

5.4 手动脉冲器运行

手动脉冲器运行的动作概要

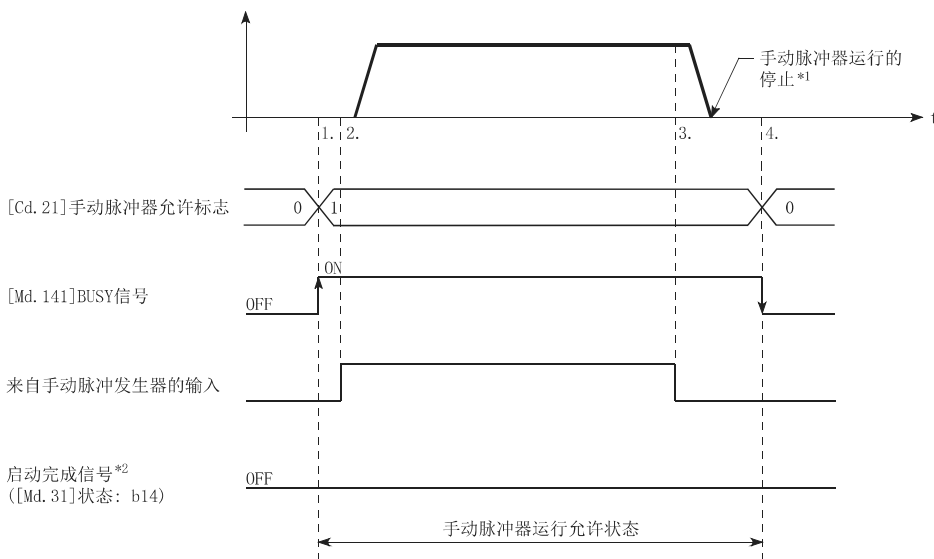
动作

在手动脉冲器运行中，通过使用手动脉冲发生器将脉冲输入到简单运动模块中，将输入的脉冲数的指令从简单运动模块输入到伺服放大器中，按指定的方向移动工件。

以下介绍手动脉冲器运行的动作示例。

1. “[Cd. 21]手动脉冲器允许标志”设置为“1”时BUSY信号将ON，变为手动脉冲器运行允许状态。
2. 根据通过手动脉冲发生器输入的脉冲数移动工件。
3. 如果无来自手动脉冲发生器的脉冲输入，则工件停止移动。
4. “[Cd. 21]手动脉冲器允许标志”设置为“0”时BUSY信号将OFF，变为手动脉冲器运行禁止状态。

■动作示例



*1 来自手动脉冲发生器的输入消失，或手动脉冲器运行时，如果将 “[Cd. 21]手动脉冲器允许标志” 设为“0”，则减速停止。

*2 在手动脉冲器运行中，启动完毕信号不变为ON。

限制事项

- 不进行手动脉冲器运行时，必须创建将 “[Cd. 21]手动脉冲器允许标志” 设置为“0”（不允许）的程序。如果在手动脉冲器允许标志为“1”（允许）的状态下，误触碰了手动脉冲发生器，则可能导致事故或错误定位。
- 为了进行手动脉冲器运行，需要使用“手动脉冲发生器”等。

动作方面的注意事项

进行手动脉冲器运行前，需要预先了解如下所示的内容。

- 在简单运动模块处于BUSY中(BUSY信号ON)将“[Cd. 21]手动脉冲器允许标志”置为ON时，将发生“运行中启动”报警(报警代码: 0900H)。
- 手动脉冲器运行中发生了停止原因的情况下，运行将停止，BUSY信号将变为OFF。此时，“[Cd. 21]手动脉冲器允许标志”仍然保持为ON不变，但无法进行手动脉冲器运行。为了重新进行手动脉冲器运行，需要对停止原因进行处理后，将“[Cd. 21]手动脉冲器允许标志”置为ON → OFF → ON。(但是，发生硬件行程限位、软件行程限位时除外。)
- 若在手动脉冲器运行启动时发生出错，则不能输出指令。

限制事项

在手动脉冲器运行中，与速度限制值的设置无关，速度指令将取决于来自手动脉冲发生器的输入。速度指令超过62914560 [pulse/s]的情况下，将发生“指令频率异常”的伺服报警(报警编号: 35)。

是否发生伺服报警，可以通过下列计算公式计算指令速度后进行确认。

$$\text{速度指令} = \frac{\text{1秒内的输入}}{\text{脉冲数}} \times \frac{\text{手动脉冲器}}{\text{1脉冲}} \times \frac{\text{手动脉冲器}}{\text{输入倍率}} \times \frac{\text{1脉冲}}{\text{移动量}} \times \frac{\text{每个旋转的脉冲数}}{\text{每个旋转的移动量}}$$

在手动脉冲器1脉冲输入倍率中设置了较大的值时，发生伺服出错“指令频率异常”的伺服报警(报警编号: 35)的可能性将变高。此外，即使在未发生伺服报警的情况下，也应注意避免由于急剧的脉冲输入而导致伺服电机产生急剧动作。

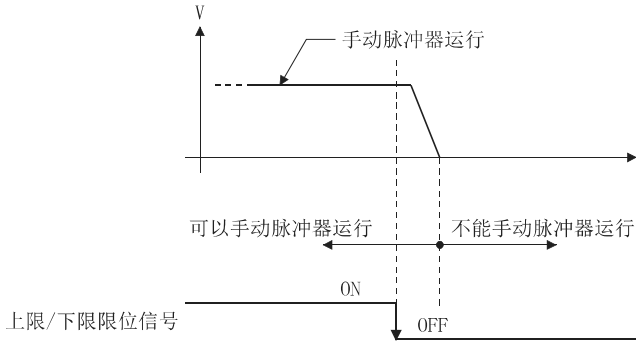
要点

- 每个简易运动模块可以连接一个手动脉冲发生器。
- 可以用1个手动脉冲发生器同时向多个伺服放大器输出指令，以同时运行。(轴1~最大控制轴数)

关于发生行程限位错误时的动作

检测出运行中硬件行程限位出错或软件行程限位出错的情况下*1，将进行减速停止，但“[Md. 26]轴动作状态”将继续保持为“手动脉冲器运行中”*1。停止后，不受理至超出限位范围方向的手动脉冲发生器输入脉冲，但可以进行至限位范围内方向的运行。

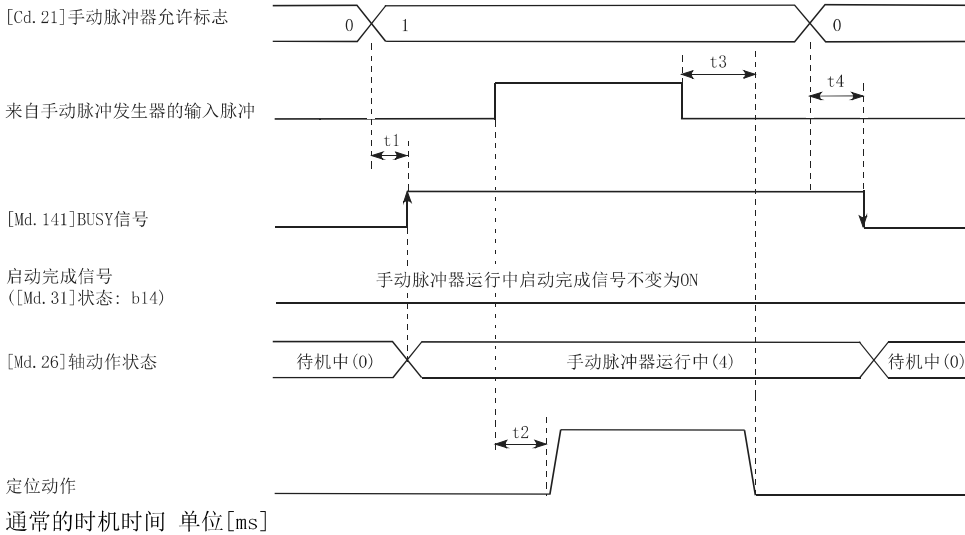
*1 只有在减速时进给当前值或进给机械值发生了上溢/下溢的情况下才会变为“出错发生中”状态，并结束手动脉冲器运行。为了再次进行手动脉冲器运行，需要将“[Cd. 21]手动脉冲器允许标志”置为一次OFF后，执行OFF → ON操作。



动作时序及处理时间

以下介绍手动脉冲器运行时的动作时机及时间的详细内容。

■动作示例



定位动作
通常的时机时间 单位[ms]

运算周期	t1*1	t2*2	t3*2	t4
0.888	0.6~0.9	10~15	18~25	7.1~14.3
1.777	0.3~1.8	10~15	18~25	7.1~14.3

*1 t1的时间根据其它轴的动作情况会发生延迟。

*2 t2、t3的时间取决于加速时间、伺服参数等的设置。

通过手动脉冲器运行进行的位置控制

在手动脉冲器运行中，1个脉冲仅移动“手动脉冲器1脉冲移动量”。通过手动脉冲器运行执行定位控制时的进给当前值可通过下式计算。

进给当前值 = 输入脉冲数 × [Cd. 20]手动脉冲器1脉冲输入倍率 × 手动脉冲器1脉冲移动量

[Pr. 1]单位设置	mm	inch	degree	pulse
手动脉冲器1脉冲移动量	0.1 μm	0.00001 inch	0.00001 degree	1 pulse

例如，“[Pr. 1]单位设置”为mm，“[Cd. 20]手动脉冲器1脉冲输入倍率”为2的情况下，如果从手动脉冲发生器输入100脉冲，进给当前值的情况如下所示。

$100 \times 2 \times 0.1 = 20$ [μm] (“[Md. 20]进给当前值” = 200)

实际输出到伺服放大器的脉冲数为(手动脉冲器1脉冲移动量/每1脉冲的移动量)。

每1脉冲的移动量通过以下计算公式计算。

$$\text{每个脉冲的移动量} = \frac{[\text{Pr. 3}] \text{每个旋转的移动量(AL)}}{[\text{Pr. 2}] \text{每个旋转的脉冲数(AP)}} \times [\text{Pr. 4}] \text{单位倍率(AM)}$$

例如，“[Pr. 1]单位设置”为mm、每1脉冲的移动量为1 μm的情况下，为 $0.1/1 = 1/10$ ，即，在来自手动脉冲发生器的1脉冲中，输出到伺服放大器的为1/10脉冲。因此，简单运动模块接收了来自手动脉冲发生器的10个脉冲时，对伺服放大器进行1个脉冲的输出。

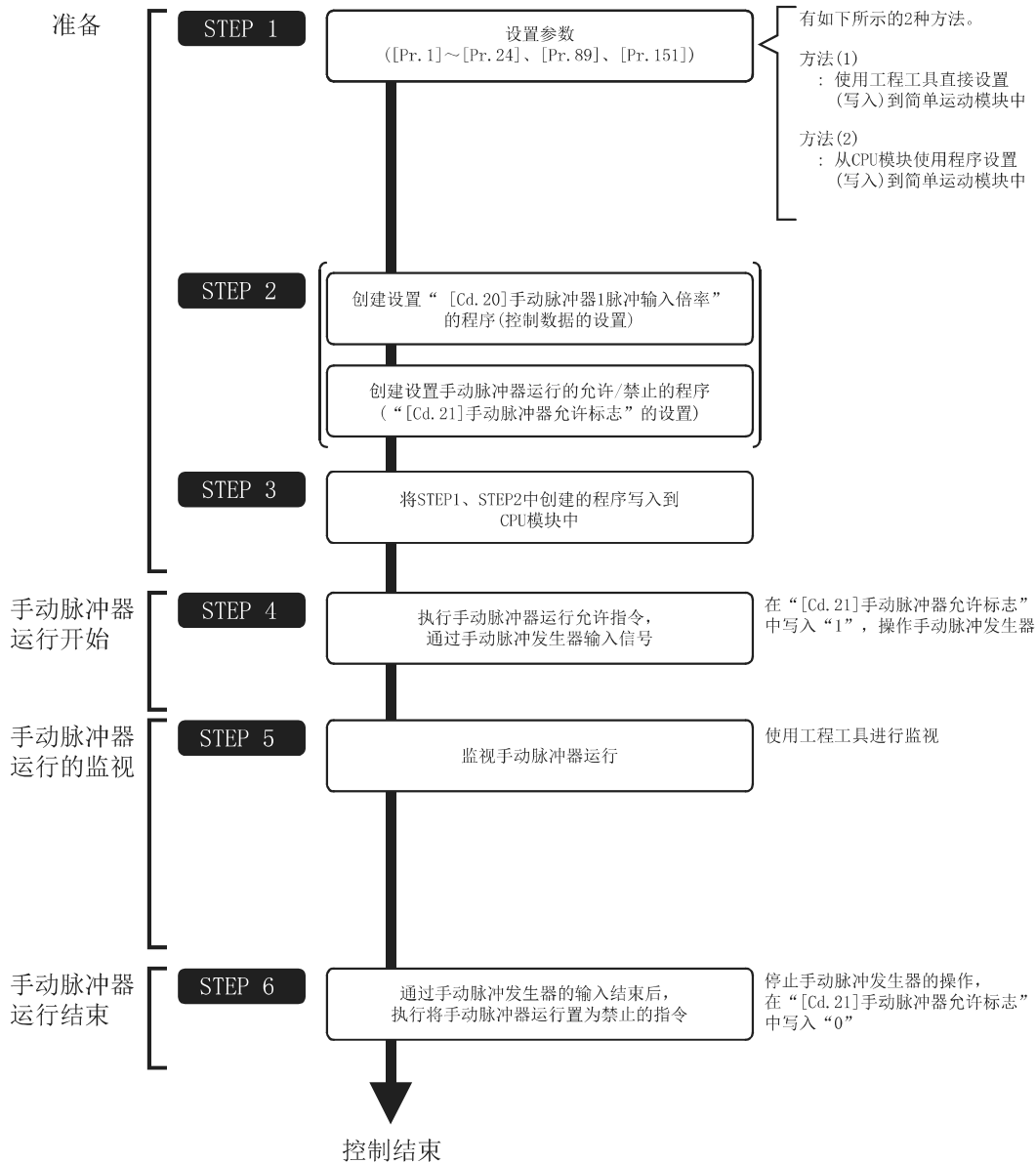
通过手动脉冲器运行进行的速度控制

采用手动脉冲器运行的定位控制时的速度为根据每单位时间的输入脉冲数的速度，可通过以下的计算式计算。

输出指令频率 = 输入频率 × [Cd. 20]手动脉冲器1脉冲输入倍率

手动脉冲器运行的执行步骤

手动脉冲器运行按以下步骤进行。



要点

- 假设已安装了限位开关等的机械要素。
- 上述参数设置是所有应用场合下通用的流程。

手动脉冲器运行的必要参数设置

为了进行手动脉冲器运行，需要设置“定位用参数”和“通用参数”。

用于手动脉冲器运行的必要参数的设置项目如下所示。只执行手动脉冲器运行的情况下对于未显示在下表中的参数不需要进行设置。（应以初始值等设置范围内的值进行设置。）

◎：必须设置

○：根据需要设置（不使用时，设置为初始值等设置范围内的值。）

设置项目		设置要否	
定位用参数	[Pr. 1]	单位设置	◎
	[Pr. 2]	每个旋转的脉冲数(AP)(单位: pulse)	◎
	[Pr. 3]	每个旋转的移动量(AL)(单位: pulse)	◎
	[Pr. 4]	单位倍率(AM)	◎
	[Pr. 8]	速度限制值(单位: pulse/s)	◎
	[Pr. 11]	间隙补偿量(单位: pulse)	○
	[Pr. 12]	软件行程限位上限值(单位: pulse)	○
	[Pr. 13]	软件行程限位下限值(单位: pulse)	○
	[Pr. 14]	软件行程限位选择	○
	[Pr. 15]	软件行程限位有效/无效设置	○
通用参数	[Pr. 17]	扭矩限制设置值(单位: 0.1%)	○
	[Pr. 24]	手动脉冲器/INC同步编码器输入选择	○
	[Pr. 89]	手动脉冲器/INC同步编码器输入类型选择	◎
	[Pr. 151]	手动脉冲器/INC同步编码器输入逻辑选择	○

关于详细设置内容，请参阅下述内容。

☞ 363页 基本设置

要点

- “定位用参数”和“通用参数”的设置是所有应用场合下通用的流程。进行其它控制（“主要定位控制”、“高级定位控制”、“原点复位控制”）的情况下，需要根据各自的设置项目进行设置。
- 对各轴分别进行“定位用参数”设置。

手动脉冲器运行的允许/禁止程序的创建

为了执行手动脉冲器运行，需要创建用于执行手动脉冲器运行的程序。程序的创建应在考虑了“需要设置的控制数据”、“启动条件”、“启动用的时序图”的基础上进行。

以下介绍对轴1启动手动脉冲器运行时的示例。

需要设置的控制数据

为了执行手动脉冲器运行，需要设置如下所示的控制数据。通过程序进行设置。

n: 轴No. - 1

设置项目	设置值	设置内容	缓冲存储器地址
[Cd. 20]	手动脉冲器1脉冲输入倍率	1	4322+100n 4323+100n
[Cd. 21]	手动脉冲器允许标志	1(0)	4324+100n

关于详细设置内容，请参阅下述内容。

☞ 451页 控制数据

启动条件

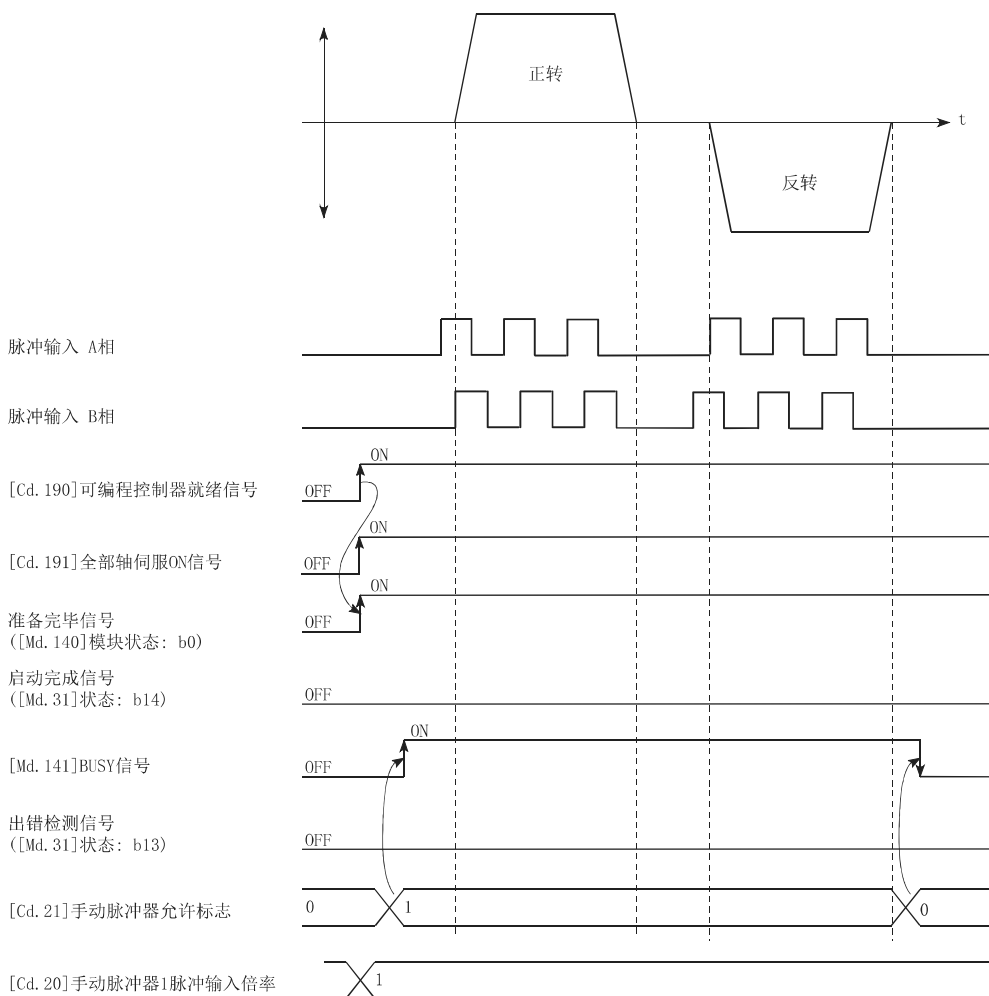
启动时需要满足以下条件。此外，需要将必要条件置入程序中，配置为不满足条件的情况下不启动。

信号名	信号状态		软元件	
接口信号	可编程控制器就绪信号	ON	CPU模块准备完成	[Cd. 190]可编程控制器就绪信号
	准备完毕信号	ON	准备完毕	[Md. 140]模块状态: b0
	全部轴伺服ON	ON	全部轴伺服ON	[Cd. 191]全部轴伺服ON信号
	同步标志*1	ON	可以访问缓冲存储器	[Md. 140]模块状态: b1
	轴停止信号	OFF	轴停止信号OFF中	[Cd. 180]轴停止
	启动完毕信号	OFF	启动完毕信号OFF中	[Md. 31]状态: b14
	BUSY信号	OFF	非运行中	[Md. 141]BUSY信号
	出错检测信号	OFF	无出错	[Md. 31]状态: b13
M代码ON信号	OFF	M代码ON信号OFF中	[Md. 31]状态: b12	
外部信号	紧急停止输入信号	ON	无紧急停止输入	—
	停止信号	OFF	停止信号OFF中	—
	上限限位信号(FLS)	ON	限位范围内	—
	下限限位信号(RLS)	ON	限位范围内	—

*1 CPU模块的同步设置为非同步模式的情况下，需要加入联锁条件。同期模式的情况下，执行CPU模块的运算时为ON，所以无需在程序中加入联锁条件。

启动用时序图

■动作示例



程序示例

关于JOG运行的程序示例，请参阅以下内容。

☞ 515页 手动脉冲器运行程序