

高機能 1 轴运动控制 I C

# MCX501 使用说明书

2012.02.01 Version 1.0CN

**NOVA electronics**

株式会社 ノヴァ電子

## 前言

感谢您本次对 MCX501 的支持。

一般而言，半导体产品有时会发生误动作或故障的情况。为避免因本 IC 误动作或故障，导致人身财产的损失，承蒙使用本 IC 时，请做好系统的安全设计。

本 IC 是以于一般电子机器（产业用自动化机器、产业用机器人、量测机器、计算机、事务机器、家电机器等）上使用为前提而制造。并未默认为质量暨可靠性要求极高、及故障或误动作有直接危害人体生命安全之虞的机器（核能控制机器、航天机器、运输机器、医疗机器、各种安全装置等）上使用，亦不对机器动作提供保证。欲在该些高质量、高可靠性机器上使用，请客户自行负责。

于出口之际，请遵守「外汇及外国贸易法」等出口相关法令，并依该些法令规定，办理必要的手续。请勿将本 IC 用于大量破坏性武器之开发、军事利用、其他军事等用途。此外，请勿将本 IC 用于国内外法令及规定禁止制造、使用、销售的机器上。

本数据刊载内容，会因技术进步而在不经预告下变更内容。最新资料请连至本公司首页（<http://www.novaelec.co.jp>）下载，或径洽本公司。

若有本资料相关问题或其他您关心的事项，请与本公司营业窗口连络。

### ■使用注意事项

在使用本 IC 时，请详阅本操作手册后，在讯号电压、讯号时序、动作参数值等所载规格范围内正确使用。

本 IC 并未就所有的模式、参数值搭配，进行动作验证。请客户就贵公司所使用的模式、参数值，充分评估动作是否能避免问题发生后再使用。

#### 未使用端子之处置

未使用的输入端子，请务必连接 GND 或 VDD。若放任未使用的输入端子处于 OPEN 状态下，端子的讯号等级会不稳定，是造成 IC 功能不良的原因所在。

不使用的双向端子，请务必透过高阻抗(10k~100kΩ 程度) 连接 VDD 或 GND。若直接连接 GND 或 VDD，万一因程序错误等，在输出状态会有过电流流出，可能会造成 IC 破损。

#### Reset 相关事宜

本 IC 在接通电源时，务必将本 IC 重新 Reset。于稳定的频率输入状态下，clock 8 cycle 以上间隔 RESETN 讯号若变低，即 Reset 本 IC。若未输入频率，本 IC 亦不需 Reset，敬请注意。

#### S 形加减速驱动注意事项

本 IC 是用加速/减速对称的 S 形加减速驱动，让定量驱动具备自动减速与停止的功能。但将初速度设在极低的情况，会发生若干的断尾和拖拉现象。在使用 S 形加减速驱动时，请在顾客系统上，充分评估可否容许该断尾、拖拉现象后再使用。

**■ 本书使用之特殊用语记号**

有效(active)	于某特定讯号中，该讯号所具有功能为有效的状态。
驱动	对脉冲型输入式伺服马达或步进马达驱动器（驱动装置），输出转动马达的脉冲动作。
定量脉冲驱动	仅输出指定脉冲量之脉冲驱动。备有相对位置驱动、反相对位置驱动、绝对位置驱动 3 种。
连续脉冲驱动	停止因素进入有效状态之前，无限持续输出驱动脉冲之驱动。
加速度增加率	平均单位时间之加速度的增加 / 减少率。文字呈现仅加速度增加率，但亦含加速度减少率在内。
减速度增加率	平均单位时间之减速度的增加 / 减少率。文字呈现仅减速度增加率，但亦含减速度减少率在内。
2 之补码	2 进位中表现负值的方法。(例)16 bit 长度的数据，以-1 为 FFFFh、-2 为 FFFEh、-3 为 FFFDh、... -32768 为 8000h 呈现。
拖拉	于加减速度定量脉冲驱动之减速时，减到初速度时，也尚未将指定的驱动脉冲输出完毕，以初速度输出剩余驱动脉冲的现象。
断尾	于加减速度定量脉冲驱动之减速时，减到初速度之前，指定驱动脉冲业已输出完毕，驱动即告结束的现象。与拖拉现象相反。
↑	讯号从低态变成高态的正缘触发。
↓	讯号从高态变成低态的负缘触发。

## 目 录

1 .	概要 .....	1
1.1	主要机能特征 .....	1
1.2	机能方块图 .....	6
1.3	规格一览 .....	7
2 .	机能说明 .....	10
2.1	定量脉冲驱动及连续脉冲驱动 .....	10
2.1.1	相对位置驱动 .....	10
2.1.2	绝对位置驱动 .....	11
2.1.3	反相对位置驱动 .....	11
2.1.4	连续脉冲驱动 .....	13
2.2	加减速 .....	15
2.2.1	等速 .....	15
2.2.2	直线加减速（对称） .....	16
2.2.3	非对称直线加减速 .....	17
2.2.4	S形加减速（对称） .....	19
2.2.5	非对称S形加减速 .....	24
2.2.6	驱动脉冲宽及速度精度 .....	26
2.3	位置管理 .....	27
2.3.1	理论位置计数器及实际位置计数器 .....	27
2.3.2	位置比较 .....	27
2.3.3	软件极限 .....	27
2.3.4	位置计数器的可变环 .....	28
2.4	多目的缓存器 .....	29
2.4.1	比较对象及比较条件 .....	29
2.4.2	比较结果的用途（比较输出讯号、同步动作、中断） .....	30
2.4.3	比较大小状态的显示 .....	33
2.4.4	利用同步动作载入 / 储存参数值 .....	33
2.5	自动原点复归 .....	35
2.5.1	各步骤动作 .....	36
2.5.2	输出清除偏差计数器 .....	39
2.5.3	步骤间定时器 .....	39
2.5.4	设定搜寻速度及模式 .....	40
2.5.5	自动原点复归的执行及状态 .....	44
2.5.6	自动原点复归时的错误 .....	45
2.5.7	自动原点复归的注意点 .....	46
2.5.8	自动原点复归的实例 .....	47
2.6	同步动作 .....	53
2.6.1	启动要因 .....	55
2.6.2	动作(Action) .....	57
2.6.3	同步动作设定 .....	61
2.6.4	同步动作执行 .....	63
2.6.5	以同步动作发出中断 .....	63
2.6.6	同步动作实例 .....	64
2.6.7	同步动作的延迟时间 .....	69
2.7	分割脉冲 .....	71
2.7.1	分割脉冲的设定 .....	71
2.7.2	分割脉冲开始 / 停止 .....	72

2.7.3	同步动作中之分割脉冲	73
2.7.4	分割脉冲与中断发生	73
2.7.5	分割脉冲的注意点	73
2.7.6	分割脉冲的实例	74
2.8	泛用输入输出讯号	80
2.8.1	PIOn 讯号	80
2.8.2	其他输入讯号	82
2.8.3	8 位数据总线时的上位数据讯号	82
2.9	定时器	83
2.9.1	定时器的动作	83
2.9.2	定时器的设定	84
2.9.3	定时器的起动及停止	84
2.9.4	定时器与同步动作	84
2.9.5	定时器动作状态及现在定时器值的读取	84
2.9.6	以定时器发出中断	84
2.9.7	定时器实例	85
2.10	中断	88
2.11	输入讯号滤波	90
2.11.1	输入讯号滤波机能的设定	91
2.11.2	输入讯号滤波的设定例	92
2.12	其他机能	93
2.12.1	外部讯号驱动操作（手动脉冲产生器）	93
2.12.2	驱动脉冲输出方式的选择	96
2.12.3	编码器输入脉冲方式的选择	97
2.12.4	硬件极限讯号	98
2.12.5	伺服马达驱动器对应的讯号	98
2.12.6	紧急停止	99
2.12.7	驱动状态的输出	99
3.	端子配置及各讯号的说明	100
3.1	端子配置	100
3.2	各讯号的说明	100
3.3	输出 / 入回路	104
3.4	回路设计上的注意	105
4.	读 / 写缓存器	106
4.1	16 位数据总线的缓存器地址	106
4.2	8 位数据总线的缓存器地址	107
4.3	WR0 指令缓存器	108
4.4	WR1 模式缓存器 1	108
4.5	WR2 模式缓存器 2	109
4.6	WR3 模式缓存器 3	110
4.7	WR4 输出缓存器	112
4.8	WR6、7 写入数据缓存器 1、2	112
4.9	RR0 主状态缓存器	113
4.10	RR1 状态缓存器 1	113
4.11	RR2 状态缓存器 2	114
4.12	RR3 状态缓存器 3	115
4.13	RR4 状态缓存器 4	116
4.14	RR5 PIO 读取缓存器	116
4.15	RR6、7 读取数据缓存器 1、2	117

5 . 指令	-----	118
5.1 指令一览	-----	118
5.2 数据写入指令	-----	121
5.2.1 加速度增加率的设定	JK -----	121
5.2.2 减速度增加率的设定	DJ -----	121
5.2.3 加速度的设定	AC -----	122
5.2.4 减速度的设定	DC -----	122
5.2.5 初速度的设定	SV -----	123
5.2.6 驱动速度的设定	DV -----	123
5.2.7 移动脉冲数 / 终点的设定	TP -----	124
5.2.8 手动减速点的设定	DP -----	124
5.2.9 理论位置计数器的设定	LP -----	124
5.2.10 实际位置计数器的设定	RP -----	125
5.2.11 软件极限+的设定	SP -----	125
5.2.12 软件极限-的设定	SM -----	125
5.2.13 加速计数器偏移的设定	AO -----	125
5.2.14 理论位置计数器最大值的设定	LX -----	126
5.2.15 实际位置计数器最大值的设定	RX -----	126
5.2.16 多目的缓存器 0 的设定	MR0 -----	126
5.2.17 多目的缓存器 1 的设定	MR1 -----	126
5.2.18 多目的缓存器 2 的设定	MR2 -----	127
5.2.19 多目的缓存器 3 的设定	MR3 -----	127
5.2.20 原点检出速度的设定	HV -----	127
5.2.21 速度增减值的设定	IV -----	128
5.2.22 定时器值的设定	TM -----	128
5.2.23 分割脉冲设定 1	SP1 -----	128
5.2.24 分割脉冲设定 2	SP2 -----	129
5.3 模式写入指令	-----	130
5.3.1 多目的缓存器模式的设定	MRM -----	130
5.3.2 PIO 讯号设定 1	P1M -----	131
5.3.3 PIO 讯号设定 2 · 其他设定	P2M -----	132
5.3.4 自动原点复归模式设定 1	H1M -----	134
5.3.5 自动原点复归模式设定 2	H2M -----	135
5.3.6 输入讯号滤波器模式的设定	FLM -----	137
5.3.7 同步动作 SYNCO、1、2、3 的设定 S0M、S1M、S2M、S3M	-----	138
5.4 数据读取指令	-----	140
5.4.1 理论位置计数器的读取	LP -----	140
5.4.2 实际位置计数器的读取	RP -----	140
5.4.3 现在驱动速度的读取	CV -----	140
5.4.4 现在加减速度的读取	CA -----	141
5.4.5 多目的缓存器 0 的读取	MR0 -----	141
5.4.6 多目的缓存器 1 的读取	MR1 -----	141
5.4.7 多目的缓存器 2 的读取	MR2 -----	141
5.4.8 多目的缓存器 3 的读取	MR3 -----	142
5.4.9 现在定时器值的读取	CT -----	142
5.4.10 WR1 设定值的读取	WR1 -----	142
5.4.11 WR2 设定值的读取	WR2 -----	142
5.4.12 WR3 设定值的读取	WR3 -----	143
5.4.13 多目的缓存器模式设定的读取	MRM -----	143
5.4.14 PIO 讯号设定 1 的读取	P1M -----	143
5.4.15 PIO 讯号设定 2 · 其他设定的读取	P2M -----	143
5.4.16 加速度设定值的读取	AC -----	144
5.4.17 初速度设定值的读取	SV -----	144
5.4.18 驱动速度设定值的读取	DV -----	144
5.4.19 移动脉冲数 / 终点设定值的读取	TP -----	144

5.4.20	分割脉冲设定 1 的读取	SP 1	-----	145
5.5	驱动指令		-----	146
5.5.1	相对位置驱动		-----	146
5.5.2	反相对位置驱动		-----	147
5.5.3	十方向连续脉冲驱动		-----	147
5.5.4	一方向连续脉冲驱动		-----	147
5.5.5	绝对位置驱动		-----	148
5.5.6	驱动减速停止		-----	148
5.5.7	驱动立即停止		-----	148
5.5.8	方向讯号+设定		-----	148
5.5.9	方向讯号-设定		-----	149
5.5.10	自动原点复归执行		-----	149
5.6	同步动作操作指令		-----	150
5.6.1	同步动作 有效设定		-----	150
5.6.2	同步动作 无效设定		-----	151
5.6.3	同步动作 起动		-----	151
5.7	其他指令		-----	152
5.7.1	速度增加		-----	152
5.7.2	速度减少		-----	152
5.7.3	清除偏差计数器输出		-----	153
5.7.4	定时器起动		-----	153
5.7.5	定时器停止		-----	153
5.7.6	分割脉冲开始		-----	153
5.7.7	分割脉冲停止		-----	154
5.7.8	错误・结束状态清除		-----	154
5.7.9	NOP		-----	154
5.7.10	指令重置		-----	154
6	· 输出入讯号接线例		-----	155
6.1	SH-4CPU 接线例		-----	155
6.2	运动控制系统构成例		-----	156
6.3	驱动脉冲输出回路例		-----	156
6.4	极限等输入讯号接线例		-----	157
6.5	编码器输入讯号接线例		-----	157
7	· 控制程序例		-----	158
8	· 电气特性		-----	168
8.1	DC 特性		-----	168
8.2	AC 延迟特性		-----	169
8.2.1	频率		-----	169
8.2.2	CPU 读/写循环		-----	169
8.2.3	CLK / 输出讯号延迟		-----	170
8.2.4	输入脉冲		-----	170
8.2.5	泛用输出入讯号 (PIO7~0)		-----	171
8.2.6	分割脉冲		-----	171
9	· 输出入讯号之时序		-----	172
9.1	电源开启时序		-----	172
9.2	驱动开始 / 结束时		-----	172
9.3	驱动立即停止		-----	173
9.4	驱动减速停止		-----	173

9.5 分割脉冲详细时序 .....	173
1 0 . 外形尺寸 .....	174
1 1 . 库存保管条件及推荐实装条件 .....	175
11.1 本 IC 的保管 .....	175
11.2 烙铁之标准实装条件 .....	175
11.3 回流焊之标准实装条件 .....	175
附录 .....	
附录 A 加减速驱动的计算式 .....	A-1
A-1 直线加减速驱动的时候 .....	A-1
A-2 S 形加减速驱动的时候 .....	A-2
附录 B 输入频率为 16MHz 以外的参数计算式 .....	B-1
附录 C 与 MCX300 系列的差异点 .....	C-1



## 1. 概要

### 1.1 主要机能特征

MCX501 是单轴运动控制 IC，以高阶 CPU 与 8 位或 16 位汇流排连接，供脉冲型伺服马达、步进马达定位控制或速度控制用。

此 IC 免除设等速度倍率 (range)，且驱动速度可由 1pps 到最高 8Mpps，以 1pps 单位脉冲的自由输出。加减速驱动除梯形加减速之外，亦可作顺畅的 S 形加减速驱动。

#### ■ 速度范围自由

MCX501 是不需设等速度倍率 (range) 的突破性运动控制 IC。因此，本 IC 的输出速度范围由 1pps 到 8Mpps，以 1pps 单位即可设定所有速度。

传统使用速度倍率设等速度时，

- 低速微小设定所需，将速度倍率设小 → 无法移至高速度驱动
- 为执行高速驱动，将速度倍率设大 → 无法设定细微驱动速度

有上述限制。

速度范围自由的 MCX501 解除了此使用上的不便，于驱动中可由低速的 1pps、2pps，到 1Mpps 的高速脉冲速度，直接做速度变更。

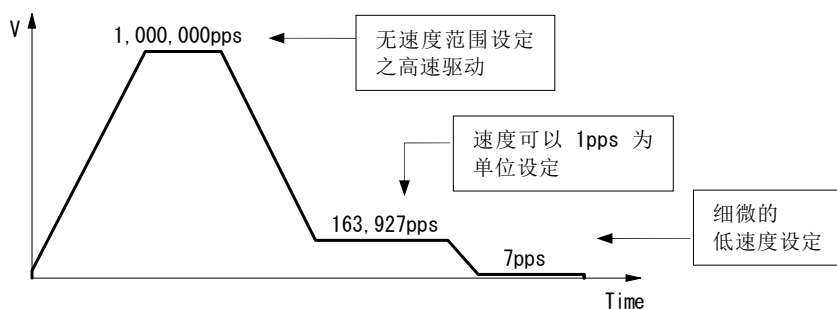


图 1.1-1 速度范围自由

#### ■ 简单高精度的速度设定

因不需设等速度倍率，因此，输出驱动脉冲速度可以原速度参数设定。(CLK=16MHz 为标准时)

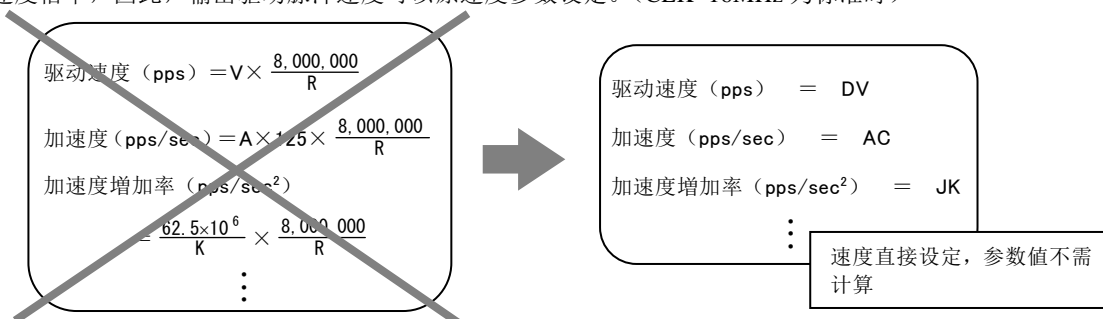


图 1.1-2 速度参数设定

于 1pps 到 8Mpps 的范围，所设定的驱动速度可高精度输出。所输出的驱动脉冲之速度精确度，相较于设定值是在 ±0.1% 以下。上述是 CLK 输入无频率误差的情况。实际上，输入 CLK 因有频率误差之故，其精度端视误差大小而定。

## ■ 丰富的加减速驱动模式

### ◆ 加减速驱动种类

加减速驱动为

等速驱动 直线加减速驱动（对称/非对称） S 形加减速驱动（对称/非对称）

### ◆ 自动开始减速

于直线加减速（对称/非对称）、S 形加减速驱动（对称）之位置驱动，减速时由 IC 计算出开始减速点，即开始自动减速。（不支持非对称 S 形加减速驱动）

### ◆ S 形加减速曲线

S 形加减速是采一次直线式增加 / 减少加速度与减速度，因此，速度曲线成为二次抛物线加速 / 减速。并且亦可利用此独特方法，防止 S 形加减速中的三角波形。

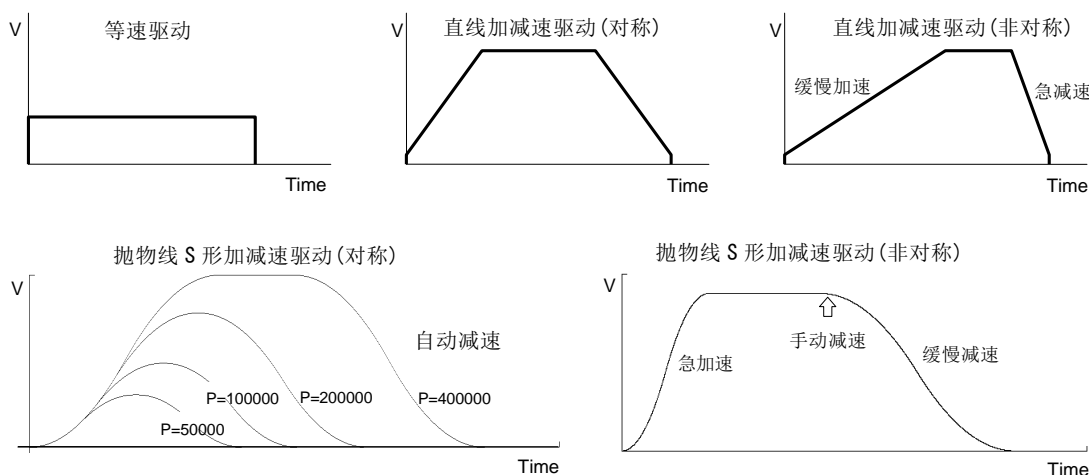


图 1.1-3 加减速驱动模式

## ■ 位置管理机能

IC 内部计算驱动脉冲输出的理论位置计数器，与计算由外部编码器发出脉冲的实际位置计数器，合计备有 2 个 32 位位置计数器。

利用资料读取指令，可随时读取现在位置。

搭配同步动作，藉由通过指定位置来起动 / 停止计时器等，即可做到以位置情报作为起动要素的动作。

## ■ 软体极限机能

备有位置计数器于驱动中超过指定范围，使之停止驱动的软体极限机能。超过软体极限时，驱动停止的方式可选择减速停止或即停。

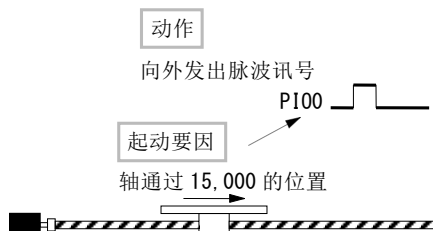
## ■ 多样的同步动作

同步动作是在发生某些指定的起动要素后，连锁执行某些指定动作的机能。由于不需透过 CPU 控制，因此，可以更高速度且高精度度执行指定动作。

同步动作可进行 4 组设定。1 组同步动作是由 1 个指定起动要素与 1 个指定动作所构成。

起动要素分别有通过指定位置、开始/结束驱动、由外部输入讯号正缘触发/负缘触发、内建计时器时间到等 15 种。此外，动作则包括开始/停止驱动、储存现在位置计数值于多目的暂存器、写入驱动速度等 28 种。

藉由设定利用多组同步动作，可实现各式各样的应用。



- 驱动中通过指定位置时，输出外部讯号。
- 驱动中输入外部讯号时，将现在位置储存于设定的暂存器。
- 驱动中由指定位置输出 N 个分割脉冲到外部。
- ...等

图 1.1-4 同步动作

## ■ 4 个多目的暂存器

配备 4 个 32 位的多目的暂存器。

多目的暂存器除可比较现在位置与速度、计时器的大小，读取大小关系的状态，作为讯号输出之外，也可藉由大小关系的变化，起动同步动作，产生中断。

此外，透过搭配同步动作，可将驱动中的位置情报和现在速度等参数值，储存在多目的暂存器中，将预设的多目的暂存器的值载入参数。

## ■ 计时器机能

内建计时器。在  $1 \sim 2,147,483,647 \mu\text{sec}$  的范围 (CLK=16MHz 时) 内以  $1 \mu\text{sec}$  为单位设定。

搭配同步动作，即可执行以下各种高精度度的动作。



- 驱动结束后，在指定时间后开始驱动。
- 输入外部讯号后，在指定时间后开始驱动。
- 连续脉冲驱动在指定时间后停止。
- 量测从通过位置 A 到位置 B 之移动时间。
- ...等

图 1.1-5 计时器机能

## ■ 分割脉冲输出

在驱动中输出分割脉冲的机能。此为轴移动中在一定的间隔下同步执行各种动作时所使用的机能。可设定分割长度、脉冲宽、脉冲数。若与同步动作搭配，即可由指定位置，开始 / 停止分割脉冲、输入外部讯号变更分割长度和脉冲宽等。

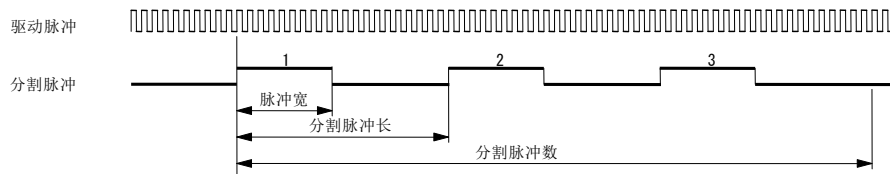


图 1.1-6 分割脉冲输出

## ■ 自动原点复归机能

本 IC 在无 CPU 介入之下，具备高速原点搜寻 → 低速归原点 → 编码器 Z 相搜寻 → 偏移移动等一连串自动执行原点复归顺序的机能。亦可送出伺服马达的偏差计数器清除的输出动作。在各步骤之停止时间可利用步骤间隔计时器来设定。亦备有适合回转轴原点复归的动作。

## ■ 伺服马达用各种讯号

可输入 2 相编码器讯号、到位、异常等伺服马达驱动器讯号。并备有清除偏差计数器所需之输出讯号。

## ■ 中断发生机能

在加减速驱动中等速开始时、等速结束时、驱动结束时、位置计数器与多目的暂存器的大小关系变化时，可在各种要素下，产生中断。

## ■ 外部讯号驱动

利用外部讯号，可执行相对位置驱动、连续脉冲驱动、手动脉冲产生器驱动。利用此机能，即便于手动教导进给等，也可减轻高阶 CPU 的任务，使动作顺畅。

## ■ 内建输入讯号滤波器

在 IC 内部，于各输入讯号的输入段上，配备有积分型滤波器。可设定某些输入讯号之滤波机能有效，或讯号直接贯。此外，滤波器常数可由 16 种（500nsec~16msec）中选择。

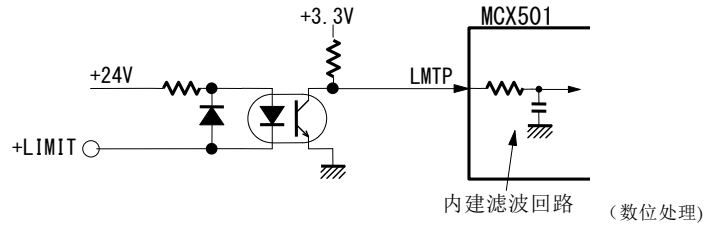


图 1.1-7 内建输入讯号滤波回路

## ■ 即时监控机能

在驱动中可即时读取现在的理论位置、实际位置、驱动速度、加速度、加减速状态（加速中、等速中、减速中、加速度增加中、等加速度、加速度减少中）、计时器等。

## ■ 对应 8 位 / 16 位汇流排

高阶 CPU 之资料汇流排，8 位、16 位双方均可连接。

本 IC 使用在 8 位资料汇流排的模式时，资料汇流排中未使用的剩下 8 点，可以作为泛用输入讯号使用。

### 1.2 机能方块图

以下所示为 MCX501 的机能方块图。

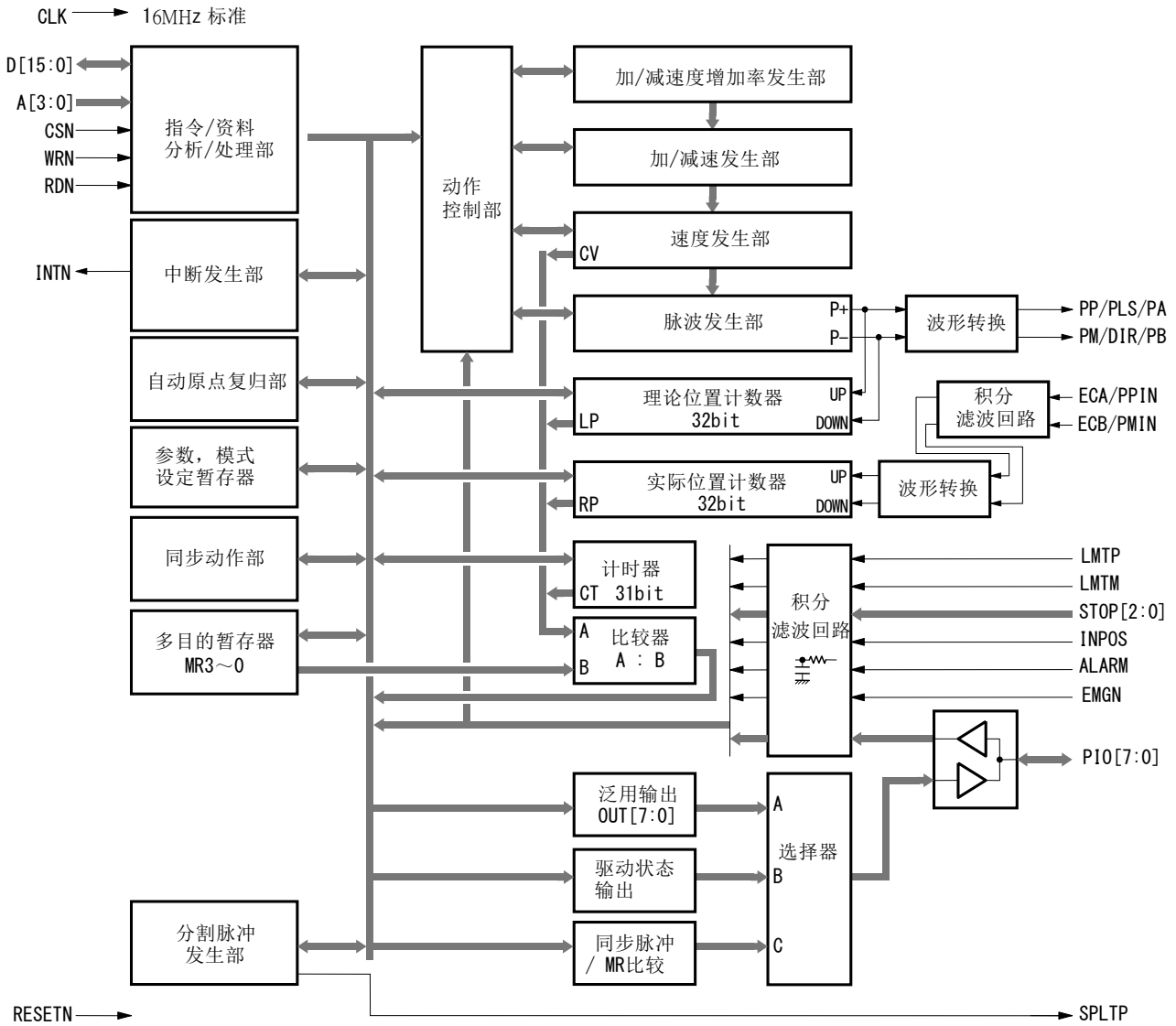


图 1.2-1 MCX501 机能方块图

## 1.3 规格一览

(CLK=16MHz 时)

项目	小项目	内容	补足
控制轴数		1 轴	
CPU 资料汇流排长		可选择 16 / 8 位	
驱动脉冲输出	驱动速度范围	1 pps ~ 8,000,000 pps (CLK=20MHz 时: 最高 10,000,000pps)	
	初速度范围	1 pps ~ 8,000,000 pps	
	输出速度精度	±0.1%以下 (设定值)	
	加速度范围	1 pps/sec ~ 536,870,911pps/sec	
	加速度增加·减少率范围	1 pps/sec <sup>2</sup> ~ 1,073,741,823 pps/sec <sup>2</sup>	*1
	加减速曲线	等速、对称 / 非对称直线加减速、对称 / 非对称 S 形加减速	
	驱动脉冲范围	·相对位置驱动 : -2,147,483,646 ~ 2,147,483,646 ·绝对位置驱动 : -2,147,483,646 ~ 2,147,483,646	*2
	位置驱动减速停止模式	自动减速停止 / 手动减速停止	*3
	覆载	驱动中可变更输出脉冲数、驱动速度	*4
	驱动指令种类	相对位置、绝对位置、+方向连续、-方向连续	
	三角防止机能	直线加减速、S 形加减速都有	
	驱动脉冲输出方式	可选择独立 2 脉冲 / 1 脉冲·方向 / 2 相 4 递倍 / 2 相 2 递倍	
	驱动脉冲输出理论	可选择正理论 / 负理论输出	
驱动脉冲输出端子	端子可以替换		
编码器输入	输入脉冲输入方式	可选择 2 相 4 递倍 / 2 相 2 递倍 / 2 相 1 递倍 / 上下触发脉冲	
	输入脉冲端子	端子可以替换	
位置计数器	理论位置计数器	计数范围: -2,147,483,648 ~ +2,147,483,647	*5
	实际位置计数器	计数范围: -2,147,483,648 ~ +2,147,483,647	*5
	可变环形计数器	可设定各位置计数器的计数最大值	
软体极限	设定范围	-2,147,483,648 ~ +2,147,483,647	
	停止模式	可选择减速停止 / 立即停止	
多目的暂存器	位长·个数	32 位长·4 个	
	用途	位置·速度·计时器值比较、位置·速度等的载入 驱动中现在位置·速度·计时器值等的储存	
计时器	设定范围	1 ~ 2,147,483,647 μ sec	
分割脉冲	分割长	2 ~ 65,535 驱动脉冲	*6
	分割脉冲宽	1 ~ 65,534 驱动脉冲	
	分割脉冲数	1 ~ 65,535、或无限	
自动原点复归	顺序	步骤 1 高速原点搜寻 → 步骤 2 低速原点贴近 → 步骤 3 编码器 Z 相搜寻 → 步骤 4 偏移移动 ·可选择各步骤有效 / 无效、讯号搜寻、搜寻方向。	
	偏差计数器清除输出	清除脉冲宽 10 μ ~ 20msec 之中选择、可选择理论位准	
	步骤间计时器	1msec ~ 1,000msec 之中选择	
同步动作	组数	4 组	*7
	起动要因	·多目的暂存器比较变化时 ·比较对象: 理论 / 实际位置计数器值、现在速度值、现在计时器值 ·比较条件: ≥, >, =, < ·计时器的计时器到时 ·驱动开始 / 结束时、加减速驱动的等速域开始 / 结束时 ·分割动作开始 / 结束时、分割脉冲输出时 ·PIO <sub>n</sub> 讯号 ↑ / ↓、PIO <sub>n+4</sub> 讯号 Low 且 PIO <sub>n</sub> 讯号 ↑、 PIO <sub>n+4</sub> 讯号 Hi 且 PIO <sub>n</sub> 讯号 ↑、PIO <sub>n+4</sub> 讯号 Low 且 PIO <sub>n</sub> 讯号 ↓、 PIO <sub>n+4</sub> 讯号 Hi 且 PIO <sub>n</sub> 讯号 ↓ (n:0,1,2,3) ·起动指令	

同步动作	动作	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 载入值 (MRn→ 设定值): 驱动速度、移动脉冲数 (终点)、分割长度、分割脉冲宽、理论位置计数值、实际位置计数值、初速度、加速度</li> <li>• 储存值 (MRn← 现在值): 理论位置计数值、实际位置计数值、现在计时器值、现在驱动速度、现在加速度</li> <li>• 向外部输出同步脉冲</li> <li>• 相对 / 绝对位置驱动起动、+ / - 方向连续脉冲驱动起动、在 MRn 设定的位置情报之相对 / 绝对位置驱动起动</li> <li>• 驱动减速停止 / 即停、速度增加 / 减少、计时器起动 / 停止、分割脉冲动作开始 / 停止</li> </ul>	
	反复	同步动作可设定单一 / 重复	
中断	中断发生要因	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 多目的暂存器比较变化时</li> <li>• 比较标: 理论 / 实际位置计数值、现在速度值、现在计时器值</li> <li>• 比较条件: <math>\geq</math>, <math>&gt;</math>, <math>=</math>, <math>&lt;</math></li> <li>• 驱动开始 / 结束时、加减速驱动之等速域开始 / 结束时</li> <li>• 自动原点复归结束时、计时器计时到时</li> <li>• 分割脉冲输出时、分割动作结束时</li> <li>• 同步动作 0 / 1 / 2 / 3 起动时</li> </ul>	
	许可 / 禁止	各中断要素许可 / 禁止 可选择	
外部讯号驱动操作		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 以 EXPP, EXPM 讯号执行相对位置驱动、连续脉冲驱动</li> <li>• 手动脉冲星(pulsar) (编码器输入: 2 相 1 倍增)</li> </ul>	*8
外部停止讯号	讯号点数	3 点 (STOP0~2)	
	有效 / 无效	停止讯号机能之有效 / 无效 可选择	*9
	理论位准	Low active / Hi active 可选择	
	停止模式	动作时、驱动减速停止 (初速度以下驱动时为即停)	
伺服马达用 输入输出讯号	讯号种类	ALARM (Alarm)、INPOS (定位结束)、DCC (清除偏差计数器)	
	有效 / 无效	讯号有效 / 无效 可选择	
	理论位准	Low active / Hi active 可选择	
泛用输入/输出讯号	讯号点数	8 点 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 与同步输入、外部驱动输入讯号端子共享</li> <li>• 与同步动作输出、多目的暂存器比较输出、驱动状态输出讯号端子共享</li> </ul>	
驱动状态输出 讯号	讯号的种类	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 驱动中、错误中、加速 / 等速 / 减速中、加速度增加 / 一定 / 减少中</li> <li>• 驱动状态于状态暂存器(状态 暂存器)亦可读取</li> </ul>	*10
过行程极限讯号	讯号点数	2 点 (+ 方向、- 方向 各 1 点)	
	有效 / 无效	极限值机能有效 / 无效 可选择	*9
	理论位准	Low active / Hi active 可选择	
	停止模式	动作有效时之驱动即停 / 减速停止 可选择	
	输入脉冲端子	端子可替换	
紧急停止讯号		EMGN 1 点 低位准时驱动脉冲停止输出 (理论位准不可设定)	
内建积分型滤波	输入讯号滤波	在各讯号输入段具备积分滤波器	
	时间常数	有 16 种可选择 (500n, 1 $\mu$ , 2 $\mu$ , 4 $\mu$ , 8 $\mu$ , 16 $\mu$ , 32 $\mu$ , 64 $\mu$ , 128 $\mu$ , 256 $\mu$ , 512 $\mu$ , 1m, 2m, 4m, 8m, 16m[sec])	
	有效 / 无效	滤波器机能有效 / 无效 可选择	
电气的特性	动作温度范围	-40°C ~ +85°C	
	动作电源电压	+3.3V $\pm$ 10%	
	消费电流	27mA (平均), 44mA (最大) CLK=16MHz 时	
	输入时脉	16MHz (标准) 20MHz (最大)	
	输入讯号位准	TTL Level (5V tolerant)	
	输出讯号位准	3.3V CMOS Level (5V 只能接 TTL)	
包装		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 64 pin·塑胶 TQFP 封装 符合 RoHS 规定</li> <li>• 尺寸: 10<math>\times</math>10<math>\times</math>1.0 mm 脚距 0.5mm</li> </ul>	



## &lt;补充说明&gt;

记号	内容
*1	S形加减速驱动中使用的参数。
*2	输出指定脉冲数驱动时的可设定脉冲范围。连续脉冲驱动时为输出无限脉冲。
*3	自动减速停止是于IC内，根据指定移动脉冲量，计算开始减速位置后自动减速停止。手动减速停止由高阶开始设定开始减速位置后减速停止。本IC除非对称S形加减速之外，可自动减速停止。
*4	驱动开始后输出脉冲数的变更，只可朝同一方向的相对位置驱动。
*5	理论位置计数器是计算输出的驱动脉冲。实际位置计数器是计算编码器输入脉冲。
*6	在驱动中与驱动脉冲同步，以指定脉冲间隔输出分割脉冲。
*7	1组同步动作是由1个指定起动要素与1个指定动作所构成。
*8	外部讯号输入端子是与泛用输出端子共享。
*9	机能不使用时，可作为泛用输入使用。
*10	驱动状态输出端子与泛用输出端子共享。

## 2. 机能说明

### 2.1 定量脉冲驱动及连续脉冲驱动

驱动脉冲输出包括预订输出脉冲数进行的定量脉冲驱动，与发出停止指令，或停止讯号输入之前，持续输出脉冲的连续脉冲驱动。定量脉冲驱动包括相对位置驱动、绝对位置驱动、反相对位置驱动。连续脉冲驱动则有十方向连续脉冲驱动、一方向连续脉冲驱动。

- 定量脉冲驱动
  - 相对位置驱动
  - 绝对位置驱动
  - 反相对位置驱动
- 连续脉冲驱动
  - 十方向连续脉冲驱动
  - 一方向连续脉冲驱动

#### 2.1.1 相对位置驱动

相对位置驱动是由现在位置，指定移动脉冲数驱动。在现在位置欲往十方向移动时，移动脉冲数设为正的脉冲值，欲往一方向移动时，则设为负的脉冲值。

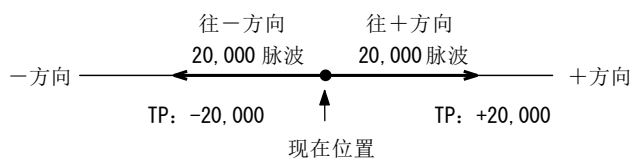


图 2.1-1 相对位置驱动之移动脉冲数(TP)设定例

相对位置驱动以等速或加减速驱动进行。加速度与减速度相等，以加减速的相对位置驱动之动作如图 2.1-2 所示，剩余移动脉冲在加速时若消耗到小于脉冲数，即开始自动减速，输出指定的移动脉冲数结束即结束驱动。

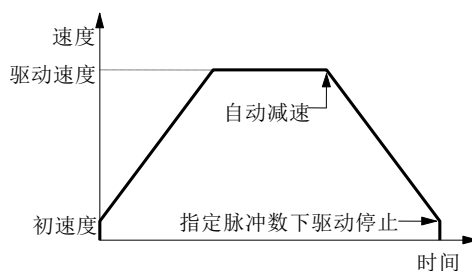


图 2.1-2 相对位置驱动之自动减速及停止

相对位置驱动的指令码为 50h。以直线加减速进行相对位置驱动，必须设定以下参数。

表 2.1-1 设定参数：相对位置驱动

参数名	记号	备注
加/减速度	AC / DC	加减速相等时，不需减速设定
初速度	SV	
驱动速度	DV	
移动脉冲数 / 终点	TP	指定往十方向的驱动为+脉冲数、往一方向的驱动为一脉冲数

## 2.1.2 绝对位置驱动

绝对位置驱动是指定原点（理论位置计数值：0）为基准的移动目标位置驱动。不拘现在位置何在，指定绝对座标，即可得出移动目标位置。于 IC 内部根据指定移动目标位置与现在位置的差距，计算出驱动方向与输出脉冲数驱动。因绝对位置驱动为以移动空间座标指定移动目标，所以必须预先做原点复归，确定理论位置计数器后驱动。

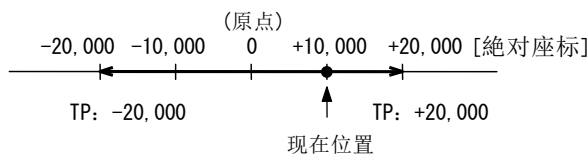


图 2.1-3 绝对位置驱动之终点 (TP) 指定例

绝对位置驱动同相对位置驱动，以等速或加减速驱动。

绝对位置驱动的指令码为 54h。以直线加减速进行绝对位置驱动，必须设定以下参数。

表 2.1-2 设定参数：绝对位置驱动

参数名	记号	备注
加/减速度	AC / DC	加速与减速相等时，不需减速设定
初速度	SV	
驱动速度	DV	
移动脉冲数 / 终点	TP	指定移动目标之绝对座标

## 2.1.3 反相对位置驱动

反相对位置驱动是以现在位置为基准，往移动目标位置的方向与进行指定移动脉冲数驱动。不同于相对位置驱动，与移动脉冲数（TP）所设定的脉冲数符号呈反向驱动。

预先在移动脉冲数设定特定的正脉冲值，以驱动指令决定驱动方向时使用。

移动脉冲数设定负脉冲值时，反相对位置驱动是在+方向上驱动。

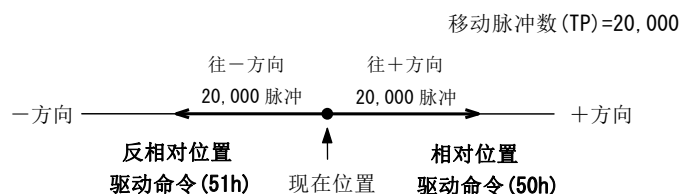


图 2.1-4 相对 / 反相对位置驱动指令来决定驱动方向

反相对位置驱动，除与在移动脉冲数设定的脉冲值符号逆向驱动外的动作，与相对位置驱动一样。反相对位置驱动指令码为 51h。

### A. 驱动途中变更移动脉冲数

于相对位置驱动与反相对位置驱动途中，可变更移动脉冲数（TP）。但移动脉冲数在变更前与变更后的驱动方向必须相同。欲设成改变驱动方向的值时，将无法变更移动脉冲数。

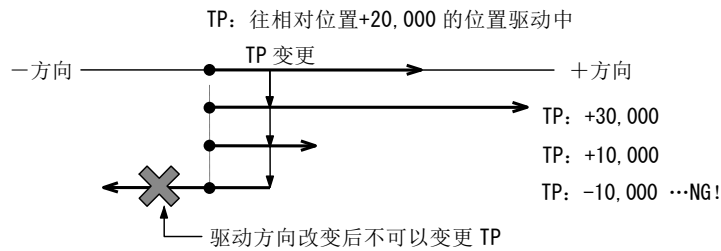


图 2.1-5 相对位置驱动的移动脉冲数 (TP) 覆载

以加减速驱动中，剩余的输出脉冲，变成较加速时脉冲为少，而进入减速时，当移动脉冲数 (TP) 被变更后，即再度开始加速(图 2.1-7)。此外，若变更后移动脉冲数(TP)的输出脉冲数，比已经输出的脉冲数少时，驱动将立即停止(图 2.1-8)。在 S 形加减速中，若于减速时变更移动脉冲数 (TP)，无法画出正确的 S 形曲线，敬请注意。

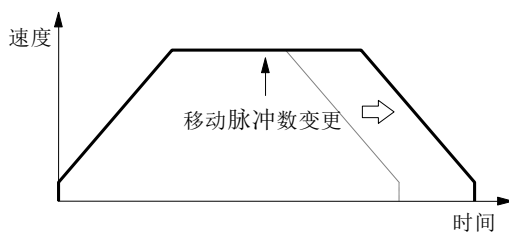


图 2.1-6 驱动中移动脉冲数变更

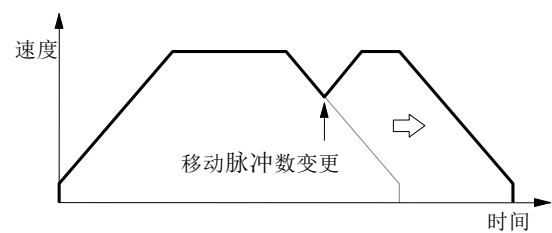


图 2.1-7 减速时移动脉冲数变更

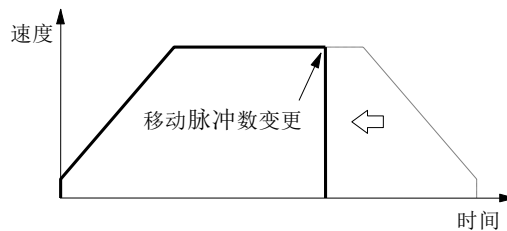


图 2.1-8 比已输出脉冲还少的移动脉冲数变更

#### 【注意】

- 绝对位置驱动在驱动途中，无法变更移动脉冲数 (TP)。

### B. 于加减速定量脉冲驱动时手动减速

定量脉冲驱动于加减速驱动时 (相对位置驱动、绝对位置驱动、反相对位置驱动)，一般为如图 2.1-2 所示，由 IC 已计算出的减速点开始自动减速，但该减速点亦可手动指定。

在以下的情况中，自动减速点会偏低，无法正确算出，因此必须手动指定减速点。

- 直线加减速之定量脉冲驱动中，多次在驱动途中变更速度。
- 非对称梯形加减速、与 S 形加减速之定量脉冲驱动中，在驱动途中变更速度。
- S 形加减速定量脉冲驱动，个别设定加速度与减速度、加速度增加率与减速度增加率。  
(非对称 S 形加减速)

设定成手动减速模式，是将 WR3 暂存器的 D0 位设为 1，以手动减速点设定指令(07h)设定减速点。其他操作则与一般的定量脉冲驱动相同。

### C. 加减速定量脉冲驱动之加速计数器偏移

加减速定量脉冲驱动之动作中，加速时会利用加速计数器，计算加速所消耗脉冲。于加减速度相等的加减速驱动中，设定的剩余输出脉冲数，少于加速计数值时便开始减速，在减速时，会输出与加速时相同的脉冲数。

加速计数器偏移，是在该加速计数器上，加计指定的偏移量。如图 2.1-9 所示，偏移量的正值越大，则自动减速点会往前移动，减速结束时，初速度拖拉变长。此外，偏移量若设定为负值，则有未减到初速度即断尾的现象。

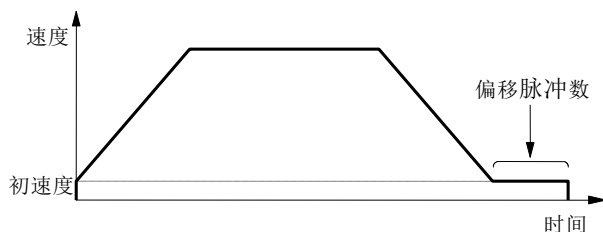


图 2.1-9 加速计数器偏移

加速计数器偏移量在重置后设为 0。在一般直线加减速驱动时，几乎不需要重设此参数。在非对称梯形加减速和 S 形加减速的定量脉冲驱动下，因初速度设低，在驱动结束时会有拖拉脉冲和断尾问题发生时，可设定适当的加速计数器偏移值来修正。

#### 2.1.4 连续脉冲驱动

连续脉冲驱动在上位发出停止指令，或来自外部的停止讯号有效之前，会连续输出驱动脉冲。于原点搜寻、扫描教导进给，或以速度控制驱动马达旋转时使用。

停止指令包括减速停止指令与即停止指令。此外，外部的减速停止（驱动速度在初速度以下时即停止）讯号，备有 STOP0~STOP2 等 3 点。各个讯号可设定有效 / 无效、或动作有效位准模式设定。

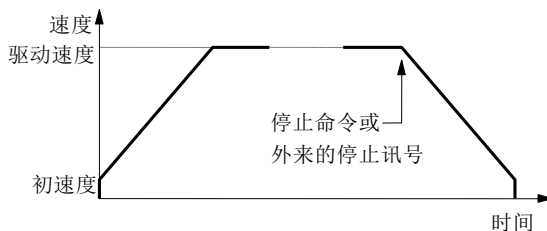


图 2.1-10 连续脉冲驱动

连续脉冲驱动指令备有十方向连续脉冲驱动指令（52h）与一方向连续脉冲驱动指令（53h）。连续脉冲驱动以加减速进行，除移动脉冲数（TP）以外，必须与定量脉冲驱动设定相同的参数。

表 2.1-3 设定参数：连续脉冲驱动

参数名	记号	备注
加/减速度	AC / DC	加速与减速相等时，不需减速度设定
初速度	SV	
驱动速度	DV	

## ■ 驱动途中变更驱动速度（覆载）

连续脉冲驱动于驱动途中可自由变更驱动速度。驱动速度变更方法包括变更驱动速度参数（DV）方法，与利用速度增加、减少指令的方法。

但 S 形加减速驱动，在加减速中变更速度也无效。

于定量脉冲驱动之对称直线加减速与等速驱动，驱动途中可变更驱动速度。但于直线加减速的定量脉冲驱动中，若变更驱动速度，多少会发生断尾的情况，因此，使用较低的初速度设定时，请多加注意。

而定量脉冲驱动（自动减速模式时）之非对称直线加减速与 S 形加减速，于驱动途中无法变更驱动速度。

<利用变更驱动速度参数变更速度>

若利用驱动速度设定指令（05h）变更驱动速度参数（DV），设定会立即被反映，若有加减速驱动，即加减速到指定的驱动速度。

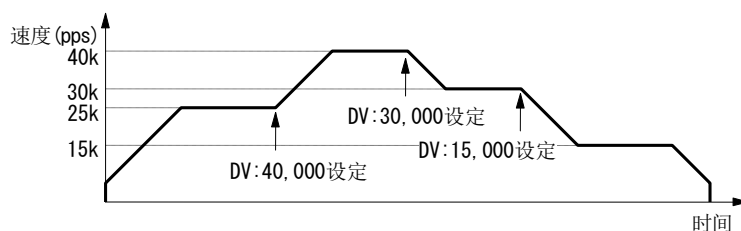


图 2.1-11 驱动途中驱动速度变更 例

<利用速度增加、减少指令变更速度>

预先设定速度增减值参数（IV）上的增减速度。驱动途中发出速度增加指令（70h）、速度减少指令（71h），立即反映于设定，若为加减速驱动，即由现在速度，加减速速度增减值参数程度的速度。

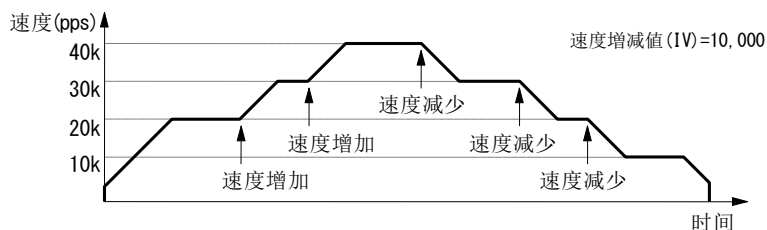


图 2.1-12 速度增加，减少指令之速度变更 例

## ■ 利用连续脉冲驱动做原点搜寻动作

将近原点讯号、原点讯号、编码器 Z 相讯号等分配到 STOP0~STOP2。（编码器 Z 相讯号请接到 STOP2。）在 WR2 暂存器设定各讯号之有效 / 无效、及逻辑准位。高速搜寻时以加减速连续脉冲驱动。输入讯号若设为有效，且变成有效准位时减速停止。低速搜寻时，以等速执行连续脉冲驱动。输入讯号若设为有效，且变成有效准位时立即停止。

本 IC 亦备有自动原点复归机能。自动原点复归机能请参 2.5 节。

## 2.2 加减速

驱动脉冲输出的速度曲线，包括不执行加减速的等速驱动、朝目标速度直线加减速的直线加减速驱动、朝目标速度以流畅曲线加减速的 S 形加减速驱动。

加减速驱动分别备有加速度与减速度相等的对称加减速，与加速度与减速度需个别设定的非对称加减速。

- 等速驱动
- 加减速驱动
  - 直线加减速驱动
    - 直线加减速（对称）
    - 非对称直线加减速
  - S 形加减速驱动
    - S 形加减速（对称）
    - 非对称 S 形加减速

### 2.2.1 等速

等速驱动是不进行加减速，持续以固定速度输出驱动脉冲。等速驱动的驱动速度需设定在初速度以下的值（亦即初速度高于驱动速度的值）。等速驱动低于初速度之驱动速度时，驱动并不加减速。停止动作作为即停方式。搜寻原点和搜寻编码器 Z 相等讯号后欲即停时，则不执行加减速驱动，而自始即以低速等速驱动。

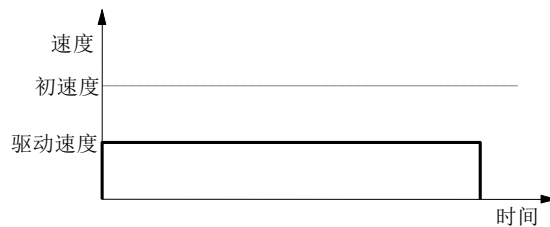


图 2.2-1 等速驱动

等速驱动必须设定以下参数。

表 2.2-1 设定参数：等速驱动

参数名	记号	备注
初速度	SV	设定高于驱动速度 (DV) 之速度值
驱动速度	DV	
移动脉冲数 / 终点	TP	连续脉冲驱动不需设定

#### ■ 参数设定例

驱动速度 980pps 之等速驱动例。此例中在移动脉冲值 2,450 的相对位置驱动。

初速度	SV = 980	设定初速度 $\geq$ 驱动速度 值
驱动速度	DV = 980	
移动脉冲数	TP = 2450	



图 2.2-2 等速驱动例

各参数相关内容请参 5.2 节。





## ■ 直线加减速之三角波形防止（定量脉冲驱动）

防止三角波形机能是即便于直线加减速之定量脉冲驱动中，输出脉冲数未达到加速至驱动速度所需脉冲数时，也能防止三角波形的机能。三角波形是指于直线加减速驱动，加减速转变的速度曲线。藉由防止三角波形机能，在加速中的加速时及减速时所消耗脉冲数之合计，若超过定量驱动总输出脉冲数的 1/2 立即停止加速，维持该速度驱动后自动减速。从而，即便定量脉冲驱动的输出脉冲数很少，输出脉冲数的 1/2 都会进入等速域，亦可将三角波形变成梯形波形。

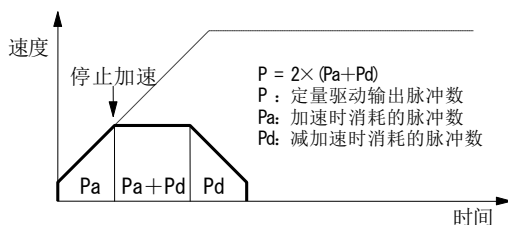


图 2.2-5 直线加减速驱动之角波形防止

防止直线加减速定量脉冲驱动的三角波形机能，在重置后自动变为有效。将 WR3 的 D13 位设定为 1，即可解除本机能。

于直线加减速驱动中，在加速中遇到减速停止讯号时，无法防止产生三角波形。如图 2.2-3 所示的发生减速停止时即开始减速。

### 2.2.3 非对称直线加减速

有时在各种材料堆迭设备中，包括于垂直方向移动标的物的情况，对标的物施加重力加速度时，欲改变上下移动的加速度与减速度的情况。

本 IC 在这种加速度与减速度不同的非对称直线加减速定量脉冲驱动中，也可自动减速。不需事先计算再设定手动减速点。图 2.2-6 为减速度比加速度大之实例、图 2.2-7 为加速度比减速度大之实例。于此类非对称直线加减速状态下，也是于 IC 内部计算出定量脉冲驱动之输出脉冲数，及根据各速度参数值算出自动减速开始点。

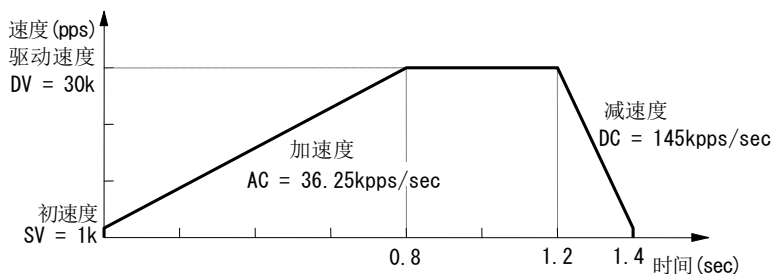


图 2.2-6 非对称直线加减速驱动（加速度 < 减速度）

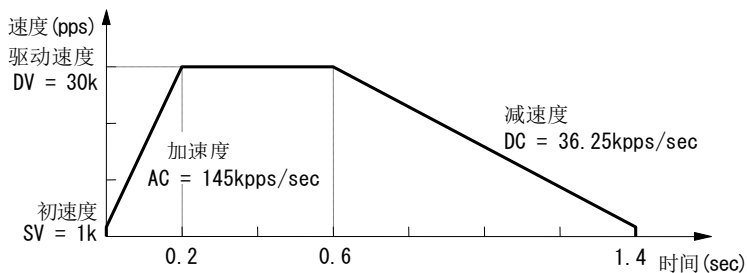


图 2.2-7 非对称直线加减速驱动（加速度 > 减速度）

非对称直线加减速驱动中，执行自动减速时，WR3 寄存器的 D2~0 位应做如下设定。或必须设定以下参数。

表 2.2-4 模式设定：非对称直线加减速

模式设定位	记号	设定值	备注
WR3/D0	MANLD	0	自动减速
WR3/D1	DSNDE	1	在减速时使用减速度设定值
WR3/D2	SACC	0	直线加减速

表 2.2-5 设定参数：非对称直线加减速

参数名	记号	备注
加速度	AC	
减速度	DC	
初速度	SV	
驱动速度	DV	
移动脉冲数 / 终点	TP	连续脉冲驱动不需要

#### 【注意】

- 于非对称直线加减速驱动，加速度 > 减速度（图 2.2-7）的情况，加速度与减速度的比率需符合以下条件。

$$DC > AC \times \frac{DV}{8 \times 10^6}$$

DC: 减速度 (pps/sec)  
 AC: 加速度 (pps/sec)      其中 CLK = 16MHz  
 DV: 驱动速度 (pps)

例如，若驱动速度 DV = 100kpps，减速度 D 的值，必须大于加速度 A 值之 1/80。不得小于 1/80。

- 于非对称直线加减速驱动中，加速度 > 减速度（图 2.2-7）的情况，加速度 AC 与减速度 DC 的比率变得越大，拖拉脉冲会变多（AC/DC = 10 倍之最大 10 脉冲程度）。若拖拉脉冲造成问题时，可提升初速度，将加速计数器偏移设为负值等方式因应。

#### ■ 参数设定例

前述如图 2.2-6 所示的非对称直线加减速（加速度 < 减速度）相对位置驱动之参数设定如下。

模式设定	WR3←0002h	WR3 寄存器的模式设定
加速度	AC = 36250	(30000-1000)/0.8 = 36250pps/sec
减速度	DC = 145000	(30000-1000)/0.2 = 145000pps/sec
初速度	SV = 1000	
驱动速度	DV = 30000	
移动脉冲数	TP = 27500	相对位置驱动

## 2.2.4 S形加减速（对称）

S形加减速驱动为到达指定驱动速度之前，是以2次曲线（抛物线）式流畅速度曲线方式加减速。  
本IC于驱动速度在加减速时，将加速度/减速度以一次直线式增加/减少，产生S形曲线的速度。  
加速及减速呈对称S形加减速驱动之动作如图2.2-8所示。

- 区间 a. 驱动开始即开始加速，加速度由0开始，以指定加速度增加率，直线增加。此时的速度曲线形成2次曲线。  
区间 b. 设定的驱动速度与现在速度之差，若少于在加速度增加中所消耗的速度，则加速度即会以指定加速度增加率，呈直线减少。加速度减少的比例，与加速度增加时相同。此时的速度曲线变成反向抛物线状。  
区间 c. 速度到达指定的驱动速度或加速度到达0，则维持该速度驱动。  
加速与减速呈对称S形加减速之定量脉冲驱动，剩余输出脉冲数若小于加速消耗的脉冲数，即开始减速。（自动减速）  
区间 d, e. 于减速时也如加速时同样，令减速度呈一次直线增加/减少，即产生速度的S形曲线。

此外，于连续脉冲驱动途中变更驱动速度的情况，即便于加速/减速中，也是执行同样动作。但于S形加减速驱动中，在加减速中变更速度也无效。

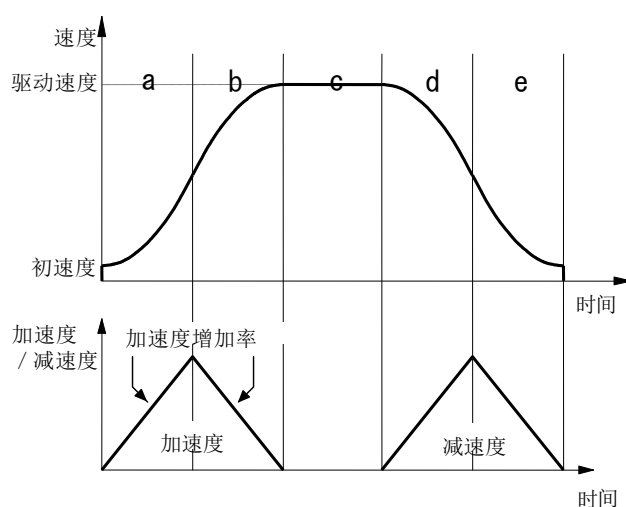


图 2.2-8 S形加减速驱动（对称）

于对称S形加减速驱动中进行自动减速时。WR3寄存器的D2~0位做如下设定。并且必须设定以下参数。

表 2.2-6 模式设定：S形加减速（对称）

模式设定位	记号	设定值	备注
WR3/D0	MANLD	0	自动减速
WR3/D1	DSNDE	0	减速时使用加速度设定值、加速度增加率设定值
WR3/D2	SACC	1	S形加减速

表 2.2-7 设定参数：S形加减速（对称）

参数名	记号	备注
加速度增加率	JK	
加速度	AC	最大值：设为 536,870,911 (1FFF FFFFh)
初速度	SV	
驱动速度	DV	
移动脉冲数 / 终点	TP	连续脉冲驱动不需要

## ■ S形加减速的三角波形防止

于S形加减速驱动为保持速度曲线流畅度，亦配备有三角波形防止机能。S形加减速驱动的三角波形防止机能为，加速及减速对称的S形加减速定量脉冲驱动之输出脉冲数，不足加速到达驱动速度所需脉冲数的情况时，将S形加速转为减速停止，使仍能保持双方的机能及滑顺的速度曲线。

### <定量脉冲驱动之三角波形防止>

于加速与减速为对称的S形加减速定量脉冲驱动中，输出脉冲数在到达驱动速度之前，不足加速所需脉冲的情况，采用以下方式。

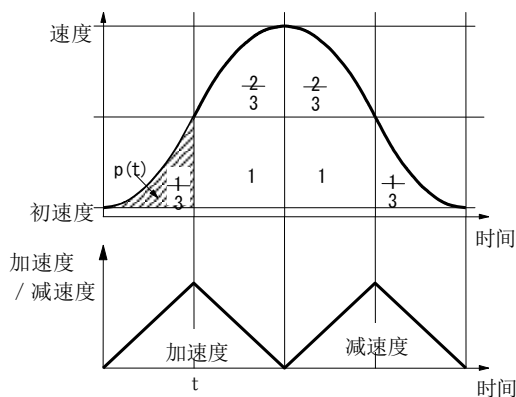


图 2.2-9 S形加减速的1/12 则

初速度为0时，令加速度以某一加速度增加率，在时间t之前增加。在该加速度的增加区间中，时间t的速度v(t)以下式表示。

$$v(t) = at^2 \quad a: \text{速度相关系数}$$

据此，由时间0到t之间所消耗脉冲数p(t)，为速度v(t)由时间0到t之积分值如下式。

$$p(t) = \frac{1}{3} \times at^3$$

该值和加速度增加率的值无关，用以表示是 $at^2 \times t$ （图中1格脉冲数）的1/3。

于定量脉冲驱动中，由时间0到t的加速度，令其以某一加速度增加率增加，由时间t开始，以相同加速度增加率来减少加速度。当加速度变成0之后，在减速时也一样，以相同的加速度增加率增加/减少减速度，则定量脉冲驱动全体消耗的脉冲数，如图2.2-9所示，成为下式之脉冲数。

$$\frac{1}{3} + \frac{2}{3} + 1 + 1 + \frac{2}{3} + \frac{1}{3} = 4 \text{ 格}$$

因而，驱动开始的加速度增加区间，由时间0到t之消耗脉冲数(1/3格)，变成定量脉冲驱动全体被消耗的脉冲数之1/12。

基于上述理由，本IC在S形加减速定量脉冲驱动中，加速度增加时的脉冲若大于总输出脉冲的1/12，即转变成减少加速度，可画出如图2.2-9所示的速度曲线。[1/12法则]

此方式于初速度=0时为最理想曲线。由于初速度实际上不会是0，因此，图中速度由0到初速度的脉冲数会多出来，该脉冲数在速度峰值时会输出。

### <减速停止之三角波形防止>

于直线加减速驱动中，在加速中发生减速停止讯号时，速度曲线呈三角波形。但 S 形加减速驱动时，因相当重视速度曲线之滑顺度，在发生图 2.2-10 之加速时减速停止的情况，并不立即转换成减速，而是将加速度暂且减至 0 后，再转换成减速。

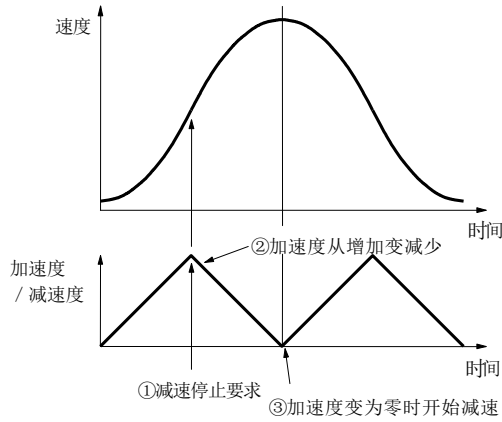


图 2.2-10 S 形加减速中减速停止之三角波形防止

### ■ S 形加减速驱动的注意事项

- 于 S 形加减速定量脉冲驱动中，不可在驱动途中变更驱动速度。
- 于 S 形加减速定量脉冲驱动中，在减速时变更移动脉冲数后，无法正确画出 S 形曲线。
- 于 S 形加减速定量脉冲驱动中，将初速度设成极低，则在减速时可能发生断尾停止（降至初速度之前，已结束输出指定驱动脉冲而结束的现象）和拖拉现象（即便达到初速度，仍无法结束输出指定驱动脉冲，而以初速度输出剩余驱动脉冲的现象）的情况。
- 于 S 形加减速之连续脉冲驱动中，可于驱动途中变更速度。  
然而，于加减速途中，驱动速度变更指令无效，无法变更速度。  
于 S 形加减速之连续脉冲驱动欲变更速度时，请务必在等速域（RR0 暂存器 CNST=1）进行。  
利用速度增加、减少指令（70h,71h）与同步动作变更速度，亦同样无效。

### ■ 参数设定例（对称 S 形加减速）

用 0.4 秒由初速度 100pps 开始用 S 形加速到驱动速度 40kpps 实例。

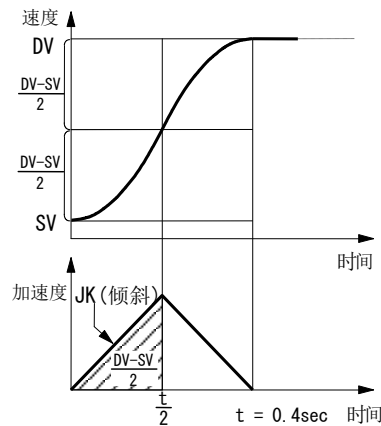


图 2.2-11 S 形加减速驱动（对称）例

加速时按固定加速度增加率 (JK)，使加速度呈线性增加。此时，加速度的线性积分值 (斜线面积) 为自初速度 SV 开始之速度增加值。

以全体加速时间 (t = 0.4sec) 的一半时间 (t/2)，求出加速度增加率 (JK)，速度刚好是初速度 (SV) 开始之驱动速度 (DV) 的一半速度 ((DV-SV)/2)。根据加速度增加率 (JK) 所增加的加速度，由时间 0 到 t/2 的积分值 (斜线部面积)，等于自时间 t/2 的速度之初速度上升值，因此，求 JK 的公式如下所示。

$$\frac{1}{2} \times JK \times \left(\frac{t}{2}\right)^2 = \frac{DV - SV}{2}$$

$$JK = \frac{4(DV - SV)}{t^2}$$

$$JK = \frac{4(40000 - 100)}{0.4^2} = 997,500 \text{ pps/sec}^2$$

加速度增加率	JK [pps/sec <sup>2</sup> ]
驱动速度	DV [pps]
初速度	SV [pps]
加速时间	t [sec]

因此，具有图 2.2-11 所示加速的对称 S 形加减速驱动参数应如下设定。

模式设定	WR3 ← 0004h	WR3 暂存器的模式设定
加速度增加率	JK = 997500	
加速度	AC = 536870911	设为最大值 (1FFF FFFFh)
初速度	SV = 100	
驱动速度	DV = 40000	
移动脉冲数	TP = 27500	定量脉冲驱动时设定

### ■ 局部 S 形加减速

针对加减速驱动，于直线加速和减速区间，仅加速和减速之开始与结束的部分，也可以使用 S 形滑顺的速度曲线进行加减速。速度参数中加速度、减速度设定不要使用最大值，而是设为直线加减速区间之加速度、减速度。如图 2.2-12 之区间 b,f 是直线加减速区间、区间 a,c,e,g 为 S 形加减速区间。

于区间 a，加速度由 0 到指定的加速度设定值为直线增加，速度曲线呈 2 次抛物线。若达到指定加速度，加速度即维持该值，此时速度曲线变成区间 b 的线性加速。指定的驱动速度与现在速度之差，比在加速度增加中消耗的速度部分为少，加速度是以指定加速度增加率减少，区间 c 的速度曲线呈反向抛物线。减速时也一样，产生局部 S 形减速曲线。

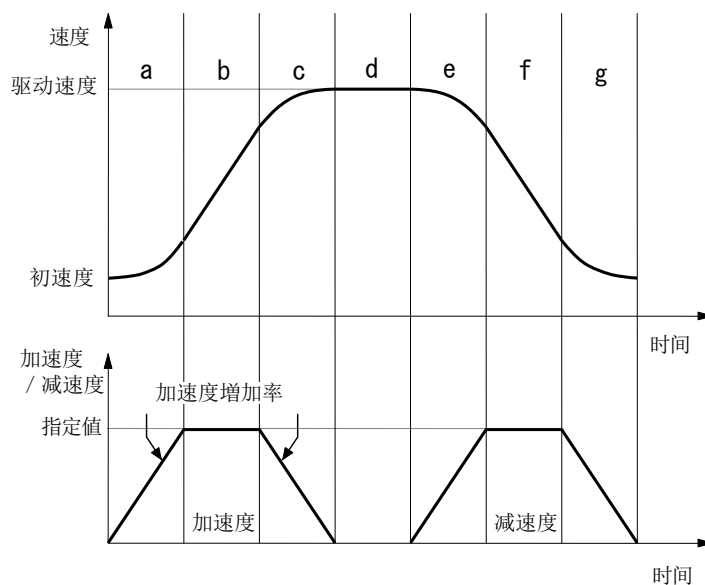


图 2.2-12 局部 S 形加减速驱动

### ■ 参数设定例（局部 S 形加减速）

下图所示为以 0.2 秒在 10kpps 之前抛物线加速，在 0.2 秒间由 10kpps 到 30kpps 线性加速，以 0.2 秒将剩余的 30kpps 到 40kpps，呈现抛物线加速之局部 S 形加速例。

为便于计算，忽视初速度 0。

于一开始到 10kpps 的抛物线加速中，加速度到 0.2 秒之前呈线性增加。此时的加速度积分值（斜线面积），相当于以一开始的抛物线加速拉升的速度 10kpps。

因而，0.2 秒时点的加速度，变成  $10k \times 2 / 0.2 = 100kpps/sec$ ，加速度增加率变成  $100k / 0.2 = 500kpps/sec^2$ 。

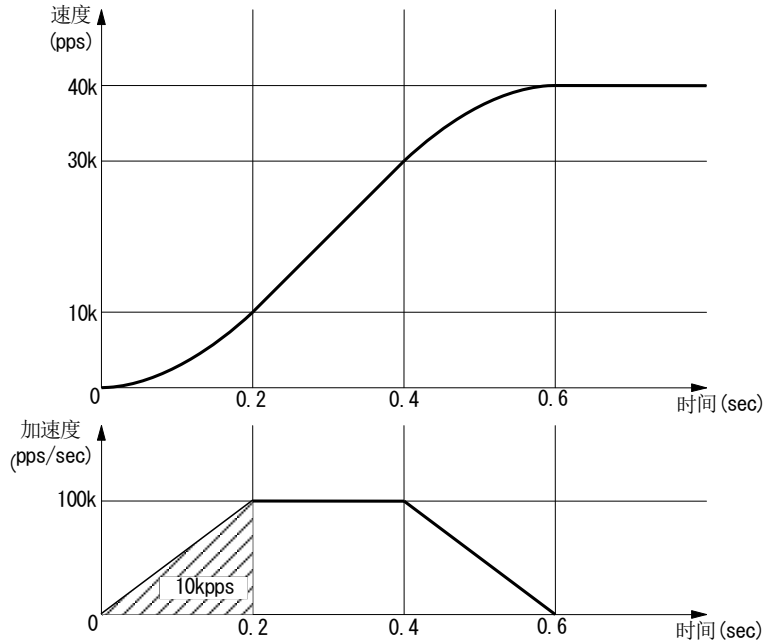


图 2.2-13 局部 S 形加减速驱动例

因实际初速度不能设定为  $SV=0$ ，故初速度  $SV$  设定大于 0 的值。部分 S 形加减速之初速度  $SV$  设定值，以加速度  $AC$  设定值的平方根以上为目标。

据此，具备如图 2.2-13 所示具有加速之对称部分 S 形加减速驱动参数设定例如下所示。

模式设定	WR3 ← 0004h	WR3 暂存器的模式设定
加速度增加率	JK = 500000	抛物线（S 形）加速区间的加速度增加率设定
加速度	AC = 100000	直线加速区间的加速度设定
初速度	SV = 400	
驱动速度	DV = 40000	
移动脉冲数	TP = 40000	定量脉冲驱动时设定

## 2.2.5 非对称 S 形加减速

S 形加减速驱动时，藉由个别设定加速度增加率与减速度增加率，可作出非对称 S 形曲线。但非对称 S 形加减速之定量脉冲驱动的情况，不同于对称 S 形加减速驱动，无法自动减速，因此，必须手动指定减速点。此外，定量脉冲驱动的三角波形防止机能（1/12 法则）也无法发挥作用，故必须视加 / 减速度增加率、定量脉冲驱动之输出脉冲数，设定驱动速度。

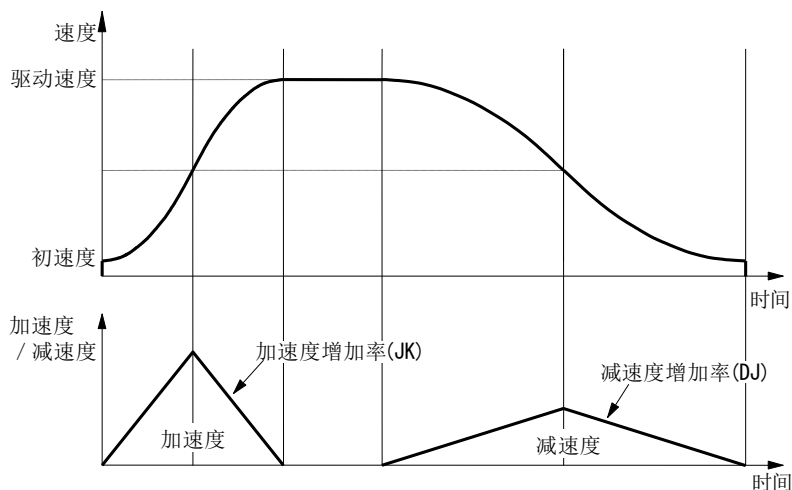


图 2.2-14 非对称 S 形加减速驱动

执行非对称 S 形加减速驱动时，WR3 寄存器的 D2~0 位应如下设定。并必须设定以下参数。

表 2.2-8 模式设定：非对称 S 形加减速

模式设定位	记号	设定值	备注
WR3/D0	MANLD	1	手动减速
WR3/D1	DSNDE	1	于减速时使用减速度设定值、减速度增加率设定值
WR3/D2	SACC	1	S 形加减速

表 2.2-9 设定参数：非对称 S 形加减速

参数名	记号	备注
加速度增加率	JK	
减速度增加率	DJ	
加速度	AC	设为最大值：536, 870, 911 (1FFF FFFFh)
减速度	DC	设为最大值：536, 870, 911 (1FFF FFFFh)
初速度	SV	
驱动速度	DV	
输出脉冲数	TP	连续脉冲驱动不需要
手动减速点	DP	<ul style="list-style-type: none"> <li>设定值为定量驱动的输出脉冲数减去减速消费脉冲数</li> <li>连续脉冲驱动不需要</li> </ul>



### ■ 参数设定例（非对称 S 形加减速）

例如加速时是于 0.2 秒由初速度 (SV) 100pps 加速到驱动速度 (DV) 40kpps，减速时是于 0.4 秒由驱动速度 (DV) 40kpps 减速到初速度 (SV) 100pps 的非对称 S 形加减速例。本驱动是移动脉冲数 (TP) 为 20,000 脉冲的相对位置驱动。

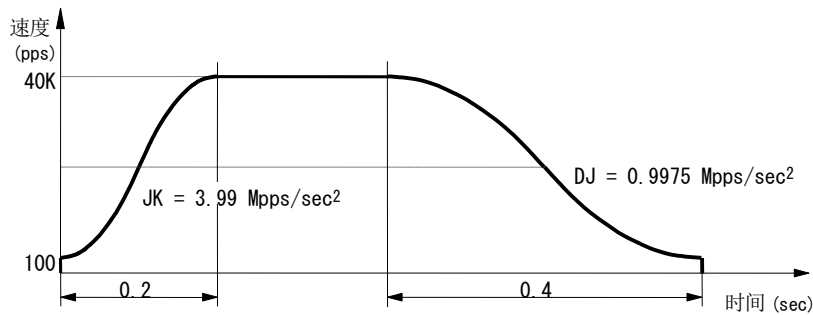


图 2.2-15 非对称 S 形加减速驱动例

使用前述对称 S 形加减速参数设定例公式，求出加速度增加率、减速度增加率。

$$\text{加速度增加率 } JK = \frac{4(40000 - 100)}{0.2^2} = 3.99 \text{ Mpps/sec}^2$$

$$\text{减速度增加率 } DJ = \frac{4(40000 - 100)}{0.4^2} = 0.9975 \text{ Mpps/sec}^2$$

其次，因非对称 S 形加减速无法自动减速，故手动设定减速点(DP)。手动减速点是设定定量驱动开始驱动起，至开始减速时点之输出脉冲数。相对位置驱动中，变成由移动脉冲数 (TP) 扣掉减速时消耗脉冲 (Pd) 后的值，故先求出减速时消耗脉冲 (Pd)。

$$\text{减速消费脉冲 } Pd = (DV + SV) \sqrt{\frac{DV - SV}{DJ}} = (40000 + 100) \sqrt{\frac{40000 - 100}{0.9975 \times 10^6}} = 8020$$

移动脉冲数 (TP) 在 20,000 脉冲相对位置驱动的减速时消耗脉冲 (Pd) 为 8,020 时，手动减速点 (DP) 如下。

$$\text{手动减速点 } DP = TP - Pd = 20000 - 8020 = 11980$$

因而，本 IC 之参数设定如下。

模式设定	WR3←0007h	WR3 暂存器的模式设定
加速度增加率	JK = 3990000	
减速度增加率	DJ = 997500	
加速度	AC = 536870911	设为最大值 (1FFF FFFFh)
减速度	DC = 536870911	设为最大值 (1FFF FFFFh)
初速度	SV = 100	
驱动速度	DV = 40000	
移动脉冲数	TP = 20000	
手动减速点	DP = 11980	

### 【注意】

- 上述求减速消耗脉冲公式为理想公式，实际会依 IC 的参数设定值，产生拖拉或断尾现象。

### 2.2.6 驱动脉冲宽及速度精度

#### ■ 驱动脉冲的脉冲比率

于+方向 / -方向之驱动脉冲, 由驱动速度所决定的脉冲周期时间, 运算上会有  $\pm 1\text{CLK}$  ( $\text{CLK}=16\text{MHz}$  时为  $\pm 62.5\text{nsec}$ ) 的误差, 但基本上高位准与低位准会各分配到 50%。

例如下图所示, 若设定  $\text{DV} = 1000\text{pps}$ , 驱动脉冲会输出高位准宽 =  $500\ \mu\text{sec}$ 、低位准宽 =  $500\ \mu\text{sec}$ 、周期 =  $1.00\ \text{msec}$  的脉冲。

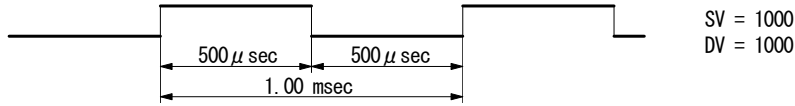


图 2.2-16 驱动脉冲输出的 Hi/Low 位准宽 (1000pps)

在加减速驱动时, 加速时在输出单一驱动脉冲之同时, 驱动速度也在上升, 因此低位准之脉冲宽会短于高位准。反之于减速时, 低位准脉冲宽会长于高位准。

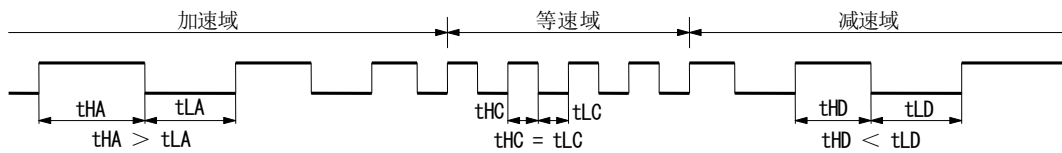


图 2.2-17 加减速驱动时的驱动脉冲宽比较

#### ■ 驱动速度的精度

本 IC 用以产生驱动脉冲的回路, 均是利用输入时脉讯号 (CLK) 动作。CLK 输入若为标准的  $16\text{MHz}$ , 欲产生特定频率的驱动脉冲的情况, 万一拟制作无抖动的均一式频率驱动脉冲, 只能产生 CLK 频率整数倍的周期的频率。例如只能输出 2 倍周期:  $8.000\ \text{MHz}$ 、3 倍:  $5.333\ \text{MHz}$ 、4 倍:  $4.000\ \text{MHz}$ 、5 倍:  $3.200\ \text{MHz}$ 、6 倍:  $2.667\ \text{MHz}$ 、7 倍:  $2.286\ \text{MHz}$ 、8 倍:  $2.000\ \text{MHz}$ 、9 倍:  $1.778\ \text{MHz}$ 、10 倍:  $1.600\ \text{MHz}$ 、... 的频率, 无法输出非整数倍周期的频率。因此无法任意设定驱动速度。故本 IC 藉由以下实例方式, 使可输出任意驱动速度。

例如, 若欲输出驱动速度  $\text{DV} = 980\text{kpps}$  驱动脉冲, 由于该周期并非 CLK 周期的整数倍, 无法以均一频率输出  $980\text{kpps}$ 。于是如下图所示般, 将 CLK 周期的 16 整数倍  $1000\text{kpps}$  之频率, 与 17 整数倍  $941\text{kpps}$  之频率, 合成输出。 $980\text{kpps}$  周期是 CLK ( $16\text{MHz}$ ) 周期的 16.326 倍, 故将 CLK 的 16 倍周期脉冲, 与 17 倍周期的脉冲, 以 674: 326 之比率输出, 使平均单位时间之平均周期变成 CLK 的 16.326 倍。



图 2.2-18 CLK 周期 980kpps 驱动脉冲的周期

藉此方式, 可输出高精度的指等速度驱动脉冲。针对指等速度实际输出驱动脉冲, 其速度精确度可控制在  $\pm 0.1\%$  以下。

若以示波器观测驱动脉冲, 在驱动脉冲周期并非 CLK 周期的整数倍时, 如上图所示, 脉冲周期会产生  $1\text{CLK}$  ( $62.5\text{nsec}$ ) 的时间差, 虽看起来像是抖动, 但本 IC 是藉此  $1\text{CLK}$  的时间差, 制作出正确的驱动速度。在马达转动的情况, 该  $1\text{CLK}$  时间差会被负载惯性所吸收, 使用上几无问题。

## 2.3 位置管理

本 IC 配备 2 个管理现在位置所需的 32 位上下计数器（理论位置计数器、实际位置计数器）。预先在多目的暂存器设定值，即可与现在位置进行大小比较。此外，针对理论位置计数器、实际位置计数器，可设定软体极限和可变环机能。

### 2.3.1 理论位置计数器及实际位置计数器

理论位置计数器在 IC 内部，是计算+方向 / -方向之驱动输出脉冲。+方向以 1 脉冲 1 计数累加，-方向以 1 脉冲 1 计数递减。

实际位置计数器是计算由编码器外部输入脉冲。输入脉冲可在 2 相讯号和独立 2 个脉冲上下触发讯号模式中选择。请参 2.12.3 项。

两计数器均随时可由 CPU 写入 / 读取资料。计数范围是-2,147,483,648~ +2,147,483,647。负值取 2 的补数表示。理论位置计数器、实际位置计数器在重置时其值为乱数。

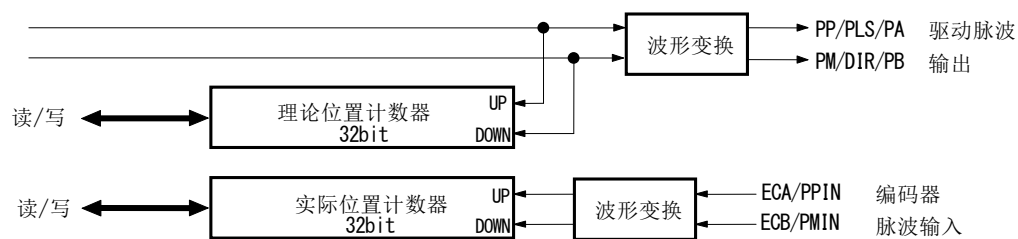


图 2.3-1 位置计数器部机能方块图

### 2.3.2 位置比较

本 IC 配备 4 个比较理论位置计数器与实际位置计数器，其现在位置与大小的多目的暂存器。于驱动中亦可读取多目的暂存器与理论 / 实际位置计数器大小关系之状态。比较条件符合时，输出讯号可产生中断或同步动作起动。

多目的暂存器之比较机能请参 2.4 节。

### 2.3.3 软体极限

理论位置计数器与实际位置计数器，可设定软体极限。软体极限之设定标的是在 WR2 暂存器的 D14 位设定。设定软体极限的 2 个 32 位暂存器（SLMT+, SLMT-），分别设在+方向 / -方向的软体极限位置。

软体极限设定标所在的理论 / 实际位置计数值，若大于 SLMT+暂存器值，则驱动减速停止 / 即停，RR2 暂存器的 D0 位上升变成 1。此错误状态，在执行-方向之驱动指令，理论 / 实际位置计数值小于 SLMT+暂存器值时，即可解除。SLMT-暂存器-方向也一样。

+方向软体极限在「位置计数值  $\geq$  SLMT+暂存器值」时出现软体极限错误，-方向软体极限在「位置计数值  $<$  SLMT-暂存器值」时出现软体极限错误。

图 2.3-2 是软体极限机能为有效，设定 SLMT+暂存器值=10000、SLMT-暂存器值=-1000 实例。

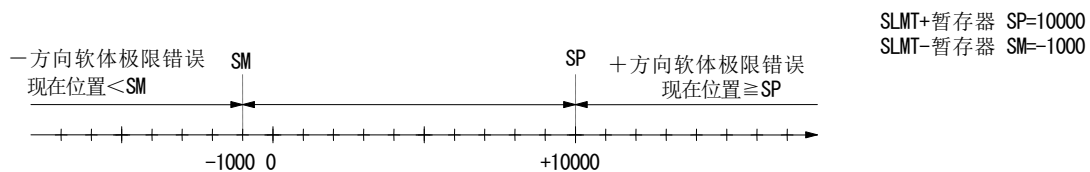


图 2.3-2 软体极限值设定及软体极限错误

软体极限机能可设定有效作用 / 无效。在 WR2 暂存器的 D13 位进行设定。软体极限的停止动作可选择减速停止 / 即停。在 WR2 暂存器的 D15 位设定。可随时写入 SLMT+暂存器与 SLMT-暂存器。  
软体极限机能在重置时无效。重置时的 SLMT+暂存器、SLMT-暂存器值为乱数。

### 2.3.4 位置计数器的可变环

理论位置计数器与实际位置计数器，是 32 位长度的 UP/DOWN 环形计数器。因而，由一般 32 位长度最大值 FFFF FFFFh 往+方向上数，则值回到 0。且由 0 值往-方向下数，即回到 FFFF FFFFh。  
可变环机能是可将此环形计数器环圈最大值，设成任意值的机能。在定位轴直线运动时，欲对回转 1 圈会返回原位的回转轴，进行位置管理是很方便的机能。

可变环的大小，亦即理论 / 实际位置计数器的最大值，可在 ~2,147,483,647 (1~7FFF FFFFh) 的范围设定任意值。可变环机能是将理论位置计数器最大值(LX)，以理论位置计数器最大值写入指令(0Eh)设定，将实际位置计数器最大值(RX)，以实际位置计数器最大值写入指令 (0Fh) 设定供使用。  
重置时的理论位置计数器最大值 (LX)、实际位置计数器最大值 (RX) 为 FFFF FFFFh。不使用可变环机能时维持其初值即可。

#### ■ 可变环形计数器设定例

以 10,000 脉冲回转 1 次的回转轴如下设定。

- ① 理论位置计数器最大值 (LX) 设为 9,999(270Fh)。
- ② 同时使用实际位置计数器时，实际位置计数器最大值 (RX) 设为 9,999(270Fh)。

此时的计数动作

- 往+方向上数时 : ...→9998→9999→0→1→...
- 往-方向下数时 : ...→1→0→9999→9998→...

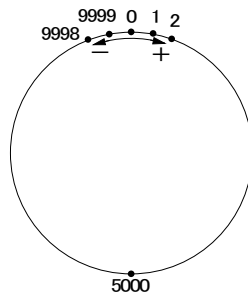


图 2.3-3 位置计数器环最大值 9999 的动作

#### 【注意】

- 可设为可变环机能位置计数器的最大值，是在 1~2,147,483,647 (1~7FFF FFFFh) 的范围。附符号的 32 位 暂存器不能设成负值 (8000 0000h~FFFF FFFEh)。
- 设定理论位置计数值 (LP) 与实际位置计数值 (RP) 时，均无法设成理论位置计数器最大值 (LX、实际位置计数器最大值 (RX) 范围外的值。

## 2.4 多目的暂存器

本 IC 备有 4 个 (MR3~0) 带符号的 32 位多目的暂存器。

多目的暂存器可作为现在位置与速度等之比较标的, 可用于与该些值比较。可将比较结果以讯号输出, 比较后的大小关系变化, 作为同步动作的起动要素, 和作为产生中断要素使用。此外, 就同步动作的动作而言, 可将多目的暂存器预设值, 设成新的速度和移动脉冲数的载入, 或在多目的暂存器上取得现在位置和现在速度的储存。

藉由可随时对多目的暂存器进行资料写入 / 读取, 4 个多目的暂存器分别利用多目的暂存器设定指令 (10h~13h)、多目的暂存器读取指令 (34h~37h) 执行。

重置时多目的暂存器值为乱数。

### 2.4.1 比较对象及比较条件

就多目的暂存器 MR3~0 之比较标的而言, 可设定理论位置计数值、实际位置计数值、现在速度值、现在计时器值。与比较标的之比较条件式可由  $\geq$ ,  $>$ ,  $=$ ,  $<$  4 种中选择。

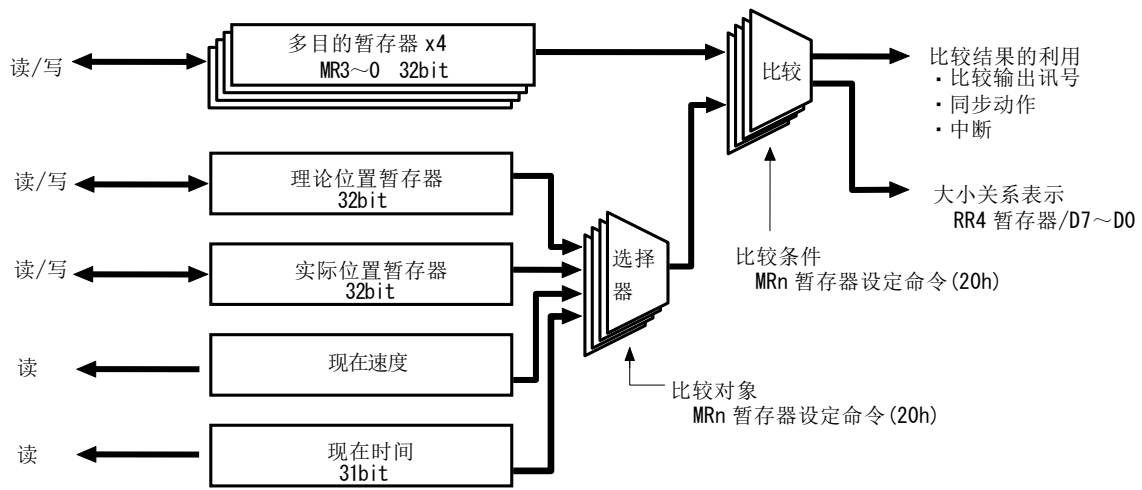


图 2.4-1 多目的暂存器及比较机能

针对 4 个多目的暂存器, 可分别选设比较标的与比较条件。比较标的、比较条件之设定, 是藉由多目的暂存器模式指令 (20h) 设定。设定 WR6 写入资料暂存器指定的位, 并设定将多目的暂存器模式设定指令码 (20h) 写入 WR0 暂存器。多目的暂存器模式设定状态, 可以多目的暂存器模式设定读取指令 (40h)。

多目的暂存器模式设定指令 (20h)

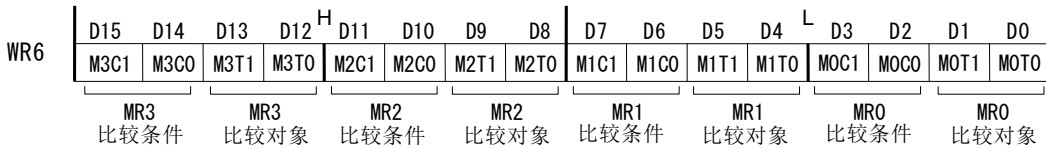


表 2.4-1 比较对象的设定 (n:0~3)

MnT1 位	MnT0 位	MRn 比较对象
0	0	理论位置计数器 (LP)
0	1	实际位置计数器 (RP)
1	0	现在速度值 (CV)
1	1	现在计时器值 (CT)

表 2.4-2 比较条件的设定 (n:0~3)

MnC1 位	MnC0 位	MRn 比较条件
0	0	比较对象 $\geq$ MRn
0	1	比较对象 $>$ MRn
1	0	比较对象 = MRn
1	1	比较对象 $<$ MRn

## 【注意】

设定比较标的为「现在速度值 (CV)」, 比较条件为「比较标的=MRn」时, 在以直线或 S 形加减速驱动之加速度、减速度逾 4,194,304 (400000h) pps/sec 的情况, 比较结果有时不为真 (有效)。

比较标的在以「现在速度值 (CV)」加速度, 减速度超过该值时, 就比较条件而言, 请勿使用「比较标的=MRn」, 应使用「比较标的 $\geq$ MRn」等其他条件。

## ■ 设定例: 理论位置计数器之比较

理论位置计数值在 500,000 以上时, 比较结果为真之比较设定如下。

本例中与理论位置计数器进行大小比较的暂存器使用 MR0。

WR6 ← A120h			
WR7 ← 0007h	MR0 值: 500,000		⇐ 设定 MR0 的比较值
WR0 ← 0010h			
<hr/>			
WR6 ← 0000h	D3, D2: 0, 0	比较条件: $\geq$	
	D1, D0: 0, 0	比较对象: 理论位置计数器 (LP)	⇐ MR0 的比较对象、比较条件
WR0 ← 0020h		多目的暂存器模式设定写入	

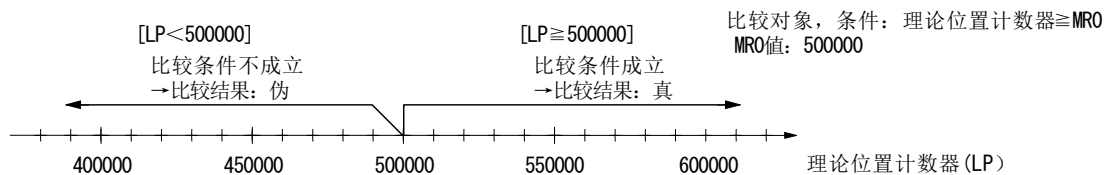


图 2.4-2 多目的暂存器及理论位置计数器的比较例

## 2.4.2 比较结果的用途

多目的暂存器与比较标的之比较结果, 可供作比较输出讯号、同步动作之起动要素、产生中断要素使用。比较结果利用机能与其动作如下表所示。

表 2.4-3 比较结果的利用及动作

机能	对象	动作
比较输出讯号	PI07~4 输出讯号	比较结果为真时输出讯号 Hi
同步动作的起动要因	同步动作 SYNC3~0	比较结果为真变化时同步动作起动
中断发生要因	中断发生机能	比较结果为真变化时产生中断

## ■ 比较输出讯号

将多目的暂存器之比较结果, 作为比较输出讯号输出。多目的暂存器与比较标的之关系, 符合指定的比较条件时, 比较输出讯号高位准输出, 未符合比较条件时, 比较输出讯号低位准输出。

多目的暂存器 MR3~0 之比较输出, 分别对应比较输出讯号 PIO7~4 输出。PIO7~4 讯号兼作泛用输出输入讯号等其他讯号之用。为将这些供作比较输出端子使用, 必须预先在 PIO 讯号设定 1 指令(21h), 所使用的 PIO7~4 讯号机能, 设定于比较输出讯号。

表 2.4-4 多目的暂存器相对应之比较输出讯号及设定位

多目的暂存器	比较输出讯号	PIO 讯号设定 1 指令 (21h) WR6 暂存器的设定位
MR0	PI04	WR6/D9, 8 : 1, 1
MR1	PI05	WR6/D11, 10: 1, 1
MR2	PI06	WR6/D13, 12: 1, 1
MR3	PI07	WR6/D15, 14: 1, 1

泛用输出输入 PIO 讯号详细内容请参 2.8 节。

### ■ 设定例 比较输出讯号

设定驱动中的现在速度超过 5,000pps 时, PIO5 输出讯号输出 Hi、在 5,000pps 以下时, PIO5 输出讯号输出 Low。

WR6 ← 1388h		
WR7 ← 0000h	MR1 值: 5,000	↩ 设定 MR1 的比较值
WR0 ← 0011h		
WR6 ← 0060h	D7, D6: 0, 1 比较条件: > D5, D4: 1, 0 比较对象: 现在速度 (CV)	↩ 设定 MR1 的比较对象、比较条件
WR0 ← 0020h	多目的暂存器模式设定写入	
WR6 ← 0C00h	D11, D10: 1, 1 PIO5 机能: MR1 比较输出	↩ PIO5 讯号的机能设定
WR0 ← 0021h	PIO 讯号设定 1 写入	

### ■ 同步动作起动

藉由多目的暂存器比较结果, 可起动同步动作。多目的暂存器与比较标的之关系, 在符合指定的比较条件产生变化时, 起动同步动作。于设定同步动作有效的瞬间, 若所有比较条件均已符合的情况下, 同步动作于当时并不起动, 等到有进入不符合比较条件的状态, 再变成符合比较条件时, 才会起动同步动作。

藉由多目的暂存器 MR3~0 比较起动的同步动作, 可作为其分别对应的同步动作组 SYNC3~0 之起动要素设定。为将多目的暂存器之比较结果, 作为同步动作之起动要素使用, 必须预先以同步动作 SYNC0,1,2,3 设定指令 (26h,27h,28h,29h), 将所使用的同步动作组之起动要素, 设定为「MRn 比较变为真」(起动要素码: 01h), 并将以同步动作有效指令 (81h~8Fh) 所使用的同步动作集, 设定为有效。

表 2.4-5 多目的暂存器对应的同步动作组与设定指令

多目的暂存器	同步动作设定	设定起动要因 同步动作设定指令
MR0	SYNC0	同步动作 SYNC0 设定指令 (26h)
MR1	SYNC1	同步动作 SYNC1 设定指令 (27h)
MR2	SYNC2	同步动作 SYNC2 设定指令 (28h)
MR3	SYNC3	同步动作 SYNC3 设定指令 (29h)

同步动作 SYNC0,1,2,3 设定指令, 除起动要素以外, 亦可进行动作和重复设定等同步动作相关设定。同步动作的机能和设定的详细内容, 请参 2.6 节。

### ■ 设定例 同步动作起动

在 10 秒计时当中，于计时开始 5 秒后，可以同步动作 SYNC2，设定起动相对位置之驱动。  
据此设定的计时器，于计时开始 5 秒后起动同步动作，10 秒后计时到的计时器。

WR6 ← 4B40h			
WR7 ← 004Ch	MR2 值: 5,000,000		↩ 设定 MR2 比较值
WRO ← 0012h	(5 秒=5,000,000 μ sec)		
WR6 ← 9680h			
WR7 ← 0098h	计时器值: 10,000,000		↩ 定时器时间设定为 10 秒
WRO ← 0016h	(10 秒=10,000,000)		
WR6 ← 0300h	D11, D10: 0, 0 比较条件: ≧ D9, D8: 1, 1 比较对象: 现在计时器值 (CT)		↩ 设定 MR2 的比较对象、比较条件
WRO ← 0020h	多目的暂存器模式设定写入		
WR6 ← 00A1h	起动要因编码 01h: MR2 比较变真 动作编码 0Ah: 相对位置驱动起动		↩ 同步动作 SYNC2 的机能设定
WRO ← 0028h	同步动作 SYNC2 设定写入		
WRO ← 0084h	同步动作 SYNC2 有效设定指令		↩ 设定同步动作 SYNC2 有效

※ 相对位置驱动所需参数必须预先设定。  
相对位置驱动请参 2.1.1 项。

### ■ 中断发生

藉由多目的暂存器之比较结果，即可做到产生中断。多目的暂存器与比较标的之关系，在变成符合指定比较条件时产生中断。于设定中断动作有效的瞬间，若所有比较条件均已符合的情况下，中断动作于当时并不起动，等到有进入不符合比较条件的状态，再变成符合比较条件时，才会起动中断动作。

为能藉由比较多目的暂存器 MR3~0 产生中断，预先针对 WR1 模式暂存器 1 的各中断要素之许可 / 禁止位，将使用的多目的暂存器比较，设为许可中断。产生中断时产生中断要素之确认，以 RR1 状态暂存器 1 之各产生中断要素位确认。

表 2.4-6 多目的暂存器对应之比较中断许可、确认位

多目的暂存器	中断许可设定位	中断发生要因确认位
MR0	WR1 / D0: 1	RR1 / D0: 1
MR1	WR1 / D1: 1	RR1 / D1: 1
MR2	WR1 / D2: 1	RR1 / D2: 1
MR3	WR1 / D3: 1	RR1 / D3: 1

中断之详细内容请参 2.10 节。

### ■ 设定例 中断发生

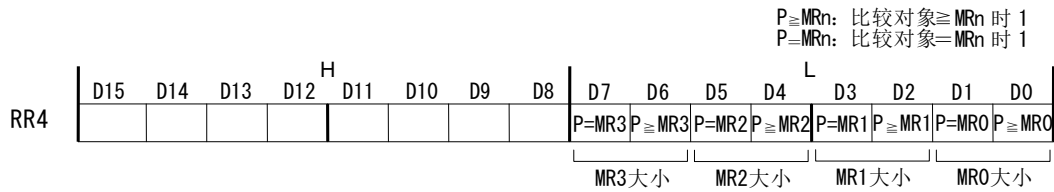
设定实际位置计数值若通过 30,000 即让产生中断。

WR6 ← 7530h			
WR7 ← 0000h	MR3 值: 30,000		↩ 设定 MR3 比较值
WRO ← 0012h			
WR6 ← 0060h	D15, D14: 1, 0 比较条件: = D13, D12: 0, 1 比较对象: 实际位置计数器 (RP)		↩ 设定 MR3 的比较对象、比较条件
WRO ← 0020h	多目的暂存器模式设定写入		
WR1 ← 0008h	中断发生要因: 许可 MR3 比较变真		↩ 设定中断发生要因



### 2.4.3 比较大小状态的显示

以多目的暂存器 MR3~0 与多目的暂存器模式设定指令(20h)，所设定的各比较标的大小之比较结果，可利用 RR4 暂存器确认。与以多目的暂存器模式设定指令(20h)设定的比较条件无关，而是显示比较标的与多目的暂存器现在的大小关系。



按照 RR4 暂存器位读取值，多目的暂存器与比较标的之大小关系如下表。

表 2.4-7 比较大小关系及 RR4 暂存器位的状态 (n:0~3)

P=MRn (D7, 5, 3, 1)	P≧MRn (D6, 4, 2, 0)	比较对象及 MRn 的大小关系
0	1	比较对象 > MRn
x	1	比较对象 ≧ MRn
1	x	比较对象 = MRn
x	0	比较对象 < MRn

于 2.4.1 节 ■ 设定例 进行比较设定的状态，若读取 RR4，则比较标的所在理论位置计数值之 RR4 的位状态如下图所示。

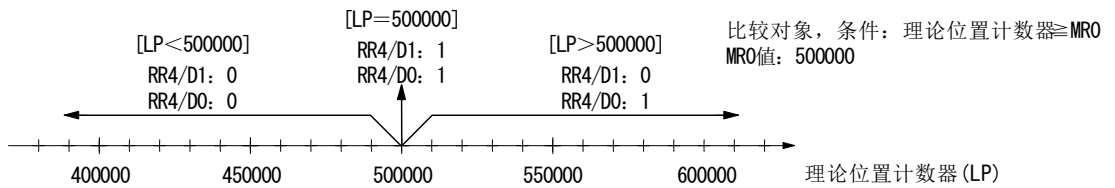


图 2.4-3 比较大小关系及 RR4 暂存器位的状态 例

### 2.4.4 利用同步动作载入 / 储存参数值

藉使用同步动作将多目的暂存器的预设值，作为新速度和移动脉冲数之设定（载入），或在多目的暂存器上取得（储存）现在位置和速度。

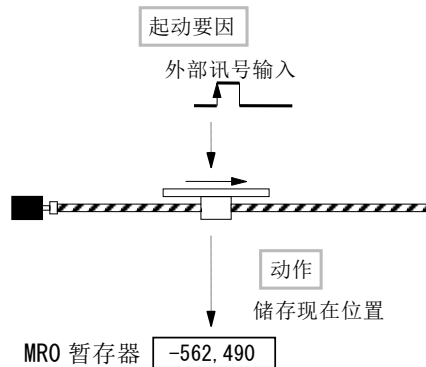


图 2.4-4 参数值的储存使用例

经由同步动作可由多目的暂存器载入的参数值有 7 种，可储存在多目的暂存器的参数值有 5 种。针对起动的同步动作

SYNC3~0 所对应的多目的暂存器 MR3~0，载入 / 储存参数值。

为执行藉由同步动作载入 / 储存参数值，以同步动作 SYNC0,1,2,3 设定指令 (26h,27h,28h,29h)，必须设定所使用的同步动作组动作上，载入 / 储存各参数值所需的动作码。此外，于同步动作有效指令 (81h~8Fh) 所使用的同步动作组，必须设为有效。

表 2.4-8 藉同步动作载入 / 储存可能的参数

动作编码 (Hex)	参数值的设定 (载入)	动作编码 (Hex)	现在值的取得 (储存)
01	驱动速度 (DV)	05	理论位置计数器 (LP)
02	移动脉冲数 / 终点 (TP)	06	实际位置计数器 (RP)
03	分割脉冲设定 1 (SP1)	07	现在计时器 (CT)
04	理论位置计数器 (LP) (SYNC0)	08	现在速度 (CV) (SYNC0)
	实际位置计数器 (RP) (SYNC1)		现在加减速速度 (CA) (SYNC1)
	初速度 (SV) (SYNC2)		
	加速度 (AC) (SYNC3)		
0F	移动脉冲数 (TP) 设定、 且起动的相对位置驱动		
10	终点 (TP) 设定、 且起动的绝对位置驱动		

动作编码 (Hex)：设定同步动作 SYNC0, 1, 2, 3 设定指令的资料写入暂存器编码

使用同步动作载入 / 储存参数值于多目的暂存器之详细内容请参 2.6 节。

## 2.5 自动原点复归

本 IC 无需透过 CPU，即具有自动执行高速原点搜寻 → 低速原点贴近搜寻 → 编码器 Z 相搜寻 → 偏移移动等一连串原点复归顺序的机能。自动原点复归是依下表所示之步骤 1 到步骤 4 依序执行。各步骤可选择执行 / 不执行。选择不执行时，该步骤即不执行，移至下一步骤。此外，在各步骤进行搜寻方向、搜寻讯号之模式设定。步骤 1、4 为驱动速度设定高速的搜寻动作或移动。步骤 2、3 是搜寻原点速度设定低速的搜寻动作。此外，步骤 2、3 可设定讯号检出时，DCC(清除偏差计数器)输出及清除实际位置/理论位置计数器。于各步骤结束时，步骤间可插入计时器。

表 2.5-1 自动原点复归的内容

步骤编号	动作	搜寻速度	检出讯号
步骤 1	高速原点搜寻	驱动速度 (DV)	可选择STOP0, STOP1, 极限
步骤 2	低速原点搜寻	原点检出速度 (HV)	可选择STOP1, 极限
步骤 3	低速 Z 相搜寻	原点检出速度 (HV)	STOP2
步骤 4	高速偏移移动	驱动速度 (DV)	无

一般原点复归所使用的讯号搜寻动作包罗万象。如下例所示，使用近原点讯号与原点讯号这 2 种感测器进行时，和单独使用原点讯号、或仅使用单方向的极限讯号的方法。

### (1) 使用近原点讯号(STOP0)与原点讯号(STOP1)进行时实例

在指定方向以高速寻找近原点的讯号，找到近原点讯号后减速停止。再以低速搜寻原点讯号，找到原点讯号后立即停止。

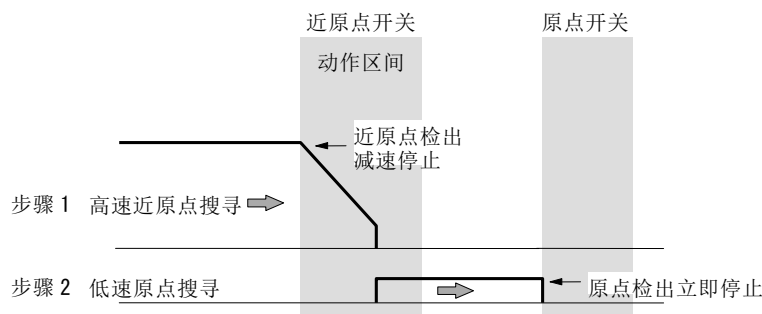


图 2.5-1 自动原点复归 例 1

### (2) 仅以原点讯号(STOP1)或极限讯号(LMTP/LMTM)进行时实例

在指定方向以高速搜寻原点或极限讯号，找到讯号后减速停止。再以反方向移动到离开讯号有效区间。然后再以低速回到原点讯号位置，找到原点讯号后立即停止。搜寻讯号选择极限讯号时，检出方向为极限讯号。

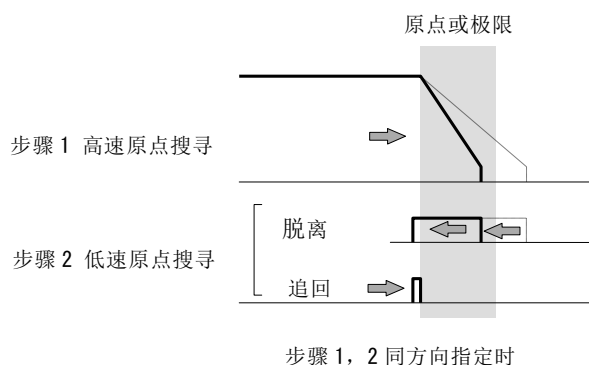


图 2.5-2 自动原点复归 例 2

本 IC 为也能支持此类各式原点复归，备有若干种模式设定。

### 2.5.1 各步骤动作

各步骤均能以模式设定方式，指定执行与否、或搜寻的+/-方向、或检出的讯号。若指定不执行，即不执行该步骤，进入下个步骤。

#### ■ 步骤1 高速原点搜寻

以驱动速度（DV）所设定的速度，往指定方向，搜寻指定讯号直到讯号有效之前，输出驱动脉冲。搜寻的讯号可选择STOP0、STOP1、极限讯号。若选择极限讯号时，变成搜寻方向的极限讯号。为执行高速搜寻动作所需，将驱动速度（DV）设定在高于初速度（SV）的值。进行加减速驱动，指定讯号若有效，即减速停止。

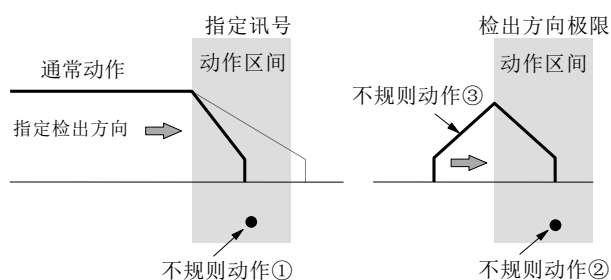


图 2.5-3 步骤1 的动作

不规则动作

- ① 步骤1开始前所指定的讯号已经有效。 → 进入步骤2。
- ② 搜寻讯号指定STOP0、STOP1时，步骤1开始前，搜寻方向的极限讯号已经有效。 → 进入步骤2。
- ③ 搜寻讯号指定STOP0、STOP1时，搜寻方向的极限讯号在执行中有效。 → 停止驱动，进入步骤2。

步骤1 的其他动作

步骤1 结束时，可起动步骤间计时器。详细内容请参 2.5.3 项。

#### 【注意】

- 步骤1 系进行高速搜寻，因此，搜寻讯号指定为极限讯号时，将极限停止模式设为减速停止(WR2 / D12 : 1)。WR2 暂存器请参 4.5 节。

**步骤 2 低速原点搜寻**

步骤 2 的正常动作，是以原点检出速度 (HV) 所设定的速度，往指定方向，搜寻指定讯号，直到讯号有效前，输出驱动脉冲。搜寻讯号由 STOP1、极限讯号中选择。选定极限时，变成搜寻方向的极限讯号。为进行低速搜寻动作，将原点检出速度 (HV)，设为低于初速度 (SV) 的值。进行等速驱动，指定讯号找到后会立即停止。

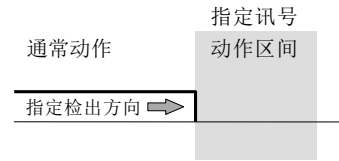


图 2.5-4 步骤 2 的动作

**不规则动作**

①在步骤2开始前指定讯号已经有效。

[动作] 在指定讯号无效之前，往指定方向之反方向以原点检出速度 (HV) 移动。当指定讯号变成无效，开始执行步骤2的正常动作。

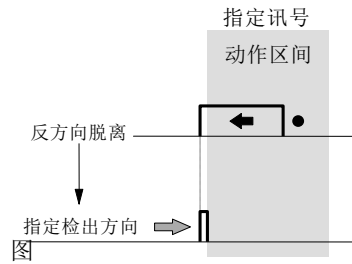


图 2.5-5 步骤 2 不规则动作①

②指定搜寻 STOP1 讯号，在步骤2开始前，搜寻方向的极限讯号已经有效。

[动作] STOP1 讯号有效前，以指定搜寻方向之反方向用驱动速度 (DV) 移动。直到 STOP1 讯号有效后，再以原点检出速度 (HV) 移动，直到 STOP1 讯号再无效为止。当 STOP1 讯号再次变成无效后，开始执行步骤2的正常动作。

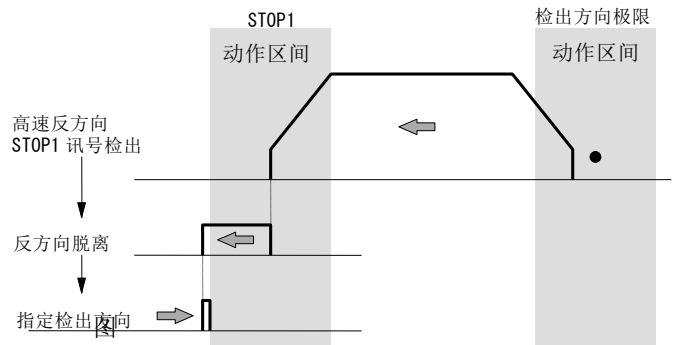


图 2.5-6 步骤 2 不规则动作②

③指定搜寻 STOP1 讯号，执行中搜寻方向的极限讯号有效。

[动作] 停止驱动，进行不规则动作②所示动作。

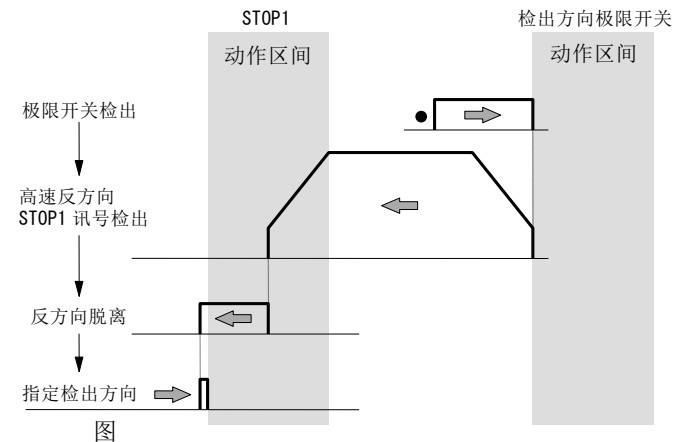


图 2.5-7 步骤 2 不规则动作③

④步骤 1 与步骤 2 之搜寻讯号为同一个，且步骤 1 与步骤 2 之搜寻方向相同的情况，在步骤 2 开始前，指定讯号为无效。

[动作] 进行不规则②所示动作。

本动作适用于回转轴之原点复归。

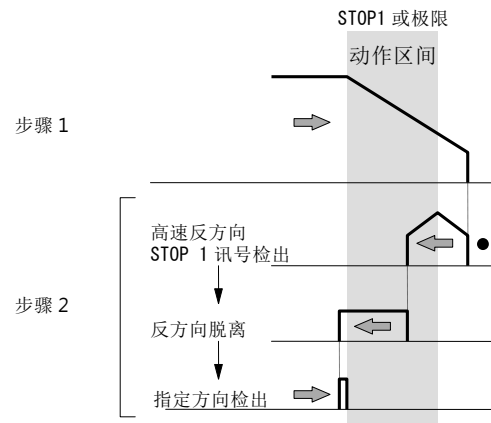


图 2.5-8 步骤 2 不规则动作④

#### 步骤 2 的其他动作

在指定方向搜寻中，步骤 2 之搜寻讯号由无效变成有效时，可以产生清除偏差计数器(DCC)讯号的输出，或清除实际位置计数器，理论位置计数器。但不规则动作中，在指定与反方向移动时，即使搜寻讯号变成有效，这些动作亦不作动。有关清除偏差计数器(DCC)输出请参考 2.5.2 项。

此外，不规则动作①~④在反向脱离后，与在步骤 2 结束时，可起动步骤间计时器。

#### ■ 步骤 3 低速 Z 相搜寻

以原点检出速度 (HV) 所设定的速度，于指定方向，编码器 Z 相讯号 (STOP2) 在变成有效之前，输出驱动脉冲。为执行低速搜寻动作，将搜寻原点速度 (HV) 设成低于初速度 (SV) 的值。进行等速驱动，若编码器 Z 相讯号 (STOP2) 有效则立即停止。

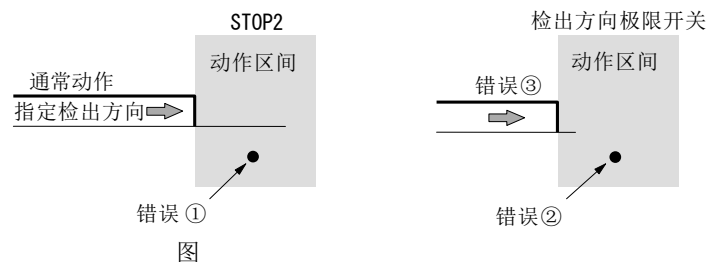


图 2.5-9 步骤 3 的动作

就搜寻条件而言，亦可利用编码器 Z 相讯号 (STOP2) 与原点讯号 (STOP1) 之 AND 条件停止。

#### 步骤 3 之其他动作

编码器 Z 相讯号 (STOP2) 在进入有效变化时，可清除实际位置计数器，理论位置计数器。实际位置计数器的清除，在 STOP2 进入有效，不需 CPU 介入，即可清除实际位置计数器。这在搜寻 Z 相驱动速度设为低速时，因伺服系统或机械系统反应迟钝，致使 Z 相搜寻位置偏差问题发生之虞的情况中使用，相当方便。

同样在编码器 Z 相讯号 (STOP2) 在有效变化时，可输出清除偏差计数器 (DCC) 的讯号。此外，在步骤 3 结束时，可起动步骤间计时器。

#### 【注意】

- ① 在步骤 3 开始时，编码器 Z 相讯号 (STOP2) 若已有效，就会产生错误，RR2 暂存器的 D6 位上升变为 1。自动原点复归结束。为使步骤 3 务必在编码器 Z 相讯号 (STOP2) 稳定的无效状态开始，请调整机械系统。
- ② 在步骤 3 开始前，搜寻方向的极限讯号若有效，就会产生错误，RR2 暂存器搜寻方向的极限值错误位 (D2 或 D3) 上升变为 1。自动原点复归结束。
- ③ 在执行中，搜寻方向极限讯号若有效，搜寻动作即中断，RR2 暂存器搜寻方向的极限错误位 (D2 或 D3) 上升变为 1。自动原点复归结束。

■ 步骤 4 高速偏移移动

将驱动速度 (DV) 设定的速度, 移动脉冲数 (TP) 设定的脉冲数, 以相对位置驱动输出脉冲。此步骤4, 一般是在欲由机械原点位置, 移动到工作原点的情况使用。此外, 在搜寻讯号选择极限讯号时, 将作业原点略远离极限位置时使用。在步骤4开始前或执行中, 移动方向的极限讯号变成有效, 则错误结束, RR2 暂存器搜寻方向的极限值错误位 (D2或D3) 上升变为1。自动原点复归即结束。

2.5.2 输出偏差计数器清除

步骤2或步骤3动作时, 指定的搜寻讯号 (步骤3在STOP2上固定) 往有效正缘触发时, 可输出清除偏差计数器(DCC)讯号。此外, 可指定清除偏差计数器(DCC)讯号的脉冲逻辑准位、脉冲宽。设定方法详细内容请参2.5.4项。

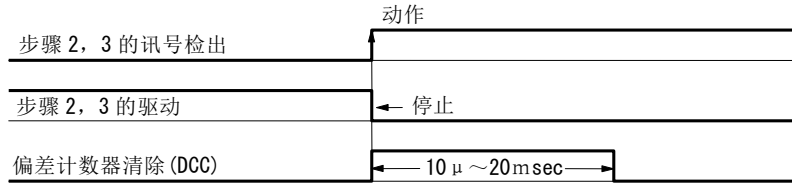


图 2.5-10 偏差计数器清除输出

清除偏差计数器输出, 与步骤2或步骤3的搜寻动作结束同时有效, 待清除偏差计数器(DCC)脉冲输出结束, 再开始下个步骤。

2.5.3 步骤间计时器

自动原点复归的各步骤, 有马达轴逆转设定。马达若急剧逆转, 可能会对机械系统造成很大负载。步骤间计时器是为减轻该施加于机械系统的负载而设计。

本IC在各步骤结束时, 可起动步骤间计时器。步骤2方面, 在特定的不规则动作后, 亦可起动步骤间计时器。可指定有无步骤间计时器与计时器值。设定方法的详细内容请参2.5.4项。

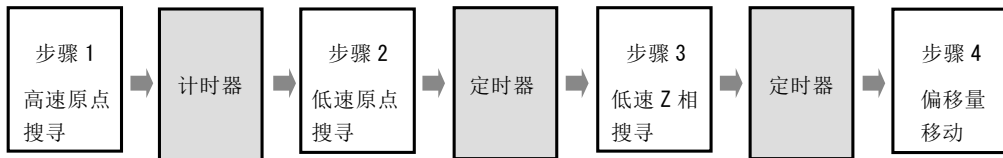


图 2.5-11 步骤间计时器

步骤间计时器有效的情况, 在各步骤结束时, 步骤间计时器起动, 于计时器动作后, 开始下个步骤。而步骤2在发生特定不规则动作时, 步骤间计时器亦起动, 于计时器动作后, 展开步骤2的正常动作。有关步骤2的不规则动作, 请参2.5.1项。

【注意】

- 步骤间计时器无法在各步骤逐一设定。有效的情况, 各步骤间与步骤 2 特定不规则动作后, 所有的步骤间计时器即变成有效, 指定计时器值的步骤间计时器即起动。设定为无效的情况, 所有的步骤间计时器即变成无效。

## 2.5.4 设定搜寻速度模式的

为进行自动原点复归，必须进行以下所述之速度参数与模式设定。

### ■ 速度参数的设定

表 2.5-2 速度参数的设定

速度参数	指令编码(hex)	说 明
驱动速度 (DV)	0 5	以步骤1、4之高速搜寻、移动之速度。 但于步骤2不规则动作，搜寻指定与逆向搜寻讯号时，变成该驱动速度。 为进行加减速驱动，加速度(AC)、初速度(SV)亦均需设定成合宜的值。 请参2.2.2项。
原点检出速度 (HV)	1 4	以步骤2、3之低速搜寻之速度。 搜寻讯号 有效时，为使之即停，设定成比初速度(SV)为低的值。请 参2.2.1项。

### ■ 自动原点复归模式设定 1

自动原点复归模式设定1，如下所示设定WR6暂存器的各位，将自动原点复归模式设定1指令(23h)，写入WR0暂存器与进行模式设定。设定各步骤之执行/不执行、搜寻讯号之指定、搜寻方向与清除偏差计数器(DCC)输出与理论位置计数器、实际位置计数器清除。

WR6	D15	D14	D13	D12 <sup>H</sup>	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4 <sup>L</sup>	D3	D2	D1	D0
	S4EN	S3LC	S3RC	S3DC	S3DR	S3EN	S2LC	S2RC	S2DC	S2SG	S2DR	S2EN	S1G1	S1G0	S1DR	S1EN

#### ① 各步骤执行/不执行的设定

各步骤执行指定位为1、不执行设为0。

各步骤执行/不执行之指定位如下表。

表 2.5-3 各步骤执行/不执行的指定位

	步骤 1	步骤 2	步骤 3	步骤 4	
执行/不执行	D0 位	D4 位	D10 位	D15 位	0: 不执行
指定位	S1EN	S2EN	S3EN	S4EN	1: 执行

#### ② 各步骤检出方向的设定

各步骤搜寻讯号之搜寻方向为+方向指定位为0、-方向设为1。

各步骤搜寻方向之指定位如下表。

表 2.5-4 各步骤检出方向的指定位

	步骤 1	步骤 2	步骤 3	步骤 4	
检出方向	D1 位	D5 位	D11 位	—	0: +方向
指定位	S1DR	S2DR	S3DR		1: -方向



### ③ 各步骤检出讯号的设定

步骤 1 可选择 STOP0、STOP1 与极限讯号。步骤 2 可选择 STOP1 与极限讯号。步骤 3 则固定为 STOP2 讯号。  
步骤 1 及步骤 2 可设成相同讯号。

步骤 1 及步骤 2 之搜寻讯号指定如下表。

表 2.5-5 步骤 1 及步骤 2 检出讯号的指定

步骤 1			步骤 2	
D3 位 S1G1	D2 位 S1G0	检出讯号	D6 位 S2SG	检出讯号
0	0	STOP0	0	STOP1
0	1	STOP1	1	极限讯号
1	0	极限讯号		
1	1	(不可设定)		

若指定极限讯号作为搜寻讯号，步骤 1 选择 D1 位(S1DR)、步骤 2 选择 D5 位(S2DR)指定的搜寻方向面极限讯号。搜寻方向为+方向的情况为 LMTP 讯号、-方向时为 LMTM 讯号。

搜寻的输入讯号动作是高位准或低位准之逻辑设定，必须在 WR2 暂存器中设定。有关 WR2 暂存器，请参 4.5 节。

### ④ 偏差计数器清除(DCC)输出及实际位置/理论位置计数器清除的设定

在步骤 2 及 3 中，指定的搜寻讯号为无效，在往有效正缘触发时，可指定是否输出清除偏差计数器(DCC)讯号。输出清除偏差计数器(DCC)讯号将指定位为 1、不输出设为 0。

此外，步骤 2、3、4 结束时，可清除实际位置计数器/理论位置计数器。

清除实际位置计数器/理论位置计数器指定位为 1、不清除设为 0。

各步骤之清除偏差计数器(DCC)输出、实际位置计数器/理论位置计数器清除之指定 位如下表。

表 2.5-6 各步骤的 DCC 输出及实际位置·理论置计数器清除的指定位

	步骤 1	步骤 2	步骤 3	步骤 4	
偏差计数器清除讯号 (DCC) 输出	—	D7 位 S2DC	D12 位 S3DC	—	0: 不输出 1: 输出
实际位置计数器清除	—	D8 位 S2RC	D13 位 S3RC	(※1)	0: 不清除 1: 清除
理论位置计数器清除	—	D9 位 S2LC	D14 位 S2LC	(※1)	

(※1)步骤 4 结束时(设定执行步骤 4 时)之实际位置计数器/理论位置计数器清除，是在自动原点复归模式设定 2 指令(24h)之自动原点复归结束时，设定清除。请参下述「**■ 自动原点复归模式设定 2**」。

## ■ 自动原点复归模式设定 2

自动原点复归模式设定2，如下所示设定WR6暂存器的各位，将自动原点复归模式设定2指令(24h)，写入WR0暂存器进行模式设定。清除偏差计数器(DCC)输出之脉冲逻辑与脉冲宽、步骤间计时器有效/无效与计时器时间、自动原点复归结束时之实际位置计数器/理论位置计数器清除、以编码器Z相讯号(STOP2)与原点讯号(STOP1)之AND条件，进行停止之指定。

WR6	D15	D14	D13	D12 <sup>H</sup>	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4 <sup>L</sup>	D3	D2	D1	D0
					HTM2	HTM1	HTM0	HTME	DCP2	DCP1	DCP0	DCPL	LCLR	RCLR	SAND	

### ① 偏差计数器清除(DCC)输出脉冲理论及脉冲宽的指定

在各步骤输出清除偏差计数器(DCC)讯号时，可设定脉冲逻辑与脉冲宽。脉冲逻辑以D3位(DCPL)指定。如下图，指定0为高脉冲、指定1为低脉冲。

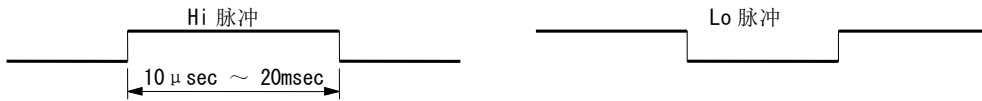


图 2.5-12 偏差计数器清除输出脉冲理论位准

脉冲宽是以D6~4位(DCP2~DCP0)的3位指定。可指定脉冲宽如下表。

表 2.5-7 偏差计数器清除输出脉冲宽

WR6/D6 DCP2	WR6/D5 DCP1	WR6/D4 DCP0	脉冲宽 (CLK=16MHz 时)
0	0	0	10 μ sec
0	0	1	20 μ sec
0	1	0	100 μ sec
0	1	1	200 μ sec
1	0	0	1 msec
1	0	1	2 msec
1	1	0	10 msec
1	1	1	20 msec

## ② 步骤间计时器的指定

设定步骤间计时器之有效/无效及计时器时间。

有效/无效是以 D7 位(HTME)指定。指定 1 有效、指定 0 无效。

计时器时间是以 D10~7 位(HTM2~HTM0)指定。

可指定的计时器时间如下表。

表 2.5-8 步骤间计时器的时间宽指定

WR6/D10 HTM2	WR6/D9 HTM1	WR6/D8 HTM0	计时器时间 (CLK=16MHz 时)
0	0	0	1 msec
0	0	1	2 msec
0	1	0	10 msec
0	1	1	20 msec
1	0	0	100 msec
1	0	1	200 msec
1	1	0	500 msec
1	1	1	1000 msec

## ③ 自动原点复归结束时实际位置计数器·理论位置计数器的清除

自动原点复归结束时，可设定实际位置计数器/理论位置计数器之清除。

实际位置计数器之清除是以 D1 位(RCLR)指定。清除设为 1、不清除设为 0。

理论位置计数器之清除是以 D2 位(LCLR)指定。清除设为 1、不清除设为 0。

## ④ 编码器 Z 相讯号 (STOP2) 及原点讯号 (STOP1) 的 AND 条件下停止

步骤 3 动作中，原点讯号 (STOP1) 有效，且编码器 Z 相讯号 (STOP2) 变成有效时，停止驱动的机能。D0 位(SAND) 若设为 1，在原点讯号 (STOP1) 有效下，编码器 Z 相讯号 (STOP2) 同时变成有效时停止。

### 【注意】

- 本设定请在步骤 2 搜寻讯号设定为 STOP1 时使用。在步骤 2 的搜寻讯号上选择极限讯号时，请务必指定 0。在步骤 2 之搜寻讯号选择极限讯号，本设定若设为 1，则无法正确动作。

## 2.5.5 自动原点复归的执行及状态

### ■ 自动原点复归的执行

自动原点复归是根据自动原点复归执行指令（5Ah）设定进行。正确设定自动原点复归模式与速度参数后，将指令码5Ah写入WR0暂存器即开始。

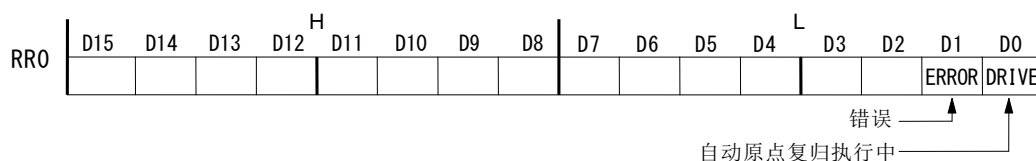
### ■ 自动原点复归的中断

欲中途中断自动原点复归时，写入驱动减速停止指令（56h）、或驱动立即停止指令（57h）。当前执行中的步骤被中断，未执行的步骤不再执行，自动原点复归结束。

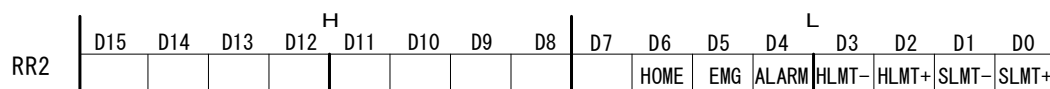
步骤间计时器进入有效状态时，在步骤间计时器作动中，发出停止指令的情况，步骤间计时器动作亦会中断，结束自动原点复归。

### ■ 状态暂存器

主状态暂存器RR0的D0位，是显示驱动执行中的位，自动原点复归执行时，也是以此位显示执行中状态。自动原点复归若开始进行，此位变为1，在步骤1动作开始到步骤4动作结束之间，显示1。步骤4结束即回归0。



RR0暂存器的D1位若在自动原点复归中产生错误即变成1。产生错误原因由如下RR2 暂存器之D6~D0位表示。



各错误要素请参4.11节。

RR3暂存器的D14~D9位是将自动原点复归之执行状态以编号表示。可得知自动原点复归执行中，当前执行中的动作内

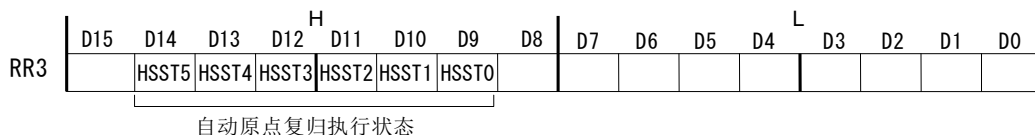


表 2.5-9 自动原点复归的执行状态

执行状态	执行步骤	动作内容
0		等待自动原点复归执行指令
3	步骤 1	等待指定搜寻方向的搜寻讯号成为有效
6		步骤1与步骤2间之计时器动作中
1 1	步骤 2	等待指定搜寻方向反向的搜寻讯号为有效（不规则动作）
1 5		等待指定搜寻方向反向的搜寻讯号进入无效（不规则动作）
1 8		不规则动作后计时器动作中
2 0		等待指定搜寻方向的搜寻讯号有效
2 3		步骤2与步骤3间之计时器动作中、或清除偏差计数器输出中
2 8	步骤 3	等待指定搜寻方向的STOP2讯号有效
3 2		步骤3与步骤4间之计时器动作中、或清除偏差计数器输出中
3 6	步骤 4	于指定搜寻方向偏移移动中

## 2.5.6 自动原点复归时的错误

自动原点复归执行中，可能产生下表中的错误。

表 2.5-10 自动原点复归时的错误

错误发生要因	错误发生后 I C 的动作	结束时的显示
步骤 1 ~ 4 中ALARM讯号动作。	搜寻驱动立即停止、以下的步骤不执行即结束。	RR0/D1: 1, RR2/D4: 1
步骤 1 ~ 4 中EMGN讯号动作。	搜寻驱动立即停止、以下的步骤不执行即结束。	RR0/D1: 1, RR2/D5: 1
步骤 3 进行方向的极限讯号 (LMTP/M) 动作。 (注)	搜寻驱动立即停止/减速停止、以下的步骤不执行即结束。	RR0/D1: 1, RR2/D3或D2: 1
步骤 4 进行方向的极限讯号 (LMTP/M) 动作。 (注)	偏移移动即停/减速停止、结束。	RR0/D1: 1, RR2/D3或D2: 1
步骤 3 开始时STOP2讯号动作。	以下的步骤不执行即结束。	RR0/D1: 1, RR2/D6: 1

自动原点复归结束后，请务必确认主状态暂存器的错误位（RR0/D1）。错误位上升变成1时，无法正确进行自动原点复归。

(注) 于步骤1、2中，进行方向的极限若为有效，减速停止或立即停止，不会产生错误。

### ■ 感测器故障时的症状

原点讯号和极限讯号等感测器回路经常性故障之症状描述。但配线周围杂讯、配线松脱、组件不稳定动作等要素，导致间歇性故障，因分析困难，并不适合纳入此处说明。此外，该些症状在客户开发系统时，讯号准位的逻辑设定错误、讯号配线错误时，也会发生。

表 2.5-11 感测器故障时的症状

故障要因		症状
极限开关及配线回路的故障	常 O N	不会朝该方向驱动，结束时极限值错误位 (RR2/D3或D2) 变成1。
	常 O F F	会碰到该方向的机械终点，但原点复归动作不会结束。
步骤 1 检出讯号 (STOP0, 1) 感测器及配线回路的故障	常 O N	步骤1设定为有效，不拘讯号是否由OFF位置开始进行自动原点复归，都不会执行步骤1（高速原点搜寻）即进入步骤2。
	常 O F F	于步骤1（高速原点搜寻）碰到极限值停止后，进入步骤2的不规则动作。原点复归结果正确但不是正常动作。
步骤 2 检出讯号 (STOP1指定时) 感测器及配线回路的故障	常 O N	于步骤2（低速原点搜寻）朝反方向驱动，碰到反方向的极限值立即停止。结束时反方向极限值的错误位 (RR2/D3或D2) 变成1。
	常 O F F	于步骤2（低速原点搜寻）碰到指定方向的极限值后，开始朝反方向移动，碰到反方向的极限值即结束。结束时反方向极限值的错误位 (RR2/D3或D2) 变成1。
Z相 (STOP2) 感测器及配线回路的故障	常 O N	于步骤3（低速Z相搜寻）结束错误。RR2/D6变成1。
	常 O F F	于步骤3（低速Z相搜寻），碰到指定方向的极限值立即停止。结束时指定方向极限值的错误位 (RR2/D3或D2) 变成1。

## 2.5.7 自动原点复归的注意点

### ■ 搜寻速度

为提升原点复归位置精确度，搜寻原点速度(HV)必须设低。设定低于初速度的值，使输入讯号为有效后立即停止。此外，执行步骤3的Z相编码器搜寻时，Z相讯号延迟与搜寻原点速度(HV)的关系很重要。例如，Z相讯号路径的光电耦合

器延迟时间与IC内建积分滤波器延迟时间，合计长为500  $\mu$  sec时，为让编码器Z相输出维持在1msec以上的ON状态，须设定搜寻原点速度。

### ■ 步骤3（Z相搜寻）开始位置

步骤3的Z相搜寻，Z相（STOP2）讯号由无效状态变成有效时，立即停止搜寻驱动。因而，步骤3的开始位置（亦即步骤2的停止位置）必须稳定，且并非该变化点。一般是进行机械式调整，以便让步骤3的开始位置，是在编码器Z相位置的反向180°处。

### ■ 软体极限

自动原点复归执行中，请将软体极限设为无效。若将软体极限设为有效，自动原点复归无法正确进行。自动原点复归正常结束后，请正确设定理论位置计数器、实际位置计数器后，再设定软体极限。

### ■ 各输入讯号的理论设定

自动原点复归所使用的输入讯号（STOP0,1,2）之动作有效逻辑设定，是在WR2暂存器的位（WR2/D0,D2,D4）设定。自动原点复归时，各讯号有效/无效之位（WR2/D1,D3,D5）设定内容会被忽视。

## 2.5.8 自动原点复归的实例

### ■ 例 1 使用原点讯号做原点复归例

以1个原点讯号，执行高速原点复归与低速贴近时，不进行搜寻编码器Z相的实例。原点讯号务必在STOP1输入。

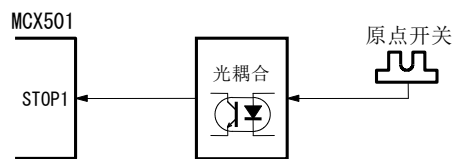


图 2.5-13 自动原点复归 例 1 的接线

自动原点复归之动作顺序如下表所示。

表 2.5-12 自动原点复归 例 1 的动作

步骤	动作	执行/不执行	检出讯号	讯号位准	检出方向	检出速度
1	高速搜寻	执行	STOP1	Low 动作	-方向	20,000pps
2	低速搜寻	执行			-方向	500pps
3	Z相搜寻	不执行	-	-	-	-
4	偏移移动	执行	-	-	+方向	20,000pps

步骤1是以20,000pps的高速速度，在一方向移动，直到STOP1讯号变成Low，当检出Low位准后即减速停止。移至步骤2，STOP1讯号若Low位准(动作)时，以不规则动作①500pps的低速速度，向指定方向之反方向(此时为+方向)移动，直到STOP1讯号变成Hi位准，亦即STOP1离开有效区间后停止。然后再以500pps的低速度，依照步骤2的指定方向移动，STOP1讯号再度进入Low位准时停止。

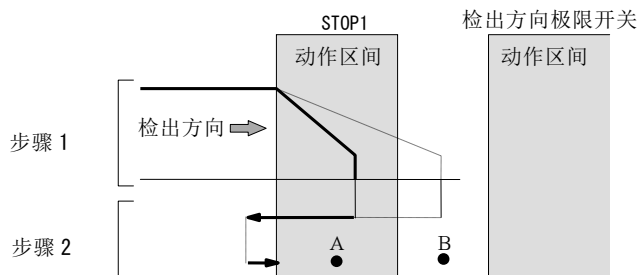


图 2.5-14 自动原点复归 例 1 的动作

步骤1中，即使STOP1讯号超过有效区间减速停止的情况，如上图虚线所示，会再以反方向退回并离开STOP1之有效区间后，继续执行步骤2的指定方向贴近原点。此动作仅限于步骤1、步骤2之搜寻讯号相同，且在指定相同搜寻方向之情况。

自动原点复归开始位置若在上图A点的情况，不执行步骤1，而是执行步骤2的不规则①。此外，当位于图中B点时，则于步骤1碰到搜寻方向的极限后，再执行步骤2的不规则动作②。不规则动作②内容请参2.5.1项。

本例中假设步进马达轴不使用编码器做原点复归，所以不执行步骤3的Z相搜寻。而步骤4在+方向偏移移动3500脉冲设为工作原点。

## 【程序例】

```

// WR2暂存器设定
WR2 ← 0800h 写 // 原点讯号理论设定: STOP1:Low动作
// 硬件极限有效

// 输入讯号滤波模式设定
WR6 ← 0A0Fh 写 // D11~D8 1010 滤波延迟:512 μ sec
// D2 1 STOP1讯号: 滤波有效
WR0 ← 0025h 写 // 指令写入

// 自动原点复归模式设定 1
WR6 ← 8037h 写 // D15 1 步骤 4 执行/不执行 执行
// D14 0 步骤 3 LP清除 无效
// D13 0 步骤 3 RP清除 无效
// D12 0 步骤 3 DCC输出 无效
// D11 0 步骤 3 检出方向 -
// D10 0 步骤 3 执行/不执行 不执行
// D9 0 步骤 2 LP清除 无效
// D8 0 步骤 2 RP清除 无效
// D7 0 步骤 2 DCC输出 无效
// D6 0 步骤 2 检出讯号 STOP1
// D5 1 步骤 2 检出方向 -方向
// D4 1 步骤 2 执行/不执行 执行
// D3,2 0,1 步骤 1 检出讯号 STOP1
// D1 1 步骤 1 检出方向 -方向
// D0 1 步骤 1 执行/不执行 执行
WR0 ← 0023h 写 // 指令写入

// 自动原点复归模式设定 2
WR6 ← 0000h 写 // D15 0
// D14 0
// D13 0
// D12 0
// D11 0
// D10~8 0 计时器值
// D7 0 步骤间计时器 无效
// D6~4 0 DCC脉冲宽
// D3 0 DCC脉冲理论
// D2 0 原点复归结束时LP清除 无效
// D1 0 原点复归结束时RP清除 无效
// D0 0 步骤 2 & 3 无效
WR0 ← 0024h 写 // 指令写入

// 高速原点搜寻及低速原点搜寻速度的设定
WR6 ← 7318h 写 // 加减速度: 95,000 PPS/SEC
WR7 ← 0001h 写
WR0 ← 0002h 写

WR6 ← 03E8h 写 // 初速度: 1000 PPS
WR7 ← 0000h 写
WR0 ← 0004h 写

WR6 ← 4E20h 写 // 步骤 1, 4 的速度: 20000 PPS
WR7 ← 0000h 写
WR0 ← 0005h 写

WR6 ← 01F4h 写 // 步骤 2 的速度: 500 PPS
WR7 ← 0000h 写
WR0 ← 0014h 写

// 偏移脉冲的设定
WR6 ← 0DACH 写 // 偏移移动脉冲量: 3500
WR7 ← 0000h 写
WR0 ← 0006h 写

// 自动原点复归执行开始
WR0 ← 005Ah 写

```



**例 2 使用极限讯号做原点复归例**

以某一方向的极限讯号替代原点讯号，做原点复归的方法。在此实例为以一方向极限讯号，取代原点讯号。使用极限讯号做原点复归时，有以下2项条件。

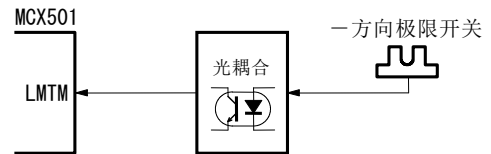


图 2.5-15 自动原点复归 例 2 的接統

- a. 执行步骤1高速搜寻动作时，极限讯号变成有效的开始位置，到机械硬体极限间的距离，需可以完全减速停止。
- b. 自动原点复归开始的位置，往搜寻方向进行前，该位置并不在超过极限讯号有效区间处(图2.5-16 B的位置)。

本例的自动原点复归动作，依下表所示顺序执行。于步骤1、2之模式设定中，若指定一方向为搜寻方向，指定极限讯号为搜寻讯号，即可决定一方向之极限讯号(LMTM)。

表 2.5-13 自动原点复归 例 2 的动作

步骤	动作	执行/不执行	检出讯号	讯号位准	检出方向	检出速度
1	高速搜寻	执行	LMTM	Low 动作	-方向	20,000pps
2	低速搜寻	执行			-方向	500pps
3	Z相搜寻	不执行	-	-	-	-
4	偏移移动	执行	-	-	+方向	20,000pps

步骤 1 到步骤4的动作，同前述原点讯号(STOP1)的情况。自动原点复归开始位置在右图A点时，步骤1不执行，执行步骤2的不规则动作①，一旦极限讯号反向离开有效区间后，即进行指定方向之搜寻动作。

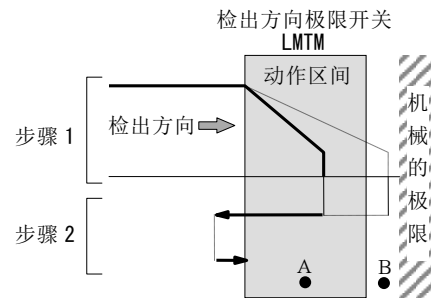


图 2.5-16 自动原点复归 例 2 的动作

**【程序例】**

```

// WR2暂存器设定
WR2 ← 1800h 写          // 极限讯号理论设定: LMTM:Low动作
                        // 硬体极限有效  减速停止      注1

// 输入讯号滤波模式设定
WR6 ← 0A0Fh 写          // D11~D8  1010  滤波延迟:512 μ sec
                        // D1          1  LMTM讯号: 滤波有效

WR0 ← 0025h 写          // 指令写入

// 自动原点复归模式设定 1
WR6 ← 807Bh 写          // D15      1  步骤 4 执行/不执行      执行
                        // D14      0  步骤 3 LP清除          无效
                        // D13      0  步骤 3 RP清除          无效
                        // D12      0  步骤 3 DCC输出        无效
                        // D11      0  步骤 3 检出方向        -
                        // D10      0  步骤 3 执行/不执行      不执行
                        // D9       0  步骤 2 LP清除          无效
                        // D8       0  步骤 2 RP清除          无效
                        // D7       0  步骤 2 DCC输出        无效
                        // D6       1  步骤 2 检出讯号        LMTM
                        // D5       1  步骤 2 检出方向        -方向
                        // D4       1  步骤 2 执行/不执行      执行
                        // D3, 2    1,0  步骤 1 检出讯号        LMTM
                        // D1       1  步骤 1 检出方向        -方向
                        // D0       1  步骤 1 执行/不执行      执行

WR0 ← 0023h 写          // 指令写入
    
```

```

// 自动原点复归模式设定 2
WR6 ← 0000h 写 // D15 0
// D14 0
// D13 0
// D12 0
// D11 0
// D10~8 0 计时器值
// D7 0 步骤间计时器 无効
// D6~4 0 DCC脉冲宽
// D3 0 DCC脉冲理论
// D2 0 原点复归结束时LP清除 无効
// D1 0 原点复归结束时RP清除 无効
// D0 0 步骤 2 & 3 无効
WR0 ← 0024h 写 // 指令写入

// 高速原点搜寻及低速原点搜寻速度的设定
WR6 ← 7318h 写 // 加减速度: 95,000 PPS/SEC
WR7 ← 0001h 写
WR0 ← 0002h 写

WR6 ← 03E8h 写 // 初速度: 1000 PPS
WR7 ← 0000h 写
WR0 ← 0004h 写

WR6 ← 4E20h 写 // 步骤 1, 4 的速度: 20000 PPS
WR7 ← 0000h 写
WR0 ← 0005h 写

WR6 ← 01F4h 写 // 步骤 2 的速度: 500 PPS
WR7 ← 0000h 写
WR0 ← 0014h 写

// 偏移脉冲的设定
WR6 ← 0DACH 写 // 偏移移动脉冲量 : 3500
WR7 ← 0000h
WR0 ← 0006h 写

// 自动原点复归执行开始
WR0 ← 005Ah 写

```

注1: WR2 寄存器的D10是极限讯号的逻辑、D11是极限有效、D12是设定极限动作的位, 但如本例所示, 使用极限讯号作为搜寻讯号时, 该步骤的动作, 与D11的设定无关, 极限讯号自动有效(D11之设定资料, 在将极限讯号使用于搜寻讯号的步骤下, 不会对动作有所影响)。D12请务必设为减速停止有效。D10则请配合使用状况设定。

#### 【极限讯号使用时的注意】

步骤1,2之搜寻方向务必为同向。此外, 若要执行步骤3 (Z相搜寻) 动作时, 其搜寻方向与步骤1、2方向相反。步骤4 (偏移移动) 动作方向也和步骤1,2相反, 请务必能在离开极限有效区间的位置, 结束自动原点复归。

**例 3 伺服马达轴的原点复归例**

接受脉冲输入之伺服马达，一般由驱动器（伺服放大器）输出编码器Z相讯号。执行位置高精度原点复归的时候，配合该Z相编码器的输出时序，必须清除驱动器内部的偏差计数器，及输入清除偏差计数器的讯号。这些讯号的原点复归接线方式如下所示。

如下图所示，由设置在轴上的原点感测器，透过界面回路输入原点讯号(STOP1)。伺服驱动器方面，透过接口回路连接Z相编码器输入(STOP2)、清除偏差计数器输出(DCC)。

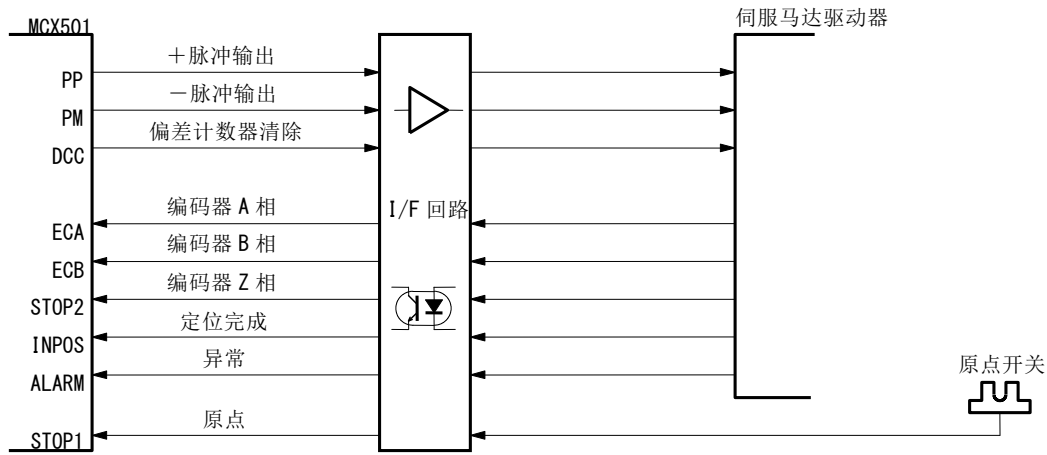


图 2.5-17 自动原点复归 例 3 的接线

注意：Z相编码器输入请务必接在本IC的STOP2上。因响应性必须要快，接口回路使用线性回授或高速光耦合器较合适。

表 2.5-14 自动原点复归 例 3 的动作

步骤	动作	执行/不执行	检出讯号	讯号位准	检出方向	检出速度
1	高速搜寻	执行	STOP1	Low 动作	-方向	20,000pps
2	低速搜寻	执行			-方向	500pps
3	Z相搜寻	执行	STOP2	Low	-方向	500pps
4	偏移移动	执行	-	-	+方向	20,000pps

由步骤1到步骤2的动作，与前述原点讯号(STOP1)例的情况一样。在步骤2的STOP1输入变成Low，步骤2即告结束，进入步骤3。在步骤3以500pps的速度，于一方向搜寻到STOP2(Z相)讯号为Low前移动，搜寻到Low后即停。以STOP2输入讯号的↓，输出DCC(清除偏差计数器)。在此例中，DCC讯号是设定成能以100 μ sec的宽，输出Hi脉冲。

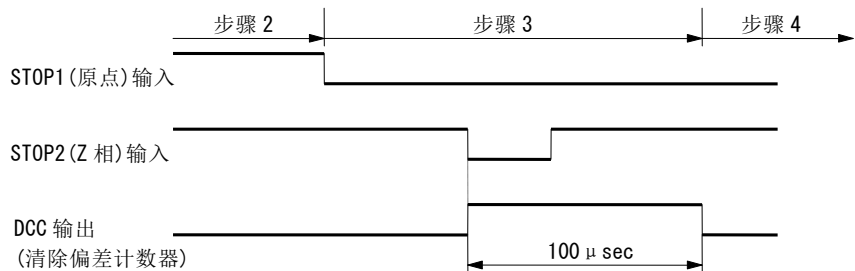


图 2.5-18 自动原点复归 例 3 的动作

此外，此处步骤3的STOP2(Z相)讯号变成低位准时，设定成可清除实际位置计数器与理论位置计数器。

## 【程序例】

```

// WR2暂存器设定
WR2 ← 0800h 写 // 原点讯号理论设定: STOP1, 2:Low动作
// 硬件极限有效

// 输入讯号滤波模式设定
WR6 ← 0ACFh 写 // D15~D12 0000 滤波FE6, 7延迟:500nsec
// D11~D8 1010 滤波FE0-5延迟:512 μ sec
// D6 1 STOP2讯号: 滤波有效
// D2 1 STOP1讯号: 滤波有效
WR0 ← 0025h 写 // 指令写入

// 自动原点复归模式设定 1
WR6 ← FC37h 写 // D15 1 步骤 4 执行/不执行 执行
// D14 1 步骤 3 LP清除 有效
// D13 1 步骤 3 RP清除 有效
// D12 1 步骤 3 DCC输出 有效
// D11 1 步骤 3 检出方向 一方向
// D10 1 步骤 3 执行/不执行 执行
// D9 0 步骤 2 LP清除 无效
// D8 0 步骤 2 RP清除 无效
// D7 0 步骤 2 DCC输出 无效
// D6 0 步骤 2 检出讯号 STOP1
// D5 1 步骤 2 检出方向 一方向
// D4 1 步骤 2 执行/不执行 执行
// D3, 2 0, 1 步骤 1 检出讯号 STOP1
// D1 1 步骤 1 检出方向 一方向
// D0 1 步骤 1 执行/不执行 执行
WR0 ← 0023h 写 // 指令写入

// 自动原点复归模式设定 2
WR6 ← 0020h 写 // D15 0
// D14 0
// D13 0
// D12 0
// D11 0
// D10~8 0 计时器值
// D7 0 步骤间计时器 无效
// D6~4 010 DCC脉冲宽 100 μ sec
// D3 0 DCC脉冲理论 Hi脉冲
// D2 0 原点复归结束时LP清除 无效
// D1 0 原点复归结束时RP清除 无效
// D0 0 步骤 2 & 3 无效
WR0 ← 0024h 写 // 指令写入

// 高速原点搜寻及低速原点搜寻速度的设定
WR6 ← 7318h 写 // 加减速度: 95, 000 PPS/SEC
WR7 ← 0001h 写
WR0 ← 0002h 写

WR6 ← 03E8h 写 // 初速度: 1000 PPS
WR7 ← 0000h 写
WR0 ← 0004h 写

WR6 ← 4E20h 写 // 步骤 1, 4 的速度: 20000 PPS
WR7 ← 0000h 写
WR0 ← 0005h 写

WR6 ← 01F4h 写 // 步骤 2, 3 的速度: 500 PPS
WR7 ← 0000h 写
WR0 ← 0014h 写

// 偏移脉冲的设定
WR6 ← 0DACH 写 // 偏移移动脉冲量: 3500
WR7 ← 0000h 写
WR0 ← 0006h 写

// 自动原点复归执行开始
WR0 ← 005Ah 写

```

## 2.6 同步动作

本 IC 之同步动作是指于轴驱动途中，在指定位置输出外部讯号，或相反地利用外部讯号，将现在通过位置储存在指定暂存器等，在 IC 以外的装置之间，执行各种连动动作的机能。例如可执行以下动作。

例1 驱动中通过指定位置即向外部输出讯号。

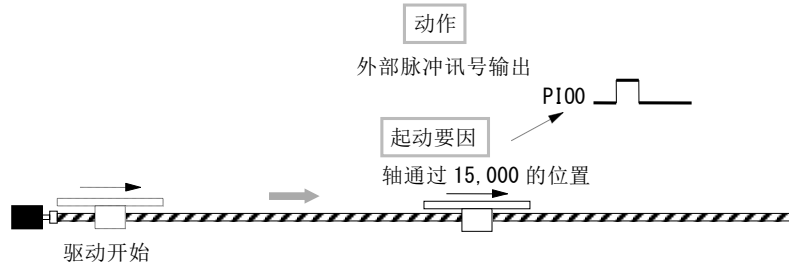


图 2.6-1 同步动作 例 1

例2 驱动中外部有讯号输入时，将现在位置储存在规定的暂存器。

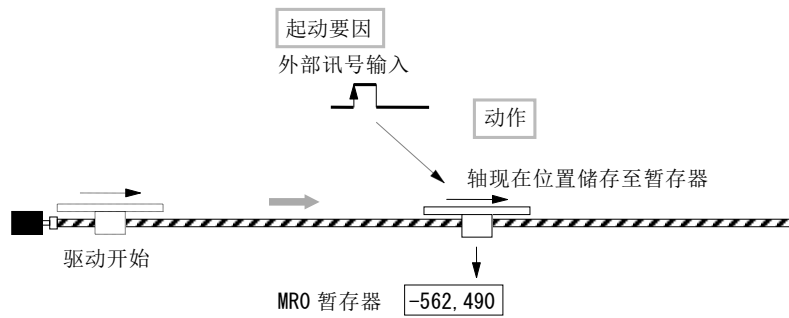


图 2.6-2 同步动作 例 2

例3 驱动中由指定位置向外部输出N个分割脉冲。

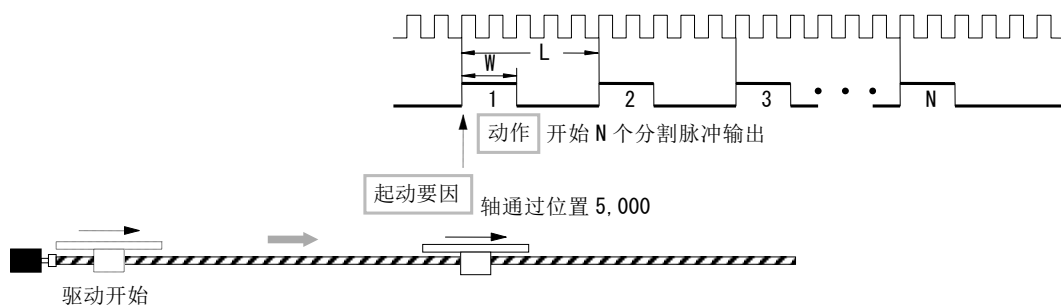


图 2.6-3 同步动作 例 3

例4 驱动中量测由指定位置A到指定位置B的经过时间。

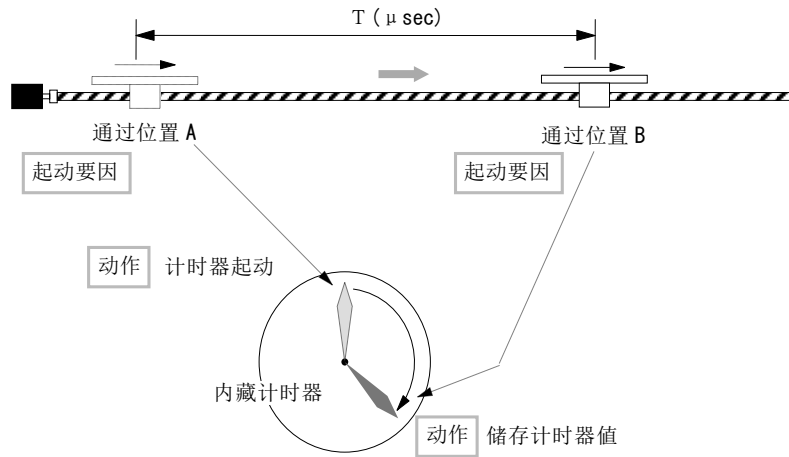


图 2.6-4 同步动作 例 4

通常这种同步动作，藉 CPU 端的程序亦可执行。但采用 CPU 中断处理时间和程序执行时间，在不容许时间延迟的情况下，使用本机能就很方便。本 IC 的同步动作是在指定的起动要素发生，会立即执行指定动作的机能。该连锁动作并不需透过 CPU 执行，因此可做到高精度的同步控制。

将执行指定起动要素有效的指定动作，设为1个同步动作组，MCX501具有4个独立的同步动作组。

并且，4组同步动作组除可分别独立动作之外，亦可4组连锁动作。

各同步动作组SYNC0~3中，备有15种起动要素。由其中选取1个来设定编码。此外，起动的动作有24种。

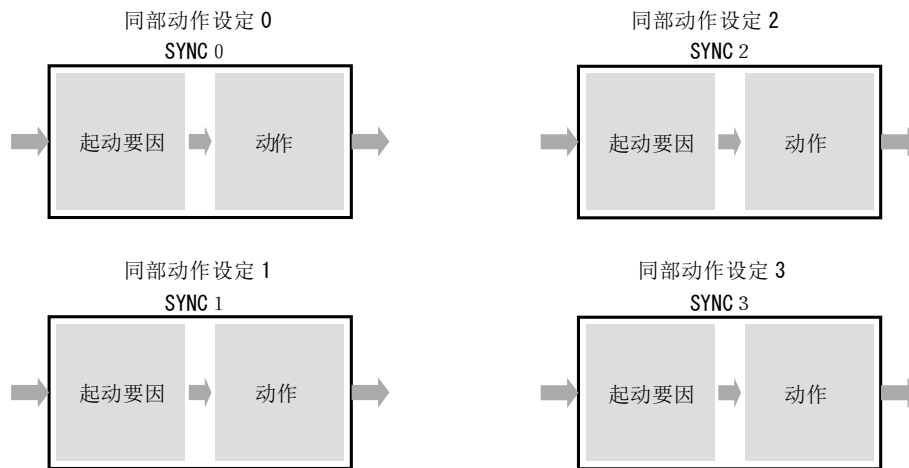


图 2.6-5 同步动作设定

## 2.6.1 起动要因

起动同步动作的起动要素，如下表所示从0h到Fh共16个指定码指定。

表 2.6-1 起动要因一览

设定编码 (Hex)	同步动作组 0 SYNC0	同步动作组 1 SYNC1	同步动作组 2 SYNC2	同步动作组 3 SYNC3	详细
1	MR0对象变为真	MR1对象变为真	MR2对象变为真	MR3对象变为真	说明 1
2	内藏计时器计时器到时				说明 2
3	驱动开始				说明 3
4	加减速驱动的等速域开始				说明 3
5	加减速驱动的等速域结束				说明 3
6	驱动结束				说明 3
7	分割脉冲开始				说明 4
8	分割脉冲结束				说明 4
9	分割脉冲输出				说明 4
A	PI00输入讯号 ↑	PI01输入讯号 ↑	PI02输入讯号 ↑	PI03输入讯号 ↑	说明 5
B	PI00输入讯号 ↓	PI01输入讯号 ↓	PI02输入讯号 ↓	PI03输入讯号 ↓	说明 6
C	PI04输入Low 且PI00输入 ↑	PI05输入Low 且PI01输入 ↑	PI06输入Low 且PI02输入 ↑	PI07输入Low 且PI03输入 ↑	说明 7
D	PI04输入Hi 且PI00输入 ↑	PI05输入Hi 且PI01输入 ↑	PI06输入Hi 且PI02输入 ↑	PI07输入Hi 且PI03输入 ↑	说明 8
E	PI04输入Low 且PI00输入 ↓	PI05输入Low 且PI01输入 ↓	PI06输入Low 且PI02输入 ↓	PI07输入Low 且PI03输入 ↓	说明 9
F	PI04输入Hi 且PI00输入 ↓	PI05输入Hi 且PI01输入 ↓	PI06输入Hi 且PI02输入 ↓	PI07输入Hi 且PI03输入 ↓	说明10
0	NOP				说明11

### 说明 1：MRn对象变真

多目的暂存器(以下称MRn暂存器)比较标的在符合比较条件时起动。如表中所示，4个同步动作组所对应的MRn暂存器已固定。比较标的与比较条件是以多目的暂存器模式设定指令(20h)设定。例如，MR0暂存器之比较标的设定为理论位置计数器(LP)，比较条件设定为“比较标的 $\cong$ MRn”的情况，在理论位置计数器的值在等于或大于MR0的值时起动。

同步动作进入有效状态时，比较条件业已为真的情况，一旦进入非真状态后，再度进入真的状态时，同步动作即起动。

### 说明 2：内建计时器计时到达

内建计时器计时到时起动。计时器的值以计时器值设定指令(16h)设定。计时器可藉由写入计时器起动指令(73h)、或以其他同步动作组开始。

### 说明 3：驱动状态变化

如下图所示，于驱动中之速度状态变化时起动。

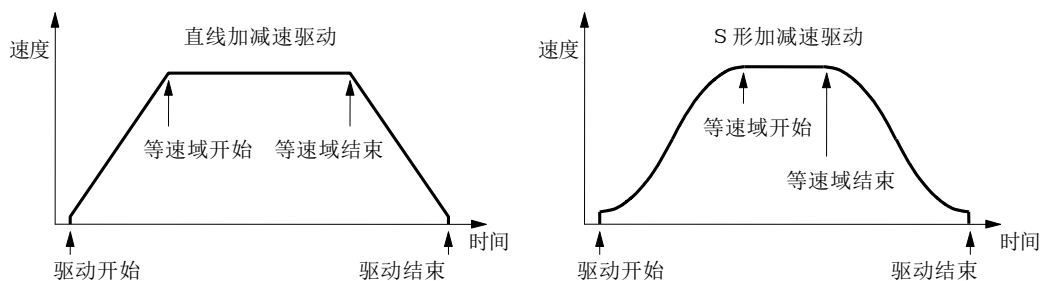


图 2.6-6 驱动状态之相关起动要因

### 【注意】

- 加减速驱动中之等速域(以固定速度执行驱动的区域)，在驱动结束时亦会有微小产生的情况。

## 说明 4： 分割脉冲

“分割脉冲开始”是以分割脉冲开始指令(75h)，或其他的同步动作组，于分割脉冲开始时起动同步动作。

“分割脉冲结束”是在最终分割脉冲输出结束时起动同步动作。

“分割脉冲输出”是输出分割脉冲（上升或下降到有效准位）时起动同步动作。同步动作若设定为重复时，则各分割脉冲均会起动同步动作。

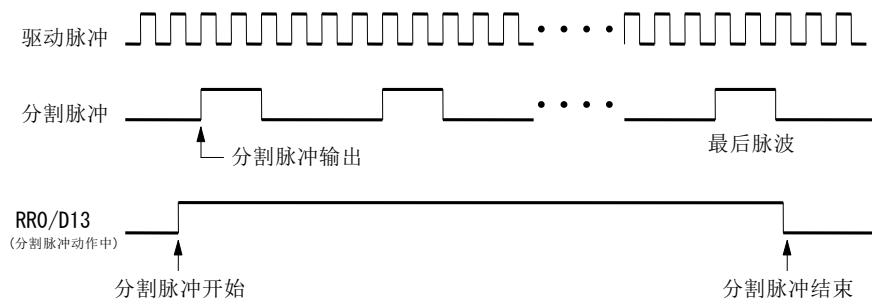


图 2.6-7 分割脉冲的起动要因

## 说明 5： 泛用输入讯号之正缘触发变化

“PIOn输入讯号↑”是PIOn(n=0~3)输入讯号由低位准上升到高位准时起动。

如表中所示，4个同步动作集所对应的PIOn讯号为固定。

同步动作设为有效时，输入讯号已经在高位准的时候，会等到讯号一旦降低到低位准，再度上升到高位准时起动同步动作。

## 说明 6： 泛用输入讯号之负缘触发变化

“PIOn输入讯号↓”是在PIOn(n=0~3)输入讯号由高位准下降到低位准时起动。

如表中所示，4个同步动作集所对应的PIOn讯号为固定。

同步动作设为有效时，输入讯号已经在低位准的时候，会等到讯号一旦上到高位准，再度降低到低位准时起动同步动作。

## 说明 7： 泛用输入讯号的Low位准及正缘触发变化

“PIOm输入Low且PIOn输入↑”是PIOm(m=4~7)输入讯号为低位准，且PIOn(n=0~3)输入讯号由低位准上升到高位准时起动。

如表中所示，4个同步动作集所对应的PIOn、PIOm讯号为固定。

同步动作设为有效时，PIOm输入讯号已为Low、且PIOn输入讯号进入高位准时其动作如同说明5。

## 说明 8： 泛用输入讯号之Hi位准及正缘触发变化

“PIOm输入Hi且PIOn输入↑”是PIOm(m=4~7)输入讯号为高位准，且PIOn(n=0~3)输入讯号由低位准上升到高位准时起动。

如表中所示，4个同步动作集所对应的PIOn、PIOm讯号为固定。

同步动作设为有效时，PIOm输入讯号已为Hi，且PIOn输入讯号进入高位准时其动作如同说明5。

## 说明 9： 泛用输入讯号之Low位准及负缘触发变化

“PIOm输入Low且PIOn输入↓”是PIOm(m=4~7)输入讯号为低位准，且PIOn(n=0~3)输入讯号由高位准下降到低位准时起动。

如表中所示，4个同步动作集所对应的PIOn、PIOm讯号为固定。

同步动作设为有效时，PIOm输入讯号已为Low、且PIOn输入讯号进入低位准时其动作如同说明6。

## 说明10： 泛用输入讯号之Hi位准及负缘触发变化

“PIOm输入Hi且PIOn输入↓”是PIOm(m=4~7)输入讯号为高位准，且PIOn(n=0~3)输入讯号由高位准下降到低位准时起动。

如表中所示，4个同步动作集所对应的PIOn、PIOm讯号为固定。

同步动作设为有效时，PIOm输入讯号已为Hi、且PIOn输入讯号进入低位准时其动作如同说明6。



## 说明11: NOP

未设定起动要素的条件时使用。

例如在模式设定中, 使用其他SYNC起动时, 起动的同步动作组之起动要素设为NOP。

## 2.6.2 动作(Action)

下表所示为起动的动作 (Action)。指令码01~09h,0Fh,10h依同步动作组0到同步动作组4动作有所不同。

表 2.6-2 动作 (Action) 一览

设定码 (Hex)	同步动作组 0 SYNC0	同步动作组 1 SYNC1	同步动作组 2 SYNC2	同步动作组 3 SYNC3	详细
01	MR0 → DV	MR1 → DV	MR2 → DV	MR3 → DV	说明 1
02	MR0 → TP	MR1 → TP	MR2 → TP	MR3 → TP	说明 1
03	MR0 → SP1	MR1 → SP1	MR2 → SP1	MR3 → SP1	说明 1
04	MR0 → LP	MR1 → RP	MR2 → SV	MR3 → AC	说明 1
05	LP → MR0	LP → MR1	LP → MR2	LP → MR3	说明 2
06	RP → MR0	RP → MR1	RP → MR2	RP → MR3	说明 2
07	CT → MR0	CT → MR1	CT → MR2	CT → MR3	说明 2
08	CV → MR0	CA → MR1	—	—	说明 2
09	PI00讯号脉冲输出	PI01讯号脉冲输出	PI02讯号脉冲输出	PI03讯号脉冲输出	说明 3
0A	相对位置驱动开始				
0B	反相对位置驱动开始				
0C	绝对位置驱动开始				
0D	+方向连续脉冲驱动开始				
0E	-方向连续脉冲驱动开始				
0F	MR0值相对位置 驱动开始	MR1值相对位置 驱动开始	MR2值相对位置 驱动开始	MR3值相对位置 驱动开始	说明 4
10	MR0值绝对位置 驱动开始	MR1值绝对位置 驱动开始	MR2值绝对位置 驱动开始	MR3值绝对位置 驱动开始	说明 4
11	驱动减速停止				
12	驱动立即停止				
13	驱动速度增加				说明 5
14	驱动速度减少				说明 5
15	计时器始动				
16	计时器停止				
17	分割脉冲开始				说明 6
18	分割脉冲停止				说明 6
00	NOP				说明 7

## 说明 1： 参数值的载入

将多目的暂存器MRn(n=0~3)的值，载入各参数中。

表 2.6-3 参数值的载入

(n = 0~3)	
标记	说明
MRn → DV	MRn暂存器的值载入驱动速度(DV)。
MRn → TP	MRn暂存器的值载入输出脉冲数(TP)。
MRn → SP1	MRn暂存器的值载入分割脉冲资料 1 (分割长及脉冲宽)。
MRO → LP	MRO暂存器的值载入理论位置计数器(LP)。
MR1 → RP	MR1暂存器的值载入实际位置计数器(RP)。
MR2 → SV	MR2暂存器的值载入初速度(SV)。
MR3 → AC	MR3暂存器的值载入加速度(AC)。

按照同步动作组的编号，所使用的MRn暂存器为固定。

动作码04h按照同步动作组编号，MRn暂存器的值载入，参数即改变。

## 说明 2： 参数值的储存

将各参数的值储存在多目的暂存器MRn(n=0~3)。

表 2.6-4 参数值的储存

(n = 0~3)	
标记	说明
LP → MRn	理论位置计数器(LP)的值储存到MRn暂存器。
RP → MRn	实际位置计数器(RP)的值储存到MRn暂存器。
CT → MRn	现在计时器值的值储存到MRn暂存器。
CV → MRO	现在驱动速度的值储存到MRO暂存器。
CA → MR1	现在加减速度的值储存到MR1暂存器。

按照同步动作组的编号，使用固定的MRn暂存器。

动作码08h仅在同步动作组1与2有效，MRn暂存器的值储存，参数即改变。

## 说明 3： 同步脉冲讯号输出

由PIO<sub>n</sub>(n=0~3)讯号输出脉冲讯号。

4个同步动作组编号使用固定的PIO<sub>n</sub>讯号。

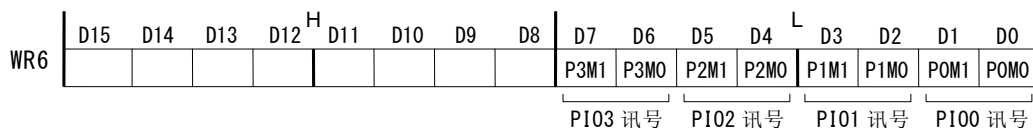
为执行本动作，必须设定以下项目。

- ① PIO<sub>n</sub>讯号的同步脉冲输出设定
- ② 输出脉冲讯号的理论及脉冲宽设定

同步动作的脉冲讯号欲对外部输出，必须用同步脉冲输出模式设定泛用输出输入讯号。其次，必须设定将此讯号以Hi脉冲输出或以Low脉冲输出的逻辑设定与脉冲宽。这些是以PIO讯号设定1指令(21h)与PIO讯号设定2暨其他设定指令(22h) 设定。

① PION(n=0~3)讯号的同步脉冲输出设定

同步脉冲输出用模式设定PION讯号，以PIO讯号设定1指令(21h)设定。  
必须做以下设定。



PnM1	PnM0	设定内容	n=0~3
1	1	同步动作输出	

使用的PION讯号所对应的WR6暂存器，以2位供同步脉冲讯号输出用设为1,1。例如使用PIO2讯号时，将WR6暂存器的D5,D4 位(P2M1,P2M0)设为1,1之后，将PIO讯号设定1指令(21h) 写入WR0暂存器。

② 输出脉冲讯号的理论及脉冲宽的设定

设定输出脉冲讯号之逻辑与脉冲宽，以PIO讯号设定2暨其他设定(22h)进行。  
必须做以下设定。



PnL (n=0~3)	脉冲讯号的理论
0	输出正理论脉冲。
1	输出负理论脉冲。

PW2	PW1	PW0	脉冲宽 (CLK=16MHz时)
0	0	0	125nsec
0	0	1	312nsec
0	1	0	1 μ sec
0	1	1	4 μ sec
1	0	0	16 μ sec
1	0	1	64 μ sec
1	1	0	256 μ sec
1	1	1	1msec

WR6暂存器的D0到D3位(P0L~P3L)指定所使用的PIO讯号之脉冲逻辑。0为输出正逻辑脉冲、1为输出负逻辑脉冲。未使用讯号所对应的位为0或1均可。此外，WR6暂存器的D4到D6位(PW0~PW3)设定上表所示的脉冲宽。若在WR0暂存器写入PIO讯号设定2·其他指令(22h)，则WR6暂存器指定内容即被设定。

【注意】

- 脉冲宽之设定和PIO0~PIO3 讯号全部共通。各讯号每个脉冲宽不能个别设定。
- 同步脉冲输出之动作连续起动的情况，若下个起动发生在同步脉冲输出途中，同步脉冲不会进入无效状态，由起动时点开始，再度输出指定脉冲宽。

**说明 4： MRn值相对 / 绝对位置驱动起动**

驱动开始时，将MRn暂存器的值设定在移动脉冲数(TP)值中，据此起动相对 / 绝对位置驱动。

因MRn暂存器的值写入移动脉冲数(TP)中，若执行该动作(Action)，移动脉冲数(TP)的设定内容即改变。可确认以移动脉冲数 / 终点设定值读取指令(46h)所变更的移动脉冲数(TP)值。

**说明 5： 驱动速度增加 / 减少**

使驱动中的现在驱动速度增加 / 减少。增减值必须以速度增减值设定指令(15h)预设。

S形驱动之加减速中，本动作(Action)进入无效状态。

**说明 6： 分割脉冲开始 / 停止**

分割脉冲开始会以预设内容开始分割脉冲。根据起动要素发生时序，决定分割脉冲之开始驱动脉冲。分割脉冲停止会使现在动作中的分割脉冲停止。根据起动要素发生时序，决定分割脉冲的停止时序。详细内容请参2.7节。

**说明 7： NOP**

即便起动要素有效，就动作(Action)而言，在不做任何动作时指定。  
例如可在只因某起动要素而发生中断时使用。

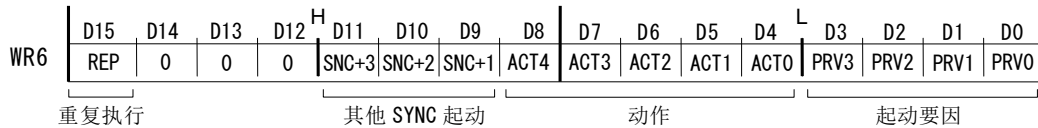
### 2.6.3 同步动作设定

同步动作的设定分为SYNC n 设定、有效设定及无效设定、依此设定进行同步动作。

#### ■ SYNCn 设定

依据同步动作 S Y N C n 设定指令(26h, 27h, 28h, 29h)可设定、起动要因、动作(Action)、其他同步动作同时起动及同步动作的单一 / 重复...等四种同步动作。

WR6 暂存器中写入设定内容后、再写入同步动作设定指令。



#### ① 起动要因的设定

起动要因由 D3~0 位(PRV3~PRV0)的 4 位指定。

例如、要设定起动要因之「驱动开始」时、需指定编码为 3h、所以 D3~0 设为 0011。

有关详细起动要因之设定请参考 2.6.1 项之说明。

#### ② 动作(Action)的设定

动作(Action)由 D8~4 位(ACT4~ACT0)的 5 位指定。

例如、要设定动作(Action)之「分割脉冲开始」时、需指定编码为 17h、所以 D8~4 设为 10111。

有关详细动作(Action)之设定请参考 2.6.2 项之说明。

#### ③ 其他同步动作同时起动的设定

同步动作组在起动要因动作时、想连同其他同步动作组的动作 (Action) 同时起动时就需设定此位。

指定 D11~9 位(SNC+3~SNC+1)。

起动其他同步动作组的动作(Action)时设定为 1、不起动时设定为 0。

位的指定及起动其他的同步动作组的对应如下表所示。

表 2.6-5 其他同步动作同时起动

自同步动作组	D11 (SNC+3)	D10 (SNC+2)	D9 (SNC+1)
SYNC0	SYNC3 起动	SYNC2 起动	SYNC1 起动
SYNC1	SYNC0 起动	SYNC3 起动	SYNC2 起动
SYNC2	SYNC1 起动	SYNC0 起动	SYNC3 起动
SYNC3	SYNC2 起动	SYNC1 起动	SYNC0 起动

善用此机能时、可在单一起动要因下、同时起动复数动作(Action)、因此可以进行更复杂的同步动作。

设定为、例如本身的同步动作组为 SYNC0。此时、SYNC0 的起动要因若动作时、也像要让 SYNC1、2 的动作(Action)同时起动时、如上表所示、D9 及 D10 位设为 1。依此设定、SYNC0 的起动要因若动作时、除 SYNC0 的动作(Action)外、SYNC1,2 的动作(Action)亦同时起动。此时、SYNC1,2 的起动要因设为 NOP, 仅将设定动作(Action)即可。另需以同步动作有效设定指令将其状态设为有效。

#### ④ 同步动作组的重复设定

可设定同步动作组的有效状态、在同步动作一经起动后要不要变为无效状态。

重复有效时 D15 位(REP)设为 1、仅 1 次有效时设为 0。

重复有效时、起动要因在动作的时候会重复起动同步动作。仅 1 次有效时、起动要因在初次动作时仅执行 1 次同步动作。

#### 【注意】

- 重复设定有效时、起动要因做驱动停止、动作(Action)做相对位置驱动起动时、驱动结束→驱动开始的动作将不结束的情况下继续执行。以停止指令无法停止。须以同步动作无效设定指令停止。

### ■ 有效设定

以同步动作有效设定指令(81h~8Fh)设定各同步动作组之有效状态。

同步动作组有效状态的时候、起动要因若动作时动作(Acition)即起动。

4个同步动作组各有其对应之指令编码、同步动作组 SYNC0 为 81h、同步动作组 SYNC1 为 82h、同步动作组 SYNC2 为 84h、同步动作组 SYNC3 为 88h。

这些指令的组合下可以让复数同时有效。例如、83h 指令执行时 SYNC0,1 成为有效状态。指令编码的组合方式请参考表 2.6-6。

SYNCn 设定中 REP=0 的时候、一经同步动作执行后、其同步动作组会变为无效状态、即使起动要因再次动作同步动作也不再起动。REP=1 的时候、即使同步动作执行过、其同步动作组的有效状态不会改变。

依据同步动作执行、一旦变为无效状态的同步动作组要再让状态有效时、需再一次用同步动作有效设定指令设定。

PIO 讯号设定 2·其他指令(22h)之、ERRDE=1、当错误发生时(主状态暂存器 RR0 的 D1 变为 1 的状态)、全部同步动作组均变为无效状态。此状态下、若不清除错误状态、即使发出同步动作有效设定指令、状态也不会有效。要清除错误状态时、请使用错误·结束状态清除指令(79h)。

4个同步动作组的有效/无效状态、可由主状态暂存器 RR0 的 D11~D8 位(SYNC3~SYNC0)确认。

### ■ 无效设定

以同步动作无效设定指令(91h~9Fh)设定各同步动作组为无效状态。

同步动作组若处于无效状态时、起动要因即使发生动作(Acition)也不会起动。

重置时、4个同步动作组全部变为无效状态。

4个同步动作组各有相对应的指令编码、同步动作组 SYNC0 为 91h、同步动作组 SYNC1 为 92h、同步动作组 SYNC2 为 94h、同步动作组 SYNC3 为 98h。

与同步动作有效设定指令一样、这些指令的组合下可以让复数同时无效。指令编码的组合方式请参考表 2.6-6。

改变同步动作的无效状态有、「发出同步动作无效指令时」、「PIO 讯号设定 2·其他设定指令(22h)下错误发生时同步动作无效设定(D7: ERRDE)设为有效、而错误发生时」、「同步动作 1 次(重复无效)设定下、同步动作起动后」的 3 个。

4个同步动作组的有效/无效状态可经由主状态暂存器 RR0 的 D11~D8 位(SYNC3~SYNC0)确认。

表 2.6-6 同步动作有效, 无效, 起动指令码及所对应的同步动作设定

指令码 (Hex)			同步动作设定			
有效设定	无效设定	起动	同步动作设定 3 SYNC3	同步动作设定 2 SYNC2	同步动作设定 1 SYNC1	同步动作设定 0 SYNC0
81	91	A1	—	—	—	○
82	92	A2	—	—	○	—
83	93	A3	—	—	○	○
84	94	A4	—	○	—	—
85	95	A5	—	○	—	○
86	96	A6	—	○	○	—
87	97	A7	—	○	○	○
88	98	A8	○	—	—	—
89	99	A9	○	—	—	○
8A	9A	AA	○	—	○	—
8B	9B	AB	○	—	○	○
8C	9C	AC	○	○	—	—
8D	9D	AD	○	○	—	○
8E	9E	AE	○	○	○	—
8F	9F	AF	○	○	○	○

○：有效设定指令执行时为有效状态、无效设定指令执行时为无效状态、起动指令执行时为起动。

—：有效、无效设定指令执行时也不会改变状态。起动指令执行时亦不起动。

## 2.6.4 同步动作执行

### ■ 同步动作的执行步骤

同步动作如以下步骤进行。

- ① 依同步动作 SYNCn 设定指令(26h~29h)、设定起动要因及动作(Action)。
- ② 依同步动作有效设定指令(81h~8Fh)、设定同步动作有效。
- ③ 设定起动要因发生时、同步动作作动。

### ■ 同步动作依起动指令而起动

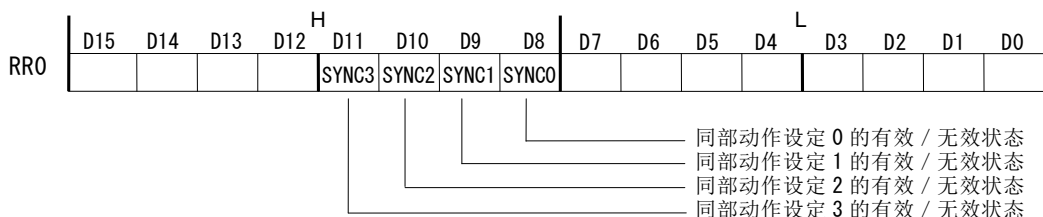
同步动作可依指令起动。同步动作依据起动指令(A1h~Ah)起动。依据指令编码复数的同步动作组可同时起动。指令编码及起动之同步动作 SYNC3~0 的对应请参考如表 2.6-6。

依据同步动作起动指令来起动同步动作时、需以同步动作有效设定指令指定同步动作组有效。

### ■ 主状态暂存器

主状态暂存器 RR0 的 D11~D8 位(SYNC 3 ~SYNC0)用来确认同步动作组的状态。

位 1 的时候同步动作组为有效状态、0 的时候为无效状态。



## 2.6.5 同步动作发出中断

同步动作起动时可发出中断。

设定 WR1 暂存器的 D15~D12 位(SYNC3~SYNC0)。

这些位设为 1 的时候、位对应之同步动作组的起动要因动作时会发出中断。

有关中断机能请参考 2.10 节。

## 2.6.6 同步动作实例

## ■ 例 1 驱动中通过指定位置 15000 时同步脉冲透过 PIO0 输出

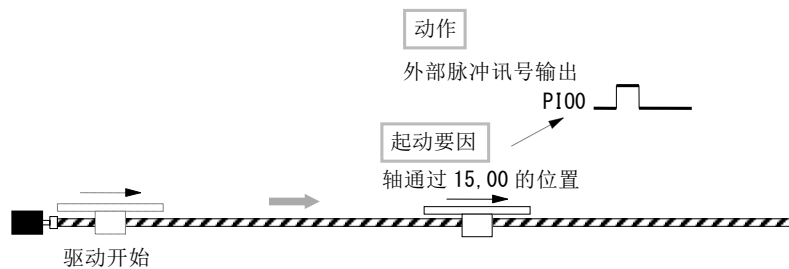


图 2.6-8 同步动作实例 1

## 【程序例】

```

// 驱动设定(1000 PPS 的等速驱动设定)
WR6 ← 1200h 写 // 初速度 8M PPS (规格最大)
WR7 ← 007Ah 写
WR0 ← 0004h 写

WR6 ← 03E8h 写 // 驱动速度 1000 PPS
WR7 ← 0000h 写
WR0 ← 0005h 写

WR6 ← 0000h 写 // 理论位置计数器 0
WR7 ← 0000h 写
WR0 ← 0009h 写

// MRO 的设定
WR6 ← 3A98h 写 // MRO 15000
WR7 ← 0000h 写
WR0 ← 0010h 写

// 多目的暂存器模式设定
WR6 ← 0000h 写 // D1, D0 00 MOT1, 0: MRO 的比较对象 理论位置计数器
// D3, D2 00 MOC1, 0: MRO 的比较条件 ≧

WR0 ← 0020h 写

// PIO 讯号设定 1
WR6 ← 0003h 写 // D1, D0 11 POM1, 0: PIO0 讯号 同步动作输出
WR0 ← 0021h 写

// PIO 讯号设定 2
WR6 ← 0070h 写 // D0 0 POL: PIO0 脉冲讯号的逻辑 正理论
// D6~D4 111 PW2~0: 脉冲宽 1msec(时脉 16MHz 时)

WR0 ← 0022h 写

// 同步动作设定
// 同步动作 SYNC0 设定
WR6 ← 0091h 写 // D3~D0 0001 PREV3~0 : 同步动作的起动要因 MRO 比较为真
// D8~D4 01001 ACT4~0: 同步动作的动作 同步脉冲输出

WR0 ← 0026h 写

// SYNC0 有效
WR0 ← 0081h 写

// 驱动开始
WR0 ← 0052h 写 // +方向连续脉冲驱动开始

```



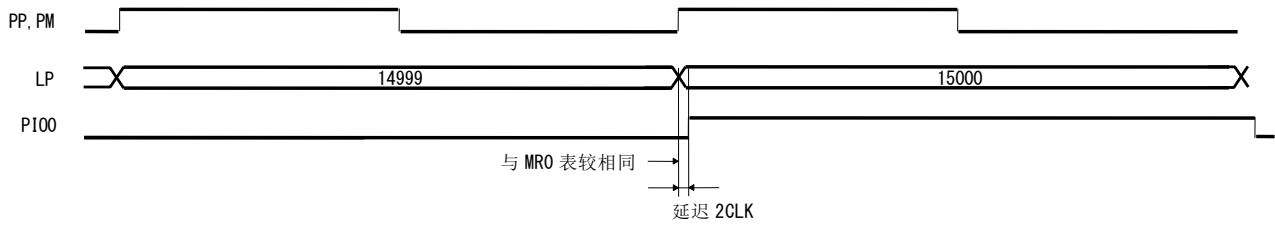


图 2.6-9 同步动作实例 1 的时序

依照 2.6.7 项的起动要因发生的延迟时间为 1 CLK、动作(Action)的延迟时间为 1 CLK 之故、此同步动作的延迟时间为 2 CLK (125nsec)。

## ■ 例 2 驱动中外外部讯号输入时储存位置情报

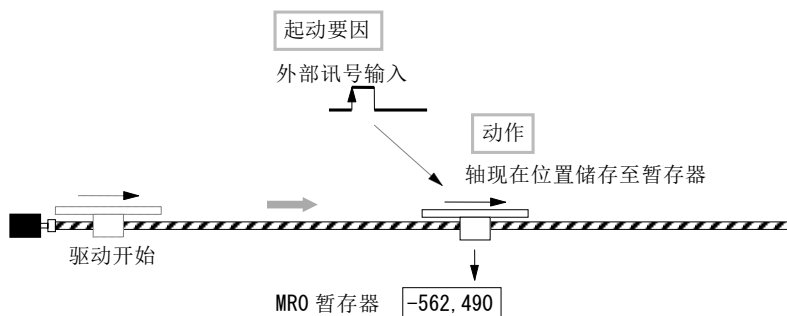


图 2.6-10 同步动作实例 2

### 【程序例】

```
// 驱动的设置(1000 PPS 的等速驱动的设置)
WR6 ← 1200h 写 // 初速度 8M PPS (规格最大)
WR7 ← 007Ah 写
WR0 ← 0004h 写

WR6 ← 03E8h 写 // 驱动速度 1000 PPS
WR7 ← 0000h 写
WR0 ← 0005h 写

WR6 ← 0000h 写 // 理论位置计数器 0
WR7 ← 0000h 写
WR0 ← 0009h 写

// PIO 讯号设定 1
WR6 ← 0000h 写 // D1, D0 00 POM1, 0: PIO 讯号 泛用・同步输入
WR0 ← 0021h 写

// 中断设定
WR1 ← 1000h 写 // D12 1 SYNC0: 同步动作 SYNC0 起动时

// 同步动作设定
// 同步动作 SYNC0 设定
WR6 ← 005Ah 写 // D3~D0 1010 PREV3~0 : 同步动作的起动要因 PIOn 输入↑
WR0 ← 0026h 写 // D8~D4 00101 ACT4~0 : 同步动作的动作 储存 LP → MRn

// SYNC0 有效
WR0 ← 0081h 写

// 驱动开始
WR0 ← 0052h 写 // 十方向连续脉冲驱动开始
```

↓

SYNC0 起动，中断发生

↓

```
//的读取 MRO 中储存的理论位置计数器值
WR0 ← 0034h 写
RR6 → 读
RR7 → 读
```

依照 2.6.7 项起动要因发生的延迟时间最小为 0、最大为 1 CLK、动作(Action)的延迟时间为 1 CLK 之故、此同步动作的延迟时间最小为 1 CLK (62.5nsec)、最大为 2 CLK (125nsec)。

### ■ 例 3 驱动中、指定位置 A(10000)到指定位置 B(55000)止经过的时间

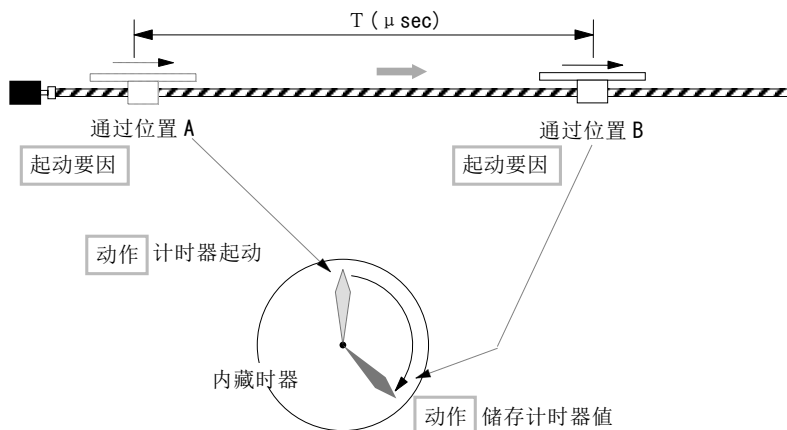


图 2.6-11 同步动作实例 3

#### 【程序例】

```

// 驱动设定 (10K PPS 等速驱动设定)
WR6 ← 1200h 写 // 初速度 8M PPS (规格最大)
WR7 ← 007Ah 写
WR0 ← 0004h 写

WR6 ← 2710h 写 // 驱动速度 10K PPS
WR7 ← 0000h 写
WR0 ← 0005h 写

WR6 ← 0000h 写 // 理论位置计数器 0
WR7 ← 0000h 写
WR0 ← 0009h 写

// MRn 暂存器设定指定位置
// 设定 MR0 (指定位置 A: 10000)
WR6 ← 2710h 写 // MR0 10000
WR7 ← 0000h 写
WR0 ← 0010h 写

// 设定 MR1 (指定位置 B: 55000)
WR6 ← D6D8h 写 // MR1 55000
WR7 ← 0000h 写
WR0 ← 0010h 写

// 设定计时器值
WR6 ← FFFFh 写 // 计时器值 2147483647 (最大值)
WR7 ← 7FFFh 写
WR0 ← 0016h 写

// 设定中断
WR1 ← 2000h 写 // D13 1 SYNC1: 同步动作 SYNC1 起动时

// 设定多目的暂存器模式
WR6 ← 0000h 写 // D1, D0 00 MOT1, 0: MR0 的比较对象 理论位置计数器
// D3, D2 00 MOC1, 0: MR0 的比较条件 ≧
// D5, D4 00 MIT1, 0: MR1 的比较对象 理论位置计数器
// D7, D6 00 M1C1, 0: MR1 的比较条件 ≧
WR0 ← 0020h 写

// 设定同步动作
// 设定同步动作 SYNC0
WR6 ← 0151h 写 // D3~D0 0001 PREV3~0 : 同步动作之起动要因 MRn 比较为真
// D8~D4 10101 ACT4~0 : 同步动作的动作 计时器始动
WR0 ← 0026h 写

// 设定同步动作 SYNC1
WR6 ← 0071h 写 // D3~D0 0001 PREV3~0 : 同步动作的起动要因 MRn 比较为真
// D8~D4 00111 ACT4~0 : 同步动作的动作 储存 CT → MRn
WR0 ← 0027h 写

// SYNC0, 1 有效
WR0 ← 0083h 写

```

```
// 驱动开始  
WRO ← 0052h 写
```

```
// 十方向连续脉冲驱动开始
```



SYNC0 起动, 中断发生



```
// 读取 MR1 储存的计时器值  
WRO ← 0035h 写  
RR6 → 读  
RR7 → 读  
  
// 计时器停止  
WRO ← 0074h 写
```

## 2.6.7 同步动作的延迟时间

同步动作的延迟时间合计为、下表所示从起动要因发生开始的延迟到动作(Action)为止的延迟。

## ■ 起动要因发生开始的延迟

1CLK=62.5nsec (CLK=16MHz 时)

表 2.6-7 起动要因发生开始的延迟

起动要因		延迟开始的定义	延迟时间 (CLK)		
			最小	标准	最大
MRn 比较为真	理论位置计数器	理论位置计数器与 MRn 值之比较条件为一致时的驱动脉冲的 ↑ 开始		1	
	实际位置计数器	实际位置计数器与 MRn 值之比较条件为一致时的 ECA/B 输入讯号的 ↑ ↓ 开始	2		3
	现在速度	现在速度与 MRn 值之比较条件为一致时开始		1	
	现在计时器值	现在计时器值与 MRn 值之比较条件为一致时开始		1	
计时器到时		现在计时器值到指定值时开始		0	
驱动开始		驱动指令写入时的 WRN 讯号 ↑ 开始	2		3
加减速驱动的等速域开始		CNST 讯号 ↑ 开始		0	
加减速驱动的等速域结束		CNST 讯号 ↓ 开始		0	
驱动结束		最终驱动脉冲的 Low 位准结束开始		1	
分割脉冲开始		第 1 SPLTP 讯号 ↑ 开始 (开始脉冲有效时)		0	
分割脉冲结束		最终 SPLTP 讯号 ↓ 开始 (正理论时)		2	
分割脉冲输出		SPLTP 讯号 ↑ 开始 (正理论时)		0	
PI0n 输入 ↑		PI0n 讯号 ↑ 开始 (内藏滤波无效时)	0		1
PI0n 输入 ↓		PI0n 讯号 ↓ 开始 (内藏滤波无效时)	0		1
PI0n 输入 Low 且 PI0(n+4) ↑		PI0(n+4) 讯号 ↑ 开始 (内藏滤波无效时)	0		1
PI0n 输入 Hi 且 PI0(n+4) ↑		PI0(n+4) 讯号 ↑ 开始 (内藏滤波无效时)	0		1
PI0n 输入 Low 且 PI0(n+4) ↓		PI0(n+4) 讯号 ↓ 开始 (内藏滤波无效时)	0		1
PI0n 输入 Hi 且 PI0(n+4) ↓		PI0(n+4) 讯号 ↓ 开始 (内藏滤波无效时)	0		1
起动指令		同步动作起动指令写入时 WRN 讯号 ↑ 开始	1		2

## ■ 动作(Action)为止的延迟

1CLK=62.5nsec (CLK=16MHz 时)

表 2.6-8 动作(Action)为止的延迟

动作	延迟结束的定义	延迟时间 (CLK)
载入 MRn → DV	MRn 值载入 DV 为止	1
载入 MRn → TP	MRn 值载入 TP 为止	1
载入 MRn → SP1	MRn 值载入 SP1 为止	1
载入 MRn → LP (SYNC0), RP (SYNC1), SV (SYNC2), AC (SYNC3)	MRn 值载入 LP (SYNC0), RP (SYNC1), SV (SYNC2), AC (SYNC3) 为止	1
储存 LP → MRn	LP 的值存入 MRn 为止	1
储存 RP → MRn	RP 的值存入 MRn 为止	1
储存 CT → MRn	CT 的值存入 MRn 为止	1
储存 CV (SYNC0), CA (SYNC1) → MRn	CV (SYNC0), CA (SYNC1) 的值存入 MRn 为止	1
同步脉冲 PION 输出	同步脉冲 PION 讯号 ↑ 为止	1
相对位置驱动起动	第 1 驱动脉冲 ↑ 为止	3
反相对位置驱动起动	第 1 驱动脉冲 ↑ 为止	3
绝对位置驱动起动	第 1 驱动脉冲 ↑ 为止	3
+方向连续脉冲驱动起动	第 1 驱动脉冲 ↑ 为止	3
-方向连续脉冲驱动起动	第 1 驱动脉冲 ↑ 为止	3
MRn 值的移动脉冲数做相对位置驱动	第 1 驱动脉冲 ↑ 为止	4
往 MRn 值的终点做绝对位置驱动	第 1 驱动脉冲 ↑ 为止	4
驱动减速停止	开始减速为止	(※1)
驱动立即停止	停止驱动为止	(※1)
驱动速度增加	开始往变更后的速度增加速度为止	1
驱动速度减少	开始往变更后的速度减少速度为止	1
计时器始动	计时器开始为止	1
计时器停止	计时器停止为止	1
分割脉冲开始	SPLTP 讯号 ↑ 为止 (开始脉冲有的时候)	(※2)
分割脉冲停止	SPLTP 讯号 ↓ 为止	(※3)
中断	INTN 讯号 ↓ 为止	1

(※1)现在输出中的 1 驱动脉冲结束为止的时间

(※2)分割脉冲因和驱动脉冲同步之故、最大为1驱动脉冲周期的延迟。

(※3)现在输出中的分割脉冲结束为止的时间

## ■ 延迟计算例

例如、起动要因「PION 输入 ↑」到动作 (Action)「存入 LP → MRn」为止的延迟时间为、起动要因「PION 输入 ↑」延迟时间(0~1CLK)及动作 (Action)「存入 LP → MRn」延迟时间(1CLK)的合计、最小 1CLK 到最大 2CLK。CLK=16MHz 时、最小 62.5nsec 到最大 125nsec。

## ■ 其他 SYNC 起动的延迟

执行其他SYNC起动时、自同步动作组的动作(Action)起动相比、1CLK的延迟下动作(Action)起动。

## 2.7 分割脉冲

驱动中驱动脉冲与同步下的分割脉冲输出机能。

马达的回转或轴移动中、想要在一定的脉冲间隔下同时做别的工作时的便利机能。

上述需求可设定分割脉冲的脉冲宽、分割长(周期)、分割脉冲数来达到。另、可以指定脉冲的理论位准、开始脉冲有/无。分割脉冲讯号由 SPLTP (端子编号: 64) 输出。

驱动中分割脉冲的开始是依指令、例如以同步动作执行。藉由同步动作时、可由指定的位置计数器的值来开始执行、外部讯号的  $\uparrow$  来开始执行。

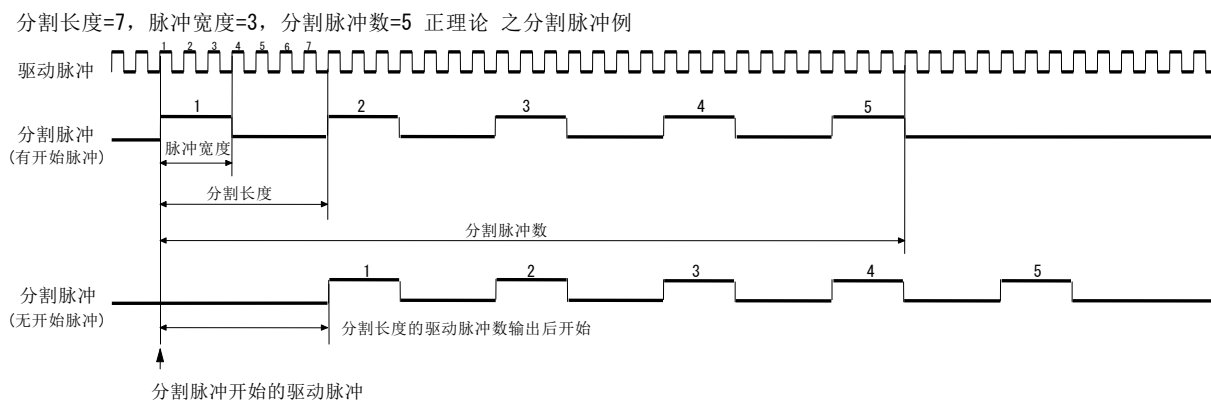


图 2.7-1 分割脉冲 例

### 2.7.1 分割脉冲的设定

欲执行分割脉冲时、需设定以下的参数及模式。

#### ■ 分割长、脉冲宽的设定

分割长、脉冲宽的设定是、以分割脉冲设定 1 指令(17h)来进行。设定 WR6 暂存器为分割长、WR 7 暂存器为脉冲宽。分割长及脉冲宽的设定单位为驱动脉冲数。

分割脉冲的机能需求、请设定分割长 > 脉冲宽。

可以设定的分割长为 2~65535、脉冲宽为 1~65534 的范围。

设定后的内容、可用分割脉冲设定 1 的读取指令(47h)来确认。

分割脉冲动作中也可以变更分割长(周期)、脉冲宽的设定内容。

#### ■ 分割脉冲数的设定

分割脉冲数的设定是、以分割脉冲设定 2 指令(18h)来进行。设定 WR6 暂存器。

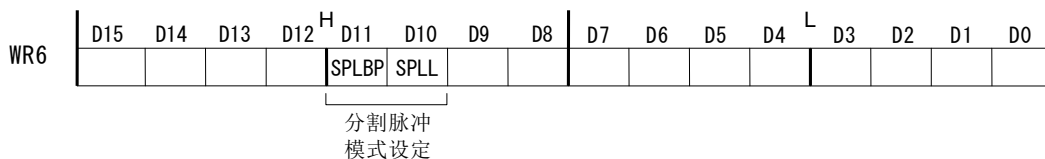
可以设定范围在 0~65535。设定值为 0 时变为无限。开始后、分割脉冲停止指令或驱动停止为止、分割脉冲会持续输出。

分割脉冲数在分割脉冲动作中其设定内容仍可以变更。

## ■ 分割脉冲的模式设定

分割脉冲的动作模式由 P I O 讯号设定 2 ·其他设定指令(22h)来设定。

分割脉冲开始时的开始脉冲有或无、及脉冲的输出理论、可由 WR6 暂存器的 D10、D11 位来设定。



分割脉冲的脉冲理论由 D10 位(SPLL)来设定。

如下图所示、0 指定为正理论、1 指定为负理论。



图 2.7-2 分割脉冲的脉冲理论

分割脉冲的开始脉冲的有或无由 D11 位(SPLBP)来设定。

D11 位(SPLBP)中 1 指定为开始脉冲有、设为 0 则开始脉冲无。

开始脉冲设定为有的时候、分割脉冲开始后、下一个驱动脉冲开始输出分割脉冲。开始脉冲设定为无的时候、分割脉冲开始后、分割长份的驱动脉冲数输出结束后、最初的分割脉冲输出。

## 2.7.2 分割脉冲开始 / 停止

### ■ 分割脉冲开始

分割脉冲开始指令(75h)及依靠同步动作开始。

指令写入当中、或同步动作的动作 (Action) 已经开始的时候，下一个驱动脉冲会成为分割脉冲的开始驱动脉冲。

### ■ 分割脉冲的停止

分割脉冲输出是、以下 3 个要因中、哪一个发生而停止。

- 指定分割脉冲数全不输出完毕
- 执行分割脉冲停止指令、或同步动作的动作 (Action) 停止时
- 驱动停止时

指定之分割脉冲数输出完成而停止时、指定之分割脉冲数最后的分割脉冲变为 OFF 的状态时停止。

以分割脉冲停止指令(76h)或因同步动作而停止分割脉冲时、分割脉冲若处于 ON 的状态下、会在该分割脉冲宽输出完成后停止。停止执行后、分割脉冲会在 OFF 状态、分割脉冲停止指令及同步动作执行的时序下停止。

因驱动停止而停止分割脉冲输出时、无关于分割脉冲的输出状态、因驱动停止的时序使分割脉冲变为 OFF 的状态而停止。

### ■ 主状态暂存器

主状态暂存器 RR0 的 D13 位(分割)可确认分割脉冲式否动作中。

D13 位(分割)为 1 的时候分割脉冲在动作中、为 0 的时候分割脉冲在停止中。



### 2.7.3 同步动作之分割脉冲

分割脉冲的动作可伴随同步动作。

同步动作的起动作因、可指定为「分割脉冲开始时」、「分割脉冲输出时」、「分割脉冲结束时」的 3 种。

同步动作的动作(Action)、可指定「分割脉冲开始」、「分割脉冲停止」、「多目的暂存器资料载入分割脉冲资料(分割长、脉冲宽)」、的 3 种。

这些机能的详细、请参考 2.6 节。

### 2.7.4 分割脉冲与中断发生

相关的分割脉冲动作可以用来产生中断。

设定 WR1 暂存器的 D10 及 D11 位。

D10 位(SPLTP)设为 1 时、分割脉冲的脉冲↑时发生中断。(分割脉冲正理论设定时)

D11 位(SPLTE)设为 1 时、分割脉冲的动作结束时发生中断。

有关中断机能、请参考 2.10 节。

### 2.7.5 分割脉冲的注意点

(1) 分割脉冲有开始脉冲的时候、仅第一脉冲的输出时序不同。详细请参考 9.5 节。

(2) 分割脉冲动作中、在指定的分割脉冲数完成前因停止指令等而停止时、停止后再重新开始分割脉冲时、分割脉冲数的计数由 1 开始。

## 2.7.6 分割脉冲的实例

### ■ 例 1 驱动开始到分割脉冲开始

分割脉冲开始指令发出后、开始驱动、驱动的同时将分割脉冲输出例。

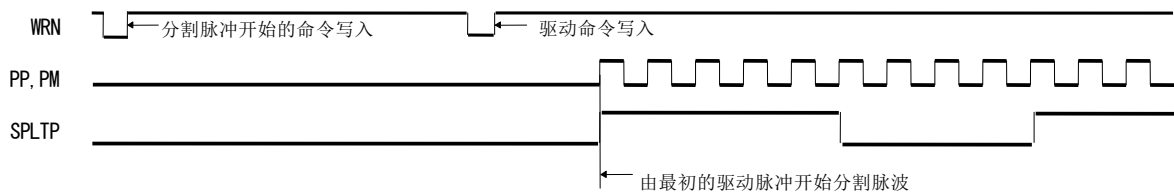


图 2.7-3 以驱动开始输出分割脉冲的时序

#### 【程序例】

```
// 驱动的设置(1000 PPS 的等速驱动的设置)
WR6 ← 1200h 写 // 初速度 8M PPS (规格最大)
WR7 ← 007Ah 写
WR0 ← 0004h 写

WR6 ← 03E8h 写 // 驱动速度 1000 PPS
WR7 ← 0000h 写
WR0 ← 0005h 写

WR6 ← 0000h 写 // 理论位置计数器 0
WR7 ← 0000h 写
WR0 ← 0009h 写

// 分割脉冲的设置
// 分割长、脉冲宽的设置
WR6 ← 0009h 写 // 分割长 9
WR7 ← 0005h 写 // 脉冲宽 5
WR0 ← 0017h 写

// 分割脉冲数的设置
WR6 ← 000Ah 写 // 分割脉冲数 10
WR0 ← 0018h 写

// 分割脉冲理论、开始脉冲的设置
WR6 ← 0800h 写 // D10 0 SPL: 脉冲理论 正
// D11 1 SPLP: 开始脉冲 有
WR0 ← 0022h 写

// 分割开始(于驱动开始前发出分割脉冲开始指令)
WR0 ← 0075h 写

// 驱动开始
WR0 ← 0052h 写 // +方向连续脉冲驱动开始
```

驱动开始后、最初的驱动脉冲成为分割脉冲的开始驱动脉冲。

发出分割脉冲开始指令后、驱动开始前分割脉冲不会输出、主状态暂存器 RR0 的 D13 位(分割)为发出分割脉冲开始指令的时候变为 1。

## ■ 例 2 指定位置 5000 起开始分割脉冲

驱动开始后、理论位置到达 5000 时开始分割脉冲的实例。使用同步动作机能执行。

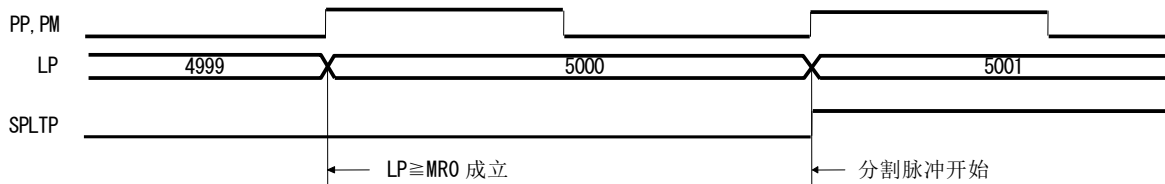


图 2.7-4 以 MRn 比较输出分割脉冲的时序

### 【程序例】

```
// 驱动设定(设定 1000 PPS 等速驱动)
WR6 ← 1200h 写 // 初速度 8M PPS (规格最大)
WR7 ← 007Ah 写
WR0 ← 0004h 写

WR6 ← 03E8h 写 // 驱动速度 1000 PPS
WR7 ← 0000h 写
WR0 ← 0005h 写

WR6 ← 0000h 写 // 理论位置计数器 0
WR7 ← 0000h 写
WR0 ← 0009h 写

// 设定分割脉冲
// 设定分割长、脉冲宽
WR6 ← 0008h 写 // 分割长 8
WR7 ← 0005h 写 // 脉冲宽 5
WR0 ← 0017h 写

// 设定分割脉冲数
WR6 ← 000Ah 写 // 分割脉冲数 10
WR0 ← 0018h 写

// 设定分割脉冲理论、开始脉冲
WR6 ← 0800h 写 // D10 0 SPLP: 脉冲理论 正
// D11 1 SPLBP: 开始脉冲 有
WR0 ← 0022h 写

// 设定多目的暂存器
// MRO 的设定
WR6 ← 1388h 写 // MRO 5000
WR7 ← 0000h 写
WR0 ← 0010h 写

// 设定多目的暂存器模式
WR6 ← 0000h 写 // D1, D0 00 MOT1, 0: MRO 的比较对象 理论位置计数器
// D3, D2 00 MOC1, 0: MRO 的比较条件 ≥
WR0 ← 0020h 写

// 设定同步动作
// 同步动作 SYNC0 设定
WR6 ← 0171h 写 // D3~D0 0001 PREV3~0 : 同步动作的起动要因 MRn 比较为真
// D8~D4 10111 ACT4~0 : 同步动作的动作 分割脉冲开始
WR0 ← 0026h 写

// SYNC0 有效
WR0 ← 0081h 写

// 驱动开始
WR0 ← 0052h 写 // 十方向连续脉冲驱动开始
```

比较值为 5000、比较条件为  $\geq$  时、开始分割脉冲，理论位置计数器的值如图到达 5001。因比较条件为真之故下一个驱动脉冲成为分割脉冲的开始驱动脉冲。

### ■ 例 3 S 形加减速驱动的等速区间中、输出分割脉冲

S 形加减速驱动的等速区间中、输出分割脉冲的实例。使用同步动作机能执行。

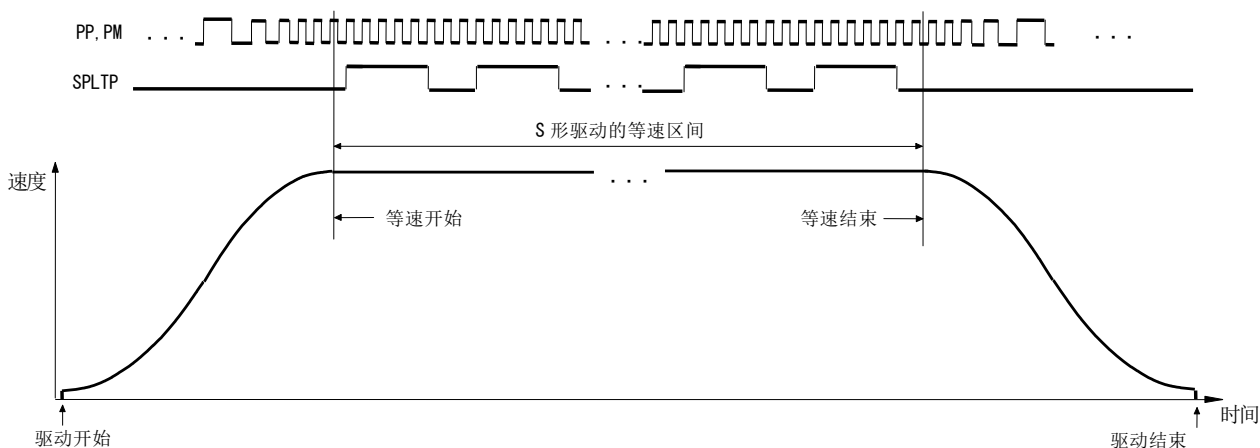


图 2.7-5 S 形加减速驱动的等速区间中输出分割脉冲

#### 【程序例】

```

//设定 S 形加减速驱动
WR6 ← 000Ah 写           // 初速度 10 PPS
WR7 ← 0000h 写
WR0 ← 0004h 写

WR6 ← 0FA0h 写           // 驱动速度 4000 PPS
WR7 ← 0000h 写
WR0 ← 0005h 写

WR6 ← FFFFh 写           // 加速度 536870911(最大值)
WR7 ← 1FFFh 写
WR0 ← 0002h 写

WR6 ← A048h 写           // 加速度增加率 893K PPS/SEC2
WR7 ← 000Dh 写
WR0 ← 0000h 写

WR6 ← 9C40h 写           // 移动脉冲数 40000
WR7 ← 0000h 写
WR0 ← 0006h 写

WR6 ← 0000h 写           // 理论位置计数器 0
WR7 ← 0000h 写
WR0 ← 0009h 写

WR3 ← 0004h 写           // D3      1 SACC: S 形加减速

//设定分割脉冲
//设定分割长、脉冲宽
WR6 ← 0008h 写           // 分割长 8
WR7 ← 0005h 写           // 脉冲宽 5
WR0 ← 0017h 写

//设定分割脉冲冲数
WR6 ← 0000h 写           // 分割脉冲数 无限
WR0 ← 0018h 写

//设定分割脉冲理论、开始脉冲
WR6 ← 0800h 写           // D10    0 SPLP: 脉冲理论 正
WR0 ← 0022h 写           // D11    1 SPLBP: 开始脉冲 有

//设定同步动作
//设定同步动作 SYNC0
WR6 ← 0174h 写           // D3~D0  0100 PREV3~0 : 同步动作的起动要因 驱动等速域开始
WR0 ← 0026h 写           // D8~D4  10111 ACT4~0 : 同步动作的动作 分割脉冲开始
                           // D15    0 REP      : 同步动作的重复 务必设为无效

```

```
// 同步动作 SYNC1 设定
WR6 ← 0185h 写

// D3~D0 0101 PREV3~0 : 同步动作的起动要因 驱动等速域结束
// D8~D4 11000 ACT4~0 : 同步动作的动作 分割脉冲停止
// D15 0 REP : 同步动作的重复 务必设为无效

WRO ← 0027h 写

// SYNC0.1 有效
WRO ← 0083h 写

// 驱动开始
WRO ← 0050h 写

// 相对位置驱动开始
```

#### ■ 例 4 由位置 5000 开始分割脉冲、位置 10000 起改变分割长、脉冲宽输出分割

从理论位置 5000 开始分割脉冲、理论位置 10000 起变更分割长、脉冲宽，输出剩下的脉冲数、分割脉冲的实例。使用同步动作机能执行。

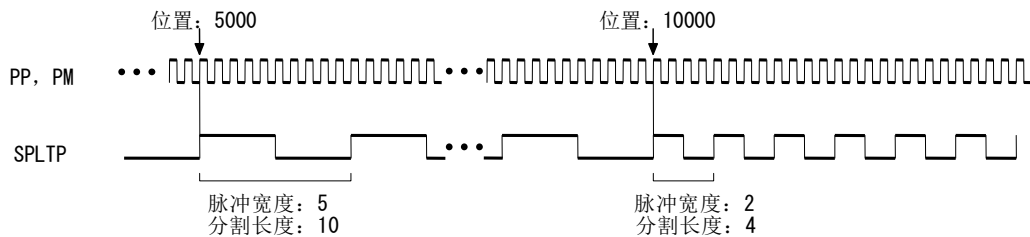


图 2.7-6 驱动中在指定位置变更分割长度、脉冲宽度

#### 【程序例】

```
// 驱动的设置(设定 1000 PPS 的等速驱动)
WR6 ← 1200h 写 // 初速度 8M PPS (最大值)
WR7 ← 007Ah 写
WR0 ← 0004h 写

WR6 ← 03E8h 写 // 驱动速度 1000 PPS
WR7 ← 0000h 写
WR0 ← 0005h 写

WR6 ← 0000h 写 // 理论位置计数器 0
WR7 ← 0000h 写
WR0 ← 0009h 写

WR6 ← 2EE0h 写 // 移动脉冲数 12000
WR7 ← 0000h 写
WR0 ← 0006h 写

//设定分割脉冲
//设定分割长、脉冲宽
WR6 ← 000Ah 写 // 分割长 10
WR7 ← 0005h 写 // 脉冲宽 5
WR0 ← 0017h 写

//设定分割脉冲数
WR6 ← 0320h 写 // 分割脉冲数 800
WR0 ← 0018h 写

//设定分割脉冲理论、开始脉冲
WR6 ← 0800h 写 // D10 0 SPLL: 脉冲理论 正
// D11 1 SPLBP: 开始脉冲 有
WR0 ← 0022h 写

//设定多目的暂存器
// MRO 的设置
WR6 ← 1387h 写 // MRO 4999
WR7 ← 0000h 写
WR0 ← 0010h 写

//设定 MR1
WR6 ← 2710h 写 // MR1 10000
WR7 ← 0000h 写
WR0 ← 0011h 写

//设定 MR2
WR6 ← 0004h 写 // 分割长 4
WR7 ← 0002h 写 // 脉冲宽 2
WR0 ← 0012h 写

// 设定多目的暂存器模式
WR6 ← 0000h 写 // D1, D0 00 MOT1, 0: MRO 的比较对象 理论位置计数器
// D3, D2 00 MOC1, 0: MRO 的比较条件 ≧
// D5, D4 00 M1T1, 0: MR1 的比较对象 理论位置计数器
// D7, D6 00 M1C1, 0: MR1 的比较条件 ≧
WR0 ← 0020h 写
```

```

//设定同步动作
//设定同步动作 SYNC0
WR6 ← 0171h 写          // D3~D0    0001 PREV3~0 : 同步动作的起动要因 MRn 比较为真
                          // D8~D4    10111 ACT4~0 : 同步动作的动作 分割脉冲开始

WRO ← 0026h 写

//设定同步动作 SYNC1
WR6 ← 0201h 写          // D3~D0    0001 PREV3~0 : 同步动作的起动要因 MRn 比较为真
                          // D8~D4    00000 ACT4~0 : 同步动作的动作 NOP
                          // D11~D9   001 SNC+3, 2, 1 : 他 SYNC 起动 SNC+1 起动

WRO ← 0027h 写

//设定同步动作 SYNC2
WR6 ← 0030h 写          // D3~D0    0001 PREV3~0 : 同步动作的起动要因 NOP
                          // D8~D4    00011 ACT4~0 : 同步动作的动作 载入 MRn → SP1
                          // D11~D9   001 SNC+3, 2, 1 : 他 SYNC 起动 SNC+1 起动

WRO ← 0027h 写

// SYNC2~0 有效
WRO ← 0087h 写

// 驱动开始
WRO ← 0050h 写          // 相对位置驱动开始

```

本例设定为、位置到 4999 的时候开始分割脉冲、实际上脉冲是从 5000 开始。

#### 【注意】

- 如本例所示、应用同步动作在分割脉冲动作中变更分割长或脉冲数的时候一定要注意。因变更的时间点关系、会有变更前后的分割脉冲不依循设定值动作的情形。

## 2.8 泛用输入输出讯号

本 IC 有、8 点泛用输入输出讯号 (PIO7~0)。

另、若满足以下条件时具特定机能的输入讯号也可以用来做泛用输入讯号使用。

- ① 步使用输入讯号的特定机能时、该机能设为无效后可用于泛用输入讯号
- ② 本 IC 使用 8 位的资料汇流排的时候、高位之 D15~D8 不做资料汇流排使用即可以作为泛用输入讯号

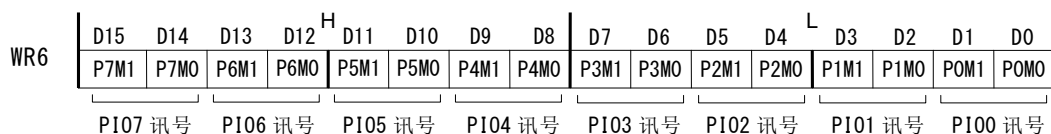
### 2.8.1 PIO n 讯号

PIO n 讯号如下所示可使用于各种目的输入输出讯号使用。

- 1) 泛用输入讯号
- 2) 泛用输出讯号
- 3) 同步动作的起动要因之输入讯号
- 4) 同步动作的动作(Action)同步脉冲输出讯号
- 5) 驱动状态输出讯号
- 6) 多目的暂存器之比较结果输出讯号
- 7) 外部讯号操作驱动之输入讯号

#### ■ PIO n 讯号的机能设定

PIO n 讯号的机能设定是、以 P I O 讯号设定 1 指令(21h)进行。



WR6 暂存器之各 PIO n 讯号依使用目的设定所对应的 2 位。

各 PIO n 讯号的 2 位的设定值之对应机能如下表示。

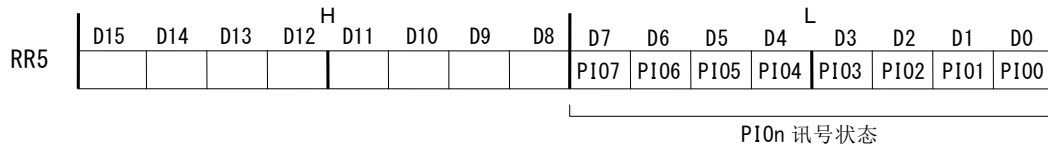
表 2.8-1 PIO n 讯号的机能设定

		(n:0~7)
PnM1 位	PnM0 位	机能
0	0	泛用输入 PI07~0 讯号变为输入状态。 同步动作是在、可以在讯号↑或↓起动同步动作。 外部驱动操作是在、可以利用 PI04,5 讯号做相对位置驱动或连续脉冲驱动的起动。
0	1	泛用输出 PI07~0 讯号变为输出状态。
1	0	驱动状态输出 PI07~0 讯号变为输出状态、驱动状态输出。
1	1	同步脉冲·MRn 比较输出 PI07~0 讯号变为输出状态。输出 PI03~0 为同步脉冲、PI07~4 为 MRn 的比较值。



### ■ PIO n 讯号的读取

PIO n 讯号的讯号位准是、不拘于输入 / 输出、随时可以从RR5暂存器的D7~D0位(PIO7~PIO0)读取。讯号为Low位准的时候为0、Hi位准的时候为1。



### ■ 泛用输入

输入讯号的机能分为、泛用输入讯号、同步输入讯号、依外部讯号驱动操作的输入讯号3种。  
使用的PIO n 讯号将该2位设为0,0、再设定PIO讯号设定1指令(21h)。

#### 泛用输入讯号使用

PIO7~0讯号的讯号位准显示于RR5暂存器的D7~D0位(PIO7~PIO0)。讯号在Low位准时为0、Hi位准时为1。

#### 同步输入讯号使用

可将PIO n 讯号的输入变化做为同步动作的起动要因。  
有关同步动作请参考2.6节。

#### 外部讯号用来做驱动操作的输入讯号使用

相对位置驱动或连续脉冲驱动、不用指令、可藉由PIO n 讯号输入来起动。  
利用PIO4讯号、PIO5讯号的输入状态及输入变化来起动驱动。  
有关以外部讯号来操作驱动的说明请参考2.12.1项。

### ■ 泛用输出

使用的PIO n 讯号该2位设为0,1、在设定PIO讯号设定1指令(21h)。

往PIO n 讯号写入的资料、请写入WR4暂存器。WR4暂存器的D7~0位写入值会在、PIO7~0讯号上输出。在D7~0位写入0时为Low位准、写入1时为Hi位准输出。

### ■ 驱动状态输出

驱动中的状态可以藉由PIO n 讯号输出。  
使用到的PIO n 讯号该2位设为1,0、再设定PIO讯号设定1指令(21h)。

驱动中、加速中、减速中等驱动状态经由PIO n 讯号输出。  
有关驱动状态的输出说明请参考2.12.7项。

### ■ 同步脉冲·MR n 比较输出

使用的PIO n 讯号该2位设为1,1、在设定PIO讯号设定1指令(21h)。

#### 做为同步脉冲输出讯号使用

作为同步动作的动作(Action)，PIO0~PIO3讯号可接受将同步脉冲输出。  
有关同步动作之说明请参考2.6节。

#### 做为MR n 比较输出讯号使用

MR n 暂存器之比较结果可藉由PIO n 讯号输出。  
MR0~MR3比较输出、由PIO4~PIO7讯号输出。  
有关MR n 暂存器的说明请参考2.4节。



## 2.9 计时器

本 IC 有内建一个计时器。可以用  $1 \mu\text{sec}$  的单位在  $1 \sim 2,147,483,647 \mu\text{sec}$  (CLK=16MHz 时) 的范围下设定。依据使用本 IC 具有的同步动作机能、搭配马达·驱动及计时器机能可达到各式各样良好精度的动作。如以下实例所示。

### ■ 驱动结束、指定时间后驱动开始

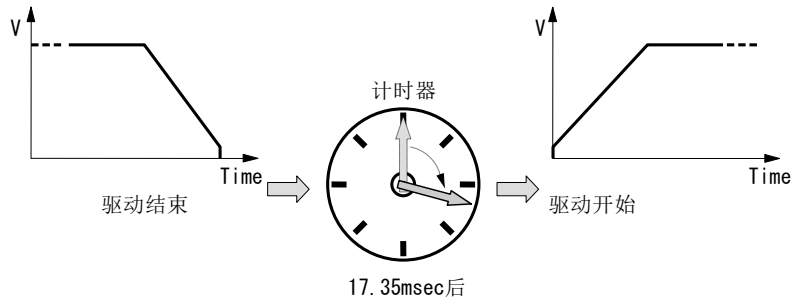


图 2.9-1 计时器动作 例 1

### ■ 正确的时间周期下输出驱动脉冲。

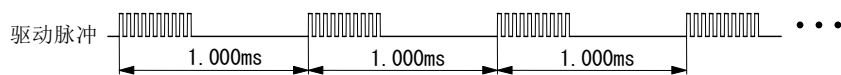


图 2.9-2 计时器动作 例 2

### ■ 加减速驱动时仅指定的时间下进行等速驱动后、减速停止。

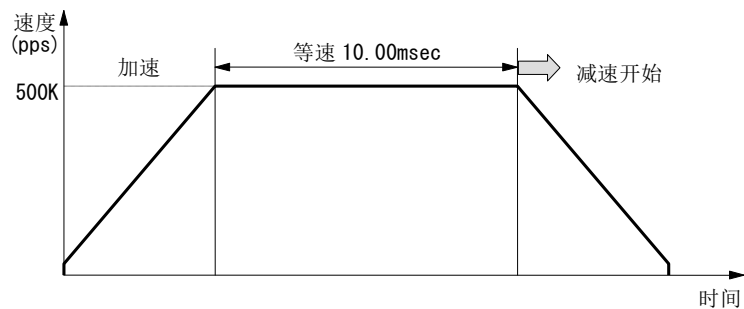


图 2.9-3 计时器动作 例 3

### 2.9.1 计时器的动作

本 IC 持有 31 位长的计时器计数器。计时器起动时、计时器计数器每  $1 \mu\text{sec}$  间隔下、从 0 开始计时累积、当指定的计时器值到达后 (时间到) 停止。计时器动作模式若指定 "1 次" 则时间到了以后计时器动作就会停止。动作模式若设为 "重复"、时间到了以后计数器会再从 0 开始计时。计时器停止指令若由同步动作来的停止, 则直到停止前动作会持续重复。

计时器的时间到可设为同步动作的起动要因、驱动的开始、外部讯号的输出等各式各样的动作进行, 有关同步动作的说明请参考 2.6 节。

另、时间到的时候也可以发出中断讯号、也可以配合 CPU 侧的时序进行处理。

## 2.9.2 计时器的设定

要使计时器动作、需设定计时器值及动作模式（1次 / 重复）。

### ■ 计时器值的设定

计时器值是以计时器值设定指令（16h）设定。把值设在WR6,7暂存器后、再将计时器值设定指令(16h)写入WR0暂存器即可。计时器值的单位是  $\mu\text{sec}$ 、设定范围在 1 ~ 2,147,483,647（参考5.2.22项）。

计时器动作中，计时器值在也可以变更。

### ■ 计时器的模式设定

计时器的动作模式是、设定 WR3 暂存器的 D14 位(TMMD)。D14 位（TMMD）设定 0 为一次、设定 1 为反复动作。

## 2.9.3 计时器的起动及停止

### ■ 计时器的始动

计时器的起动是、发出计时器始动指令（73h）、同步动作的动作（Action）中设定计时器始动编码、依所定的同步动作的起动执行。

### ■ 计时器的停止

计时器在、动作模式为 1 次时，指定的计时器值到达后（时间到）停止。计时器作动中、发出计时器停止指令（74h）时、可依同步动作状况停止。

动作模式为重复时、发出计时器停止指令（74h）后、依同步动作的情况停止。

## 2.9.4 计时器与同步动作

计时器可于同步动作中使用。

可指定「时间到」为同步动作的起动要因。「现在计时器值存入多目的暂存器」、「计时器始动」、「计时器停止」3 种可指定为同步动作的动作(Action)、。这些机能的详细说明请参考 2.6 节。

## 2.9.5 计时器动作状态及现在计时器值的读取

### ■ 现在计时器值的读取

现在计时器值读取指令(38h)可读取动作中的现在计时器值。

计时器计数由 0 开始计数累积进行。动作当中随时可以读取计时器计数值。

计时器计数在计时器动作停止时清除为 0。计时器结束、或是发出计时器停止指令后读取现在计时器值时、读到的值为 0。

### ■ 主状态暂存器

主状态暂存器 RR0 的 D12 位（计时器）可确认计时器的动作状态。计时器起动时、D12 位为 1、表示计时器动作中。

## 2.9.6 计时器发出中断

计时器在时间到的时候可发出中断讯号。WR1暂存器D9（计时器）位设为 1。

有关中断机能说明请参考2.10节。

## 2.9.7 计时器的实例

## ■ 例 1 驱动结束、17.35msec 后驱动开始

相对位置驱动结束、在 17.35msec 后、再次起动相同的相对位置驱动的实例。使用同步动作机能执行。

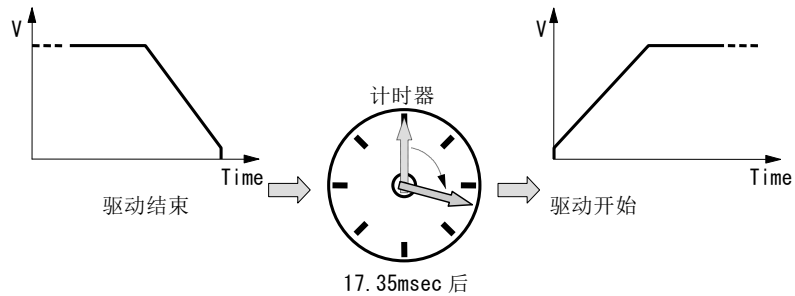


图 2.9-4 计时器动作 实例 1

## 【程序例】

```

//设定加减速驱动
WR6 ← 0190h 写           // 初速度 400 PPS
WR7 ← 0000h 写
WR0 ← 0004h 写

WR6 ← 9C40h 写           // 驱动速度 40K PPS
WR7 ← 0000h 写
WR0 ← 0005h 写

WR6 ← E848h 写           // 加速度 125K PPS/SEC
WR7 ← 0001h 写
WR0 ← 0002h 写

WR6 ← 9C40h 写           // 移动脉冲数 40000
WR7 ← 0000h 写
WR0 ← 0006h 写

//设定计时器
// 单次计时器
WR3 ← 0000h 写           // D14      0 TMMD:  计时器动作 1次

//设定计时器值
WR6 ← 43C6h 写           // 计时器值 17350 μsec
WR7 ← 0000h 写
WR0 ← 0016h 写

//设定同步动作
//设定同步动作 SYNC0
WR6 ← 0156h 写           // D3~D0    0110 PREV3~0 : 同步动作的起动要因 驱动停止
WR0 ← 0026h 写           // D8~D4    10101 ACT4~0 : 同步动作的动作  计时器始动

//设定同步动作 SYNC1
WR6 ← 00A2h 写           // D3~D0    0010 PREV3~0 : 同步动作的起动要因 时间到
WR0 ← 0027h 写           // D8~D4    01010 ACT4~0 : 同步动作的动作  相对位置驱动起动

// SYNC1~0 有效
WR0 ← 0083h 写

// 驱动开始
WR0 ← 0050h 写           // 相对位置驱动开始

```

## ■ 例 2 每 1msec 输出已定的驱动脉冲

每 1msec 重复相对位置驱动(20kpps×10 脉冲的等速驱动)的实例。使用同步动作机能执行。

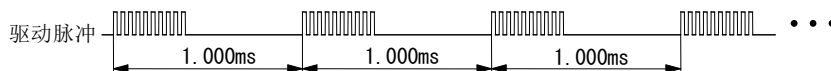


图 2.9-5 计时器动作 实例 2

### 【程序例】

```
// 驱动设定(设定 1000 PPS 等速驱动)
WR6 ← 1200h 写 // 初速度 8M PPS (规格最大)
WR7 ← 007Ah 写
WR0 ← 0004h 写

WR6 ← 4E20h 写 // 驱动速度 20K PPS
WR7 ← 0000h 写
WR0 ← 0005h 写

WR6 ← 000Ah 写 // 移动脉冲数 10
WR7 ← 0000h 写
WR0 ← 0006h 写

WR6 ← 0000h 写 // 理论位置计数器 0
WR7 ← 0000h 写
WR0 ← 0009h 写

// 设定计时器
// 反复计时器
WR3 ← 4000h 写 // D14 1 TMMD: 计时器动作 反复

// 计时器值的设定
WR6 ← 03E8h 写 // 计时器值 1000 μ sec
WR7 ← 0000h 写
WR0 ← 0016h 写

// 设定同步动作
// 设定同步动作 SYNC0
WR6 ← 0153h 写 // D3~D0 0011 PREV3~0 : 同步动作的起动要因 驱动开始
// D8~D4 10101 ACT4~0 : 同步动作的动作 计时器始动
// D15 0 REP : 同步动作的反复 无效

WR0 ← 0026h 写

// 设定同步动作 SYNC1
WR6 ← 80A2h 写 // D3~D0 0010 PREV3~0 : 同步动作的起动要因 时间到
// D8~D4 01010 ACT4~0 : 同步动作的动作 驱动开始
// D15 1 REP : 同步动作的反复 有效

WR0 ← 0027h 写

// SYNC1~0 有效
WR0 ← 0083h 写

// 驱动开始
WR0 ← 0050h 写 // 相对位置驱动开始

.
.
.

// 计时器停止
WR0 ← 0074h 写 // 计时器停止

// 同步动作 SYNC1 状态设为无效
WR0 ← 0092h 写 // 同步动作 SYNC1 状态设为无效
```

### ■ 例 3 加减速驱动下、等速驱动 10msec 后、减速停止

加减速驱动开始后、等速开始后启动 10msec 的计时器、时间到后后减速驱动停止。使用同步动作机能执行。

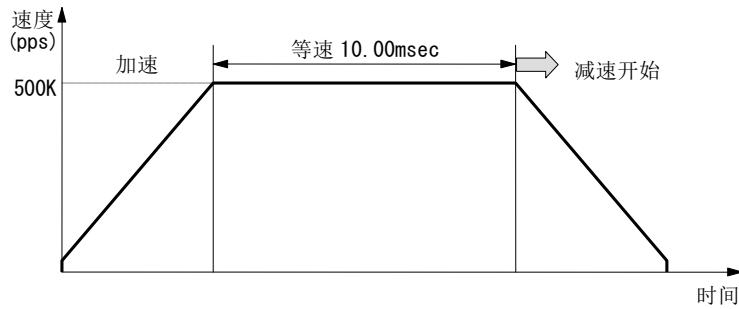


图 2.9-6 计时器动作 实例 3

#### 【程序例】

```
//设定加减速驱动
WR6 ← 0064h 写           // 初速度 100 PPS
WR7 ← 0000h 写
WR0 ← 0004h 写

WR6 ← A120h 写           // 驱动速度 500K PPS
WR7 ← 0007h 写
WR0 ← 0005h 写

WR6 ← E848h 写           // 加速度 125K PPS/SEC
WR7 ← 0001h 写
WR0 ← 0002h 写

// 设定计时器
// 单一计时器
WR3 ← 0000h 写           // D14      0 TMMD:  计时器动作 单一

//设定计时器值
WR6 ← 2710h 写           // 计时器值 10000 μ sec
WR7 ← 0000h 写
WR0 ← 0016h 写

// 设定同步动作
//设定同步动作 SYNC0
WR6 ← 0154h 写           // D3~D0    0100 PREV3~0 : 同步动作的起动要因 驱动等速域开始
WR0 ← 0026h 写           // D8~D4    10101 ACT4~0 : 同步动作的动作  计时器始动

//设定同步动作 SYNC1
WR6 ← 0112h 写           // D3~D0    0010 PREV3~0 : 同步动作的起动要因 时间到
WR0 ← 0027h 写           // D8~D4    10001 ACT4~0 : 同步动作的动作  驱动减速停止

// SYNC1~0 有效
WR0 ← 0083h 写

// 驱动开始
WR0 ← 0052h 写           // +方向连续脉冲驱动开始
```

## 2.10 中断

中断发生机能、驱动有关的中断或、运用多目的暂存器发出的中断、依同步动作发出的中断等、可在各式各样要因下发出中断。

对CPU的中断讯号有、INTN讯号1点。

中断要因全不可以设定其中断许可/禁止。重置时时全部变为禁止状态。

### ■ 中断发生要因

中断发生要因如以下所示。

表 2.10-1 中断发生要因

许可/禁止的设定 WR1暂存器	发生的确认 RR1暂存器	中断发生要因
D0 (CMR0)	D0 (CMR0)	多目的暂存器MR0与比较对象的比较结果、满足比较条件时
D1 (CMR1)	D1 (CMR1)	多目的暂存器MR1与比较对象的比较结果、满足比较条件时
D2 (CMR2)	D2 (CMR2)	多目的暂存器MR2与比较对象的比较结果、满足比较条件时
D3 (CMR3)	D3 (CMR3)	多目的暂存器MR3与比较对象的比较结果、满足比较条件时
D4 (D-STA)	D4 (D-STA)	驱动开始后
D5 (C-STA)	D5 (C-STA)	加减速驱动、等速域的脉冲输出开始后
D6 (C-END)	D6 (C-END)	加减速驱动、等速域的脉冲输出结束后
D7 (D-END)	D7 (D-END)	驱动结束后
D8 (H-END)	D8 (H-END)	自动原点复归结束后
D9 (计时器)	D9 (计时器)	计时器时间到后
D10 (SPLTP)	D10 (SPLTP)	分割脉冲输出后(正理论时、分割脉冲↑时发生)
D11 (SPLTE)	D11 (SPLTE)	分割脉冲结束后
D12 (SYNC0)	D12 (SYNC0)	同步动作SYNC0起动后
D13 (SYNC1)	D13 (SYNC1)	同步动作SYNC1起动后
D14 (SYNC2)	D14 (SYNC2)	同步动作SYNC2起动后
D15 (SYNC3)	D15 (SYNC3)	同步动作SYNC3起动后

### ■ 中断的设定及读取

各种中断要因如上表所示在WR1暂存器设定许可(1)/禁止(0)。设定许可后中断要因成真时，RR1暂存器的该要因对应的位会变为1、中断输出讯号(INTN)变为Low位准。上位CPU读取RR1暂存器时、RR1暂存器中位为1的会被清除为0、中断输出讯号(INTN)回到Hi-Z。因此、RR1暂存器的读取动作会自动解除中断讯号。另、通知发生中断的情报是在、中断发生后初次读取RR1暂存器时仅此一次会传给CPU、此后再次读取RR1暂存器也只会让下个中断要因无法成真而已、该位成为0(读取重置方式)。

### ■ 复数的中断

容许发生复数中断要因时、初始中断要因成真时中断讯号变为Low、RR1暂存器相对应的位变为1。此后、CPU读取RR1暂存器前另外的要因也变成真时、该别的要因所对应的位变为1。读取RR1暂存器变成1的复数位、了解每个发生中断的要因。

### ■ 8位资料汇流排的中断

8位资料汇流排、WR1H暂存器、WR1L暂存器设定许可(1)/禁止(0)。中断发生(中断讯号Low)后也个别读取RR1H暂存器及RR1L暂存器。无论如何仅设定许可单方暂存器的时候、另一个暂存器就不需要去读取。RR1H暂存器读1次后RR1H内显示中断发生的位会清除为0。RR1L暂存器也一样。两暂存器全部清除后中断讯号(INTN)回到Hi-Z。

有关WR1暂存器的说明请参考4.4节、有关RR1暂存器的说明请参考4.10节。



**CPU 读取时序的注意**

CPU读 / 写循环的时序如8.2.2项所示。读循环下RDN讯号在Low位准的区间时务必确认地址讯号A[3:0]。tAR最小=0及tRA最小=3nsec。违反此条件时、RDN讯号在Low位准区间下非有效地址资料穿插进来时、其他暂存器的读取动作下RR1的资料被清除、中断讯号有可能被解除。使用中断讯号时请务必注意CPU的读取时序。

### 2.11 输入讯号滤波

本 IC 为、于 IC 内部的各输入讯号的输入段备有积分型滤波。图2.11-1标示各输入讯号的滤波构造。滤波的时间常数为、依据图中的 T 振荡回路决定。本 IC 有 2 个滤波的时间常数 A 及 B、依照输入讯号的种类决定使用滤波时间常数 A 或 B。滤波的有效 / 无效及滤波的时间常数是、以、输入讯号滤波模式设定指令(25h)来设定。

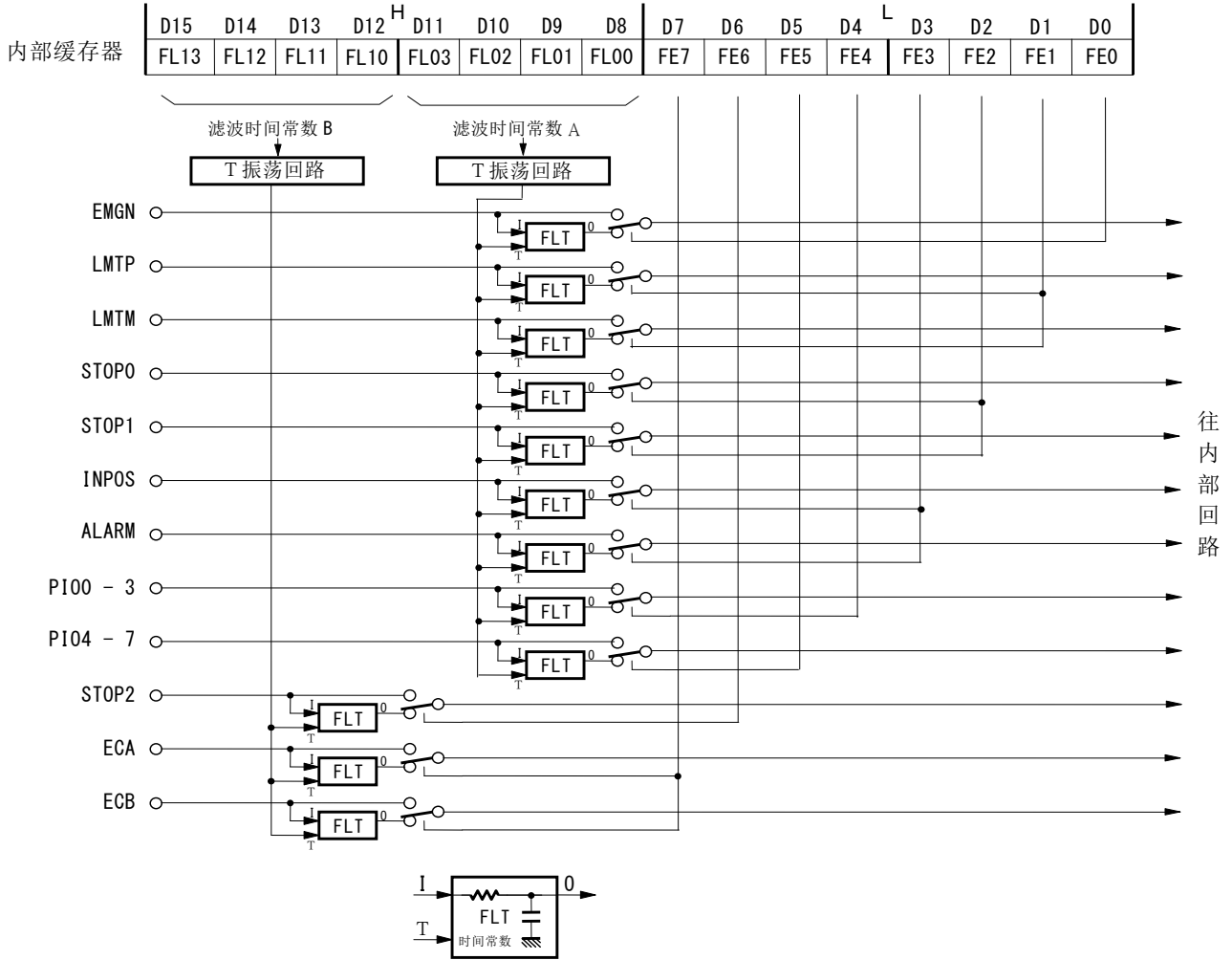


图 2.11-1 输入讯号滤波回路 概念图

### 2.11.1 输入讯号滤波机能的设定

各输入讯号的滤波机能设定、以输入讯号滤波模式设定指令(25h)进行。

WR6	D15	D14	D13	D12 <sup>H</sup>	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4 <sup>L</sup>	D3	D2	D1	D0
	FL13	FL12	FL11	FL10	FL03	FL02	FL01	FL00	FE7	FE6	FE5	FE4	FE3	FE2	FE1	FE0
	滤波时间常数 B				滤波时间常数 A				各数输入讯号滤波有效/无效							

对于各输入讯号、IC 内建的滤波机能有效或无效可由 D7~0 位(FE7~FE0)设定。

滤波机能有效时设定为 1、无效时设定为 0。

各位所对应的输入讯号如表 2.11-1 所示。决定适用于各输入讯号的滤波时间常数 A, B。

表 2.11-1 输入讯号及对应的时间常数

指定位	输入讯号	适用的时间常数
D0 (FE0)	EMGN	滤波时间常数 A
D1 (FE1)	LMTp, LMTM	
D2 (FE2)	STOP0, STOP1	
D3 (FE3)	INPOS, ALARM	
D4 (FE4)	PI03~0	
D5 (FE5)	PI07~4	
D6 (FE6)	STOP2	滤波时间常数 B
D7 (FE7)	ECA, ECB	

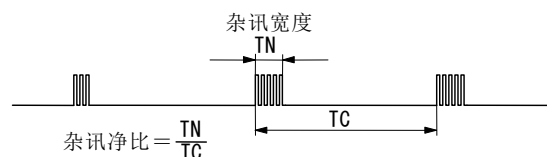
滤波的时间常数 A 的设定在 D11~8 位(FL03~FL00)、滤波时间常数 B 的设定在 D15~D12 位(FL13~FL10)进行。

可以设定的时间常数值如表 2.11-2 所示, 由 16 阶段中选择。时间常数提高时可以去除的最大杂讯宽会相对提高、但讯号的延迟时间会变大、请设定适切值。通常建议、时间常数 A(FL03~00)设为 Ah 或 Bh。时间常数 B(FL13~10)内定由编码器输入讯号使用的时间常数。

表 2.11-2 时间常数及可过滤之最大杂讯宽度

(CLK=16MHz 时)		
时间常数 (Hex)	可过滤之最大杂讯宽度*1	输入讯号延迟时间
0	437.5 n sec	500 n sec
1	875 n sec	1 μ sec
2	1.75 μ sec	2 μ sec
3	3.5 μ sec	4 μ sec
4	7 μ sec	8 μ sec
5	14 μ sec	16 μ sec
6	28 μ sec	32 μ sec
7	56 μ sec	64 μ sec
8	112 μ sec	128 μ sec
9	224 μ sec	256 μ sec
A	448 μ sec	512 μ sec
B	896 μ sec	1.024 msec
C	1.792 msec	2.048 msec
D	3.584 msec	4.096 msec
E	7.168 msec	8.192 msec
F	14.336 msec	16.384 msec

\*1: 杂讯宽度



杂讯净比为(讯号中杂讯发生时间比率)、无论如何 1/4 以下为所需条件。

重置时、所有的输入讯号滤波机能全部变为无效。

### 2.11.2 输入讯号滤波的设定例

滤波的时间常数 A 所属的输入讯号、EMGN 及 LMTP,LMTM,STOP0, STOP1 输入讯号设定 128  $\mu$  sec 延迟的滤波、其他输入讯号为滤波无效。

滤波的时间常数 B 所属的 ECA,ECB,STOP2 输入讯号为滤波无效。

#### 【程序例】

```
//输出输入讯号滤波模式设定
WR6 ← 0807h 写      // D15~D12 0000 滤波时间常数B 滤波延迟:500nsec
                    // D11~D8  1000 滤波时间常数A 滤波延迟:128  $\mu$  sec
                    // D7      0  ECA, ECB讯号(滤波时间常数B): 滤波无效
                    // D6      0  STOP2讯号(滤波时间常数B): 滤波无效
                    // D5      0  PI04-7讯号(滤波时间常数A): 滤波无效
                    // D4      0  PI00-3讯号(滤波时间常数A): 滤波无效
                    // D3      0  INPOS, ALARM讯号(滤波时间常数A): 滤波无效
                    // D2      1  STOP0, 1讯号(滤波时间常数A): 滤波有效
                    // D1      1  LMTP, LMTM讯号(滤波时间常数A): 滤波有效
                    // D0      1  EMGN讯号(滤波时间常数A): 滤波有效

WR0 ← 0025h 写
```

## 2.12 其他机能

### 2.12.1 外部讯号操作驱动

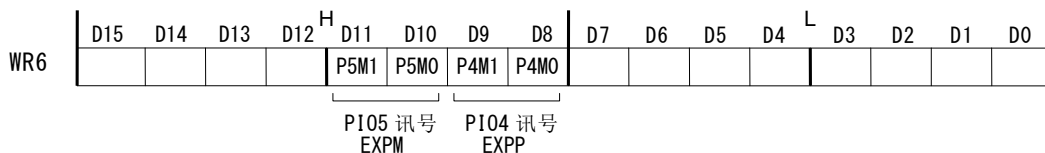
相对位置驱动或连续脉冲驱动不使用指令、由讯号输入（EXPP，EXPM）来起动的机能。系统控制的马达教导进给等手动操作、用本机能来进行时可以减轻CPU的负担。也可以输入手动脉冲产生器的编码器2相讯号、进行教导进给。EXPP，EXPM讯号分配在泛用输入输出讯号的PIO4,5讯号。

以外部讯号来操作驱动时、需要做以下的设定。

- ① 用 P I O 讯号设定 1 指令(21h)、设定 PIO4,5 为输入讯号
- ② 用 P I O 讯号设定 2 ·其他设定指令(22h)、设定驱动操作的模式

#### ■ PIO<sub>n</sub> 讯号的外部驱动操作机能设定

以外部讯号进行驱动操作时、泛用输入讯号PIO4,5讯号设定为外部驱动操作的输入讯号（EXPP，EXPM）。设定 P I O 讯号设定 1 指令(21h)的 D11~8位。



PIO4讯号的机能使用于外部驱动操作的输入讯号（EXPP）时、D9,8位需设为0,0。同样的、PIO5讯号的D11,10位也要设为0,0。

#### ■ 驱动操作的模式设定

设定外部驱动的模式。

设定 P I O 讯号设定 2 ·其他设定指令(22h)的D9,8位。



外部输入讯号（EXPP，EXPM）之驱动操作模式是设定D9,8位的2位。  
对应驱动操作模式的各位的值如下表所示。

表 2.12-1 外部讯号之驱动操作模式

D9 (EXOP1)	D8 (EXOP0)	外部讯号之驱动操作模式
0	0	外部讯号之驱动操作无效
0	1	连续脉冲驱动模式
1	0	相对位置驱动模式
1	1	手动脉冲产生器模式

### ■ 相对位置驱动模式

P I O 讯号设定 2 · 其他设定指令(22h)的D9,8位设为1,0、设定驱动所需要的速度参数、移动脉冲数(正值)。EXPP讯号由Hi位准往Low位准下来的时候、其↓起动+方向的相对位置驱动。EXPM讯号的情况也一样、Hi位准往Low位准下来的时候、其↓起动-方向的相对位置驱动。各输入操作讯号的Low位准宽、最小需有 4 CLK循环以上。在驱动结束前、再次触发向下讯号也无效。

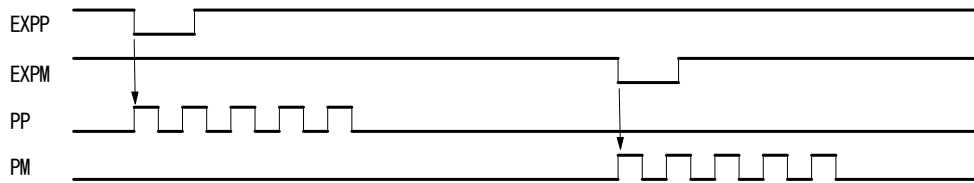


图 2.12-1 以外部操作讯号驱动 5 个移动脉冲的相对位置驱动例

### ■ 连续脉冲驱动模式

P I O 讯号设定 2 · 其他设定指令(22h)的D9,8位数为0,1、设定驱动所需要的速度参数。把EXPP讯号从Hi位准往Low位准降下来的时候、Low位准的期间、输出连续+方向的驱动脉冲。EXPP讯号由Low往Hi位准回复时、加减速驱动的时候会减速停止、等速驱动的时候会立即停止。EXPM讯号的情况也一样、同様の、输出连续-方向的驱动脉冲。驱动途中其他的输入讯号由Hi位准往Low位准降下来的时候、结束现在方向的驱动且立刻开始另一方向的驱动。

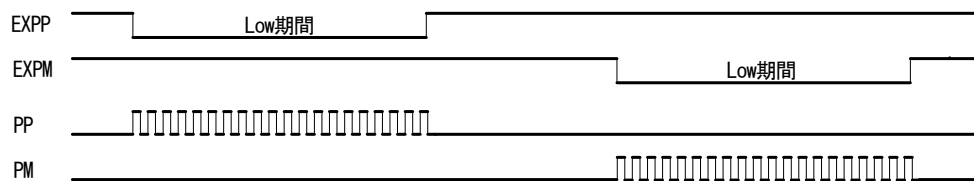


图 2.12-2 以外部操作讯号控制连续脉冲驱动例

### ■ 手动脉冲产生器模式

P I O 讯号设定 2 · 其他设定指令(22h)的D9,8位设为1,1、设定驱动所需的速度参数、移动脉冲数。编码器的 A 相讯号接在EXPP输入、B 相讯号接在EXPM输入。EXPM讯号在Low位准的时候EXPP讯号的↑会起动+方向的相对位置驱动。或是、EXPM讯号在Hi位准的时候EXPP讯号的↑会起动-方向的相对位置驱动。移动脉冲数的设定若为 1 时EXPP讯号的↑会送出 1 个驱动脉冲。移动脉冲数若设定为 T P 时会送出 T P 个驱动脉冲。

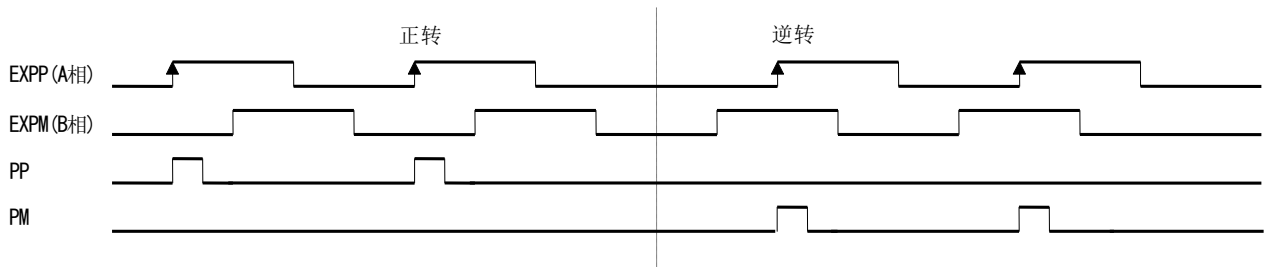


图 2.12-3 以手轮控制 1 个移动脉冲的驱动例

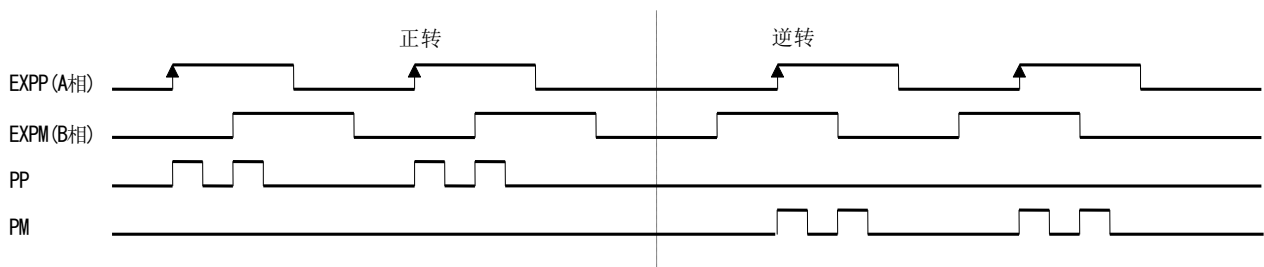


图 2.12-4 以手轮控制 2 个移动脉冲的驱动例

EXPP讯号的↑到下一个↑间需结束TP个驱动脉冲的输出之故、速度参数需如以下条件设定。

$$DV \geq F \times TP \times 2$$

DV：驱动速度(pps)

TP：移动脉冲数

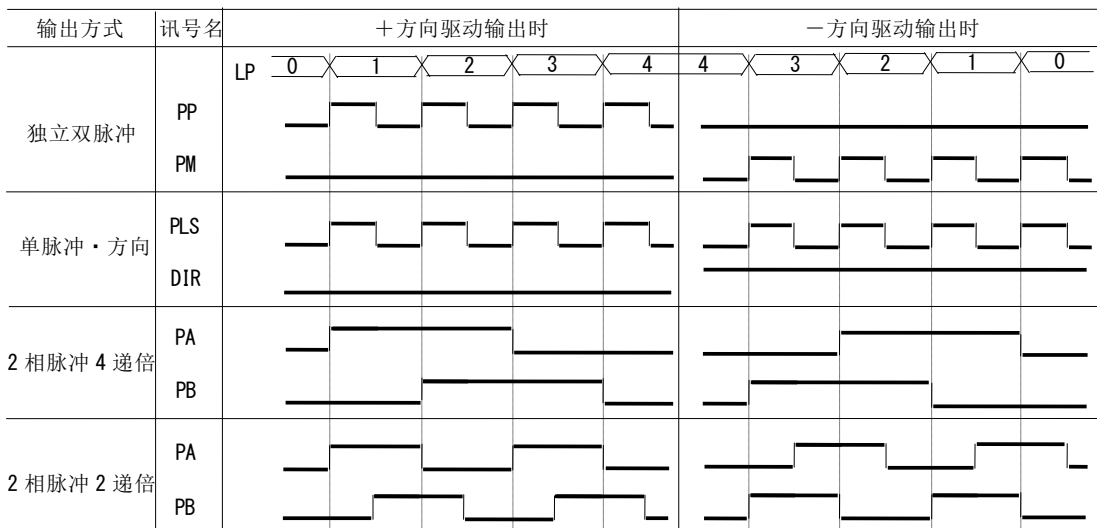
F：手动脉冲产生器编码器最高速时的周波数(Hz)

例如、手动脉冲产生器的最高速周波数F=500Hz、移动脉冲数TP=1的时候、驱动速度需设定DV=1000pps以上的值。另外、因不做加减速驱动之故、初速度SV需设定在驱动速度DV以上的值。但式、驱动马达若为步进马达的情况下、请在不超过马达的自起动周波数范围内设定驱动速度。

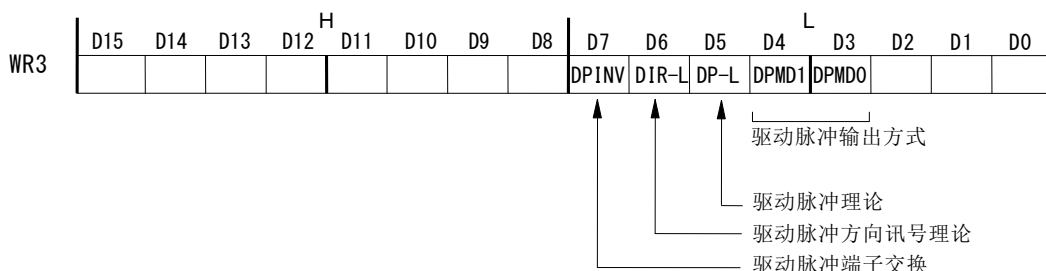
### 2.12.2 驱动脉冲输出方式的选择

驱动脉冲输出讯号为PP/PLS/PB(35)及PM/DIR/PB(36)。下表所示有4个脉冲输出方式可供选择。独立2脉冲方式是在、+方向驱动时PP、-方向驱动时PM输出驱动脉冲。或是、1脉冲·方向方式是在、PLS输出驱动脉冲、DIR输出方向讯号。选择2相脉冲方式的时候，输出讯号PA为2相脉冲的A相讯号、输出讯号PB为2相脉冲的B相讯号。2相4递倍式在、PA、PB脉冲的输出有变化发生时理论位置计数器递增(递减)。2相2递倍式在、PA脉冲的输出有变化时理论位置计数器递增(递减)。

表 2.12-2 驱动脉冲输出方式



驱动脉冲输出方式式、设定WR3寄存器的D4,3位(DPMD1,0)。



各位值所对应的驱动操作模式如下表。

表 2.12-3 驱动脉冲输出方式

D4 (DPMD1)	D3 (DPMD0)	驱动脉冲输出方式
0	0	独立 2 脉冲方式
0	1	1 脉冲·方向方式
1	0	2 相脉冲 4 递倍方式
1	1	2 相脉冲 2 递倍方式

1 脉冲·方向方式的情况式、脉冲讯号PLS及方向讯号DIR的输出时序请由9.2节确认。在驱动前想要设定DIR讯号的情况是、发出方向讯号+设定指令(58h)或方向讯号-设定指令(59h)。

或是、可以设定驱动脉冲讯号，D5位(DP-L)为驱动脉冲的脉冲理论、D6位(DIR-L)为驱动方向讯号(DIR)理论、D7位(DPINV)为端子替换。

### 2.12.3 编码器输入脉冲方式的选择

实际位置计数器的递增 / 递减计数输入讯号若为编码器脉冲输入(ECA/PPIN、ECB/PMIN)时、可选择 2 相脉冲输入及上下脉冲输入。



■ 2相脉冲输入

选择2相脉冲输入方式时、可再选择2相4递倍、2递倍、1递倍3种。正理论脉冲进入A相时计数递增、B相进入时计数递减。4递倍设定时在两讯号的↑、↓时计数递增、递减。2递倍设定时是在A相讯号的↑、↓时计数递增、递减。1递倍设定时在B相为Low的状态下A相讯号↑时候计数递增、A相讯号↓的时候计数递减。

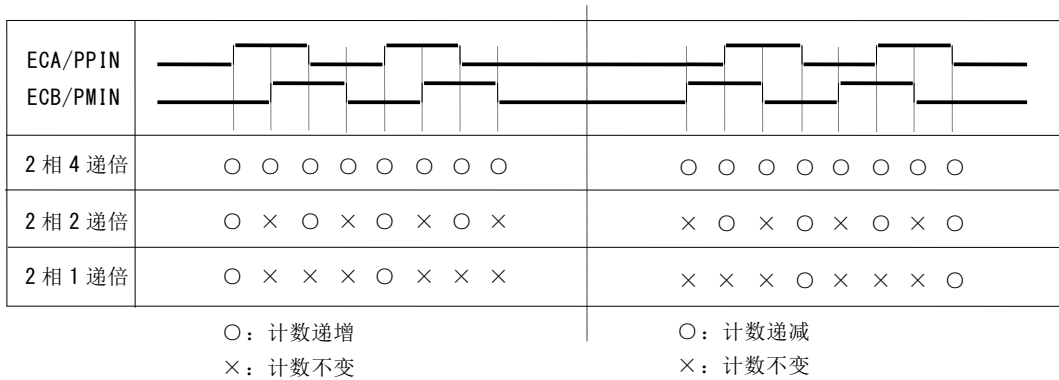


图 2.12-5 2相脉冲输入

■ 上下脉冲输入

ECA/PPIN 为计数递增输入、ECB/PMIN 为计数递减输入。两者都为正脉冲↑时计数。（正理论设定时）

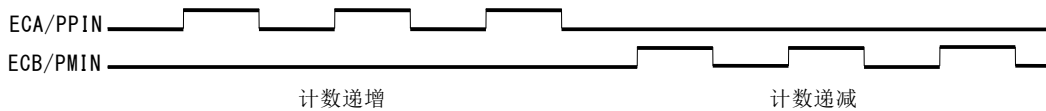
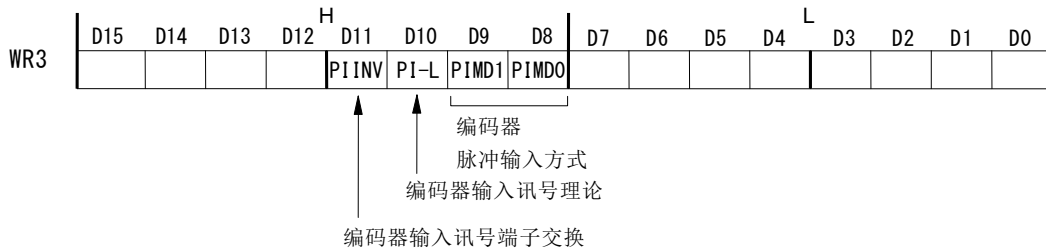


图 2.12-6 上下脉冲输入

■ 编码器输入脉冲方式的设定

编码器输入脉冲方式是、设定 WR3 暂存器的 D8,9 位(PIMD0,1)。



各位值所对应的编码器输入脉冲方式如下表所示。

表 2.12-4 编码器输入脉冲方式

D9 (PIMD1)	D3 (PIMD0)	编码器输入脉冲方式
0	0	2相脉冲输入 4递倍
0	1	2相脉冲输入 2递倍
1	0	2相脉冲输入 1递倍
1	1	上下脉冲输入

或、可以设定 D10 位(PI-L)为编码器输入讯号的理论、D11 位(PIINV)为编码器输入讯号的端子替换。编码器输入讯号的端子替换时实际位置计数器的增减如下所示。

表 2.12-5 编码器输入讯号的端子替换时实际位置计数器的增减

WR3/D11 (PIINV)	输入脉冲模式	实际位置计数器的增减
0	2 相模式	A 相行进时计数递增。 B 相行进时计数递减。
	上下脉冲模式	PPIN 脉冲输入时计数递增。 PMIN 脉冲输入时计数递减。
1	2 相模式	B 相行进时计数递增。 A 相行进时计数递减。
	上下脉冲模式	PMIN脉冲输入时计数递增。 PPIN 脉冲输入时计数递减。

#### 2.12.4 硬件极限讯号

硬件极限讯号(LMTP,LMTM)为、抑止+方向、一方向驱动脉冲的讯号输入。

可以选择极限讯号的有效 / 无效、极限讯号的理论位准、极限讯号动作时减速停止或立即停止、以及极限讯号的端子替换。

极限讯号的有效 / 无效、理论位准、停止方式是经由WR2暂存器的D12~10位设定。有关WR2暂存器的设定说明请参考4.5节。

极限讯号端子替换的选择是经由 WR3 暂存器的 D12 位(LMINV)设定。有关 WR3 暂存器的设定说明请参考 4.6 节。

极限讯号的状态随时可由RR3暂存器读取。

#### 2.12.5 伺服马达驱动器对应的讯号

##### ■ INPOS 讯号、ALARM 讯号

具备伺服马达驱动器接线的输入讯号、如输入定位完成讯号的INPOS、及输入伺服异常讯号的ALARM。

各讯号有效 / 无效及理论位准都可以定。设定时可藉由WR2暂存器的D9~6位来完成。有关WR2暂存器的设定请参考4.5节说明。

INPOS输入讯号是、对应伺服马达驱动器的定位完成讯号。设为有效后、驱动结束后、等到INPOS输入讯号动作时、RR0主状态暂存器的D0位(驱动状态)会变为0。

ALARM输入讯号是、接收伺服马达驱动器来的异常讯号。设为有效后、驱动中会一直监控ALARM输入讯号、若变为动作状态时驱动会立即停止。此时RR2暂存器的D4(ALARM)位及D14(ALARM)位变为 1。

这些伺服马达驱动器用输入讯号可随时由RR3暂存器读取其状态。

##### ■ 偏差计数器清除输出讯号

具备伺服马达驱动器用输出讯号的偏差计数器清除输出讯号 (DCC)。

偏差计数器清除输出讯号 (DCC) 的理论、及脉冲宽都可以设定。设定时藉由自动原点复归模式设定 2 指令(24h)的D3~6位来完成。有关自动原点复归模式设定 2 指令(24h)的说明请参考5.3.5项说明。

发出偏差计数器清除输出指令(72h)时、于自动原点复归模式设定 2 指令(24h)设定的、脉冲理论位准、脉冲宽就会经由、DCC输出端子输出偏差计数器清除脉冲。

自动原点复归中使用偏差计数器清除输出讯号 (DCC) 的情况、请参考2.5.2项、2.5.4项的说明。

### 2.12.6 紧急停止

本 I C 具备、紧急停止驱动所需的输入讯号EMGN。EMGN讯号通常为Hi位准。当它变为Low位准时、驱动会立即停止、RR2暂存器的D5(EMG)位及D15(EMG)位变为 1。请注意EMGN讯号的理论位准是不可以选择的。

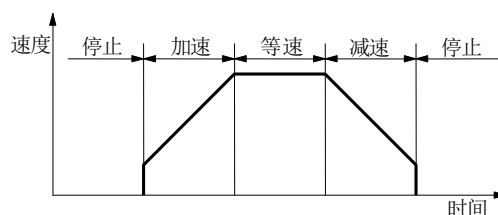
EMGN讯号是可随时由RR3暂存器读取其状态。

由 C P U 侧发起紧急停止、有以下的方法。

- a. 发出立即停止指令  
WR0暂存器写入立即停止指令(57h)。
- b. 发出重置指令  
WR0暂存器写入00FFh后重置。

### 2.12.7 驱动状态的输出

驱动中 / 停止的状态由、RR0暂存器D0(DRIVE)位及PIO0讯号输出。  
驱动中驱动速度加速 / 等速 / 减速的状态由RR0暂存器的D2(ASND), D3(CNST), D4(DSND)位及PIO2/ASND, PIO3/CNST, PIO4/DSND讯号输出。



图

2.12-7 驱动状态

表 2.12-6 对应驱动状态的 RR0 暂存器及 PIO<sub>n</sub> 讯号

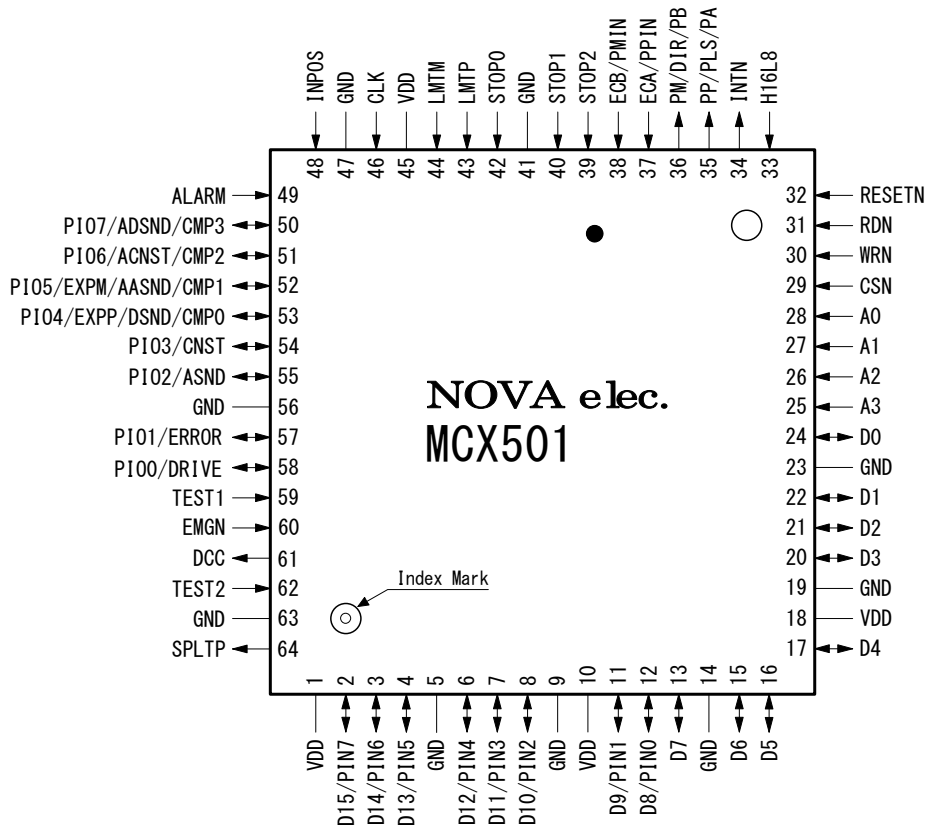
驱动状态	主状态暂存器 (RR0)				PIO <sub>n</sub> 讯号			
	D0/DRIVE	D2/ASND	D3/CNST	D4/DSND	PIO0/DRIVE	PIO2/ASND	PIO3/CNST	PIO4/DSND
停止	0	0	0	0	Low	Low	Low	Low
加速	1	1	0	0	Hi	Hi	Low	Low
等速	1	0	1	0	Hi	Low	Hi	Low
减速	1	0	0	1	Hi	Low	Low	Hi

另、S形加减速驱动的加速度、减速度的增加 / 一定 / 减少的状态也是由RR0暂存器的D5(AASND), D6(ACNST), D7(ADSND)位及PIO5/AASND, PIO6/ACNST, PIO7/ADSND讯号来输出。

PIO<sub>n</sub>讯号把驱动状态输出的时候、以PIO讯号设定 1 指令 (21h) 来进行。请参考5.3.2项说明。

### 3. 端子配置及各讯号的说明

#### 3.1 端子配置



64 脚 塑胶 TQFP

包装外形 10×10mm，最外形 12×12mm，脚距 0.5mm  
外形尺寸具载于第 10 章。

#### 3.2 各讯号的说明

入 / 输出回路在 3.3 节有详细说明请另行参照。有一 F 一记号的输入讯号为本 I C 内部输入段具积分滤波回路。

讯号名	端子编号	入 / 输出回路	讯号的说明
CLK	46	输入 A	<b>Clock:</b> 提供本 I C 内部同步回路动作的时脉讯号。输入时脉为周波数 16.000MHz。驱动速度、加 / 减速度、加 / 减速度增加率与此时脉的周波数相依存。输入 16MHz 以外的周波数的情况时速度设定值、加减速设定值会有所不同。
D15/PIN7~ D8/PIN0	2~4, 6~8, 11~12	双向 A	资料汇流排 (D15~D0): 3 状态双向的 16 位资料汇流排。与系统资料汇流排连接。在 CSN=Low 且 RDN=Low 的时候变成输出状态。除此以外高阻抗时候为输入状态。使用 8 位资料汇流排的情况、不使用 D15~D8 时、请以高阻抗 (10k~100kΩ 左右) 电阻连接 VDD 或是 GND。
D7~D0	13, 15~17, 20~22, 24		泛用输入 7~0 (PIN7~0): 使用 8 位资料汇流排的情况、高位 D15~D8 可做为泛用输入使用。这些讯号状态可随时由 RR5 暂存器读去取。

讯号名	端子编号	入 / 输出回路	讯号的说明
A3~A0	25~28	输入 A	<b>Address:</b> CPU 选择对本 IC 读 / 写暂存器时的地址讯号。 资料汇流排为 16 位的时候、因 A3 不使用、请与 GND 连接。
CSN	29	输入 A	<b>Chip Select:</b> 本 IC 做为 I / O 装置使用时选择的输入讯号。对本 IC 读 / 写时、使其为 Low 位准。
WRN	30	输入 A	<b>Write Strobe:</b> 本 IC 要对写入暂存器做写入动作时使其为 Low。WRN 在 Low 的期间下 CSN 及 A3~A0 需先确定。WRN ↑ 的时候、资料汇流排的内容的栓锁暂存器会锁住的关系、WRN ↑ 的前后 D15~D0 的值需先确定。
RDN	31	输入 A	<b>Read Strobe:</b> 本 IC 要从读取暂存器读取资料时使其为 Low。CSN 在 Low 的时候 RDN 将 Low 时、只有在 RDN 为 Low 的这段时间、由 A3~A0 的地址讯号所选择的读取暂存器的资料在资料汇流排输出。
RESETN	32	输入 A	重置: 本 IC 的重置 (初始化) 讯号。CLK 为 8 个循环以上的时间下将 RESETN 置为 Low 时就可以重置。电源投入时时、请务必重置接本 IC 的 RESETN 讯号重置。 【注意】CLK 入没有输入时即使将 RESETN 置于 Low 也不会重置。
H16L8	33	输入 A	Hi=16 位, Low=8 位: 选择 16 位资料汇流排 / 8 位资料汇流排。Hi 位准时为 16 位资料汇流排, IC 内的读写暂存器以 16 位存取。若为、Low 位准时、资料汇流排仅 D7~D0 的 8 位有效、内部读 / 写暂存器以 8 位存取。
TEST1 TEST2	59, 62	—	<b>Test:</b> 内部回路进行动作测试的输入端子。Hi 的时候、IC 内部的测试回路开始无法预期的动作。两端子请务必同时浮接或是与 GND 连接。
INTN	34	输出 B	<b>Interrupt:</b> 对 CPU 的中断要求讯号。各种中断要因所产生的中断若发生时 INTN 变为 Low 位准。中断解除后返回 Hi-Z。
PP/PLS/PA	35	输出 A	<b>Pulse + / Pulse / Pulse Phase A:</b> 输出 + 方向的驱动脉冲。重置时的状态变为 Low 位准、进入驱动动作时、输出工作周期 50% (等速时) 的正脉冲。 模式选择为 1 脉冲方式的时候、由本端子输出驱动脉冲。 模式选择为 2 相脉冲方式的时候、由本端子输出 A 相讯号。
PM/DIR/PB	36	输出 A	<b>Pulse - / Direction / Pulse Phase B:</b> 输出 - 方向的驱动脉冲。重置时的状态变为 Low 位准、进入驱动动作时、输出工作周期 50% (等速时) 的正脉冲。 模式选择为 1 脉冲方式的时候、由本端子输出方向讯号。 模式选择为 2 相脉冲方式的时候、由本端子输出 B 相讯号。
ECA/PPIN	37	输入 A — F —	<b>Encoder-A / Pulse+in:</b> 编码器 A 相讯号的输入。B 相讯号也一样、IC 内部转换为上下脉冲、变为实际位置计数器的计数输入。 模式选择为上下脉冲输入时、本端子变为上脉冲输入、输入脉冲 ↑ 的时候、实际位置计数器的计数递增。
ECB/PMIN	38	输入 A — F —	<b>Encoder-B / Pulse-in:</b> 编码器 B 相讯号的输入。A 相讯号也一样、IC 内部转换为上下脉冲、变为实际位置计数器的计数输入。 模式选择为上下脉冲输入时、本端子变为下脉冲输入、输入脉冲 ↑ 的时候、实际位置计数器的计数递减。
STOP2~0	39, 40, 42	输入 A — F —	<b>Stop2~0:</b> 驱动途中做减速停止或是立即停止的输入讯号。做为搜寻动作的输入讯号使用。滤波机能无效的时候、需 2CLK 以上的动作脉冲宽。STOP2~STOP0 均可以设定其有效 / 无效、理论位准。 自动原点复归时、可分配 STOP0 当原点近傍讯号、STOP1 当原点讯号、STOP2 当编码器 Z 相讯号。 另、这些讯号状态随时可以由 RR3 暂存器读取。

讯号名	端子编号	入 / 输出回路	讯号的说明
LMTP	43	输入 A — F —	<b>Over Run Limit +:</b> 正方向的过行程极限讯号。正方向的驱动脉冲输出中、此讯号若动作时驱动会减速停止或是立即停止。滤波机能若无效的时候、需 2CLK 以上的动作脉冲宽。有效 / 无效、减速停止 / 立即停止、理论位准可由模式选择。 极限讯号设为有效时、正方向驱动中此讯号若变为动作位准时、RR2 暂存器的 HLMT+ 位变为 1。 此讯号状态可随时由 RR3 暂存器读取。 另、此讯号可分配给自动原点复归的检出讯号。
LMTM	44	输入 A — F —	<b>Over Run Limit -:</b> 负方向的过行程极限讯号。负方向的驱动脉冲输出中、此讯号若动作时驱动会减速停止或是立即停止。滤波机能若无效的时候、需 2CLK 以上的动作脉冲宽。有效 / 无效、减速停止 / 立即停止、理论位准可由模式选择。 极限讯号设为有效时、正方向驱动中此讯号若变为动作位准时、RR2 暂存器的 HLMT- 位变为 1。 此讯号状态可随时由 RR3 暂存器读取。 另、此讯号可分配给自动原点复归的检出讯号。
INPOS	48	输入 A — F —	<b>Inposition:</b> 与伺服马达驱动器定位完成输出对应的输入讯号。有效 / 无效、理论位准可由模式选择。设为有效时、驱动结束后、等到此讯号动作为止、主状态暂存器的 DRIVE 位才会变为 0。 另、此讯号可分配给自动原点复归的检出讯号。
ALARM	49	输入 A — F —	<b>Servo Alarm:</b> 与伺服马达驱动器的异常输出对应的输入讯号。有效 / 无效、理论位准可由模式选择。设为有效时、驱动中此讯号的动作位准变化时 RR2 暂存器的 ALARM 位变为 1、驱动会立即停止。 另、此讯号可分配给自动原点复归的检出讯号。
PI07 /ADSND /CMP3	50	双方向 A — F —	<b>Universal Input Output7 / Acceleration Descend / Compare MR3:</b> 泛用输入输出讯号 (PI07)、加速度减少状态输出讯号 (ADSND)、MR3 比较输出 (CMP3) 的共享端子。使用的讯号可由模式选择。 泛用输入讯号 (PI07) 的状态可随时由 RR5 暂存器读取。 泛用输出讯号 (PI07) 依据 WR4 暂存器写入的 1/0 资料状况而成为 Hi/Low。 同步动作中做为起动要因的输入讯号使用。 加速度减少状态输出 (ADSND) 是、驱动指令执行中转为加速度减少状态时变为 Hi。 MR3 比较输出 (CMP3) 是多目的暂存器 MR3 的比较条件有满足时变为 Hi。
PI06 /ACNST /CMP2	51	双方向 A — F —	<b>Universal Input Output6 / Acceleration Constant / Compare MR2:</b> 泛用输入输出讯号 (PI06)、加速度一定状态输出讯号 (ACNST)、MR2 比较输出 (CMP2) 的共享端子。使用的讯号可由模式选择。 关于泛用输入输出讯号 (PI06) 与 PI07 相同。 同步动作中做为起动要因的输入讯号使用。 加速度一定状态输出 (ACNST) 是、驱动指令执行中、加速度转为一定状态时变为 Hi。 MR2 比较输出 (CMP2) 是多目的暂存器 MR2 的比较条件有满足时变为 Hi。
PI05 /EXPM /AASND /CMP1	52	双方向 A — F —	<b>Universal Input Output5 / External Operation- / Acceleration Ascend / Compare MR1:</b> 泛用输入输出讯号 (PI05)、外部操作输入 (EXPM)、加速度增加状态输出讯号 (AASND)、MR1 比较输出 (CMP1) 的共享端子。使用的讯号可由模式选择。 关于泛用输入输出讯号 (PI05) 与 PI07 相同。 同步动作中做为起动要因的输入讯号使用。 外部操作输入 (EXPM) 是由外部起动一方向驱动的讯号。设定为外部位置驱动模式时、本讯号 ↓ 就会起动一方向相对位置驱动。设定为外部连续脉冲驱动模式时、本讯号在 Low 位准的时候、连续进行一方向连续脉冲驱动。手动脉冲产生器模式的时候、编码器 B 相讯号由本端子输入。 加速度增加状态输出 (AASND) 是、于驱动指令执行中、加速度增加状态下变为 Hi。 MR1 比较输出 (CMP1) 是多目的暂存器 MR1 的比较条件有满足时变为 Hi。

讯号名	端子编号	入 / 输出回路	讯号的说明
PI04 /EXPP /DSND /CMPO	53	双方向 A — F —	<b>Universal Input Output4 / External Operation+ / Descend / Compare MRO:</b> 泛用输入输出讯号 (PI04)、外部操作输入 (EXPP)、减速状态输出讯号 (DSND)、MRO 比较输出 (CMPO) 的共享端子。使用的讯号可由模式选择。 关于泛用输入输出讯号 (PI04) 与 PI07 相同。 同步动作中做为起动要因的输入讯号使用。 外部操作输入 (EXPM) 是由外部起动+方向驱动的讯号。设定为外部位置驱动模式时、本讯号↓就会起动+方向的相对位置驱动。设定为外部连续脉冲驱动模式时、本讯号在 Low 位准的时候、进行+方向连续脉冲驱动。手动脉冲产生器模式的时候、编码器 A 相讯号由本端子输入。 减速状态输出讯号 (DSND) 为、驱动指令执行中、减速状态下变为 Hi。 MRO 比较输出 (CMPO) 是多目的暂存器 MRO 的比较条件有满足时变为 Hi。
PI03 /CNST	54	双方向 A — F —	<b>Universal Input Output3 / Constant:</b> 泛用输入输出讯号 (PI03)、等速状态输出讯号 (CNST) 的共享端子。使用的讯号可由模式选择。 关于泛用输入输出讯号 (PI03) 与 PI07 相同。 同步动作中做为起动要因的输入讯号使用、或是可以使用在动作的同步脉冲输出讯号。同步脉冲的理论位准、脉冲宽可由模式选择。 等速状态输出讯号 (CNST) 是、驱动指令执行中、等速状态时变为 Hi。
PI02 /ASND	55	双方向 A — F —	<b>Universal Input Output2 / Ascend:</b> 泛用输入输出讯号 (PI02)、加速状态输出讯号 (ASND) 的共享端子。使用的讯号可由模式选择。 关于泛用输入输出讯号 (PI02) 与 PI07 相同。 同步动作中做为起动要因的输入讯号使用、或是可以使用在动作的同步脉冲输出讯号。加速状态输出讯号 (ASND) 是、驱动指令执行中、加速状态时变为 Hi。
PI01 /错误	57	双方向 A — F —	<b>Universal Input Output1 / 错误:</b> 泛用输入输出讯号 (PI01)、错误状态输出讯号 (错误) 的共享端子。使用的讯号可由模式选择。 关于泛用输入输出讯号 (PI01) 与 PI07 相同。 同步动作中做为起动要因的输入讯号使用、或是可以使用在动作的同步脉冲输出讯号。错误状态输出 (错误) 是在错误发生的期间、变为 Hi 位准。
PI00 /DRIVE	58	双方向 A — F —	<b>Universal Input Output0 / Drive:</b> 泛用输入输出讯号 (PI00)、驱动状态输出讯号 (DRIVE) 的共享端子。使用的讯号可由模式选择。 关于泛用输入输出讯号 (PI00) 与 PI07 相同。 同步动作中做为起动要因的输入讯号使用、或是可以使用在动作的同步脉冲输出讯号。驱动状态表示输出 (DRIVE) 是在驱动脉冲输出的期间、变为 Hi 位准。在自动原点复归执行时候、正在执行的期间内、本讯号变为 Hi 位准。模式选择在伺服马达用的 INPOS 讯号为有效的情况下、INPOS 动作为止、DRIVE 讯号变为 Hi。
EMGN	60	输入 A — F —	<b>Emergency Stop:</b> 驱动要做紧急停止的时候的输入讯号。驱动中本讯号若为 Low 位准时驱动会立即停止、RR2 暂存器的 EMG 位变为 1。滤波机能无效的情况、需 2CLK 以上的 Low 位准脉冲宽。 【注意】此讯号不能选择理论位准。
DCC	61	输出 A	<b>Deviation Counter Clear:</b> 偏差计数器清除输出讯号。对伺服马达驱动器输出的讯号。可依自动原点复归的模式设定输出。或是、也可以由指令输出。
SPLTP	64	输出 A	<b>分割 Pulse:</b> 输出分割脉冲。分割脉冲的输出开始 / 停止可经由同步动作或指令来进行。 分割长、脉冲宽、脉冲数可由指令来设定。 另、输出理论、开始脉冲有 / 无可由模式选择。
GND	5, 9, 14, 19, 23, 41, 47, 56, 63		接地 (0 V) 端子。请务必全部端子连接。
VDD	1, 10, 18, 45		电源端子。请供给 +3.3V。请务必全部端子连接。

### 3.3 输出 / 入回路

输入 A	<p>LVTTL 位准的史密特触发电路输入。I C 内部为高阻抗回路。</p> <p>本输入为、可以接受 5V 直接输入的接脚。3.3V 系输出、及 5V 系输出 (CMOS 位准、TTL 位准) 的任何输出多可以连接。不使用的時候、请务必连接 GND 或是 VDD。</p> <p>有 - F - 记号的讯号是、本 I C 内部具有积分滤波回路的输入。</p>
输出 A	<p>3.3V 系 CMOS 位准的输出。6mA 驱动缓冲 (Hi 位准输出电流 <math>I_{OH}=-6mA</math> 时 <math>V_{OH}=2.4V_{min}</math>、Low 位准输出电流 <math>I_{OL}=6mA</math> 时 <math>V_{OL}=0.4V_{max}</math>)。</p> <p>与 5V 系输入接线为、对接输入若为 TTL 位准的话可以连接。对接输入为 5V 系 CMOS 位准的时候不能连接。(*注 1)</p>
输出 B	<p>源极开路输出。9mA 驱动缓冲 (Low 位准输出电流 <math>I_{OL}=9mA</math> 时 <math>V_{OL}=0.4V_{max}</math>)。</p> <p>使用的時候、请以高阻抗来提升 VDD (+3.3V)。也可以连接 TTL 位准的 5V 系 IC。</p>
双方向 A	<p>输入侧为、可以接受 5V 直接输入的 LVTTL 位准的史密特触发电路输入。I C 内部为高阻抗回路。资料讯号是、讯号线请不要有高阻抗发生、系统整体在资料汇流排以高阻抗做提升。</p> <p>D15~D8 不使用时、高阻抗 (10k~100k<math>\Omega</math> 左右) 串联 VDD (+3.3V) 或 GND。因双方向的原因、依直接提升 / 下拉而加入高阻抗连接的方式毫无困难。</p> <p>输出侧为、3.3V 系 CMOS 位准的输出。9mA 驱动缓冲 (Hi 位准输出电流 <math>I_{OH}=-9mA</math> 时 <math>V_{OH}=2.4V_{min}</math>、Low 位准输出电流 <math>I_{OL}=9mA</math> 时 <math>V_{OL}=0.4V_{max}</math>)。</p> <p>5V 系双方向 IC 之连接时、对接输入若为 TTL 位准时可以连接。对接输入为 5V 系 CMOS 位准的时候不能连接。(*注 1)</p>

注 1: 输出 A 及双方向 A 的输出讯号即使在外部加入电阻将 5V 提升、Hi 位准输出电压也没办法将 5V 系 CMOS 的 Hi 位准拉高到输入电压。请不要使用这样的配置回路。



### 3.4 回路设计上的注意

#### a. TEST1,2 端子的处置

TEST1,2(59,62)端子请务必开路或是接地。VDD 相接时内部的测试回路会作动、正常的动作将全部无法进行。

#### b. 未使用输入端子的处置

不使用的输入端子（输入 A）请务必与 GND 或是 VDD 连接。若开路的时候端子讯号位准会不稳定，造成 IC 的机能不良。

#### c. 未使用双向端子的处置

双向端子（双向 A）之不使用的端子、请串联高阻抗(10k~100kΩ 左右)与 VDD 或是 GND 连接。直接与 GND 或是 VDD 连接时、万一程序误动作而发生输出时，有可能因过电流流过使 IC 破损。

#### d. 跨接电容

本 IC 的 VDD 及 GND 间请置入 2~3 个高周波特性好 的 0.1 μF 左右的跨接电容。

#### e. 端子电感引起的振铃杂讯

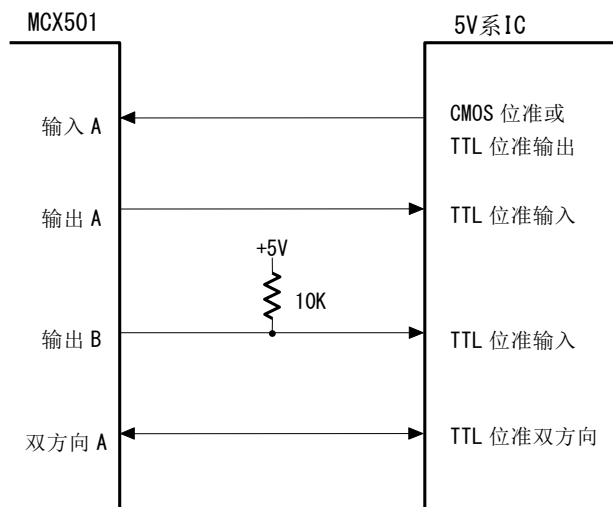
由于输出端子的电感与输出连接的负载容量的共振、输出讯号在上升、下降时会有振铃杂讯发生的情况。连接下段的回路若误动作几乎是振铃杂讯太大的关系时，连接 10~100pF 左右的负载容量、可降低振铃。

#### f. 传送路的反射

输出 A，B 及双向 A 类的输出时、负载容量为 20~50pF 的时候、讯号上升 / 下降的时间变为约 3 ~ 4 nsec 之故、配线的长度约 60cm 左右开始、反射的影响会变得容易附着。配线路的长度可以的话请尽可能缩短。

#### g. 5V 系 IC 的接线例

本 IC 的输入 / 输出回路可以直接连接 5V、但输出回路只可以和 TTL 位准的输入连接。无法连接 CMOS 位准的输入



## 4. 读 / 写暂存器

本章是、C P U对各轴做控制时存取读 / 写暂存器的有关说明、详细如下所述。

### 4.1 16 位资料汇流排的暂存器地址

下表所示为使用16位资料汇流排的时候、存取8个16位读 / 写暂存器的地址。

#### ■ 16 位资料汇流排写入暂存器

全部暂存器为 16 位长。

地址 A2 A1 A0	暂存器记号	暂存器名	内 容
0 0 0	WR0	指令暂存器	· 指令编码的设定卜
0 0 1	WR1	模式暂存器 1	· 中断的许可 / 禁止的设定
0 1 0	WR2	模式暂存器 2	· 外部减速停止讯号的理论位准、有效 / 无效的设定 · 伺服马达用讯号的理论位准、有效 / 无效的设定 · 极限讯号的模式设定、软体极限的模式设定
0 1 1	WR3	模式暂存器 3	· 自动减速 / 手动减速的设定 · 加减速的模式设定 (对称 / 非对称、直线加减速 / S 形加减速) · 驱动脉冲输出的模式、端子设定 · 编码器输入讯号的模式、端子设定
1 0 0	WR4	输出暂存器	· 泛用输入输出讯号 P I 07 ~ 0 输出值设定
1 0 1	空		
1 1 0	WR6	写入资料暂存器 1	· 写入资料低位 1 6 位 (D15 ~ D0) 的设定
1 1 1	WR7	写入资料暂存器 2	· 写入资料高位 1 6 位 (D31 ~ D16) 的设定

- 重置时时、WR1,WR2,WR3,WR4 暂存器全部清除为 0。

#### ■ 16 位资料汇流排读取暂存器

全部暂存器为16位长。

地址 A2 A1 A0	暂存器记号	暂存器名	内 容
0 0 0	RR0	主状态暂存器	· 显示驱动状态、加 / 减速状态、加 / 减速度的增加 / 减少状态、 错误状态 · 显示同步动作设定的有效 / 无效状态 · 显示计时器动作、分割脉冲动作的状态
0 0 1	RR1	状态暂存器 1	· 显示中断发生要因
0 1 0	RR2	状态暂存器 2	· 显示错误发生要因 · 显式结束状态
0 1 1	RR3	状态暂存器 3	· 显示输入讯号的状态 · 显式自动原点复归执行的状态
1 0 0	RR4	状态暂存器 4	· 显示多目的暂存器比较状态
1 0 1	RR5	P I O 读取暂存器	· 显示泛用输入输出讯号的状态
1 1 0	RR6	读取资料暂存器 1	· 显示读取资料低位 1 6 位 (D15 ~ D0)
1 1 1	RR7	读取资料暂存器 2	· 显示读取资料高位 1 6 位 (D31 ~ D16)

## 4.2 8 位资料汇流排的暂存器地址

8 位资料汇流排做存取的时候、16 位暂存器的高位组、低位组分开存取。

下表所示、\*\*\*\*L 是 16 位暂存器\*\*\*\*的低位组 (D7~D0)、\*\*\*\*H 是 16 位暂存器\*\*\*\*的高位组 (D15~D8)。指令暂存器 (WR0L,WR0H) 是、仅低位组 (WR0L) 写入。(除指令重置以外)

### ■ 8 位资料汇流排的写入暂存器

地址				写入暂存器
A3	A2	A1	A0	
0	0	0	0	WR0L
0	0	0	1	WR0H
0	0	1	0	WR1L
0	0	1	1	WR1H
0	1	0	0	WR2L
0	1	0	1	WR2H
0	1	1	0	WR3L
0	1	1	1	WR3H
1	0	0	0	WR4L
1	0	0	1	WR4H
1	0	1	0	空
1	0	1	1	空
1	1	0	0	WR6L
1	1	0	1	WR6H
1	1	1	0	WR7L
1	1	1	1	WR7H

### ■ 8 位资料汇流排的读取暂存器

地址				读取暂存器
A3	A2	A1	A0	
0	0	0	0	RR0L
0	0	0	1	RR0H
0	0	1	0	RR1L
0	0	1	1	RR1H
0	1	0	0	RR2L
0	1	0	1	RR2H
0	1	1	0	RR3L
0	1	1	1	RR3H
1	0	0	0	RR4L
1	0	0	1	RR4H
1	0	1	0	RR5L
1	0	1	1	RR5H
1	1	0	0	RR6L
1	1	0	1	RR6H
1	1	1	0	RR7L
1	1	1	1	RR7H

### 4.3 WR0 指令暂存器

指令写入的暂存器。暂存器的高位组（H）写入 0、低位组（L）写入指令编码。

此暂存器在写入指令编码后、此指令立刻执行。驱动速度的设定等资料写入指令时、需先将资料写入 WR6,7 暂存器。另外、资料读取指令时、此指令暂存器将指令写入后、资料会从内部回路放到 RR6,7 暂存器。

8 位资料汇流排的时候、仅需写入低位组(L)写入（除指令重置外）。低位组写入时、指令立刻执行。

全部的指令编码的指令处理所需时间是、最大 125nsec（CLK=16MHz 的时候）。此时间内请勿写入下一个指令。

WR0	D15	D14	D13	D12 <sup>H</sup>	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4 <sup>L</sup>	D3	D2	D1	D0
	0	0	0	0	0	0	0	0								

命令码

D7~0 指令编码设定。指令编码请参考第 5 章的各指令说明。

其他位请务必写入 0。若写入 1 的时候、I C 内部回路的测试指令会起动、发生无法预期的动作。

### 4.4 WR1 模式暂存器 1

模式暂存器 1 为各中断发生要因的许可 / 禁止设定暂存器。各位设为 1 时为中断许可、0 时为中断禁止。

WR1	H								L							
	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
	SYNC3	SYNC2	SYNC1	SYNC0	SPLTE	SPLTP	TIMER	H-END	D-END	C-END	C-STA	D-STA	CMR3	CMR2	CMR1	CMR0

中断许可/禁止

D3~0 CMR3~0 多目的暂存器 MR3~0 的比较对象之比较结果、满足于比较条件时、中断发生。MR3~0 的比较对象及比较条件的设定在多目的暂存器模式设定指令(20h)进行。

D4 D-STA 驱动在开始的时候中断发生。

D5 C-STA 加减速驱动时、等速域的脉冲输出开始的时候中断发生。

D6 C-END 加减速驱动时、等速域的脉冲输出结束的时候中断发生。

D7 D-END 驱动结束的时候中断发生。

D8 H-END 自动原点复归结束的时候中断发生。

D9 计时器 计时器时间到的时候中断发生。

D10 SPLTP 分割脉冲的脉冲↑的时候中断发生。（分割脉冲理论：Hi 脉冲设定时）

D11 SPLTE 分割脉冲结束的时候中断发生。

D15~12 SYNC3~0 同步动作 SYNC3~0 起动的时候中断发生。

重置时 D15~D0 全部被设为 0。

## 4.5 WR 2 模式暂存器 2

模式暂存器 2 是、驱动途中强制减速停止 / 立即停止的输入讯号 STOP2~STOP0 的模式设定、伺服马达用输入讯号的模式设定、极限输入讯号的模式设定、及软体极限的模式设定的暂存器。

WR2	H								L							
	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
	SLM-M	SLM-O	SLM-E	HLM-M	HLM-E	HLM-L	ALM-E	ALM-L	INP-E	INP-L	SP2-E	SP2-L	SP1-E	SP1-L	SPO-E	SPO-L

- D4, 2, 0 SPn-L** 驱动停止输入讯号 STOPn (n:2~0) 的有效理论位准设定位。  
0: Low 动作、1: Hi 动作  
在自动原点复归时所要使用 STOPn 讯号的理论位准由此位来设定。
- D5, 3, 1 SPn-E** 驱动停止输入讯号 STOPn (n:2~0) 的有效 / 无效设定位。  
0: 无效、1: 有效  
STOP2~STOP0 若设为有效时驱动开始后、指定的 STOP 讯号输入若达到动作位准、驱动会减速停止或是立即停止。加减速驱动时减速停止、等速驱动时立即停止。  
在自动原点复归的时候使用到的 STOPn 有效 / 无效位设为 0 (无效)。
- D6 INP-L** 伺服马达定位完成使用的输入讯号 INPOS 的理论位准设定。  
0: Low 动作、1: Hi 动作
- D7 INP-E** INPOS 输入讯号有效 / 无效设定。  
0: 无效、1: 有效  
有效设定的时候、驱动结束后、等到 INPOS 讯号动作后 RR0 (主状态) 暂存器的 DRIVE 位回到 0。
- D8 ALM-L** 伺服马达异常所使用的输入讯号 ALARM 的理论位准设定。  
0: Low 动作、1: Hi 动作
- D9 ALM-E** ALARM 输入讯号的有效 / 无效设定。  
0: 无效、1: 有效  
有效设定的时候、于驱动中监控 ALARM 输入讯号、当动作状态发生的时候 RR2 暂存器的 D4(ALARM) 位变为 1。此时驱动立即停止。
- D10 HLM-L** 硬体极限输入讯号 LMTP, LMTM 的理论位准设定。  
0: Low 动作、1: Hi 动作
- D11 HLM-E** LMTP, LMTM 极限输入讯号的有效 / 无效设定。  
0: 无效、1: 有效  
有效设定的时候、+方向驱动中 LMTP 极限输入讯号当动作状态发生的时候 RR2 暂存器的 D2(HLMT+)变为 1、-方向驱动中 LMTM 极限输入讯号当动作状态发生的时候 RR2 暂存器的 D3 (HLMT-) 变为 1。动作位准发生的时候驱动停止。
- D12 HLM-M** LMTP, LMTM 极限输入讯号动作时驱动停止方式的设定。  
0: 立即停止、1: 减速停止  
自动原点复归的停止讯号使用极限讯号的时候请设为 1: 减速停止。
- D13 SLM-E** 软体极限机能的有效 / 无效设定。  
0: 无效、1: 有效  
有效设定的时候、+方向驱动中当+方向的软体极限错误状态发生的时候 RR2 暂存器的 D0(SLMT+) 变为 1、-方向驱动中当-方向的软体极限错误状态发生的时候 RR2 暂存器的 D1 (SLMT-) 变为 1。  
  - +方向的软体极限: 对象的位置计数器  $\geq$  SLMT+值的时候错误发生、驱动停止
  - -方向的软体极限: 对象的位置计数器  $<$  SLMT-值的时候错误发生、驱动停止
软体极限错误发生的时候即使写入该方向的驱动指令也不会执行。

- D14 SLM-0 软体极限的设定对象为理论位置计数器或是实际位置计数器的设定。  
0：理论位置计数器、1：实际位置计数器
- D15 SLM-M 软体极限时驱动停止方式的设定。  
0：减速停止、1：立即停止  
(请注意设定方式与硬体极限讯号的停止方式，位0 / 1相反。)

重置时 D15~D0 全部被设为 0。

#### 4.6 WR3 模式暂存器 3

模式暂存器 3 是、手动减速、加减速模式（对称 / 非对称、直线加减速 / S 形加减速）、驱动脉冲输出模式、编码器输入模式、极限讯号端子替换、台形三角防止机能、计时器反复的设定暂存器。

WR3	H								L							
	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
	0	TMMD	AVTRI	LMINV	PIINV	PI-L	PIMD1	PIMD0	DPINV	DIR-L	DP-L	DPMD1	DPMD0	SACC	DSNDE	MANLD

- D0 MANLD 加减速定量脉冲驱动的减速以自动减速或是手动减速的设定。  
0：自动减速、1：手动减速  
手动减速模式的情况下、需预先设定手动减速点 (DP)。
- D1 DSNDE 直线加减速驱动减速时的减速度是使用加速度设定值（对称），或是个别的减速度设定值（非对称）的设定。或是、S 形加减速驱动减速时的减速度增加率是使用加速度增加率设定值（对称），或是个别的减速度增加率设定值（非对称）的设定。  
0：对称加减速、1：非对称加减速  
非对称 S 形加减速的定量脉冲驱动因无法自动减速、所以 D0 (MANLD) 位设为 1 后、还需要设定手动减速点 (DP)。
- D2 SACC 加减速驱动时的速度曲线选择直线加减速，或是 S 形加减速的设定。  
0：直线加减速、1：S 形加减速  
S 形加减速的时候，需设定加速度增加率 (JK)、(减速度增加率 (DJ))。
- D4, 3 DPMD1, 0 驱动脉冲输出方式的设定。

D4 (DPMD1)	D3 (DPMD0)	驱动脉冲输出方式
0	0	独立 2 脉冲方式
0	1	1 脉冲·方向方式
1	0	2 相脉冲 4 递倍方式
1	1	2 相脉冲 2 递倍方式

设为独立 2 脉冲方式的时候、在输出讯号 PP 输出 + 方向脉冲、输出讯号 PM 输出 - 方向脉冲。  
设为 1 脉冲·方向方式的时候、在输出讯号 PLS 输出 + / - 方向的驱动脉冲、输出讯号 DIR 输出脉冲的方向讯号。

#### 【注意】

1 脉冲方式的时候，脉冲讯号 PLS 与方向讯号 DIR 的输出时序请参考 9.2 节。  
2 相脉冲方式的时候，在输出讯号 PA 输出 2 相脉冲的 A 相讯号，输出讯号 PB 输出 2 相脉冲的 B 相讯号。

- D5 DP-L 驱动脉冲的理论位准设定。  
0：正理论脉冲、1：负理论脉冲

正理论脉冲： 负理论脉冲：

- D6 DIR-L 驱动脉冲输出方式设为 1 脉冲·方向方式的时候、驱动脉冲的方向输出讯号理论位准的设定。依此位的设定值、DIR 输出讯号的电压位准如下表输出。

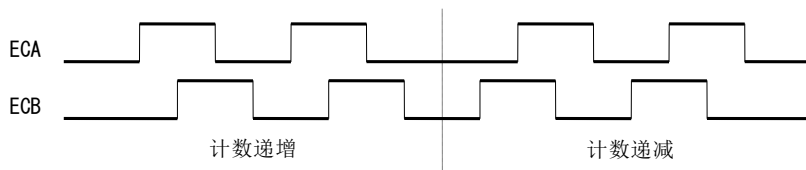
D6 (DIR-L)	十方向脉冲输出时	一方向脉冲输出时
0	Low	Hi
1	Hi	Low

- D7 DPINV 驱动脉冲输出的 PP/PLS/PA 讯号及 PM/DIR/PB 讯号的输出端子替换。  
0：初期状态、1：端子替换  
此位设为 1 的时候、驱动脉冲输出方式为独立 2 脉冲方式的时候、十方向的驱动由 PM 讯号输出驱动脉冲、一方向的驱动则由 PP 讯号输出驱动脉冲。其他的驱动脉冲输出方式也一样、随同讯号输出端子替换。

- D9, 8 PIMD1, 0 编码器输入脉冲方式设定。  
编码器输入讯号是由实际位置计数器做计数递增 / 递减。

D9 (PIMD1)	D3 (PIMD0)	编码器输入脉冲方式
0	0	2 相脉冲输入 4 递倍
0	1	2 相脉冲输入 2 递倍
1	0	2 相脉冲输入 1 递倍
1	1	上下脉冲输入

此位设为 2 相脉冲输入模式的时候、正理论脉冲下 A 相进行时计数递增、B 相进行时计数递减。4 递倍设定时两讯号 ↑、↓ 时计数递增、递减。2 递倍设定时 A 相讯号 ↑、↓ 时计数递增、递减。1 递倍设定时 B 相讯号 Low 时 A 相讯号 ↑ 计数递增、B 相讯号 Low 时 A 相讯号 ↓ 计数递减。



此位设为上下脉冲输入的模式时、PPIN 讯号为计数递增输入、PMIN 讯号为计数递减输入。两者均在正脉冲 ↑ 时计数。

- D10 PI-L 编码器输入讯号正理论 / 负理论的设定。  
0：正理论、1：负理论  
依此设定、在编码器输入脉冲方式的上下脉冲方式、负脉冲 ↓ 的时候计数。

- D11 PIINV 编码器输入脉冲 ECA/PPIN 讯号及 ECB/PMIN 讯号输入端子的替换。  
0：初期状态、1：端子替换  
依此设定、如以下所示实际位置计数器的增减相反。

D11 (PIINV)	编码器输入脉冲方式	实际位置计数器 (RP) 的增减
0	2 相脉冲输入	A 相行进时计数递增。 B 相行进时计数递减。
	上下脉冲输入	PPIN 脉冲输入时计数递增。 PMIN 脉冲输入时计数递减。
1	2 相脉冲输入	B 相行进时计数递增。 A 相行进时计数递减。
	上下脉冲输入	PMIN 脉冲输入时计数递增。 PPIN 脉冲输入时计数递减。

- D12 LMINV** 硬件极限输入讯号 LMTP, LMTM 的输入端子替换。  
0: 初期状态、1: 端子替换  
此位设为 1 的时候、动作上 LMTP 讯号为-方向的极限讯号、LMTM 讯号为+方向的极限讯号。
- D13 AVTRI** 在直线加减速定量脉冲驱动的三角波形防止机能有效 / 无效的设定。重置时、三角波形防止机能有效。  
0: 有效、1: 无效
- D14 TMMD** 计时器动作 1 次 / 反复设定。  
0: 1 回、1: 反复

重置时 D15~D0 全部被设为 0。D15 位请随时设为 0。

#### 4.7 WR 4 输出暂存器

泛用输入输出讯号 PIO7~0 设为泛用输出使用时的输出设定暂存器。  
各位设为 0 的时候 Low 位准, 1 的时候 Hi 位准输出。

WR4	H								L							
	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
	0	0	0	0	0	0	0	0	PI07	PI06	PI05	PI04	PI03	PI02	PI01	PI00

重置时 D15~D0 全部被设为 0。D15~D8 位请随时设为 0。

#### 4.8 WR 6, 7 写入资料暂存器 1, 2

资料写入指令的资料设定所需的暂存器。WR6 暂存器为写入资料低位 16 位 (WD15~WD0)、WR7 暂存器为写入资料高位 16 位 (WD31~WD16)。

WR6	H								L							
	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
	WD15	WD14	WD13	WD12	WD11	WD10	WD9	WD8	WD7	WD6	WD5	WD4	WD3	WD2	WD1	WD0

WR7	H								L							
	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
	WD31	WD30	WD29	WD28	WD27	WD26	WD25	WD24	WD23	WD22	WD21	WD20	WD19	WD18	WD17	WD16

资料写入指令是、首先将各指令所指定资料长度的资料写入此写入资料暂存器。写入资料暂存器 WR6,7 (8 位资料汇流排的时候为 WR6L,WR6H,WR7L,WR7H)哪一个先写入都没关系。然后指令暂存器在写入指令编码后、写入资料暂存器的内容就会被搬到内部的各々暂存器。

写入的数值资料全部为 2 进位数。另外、负值为 2 的补数。

各々指令的资料请务必依指定的资料长度设定。

重置时、WR6,WR7 暂存器的内容为乱数。



#### 4.9 R R 0 主状态暂存器

主状态暂存器是显示驱动状态、错误状态、加减速驱动有加减速状态、S形加减速的加速度增加 / 减少状态的暂存器。或是显示同步动作的有效 / 无效设定、计时器作动状态、分割脉冲作动状态。

RR0	D15	D14	D13	H				L							
	0	0	SPLIT	TIMER	SYNC3	SYNC2	SYNC1	SYNC0	ADSND	ACNST	AASND	DSND	CNST	ASND	ERROR

**D0 DRIVE** 显示驱动状态。此位变为 1 的时候，表示驱动脉冲输出中。0 的时候为驱动结束的意思。另外、自动原点复归执行的期间内此位变为 1。

伺服马达定位完成之输入讯号 INPOS 设为有效时，驱动脉冲输出后且 INPOS 讯号动作后此位才会回到 0。

**D1 ERROR** 显示错误发生状态。RR2 暂存器的错误位 (D6~D0) 当中、任一个变为 1 的时候，此位变为 1。错误·结束状态清除指令、或是下次驱动开始的时候此位回到 0。

**D2 ASND** 加减速驱动时、加速状态的时候变为 1。

**D3 CNST** 加减速驱动时、等速状态的时候变为 1。

**D4 DSND** 加减速驱动时、减速状态的时候变为 1。

**D5 AASND** S形加减速驱动时、加速度 / 减速度在增加状态的时候变为 1。

**D6 ACNST** S形加减速驱动时、加速度 / 减速度在一定状态的时候变为 1。

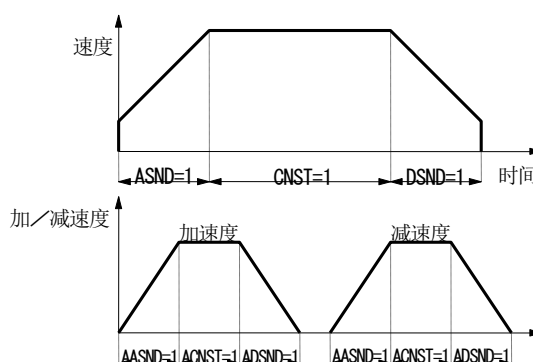
**D7 ADSND** S形加减速驱动时、加速度 / 减速度在减少状态的时候变为 1。

**D11~8 SYNC3~0** 同步动作 SYNC3~0 在有效状态的时候变为 1。

同步动作有效之设定是发出同步动作有效指令(8F~81h)。同步动作无效、不要动作之设定是发出同步动作无效指令(9F~91h)。

**D12 计时器** 计时器动作中变为 1。

**D13 分割** 分割脉冲动作中变为 1。



#### 4.10 R R 1 状态暂存器 1

状态暂存器 1 是中断发生时显示其发生要因的暂存器。中断发生的时候、引起中断发生的主要因素的位置变为 1。中断发生的必需在 WR1 暂存器中依各要因设定中断许可。

RR1	D15	D14	D13	H				L							
	SYNC3	SYNC2	SYNC1	SYNC0	SPLTE	SPLTP	TIMER	H-END	D-END	C-END	C-STA	D-STA	CMR3	CMR2	CMR1

中断发生要因

**D3~0 CMR3~0** 显示多目的暂存器 MR3~0 之比较对象比较结果满足比较条件的中断发生。MR3~0 的比较对象及比较条件的设定请以多目的暂存器模式设定指令(20h)进行。

**D4 D-STA** 显示驱动开始中断发生。

D5	C-STA	显示加减速驱动时、等速域的脉冲输出开始的时候中断发生。
D6	C-END	显示加减速驱动时、等速域的脉冲输出结束的时候中断发生。
D7	D-END	显示驱动结束时中断发生。
D8	H-END	显示自动原点复归结束中断发生。
D9	计时器	显示计时器的时间到中断发生。
D10	SPLTP	显示分割脉冲的脉冲↑时中断发生。 (分割脉冲理论: Hi 脉冲设定时)
D11	SPLTE	显示分割脉冲结束中断发生。
D15~12	SYNC3~0	显示同步动作 SYNC3~0 的起动中断发生。

若有中断要因的中断发生时、此暂存器的位会变为 1、中断输出讯号(INTN)变为 Low 位准。CPU 读取 RR1 暂存器后, RR1 暂存器的位被清除为 0、中断输出讯号回到未动作位准。

#### 【注意】

8 位资料汇流排的时候 RR1L 暂存器读取后清除 RR1L, RR1H 读取后清除 RR1H。  
RR1L 的读取不会清除 RR1H。或是 RR1H 的读取不会清除 RR1L。

### 4.11 RR2 状态暂存器 2

状态暂存器 2 是显示错误情报及驱动结束状态的暂存器。错误情报 (D6~D0) 是在各位变为 1 的时候, 显示驱动中该位的错误发生。此 RR2 暂存器的 D6~D0 哪个位变为 1 的时候、RR0 主状态暂存器的错误位也会变为 1。

RR2 暂存器的各位变为 1 的时候、错误要因、或是驱动结束要因即使解除也会保持为 1。错误·结束状态清除指令 (79h)、或是下次驱动开始的时候全部位会回到 0。

RR2	D15	D14	D13	D12 <sup>H</sup>	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4 <sup>L</sup>	D3	D2	D1	D0
	EMG	ALARM	LMT-	LMT+	STOP2	STOP1	STOP0	SYNC	0	HOME	EMG	ALARM	HLMT-	HLMT+	SLMT-	SLMT+
	驱动结束状态								错误情报							

D0	SLMT+	软体极限机能有效的时候、+方向驱动中比较对象的位置计数器超过 SLMT+值的时候此位变为 1, 驱动停止。
D1	SLMT-	软体极限机能有效的时候、-方向驱动中比较对象的位置计数器小于 SLMT-值的时候此位变为 1, 驱动停止。
D2	HLMT+	硬体极限讯号有效的时候、+方向驱动中 LMT+ 极限讯号变为动作位准的时候变为 1、驱动停止。
D3	HLMT-	硬体极限讯号有效的时候、-方向驱动中 LMT- 极限讯号变为动作位准的时候变为 1、驱动停止。
D4	ALARM	伺服马达异常的输入讯号有效的时候、驱动中 ALARM 讯号变为动作位准的时候变为 1、驱动停止。
D5	EMG	驱动中紧急停止讯号 EMGN 变为 Low 位准时变为 1、驱动停止。
D6	HOME	自动原点复归执行时的错误。步骤 3 开始前编码器 Z 相讯号 STOP2 已在动作状态的时候变为 1。



- D7 LMTPL 显示硬体极限输入讯号 LMTPL (43) 的输入状态。  
即使硬体极限输入端子替换被设定 (WR3/D12: LMINV)、本位元所显示输入状态的端子也不会改变。
- D8 LMTM 显示硬体极限输入讯号 LMTM (44) 的输入状态。  
即使硬体极限输入端子替换被设定 (WR3/D12: LMINV)、本位元所示的输入状态端子也不会改变。
- D14~9 HSST5~0 显示自动原点复归执行状态、即自动原点复归执行中现在执行的动作内容。  
请参考 2.5.5 项说明。
- D15 EMGN 显示紧急停止讯号 EMGN (60) 的输入状态。

#### 4.13 RR4 状态暂存器 4

状态暂存器 4 是，显示多目的暂存器与比较对象的大小比较的暂存器。比较对象由多目的暂存器模式设定指令 (20h) 设定。

RR4	H								L							
	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
	0	0	0	0	0	0	0	0	P=MR3	P≥MR3	P=MR2	P≥MR2	P=MR1	P≥MR1	P=MR0	P≥MR0

D6, 4, 2, 0 P≥MRn 比较对象≥MRn 值的时候变为 1。(n: 3~0)

D7, 5, 3, 1 P=MRn 比较对象=MRn 值的时候变为 1。(n: 3~0)

P=MRn (D7, 5, 3, 1)	P≥MRn (D6, 4, 2, 0)	比较对象与 MRn 的大小关系
0	1	比较对象 > MRn
x	1	比较对象 ≥ MRn
1	x	比较对象 = MRn
x	0	比较对象 < MRn

#### 4.14 RR5 PIO 读取暂存器

PIO 读取暂存器是、显示泛用输入输出讯号 PIO7~0、及泛用输入讯号 PIN7~0 的讯号状态的暂存器。讯号在 Low 位准的时候为 0、Hi 位准的时候为 1。

RR5	H								L							
	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
	PIN7	PIN6	PIN5	PIN4	PIN3	PIN2	PIN1	PIN0	PIO7	PIO6	PIO5	PIO4	PIO3	PIO2	PIO1	PIO0

D7~0 PIO7~0 显示泛用输入输出讯号 PIO7~0 的状态。  
PIO7~0 讯号设定为输入的时候显示其输入状态、设定为输出的时候显示其输出状态。

D15~8 PIN7~0 显示泛用输入讯号 PIN7~0 的状态。  
本 IC 在 8 位资料汇流排模式 (H16L8=Low) 使用时、资料汇流排没用到的高位 D15~8 可做为泛用输入 PIN7~0 使用。  
在 16 位资料汇流排模式中、这些位显示为 0。

#### 4.15 R R 6, 7 读取资料暂存器 1, 2

依资料读取指令、内部暂存器的资料由这些暂存器处理。RR6 暂存器为读取资料的低位 16 位 (RD15~RD0)、RR7 暂存器为读取资料的高位 16 位 (RD31~RD16)。

RR6	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
	RD15	RD14	RD13	RD12	RD11	RD10	RD9	RD8	RD7	RD6	RD5	RD4	RD3	RD2	RD1	RD0

RR7	D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
	RD31	RD30	RD29	RD28	RD27	RD26	RD25	RD24	RD23	RD22	RD21	RD20	RD19	RD18	RD17	RD16

资料全部为二进位。且负值为 2 的补数。

## 5. 指令

### 5.1 指令一览

#### ■ 资料写入指令

编码	命令	参数记号	资料范围	资料长 (位组)
0 0 h	加速度增加率的设定	J K	1 ~ 1, 073, 741, 823 [pps/sec <sup>2</sup> ]	4
0 1	减速度增加率的设定	D J	1 ~ 1, 073, 741, 823 [pps/sec <sup>2</sup> ]	4
0 2	加速度的设定	A C	1 ~ 536, 870, 911 [pps/sec]	4
0 3	减速度的设定	D C	1 ~ 536, 870, 911 [pps/sec]	4
0 4	初速度的设定	S V	1 ~ 8, 000, 000 [pps]	4
0 5	驱动速度的设定	D V	1 ~ 8, 000, 000 [pps]	4
0 6	移动脉冲数 / 终点的设定	T P	-2, 147, 483, 646 ~ +2, 147, 483, 646	4
0 7	手动减速点的设定	D P	0 ~ 4, 294, 967, 292	4
0 9	理论位置计数器的设定	L P	-2, 147, 483, 648 ~ +2, 147, 483, 647	4
0 A	实际位置计数器的设定	R P	-2, 147, 483, 648 ~ +2, 147, 483, 647	4
0 B	软体极限+的设定	S P	-2, 147, 483, 648 ~ +2, 147, 483, 647	4
0 C	软体极限-的设定	S M	-2, 147, 483, 648 ~ +2, 147, 483, 647	4
0 D	加速计数器偏移的设定	A O	-32, 768 ~ +32, 767	2
0 E	理论位置计数器最大值的设定	L X	1 ~ 2, 147, 483, 647 (7FFF FFFFh) 或是 FFFF FFFFh	4
0 F	实际位置计数器最大值的设定	R X	1 ~ 2, 147, 483, 647 (7FFF FFFFh) 或是 FFFF FFFFh	4
1 0	多目的暂存器 0 的设定	M R 0	-2, 147, 483, 648 ~ +2, 147, 483, 647	4
1 1	多目的暂存器 1 的设定	M R 1	-2, 147, 483, 648 ~ +2, 147, 483, 647	4
1 2	多目的暂存器 2 的设定	M R 2	-2, 147, 483, 648 ~ +2, 147, 483, 647	4
1 3	多目的暂存器 3 的设定	M R 3	-2, 147, 483, 648 ~ +2, 147, 483, 647	4
1 4	原点检出速度的设定	H V	1 ~ 8, 000, 000 [pps]	4
1 5	速度增减值的设定	I V	1 ~ 1, 000, 000 [pps]	4
1 6	计时器值的设定	T M	1 ~ 2, 147, 483, 647 [μ sec]	4
1 7	分割脉冲设定 1	S P 1	分割长: 2 ~ 65, 535 脉冲宽: 1 ~ 65, 534	4
1 8	分割脉冲设定 2	S P 2	分割脉冲数: 0 ~ 65, 535	2

#### 【注意】

- 资料写入的时候请务必依照资料指定的长度写入。
- 速度参数值、计时器值所记载的单位为输入时脉 (CLK) 16MHz 的情况。输入时脉 (CLK) 16MHz 以外的时  
候请依附录 B 的参数计算式计算。

## ■ 模式写入指令

编码	命令	参数记号	资料长 (位组)
2 0 h	多目的暂存器模式设定	M R M	2
2 1	P I O 讯号设定 1	P 1 M	2
2 2	P I O 讯号设定 2 · 其他设定	P 2 M	2
2 3	自动原点复归模式设定 1	H 1 M	2
2 4	自动原点复归模式设定 2	H 2 M	2
2 5	输入讯号滤波模式设定	F L M	2
2 6	同步动作 S Y N C 0 设定	S 0 M	2
2 7	同步动作 S Y N C 1 设定	S 1 M	2
2 8	同步动作 S Y N C 2 设定	S 2 M	2
2 9	同步动作 S Y N C 3 设定	S 3 M	2

### 【注意】

资料写入的时候请务必依照资料指定的长度写入。

## ■ 资料读取指令

编码	命令	参数记号	资料范围	资料长 (位组)
3 0 h	理论位置计数器的读取	L P	-2, 147, 483, 648 ~ +2, 147, 483, 647	4
3 1	实际位置计数器的读取	R P	-2, 147, 483, 648 ~ +2, 147, 483, 647	4
3 2	现在驱动速度的读取	C V	0 ~ 8, 000, 000 [pps]	4
3 3	现在加减速度的读取	C A	0 ~ 536, 870, 911 [pps/sec]	4
3 4	多目的暂存器 0 的读取	M R 0	-2, 147, 483, 648 ~ +2, 147, 483, 647	4
3 5	多目的暂存器 1 的读取	M R 1	-2, 147, 483, 648 ~ +2, 147, 483, 647	4
3 6	多目的暂存器 2 的读取	M R 2	-2, 147, 483, 648 ~ +2, 147, 483, 647	4
3 7	多目的暂存器 3 的读取	M R 3	-2, 147, 483, 648 ~ +2, 147, 483, 647	4
3 8	现在计时器值的读取	C T	0 ~ 2, 147, 483, 647 [μ sec]	4
3 D	W R 1 设定值的读取	W R 1	(位资料)	2
3 E	W R 2 设定值的读取	W R 2	(位资料)	2
3 F	W R 3 设定值的读取	W R 3	(位资料)	2
4 0	多目的暂存器模式设定的读取	M R M	(位资料)	2
4 1	P I O 讯号设定 1 的读取	P 1 M	(位资料)	2
4 2	P I O 讯号设定 2 · 其他设定的读取	P 2 M	(位资料)	2
4 3	加速度设定值的读取	A C	1 ~ 536, 870, 911 [pps/sec]	4
4 4	初速度设定值的读取	S V	1 ~ 8, 000, 000 [pps]	4
4 5	驱动速度设定值的读取	D V	1 ~ 8, 000, 000 [pps]	4
4 6	移动脉冲数 / 终点设定值的读取	T P	-2, 147, 483, 646 ~ +2, 147, 483, 646	4
4 7	分割脉冲设定 1 的读取	S P 1	分割长: 2 ~ 65, 535 脉冲宽: 1 ~ 65, 534	4

## ■ 驱动指令

编码	命令
5 0 h	相对位置驱动
5 1	反相对位置驱动
5 2	+方向连续脉冲驱动
5 3	-方向连续脉冲驱动
5 4	绝对位置驱动
5 6	驱动减速停止
5 7	驱动立即停止
5 8	方向讯号+设定
5 9	方向讯号-设定
5 A	自动原点复归执行

## ■ 同步动作操作指令

编码	命令
8 1 ~ 8 F h	同步动作 有効设定
9 1 ~ 9 F	同步动作 无効设定
A 1 ~ A F	同步动作 起动

## ■ 其他指令

编码	命令
7 0 h	速度增加
7 1	速度减少
7 2	偏差计数器清除输出
7 3	计时器始动
7 4	计时器停止
7 5	分割脉冲开始
7 6	分割脉冲停止
7 9	错误・结束状态清除
1 F	N O P
0 0 F F	指令重置

### 【注意】

上述以外的指令编码请勿写入指令暂存器。否则 I C 内部回路的测试指令起动、可能造成无法预测的动作。



## 5.2 资料写入指令

资料写入指令是、写入资料所伴随的指令。因驱动所需、加速度、驱动速度、移动脉冲数等的动作参数的设定。

资料写入指令是、指定资料长度为 2 位组的时候由 WR6 暂存器写入、资料长度为 4 位组的时候在 WR6,7 暂存器将数值设定。然后把指令编码写入 WR0 暂存器后执行。

WR6,7 写入资料暂存器的数值资料全部为全部为 2 进位数。另外、负值为 2 的补数。

各々资料请务必依照资料范围内的值设定。设定到范围外的值的时候动作执行会不正常。

### 【注意】

- a. 资料写入指令的指令处理所需时间最大为 125nsec (CLK=16MHz 的时候)。指令写入到此时间为止, 无法写入下一笔资料、指令。
- b. 加速计数器偏移 (AO)、理论位置计数器最大值 (LX)、实际位置计数器最大值 (RX) 以外, 全部动作参数在重置时为乱数。驱动所需的参数请在驱动前务必设定适当值。
- c. 各速度参数值、计时器值所记载的单位是输入时脉 (CLK) 为 16MHz 的情况。输入时脉 (CLK) 16MHz 以外的时候请依附录 B 的参数计算式计算。

### 5.2.1 加速度增加率的设定

指令编码	命 令	参数记号	资料范围	资料长(位组)
0 0 h	加速度增加率的设定	J K	1 ~ 1,073,741,823	4

加速度增加率设定值是、S 形加减速中决定加速度以每单位时间增加 / 减少率的参数。设定值的单位为 pps/sec<sup>2</sup>。

$$\text{加速度增加率} = JK \text{ [pps/sec}^2\text{]}$$

加速及减速若对称的 S 形加减速驱动 (WR3/D1=0) 时、减速时也会使用此加速度增加率的值。

### 5.2.2 减速度增加率的设定

指令编码	命 令	参数记号	资料范围	资料长(位组)
0 1 h	减速度增加率的设定	D J	1 ~ 1,073,741,823	4

减速度增加率设定值是、加速及减速为非对称的 S 形加减速驱动 (WR3/D1= 1) 决定减速度以每单位时间增加 / 减少率的参数。设定值的单位为 pps/sec<sup>2</sup>。

$$\text{减速度增加率} = DJ \text{ [pps/sec}^2\text{]}$$

加速及减速若为对称的 S 形加减速驱动 (WR3/D1=0) 时、不使用减速度增加率的值。

### 5.2.3 加速度的设定

指令编码	命 令	参数记号	资料范围	资料长(位组)
0 2 h	加速度的设定	A C	1 ~ 536,870,911	4

直线加减速驱动的加速时决定加速度的参数。设定值的单位为 pps/sec。

$$\text{加速度} = \text{AC} [\text{pps/sec}]$$

加速及减速为对称的直线加减速驱动(WR3/D1=0)、减速时也使用此加速度的值。

S形加减速驱动时、请设参数为最大值 536,870,911 (1FFF FFFFh)。

局部S形加减速驱动时、此参数设定为直线加速部分的加速度。

加速及减速为对称的局部S形加减速驱动(WR3/D1=0)时、减速时也使用此加速度的值。

驱动中的现在加速度值可由现在加减速速度读取指令(33h)读取。

设定后的加速度值可由加速度设定值读取指令(43h)读取。

### 5.2.4 减速度的设定

指令编码	命 令	参数记号	资料范围	资料长(位组)
0 3 h	减速度的设定	D C	1 ~ 536,870,911	4

非对称的直线加减速驱动(WR3/D1=1)在减速时的减速度参数。设定值的单位为 pps/sec。

$$\text{减速度} = \text{DC} [\text{pps/sec}]$$

非对称的S形加减速驱动时、请设参数为最大值 536,870,911 (1FFF FFFFh)。

非对称的局部S形加减速驱动时、此参数设定为直线减速部分的减速度。

### 5.2.5 初速度的设定

指令编码	命 令	参数记号	资料范围	资料长(位组)
0 4 h	初速度的设定	S V	1 ~ 8,000,000	4

加减速驱动的加速开始的速度及减速结束时的速度。设定值的单位为 pps。

$$\text{初速度} = \text{SV} [\text{pps}]$$

对象马达为步进马达时、设定自起动周波数内的值。有机械的共振周波数的时候、初速度的设定请回避该速度。

定量脉冲驱动、初速度设定值若为极端低的值时有可能发生断尾或拖拉的情况。

- 直线加减速驱动的时候，请设定在加速度设定值的平方根以上的值为目标。
- S形加减速驱动的时候，请设定在加速度增加率的平方根的 1/10 以上的值为目标。
- 局部 S 形加减速驱动的时候，请设定在加速度设定值的平方根以上的值。

$$\text{直线加减速驱动 } \text{SV} \geq \sqrt{\text{AC}}, \text{ S形加减速驱动 } \text{SV} \geq \sqrt{\text{JK}} \times 1/10, \text{ 局部 S形加减速驱动 } \text{SV} \geq \sqrt{\text{AC}}$$

设定后的初速度值可由初速度设定值读取指令（44h）读取。

### 5.2.6 驱动速度的设定

指令编码	命 令	参数记号	资料范围	资料长(位组)
0 5 h	驱动速度的设定	D V	1 ~ 8,000,000	4

加减速驱动中到达等速域的时候的速度。等速驱动则从一开始就使用此速度。设定值的单位为 pps。

$$\text{驱动速度} = \text{DV} [\text{pps}]$$

此驱动速度若设定在初速度以下的时候加减速驱动就不会执行、一开始就为等速驱动。编码器的 Z 相搜寻等、低速驱动下、讯号检出想要立即停止的时候、驱动速度请设定在初速度以下。

驱动速度在驱动途中也可以自由变更。加减速驱动的等速域中驱动速度再设定后、往再设定后的速度开始加速或是减速、到达再设定后的速度后变为等速驱动。

自动原点复归时、此驱动速度为步骤 1 的高速检出速度、及步骤 4 的高速移动速度。

#### 【注意事项】

- S 形加减速的定量脉冲驱动（自动减速模式时），及非对称直线加减速的定量脉冲驱动（自动减速模式时），驱动途中驱动速度无法变更。
- S 形加减速的连续脉冲驱动在等速域的时候驱动速度可以变更、加减速中的驱动速度变更设定无效。
- 对称直线加减速的定量脉冲驱动、驱动途中驱动速度可以变更、变更频度过为频繁时有可能发生断尾或拖拉的情况。

驱动中现在驱动速度值可由现在驱动速度读取指令（32h）读取。

设定后的驱动速度值可由驱动速度设定值读取指令（45h）读取。

### 5.2.7 移动脉冲数 / 终点的设定

指令编码	命 令	参数记号	资料范围	资料长(位组)
0 6 h	移动脉冲数 / 终点的设定	TP	-2, 147, 483, 646 ~ +2, 147, 483, 646	4

相对位置驱动是、设定现在位置起的移动脉冲数。移动脉冲数为正的脉冲数设定时驱动方向为+方向、负的脉冲数设定时驱动方向为一方向。

反相对位置驱动的时候、移动脉冲数指定为正的脉冲数时、驱动方向变为一方向。

绝对位置驱动时、原点（理论位置计数器=0）为基准，移动终点目标以带符号的 32 位值设定。

移动脉冲数在相对位置驱动及反相对位置驱动的途中可以变更。但是驱动方向无法变更。另、请注意变更为已经通过的位置时、驱动会立即停止。

绝对位置驱动的途中、不能变更终点。

### 5.2.8 手动减速点的设定

指令编码	命 令	参数记号	资料范围	资料长(位组)
0 7 h	手动减速点的设定	DP	0 ~ 4, 294, 967, 292	4

手动减速模式（WR3/D0=1）的加减速定量脉冲驱动手动减速点的设定。手动减速点为、定量脉冲驱动的输出脉冲数到减速位置消费的脉冲数相减值的设定。

$$\text{手动减速点} = \text{输出脉冲数} - \text{减速消费脉冲数}$$

<输出脉冲数>

输出脉冲数为在定量脉冲驱动的时候实际输出的脉冲数。

相对位置驱动时、输出脉冲数 P 为移动脉冲数 TP 设定值的绝对值。

绝对位置驱动时、输出脉冲数 P 为移动脉冲数 TP 设定值到驱动开始前的理论位置计数器值 LP 相减值的绝对值。

$$\text{相对位置驱动: 输出脉冲数 } P = | TP |$$

$$\text{绝对位置驱动: 输出脉冲数 } P = | TP - LP |$$

### 5.2.9 理论位置计数器的设定

指令编码	命 令	参数记号	资料范围	资料长(位组)
0 9 h	理论位置计数器的设定	LP	-2, 147, 483, 648 ~ +2, 147, 483, 647	4

理论位置计数器值的。

理论位置计数器为、+方向 / 一方向的驱动输出脉冲的递增 / 递减计数。

理论位置计数器的值随时可以写入。也可以随时可由理论位置计数器读取指令（30h）读出。

### 5.2.10 实际位置计数器的设定

指令编码	命 令	参数记号	资料范围	资料长(位组)
0 Ah	实际位置计数器的设定	R P	-2, 147, 483, 648 ~ +2, 147, 483, 647	4

实际位置计数器值的设定。

实际位置计数器是编码器输入脉冲的递增 / 递减计数。

实际位置计数器的值是随时可以写入。也可以随时由实际位置计数器读取指令 (31h) 读取。

### 5.2.11 软体极限+的设定

指令编码	命 令	参数记号	资料范围	资料长(位组)
0 Bh	软体极限+的设定	S P	-2, 147, 483, 648 ~ +2, 147, 483, 647	4

+方向软体极限 SLMT+暂存器值的设定。

软体极限有效 / 无効、设定对象、停止模式的设定由 WR2 暂存器来进行。

软体极限 SLMT+暂存器的值随时可以写入。

### 5.2.12 软体极限-的设定

指令编码	命 令	参数记号	资料范围	资料长(位组)
0 Ch	软体极限-的设定	S M	-2, 147, 483, 648 ~ +2, 147, 483, 647	4

-方向软体极限 SLMT-暂存器值的设定。

软体极限有效 / 无効、设定对象、停止模式的设定由 WR2 暂存器来进行。

软体极限 SLMT-暂存器的值随时可以写入。

### 5.2.13 加速计数器偏移的设定

指令编码	命 令	参数记号	资料范围	资料长(位组)
0 Dh	加速计数器偏移的设定	A O	-32, 768 ~ +32, 767	2

加速计数器偏移值的设定。

加速计数器偏移值在重置时设为 0。通常不需要变更。

有关加速计数器偏移的说明请参考 2.1 节的 C. 项。

本资料写入指令的资料长度为 2 位组。设定值仅写入 WR6 暂存器。

### 5.2.14 理论位置计数器最大值的设定

指令编码	命 令	参数记号	资料范围	资料长(位组)
0 E h	理论位置计数器最大值的设定	L X	1 ~ 2, 147, 483, 647 (7FFF FFFFh) 或是FFFF FFFFh	4

理论位置计数器的可变环形计数器机能，理论位置计数器最大值以正的值来设定。

重置时值为FFFF FFFFh。不使用可变环形计数器机能的时候请保持在初期值即可。

### 5.2.15 实际位置计数器最大值的设定

指令编码	命 令	参数记号	资料范围	资料长(位组)
0 F h	实际位置计数器最大值的设定	R X	1 ~ 2, 147, 483, 647 (7FFF FFFFh) 或是FFFF FFFFh	4

实际位置计数器的可变环形计数器机能，实际位置计数器最大值以正的值来设定。

重置时值为FFFF FFFFh。不使用可变环形计数器机能的时候请保持在初期值即可。

### 5.2.16 多目的暂存器 0 的设定

指令编码	命 令	参数记号	资料范围	资料长(位组)
1 0 h	多目的暂存器 0 的设定	M R 0	-2, 147, 483, 648 ~ +2, 147, 483, 647	4

多目的暂存器 MR0 值的设定。

多目的暂存器是、位置、速度、计时器的值与大小比较，或是同步动作下各种参数值的载入 / 储存等的使用。比较结果使用于比较输出讯号的输出，同步动作起动或中断发生。

多目的暂存器 MR0 值可随时写入。也可以随时由多目的暂存器 0 读取指令（34h）读取。

### 5.2.17 多目的暂存器 1 的设定

指令编码	命 令	参数记号	资料范围	资料长(位组)
1 1 h	多目的暂存器 1 的设定	M R 1	-2, 147, 483, 648 ~ +2, 147, 483, 647	4

多目的暂存器 MR1 值的设定。

多目的暂存器是、位置、速度、计时器的值与大小比较，或是同步动作下各种参数值的载入 / 储存等的使用。比较结果使用于比较输出讯号的输出，同步动作起动或中断发生。

多目的暂存器 MR1 值可随时写入。也可以随时由多目的暂存器 1 读取指令（35h）读取。

### 5.2.18 多目的暂存器 2 的设定

指令编码	命 令	参数记号	资料范围	资料长(位组)
1 2 h	多目的暂存器 2 的设定	M R 2	-2, 147, 483, 648 ~ +2, 147, 483, 647	4

多目的暂存器 MR2 值的设定。

多目的暂存器是、位置、速度、计时器的值与大小比较，或是同步动作下各种参数值的载入 / 储存等的使用。比较结果使用于比较输出讯号的输出，同步动作起动或中断发生。

多目的暂存器 MR2 值可随时写入。也可以随时由多目的暂存器 2 读取指令（36h）读取。

### 5.2.19 多目的暂存器 3 的设定

指令编码	命 令	参数记号	资料范围	资料长(位组)
1 3 h	多目的暂存器 3 的设定	M R 3	-2, 147, 483, 648 ~ +2, 147, 483, 647	4

多目的暂存器 MR3 值的设定。

多目的暂存器是、位置、速度、计时器的值与大小比较，或是同步动作下各种参数值的载入 / 储存等的使用。比较结果使用于比较输出讯号的输出，同步动作起动或中断发生。

多目的暂存器 MR3 值可随时写入。也可以随时由多目的暂存器 3 读取指令（37h）读取。

### 5.2.20 原点检出速度的设定

指令编码	命 令	参数记号	资料范围	资料长(位组)
1 4 h	原点检出速度的设定	H V	1 ~ 8, 000, 000	4

自动原点复归步骤 2，3 的低速搜寻速度的设定。设定值的单位为 pps。

$$\text{原点检出速度} = \text{HV} [\text{pps}]$$

检出讯号若动作时要做立即停止之故、设定值须低于初速度（SV）。

有关自动原点复归的说明请参考 2.5 节。

### 5.2.21 速度增减值的设定

指令编码	命 令	参数记号	资料范围	资料长(位组)
1 5 h	速度增减值的设定	I V	1 ~ 1,000,000	4

利用速度增加指令（70h）、速度减少指令（71h）、设定驱动中现在速度的增减速度值。设定值的单位为 pps。

$$\text{速度增减值} = IV [\text{pps}]$$

加减速驱动的等速域下发出速度增加 / 减少指令的时候、开始往此速度增加 / 减少后的速度做加速或是减速、当速度到达再次进入等速驱动。

### 5.2.22 计时器值的设定

指令编码	命 令	参数记号	资料范围	资料长(位组)
1 6 h	计时器值的设定	T M	1 ~ 2,147,483,647	4

计时器的计时时间的设定。设定值的单位为  $\mu\text{sec}$ 。

$$\text{计时器值} = TM [\mu\text{sec}]$$

计时器动作中现在计时器值可由现在计时器值读取指令（38h）读取。

### 5.2.23 分割脉冲设定 1

指令编码	命 令	参数记号	资料范围	资料长(位组)
1 7 h	分割脉冲设定 1	S P 1	WR6 分割长: 2 ~ 65,535	4
			WR7 脉冲宽: 1 ~ 65,534	

分割脉冲的分割长及脉冲宽的设定。分割长、脉冲宽为驱动脉冲单位。

写入资料在 WR6 设定分割长、WR7 设定脉冲宽。

分割长、脉冲宽在分割脉冲输出中可以变更。分割长、脉冲宽再设定的时候、再设定后的值下具续输出分割脉冲。

本资料写入指令的资料长度为 4 位组之故、不论变更分割长或是脉冲宽哪一个值，请务必同时在 WR6 及 WR7 两个暂存器写入适当的值。

设定后的分割脉冲设定 1（SP1）值可由分割脉冲设定 1 读取指令（47h）读取。



## 5.2.24 分割脉冲设定 2

指令编码	命 令	参数记号	资料范围	资料长(位组)
1 8 h	分割脉冲设定 2	S P 2	分割脉冲数: 0, 1 ~ 65, 535	2

输出分割脉冲数的设定。分割脉冲数设为 0 的时候、由指令或是同步动作来停止分割脉冲输出为止、分割脉冲会持续输出。

分割脉冲数在分割脉冲输出中可以变更。

本资料写入指令的资料长度为 2 位组。设定值仅在 WR6 暂存器写入即可。

### 5.3 模式写入指令

模式写入指令是与写入资料一起进行的指令。多目的暂存器、自动原点复归、同步动作等动作模式的设定。

模式写入指令所有的写入资料长度为 2 位组。WR6 暂存器的各位中设定适当值、在 WR0 暂存器写入指令编码后、WR6 暂存器的内容就会设定到 I C 内部的各模式设定暂存器。

重置时 I C 内部的各模式设定暂存器的位全部清除为 0。

#### 【注意】

- 资料写入指令的指令处理所需时间、最大为 125nsec (CLK=16MHz 的时候)。指令写入开始到此时间为止，下一笔资料、指令请勿再写入

#### 5.3.1 多目的暂存器模式的设定

指令编码	命 令	参数记号	资料长(位组)
2 0 h	多目的暂存器模式设定	M R M	2

多目的暂存器 MR3~0 值为比较对象、及比较条件的设定。可设定 MR3~0 每一个的个别比较对象、比较条件。比较结果可做为同步动作起动能因、中断发生要因、比较讯号输出等使用。

WR6	D15	D14	D13	D12 <sup>H</sup>	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4 <sup>L</sup>	D3	D2	D1	D0
	M3C1	M3C0	M3T1	M3T0	M2C1	M2C0	M2T1	M2T0	M1C1	M1C0	M1T1	M1T0	M0C1	M0C0	M0T1	M0T0
	MR3 比较条件		MR3 比较对象		MR2 比较条件		MR2 比较对象		MR1 比较条件		MR1 比较对象		MR0 比较条件		MR0 比较对象	

D1, 0 MOT1, 0 MR0 比较对象的设定。

(n:0~3)

D3, 2 MOC1, 0 MR0 比较条件的设定。

MnT1 位	MnT0 位	MRn 比较对象
0	0	理论位置计数器 (LP)
0	1	实际位置计数器 (RP)
1	0	现在速度值 (CV)
1	1	现在计时器值 (CT)

D5, 4 M1T1, 0 MR1 比较对象的设定。

D7, 6 M1C1, 0 MR1 比较条件的设定。

D9, 8 M2T1, 0 MR2 比较对象的设定。

(n:0~3)

D11, 10 M2C1, 0 MR2 比较条件的设定。

MnC1 位	MnC0 位	MRn 比较条件
0	0	比较对象 $\geq$ MRn
0	1	比较对象 $>$ MRn
1	0	比较对象 = MRn
1	1	比较对象 $<$ MRn

D13, 12 M3T1, 0 MR3 比较对象的设定。

D15, 14 M3C1, 0 MR3 比较条件的设定。

多目的暂存器模式设定中不管设定后的比较条件 (MnC1, 0 位)、MR3~0 与每个比较对象的大小比较结果可在 RR4 暂存器确认。

有关多目的暂存器的说明请参考 2.4 节。

#### 【注意】

设定比较对象为「现在速度值(CV)」、比较条件为「比较对象=MRn」的时候、加减速驱动在加速度，减速度超过 194,304 (400000h) pps/sec 的时候、比较结果有可能不会动作。

比较对象为「现在速度 (CV)」时加速度，减速度若在此值以上的时候、比较条件不要用「比较对象=MRn」、请使用「比较对象  $\geq$  MRn」等其他条件。

重置时 D15~D0 全部被设为 0。

### 5.3.2 P I O 讯号设定 1

指令编码	命 令	参数记号	资料长(位组)
2 1 h	P I O 讯号设定 1	P 1 M	2

PIO7~0 讯号的机能设定。PIO7~0 讯号可使用于泛用输入输出讯号、同步输入讯号、同步脉冲输出讯号、驱动状态输出讯号、MRn 比较输出讯号、由外部讯号操作驱动的输入讯号。

WR6	D15	D14	D13	D12 <sup>H</sup>	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4 <sup>L</sup>	D3	D2	D1	D0
	P7M1	P7M0	P6M1	P6M0	P5M1	P5M0	P4M1	P4M0	P3M1	P3M0	P2M1	P2M0	P1M1	P1M0	P0M1	P0M0
	PI07 讯号		PI06 讯号		PI05 讯号		PI04 讯号		PI03 讯号		PI02 讯号		PI01 讯号		PI00 讯号	

D1, 0 P0M1, 0 PIO0 讯号的机能设定。

D3, 2 P1M1, 0 PIO1 讯号的机能设定。

D5, 4 P2M1, 0 PIO2 讯号的机能设定。

D7, 6 P3M1, 0 PIO3 讯号的机能设定。

D9, 8 P4M1, 0 PIO4 讯号的机能设定。

D11, 10 P5M1, 0 PIO5 讯号的机能设定。

D13, 12 P6M1, 0 PIO6 讯号的机能设定。

D15, 14 P7M1, 0 PIO7 讯号的机能设定。

设定的各机能如下表所示。

PnM1 位	PnM0 位	机能
0	0	泛用输入 PIO7~0 讯号变为输入状态。讯号位准可由 RR5 暂存器读取。 同步动作时，在讯号↑或↓可以起动同步动作。 外部驱动操作时，可以由 PIO4, 5 讯号起动相对位置驱动或连续脉冲驱动。
0	1	泛用输出 PIO7~0 讯号变为输出状态。WR4 暂存器 D7~0 的值经由 PIO7~0 输出。D7~0 的值为 0 时 Low 位准、1 时 Hi 位准的输出。
1	0	驱动状态输出 PIO7~0 讯号变为输出状态、各讯号如下表所示输出驱动状态。
1	1	同步脉冲・MRn 比较输出 PIO7~0 讯号变为输出状态。PIO3~0 为同步脉冲、PIO7~4 为 MRn 比较值的输出。比较对象与比较条件由多目的暂存器模式设定指令 (20h) 设定

(n:0~7)

各 PIO 讯号的机能如下表所示。

PIO <sub>n</sub> 讯号 (端子编号)	(n:0~7)			
	PnM1,0 = 0,0	PnM1,0 = 0,1	PnM1,0 = 1,0	PnM1,0 = 1,1
	泛用输入 [*注]	泛用输出	驱动状态输出 (真 Hi)	同步脉冲输出, MR <sub>n</sub> 比较输出
PI00 (58)	RR5/D0 读取讯号位准	WR4/D0 值输出	驱动中	SYNC0 同步脉冲输出
PI01 (57)	RR5/D1 读取讯号位准	WR4/D1 值输出	错误发生	SYNC1 同步脉冲输出
PI02 (55)	RR5/D2 读取讯号位准	WR4/D2 值输出	加速中	SYNC2 同步脉冲输出
PI03 (54)	RR5/D3 读取讯号位准	WR4/D3 值输出	等速中	SYNC3 同步脉冲输出
PI04 (53)	RR5/D4 读取讯号位准	WR4/D4 值输出	减速中	MR0 比较输出 (真 Hi)
PI05 (52)	RR5/D5 读取讯号位准	WR4/D5 值输出	加速度增加中	MR1 比较输出 (真 Hi)
PI06 (51)	RR5/D6 读取讯号位准	WR4/D6 值输出	加速度一定中	MR2 比较输出 (真 Hi)
PI07 (50)	RR5/D7 读取讯号位准	WR4/D7 值输出	加速度减少中	MR3 比较输出 (真 Hi)

PIO 7~0 讯号的详细使用方法请参考 2.8 节。

\*注 PIO7~0 讯号为泛用输入模式 (PnM1,0 = 0,0) 时、可做为同步动作的起动要因。详细请参考 2.6 节。

PIO4,5 讯号为泛用输入模式 (PnM1,0 = 0,0) 时、由外部讯号操作驱动的关系,可以使用输入讯号 (EXPP, EXPM 输入)。详细请参考 2.12.1 项。

重置时 D15~D0 全部被设为 0。

### 5.3.3 P I O 讯号设定 2 ·其他设定


指令编码	命 令	参数记号	资料长(位组)
2 2 h	P I O 讯号设定 2 ·其他设定	P 2 M	2


同步脉冲输出的理论、脉冲宽的设定。另外、错误发生时同步动作无效的设定、以外部讯号操作驱动的模式设定、及分割脉冲输出的理论、开始脉冲有无的设定。



D3~0 PnL PIO<sub>n</sub> (n: 3~0) 做为同步脉冲输出讯号使用时、脉冲理论的设定。

0: 正理论脉冲、1: 负理论脉冲

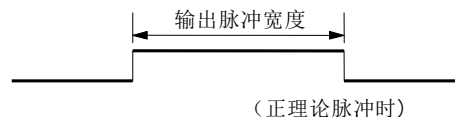
正理论脉冲: 

负理论脉冲: 

D6~4 PW2~0 同步脉冲输出讯号输出脉冲宽的设定。

(CLK=16MHz 时)

D6~4 (PW2~0)	输出脉冲宽
0	125 n sec
1	312 n sec
2	1 μ sec
3	4 μ sec
4	16 μ sec
5	64 μ sec
6	256 μ sec
7	1 msec



D7 ERRDE 同步动作 SYNC3~0 有效状态当错误发生 (RR0/D1: 错误 = 1) 的时候要不要无效的设定。

0: 错误时不用无效、1: 错误时无效

此位设为 1 的时候、RR0 暂存器的错误位变为 1 的时候、同步动作 SYNC3~0 立刻全部无效设定。

同步动作要再设为有效的时候、RR0 暂存器的 ERROR 位若为 1、则同步动作 SYNC3~0 无法设定为有效。请利用错误·结束状态清除指令 (79h) 等将错误位清除后再设定同步动作为有效。错误发生状况、及同步动作 SYNC3~0 的有效 / 无效设定状况可由 RR0 暂存器确认。

D9, 8 EXOP1, 0 外部输入讯号 (EXPP, EXPM) 驱动操作模式的设定。

D9 (EXOP1)	D8 (EXOP0)	外部讯号驱动操作模式
0	0	外部讯号驱动操作无效
0	1	连续脉冲驱动模式
1	0	相对位置驱动模式
1	1	手动脉冲产生器模式

D10 SPLL 分割脉冲输出脉冲理论的设定。

0: 正理论脉冲、1: 负理论脉冲

正理论脉冲:

负理论脉冲:

D11 SPLBP 分割脉冲输出的开始脉冲有无的设定。

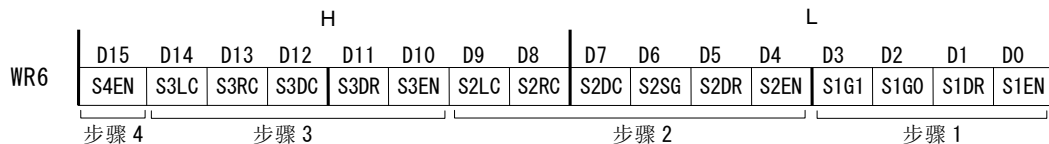
0: 开始脉冲无、1: 开始脉冲有

重置时 D15~D0 全部被设为 0。D15~D12 位请保持设为 0。

## 5.3.4 自动原点复归模式设定 1

指令编码	命 令	参数记号	资料长(位组)
2 3 h	自动原点复归模式设定 1	H 1 M	2

自动原点复归动作模式的设定。自动原点复归各步骤的有效 / 无效、检出方向、停止讯号的选择、偏差计数器清除讯号输出的有效 / 无效、位置计数器清除的设定。



D0 S1EN 自动原点复归步骤 1 的动作「高速原点搜寻」执行与否的设定。  
0：不执行、1：执行

D1 S1DR 步骤 1 检出方向的设定。  
0：+方向、1：-方向

D3, 2 S1G1, 0 步骤 1 检出讯号的设定。  
检出的输入讯号之理论设定由 WR2 暂存器进行。

D3 (S1G1)	D2 (S1G0)	检出讯号
0	0	STOP0
0	1	STOP1
1	0	极限讯号 *
1	1	(设定不可)

\* 指定极限讯号的时候、选取 D1 (S1DR) 指定的检出方向侧的极限讯号。

D4 S2EN 自动原点复归步骤 2 的动作「低速原点搜寻」执行与否的设定。  
0：不执行、1：执行

D5 S2DR 步骤 2 检出方向的设定。  
0：+方向、1：-方向

D6 S2SG 步骤 2 检出讯号的设定。  
检出的输入讯号的理论设定由 WR2 暂存器进行。

D6 (S2SG)	检出讯号
0	STOP1
1	极限讯号 *

\* 指定极限讯号的时候、选取 D5 (S2DR) 指定的检出方向侧的极限讯号。

D7 S2DC 步骤 2 讯号检出后、偏差计数器清除 (DCC) 讯号输出与否的设定。  
0：不输出、1：输出

D8 S2RC 步骤 2 讯号检出后、实际位置计数器是否清除的设定。  
0：不清除、1：清除

D9 S2LC 步骤 2 讯号检出后、理论位置计数器是否清除的设定。  
0：不清除、1：清除

D10 S3EN 自动原点复归步骤 3 的动作「低速 Z 相搜寻」执行与否的设定。

D11	S3DR	0：不执行、1：执行 步骤3的检出方向的设定。 0：+方向、1：-方向
D12	S3DC	步骤3的STOP2讯号检出、偏差计数器清除（DCC）讯号是否输出的设定。 0：不输出、1：输出
D13	S3RC	步骤3的STOP2讯号检出、实际位置计数器是否清除的设定。 0：不清除、1：清除
D14	S3LC	步骤3的STOP2讯号检出、理论位置计数器是否清除的设定。 0：不清除、1：清除
D15	S4EN	步骤4的动作「高速偏移移动」是否执行的设定。 0：不执行、1：执行

有关自动原点复归的详细说明请参考2.5节、及2.5.4项。

重置时D15~D0全部被设为0。

### 5.3.5 自动原点复归模式设定 2

指令编码	命令	参数记号	资料长(位组)
2 4 h	自动原点复归模式设定 2	H 2 M	2

自动原点复归动作模式的设定。自动原点复归步骤3的停止条件、位置计数器清除、偏差计数器清除输出、步骤间设定计时器。

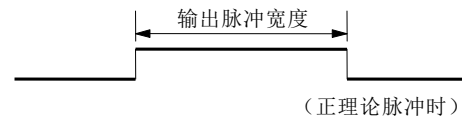
WR6	D15	D14	D13	D12 <sup>H</sup>	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4 <sup>L</sup>	D3	D2	D1	D0
	0	0	0	0	0	HTM2	HTM1	HTM0	HTME	DCP2	DCP1	DCP0	DCPL	LCLR	RCLR	SAND
									步骤间计时器			清除偏差计数器输出				

D0	SAND	设为1的时候、步骤3动作变为STOP1讯号动作、且在STOP2讯号动作变化的时候停止。步骤2的检出讯号中仅选择STOP1讯号的时候有效。选择极限讯号的时候不能设为有效。
D1	RCLR	自动原点复归结束时实际位置计数器是否清除的设定。 0：不清除、1：清除
D2	LCLR	自动原点复归结束时理论位置计数器是否清除的设定。 0：不清除、1：清除
D3	DCPL	偏差计数器清除（DCC）输出脉冲理论的设定。 0：正理论脉冲、1：负理论脉冲

正理论脉冲： 负理论脉冲：

D6~4 DCP2~0 偏差计数器清除 (DCC) 输出脉冲宽的设定。

(CLK=16MHz 时)	
D6~4 (DCP2~0)	输出脉冲宽
0	10 $\mu$ sec
1	20 $\mu$ sec
2	100 $\mu$ sec
3	200 $\mu$ sec
4	1 msec
5	2 msec
6	10 msec
7	20 msec



D7 HTME 步骤间计时器有效的设定。

0: 无效、1: 有效

D10~8 HTM2~0 步骤间计时器时间宽的指定。

(CLK=16MHz 时)	
D10~8 (HTM2~0)	计时器时间
0	1 msec
1	2 msec
2	10 msec
3	20 msec
4	100 msec
5	200 msec
6	500 msec
7	1000 msec

自动原点复归的详细说明请参考 2.5 节、及 2.5.4 项。

重置时 D15~D0 全部被设为 0。D15~D11 位请保持设为 0。



## 5.3.6 输入讯号滤波模式的设定

指令编码	命 令	参数记号	资料长(位组)
2 5 h	输入讯号滤波模式设定 2	F L M	2

输入讯号滤波有效 / 无效、及 2 滤波时间常数的设定。

WR6	D15	D14	D13	D12 <sup>H</sup>	D11	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3 <sup>L</sup>	D2	D1	D0
	FL13	FL12	FL11	FL10	FL03	FL02	FL01	FL00	FE7	FE6	FE5	FE4	FE3	FE2	FE1	FE0
	滤波时间常数 B				滤波时间常数 A				各输入讯号滤波有效/无效							

D7~0 FE7~0 下表所示输入讯号为、I C 内建的滤波机能有效或无效的设定。  
0：无效、1：有效

指定位	输入讯号	适用的时间常数
D0 (FE0)	EMGN	滤波时间常数 A
D1 (FE1)	LMTp, LMTM	
D2 (FE2)	STOP0, STOP1	
D3 (FE3)	INPOS, ALARM	
D4 (FE4)	PI03~0	
D5 (FE5)	PI07~4	滤波时间常数 B
D6 (FE6)	STOP2	
D7 (FE7)	ECA, ECB	

D11~8 FL03~00 滤波时间常数 A 由 D5~D0 (FE5~0) 指定输入讯号滤波时间常数的设定。

D15~12 FL13~10 滤波时间常数 B 由 D7, D6 (FE7, 6) 指定输入讯号滤波时间常数的设定。

(CLK=16MHz 时)

时间常数 (Hex)	可以除去的最大杂讯宽	输入讯号延迟时间
0	437.5 n sec	500 n sec
1	875 n sec	1 μ sec
2	1.75 μ sec	2 μ sec
3	3.5 μ sec	4 μ sec
4	7 μ sec	8 μ sec
5	14 μ sec	16 μ sec
6	28 μ sec	32 μ sec
7	56 μ sec	64 μ sec
8	112 μ sec	128 μ sec
9	224 μ sec	256 μ sec
A	448 μ sec	512 μ sec
B	896 μ sec	1.024 msec
C	1.792 msec	2.048 msec
D	3.584 msec	4.096 msec
E	7.168 msec	8.192 msec
F	14.336 msec	16.384 msec

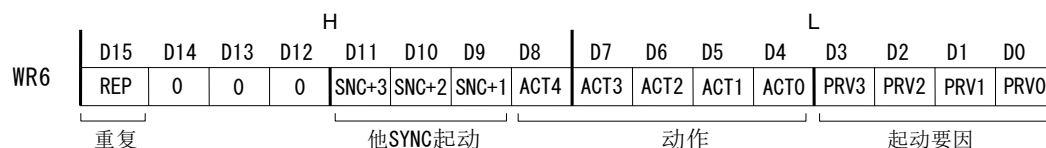
输入讯号滤波机能的详细请参考 2.11 节。

重置时 D15~D0 全部被设为 0。

## 5.3.7 同步动作 SYNC 0, 1, 2, 3 的设定

指令编码	命令	参数记号	资料长(位组)
2 6 h	同步动作 SYNC 0 的设定	S 0 M	2
2 7 h	同步动作 SYNC 1 的设定	S 1 M	2
2 8 h	同步动作 SYNC 2 的设定	S 2 M	2
2 9 h	同步动作 SYNC 3 的设定	S 3 M	2

同步动作 SYNC0, 1, 2, 3 动作模式的设定。各同步动作组的起动要因、动作、他同步动作组起动、同步动作的单次 / 反复。



D3~0 PRE3~0 同步动作的起动要因的编码指定。

(n: 0, 1, 2, 3)

编码 (Hex)	SYNCn 起动要因	编码 (Hex)	SYNCn 起动要因
0	NOP	8	分割脉冲结束
1	MRn 比较变为真	9	分割脉冲输出
2	计时器时间到	A	PIOn 输入 ↑
3	驱动开始	B	PIOn 输入 ↓
4	驱动等速域开始	C	PI0(n+4) 输入 Low 且 PIOn 输入 ↑
5	驱动等速域结束	D	PI0(n+4) 输入 Hi 且 PIOn 输入 ↑
6	驱动结束	E	PI0(n+4) 输入 Low 且 PIOn 输入 ↓
7	分割脉冲开始	F	PI0(n+4) 输入 Hi 且 PIOn 输入 ↓

同步动作的起动要因、设定编码的详细说明请参考 2.6.1 项。

D8~4 ACT4~0 同步动作的动作的编码指定。

(n: 0, 1, 2, 3)

编码 (Hex)	SYNCn 动作	编码 (Hex)	SYNCn 动作
00	NOP	0C	绝对位置驱动起动
01	载入 MRn → DV	0D	+方向连续脉冲驱动起动
02	载入 MRn → TP	0E	-方向连续脉冲驱动起动
03	载入 MRn → SP1	0F	用 MRn 值移动脉冲数的相对位置驱动
04	载入 MRn → LP(SYNC0), RP(SYNC1), SV(SYNC2), AC(SYNC3)	10	往 MRn 值终点的绝对位置驱动
		11	驱动减速停止
05	储存 LP → MRn	12	驱动立即停止
06	储存 RP → MRn	13	驱动速度增加
07	储存 CT → MRn	14	驱动速度减少
08	储存 CV(SYNC0), CA(SYNC1) → MRn	15	计时器始动
09	同步脉冲 PIOn 输出	16	计时器停止
0A	相对位置驱动起动	17	分割脉冲开始
0B	反相对位置驱动起动	18	分割脉冲停止

DV: 驱动速度	TP: 移动脉冲数 / 终点	SP1: 分割脉冲设定 1
LP: 理论位置计数器	RP: 实际位置计数器	SV: 初速度
AC: 加速度	CT: 现在计时器值	CV: 现在驱动速度
CA: 现在加速度		

同步动作的动作、设定编码的详细说明请参考 2.6.2 项。

**D11~9 SNC+3~1** 依同步动作的起动、同时动作的同步动作组的指定。  
0: 无效、1: 有效

自同步动作设定	D11 (SNC+3)	D10 (SNC+2)	D9 (SNC+1)
SYNC0	SYNC3 起动	SYNC2 起动	SYNC1 起动
SYNC1	SYNC0 起动	SYNC3 起动	SYNC2 起动
SYNC2	SYNC1 起动	SYNC0 起动	SYNC3 起动
SYNC3	SYNC2 起动	SYNC1 起动	SYNC0 起动

**D15 REP** 同步动作组有效状态在同步动作一旦起动后是否设为无效的设定。

0: 设为无效 (单次)、1: 不设为无效 (反复)

此位设为 0 的时候、起动要因仅在初次动作时起动同步动作。此位设为 1 的时候、起动要因每次动作都会起动同步动作。

无效后的同步动作要再设为有效时、请发出同步动作有效指令。同步动作 SYNC3~0 有效 / 无效设定状况可由 RR0 暂存器来确认。

同步动作的详细说明请参考 2.6 节。

重置时 D15~D0 全部被设为 0。D14~D12 位请保持设为 0。

## 5.4 资料读取指令

资料读取指令为、本 I C 内部暂存器内容的读取资料暂存器的读取指令。

在 WR0 暂存器写入资料读取指令编码的时候、指定资料搬到 RR6,7 暂存器。C P U 在读取 RR6,7 暂存器后可以取得指定的资料。

指定资料、资料长度为 2 位组时设定在 RR6 暂存器、资料长度为 4 位组的时候设定在 RR6,7 暂存器。

读取资料全部为 2 进位。另外、负数为 2 的补数。

### 【注意】

- a. 资料读取指令之指令处理所需时间、最大为 125nsec (CLK=16MHz 的时候)。指令写入等到此时间后, 请读取 RR6,7 暂存器。
- b. 各速度参数值、计时器值记载的单位是在输入时脉为 (CLK) 16MHz 的时候。输入时脉 (CLK) 若为 16MHz 以外的情况下参数计算式请参考付録 B。

### 5.4.1 理论位置计数器的读取

指令编码	命 令	参数记号	资料范围	资料长(位组)
3 0 h	理论位置计数器的读取	L P	-2, 147, 483, 648 ~ +2, 147, 483, 647	4

理论位置计数器的现在值搬到 RR6,7 读取资料暂存器。

### 5.4.2 实际位置计数器的读取

指令编码	命 令	参数记号	资料范围	资料长(位组)
3 1 h	实际位置计数器的读取	R P	-2, 147, 483, 648 ~ +2, 147, 483, 647	4

实际位置计数器的现在值搬到 RR6,7 读取资料暂存器。

### 5.4.3 现在驱动速度的读取

指令编码	命 令	参数记号	资料范围	资料长(位组)
3 2 h	现在驱动速度的读取	C V	0 ~ 8, 000, 000	4

驱动中现在驱动速度的值搬到 RR6,7 读取资料暂存器。驱动停止时读出值为 0。

资料的单位与驱动速度设定值 (D V) 同为 pps。

#### 5.4.4 现在加减速度的读取

指令编码	命 令	参数记号	资料范围	资料长(位组)
3 3 h	现在加减速度的读取	C A	0 ~ 536,870,911	4

加减速驱动的时候，加速中为现在加速度、减速中为现在减速度搬到 RR6,7 读取资料暂存器。  
驱动停止中读到的值为 0。  
资料的单位，加速度设定值（AC）、减速度设定值（DC）相同为 pps/sec。

#### 【注意】

直线加减速驱动（对称）的时候、驱动中随时可以读取设定的加速度。  
S 形加减速驱动、在等速域的时候现在加减速速度读取值是无效的。

#### 5.4.5 多目的暂存器 0 的读取

指令编码	命 令	参数记号	资料范围	资料长(位组)
3 4 h	多目的暂存器 0 的读取	M R 0	-2,147,483,648 ~ +2,147,483,647	4

多目的暂存器 MR0 值搬到 RR6,7 读取资料暂存器。  
同步动作下 MR0 储存的现在位置和现在计时器值、现在速度值的读取时使用。

#### 5.4.6 多目的暂存器 1 的读取

指令编码	命 令	参数记号	资料范围	资料长(位组)
3 5 h	多目的暂存器 1 的读取	M R 1	-2,147,483,648 ~ +2,147,483,647	4

多目的暂存器 MR1 值搬到 RR6,7 读取资料暂存器。  
同步动作下 MR1 储存的现在位置和现在计时器值、现在加减速度的读取时使用。

#### 5.4.7 多目的暂存器 2 的读取

指令编码	命 令	参数记号	资料范围	资料长(位组)
3 6 h	多目的暂存器 2 的读取	M R 2	-2,147,483,648 ~ +2,147,483,647	4

多目的暂存器 MR2 值搬到 RR6,7 读取资料暂存器。  
同步动作下 MR2 储存的现在位置和现在计时器值的读取时使用。

### 5.4.8 多目的暂存器 3 的读取

指令编码	命 令	参数记号	资料范围	资料长(位组)
3 7 h	多目的暂存器 3 的读取	M R 3	-2, 147, 483, 648 ~ +2, 147, 483, 647	4

多目的暂存器 MR3 值搬到 RR6,7 读取资料暂存器。  
同步动作下 MR3 储存的现在位置和现在计时器值的读取时使用。

### 5.4.9 现在计时器值的读取

指令编码	命 令	参数记号	资料范围	资料长(位组)
3 8 h	现在计时器值的读取	C T	0 ~ 2, 147, 483, 647	4

计时器动作中的现在计时器值搬到 RR6,7 读取资料暂存器。计时器停止时读到的值为 0。  
资料的单位与计时器设定值 ( T M ) 相同为  $\mu$  sec。

### 5.4.10 W R 1 设定值的读取

指令编码	命 令	参数记号	资料范围	资料长(位组)
3 D h	W R 1 设定值的读取	W R 1	(位资料)	2

WR1 暂存器的设定值搬到 RR6 读取资料暂存器。  
即使对 WR1 暂存器地址直接座读取的动作、也读不到 WR1 暂存器设定的资料。想确认 WR1 暂存器设定值的时候请利用本指令读取。

RR7 读取暂存器为内容为 0。

### 5.4.11 W R 2 设定值的读取

指令编码	命 令	参数记号	资料范围	资料长(位组)
3 E h	W R 2 设定值的读取	W R 2	(位资料)	2

WR2 暂存器的设定值搬到 RR6 读取资料暂存器。  
即使对 WR2 暂存器地址直接座读取的动作、也读不到 WR2 暂存器设定的资料。想确认 WR2 暂存器设定值的时候请利用本指令读取。

RR7 读取暂存器为内容为 0。

### 5.4.12 W R 3 设定值的读取

指令编码	命 令	参数记号	资料范围	资料长(位组)
3 F h	W R 3 设定值的读取	W R 3	(位资料)	2

WR3 暂寄存器的设定值搬到 RR6 读取资料暂存器。

即使对 WR3 暂存器地址直接座读取的动作、也读不到 WR3 暂存器设定的资料。想确认 WR3 暂存器设定值的时候请利用本指令读取。

RR7 读取暂存器为内容为 0。

### 5.4.13 多目的暂存器模式设定的读取

指令编码	命 令	参数记号	资料范围	资料长(位组)
4 0 h	多目的暂存器模式设定的读取	M R M	(位资料)	2

多目的暂存器模式设定指令 (20h) 的设定值搬到 RR6 读取资料暂存器。

RR7 读取暂存器为内容为 0。

### 5.4.14 P I O 讯号设定 1 的读取

指令编码	命 令	参数记号	资料范围	资料长(位组)
4 1 h	P I O 讯号设定 1 的读取	P 1 M	(位资料)	2

PIO 讯号设定 1 指令 (21h) 的设定值搬到 RR6 读取资料暂存器。

RR7 读取暂存器为内容为 0。

### 5.4.15 P I O 讯号设定 2 的读取

指令编码	命 令	参数记号	资料范围	资料长(位组)
4 2 h	P I O 讯号设定 2 · 其他设定的读取	P 2 M	(位资料)	2

P I O 讯号设定 2 · 其他设定指令 (22h) 的设定值搬到 RR6 读取资料暂存器。

RR7 读取暂存器为内容为 0。

#### 5.4.16 加速度设定值的读取

指令编码	命 令	参数记号	资料范围	资料长(位组)
4 3 h	加速度设定的读取	A C	1 ~ 536, 870, 911	4

加速度设定指令（02h）的设定值搬到 RR6,7 读取资料暂存器。  
资料的单位为 pps/sec。

同步动作的加速度值（A C）载入 MR3 值的时候、其值的读取。

#### 5.4.17 初速度设定值的读取

指令编码	命 令	参数记号	资料范围	资料长(位组)
4 4 h	初速度设定值的读取	S V	1 ~ 8, 000, 000	4

初速度设定指令（04h）的设定值搬到 RR6,7 读取资料暂存器。  
资料的单位为 pps。

同步动作的初速度值（S V）载入 MR2 值的时候、其值的读取。

#### 5.4.18 驱动速度设定值的读取

指令编码	命 令	参数记号	资料范围	资料长(位组)
4 5 h	驱动速度设定值的读取	D V	1 ~ 8, 000, 000	4

驱动速度设定指令（05h）的设定值搬到 RR6,7 读取资料暂存器。  
资料的单位为 pps。

同步动作的驱动速度值（D V）载入 MRn 值的时候、其值的读取。

#### 5.4.19 移动脉冲数 / 终点设定值的读取

指令编码	命 令	参数记号	资料范围	资料长(位组)
4 6 h	移动脉冲数 / 终点设定值的读取	T P	-2, 147, 483, 646 ~ +2, 147, 483, 646	4

移动脉冲数 / 终点速度设定指令（06h）的设定值搬到 RR6,7 读取资料暂存器。

同步动作的移动脉冲数 / 终点值（T P）载入 MRn 值的时候、其值的读取。



## 5.4.20 分割脉冲设定 1 的读取

指令编码	命 令	参数记号	资料范围		资料长(位组)
4 7 h	分割脉冲设定 1 的读取	S P 1	RR6	分割长: 2 ~ 65,535	4
			RR7	脉冲宽: 1 ~ 65,534	

分割脉冲设定 1 指令 (17h) 的设定值搬到 RR6,7 读取资料暂存器。  
RR6 暂存器为分割长、RR7 暂存器为脉冲宽。

同步动作的分割脉冲设定 1 (S P 1) 载入 MRn 值的时候、其值的读取。

## 5.5 驱动指令

驱动指令是为输出驱动脉冲的指令、及附带指令。

不需写入资料、WR0 指令暂存器写入指令编码后立刻执行。

驱动中、RR0 主状态暂存器的 DRIVE 位变为 1。驱动结束后、DRIVE 位回到 0。

伺服马达驱动器使用的 INPOS 讯号被设为有效的时候、驱动结束后、等到 INPOS 输入讯号变为动作位准后 RR0 主状态暂存器的 DRIVE 位才回到 0。

### 【注意】

- 驱动指令之指令处理所需要的时间最大为 125nsec (CLK=16MHz 的时候)。写入下一个指令的时候、请在此时间后进行。

### 5.5.1 相对位置驱动

指令编码	命 令
5 0 h	相对位置驱动

设定了带符号的移动脉冲数由+方向驱动脉冲讯号 (P P)、或是一方向驱动脉冲讯号 (P M) 输出脉冲。移动脉冲数若为正的时候由 P P 输出讯号输出脉冲、负的时候由 P M 输出讯号输出脉冲。(驱动脉冲输出方式：独立 2 脉冲方式时)

驱动中、+方向的驱动脉冲每输出 1 个脉冲、理论位置计数器就会递增 1 个计数、-方向的驱动脉冲每输出 1 个脉冲、理论位置计数器就会递减 1 个计数。

驱动指令在写入之前、想要输出的速度曲线所必需的参数及移动脉冲数务必正确的设定。

○：必需设定

参数	速度曲线				
	等速	对称直线加减速	非对称直线加减速	对称 S 形加减速	非对称 S 形加减速
加速度增加率 (JK)				○	○
减速度增加率 (DJ)					○
加速度 (AC)		○	○	○ *	○ *
减速度 (DC)			○		○ *
初速度 (SV)	○	○	○	○	○
驱动速度 (DV)	○	○	○	○	○
移动脉冲数 / 终点 (TP)	○	○	○	○	○
手动减速点 (DP)					○

\*注：设为最大值 536, 870, 911 (1FFF FFFFh)。但局部 S 形加减速则设定直线加速 / 减速部分的加速度 / 减速度。

### 5.5.2 反相对位置驱动

指令编码	命 令
5 1 h	反相对位置驱动

设定了带符号的移动脉冲数由+方向驱动脉冲讯号（P M）、或是一方向驱动脉冲讯号（P P）输出脉冲。移动脉冲数若为正的时由P M 输出讯号输出脉冲、负的时候由P P 输出讯号输出脉冲。（驱动脉冲输出方式：独立2 脉冲方式时）

本驱动指令常使用在驱动指令控制改变移动脉冲数输出方向的情况。

通常移动脉冲数（TP）设定为正脉冲量、想要+方向移动的时候发出相对位置驱动指令（50h），想要一方向移动的时候发出反相对位置驱动指令（51h）。

驱动中、+方向的驱动脉冲每输出1 个脉冲、理论位置计数器就会递增1 个计数、一方向的驱动脉冲每输出1 个脉冲、理论位置计数器就会递减1 个计数。

驱动指令在写入之前、想要输出的速度曲线所必需的参数及移动脉冲数务必正确的设定。

### 5.5.3 +方向连续脉冲驱动

指令编码	命 令
5 2 h	+方向连续脉冲驱动

停止指令或是指定的外部讯号动作为指、连续由P P 输出讯号输出脉冲。（脉冲输出方式：独立2 脉冲方式时）

驱动中、+方向的驱动脉冲每输出1 个脉冲、理论位置计数器就会递增1 个计数

驱动指令在写入之前、想要输出的速度曲线所必需的参数及移动脉冲数务必正确的设定。

### 5.5.4 一方向连续脉冲驱动

指令编码	命 令
5 3 h	一方向连续脉冲驱动

停止指令或是指定的外部讯号动作为指、连续由P M 输出讯号输出脉冲。（脉冲输出方式：独立2 脉冲方式时）

驱动中、+方向的驱动脉冲每输出1 个脉冲、理论位置计数器就会递减1 个计数

驱动指令在写入之前、想要输出的速度曲线所必需的参数及移动脉冲数务必正确的设定。

### 5.5.5 绝对位置驱动

指令编码	命令
5 4 h	绝对位置驱动

现在座标开始终点座标为止执行驱动。

驱动前、以原点（理论位置计数器=0）为基准到移动目标终点，使用移动脉冲数 / 终点设定指令（06h）来设定带符号的32位数值。

驱动指令在写入之前、想要输出的速度曲线所必需的参数及终点务必正确的设定。

### 5.5.6 驱动减速停止

指令编码	命令
5 6 h	驱动减速停止

在驱动脉冲输出的途中强制减速停止。驱动中的速度若比初速度低的时候会立即停。

驱动停止的时候写入此指令时指令不会被处理。

### 5.5.7 驱动立即停止

指令编码	命令
5 7 h	驱动立即停止

驱动脉冲输出的途中强制立即停止。即使是加减速驱动也会立即停止。

驱动停止的时候写入此指令时指令不会被处理。

### 5.5.8 方向讯号+设定

指令编码	命令
5 8 h	方向讯号+设定

驱动脉冲输出方式为1脉冲·方向方式设定的时候、驱动开始以前方向讯号DIR设为+方向动作位准所需的指令。

如9.2节所示在1脉冲·方向方式开始驱动开始、方向讯号确定后在1CLK后输出驱动脉冲的第1脉冲。对于驱动脉冲来说方向讯号的设定时间需要比该时间还要长的时候，本指令可确实设定+方向的方向讯号。

### 5.5.9 方向讯号一设定

指令编码	命 令
5 9 h	方向讯号一设定

驱动脉冲输出方式为1脉冲·方向方式设定的时候、驱动开始以前方向讯号D I R设为—方向动作位准所需的指令。如9.2节所示在1脉冲·方向方式开始驱动开始、方向讯号确定后在1CLK后输出驱动脉冲的第1脉冲。对于驱动脉冲来说方向讯号的设定时间需要比该时间还要长的时候，本指令可确实设定—方向的方向讯号。

### 5.5.10 自动原点复归执行

指令编码	命 令
5 A h	自动原点复归执行

执行自动原点复归。

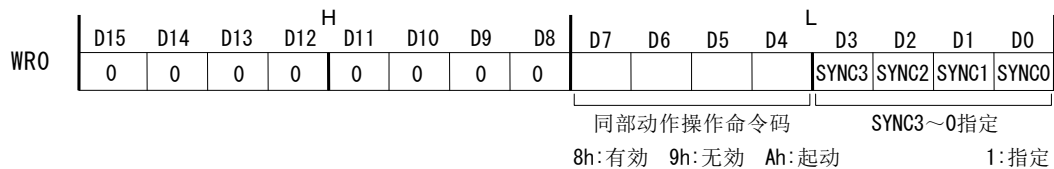
执行前、自动原点复归模式和各参数需正确设定。自动原点复归的详细说明请参考2.5节。

## 5.6 同步动作操作指令

同步动作操作指令是设定同步动作有效、无效、或是起动的指令。

4个同步动作组 SYNC3~0 中、任意的同步动作组可以设定同时有效、无效、起动。

同步动作操作指令为、在 WR0 指令暂存器 D7~D4 的 4 个位指定操作指令编码、D3~D0 的 4 个位指定操作想要的同步动作组。或者 D7~D4、想要同步动作有效为 8h、无效为 9h、起动为 Ah 的设定。另、D3~D0 对应 4 个同步动作组 SYNC3、SYNC2、SYNC1、SYNC0、想要操作的同步动作组在对应的位设为 1 即可。



写入资料时同时在 WR0 指令暂存器写入指令编码后执行。

### 【注意】

- 同步动作操作指令的指令处理所需时间最大为 125nsec (CLK=16MHz 的时候)。写入下一个指令的时候、请在此时间后进行。

### 5.6.1 同步动作 有效设定

指令编码	命 令
8 1 h ~ 8 F h	同步动作 有效设定

指令编码的低位 4 位的位指定后设定各同步动作组为有效。

同步动作有效设定前、请先以同步动作 SYNC3~0 设定指令 (29h~26h) 设定有效同步动作组的模式设定。

■ 设定例：同步动作组 SYNC0 及 SYNC2 要设为有效的时候、在 WR0 写入 0085h。

同步动作 SYNC3~0 有效 / 无效状态可由 RR0 暂存器来确认。

重置时、SYNC3~0 是全部设定无效。

### 【注意】

PIO 讯号设定 2·其他设定指令 (22h)、错误发生下要让同步动作无效可设定 (D7: ERRDE 位=1)、且错误一旦发生状态 (RR0 暂存器的 ERROR 位为 1) 的时候、即使发出本指令也无法设定同步动作为有效。请在错误·结束状态清除指令 (79h) 等清除错误位后、再发出同步动作有效设定指令。

### 5.6.2 同步动作 无効设定

指令编码	命令
9 1 h ~ 9 F h	同步动作 无効设定

指令编码的的低位 4 位以位指定方式设定各同步动作组无効。  
设定为无効的同步动作组、即使起动要因发生和同步动作起动指令也不会起动。

■ 设定例：同步动作组 SYNC1 及 SYNC3 要做无効时、在 WR0 写入 009Ah

同步动作 SYNC3~0 有効 / 无効设定状况可由 RR0 暂存器确认。  
重置时时、SYNC3~0 全部设定为无効。

### 5.6.3 同步动作 起动

指令编码	命令
A 1 h ~ A F h	同步动作 起动

指令编码的的低位 4 位以位指定方式设定各同步动作组依指令起动。  
同步动作有効设定前、请先以同步动作 SYNC3~0 设定指令（29h~26h）设定起动同步动作组的模式设定。或是以同步动作有効设定指令、将要起动的同步动作组先做好有効的设定。  
同步动作 SYNC3~0 有効 / 无効设定状况可由 RR0 暂存器确认。

■ 设定例：要起动同步动作组 SYNC0 的时候、在 WR0 写入 00A1h  
要起动全部的同步动作组 SYNC3~0 的时候、在 WR0 写入 00AFh。

## 5.7 其他指令

写入资料时同时在 WR0 指令暂存器写入指令编码后执行。

### 【注意】

- 指令处理所要时间最大为 125nsec (CLK=16MHz 的时候)。下一个指令写入的时候请在此时间后进行。

### 5.7.1 速度增加

指令编码	命 令
7 0 h	速度增加

驱动中速度增加速度增减值。

速度增减值 (IV) 在事前需先以速度增减值设定指令 (15h) 设定。

本指令是在连续脉冲驱动中使用。定量脉冲驱动中请不要使用。定量脉冲驱动中本指令使用频繁、驱动结束时会有断尾・拖拉的情况发生。

另外、S 形加减速驱动在加速中及减速中即使本指令发出也会无效。请务必在等速中 (RR0 / D3: CNST=1) 进行。

发出本指令不会更新驱动速度设定值 (DV)。

### 5.7.2 速度减少

指令编码	命 令
7 1 h	速度减少

驱动中速度减少速度增减值。

速度增减值 (IV) 在事前需先以速度增减值设定指令 (15h) 设定。

本指令是在连续脉冲驱动中使用。定量脉冲驱动中请不要使用。定量脉冲驱动中本指令使用频繁、驱动结束时会有断尾・拖拉的情况发生。

另外、S 形加减速驱动在加速中及减速中即使本指令发出也会无效。请务必在等速中 (RR0 / D3: CNST=1) 进行。

发出本指令不会更新驱动速度设定值 (DV)。



### 5.7.3 偏差计数器清除输出

指令编码	命 令
7 2 h	偏差计数器清除输出

DCC 输出端子输出偏差计数器清除脉冲。

本指令发出前、需先用自动原点复归模式设定 2 指令（24h）设定脉冲的理论位准、脉冲宽。详细说明请参考 2.5.2 项、2.5.4 项。

### 5.7.4 计时器起动

指令编码	命 令
7 3 h	计时器起动

起动计时器。

本指令所起动的计时器其现在计时器值（CT）从 0 开始计数递增、计时器值（TM）到指定值后时间到。时间到后、计时器可以反复动作。要反复动作时 WR3 暂存器的 D14 位(TMMD)设为 1 即可。

计时器动作的详细说明请参考 2.9 节。

### 5.7.5 计时器停止

指令编码	命 令
7 4h	计时器停止

停止计时器。

计时器在计时途中停止时计数递增的现在计时器值（CT）归零。下次起动计时器的时候从 0 开始。

### 5.7.6 分割脉冲开始

指令编码	命 令
7 5 h	分割脉冲开始

开始输出分割脉冲。

分割脉冲在驱动中由 SPLTP 输出端子输出。

发出分割脉冲开始指令后、显示分割脉冲动作中的 RR0 暂存器的分割位变为 1。

发出本指令前、需先正确设定好分割脉冲长等各参数。

分割脉冲各参数的详细说明请参考 2.7 节。

### 5.7.7 分割脉冲停止

指令编码	命 令
7 6 h	分割脉冲停止

停止输出分割脉冲。

发出分割脉冲停止指令后显示分割脉冲动作中的 RR0 暂存器的分割位变为 0。

发出分割脉冲停止指令的时候、分割脉冲输出讯号若在 Hi 位准的时候会确保 Hi 位准有指定的脉冲宽后结束。(正理论设定时)

### 5.7.8 错误·结束状态清除

指令编码	命 令
7 9 h	错误·结束状态清除

RR2 暂存器全部的错误情报位、全部的驱动结束状态位、及 RR0 暂存器的错误位 (D1: ERROR) 清除为 0。

### 5.7.9 NOP

指令编码	命 令
1 F h	N O P

此指令什么也不会执行。

### 5.7.10 指令重置

指令编码	命 令
0 0 F F h	指令重置

重置本 IC。

使用本指令的时候、WR0 暂存器的高上位 8 位 (D15~D8) 请务必全部设为。指令写入后 8CLK (500nsec: CLK=16MHz 时) 的时间内、本 IC 无法存取。

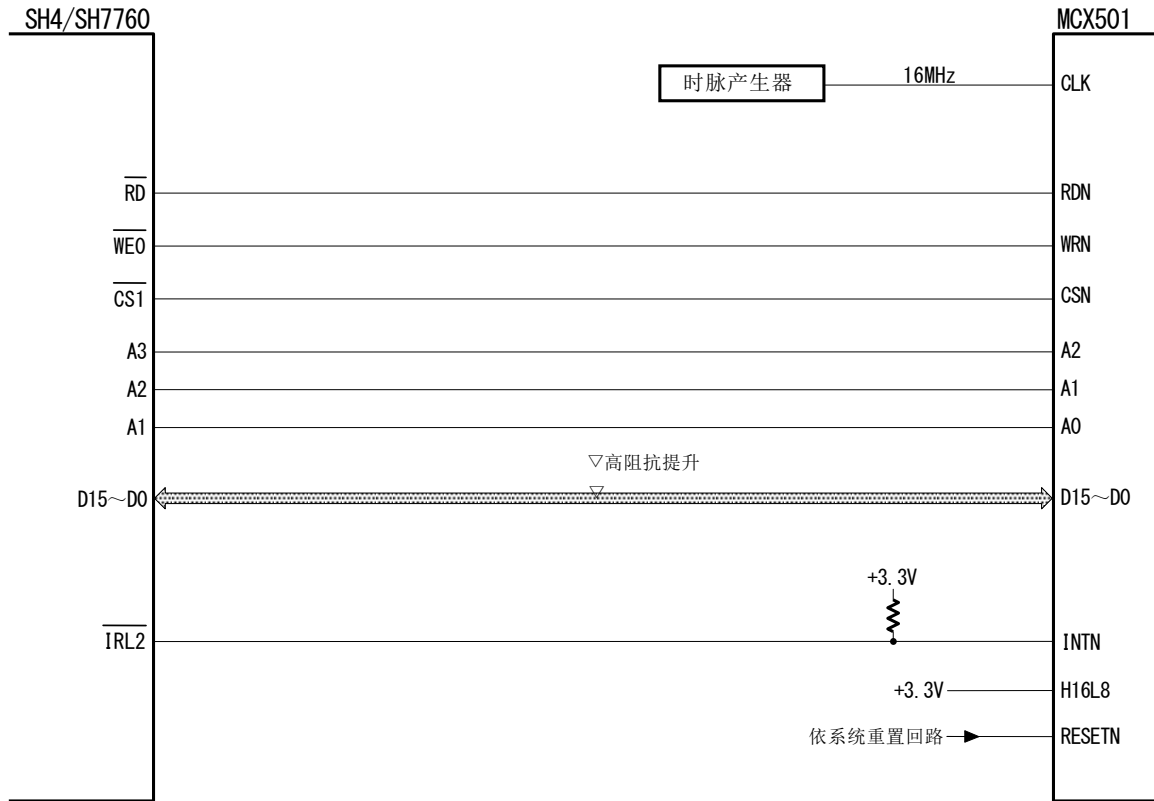
本指令即使使用 8 位资料汇流排、高位组(WR0H)也请写入。

高位组(WR0H)务必写入 00h、低位组(WR0L)写入 FFh。低位组写入后、立刻执行重置。

## 6. 输出入讯号接线例

### 6.1 SH-4CPU 接线例

16 位汇流排模式之接线例

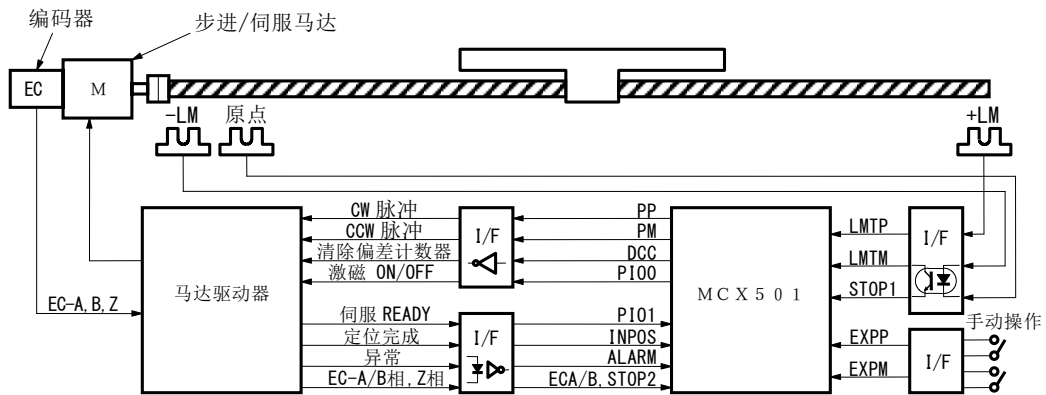


SH-4/SH7760 等待控制例

汇流排时脉	66.664MHz	—
设定等待	1 循环插入	暂存器设定: WCR3/A1S0=1
存取等待	2 循环插入	暂存器设定: WCR2/A1W2, A1W1, A1W0 = 010
保持等待	1 循环插入	暂存器设定: WCR3/A1H1, A1H0 = 01

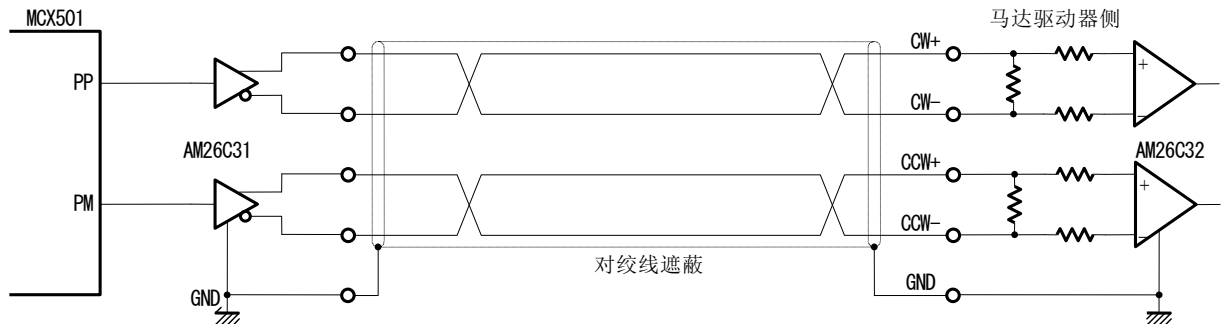
### 6.2 运动控制系统构成例

下图所示为运动控制系统的构成例。

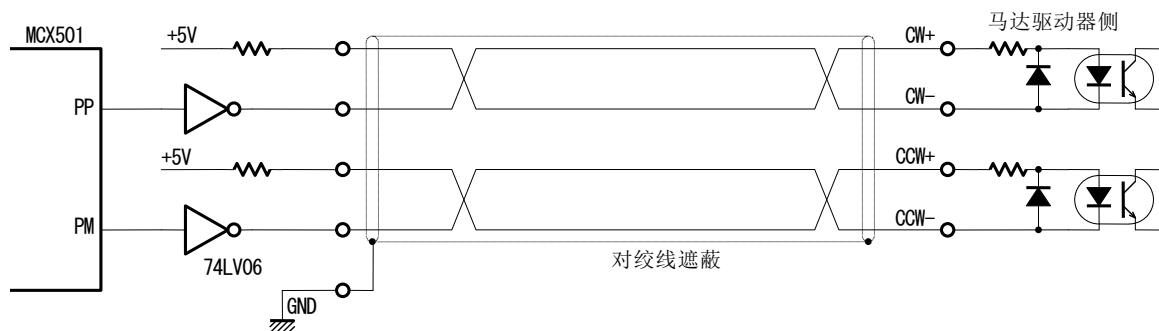


### 6.3 驱动脉冲输出回路例

#### ■ 差动线性驱动器输出



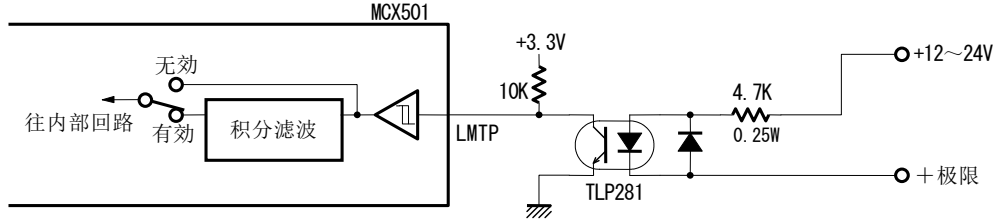
#### ■ 开集极 TTL 输出



驱动脉冲输出讯号考虑 E M C 的影响时推荐使用对绞遮蔽线。

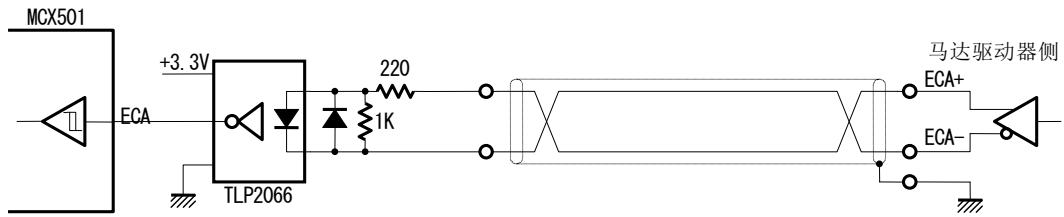
### 6.4 极限等输入讯号的接线例

极限讯号等、通常配线多数都有拉绕线的问题、因此很容易附着杂讯。仅单纯的光耦合隔离无法完全吸收杂讯。请将 I C 内建的滤波机能设为有效、并设定适当的时间常数 (FL=Ah,Bh)。



### 6.5 编码器输入讯号接线例

下图为差动线性驱动器输出的编码器讯号由高速光耦合 I C 接收、输入 MCX501 回路例。



## 7. 控制程序例

本章是以、C言语为准示范MCX501控制程序的范例。16位汇流排构成的程序。

此程序可由本公司网站 (<http://www.novaelec.co.jp/>) 下载。文件名为：MCX501Apl\_CN.c

```

////////////////////////////////////
// 指令编码的定义
////////////////////////////////////
////////////////////////////////////
// 资料写入指令
////////////////////////////////////
#define          MCX501_CMD00_JK          0x0000          // 加速度增加率的设定
#define          MCX501_CMD01_DJ          0x0001          // 减速度增加率的设定
#define          MCX501_CMD02_AC          0x0002          // 加速度的设定
#define          MCX501_CMD03_DC          0x0003          // 减速度的设定
#define          MCX501_CMD04_SV          0x0004          // 初速度的设定
#define          MCX501_CMD05_DV          0x0005          // 驱动速度的设定
#define          MCX501_CMD06_TP          0x0006          // 移动脉冲数/终点的设定
#define          MCX501_CMD07_DP          0x0007          // 手动减速点的设定
#define          MCX501_CMD09_LP          0x0009          // 理论位置计数器的设定
#define          MCX501_CMD0A_RP          0x000A          // 实际位置计数器的设定
#define          MCX501_CMD0B_SP          0x000B          // 软体极限+的设定
#define          MCX501_CMD0C_SM          0x000C          // 软体极限-的设定
#define          MCX501_CMD0D_AO          0x000D          // 加速计数器偏移的设定
#define          MCX501_CMD0E_LX          0x000E          // 理论位置计数器最大值的设定
#define          MCX501_CMD0F_RX          0x000F          // 实际位置计数器最大值的设定
#define          MCX501_CMD10_MRO          0x0010          // 多目的暂存器 0 的设定
#define          MCX501_CMD11_MR1          0x0011          // 多目的暂存器 1 的设定
#define          MCX501_CMD12_MR2          0x0012          // 多目的暂存器 2 的设定
#define          MCX501_CMD13_MR3          0x0013          // 多目的暂存器 3 的设定
#define          MCX501_CMD14_HV          0x0014          // 原点检出速度的设定
#define          MCX501_CMD15_IV          0x0015          // 速度增减值的设定
#define          MCX501_CMD16_TM          0x0016          // 计时器值的设定
#define          MCX501_CMD17_SP1          0x0017          // 分割脉冲设定 1
#define          MCX501_CMD18_SP2          0x0018          // 分割脉冲设定 2

////////////////////////////////////
// 模式写入指令
////////////////////////////////////
#define          MCX501_CMD20_MRM          0x0020          // 多目的暂存器模式设定
#define          MCX501_CMD21_P1M          0x0021          // PIO 讯号设定 1
#define          MCX501_CMD22_P2M          0x0022          // PIO 讯号设定 2·其他设定
#define          MCX501_CMD23_H1M          0x0023          // 自动原点复归模式设定 1
#define          MCX501_CMD24_H2M          0x0024          // 自动原点复归模式设定 2
#define          MCX501_CMD25_FLM          0x0025          // 输入讯号滤波模式设定
#define          MCX501_CMD26_SOM          0x0026          // 同步动作 SYNC0 设定
#define          MCX501_CMD27_S1M          0x0027          // 同步动作 SYNC1 设定
#define          MCX501_CMD28_S2M          0x0028          // 同步动作 SYNC2 设定
#define          MCX501_CMD29_S3M          0x0029          // 同步动作 SYNC3 设定

////////////////////////////////////
// 资料读取指令
////////////////////////////////////
#define          MCX501_CMD30_LP          0x0030          // 理论位置计数器的读取
#define          MCX501_CMD31_RP          0x0031          // 实际位置计数器的读取
#define          MCX501_CMD32_CV          0x0032          // 现在驱动速度的读取
#define          MCX501_CMD33_CA          0x0033          // 现在加减速度的读取
#define          MCX501_CMD34_MRO          0x0034          // 多目的暂存器 0 的读取
#define          MCX501_CMD35_MR1          0x0035          // 多目的暂存器 1 的读取
#define          MCX501_CMD36_MR2          0x0036          // 多目的暂存器 2 的读取
#define          MCX501_CMD37_MR3          0x0037          // 多目的暂存器 3 的读取
#define          MCX501_CMD38_CT          0x0038          // 现在计时器值的读取
#define          MCX501_CMD3D_WR1          0x003D          // WR1 设定值的读取
#define          MCX501_CMD3E_WR2          0x003E          // WR2 设定值的读取
#define          MCX501_CMD3F_WR3          0x003F          // WR3 设定值的读取
#define          MCX501_CMD40_MRM          0x0040          // 多目的暂存器模式设定的读取
#define          MCX501_CMD41_P1M          0x0041          // PIO 讯号设定 1 的读取
#define          MCX501_CMD42_P2M          0x0042          // PIO 讯号设定 2·其他设定的读取
#define          MCX501_CMD43_AC          0x0043          // 加速度设定值的读取

```

```

#define          MCX501_CMD44_SV          0x0044          // 初速度设定值的读取
#define          MCX501_CMD45_DV          0x0045          // 驱动速度设定值的读取
#define          MCX501_CMD46_TP          0x0046          // 移动脉冲数/终点设定值的读取
#define          MCX501_CMD47_SP1        0x0047          // 分割脉冲设定 1 的读取

////////////////////////////////////
// 驱动指令
////////////////////////////////////
#define          MCX501_CMD50_DRVRL      0x0050          // 相对位置驱动
#define          MCX501_CMD51_DRVNR      0x0051          // 反相对位置驱动
#define          MCX501_CMD52_DRVVP      0x0052          // 十方向连续脉冲驱动
#define          MCX501_CMD53_DRVVM      0x0053          // 一方向连续脉冲驱动
#define          MCX501_CMD54_DRVAB      0x0054          // 绝对位置驱动
#define          MCX501_CMD56_DRVSBRK     0x0056          // 驱动减速停止
#define          MCX501_CMD57_DRVFBRK     0x0057          // 驱动立即停止
#define          MCX501_CMD58_DIRCP       0x0058          // 方向讯号+设定
#define          MCX501_CMD59_DIRCM       0x0059          // 方向讯号-设定
#define          MCX501_CMD5A_HMSRC       0x005A          // 自动原点复归执行

////////////////////////////////////
// 同步动作操作指令
////////////////////////////////////
#define          MCX501_CMD81_SYNCOEN     0x0081          // 同步动作 SYNC0 有效设定
#define          MCX501_CMD82_SYNCC1EN   0x0082          // 同步动作 SYNC1 有效设定
#define          MCX501_CMD84_SYNCC2EN   0x0084          // 同步动作 SYNC2 有效设定
#define          MCX501_CMD88_SYNCC3EN   0x0088          // 同步动作 SYNC3 有效设定
#define          MCX501_CMD91_SYNCCODIS  0x0091          // 同步动作 SYNC0 无效设定
#define          MCX501_CMD92_SYNCC1DIS  0x0092          // 同步动作 SYNC1 无效设定
#define          MCX501_CMD94_SYNCC2DIS  0x0094          // 同步动作 SYNC2 无效设定
#define          MCX501_CMD98_SYNCC3DIS  0x0098          // 同步动作 SYNC3 无效设定
#define          MCX501_CMDA1_SYNCCOACT   0x00A1          // 同步动作 SYNC0 起动
#define          MCX501_CMDA2_SYNCC1ACT   0x00A2          // 同步动作 SYNC1 起动
#define          MCX501_CMDA4_SYNCC2ACT   0x00A4          // 同步动作 SYNC2 起动
#define          MCX501_CMDA8_SYNCC3ACT   0x00A8          // 同步动作 SYNC3 起动

////////////////////////////////////
// 其他指令
////////////////////////////////////
#define          MCX501_CMD70_VINC        0x0070          // 速度增加
#define          MCX501_CMD71_VDEC        0x0071          // 速度减少
#define          MCX501_CMD72_DCC         0x0072          // 偏差计数器清除输出
#define          MCX501_CMD73_TMSTA       0x0073          // 计时器始动
#define          MCX501_CMD74_TMSTP       0x0074          // 计时器停止
#define          MCX501_CMD75_SPSTA       0x0075          // 分割脉冲开始
#define          MCX501_CMD76_SPSTP       0x0076          // 分割脉冲停止
#define          MCX501_CMD79_R2CLR       0x0079          // 错误·结束状态清除
#define          MCX501_CMD1F_NOP         0x001F          // NOP
#define          MCX501_CMDFF_RST         0x00FF          // 指令重置

////////////////////////////////////
// 地址的定义
////////////////////////////////////
#define          REG_ADDR                  0x0000          // 起始地址

// 写入暂存器、读取暂存器的定义
#define          MCX501_WRO                0x00
#define          MCX501_WR1                0x02
#define          MCX501_WR2                0x04
#define          MCX501_WR3                0x06
#define          MCX501_WR4                0x08
#define          MCX501_WR6                0x0c
#define          MCX501_WR7                0x0e
#define          MCX501_RRO                0x00
#define          MCX501_RR1                0x02
#define          MCX501_RR2                0x04
#define          MCX501_RR3                0x06
#define          MCX501_RR4                0x08
#define          MCX501_RR5                0x0a
#define          MCX501_RR6                0x0c
#define          MCX501_RR7                0x0e

```

```

unsigned short reg_read (unsigned short n);

#define   reg_write(n,c)      (*(volatile unsigned short *)n = ((volatile)c))
#define   reg_read(n)        (*(volatile unsigned short *)n)

/////////////////////////////////////////////////////////////////
// 共通函数的宣告
/////////////////////////////////////////////////////////////////
int WriteReg(volatile unsigned short *Adr, unsigned short Data);      // WR 暂存器写入共通函数
int ReadReg(volatile unsigned short *Adr, unsigned short *Data);      // RR 暂存器读取共通函数
int SetData(unsigned short Cmd, long Data);                          // 资料写入指令共通函数
int SetModeData(unsigned short Cmd, unsigned short Data);           // 模式写入指令共通函数
int GetData(unsigned short Cmd, long *Data);                         // 资料读取指令共通函数
int ExeCmd(unsigned short Cmd);                                       // 指令执行共通函数

/////////////////////////////////////////////////////////////////
// WR 暂存器写入函数
/////////////////////////////////////////////////////////////////
int WriteReg0(unsigned short Data) {                                // WRO 暂存器写入
    return(WriteReg((volatile unsigned short*)(REG_ADDR + MCX501_WRO), Data));
}
int WriteReg1(unsigned short Data) {                                // WR1 暂存器写入
    return(WriteReg((volatile unsigned short*)(REG_ADDR + MCX501_WR1), Data));
}

int WriteReg2(unsigned short Data) {                                // WR2 暂存器写入
    return(WriteReg((volatile unsigned short*)(REG_ADDR + MCX501_WR2), Data));
}
int WriteReg3(unsigned short Data) {                                // WR3 暂存器写入
    return(WriteReg((volatile unsigned short*)(REG_ADDR + MCX501_WR3), Data));
}
int WriteReg4(unsigned short Data) {                                // WR4 暂存器写入
    return(WriteReg((volatile unsigned short*)(REG_ADDR + MCX501_WR4), Data));
}
int WriteReg6(unsigned short Data) {                                // WR6 暂存器写入
    return(WriteReg((volatile unsigned short*)(REG_ADDR + MCX501_WR6), Data));
}
int WriteReg7(unsigned short Data) {                                // WR7 暂存器写入
    return(WriteReg((volatile unsigned short*)(REG_ADDR + MCX501_WR7), Data));
}

/////////////////////////////////////////////////////////////////
// RR 暂存器读取函数
/////////////////////////////////////////////////////////////////
int ReadReg0(unsigned short *Data) {                                // RRO 暂存器读取
    return(ReadReg((volatile unsigned short*)(REG_ADDR + MCX501_RRO), Data));
}
int ReadReg1(unsigned short *Data) {                                // RR1 暂存器读取
    return(ReadReg((volatile unsigned short*)(REG_ADDR + MCX501_RR1), Data));
}
int ReadReg2(unsigned short *Data) {                                // RR2 暂存器读取
    return(ReadReg((volatile unsigned short*)(REG_ADDR + MCX501_RR2), Data));
}
int ReadReg3(unsigned short *Data) {                                // RR3 暂存器读取
    return(ReadReg((volatile unsigned short*)(REG_ADDR + MCX501_RR3), Data));
}
int ReadReg4(unsigned short *Data) {                                // RR4 暂存器读取
    return(ReadReg((volatile unsigned short*)(REG_ADDR + MCX501_RR4), Data));
}
int ReadReg5(unsigned short *Data) {                                // RR5 暂存器读取
    return(ReadReg((volatile unsigned short*)(REG_ADDR + MCX501_RR5), Data));
}
int ReadReg6(unsigned short *Data) {                                // RR6 暂存器读取
    return(ReadReg((volatile unsigned short*)(REG_ADDR + MCX501_RR6), Data));
}
int ReadReg7(unsigned short *Data) {                                // RR7 暂存器读取
    return(ReadReg((volatile unsigned short*)(REG_ADDR + MCX501_RR7), Data));
}

```



```

////////////////////////////////////
// 资料写入指令 函数
////////////////////////////////////
int SetStartSpd(long Data) { // 初速度的设定
    return(SetData(MCX501_CMD04_SV, Data));
}
int SetSpeed(long Data) { // 驱动速度的设定
    return(SetData(MCX501_CMD05_DV, Data));
}
int SetJerk(long Data) { // 加速度增加率的设定
    return(SetData(MCX501_CMD00_JK, Data));
}
int SetDJerk(long Data) { // 减速度增加率的设定
    return(SetData(MCX501_CMD01_DJ, Data));
}
int SetAcc(long Data) { // 加速度的设定
    return(SetData(MCX501_CMD02_AC, Data));
}
int SetDec(long Data) { // 减速度的设定
    return(SetData(MCX501_CMD03_DC, Data));
}
int SetPulse(long Data) { // 移动脉冲数/终点的设定
    return(SetData(MCX501_CMD06_TP, Data));
}

int SetDecP(long Data) { // 手动减速点的设定
    return(SetData(MCX501_CMD07_DP, Data));
}
int SetLp(long Data) { // 理论位置计数器的设定
    return(SetData(MCX501_CMD09_LP, Data));
}
int SetRp(long Data) { // 实际位置计数器的设定
    return(SetData(MCX501_CMD0A_RP, Data));
}
int SetCompP(long Data) { // 软体极限+的设定
    return(SetData(MCX501_CMD0B_SP, Data));
}
int SetCompM(long Data) { // 软体极限-的设定
    return(SetData(MCX501_CMD0C_SM, Data));
}
int SetAccOfst(long Data) { // 加速计数器偏移的设定
    return(SetData(MCX501_CMD0D_AO, Data));
}
int SetHomeSpd(long Data) { // 原点检出速度的设定
    return(SetData(MCX501_CMD14_HV, Data));
}
int SetLpMax(long Data) { // 理论位置计数器最大值的设定
    return(SetData(MCX501_CMD0E_LX, Data));
}
int SetRpMax(long Data) { // 实际位置计数器最大值的设定
    return(SetData(MCX501_CMD0F_RX, Data));
}
int SetMRO(long Data) { // 多目的暂存器 0 的设定
    return(SetData(MCX501_CMD10_MR0, Data));
}
int SetMR1(long Data) { // 多目的暂存器 1 的设定
    return(SetData(MCX501_CMD11_MR1, Data));
}
int SetMR2(long Data) { // 多目的暂存器 2 的设定
    return(SetData(MCX501_CMD12_MR2, Data));
}
int SetMR3(long Data) { // 多目的暂存器 3 的设定
    return(SetData(MCX501_CMD13_MR3, Data));
}
int SetSpeedInc(long Data) { // 速度增减值的设定
    return(SetData(MCX501_CMD15_IV, Data));
}
int Set 计时器(long Data) { // 计时器值的设定
    return(SetData(MCX501_CMD16_TM, Data));
}

```

```

int Set 分割 1(unsigned short Data1, unsigned short Data2) { // 分割脉冲设定 1
    long Data;

    Data = ((Data1 << 16) | Data2);
    return(SetData(MCX501_CMD17_SP1, Data));
}
int Set 分割 2(long Data) { // 分割脉冲设定 2
    return(SetData(MCX501_CMD18_SP2, Data));
}

/////////////////////////////////////////////////////////////////
// 模式写入指令 函数
/////////////////////////////////////////////////////////////////
int SetModeMRn(unsigned short Data) { // 多目的暂存器模式设定
    return(SetModeData(MCX501_CMD20_MRM, Data));
}
int SetModePIO1(unsigned short Data) { // PIO 讯号设定 1
    return(SetModeData(MCX501_CMD21_P1M, Data));
}
int SetModePIO2(unsigned short Data) { // PIO 讯号设定 2·其他设定
    return(SetModeData(MCX501_CMD22_P2M, Data));
}
int SetModeHMSrch1(unsigned short Data) { // 自动原点复归模式设定 1
    return(SetModeData(MCX501_CMD23_H1M, Data));
}
int SetModeHMSrch2(unsigned short Data) { // 自动原点复归模式设定 2
    return(SetModeData(MCX501_CMD24_H2M, Data));
}
int SetModeFilter(unsigned short Data) { // 输入讯号滤波模式设定
    return(SetModeData(MCX501_CMD25_FLM, Data));
}
int SetModeSync0(unsigned short Data) { // 同步动作 SYNC0 设定
    return(SetModeData(MCX501_CMD26_S0M, Data));
}
int SetModeSync1(unsigned short Data) { // 同步动作 SYNC1 设定
    return(SetModeData(MCX501_CMD27_S1M, Data));
}
int SetModeSync2(unsigned short Data) { // 同步动作 SYNC2 设定
    return(SetModeData(MCX501_CMD28_S2M, Data));
}
int SetModeSync3(unsigned short Data) { // 同步动作 SYNC3 设定
    return(SetModeData(MCX501_CMD29_S3M, Data));
}

/////////////////////////////////////////////////////////////////
// 资料读取函数 函数
/////////////////////////////////////////////////////////////////
int GetLp(long *Data) { // 理论位置计数器的读取
    return(GetData(MCX501_CMD30_LP, Data));
}
int GetRp(long *Data) { // 实际位置计数器的读取
    return(GetData(MCX501_CMD31_RP, Data));
}
int GetCV(long *Data) { // 现在驱动速度的读取
    return(GetData(MCX501_CMD32_CV, Data));
}
int GetCA(long *Data) { // 现在加减速度的读取
    return(GetData(MCX501_CMD33_CA, Data));
}
int GetCT(long *Data) { // 现在计时器值的读取
    return(GetData(MCX501_CMD38_CT, Data));
}
int GetMRO(long *Data) { // 多目的暂存器 0 的读取
    return(GetData(MCX501_CMD34_MRO, Data));
}
int GetMR1(long *Data) { // 多目的暂存器 1 的读取
    return(GetData(MCX501_CMD35_MR1, Data));
}

```

```

int GetMR2(long *Data) { // 多目的暂存器 2 的读取
    return(GetData(MCX501_CMD36_MR2, Data));
}
int GetMR3(long *Data) { // 多目的暂存器 3 的读取
    return(GetData(MCX501_CMD37_MR3, Data));
}
int GetWR1(long *Data) { // WR1 设定值的读取
    return(GetData(MCX501_CMD3D_WR1, Data));
}
int GetWR2(long *Data) { // WR2 设定值的读取
    return(GetData(MCX501_CMD3E_WR2, Data));
}
int GetWR3(long *Data) { // WR3 设定值的读取
    return(GetData(MCX501_CMD3F_WR3, Data));
}
int GetMRM(long *Data) { // 多目的暂存器模式设定的读取
    return(GetData(MCX501_CMD40_MRM, Data));
}
int GetP1M(long *Data) { // PIO 讯号设定 1 的读取
    return(GetData(MCX501_CMD41_P1M, Data));
}
int GetP2M(long *Data) { // PIO 讯号设定 2·其他设定的读取
    return(GetData(MCX501_CMD42_P2M, Data));
}
int GetAc(long *Data ) { // 加速度设定值的读取
    return(GetData(MCX501_CMD43_AC, Data));
}
int GetStartSpd(long *Data ) { // 初速度设定值的读取
    return(GetData(MCX501_CMD44_SV, Data));
}
int GetSpeed(long *Data ) { // 驱动速度设定值的读取
    return(GetData(MCX501_CMD45_DV, Data));
}
int GetPulse(long *Data ) { // 移动脉冲数/终点设定值的读取
    return(GetData(MCX501_CMD46_TP, Data));
}
int Get 分割(long *Data ) { // 分割脉冲设定 1 的读取
    return(GetData(MCX501_CMD47_SP1, Data));
}

//////////////////////////////////////
// 驱动指令 函数
//////////////////////////////////////
int ExeDRVRL(void ) { // 相对位置驱动
    return (ExeCmd(MCX501_CMD50_DRVRL));
}
int ExeDRVNR(void ) { // 反相对位置驱动
    return (ExeCmd(MCX501_CMD51_DRVNR));
}
int ExeDRVVP(void ) { // 十方向连续脉冲驱动
    return (ExeCmd(MCX501_CMD52_DRVVP));
}
int ExeDRVVM(void ) { // 一方向连续脉冲驱动
    return (ExeCmd(MCX501_CMD53_DRVVM));
}
int ExeDRVAB(void ) { // 绝对位置驱动
    return (ExeCmd(MCX501_CMD54_DRVAB));
}
int ExeDRVSRK(void ) { // 驱动减速停止
    return (ExeCmd(MCX501_CMD56_DRVSRK));
}
int ExeDRVBRK(void ) { // 驱动立即停止
    return (ExeCmd(MCX501_CMD57_DRVBRK));
}
int ExeDIRCP(void ) { // 方向讯号+设定
    return (ExeCmd(MCX501_CMD58_DIRCP));
}
int ExeDIRCM(void ) { // 方向讯号-设定
    return (ExeCmd(MCX501_CMD59_DIRCM));
}
}

```

```

int ExeHMSRC(void ) { // 自动原点复归执行
    return (ExeCmd(MCX501_CMD5A_HMSRC));
}

////////////////////////////////////
// 同步动作操作指令 函数
////////////////////////////////////
int ExeSYNC(unsigned short Cmd) { // 同步动作关连指令
    return (ExeCmd(Cmd));
}

////////////////////////////////////
// 其他指令 函数
////////////////////////////////////
int ExeVINC(void ) { // 速度增加
    return (ExeCmd(MCX501_CMD70_VINC));
}
int ExeVDEC(void ) { // 速度减少
    return (ExeCmd(MCX501_CMD71_VDEC));
}
int ExeDCC(void ) { // 偏差计数器清除输出
    return (ExeCmd(MCX501_CMD72_DCC));
}
int ExeTMSTA(void ) { // 计时器始动
    return (ExeCmd(MCX501_CMD73_TMSTA));
}
int ExeTMSTP(void ) { // 计时器停止
    return (ExeCmd(MCX501_CMD74_TMSTP));
}
int ExeSPSTA(void ) { // 分割脉冲开始
    return (ExeCmd(MCX501_CMD75_SPSTA));
}
int ExeSPSTP(void ) { // 分割脉冲停止
    return (ExeCmd(MCX501_CMD76_SPSTP));
}
int ExeR2CLR(void ) { // 错误·结束状态清除
    return (ExeCmd(MCX501_CMD79_R2CLR));
}
int ExeNOP(void ) { // NOP
    return (ExeCmd(MCX501_CMD1F_NOP));
}
int ExeSRST(void ) { // 指令重置
    return (ExeCmd(MCX501_CMDFF_RST));
}

////////////////////////////////////
// 共通函数
////////////////////////////////////
// WR 暂存器写入共通函数(I/O 接脚存取。以下的程序例是为 SH 微处理器的范例。)
int WriteReg(volatile unsigned short *Adr, unsigned short Data) {
    reg_write(Adr, Data);
    return 0;
}
// RR 暂存器读取共通函数(I/O 接脚存取。以下的程序例是为 SH 微处理器的范例。)
int ReadReg(volatile unsigned short *Adr, unsigned short *Data) {
    *Data = reg_read(Adr);
    return 0;
}

```

```

// 资料写入共通函数
//资料写入 WR6、WR7、然后指令写入 WRO 的方式来进行资料写入。
int SetData(unsigned short Cmd, long Data) {

    long mask_data = 0x0000ffff;
    unsigned short write_data;

    // 低位 16 位的资料写入 WR6
    write_data = (unsigned short )(Data & mask_data);
    WriteReg6(write_data);

    //高位 16 位的资料写入 WR7
    write_data = (unsigned short )(Data >> 16);
    WriteReg7(write_data);

    // 指令写入(写入 WRO)
    WriteReg0(Cmd);

    return 0;
}
// 模式写入指令 共通函数
//资料写入 WR6、然后指令写入 WRO 的方式来进行资料写入。
int SetModeData(unsigned short Cmd, unsigned short Data) {

    // 低位 16 位的资料写入 WR6
    WriteReg6(Data);

    // 指令写入(写入 WRO)
    WriteReg0(Cmd);

    return 0;
}
// 资料读取共通函数
//指令写入 WRO、然后读取 RR6、RR7 来进行资料读取。
int GetData(unsigned short Cmd, long *Data) {

    unsigned short rdata1,rdata2;
    long retdata = 0x00000000;

    if (Data == NULL) return 0;

    // 指令写入(写入 WRO)
    WriteReg0(Cmd);

    // RR7 读取
    ReadReg7(&rdata1);

    // RR6 读取
    ReadReg6(&rdata2);

    // 读取资料作成
    retdata = (long )rdata1; // 取出高位 16 位、RR7 的值
    *Data = (retdata << 16);
    retdata = (long )rdata2; // 取出低位 16 位、RR6 的值
    *Data = *Data + retdata;

    return 0;
}
// 指令执行共通函数
int ExeCmd(unsigned short Cmd) {

    // 指令写入(写入 WRO)
    WriteReg0(Cmd);

    return 0;
}

```

```

// 等待驱动结束
void waitdrive(void) {

    unsigned short rrData;

    ReadReg0(&rrData);          // RRO 的读取
    while ((rrData & 0x0001)) { // 驱动中的话
        ReadReg0(&rrData);    // RRO 的读取
    }
}

// 等待分割脉冲结束
void waitsplit(void) {

    unsigned short rrData;

    ReadReg0(&rrData);          // RRO 的读取
    while ((rrData & 0x2000)) { // 分割脉冲动作中的话
        ReadReg0(&rrData);    // RRO 的读取
    }
}

////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
// 动作例函数
////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
// 自动原点复归
// MCX501 使用手册「2.5.8 自动原点复归实例」的「例1 使用原点讯号做原点复归例」。
void homesrch(void) {

    WriteReg2(0x0800);          // 原点讯号理论设定 STOP1 Low 动作
                                // 硬體极限有效
    SetModeFilter(0x0A0F);     // STOP1 滤波有效
                                // 滤波延迟 512 μsec
    SetModeHMSrch1(0x8037);    // 步骤4 执行
                                // 步骤3 不执行
                                // 步骤2 执行
                                // 检出讯号 STOP1
                                // 检出方向 一方向
                                // LP, RP 清除 无效
                                // DCC 清除 无效
                                // 步骤1 执行
                                // 检出讯号 STOP1
                                // 检出方向 一方向
    SetModeHMSrch2(0x0000);    // 步骤间计时器 无效
                                // 原点复归结束时 LP, RP 清除 无效
    SetAcc(95000);             // 加速度 95,000 pps/sec
    SetStartSpd(1000);         // 初速度 1000pps
    SetSpeed(20000);           // 步骤1、4 的速度 20000pps
    SetHomeSpd(500);           // 步骤2 的速度 500pps
    SetPulse(3500);            // 偏移移动脉冲量 3500
    ExeHMSRC();                // 自动原点复归执行
    waitdrive();               // 等待驱动结束
}

// S 形加减速驱动
void drive(void) {

    SetStartSpd(10);           // 初速度 10pps
    SetSpeed(40000);           // 驱动速度 40Kpps
    SetAcc(536870911);         // 加速度 规格最大
    SetJerk(89300);            // 加速度增加率 89.3Kpps/sec2
    SetPulse(70000);           // 移动脉冲数 70000
    SetLp(0);                  // 理论位置计数器 清除
    WriteReg3(0x0004);         // S 形加减速驱动指定
    ExeDRVRL();                // 相对位置驱动
    waitdrive();               // 等待驱动结束
}

```

```

// 同步动作
// MCX501 使用手册「2.6.6 同步动作的实例」的「例 3 驱动中指定位置 A 到指定位置 B 为止求取经过的时间」。
void sync(void) {

    // 10kpps 的等速驱动
    SetStartSpd(8000000); // 初速度 8Mpps (规格最大)
    SetSpeed(10000); // 驱动速度 10Kpps
    SetLp(0); // 理论位置计数器 0
    SetPulse(60000); // 移动脉冲数 60000
    SetMR0(10000); // MR0 10000
    SetMR1(55000); // MR1 55000
    Set 计时器(2147483647); // 计时器值(规格最大)
    WriteReg1(0x2000); // WR1 同步动作组 1 起动
    SetModeMRn(0x0000); // MR0 与 LP 比较。比较条件≧
    // MR1 与 LP 比较。比较条件≧
    SetModeSync0(0x0151); // SYNC0 设定
    // 起动要因 MRn 比较变为真以后
    // 动作 计时器始动
    SetModeSync1(0x0071); // SYNC1 设定
    // 起动要因 MRn 比较变为真以后
    // 动作 储存 CT→MRn
    ExeSYNC((MCX501_CMD81_SYNC0EN | MCX501_CMD82_SYNC1EN));
    // SYNC0,1 有效
    ExeDRVRL(); // 相对位置驱动
    waitdrive(); // 等待驱动结束
}

// 分割脉冲
// MCX501 使用手册「2.7.6 分割脉冲的实例」的「例 1 驱动开始时分割脉冲开始」。
void 分割(void) {

    // 1000pps 的等速驱动
    SetStartSpd(8000000); // 初速度 8Mpps (规格最大)
    SetSpeed(1000); // 驱动速度 1000pps
    SetLp(0); // 理论位置计数器
    Set 分割 1(9,5); // 分割长 9 脉冲宽 5
    Set 分割 2(10); // 脉冲数 10
    SetModePIO2(0x0800); // 脉冲理论正 开始脉冲有
    ExeSPSTA(); // 分割脉冲开始
    ExeDRVVP(); // 十方向连续脉冲驱动
    wait 分割(); // 等待分割脉冲结束
    ExeDRVFBRK(); // 驱动立即停止
    waitdrive(); // 等待驱动结束
}

// 主函数
void main(void) {

    ExeSRST(); // 指令重置

    homesrch(); // 自动原点复归

    drive(); // S 形加减速驱动

    sync(); // 同步动作

    split(); // 分割脉冲
}

```

## 8. 电气特性

### 8.1 DC 特性

#### ■ 绝对最大定格

项目	记号	条件	定格	单位
电源电压	$V_{DD}$	—	-0.5 ~ +4.6	V
输入电压	$V_I$	$V_I < V_{DD} + 3.0V$	-0.5 ~ +6.6	V
输出电压	$V_O$	$V_O < V_{DD} + 3.0V$	-0.5 ~ +6.6	V
输出电流	$I_O$	D15~D0 讯号 P107~P100 讯号	±20	mA
		上記以外的讯号	±10	
保存温度	$T_{STG}$		-65 ~ +150	°C

#### ■ 推荐动作条件

项目	记号	定格	单位
电源电压	$V_{DD}$	$3.3 \pm 0.3$	V
周围温度	$T_a$	-40 ~ +85	°C

#### ■ DC 特性

(  $T_a = -40 \sim +85^\circ\text{C}$ ,  $V_{DD} = 3.3\text{V} \pm 10\%$  )

项目	记号	条件	最小	标准	最大	单位	备考
高位准输入电压	$V_{IH}$		2.0		5.5	V	
低位准输入电压	$V_{IL}$		0		0.8	V	
高位准输入电流	$I_{IH}$	$V_{IN} = V_{DD}$			1.0	μA	
低位准输入电流	$I_{IL}$	$V_{IN} = 0V$			-1.0	μA	
高位准输出电压	$V_{OH}$	$I_{OH} = 0\text{mA}$	$V_{DD} - 0.2$			V	注 1
		$I_{OH} = -9\text{mA}$	2.4			V	D15~D0 讯号 P107~P100 讯号
		$I_{OH} = -6\text{mA}$	2.4			V	上記以外的讯号
低位准输出电压	$V_{OL}$	$I_{OL} = 0\text{mA}$			0.1	V	
		$I_{OL} = 9\text{mA}$			0.4	V	D15~D0 讯号 P107~P100 讯号、INTN 讯号
		$I_{OL} = 6\text{mA}$			0.4	V	上記以外的讯号
输出漏电流	$I_{OZ}$	$V_{OUT} = V_{DD} \text{ or } GND$	-10		10	μA	D15~D0、P107~P100、INTN
史密特触发迟滞电压	$V_H$		0.3		1.5	V	
消费电流	$I_{DD}$	$I_{IO} = 0\text{mA}$ , CLK=16MHz		27	44	mA	
		$I_{IO} = 0\text{mA}$ , CLK=20MHz		34	56		

注 1：INTN 输出讯号为源极开路输出之故、没有高位准输出电压的项目。

#### ■ 端子容量

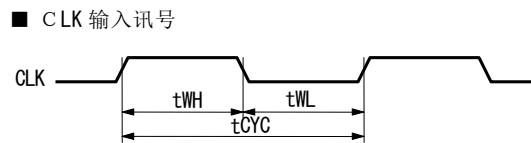
项目	记号	条件	最小	标准	最大	单位	备考
输入输出容量	$C_{IO}$	$T_a = 25^\circ\text{C}$ , $f = 1\text{MHz}$			7	pF	D15~D0 讯号 P107~P100 讯号
输入容量	$C_I$				7	pF	其他输入端子



## 8.2 AC 延迟特性

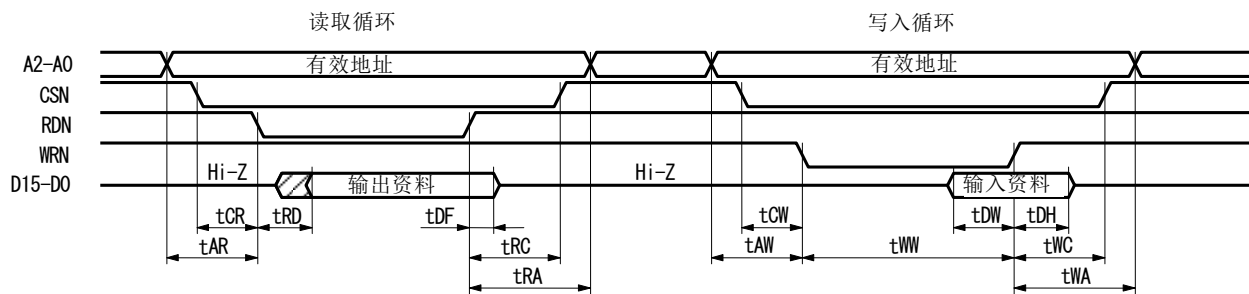
(  $T_a = -40 \sim +85^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{DD} = +3.3\text{V} \pm 10\%$ , 输出负荷条件: D15~D0,INTN: 85pF、其他: 50pF )

## 8.2.1 时脉



记号	项 目	最小	标准	最大	单位
tCYC	CLK 周期	50	62.5		nS
tWH	CLK Hi 位准宽	15			nS
tWL	CLK Low 位准宽	15			nS

## 8.2.2 CPU 读/写循环

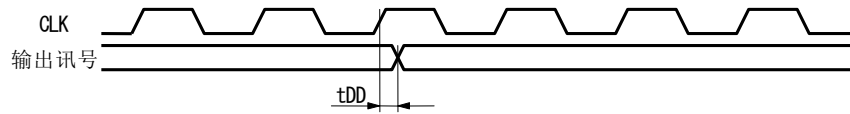


上图是、16位资料汇流排(H16L8=Hi)的时候的讯号。8位资料汇流排(H16L8=Low)的时候、图中地址讯号变为A3~A0、资料讯号变为D7~D0。

记号	项 目	最小	最大	单位
tAR	地址设定时间 (to RDN ↓)	0		nS
tCR	CSN 设定时间 (to RDN ↓)	0		nS
tRD	输出资料延迟时间 (from RDN ↓)		30	nS
tDF	输出资料保持时间 (from RDN ↑)	0	30	nS
tRC	CSN 保持时间 (from RDN ↑)	0		nS
tRA	地址保持时间 (from RDN ↑)	3		nS
tAW	地址设定时间 (to WRN ↓)	0		nS
tCW	CSN 设定时间 (to WRN ↓)	0		nS
tWW	WRN Low 位准脉冲宽	30		nS
tDW	输入资料设定时间 (to WRN ↑)	10		nS
tDH	输入资料保持时间 (from WRN ↑)	0		nS
tWC	CSN 保持时间 (from WRN ↑)	0		nS
tWA	地址保持时间 (from WRN ↑)	3		nS

### 8.2.3 CLK / 输出讯号延迟

以下输出讯号通常与CLK讯号同步。CLK↑的时候位准变化。



输出讯号：PP, PM, DCC, SPLTP, PIO7~0(依据选择机能)

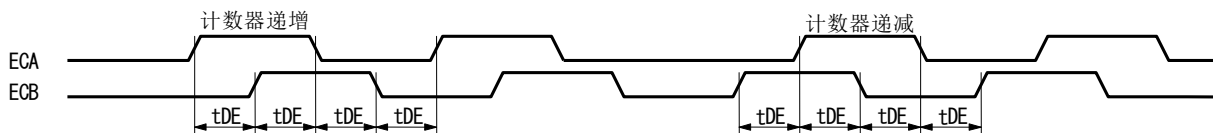
记号	项 目	最小	最大	单位
tDD	CLK↑ → 输出讯号↑↓ 延迟时间	6	19	nS

输出讯号：INTN

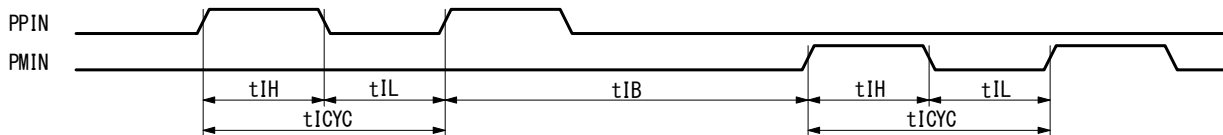
记号	项 目	最小	最大	单位
tDD	CLK↑ → INTN 讯号↓ 延迟时间	8	19	nS

### 8.2.4 输入脉冲

#### ■ 2 相脉冲输入模式



#### ■ 上下脉冲输入模式



- 2 相脉冲输入模式是在ECA,ECB输入变化开始到最大CLK 4 循环后其变化后的值才会变为实际位置计数器的值。
- 上下脉冲输入模式是在 PPIN,PMIN 输入↑开始到最大 CLK 4 循环后其变化后的值才会变为实际位置计数器的值。

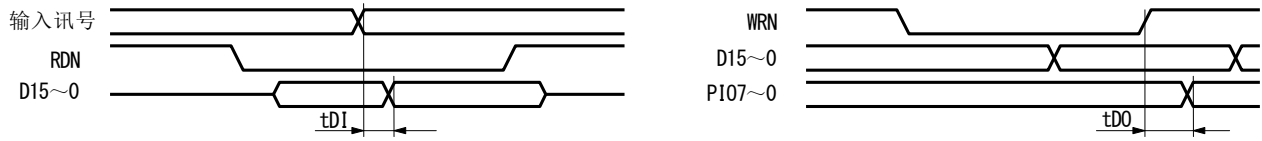
记号	项 目	最小	最大	单位
tDE	ECA, ECB 位相差时间	tCYC +20		nS
tIH	PPIN, PMIN Hi 位准宽	tCYC +20		nS
tIL	PPIN, PMIN Low 位准宽	tCYC +20		nS
tICYC	PPIN, PMIN 周期	tCYC×2 +20		nS
tIB	PPIN↑ ↔ PMIN↑ 时间	tCYC×2 +20		nS

tCYC 为 CLK 的周期。

### 8.2.5 泛用输出输入讯号 (PIO7~0)

左下图为、PIO7~0输入讯号从RR5暂存器读取的时候的延迟时间。IC内建滤波无效的时候。

右下图为、PIO7~0输出讯号资料对WR4暂存器写入的时候的延迟时间。



记号	项 目	最小	最大	单位
tDI	输入讯号 → 资料 延迟时间		30	nS
tDO	WRN ↑ → 资料设定时间		13	nS

### 8.2.6 分割脉冲

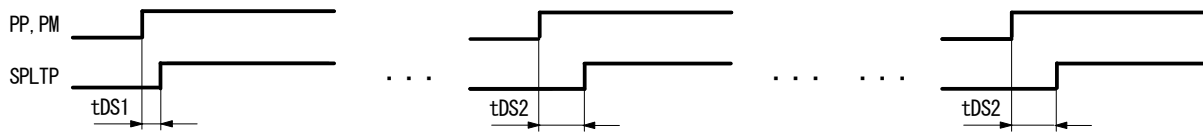
分割脉冲开始后驱动脉冲的触发向上到分割脉冲变为 Hi 为止的延迟时间(分割脉冲为正理论时)。

有开始脉冲的时候为、仅第 1 个分割脉冲与驱动脉冲同时输出、第 2 分割脉冲以降会比驱动脉冲迟 1 CLK 输出。  
无开始脉冲的时候为、全部的分割脉冲都会比驱动脉冲迟 1 CLK 输出。

#### ■ 以分割脉冲的模式设定设定有开始脉冲的时候

在分割脉冲的模式设定设定有开始脉冲有的时候，开始驱动脉冲触发向上到分割脉冲变 Hi 为止的延迟时间。

tDS1 为第 1 分割脉冲的延迟时间。tDS2 为第 2 分割脉冲以降的延迟时间。

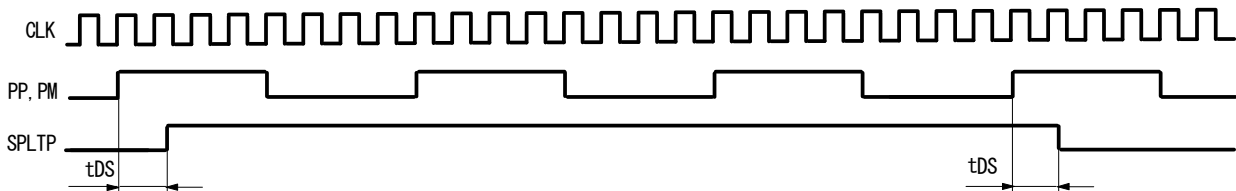


记号	项 目	最小	最大	单位
tDS1	PP, PM ↑ → SPLTP ↑ 延迟时间		20	nS
tDS2	PP, PM ↑ → SPLTP ↑ 延迟时间		tCYC + 20	nS

tCYC 为 CLK 的周期。

#### ■ 以分割脉冲的模式设定设定无开始脉冲无的时候

分割脉冲的模式设定设定无开始脉冲无的时候，开始驱动脉冲触发向上到分割脉冲变 Hi 为止的延迟时间。

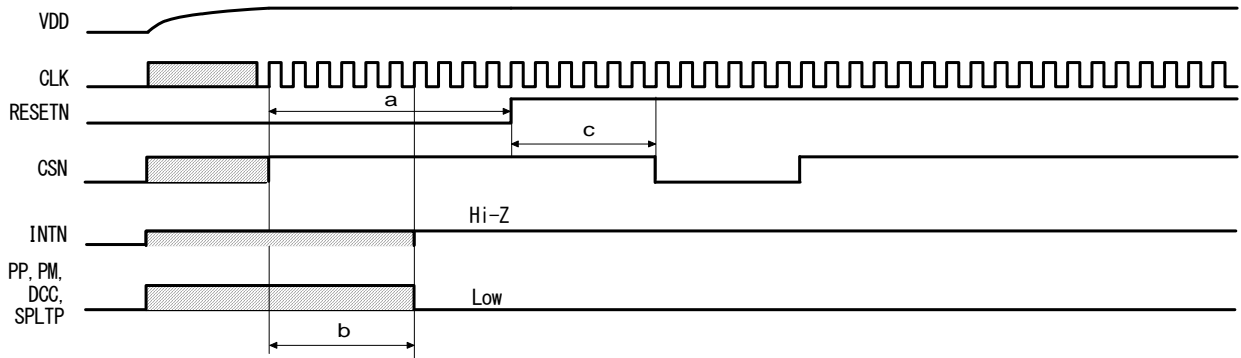


记号	项 目	最小	最大	单位
tDS	PP, PM ↑ → SPLTP ↑ 延迟时间		tCYC + 20	nS

tCYC 为 CLK 的周期。

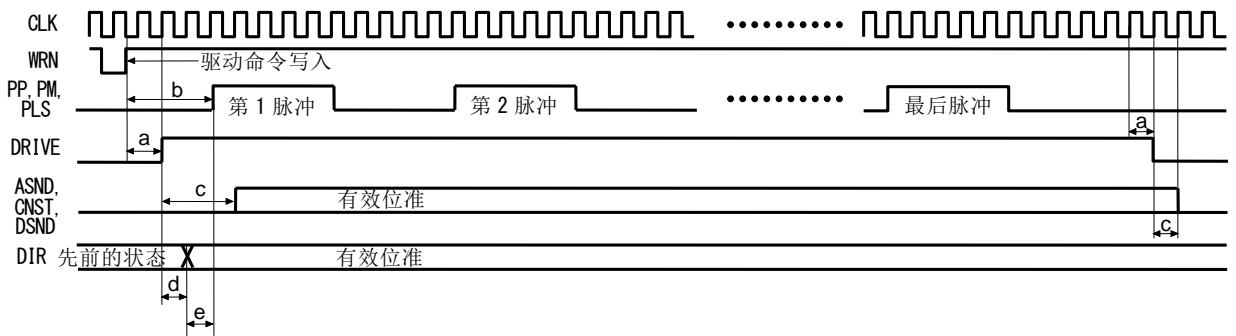
### 9. 输出入讯号时序

#### 9.1 电源开起时序



- a. 重置输入讯号(RESETN)是, CLK输入后、需有CLK×8循环以上Low位准才可以。
- b. 电源投入时的输出讯号时、RESETN为Low位准、CLK已经输入的状态下、最大在CLK×6循环后、上图所示位准确定。
- c. RESETN回到Hi位准后、最大在CLK×4循环时间内、本IC不可以读/写。

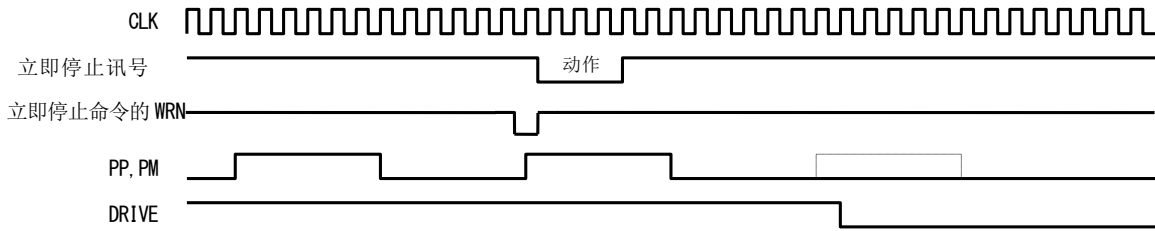
#### 9.2 驱动开始/结束时



- a. 驱动状态输出讯号(DRIVE)是、驱动指令写入后、WRN↑到最大CLK 2 循环后变为High位准、最终脉冲的Low期间后到CLK 1 循环后回到Low位准。
- b. 驱动脉冲(PP,PM, PLS)是、本图所示为正脉冲的时候。驱动指令写入后、WRN↑到最大CLK 4 循环后输出第 1 个脉冲。
- c. ASND,CNST,DSND是、DRIVE↑到CLK 3 循环后变为有效位准、DRIVE↓到CLK 1 循环后回到Low位准。
- d. 驱动输出脉冲方式设定为 1 脉冲方式的时候DIR(方向)讯号是、DRIVE↑到CLK 1 循环后改变有效位准。驱动结束后下次驱动指令指令写入为止会保持该位准。
- e. DIR(方向)讯号为有效位准变化到CLK1循环后输出驱动脉冲(PLS)的第 1 个脉冲。

### 9.3 驱动立即停止

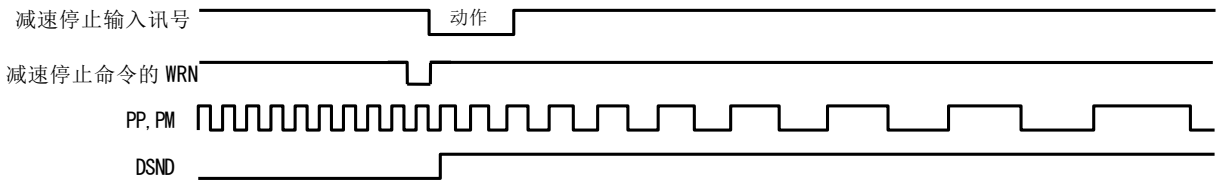
立即停止输入讯号及立即停止指令的动作时序。立即停止输入讯号有EMGN、LMTP/M（设定为立即停止模式时）、ALARM。立即停止输入讯号在动作位准或是立即停止指令写入的时候、现在输出中驱动脉冲输出后停止脉冲输出。



立即停止输入讯号处理的时间，即使输入讯号滤波设为无效也需要CLK 2 循环以上的脉冲宽。输入讯号滤波设为有效的时候、输入讯号理会有滤波时间常数值的延迟。

### 9.4 驱动减速停止

减速停止输入讯号及减速停止指令的动作时序。减速停止输入讯号有、STOP2~0、LMTP/M（减速停止模式设定时）。减速停止输入讯号在动作位准或是减速停止指令写入的时候、现在输出中的驱动脉冲输出后开始减速。

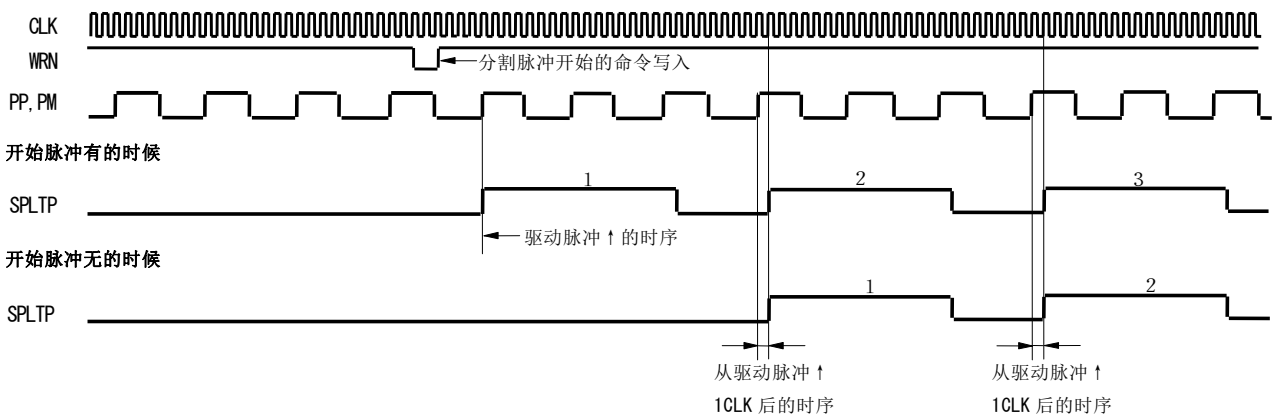


输入讯号滤波设为有效的时候、输入讯号理会有滤波时间常数值的延迟。

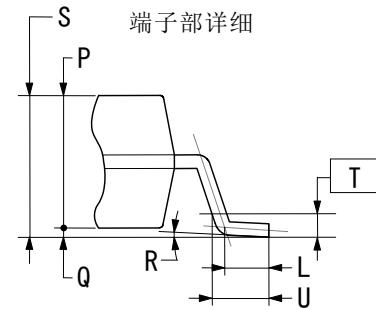
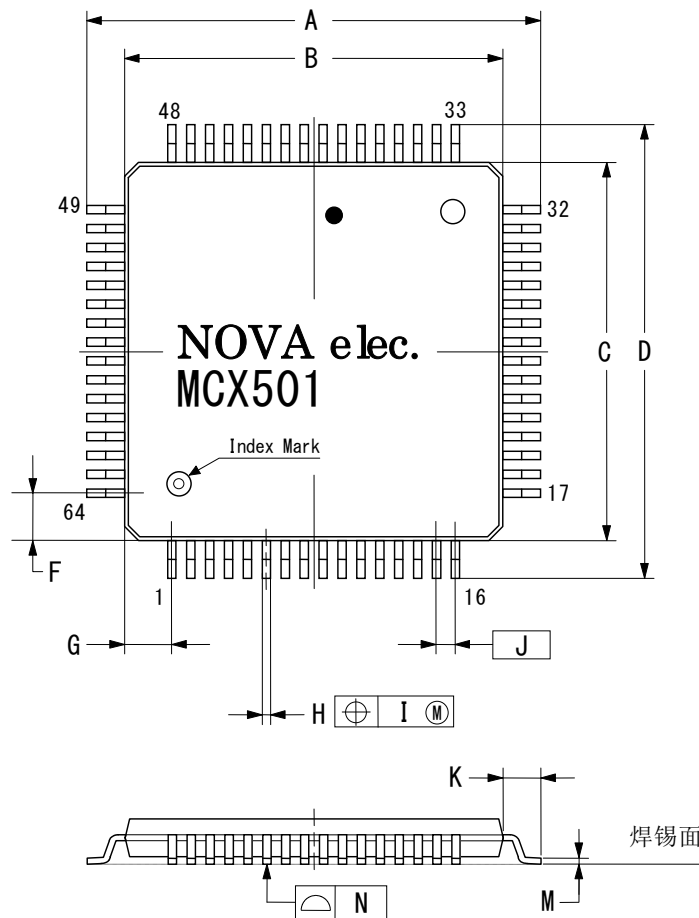
### 9.5 分割脉冲的详细时序

分割脉冲的动作模式设定有开始脉冲的时候、仅在第 1 个分割脉冲在驱动脉冲上升的时序下分割脉冲变为High位准。第 2 个分割脉冲以后驱动脉冲上升 1CLK 后分割脉冲变为High位准。因此第 1 个分割脉冲的High位准宽比第 2 个以后的分割脉冲长 1 CLK。

动作模式设定无开始脉冲的时候、全部的分割脉冲都在驱动脉冲上升 1CLK 后分割脉冲变为High位准(正理论脉冲设定)。



## 10. 外形尺寸



注：各端子的中心是以最大材料条件的应用实际位置  
(T. P.) 0.08mm 以内的位置

记号	寸法 (mm)	说 明
A	12.0±0.2	封装长度方向含周边端子长度的尺寸
B	10.0±0.2	封装本体的长度
C	10.0±0.2	封装本体的宽度
D	12.0±0.2	封装宽度方向含周边端子长度的尺寸
F	1.25	宽度方向最外侧端子中心到封装边的距离
G	1.25	长度方向最外侧端子中心到封装边的距离
H	0.22±0.05	各端子的宽度 (含电镀)
I	0.08	端子中心位置的公差, 适用最大实态条件 (MMC)
J	0.5 (T. P.)	端子中心位置理论上正确的直线间距, 端子脚距
K	1.0±0.2	端子先端到本体的焊锡面投影长度
L	0.5	端子平坦部的实效投影长度
M	0.17 <sup>+0.03</sup> <sub>-0.07</sub>	各端子的厚度 (含电镀)
N	0.08	各端子下面与焊锡面垂直方向偏差的最大值, 端子最下面均一性
P	1.0	基底面 (封装本体下端) 到封装本体上端的高度
Q	0.1±0.05	焊锡面与基底面 (包装本体下端) 的距离
R	3° <sup>+4°</sup> <sub>-3°</sub>	端子平坦部与焊锡面夹角
S	1.10±0.10	焊锡面到封装本体上端的高度
T	0.25	离焊锡面 0.25mm 的基准高度
U	0.6±0.15	端子焊锡部长度

## 11. 库存保管条件及推荐实装条件

### 11.1 本 IC 的保管

本IC保管的时候请注意以下项目。

- (1) 请避免抛投或掉落。有可能造成包装材料的破损，气密性损坏。
- (2) 保管时防潮包装未开封的状态在5~35℃、85%RH 以下的环境下、请在12ヶ月以内使用。
- (3) 超过有效期限时除湿处理在125℃±5℃的环境做10小时以上72小时以内的烘干。请累积烘干时间累积在96小时以内。或是、即使在有效期限内因防潮包装的气密损坏时也必需做除湿处理。
- (4) 进行除湿处理的时候请防止因静电造成组件的破坏。
- (5) 防潮包装开封后、请保管在5~30℃、70%RH 以下的环境条件下、7天以内实装。若是超过上述许容放置期间的时候IC在IC实装前请务必做烘干之除湿处理。

### 11.2 烙铁之标准实装条件

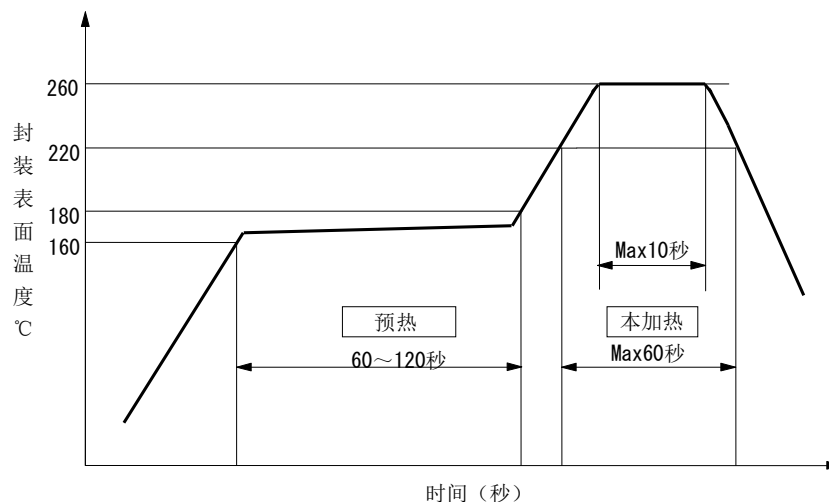
本IC使用烙铁焊接时的标准实装条件如下所示。

- (1) 实装方法：烙铁（端子部分加热）
- (2) 实装条件：端子温度：350℃以下、时间：3秒以内(组件一边)

### 11.3 回流焊之标准实装条件

本IC之回流焊标准实装条件如下所示。

最高回流焊温度(封装表面温度)	260℃以下
最高温的时间	10秒以内
220℃以上的时间	60秒以内
温度 160℃~180℃的预热时间	60~120秒
回流焊次数	3次以内

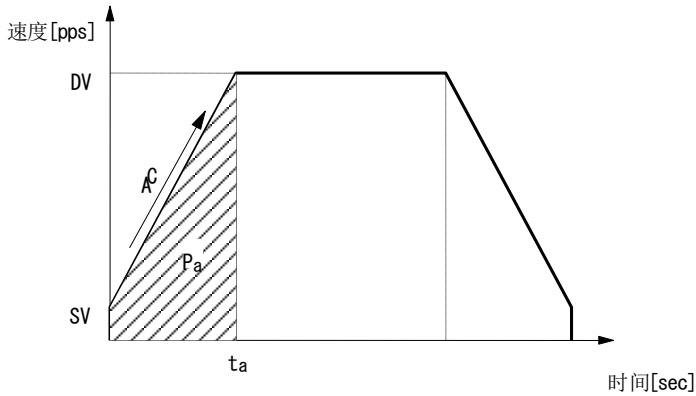


MCX501于远红外线回流焊之实装条件

## 付録A 加減速驱动的计算式

### A-1 直线加減速驱动的时候

(但CLK = 16MHz)



DV : 驱动速度 [pps]  
 SV : 初速度 [pps]  
 AC : 加速度 [pps/sec]  
 ta : 加速时间 [sec]  
 Pa : 加速消费脉冲数

◎ 初速度 SV、驱动速度 DV、加速时间 ta 的加速度 AC 计算式

$$\text{加速度 } AC = \frac{DV - SV}{t_a} \quad [\text{pps/sec}]$$

◎ 初速度 SV、驱动速度 DV、加速度 AC 的加速时间 ta 计算式

$$\text{加速时间 } t_a = \frac{DV - SV}{AC} \quad [\text{sec}]$$

◎ 初速度 SV、驱动速度 DV、加速度 AC 的加速消费脉冲数 Pa 计算式

$$\text{加速消费脉冲数 } P_a = \frac{DV^2 - SV^2}{2 \times AC}$$

把加速度 AC、加速时间 ta、加速消费脉冲数 Pa 替换为减速度 DC、减速时间 td、减速消费脉冲数 Pd 后、就可以算出减速度 DC、减速时间 td、减速消费脉冲数 Pd。

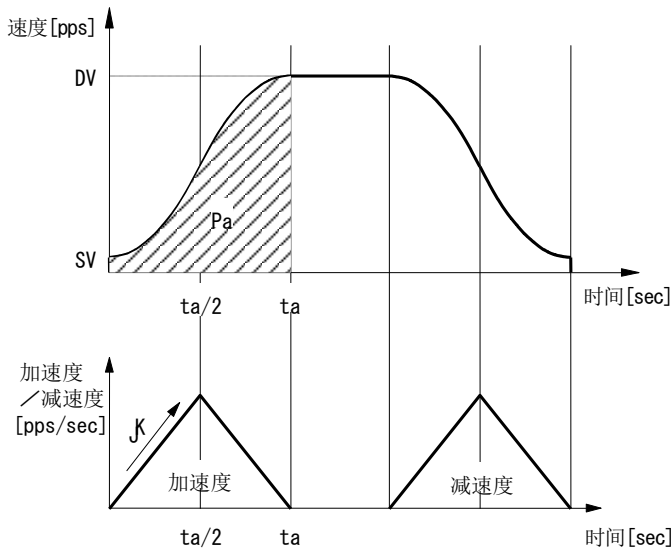
#### 【注意】

- 上述计算式为理想的公式、实际 IC 的动作会有少许差异。



## A-2 S 字加减速驱动的时候

(但 CLK = 16MHz)



DV : 驱动速度 [pps]  
 SV : 初速度 [pps]  
 JK : 加速度增加率 [pps/sec<sup>2</sup>]  
 ta : 加速时间 [sec]  
 Pa : 加速消费脉冲数

加速度 AC 固定为 1FFF FFFFh。

◎ 初速度 SV、驱动速度 DV、加速时间 ta 的加速度增加率 JK 计算式

$$\text{加速度增加率 JK} = \frac{4(DV - SV)}{ta^2} \quad [\text{pps/sec}^2]$$

◎ 初速度 SV、驱动速度 DV、加速度增加率 JK 的加速时间 ta 计算式

$$\text{加速时间 } ta = 2\sqrt{\frac{DV - SV}{JK}} \quad [\text{sec}]$$

◎ 初速度 SV、驱动速度 DV、加速度增加率 JK 的加速消费脉冲数 Pa 计算式

$$\text{加速消费脉冲数 } Pa = (DV + SV)\sqrt{\frac{DV - SV}{JK}}$$

把加速度增加率 JK、加速时间 ta、加速消费脉冲数 Pa 替换为减速度增加率 DJ、减速时间 td、减速消费脉冲数 Pd 的时候就可以算出 减速度增加率 DJ、减速时间 td、减速消费脉冲数 Pd。

## 【注意】

- 部分 S 字加减速上述计算式不适用。
- 上述计算式为理想的公式、实际 IC 的动作会有少许差异。

## 付録B 输入频率为 16MHz 以外的参数计算式

MCX501 的输入频率周波数为  $f_{CLK}$  (Hz) 的时候、各速度设定值、定时器设定值的计算式如以下所示。

$$\text{初速度 [pps]} = SV \times \frac{f_{CLK}}{16 \times 10^6}$$

$$\text{驱动速度 [pps]} = DV \times \frac{f_{CLK}}{16 \times 10^6}$$

$$\text{加速度 [pps/sec]} = AC \times \left( \frac{f_{CLK}}{16 \times 10^6} \right)^2$$

$$\text{减速度 [pps/sec]} = DC \times \left( \frac{f_{CLK}}{16 \times 10^6} \right)^2$$

$$\text{加速度增加率 [pps/sec}^2] = JK \times \left( \frac{f_{CLK}}{16 \times 10^6} \right)^3$$

$$\text{减速度增加率 [pps/sec}^2] = DJ \times \left( \frac{f_{CLK}}{16 \times 10^6} \right)^3$$

$$\text{原点检出速度 [pps]} = HV \times \frac{f_{CLK}}{16 \times 10^6}$$

$$\text{速度增减值 [pps]} = IV \times \frac{f_{CLK}}{16 \times 10^6}$$

$$\text{定时器值 [}\mu\text{ sec]} = TM \times \frac{16 \times 10^6}{f_{CLK}}$$

### [参数记号]

- SV: 初速度设定值
- DV: 驱动速度设定值
- AC: 加速度设定值
- DC: 减速度设定值
- JK: 加速度增加率设定值
- DJ: 减速度增加率设定值
- HV: 原点检出速度设定值
- IV: 速度增减设定值
- TM: 定时器设定值

同期脉冲输出宽（同期动作）、偏差计数器清除输出讯号宽（自动原点复归）、步骤间定时器时间（自动原点复归）、数入讯号延迟时间（输入讯号滤波）等都需要乘上  $\frac{16 \times 10^6}{f_{CLK}}$  做补正。

## 付録C MCX300 系列の差异点

早期的MCX300系列与MCX501主要的差异点如下所示。

机能的详细说明请参考使用说明书的该项目。

	項目	MCX300系列	MCX501
1	未使用输入端子的处理	可以不接。 (IC内部有用VDD提升)	需与VDD或GND连接。 (IC内部无提升处理)
2	重置(RESET)信号的宽度	需要时脉4循环以上	需要时脉8循环以上
3	指令重置的方法	WR0缓存器写入8000h(D15位:1)。	WR0缓存器写入00FFh。
4	速度参数值的设定	有速度范围设定(倍率:1~500倍) 速度参数值为实际值与倍率关系设定。	无速度范围设定(速度范围自由) 速度参数值为实际值设定。
5	定量脉冲驱动	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 十方向定量脉冲驱动 输出脉冲数指定为正值。 执行时设定十方向后指定脉冲数驱动。</li> <li>· 一方向定量脉冲驱动 输出脉冲数指定为正值。 执行时设定一方向后指定脉冲数驱动。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 相对位置驱动 输出脉冲数正值指定后执行时往十方向指定脉冲数驱动。 输出脉冲数负值指定后执行时往一方向指定脉冲数驱动。</li> <li>· 反相对位置驱动 输出脉冲数正值指定后执行时往一方向指定脉冲数驱动。 MCX300系列的一方向定量脉冲驱动兼容的驱动命令。</li> <li>· 绝对位置驱动 驱动终点、指定目标点的理论位置计数器值后直行。</li> </ul>
6	RR2暂存器 / 错误情报显示 (软件极限、硬件极限讯号、伺服异常讯号、紧急停止讯号)	即使驱动停止的时候、错误要因动作时该错误情报位会变为1、错误要因解除后该位会回到0。	驱动中错误要因若动作时、(或是驱动开始时错误要因动作)该错误情报位变为1、错误要因即使解除也会保持1的状态。 驱动停止时错误要因即使动作也不会有错误其暴发生。 错误·结束状态清除命令(79h)、或是下次的驱动开始时全部位元回到0。
7	硬件极限机能的有效 / 无效	硬件极限输入讯号(nLMT+, nLMTM)(MCX305为LMT+, LMT-)的机能不能设为无效。	硬件极限输入讯号(LMT+, LMTM)的机能可以选择有效 / 无效。
8	软件极限值的设定	用比较缓存器(COMP+, COMP-)来设定软件极限值。 因此比较缓存器被软件极限占用后,比较缓存器的其他机能就不可以再使用。	软件极限有专属的缓存器(SLMT+, SLMT-)来设定软件极限值。
9	软件极限机能的停止模式	只有减速停止	可选择减速停止 / 立即停止
10	直线加减速的三角波形防止	重置时: 无效设定	重置时: 有效设定
11	加速计数器偏移的设定值	重置时: 8	重置时: 0
12	命令编码及模式设定位	—	与MCX300系列不同。