

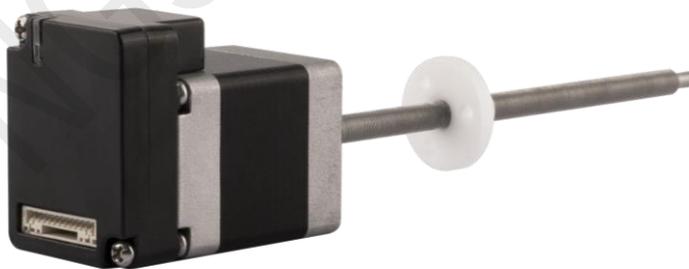
# DS-CL28-IRS4 (IPD)

闭环步进电机驱动器

使用说明书

版本 Ver1.0

【使用前请仔细阅读本手册, 以免损坏驱动器】



江苏鼎智智能控制科技股份有限公司

## 商品保证

- 购入本产品一年之内，如由于非失误/不当操作原因而发生故障的话，可以使用快递或物流的方式将故障品运回本公司，之后便可享受免费维修服务。维修通常需要耗费若干工作日，还望各位谅解。
- 由于操作不当或失误导致故障发生，或是购入一年过后发生任何程度的故障时，则维修需要收取费用。同上一条所述，可以使用快递或物流的方式将故障品运回本公司。由于维修通常需要耗费若干工作日，如果
- 本产品是用在极为重要的运作系统中的话，为确保系统的稳定性恳请考虑购入备用品。
- 如以寄送方式将本产品送到本公司维修时，在运送过程中造成本产品损坏，恕本公司无法对此类故障负责。恳请用户在寄之前确认本产品包装中填入充分缓冲材料，并尽量使本产品不受到外部环境过大震动的影响(0.5G 以下)。
- 以下服务项目没有包含在本产品的出售价格当中，所以希望各位谅解。
  - A)与系统适性的检讨、判断(设计时)
  - B)试运转以及调整(电机如需调整，则原方案电机将无法退回)
  - C)在本产品所处现场的故障判定及维修

## 使用注意事项

- 请遵守额定值及在本书申明的环境中使用本产品。
- 本公司产品的设计及制造目的，并非是为了让本产品能被使用在关乎性命的情况或环境中。因此如有特殊用途需购入本产品时，请告知本公司业务人员并进行讨论及确认。
- 本公司不断努力追求更高的质量与更好的顾客信任，但使用本公司产品时请务必考虑多重备用设计、火情对策设计、误动作防止设计等安全设计，以避免因系统设计引起故障而发生人身意外、火灾意外等社会性损害。
- 为不断改良特性，本产品今后可能会不事先预告而有规格上变更。

# 目 录

一、 产品简介 .....	1
1. 功能特点 .....	1
2. 技术参数 .....	1
3. 外形尺寸图 (mm) .....	1
二、 示意图及接口定义 .....	2
1. 电源输入和信号输入 (按图示, 排列从右到左顺序) .....	2
2. 指示灯功能 .....	2
三、 信号输入 .....	2
1. 脉冲信号: STEP .....	2
2. 方向信号: DIR .....	3
3. 脱机信号: FREE .....	3
4. 向输入时序图 .....	3
四、 信号典型接法 .....	4
1. 差分接法 .....	4
2. 共阳接法 .....	4
3. 共阴接法 .....	4
五、 通讯参数的地址定义表 .....	5
1. 控制器基本状态 (分类 01) .....	5
2. 基本参数设置 (分类 02) .....	5
3. 闭环参数设置 (分类 04) .....	6
4. 控制用参数 (分类 05) .....	7
5. 输入块指定 (分类 06) .....	9
6. 多段位置模式 (分类 08) .....	10

## 一、产品简介

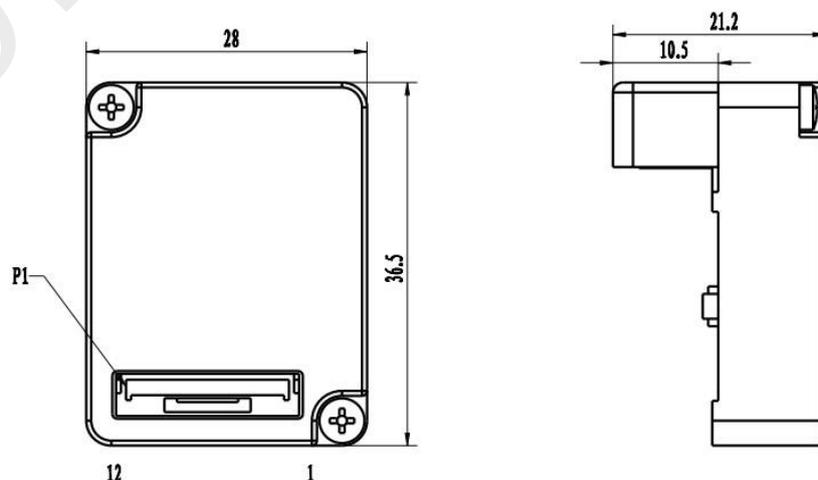
### 1. 功能特点

- 输入电源：24VDC
- 输出最大额定电流（峰值）：1.5A/相
- 最高频响：500KHz（占空比 50%）
- 支持脉冲模式、内部脉冲模式、I/O 控制、位置下压模式、扭力模式
- 3 路输入信号：脉冲、方向、脱机（光耦隔离，5V 信号驱动，超过 5V 需加限流电阻）
- 1 路输出信号：报警（光耦隔离，无报警时有输出）
- 保护功能：过流、过压、欠压、电机缺相

### 2. 技术参数

驱动器型号		DS-CL28-IRS4(IPD)
电源供电		24 VDC
输出电流		最大额定电流 1.5A/相（峰值）
驱动方式		全桥双极性 PWM 驱动
输入信号	脉冲信号	光耦输入电压 $H = 3.5 - 5V$ , $L = 0 - 0.8V$ 导通电流 6-15mA
	方向信号	信号电源 12VDC 串联电阻 $R = 1K\Omega$ ; 信号电源 24VDC 串联电阻 $R = 2.2K\Omega$ ;
	脱机信号	也可根据输入信号电压进行选配，如固定 12V 或 24V。
输出信号	报警信号	光电隔离输出，最高承受电压 30VDC，最大饱和电流 10mA
使用环境	使用场合	避免粉尘，油雾及腐蚀性气体
	湿度	< 85 % RH, 无凝露
	温度	0°C - +40°C
	散热	安装在通风环境中

### 3. 外形尺寸图 (mm)



## 二、示意图及接口定义

### 1. 电源输入和信号输入（按图示，排列从右到左顺序）

pin	DS-CL28-IPD	DS-CL28-IPD 描述	DS-CL28-IRS4	DS-CL28-IRS4 描述
1	GND	GND	GND	GND
2	V+	24VDC	V+	24VDC
3	485-A	485 通讯	485-A	485 通讯
4	485-B		485-B	
5	OUT-	报警输出	OUT-	报警输出
6	OUT+		OUT+	
7	FREE-	脱机	IN3-	输入 3
8	FREE+		IN3+	
9	DIR-	方向	IN2-	输入 2
10	DIR+		IN2+	
11	STEP-	脉冲	IN1-	输入 1
12	STEP+		IN1+	

### 2. 指示灯功能

本产品有红色和绿色 2 个 LED 指示灯显示状态：

#### (1) 状态指示：

状态功能	绿灯	说明
停止中	闪烁	开使能，电机锁相但电机未运行
运行中	常亮	驱动器在运行中
使能断开	闪烁	使能断开，电机可以自由

#### (2) 故障指示：

报警功能	灯闪烁	说明
电机过流	1 绿+1 红	电机相电流过流或驱动器故障
电机缺相	1 绿+2 红	电机接线异常
过压	1 绿+3 红	电源输入大于 30V
欠压	1 绿+4 红	电源输入小于 18V
其他报警	1 绿+5 红	

## 三、信号输入

### 1. 脉冲信号：STEP

可以接受 3.5-5VDC 单端或差分信号，最高电压可达 5V。其从关断到导通的变化理解为接受一个有效脉冲沿指令。对

于共阳极而言低电平为有效（共阴为高电平有效），此时驱动器将按照相应的时序驱动电机运行一步。对于驱动器的正常运行来说，有效电平信号占空比应在 50%以下，为了确保脉冲信号的可靠响应，细分驱动器的脉冲有效电平的持续时间不应少于 1 $\mu$ s。细分驱动器的信号响应频率为 500KHz，过高的输入频率将可能得到不正确的响应。

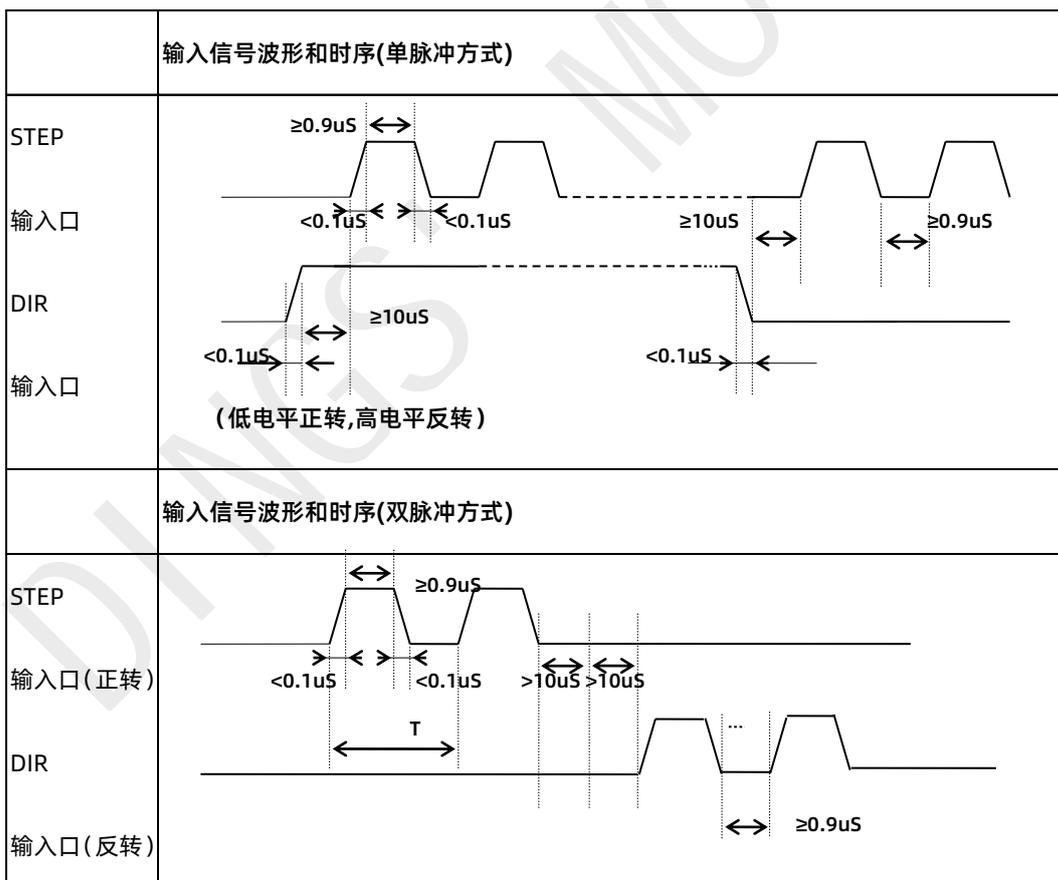
## 2. 方向信号：DIR

可以接受 3.5-5VDC 单端或差分信号，最高电压可达 5V。该端的内部光耦的通、断被解释为电机运行的两个方向，方向信号的改变将使电机运行的方向发生变化，该端的悬空被等效认为输入高电平。要注意的一点是，细分驱动器应确保方向信号领先脉冲信号输入至少 10 $\mu$ s 建立，从而避免驱动器对脉冲信号的错误响应。电机换向时，一定要在电机减速至启动频率后再换向。换向信号一定要在前一个方向信号的最后一个 STEP 脉冲结束后以及下一个方向的第一个 STEP 脉冲前改变。当不需换向时，方向信号端可悬空。

## 3. 脱机信号：FREE

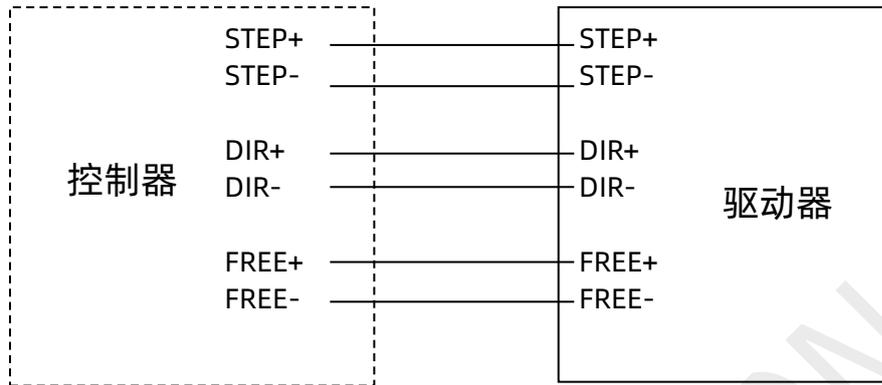
可以接受 3.5-5VDC 单端或差分信号，最高电压可达 5V。内置光耦导通时电机相电流被切断，转子处于自由状态（脱机状态）。当不需用此功能时，脱机信号端可悬空。

## 4. 向输入时序图

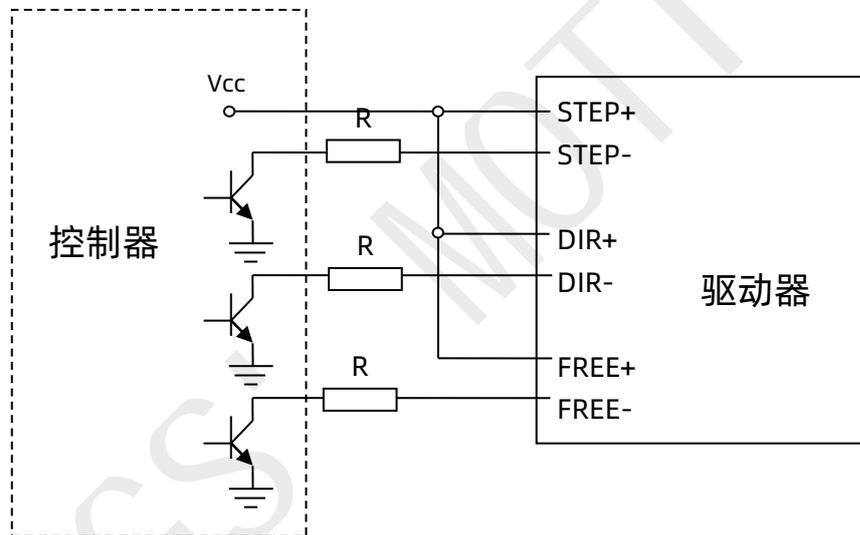


## 四、信号典型接法

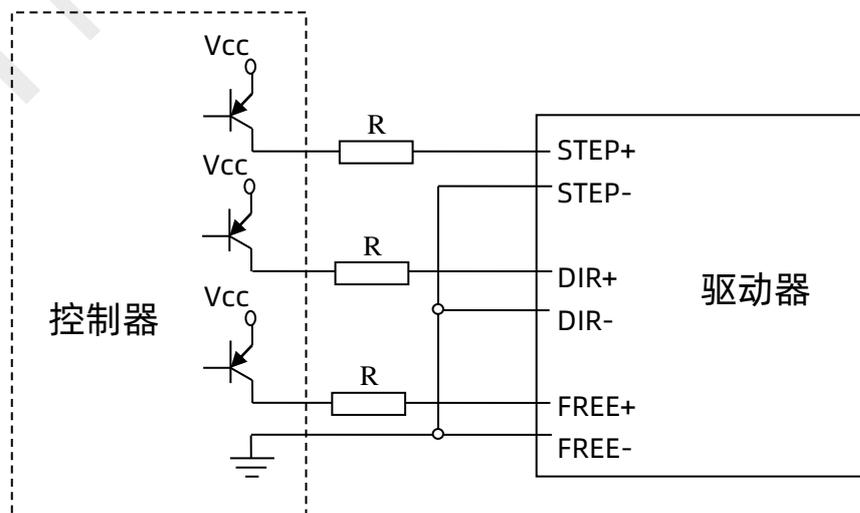
### 1. 差分接法



### 2. 共阳接法



### 3. 共阴接法



注意： VCC 3.5-5 VDC R=0Ω； VCC 12VDC R=1KΩ； VCC 24VDC R=2.2KΩ；

## 五、通讯参数的地址定义表

### 1. 控制器基本状态 (分类 01)

adr	word	内容	详述	范围/单位			
0100	1	电机电流	电机实时电流值	0.1%A			
0101	1	输入电压	当前输入电压	1%V			
0104	2	设置细分	设置细分值	ppr			
0106	1	脉冲方式	1 为脉冲+方向模式、2 为双脉冲模式	1-2			
0108	1	故障代码	报警时代码, 内容见 1-2, 显示“0”为无故障	-			
0109	1	运行状态	驱动器运行状态, 内容见 1-1	-			
0110	1	硬件版本	驱动器硬件版本	-			
0111	1	软件版本	驱动器软件版本	-			
0117	2	当前位置	目标位置	pulse			
0119	1	实际转速显示	数据缩小 100 倍后为实际转速显示	0.01rps			
0126	1	实际位置	运行实时位置	pulse			
0174	1	IO 选择多段运行段落	-	-			
0176	1	多段编写出错 No	-	-			
0178	1	多段运行 No	-	-			
0135	1	输入端口状态	数据位	Bit2	Bit1	Bit0	
			输入端口	IN3	IN2	IN1	

### 2. 基本参数设置 (分类 02)

adr	word	内容	详述	范围/单位
0201	1	电机方向切换	选择电机运行方向及设置编码器方向 默认: 0	0~3
0213	1	半流比例	半流百分比。开环有效。 默认: 50	10%~100%
0217	1	电机控制模式	0: 开环 1: 闭环 默认: 1	0~1
0224	1	角度滤波	值越小, 电机运行越平滑, 但延迟也越高	0~700
0234	1	数字滤波	输入脉冲的滤波系数, 值越大输入频响越低	1~15
0241	1	输入电流	设置电流 默认: 1000	100~4500 0.1%A
0242	2	设置细分	每圈脉冲数	200~102400ppr
0244	1	脉冲方式	1: 脉冲+方向模式	1~2

			2: 双脉冲模式	
0245	1	半流时间	电机停止运行后进入半流状态的延时时间 默认: 200 ms	1~30000ms
0283	1	正向力矩设定值百分比	力矩模式下 力矩=输入电流 (0241) *百分比 (0283) 正向运行时, 以设定力矩输出 默认值: 50	0~120%
0284	1	反向力矩设定值百分比	力矩模式下 力矩=输入电流 (0241) *百分比 (0284) 反向运行时, 以设定力矩输出 默认值: 50	0~120%
0285	1	回原点力矩设定值百分比	力矩=输入电流 (0241) *百分比 (0285) 回原点方式为扭力回原点时, 以设定力矩输出 默认值: 80	10~120%
0286	1	力矩检测时间	力矩达到检测时间 默认值: 10	1~10000ms
0287	1	力矩模式运行速度	力矩模式下 以设定速度向前运行, 扭力到达停止	-5000~5000 0.01rps
0296	1	运行模式选择	0: 外部脉冲 1: 内部脉冲 5: 扭力模式 6: 位置下压模式 默认: 0 注: 功能修改后需断电重启	0~6
0298	1	通讯地址	默认: 1	1~250
0299	2	通讯波特率	默认: 19200	4800~115200

### 3. 闭环参数设置 (分类 04)

adr	word	内容	详述	范围/单位
0246	1	编码器分辨率	分辨率=编码器线数 x 4	200~65535
0247	2	到位范围	数值为编码器分辨率。闭环有效。默认: 10	1~1000 编码器分辨率
0251	1	速度环 Kp	速度环 Kp	0 ~ 30000
0252	1	速度环 Ki	速度环 Ki	0 ~ 30000
0255	1	位置环 Kp	位置环 Kp	0 ~ 30000
0258	1	位置超差阈值	数值为编码器分辨率。闭环有效。	1 ~ 30000 编码器分辨率

## 4. 控制用参数 (分类 05)

adr	word	内容	详述	范围/单位
0301	1	启动速度	默认: 100	1~1000 0.01rps
0302	1	停止速度	默认: 100	1~1000 0.01rps
0303	1	加速度	默认: 50	5~10000rps <sup>2</sup>
0304	1	减速度	默认: 50	5~10000rps <sup>2</sup>
0305	1	回原点模式	0: 顺时针回原点 1: 逆时针回原点 2: 正限位回原点 3: 反限位回原点 6: 正向扭力回原点 7: 反向扭力回原点 8: 顺时针 Z 脉冲回原点 9: 逆时针 Z 脉冲回原点 默认值: 0	0~10
0306	1	位置模式速度	默认: 1000	1~5000 0.01rps
0307	1	速度模式速度	速度模式时, 运行方向与速度方向一致 默认: 1000	-5000~5000 0.01rps
0308	1	点动模式速度	默认: 100	1~5000 0.01rps
0309	1	回原点模式速度	默认: 200	1~5000 0.01rps
0310	1	回原点接近速度	碰到原点后运行速度 默认: 100	1~5000 0.01rps
0311	2	回原点偏移脉冲	默认: 0	-2000000000 ~2000000000pulse
0313	2	输出脉冲	运行行程 绝对位置模式: 运行到指定位置 相对位置模式: 运行设定偏移量行程 默认: 0	-2000000000 ~2000000000pulse
0315	2	到位脉冲宽度	到达目标位置接近距离, 输出到位信号 默认: 0	-2000000000~ 2000000000pulse
0317	2	正向软限位	默认: 2000000000 注: 回原点过程中无效	-2000000000~ 2000000000pulse

0319	2	负向软限位	默认: -2000000000 注: 回原点过程中无效	-2000000000~ 2000000000pulse						
0321	2	设置当前位置	默认: 0	-2000000000~ 2000000000pulse						
0323	1	控制命令	<p>0: 空</p> <p>1、绝对运行, 运行到设定距离, 运行方向由距离正负确定, 速度正负值无效, 在运行过程中修改目标位置有效</p> <p>2、相对运行, 以设定距离和运行速度运行, 运行方向由距离正负确定, 速度正负值无效, 在运行过程中修改运动距离无效</p> <p>3、速度模式</p> <p>4、正向点动</p> <p>5、反向点动</p> <p>6、减速停止</p> <p>7、急停</p> <p>8、设定当前位置, 只有在电机停止时才可设置</p> <p>12、回原点</p> <p>13、报警清除</p> <p>14: 多段数据校验</p> <p>15: 多段数据保存</p> <p>16: 多段数据开始</p> <p>17: 多段数据暂停</p> <p>18: 多段数据结束</p> <p>20、使能</p> <p>默认: 0</p>	0~29						
0324	1	内存控制开关	<table border="1"> <tr> <td>数据位</td> <td>Bit1</td> <td>Bit0</td> </tr> <tr> <td>功能</td> <td>负软限位</td> <td>正软限位</td> </tr> </table> <p>1: 打开功能, 0: 关闭功能</p> <p>默认: 0</p>	数据位	Bit1	Bit0	功能	负软限位	正软限位	0~32
数据位	Bit1	Bit0								
功能	负软限位	正软限位								
0327	1	多段段落个数	默认: 1	1~32						
0328	1	多段选择	默认: 0 注: 若 IO 端口配置多段选择功能, 以 IO 配置多段选择优先	0~31						

注 1: EEPROM 写入次数有限制 (最大 100 万次)

注 2: 除黄色标出参数不自动保存 EEPROM, 其它参数均自动保存 EEPROM

## 5. 输入块指定 (分类 06)

adr	word	内容	详述	范围/单位
0400	1	IN1 功能选择	<p>0: 空</p> <p>1、绝对运行, 运行到设定距离, 运行方向由距离正负确定, 速度正负值无效, 在运行过程中修改目标位置有效</p> <p>2、相对运行, 以设定距离和运行速度运行, 运行方向由距离正负确定, 速度正负值无效, 在运行过程中修改运动距离无效</p> <p>3、速度模式</p> <p>4、正向点动</p> <p>5、反向点动</p> <p>6、减速停止</p> <p>7、急停</p> <p>8、设定当前位置, 只有在电机停止时才可以设置</p> <p>9、正限位</p> <p>10、负限位</p> <p>11: 原点信号</p> <p>12、回原点</p> <p>13、报警清除</p> <p>14: 多段数据校验</p> <p>15: 多段数据保存</p> <p>16: 多段数据开始</p> <p>17: 多段数据暂停</p> <p>18: 多段数据结束</p> <p>20、使能</p> <p>25: IO 端口配置多段选择 Bit0</p> <p>26: IO 端口配置多段选择 Bit1</p> <p>27: IO 端口配置多段选择 Bit2</p> <p>28: IO 端口配置多段选择 Bit3</p> <p>29: IO 端口配置多段选择 Bit4</p> <p>默认: 0</p>	0~30
0401	1	IN2 功能选择	设置内容同 IN1(默认值:0)	0~30
0402	1	IN3 功能选择	设置内容同 IN1 (默认值:0)	0~30
0429	1	输入输出端口逻辑	默认值: 0	1~32767
0410	1	伪通讯设定 IN1	<p>0: OFF (初始值 0)</p> <p>1: ON (触发 IN1 配置的动作)</p>	0~1

0411	1	伪通讯设定 IN2	0: OFF (初始值 0) 1: ON (触发 IN1 配置的动作)	0~1
0412	1	伪通讯设定 IN3	0: OFF (初始值 0) 1: ON (触发 IN1 配置的动作)	0~1

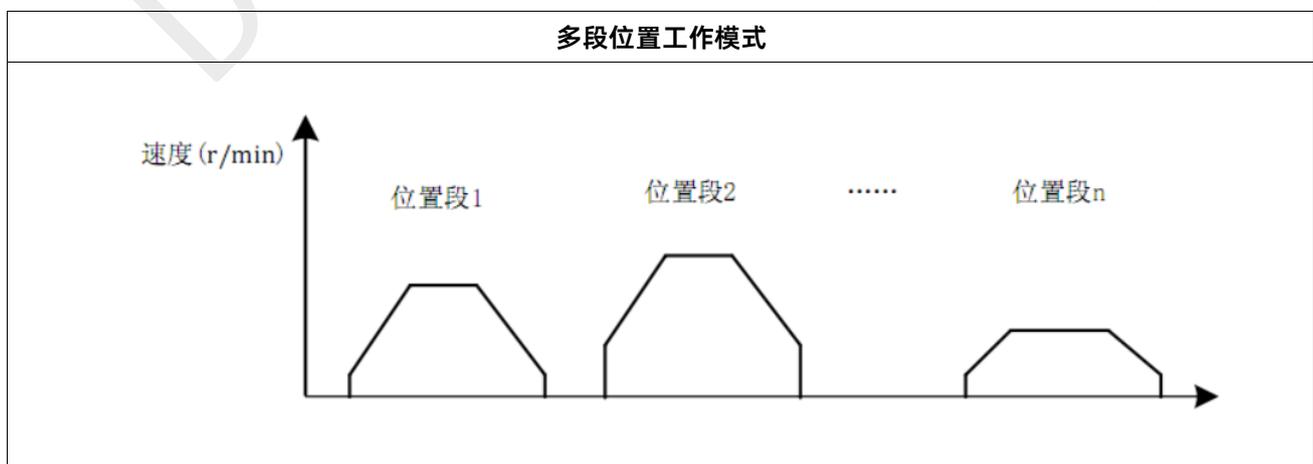
## 6. 多段位置模式 (分类 08)

多段地址范围 1024~1536, 最多可设置 256 个数据

### (1) 多段命令格式

命令码	word	内容	详述	范围/单位
1	2	绝对运行	参数 1: 运行位置 默认: 0	-2147483647~ 2147483647pulse
2	2	相对运行	参数 1: 运行距离 默认: 0	-2147483647~ 2147483647pulse
51	1	启动速度	默认: 100	1~2000 0.01rps
53	1	停止速度	默认: 100	1~2000 0.01rps
54	1	定长速度	默认: 1000	1~5000 0.01rps
61	1	加速度	默认: 100	5~10000rps <sup>2</sup>
62	1	减速度	默认: 100	5~10000rps <sup>2</sup>
65	2	等待跳转	A (高 8 位) / B (低 8 位) / C (低 16 位), A: 固定为 0, B: 跳转地址; C: 等待时间	-
66	2	跳转序列	A (高 16 位) / B (低 16 位), A: 循环次数, B: 跳转地址	-
100	1	多段结束	每个段落结束都需以结束码作为结束标志	-

多段位置模式功能是将多个位置段按一定顺序组合起来, 通过外部 IO 信号触发运动, 完成一系列位置段动作的一种工作方式。该功能可看作是位置模式的多段组合, 用户可以将若干段位置段的描述参数如加减速, 脉冲数等事先存储于 EEPROM 中, 需要使能这些位置段时只需提供一个触发信号即可完成工作, 其工作过程描述如下图所示。



**(2) 端口选择对应多段**

Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	位置段
0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	1	2
0	0	0	1	0	3
0	0	0	1	1	4
...	...	...	...	...	...
1	1	1	0	1	30
1	1	1	1	0	31
1	1	1	1	1	32

**(3) IO 选择端口**

输入端口配置多段选择功能 25~29: IO 端口配置多段选择 Bit0~ Bit4

输入端口配置多段开始功能 15: 多段数据开始

端口选择对应多段

例: IN1 端口功能配置 25, Bit0

IN3 端口功能配置 26, Bit1

可根据需求配置 IN1~IN7 功能

IN3 Bit1	IN1 Bit0	位置段
0	0	1
0	1	2
1	0	3
1	1	4

注: 表格中“1”表示有效保持信号

段落选择信号需提前开始信号 20ms 以上时间完成

多段位置模式功能是将多个位置段按一定顺序组合起来, 通过外部 IO 信号触发运动, 完成一系列位置段动作的一种工作方式。该功能可看作是位置模式的多段组合, 用户可以将若干段位置段的描述参数如加减速, 脉冲数等事先存储于 EEPROM 中, 需要使能这些位置段时只需提供一个触发信号即可完成工作, 其工作过程描述如下图所示。