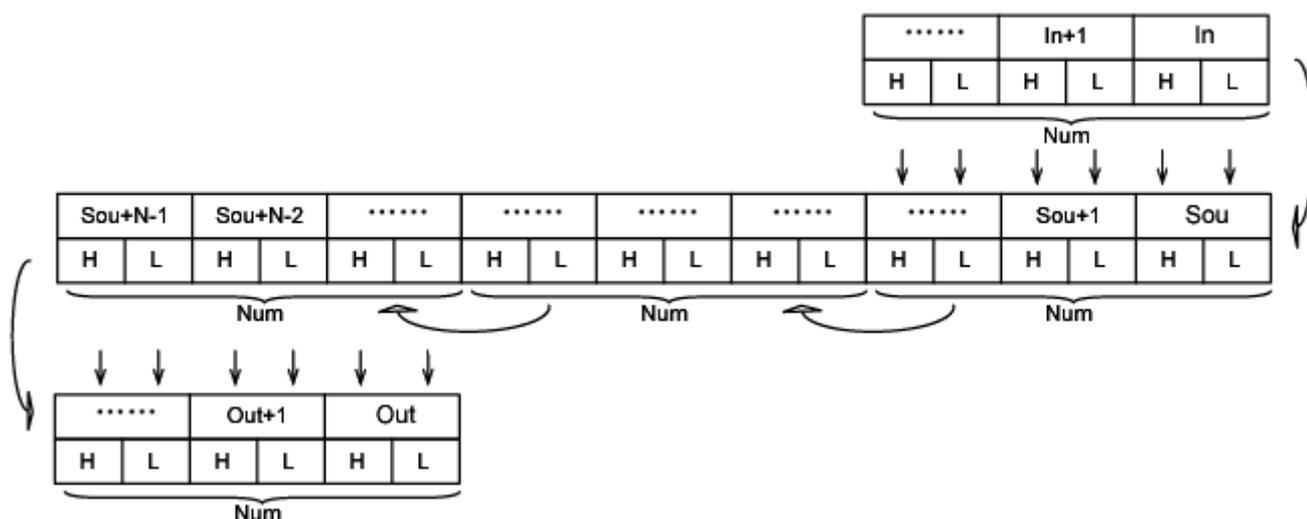
### H/N 系列主机指令格式及参数说明

语言	LD	FBD	IL
指令格式			BSHL En, In, Sou, N, Num, Out

参数	H/N 系列主机参数定义	输入	输出	H/N 系列主机说明
En	使能	√		
In	移入字节起始元件	√		占用 $(Num-1)\div 2+1$ 个连续元件
Sou	源起始元件	√		占用 N 个连续元件
N	元件个数	√		
Num	移位次数	√		
Eno	使能输出		√	
Out	移出元件		√	占用 $(Num-1)\div 2+1$ 个连续元件

#### 【指令功能及作用说明】

- BSHL 指令将以 Sou 起始的 N 个元件左移 Num 个字节，移入以 In 起始的 Num 个字节，移出放在以 Out 起始的 Num 个字节。如下图所示：



- $1 \leq Num \leq 2 * N$ ，否则指令不执行。

- BSHL 指令一般用边沿执行。

### E/S 系列主机指令格式及参数说明

语言	LD	FBD	IL
指令格式			BSHL En, In, Sou, N, Num, Out

参数	E/S 系列主机参数定义	输入	输出	E/S 系列主机说明
En	使能	√		
In	移入字节	√		
Sou	源起始元件	√		占用 N 个连续元件
N	元件个数	√		
Num	移位次数	√		E/S 系列主机中，Num 的值只能为1
Eno	使能输出		√	
Out	移出元件		√	

【指令功能及作用说明】

1、BSHL 指令将以 Sou 起始的 N 个元件左移1个字节，移入字节 In，移出放在 Out。如下图所示：



2、BSHL 指令一般用边沿执行。

## BSHR (字节右移)

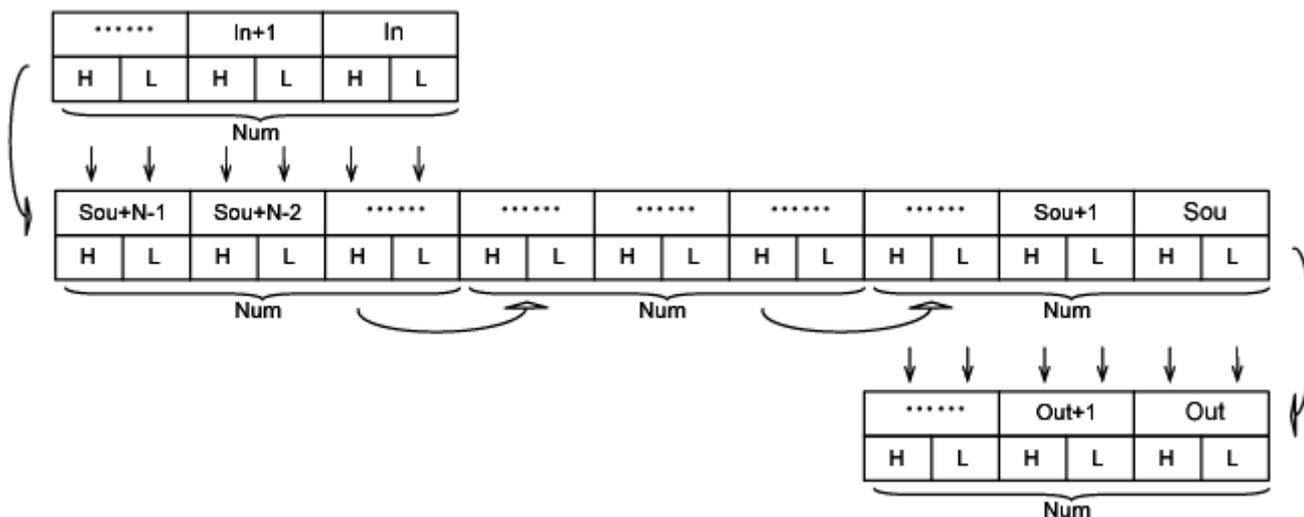
### H/N 系列主机指令格式及参数说明

语言	LD	FBD	IL
指令格式			BSHR En, In, Sou, N, Num, Out

参数	H/N 系列主机参数定义	输入	输出	H/N 系列主机说明
En	使能	√		
In	移入字节起始元件	√		占用 $(Num-1)\div 2+1$ 个连续元件
Sou	源起始元件	√		占用 N 个连续元件
N	元件个数	√		
Num	移位次数	√		
Eno	使能输出		√	
Out	移出元件		√	占用 $(Num-1)\div 2+1$ 个连续元件

#### 【指令功能及作用说明】

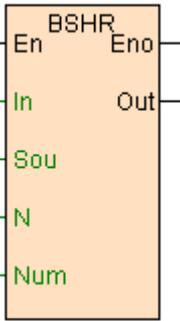
1、BSHR 指令将 Sou 起始的 N 个元件右移 Num 个字节，移入以 In 起始的 Num 个字节，移出放在以 Out 起始的 Num 个字节。如下图所示：



2、 $1 \leq Num \leq 2 * N$ ，否则指令不执行。

3、BSHR 指令一般用边沿执行。

## E/S 系列主机指令格式及参数说明

语言	LD	FBD	IL
指令格式			BSHR En, In, Sou, N, Num, Out

参数	E/S 系列主机参数定义	输入	输出	E/S 系列主机说明
En	使能	√		
In	移入字节	√		
Sou	源起始元件	√		占用 N 个连续元件
N	元件个数	√		
Num	移位次数	√		E/S 系列主机中，Num 的值只能为1
Eno	使能输出		√	
Out	移出元件		√	

### 【指令功能及作用说明】

1、BSHR 指令将 Sou 起始的 N 个元件右移1个字节，移入字节 In，移出放在 Out。如下图所示：



2、BSHR 指令一般用边沿执行。

## HEX、HEX.LB (ASCII 转换为 HEX)

### H/N 系列主机指令格式及参数说明

语言	LD	FBD	IL
16、8位 指令格式			HEX En, Sou, N, Out  HEX.LB En, Sou, N, Out

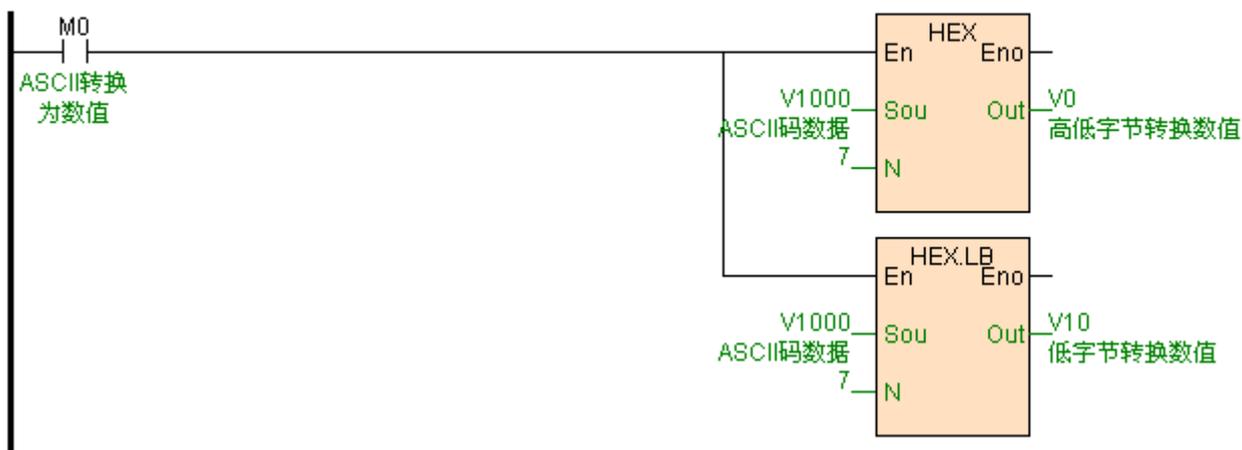
参数	H/N 系列主机参数定义	输入	输出	H/N 系列主机说明
En	使能	√		
Sou	源起始元件	√		HEX 占用(N-1)\2+1个连续元件, HEX.LB 占用 N 个连续元件
N	转换字符数	√		
Eno	使能输出		√	
Out	输出		√	占用(N-1)\4+1个连续元件

#### 【指令功能及作用说明】

- 1、HEX 指令将以 Sou 起始的 ASCII 码转换为数值，转换字符数为 N。
- 2、8位模式指令 HEX.LB 只转换 Sou 的低字节，高字节不使用。
- 3、ASCII 码字符只能是0~9和 A、B、C、D、E、F 这6个字符，如果 Sou 含有非法字符则指令不执行。

#### 【指令示例】

//Network 1 ASCII转换为数值



【程序说明】

假如初始数据（ASCII 码数据）如下：

元件	寄存器值（ASCII 码）	高低字节值（ASCII 码）	ASCII 字符
V1000	0x3938	低字节 0x38	"8"
		高字节 0x39	"9"
V1001	0x4241	低字节 0x41	"A"
		高字节 0x42	"B"
V1002	0x3534	低字节 0x34	"4"
		高字节 0x35	"5"
V1003	0x3332	低字节 0x32	"2"
		高字节 0x33	"3"
V1004	0x4645	低字节 0x45	"E"
		高字节 0x46	"F"
V1005	0x3039	低字节 0x39	"9"
		高字节 0x30	"0"
V1006	0x3831	低字节 0x31	"1"
		高字节 0x38	"8"
V1007	0x4443	低字节 0x43	"C"
		高字节 0x44	"D"

当 M0=ON，把 V1000 起始的 ASCII 码转换为数值，HEX 转换结果放在 V0 起始的元件中，HEX.LB 只转换 V1000 起始的 ASCII 码的低字节，转换结果放在 V10 起始的元件中，对 N=1~8 转换结果如下表。

N	HEX		HEX.LB	
	V1	V0	V11	V10
1		0x8		0x8
2		0x89		0x8A
3		0x89A		0x8A4
4		0x89AB		0x8A42
5	0x8	0x9AB4	0x8	0xA42E
6	0x89	0xAB45	0x8A	0x42E9
7	0x89A	0xB452	0x8A4	0x2E91
8	0x89AB	0x4523	0x8A42	0xE91C

## E/S 系列主机指令格式及参数说明

语言	LD	FBD	IL
16、8位 指令格式			HEX En, Sou, N, Out  HEX.LB En, Sou, N, Out

参数	E/S 系列主机参数定义	输入	输出	E/S 系列主机说明
En	使能	√		
Sou	源起始元件	√		占用 N 个连续元件
N	地址长度	√		
Eno	使能输出		√	
Out	输出		√	

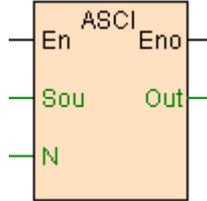
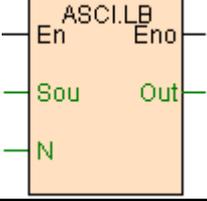
### 【指令功能及作用说明】

- 1、HEX 指令将以 Sou 起始的 N 个寄存器 ASCII 码转换为数值。
- 2、8位模式指令 HEX.LB 只转换 Sou 的低字节，高字节不使用。
- 3、ASCII 码字符只能是0~9和 A、B、C、D、E、F 这6个字符，如果 Sou 含有非法字符则指令不执行。
- 4、转换后的存放顺序如下表：

高低字节同时转换模式		低字节转换模式
Sou 的低8位 ASCII 值	存放放到 Out 低字节的低4位	Sou 的低8位 ASCII 值存放放到 Out 低字节的低4位
Sou 的高8位 ASCII 值	存放放到 Out 低字节的高4位	
Sou+1的低8位 ASCII 值	存放放到 Out 高字节的低4位	Sou+1的低8位 ASCII 值存放放到 Out 低字节的高4位
Sou+1的高8位 ASCII 值	存放放到 Out 高字节的高4位	
Sou+2的低8位 ASCII 值	存放放到 Out+1高字节的低4位	Sou+2的低8位 ASCII 值存放放到 Out+1低字节的低4位
Sou+2的高8位 ASCII 值	存放放到 Out+1高字节的高4位	
Sou+3的低8位 ASCII 值	存放放到 Out+1高字节的低4位	Sou+3的低8位 ASCII 值存放放到 Out+1低字节的高4位
Sou+3的高8位 ASCII 值	存放放到 Out+1高字节的高4位	
...		...

## ASCII、ASCII.LB (HEX 转换为 ASCII)

### H/N 系列主机指令格式及参数说明

语言	LD	FBD	IL
16、8位 指令格式			ASCII En, Sou, N, Out
			ASCII.LB En, Sou, N, Out

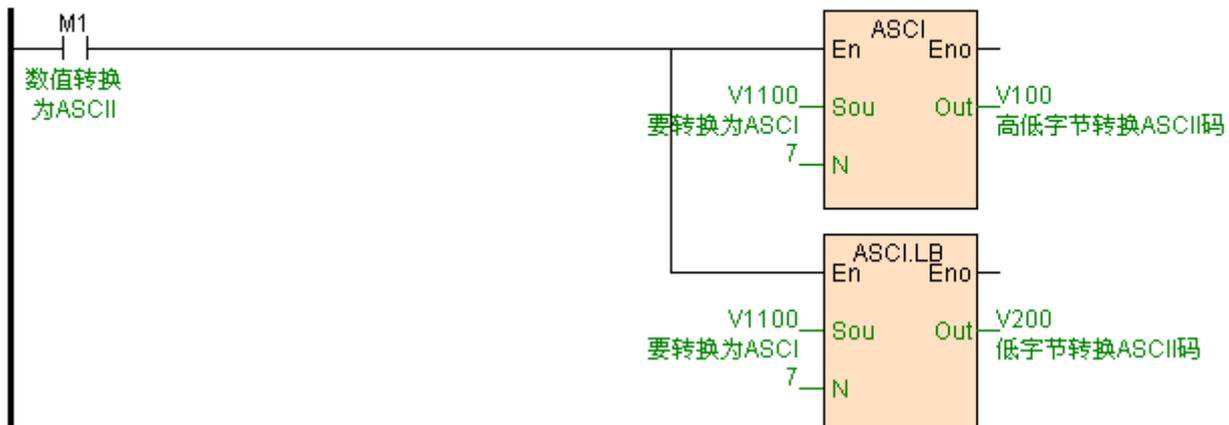
参数	H/N 系列主机参数定义	输入	输出	H/N 系列主机说明
En	使能	√		
Sou	源起始元件	√		占用(N-1)\4+1个连续元件
N	转换字符数	√		
Eno	使能输出		√	
Out	输出		√	ASCII 占用(N-1)\2+1个连续元件, ASCII.LB 占用 N 个连续元件

#### 【指令功能及作用说明】

- 1、ASCII 指令将以 Sou 起始的数值转换为 ASCII 码字符，转换字符数为 N，转换结果存储到以 Out 起始的元件。
- 2、8位模式指令 ASCII.LB 将转换结果只存储到 Out 的低字节，高字节为0。

#### 【指令示例】

//Network 2 数值转换为ASCII



#### 【程序说明】

假如初始数据（转换为 ASCII 码）如下：



## E/S 系列主机指令格式及参数说明

语言	LD	FBD	IL
16、8位 指令格式			ASCII En, Sou, N, Out  ASCII.LB En, Sou, N, Out

参数	E/S 系列主机参数定义	输入	输出	E/S 系列主机说明
En	使能	√		
Sou	源起始元件	√		占用 N 个连续元件
N	地址长度	√		
Eno	使能输出		√	
Out	输出		√	占用 2N 个连续元件

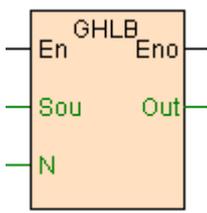
### 【指令功能及作用说明】

- 1、ASCI 指令将以 Sou 起始的 N 个寄存器数值转换为 ASCII 码字符，转换结果存储到以 Out 起始的元件。
- 2、8位模式指令 ASCII.LB 将转换结果只存储到 Out 的低字节，高字节为0。
- 3、转换后的存放顺序如下表：

高低字节同时转换模式		低字节转换模式
Sou	低字节的低4位 HEX 值存放到 Out 的低字节	Sou 低字节的低4位 HEX 值存放到 Out 的低字节
Sou	低字节的高4位 HEX 值存放到 Out 的高字节	Sou 低字节的高4位 HEX 值存放到 Out+1的低字节
Sou	高字节的低4位 HEX 值存放到 Out+1的低字节	
Sou	高字节的高4位 HEX 值存放到 Out+1的高字节	
Sou+1	低字节的低4位 HEX 值存放到 Out+2的低字节	Sou+1低字节的低4位 HEX 值存放到 Out+2的低字节
Sou+1	低字节的高4位 HEX 值存放到 Out+2的高字节	Sou+1低字节的高4位 HEX 值存放到 Out+3的低字节
Sou+1	高字节的低4位 HEX 值存放到 Out+3的低字节	
Sou+1	高字节的高4位 HEX 值存放到 Out+3的高字节	
	...	...

## GHLB (得到高低字节)

### H/N 系列主机指令格式及参数说明

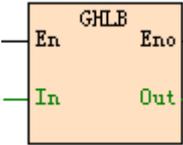
语言	LD	FBD	IL
指令格式			GHLB En, Sou, N, Out

参数	H/N 系列主机参数定义	输入	输出	H/N 系列主机说明
En	使能	√		
Sou	源起始元件	√		占用 N 个连续元件
N	元件个数	√		
Eno	使能输出		√	
Out	输出		√	占用 2N 个连续元件

#### 【指令功能及作用说明】

GHLB 指令将以 Sou 起始的 N 个寄存器的高低字节分开输出到 Out。

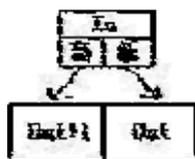
## E/S 系列主机指令格式及参数说明

语言	LD	FBD	IL
16、32位 指令格式			GHLB En, In, Out D.GHLB En, In, Out

参数	E/S 系列主机参数定义	输入	输出	E/S 系列主机说明
En	使能	√		
In	输入	√		
Eno	使能输出		√	
Out	输出		√	

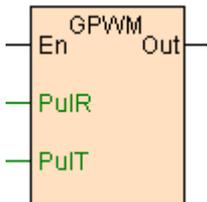
### 【指令功能及作用说明】

GHLB 指令将数据寄存器的内容按高低字节分为成两个数。转换示意图如下：



## GPWM (通用脉宽调制)

### H/N 系列主机指令格式及参数说明

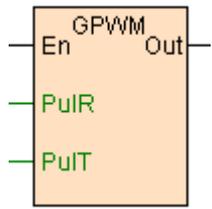
语言	LD	FBD	IL
指令格式	 <p>The diagram shows a rectangular block labeled 'GPWM'. It has three input lines on the left: 'En' (top), 'PulR' (middle), and 'PulT' (bottom). It has one output line on the right labeled 'Out'.</p>		GPWM En, PulR, PulT, Out

参数	H/N 系列主机参数定义	输入	输出	H/N 系列主机说明
En	使能	√		
PulR	脉冲占空比	√		单位0.1%，范围0~1000
PulT	脉冲输出周期	√		单位 ms
Out	脉宽调制输出		√	

#### 【指令功能及作用说明】

- 1、GPWM 指令使用普通晶体管输出点 Yn 输出可变脉冲周期、占空比的脉冲。
- 2、最大脉冲周期32767，当 PulT≤0不输出脉冲。
- 3、当 PulT>0，若 PulR>0并且 PulR<1000时，Out 输出占空比为 PulR、周期为 PulT 的脉冲，若 PulR=0则 Out 输出低电平，若 PulR≥1000则 Out 输出高电平信号。
- 4、PulR、PulT 的值可实时修改。

## E/S 系列主机指令格式及参数说明

语言	LD	FBD	IL
指令格式			GPWM En, PulR, PulT, Out

参数	E/S 系列主机参数定义	输入	输出	E/S 系列主机说明
En	使能	√		
PulR	脉冲输出宽度	√		单位 ms
PulT	脉冲输出周期	√		单位 ms
Out	脉宽调制输出		√	

### 【指令功能及作用说明】

- 1、GPWM 指令使用普通晶体管输出点 Yn 输出可变脉冲宽度、周期的脉冲。
- 2、最大脉冲周期32767，当  $PauT \leq 0$  不输出脉冲。
- 3、当  $PauT > 0$ ，若  $PauW > 0$  并且  $PauW < PauT$  时，Out 输出 脉冲宽度为  $PauW$ 、周期为  $PauT$  的脉冲，若  $PauW = 0$  则 Out 输出低电平，若  $PauW \geq PauT$  则 Out 输出高电平信号。
- 4、 $PauW$ 、 $PauT$  的值可实时修改。

## PID (PID 控制)

### H/N 系列主机指令格式及参数说明

语言	LD	FBD	IL
指令格式			PID En, Act, PV, SV, P, I, D, T, Span, PVH, PVL, MVH, MVL, MV

参数	H/N 系列主机参数定义	输入	输出	H/N 系列主机说明
En	使能	√		
Act	控制方式	√		OFF-反作用, ON-正作用
PV	测量值	√		
SV	设定值	√		
P	比例系数	√		单位%
I	积分时间	√		单位10ms
D	微分时间	√		单位10ms
T	取样周期	√		单位10ms
Span	调节死区	√		
PVH	PV 量程上限	√		
PVL	PV 量程下限	√		
MVH	MV 量程上限	√		
MVL	MV 量程下限	√		
Eno	使能输出		√	
MV	控制输出		√	

1、Act 为控制方式，Act=OFF 为反作用（PV 增大时，MV 输出趋向减小，一般用于加热控制），Act=ON 为正作用（PV 增大时，MV 输出趋向增大，一般用于冷却控制）。

2、En 为指令的使能端，当 En=ON 时指令执行；当 En=OFF 时指令停止执行，MV=0。

3、影响控制效果的外部因素很多，需要反复调整 P、I、D 这三个参数以满足控制对象，有经验者也可以自己编写经验算法控制。

4、P、I、D 三者的参数将直接影响到实际控制效果的好坏，下面是三个参数在 PID 控制中的作用：

比例系数（P）调节作用：为一百分比数据。是按比例反应系统的偏差，系统一旦出现了偏差，比例调节立即产生调节作用用以减少偏差。

比例作用大，可以加快调节，减少误差，但是过大的比例，使系统的稳定性下降，甚至造成系统的不稳定。

积分时间（I）调节作用：是使系统消除稳态误差，提高无差度。因为有误差，积分调节就进行，直至无差，积分调节停止，积分调节输出一常值。积分作用的强弱取决于积分时间 I，I 越大，积分作用就越强，调节回应就越慢。反之 I 小则积分作用弱，调节响应就越快，加入积分调节可使系统稳定性下降，动态回应变慢。积分作用常与另两种调节规律结合，组成 PI 调节器或 PID 调节器。当积分时间设定为 0 时，不积分。

微分时间（D）调节作用：微分作用反映系统偏差信号的变化率，具有预见性，能预见偏差变化的趋势，因此能产生超前的控制作用，在偏差还没有形成之前，已被微分调节作用消除。因此，可以改善系统的动态性能。在微分时间选择合适情况下，可以减少超调，减少调节时间。微分作用对噪声干扰有放大作用，因此过强的微分调节，对系统抗干扰不利。此外，微分反应的是变化率，而当输入没有变化时，微分作用输出为零。微分作用不能单独使用，需要与另外两种调节规律相结合，组成 PD 或 PID 控制器。当微分时间设定为 0 时，不微分。

5、增量式 PID 算法：

$$\begin{aligned}\Delta u(n) &= K_p * \Delta e(n) + K_i * e(n) + K_d (\Delta e(n) - \Delta e(n-1)) \\ &= K_p * \Delta e(n) + K_i * e(n) + K_d * (e(n) - 2 * e(n-1) + e(n-2))\end{aligned}$$

$$u(n) = u(n-1) + \Delta u(n) \text{ 反作用}$$

$$u(n) = u(n-1) - \Delta u(n) \text{ 正作用}$$

其中：u(n)：MV 输出 MV

u(n-1)：上次输出

$\Delta u(n)$ ：输出增量

$K_p=P / 100$ ：比例系数

$K_i=K_p * T / I$ ：积分系数

$K_d=D / T$ ：微分系数

$e(n)=(SV - PV)$ ：偏差

e(n-1)：上次偏差

e(n-2)：上上次偏差

E/S 系列主机指令格式及参数说明

语言	LD	FBD	IL
指令格式			PID En, Act, PV, SV, P, I, D, T, Span, PVH, PVL, MVH, MVL, MV

参数	E/S 系列主机参数定义	输入	输出	E/S 系列主机说明
En	使能	√		
Act	控制方式	√		OFF-反作用, ON-正作用
PV	测量值	√		
SV	设定值	√		
P	比例系数	√		单位%
I	积分时间	√		单位10ms
D	微分时间	√		单位10ms
T	取样周期	√		单位10ms
Span	调节死区	√		
PVH	PV 量程上限	√		
PVL	PV 量程下限	√		
MVH	MV 量程上限	√		
MVL	MV 量程下限	√		
Eno	使能输出		√	
MV	控制输出		√	

【指令功能及作用说明】

1、Act 为控制方式, Act=OFF 为反作用 (PV 增大时, MV 输出趋向减小, 一般用于加热控制), Act=ON 为正作用 (PV 增大时,

MV 输出趋向增大，一般用于冷却控制)。

2、En 为指令的使能端，当 En=ON 时指令执行；当 En=OFF 时指令停止执行，MV=0。

3、影响控制效果的外部因素很多，需要反复调整 P、I、D 这3个参数以满足控制对象，有经验者也可以自己编写经验算法控制。

4、P、I、D 三者的参数将直接影响到实际控制效果的好坏，下面是三个参数在 PID 控制中的作用：

比例系数 (P) 调节作用：为一百分比数据。是按比例反应系统的偏差，系统一旦出现了偏差，比例调节立即产生调节作用用以减少偏差。

比例作用大，可以加快调节，减少误差，但是过大的比例，使系统的稳定性下降，甚至造成系统的不稳定。

积分时间 (I) 调节作用：是使系统消除稳态误差，提高无差度。因为有误差，积分调节就进行，直至无差，积分调节停止，积分调节输

出一常值。积分作用的强弱取决于积分时间 I，I 越大，积分作用就越强，调节回应就越慢。反之 I 小则积分作用弱，调节响应就越

快，加入积分调节可使系统稳定性下降，动态回应变慢。积分作用常与另两种调节规律结合，组成 PI 调节器或 PID 调节器。当积

分时间设定为 0 时，不积分。

微分时间 (D) 调节作用：微分作用反映系统偏差信号的变化率，具有预见性，能预见偏差变化的趋势，因此能产生超前的控制作用，

在偏差还没有形成之前，已被微分调节作用消除。因此，可以改善系统的动态性能。在微分时间选择合适情况下，可以减少超调，

减少调节时间。微分作用对噪声干扰有放大作用，因此过强的微分调节，对系统抗干扰不利。此外，微分反应的是变化率，而当输

入没有变化时，微分作用输出为零。微分作用不能单独使用，需要与另外两种调节规律相结合，组成 PD 或 PID 控制器。当微分时

间设定为 0 时，不微分。

## SC、D.SC (线性变换)

### H/N 系列主机指令格式及参数说明

语言	LD	FBD	IL
16、32位 指令格式			SC En, In, InUp, InDown, OutUp, OutDown, Out D.SC En, In, InUp, InDown, OutUp, OutDown, Out

参数	H/N 系列主机参数定义	输入	输出	H/N 系列主机说明
En	使能	√		
In	输入	√		
InUp	输入上限	√		
InDown	输入下限	√		
OutUp	输出上限	√		
OutDown	输出下限	√		
Eno	使能输出		√	
Out	变送输出		√	

#### 【指令功能及作用说明】

- 1、SC 指令依照输入、输出的上下限把 In 输入进行线性变送后输出到 Out。
- 2、线性变送公式： $Out = (In - InDown) * (OutUp - OutDown) / (InUp - InDown) + OutDown$ 。
- 3、如果 InUp=InDown，则本指令不执行。

## E/S 系列主机指令格式及参数说明

语言	LD	FBD	IL
16、32位 指令格式			SC En, In, InUp, InDown, OutUp, OutDown, Out D.SC En, In, InUp, InDown, OutUp, OutDown, Out

参数	E/S 系列主机参数定义	输入	输出	E/S 系列主机说明
En	使能	√		
In	输入	√		E/S 主机使用时，InUp、nDown、OutUP、OutDown 必须是连续的寄存器
InUp	输入上限	√		
InDown	输入下限	√		
OutUp	输出上限	√		
OutDown	输出下限	√		
Eno	使能输出		√	
Out	变送输出		√	

### 【指令功能及作用说明】

- 1、SC 指令依照输入、输出的上下限把 In 输入进行线性变送后输出到 Out。
- 2、Par 参数：16位指令时占4个 V 寄存器， 32位指令时占8个 V 寄存器，下表是16位指令时的各个寄存器的作用说明：

Par 参数	作用说明
InUp	输入范围上限
InDown	输入范围下限
OutUp	输出范围上限
OutDown	输出范围下限

- 3、当指令正确执行时，根据 Par 所定义寄存器内的参数（输入输出的范围上下限），将 In 值变送后输出到 Out 中。
- 4、如果16位指令变送结果超过16位数值范围或者32位指令变送结果超过32位数值范围，则 Eno 为0（OFF）。
- 5、 变送公式为： $Out=(In - Par1) * (Par2 - Par3)/(Par - Par1) + Par3$

## TTC（温度曲线控制）

### H/N 系列主机指令格式及参数说明

语言	LD	FBD	IL
指令格式	<p>The diagram shows a vertical rectangular box representing the instruction format. On the left side, there are five input terminals labeled En, Begin, End, Ts, and Act. On the right side, there are three output terminals labeled Eno, Out, and Val. The text 'TTC' is positioned at the top center of the box.</p>		TTC En, Begin, End, Ts, Act, Out, Val

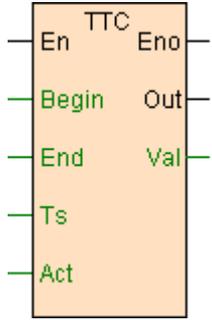
参数	H/N 系列主机参数定义	输入	输出	H/N 系列主机说明
En	使能	√		
Begin	起点值	√		
End	终点值	√		
Ts	控制时间	√		Ts>0时单位为秒，Ts<0时单位为分钟
Act	控制方式	√		
Eno	使能输出		√	
Out	状态输出		√	
Val	输出值		√	

#### 【指令功能及作用说明】

- 1、TTC 指令用于控制一个数值在给定的时间内从起点值（Begin）到终点值（End）的变化过程，即斜率控制。
- 2、Ts 端子为控制时间，Ts>0时单位为秒，Ts<0时单位为分钟，Ts=0则无效指令不执行，无论单位是秒还是分指令都是每秒运算输出一次。
- 3、当 Act=0（重启模式），在 TTC 指令启动时，复位 Out=OFF，然后从 Begin 开始计时控制输出 Val。
- 4、当 Act=1（记忆模式），在 TTC 指令启动时，复位 Out=OFF 并且读取当前输出值 Val，根据 Val 在 Begin~End 区间的如下情况执行。
  - 1)、Begin<End（上升阶段），如果 Val≤Begin 则从 Begin 开始计时控制输出 Val；如果 Val≥End 则计时时间到，Val 不变且 Out=ON；如果 Val 在 Begin~End 区间内则从 Val 开始计时控制输出 Val。
  - 2)、Begin>End（下降阶段），如果 Val≥Begin 则从 Begin 开始计时控制输出 Val；如果 Val≤End 则计时时间到，Val 不变且 Out=ON；如果 Val 在 Begin~End 区间内则从 Val 开始计时控制输出 Val。
  - 3)、Begin=End（保持阶段），如果 Val=Begin 则从起点开始计时控制输出 Val；如果 Val≠Begin 则计时时间到，Val 不变且 Out=ON。

- 5、指令在执行过程中，参数 **Begin**、**End**、**Ts** 不能被修改（修改不会实时生效，需要重新执行指令）。
- 6、使用 **TTC** 指令可以生成多段曲线，可以配合 **PID** 等其他指令实现更复杂的控制功能。
- 7、在 **Act=1**（记忆模式）时，**Val** 输出端子应该使用停电保持型的元件。

## E/S 系列主机指令格式及参数说明

语言	LD	FBD	IL
指令格式			TTC En, Begin, End, Ts, Act, Out, Val

参数	E/S 系列主机参数定义	输入	输出	E/S 系列主机说明
En	使能	√		
Begin	起点值	√		
End	终点值	√		
Ts	控制时间	√		单位为秒
Act	控制方式	√		不支持该功能
Eno	使能输出		√	
Out	状态输出		√	
Val	输出值		√	

### 【指令功能及作用说明】

- 1、TTC 指令用于控制一个数值在给定的时间内从起点值（Begin）到终点值（End）的变化过程，即斜率控制。
- 2、Ts 端子为控制时间，单位为秒。
- 3、指令在执行过程中，若修改参数 Begin、End、Ts 的值，则指令将按新的斜率曲线继续执行与输出。当控制时间到，State=ON，指令停止执行。
- 4、使用 TTC 指令可以生成多段曲线，可以配合 PID 等其他指令实现更复杂的控制功能。