



Allen-Bradley

Logix5000™ 控制器运动指令集

**1756 ControlLogix®,
1768 CompactLogix™,
1789 SoftLogix™,
20D PoweFlex®700S with
DriveLogix™**

参考手册

**Rockwell
Automation**

重要用户信息

固态元件具有不同于机电设备的操作特性。 *Safety Guidelines for the Application, Installation and Maintenance of Solid State Controls* （固态控制的应用、安装和维护安全准则，出版号 SGI-1.1，可从当地 Rockwell Automation 销售处或者从 <http://www.ab.com/manuals/gi> 网址获得）介绍了固态元件与硬连线机电设备之间的主要差别。鉴于这些差别的存在以及固态元件的广泛应用，负责应用此元件的所有人员都必须严格确保以可接受的方式应用此设备。

在任何情况下，对于由于使用或应用此设备而导致的任何直接或间接的损害，Rockwell Automation, Inc. 均不承担任何责任。

本手册中的示例和图表仅供说明之用。由于具体的安装可能有很多差异和特殊要求，Rockwell Automation, Inc. 对于依照这些示例和图表所实施的实际应用不承担任何责任和义务。

对于本手册中所述信息、电路、元件或软件之使用，Rockwell Automation, Inc. 不承担任何专利相关责任。

未经 Rockwell Automation, Inc. 书面许可，不得复制本手册之全部或部分内容。

在本手册中，我们在必要的地方做出了说明，以告知您相关的安全注意事项。

警告 	标识以下信息：在危险环境下可能导致爆炸进而造成人身伤亡、财产损失或经济损失的行为或条件。
重要信息	标识对于成功应用和了解产品而言十分重要的信息。
注意 	标识以下信息：可能直接造成人身伤亡、财产损失或经济损失的行为或条件。《注意》部分可帮助您： • 辨识危险 • 避免危险 • 了解可能的后果
有电危险 	该标签可贴放在元件表面或者元件内部（如驱动或电机），以警告他人可能存在的危险电压。
高温危险 	该标签可贴放在元件表面或者元件内部（如驱动或电机），以警告他人表面温度可能很高，十分危险。

简介

本修订版包含新增和修改的信息。要查找新增和修改信息，请查看本节下面的修订记录栏。

更新信息

本文档包含以下修改：

修改	页码
错误代码 65	1-10、 3-34、 3-82、 7-31、 7-66
混合指令时使用不同的终止类型	7-3
选择终止类型	7-9
如何获得三角形速度轮廓曲线？	7-11
混合不同速度的移动	7-12
新增 Termination Type	7-13、 7-13、 7-37、 7-37
注意：《如果使用 S 形曲线》	3-4、 3-17、 3-27、 3-49、 7-15、 7-38、 7-77、 7-85
InhibitStatus 位	A-10、 A-19
如果在移动时降低减速度，轴可能会过冲到目标位置之外。	3-2、 3-2、 7-84

说明：

简介

本手册是众多 Logix5000 指令集手册之一。

任务 / 目标	文档
对控制器编程以用于顺序应用	<i>Logix5000 Controllers General Instructions Reference Manual</i> (Logix5000 控制器基本指令集参考手册)，出版号 1756-RM003
对控制器编程以用于过程或驱动应用	<i>Logix5000 Controllers Process Control and Drives Instructions Reference Manual</i> (Logix5000 控制器过程和驱动指令集参考手册)，出版号 1756-RM006
对控制器编程以用于运动应用 您的位置 	<i>Logix5000 Controllers Motion Instructions Reference Manual</i> (Logix5000 控制器运动指令集参考手册)，出版号 1756-RM007
对控制器编程以使用设备相位	<i>PhaseManager User Manual</i> (PhaseManager 用户手册)，出版号 LOGIX-UM001
将文本文件或标记导入到项目中	<i>Logix5000 Controllers Import/Export Reference Manual</i> (Logix5000 控制器导入 / 导出参考手册)，出版号 1756-RM084
将项目或标记导出到文本文件	
将 PLC-5 或 SLC 500 应用转换为 Logix5000 应用	<i>Logix5550 Controller Converting PLC-5 or SLC 500 Logic to Logix5550 Logic Reference Manual</i> (Logix5550 控制器 PLC-5 或 SLC 500 逻辑到 Logix5550 逻辑转换参考手册)，出版号 1756-6.8.5

您可以使用以下 Logix5000 控制器进行运动控制：

- 1756 ControlLogix® 控制器
- 1768 CompactLogix™ 控制器（尚未提供）
- 1789 SoftLogix5800™ 控制器
- 20D PoweFlex®700S with DriveLogix™ 控制器

如果您拥有 PoweFlex®700S with DriveLogix™ 控制器

不能对 DriveLogix 控制器使用以下指令：

- 运动定向驱动开 (MDO)
- 运动定向驱动关 (MDF)
- 运动应用轴调整 (MAAT)
- 运动运行轴调整 (MRAT)
- 运动应用连接诊断 (MAHD)
- 运动运行连接诊断 (MRHD)

本手册的目标读者

本文档为编程人员详细介绍可在 Logix5000 控制器上使用的运动指令。读者应熟悉 Logix5000 控制器存储和处理数据的方式。

初级编程人员使用指令前应阅读关于该指令的所有详细信息。有经验的编程人员可以参考指令信息以查证细节。

本手册的目的

本手册提供关于每个运动指令的信息。

章节	提供以下信息
指令名称	标识指令。
	说明指令是输入还是输出指令。
操作数	列出指令的所有操作数。
结构化文本	以结构化文本格式介绍操作数的使用。
运动指令结构	列出指令的控制状态位和值（如果有）。
说明	介绍指令的用法。
	说明使能和禁止指令时的区别（如果有）。
算术状态标志	说明指令是否影响算术状态标志。
故障条件	说明指令是否产生轻度或严重故障。
	如果产生，说明故障类型和代码。
错误代码	列出并说明适用的错误代码。
状态位	列出受影响的状态位、它们的状态和定义。
示例	提供至少一个编程示例。
	包含解释每个示例的说明。

顺序流程图 (SFC)

顺序流程图是一种流程图，它控制着您的机器或过程。SFC 使用步骤和转换执行特定操作或动作。您可以使用 SFC 实现以下目的：

- 组织系统的功能规范。
- 将系统作为一系列步骤和转换来进行编程和控制。

使用顺序流程图 (SFC) 可获得以下优势。

- 以图形方式将过程划分为若干主要逻辑块。
- 更快地重复执行各逻辑块。
- 更简洁的屏幕显示。
- 缩短设计和调试程序的时间。
- 更加轻松快捷地排除故障。
- 直接访问逻辑中令机器发生故障的点。
- 更易于增强和更新。

有关如何编程和使用 SFC 的更多详细信息，请参见 *Logix5000 Controllers Common Procedures Manual*（Logix5000 控制器通用编程手册），出版号 1756-PM001。

约定和相关术语

置位和清零

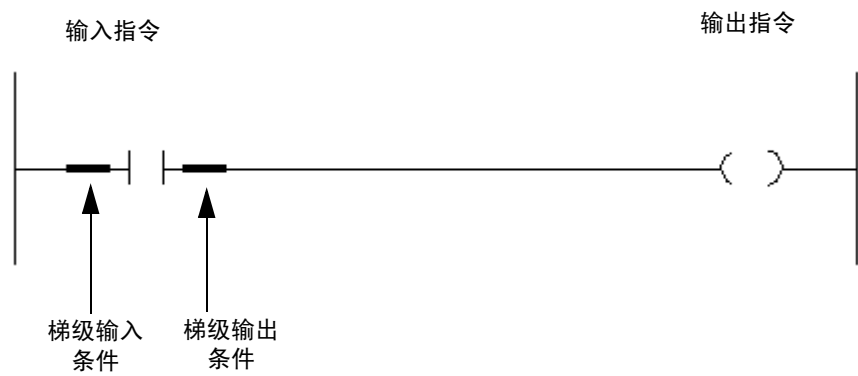
本手册使用置位和清零定义位的状态（布尔值）和值（非布尔值）：

术语	含义
置位	该位被置位为 1 (ON) 一个值被设定为任意非零数字
清零	该位被设定为 0 (OFF) 一个值中的所有位都被清除为 0

如果指令的所有操作数都使用同样的最佳数据类型（通常为 DINT 或 REAL），指令的执行速度会更快，所需内存也更少。

梯级条件

控制器根据指令前的梯级条件（梯级输入条件）计算梯形图指令。根据梯级输入条件和指令，控制器将指令后的梯级条件（梯级输出条件）置位，后者又进而影响后续指令。



如果一个输入指令的梯级输入条件为 true，则控制器会计算该指令并根据该指令的结果设定梯级输出条件。如果该指令计算结果为 true，则梯级输出条件为 true；如果该指令计算结果为 false，则梯级输出条件为 false。

目录 运动控制概念

第 1 章

简介	1-1
使用运动参数	1-1
修改运动配置参数	1-2
指令时序	1-2
立即类型指令	1-2
消息类型指令	1-3
过程类型指令	1-4
使用运动控制指令结构	1-6
运动控制指令结构	1-6
错误代码 (.ERR)	1-7
消息状态 (.STATUS)	1-11
执行状态 (.STATE)	1-11
轮廓曲线段 (.SEGMENT)	1-11

第 2 章

运动状态指令

简介	2-1
运动伺服打开 (MSO)	2-3
操作数:	2-3
说明:	2-3
算术状态标志:	2-4
故障条件:	2-4
错误代码:	2-4
扩展错误代码:	2-5
MSO 状态位更改	2-5
示例:	2-5
运动伺服关闭 (MSF)	2-6
操作数:	2-6
说明:	2-7
算术状态标志:	2-8
故障条件:	2-8
错误代码:	2-8
MSF 状态位更改:	2-9
示例:	2-9
运动轴关闭 (MASD)	2-10
操作数:	2-10
说明:	2-10
算术状态标志:	2-11
故障条件:	2-11
错误代码:	2-12
MASD 状态位更改:	2-12
示例:	2-13
运动轴关闭重置 (MASR)	2-13
操作数:	2-14
说明:	2-14

算术状态标志:	2-15
故障条件:	2-15
错误代码:	2-15
状态位:	2-16
示例:	2-16
运动直接驱动开 (MDO)	2-16
操作数:	2-16
说明:	2-17
算术状态标志:	2-18
故障条件:	2-18
错误代码:	2-18
扩展错误代码:	2-19
状态位:	2-19
示例:	2-20
运动直接驱动关 (MDF)	2-20
操作数:	2-20
说明:	2-21
算术状态标志:	2-22
故障条件:	2-22
错误代码:	2-22
MDF 状态位更改:	2-22
示例:	2-22
运动轴故障重置 (MAFR)	2-23
操作数:	2-23
说明:	2-24
算术状态标志:	2-25
故障条件:	2-25
错误代码:	2-25
MAFR 状态位更改:	2-25
MAFR 示例:	2-25

第 3 章

运动移动指令

简介	3-1
运动轴停止 (MAS)	3-2
操作数:	3-2
说明:	3-3
算术状态标志:	3-6
故障条件:	3-6
错误代码:	3-6
扩展错误代码:	3-6
MAS 对状态位的更改:	3-7
示例:	3-7
运动轴归位 (MAH)	3-8
操作数:	3-8
说明:	3-8
算术状态标志:	3-10
故障条件:	3-10

错误代码:	3-10
扩展错误代码:	3-11
状态位:	3-12
示例:	3-12
运动轴摇动 (MAJ).....	3-13
操作数:	3-14
说明:	3-16
算术状态标志:	3-20
故障条件:	3-20
错误代码:	3-20
扩展错误代码:	3-21
MAJ 对状态位的更改:	3-22
示例:	3-22
运动轴移动 (MAM).....	3-23
操作数:	3-23
说明:	3-25
算术状态标志:	3-33
故障条件:	3-33
错误代码:	3-33
扩展错误代码:	3-35
MAM 对状态位的更改:	3-35
示例:	3-36
运动轴传动 (MAG).....	3-36
操作数:	3-37
说明:	3-39
算术状态标志:	3-44
故障条件:	3-44
错误代码:	3-44
扩展错误代码:	3-45
状态位:	3-45
示例:	3-45
运动更改动力 (MCD).....	3-47
操作数:	3-47
说明:	3-49
算术状态标志:	3-51
故障条件:	3-51
错误代码:	3-52
扩展错误代码:	3-52
MCD 对状态位的更改:	3-53
示例:	3-53
运动重定义位置 (MRP)	3-53
操作数:	3-54
说明:	3-55
算术状态标志:	3-57
故障条件:	3-57
错误代码:	3-58
扩展错误代码:	3-58

MRP 对状态位的更改:	3-59
示例:	3-59
运动计算凸轮轨迹 (MCCP)	3-59
操作数:	3-60
说明:	3-60
错误代码:	3-64
扩展错误代码:	3-64
MCCP 对状态位的更改:	3-64
示例:	3-64
运动轴位置凸轮 (MAPC)	3-65
操作数:	3-65
说明:	3-69
算术状态标志:	3-80
故障条件:	3-81
错误代码:	3-81
错误扩展代码:	3-83
状态位:	3-83
示例:	3-84
运动轴时间凸轮 (MATC)	3-85
操作数:	3-86
说明:	3-88
算术状态标志:	3-95
故障条件:	3-95
错误代码:	3-95
扩展错误代码:	3-96
MATC 对状态位的更改:	3-96
示例:	3-97
运动计算从轴值 (MCSV)	3-97
操作数:	3-97
说明:	3-98
算术状态标志:	3-99
故障条件:	3-99
错误代码:	3-99
扩展错误代码:	3-99
MCSV 对状态位的更改:	3-99
示例:	3-100

第 4 章

运动控制组指令

简介	4-1
运动控制组停止 (MGS)	4-1
操作数:	4-2
说明:	4-3
算术状态标志:	4-4
故障条件:	4-4
错误代码:	4-5
状态位	4-5
示例:	4-5

运动控制组关闭 (MGSD).....	4-5
操作数:	4-6
说明:	4-6
算术状态标志:	4-7
故障条件:	4-7
错误代码:	4-7
状态位:	4-8
示例:	4-8
运动控制组关闭重置 (MGSR).....	4-8
操作数:	4-9
说明:	4-9
算术状态标志:	4-10
故障条件:	4-10
错误代码:	4-10
状态位:	4-10
示例:	4-10
运动控制组选通位置 (MGSP)	4-10
操作数:	4-11
说明:	4-11
算术状态标志:	4-12
故障条件:	4-12
错误代码:	4-12
状态位:	4-12
示例:	4-12

第 5 章

运动事件指令

简介	5-1
运动启用监视 (MAW).....	5-1
操作数:	5-2
说明:	5-3
算术状态标志:	5-4
故障条件:	5-4
错误代码:	5-5
扩展错误代码:	5-5
状态位:	5-5
示例:	5-5
运动取消监视 (MDW)	5-6
操作数:	5-6
说明:	5-7
算术状态标志:	5-7
故障条件:	5-7
错误代码:	5-8
状态位:	5-8
示例:	5-8
运动启用定位 (MAR).....	5-9
操作数:	5-9
说明:	5-11

重新启用 MAR 指令	5-13
算术状态标志:	5-14
故障条件:	5-14
错误代码:	5-14
扩展错误代码:	5-15
状态位:	5-15
示例:	5-15
运动取消定位 (MDR)	5-16
操作数:	5-16
说明:	5-16
算术状态标志:	5-17
故障条件:	5-17
错误代码:	5-17
扩展错误代码:	5-18
状态位:	5-18
示例:	5-18
运动启用输出凸轮 (MAOC)	5-19
操作数:	5-20
说明:	5-24
算术状态标志:	5-34
故障条件:	5-34
错误代码:	5-35
扩展错误代码:	5-36
状态位:	5-37
计划的输出模块	5-38
操作	5-38
远程操作	5-39
MAOC 指令的用法	5-39
I/O 子系统	5-42
输出数据结构	5-43
16 个计划结构的数组	5-43
计划处理	5-43
M 示例:	5-44
运动取消输出凸轮 (MDOC)	5-44
操作数:	5-45
说明:	5-46
算术状态标志:	5-46
故障条件:	5-46
错误代码:	5-46
扩展错误代码:	5-47
状态位:	5-47
示例:	5-47

运动控制配置指令

第 6 章

简介	6-1
运动应用轴调节 (MAAT).....	6-1
操作数:	6-2
说明:	6-2
算术状态标志:	6-6
故障条件:	6-6
错误代码:	6-6
扩展错误代码:	6-7
状态位:	6-7
示例:	6-7
运动运行轴调节 (MRAT).....	6-8
操作数:	6-8
说明:	6-8
算术状态标志:	6-12
故障条件:	6-12
错误代码:	6-13
扩展错误代码:	6-14
状态位:	6-14
示例:	6-14
运动应用连接诊断 (MAHD)	6-15
操作数:	6-15
说明:	6-16
算术状态标志:	6-17
故障条件:	6-17
错误代码:	6-18
扩展错误代码:	6-18
状态位:	6-19
示例:	6-19
运动运行连接诊断 (MRHD).....	6-19
操作数:	6-20
说明:	6-21
算术状态标志:	6-24
故障条件:	6-24
错误代码:	6-24
扩展错误代码:	6-25
状态位:	6-25
示例:	6-26

第 7 章

多轴联动运动指令

简介	7-1
混合指令时使用不同的终止类型	7-3
选择终止类型	7-9
如何获得三角形速度轮廓曲线?	7-11
混合不同速度的移动	7-12
运动联动线性移动 (MCLM)	7-13
操作数:	7-13
说明	7-15

MCLM 移动类型示例	7-17
用于旋转轴的 MCLM 指令举例	7-20
合并示例	7-26
有关合并指令的附加说明	7-28
MCLM 目标位置输入对话框	7-28
算术状态标志:	7-30
故障条件:	7-30
错误代码:	7-30
扩展错误代码:	7-31
MCLM 对状态位的更改:	7-32
示例:	7-34
运动联动圆形移动 (MCCM)	7-35
操作数:	7-35
说明:	7-38
二维弧示例	7-41
二维完整圆示例	7-49
使用旋转轴的 MCCM 示例	7-52
三维弧	7-56
MCCM Target Position Entry (目标位置输入)	
对话框	7-62
算术状态标志:	7-64
故障条件:	7-64
错误代码:	7-65
扩展错误代码:	7-67
圆错误示例	7-68
MCCM 对状态位的更改:	7-71
示例:	7-73
圆编程参考指南	7-74
运动联动更改动力 (MCCD)	7-75
操作数:	7-75
说明:	7-77
算术状态标志:	7-81
故障条件:	7-81
错误代码:	7-81
扩展错误代码:	7-82
MCCD 对状态位的更改:	7-82
示例:	7-83
联动运动停止 (MCS)	7-83
操作数:	7-83
说明:	7-85
算术状态标志:	7-87
故障条件:	7-87
错误代码:	7-87
扩展错误代码:	7-88
MCS 对状态位的更改:	7-88
示例:	7-89

运动联动关闭 (MCSD)	7-89
操作数:	7-89
说明:	7-90
算术状态标志:	7-90
故障条件:	7-90
错误代码:	7-90
MCSD 对状态位的更改:	7-91
示例:	7-92
运动联动关闭复位 (MCSR)	7-92
操作数:	7-92
说明:	7-93
算术状态标志:	7-93
故障条件:	7-93
错误代码:	7-94
MCSR 对状态位的更改:	7-94
示例:	7-95

第 8 章

运动直接命令

简介	8-1
支持的命令	8-1
访问运动直接命令	8-2
从主菜单访问	8-3
从 Controller Organizer (控制器组织器)	
的 Group (组) 访问	8-4
从 Controller Organizer (控制器管理器)	
中的 Axis (轴)	8-7
用户界面	8-8
运动直接命令	8-11
运动状态命令	8-12
运动伺服打开	8-12
操作数:	8-12
运动伺服关闭	8-13
操作数:	8-13
运动轴关闭	8-14
操作数:	8-14
运动轴关闭重置	8-15
操作数:	8-15
运动驱动器直接打开	8-16
操作数:	8-16
运动驱动器直接关闭	8-17
操作数:	8-17
运动轴故障重置	8-18
操作数:	8-18
运动移动命令	8-19
运动轴停止	8-19
操作数:	8-19

运动轴归位.....	8-20
操作数:	8-20
运动轴点动.....	8-21
操作数:	8-21
运动轴移动.....	8-22
操作数:	8-23
运动轴传动.....	8-24
操作数:	8-24
更改运动动力学特性.....	8-26
操作数:	8-26
运动重定义位置.....	8-27
操作数:	8-28
运动组命令.....	8-28
运动组停止.....	8-28
操作数:	8-29
运动组关闭.....	8-29
操作数:	8-30
运动组关闭重置.....	8-30
操作数:	8-30
运动组选通位置.....	8-31
操作数:	8-31
运动事件命令.....	8-32
运动定位查看.....	8-32
操作数:	8-32
取消运动监视.....	8-33
操作数:	8-33
运动定位定位杆.....	8-34
操作数:	8-34
运动取消定位定位杆.....	8-35
操作数:	8-35
运动直接命令错误处理.....	8-36
转换状态.....	8-38

结构

附录 A

简介	A-1
轴结构	A-1
AXIS_CONSUMED 结构	A-1
AXIS_SERVO 结构	A-6
AXIS_SERVO_DRIVE 结构	A-13
AXIS_VIRTUAL 结构	A-22
MOTION_GROUP 结构	A-26
MOTION_INSTRUCTION 结构	A-28
坐标系控制结构	A-30
凸轮结构	A-32
CAM_PROFILE 结构	A-32
OUTPUT_CAM 结构	A-32
OUTPUT_COMPENSATION 结构	A-33

结构化文本编程

附录 B

简介	B-1
结构化文本语法	B-1
赋值	B-3
指定非保留赋值	B-3
将 ASCII 字符赋给字符串	B-4
表达式	B-4
使用算术运算符和函数	B-6
使用关系运算符	B-8
使用逻辑运算符	B-9
使用按位运算符	B-10
确定执行顺序	B-11
指令	B-12
结构	B-13
一些为将来使用而保留的关键字	B-13
IF...THEN	B-14
CASE...OF	B-17
FOR...DO	B-19
WHILE...DO	B-22
REPEAT...UNTIL	B-24
注释	B-27

索引

Rockwell Automation 支持	1-2
安装帮助	1-2
新产品退货	1-2

封底

运动控制概念

简介

本章介绍适用于所有运动控制指令的常见概念。它包含有关使用运动参数、指令时序、时序类型以及 MOTION_INSTRUCTION 结构及其成员的信息。

运动控制指令集由六组指令组成。

组:	有关更多信息，请参见:
运动状态指令	第 2 章
运动移动指令	第 3 章
运动组指令	第 4 章
运动事件指令	第 5 章
运动配置指令	第 6 章
座标运动控制指令	第 7 章

这些指令在一个或多个轴上进行操作。在使用轴之前，必须对轴进行标识和配置。有关配置轴的更多信息，请参见 *ControlLogix Motion Module Setup and Configuration Manual*（ControlLogix 运动控制模块安装和配置手册），出版号 1756-UM006。

使用运动参数

运动状态和配置参数

在梯形逻辑程序中，可以使用两种方法读取运动状态和配置参数。

方法	示例	有关更多信息
直接访问 MOTION_GROUP 和 AXIS 结构	- 轴故障 - 运动状态 - 伺服状态	请参见附录 A 《结构》
使用 GSV 指令	- 实际位置 - 命令位置 - 实际速度	请参见 <i>Logix5000 Controller Instruction Set Reference Manual</i> （Logix5000 控制器指令集参考手册），出版号 1756-RM003。

修改运动配置参数 在梯形逻辑程序中，可以使用 SSV 指令修改运动配置参数。例如，可以更改位置回路增益、速度回路增益和电流限制。

有关 SSV 指令的更多信息，请参见 *Logix5000 Controller Instruction Set Reference Manual*（Logix5000 控制器指令集参考手册），出版号 1756-RM003。

有关运动控制指令和创建应用程序的更多信息，请参见 *ControlLogix Motion Module Setup and Configuration Manual*（ControlLogix 运动模块安装和配置手册），出版号 1756-UM006。

指令时序

运动控制指令使用三种类型的时序。

时序类型：	说明：
立即	指令在一次扫描中完成。
消息	由于指令向伺服模块发送消息，因此指令经过多次扫描才会完成。
过程	完成指令所需的时间量可能不确定。

立即类型指令 立即类型运动控制指令在一次扫描中执行完成。如果控制器在这些指令的执行过程中检测到错误，则设置错误状态位并结束操作。

立即类型指令的示例包括：

- 运动动态改变 (MCD) 指令
- 运动组选通位置 (MGSP) 指令

立即指令的工作方式如下：

1. 当包含该运动控制指令的梯级变为 true 时，控制器：

- 设置启用 (.EN) 位。
- 清除完成 (.DN) 位。
- 清除错误 (.ER) 位。

控制器完整地执行指令。

2.

如果控制器：	则：
在指令执行时未检测到错误	控制器设置 .DN 位。
在指令执行时检测到错误	控制器设置 .ER 位，并在控制结构中存储一个错误代码。

3. 设置 .DN 位或 .ER 位后，梯级下次变为 false 时，控制器清除 .EN 位。
4. 当梯级变为 true 时，控制器可以再次执行该指令。

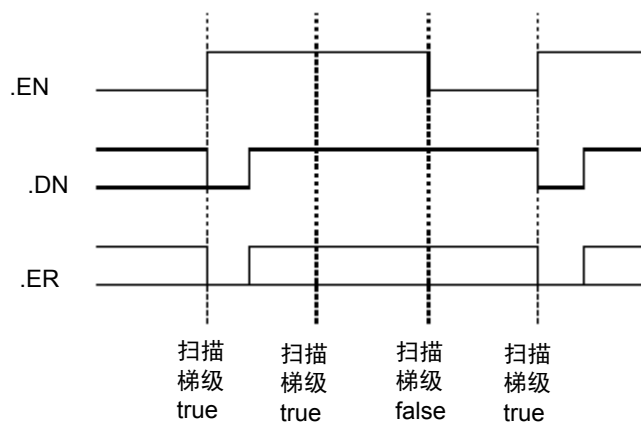


图 1.1 立即类型指令 - 梯级条件

消息类型指令 消息类型运动控制指令向伺服模块发送一个或多个消息。

消息类型指令的示例包括：

- 运动定向驱动器开 (MDO) 指令
- 运动重定义位置 (MRP) 指令

消息类型指令的工作方式如下：

1. 当包含该运动控制指令的梯级变为 true 时，控制器：
 - 设置启用 (.EN) 位。
 - 清除完成 (.DN) 位。
 - 清除错误 (.ER) 位。
2. 控制器通过设置到伺服模块的消息请求，开始执行指令。
指令的剩余部分与程序扫描并行执行。
3. 控制器检查伺服模块是否准备好接收新消息。
4. 控制器将检查的结果放置在控制结构的消息状态字中。
5. 如果模块准备就绪，控制器则构造消息并将其传递到模块。

如果指令需要多个消息，则此过程可能重复多次。

6.

如果控制器:	则:
在指令执行时未检测到错误	如果所有到模块的消息传递都已完成，则控制器设置 .DN 位。
在指令执行时检测到错误	控制器设置 .ER 位，并在控制结构中存储一个错误代码。

7. 设置 .DN 位或 .ER 位后，梯级下次变为 false 时，控制器清除 .EN 位。
8. 当梯级变为 true 时，控制器可以再次执行该指令。

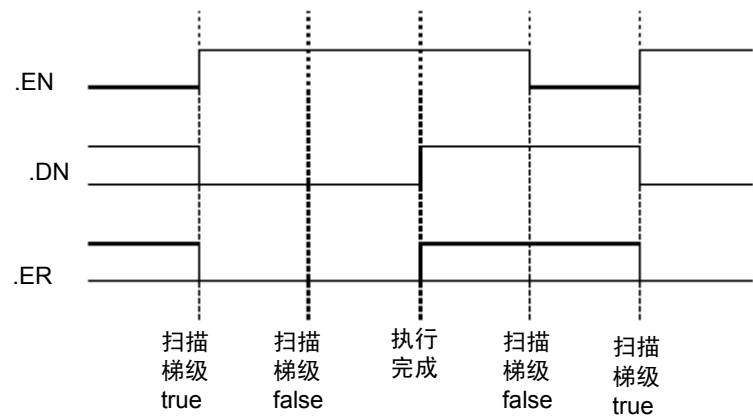


图 1.2 消息类型指令 - 梯级条件

过程类型指令 过程类型运动控制指令启动的运动过程所需的完成时间量可能不确定。

过程类型指令的示例包括：

- 运动定位监视位置 (MAW) 指令
- 运动轴移动 (MAM) 指令

过程类型指令的工作方式如下：

1. 当包含该运动控制指令的梯级变为 true 时，控制器：
 - 设置启用 (.EN) 位。
 - 清除完成 (.DN) 位。
 - 清除错误 (.ER) 位。
 - 清除过程完成 (.PC) 位。
 - 设置正在处理 (.IP) 位。
2. 控制器启动运动过程。

3.

如果:	则控制器:
控制器在指令执行时未检测到错误	• 设置 .DN 位。 • 设置正在处理 (.IP) 位。
控制器在指令执行时检测到错误	• 设置 .ER 位。 • 在控制结构中存储一个错误代码。
控制器检测到运动控制指令的另一个实例	清除该实例的 .IP 位。
运动过程到达可以再次执行指令的点	设置 .DN 位。 对于某些过程类型指令（如 MAM），第一次扫描时会发生这种情况。对于其他过程类型指令（如 MAH），直到整个归位过程完成后，才会设置 .DN 位。
在运动过程中发生下列情况之一： • 运动过程完成 • 指令的另一个实例执行 • 另一个指令使运动过程停止 • 运动故障使运动过程停止	清除 .IP 位。

4. 启动运动过程之后，程序扫描可以继续执行。

指令的剩余部分和控制过程与程序扫描继续并行执行。

5. 设置 .DN 位或 .ER 位后，梯级下次变为 false 时，控制器清除 .EN 位。

6. 当梯级变为 true 时，指令可以再次执行。

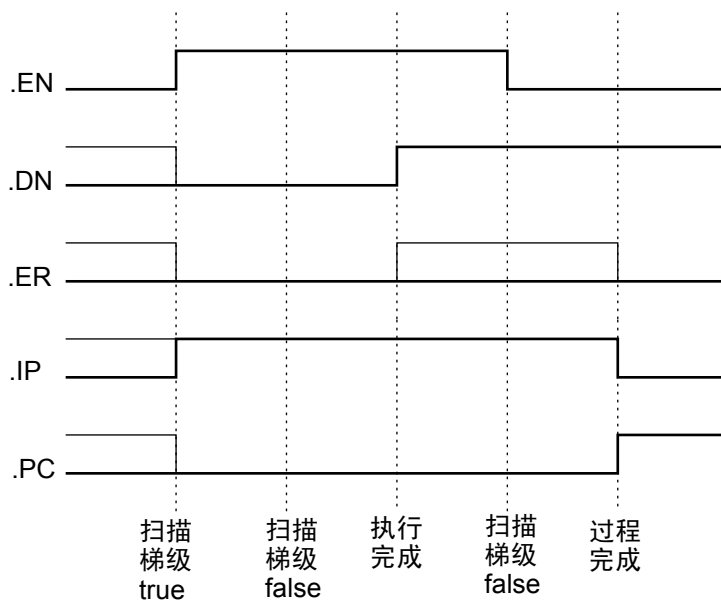


图 1.3 过程类型指令 - 梯级条件

使用运动控制指令结构

在运动控制指令的执行过程中，控制器使用 MOTION_INSTRUCTION 结构存储状态信息。每个运动控制指令都有一个操作数，该操作数需要一个运动控制指令结构。对于使用的每一个运动控制指令，都必须定义一个唯一的运动控制指令结构。运动控制指令结构的结构如下所示：

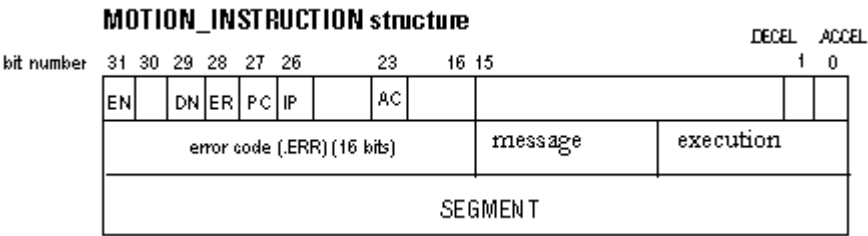


图 1.4 运动控制指令结构

运动控制指令结构

助记码:	数据类型:	说明:
.EN	BOOL	启用位指示指令已启用（输入梯级条件和输出梯级条件为 true）。
.DN	BOOL	完成位指示所有计算和消息传递（如果有）都已完成。
.ER	BOOL	错误位在非法使用指令时进行指示。
.IP	BOOL	正在处理位指示正在执行某个过程。
.PC	BOOL	过程完成位指示操作已完成。 .DN 位在指令已完成执行后设置。 .PC 位在启动的过程已完成设置。
.AC	BOOL	将指令排队之后，可根据活动位确定是哪个指令正在控制运动。活动位在指令变为活动状态时设置。该位在过程完成位设置或指令停止时重置。
.ACCEL	BOOL	.ACCEL 位指示与转动、移动和传动相关的单个指令的速度已提高
.DECEL	BOOL	.DECEL 位指示与转动、移动和传动相关的单个指令的速度已降低。
.ERR	INT	错误值包含与运动功能相关联的错误代码。请参见第 1-8 页。
.STATUS	SINT	消息状态值指示与运动功能相关联的任何消息的状态条件。请参见第 1-10 页。
.STATE	SINT	执行状态值跟踪功能的执行状态。许多运动功能具有多个步骤，该值则跟踪这些步骤。
.SEGMENT	DINT	段表示从一点到下一点（但不含该点）的距离。凸轮执行时， .SEGMENT 通过段编号提供相对位置。

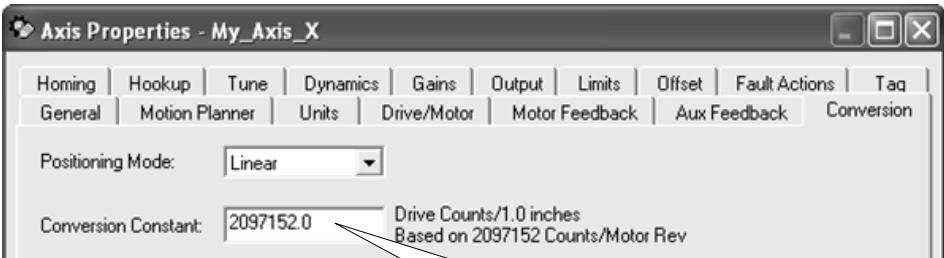
错误代码 (.ERR)

错误代码	错误消息	说明
1	Reserved Error Code 1 (保留错误代码 1)	保留供将来使用
2	Reserved Error Code 2 (保留错误代码 2)	保留供将来使用
3	Execution Collision (执行冲突)	指令试图在该指令的另一个实例正在执行时执行。如果控制器不检查前一指令的 .DN 位就执行消息传递指令, 则可能发生这种情况。
4	Servo On State Error (伺服打开状态错误)	指令试图在伺服回路已关闭的轴上执行。
5	Servo Off State Error (伺服关闭状态错误)	指令试图在伺服回路未关闭的轴上执行。
6	Drive On State Error (驱动器打开状态错误)	轴驱动器已启用。
7	Shutdown State Error (关闭状态错误)	轴处于关闭状态。
8	Illegal Axis Type (非法轴类型)	配置的轴类型不正确。
9	Overtravel Condition (超行程条件)	指令试图在会加重当前超行程条件的方向上执行。
10	Master Axis Conflict (主轴冲突)	主轴引用与从轴引用相同。
11	Axis Not Configured (轴未配置)	至少一个轴未配置到物理运动模块, 或者没有指定到运动组。
12	Servo Message Failure (伺服消息失败)	到伺服模块的消息传递失败。
13	Parameter Out Of Range (参数超出范围)	指令试图使用超出范围限制的参数。
14	Tune Process Error (调整过程错误)	由于运行调整指令出现错误, 指令无法应用调整参数。
15	Test Process Error (测试过程错误)	由于运行诊断测试指令出现错误, 指令无法应用诊断参数。
16	Home In Process Error (归位正在处理错误)	指令试图在正在处理归位时执行。
17	Axis Mode Not Rotary (非旋转轴模式)	指令试图在没有配置为旋转操作的轴上执行旋转移动。
18	Axis Type Unused (未用轴类型)	轴类型配置为未使用。
19	Group Not Synchronized (组未同步)	运动组不处于同步状态。伺服模块缺失或配置错误可能导致这种情况。
20	Axis In Faulted State (轴处于故障状态)	轴处于故障状态。
21	Group in Faulted State (组处于故障状态)	组处于故障状态。
22	Axis in Motion (轴在运动中)	试图在轴运动时执行 MSO (运动伺服打开) 或 MAH (运动轴归位) 指令。

错误代码	错误消息	说明
23	Illegal Dynamic Change (非法动力更改)	指令试图进行非法动力更改。
24	Illegal AC Mode Op (非法 AC 模式操作)	控制器试图在处于测试模式时执行 MDO、MSO、MAH、MAJ、MAM、MCD、MAPC、MATC、MAG、MRAT 或 MRHD 指令。
25	Illegal Instruction (非法指令)	试图执行不正确的指令。
26	Illegal Cam Length (非法凸轮长度)	凸轮数组的长度为非法长度。
27	Illegal Cam Profile Length (非法凸轮轮廓曲线长度)	凸轮轮廓曲线数组的长度为非法长度。
28	Illegal Cam Type (非法凸轮类型)	凸轮元素中使用了非法段类型。
29	Illegal Cam Order (非法凸轮顺序)	凸轮元素的顺序非法。
30	Cam Profile Being Calculated (正在计算凸轮轮廓曲线)	试图在正在计算凸轮轮廓曲线时执行该轮廓曲线。
31	Cam Profile Being Used (正在使用凸轮轮廓曲线)	试图执行的凸轮轮廓曲线数组正在使用中。
32	Cam Profile Not Calculated (未计算凸轮轮廓曲线)	试图执行的凸轮轮廓曲线数组尚未计算。
33	Position Cam Not Enabled (未启用位置凸轮)	试图在未处理位置凸轮的情况下执行 MAH 指令。
34	Registration in Progress (正在处理注册)	MAH 指令试图在注册已运行时启动。
35	Illegal Execution Target (非法执行目标)	Logix 控制器或输出凸轮模块不支持指定的输出凸轮、轴、输入或输出。
36	Illegal Output Cam (非法输出凸轮)	不支持输出凸轮数组的大小或输出凸轮数组的成员之一的值超出范围。
37	Illegal Output Compensation (非法输出补偿)	不支持输出补偿数组的大小或输出补偿数组的成员之一的值超出范围。
38	Illegal Axis Data Type (非法轴数据类型)	轴数据类型非法。该类型对于操作不正确。
39	Process Conflict (过程冲突)	过程中存在冲突。测试和调整不能同时运行。
40	Drive Locally Disabled (驱动器在本地禁用)	当驱动器在本地禁用时，试图运行 MSO 或 MAH 指令。
41	Illegal Homing Config (非法归位配置)	归位配置非法。归位序列不是立即序列时使用了绝对归位指令。
42	Shutdown Status Timeout (关闭状态超时)	MASD 或 MGSD 指令已超时，因为该指令未接收到关闭状态位。通常，如果在 MASD 或 MGSD 之后执行在关闭指令接收到关闭位之前启动的重置指令，会导致程序问题。
43	Coordinate System Queue Full (坐标系队列已满)	试图激活的运动控制指令多于指令队列可以容纳的指令。
44	Circular Collinearity Error (圆共线性错误)	使用三 (3) 点绘制了一条线，但无法确定中心点 (通过点) 或平面 (中心点)。

错误代码	错误消息	说明
45	Circular Start End Error (圆起点终点错误)	指定了一 (1) 点 (半径) 或 《绘制了一条线》 (中心点、通过点), 但无法确定中心点 (半径) 或平面 (中心点、通过点)。
46	Circular R1 R2 Mismatch Error (圆 R1 R2 不匹配错误)	程控中心点不是起点和终点的等分点。
47	Circular Infinite Solution Error (圆无穷解错误)	致电 Rockwell Automation 技术支持部门
48	Circular No Solutions Error (圆无解错误)	致电 Rockwell Automation 技术支持部门
49	Circular Small R Error (圆小 R 错误)	$ R < 0.01$ 。R 过小, 不能用于计算。
50	Coordinate System Not in Group (坐标系不在组中)	坐标系标记未与运动组关联。
51	Invalid Actual Tolerance (无效实际公差)	已将终止类型设置为值为 0 的实际位置。该值不受支持。

错误代码	错误消息	说明
52	Coordination Motion In Process Error （坐标运动正在处理错误）	至少一个轴正在另一个坐标系中执行座标运动。
54	Zero Max Decel （零最大减速度）	已将最大减速度设置为零。这是一个非法的减速度值，该值禁止启动运动。
65	所选轴超出最大系统行程限制（位置溢出）	轴移动得太远，控制器无法存储该位置。位置范围取决于轴的转换常数。



- Maximum positive position = 2,147,483,647 / conversion constant of the axis
- Maximum negative position = -2,147,483,648 / conversion constant of the axis

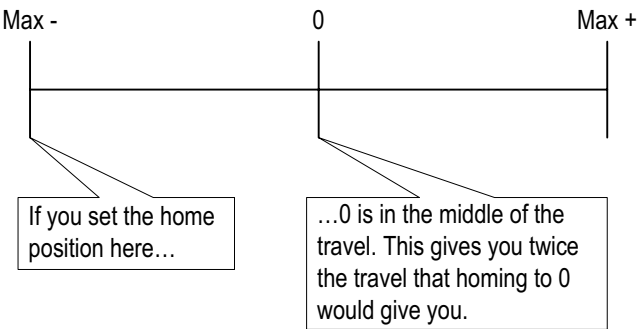
假定转换常数为 2,097,152 次 / 英寸。在此情况下：

- 最大正位置 = 2,147,483,647 / 2,097,152 次 / 英寸 = 1023 英寸
- 最大负位置 = -2,147,483,648 / 2,097,152 次 / 英寸 = -1023 英寸

为了防止发生此错误：

- 设定将轴保持在位置范围内的软行程限制。
- 获取更大行程的一种方法是，将最大负位置或最大正位置作为归位位置。

示例



消息状态 (.STATUS)

消息状态:	说明:
0x0	消息成功。
0x1	模块正在处理另一个消息。
0x2	模块正在等待对前一消息的响应。
0x3	对消息的响应失败。
0x4	模块尚未准备好传递消息。

执行状态 (.STATE) 控制器设置运动控制指令的 .EN 位时，执行状态始终设置为 0。其他执行状态取决于运动控制指令。

轮廓曲线段 (.SEGMENT) 段表示从一点到下一点（不含该点）的距离。凸轮执行时，.SEGMENT 指令通过段编号提供相对位置。

说明:

运动状态指令
(MSO, MSF, MASD, MASR, MDO, MDF, MAFR)



用于指令的运动控制属性的标记应仅使用一次。在其它指令中重复使用运动控制标记可能导致意外的操作。这可能导致设备损坏或人身伤害。

简介

运动状态控制指令直接控制或更改轴的操作状态。运动状态指令是：

操作目的：	操作指令：	支持语言：
伺服驱动器使能和激活轴伺服回路。	MSO	梯形图 结构化文本
禁用伺服驱动器和停用轴伺服回路。	MSF	梯形图 结构化文本
强制轴进入关闭操作状态。一旦轴处于关闭操作状态，控制器将阻止任何启动轴运动的指令。	MASD	梯形图 结构化文本
将轴从现有关闭操作状态更改为轴就绪操作状态。如果由于此指令，使得伺服模块的所有轴不再处于关闭状态，则模块的 OK 继电器触头将关闭。	MASR	梯形图 结构化文本
伺服驱动器使能和设置轴的伺服输出电压。	MDO	梯形图 结构化文本
停用伺服驱动器，并将伺服输出电压设置为输出偏移电压。	MDF	梯形图 结构化文本
清除轴的所有运动故障。	MAFR	梯形图 结构化文本

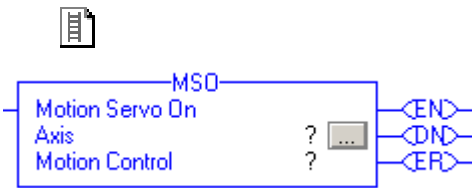
轴的五种操作状态是：

操作状态：	说明：
轴就绪	这是轴的正常加电状态。在此状态下： • 伺服模块驱动器输出使能为不活动状态。 • 伺服操作被禁用。 • 无伺服故障。
直接驱动控制	此操作状态允许伺服模块 DAC 直接控制外部驱动器。在此状态下： • 伺服模块驱动器输出使能为活动状态。 • 禁用了位置伺服操作。
伺服控制	此操作状态允许伺服模块执行闭合回路运动。在此状态下： • 伺服模块驱动器输出使能为活动状态。 • 启用了伺服操作。 • 强制轴保持在命令的伺服位置。
轴发生故障	在此操作状态中，存在伺服故障，且驱动器输出使能的状态、伺服操作、OK 触头的状况取决于存在的故障和故障操作。
关闭	此操作状态允许 OK 继电器触头打开驱动器电源的紧急停止字符串中的一组触头。在此状态下： • 伺服模块驱动器输出使能为不活动状态。 • 伺服操作被禁用。 • OK 触头打开。

运动伺服打开 (MSO)

使用 MSO 指令激活指定轴的驱动放大器，并激活轴的伺服控制回路。

操作数: 梯形图



操作数:	类型:	格式:	说明:
Axis	AXIS_GENERIC AXIS_SERVO AXIS_SERVO_DRIVE	标记	要对其执行操作的轴的名称。
Motion control	MOTION_INSTRUCTION	标记	用于访问指令状态参数的结构。



MSO(Axis,MotionControl);

结构化文本

操作数与梯形图 MSO 指令的操作数相同。

MOTION_INSTRUCTION 结构

助记符:	说明:
.EN（使能）位 31	当梯级进行从 false 到 true 的转换时将此位置位，并且在伺服消息事务完成且梯级变为 false 之前，此位一直保持为置位状态。
.DN（完成）位 29	当已成功使能轴的伺服操作且已置位驱动器使能和伺服活动状态位时，将此位置位。
.ER（错误）位 28	将此位置位是为了指示指令检测到错误，例如指定了未配置的轴。

说明: 运动伺服打开 (MSO) 指令直接激活驱动器并启用与物理伺服轴关联的已配置伺服回路。它可以用在程序中的任何位置，但在轴正在移动时不能使用。如果尝试使用，MSO 指令会生成一条《Axis in Motion》（轴在运动中）错误。

MSO 指令通过激活驱动器和激活关联的伺服回路，自动启用指定的轴。轴由此得到的状态称为伺服控制状态。

此指令最常见的用途是在指定轴的当前位置激活其伺服回路，以准备执行命令的动作。

要成功执行 MSO 指令，必须将目标轴配置为伺服轴。如果不满足此条件，则指令会出错。

重要事项

MSO 指令可能需要多次扫描才能执行，因为它需要将消息传送到运动模块，且稳定驱动器输出和激活伺服回路也需要时间。完成 (.DN) 位不会立即置位，而是在轴处于伺服控制状态之后才置位。

这是一个可转换指令：

- 在梯形图中，请在每次要执行指令时将梯级条件输入从清零状态切换为置位状态。
- 在结构化文本中，请限制指令仅对转换执行。请参见附录 C。

算术状态标志： 不受影响

故障条件： 无

错误代码： **MSO 错误代码 (.ERR)**

错误消息：	代码：	说明：
Execution Collision (执行冲突)	3	试图在同一轴上已有该指令的另一个实例在执行时执行该指令。如果不验证完成 (.DN) 位 29 即执行要求进行消息传递的指令，则可能发生这种情况。
Shutdown State Error (关闭状态错误)	7	试图对处于关闭状态的轴执行指令。
Illegal Axis Type (非法轴类型)	8	试图对未配置为伺服轴的轴执行指令。
Axis Not Configured (轴未配置)	11	传递的轴值引用一个未配置的轴，即该轴尚未分配到物理运动模块通道或运动组。
Servo Message Failure (伺服消息失败)	12	到目标运动模块的消息传递失败。 有关错误原因的更多信息，请参见《扩展错误》一节。
Axis Group Not Synchronized (轴组未同步)	19	试图对其关联轴组尚未同步的轴执行指令。
Axis in Faulted State (轴处于故障状态)	20	试图对处于故障状态的轴执行指令。
Group in Faulted State (组处于故障状态)	21	试图对处于故障状态的组中的轴执行指令。

错误消息:	代码:	说明:
Axis in Motion (轴在运动中)	22	试图对正在运动的轴执行指令。
Illegal Controller Mode Operation (非法控制器模式操作)	24	试图在处理器处于测试模式时执行指令。
Illegal Axis Data Type (非法轴数据类型)	38	试图对轴数据类型不支持该指令的轴执行指令。
Drive Locally Disabled (驱动器在本地禁用)	40	您正在尝试在驱动器本地禁用的情况下运行 MSO 指令。

扩展错误代码: 扩展错误代码为很多指令的通用错误代码提供特定于指令的附加信息。下面的扩展错误代码有助于在 MSO 指令接收到伺服消息故障 (12) 错误消息时找出问题所在。

扩展错误代码 (十进制)	关联错误代码 (十进制)	含义
Object Mode conflict (对象模式冲突) (12)	SERVO_MESSAGE_FAILURE (12)	轴已关闭。
Permission Denied (权限被拒绝) (15)	SERVO_MESSAGE_FAILURE (12)	输入开关错误使能。(SERCOS)
Device in wrong state (设备状态错误) (16)	SERVO_MESSAGE_FAILURE (12)	设备状态对于操作不正确。(SERCOS)

MSO 状态位更改 轴状态位

位名称:	状态:	含义:
ServoActStatus	TRUE	轴处于伺服控制状态, 且伺服回路处于活动状态。
DriveEnable Status	TRUE	轴驱动器使能输出处于活动状态。

运动状态位

无

示例: 当输入条件为真时, 控制器启用伺服驱动器, 并激活由 *axis1* 配置的轴伺服回路。

梯形图

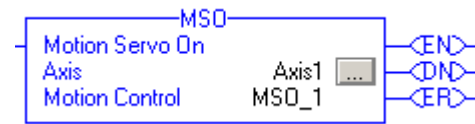


图 2.1 MSO 梯形示例

结构化文本

```
MSO(Axis0,MSO_1);
```

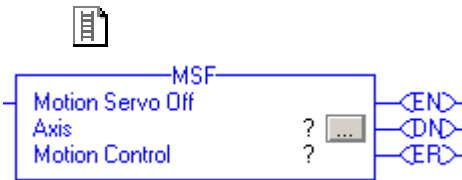
运动伺服关闭 (MSF)

使用 MSF 指令停用指定轴的驱动器输出，并停用轴的伺服回路。

重要事项

如果在轴正在移动时执行 MSF 指令，则轴会经惯性滑行自行进入停止状态。

操作数： 梯形图



操作数：	类型：	格式：	说明：
Axis	AXIS_GENERIC AXIS_SERVO AXIS_SERVO_DRIVE	标记	要对其执行操作的轴的名称。
Motion control	MOTION_INSTRUCTION	标记	用于访问指令状态参数的结构。

结构化文本

```
MSF(Axis,MotionControl);
```

操作数与梯形图 MSF 指令的操作数相同。

MOTION_INSTRUCTION 结构

助记符:	说明:
.EN （使能）位 31	当梯级进行从 false 到 true 的转换时将此位置位，并且在伺服消息事务完成且梯级变为 false 之前，此位一直保持为置位状态。
.DN （完成）位 29	当已成功禁用轴的伺服操作且已清除驱动器使能和伺服活动状态位时，将此位置位。
.ER （完成）位 28	将此位置位是为了指示指令检测到错误，例如指定了未配置的轴。

说明： 运动伺服关闭 (MSF) 指令立即直接关闭驱动器输出并禁用所有物理伺服轴上的伺服回路。这会使轴处于轴就绪状态。MSF 指令还禁用执行时可能处于活动状态的任何运动计划器。MSF 指令不需要参数 – 只需输入或选择需要的轴。

如果目标轴没有出现在可用轴列表中，说明该轴没有配置用于操作。使用标记编辑器创建和配置一个新轴。

在必须手动移动轴时，可以使用 MSF 指令**关闭**伺服操作。即使伺服操作被关闭，也会继续跟踪该位置。当伺服回路通过 MSO 指令再次打开时，轴会在该新位置再次处于闭合回路的控制下。

说明： 轴停止行为因驱动器类型而异。在某些情况下，轴惯性停止；而在其它情况下，轴使用驱动器的可用停止扭矩减速停止。

要成功执行 MSF 指令，目标轴必须配置为伺服轴。如果未满足此条件，指令会出错。如果具有虚拟轴类型，指令会出错，因为对于虚拟轴，伺服操作和驱动器使能状态始终被强制为 True。使用的轴数据类型也出错，因为只有生产控制器能改变所用轴的状态。

重要事项

MSF 指令可能需要多次扫描才能执行，因为它需要将消息传送到运动模块，且完全停用驱动器输出和伺服回路也需要时间。在成功传送此消息且轴转换为《轴就绪》状态之后，才会将完成 (.DN) 位置位。

这是一个可转换指令：

- 在梯形图中，请在每次要执行指令时将梯级条件输入从清零状态切换为置位状态。
- 在结构化文本中，请限制指令仅对转换执行。请参见附录 C。

算术状态标志： 不受影响

故障条件： 无

错误代码： **MSF 错误代码 (.ERR)**

错误消息：	代码：	说明：
Execution Collision (执行冲突)	3	试图在同一轴上已有该指令的另一个实例在执行时执行该指令。如果不验证完成 (.DN) 位 29 即执行要求进行消息传递的指令，则可能发生这种情况。
Illegal Axis Type (非法轴类型)	8	试图对未配置为伺服轴的轴执行指令。
Axis Not Configured (轴未配置)	11	传递的轴值引用了未配置的轴，即该轴没有分配到物理运动模块通道。
Servo Message Failure (伺服消息失败)	12	到目标运动模块的消息传递失败。
Axis Group Not Synchronized (轴组未同步)	19	试图对其关联轴组尚未同步的轴执行指令。
Illegal Axis Data Type (非法轴数据类型)	38	试图对具有指令不支持的轴数据类型的轴执行指令。

MSF 状态位更改： 轴状态位

位名称	状态	含义
ServoActionStatus	FALSE	轴处于伺服打开状态，同时伺服回路处于活动状态。
DecelStatus	FALSE	轴驱动器使能输出处于活动状态。

运动状态位

位名称	状态	含义
AccelStatus	FALSE	轴未在加速。
DecelStatus	FALSE	轴未在减速。
MoveStatus	FALSE	轴未在移动。
JogStatus	FALSE	轴未在点动。
GearingStatus	FALSE	轴未在传动。
HomingStatus	FALSE	轴未在归位。
StoppingStatus	FALSE	轴未在停止。
PositionCamStatus	FALSE	轴未在执行位置凸轮运动。
TimeCamStatus	FALSE	轴未在执行时间凸轮运动。
PositionCamPendingStatus	FALSE	轴没有挂起的位置凸轮。
TimeCamPendingStatus	FALSE	轴没有挂起的时间凸轮。
GearingLockStatus	FALSE	轴不处于传动锁定状态。
PositionCamLockStatus	FALSE	轴不处于凸轮锁定状态。

示例： 当输入条件为 true 时，控制器禁用伺服驱动器和由 *Axis0* 配置的轴伺服回路。

梯形图



图 2.2 MSF 梯形示例

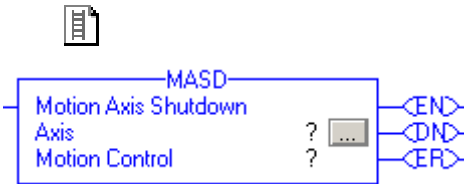
结构化文本

```
MSF(Axis0,MSF_1);
```

运动轴关闭 (MASD)

使用 MASD 指令强制指定轴进入关闭状态。轴的关闭状态指禁用驱动器输出、停用伺服回路并且所有可用或关联 OK 固态继电器触头打开的状况。轴将保持关闭状态直到执行轴或组关闭重置为止。

操作数: 梯形图



操作数:	类型:	格式:	说明:
Axis	AXIS_FEEDBACK AXIS_VIRTUAL AXIS_GENERIC AXIS_SERVO AXIS_SERVO_DRIVE	标记	在其上执行操作的轴名称。
Motion control	MOTION_INSTRUCTION	标记	用于访问指令状态参数的结构。



MASD(Axis,MotionControl);

结构化文本

操作数和梯形图 MASD 指令的操作数相同。

MOTION_INSTRUCTION 结构

助记符:	说明:
.EN (使能) 位 31	当梯级进行从 false 到 true 的转换时将此位置位, 并且在伺服消息事务完成且梯级变为 false 之前, 此位一直保持为置位状态。
.DN (完成) 位 29	当轴成功置位为关闭状态时将此位置位。
.ER (错误) 位 28	将此位置位是为了指示指令检测到错误, 例如指定了未配置的轴。

说明: 运动轴关闭 (MASD) 指令立即直接禁用驱动器输出, 禁用伺服回路并打开任何关联的 OK 触头。此操作将轴置于关闭状态。

MASD 指令启动的另一个操作是清除正在进行的所有运动过程和清除所有运动状态位。与此操作关联的是, 该命令还清除当前为目标轴置位的所有运动指令 IP 位。

MASD 指令强制目标轴进入关闭状态。关闭状态的一个独特特征是运动模块或驱动器的 OK 固态继电器触头 (如果可用) 打开。此功能可用于打开控制驱动器系统主电源的紧急停止字符串。请注意通常每个运动模块只有一个 OK 触头, 即对与给定模块关联的任一轴执行 MASD 指令将打开 OK 触头。

关闭状态的另一个特征是阻止执行任何启动轴运动的指令。尝试这样做将导致执行错误。只有执行关闭重置指令才能成功启动运动。

要成功执行 MASD 指令，必须将目标轴配置为伺服或仅反馈轴。如果不配置，则指令发生错误。

轴将保持关闭状态，直至运动轴关闭重置 (MASR) 指令或运动组关闭重置 (MGSR) 指令执行。

重要事项

MASD 指令执行可能需要执行多次扫描，因为它需要向运动模块传递消息。因此，只有在成功传递消息并且轴处于关闭状态后才将完成 (.DN) 位置位。

这是一个可转换指令：

- 在梯形图中，请在每次要执行指令时将梯级条件输入从清零状态切换为置位状态。
- 在结构化文本中，请限制指令仅对转换执行。请参见附录 C。

算术状态标志： 不受影响

故障条件： 无

错误代码： MASD 错误代码 (.ERR)

错误消息:	代码:	说明:
Execution Collision (执行冲突)	3	试图在同一轴上已有该指令的另一个实例在执行时执行该指令。如果不验证完成 (DN) 位 29 即执行要求进行消息传递的指令，则可能发生这种情况。
Axis Not Configured (轴未配置)	11	传递的轴值引用了未配置的轴，即该轴没有分配到物理运动模块通道。
Servo Message Failure (伺服消息失败)	12	到目标运动模块的消息传递失败。
Axis Type Unused (未用轴类型)	18	试图对没有根据当前轴类型配置属性而配置使用的轴执行指令。
Axis Group Not Synchronized (轴组未同步)	19	试图对其关联轴组尚未同步的轴执行指令。
Illegal axis Data Type (非法轴数据类型)	38	试图对某指令不支持的轴数据类型执行该指令。
Shutdown Status Time Out (关闭状态超时)	42	MASD 指令未能在设定的固定延迟时间段内检测到关闭状态位确认。

MASD 状态位更改： 轴状态位

位名称:	状态:	含义:
ServoActStatus	FALSE	- 轴处于轴就绪状态。 - 伺服回路处于不活动状态。
DriveEnableStatus	FALSE	驱动器使能输出处于不活动状态。
ShutdownStatus	TRUE	轴处于关闭状态。

运动状态位

位名称	状态	含义
AccelStatus	FALSE	轴未在加速
DecelStatus	FALSE	轴未在减速
MoveStatus	FALSE	轴未在移动
JogStatus	FALSE	轴未在点动
GearingStatus	FALSE	轴未在传动

位名称	状态	含义
HomingStatus	FALSE	轴未在归位
StoppingStatus	FALSE	轴未在停止
PositionCamStatus	FALSE	轴未在执行位置凸轮运动
TimeCamStatus	FALSE	轴未在执行时间凸轮运动
PositionCamPendingStatus	FALSE	轴没有挂起的位置凸轮。
TimeCamPendingStatus	FALSE	轴没有挂起的时间凸轮。
GearingLockStatus	FALSE	轴不处于传动锁定状态。
PositionCamLockStatus	FALSE	轴不处于凸轮锁定状态。

示例: 当输入条件为 true 时，控制器强制 *axis1* 进入关闭运行状态。

梯形图



图 2.3 MASD 梯形示例

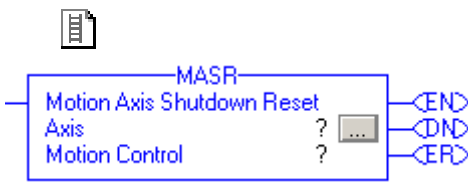
结构化文本

```
MASD(Axis0,MASD_1);
```

运动轴关闭重置 (MASR)

使用 MASR 指令将轴从现有的关闭状态转换为轴就绪状态。与指定轴关联的所有故障自动清除。作为此指令的结果，如果关联运动模块的所有轴不再处于关闭状态，则模块的 OK 继电器触头关闭。

操作数: 梯形图



操作数:	类型:	格式:	说明:
Axis	AXIS_FEEDBACK AXIS_VIRTUAL AXIS_GENERIC AXIS_SERVO AXIS_SERVO_DRIVE	标记	要对其执行操作的轴的名称。
Motion control	MOTION_INSTRUCTION	标记	用于访问指令状态参数的结构。



MASR(Axis,MotionControl);

结构化文本

操作数和梯形图 MASR 指令的操作数相同。

MOTION_INSTRUCTION 结构

助记符:	说明:
.EN (启用) 位 31	当梯级进行从 false 到 true 的转换时将此位置位，并且在伺服消息事务完成且梯级变为 false 之前，此位一直保持为置位状态。
.DN (完成) 位 29	当成功从关闭状态重置轴时将此位置位。
.ER (错误) 位 28	将此位置位是为了指示指令检测到错误，例如指定了未配置的轴。

说明: 运动轴关闭重置 (MASR) 指令清除所有轴故障并使指定轴脱离关闭状态。如果运动模块支持 OK 触头，并且没有其它轴处于关闭状态，则 MASR 指令导致模块的 OK 固态继电器触头关闭。无论 OK 触头的状况如何，MASR 的执行都会将轴置于轴就绪状态。

正如 MASD 指令使目标轴进入关闭状态，而 MASR 指令使轴脱离关闭状态并进入轴就绪状态。关闭状态的一个独特特征是运动模块的任何关联 OK 固态继电器触头打开。作为 MASR 指令的结果，如果任何与给定运动模块相关联的轴都不处于关闭状态，则作为该指令的结果 OK 继电器触头关闭。此功能可用于关闭控制驱动器系统主电源的紧急停止字符串，从而允许客户重新给驱动器加电。请注意，通常每个运动模块只有一个 OK 触头，即如果要关闭 OK 触头，需要对与给定模块关联的所有轴执行 MASR 指令。

要成功执行 MASR 指令，必须将目标轴配置为伺服或仅反馈轴。否则，指令出错。

重要事项

MASR 指令可能需要经过多次扫描才能执行完毕，因为它需要向运动模块传递消息。因此只有在成功传递消息后才能将完成 (.DN) 位置位。

这是一个可转换指令：

- 在梯形图中，请在每次要执行指令时将梯级条件输入从清零状态切换为置位。
- 在结构化文本中，请限制指令仅对转换执行。请参见附录 C。

算术状态标志： 不受影响

故障条件： 无

错误代码： **MASR 错误代码 (.ERR)**

错误消息：	代码：	说明：
Execution Collision (执行冲突)	3	试图在同一轴上已有该指令的另一个实例在执行时执行该指令。如果不验证完成 (.DN) 位 29 即执行要求进行消息传递的指令，则可能发生这种情况。
Axis Not Configured (轴未配置)	11	传递的轴值引用了未配置的轴，即该轴没有分配到物理运动模块通道。
Servo Message Failure (伺服消息失败)	12	到目标运动模块的消息传递失败。
Axis Type Unused (未用轴类型)	18	试图对没有根据当前轴类型配置属性而配置使用的轴执行指令。
Axis Group Not Synchronized (轴组未同步)	19	试图对其关联轴组尚未同步的轴执行指令。
Illegal Axis Data Type (非法轴数据类型)	38	试图对某指令不支持的轴数据类型执行该指令。

状态位: MASR 状态位更改

位名称:	状态:	含义:
ShutdownStatus	FALSE	轴不处于关闭状态。

示例: 当输入条件为 true 时，控制器将 *axis1* 从之前的关闭运行状态重置为轴就绪运行状态。

梯形图

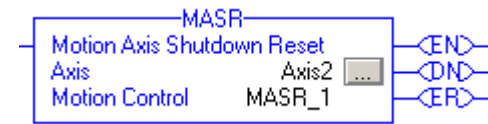


图 2.4 MASR 梯形示例

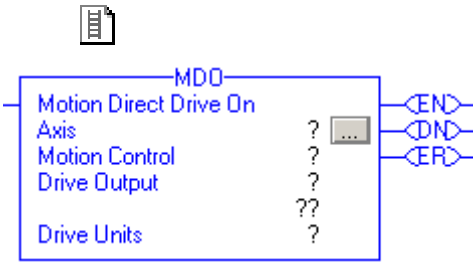
结构化文本

```
MASR(Axis0,MASR_1);
```

运动直接驱动开 (MDO)

请对支持外部模拟伺服驱动器接口的运动模块使用 MDO 指令，例如 1756 叠 02AE 或 1784-PM02AE 伺服模块。该指令激活模块的 Drive Enable（驱动器使能），从而启用外部伺服驱动器，还将伺服模块的驱动器输出电压设置为指定电压级别。Drive Output（驱动器输出）的值可以以伏特或轴输出上限的百分比为单位指定。

操作数: 梯形图



操作数:	数据类型:	说明:
Axis	标记	要对其执行操作的轴的名称。
Motion control	MOTION_INSTRUCTION 标记	用于访问指令状态参数的结构。
Drive Output	REAL	输出电压，以伺服输出限制的百分比或伏特为单位
Drive Units	布尔	用于解释驱动器输出值的单位。



MDO(Axis,MotionControl,
DriveOutput,DriveUnits);

结构化文本

操作数和梯形图 MDO 指令的操作数相同。

对于要求您从可用选项选择的操作数，请输入如下选择：

操作数:	您可以选择执行以下操作:	
	输入文本:	或输入数字:
DriveUnits	volts	0
	percent	1

MOTION_INSTRUCTION 结构

助记符:	说明:
.EN（使能）位 31	当梯级进行从 false 到 true 的转换时将此位置位，并且在伺服消息事务完成且梯级变为 false 之前，此位一直保持为置位状态。
.DN（完成）位 29	当轴的驱动器使能位被激活并且成功应用指定模拟输出时将此位置位。
.ER（错误）位 28	将此位置位是为了指示指令检测到错误，例如输入了过大的 Drive Output（驱动器输出）值。

说明: 对于带有外部伺服驱动器接口的运动模块，例如 1756 蟲 02AE 或 1784-PM02AE，运动直接驱动开 (MDO) 指令可用于直接启用轴的 Drive Enable（驱动器使能）输出和将模拟输出设置为 Drive Output（驱动器输出）参数确定的指定水平。Drive Output（驱动器输出）参数可用伏特为单位表示，或由 Output Limit（输出限制）属性给定的最大配置输出电压值的百分比表示。

MDO 指令只能用于轴类型配置为伺服的物理轴。指令只能在轴处于轴就绪状态时执行，即伺服操作关闭。产生的轴状态称为驱动器控制状态。

MDO 指令自动启用指定轴，方法是在将伺服模块的模拟输出设置为指定电压值之前激活合适的 Drive Enable（驱动器使能）输出。通常激活驱动器使能输出和将模拟输出设置为指定水平之间存在 500 毫秒延迟，以保证驱动器电源结构稳定。为减小此驱动器启用延迟期间的偏移，驱动器的输出电压设置为 Output Offset（输出偏移）属性值（默认为零）。因此输出电压由指定的 MDO 指令的 Drive Output（驱动器输出）值给定，并由 Servo Output（伺服输出）状态属性值指示。

与各种 Logix 伺服模块关联的 16 位 DAC 硬件将直接驱动运动控制的有效分辨率限制为 305 礪 或 0.003%。在直接驱动操作的情况下，模块的伺服回路停用并设为旁路。运动直接驱动开指令仅受轴的 Servo

Output Polarity（伺服输出极性）配置位、 Output Offset（输出偏移）和 Output Limit（输出限制）属性影响。在 Output Limit（输出限制）配置值减至低于当前输出电压值的情况下， Servo Output（伺服输出）值自动钳位为 Output Limit（输出限制）值。

此指令最常见的用途是提供独立的可编程模拟输出作为外部驱动器的开放回路速度参考，或提供该输出用于测试外部伺服驱动器的闭环操作。

要成功执行 MDO 指令，目标轴必须配置为伺服轴并处于关闭伺服操作的轴就绪状态。如果不满足这些条件，指令将发生错误。

重要事项

MDO 指令可能需要经过多次扫描才能执行完毕，因为它需要向运动模块传递消息，并且驱动器输出稳定也需要时间。只有在轴处于驱动器控制状态后才能将完成 (.DN) 位置位。

这是一个可转换指令：

- 在梯形图中，请在每次要执行指令时将梯级条件输入从清零状态切换为置位状态。
- 在结构化文本中，请限制指令仅对转换执行。请参见附录 C。

算术状态标志： 不受影响

故障条件： 无

错误代码： MDO 错误代码 (.ERR)

错误消息：	代码：	说明：
Execution Collision (执行冲突)	3	试图在同一轴上已有该指令的另一个实例在执行时执行该指令。如果不验证完成 (.DN) 位 29 即执行要求进行消息传递的指令，则可能发生这种情况。
Servo On State Error (伺服器打开状态错误)	4	试图对处于《伺服打开》状态的轴执行指令，该状态表示目标轴的伺服回路当前已闭合。
Shutdown State Error (关闭状态错误)	7	试图对处于关闭状态的轴执行指令。
Illegal Axis Type (非法轴类型)	8	试图对未配置为伺服轴的轴执行指令。
Axis Not Configured (轴未配置)	11	传递的轴值引用了未配置的轴，即该轴没有分配到物理运动模块通道。

错误消息:	代码:	说明:
Servo Message Failure (伺服消息失败)	12	到目标运动模块的消息传递失败。有关错误原因的更多信息, 请参见《扩展错误》一节。
Axis Group Not Synchronized (轴组未同步)	19	试图对其关联轴组尚未同步的轴执行指令。
Axis in Faulted State (轴处于故障状态)	20	试图对处于故障状态的轴执行指令。
Group in Faulted State (组处于故障状态)	21	试图对处于故障状态的组中的轴执行指令。
Illegal Controller Mode Operation (非法控制器模式操作)	24	试图在处理器处于测试模式时执行指令
Illegal Axis Data Type (非法轴数据类型)	38	试图对具有此指令不支持的轴数据类型的轴执行指令。

扩展错误代码: 扩展错误代码为很多指令的通用错误代码提供特定于指令的附加信息。以下扩展错误代码帮助在 MDO 指令接收到 Servo Message Failure (伺服消息故障) (12) 错误消息时查明问题。

扩展错误代码 (十进制)	关联错误代码 (十进制)	含义
Object Mode conflict (对象模式冲突) (12)	SERVO_MESSAGE_FAILURE (12)	轴已关闭。

状态位: MDO 状态位更改

位名称:	状态:	含义:
DriveEnableStatus	TRUE	轴处于驱动器控制状态并且 Drive Enable (驱动器使能) 输出处于活动状态。

示例： 当输入条件为 true 时，控制器为 *axis1* 激活伺服驱动器并且设置 *axis1* 的伺服输出电压。在本示例中，输出为输出值的 2%。

梯形图

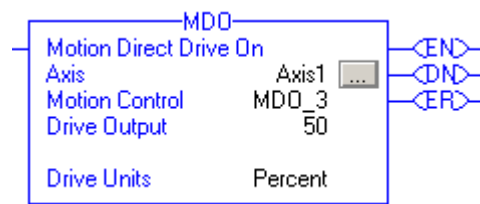


图 2.5 MDO 梯形示例

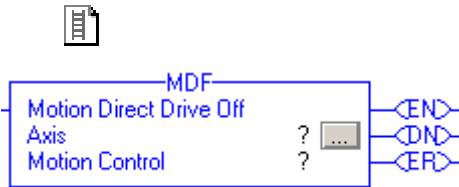
结构化文本

```
MDO(Axis0,MDO_1,4,percent);
```

运动直接驱动关 (MDF)

使用 MDF 指令停用伺服驱动器并将伺服输出电压设置为输出偏移电压。输出偏移电压是产生零或最小驱动器运动的输出电压。可以在轴配置中指定此值。

操作数: 梯形图



操作数:	数据类型:	说明:
Axis	标记	要对其执行操作的轴的名称。
Motion control	MOTION_INSTRUCTION 标记	用于访问指令状态参数的结构。



结构化文本

MDF(Axis,MotionControl); 操作数和梯形图 MDF 指令的操作数相同。

MOTION_INSTRUCTION 结构

助记符:	说明:
.EN (使能) 位 31	当梯级进行从 false 到 true 的转换时将此位置位, 并且在伺服消息事务完成且梯级变为 false 之前, 此位一直保持为置位状态。
.DN (完成) 位 29	当成功禁用轴的驱动器信号并且清除驱动器使能状态位时将此位置位。
.ER (错误) 位 28	将此位置位是为了指示指令检测到错误, 例如指定了未配置的轴。

说明: 对于带有外部伺服驱动器接口的运动模块, 例如 1756 蟲 02AE, 运动直接驱动关 (MDF) 指令直接禁用指定物理轴的运动模块 Drive Enable (驱动器使能) 输出, 并且通过应用配置的 Output Offset (输出偏移) 值 《清零》模块的外部驱动器伺服输出。

MDF 指令用于停止之前的 MDO 指令启动的运动, 并将轴从直接驱动控制状态转换回轴就绪状态。

要成功执行 MDF 指令, 目标轴必须配置为伺服或仅反馈轴。否则, 指令将发生错误。

重要事项

MDF 指令可能需要经过多次扫描才能执行完毕, 因为它需要向运动模块传递消息。只有在消息成功传递后才能将完成 (.DN) 位置位。

这是一个可转换指令：

- 在梯形图中，请在每次要执行指令时将梯级条件输入从清零状态切换为置位状态。
- 在结构化文本中，请限制指令仅对转换执行。请参见附录 C。

算术状态标志： 不受影响

故障条件： 无

错误代码： **MDF 错误代码 (.ERR)**

错误消息：	代码：	说明：
Execution Collision (执行冲突)	3	试图在同一轴上已有该指令的另一个实例在执行时执行该指令。如果不验证完成 (.DN) 位 29 即执行要求进行消息传递的指令，则可能发生这种情况。
Servo On State Error (伺服器打开状态错误)	4	试图对处于 《伺服打开》 状态的轴执行指令，该状态表示目标轴的伺服回路当前已闭合。
Illegal Axis Type (非法轴类型)	8	试图对未配置为伺服轴的轴执行指令。
Axis Not Configured (轴未配置)	11	传递的轴值引用了未配置的轴，即该轴没有分配到物理运动模块通道。
Axis Group Not Synchronized (轴组未同步)	19	试图对其关联轴组尚未同步的轴执行指令。
Illegal Axis Data Type (非法轴数据类型)	38	试图对具有此指令不支持的轴数据类型的轴执行指令。

MDF 状态位更改： **轴状态位**

位名称：	状态：	含义：
DriveEnable Status	FALSE	轴处于轴就绪状态并且 Drive Enable （驱动器使能）输出现在处于活动状态。

示例： 当输入条件为 true 时，控制器停用 *axis1* 的伺服驱动器，并且将 *axis_* 的伺服输出电压设置为输出偏移值。

梯形图

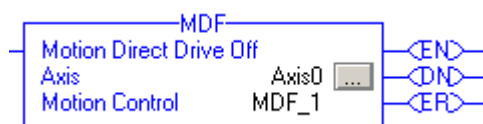


图 2.6 MDF 梯形示例

结构化文本

```
MDF(Axis0,MDF_1);
```

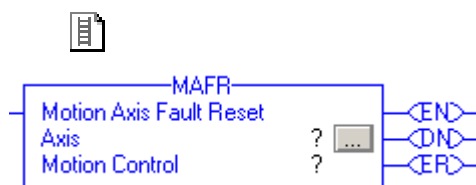
运动轴故障重置 (MAFR)

使用 MAFR 指令清除轴的所有运动故障。这是清除轴运动故障的唯一方法。

重要事项

MAFR 指令去除故障状态，但不执行任何其它恢复，例如启用伺服操作。此外，当控制器去除故障状态时，生成故障的条件可能仍存在。如果使用 MAFR 指令前没有纠正此条件，轴将立即再次发生故障。

操作数： 梯形图



操作数：	类型：	格式：	说明：
Axis	AXIS_FEEDBACK AXIS_VIRTUAL AXIS_GENERIC AXIS_SERVO AXIS_SERVO_DRIVE	标记	要对其执行操作的轴的名称。
Motion control	MOTION_INSTRUCTION	标记	用于访问指令状态参数的结构。

结构化文本



```
MAFR(Axis,MotionControl);
```

操作数和梯形图 MAFR 指令的操作数相同。

MOTION_INSTRUCTION 结构

助记符:	说明:
.EN (使能) 位 31	当梯级进行从 false 到 true 的转换时将此位置位, 并且在伺服消息事务完成且梯级变为 false 之前, 此位一直保持为置位状态。
.DN (完成) 位 29	成功清除轴的故障时将此位置位。
.ER (错误) 位 28	将此位置位是为了指示指令检测到错误, 例如指定了未配置的轴。

说明: 运动轴故障重置 (MAFR) 指令直接清除指定轴上的指定故障状态。它不纠正导致错误的条件。如果执行 MAFR 指令前没有纠正条件, 则轴可能立即再次发生故障, 就像故障状态没有重置一样。

此指令最常用作故障处理程序的一部分, 提供应用特定故障操作以响应各种潜在运动控制故障。采取相应故障操作后, MAFR 指令可用于清除所有活动故障状态位。

要成功执行 MAFR 指令, 目标轴必须配置为伺服或仅反馈轴。否则, 指令将发生错误。

重要事项

MAFR 指令可能需要经过多次扫描才能执行完毕, 因为它需要向运动模块传递消息。只有在成功传递此消息后才能将完成 (.DN) 位置位。不保证此指令清除所有故障, 因为持续的条件可能产生一个或多个故障。

这是一个可转换指令:

- 在梯形图中, 请在每次要执行指令时将梯级条件输入从清零状态切换为置位状态。
- 在结构化文本中, 请限制指令仅对转换执行。请参见附录 C。

算术状态标志： 不受影响

故障条件： 无

错误代码： **MAFR 错误代码 (.ERR)**

错误消息：	代码：	说明：
Execution Collision （执行冲突）	3	试图在同一轴上已有该指令的另一个实例在执行时执行该指令。如果不验证完成 (.DN) 位 29 即执行要求进行消息传递的指令，则可能发生这种情况。
Axis Not Configured （轴未配置）	11	传递的轴值引用了未配置的轴，即该轴没有分配到物理运动模块通道。
Servo Message Failure （伺服消息失败）	12	到目标运动模块的消息传递失败。
Axis Type Unused （未用轴类型）	18	试图对没有根据当前轴类型配置属性而配置使用的轴执行指令。
Axis Group Not Synchronized （轴组未同步）	19	试图对其关联轴组尚未同步的轴执行指令。
Illegal Axis Data Type （非法轴数据类型）	38	试图对某指令不支持的轴数据类型执行该指令。

MAFR 状态位更改： 无

MAFR 示例： 当输入条件为 true 时，控制器清除 *axis1* 的所有运动故障。

梯形图

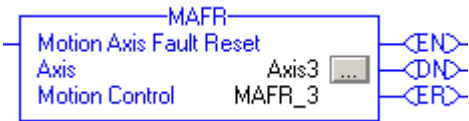


图 2.7 MAFR 梯形示例

结构化文本

```
MAFR(Axis0,MAFR_1);
```

说明：

运动移动指令

(MAS、MAH、MAJ、MAM、MAG、MCD、MRP、MCCP、MAPC、MATC、MCSV)

注意



用于指令的运动控制属性的标记应仅使用一次。在其他指令中重复使用运动控制标记可能导致意外的操作。这可能导致设备损坏或人身伤害。

简介

移动控制指令类别包括所有引起或直接影响轴运动的运动控制指令。这些指令包括移动、摇动、传动、停止、凸轮运动等。此类别还包括直接修改当前轴位置的运动控制指令，这些指令通常用于将指定轴引用到轴的某个绝对物理位置。重新定义轴位置和执行归位序列的指令属于此类别。

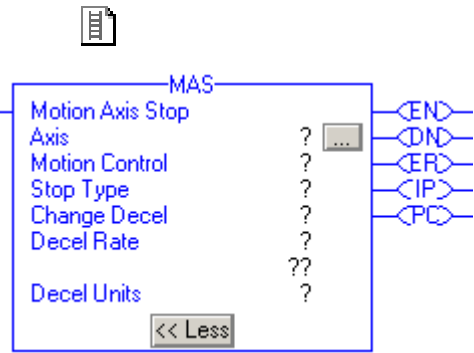
运动移动指令为：

如果需要：	使用指令：	提供支持的语言：
在轴上启动任何运动过程的受控停止。	MAS	梯形图 结构化文本
归位轴。	MAH	梯形图 结构化文本
为轴启动摇动运动轨迹。	MAJ	梯形图 结构化文本
为轴启动移动轨迹。	MAM	梯形图 结构化文本
在任意两个轴之间提供电子传动。	MAG	梯形图 结构化文本
更改正在执行的移动轨迹或摇动轨迹的速度、加速度或减速度。	MCD	梯形图 结构化文本
更改轴的命令位置或实际位置。	MRP	梯形图 结构化文本
计算凸轮轨迹。	MCCP	梯形图 结构化文本
启动位置凸轮轨迹。	MAPC	梯形图 结构化文本
启动时间凸轮轨迹	MATC	梯形图 结构化文本
计算给定凸轮轨迹和主轴值的从轴值、斜率值和斜率的微分。	MCSV	梯形图 结构化文本

运动轴停止 (MAS)

使用 MAS 指令在指定轴上启动任何运动过程的受控停止。轴运动通过 Motion Type 参数指定为特定运动过程（如摇动、移动或传动等）或当前有效的所有运动过程。此命令默认以最大减速度停止；最大减速度是在配置轴时设立的。MAS 的 Change Decel 参数可以用于指定与当前配置的 Maximum Decel 值不同的减速度。

操作数: 梯形图



操作数:	类型:	格式:	说明:
Axis	AXIS_VIRTUAL AXIS_GENERIC AXIS_SERVO AXIS_SERVO_DRIVE	标记	要对其执行操作的轴的名称。
Motion control	MOTION_INSTRUCTION	标记	用于访问指令状态参数的结构。
Stop type	UINT32	立即数	确定在指定轴上要停止的运动过程。选项为： 0 = 停止所有运动 1 = 停止摇动 2 = 停止移动 3 = 停止传动 4 = 停止归位 5 = 停止调整 6 = 停止测试 7 = 停止位置凸轮运动 8 = 停止时间凸轮运动 9 = 停止主偏移移动
Change Decel	Boolean	立即数	如果为置位状态，则启用指令的 Decel 值，而不使用当前配置的最大减速度。 二选一： 0 = 否 1 = 是
Decel rate	REAL	立即数或标记	轴的减速度，单位为百分比或减速度单位 如果在进行移动时降低减速度，则轴可能越过其目标位置。
Decel Units	Boolean	立即数	显示 Decel 值所用的工程单位。二选一： 0 = 单位 / 秒 ² 1 = 最大值的百分比



MAS(Axis,MotionControl,
StopType,ChangeDecel,
DecelRate,DecelUnits);

结构化文本

操作数与梯形图 MAS 指令的操作数相同。
对于要求从可用选项中选择的操作数，请按如下方式输入选择：

操作数：	您可以选择执行以下操作：	
	输入文本：	或输入数字：
StopType	all jog move gear home tune test timecam positioncam masteroffsetmove	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
ChangeDecel	no yes	0 1
DecelUnits	unitspersec2 %ofmaximum	0 1

MOTION_INSTRUCTION 结构

助记码：	说明：
.EN（启用）位 31	此位在梯级由 false 转换为 true 时置位，在伺服消息事务完成并且梯级变为 false 之前，保持为置位状态。
.DN（完成）位 29	此位在轴停止成功启动时置位。
.ER（错误）位 28	如果此位为置位状态，则指示指令检测到错误，例如指定了未配置的轴。
.IP（正在处理）位 26	此位在正梯级转换时置位，在运动轴停止完成、或由关闭命令或伺服故障终止之后清除。
.PC（过程完成）位 27	此位在停止操作成功完成后置位。

说明： 运动轴停止 (MAS) 指令无需禁用伺服回路（如果为活动状态），即可在指定物理轴上停止任何运动。如果需要对任何正在执行的受控运动进行减速停止，则此指令十分有用。使用 MAS 指令可以分别或同时停止由摇动、移动、传动、归位、时间凸轮、位置凸轮或主偏移移动指令启动的运动。MAS 指令还可以用于中止由 MRHD 或 MRAT 指令启动的测试或调整过程。

在停止传动或位置凸轮运动过程时，选择《从》轴以关闭特定过程并停止该轴。如果主轴为伺服轴，则可以停止主轴，进而在不禁用传动或位置凸轮运动的情况下停止从轴。

在停止主偏移移动时，指定轴定义从轴，减速度和单位表示主轴用户单位，最大值指的是主轴最大值。

停止特定运动

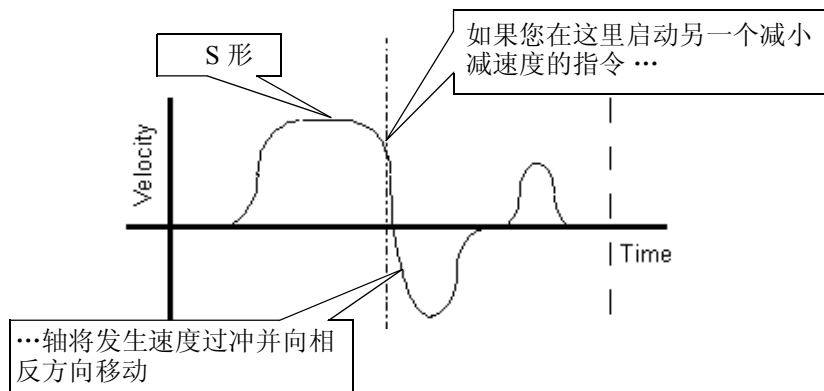
这用于在不影响其他运动的情况下，停止轴上指定类型的运动；这种情况下，MAS 过程完成后，轴可能仍在移动。

注意



《如果使用 S 形曲线》

当轴沿 S 形曲线加速或减速时，如需变化加速度、减速度或速度，应格外小心。该操作可能会导致轴发生速度过冲或向相反方向移动。



这是因为跃度限制着 S 形曲线的加速和减速时间。当您减小加速度、减小减速度或增大速度时，也相应减小了跃度。跃度变小可能导致以下后果：

- 加速中的轴发生速度过冲
- 减速中的轴向相反方向移动

有关更多信息，请参见 Logix5000 Motion Modules User Manual (Logix5000 运动模块用户手册)，出版号 1756-UM006。

下图介绍在运动轴停止过程中启动运动轴摇动可能发生的情况。摇动的减速度显著小于正在执行的停止的当前减速度。新的减速冲击率变

得更小。减速到零所需的时间会导致速度下冲，过零变为负数。轴运动会反转方向，直至速度重新为零。

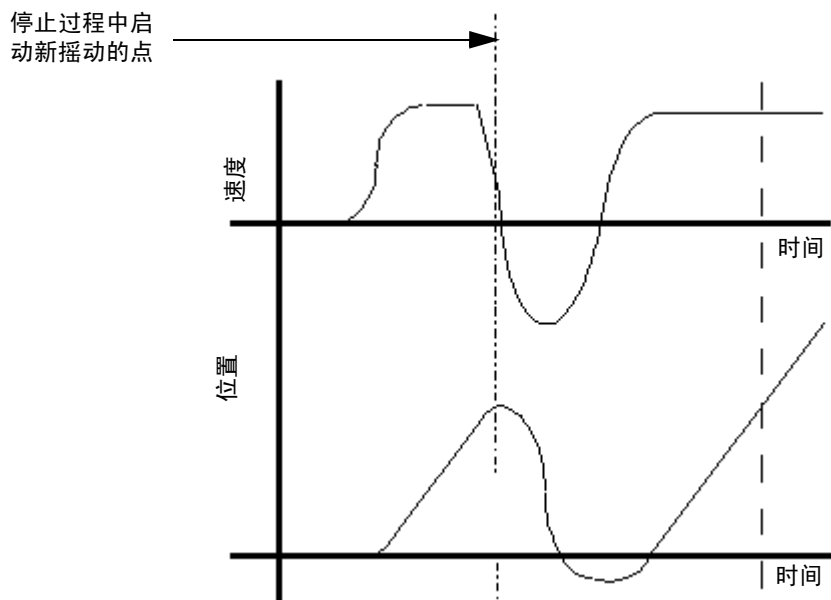


图 3.1 在 MAS 过程中启动的 MAJ

停止所有运动

如果输入或选择 Stop All Motion（停止所有运动），正在执行的所有运动（即摇动、移动、传动、归位、测试、调整、时间凸轮、位置凸轮或主偏移移动过程）都会同时停止，使轴处于受控停止状态。

重要事项

MAS 指令在一次扫描中完成执行，完成后立即设置完成 (.DN) 位和正在处理 (.IP) 位，并清除过程完成 (.PC) 位。正在处理 (.IP) 位保持为置位状态，直至启动的停止过程完成，或由另一个 MAS 指令取代，或由伺服故障操作终止为止。仅在以上任何其他事件终止停止过程并清除正在处理 (.IP) 位之前完成了启动的离合轨迹时，才设置过程完成 (.PC) 位。

这是一个转换指令：

- 在梯形图中，请在每次要执行指令时将输入梯级条件从清除状态切换为置位状态。
- 在结构化文本中，请限制指令仅对转换执行。请参见附录 C。

算术状态标志: 不受影响

故障条件: 无

错误代码: **MAS 错误代码 (.ERR)**

错误消息	代码	说明
Servo Off State Error (伺服关闭状态错误)	5	试图对没有闭合伺服回路的轴执行指令。
Shutdown State Error (关闭状态错误)	7	试图对处于关闭状态的轴执行指令。
Illegal Axis Type (非法轴类型)	8	试图对未配置为虚拟轴或伺服轴的轴执行指令。
Axis Not Configured (轴未配置)	11	传递的轴值引用了未配置的轴，即该轴没有指定到物理运动模块通道。
Parameter Out Of Range (参数超出范围)	13	试图使用超出范围的输入参数执行指令。有关错误原因的更多信息，请参见《扩展错误》一节。
Axis Group Not Synchronized (轴组未同步)	19	试图对当前与关联轴组不同步的轴执行指令。
Illegal Axis Data Type (非法轴数据类型)	38	试图对指令不支持的轴数据类型执行指令。

扩展错误代码: 扩展错误代码为很多指令的通用错误代码提供特定于指令的附加信息。Parameter Out of Range (参数超出范围) (13) 错误代码的扩展错误代码列出一个编号，该编号表示操作数在面板中从上到下列出时的编号，其中第一个操作数的编号为零。因此，对于 MAS 指令，扩展错误代码 4 引用 Decel Rate 操作数的值。然后，必须确保值位于指令接受的值范围内。

MAS 对状态位的更改： 运动状态位

如果输入或选择 All（所有）作为停止运动类型，则 MAS 指令清除所有运动状态位。

位名称	状态	含义
MoveStatus	FALSE	轴未在移动
JogStatus	FALSE	轴未在摇动
GearingStatus	FALSE	轴未在传动
HomingStatus	FALSE	轴未在归位
StoppingStatus	TRUE	轴在停止
PositionCamStatus	FALSE	轴未在执行位置凸轮运动
TimeCamStatus	FALSE	轴未在执行时间凸轮运动
PositionCamPendingStatus	FALSE	轴没有挂起的位置凸轮。
TimeCamPendingStatus	FALSE	轴没有挂起的时间凸轮。
GearingLockStatus	FALSE	轴不处于传动锁定状态
PositionCamLockStatus	FALSE	轴不处于凸轮锁定状态

如果选择特定停止类型，则仅清除与该运动相关联的运动状态位。所有其他位都不受影响。

示例： 如果输入条件为 true，则控制器停止 *axis1* 上的运动并清除所有相关联的运动状态标志。

梯形图

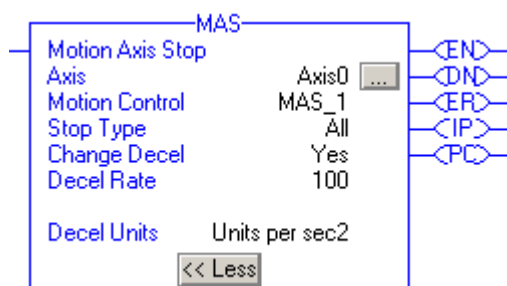


图 3.2 MAS 梯形示例

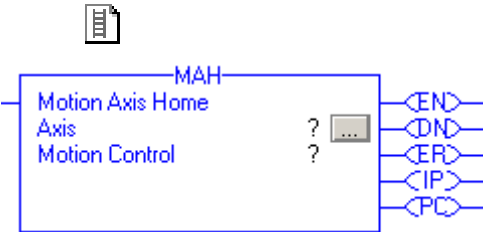
结构化文本

```
MAS (Axis0, MAS_1, All, Yes, 100, Unitspersec2);
```

运动轴归位 (MAH)

使用 MAH 指令使轴归位。在轴配置过程中，有两个不同的归位模式可供选择：Active（主动）或 Passive（被动）。如果选择主动归位序列，则轴执行配置的归位序列类型并建立绝对轴位置。但是，如果选择被动归位，则不执行任何特定归位序列，并让轴等待下一个标志脉冲以建立归位位置。

操作数: 梯形图



操作数:	类型:	格式:	说明:
Axis	AXIS_FEEDBACK AXIS_VIRTUAL AXIS_GENERIC AXIS_SERVO AXIS_SERVO_DRIVE	标记	要对其执行操作的轴的名称。
Motion control	MOTION_INSTRUCTION	标记	用于访问指令状态参数的结构。



```
MAH(Axis,MotionControl);
```

结构化文本

操作数与梯形图 MAH 指令的操作数相同。

MOTION_INSTRUCTION 结构

助记码:	说明:
.EN（启用）位 31	此位在梯级由 false 转换为 true 时置位，在伺服消息事务完成并且梯级变为 false 之前，保持为置位状态。
.DN（完成）位 29	此位在轴成功完成归位或中止归位时置位。
.ER（错误）位 28	如果此位为置位状态，则指示指令检测到错误，例如指定了未配置的轴。
.IP（正在处理）位 27	此位在正梯级转换时置位，在运动归位轴完成，或由停止命令、关闭或伺服故障终止之后清除
.PC（过程完成）位 26	此位在轴归位成功完成时置位。

说明: 运动轴归位 (MAH) 指令用于校准指定轴的绝对位置。对于配置为伺服类型的轴，可以使用 Active（主动）、Passive（被动）或 Absolute Homing（绝对归位）模式配置对轴进行归位。对于 Feedback Only（仅反馈）轴，只能使用被动和绝对归位模式。绝对归位模式要求轴装有绝对反馈装置。

主动归位

如果轴配置为主动归位模式，则首先激活物理轴以进行伺服操作。作为此过程的一部分，会取消正在执行的所有其他运动，并清除相应的状态位。然后，使用配置的归位序列对轴进行归位，归位序列可以为 Immediate（立即）、Switch（开关）、Marker（标志）或 Switch-Marker（开关 - 标志）。后三种归位序列会导致轴在配置的归位方向上摇动，根据归位事件的检测重新定义位置后，轴再自动移动到配置的归位位置。

重要事项

如果检测到归位事件时，旋转轴上在执行单向主动归位并且归位偏移值小于减速距离，则控制将轴移动到值为零的放卷位置。这样可确保到归位位置的移动是单向的。

被动归位

如果轴配置为被动归位模式，则 MAH 指令重新定义物理轴在编码器标志下次出现时的实际位置。被动归位最常用于使仅反馈轴与其标志校准，但也可用于伺服轴。对于编码器标志，被动归位与主动归位相同（运动控制器不命令任何轴运动除外）。

启动被动归位后，轴必须移动越过归位序列的编码器标志才能正确完成。对于闭合回路的伺服轴，这可以使用 MAM 或 MAJ 指令来完成。对于物理仅反馈轴，运动不能由运动控制器直接命令，而必须通过其他方式才能完成。

绝对归位

如果运动轴硬件支持绝对反馈装置，则可以使用绝对归位模式。绝对归位模式的唯一有效归位序列是《立即》类型的。在这种情况下，通过将配置的归位位置应用于绝对反馈装置的报告位置，绝对归位过程建立轴的实际绝对位置。在通过 MAH 指令执行绝对归位过程之前，轴必须处于 Axis Ready（轴就绪）状态，同时禁用伺服回路。

若要在配置使用主动归位模式的轴上成功执行 MAH 指令，目标轴必须配置为伺服轴类型。若要成功执行 0 行 MAH 指令，目标轴必须配置为伺服轴或仅反馈轴。如果这些条件中有任何条件没有满足，则指令会出错。

重要事项

MAH 指令开始执行时，会设置正在处理 (.IP) 位并清除过程完成 (.PC) 位。MAH 指令执行可能需要多次扫描来执行，这是因为它需要向运动模块传输多个消息。因此，在成功传输这些消息之前不会设置完成 (.DN) 位。在设置完成 (.DN) 位的同时，会清除正在处理 (.IP) 位并设置过程完成 (.PC) 位。

这是一个转换指令：

- 在梯形图中，请在每次要执行指令时将输入梯级条件从清除状态切换为置位状态。
- 在结构化文本中，请限制指令仅对转换执行。请参见附录 C。

算术状态标志： 不受影响

故障条件： 无

错误代码： MAH 错误代码 (.ERR)

错误消息	代码	说明
Execution Collision (执行冲突)	3	试图在指令已有另一实例在轴上执行时执行。如果不验证完成 (.DN) 位 29 即执行要求进行消息传递的指令，则可能发生这种情况。
Shutdown State Error (关闭状态错误)	7	试图对处于关闭状态的轴执行指令。
Illegal Axis Type (非法轴类型)	8	试图对未配置为伺服轴的轴执行指令。
Axis Not Configured (轴未配置)	11	传递的轴值引用了未配置的轴，即该轴没有指定到物理运动模块通道。
Servo Message Failure (伺服消息失败)	12	到目标运动模块的消息传递失败。有关错误原因的更多信息，请参见《扩展错误》一节。
Axis Type Unused (未用轴类型)	18	试图对未根据当前《轴类型配置》属性进行配置的轴执行指令。
Axis Group Not Synchronized (轴组未同步)	19	试图对当前与关联轴组不同步的轴执行指令。
Axis in Faulted State (轴处于故障状态)	20	试图对处于故障状态的轴执行指令。
Group in Faulted State (组处于故障状态)	21	试图对处于故障状态的组中的轴执行指令。
Axis in Motion (轴在运动中)	22	试图对处于运动中的轴执行指令
Illegal Controller Mode Operation (非法控制器模式操作)	24	试图在处理器处于测试模式时执行指令

错误消息	代码	说明
Registration in Progress (正在处理定位杆)	34	试图在处理定位杆期间执行指令。
Illegal Axis Data Type (非法轴数据类型)	38	试图对指令不支持的轴数据类型执行指令。
Drive Locally Disabled (驱动器在本地禁用)	40	试图在本地禁用驱动器时运行 MAH 命令。
Illegal Homing Configuration (非法归位配置)	41	归位配置是非法的。有关错误原因的更多信息，请参见《扩展错误》一节。
最大减速度值为零	54	轴的减速度设置为零。这是一个非法的减速度值，该值禁止启动运动。有关此错误的更多信息，请参见《扩展错误》一节。

扩展错误代码: 扩展错误代码为很多指令的通用错误代码提供特定于指令的附加信息。在 MAH 指令接收到 Servo Message Failure (伺服消息失败) (12) 错误消息或 Illegal Homing Configuration (非法归位配置) (41) 错误消息时，下面的扩展错误代码有助于查明问题。

关联错误代码 (十进制)	扩展错误代码 (十进制)	含义
SERVO_MESSAGE_FAILURE (12)	Process terminated on request (1)	后跟关闭 / 禁用驱动器的指令的归位执行，或是运动停止指令或处理器变化请求取消归位。
SERVO_MESSAGE_FAILURE (12)	No Resource (2)	没有足够的内存资源来完成请求。(SERCOS)
SERVO_MESSAGE_FAILURE (12)	Object Mode conflict (12)	轴已关闭。
SERVO_MESSAGE_FAILURE (12)	Permission denied (15)	启用输入开关错误。(SERCOS)
SERVO_MESSAGE_FAILURE (12)	Device in wrong state (16)	重新定义位置、归位和定位杆 2 是互斥 (SERCOS) 的，设备状态对于操作不正确。(SERCOS)
ILLEGAL_HOMING_CONFIG (41)	Home sequence (4)	当归位序列不是立即序列时使用了绝对归位指令。
ILLEGAL_HOMING_CONFIG (41)	Home speed of zero (6)	归位速度不能为零。
ILLEGAL_HOMING_CONFIG (41)	Home return speed of zero (7)	归位返回速度不能为零。

对于错误代码 54 – 最大减速度值为零，如果扩展错误返回正数 (0-*n*)，则指的是坐标系中的干扰轴。转到 **Coordinate System Properties**（坐标系属性）的 **General**（常规）选项卡，在 **Axis Grid**（轴网格）的中括号 ([]) 列下查看哪个轴具有最大减速度值 0。单击干扰轴旁边的省略号按钮以访问 **Axis Properties**（轴属性）屏幕。转到 **Dynamics**（动力）选项卡，更改相应的最大减速度值。如果扩展错误编号是 -1，则表示坐标系具有最大减速度值 0。转到 **Coordinate System Properties**（坐标系属性）的 **Dynamics**（动力）选项卡，更正最大减速度值。

状态位： MAH 对状态位的更改

位名称	状态	含义
HomingStatus	TRUE	轴正在归位
JogStatus	FALSE	轴不再摇动 *
MoveStatus	FALSE	轴不再移动 *
GearingStatus	FALSE	轴不再传动
StoppingStatus	FALSE	轴不再停止

说明：在主动归位序列的各部分过程中，这些位可能被置位和清除。MAH 指令使用移动和摇动运动轨迹生成器在归位序列过程中移动轴。这也意味着，由于其他运动控制指令而造成的移动或摇动运动轨迹的任何中断，都可能影响由 MAH 启动的归位序列的成功完成。

如果处于被动归位模式中，则 MAH 指令仅设置归位状态位。

示例： 梯形图

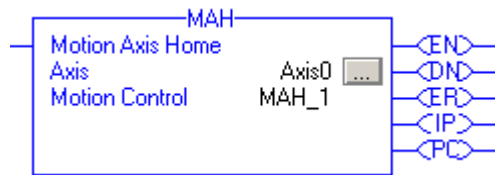


图 3.3 MAH 梯形示例

结构化文本

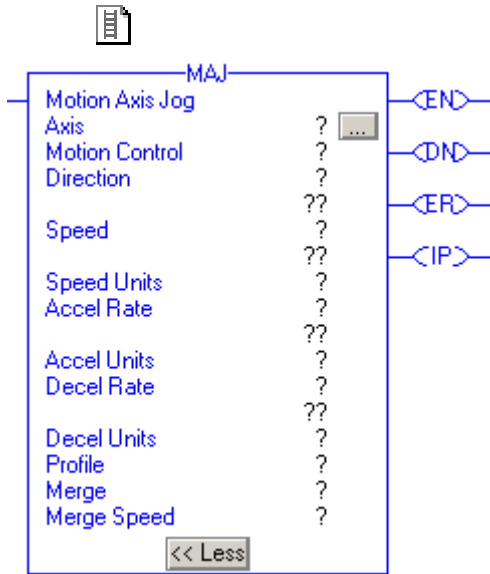
```
MAH(Axis0,MAH_1);
```

运动轴摇动 (MAJ)

使用 MAJ 指令为指定轴启动摇动运动轨迹。轴在 Forward（向前）或 Reverse（反转）方向上以稳定状态速度（由参数 Speed 指定）摇动。运动控制的摇动轨迹生成器使用指定的 Accel 和 Decel 值以及由 Profile 参数给定的轨迹类型将轴的加速度或减速度处理为稳定状态的摇动速度。可以用用户定义单位（速度、加速度单位、减速度单位），或配置过程中确定的最大值（最大速度、最大加速度、最大减速度）的百分比来指定 Speed、Acceleration 和 Deceleration 的值。通过指定 Merge 选项，MAJ 指令还可以用于将任何当前轴运动转换为完全摇动运动轨迹。如果启用了合并，则 Merge Speed 选项可以用于将摇动的速度指定为程控 Speed 值或轴的 Current 速度。

通过使用运动轴停止 (MAS) 指令，或使用 MAJ 指令指定速度为零，可以停止轴摇动。

操作数: 梯形图



操作数:	类型:	格式:	说明:
Axis	AXIS_VIRTUAL AXIS_GENERIC AXIS_SERVO AXIS_SERVO_DRIVE	标记	要对其执行操作的轴的名称。
Motion control	MOTION_INSTRUCTION	标记	用于访问指令状态参数的结构。
Direction	UDINT	立即数或标记	摇动的方向。二选一: 0 = 向前摇动 1 = 反转摇动
Speed	REAL	立即数或标记	移动轴的速度, 单位为百分比或速度单位。
Speed units	UDINT	立即数	显示速度值所用的工程单位。二选一: 0 = 单位 / 秒 1 = 最大速度的百分比
Accel rate	REAL	立即数或标记	轴的加速度, 单位为百分比或加速度单位
Accel units	UDINT	立即数	显示加速度值所用的工程单位。二选一: 0 = 单位 / 秒 ² 1 = 最大加速度的百分比
Decel rate	REAL	立即数或标记	轴的减速度, 单位为百分比或减速度单位。
Decel units	UDINT	立即数	显示减速度值所用的工程单位。二选一: 0 = 单位 / 秒 ² 1 = 最大减速度的百分比

操作数:	类型:	格式:	说明:
Profile	UDINT	立即数	选择速度轨迹以运行 摇动: 0 = 梯形 1 = S 形
Merge	UDINT	立即数	启用时, Merge 指示 运动控制将所有当前 轴运动 (无论当前正 在处理哪些运动控制 指令) 都转换为由此 指令控制的纯摇动。 二选一: 0 = 禁用 1 = 启用
Merge speed	UDINT	立即数	启用 Merge 时, 这可 以确定速度是此指令 的指定速度值还是当 前轴速度。二选一: 0 = 速度字段中的程 控值 1 = 当前轴速度



```
MAJ (Axis, MotionControl,
Direction, Speed,
SpeedUnits,
AccelRate, AccelUnits,
DecelRate, DecelUnits,
Profile, Merge,
MergeSpeed);
```

结构化文本

操作数与梯形图 MAJ 指令的操作数相同。

对于要求从可用选项中选择的操作数, 请按如下方式输入选择:

操作数:	您可以选择执行以下操作:	
	输入文本:	或输入数字:
SpeedUnits	unitspersec %ofmaximum	0 1
AccelUnits	unitspersec2 %ofmaximum	0 1
DecelUnits	unitspersec2 %ofmaximum	0 1
Profile	trapezoidal scurve	0 1
Merge	disabled enabled	0 1
MergeSpeed	programmed current	0 1

MOTION_INSTRUCTION 结构

助记码:	说明:
.EN （启用）位 31	此位在梯级由 false 转换为 true 时置位，在伺服消息事务完成并且梯级变为 false 之前，保持为置位状态。
.DN （完成）位 29	此位在轴摇动成功启动时置位。
.ER （错误）位 28	如果此位为置位状态，则指示指令检测到错误，例如指定了未配置的轴。
.IP （正在处理）位 26	此位在正梯级转换时置位，并在摇动过程由另一个运动轴摇动命令取代，或由运动停止命令、合并、关闭或伺服故障终止时清除。

说明： 运动轴摇动 (MAJ) 指令使物理轴在指定方向上以指定速度并使用指定加速度和减速度摇动（连续移动）。要摇动轴，请输入或选择所需的轴和方向，并输入所需速度、加速度和减速度的值或标记变量（以当前配置的最大值的百分比或直接以轴的配置速度和加速度单位表示）。

如果目标轴没有显示在可用轴列表中，则表示该轴尚未配置用于伺服操作。使用标记编辑器创建和配置一个新轴。

下图介绍以静止的轴开始的梯形摇动的一般形式。

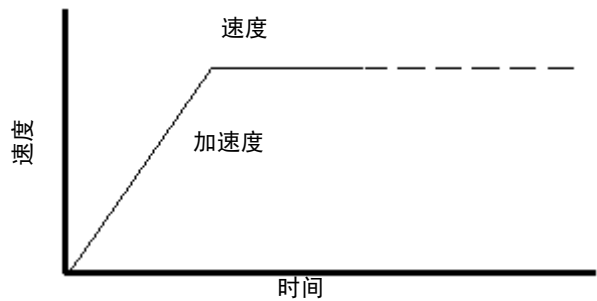
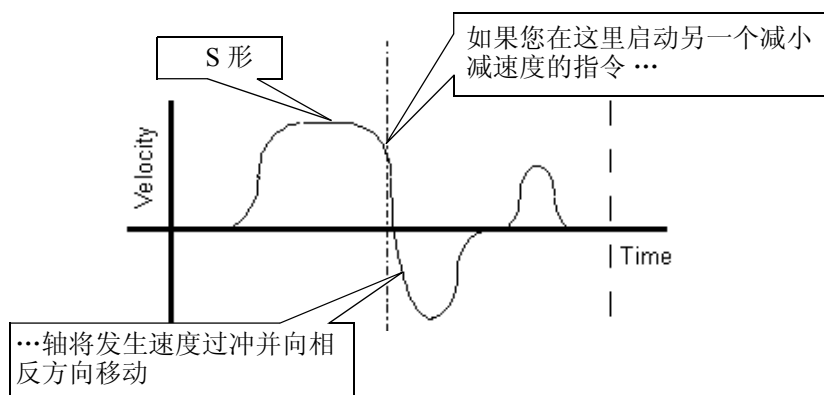


图 3.4 梯形摇动

注意**《如果使用 S 形曲线》**

当轴沿 S 形曲线加速或减速时，如需变化加速度、减速度或速度，应格外小心。该操作可能会导致轴发生速度过冲或向相反方向移动。



这是因为跃度限制着 S 形曲线的加速和减速时间。当您减小加速度、减小减速度或增大速度时，也相应减小了跃度。跃度变小可能导致以下后果：

- 加速中的轴发生速度过冲
- 减速中的轴向相反方向移动

有关更多信息，请参见 Logix5000 Motion Modules User Manual (Logix5000 运动模块用户手册)，出版号 1756-UM006。

摇动轨迹类型

MAJ 指令选择的轨迹设置用于摇动的运动轨迹的类型。

ControlLogix 运动控制器提供梯形（线性加速或减速）和 S 形（受控冲击）速度轨迹。下面给出了这些运动轨迹在各种应用要求下的各种效果的指南。

速度轨迹效果

轨迹类型	加速 / 减速时间	电机压力	控制优先级 由高到低			
梯形	最快	最差	加速 / 减速	速度	位置	
S 形	慢 2 倍	最佳	冲击	加速 / 减速	速度	位置

梯形

梯形速度轨迹是最常用的轨迹，因为它在后续运动编程中提供最大的灵活性，并提供最快的加速和减速时间。速度的最大变化由加速度和减速度指定。由于冲击不影响梯形轨迹，因此它被视为无限大，在下图中显示为垂直线。

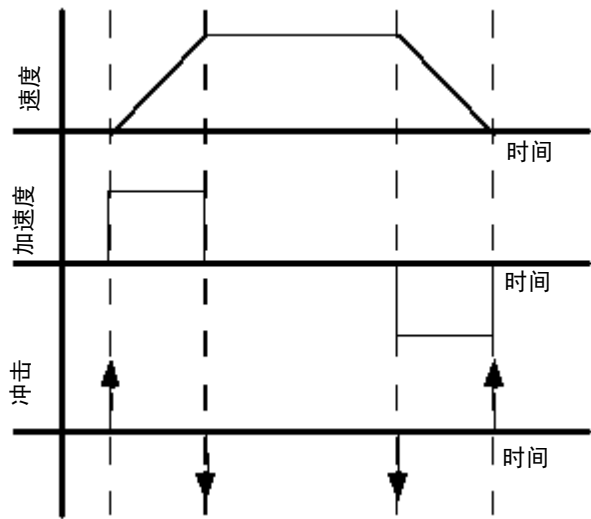


图 3.5 梯形加速 / 减速时间

S 形

S 形速度轨迹最常用在需要最小化机械系统压力或负荷的情况下。但是，与梯形轨迹相比，S 形轨迹付出了加速和减速时间的代价。加速度或减速度的最大值由冲击进一步限制。

冲击率的计算方式如下：

$$\text{加速冲击} = (\text{最大加速度})^2 / \text{最大速度}$$

$$\text{减速冲击} = (\text{最大减速度})^2 / \text{最大速度}$$

轴加速度和减速度的计算是在启动轴移动、摇动、更改动力或是移动或摇动类型的停止时执行的。计算的冲击率生成三角形的加速度和减速度轨迹，如下图所示。

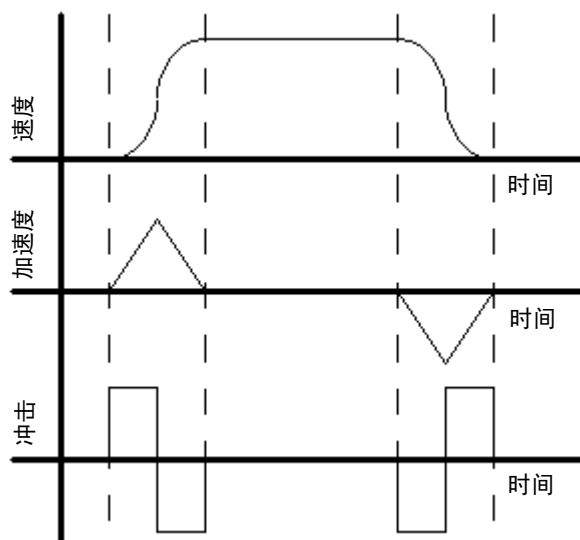


图 3.6 S 形加速 / 减速时间

合并的摇动

摇动还可以用于终止正在进行的其他运动控制指令产生的运动，以便轴继续以指定速度移动。此操作的效果是将指定轴上正在进行的所有运动转变为纯摇动。若要启动合并的摇动，请将 Merge 设置为 Enabled 并定义合并的类型（注意，方向是自动确定的）。输入所需速度、加速度和减速度的值或标记变量。根据需要选择其他选项。

当前速度

如果选择或输入 At Current Speed（当前速度）作为合并类型，则摇动的速度自动设置为轴的当前实际速度。在这种情况下，则忽略与 MAJ 指令相关联的所有指定速度值或标记变量。

程控速度

如果选择 Programmed Speed 作为合并类型，则摇动的速度设置为输入的速度值或标记变量。如果此速度不同于轴的当前速度，则轴根据指定的值加速或减速到新的速度。

若要成功执行运动轴摇动指令，目标轴必须配置为伺服轴且该轴必须处于伺服打开状态。如果这些条件中有任何条件没有满足，则指令会出错。

重要事项

MAJ 指令在一次扫描中完成执行，完成后立即设置完成 (.DN) 位和正在处理 (.IP) 位。正在处理 (.IP) 位保持为置位状态，直至启动的摇动过程由另一个 MAJ 指令取代，或由运动轴停止命令、合并操作或伺服故障操作终止为止。

这是一个转换指令：

- 在梯形图中，请在每次要执行指令时将输入梯级条件从清除状态切换为置位状态。
- 在结构化文本中，请限制指令仅对转换执行。请参见附录 C。

算术状态标志： 不受影响

故障条件： 无

错误代码： MAJ 错误代码 (.ERR)

错误消息	代码	说明
Servo Off State Error (伺服关闭状态错误)	5	试图对没有闭合伺服回路的轴执行指令。
Shutdown State Error (关闭状态错误)	7	试图对处于关闭状态的轴执行指令。
Illegal Axis Type (非法轴类型)	8	试图对没有配置用于《伺服》或《虚拟》的枚举轴类型执行指令
Overtravel Error (超行程错误)	9	试图以恶化当前超行程情况的方式执行指令。
Axis Not Configured (轴未配置)	11	传递的轴值引用了未配置的轴，即该轴没有指定到物理运动模块通道。
Parameter Out Of Range (参数超出范围)	13	试图使用超出合法范围限制的参数执行指令。有关错误原因的更多信息，请参见《扩展错误》一节。
Home in Process (归位正在进行)	16	试图在进行归位时执行指令

错误消息	代码	说明
Axis Group Not Synchronized (轴组未同步)	19	试图对当前与关联轴组不同步的轴执行指令。
Axis in Faulted State (轴处于故障状态)	20	试图对处于故障状态的轴执行指令。
Illegal Dynamic Change (非法动力更改)	23	试图进行非法动力更改，例如在 S 形轨迹上进行合并，将轨迹由梯形动态更改为 S 形，将 S 形轨迹更改为非零速度，或者更改 S 形轨迹的加速度。
Illegal Controller Mode Operation (非法控制器模式操作)	24	试图在处理器处于测试模式时执行指令
Illegal Axis Data Type (非法轴数据类型)	38	试图对指令不支持的轴数据类型执行指令。
最大减速度值为零	54	轴的减速度设置为零。这是一个非法的减速度值，该值禁止启动运动。有关此错误的更多信息，请参见《扩展错误》一节。

扩展错误代码： 扩展错误代码为很多指令的通用错误代码提供特定于指令的附加信息。Parameter Out of Range (参数超出范围) (13) 错误代码的扩展错误代码列出一个编号，该编号表示的是操作数在面板中从上到下列出时的编号，其中第一个操作数的编号为零。因此对于 MAJ 指令，扩展错误代码 3 引用 Speed 操作数的值。然后，必须检查值是否位于指令接受的值范围内。

对于错误代码 54 – 最大减速度值为零，如果扩展错误返回正数 (0-*n*)，则指的是坐标系中的干扰轴。转到 Coordinate System Properties (坐标系属性) 的 General (常规) 选项卡，在 Axis Grid (轴网格) 的中括号 ([]) 列下查看哪个轴具有最大减速度值 0。单击干扰轴旁边的省略号按钮以访问 Axis Properties (轴属性) 屏幕。转到 Dynamics (动力) 选项卡，更改相应最大减速度值。如果扩展错误编号是 -1，则表示坐标系具有最大减速度值 0。转到 Coordinate System Properties (坐标系属性) 的 Dynamics (动力) 选项卡，更正最大减速度值。

MAJ 对状态位的更改： 运动状态位

如果 Merge 设置为 Disabled，执行 MAJ 指令会将摇动状态位设置为 True。

位名称	状态	含义
JogStatus	TRUE	轴正在摇动

如果 Merge 为 Enabled，执行 MAJ 指令会将摇动状态位设置为 True，并清除移动和传动状态位。

位名称：	状态：	含义：
JogStatus	TRUE	轴正在摇动。
MoveStatus	FALSE	轴不再移动。
GearingStatus	FALSE	轴不再传动。

示例： 如果输入条件为 true，则控制器启动 Axis1 的摇动运动。

梯形图

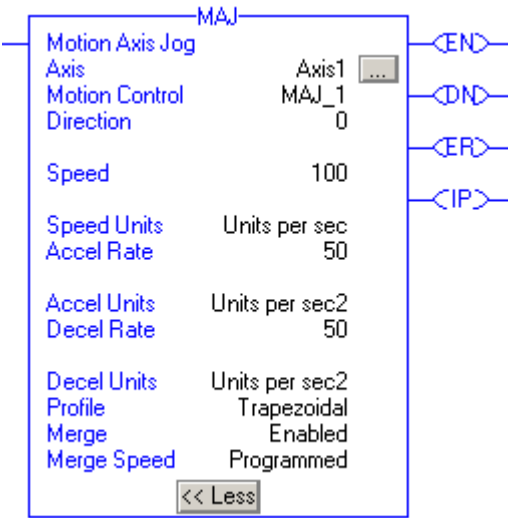


图 3.7 MAJ 梯形指令

结构化文本

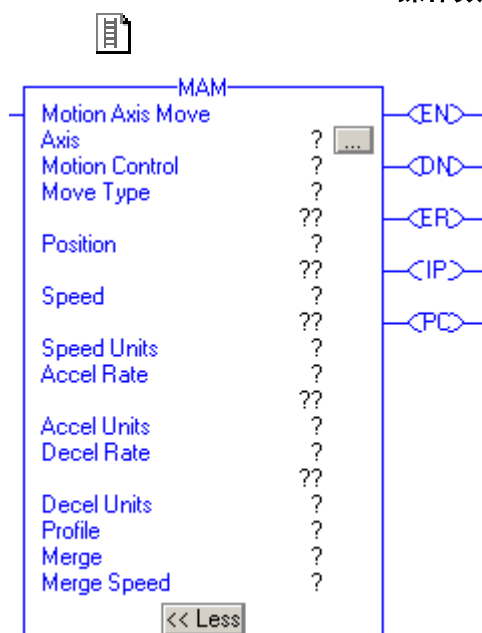
```
MAJ(Axis1,MAJ_1,0,100,Unitspersec,50,Unitspersec2,50,Unitspersec2,Trapezoidal,Enabled,Programmed);
```

运动轴移动 (MAM)

运动轴移动 (MAM) 指令用于启动指定轴的移动轨迹。该移动轨迹根据所选的移动类型将轴移动到指定位置或移动指定距离。移动轨迹的稳定状态速度由 Speed 给定。运动控制的移动轨迹生成器使用指定 Accel 和 Decel 值以及由 Profile 输入参数给定的轨迹类型将轴的加速度或减速度处理为稳定状态的移动速度。可以用用户定义单位（速度单位、加速度单位），或是配置过程中确定的最大值（最大速度、最大加速度、最大减速度）的百分比来指定速度、加速度和减速度的值。通过指定 Merge 选项，运动轴移动 (MAJ) 指令还可以用于将任何当前轴运动转换为纯移动轨迹。如果启用了合并，则 Merge Speed 选项可以用于将移动的速度指定为程控速度值或轴的当前速度。

要启动主偏移移动，则 Move Type（移动类型）设置为《Absolute Master Offset（绝对主偏移）》或《Incremental Master Offset（增量主偏移）》。主偏移移动在不实际更改主轴位置的情况下，提供相对于位置凸轮的主轴值的位置偏移。这会使位置凸轮轨迹沿着主轴移位。通过使用运动轴停止 (MAS) 指令，可以停止轴移动。

操作数: 梯形图



操作数:	类型:	格式:	说明:
Axis	AXIS_VIRTUAL AXIS_GENERIC AXIS_SERVO AXIS_SERVO_DRIVE	标记	要对其执行操作的轴的名称。
Motion control	MOTION_INSTRUCTION	标记	用于访问指令状态参数的结构。
Move type	UDINT	立即数或标记	需要的移动操作类型。选择下列值之一： 0 = 绝对移动 1 = 增量移动 2 = 旋转最短路径移动 3 = 旋转正向移动 4 = 旋转负向移动 5 = 绝对主偏移 6 = 增量主偏移
Position /Distance	REAL	立即数或标记	要移动到的绝对命令位置的值，对于增量移动，则为要从当前命令位置移动的距离的值。
Speed	REAL	立即数或标记	移动轴的速度，单位为百分比或速度单位。
Speed units	BOOLEAN	立即数	显示速度值所用的单位。二选一： 0 = 单位 / 秒 1 = 最大速度的百分比
Accel rate	REAL	立即数或标记	轴的加速度，单位为百分比或加速度单位。

操作数:	类型:	格式:	说明:
Accel units	BOOLEAN	立即数	显示减速度值所用的单位。 二选一: 0 = 单位 / 秒 ² 1 = 最大加速度的百分比
Decel rate	REAL	立即数或标记	轴的减速度, 单位为百分比或减速度单位。
Decel units	BOOLEAN	立即数	显示减速度值所用的单位。 二选一: 0 = 单位 / 秒 ² 1 = 最大加速度的百分比
Profile	UDINT	立即数	为移动而运行的速度轨迹。 二选一: 0 = 梯形 1 = S 形
Merge	BOOLEAN	立即数	如果启用了合并, 则它指示运动控制将所有当前轴运动 (无论当前正在处理哪些运动控制指令) 都转换为由此指令控制的纯移动。二选一: 0 = 禁用 1 = 启用
Merge speed	DINT	立即数	如果启用了合并, 此选择确定移动轨迹的速度将是此指令的指定速度值还是当前轴速度。 二选一: 0 = 速度字段中的程控值 1 = 当前轴速度



MAM(Axis,MotionControl, MoveType,Position,Speed, SpeedUnits,AccelRate, AccelUnits,DecelRate, DecelUnits,Profile,Merge, MergeSpeed);

结构化文本

操作数与梯形图 MAM 指令的操作数相同。

对于要求从可用选项中选择的操作数, 请按如下方式输入选择:

操作数:	您可以选择执行以下操作:	
	输入文本:	或输入数字:
SpeedUnits	unitspersec	0
	%ofmaximum	1
AccelUnits	unitspersec2	0
	%ofmaximum	1
DecelUnits	unitspersec2	0
	%ofmaximum	1
Profile	trapezoidal	0
	scurve	1
Merge	disabled	0
	enabled	1
MergeSpeed	programmed	0
	current	1

MOTION_INSTRUCTION 结构

助记码:	说明:
.EN (启用) 位 31	此位在梯级由 false 转换为 true 时置位, 在伺服消息事务完成并且梯级变为 false 之前, 保持为置位状态。
.DN (完成) 位 29	此位在轴移动成功启动时置位。
.ER (错误) 位 28	如果此位为置位状态, 则指示指令检测到错误, 例如指定了未配置的轴。
.IP (正在处理) 位 26	此位在正梯级转换时置位, 并在运动轴移动完成, 或由另一个运动轴移动命令取代, 或由运动停止命令、合并、关闭或伺服故障终止之后清除。
.PC (过程完成) 位 27	此位在移动完成 (即到达目标) 之后置位。

说明: 运动轴移动 (MAM) 指令使用指定加速度和减速度以指定速度将物理轴移动到指定绝对位置或移动指定增量距离。除了这些绝对和增量移动之外, MAM 指令还可以产生许多其他特殊类型的移动。

若要移动轴, 请输入或选择所需的物理轴和移动类型。输入所需位置或距离、速度、加速度和减速度的值或标记变量。可以用当前配置的最大值的百分比的形式或直接以配置的轴速度和加速度单位为单位输入速度、加速度和减速度。

如果目标轴没有显示在可用轴列表中, 则表示该轴尚未配置用于伺服操作。使用标记编辑器创建和配置一个新轴。

下图介绍以静止的轴开始的梯形移动的一般形式。

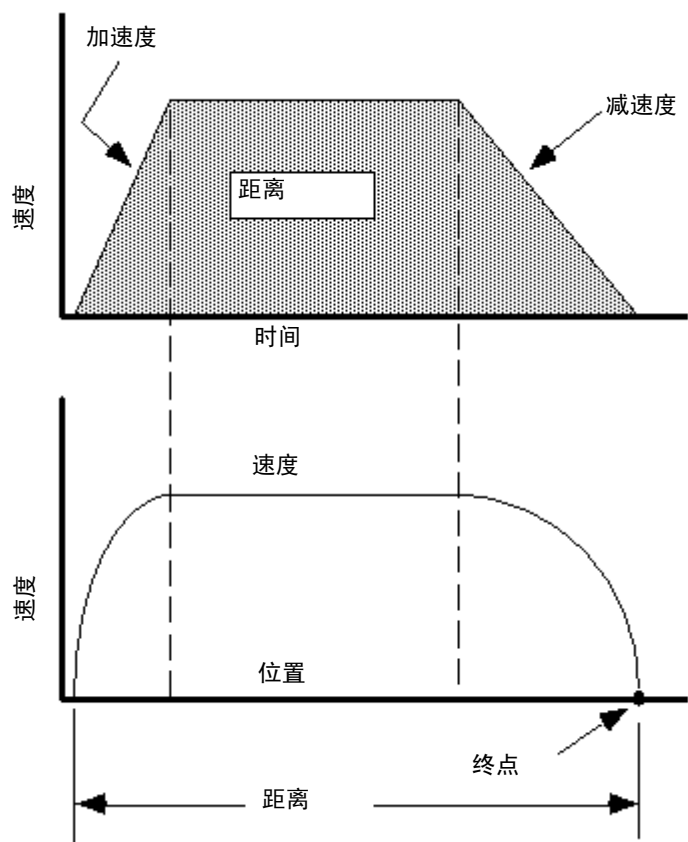
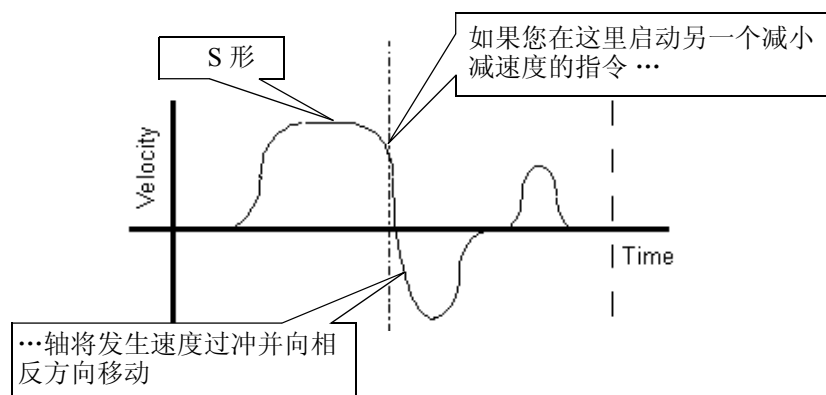


图 3.8 梯形移动

注意**《如果使用 S 形曲线》**

当轴沿 S 形曲线加速或减速时，如需变化加速度、减速度或速度，应格外小心。该操作可能会导致轴发生速度过冲或向相反方向移动。



这是因为跃度限制着 S 形曲线的加速和减速时间。当您减小加速度、减小减速度或增大速度时，也相应减小了跃度。跃度变小可能导致以下后果：

- 加速中的轴发生速度过冲
- 减速中的轴向相反方向移动

有关更多信息，请参见 Logix5000 Motion Modules User Manual（Logix5000 运动模块用户手册），出版号 1756-UM006。

绝对移动

如果选择或输入 Absolute（绝对）作为移动类型，则轴以指定速度并使用指定加速度和减速度移动到指定位置。

更改绝对移动的终点

通过使用另一个 MAM 指令以及新的所需绝对位置，可以在移动时更改绝对移动的终点。使用两种速度轨迹中的任意一种都可以更改终点，但在轴使用 S 形轨迹减速时不能更改终点。在进行绝对移动期间，使用增量 MAM 指令也可以更改绝对移动的终点。这种情况下，轴的最终目标是初始绝对位置加上新的增量距离（请参见本节后面部分的《增量移动》）。任何情况下，轴都会平稳地移动到新的终点，而不会在旧的终点处停止寻

通过指定新位置以及新速度，还可以同时更改正在进行的梯形绝对移动的移动速度与终点。如果指定了新的加速度和减速度值，则这些新值当且仅当轴反转方向时有效。

旋转轴上的绝对移动

如果轴配置用于旋转操作，则绝对移动的处理方式与在线性轴上的处理方式相同（轴位置超过 Unwind 参数时放卷除外）。采用这种方法，轴位置永远不会大于 Unwind 值，也不会小于零。有关放卷和旋转轴配置的更多信息，请参见“运动轴对象规范”。

指定位置用三角学方法进行说明，可以为正或为负，也可以大于 Unwind 值。负位置值等效于它们对应的正值（即， -90° 与 $+270^\circ$ 相同，等等），在轴旋转过零时十分有用。位置大于放卷值时，轴在停止于某个绝对位置之前通过多个旋转进行移动。

增量移动

如果选择或输入 Incremental（增量）作为移动类型，则轴以指定速度并使用指定加速度和减速度移动指定距离。

更改移动距离

使用另一个 MAM 指令以及另一个增量距离，可以在移动时（虽然不能在轴使用 S 形轨迹减速时）更改增量移动的最终目标。MAM 指令移动的总距离为两个距离之《和》。

说明：在轴减速时，不能更改 S 形速度轨迹移动的最终目标。

使用另一个 MAM 指令以及新的绝对位置，可以在移动时更改增量移动的最终目标。这种情况下，轴无需完成增量移动，即《直接》移动到指定绝对位置。此操作与绝对 MAM 指令之后执行增量 MAM 指令的情况不同。

带传动的增量移动

增量移动在从轴上进行时，可以使用运动轴传动 (MAG) 指令，将传动运动叠加到移动轨迹上。反之，可以在启用传动后使用增量移动指令产生类似效果。这样可以完成许多复杂的轨迹和复杂的同步。在电子传动之上叠加增量移动对于实现加速 / 减速控制尤其有用。

旋转轴上的增量移动

如果轴配置用于旋转操作，则增量移动的处理方式与在线性轴上的处理方式相同（轴位置超过 Unwind 参数时放卷除外）。如果采用这种方法，则轴命令位置永远不会大于 Unwind 值，也不会小于零。有关放卷和旋转轴配置的更多信息，请参见“运动轴对象规范”。

指定距离用三角学方法进行说明，可以为正或为负，也可以大于 Unwind 值。当距离大于 Unwind 值时，轴在停止之前通过多个旋转进行移动。

旋转最短路径移动

旋转最短路径移动通过最短路径将旋转轴移动到所需绝对位置。这是一种仅用于旋转轴的特殊绝对移动。

如果选择或输入 Rotary Shortest Path（旋转最短路径）作为移动类型，则无论轴的当前位置如何，轴都以指定速度并使用指定加速度和减速度，在产生最短移动的方向上移动到指定位置。位置必须为正值且小于在运动控制器的机器设置菜单中输入的 Unwind 值，因此使用单个旋转最短路径 MAM 指令不能执行包含多个旋转的移动。

重要事项

只在配置为 Rotary（旋转）的轴上使用旋转最短路径移动。

例如，假定一个位置单位为度的旋转轴要移动到位置 225° 。如下图所示，使用标准绝对 MAM 指令时，移动的方向取决于轴的当前位置，不一定是到终点的最短路径。小于终点的起始位置会产生正方向上的运动，而大于终点的起始位置会产生负方向上的运动。

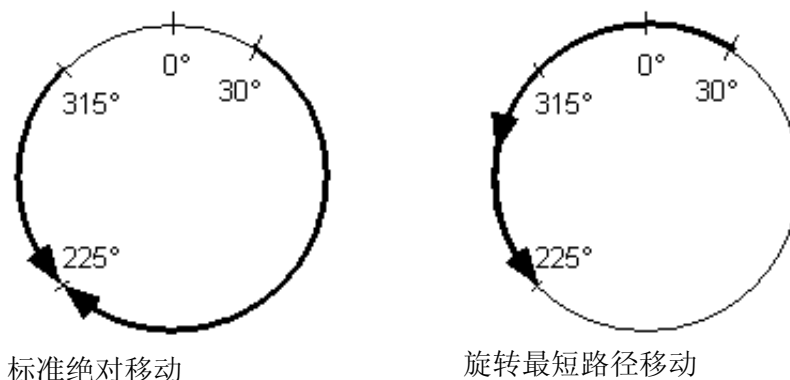


图 3.9 旋转最短路径移动

但是，通过旋转最短路径移动，《无论》当前轴位置如何，轴都会在产生最短移动的方向上移动到指定终点（必要时过 0° ）。旋转最短路径移动可以在轴移动或保持静止时使用。

旋转正向移动

旋转正向移动在正方向上将旋转轴移动到所需绝对位置。这是一种仅用于旋转轴的特殊绝对移动。有关放卷和旋转轴配置的更多信息，请参见“运动轴对象规范”。

如果选择或输入 Rotary Positive（旋转正向）作为移动类型时，则无论轴的当前位置如何，轴都以指定速度并使用指定加速度和减速度在正方向上移动到指定位置。位置必须为正值，并小于在运动控制器的机器设置菜单中输入的 Unwind 值，因此使用单个正向旋转 MAM 指

令不能执行包含多个旋转的移动。有关放卷参数的更多信息，请参见运动控制器的 *Installation and Setup manual*（安装和设置手册）中的《设置》一节。

例如，假定一个位置单位为度的旋转轴要移动到位置 225°。如下图所示，使用标准绝对 MAM 指令时，移动的方向取决于轴的当前位置，不一定是到终点的最短路径。小于终点的起始位置会产生正方向上的运动，而大于终点的起始位置会产生负方向上的运动。

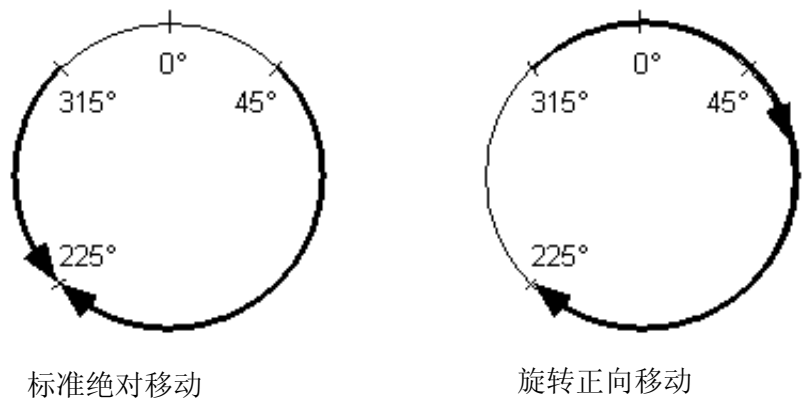


图 3.10 旋转正向移动

但是，通过旋转正向移动，《无论》当前轴位置如何，轴都会在正方向上移动到指定终点位置（必要时过 0°）。

重要事项

旋转正向移动应《仅》在轴未移动时使用，以确保运动方向正确。

旋转负向移动

旋转负向移动在负方向上将旋转轴移动到所需绝对位置。这是一种仅用于旋转轴的特殊绝对移动。有关放卷和旋转轴配置的更多信息，请参见“运动轴对象规范”。

如果选择或输入 Rotary Negative（旋转负向）作为移动类型，则无论轴的当前位置如何，轴都以指定速度并使用指定加速度和减速度在负方向上移动到指定位置。位置必须为正值且小于在运动控制器的机器设置菜单中输入的放卷值，因此使用单个负向旋转 MAM 指令不能执行包含多个旋转的移动。

重要事项

只在旋转轴上使用旋转负向移动。

例如，假定一个位置单位为度的旋转轴要移动到位置 225°。如下图所示，使用标准绝对 MAM 指令时，移动的方向取决于轴的当前位置，

不一定是到终点的最短路径。小于终点的起始位置会产生正方向上的运动，而大于终点的起始位置会产生负方向上的运动。

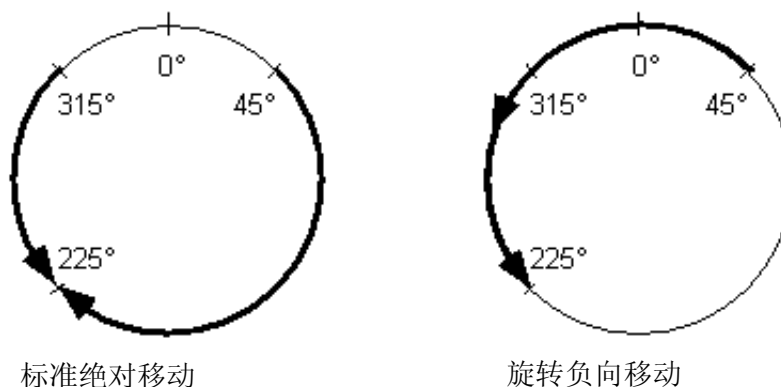


图 3.11 旋转负向移动

但是，通过旋转负向移动，“无论”当前轴位置如何，轴都会在负方向上移动到指定终点位置（必要时过 0°）。

重要事项

旋转正向移动应“仅”在轴未移动时使用，以确保运动方向正确。

绝对和增量主偏移移动

对于主偏移移动，指定的轴定义从轴。位置、加速度和减速度值表示主轴单位。速度单位、加速度单位和减速度单位表示主轴用户单位。最大值指的是主轴最大值。

在绝对主偏移移动的情况下，指定的位置值用作位置偏移目标。对于增量主偏移移动，指定的位置值与当前位置偏移目标相加。因此，当前位置偏移根据指定速度、加速度和减速度，移动到位置偏移目标。

移动轨迹类型

MAM 指令选择的 Profile（轨迹）设置用于移动的运动轨迹的类型。

ControlLogix 运动控制器提供梯形（线性加速和减速）和 S 形（受控冲击）速度轨迹。有关梯形和 S 形轨迹的更多信息，请参见本章前面部分的 MAJ 指令的“轨迹”一节。

合并的移动

MAM 指令还可以用于终止正在进行的其他运动控制指令产生的运动，以便轴继续以指定速度移动。此操作的效果是将指定轴上正在进行的所有运动转换为纯移动轨迹。若要启动合并的移动，请选中 **Merge** 复选框并定义合并的类型（注意，方向是自动确定的）。输入所需速度、加速度和减速度的值或标记变量。根据需要选择其他选项。

对于主偏移移动，新的移动被合并到一个活动主偏移移动中。因此，合并主偏移移动不会影响其他运动定制器对象。

当前速度

如果选择或输入 **At Current Speed**（当前速度）作为合并类型，则移动的速度自动设置为轴的当前实际速度。这种情况下，与 MAM 指令相关联的任何指定速度值或标记变量都会被忽略。

程控速度

如果选择或输入 **At Programmed Speed**（程控速度）作为合并类型，则移动的速度设置为输入的速度值或标记变量。如果此速度不同于轴的当前速度，则轴根据指定的值加速或减速到新的速度。

若要成功执行运动轴移动指令，目标轴必须配置为伺服轴类型并且处于伺服打开状态。如果这些条件中有任何条件没有满足，则指令会出错。

重要事项

MAM 指令在一次扫描中完成执行，完成后立即设置完成 (.DN) 位和正在处理 (.IP) 位，并清除过程完成 (.PC) 位。正在处理 (.IP) 位保持为置位状态，直至启动的移动过程完成，或由另一个 MAM 指令取代，或由运动轴停止命令、合并操作或伺服故障操作终止为止。仅当在以上所有其他事件终止移动过程并清除正在处理 (.IP) 位之前完成了启动的移动轨迹时，才设置过程完成 (.PC) 位。

这是一个转换指令：

- 在梯形图中，请在每次要执行指令时将输入梯级条件从清除状态切换为置位状态。
- 在结构化文本中，请限制指令仅对转换执行。请参见附录 C。

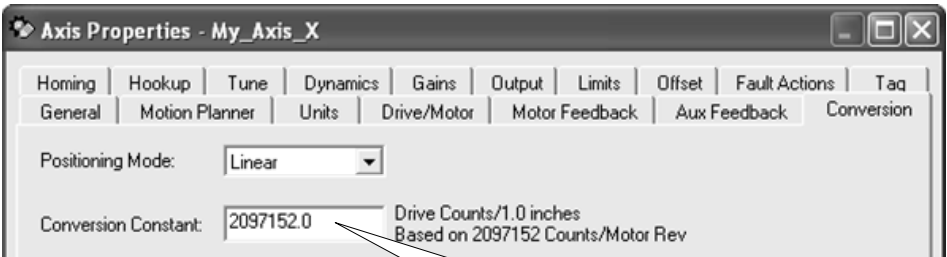
算术状态标志： 不受影响

故障条件： 无

错误代码： **MAM 错误代码 (.ERR)**

代码	错误消息	说明
5	Servo Off State Error （伺服关闭状态错误）	试图对没有闭合同步回路的轴执行指令。
7	Shutdown State Error （关闭状态错误）	试图对处于关闭状态的轴执行指令。
8	Illegal Axis Type （非法轴类型）	试图对未配置为伺服轴的轴执行指令。
9	Overtravel Error （超行程错误）	试图以恶化当前超行程情况的方式执行指令。
11	Axis Not Configured （轴未配置）	传递的轴值引用了未配置的轴，即该轴没有指定到物理运动模块通道。
13	Parameter Out Of Range （参数超出范围）	试图使用超出合法范围限制的参数执行指令。有关错误原因的更多信息，请参见《扩展错误》一节。
16	Home in Process （归位正在进行）	试图在进行归位操作时执行
17	Axis Mode Not Rotary （非旋转轴模式）	试图对没有配置用于旋转操作的轴执行旋转移动。
19	Axis Group Not Synchronized （轴组未同步）	试图对当前与关联轴组不同步的轴执行指令。
20	Axis in Faulted State （轴处于故障状态）	试图对处于故障状态的轴执行指令。
23	Illegal Dynamic Change （非法动力更改）	试图进行非法动力更改，例如在 S 形轨迹上进行合并，将轨迹由梯形动态更改为 S 形，将 S 形轨迹更改为非零速度，或者更改 S 形轨迹的加速度。
24	Illegal Controller Mode Operation （非法控制器模式操作）	试图在处理器处于测试模式时执行指令
33	Position Cam Not Enabled （未启用位置凸轮）	试图在没有执行位置凸轮的情况下执行 MAH。

代码	错误消息	说明
38	Illegal Axis Data Type （非法轴数据类型）	试图对指令不支持的轴数据类型执行指令。
54	最大减速度值为零	轴的减速度设置为零。这是一个非法的减速度值，该值禁止启动运动。有关此错误的更多信息，请参见《扩展错误》一节。
65	所选轴超出最大系统行程限制（位置溢出）	轴移动得太远，控制器无法存储该位置。位置范围取决于轴的转换常数。



- Maximum positive position = 2,147,483,647 / conversion constant of the axis
- Maximum negative position = -2,147,483,648 / conversion constant of the axis

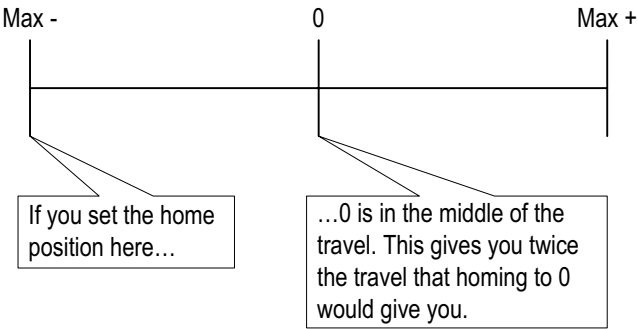
假定转换常数为 2,097,152 次 / 英寸。在此情况下：

- 最大正位置 = 2,147,483,647 / 2,097,152 次/英寸 = 1023 英寸
- 最大负位置 = -2,147,483,648 / 2,097,152 次 / 英寸 = -1023 英寸

为了防止发生此错误：

- 设定将轴保持在位置范围内的软行程限制。
- 获取更大行程的一种方法是，将最大负位置或最大正位置作为归位位置。

示例



扩展错误代码: 扩展错误代码为很多指令的通用错误代码提供特定于指令的附加信息。Parameter Out of Range (参数超出范围) (13) 错误代码的扩展错误代码列出一个编号, 该编号表示的是操作数在面板中从上到下列出时的编号, 其中第一个操作数的编号为零。因此, 对于 MAM 指令, 扩展错误代码 4 引用 Speed 操作数的值。然后, 必须检查值是否位于指令接受的值范围内。

对于错误代码 54 – 最大减速度值为零, 如果扩展错误返回正数 (0- n), 则指的是坐标系中的干扰轴。转到 Coordinate System Properties (坐标系属性) 的 General (常规) 选项卡, 在 Axis Grid (轴网格) 的中括号 ([]) 列下查看哪个轴具有最大减速度值 0。单击干扰轴旁边的省略号按钮以访问 Axis Properties (轴属性) 屏幕。转到 Dynamics (动力) 选项卡, 更改相应最大减速度值。如果扩展错误编号是 -1, 则表示坐标系具有最大减速度值 0。转到 Coordinate System Properties (坐标系属性) 的 Dynamics (动力) 选项卡, 更正最大减速度值。

MAM 对状态位的更改: 运动状态位

移动指令影响 MoveStatus 位或 MasterOffsetMoveStatus 位, 具体取决于选择的移动类型。如果移动类型为 Incremental Master Offset (增量主偏移) 或 Absolute Master Offset (绝对主偏移), 则影响 MasterOffsetMoveStatus 位, 否则影响 MoveStatus 位。

如果不选中 Merge 复选框, 执行 MAM 指令会将移动状态位设置为 True。

位名称	状态	含义
MoveStatus 或 MasterOffsetMove	TRUE	轴正在移动 轴发生偏移

如果选中 Merge 复选框并且移动类型不是 Incremental Master Offset 或 Absolute Master Offset, 执行 MAM 指令会将移动状态位设置为 True 并清除摇动和传动状态位。

位名称	状态	含义
MoveStatus	TRUE	轴正在移动
JogStatus	FALSE	轴不再摇动
GearingStatus	FALSE	轴不再传动

如果选中 Merge 复选框并且移动类型为 Incremental Master Offset 或 Absolute Master Offset, 执行 MAM 指令会将主偏移移动状态位设置为 True。

位名称	状态	含义
MasterOffsetMoveStatus	TRUE	轴发生偏移

示例： 如果输入条件为 true，则控制器为 *axis1* 启动移动。

梯形图

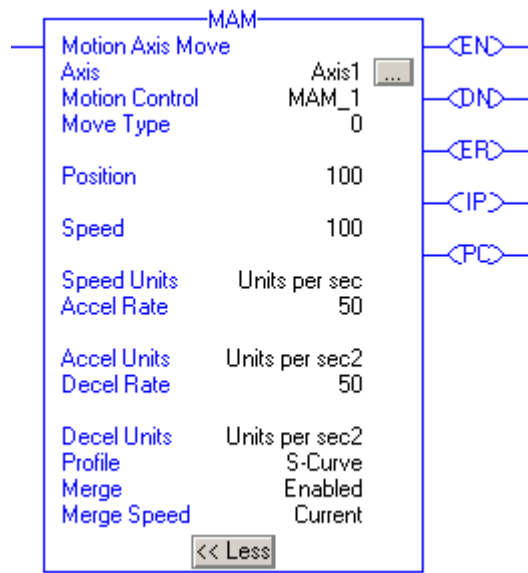


图 3.12 MAM 梯形示例

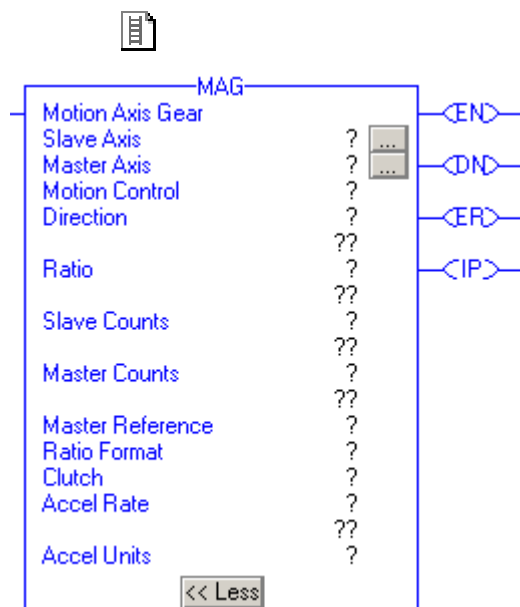
结构化文本

```
MAM(Axis1,MAM_1,0,100,100,Unitspersec,50,Unitspersec2,50,Unitspersec2,Scurve,Enabled,Current);
```

运动轴传动 (MAG)

运动轴传动 (MAG) 指令在指定方向上以指定比率提供任意两个轴之间的电子传动。调用时，指定的从轴以指定的比率（如 1.345）或 Slave Counts（从计数）与 Master Counts（主计数）之比（如 1:3）由主轴传动。MAG 指令支持两种不同格式传动比规范中的一种，Real（实数）或 Fractional（分数），具体由 Ratio Format（比率格式）输入选择确定。从轴相对于主轴的运动方向由非常灵活的 Direction（方向）输入参数定义。传动方向可以显式设置为 Same（同向）或 Opposite（反向），也可以相对于当前传动方向设置为 Reverse（反转）或 Unchanged（不变）。另请注意，Ratio（比率）的值是区分符号的。选择 Master Reference（主参考）可以从主轴的 Actual（实际）或 Command（命令）位置获得传动输入。指令的 Clutch（离合）功能激活后，传动指令命令从轴使用指令加速度值在锁定到主轴之前以受控加速度或减速度进行加速或减速，这与汽车的离合器非常相似。

操作数: 梯形图



操作数:	类型:	格式:	说明:
Slave axis	AXIS_VIRTUAL AXIS_GENERIC AXIS_SERVO AXIS_SERVO_DRIVE	标记	要对其执行操作的轴的名称。
Master axis	AXIS_FEEDBACK AXIS_CONSUMED AXIS_VIRTUAL AXIS_GENERIC AXIS_SERVO AXIS_SERVO_DRIVE	标记	从轴跟随的轴。
Motion control	MOTION_INSTRUCTION	标记	用于访问指令状态参数的结构。
Direction	UINT32	立即数或标记	从轴跟踪主轴的相对方向。 选择下列值之一: 0 = 从轴在主轴的方向上移动 1 = 从轴在与其当前方向相反的方向上移动 2 = 从轴从当前或上次方向反向 3 = 从轴继续其当前或上次方向
Ratio	REAL	立即数或标记	有符号实数值, 按照从用户单位 / 主用户单位的形式建立传动比。
Slave counts	UINT32	立即数或标记	整数值, 表示用于指定分数传动比的从计数。
Master counts	UINT32	立即数或标记	整数值, 表示用于指定分数传动比的主计数。
Master reference	BOOLEAN	立即数	将主位置参考设置为命令位置或实际位置。 0 = 实际 - 根据主轴的编码器或其他反馈装置测定的主轴当前位置产生从轴运动。 1 = 命令 - 从主轴所需位置或命令位置产生从轴运动。
Ratio format	BOOLEAN	立即数	所需比率规范格式。二选一: 0 = 实数传动比 1 = 从编码器计数与主编码器计数之比的整数部分

操作数:	类型:	格式:	说明:
Clutch	BOOLEAN	立即数	如果启用了离合，则运动控制使从轴以指令的定义加速度值缓变到传动速度。如果没有启用，则从轴立即锁定到主轴。如果主轴当前正在移动，这种情况会导致出现从轴突然《不受控制》地加速的事件，该事件可能导致轴出现故障。 二选一： 0 = 启用 1 = 禁用
Accel rate	BOOLEAN	立即数或标记	从轴的加速度，单位为百分比或加速度单位。它在启用离合功能时应用。
Accel units	DINT	立即数	显示加速度值所用的单位。 二选一： 0 = 单位 / 秒 ² 1 = 最大加速度的百分比



MAG(SlaveAxis,MasterAxis,
MotionControl,Direction,
Ratio,SlaveCounts,
MasterCounts,
MasterReference,
RatioFormat,
Clutch,AccelRate,
AccelUnits);

结构化文本

操作数与梯形图 MAG 指令的操作数相同。

对于要求从可用选项中选择的操作数，按如下方式输入选择：

操作数:	您可以选择执行以下操作:	
	输入文本:	或输入数字:
MasterReference	actual command	0 1
RatioFormat	real fraction_slave_master_ counts	0 1
Clutch	enabled disabled	0 1
AccelUnits	unitspersec2 %ofmaximum	0 1

MOTION_INSTRUCTION 结构

助记码:	说明:
.EN（启用）位 31	此位在梯级由 false 转换为 true 时置位，在伺服消息事务完成并且梯级变为 false 之前，保持为置位状态。
.DN（完成）位 29	此位在轴传动成功启动时置位。
.ER（错误）位 28	如果此位为置位状态，则指示指令检测到错误，例如指定了未配置的轴。
.IP（正在处理）位 26	此位在正梯级转换时置位，在由另一个运动传动轴命令取代，或由运动停止命令、合并、关闭或伺服故障终止时清除。

说明： 运动轴传动 (MAG) 指令实现两个轴之间按指定比率进行的电子传动。电子传动使任何物理轴都可以按照精确比率与另一个物理轴的实际或命令位置保持同步。它提供两个轴之间的直接边到边锁定

注意



配置轴时所设置的最大速度、加速度或减速度限制不适用于电子传动。

选择或输入所需主轴、从轴和方向，并输入所需比率的值或标记变量。如果某个轴在从轴弹出菜单中变暗（灰色）或不显示，则该物理轴没有定义用于伺服操作。

如果目标轴没有显示在可用轴列表中，则表示该轴尚未配置用于伺服操作。使用标记编辑器创建和配置一个新轴。

在从轴的摇动或移动过程的任何后续执行过程中，电子传动保持为活动状态。这样，电子传动中即可叠加摇动或移动轨迹，从而创建复杂的运动和同步。

参考实际位置

如果输入或选择 Actual Position（实际位置）作为主参考源，则从主轴的实际位置产生从轴运动，如下所示。

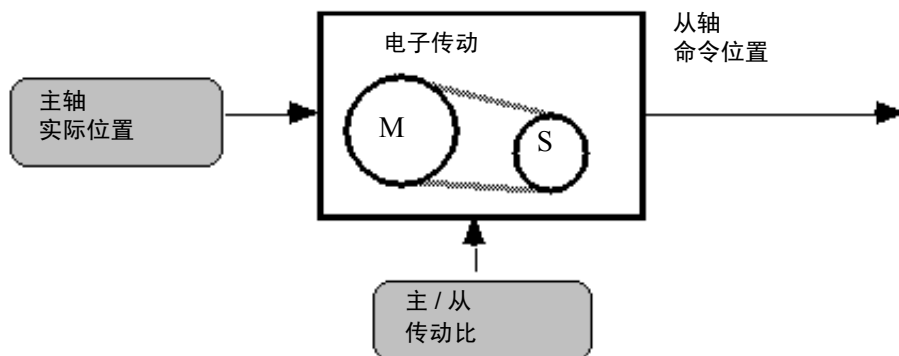


图 3.13 参考实际位置

实际位置是轴编码器测定的物理轴当前位置。如果主轴的轴类型配置为 Feedback Only（仅反馈）时，这是《唯一》有效的选择。

参考命令位置

如果输入或选择 Command Position（命令位置）作为主参考源，则从主轴的命令位置产生从轴运动，如下所示。

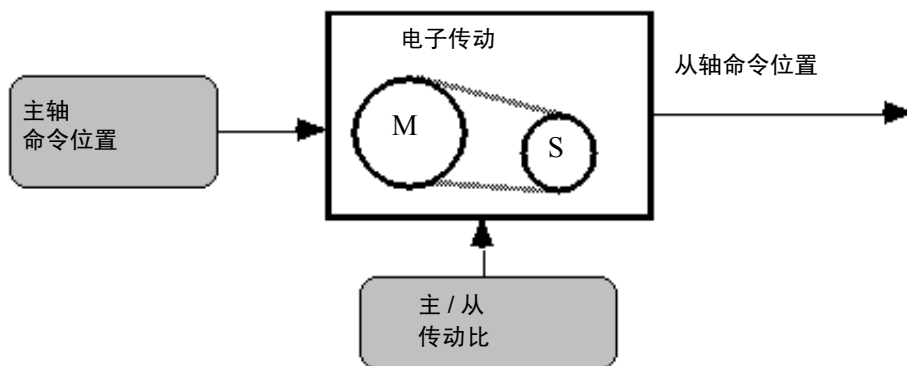


图 3.14 参考命令位置

命令位置（仅主轴的轴类型配置为 Servo（伺服）时有效）是当前所需或命令的主轴位置。

由于命令位置不包括任何相关联的跟踪误差、外部位置干扰或量化噪声，因此它是更为准确和稳定的传动参考。传动到主轴的命令位置时，要在从轴上产生任何运动，都必须《命令》主轴移动。有关 Command Position（命令位置）和 Actual Position（实际位置）轴参数的更多信息，请参见《运动轴对象规范》。

同向传动

如果选择或输入 Same（同向）作为方向时，如果主轴在其《正》方向上移动，则从轴也以指定传动比在其《正》方向上移动，反之亦然。

反向传动

如果选择或输入 Opposite（反向）作为方向时，如果主轴在其《正》方向上移动，则从轴以指定传动比在其《负》ss 方向上移动，反之亦然。

更改传动比

如果选择或输入 Unchanged（不变）作为方向，则在保持当前传动方向（同向或反向）期间可以更改传动比。这在当前方向未知或不重要时十分有用。

反转传动方向

如果选择或输入 Reverse（反转）作为方向，则电子传动的当前方向由同向更改为反向，或由反向更改为同向。这对于传动比必须在绞盘的每一端反转的卷动应用十分有用。

实数传动比

如果选择或输入 Real（实数）作为比率格式，则将传动比指定为值在 0.00001 至 9.99999（含 0.00001 和 9.99999）之间的实数或标记变量，表示所需的从轴位置单位与主轴位置单位之比。由于使用此方式表示的传动比是以轴的配置位置单位进行定义的，因此易于理解。

分数传动比

如果选择或输入 Fraction（分数）作为比率格式，则将传动比指定为一对整数或标记变量，表示从轴反馈计数的数目与主轴反馈计数的数目之比。从计数最多可以使用五位数 (99999)，主计数最多可以使用九位数 (999999999)。有关标记变量的信息，请参见本手册前面部分的《标记变量生成器》。

重要事项

如果将 MAG 指令的比率格式指定为分数，则不使用输入作为轴配置过程一部分的 Conversion Constant（转换常数）。

如果传动比无法正确表示为小数点右侧最多五位的实数，则使用 Fraction（分数）作为比率格式。

如果将传动比指定为分数，则可以在无累计定位误差或舍入的情况下实现直接无理数传动比（如 $1/3$ ）。由于主计数和从计数值为整数，并且不使用轴转换常数，因此从轴和主轴之间的实际传动比关系与指定比率完全一致。

例如，无理数传动比 $1/3$ 可以等效地指定为从计数 1 比主计数 3，从计数 10 比主计数 30，从计数 3 比主计数 9，等等。

离合

如果选中 Clutch（离合）复选框，则从轴加速或减速到特定速度，达到该速度时，如果从轴当前由所选主轴传动，则使用梯形速度轨迹（线性加速或减速）以指定传动比和方向，从轴即会移动。一旦从轴达到传动速度，即根据其他选择自动激活电子传动。按照当前配置的最大加速度值的百分比或直接以配置的加速度用户单位为单位输入所需的加速度。

此离合功能的工作方式与汽车离合器非常相似，使从轴可以平稳地与主轴啮合，如下所示。

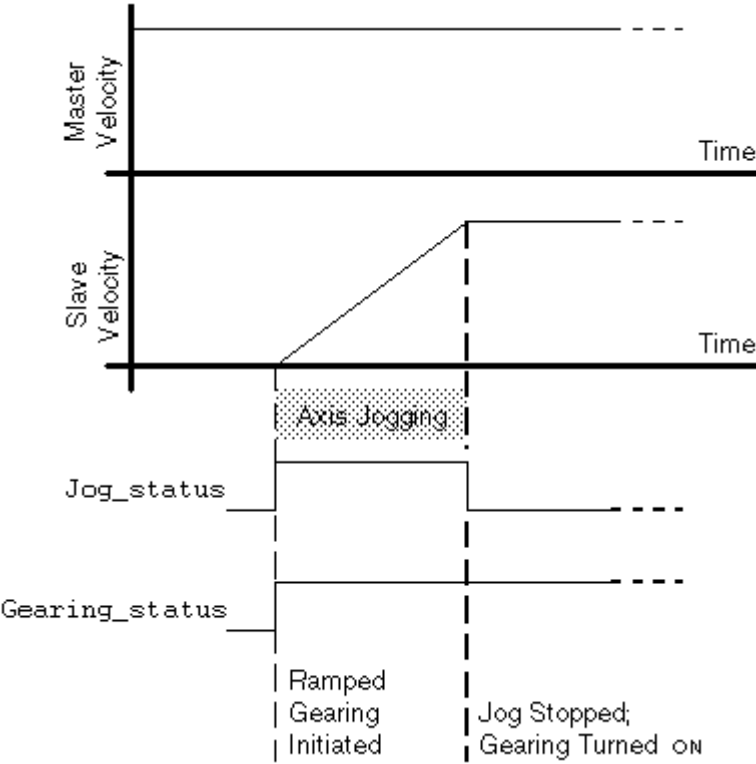


图 3.15 离合功能

使用离合功能可避免不受控制的加速或减速，这种情况在主轴移动时启用电子传动就会发生。离合功能还可以用于动态合并传动比变化，甚至是方向的变化。运动控制器自动按照新比率和 / 或方向将从轴缓变到主轴设置的速度。

离合缓变生成器的操作对从轴上可能进行的摇动或移动过程没有任何影响。

更改主轴

任何时候，甚至在当前启用了传动时，都可以更改电子传动的主轴。但是，由于可能同时在多个轴上启用电子传动，因此在伺服主轴和从轴反转时，这些轴会变为交错耦合，可能产生意外的运动。

例如，如果要由轴 1（定义为伺服轴）传动轴 0，然后希望进行更改，由轴 0 传动轴 1，则必须首先禁用轴 0 的传动（请参见本节后面部分的“禁用传动”）。这是因为在轴 0 为主轴的情况下将轴 1 指定为从轴，《不》会自动将轴 1 用作主轴，同时禁用轴 0 作为从轴。

传动时移动

增量 MAM 指令可以在启用电子传动时用于从轴（或轴类型配置为伺服时用于主轴）。这对于完成加速 / 减速控制尤其有用。增量移动距离可以用于消除主轴和从轴之间的任何相位误差，也可以用于创建正确的非零相位关系。增量 MAM 指令还可以与电子传动结合使用以补偿材料误差。

通常，传动比 1 用于相位调整。1:1 的比率确保计算得出的相位误差在执行移动进行更改之前不会变化。由于最后的终点是不可预知的，因此电子传动通常不用于绝对移动。

要成功执行运动轴传动指令，目标轴必须配置为伺服轴类型，并且必须处于伺服打开状态。如果这些条件中有任何条件没有满足，则指令会出错。

重要事项

MAG 指令在一次扫描中完成执行，完成后立即设置完成 (.DN) 位和正在处理 (.IP) 位，并清除过程完成 (.PC) 位。正在处理 (.IP) 位保持为置位状态，直至启动的传动过程由另一个 MAG 指令取代，或由运动轴停止命令、合并操作或伺服故障操作终止为止。

这是一个转换指令：

- 在梯形图中，请在每次要执行指令时将输入梯级条件从清除状态切换为置位状态。
- 在结构化文本中，请限制指令仅对转换执行。请参见附录 C。

算术状态标志: 不受影响

故障条件: 无

错误代码: **MAG 错误代码 (.ERR)**

错误消息	代码	说明
Servo Off State Error (伺服关闭状态错误)	5	试图对没有闭合同步回路的轴执行指令。
Shutdown State Error (关闭状态错误)	7	试图对处于关闭状态的轴执行指令。
Illegal Axis Type (非法轴类型)	8	试图对未配置为伺服轴的轴执行指令。
Overtravel Error (超行程错误)	9	试图以恶化当前超行程情况的方式执行指令。
Master Axis Conflict (主轴冲突)	10	传递了与从轴参考相同的主轴参考。
Axis Not Configured (轴未配置)	11	传递的轴值引用了未配置的轴, 即该轴没有指定到物理运动模块通道。有关此错误的更多信息, 请参见《扩展错误》一节。
Parameter Out Of Range (参数超出范围)	13	试图使用超出范围的输入参数执行指令。有关错误原因的更多信息, 请参见《扩展错误》一节。
Home in Process (归位正在进行)	16	试图在进行归位操作时执行
Axis Group Not Synchronized (轴组未同步)	19	试图对当前与关联轴组不同步的轴执行指令。
Axis in Faulted State (轴处于故障状态)	20	试图对处于故障状态的轴执行指令。
Illegal Controller Mode Operation (非法控制器模式操作)	24	试图在处理器处于测试模式时执行指令
Illegal Axis Data Type (非法轴数据类型)	38	试图对指令不支持的轴数据类型执行指令。
最大减速度值为零	54	轴的减速度设置为零。这是一个非法的减速度值, 该值禁止启动运动。有关此错误的更多信息, 请参见《扩展错误》一节。

扩展错误代码: 扩展错误代码为很多指令的通用错误代码提供特定于指令的附加信息。

Axis Not Configured（轴未配置）(11) 错误代码的扩展错误代码如下：

- 扩展错误代码 1 指示未配置从轴。
- 扩展错误代码 2 指示未配置主轴。

Parameter Out of Range（参数超出范围）(13) 错误代码的扩展错误代码列出一个编号，该编号表示的是操作数在面板中从上到下列出时的编号，其中第一个操作数的编号为零。因此，对于 MAG 指令，扩展错误代码 4 引用 Ratio 操作数的值。然后，必须检查值是否在指令接受的值范围内。

对于错误代码 54 – 最大减速度值为零，如果扩展错误返回正数 (0-*n*)，则指的是坐标系中的干扰轴。转到 Coordinate System Properties（坐标系属性）的 General（常规）选项卡，在 Axis Grid（轴网格）的中括号 ([]) 列下查看哪个轴具有最大减速度值 0。单击干扰轴旁边的省略号按钮以访问 Axis Properties（轴属性）屏幕。转到 Dynamics（动力）选项卡，更改相应最大减速度值。如果扩展错误编号是 -1，则表示坐标系具有最大减速度值 0。转到 Coordinate System Properties（坐标系属性）的 Dynamics（动力）选项卡，更正最大减速度值。

状态位: **MAG 对状态位的更改**

如果未选中 Clutch 复选框，则 MAG 指令的执行仅将传动状态位设置为 True。

位名称	状态	含义
GearingStatus	TRUE	轴正在传动

如果选中了 Clutch 复选框，则 MAG 指令的执行会在离合过程完成时将传动锁定状态位设置为 True。

位名称	状态	含义
Gearing Lock Status	TRUE	轴已完成离合并锁定。
GearingStatus	TRUE	轴正在传动

示例: 如果输入条件为 true，则控制器提供 *axis2* 与 *axis1* 之间的电子传动。

梯形图

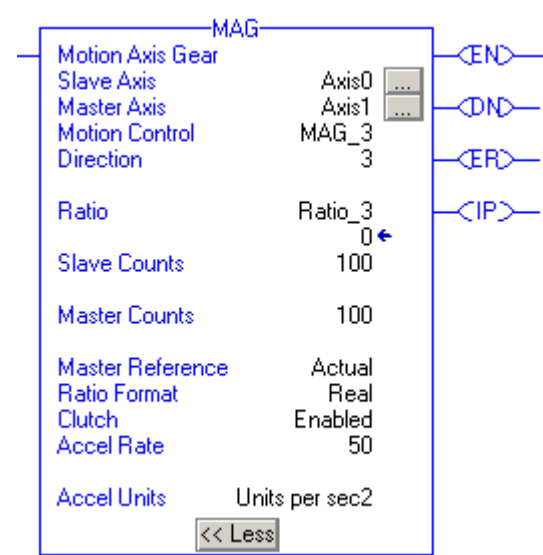


图 3.16 MAG 梯形示例

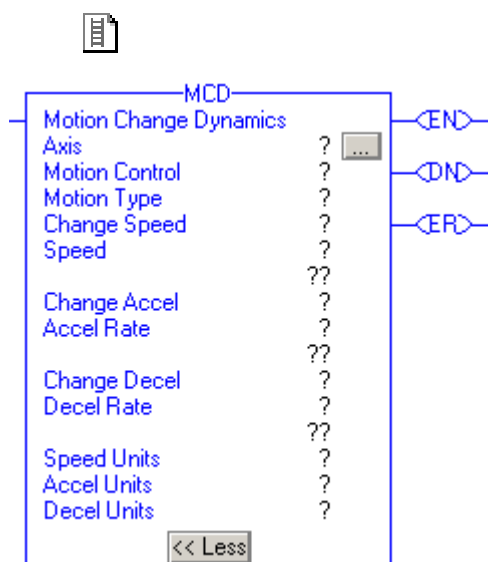
结构化文本

```
MAG (Axis0, Axis1, MAG_3, 3, Ratio_3, 0, 100, 100, Actual, Real, Enabled, 50, Unitspersec2);
```

运动更改动力 (MCD)

使用 MCD 指令有选择地更改正在进行的移动轨迹或摇动轨迹的速度、加速度或减速度。

操作数: 梯形图



操作数:	类型:	格式:	说明:
Axis	AXIS_VIRTUAL AXIS_GENERIC AXIS_SERVO AXIS_SERVO_DRIVE	标记	要对其执行操作的轴的名称。
Motion control	MOTION_INSTRUCTION	标记	用于访问指令状态参数的结构。
Motion type	UDINT	立即数	要更改的运动轨迹（摇动或移动）。二选一： 0 = 摇动 1 = 移动
Change speed	BOOLEAN	立即数	设置以启用速度更改。二选一： 0 = 否 1 = 是
Speed	REAL	立即数或标记	移动轴的新速度，单位为百分比或速度单位。
Change accel	BOOLEAN	立即数	设置来启用加速度更改。二选一： 0 = 否 1 = 是
Accel rate	REAL	立即数或标记	轴的加速度，单位为百分比或加速度单位。
Change decel	BOOLEAN	立即数	设置以启用减速度更改。二选一： 0 = 否 1 = 是
Decel rate	REAL	立即数或标记	轴的减速度，单位为百分比或减速度单位。 如果在移动进行时降低减速度，则轴可能会越过其目标位置。
Speed units	BOOLEAN	立即数	显示速度值所用的单位。二选一： 0 = 单位 / 秒 1 = 最大速度的百分比
Accel units	BOOLEAN	立即数	显示加速度值所用的单位。二选一： 0 = 单位 / 秒 ² 1 = 最大加速度的百分比
Decel units	BOOLEAN	立即数	显示减速度值所用的单位。二选一： 0 = 单位 / 秒 ² 1 = 最大减速度的百分比

结构化文本

操作数与梯形图 MCD 指令的操作数相同。

对于要求从可用选项中选择的操作数，按如下方式输入选择：



```
MCD(Axis,MotionControl,
MotionType,ChangeSpeed,
Speed,ChangeAccel,
AccelRate,
ChangeDecel,DecelRate,
SpeedUnits,AccelUnits,
DecelUnits);
```

操作数:	您可以选择执行以下操作:	
	输入文本:	或输入数字:
MotionType	jog move	0 1
ChangeSpeed	no yes	0 1
ChangeAccel	no yes	0 1
ChangeDecel	no yes	0 1
SpeedUnits	unitspersec %ofmaximum	0 1
AccelUnits	unitspersec2 %ofmaximum	0 1
DecelUnits	unitspersec2 %ofmaximum	0 1

MOTION_INSTRUCTION 结构

助记码:	说明:
.EN （启用）位 31	此位在梯级由 false 转换为 true 时置位，在伺服消息事务完成并且梯级变为 false 之前，保持为置位状态。
.DN （完成）位 29	此位在轴更改动力成功启动时置位。
.ER （错误）位 28	如果此位为置位状态，则指示指令检测到错误，例如指定了未配置的轴。

说明: MCD 指令动态更改梯形轨迹移动的速度，以及梯形轨迹摇动的速度、加速度和减速度。选择所需物理轴和运动类型，并输入速度、加速度和减速度的值或标记变量。可以按照当前最大配置值的百分比的形式或直接以配置的轴速度或加速度单位为单位输入速度、加速度和减速度。

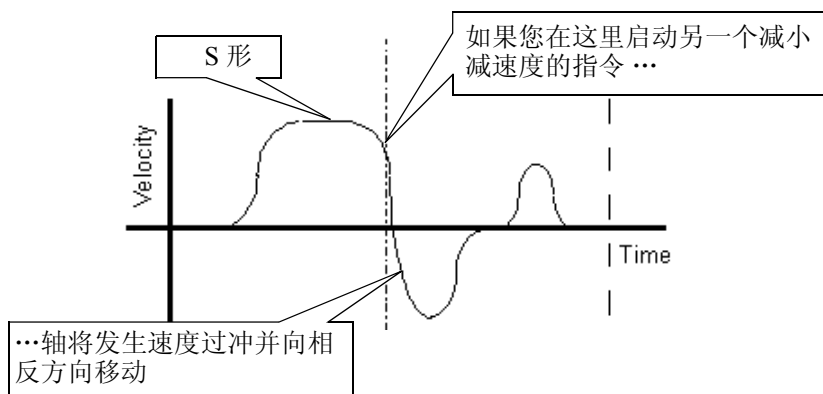
如果目标轴没有显示在可用轴列表中，则表示该轴尚未配置用于伺服操作。使用标记编辑器创建和配置一个新轴。

注意



《如果使用 S 形曲线》

当轴沿 S 形曲线加速或减速时，如需变化加速度、减速度或速度，应格外小心。该操作可能会导致轴发生速度过冲或向相反方向移动。



这是因为跃度限制着 S 形曲线的加速和减速时间。当您减小加速度、减小减速度或增大速度时，也相应减小了跃度。跃度变小可能导致以下后果：

- 加速中的轴发生速度过冲
- 减速中的轴向相反方向移动

有关更多信息，请参见 Logix5000 Motion Modules User Manual (Logix5000 运动模块用户手册)，出版号 1756-UM006。

更改移动动力

如果输入或选择 Move 作为移动类型，正在进行的移动的速度、加速度和 / 或减速度可以更改为指定值。如果新速度高于当前速度，则速度以指定的加速度发生变化；如果新速度小于当前速度，则速度以指定的减速度发生变化。

暂停移动

MCD 指令可以用于临时暂停正在进行的移动，方法是将其速度更改为零。使用另一个 MCD 指令以及一个非零速度值可按照最初指定的方式完成移动。

更改摇动动力

如果输入或选择 Jog 作为移动类型，正在进行的摇动的速度、加速度和 / 或减速度可以更改为指定值。如果新速度高于当前速度，则速度以指定的加速度发生变化；如果新速度小于当前速度，则速度以指定的减速度发生变化。

在运动轨迹上更改减速度和加速度值的影响

下图演示当 MCD 指令用于在速度接近最大值时降低加速度可能发生的情况。新的加速冲击率变得更小，进一步限制了最大加速变化。由于加速到零之前需要额外时间，发生速度下冲。产生另一个轨迹使速度回到程控最大值。

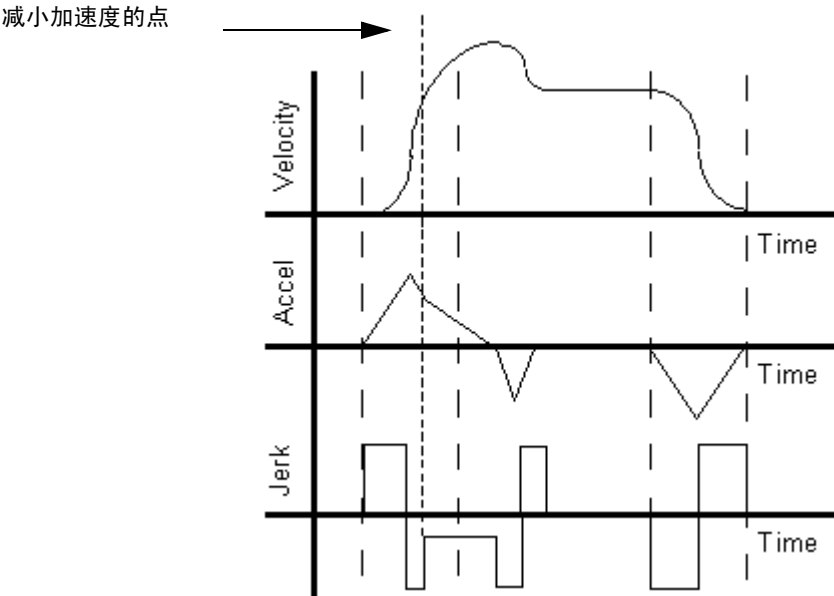


图 3.17 加速度变化的效果

下图演示当 MCD 指令用于在速度和位置接近其目标终点时降低减速度可能发生的情况。新的减速冲击率变得更小。减速到零所需的时间会导致速度下冲，过零变为负数。轴运动也会反转方向，直至速度重新为零。产生另一个轨迹使位置回到程控目标。

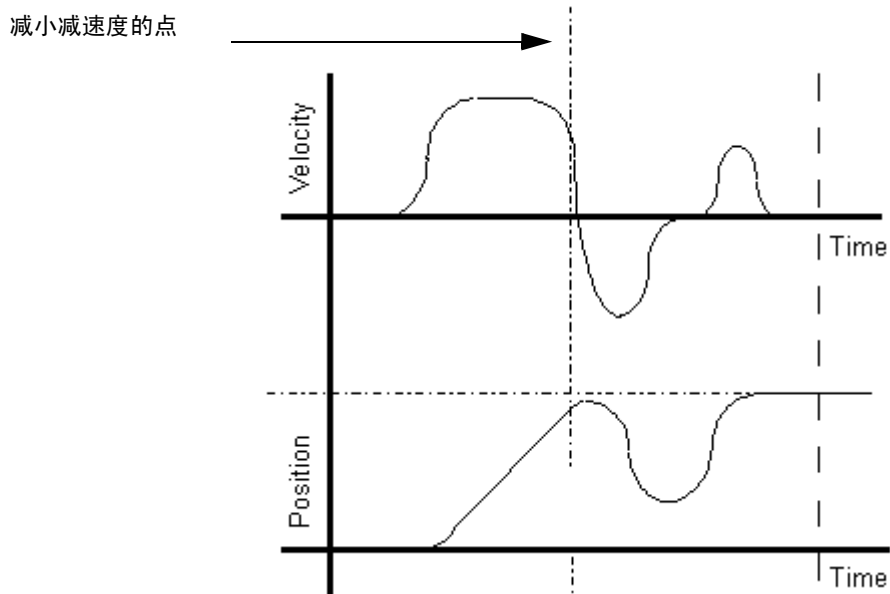


图 3.18 减速度变化的效果

要成功执行运动更改动力指令，目标轴必须配置为伺服轴类型并且必须处于伺服打开状态。如果这些条件中有任何条件没有满足，则指令会出错。如果在执行 MCD 时，轴没有进行移动或摇动，则该指令不会产生任何影响。

重要事项

MCD 指令在一次扫描中完成执行，完成后立即设置完成 (.DN) 位。

这是一个转换指令：

- 在梯形图中，请在每次要执行指令时将输入梯级条件从清除状态切换为置位状态。
- 在结构化文本中，请限制指令仅对转换执行。请参见附录 C。

算术状态标志： 不受影响

故障条件： 无

错误代码: MCD 错误代码 (.ERR)

错误消息	代码	说明
Servo Off State Error (伺服关闭状态错误)	5	试图对没有闭合伺服回路的轴执行指令。
Shutdown State Error (关闭状态错误)	7	试图对处于关闭状态的轴执行指令。
Illegal Axis Type (非法轴类型)	8	试图对未配置为伺服轴的轴执行指令。
Axis Not Configured (轴未配置)	11	传递的轴值引用了未配置的轴, 即该轴没有指定到物理运动模块通道。
Parameter Out Of Range (参数超出范围)	13	试图使用超出范围的输入参数执行指令。有关错误原因的更多信息, 请参见《扩展错误》一节。
Home in Process (归位正在进行)	16	试图在进行归位操作时执行
Axis Group Not Synchronized (轴组未同步)	19	试图对当前与关联轴组不同步的轴执行指令。
Illegal Dynamic Change (非法动力更改)	23	试图进行非法动力更改, 例如在 S 形轨迹上进行合并, 将轨迹由梯形动态更改为 S 形, 将 S 形轨迹更改为非零速度, 或者更改 S 形轨迹的加速度。
Illegal Axis Data Type (非法轴数据类型)	38	试图对指令不支持的轴数据类型执行指令。
最大减速度值为零	54	轴的减速度设置为零。这是一个非法的减速度值, 该值禁止启动运动。有关此错误的更多信息, 请参见《扩展错误》一节。

扩展错误代码: 扩展错误代码为很多指令的通用错误代码提供特定于指令的附加信息。

Parameter Out of Range (参数超出范围) (13) 错误代码的扩展错误代码列出一个编号, 该编号表示的是操作数在面板中从上到下列出时的编号, 其中第一个操作数的编号为零。因此对于 MCD 指令, 扩展错误代码 4 引用 Speed 操作数的值。然后, 必须检查值是否在指令接受的值范围内。

对于错误代码 54 – 最大减速度值为零, 如果扩展错误返回正数 (0-*n*), 则指的是坐标系中的干扰轴。转到 Coordinate System Properties (坐标系属性) 的 General (常规) 选项卡, 在 Axis Grid (轴网格) 的中括号 ([]) 列下查看哪个轴具有最大减速度值 0。单击干扰轴旁边的省略号按钮以访问 Axis Properties (轴属性) 屏幕。转到 Dynamics (动力) 选项卡, 相应更改最大减速度值。如果扩展错误编号是 -1, 则表示坐标系具有最大减速度值 0。转到 Coordinate System Properties (坐标系属性) 的 Dynamics (动力) 选项卡, 更正最大减速度值。

MCD 对状态位的更改： 无

示例： 如果输入条件为 true，则控制器为 *axis1* 更改正在进行的移动轨迹或摇动轨迹的速度、加速度或减速度。

梯形图

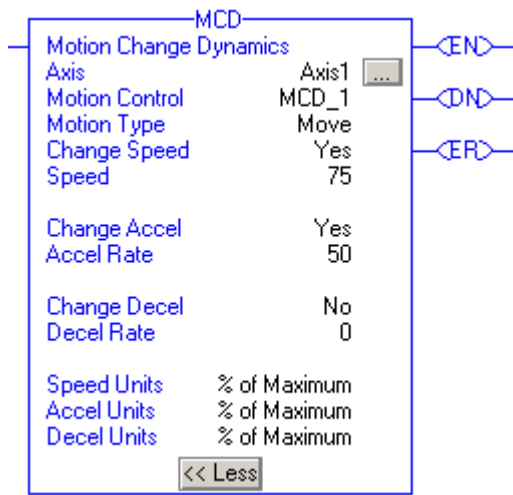


图 3.19 MCD 梯形示例

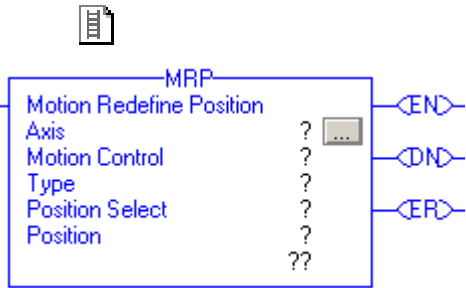
结构化文本

```
MCD(Axis1,MCD_1,Move,Yes,75,Yes,50,No,0,%ofmaximum,%ofmaximum,%ofmaximum);
```

运动重定义位置 (MRP)

使用 MRP 指令更改轴的命令或实际位置。Position（位置）指定的值用于更新轴的实际或命令位置。位置重定义可以根据 Absolute（绝对）或 Relative（相对）方式进行计算。如果选择 Absolute，则 Position 值会分配给当前实际位置或命令位置。如果选择 Relative，则 Position 值会作为偏移量加到当前实际位置或命令位置上。由于该指令在重定义过程中会保留当前伺服跟踪误差，因此，重定义当前轴位置的过程不会对正在进行的运动产生任何影响。因此，可以在不干扰轴运动的情况下对轴位置进行动态重定义。

操作数: 梯形图



操作数:	类型:	格式:	说明:
Axis	AXIS_FEEDBACK AXIS_VIRTUAL AXIS_GENERIC AXIS_SERVO AXIS_SERVO_ DRIVE	标记	要对其执行操作的轴的 名称。
Motion control	MOTION_ INSTRUCTION	标记	用于访问指令参数的结构。
Type	BOOLEAN	立即数	所需的重定义操作工作方式。 二选一: 0 = 绝对 1 = 相对
Position select	BOOLEAN	立即数	选择执行重定义操作的位置。 二选一: 0 = 实际位置 1 = 命令位置
Position	REAL	立即数或 标记	用于将轴位置或偏移位置更 改为当前位置的值。



```
MRP(Axis,MotionControl,  
Type,PositionSelect,  
Position);
```

结构化文本

操作数与梯形图 MRP 指令的操作数相同。

对于要求从可用选项中选择的操作数，按如下方式输入选择：

操作数:	您可以选择执行以下操作:	
	输入文本:	或输入数字:
类型	absolute relative	0 1
PositionSelect	actual command	0 1

MOTION_INSTRUCTION 结构

助记码:	说明:
.EN（启用）位 31	此位在梯级由 false 转换为 true 时置位，在伺服消息事务完成并且梯级变为 false 之前，保持为置位状态。
.DN（完成）位 29	此位在成功重定义轴的位置操作时置位。
.ER（错误）位 28	如果此位为置位状态，则指示指令检测到错误，例如指定了未配置的轴。

说明: 运动重定义位置 (MRP) 指令直接将指定轴的实际或命令位置设置为指定的绝对或相对位置。此指令不会产生任何运动

如果目标轴没有出现在可用轴列表中，说明该轴没有配置用于操作。使用标记编辑器创建和配置一个新轴。

轴移动或静止时都可以使用 MRP 指令。MRP 用于为特定定位杆、误差补偿和重校准应用动态重定义位置。

绝对模式

如果选择或输入 **Absolute**（绝对）作为 MRP 类型，则新位置指定轴的新《绝对》位置。不进行任何运动

如果使用了软件超行程限制（有关软件超行程配置的更多信息，请参考“运动轴对象规范”），则新位置必须在最大正行程和最大负行程配置值之间。否则，执行该指令时会产生软件超行程故障。

注意



如果软件超行程限制检查有效，则以绝对模式执行 MRP 可能会使当前最大正行程和最大负行程限制绝对无效。重定义具有行程限制的轴的绝对位置时请小心。

如果轴不移动，则绝对和相对模式 MRP 指令的效果相同。但是，如果轴移动，则绝对模式会产生位置误差，该误差等于轴在执行 MRP 指令和分配新位置期间进行的移动。相对模式不会产生这样的误差，无论轴的速度或位置如何，都能保证位置的精确性。

相对模式

如果选择或输入 **Relative**（相对）作为 **MRP** 类型，则新位置值用于使轴的当前位置发生《偏移》。不进行任何运动《加》上指定的新位置。

在相对模式下，如果轴在移动，重定义轴位置的方法不会产生任何位置误差。对于在程序控制（而不是使用内置旋转轴功能）下放卷轴位置，这尤其有用。

如果轴不移动，绝对和相对模式 **MRP** 指令的效果相同。但是，如果轴移动，则绝对模式会产生位置误差，该误差等于轴在执行 **MRP** 指令和分配新位置期间所进行的移动。相对模式不会产生这样的误差，无论轴的速度和位置如何，都能保证位置的精确性。

实际位置

如果选择或输入 **Actual**（实际）作为 **MRP** 位置选择，则新位置直接应用于物理轴的实际位置。轴的命令位置也与新实际位置一起进行调整以保留存在的任何位置误差。这样可确保在重新定义位置时，不会出现意外的轴运动。有关命令位置、实际位置和位置误差的更多讨论，请参见《运动轴对象规范》。

命令位置

如果选择或输入 **Command**（命令）作为 **MRP** 位置选择，则新位置直接应用于伺服轴或虚轴的命令位置。由于 **Feedback Only** 轴没有命令位置，因此始终从 **Master Only** 轴的 **Position** 菜单中选择 **Actual**。伺服轴的实际位置也与新命令位置一起进行调整以保留存在的任何位置误差。这样可确保在重新定义位置时，不会出现意外的轴运动。

命令位置是需要的或命令的伺服位置，由前述任何运动控制指令生成。实际位置是物理轴或虚拟轴的当前位置，由编码器或其他反馈装置测定。位置误差是这两个位置之差，用于驱动电机使实际位置等于命令位置。下图显示这三个位置之间的关系。

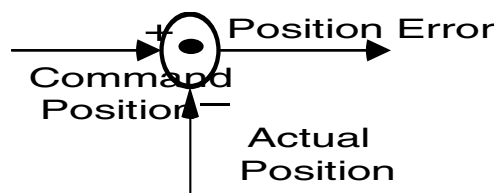


图 3.20 位置关系

有关 **ControlLogix** 运动控制器使用的嵌套数字伺服回路的更详细概述，请参见“运动轴对象规范”。

若要成功执行 MRP 指令，目标轴必须配置为 Servo 或 Feedback Only 轴。否则，指令会出错。

重要事项

MRP 指令执行可能需要多次扫描来执行，这是因为它需要向运动模块传输多个消息。因此没有立即设置完成 (.DN) 位，而是仅当成功传输了这些消息后才设置。

这是一个转换指令：

- 在梯形图中，请在每次要执行指令时将输入梯级条件从清除状态切换为置位状态。
- 在结构化文本中，请限制指令仅对转换执行。请参见附录 C。

算术状态标志： 不受影响

故障条件： 无

错误代码: **MRP 错误代码 (.ERR)**

错误消息	代码	说明
Execution Collision (执行冲突)	3	试图在该指令已有另一个实例在轴上执行时执行。如果不验证完成 (.DN) 位 29 即执行要求进行消息传递的指令，则可能发生这种情况。
Axis Not Configured (轴未配置)	11	传递的轴值引用了未配置的轴，即该轴没有指定到物理运动模块通道。
Servo Message Failure (伺服器消息失败)	12	到目标运动模块的消息传递失败。有关错误原因的更多信息，请参见《扩展错误》一节。
Parameter Out Of Range (参数超出范围)	13	错误应用于对位置输入参数的检查。如果轴处于旋转模式，则根据以下内容验证位置： • 如果为绝对位置，则限制为小于 unwind 的正值。 • 如果为相对位置，则将位置的绝对值限制为小于 unwind (- unwind > MRP 位置 < unwind)。 有关错误原因的更多信息，请参见《扩展错误》一节。
Home In Process Error (归位正在处理错误)	16	指令试图在正在处理归位的情况下执行。
Axis Type Unused (未用轴类型)	18	试图对未根据当前《轴类型配置》属性进行配置的轴执行指令。
Group Not Synchronized (组未同步)	19	运动组不处于同步状态。伺服模块缺失或配置错误可能导致这种情况。
Illegal Axis Data Type (非法轴数据类型)	38	轴数据类型非法。轴数据类型对于操作不正确。

扩展错误代码: 扩展错误代码为很多指令的通用错误代码提供特定于指令的附加信息。当 MRP 指令接收到 Servo Message Failure（伺服消息失败）(12) 错误消息时，下列扩展错误代码有助于指出问题。

关联错误代码（十进制）	扩展错误代码（十进制）	含义
SERVO_MESSAGE_FAILURE (12)	设备处于错误的状态 (16)	重定义位置、归位和定位杆 2 是互斥的。(SERCOS)。

Parameter Out of Range（参数超出范围）(13) 错误代码的扩展错误代码的工作方式稍有不同。这些错误代码不进行标准的枚举，扩展错误代码的编号引用的是操作数在面板中从上到下列出时的编号，其中第一个操作数的编号为零。因此对于 MRP 指令，扩展错误代码 4 引用 Position 操作数的值。然后，必须检查值是否位于指令接受的值范围内。

MRP 对状态位的更改： 无

示例： 如果输入条件为 true，则控制器更改 *axis1* 的位置。

梯形图

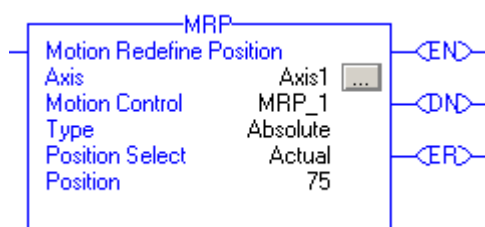


图 3.21 MRP 梯形示例

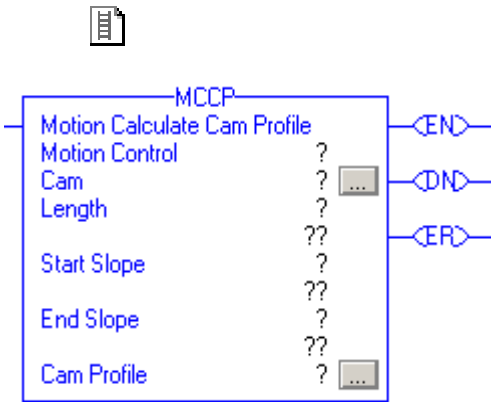
结构化文本

```
MRP(Axis1,MRP_1,Absolute,Actual,75);
```

运动计算凸轮轨迹 (MCCP)

运动计算凸轮轨迹 (MCCP) 指令根据凸轮点数组计算凸轮轨迹。可以用编程方式或使用 RSLogix 5000 凸轮轨迹编辑器建立凸轮点数组。凸轮数组中的每个凸轮点都由一个从位置值、主位置（位置凸轮）或时间（时间凸轮）值以及一个插补类型（线性或立方）组成。生成的凸轮轨迹可以由运动轴位置凸轮 (MAPC) 或运动轴时间凸轮 (MATC) 指令用于根据主位置或时间控制从轴的运动。

操作数： 梯形图



操作数:	类型:	格式:	说明:
Motion control	MOTION_INSTRUCTION	标记	用于访问块状态参数的结构。
Cam	CAM	数组	用于计算凸轮轨迹的标记名称。数值数组索引指示在凸轮轨迹计算中使用的数组中的起始凸轮元素。省略号启动凸轮轨迹编辑器。
Length	UINT	立即数或标记	确定在凸轮轨迹计算中使用的数组中的凸轮元素的数量。
Start Slope	REAL	立即数或标记	这是轨迹的初始斜率的边界条件。它仅对立方的第一段有效，用于指定通过第一个点的斜率。
End Slope	REAL	立即数或标记	这是轨迹的结束斜率的边界条件。它仅对立方的最后一段有效，用于指定通过最后一个点的斜率。
Cam Profile	CAM_PROFILE	数组	计算得出的凸轮轨迹数组的标记名称，用作 MAPC 和 MATC 指令的输入。凸轮轨迹数组只允许零数组元素 ([0])。省略号启动凸轮轨迹编辑器。



MCCP (MotionControl, Cam, Length, StartSlope, EndSlope, CamProfile);

结构化文本

操作数与梯形图 MCCP 指令的操作数相同。对于数组操作数，不必包含数组索引。如果不包含数组索引，则指令以数组的第一个元素 ([0]) 开始。

MOTION_INSTRUCTION 结构

助记码:	说明:
.EN (启用) 位 31	启用位在梯级由 false 转换为 true 时置位，在完成位设置后并且梯级变为 false 之前，都保持为置位状态。
.DN (完成) 位 29	完成位在成功执行计算凸轮指令和凸轮轨迹数组时置位。
.ER (错误) 位 28	如果错误位为置位状态，则指示指令检测到错误，如凸轮数组具有非法长度。

说明： 运动计算凸轮轨迹 (MCCP) 指令根据指定凸轮数组中的一组给定点计算凸轮轨迹。此指令生成的结果凸轮轨迹可以由后续 MAPC 或 MATC 凸轮运动控制指令用于提供相对于主轴位置或时间的复杂从轴运动。

由于可以通过 RSLogix 5000 凸轮轨迹编辑器直接计算凸轮轨迹，因此 MCCP 指令的主要用途在于提供一种方法，用于根据对相应凸轮数组的编程更改来实时计算凸轮轨迹。

指定凸轮数组

为了执行 MCCP 指令，必须使用 RSLogix 标记编辑器或凸轮轨迹编辑器创建凸轮数组标记。下图演示如何建立凸轮数组标记以及将其用作 MCCP 指令的输入：

凸轮数组元素由从轴 (yp) 和主轴 (xp) 点对以及插补类型组成。由于与特定轴位置或时间不相关联，因此 x 和 y 点值无单位。每个点的插补类型都可以指定为《线性》或《立方》。

指定凸轮轨迹标记

要执行 MAPC 指令，还必须创建凸轮轨迹数组标记。可以通过 RSLogix 5000 标记编辑器或使用内置凸轮轨迹编辑器的 MAPC/MATC 指令创建凸轮轨迹数组标记。

可以使用凸轮轨迹编辑器在编译时修改凸轮轨迹数组中的数据，也可以使用运动计算凸轮轨迹 (MCCP) 指令在运行时进行修改。如果在运行时修改，必须创建凸轮数组才能使用 MCCP 指令。

状态参数用于指示已经计算凸轮轨迹数组元素。如果试图使用凸轮轨迹中的任何未计算元素执行凸轮运动控制指令，则 MAPC 或 MATC 指令将出错。类型参数确定凸轮数组元素与下一凸轮数组元素之间所应用的插补类型。

凸轮轨迹数组状态成员

凸轮轨迹数组中的第一个元素的状态 (Status) 成员有特殊用途，用于进行数据完整性检查。因此，MCCP 必须始终指定起始索引设置为 0 的凸轮轨迹。此第一个凸轮轨迹元素 Status (状态) 成员可以具有以下值：

状态变量	说明
0	尚未计算凸轮轨迹元素
1	正在计算凸轮轨迹元素
2	已经计算凸轮轨迹元素
n	凸轮轨迹元素已经计算，并且当前正由 (n-2) MAPC 或 MATC 指令使用

线性或立方样条插补

计算获得的凸轮轨迹是完全插补的。这意味着，如果当前主位置或时间不完全对应于用于生成凸轮轨迹的凸轮数组中的点，则从轴位置由相邻点之间的线性或立方插补确定。这种方式提供了最平滑的从运动。通过将系数计算为多项式方程（该方程按照主位置或时间的函数确定从位置），MCCP 指令可实现此操作。

计算凸轮轨迹

在计算指定轴上的凸轮轨迹之前，MCCP 指令首先通过检查第一个凸轮轨迹元素的 Status 成员的值来检查凸轮轨迹数组是否已计算。如果 Status 值为 0 或 2，则 MCCP 继续计算凸轮轨迹。当已完全计算出凸轮轨迹数组时，MCCP 指令将第一个凸轮轨迹元素的 Status 值设置为《being calculated（正在计算）》或 1，然后将所有其他凸轮轨迹元素的 Status 值设置为《being calculated（正在计算）》。随着计算的进行，各个凸轮轨迹成员的 Status 值都设置为《calculated（已计算）》或 2。当凸轮轨迹数组中的所有元素都已计算时，第一个凸轮轨迹元素的 Status 值也设置为《calculated（已计算）》。

但是，如果在初始凸轮轨迹 Status 值为 1 的情况下执行 MCCP 指令，则当前正在由另一个 MCCP 指令计算该凸轮轨迹，MCCP 指令会出错。如果 Status 值大于 2，则该凸轮轨迹正在由 MAPC 或 MATC 指令过程使用，MCCP 指令会出错。

起始斜率和结束斜率

为了便于平稳进入立方凸轮轨迹以及从其中平稳退出，提供了斜率控制。Start Slope（起始斜率）和 End Slope（结束斜率）参数确定从轴相对于主轴的初始变化速度。这些值用于对凸轮数组执行的立方样条计算中。下图演示主从斜率关系。

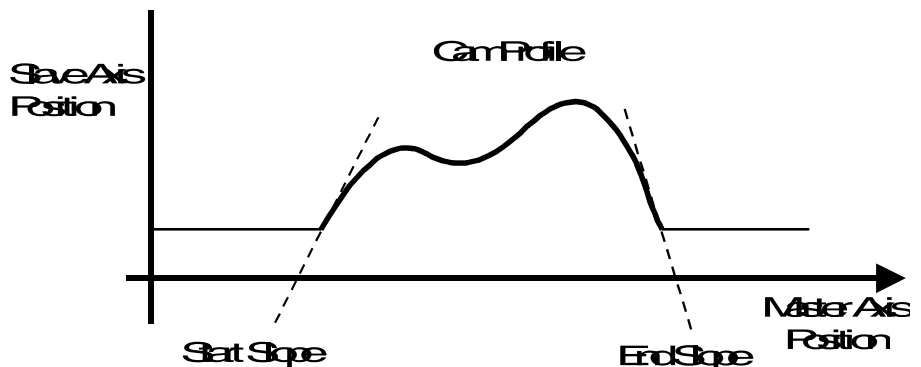


图 3.22 起始和结束斜率

Start Slope 和 End Slope 的默认值为 0，以便于凸轮轨迹从静止平稳地开始和结束。但是，如果轴已在进行凸轮运动，则可以指定适当的非零起始斜率，以与当前执行的凸轮的结束斜率相匹配，从而无缝混合两个凸轮轨迹。

如果开始或结束具有线性插补的凸轮轨迹，则起始斜率和结束斜率值不适用。

重要事项

MCCP 指令在一次扫描中完成执行。因此，此指令应放置在独立的任务中以免影响用户程序扫描时间。

这是一个转换指令：

- 在梯形图中，请在每次要执行指令时将输入梯级条件从清除状态切换为置位状态。
- 在结构化文本中，请限制指令仅对转换执行。请参见附录 C。

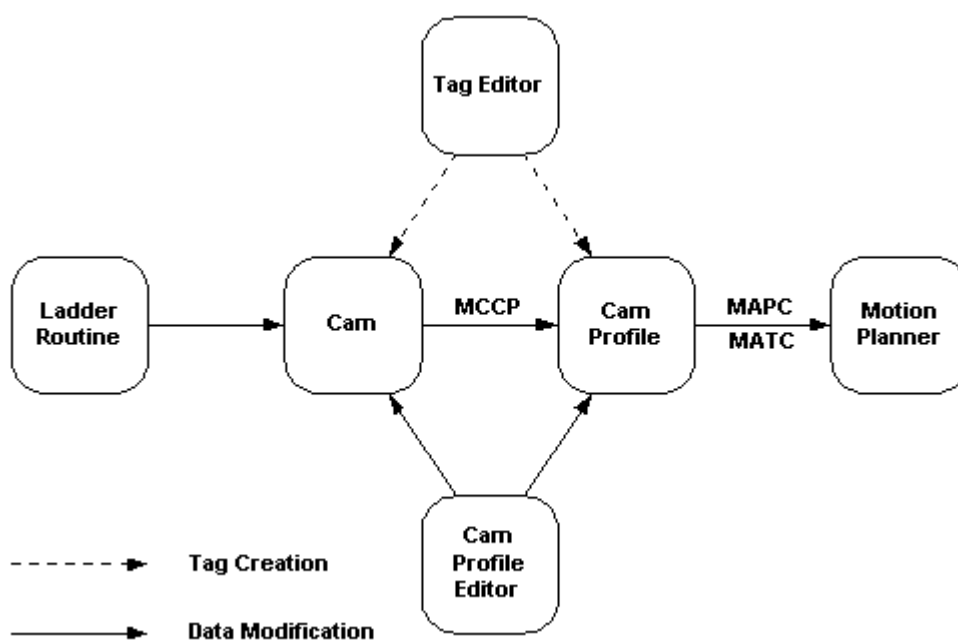


图 3.23 凸轮操作图

错误代码:
 MCCP 错误代码 (.ERR)

错误消息	代码	说明
Illegal Cam Length (非法凸轮长度)	26	试图使用非法凸轮数组长度执行指令。 有关错误原因的更多信息，请参见《扩展错误》一节。
Illegal Cam Profile Length (非法凸轮轨迹长度)	27	试图使用非法凸轮轨迹数组长度执行指令。 有关错误原因的更多信息，请参见《扩展错误》一节。
Illegal Cam Type (非法凸轮类型)	28	试图使用凸轮元素中的非法段类型执行指令。
Illegal Cam Order (非法凸轮顺序)	29	试图使用非法凸轮元素顺序执行指令。
Cam Profile Being Calculated (正在计算凸轮轨迹)	30	试图对当前正在计算的凸轮轨迹数组执行指令。
Cam Profile Being Used (正在使用凸轮轨迹)	31	试图对当前正在使用的凸轮轨迹数组执行指令。

扩展错误代码: 扩展错误代码为特定性不足以帮助指出问题的错误代码提供特定于指令的附加信息。如果 MCCP 指令接收到 Illegal Cam Length（非法凸轮长度）(26) 错误消息，知道长度输入参数不是指令所需的参数，则相应的扩展错误代码提供向指令的凸轮标记提供的凸轮数。如果 MCCP 指令接收到 Illegal Cam Profile Length（非法凸轮轨迹长度）(27) 错误消息，知道长度输入参数不是指令所需的参数，则相应的扩展错误代码提供指令试图生成的凸轮点的数目。

MCCP 对状态位的更改:
 无

示例:
 梯形图

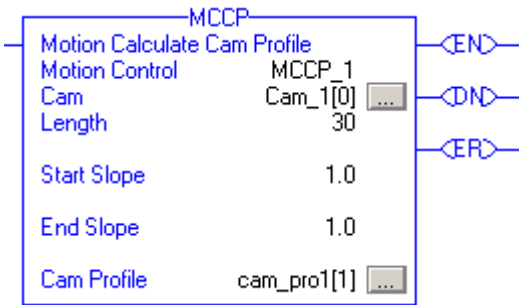


图 3.24 MCCP 梯形示例

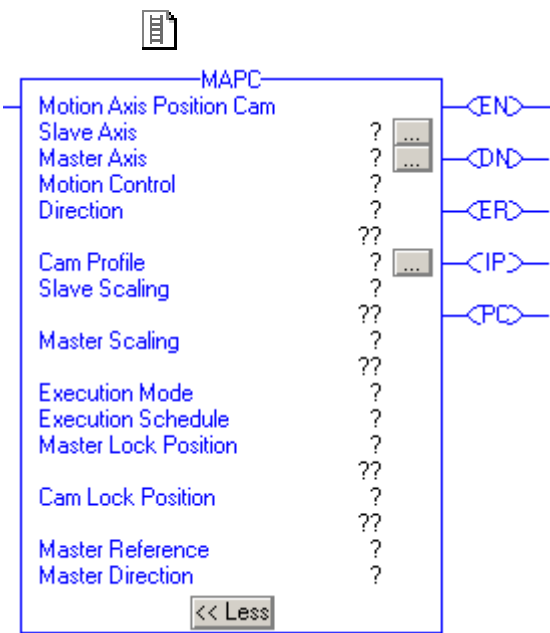
结构化文本

```
MCCP(MCCP_1,Cam_1[0],30,1.0,1.0,cam_pro1[1]);
```

运动轴位置凸轮 (MAPC)

运动轴位置凸轮 (MAPC) 指令根据指定的凸轮轨迹提供任意两个轴之间的电子凸轮运动。在执行时，使用位置凸轮轨迹使指定的从轴与指定的主轴同步，其中，凸轮轨迹由 RSLogix 5000 凸轮轨迹编辑器或前面执行的运动计算凸轮轨迹 (MCCP) 指令建立。相对于主轴的从轴运动方向由灵活的 Direction（方向）输入参数定义。应用于从轴的凸轮运动方向可以显式设置为 Same（同向）或 Opposite（反向），或相对于当前凸轮运动方向设置为 Reverse（反转）或 Unchanged（不变）。要使从轴位置与主轴位置精确同步，可以为主轴指定 Execution Schedule（执行计划）设置和相关联的 Master Lock Position（主锁定位置）。当主轴以 Execution Schedule 参数指定的方向越过主锁定位置时，从轴根据从凸轮锁定位置开始的指定凸轮轨迹锁定到主轴位置。也可以通过执行计划参数配置凸轮轨迹，使当前正在执行的位置凸轮轨迹以立即完成或完成挂起的方式执行。通过指定所需的执行模式，可以一次性执行凸轮轨迹，也可以连续执行。选择 Master Reference（主参考）可以从主轴的实际位置或命令位置获得主轴的凸轮运动输入。要支持需要单向运动的应用，可以使用《滑动离合》功能，该功能在主轴反转方向时可防止从轴《倒退》。此功能由 Master Direction（主方向）参数控制。使用主缩放和从缩放功能可以根据标准凸轮轨迹对从运动进行度量，而不必创建新的凸轮表和计算新的凸轮轨迹。

操作数: 梯形图



操作数:	类型:	格式:	说明:
Slave Axis	AXIS_VIRTUAL AXIS_GENERIC AXIS_SERVO AXIS_SERVO_DRIVE	标记	应用凸轮轨迹的轴的名称。省略号启动 Axis Properties（轴属性）对话框。
Master Axis	AXIS_FEEDBACK AXIS_CONSUMED AXIS_VIRTUAL AXIS_GENERIC AXIS_SERVO AXIS_SERVO_DRIVE	标记	从轴根据凸轮轨迹跟随的轴。省略号启动 Axis Properties（轴属性）对话框。如果选择 Pending（挂起）作为执行计划，则忽略主轴。
Motion Control	MOTION_INSTRUCTION	标记	用于访问块状态参数的结构。

操作数:	类型:	格式:	说明:
Direction	UINT32	立即数或标记	从轴相对于主轴的方向: • Same (同向) – 从轴位置值与主轴位置值具有相同的意义。 • Opposite (反向) – 从轴位置值与主轴位置值具有相反的意义。 或者, 相对于当前或前一凸轮运动方向的方向: • Reverse (反转) – 位置凸轮的当前或上一方向在执行时进行反转。如果选中 Reverse (反转), 第一次执行时, 控制将方向默认设置为 Opposite (反向)。 • Unchanged (不变) – 允许在不更改当前或前一凸轮运动方向的情况下更改其他凸轮参数。如果选择 Unchanged, 第一次执行时, 控制将方向默认设置为 Same (同向)。
Cam Profile	CAM_PROFILE	数组	计算得出的凸轮轨迹数组的标记名称, 用于建立主 / 从位置关系。凸轮轨迹数组只允许零数组元素 ([0])。省略号启动凸轮轨迹编辑器。
Slave Scaling	REAL	立即数或标记	缩放从轴通过凸轮轨迹所经过的总距离。
Master Scaling	REAL	立即数或标记	缩放主轴通过凸轮轨迹所经过的总距离。

操作数:	类型:	格式:	说明:
Execution Mode	UINT32	立即数	确定凸轮轨迹仅执行一次还是重复执行: 0 = Once (一次) – 仅当主轴移动到由凸轮轨迹的起点和终点定义的范围内时, 从轴的凸轮运动才开始。如果主轴移动到定义的范围之外, 则从轴上的凸轮运动停止, 过程完成位为置位状态。如果主轴移回凸轮轨迹范围之内, 则从运动不会恢复。 1 = Continuous (连续) – 一旦开始, 凸轮轨迹就无限期执行。此功能在旋转应用中十分有用, 在旋转应用中, 凸轮位置以旋转或往复方式连续运行。 2 = Persistent (持久) – 当主轴移动到定义范围之外时, 从轴上的凸轮运动停止, PositionCamLockStatus 位为清除状态。如果主轴移回凸轮轨迹范围之内, 并且 PositionCamLockStatus 位为置位状态, 则从运动不会恢复。
Execution Schedule	UINT32	立即数	选择执行凸轮轨迹的方法。选项为: 0 = 立即 – 从轴立即锁定到主轴, 并开始位置凸轮运动过程。 1 = 挂起 – 允许在正在进行的位置凸轮结束后混合新的位置凸轮执行。如果选择挂起, 则会忽略以下参数: Master Axis、Master Lock Position 和 Master Reference。 2 = 仅向前 – 当主位置在向前方向上跨过主锁定位置时, 凸轮轨迹开始。 3 = 仅反转 – 当主位置在反转方向上跨过主锁定位置时, 凸轮轨迹开始。 4 = 双向 – 当主位置在两个方向中任一方向上跨过主锁定位置时, 凸轮轨迹开始。
Master Lock Position	REAL	立即数或标记	从轴锁定到主轴的主轴绝对位置。如果选择挂起作为执行计划值, 则会忽略主锁定位置。

操作数:	类型:	格式:	说明:
Cam Lock Position	REAL	立即数或标记	确定凸轮轨迹的起始位置。
Master Reference	UINT32	立即数	将主位置参考设置为命令位置或实际位置。如果选择挂起作为执行计划值，则会忽略主参考。 0 = 实际 – 从轴运动从其编码器或其他反馈装置所测定的主轴当前位置发生。 1 = 命令 – 从轴运动从主轴的所需位置或命令位置发生。
Master Direction	UINT32	立即数	确定根据凸轮轨迹产生从运动的主轴方向。 选项为： 0 = 双向 – 从轴可以在两个方向中任一方向上跟随主轴。 1 = 仅向前 – 从轴在主轴的向前方向上跟随主轴。 2 = 仅反转 – 从轴在主轴的相反方向上跟随主轴。



MAPC (SlaveAxis, MasterAxis, MotionControl, Direction, CamProfile, SlaveScaling, MasterScaling, ExecutionMode, ExecutionSchedule, MasterLockPosition, CamLockPosition, MasterReference, MasterDirection);

结构化文本

操作数与梯形图 MAPC 指令的操作数相同。对于数组操作数，不必包含数组索引。如果不包含数组索引，指令以数组的第一个元素 ([0]) 开始。

对于要求从可用选项中选择的操作数，按如下方式输入选择：

操作数:	您可以选择执行以下操作:	
	输入文本:	或输入数字:
ExecutionMode	once continuous persistent	0 1 2
ExecutionSchedule	immediate pending forwardonly reverseonly bidirectional	0 1 2 3 4
MasterReference	actual command	0 1
MasterDirection	bidirectional forwardonly reverseonly	0 1 2

MOTION_INSTRUCTION 结构

助记码:	说明:
.EN （启用）位 31	梯级由 false 转换为 true 时置位，梯级变为 false 之前保持为置位状态。
.DN （完成）位 29	此位在轴位置凸轮成功启动时置位。
.ER （错误）位 28	如果此位为置位状态，则指示指令检测到错误，例如指定了未配置的轴。
.IP （正在处理）位 26	此位在正梯级转变时置位，并在由另一个运动轴位置凸轮命令取代，或由运动停止命令、合并、关闭或伺服故障终止时清除。
.PC （过程完成）位 27	此位在正梯级转换时清除，在《once》执行模式下，主轴位置离开主位置范围（由当前活动的凸轮轨迹定义）时置位。

说明: 运动轴位置凸轮 (MAPC) 指令执行位置凸轮轨迹，该轨迹由前面的运动计算凸轮轨迹 (MCCP) 指令或 RSLogix 5000 凸轮轨迹编辑器建立。事实上，位置凸轮提供在两个轴之间实现非线性《电子传动》关系的功能。不使用任何最大速度、加速度或减速度限制。从轴的速度、加速度和减速度完全由主轴的运动以及从关联凸轮表获得的指定凸轮轨迹确定。

注意



配置轴时所设置的最大速度、加速度或减速度限制不适用于电子凸轮运动。

凸轮运动方向

凸轮可以配置为将其增量部分加到从轴命令位置，或从该位置减去增量部分。对此行为的控制是通过 Direction（方向）参数实现的。

同向凸轮运动

如果选择或输入 Same（同向）作为 MAPC 指令的方向，则将从凸轮轨迹计算得到的从轴位置值《加》到从轴的命令位置。这是最常见的操作，因为使用的轨迹位置值与原始凸轮表中的输入一样。即，连续增加轨迹值会导致轴在《正》方向上运动，反之亦然。

反向凸轮运动

如果选择或输入 Opposite（反向）作为方向，则从从轴的命令位置中《减》去从凸轮轨迹计算得到的从轴位置值。这样，轴在与原始凸轮表设置的方向相《反》的方向上运动。即，连续增加轨迹值会导致轴在《负》方向上运动，反之亦然。

保持当前凸轮运动方向

如果选择或输入 **Unchanged** 作为方向，则可以更改其他位置凸轮参数，同时保持当前或上一凸轮运动方向（同向或反向）。这在当前方向未知或不重要时十分有用。如果选中 **Unchanged**，第一次执行凸轮运动时，控制会将方向默认设置为 **Same**。

反转当前凸轮运动方向

如果选择 **Reverse**（反转），则位置凸轮的当前或上一方向由同向更改为反向，或从反向更改为同向。如果选中 **Reverse**，第一次执行凸轮时，控制会将方向默认设置为 **Opposite**。

指定凸轮轨迹

要执行 **MAPC** 指令，必须指定计算得到的凸轮轨迹数据数组标记。通过 **RSLogix 5000** 标记编辑器或使用内置凸轮轨迹编辑器的 **MAPC** 指令，可以创建凸轮轨迹数组标记，通过对现有凸轮数组执行运动计算凸轮轨迹 (**MCCP**) 指令，也可以创建这些标记。

可以使用凸轮轨迹编辑器在编译时修改凸轮轨迹数组中的数据，也可以使用运动计算凸轮轨迹 (**MCCP**) 指令在运行时进行修改。如果在运行时修改，必须创建凸轮数组才能使用 **MCCP** 指令。有关转换凸轮数组的更多详细信息，请参见 **MCCP** 指令规范。

此凸轮轨迹数组结构元素的所有元素（状态元素除外）在 **RSLogix 5000** 标记编辑器中都是《隐藏》状态。这些元素对于用户而言不具有任何值。**Status**（状态）成员用于指示相应的凸轮轨迹数组元素已经过计算。如果试图使用凸轮轨迹中任何未经计算的元素执行凸轮运动控制指令，则指令将出错。类型参数确定此凸轮数组元素与下一凸轮数组元素之间所应用的插补类型（即线性或立方）。

凸轮轨迹数组检查

凸轮轨迹数组的第一个元素的 **Status**（状态）成员比较特殊，它用于进行数据完整性检查。因此，**MAPC** 必须始终指定起始索引设置为 0 的凸轮轨迹。

第一个凸轮轨迹元素 **Status** 成员可以具有以下值：

状态值	说明
0	尚未计算凸轮轨迹元素
1	正在计算凸轮轨迹元素
2	已经计算凸轮轨迹元素
n	凸轮轨迹元素已经计算，并且当前正由 (n-2) MAPC 或 MATC 指令使用

在指定轴上启动凸轮之前，MAPC 指令通过检查第一个凸轮轨迹元素的 Status 成员的值来检查是否已计算凸轮轨迹数组。如果 Status 为 0 或 1，则尚未计算凸轮轨迹，MAPC 指令会出错。如果凸轮轨迹数组已经完成计算 (Status > 1)，则指令递增 Status 成员，指示此轴正在使用该指令。

凸轮完成或终止时，会递减第一个凸轮轨迹数组元素的 Status 成员，以便对使用关联凸轮轨迹的凸轮的数目进行主动跟踪。

线性和立方插补

位置凸轮是完全插补的。这意味着，如果当前主轴位置不完全对应于与凸轮轨迹相关联的凸轮表中的点，则从轴位置由相邻点之间的线性或立方插补确定。这种方式提供了最平滑的从运动。

凸轮数组中用于生成凸轮轨迹的每个点都可以配置用于线性或立方插补。

在从轴的摇动或移动过程的任何后续执行过程中，电子凸轮运动保持为活动状态。这样，电子凸轮运动中即可叠加摇动或移动轨迹，从而创建复杂的运动和同步。

缩放位置凸轮

在执行位置凸轮轨迹时，可以在主方向和从方向上对其进行缩放。要将存储的凸轮轨迹用于确定运动轨迹的一般《形式》，此缩放功能十分有用。然后，缩放参数可用于定义在其上执行轨迹的总主行程或总从行程，如下图所示。采用这种方法，一个标准凸轮轨迹可以用于生成整个特定凸轮轨迹系列。

如果凸轮轨迹数组由 MAPC 指令指定，则凸轮轨迹数组定义的主轴值和从轴值分别采用主轴和从轴的位置单位。相反，Master Scaling 和 Slave Scaling 参数是无单位值，仅用作凸轮轨迹的乘数。

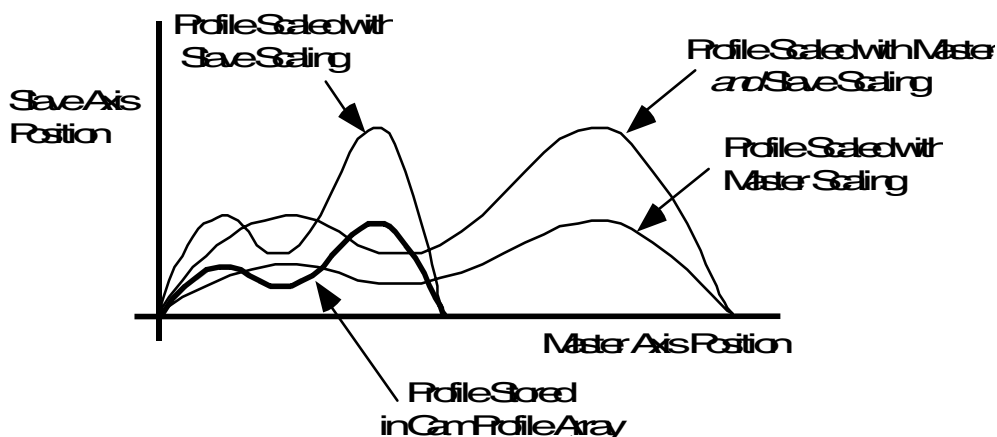


图 3.25 凸轮轨迹数组

默认情况下，Master Scaling 和 Slave Scaling 参数设置为 1。若要缩放位置凸轮轨迹，请输入 1 以外的 Master Scaling 或 Slave Scaling 值。

注意，增加凸轮轨迹的主缩放值会《降低》轨迹的速度和加速度，而增加从缩放值会《提高》轨迹的速度和加速度。要维持经过缩放的轨迹的速度和加速度近似等于未经缩放的轨迹的速度和加速度，主缩放值和从缩放值应相等。例如，如果轨迹的从缩放值为 2，则主缩放值也应为 2，以便在经过缩放的位置凸轮的执行过程中维持近似相等的速度和加速度。

注意



减小位置凸轮的主缩放值或增大其从缩放值会提高轨迹所需的速度和加速度。如果超出驱动器系统的允许范围，这可能会导致运动故障。

凸轮轨迹执行模式

选择 Once 或 Continuous 执行模式，可确定在主位置移动超出由初始凸轮表定义的轨迹的起点和终点时，凸轮运动的行为方式。

如果选择 Once（默认值），则仅当主轴移动到由凸轮轨迹的起点和终点定义的范围时，从轴的凸轮运动才会开始。主轴移动到轨迹的范围之外时，从轴上的凸轮运动停止，并设置 MAPC 指令的过程完成位。注意，与当前 S 类情况相反，当主轴移回起点和终点所指定的轨迹范围中时，从运动**不会恢复**。

如果选择 Continuous 模式，指定的凸轮轨迹一旦启动即会无限期执行。对于连续操作，当主轴的位置移动到轨迹范围之外时，轨迹的主位置和从位置被《放卷》，这会导致凸轮轨迹重复。此功能在旋转应用中尤其有用，在这些旋转应用中，位置凸轮以旋转或往复方式连续运行。但是，要使用这种技术生成平滑连续运动，必须小心设计凸轮表的凸轮点，确保在计算得出的凸轮轨迹的起点和终点之间不会出现位置、速度或加速度不连续的情况。

执行计划

对 MAPC 指令执行的控制是通过 Execution Schedule（执行计划）参数进行的。

立即执行

默认情况下，MAPC 指令计划为立即执行。在这种情况下，启用位置凸轮运动过程时没有延迟，并与 Master Lock Position 参数不相关。从轴立即锁定到从特定凸轮轨迹的凸轮锁定位置开始的主轴上。

如下图所示，执行 MAPC 指令时，会在指定从轴上启动凸轮运动过程，并设置从轴的运动状态字中的位置凸轮状态位。如果 Execution Schedule

参数设置为 Immediate，则从轴会根据指定凸轮轨迹立即锁定到主轴。指定从轴的位置凸轮锁定状态位也被置位，可表示这个情况。

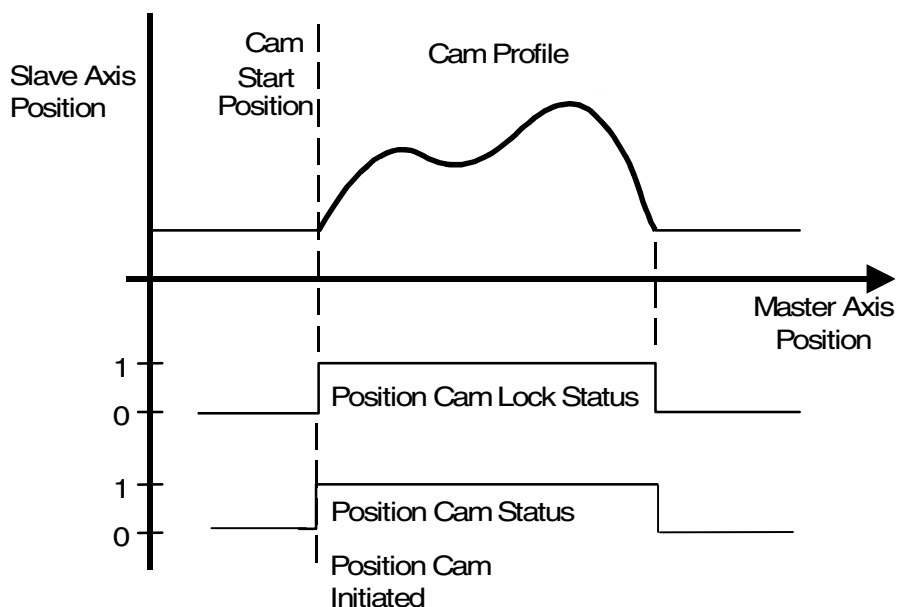


图 3.26 立即执行

更改凸轮锁定位置

MAPC 指令的 Cam Lock Position 参数确定从轴锁定到主轴时，在凸轮轨迹中的起始位置。通常，Cam Lock Position 设置为凸轮轨迹的起点，如下图所示。由于大多数凸轮表的起点设置为 0，因此 Cam Lock Position 通常设置为 0。或者，Cam Lock Position 也可以设置为凸轮轨迹主范围中的任何位置。如果指定了超出此范围的 Cam Lock Position，则 MAPC 指令会出错。

下图显示指定 Cam Lock Position 值不是凸轮表起点时（在本例中为凸轮轨迹自身中的一个位置）的效果。请务必小心，不要定义在主轴当前正在移动的情况下会导致从轴的速度或加速度不连续的凸轮起点。

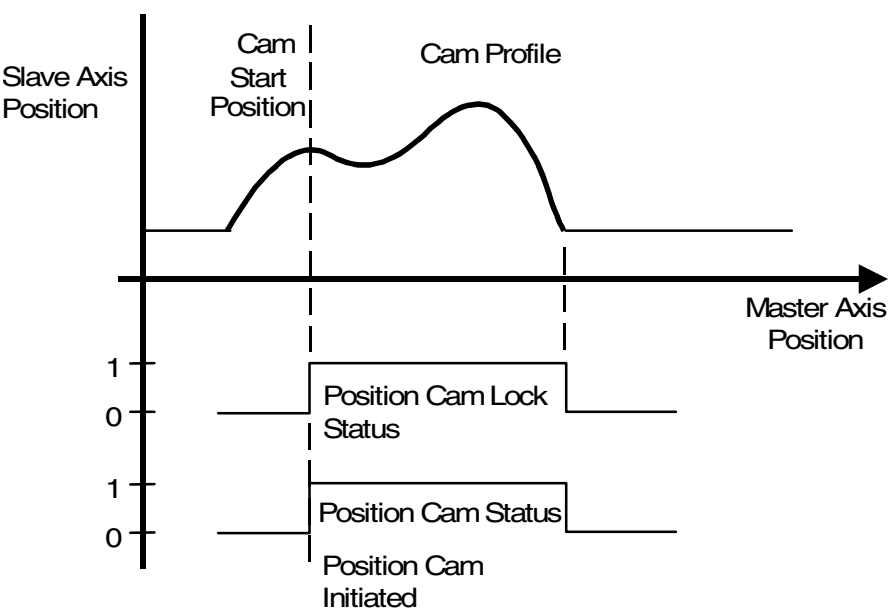


图 3.27 更改凸轮锁定位置

仅向前、仅反转或双向执行

如果指令的 Execution Schedule 参数设置为 Forward Only（仅向前）、Reverse Only（仅反转）或 Bi-directional（双向），只有主轴满足指定条件时，从轴才会锁定到主轴。这种情况下，凸轮运动过程监视主轴以确定主轴何时在指定方向上通过指定的主锁定位置。在旋转轴配置中，此锁定条件仍然有效，与旋转计数无关。

重要事项

如果在 MAPC 指令执行之后，还未满足锁定条件之前，重定义主轴的位置参考（如 MRP 指令），则凸轮轨迹生成器根据在重定义位置操作之前生效的绝对位置参考系统来监视主轴。

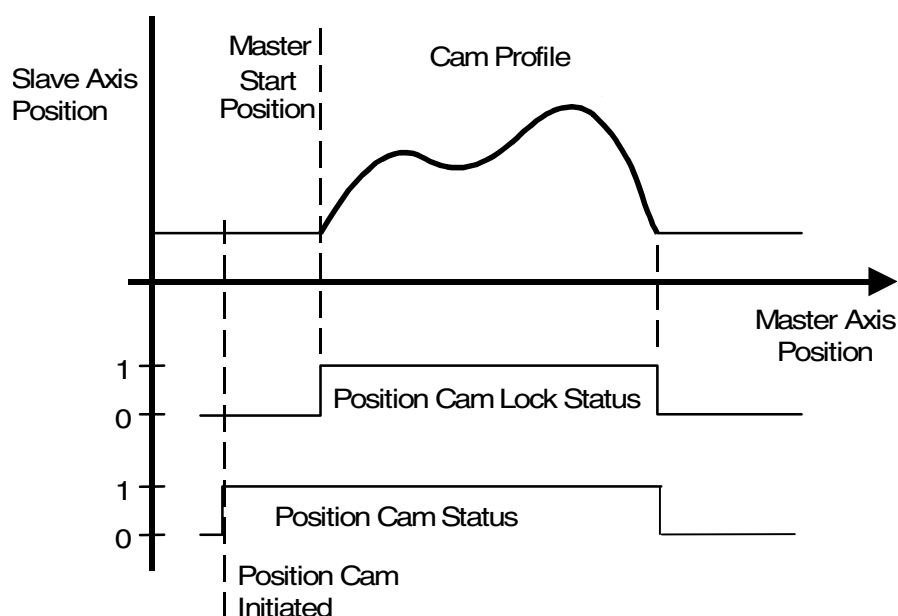


图 3.28 仅向前、仅反转或双向执行

当主轴的绝对位置在指定方向上通过指定的主锁定位置（下图中为《Forward Only》方向）时，设置指定从轴的运动状态字的位置凸轮状态位。然后，从指定的凸轮锁定位置开始，根据指定的凸轮轨迹启动从轴运动。自此，只有主轴位置的《增量更改》才用于确定定义的凸轮轨迹中的相应从轴位置。这对于主轴为旋转轴的应用十分重要，因为这种情况下位置凸轮不受位置放卷过程影响。

如果主轴移动到凸轮轨迹定义的范围之外（假定执行模式配置为Once），则清除运动状态字的位置凸轮锁定状态和位置凸轮状态位。此运动状态位指示凸轮过程已完成。这种情况在相关联的MAPC指令的牙轮钻头巴掌行为中也有所反映（设置PC位和清除IP位）。

如果主轴在仅向前或仅反转方向上通过指定的主锁定位置，在位置凸轮运动开始之后，主轴可以更改方向，从轴也相应反转。

注意，如果在进行位置凸轮运动的从轴上执行MAPC指令，则会生成Illegal Dynamic Change（非法动力更改）错误（错误代码23）。这种情况的唯一例外是当执行计划指定为《pending》时。

挂起凸轮执行

或者，MAPC指令的执行也可以是当前正在执行的位置凸轮的延期挂起完成。因此，选择Pending执行计划可以在不停止运动的情况下无缝混合两个位置凸轮轨迹。

Pending 执行功能在一些应用中尤其有用，如从轴必须锁定到正在移动的主轴和使用特定轨迹加速到适当速度时的高速打包。此加速度轨迹完成时，它必须平稳地混合到正在操作的轨迹（该轨迹通常是连续执行的）中。为了停止从轴，正在操作的轨迹平稳地混合到减速轨迹中，以便轴在已知位置停止，如下所示。

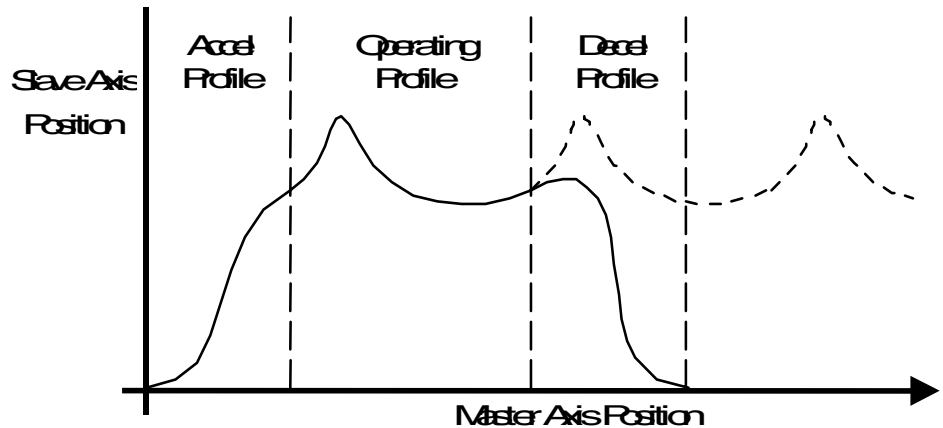


图 3.29 挂起凸轮执行

通过在当前轨迹仍在执行时将位置凸轮轨迹作为挂起的凸轮轨迹执行，提前设置适当的凸轮轨迹参数。这样可使当前轨迹无缝转换为挂起的轨迹；维持主轴与从轴之间的同步。但是，要确保转换过程中平稳运动，在设计轨迹时，当前轨迹的终点和新轨迹的起点之间不能出现位置、速度或加速度不连续的情况。这是通过使用 RSLogix 5000 凸轮轨迹编辑器实现的。

一旦执行了挂起位置凸轮指令，则主轴经过当前轨迹的起点或终点时，新的凸轮轨迹自动生效（并成为当前轨迹）。如果当前凸轮配置为执行一次，则在通过当前凸轮轨迹之后启动新的轨迹，并设置当前活动的 MAPC 指令的 PC 位。如果当前凸轮配置为连续执行，则在本次通过当前凸轮轨迹之后启动新的轨迹，并设置当前活动的 MAPC 指令的 IP 位。运动控制器在发生变化时跟踪主轴和从轴相对于第一个轨迹的位置，并使用此信息保持轨迹之间的同步。

如果 MAPC 指令的 Execution Schedule 设置为 Immediate，并且当前正在运行一个位置凸轮轨迹，则 MAPC 指令会出错。即使轴正在等待锁定到主轴也是如此。

如果在没有运行相应位置凸轮轨迹时选择 Pending 作为执行计划，则 MAPC 指令会执行，但在另一个具有非挂起执行计划的 MAPC 指令启动之前，不会发生任何凸轮运动。这样，在执行初始凸轮之前可以预载挂起的凸轮轨迹。这种方法解决了立即凸轮在可靠加载挂起的凸轮之前完成这一问题。

配置挂起的位置凸轮之后，指定从轴的运动状态字的位置凸轮挂起状态位设置为 1 (true)。当挂起（新）的轨迹启动并成为当前轨迹时，位置凸轮挂起状态位立即清除，如下所示。

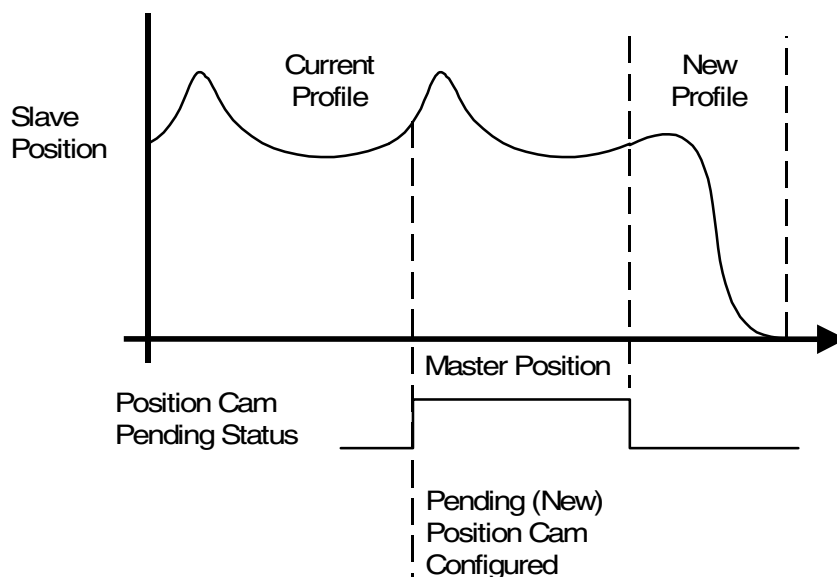


图 3.30 挂起的位置凸轮

主参考

Master Reference（主参考）参数确定主位置源以链接到凸轮生成器。此源可以是主轴的实际位置或命令位置。从命令位置获得的运动更平稳，但某些情况下，如物理轴不是由 ControlLogix 运动模块控制时，实际位置是唯一实用的选项。

参考实际位置

如果输入或选择 Actual Position（实际位置）作为主参考源，则从主轴的实际位置产生从轴运动，如下所示。

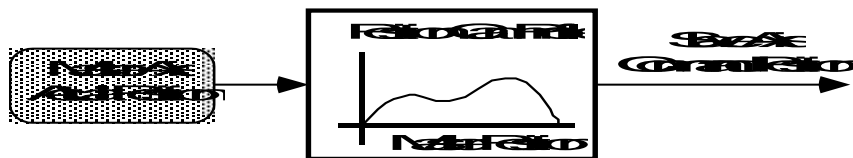


图 3.31 参考实际位置

实际位置是主轴的当前位置，它由主轴的编码器或其他反馈装置度量。这是默认选择，并且是主轴的轴类型配置为 Feedback Only 时的《唯一》选择，这是因为经常需要使两个轴的实际位置同步。

参考命令位置

如果输入或选择 Command Position（命令位置）作为主参考源，则从主轴的命令位置产生从轴运动，如下所示。



图 3.32 参考命令位置

命令位置（仅主轴的轴类型为伺服或虚拟轴时可用）是所需或命令的主轴位置。

由于命令位置不包括任何相关联的跟踪误差或外部位置干扰，因此它是更为准确稳定的凸轮运动参考。向主轴的命令位置进行凸轮运动时，要在从轴上产生任何运动，都必须《命令》主轴移动。有关命令位置 and 实际位置轴参数的更多信息，请参见《运动轴对象规范》。

主方向

通常，Master Direction（主方向）参数设置为 Bi-directional（默认值）。但是，如果选择 Forward Only 作为主方向，则从轴在主轴的向前方向上跟踪主轴。如果选择 Reverse only，则从轴在主轴的反向方向上跟踪主轴。如果主轴更改方向，则从轴《不》反转方向，而是停留在主轴反向时它所处的位置。位置凸轮的单向功能用于提供电子滑动离合，可以防止凸轮运动生成器在主轴反转方向时沿凸轮轨迹向后移动。

主轴再次反转，恢复所需方向上的运动时，从轴在主轴到达其最初反向的位置时再次《加速》。这样，从轴维持与主轴的同步，同时禁止错误方向上的运动。某个方向上的运动可能对机器或产品造成物理损坏的情况下，这特别有用。

凸轮运动时移动

在凸轮运动时可以执行运动轴移动指令，以便在从轴运行时提供复杂的相位和偏移控制。

增量移动

增量运动轴移动 (MAM) 指令可以在操作位置凸轮时用于从轴（或配置用于伺服操作的主轴）。这对于完成加速 / 减速控制尤其有用。增量移动距离可以用于消除主轴和从轴之间的任何相位误差，也可以用于创建精确的相位关系。

主偏移移动

在操作位置凸轮对凸轮的主参考位置进行动态移位时，也可以使用 MAM 指令。与从轴上的增量移动不同，从轴上的主偏移移动使凸轮轨迹相对于主轴进行移位，如下所示。

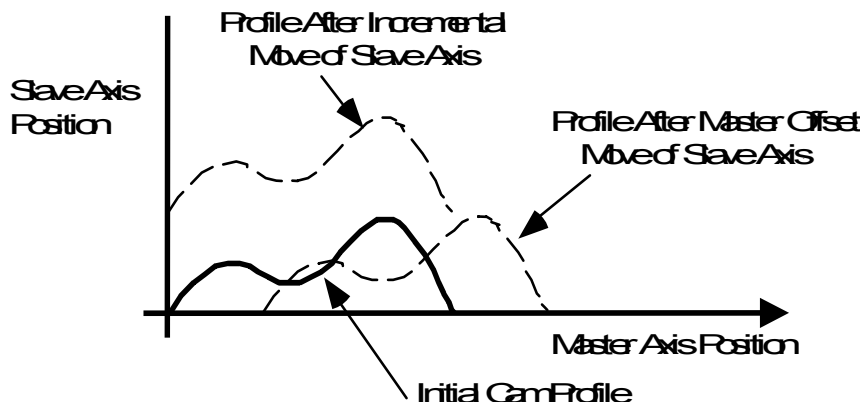


图 3.33 主偏移移动

MAPC 指令（挂起除外）启动时，相应的活动主偏移移动被禁用，相应的 Master Offset、Strobe Offset 和 Start Master Offset 被重置为零。为了实现主参考位置移位，MAM 指令必须在 MAPC 启动之后启动。

有关主偏移移动的更多信息，请参见运动轴移动 (MAM) 指令。

停止凸轮

与其他运动生成器（摇动、移动、传动等）一样，活动凸轮必须通过各种停止指令（MAS 或 MGS）停止。ControlLogix 处理器更改 OS 模式时，凸轮运动也必须停止。具体而言，MAS 指令必须能够明确停止凸轮运动过程。此行为应当与用于明确停止传动过程的 MAS 功能完全相同。

从凸轮进行合并

与其他运动生成器（摇动、移动、传动等）一样，活动凸轮必须与运动合并功能兼容。具体而言，移动和摇动必须能够从活动凸轮运动合并。此行为应当与应用于传动过程的合并功能完全相同。

故障恢复

有时，需要在不失去主轴与从轴（通过凸轮关系锁定）之间同步的情况下响应轴故障条件。通过活动凸轮，有两种方法处理轴故障。

创建一个虚拟轴并向该轴进行所有凸轮运动，如有必要，由机器的实际主轴传动此虚拟主轴。将所有轴的各种故障操作都设置为 Status Only（仅状态）。发生轴故障（如驱动器故障）时，监视轴故障状态的应用程序会检测到该故障，并通过停止虚拟主轴对所有活动轴进行受控停止。在轨迹生成器级别，所有一切仍然是完全同步的。使用故

障轴的跟踪误差来确定轴偏离位置的距离。在故障轴上重置故障，使用 MAM 指令和计算得到的跟踪误差使该轴以受控速度进行定位。最后，开始移动虚拟主轴。

配置与上面相同，但这种方法中，当从轴出现故障时，轴故障操作会禁用驱动器。当然，这会终止从轴上的活动凸轮运动。此时，应用程序应通过虚拟主轴停止所有其他轴。然后，对故障轴进行重新定位，方法是确定主轴的位置，然后计算从轴在未发生故障的情况下应处的位置。最后，通过将凸轮锁定位置设置为计算得出的值，执行直接锁定 MAPC 进行重新同步。

重要事项

MAPC 指令在一次扫描中完成执行，完成后立即设置完成 (.DN) 位和正在处理 (.IP) 位。正在处理 (.IP) 位保持为置位状态，直至启动的 PCAM 过程完成，由另一个 MAPC 指令取代，或由运动轴停止命令、合并操作或伺服故障操作终止为止。过程完成位在 MAPC 执行时立即清除，在配置为《Once》执行模式的凸轮过程完成时置位。

这是一个转换指令：

- 在梯形图中，请在每次要执行指令时将输入梯级条件从清除状态切换为置位状态。
- 在结构化文本中，请限制指令仅对转换执行。请参见附录 C。

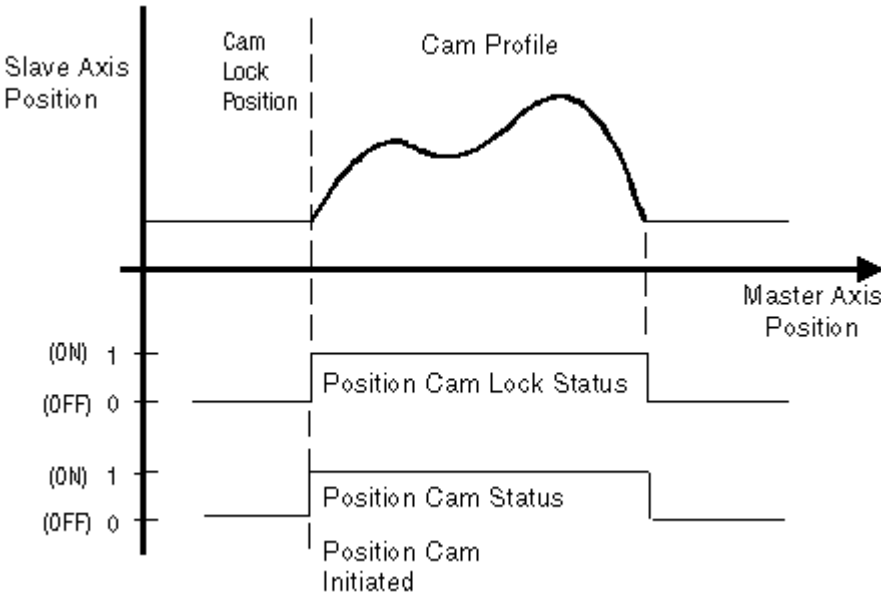


图 3.34 位置凸轮时序图

算术状态标志： 不受影响

故障条件： 无

错误代码： MAPC 错误代码 (.ERR)

代码	错误消息	说明
5	Servo Off State Error （伺服关闭状态错误）	试图对没有闭合伺服回路的轴执行指令。
7	Shutdown State Error （关闭状态错误）	试图对处于关闭状态的轴执行指令。
8	Illegal Axis Type （非法轴类型）	试图对未配置为伺服轴的轴执行指令。
9	Overtravel Error （超行程错误）	试图以恶化当前超行程情况的方式执行指令。
10	Master Axis Conflict （主轴冲突）	传递了与从轴参考相同的主轴参考。
11	Axis Not Configured （轴未配置）	传递的轴值引用了未配置的轴，即该轴没有指定到物理运动模块通道。有关此错误的更多信息，请参见《扩展错误》一节。
13	Value Out of Range （值超出范围）	试图使用超出范围的输入参数执行指令。有关错误原因的更多信息，请参见《扩展错误》一节。
16	Homing in Process Error （归位正在处理错误）	试图在归位过程进行时执行指令。
19	Axis Group Not Synchronized （轴组未同步）	试图对当前与关联轴组不同步的轴执行指令。
20	Axis in Faulted State （轴处于故障状态）	试图对处于故障状态的轴执行指令。
23	Illegal Dynamic Change （非法动力更改）	试图在其他凸轮轨迹执行时执行指令
24	Illegal Controller Mode Operation （非法控制器模式操作）	试图以不支持此运动控制指令的 ControlLogix 处理器操作模式执行命令。
32	Cam Profile Not Calculated （未计算凸轮轨迹）	试图执行尚未计算的凸轮轨迹段。

代码	错误消息	说明
38	Illegal Axis Data Type （非法轴数据类型）	试图对指令不支持的轴数据类型执行指令。
54	最大减速度值为零	轴的减速度设置为零。这是一个非法的减速度值，该值禁止启动运动。有关此错误的更多信息，请参见《扩展错误》一节。
65	所选轴超出最大系统行程限制 （位置溢出）	轴移动得太远，控制器无法存储该位置。位置范围取决于轴的转换常数。

Axis Properties - My_Axis_X

HomingHookupTuneDynamicsGainsOutputLimitsOffsetFault ActionsTagGeneralMotion PlannerUnitsDrive/MotorMotor FeedbackAux FeedbackConversion

Positioning Mode: Linear

Conversion Constant: 2097152.0

Drive Counts/1.0 inches
Based on 2097152 Counts/Motor Rev

- Maximum positive position = 2,147,483,647 / conversion constant of the axis
- Maximum negative position = -2,147,483,648 / conversion constant of the axis

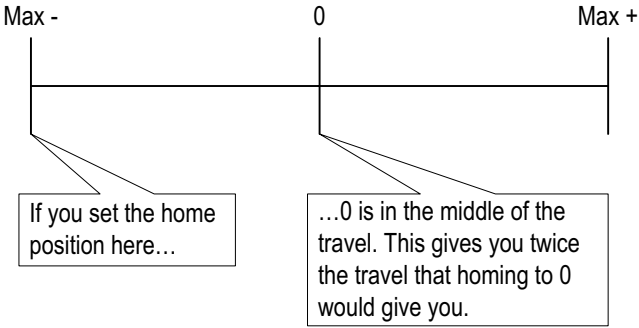
假定转换常数为 2,097,152 次 / 英寸。在此情况下：

- 最大正位置 = 2,147,483,647 / 2,097,152 次 / 英寸 = 1023 英寸
- 最大负位置 = -2,147,483,648 / 2,097,152 次/英寸 = -1023 英寸

为了防止发生此错误：

- 设定将轴保持在位置范围内的软行程限制。
- 获取更大行程的一种方法是，将最大负位置或最大正位置作为归位位置。

示例



错误扩展代码： 扩展错误代码为很多指令的通用错误代码提供特定于指令的附加信息。

Axis Not Configured（轴未配置）(11) 错误代码的扩展错误代码如下：

- 扩展错误代码 1 指示未配置从轴。
- 扩展错误代码 2 指示未配置主轴。

Parameter Out of Range（参数超出范围）(13) 错误代码的扩展错误代码列出一个编号，该编号表示的是操作数在面板中从上到下列出时的编号，其中第一个操作数的编号为零。因此，对于 MAPC 指令，扩展错误代码 5 引用 Slave Scaling 操作数的值。然后，必须检查值是否在指令接受的值范围内。

对于错误代码 54 – 最大减速度值为零，如果扩展错误返回正数 (0- n)，则指的是坐标系中的干扰轴。转到 Coordinate System Properties（坐标系属性）的 General（常规）选项卡，在 Axis Grid（轴网格）的中括号 ([]) 列下查看哪个轴具有最大减速度值 0。单击干扰轴旁边的省略号按钮以访问 Axis Properties（轴属性）屏幕。转到 Dynamics（动力）选项卡，更改相应最大减速度值。如果扩展错误编号是 -1，则表示坐标系具有最大减速度值 0。转到 Coordinate System Properties（坐标系属性）的 Dynamics（动力）选项卡，更正最大减速度值。

状态位： MAPC 对状态位的更改

如果执行计划设置为 Immediate，则 MAPC 指令的执行仅将位置凸轮状态和位置凸轮锁定状态位设置为 True。

位名称	状态	含义
Position Cam Status	TRUE	启用位置凸轮运动
Position Cam Lock Status	TRUE	从轴根据凸轮轨迹锁定到主轴。
Position Cam Pending Status	FALSE	无挂起的位置凸轮

如果 Execution Schedule 设置为 Forward 或 Reverse，则 MAPC 指令的执行最初将位置凸轮状态位设置为 True，将位置凸轮锁定状态位设置

为 False。当满足 Execution Schedule 条件时，位置凸轮锁定状态转变为 True。

位名称	状态	含义
Position Cam Status	TRUE	启用位置凸轮运动
Position Cam Lock Status	FALSE	从轴正在等待主轴到达锁定位置。
Position Cam Pending Status	FALSE	无挂起的位置凸轮

如果 Execution Schedule 设置为 Pending，则 MAPC 指令的执行不影响位置凸轮状态或位置锁定状态位的当前状态。位置凸轮挂起状态位立即设置为 True，并在挂起的凸轮成为活动凸轮时转变为 False。

位名称	状态	含义
Position Cam Status	不可用	启用位置凸轮运动
Position Cam Lock Status	不可用	从轴正在等待主轴到达锁定位置。
Position Cam Pending Status	True	挂起的位置凸轮

示例： 梯形图

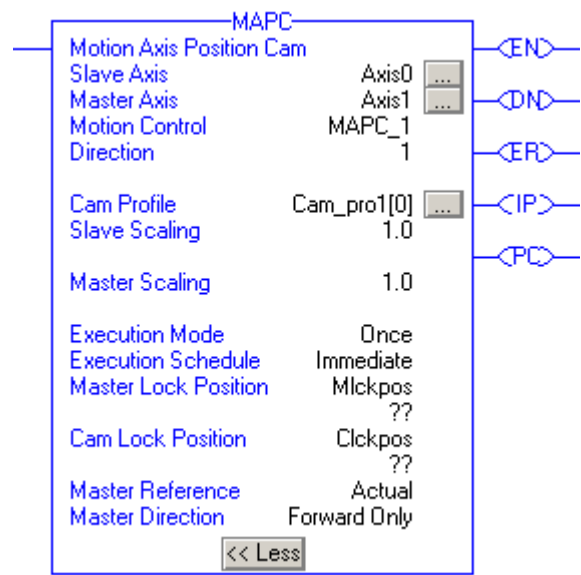


图 3.35 MAPC 梯形示例

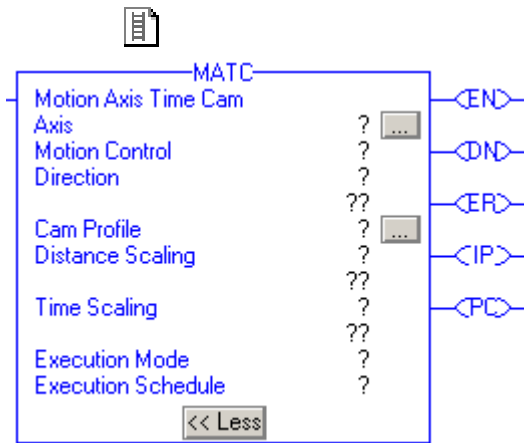
结构化文本

```
MAPC(Axis0,Axis1,MAPC_1,1,Cam_pro1[0],1.0,1.0,Once,  
immediate,Mlckpos,Clockpos,Actual,Forwardonly);
```

运动轴时间凸轮 (MATC)

运动轴时间凸轮 (MATC) 指令根据指定凸轮轨迹，将轴的电子凸轮运动提供为时间的函数。时间凸轮允许执行内置梯形或 S 形移动轨迹之外的复杂运动轨迹。在执行时，指定轴使用时间凸轮轨迹（由 RSLogix 5000 凸轮轨迹编辑器或前面执行的运动计算凸轮轨迹 (MCCP) 指令建立）在时间上同步。相对于凸轮轨迹的轴运动方向由非常灵活的 Direction 输入参数定义。凸轮运动的 Direction 可以显式设置为 Same 或 Opposite，或相对于当前凸轮运动方向设置为 Reverse 或 Unchanged。通过 Execution Schedule 参数，可以配置凸轮轨迹，以使当前正在执行的时间凸轮轨迹以立即完成或挂起完成的方式执行。还可以通过指定所需的执行模式，一次性或连续执行凸轮轨迹。距离缩放和时间缩放功能可以用于根据标准凸轮轨迹对轴运动进行缩放，而不必创建新的凸轮表和计算新的凸轮轨迹。

操作数: 梯形图



操作数:	类型:	格式:	说明:
Axis	AXIS_FEEDBACK AXIS_VIRTUAL AXIS_GENERIC AXIS_SERVO AXIS_SERVO_DRIVE	标记	应用凸轮轨迹的轴的名称。省略号启动 Axis Properties（轴属性）对话框。
Motion Control	MOTION_INSTRUCTION	标记	用于访问块状态参数的结构。
Direction	UINT32	立即数或标记	从轴相对于主轴的方向： • Same – 凸轮轨迹中的轴位置值加到轴的命令位置。 • Opposite – 从轴的命令位置中减去凸轮轨迹中的轴位置值，从而在与原始凸轮表中设置的方向相反的方向上创建轴运动。 或相对于当前或前一凸轮运动方向的方向： • Reverse – 位置凸轮的当前或前一方向由 Same 更改为 Opposite，反之亦然。如果选择 Reverse，第一次执行时，控制将方向默认设置为 Opposite（反向）。 • Unchanged – 允许在不更改当前或前一凸轮运动方向的情况下更改其他凸轮参数。如果选择 Unchanged，第一次执行时，控制将方向默认设置为 Same（同向）。
Cam Profile	CAM_PROFILE	数组	计算得到的凸轮轨迹数组的标记名称。凸轮轨迹数组只允许零数组元素 ([0])。省略号启动凸轮轨迹编辑器。
Distance Scaling	REAL	立即数或标记	缩放轴通过凸轮轨迹的总距离。

操作数:	类型:	格式:	说明:
Time Scaling	REAL	立即数或标记	缩放凸轮轨迹的时间段。
Execution Mode	UINT32	立即数	确定凸轮运动在时间移动超过凸轮轨迹的终点时的行为方式。选项为: 0 = Once – 当时间凸轮执行时间超过凸轮轨迹的时间范围时, MATC 指令完成, 轴运动停止, 时间凸轮状态位清除。 1 = Continuous – 凸轮轨迹运动无限期执行。
Execution Schedule	UINT32	立即数	选择执行凸轮轨迹的方法。选项为: 0 = Immediate – 指令计划为立即执行, 不延迟启用时间凸轮运动过程。 1 = Pending – 延迟执行时间凸轮, 直至当前或下一立即执行的时间凸轮完成为止。将新的时间凸轮轨迹与正在进行的过程进行混合以实现无缝转换时, 这十分有用。



MATC(Axis,MotionControl,Direction,CamProfile,DistanceScaling,TimeScaling,ExecutionMode,ExecutionSchedule);

结构化文本

操作数与梯形图 MATC 指令的操作数相同。对于数组操作数, 不必包含数组索引。如果不包含数组索引, 指令以数组的第一个元素 ([0]) 开始。

对于要求从可用选项中选择的操作数, 按如下方式输入选择:

操作数:	您可以选择执行以下操作:	
	输入文本:	或输入数字:
ExecutionMode	once	0
	continuous	1
ExecutionSchedule	immediate	0
	pending	1

MOTION_INSTRUCTION 结构

助记码:	说明:
.EN (启用) 位 31	梯级由 false 转换为 true 时设置启用位, 该位在梯级变为 false 之前保持为置位状态。
.DN (完成) 位 29	完成位在轴时间凸轮执行成功启动时置位。
.ER (错误) 位 28	错误位指示指令检测到错误, 如轴未配置。
.IP (正在处理) 位 26	正在处理位在正梯级转换时置位, 并在由停止命令、合并、关闭或伺服故障终止时清除。
.PC (过程完成) 位 27	过程完成位在正梯级转换时清除, 在 Once 执行模式下, 时间离开由当前活动的凸轮轨迹定义的时间范围时置位。

说明: 运动轴时间凸轮 (MATC) 指令执行时间凸轮轨迹, 该轨迹由前一运动计算凸轮轨迹 (MCCP) 指令或 RSLogix 5000 凸轮轨迹编辑器建立。使用时间凸轮可以实现提供的内置梯形和 S 形运动轨迹之外的复杂运动轨迹。此指令中不使用任何最大速度、加速度和减速度限制。从轴的速度、加速度和减速度完全由从关联凸轮表得到的指定凸轮轨迹确定。

注意



配置轴时所设置的最大速度、加速度或减速度限制不适用于电子凸轮运动。

凸轮运动方向

凸轮可以配置为将其增量部分加到轴命令位置, 或从该位置减去增量部分。对此行为的控制是通过 Direction 参数实现的。

同向凸轮运动

如果选择或输入 Same 作为 MATC 指令的方向, 则将从凸轮轨迹计算得到的轴位置值 《加》 到轴的命令位置。这是最常见的操作, 因为使用的轨迹位置值与原始凸轮表中的输入一样。即, 连续增加轨迹值会导致轴在 《正》 方向上运动, 反之亦然。

反向凸轮运动

如果选择或输入 Opposite 作为方向, 则从轴的命令位置中 《减》 去从凸轮轨迹计算得到的轴位置值。这样, 轴在与原始凸轮表中设置的方向相 《反》 的方向上运动。即, 连续增加轨迹值会导致轴在 《负》 方向上运动, 反之亦然。

更改凸轮轨迹

如果选择或输入 **Unchanged** 作为方向，则可以在保持当前或上一凸轮运动方向（同向或反向）时更改其他时间凸轮参数。这在当前方向未知或不重要时十分有用。如果选择 **Unchanged**，第一次执行凸轮运动时，控制会将方向默认设置为 **Same**。

更改凸轮运动方向

如果选择 **Reverse**，则时间凸轮的当前或上一方向由 **Same** 更改为 **Opposite**，或由 **Opposite** 更改为 **Same**。如果选择 **Reverse**，第一次执行凸轮时，控制会将方向默认设置为 **Opposite**。

指定凸轮轨迹

要执行 **MATC** 指令，必须指定计算得到的凸轮轨迹数据数组标记。通过 **RSLogix 5000** 标记编辑器或使用内置凸轮轨迹编辑器的 **MATC** 指令，可以创建凸轮轨迹数组标记，通过对现有凸轮数组执行运动计算凸轮轨迹 (**MCCP**) 指令，也可以创建这些标记。请参见下图：

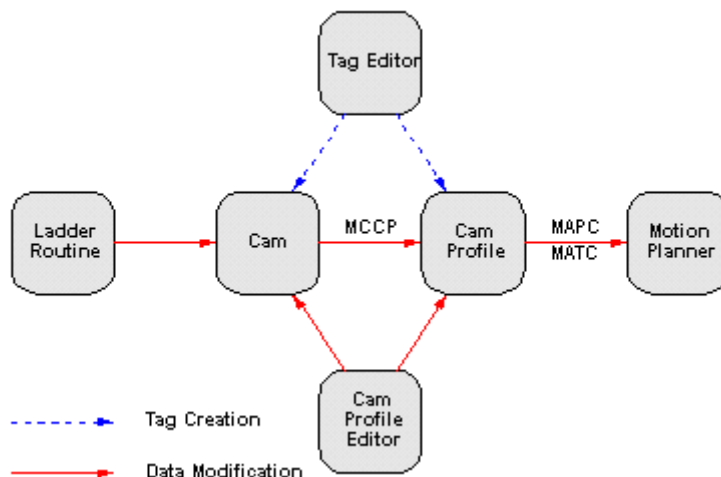


图 3.36 MATC 过程

可以使用凸轮轨迹编辑器在编译时修改凸轮轨迹数组中的数据，也可以使用运动计算凸轮轨迹 (**MCCP**) 指令在运行时进行修改。如果在运行时修改，必须创建凸轮数组才能使用 **MCCP** 指令。有关转换凸轮数组的更多详细信息，请参见 **MCCP** 指令规范。

凸轮轨迹数组结构元素的所有元素（状态和类型元素除外）在 **RSLogix 5000** 标记编辑器中都是《隐藏》状态。这些隐藏元素不具有任何值。状态参数用于指示已经计算凸轮轨迹数组元素。如果试图使用凸轮轨迹中的任何未计算元素执行凸轮运动控制指令，则指令将出错。类型参数确定此凸轮数组元素与下一凸轮数组元素之间所应用的插补类型。

凸轮轨迹数组检查

凸轮轨迹数组中的第一个元素的 Status（状态）成员比较特殊，用于进行数据完整性检查。因此， MATC 必须始终指定起始索引设置为 0 的凸轮轨迹。此第一个凸轮轨迹元素 Status 成员可以具有以下值：

状态值	说明
0	尚未计算凸轮轨迹元素
1	正在计算凸轮轨迹元素
2	已经计算凸轮轨迹元素
n	凸轮轨迹元素已经计算，当前正由 (n-2) MAPC 或 MATC 指令使用

在指定轴上启动凸轮之前， MAPC 指令通过检查第一个凸轮轨迹元素的 Status 成员的值来检查是否已计算凸轮轨迹数组。如果 Status 为 0 或 1，则仍未计算凸轮轨迹， MATC 指令会出错。如果凸轮轨迹数组已经完成计算 (Status > 1)，则指令递增 Status 成员，指示此轴正在使用该指令。

凸轮完成或终止时，会递减第一个凸轮轨迹数组元素的 Status 成员，以便对使用关联凸轮轨迹的凸轮的数目进行主动跟踪。

线性和立方插补

时间凸轮是完全插补的。这意味着，如果当前主时间值不完全对应于与凸轮轨迹相关联的凸轮表中的点，则从轴位置由相邻点之间的线性或立方插补确定。这种方式提供了最平滑的从运动。

凸轮数组中用于生成凸轮轨迹的每个点都可以配置用于线性或立方插补。

在从轴的摇动或移动的任何后续执行过程中，电子凸轮运动保持为活动状态。这样，电子凸轮运动中即可叠加摇动或移动轨迹，从而创建复杂的运动和同步。

缩放时间凸轮

在执行时间凸轮轨迹时，可以在时间和距离上对其进行缩放。如果要通过缩放（用于定义执行轨迹所涉及的时间和距离）将存储的轨迹仅用于运动的《形式》，则这种缩放十分有用。

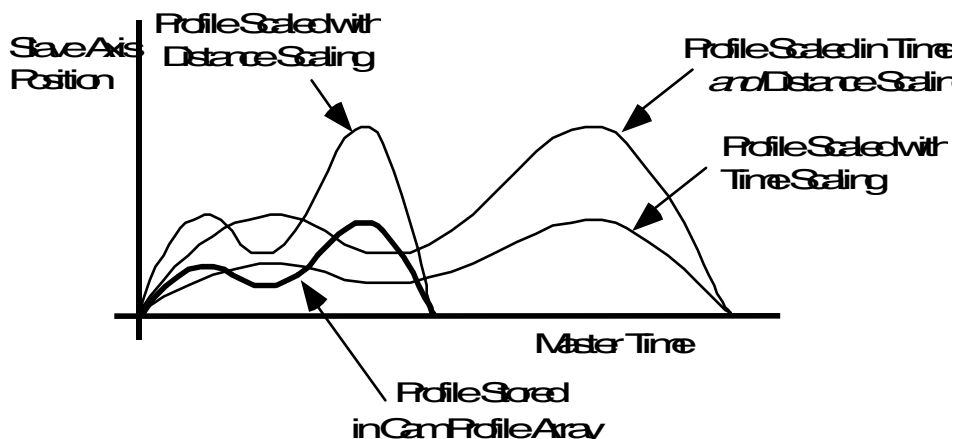


图 3.37 缩放时间凸轮

如果凸轮轨迹数组由 MATC 指令指定，则凸轮轨迹数组定义的主坐标值采用时间单位（秒），从轴值采用从轴的单位。相反，Time Scaling 和 Distance Scaling 参数是《无单位》值，仅用作凸轮轨迹的乘数。

默认情况下，Time Scaling 和 Distance Scaling 参数设置为 1。若要缩放时间凸轮轨迹，请输入不为 1 的 Time Scaling 或 Distance Scaling 值。

增加凸轮轨迹的 Time Scaling 值会《降低》轨迹的速度和加速度，增加 Distance Scaling 值会《提高》轨迹的速度和加速度。若要使缩放的轨迹的速度和加速度保持为近似等于未缩放的轨迹的速度和加速度，Time Scaling 和 Distance Scaling 值应相等。例如，如果轨迹的 Distance Scaling 值为 2，则 Time Scaling 值也应为 2，以便在缩放的时间凸轮的执行过程中维持近似相等的速度和加速度。

注意



减小时间凸轮的 Time Scaling 值或增大其 Distance Scaling 值会提高轨迹的所需速度和加速度。如果超出了驱动器系统的允许范围，可能导致运动故障。

凸轮轨迹执行模式

选择 **Once** 或 **Continuous** 执行模式，可确定在时间移动超出由初始凸轮表定义的轨迹的终点时，凸轮运动的行为方式。

如果选择 **Once**（默认值），则立即启动轴的凸轮轨迹运动。如果时间凸轮执行时间超出凸轮轨迹定义的时间范围，则 **MATC** 指令完成，轴运动停止，从轴的运动状态字中的时间凸轮状态位也会清除。

如果选择 **Continuous** 模式，则指定的凸轮轨迹会立即启动并无限期执行。对于连续操作，当时间移动超出凸轮轨迹的终点时，时间被《放卷》到凸轮轨迹的起点，使凸轮轨迹无限重复。此功能在旋转应用中尤其有用，在这些旋转应用中，时间凸轮以旋转或往复方式连续运行。但是，要使用这种技术生成平滑的连续运动，必须小心设计凸轮表的凸轮点，确保在计算得出的凸轮轨迹的起点和终点之间不会出现位置、速度或加速度不连续的情况。

执行计划

MATC 指令的执行计划是通过 **Execution Schedule** 参数控制的。

立即执行

默认情况下，**MATC** 指令计划为立即执行，这是因为 **Execution Schedule** 参数的默认设置为 **Immediate**。在这种情况下，启用时间凸轮运动过程没有任何延迟。

如下图所示，执行 **MATC** 指令时，在指定轴上启动凸轮运动过程，并设置轴的运动状态字中的时间凸轮状态位。如果 **Execution Schedule** 参数设置为 **Immediate**，则轴根据指定的凸轮轨迹立即锁定到时间主坐标。

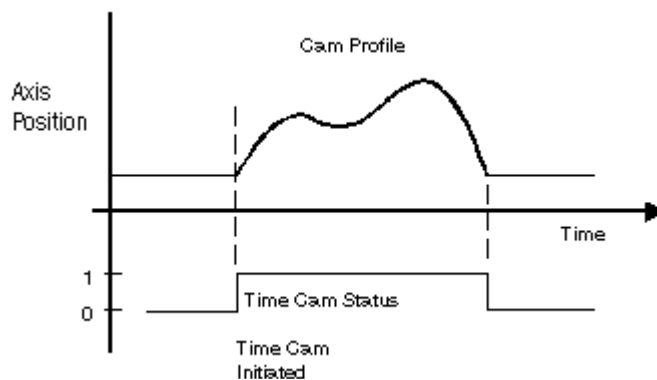


图 3.38 立即执行

如果在进行时间凸轮运动的轴上执行 **MATC** 指令，则会生成 **Illegal Dynamic Change**（非法动力更改）错误（错误代码 23）。这种情况下的唯一例外是 **Execution Schedule** 指定为《pending》时。

挂起凸轮执行

或者，MATC 指令的执行实际上也可以是当前正在执行的时间凸轮的延期挂起完成。因此，选择 Pending 执行计划可以在不停止运动的情况下无缝混合两个时间凸轮轨迹。

在轴必须加速到使用特定速度轨迹的速度的应用中，Pending 执行功能尤其有用。此加速度轨迹完成时，它必须平稳地混合到凸轮轨迹中，其中凸轮轨迹通常是连续执行的。为了停止轴，正在操作的轨迹可以平稳地混合到减速轨迹中，以便轴在已知位置停止，如下所示。

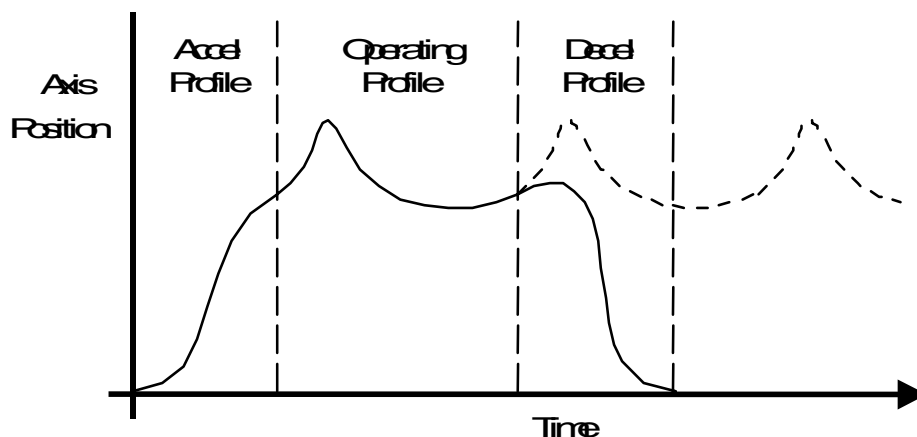


图 3.39 挂起凸轮执行

通过在当前轨迹仍在执行时将时间凸轮轨迹作为挂起凸轮轨迹执行，可以提前设置适当的凸轮轨迹参数。这使当前轨迹可以无缝转换为挂起的轨迹 – 保持主时间与从轴位置之间的同步。但是，要确保转换过程中平稳运动，在设计轨迹时，当前轨迹的终点和新轨迹的起点之间不能出现位置、速度或加速度不连续的情况。这是通过使用 RSLogix 5000 凸轮轨迹编辑器实现的。

一旦执行挂起时间凸轮指令，则凸轮时间经过当前轨迹的终点时，新的凸轮轨迹即自动生效（并成为当前轨迹）。如果当前凸轮配置为执行一次，则在通过当前凸轮轨迹之后启动新的轨迹，并设置当前活动的 MATC 指令的 PC 位。如果当前凸轮配置为连续执行，则在本次通过当前凸轮轨迹之后启动新的轨迹，并设置当前活动的 MATC 指令的 IP 位。运动控制器在发生变化时跟踪时间和轴相对于第一个轨迹的位置，并使用此信息保持轨迹之间的同步。

如果 MATC 指令的执行计划设置为 Immediate，而当前正在运行某个时间凸轮轨迹，则 MATC 指令会生成 Illegal Dynamic Change（非法动力更改）错误。

如果在没有运行相应时间凸轮轨迹的情况下选择 Pending 执行计划，则 MATC 指令会执行，但在另一个具有非挂起执行计划的 MATC 指令启动之前，不会进行任何凸轮运动。这样，在执行初始凸轮之前可以预载挂起的时间凸轮轨迹。这种方法解决了立即凸轮在可靠加载挂起的时间凸轮之前完成这一问题。

配置挂起的时间凸轮之后，指定轴的运动状态字的时间凸轮挂起状态位设置为 1 (true)。挂起的（新的）轨迹启动并成为当前轨迹时，时间凸轮挂起状态位立即清除，如下所示。

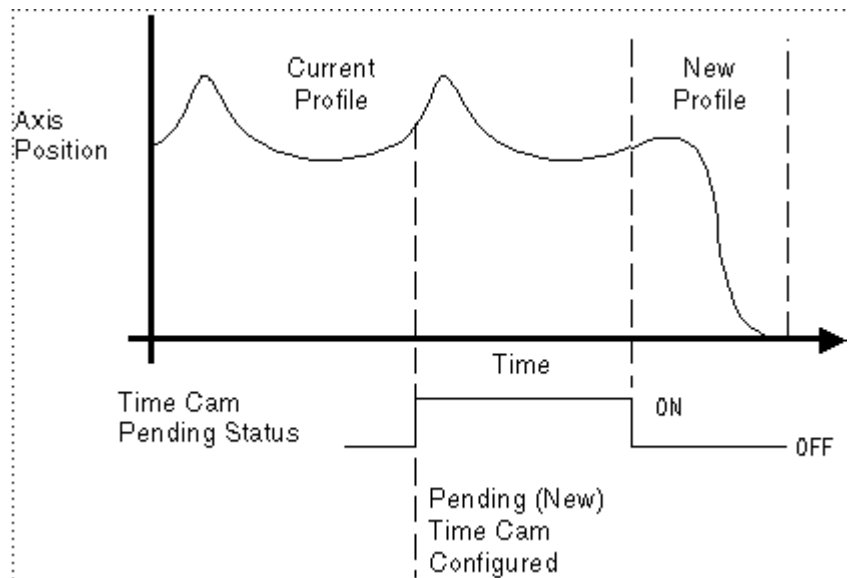


图 3.40 时间凸轮挂起

停止凸轮

与其他运动生成器（摇动、移动、传动等）一样，活动凸轮必须通过各种停止指令（MAS 或 MGS）停止。ControlLogix 处理器更改 OS 模式时，凸轮运动也必须停止。具体而言，MAS 指令必须能够明确停止凸轮运动过程。此行为应当与用于明确停止传动过程的 MAS 功能完全相同。

从凸轮进行合并

与其他运动生成器（摇动、移动、传动等）一样，活动凸轮必须与运动合并功能兼容。具体而言，必须能够从活动凸轮运动合并移动和摇动。此行为应当与应用于传动过程的合并功能完全相同。

重要事项

MATC 指令执行在一次扫描中完成，完成后立即设置完成 (.DN) 位和正在处理 (.IP) 位。正在处理 (.IP) 位保持为置位状态，直至启动的时间凸轮运动过程由另一个 MATC 指令取代，或由运动轴停止命令、合并操作或伺服故障操作终止为止。

这是一个转换指令：

- 在梯形图中，请在每次要执行指令时将输入梯级条件从清除状态切换为置位状态。
- 在结构化文本中，请限制指令仅对转换执行。请参见附录 C。

算术状态标志： 不受影响

故障条件： 无

错误代码： **MATC 错误代码 (.ERR)**

错误消息	代码	说明
Servo Off State Error (伺服关闭状态错误)	5	试图对没有闭合伺服回路的轴执行指令。
Shutdown State Error (关闭状态错误)	7	试图对处于关闭状态的轴执行指令。
Illegal Axis Type (非法轴类型)	8	试图对未配置为伺服轴的轴执行指令。
Overtravel Error (超行程错误)	9	试图以恶化当前超行程情况的方式执行指令。
Axis Not Configured (轴未配置)	11	传递的轴值引用了未配置的轴，即该轴没有指定到物理运动模块通道。
Parameter Out Of Range (参数超出范围)	13	试图使用超出范围的输入参数执行指令。有关错误原因的更多信息，请参见《扩展错误》一节。
Homing in Process Error (归位正在处理错误)	16	试图在归位过程进行时执行指令。
Axis Group Not Synchronized (轴组未同步)	19	试图对当前与关联轴组不同步的轴执行指令。
Axis in Faulted State (轴处于故障状态)	20	试图对处于故障状态的轴执行指令。
Illegal Dynamic Change (非法动力更改)	23	试图在其他凸轮轨迹执行时执行指令
Illegal Controller Mode Operation (非法控制器模式操作)	24	试图以不支持该运动控制指令的 ControlLogix 处理器操作模式执行命令。

错误消息	代码	说明
Cam Profile Not Calculated （未计算凸轮轨迹）	32	试图执行尚未计算的凸轮轨迹段。
Illegal Axis Data Type （非法轴数据类型）	38	试图对指令不支持的轴数据类型执行指令。
最大减速度值为零	54	轴的减速度设置为零。这是一个非法的减速度值，该值禁止启动运动。有关此错误的更多信息，请参见《扩展错误》一节。

扩展错误代码： 扩展错误代码为很多指令的通用错误代码提供特定于指令的附加信息。Parameter Out of Range （参数超出范围）(13) 错误代码的扩展错误代码列出一个编号，该编号表示的是操作数在面板中从上到下列出时的编号，其中第一个操作数的编号为零。因此对于 MATC 指令，扩展错误代码 5 引用 Time Scaling 操作数的值。然后，必须检查值是否在指令接受的值范围内。

对于错误代码 54 – 最大减速度值为零，如果扩展错误返回正数 (0-*n*)，则指的是坐标系中的干扰轴。转到 Coordinate System Properties （坐标系属性）的 General （常规）选项卡，在 Axis Grid （轴网格）的中括号 ([]) 列下查看哪个轴具有最大减速度值 0。单击干扰轴旁边的省略号按钮以访问 Axis Properties （轴属性）屏幕。转到 Dynamics （动力）选项卡，更改相应最大减速度值。如果扩展错误编号是 -1，则表示坐标系具有最大减速度值 0。转到 Coordinate System Properties （坐标系属性）的 Dynamics （动力）选项卡，更正最大减速度值。

MATC 对状态位的更改： 状态位

如果执行计划设置为 Immediate，则 MATC 指令的执行仅将时间凸轮状态位设置为 True。

位名称	状态	含义
TimeCamStatus	TRUE	启用时间凸轮运动
TimeCamPendingStatus	FALSE	无挂起的时间凸轮

如果执行计划设置为 Pending，则 MATC 指令的执行不影响时间凸轮状态位的当前状态。时间凸轮挂起状态位立即设置为 True，并在挂起的凸轮成为活动凸轮时转换为 False。

位名称	状态	含义
TimeCamStatus	不可用	启用时间凸轮运动
TimeCamPendingStatus	TRUE	挂起时间凸轮

示例：梯形图

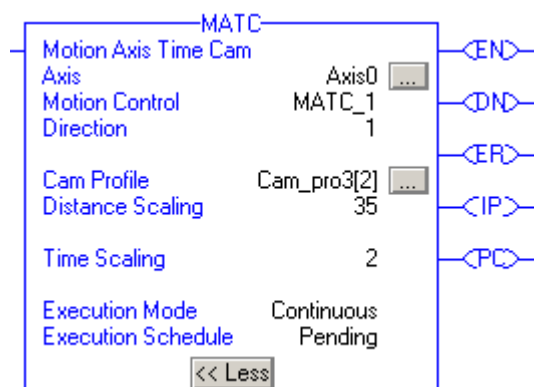


图 3.41 MATC 梯形示例

结构化文本

```
MATC (Axis0, MATC_1, 1, Cam_pro3[2], 35, 2, Continuous, Pending);
```

运动计算从轴值 (MCSV)

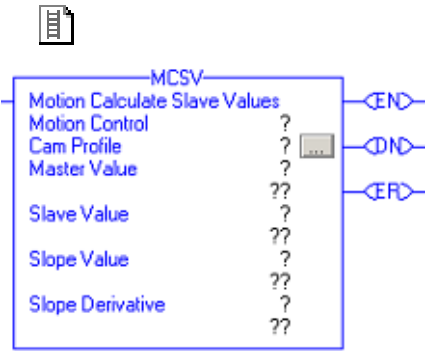
使用运动计算从轴值 (MCSV) 指令计算给定凸轮轨迹和主轴值的从轴值、斜率值和斜率的微分。

操作数： MCSV 的操作数的输入值控制此指令执行其功能的方式。要显示特定操作数要求的值类型的提示，请将光标放置在相应操作数上，状态栏中会显示该操作数的《工具提示》。

Enter operand of type CAM_PROFILE

图 3.42 MCSV 指令的运动控制操作数的状态栏

梯形图



操作数:	类型:	格式:	说明:
Motion Control	MOTION_INSTRUCTION	标记	用于访问指令状态参数的结构。
Cam Profile	CAM_PROFILE	数组标记	元素数组，其数组索引设置为 0。它定义在计算从轴值时所用的凸轮轨迹。
Master Value	SINT、INT、DINT 或 REAL	立即数或标记	在计算从轴值时所用的凸轮轨迹在主轴上的精确值。
Slave Value	REAL	标记	凸轮轨迹（主轴位于指定主轴值）在从轴上的值。
Slope Value	REAL	标记	凸轮轨迹（主轴位于指定主轴值）在从轴上的值的一阶导数。
Slope Derivative	REAL	标记	凸轮轨迹（主轴位于指定主轴值）在从轴上的值的二阶导数。

结构化文本

```
MCSV (MotionControl,
CamProfile,MasterValue,
SlaveValue,SlopeValue,
SlopeDerivative)
```

操作数与梯形图 MCSV 指令的操作数相同。

说明： 运动计算从轴值 (MCSV) 指令确定给定凸轮轨迹和主轴值的从轴值、斜率值和斜率的微分。作为位置和时间凸轮运动功能的扩展，该指令为凸轮运动操作从故障中恢复提供必要的值。

运动控制

MCSV 指令影响以下控制位。

助记码:	说明:
.EN（启用）位 31	启用位在梯级由 false 转换为 true 时置位。它在梯级由 true 转换为 false 时重置。
.DN（完成）位 29	此位在成功计算从轴值时置位。它在梯级由 false 转换为 true 时重置。
.ER（错误）位 28	此位在未成功计算出从轴值时置位。它在梯级由 false 转换为 true 时重置。

这是一个转换指令：

- 在梯形图中，请在每次要执行指令时将输入梯级条件从清除状态切换为置位状态。
- 在结构化文本中，请限制指令仅对转换执行。请参见附录 C。

算术状态标志: 不受影响

故障条件: 无

错误代码: MCSV 错误代码 (.ERR)

错误消息:	代码:	说明:
Parameter Out Of Range (参数超出范围)	13	试图使用超出范围的输入参数执行指令。有关错误原因的更多信息, 请参见《扩展错误》一节。
Cam Profile Being Calculated (正在计算凸轮轨迹)	30	试图对当前正在计算的凸轮轨迹数组执行指令。
Cam Profile Not Calculated (未计算凸轮轨迹)	32	试图执行尚未计算的凸轮轨迹段。

扩展错误代码: 扩展错误代码为很多指令的通用错误代码提供特定于指令的附加信息。Parameter Out of Range (参数超出范围) (13) 错误代码的扩展错误代码列出一个编号, 该编号表示的是操作数在面板中从上到下列出时的编号, 其中第一个操作数的编号为零。因此, 对于 MCSV 指令, 扩展错误代码 2 引用 Master Value 操作数的值。然后, 必须检查值是否在指令接受的值范围内。

MCSV 对状态位的更改: 无

示例： 梯形图

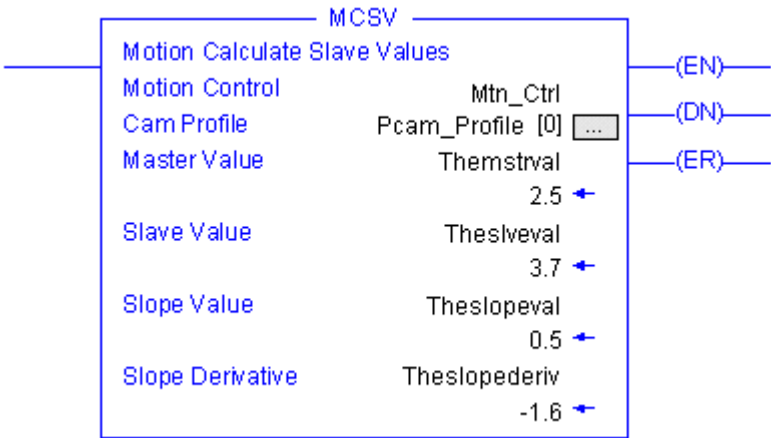


图 3.43 MCSV 梯形指令

结构化 w

MCSV(Mtn_Ctrl,Pcam_Profile[0],Theslrval,Theslrval,Theslrval,Theslrval,Theslrval)

说明：

运动控制组指令
(MGS、MGSD、MGSR、MGSP)

注意



用于指令的运动控制属性的标记应仅使用一次。在其他指令中重复使用运动控制标记可能导致意外的操作。这可能导致设备损坏或人身伤害。

简介

组控制指令包括运行在指定组中所有轴上的所有运动指令。可应用于组的指令包括位置选通、关闭控制和停止指令。请注意，目前每个 Logix 控制器仅支持一个组。

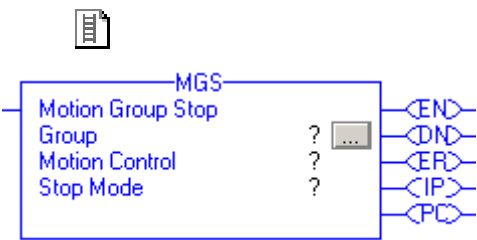
运动控制组指令有：

如果需要：	使用指令：	提供支持的语言：
对一组轴发出停止运动指令。	MGS	梯形图 结构化文本
强制组中所有轴处于关闭操作状态。	MGSD	梯形图 结构化文本
将一组轴由关闭操作状态转换为轴就绪操作状态。	MGSR	梯形图 结构化文本
锁定组中所有轴的当前命令位置 and 实际位置。	MGSP	梯形图 结构化文本

运动控制组停止 (MGS)

MGS 指令使指定组中所有轴上正在进行的所有运动停止，可以按为每个轴分别配置的方法停止，也可以通过 MGS 指令的停止模式作为一组停止。如果 MGS 停止模式指定为 Programmed（程控），则组中的每个轴根据配置的 Programmed Stop Mode（程控停止模式）轴属性停止。这和 Logix 控制器状态更改时 Logix 操作系统采用的停止机制相同。此 Programmed Stop Mode 属性当前提供五种停止轴的方法：Fast Stop（快速停止）、Fast Disable（快速禁用）、Hard Disable（强制禁用）、Fast Shutdown（快速关闭）和 Hard Shutdown（强制关闭）。或者也可以使用 MGS 指令选择一个显式的停止模式。如果选择 Fast Disable 停止模式，组中的所有轴都将以 Fast Disable 行为停止。当组中所有轴的运动均停止后，将设置控制结构中的过程完成 (PC) 位。

操作数: 继电梯形



操作数:	类型:	格式:	说明:
组	MOTION_GROUP	标记	要对其执行操作的轴组的名称。
运动控制	MOTION_INSTRUCTION	标记	用于访问指令状态参数的结构。
停止模式	UDINT	立即值	控制组中轴的停止方式。选择以下方法之一： 0 = Programmed - 每个轴根据各自配置的方式停止。 1 = Fast Stop - 组中的每个轴按照最大减速度减速，停止的轴保持伺服活动状态。 2 = Fast Disable - 组中的每个轴按照最大减速度减速，停止的轴保持轴就绪状态。



```
MGS(Group,MotionControl,
      StopMode);
```

结构化文本

操作数和梯形图 MGS 指令的操作数相同。

对于需要您从可用选项选择的操作数，请按如下方式输入选择：

操作数:	您可以选择执行以下操作:	
	输入文本:	或输入数字:
StopMode	programmed faststop fastdisable	0 1 2

MOTION_INSTRUCTION 结构

助记符:	说明:
.EN （启用）位 31	当梯级进行从 false 到 true 的转换时设置此位，并且在伺服消息事务完成且梯级变为 false 之前，此位一直保持为设置状态。
.DN （完成）位 29	为组中所有轴成功启动组程控停止后设置此位。
.ER （错误）位 28	设置此位是为了指示指令检测到错误，例如指定了未配置的组。
.IP （正在处理）位 26	正梯级转换时设置此位，完成运动控制组程控停止后清除。
.PC （过程完成）位 27	组中所有轴成功按照每个轴的程控停止模式配置停止后设置此位。

说明: 停止模式参数设置为 **Programmed**(已编程) 时, 运动控制组停止 (MGS) 指令根据为每个轴配置的程控停止模式将指定组中所有轴的运动引导至停止。此指令启动的程控停止操作与处理器操作系统更改运行模式 (例如运行模式到程序模式等) 时自动应用的操作相同。设计自定义运动故障处理程序时这一点尤其有用。

如果 MGS 停止模式参数设置为 **Fast Stop**, 则组中的每个轴强制执行快速停止过程, 不考虑配置的程控停止模式。组中的每个轴以最大减速度减速, 并且停止后轴保持伺服活动状态。

如果 MGS 停止模式参数设置为 **Fast Disable**, 则组中的每个轴强制执行快速禁用过程, 不考虑配置的程控停止模式。组中的每个轴以最大减速度减速, 并且停止后轴保持轴就绪 (伺服不活动并且驱动器禁用) 状态。

当前 MGPS 指令支持五种程控停止模式: **Fast Stop**、**Fast Disable**、**Hard Disable**、**Fast Shutdown** 和 **Hard Shutdown**。每个轴可配置为使用以上五种中的任意一种停止模式。下面是其中的每种停止模式应用于指定组中单个轴时的作用的说明。

Fast Stop

对于配置为 **Fast Stop** 的轴, MGPS 指令启动一种非常类似于 MAS 指令所启动的受控停止。在这种情况下, 运动控制组程控停止 (MGS) 指令将轴运动引导至受控停止, 不禁用轴伺服回路。这在希望在保持伺服控制的情况下对轴快速减速停止时很有用。

MGPS 指令为此停止模式中的轴使用配置的最大减速度作为应用于轴的减速坡降的依据。

Fast Disable

对于配置为 **Fast Disable** 的轴, MGS 指令启动一种非常类似于 MAS 指令所启动的受控停止, 区别是在轴停止时禁用驱动器。当希望在禁用驱动器前快速减速停止轴时使用 MGS。

MGS 指令为此停止模式中的轴使用配置的最大减速度作为应用于轴的减速坡降的依据。

Hard Disable

对于配置为 **Hard Disable** 的轴, MGS 指令对轴启动等同于 MSF 指令的操作。此操作立刻关闭相应的轴驱动器输出, 并禁用伺服回路。根据驱动配置的不同, 这可能导致轴惯性滑动至停止, 但能最快速地断开驱动输出功率。

Fast Shutdown

对于配置为 Fast Shutdown 的轴，MGS 指令启动快速停止，然后对轴应用等同于运动轴关闭 (MASD) 指令的操作。此操作关闭相应的轴驱动器输出，禁用伺服回路，打开任何关联的运动模块的 OK 触头，并将轴置于关闭状态。

Hard Shutdown

对于配置为 Hard Shutdown 的轴，MGS 指令对轴启动等同于运动轴关闭 (MASD) 指令的操作。此操作关闭相应的轴驱动器输出，禁用伺服回路，打开任何关联的运动模块 OK 触头，并将轴置于关闭状态。根据驱动器配置的不同，这可能导致轴惯性滑动至停止，但通过 OK 触头可最快速地断开驱动器电源。

要成功执行 MGS 指令，必须配置目标组。

重要事项

MGS 指令执行可能需要多次扫描才能完成，因为消息可能需要组中的一个或多个轴运动模块。因此，可能不能立即设置 .DN（完成）位。但是可以设置 .IP（正在处理）位并立即清除 .PC（过程完成）位。.IP（正在处理）位保持为设置状态，直至为指定组中所有轴已启动的程控停止过程完成，或者停止指令被其他 MGS 指令替代，或者被伺服故障操作终止。.PC（过程完成）位仅当为组的每个轴启动的减速曲线在以上任意终止停止过程和清除 .IP（正在处理）位的事件之前执行完毕的情况下设置。

这是一条转换指令：

- 在梯形图中，请在每次要执行指令时将输入梯级条件从清除状态切换为设置状态。
- 在结构化文本中，请限制指令仅对转换执行。请参见附录 C。

算术状态标志： 不受影响

故障条件： 无

错误代码：MGS 错误代码 (.ERR)

错误消息	代码	定义
Execution Collision (执行冲突)	3	试图在已经有此指令的另一个实例在执行的一组轴上执行该指令。如果不验证完成(.DN) 位 29 即执行要求进行消息传递的指令，则可能发生这种情况。
Axis Group Not Synchronized (轴组未同步)	19	试图对当前不同步的一组轴执行指令。
Shutdown Status Time Out (关闭状态超时)	42	MGS 指令在建立的固定延迟时间段内无法检测到关闭状态位声明。

状态位 MGS 状态位更改

位名称	状态	定义
StoppingStatus	TRUE	轴正在停止（取决于轴的程控停止模式）。
JogStatus	FALSE	轴不再点动。
MoveStatus	FALSE	轴不再移动。
GearingStatus	FALSE	轴不再传动。
HomingStatus	FALSE	轴不再归位。

示例：输入条件为 true 时，控制器停止 *group1* 中所有轴上的运动。控制器停止所有运动后，轴被禁用。

继电梯形

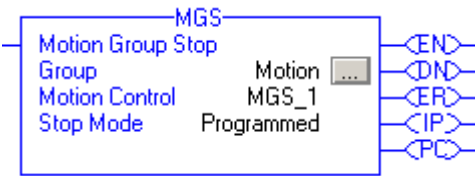


图 4.1 MGS 梯形示例

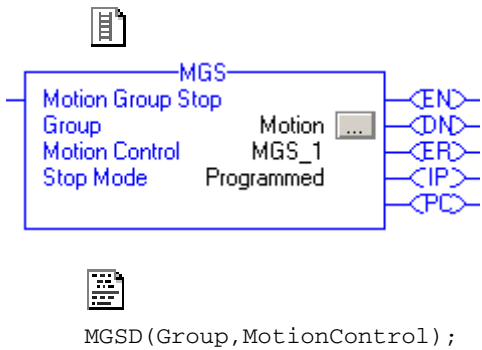
结构化文本

```
MGS (Motion,MSG_1,Programmed) ;
```

运动控制组关闭 (MGSD)

使用 MGSD 指令强制指定组中所有轴进入关闭状态。轴的关闭状态是 Servo Off（伺服关闭），驱动器输出停用，运动模块的 OK 固态继电器触头（如果适用）打开。轴组保持关闭状态，直至通过运动轴关闭 (MASD) 指令执行组关闭重置或每个轴分别重置。

操作数: 梯形图



操作数:	类型:	格式:	说明:
Group （组）	MOTION_GROUP	标记	要对其执行操作的轴组的名称。
Motion control （运动控制）	MOTION_INSTRUCTION	标记	用于访问指令状态参数的结构。

结构化文本

操作数和梯形图 MGSD 指令的操作数相同。

MOTION_INSTRUCTION 结构

助记符:	说明:
.EN （启用）位 31	启用位指示指令已启用。在伺服消息传递完成并且输入梯级条件变为 false 之前，此位一直处于设置状态。
.DN （完成）位 29	完成位指示指令将轴组设置为关闭运行状态。
.ER （错误）位 28	错误位指示指令检测到错误，例如到伺服模块的消息传递失败。

说明: 运动控制组关闭 (MGSD) 指令关闭驱动器输出，禁用指定组中所有轴的伺服回路，并为组中所有适用的运动模块打开任何关联的 OK 触头。此操作将所有组轴置于关闭状态。MGSD 指令仅采用一个参数，只需选择或输入要关闭的组。

MGSD 指令启动的另一个操作是清除所有正在处理的运动过程并清除所有运动状态位。与此操作关联的是该命令还清除当前可能为组中每个轴设置的所有运动指令 .IP 位。

MGSD 指令强制目标轴组进入关闭状态。关闭状态的独特特征之一是所有组的运动模块的 OK 固态继电器触头打开。此功能可用于打开控制各个驱动系统电源的 E-Stop 字符串。

关闭状态的另一个特征是阻止执行任何启动组中轴的轴运动的指令。尝试此操作将导致执行错误。只有在执行一个关闭重置指令之后，才能成功启动运动。

要成功执行 MGSD 指令，必须创建并配置目标组。

重要事项

MGSD 指令可能需要多次扫描才能执行，因为它需要将消息传输到一个或多个运动模块。因此，不会立即设置 .DN （完成）位，仅在成功传输此消息后才设置此位。

这是一条转换指令：

- 在梯形图中，请在每次要执行指令时将输入梯级条件从清除状态切换为设置状态。
- 在结构化文本中，请限制指令仅对转换执行。请参见附录 C。

算术状态标志： 不受影响

故障条件： 无

错误代码： MGSD 错误代码 (.ERR)

错误消息	代码	定义
Execution Collision (执行冲突)	3	试图在已经有此指令的另一个实例在执行的一组轴上执行该指令。如果不验证完成 (.DN) 位 29 即执行要求进行消息传递的指令，则可能发生这种情况。
Axis Group Not Synchronized (轴组未同步)	19	试图对当前不同步的一组轴执行指令。
Shutdown Status Time Out (关闭状态超时)	42	MGSD 指令在建立的固定延迟时间段内无法检测到关闭状态位声明。

状态位： MGSD 状态位更改

位名称	状态	定义
ServoActionStatus	FALSE	轴处于轴就绪状态，伺服回路处于不活动状态。
DriveEnableStatus	FALSE	轴驱动器启用输出处于不活动状态。
ShutdownStatus	TRUE	轴处于关闭状态。
AccelStatus	FALSE	轴未在加速
DecelStatus	FALSE	轴未在减速
GearingLockStatus	FALSE	轴未锁定。
JogStatus	FALSE	轴未在点动
MoveStatus	FALSE	轴未在移动
GearingStatus	FALSE	轴未在传动
HomingStatus	FALSE	轴未在归位

示例： 输入条件为 true 时，控制器强制 *group1* 中的所有轴进入关闭运行状态。

继电梯形



图 4.2 MGSD 梯形示例

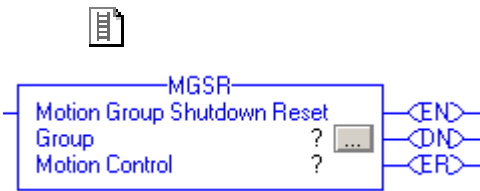
结构化文本

```
MGSD (Motion, MGSD_2);
```

运动控制组关闭重置 (MGSR)

使用 MGSR 指令将一组轴从关闭运行状态转换为轴就绪运行状态。此命令的结果是清除组中轴的所有关联故障，并且关闭与指定组关联的任何运动模块 OK 继电器触头。

操作数: 梯形图



操作数:	类型:	格式:	说明:
Group (组)	MOTION_GROUP	标记	要对其执行操作的轴组的名称。
Motion control (运动控制)	MOTION_INSTRUCTION	标记	用于访问指令状态参数的结构。

结构化文本



MGSR(Group,MotionControl);

操作数和梯形图 MGSR 指令的操作数相同。

MOTION_INSTRUCTION 结构

助记符:	说明:
.EN (启用) 位 31	启用位指示指令已启用。在伺服消息传递完成并且输入梯级条件变为 false 之前，此位一直处于设置状态。
.DN (完成) 位 29	完成位指示指令已重置处于关闭运行状态的轴组。
.ER (错误) 位 28	错误位指示指令检测到错误，例如到伺服模块的消息传递失败。

说明: 运动控制组关闭重置 (MGSR) 指令通过为指定组中的运动模块清除所有轴故障并关闭所有关联 OK 固态继电器触头，使该组中的所有轴结束关闭状态。此操作将运动控制组中的所有轴置于轴就绪状态。

正如 MGSD 指令强制目标组中所有轴进入关闭状态一样。MGSR 指令使指定组中的所有轴结束关闭状态并进入轴就绪状态。关闭状态的独特特征之一是每个组运动模块的 OK 固态继电器触头打开（如果支持）。因此向一组运动模块应用 MGSR 指令的结果是所有运动模块 OK 继电器触头关闭。此功能可用于关闭控制各个驱动系统电源的 E-Stop 字符串，并允许客户重新对驱动器供电。

要成功执行 MGSR 指令，必须配置目标组。

重要事项

MGSR 指令可能需要多次扫描才能执行，因为它需要将消息传递到一个或多个运动模块。不会立即设置 .DN（完成）位，仅在此消息成功传递后设置此位。

这是一条转换指令：

- 在梯形图中，请在每次要执行指令时将输入梯级条件从清除状态切换为设置状态。
- 在结构化文本中，请限制指令仅对转换执行。请参见附录 C。

算术状态标志: 不受影响

故障条件: 无

错误代码: **MGSR 错误代码 (.ERR)**

错误消息	代码	定义
Execution Collision （执行冲突）	3	指令试图在该指令的另一个实例正在执行时执行。当控制器不检查前一指令的 .DN 位的情况下执行消息传递指令时，可能发生这种情况。
Axis Group Not Synchronized （轴组未同步）	19	运动控制组不处于同步状态。伺服模块缺失或配置错误可能导致这种情况。

状态位: **MGSR 状态位更改**

位名称	状态	定义
ServoActionStatus	FALSE	轴处于轴就绪状态，伺服回路处于不活动状态。
DriveEnableStatus	FALSE	轴驱动器启用输出处于不活动状态。
ShutdownStatus	FALSE	轴未处于关闭状态。

示例: 输入条件为 true 时，控制器将 *group1* 中的所有轴从关闭运行状态转换为轴就绪运行状态。

梯形图



图 4.3 MGSR 梯形示例

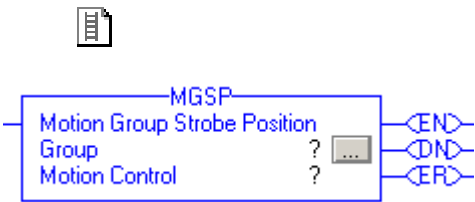
结构化文本

```
MGSR (Motion, MGSR_3);
```

运动控制组选通位置 (MGSP)

使用 MGSP 指令在单个时间点锁定指定组中所有轴的当前命令和实际位置。锁定的位置存储在组中为每个轴配置的 Motion Axis （运动轴）对象的 StrobeActualPosition 和 StrobeCommandPosition 参数中。

操作数: 梯形图



```
MGSP(Group,MotionControl);
```

操作数:	类型:	格式:	说明:
Group（组）	MOTION_GROUP	标记	要对其执行操作的轴组的名称。
Motion control（运动控制）	MOTION_INSTRUCTION	标记	用于访问指令状态参数的结构。

结构化文本

操作数和梯形图 MGSP 指令的操作数相同。

MOTION_INSTRUCTION 结构

助记符:	说明:
.EN（启用）位 31	当梯级进行从 false 到 true 的转换时设置此位，并且在伺服消息事务完成且梯级变为 false 之前，此位一直保持为设置状态。
.DN（完成）位 29	当轴组成功设置为关闭状态时设置此位。
.ER（错误）位 28	设置此位是为了指示指令检测到错误，例如指定了未配置的组。

说明: 运动控制组选通位置 (MGSP) 指令在执行时同步锁定指定组中所有轴的所有命令和实际位置值。MGSP 指令仅采用一个参数，只需选择或输入要选通的轴。

如果目标组没有显示在可用组列表中，则尚未为运行配置该组。使用标记编辑器创建并配置新组。

MGSP 指令可随时用于捕获指定组中所有轴的一组完整命令和实际位置信息。此操作常作为涉及组中不同轴的位置值的计算的先行必要操作。

要成功执行 MGSP 指令，必须配置目标组。

重要事项

MGSP 指令在一次扫描中完成，并会立即设置 .DN（完成）位。

这是一条转换指令：

- 在梯形图中，请在每次要执行指令时将输入梯级条件从清除状态切换为设置状态。
- 在结构化文本中，请限制指令仅对转换执行。请参见附录 C。

算术状态标志: 不受影响

故障条件: 无

错误代码: **MGSP 错误代码 (.ERR)**

错误消息	代码	定义
Axis Group Not Synchronized (轴组未同步)	19	试图对当前不同步的一组轴执行指令。

状态位: **MGSP 状态位更改**

无

示例: 输入条件为 true 时，控制器锁定 *group1* 中所有轴的当前命令和实际位置。

梯形图

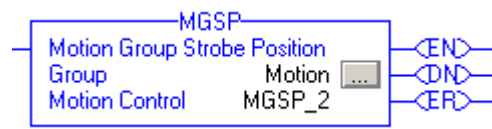


图 4.4 MGSP 梯形示例

结构化文本

```
MGSP(Motion, MGSP_2);
```

运动事件指令

(MAW、MDW、MAR、MDR、MAOC 和 MDOC)

注意



用于指令的运动控制属性的标记应仅使用一次。在其它指令中重复使用运动控制标记可能导致意外的操作。这可能导致设备损坏或人身伤害。

简介

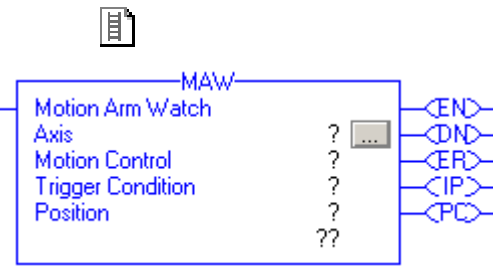
运动事件指令控制对特定事件的检查功能（如定位和监视位置）的启用和取消。运动事件指令如下所示：

操作目的：	操作指令：	支持语言：
启用对轴的监视位置事件检查。	MAW	梯形图 结构化文本
取消对轴的监视位置事件检查。	MDW	梯形图 结构化文本
对轴启用伺服模块定位事件检查。	MAR	梯形图 结构化文本
对轴取消伺服模块定位事件检查。	MDR	梯形图 结构化文本
启用输出凸轮	MAOC	梯形图 结构化文本
取消输出凸轮	MDOC	梯形图 结构化文本

运动启用监视 (MAW)

使用 MAW 指令为指定轴启用运动模块监视位置事件检查。调用此指令时，会使用轴的监视位置和指定 Forward（正向）或 Reverse（反向）事件条件启用监视位置事件。完成启用过程后，会针对监视位置监视轴的实际位置，满足指定的监视事件条件时，就会将事件 (PC) 位置位，并会在 Axis 数据结构中将监视事件状态位置位。

操作数： 梯形图



操作数：	类型：	格式：	说明：
Axis	AXIS_FEEDBACK AXIS_GENERIC AXIS_SERVO AXIS_SERVO_DRIVE	标记	要对其执行操作的轴的名称。
Motion control	MOTION_INSTRUCTION	标记	用于访问指令状态参数的结构。
Trigger condition	BOOLEAN	立即数	选择监视事件触发条件： 0 = forward – 伺服模块查找实际位置由小于监视位置更改为大于监视位置的情况。 1 = reverse – 伺服模块查找实际位置由大于监视位置更改为小于监视位置的情况。
Position	REAL	立即数 或标记	监视位置的新值。



```
MAW(Axis,MotionControl,
TriggerCondition,Position);
```

结构化文本

操作数与梯形图 MAW 指令的操作数相同。

对于要求您从可用选项中进行选择的操作数，请按如下指示输入选择：

操作数：	您可以选择执行以下操作：	
	输入文本：	或输入数字：
TriggerCondition	forward reverse	0 1

MOTION_INSTRUCTION 结构

助记符:	说明:
.EN (使能) 位 31	当梯级进行从 false 到 true 的转换时将此位置位, 并且在伺服消息事务完成且梯级变为 false 之前, 此位一直保持为置位状态。
.DN (完成) 位 29	在成功启用了轴监视事件检查时置位。
.ER (错误) 位 28	将此位置位是为了指示指令检测到错误, 例如指定了未配置的轴。
.IP (正在处理) 位 26	在进行正的梯级转换时置位, 在监视事件已经发生、被其它运动启用监视替代或由运动取消监视命令终止后清除。
.PC (处理完成) 位 27	在出现监视事件时置位。

说明: 运动启用监视 (MAW) 指令设置在指定物理轴到达指定设置点位置时出现的监视位置事件, 如下所示。

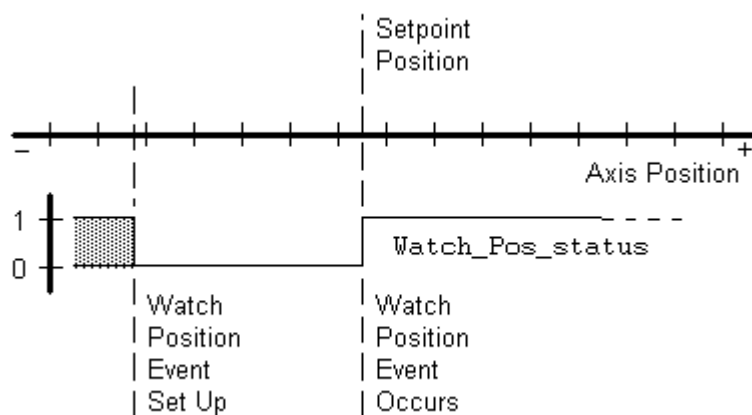


图 5.1 设置点位置

监视位置事件可用于在轴的移动过程中将操作与指定的轴位置同步, 例如激励线圈以便在某个轴位置将一个箱子推下传送带。选择或输入需要的物理轴、需要的触发条件, 并输入需要的监视位置的值或标记变量。

如果目标轴没有出现在可用轴列表中, 说明该轴没有配置用于操作。使用标记编辑器创建和配置一个新轴。

执行启用监视位置指令时, WatchEventStatus 位会置位为 0 (FALSE), 并且会对物理轴的实际位置 (以伺服回路更新速率) 进行监视, 直到它到达指定的监视位置。发生监视位置事件后, 该轴的 WatchEventStatus 位会置位为 1 (TRUE)。

在指定的时间可能会有多个监视位置事件处于活动状态，但是，对于任何给定的物理轴，一次只能有一个监视位置事件处于活动状态。会对每个事件单独进行监视，并且可能会使用合适的 WatchEventStatus 位进行检查。

重要事项

在 I/O 连接量很大的情况下，强制值可能会减慢控制器处理重复监视位置的速率。

要成功执行一条 MAW 指令，目标轴必须配置为 Servo（伺服）或 Feedback Only（仅反馈）轴。否则，指令出错。

重要事项

MAW 指令可能要经过多次扫描才能执行完毕，因为它需要将一条消息传输到运动模块。系统不会立即将完成 (.DN) 位置位，仅在成功传输此消息后才置位。

这是一条转换指令：

- 在梯形图中，请在每次要执行指令时将梯级条件输入从清零状态切换为置位状态。
- 在结构化文本中，请限制指令仅对转换执行。请参见附录 C。

算术状态标志： 不受影响

故障条件： 无

错误代码: MAW 错误代码 (.ERR)

错误消息	代码	说明
Execution Collision (执行冲突)	3	试图在同一轴上已有该指令的另一个实例在执行时执行该指令。如果不验证完成 (.DN) 位 29 即执行要求进行消息传递的指令, 则可能发生这种情况。
Axis Not Configured (轴未配置)	11	传递的轴值引用了未配置的轴, 即该轴尚未分配到物理运动模块通道。
Servo Message Failure (伺服消息失败)	12	到目标运动模块的消息传递失败。有关错误原因的更多信息, 请参见《扩展错误》一节。
Axis Type Unused (未用轴类型)	18	试图对没有根据当前轴类型配置属性而配置使用的轴执行指令。
Axis Group Not Synchronized (轴组未同步)	19	试图对其关联轴组未同步的轴执行指令。
Illegal Axis Data Type (非法轴数据类型)	38	试图对某指令不支持的轴数据类型执行该指令。

扩展错误代码: 扩展错误代码为很多指令的通用错误代码提供特定于指令的附加信息。下面的扩展错误代码有助于在 MAW 指令接收到 Servo Message Failure (12) (伺服消息失败) 错误消息时找出问题所在。

关联错误代码 (十进制)	扩展错误代码 (十进制)	含义
SERVO_MESSAGE_FAILURE (12)	No Resource (2)	没有足够的内存资源来完成请求。(SERCOS)

状态位: 状态位的 MAW 更改

位名称:	状态:	含义:
WatchEventArmedStatus	TRUE	该轴正在查找监视位置事件。
WatchEventStatus	FALSE	前一监视事件已清除。

示例: 输入条件为 true 时, 控制器启用 *axis1* 的监视位置事件检查。

梯形图

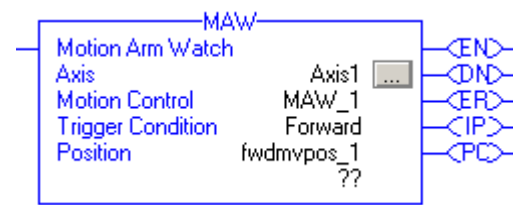


图 5.2MAW 梯形示例

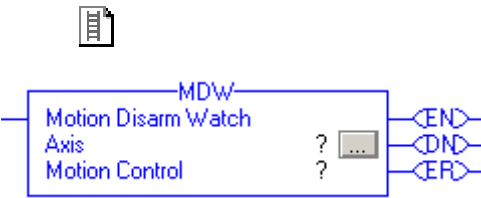
结构化文本

```
MAW(Axis1,MAW_1,Forward,fwdmvpos_1);
```

运动取消监视 (MDW)

使用 MDW 指令可为轴取消监视位置事件检查。此指令能够在轴数据结构中清除监视事件状态和监视启用状态位。执行此指令时还会清除与控制运动启用监视 (MAW) 指令关联的正在处理位。

操作数： 梯形图



操作数:	类型:	格式:	说明:
Axis	AXIS_FEEDBACK AXIS_GENERIC AXIS_SERVO AXIS_SERVO_DRIVE	标记	要对其执行操作的轴的名称。
Motion control	MOTION_INSTRUCTION	标记	用于访问指令状态参数的结构。

结构化文本



```
MDW(Axis,MotionControl);
```

操作数与梯形图 MDW 指令的操作数相同。

MOTION_INSTRUCTION 结构

助记符:	说明:
.EN （启用）位 31	当梯级进行从 false 到 true 的转换时将此位置位，并且在伺服消息事务完成且梯级变为 false 之前，此位一直保持为置位状态。
.DN （完成）位 29	当轴监视事件检查已经成功取消时将此位置位。
.ER （错误）位 28	将此位置位是为了指示指令检测到错误，例如指定了未配置的轴。

说明: 运动取消监视 (MDW) 指令取消由前一个 MAW 指令设置的监视位置事件检查。取消监视位置指令不需要参数；仅需输入或选择需要的物理轴。

如果目标轴没有出现在可用轴列表中，说明没有配置该轴用于操作。使用标记编辑器创建和配置一个新轴。

要成功执行一个 MDW 指令，目标轴必须配置为伺服或仅反馈轴。否则，指令出错。

重要事项

MDW 指令可能要经过多次扫描才能执行完毕，因为它需要将一条消息传输到运动模块。系统不会立即将完成 (.DN) 位置位，仅在成功传输此消息后才置位。

这是一条转换指令：

- 在梯形图中，请在每次要执行指令时将梯级条件输入从清零状态切换为置位状态。
- 在结构化文本中，请限制指令仅对转换执行。请参见附录 C。

算术状态标志: 不受影响

故障条件: 无

错误代码: MDW 错误代码 (.ERR)

错误代码	代码	说明
Execution Collision (执行冲突)	3	试图在同一轴上已有该指令的另一个实例在执行时执行该指令。如果不验证完成 (.DN) 位 29 即执行要求进行消息传递的指令，则可能发生这种情况。
Axis Not Configured (轴未配置)	11	传递的轴值引用了未配置的轴，即该轴没有指定到物理运动模块通道。
Servo Message Failure (伺服器消息失败)	12	到目标运动模块的消息传递失败。
Axis Type Unused (未用轴类型)	18	试图对没有根据当前轴类型配置属性而配置使用的轴执行指令。
Axis Group Not Synchronized (轴组未同步)	19	试图对其关联轴组尚未同步的轴执行指令。
Illegal Axis Data Type (非法轴数据类型)	38	试图对某指令不支持的轴数据类型执行该指令。

状态位: 状态位的 MDW 更改

位名称:	状态:	含义:
WatchEventArmedStatus	FALSE	该轴未在查找监视位置事件。
WatchEventStatus	FALSE	前一监视事件已清除。

示例: 输入条件为 true 时，控制器取消 *axis1* 的监视位置事件检查。

梯形图

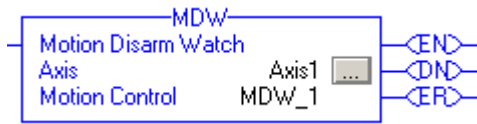


图 5.3MDW 梯形示例

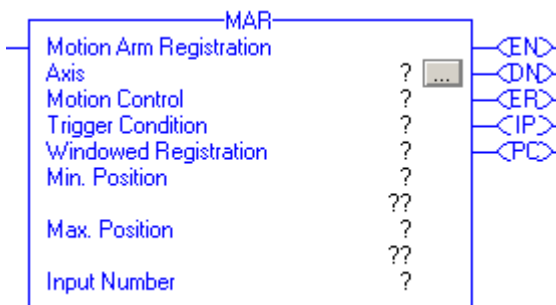
结构化文本

```
MDW(Aaxis1,MDW_1);
```

运动启用定位 (MAR)

使用 MAR 指令可为指定轴启用伺服模块定位事件检查。调用此指令时，会根据选择的定位输入和指定的触发条件启用定位事件。指定的定位输入转换满足触发条件时，运动模块会根据硬件锁定的编码器计数数据计算事件发生时轴的位置，并将其存储在轴数据结构中关联的 **Registration Position**（定位位置）变量中。此外，会同时将指令的事件 (PC) 位置位，并将轴数据结构中的定位事件状态位置位。选择定位窗时，只能接受计算的定位位置处于窗口的最大和最小位置内的定位事件。如果定位位置处于此窗口之外，就会自动重新启用定位事件检查。

操作数: 梯形图



操作数:	类型:	格式:	说明:
Axis (轴)	AXIS_FEEDBACK AXIS_VIRTUAL AXIS_GENERIC AXIS_SERVO AXIS_SERVO_DRIVE	标记	要对其执行操作的轴的名称。
Motion control (运动控制)	MOTION_INSTRUCTION	标记	用于访问指令状态参数的结构。
Trigger condition (触发条件)	BOOLEAN	立即数	定义可定义定位事件的定位输入转换。二选一： 0 = 上升沿触发 1 = 下降沿触发
Windowed registration (定位窗)	BOOLEAN	立即数	如果定位为定位窗，则置位 (1)，这意味着计算的定位位置必须位于指定的最小和最大位置限制内才能被接受为有效的定位事件。二选一： 0 = 禁用 1 = 启用
Minimum position (最小位置)	REAL	立即数或标记	当定位窗启用时使用。定位位置必须大于最小定位位置限制。接收定位事件前必须满足此位置限制。
Maximum position (最大位置)	REAL	立即数或标记	当定位窗启用时使用。定位位置必须小于最大定位位置限制。接收定位事件前必须满足此位置限制。
Input Number (输入数)	UINT32	1 或 2	指定要选择的 Registration Input (定位输入)。 1 = 定位 1 位置 2 = 定位 2 位置



```
MAR(Axis,MotionControl,
TriggerCondition,
WindowedRegistration,
MinimumPosition,
MaximumPosition,
InputNumber);
```

结构化文本

操作数与梯形图 MAR 指令的操作数相同。

对于要求您从可用选项中进行选择的操作数，请按如下指示输入选择：

操作数:	您可以选择执行以下操作:	
	输入文本:	或输入数字:
TriggerCondition	positive_edge	0
	negative_edge	1
WindowedRegistration	disabled	0
	enabled	1

MOTION_INSTRUCTION 结构

助记符:	说明:
.EN （启用）位 31	当梯级进行从 false 到 true 的转换时将此位置位，并且在伺服消息事务完成且梯级变为 false 之前，此位一直保持为置位状态。
.DN （完成）位 29	在成功启用轴定位事件检查后置位。
.ER （错误）位 28	将此位置位是为了指示指令检测到错误，例如指定了未配置的轴。
.IP （正在处理）位 26	在进行正的梯级转换时置位，在定位事件已经发生、被其它运动启用定位命令替代或由运动取消命令终止后清除。
.PC （处理完成）位 27	在发生定位事件时置位。

说明: 运动启用定位 (MAR) 指令设置定位事件, 以便在为指定物理轴选择的专用高速定位输入上存储该轴的实际位置。

执行 MAR 指令后, RegEventStatus 位会置位为 0 (FALSE), 指定轴的选定定位输入会受到运动模块的监视, 直到发生选定类型的定位输入转换 (《定位事件》)。发生该定位事件后, 该轴的 RegEventStatus 位会置位为 1 (TRUE), 并且该轴的实际位置会存储在对应于定位输入的定位位置变量 (如定位 1 位置 1 或定位 2 位置) 中。

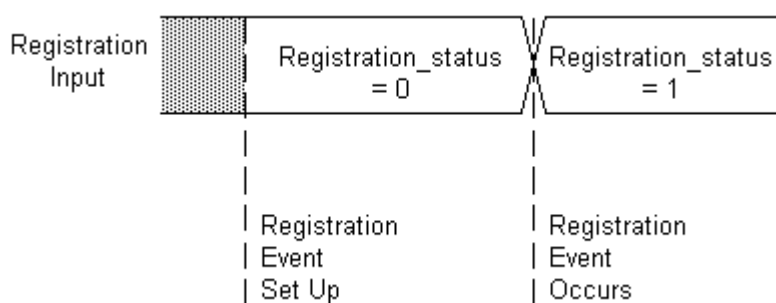


图 5.4 定位

对于一个给定轴, 可能同时有多个定位事件处于活动状态, 但每次定位输入只能有一个定位事件处于活动状态。会对每个事件单独进行监视, 并且可能会使用适当的 RegEventStatus 位进行检查。

定位窗

选择 Windowed Reg (定位窗) 复选框时, 选定路线状态仅在该轴位于最小和最大位置定义的定位窗之内时才会导致定位事件发生, 如下所示。

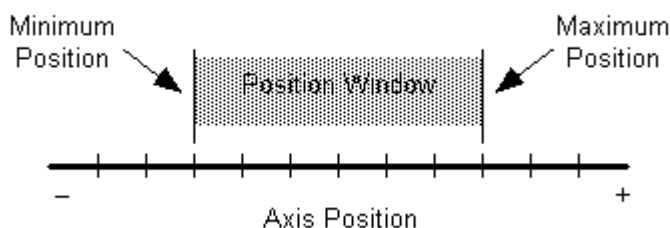


图 5.5 定位窗

输入定义位置窗口的期望绝对位置的值或标记变量, 定位输入的选定行程状态应在该位置窗口内有效。定位窗可用于提供一种忽略定位传感器的虚假或随机转换的机制, 从而提高高速定位输入的抗干扰性。

对于线性轴，位置值可以为正数、负数或二者的组合。但是，最小位置值必须小于最大位置值，才能发生定位事件。对于旋转轴，这两个值都必须小于在运动控制器的机器设置菜单中设置的展开值。定位窗跨越轴的展开点时，最小位置值可以大于最大位置值，如下所示。

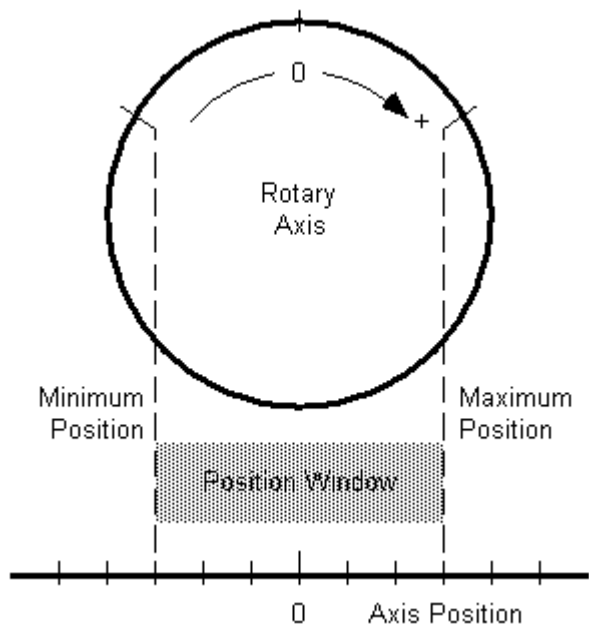


图 5.6 旋转轴的位置窗

重新启用 MAR 指令 如果应用要求对定位传感器进行快速而连续的检测，建议使用下面的逻辑：

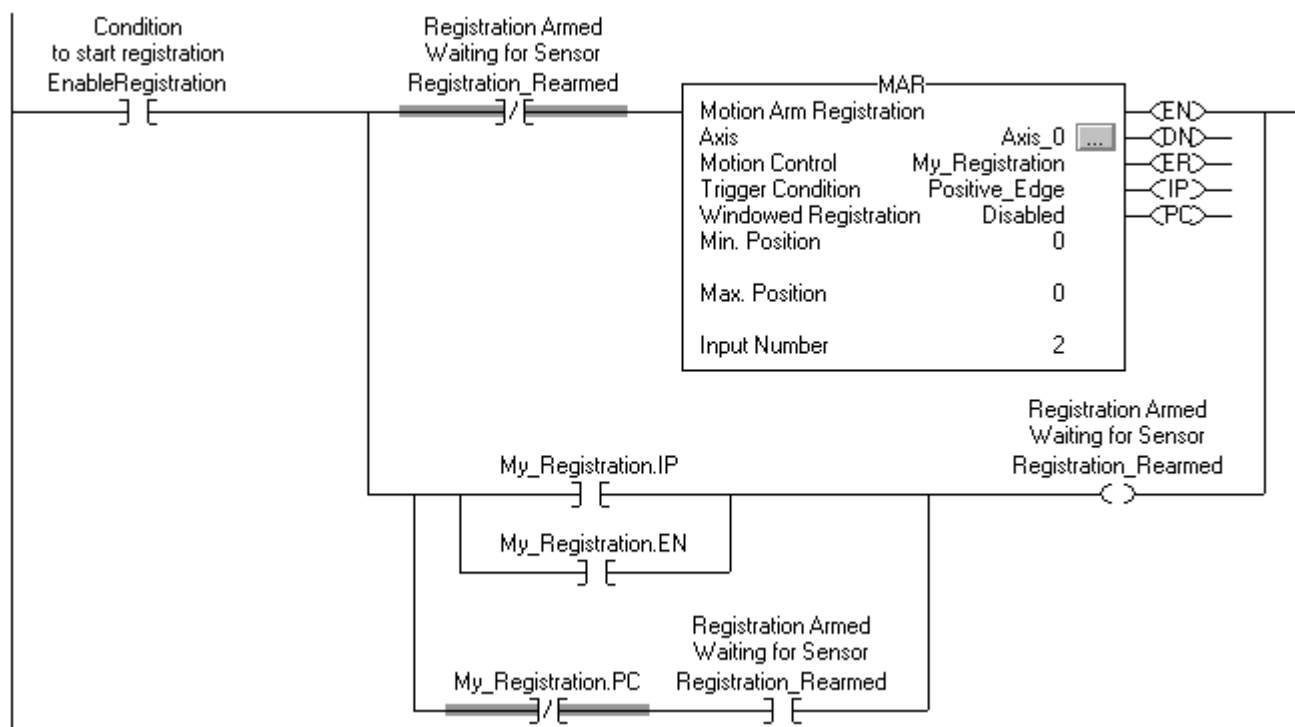


图 5.7 连续定位检测的梯形逻辑

要重新启用 MAR 指令，必须将梯级由 false 更改为 true。此逻辑的工作速率取决于以下因素：

- 程序扫描时间
- 运动任务过程更新速率

重要事项

在 I/O 连接量很大的情况下，强制值可能会减慢控制器处理重复运动定位的速率。

要成功执行 MAR 指令，目标轴必须配置为伺服或仅反馈轴。否则，指令出错。

重要事项

MAR 指令可能要经过多次扫描才能执行完毕，因为它需要将一条消息传输到运动模块。系统不会立即将完成 (.DN) 位置位，仅在成功传输此消息后才置位。

这是一条转换指令：

- 在梯形图中，请在每次要执行指令时将梯级条件输入从清零状态切换为置位状态。
- 在结构化文本中，请限制指令仅对转换执行。请参见附录 C。

算术状态标志： 不受影响

故障条件： 无

错误代码： **MAR 错误代码 (.ERR)**

错误消息	代码	说明
Execution Collision (执行冲突)	3	试图在同一轴上已有该指令的另一个实例在执行时执行该指令。如果不验证完成 (.DN) 位 29 即执行要求进行消息传递的指令，则可能发生这种情况。
Axis Not Configured (轴未配置)	11	传递的轴值引用了未配置的轴，即该轴没有指定到物理运动模块通道。
Servo Message Failure (伺服消息失败)	12	到目标运动模块的消息传递失败。有关错误原因的更多信息，请参见《扩展错误》一节。
Parameter Out Of Range (参数超出范围)	13	至少一个参数的值超出可接受的范围。有关错误原因的更多信息，请参见《扩展错误》一节。
Home in Process (归位正在进行)	16	试图在进行归位操作时执行
Axis Type Unused (未用轴类型)	18	试图对没有根据当前轴类型配置属性而配置使用的轴执行指令。
Axis Group Not Synchronized (轴组未同步)	19	试图对其关联轴组尚未同步的轴执行指令行指令。
Illegal Axis Data Type (非法轴数据类型)	38	试图对某指令不支持的轴数据类型执行该指令。

扩展错误代码: 扩展错误代码为很多指令的通用错误代码提供特定于指令的附加信息。下面的扩展错误代码有助于在 MAR 指令接收到 Servo Message Failure (12)（伺服消息失败）错误消息时找出问题所在。

关联错误代码（十进制）	扩展错误代码（十进制）	含义
SERVO_MESSAGE_FAILURE (12)	No Resource (2)	没有足够的内存资源来完成请求。(SERCOS)
SERVO_MESSAGE_FAILURE (12)	Invalid value (3)	提供的定位输入超出范围。
SERVO_MESSAGE_FAILURE (12)	Device in wrong state (16)	重定义位置、归位和定位 2 是互斥的。(SERCOS)

参数超出范围 (13) 错误代码的扩展错误代码的工作方式稍有不同。这些错误代码不进行标准的枚举，为扩展错误代码显示的编号引用的是操作数在面板中从上到下列出时的编号，其中第一个操作数的编号为零。因此，对于 MAR 指令而言，扩展错误代码 4 可能表示最小位置值。然后，必须检查值是否位于指令接受的值范围之内。

状态位: 状态位的 MAR 更改

位名称:	状态:	含义:
RegEventArmedStatus	True	该轴正在查找定位事件。
RegEventStatus	False	前一定位事件已清除。

示例: 输入条件为 true 时，控制器会为 *axis_0* 启用伺服模块定位事件检查。

梯形图

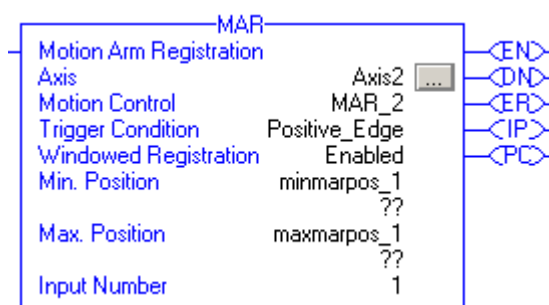


图 5.8MAR 梯形示例

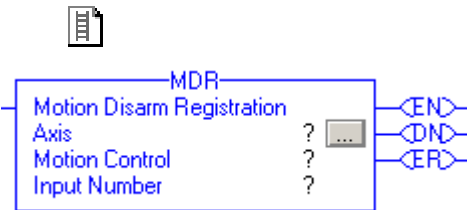
结构化文本

```
MAR(Axis2,MAR_2,positive_edge,enabled,minmarpos_1,
    maxmarpos_1,1;
```

运动取消定位 (MDR)

使用 MDR 指令可为指定轴取消指定的运动模块定位输入事件检查。此指令可清除 RegEventStatus 和 RegArmedEventStatus 位。执行 MDR 指令后，控制运动启用定位指令的正在处理位（如果存在）会被清除。

操作数: 梯形图



操作数:	类型:	格式:	说明:
Axis	AXIS_FEEDBACK AXIS_GENERIC AXIS_SERVO AXIS_SERVO_DRIVE	标记	要对其执行操作的轴的名称。
Motion control	MOTION_INSTRUCTION	标记	用于访问指令状态参数的结构。
Input Number	UINT32	1 或 2	指定要选择的 Registration Input（定位输入）。 1 = 定位 1 位置 2 = 定位 2 位置



```
MDR(Axis,MotionControl,
InputNumber);
```

结构化文本

操作数与梯形图 MDR 指令的操作数相同。

MOTION_INSTRUCTION 结构

助记符:	说明:
.EN（启用）位 31	当梯级进行从 false 到 true 的转换时将此位置位，并且在伺服消息事务完成且梯级变为 false 之前，此位一直保持为置位状态。
.DN（完成）位 29	当轴监视事件检查已经成功取消时将此位置位。
.ER（错误）位 28	将此位置位是为了指示指令检测到错误，例如指定了未配置的轴。

说明: 运动取消定位 (MDR) 指令可取消由前一个运动启用定位指令建立的定位事件检查。只有与指定定位输入关联的定位检查才会被禁用。

如果目标轴没有出现在可用轴列表中，说明该轴没有配置用于操作。使用标记编辑器创建和配置一个新轴。

要成功执行 MDR 指令，目标轴必须配置为伺服或仅反馈轴。否则，指令出错。

重要事项

MDR 指令可能要经过多次扫描才能执行完毕，因为它需要将一条消息传输到运动模块。系统不会立即将完成 (.DN) 位置位，仅在成功传输此消息后才置位。

这是一条转换指令：

- 在梯形图中，请在每次要执行指令时将梯级条件输入从清零状态切换为置位状态。
- 在结构化文本中，请限制指令仅对转换执行。请参见附录 C。

算术状态标志： 不受影响

故障条件： 无

错误代码： **MDR 错误代码 (.ERR)**

错误消息	代码	说明
Execution Collision (执行冲突)	3	试图在同一轴上已有该指令的另一个实例在执行时执行该指令。如果不验证完成 (.DN) 位 29 即执行要求进行消息传递的指令，则可能发生这种情况。
Axis Not Configured (轴未配置)	11	传递的轴值引用了未配置的轴，即该轴没有指定到物理运动模块通道。
Servo Message Failure (伺服消息失败)	12	到目标运动模块的消息传递失败。有关错误原因的更多信息，请参见《扩展错误》一节。
Parameter Out Of Range (参数超出范围)	13	至少一个参数的值超出可接受的范围。有关错误原因的更多信息，请参见《扩展错误》一节。

错误消息	代码	说明
Axis Type Unused (未用轴类型)	18	试图对没有根据当前轴类型配置属性而配置使用的轴执行指令。
Axis Group Not Synchronized (轴组未同步)	19	试图对其关联轴组尚未同步的轴执行指令。
Illegal Axis Data Type (非法轴数据类型)	38	试图对某指令不支持的轴数据类型执行该指令。

扩展错误代码： 扩展错误代码为很多指令的通用错误代码提供特定于指令的附加信息。下面的扩展错误代码有助于在 MDR 指令接收到 Servo Message Failure (12)（伺服消息失败）错误消息时找出问题所在。

关联错误代码（十进制）	扩展错误代码（十进制）	含义
SERVO_MESSAGE_FAILURE (12)	Invalid value (3)	提供的定位输入超出范围。

参数超出范围 (13) 错误代码的扩展错误代码的工作方式稍有不同。这些错误代码不进行标准的枚举，为扩展错误代码显示的编号引用的是操作数在面板中从上到下列出时的编号，其中第一个操作数的编号为零。因此，对于 MDR 指令而言，扩展错误代码 2 可能表示 Input Number（输入数）操作数的值。然后，必须检查值是否位于指令接受的值范围之内。

状态位： 状态位的 MDR 更改

位名称：	状态：	含义：
RegEventArmedStatus	FALSE	该轴未在查找定位事件。
RegEventStatus	FALSE	前一定位事件已清除。

示例： 输入条件为 true 时，控制器会取消对 axis_0 的定位事件检查。

梯形图



图 5.9MDR 梯形示例

结构化文本

```
MRD (Axis2,MDR_1,2);
```

运动启用输出凸轮
(MAOC)

运动计划器输出凸轮功能提供根据轴位置设置和重置输出位的功能。



图 5.10 运动计划器功能

输出凸轮对象在内部处理运动计划器输出凸轮功能。每个输出凸轮对象都负责一个输出，该输出由 32 个输出位组成。每个输出位都可使用一个输出凸轮轮廓曲线单独编程，并可补偿位置偏移和延时。

运动启用输出凸轮 (MAOC) 指令启动对指定轴和输出之间的特定输出凸轮的启用。执行此指令时，会通过使用 RSLogix 5000 输出凸轮编辑器建立的输出凸轮轮廓曲线将指定输出凸轮位与指定轴同步。这种关系可看作是一种主 / 从关系，轴表示主，而输出位表示从。因此，输出凸轮功能与在主轴和从轴之间提供关系的位置凸轮功能相关。要将输出凸轮与指定轴精确同步，需要指定一个执行计划以及关联轴和凸轮启用位置。当轴以 Execution Schedule（执行计划）参数指定的方向通过轴启用位置时，凸轮位置会锁定到从指定 Cam Arm Position（凸轮启用位置）参数开始的轴位置。此时，输出凸轮已经启用，输出凸轮启用状态已经置位。输出凸轮也可通过 Execution Schedule（执行计划）参数配置成直接 (Immediately) 执行或者等待 (Pending) 当前执行的输出凸轮操作完成。该输出凸轮也可通过指定需要的执行模式执行一次 (Once)、连续执行 (Continously) 或持久 (Persistently) 执行。持久行为允许输出凸轮在凸轮位置超过输出凸轮范围时变为取消状态，并在凸轮位置返回范围中时重新启用。输出凸轮范围是通过输入参数 CamStartPosition 和

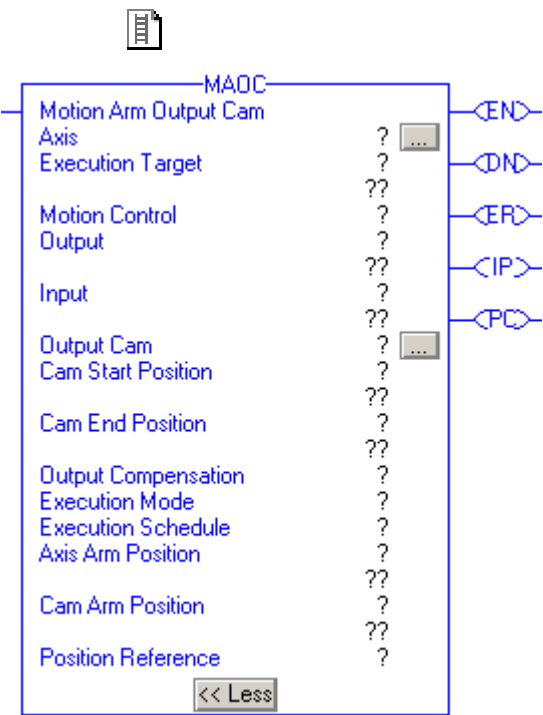
CamEndPosition 定义的。主参考 (Master Reference) 选择允许轴输入来源于指定轴的实际位置或命令位置。

注意



输出凸轮增加了超出粗更新速率的可能性。如果运动任务执行时间超过配置组的粗更新周期，这可能会导致异常行为。检查此情况的唯一方法是从 Motion Group Properties （运动组属性）页监视最长执行时间。

操作数: 梯形图



操作数:	类型:	格式	说明:
Axis	AXIS_FEEDBACK AXIS_CONSUMED AXIS_VIRTUAL AXIS_GENERIC AXIS_SERVO AXIS_SERVO_DRIVE	标记	向输出凸轮提供位置输入的轴的名称。省略号启动 Axis Properties （轴属性）对话框。
Execution Target	UINT32	立即数或标记	执行目标从连接到指定轴的集合中定义特定的输出凸轮。行为的方式如下: • 0...8 – 在 Logix 控制器中执行的输出凸轮。 • 9...31 – 保留供将来使用。
Motion Control	MOTION_INSTRUCTION	标记	用于访问指令状态参数的结构。
Output	DINT	标记	根据指定输出凸轮进行设置或重置的 32 个输出位的集合。它可能是存储器位置，也可能是物理输出。如果选择 Pending （挂起）作为 Execution Schedule （执行计划），则会忽略输出。
Input	DINT	标记	可根据指定的输出凸轮用作使能位的 32 个输入位的一个集合。它可能是存储器位置，也可能是物理输入。如果选择 Pending （挂起）作为 Execution Schedule （执行计划），则会忽略输入。

操作数:	类型:	格式	说明:
Output Cam	OUTPUT_CAM	数组 标记	OUTPUT_CAM 元素的数组。这些元素不需要排序，数组大小由指定的凸轮元素的数目确定。数组大小受到 Logix 控制器的可用存储器的限制。
Cam Start Position	SINT、INT、DINT 或 REAL	立即数 或标记	凸轮起始位置和凸轮结束位置定义输出凸轮范围的左右边界。
Cam End Position	SINT、INT、DINT 或 REAL	立即数 或标记	凸轮结束位置和凸轮起始位置定义输出凸轮范围的左右边界。
Output Compensation	OUTPUT_COMPENSATION	数组 标记	1 至 32 个 OUTPUT_COMPENSATION 元素的数组。数组索引对应于输出位编号。数组的最小大小由最高补偿输出位确定。
Execution Mode	UINT32	立即数	存在三 (3) 个可能的执行模式。该行为由选择的模式确定。选项为： 0 = Once – 当凸轮位置移动到凸轮起始位置或凸轮终止位置外时，会取消输出凸轮，并将运动指令的处理完成位置位。 1 = Continuous – 当凸轮位置移动到凸轮起始位置或凸轮终止位置外时，输出凸轮在输出凸轮范围的相反侧继续启用。 2 = Persistent – 当凸轮位置移动到凸轮起始位置或凸轮终止位置外时，输出凸轮取消。当凸轮位置移回输出凸轮范围内时，会重新启用输出凸轮。

操作数:	类型:	格式	说明:
Execution Schedule	UINT32	立即数	选择何时启用输出凸轮。 选项为: 0 = Immediate – 立即启用输出凸轮。 1 = Pending – 在当前执行的输出凸轮的凸轮位置移动到凸轮起始位置或凸轮终止位置外时, 会启用输出凸轮。选择 Pending (挂起) 时, 会忽略以下参数: Output、Input、Axis Arm Position 和 Reference。 2 = Forward only – 当轴以前进方向到达或经过指定轴启用位置时, 会启用输出凸轮。 3 = Reverse only – 当轴以反方向到达或经过指定轴启用位置时, 会启用输出凸轮。 4 = Bi-directional – 当轴以任一方向到达或经过指定轴启用位置时, 会启用输出凸轮。
Axis Arm Position	SINT、INT、DINT 或 REAL	立即数或标记	当 Execution Schedule (执行计划) 设置为 Forward Only、Reverse Only 或 Bi-Directional 并且轴以指定的方向移动时, 这定义启用输出凸轮的轴位置。如果选择 Pending (挂起) 作为 Execution Schedule (执行计划), 则忽略轴启用位置。
Cam Arm Position	SINT、INT、DINT 或 REAL	立即数或标记	在启用了输出凸轮时, 这定义与轴启用位置关联的凸轮位置。
Reference	UINT32	立即数	设置输出凸轮是连接到轴的命令位置还是实际位置。如果选择 Pending (挂起) 作为 Execution Schedule (执行计划), 则会忽略参考。 0 = Actual – 编码器或其它反馈设备测量的轴的当前位置。 1 = Command – 主轴需要的位置或命令位置。



```
MAOC (Axis, ExecutionTarget,
MotionControl, Output, Input,
OutputCam, CamStartPosition,
CamEndPosition,
OutputCompensation,
ExecutionMode,
ExecutionSchedule,
AxisArmPosition,
CamArmPosition, Reference);
```

结构化文本

操作数与梯形图 MAOC 指令的操作数相同。对于数组操作数，不必包含数组索引。如果不包含数组索引，指令将以数组的第一个元素 ([0]) 开始。

对于要求您从可用选项中进行选择的操作数，请按如下指示输入选择：

操作数：	您可以选择执行以下操作：	
	输入文本：	或输入数字：
ExecutionMode	once	0
	continuous	1
	persistent	2
ExecutionSchedule	immediate	0
	pending	1
	forwardonly	2
	reverseonly	3
	bidirectional	4
Reference	actual	0
	command	1

MAOC 指令

有效的凸轮启用位置为凸轮起始位置和凸轮终止位置之间（包含这两个位置本身）的任何位置。如果凸轮启用位置设置为等于（或者非常接近）凸轮起始位置或凸轮终止位置的值，补偿可能会使凸轮位设置于凸轮起始位置和凸轮终止位置范围之外。补偿受为位置偏移、锁定延时和解锁延时指定的输出补偿值以及根据 MAOC 指令的 Reference 和 Output 参数应用的内部补偿参数值的影响。

如果 MAOC 指令是使用执行模式《Continuous》或《Persistent》配置的，则不会出现任何副作用，并且当启用了输出凸轮并移动轴时，不存在挂起的 MAOC 指令。

如果 MAOC 指令是使用执行模式《Once Only》配置的，则会出现以下副作用，并且当启用了输出凸轮并移动轴时，会存在一个挂起的 MAOC 指令。

- 可能无法更改一个或多个输出的状态。
- MAOC 指令可能立即完成。

在启用了输出凸轮并移动轴的时候，存在挂起的 MAOC 指令可能导致的副作用之一是一个或多个输出可能根据挂起的 MAOC 指令的配置开始执行。

MOTION_INSTRUCTION 结构

助记符:	说明:
.EN (启用) 位 31	当梯级执行 false 到 true 转换时置位，并在梯级变为 false 之前一直保持为置位状态。
.DN (完成) 位 29	在成功启动了输出凸轮时置位。
.ER (错误) 位 28	将此位置位是为了指示指令检测到错误，例如指定了未配置的轴。
.IP (正在处理) 位 26	在成功启动了输出凸轮时置位，在输出凸轮被另一个运动启用输出凸轮命令替代、被运动取消输出凸轮命令终止或者凸轮位置在执行模式设置为《once》时移动到定义的输出凸轮范围外时清除。
.PC (处理完成) 位 27	在进行正的梯级转换时清除，在凸轮位置移动到定义的输出凸轮范围外时在《once》执行模式中置位。
.SEGMENT	它被设置为与错误 36 (非法输出凸轮) 或错误 37 (非法输出补偿) 关联的数组索引。只会存储多个错误中的第一个错误。

说明： 运动启用输出凸轮 (MAOC) 指令执行以手动方式、编程方式或者通过 RSLogix 5000 输出凸轮编辑器设置的输出凸轮轮廓曲线。输出凸轮对象在内部处理运动计划器凸轮功能。每个输出凸轮对象都负责一个输出，该输出由 32 个输出位组成。每个输出位都可以单独编程。目前输出凸轮功能在每个过程更新周期（当前可配置为 1 到 32 ms）内在 Logix 控制器内执行。

轴

轴将位置输入提供给输出凸轮。该轴可能是虚拟轴、物理轴或使用的轴。

执行目标

执行目标从连接到指定轴的装置定义特定的输出凸轮。目前只能指定八个输出凸轮。

指定输出凸轮轮廓曲线

要执行 MAOC 指令，必须指定计算的输出凸轮数据数组标记。输出凸轮数组标记可能由 RSLogix 5000 标记编辑器创建，也可能由 MAOC 指令使用内置的输出凸轮编辑器创建。该数据定义每个输出凸轮元素的具体内容。输出凸轮元素的数目受到可用

存储器数量的限制。可为每个输出位定义零个或零个以上的凸轮。对这些元素在输出凸轮数组中的排列方式没有限制。

有关数据类型和编程单元的更多信息，请参见 OUTPUT_CAM 结构的说明。

下图显示了输出凸轮元素定义的轴、输入和输出之间的关系。

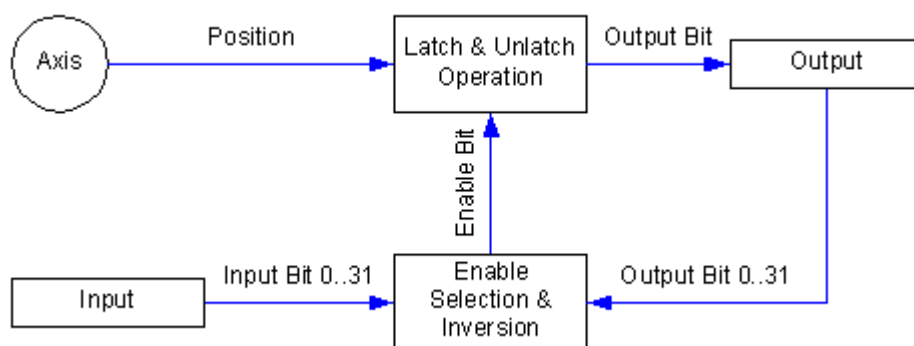


图 5.11 输出凸轮元素关系

锁定类型

可根据选择的锁定类型设置相应的输出位，如下表所示。

锁定类型	行为
不活动	输出位未更改。
位置	当轴进入相应的补偿凸轮范围时将输出位置位。
使能	当使能位变为活动时将输出位置位。
启用和使能	当轴进入补偿凸轮范围并且使能位变为活动时将输出位置位。

下图显示选择的解锁类型作为位置的函数，对不同补偿凸轮和使能位组合的输出位的影响。

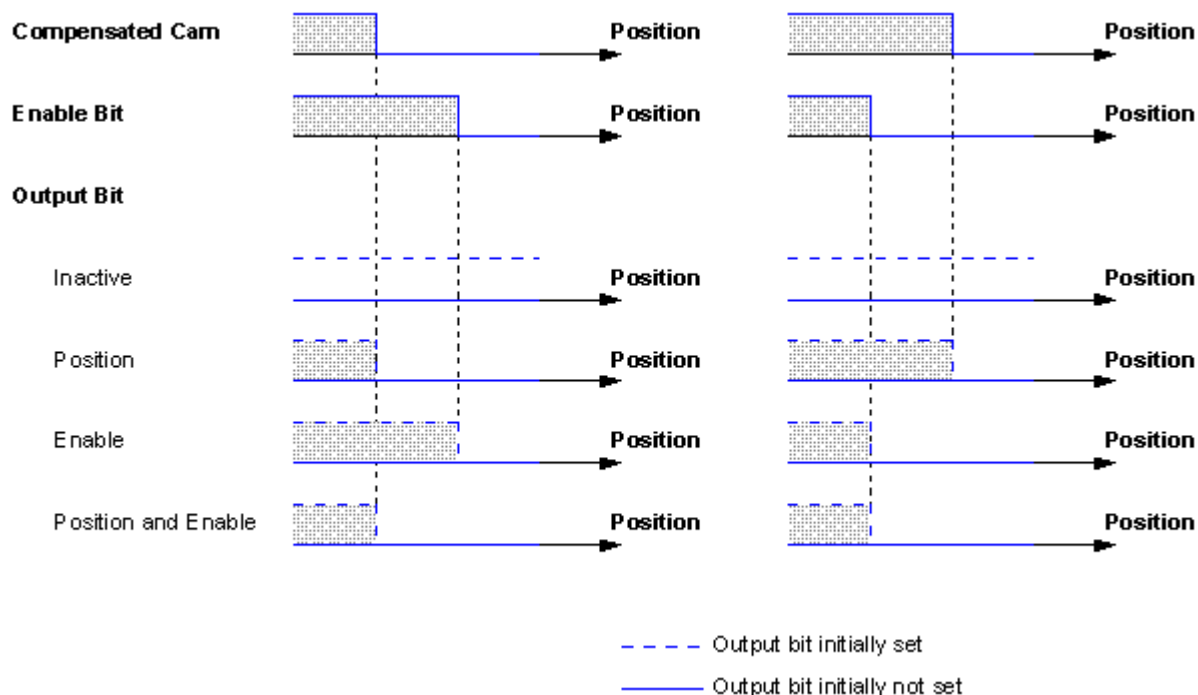


图 5.13 作为位置函数解锁

以及作为时间函数解锁。

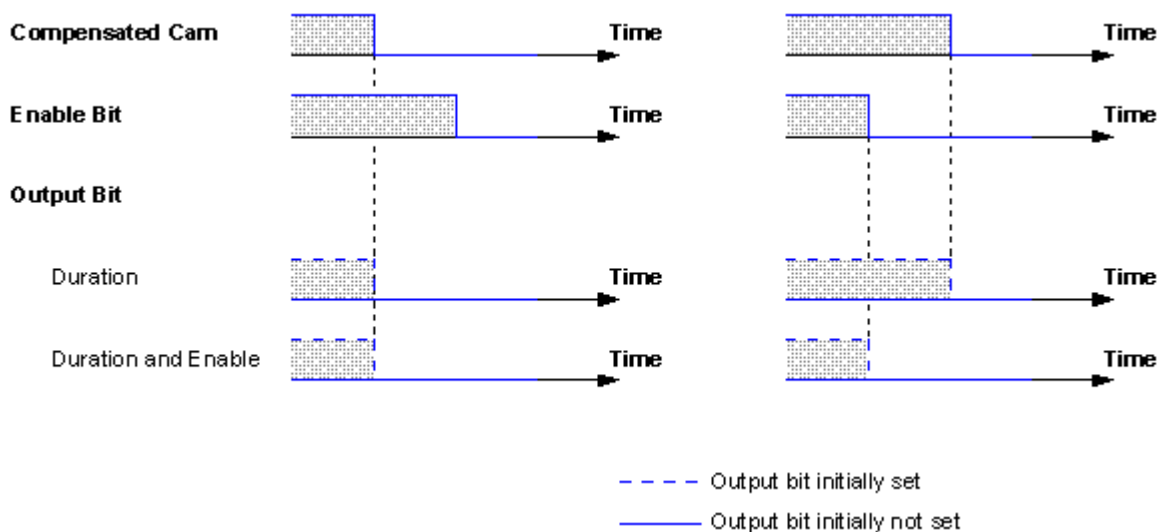


图 5.14 作为时间函数解锁

左右凸轮位置

左右凸轮位置定义输出凸轮元素的范围。如果锁定或解锁类型设置为《位置》或《位置和使能》并且使能位处于活动状态，则左右凸轮位置指定输出位的锁定或解锁位置。

持续时间

如果解锁类型设置为《持续时间》或《持续时间和使能》并且使能位处于活动状态，则凸轮持续时间指定锁定和解锁输出位之间的时间。

使能类型

根据选择的使能类型，使能位可为输入、反转输入、输出或反转输出的元素。

输出凸轮数组检查

如果选择小于 0 或大于 31 的输出位，则不会考虑输出凸轮元素，用户会收到指令错误警告《Illegal Output Cam》（非法输出凸轮）。

如果选择小于 0 或大于 3 的锁定类型，则会使用值《不活动》，用户会收到指令错误警告《Illegal Output Cam》（非法输出凸轮）。

如果选择小于 0 或大于 5 的解锁类型，则会使用值《不活动》，用户会收到指令错误警告《Illegal Output Cam》（非法输出凸轮）。

如果选择的左凸轮位置大于等于右凸轮位置，并且锁定或解锁类型设置为《位置》或《位置和使能》，则不会考虑输出凸轮元素，用户会收到指令错误警告《Illegal Output Cam》（非法输出凸轮）。

如果选择的左凸轮位置小于凸轮起始位置，并且锁定类型设置为《位置》或《位置和使能》，则会使用凸轮起始位置，用户会收到指令错误警告《Illegal Output Cam》（非法输出凸轮）。

如果选择的右凸轮位置大于凸轮终止位置，并且解锁类型设置为《位置》或《位置和使能》，则会使用凸轮终止位置，用户会收到指令错误警告《Illegal Output Cam》（非法输出凸轮）。

如果选择的持续时间小于等于 0，并且解锁类型设置为《持续时间》或《持续时间和使能》，则不会考虑输出凸轮元素，用户会收到指令错误警告《Illegal Output Cam》（非法输出凸轮）。

如果选择的使能类型小于 0 或者大于 3，并且锁定或解锁类型设置为《使能》、《位置和使能》或《持续时间和使能》，则不会考虑输出凸轮元素，用户会收到指令错误警告《Illegal Output Cam》（非法输出凸轮）。

如果选择的使能位小于 0 或者大于 31，并且锁定或解锁类型设置为《使能》、《位置和使能》或《持续时间和使能》，则不会考虑输出凸轮元素，用户会收到指令错误警告《Illegal Output Cam》（非法输出凸轮）。

指定输出补偿

输出补偿数据数组标记可通过 RSLogix 5000 标记编辑器指定。该数据类型通过指定每个执行机构的特性定义每个输出位的具体内容。数组索引对应于输出位编号。最高补偿输出位的数字定义此数组的最小大小。对输出补偿的更改会立即生效。

下图显示输出补偿对轴、输入和输出之间关系的影响。

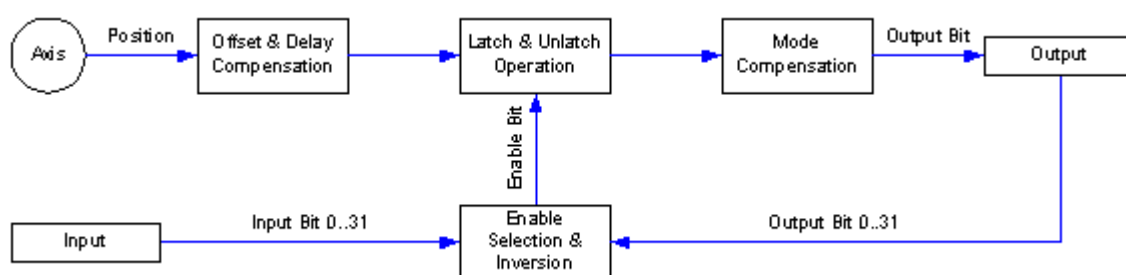


图 5.15 输出补偿

有关数据类型和编程单元的更多信息，请参见 OUTPUT_COMPENSATION 结构的说明。

偏移和延时补偿

偏移提供位置补偿，而锁定和解锁延时为锁定和解锁操作提供延时补偿。下表显示补偿值对输出凸轮元素的影响。

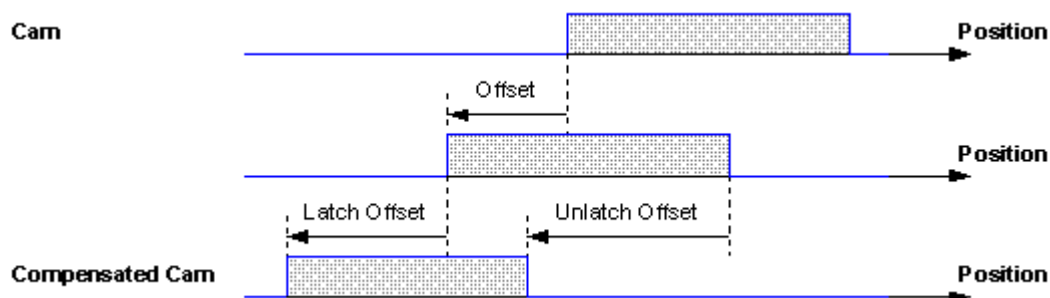


图 5.16 偏移和延时补偿

凸轮范围由输出凸轮元素的左右凸轮位置定义。补偿凸轮范围由凸轮范围、偏移以及锁定和解锁偏移定义。锁定和解锁偏移由当前速度 v 定义：

$$\begin{aligned} \text{锁定偏移} &= v * \text{锁定延时} \\ \text{解锁偏移} &= v * \text{解锁延时} \end{aligned}$$

得到的补偿偏移可能比凸轮起始位置和凸轮终止位置之间的差距要大。

下面的等式说明了补偿值对输出凸轮元素的持续时间的影响。

$$\text{补偿持续时间} = \text{持续时间} + \text{锁定延时} - \text{解锁延时}$$

模式补偿

可根据选择的模式设置补偿输出位，如下表所示。

模式	行为
Normal （常规）	当锁定和解锁操作的输出变为活动时将输出位置位。 当锁定和取消锁定操作变为不活动时重置输出位。
Inverted （反转）	当锁定和取消锁定操作变为不活动时将输出位置位。 当锁定和解锁操作变为活动时重置输出位。
Pulsed （脉冲激发）	当锁定和取消锁定操作变为活动时脉冲激发输出位。 脉冲的脉冲状态对应于输出位的活动状态。 当锁定和取消锁定操作变为不活动时重置输出位。
Inverted and （反转和） Pulsed （脉冲激发）	当锁定和取消锁定操作变为活动时脉冲激发输出位。 脉冲的脉冲状态对应于输出位的不活动状态。 当锁定和取消锁定操作变为不活动时将输出位置位。

下图显示模式、周期时间和负载周期对输出位的影响。

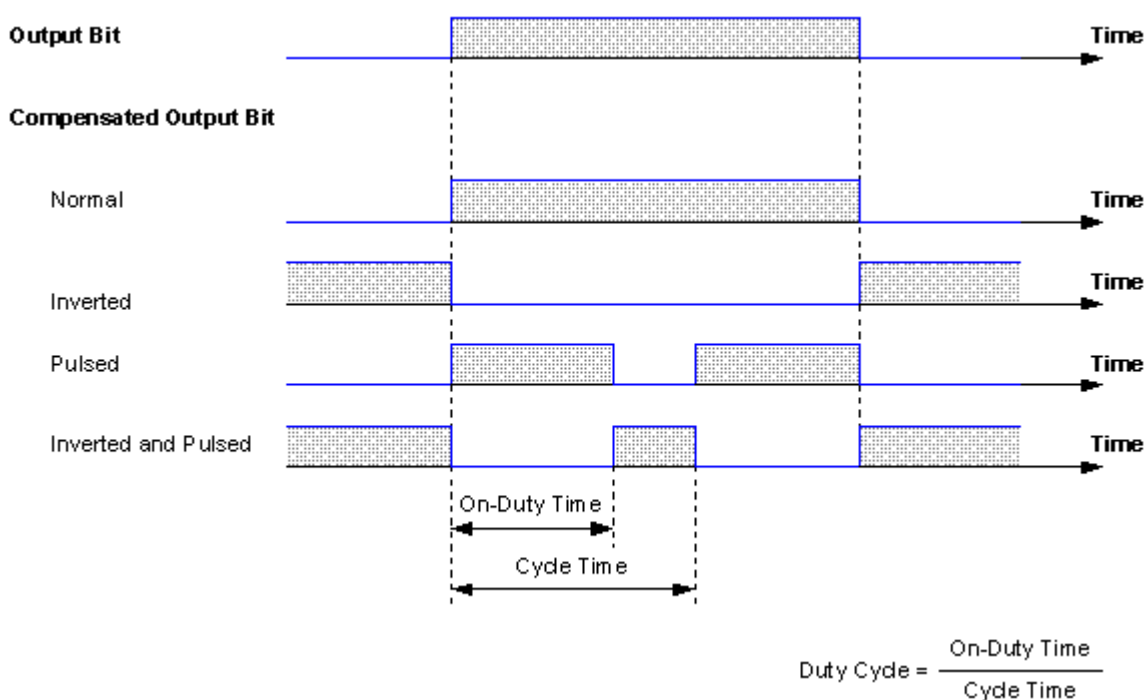


图 5.17 模式补偿

输出补偿数组检查

如果选择的锁定和解锁延时组合导致产生小于最小宽度的补偿凸轮，则补偿凸轮的宽度会设置为最小值。

如果选择小于 0 或大于 3 的模式，则会考虑《常规》模式，用户会收到指令错误警告《Illegal Output Compensation》（非法输出补偿）。

如果选择的负载周期小于 0 或大于 100，并且模式设置为《脉冲激发》或《反转和脉冲激发》，则会考虑以 0 或 100 作为负载周期，用户会收到指令错误警告《Illegal Output Compensation》（非法输出补偿）。

如果选择的周期时间小于等于 0，并且模式设置为《脉冲激发》或《反转和脉冲激发》，则不会脉冲激发输出位，用户会收到指令错误警告《Illegal Output Compensation》（非法输出补偿）。

输出

输出为可根据指定输出凸轮进行置位和重置的 32 个输出位的集合。输出可以是存储器位置，也可以是物理输出（如《Local.O.O.Data》）。

输入

输入为可根据指定输出凸轮用作使能位的 32 个输入位的集合。输入可以是存储器位置，也可以是物理输入（如《Local.0.I.Data》）。

凸轮起始位置和凸轮终止位置

凸轮起始位置和凸轮终止位置定义输出凸轮范围的左右边界。当凸轮位置移动到凸轮起始位置或凸轮终止位置外时，输出凸轮的行为由执行模式和执行计划进行定义。对凸轮起始位置或凸轮终止位置的更改要在完成当前 MAOC 指令的执行后才生效。

执行模式

当凸轮位置移动到凸轮起始位置或凸轮终止位置外时，选择的执行模式不同，输出凸轮行为也可能不同。

执行模式:	行为:
Once	当凸轮位置移动到凸轮起始位置或凸轮终止位置外时，会取消输出凸轮，并会将运动指令的处理完成位置位。
Persistent	当凸轮位置移动到凸轮起始位置或凸轮终止位置外时，会取消输出凸轮。但是，当凸轮位置移回输出凸轮范围内时，会重新启用输出凸轮。
Continuous	当凸轮位置移动到凸轮起始位置或凸轮终止位置外时，输出凸轮在输出凸轮范围的相反侧继续启用。

执行计划

可根据选择的执行计划启用输出凸轮，如下表所示。

执行计划	行为:
Immediate（立即）	立即启用输出凸轮。
Pending（挂起）	当启用的输出凸轮的凸轮位置移动到凸轮起始位置或凸轮终止位置外时，会启用输出凸轮。
Forward Only（仅正向）	当轴以前进方向到达或经过指定轴启用位置时启用输出凸轮。
Reverse Only（仅反向）	当轴以反转方向到达或经过指定轴启用位置时启用输出凸轮。
Bi-Directional（双向）	当轴以前进或反转方向到达或经过指定轴启用位置时启用输出凸轮。

轴启用和凸轮启用位置

如果执行计划设置为 forward only（仅正向）、reverse only（仅反向）或 bi-directional（双向）并且轴以指定的方向移动，则轴启用位置定义启用输出凸轮的轴位置。当启用了输出凸轮时，凸轮启用位置定义与轴启用位置关联的凸轮位置。对轴启用或凸轮启用位置的更改要在执行 MAOC 指令后才生效。

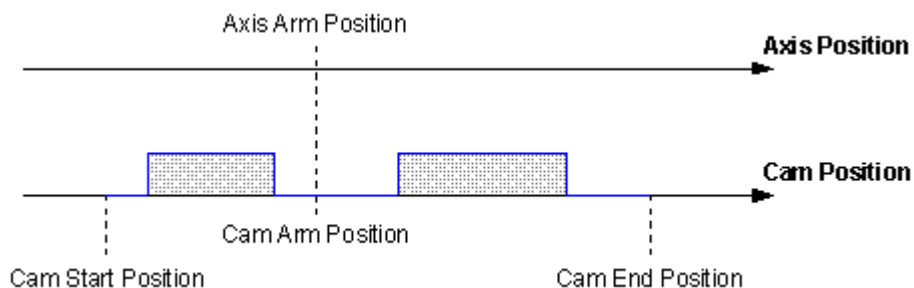


图 5.18 轴启用和凸轮启用位置

参考

根据选择的参考，输出凸轮会连接到轴的实际位置或命令位置。

重要事项

MAOC 指令的执行在一次扫描中完成，因此会立即将完成 (.DN) 位和正在处理 (.IP) 位置位。正在处理 (.IP) 位会保持置位状态，直到凸轮位置在《Once》执行模式下移动到凸轮起始位置或凸轮终止位置外、被其它 MAOC 指令替代或者被 MDOC 指令取消。执行 MAOC 指令后会立即清除处理完成位，当凸轮位置在《Once》执行模式下移动到凸轮起始位置或凸轮终止位置外时会将该位置位。

这是一条转换指令：

- 在梯形图中，请在每次要执行指令时将梯级条件输入从清零状态切换为置位状态。
- 在结构化文本中，请限制指令仅对转换执行。请参见附录 C。

算术状态标志： 不受影响

故障条件： 无

错误代码: MAOC 错误代码 (.ERR)

错误消息	代码	说明
Execution Collision (执行冲突)	3	尝试在当前正在处理另一个输出凸轮时执行。
Shutdown State Error (关闭状态错误)	7	试图对处于关闭状态的轴执行指令。
Axis Not Configured (轴未配置)	11	传递的轴值引用了未配置的轴, 即该轴没有指定到物理运动模块通道。
Value Out of Range (值超出范围)	13	试图使用超出范围的输入参数执行指令。 1. 凸轮起始位置 $\dot{S}$ 凸轮终止位置。 2. 凸轮启用位设置于输出凸轮范围外。 有关错误原因的更多信息, 请参见《扩展错误》一节。
Homing in Process Error (归位正在处理错误)	16	试图在归位过程进行时执行指令。
Axis Group Not Synchronized (轴组未同步)	19	试图对其关联轴组尚未同步的轴执行指令。
Axis in Faulted State (轴处于故障状态)	20	试图对处于故障状态的轴执行指令。
Group in Faulted State (组处于故障状态)	21	试图对处于故障状态的组中的轴执行指令。
Illegal Dynamic Change (非法动力学更改)	23	试图进行非法动力学更改, 例如在 S 形轮廓曲线上进行合并, 将轮廓曲线由梯形动力学更改为 S 形, 将 S 形轮廓曲线更改为非零速度, 或者更改 S 形轮廓曲线的加速度。
Illegal Controller Mode Operation (非法控制器模式操作)	24	试图在处理器处于测试模式时执行指令

错误消息	代码	说明
Illegal Execution Target (非法执行目标)	35	试图对 Logix 控制器不支持的指定输出凸轮执行指令。
Illegal Output Cam (非法输出凸轮)	36	试图对包含至少一个超范围成员的输出凸轮数组执行指令： 1. OutputBit 小于 0 或大于 31。 2. LatchType 值无效。 3. UnlatchType 值无效。 4. 左凸轮位置 $\geq$ 右凸轮位置，而且 LatchType 设置为《位置》或《位置和使能》。 5. 左凸轮位置 < 右凸轮位置，而且 LatchType 设置为《位置》或《位置和使能》。 6. 右凸轮位置 > 凸轮终止位置，而且 UnlatchType 设置为《位置》或《位置和使能》。 7. 持续时间 $\leq$ 0，而且 UnlatchType 设置为《持续时间》或《持续时间和使能》。 8. EnableType 值无效，并且 LatchType 或 UnlatchType 设置为《使能》或《持续时间和使能》。 9. EnableBit 值无效，并且 LatchType 或 UnlatchType 设置为《使能》、《位置和使能》或者《持续时间和使能》。
Illegal Output Compensation (非法输出补偿)	37	试图对包含至少一个超范围成员的输出凸轮数组执行指令： 1. Mode 值无效。 2. CycleTime $\leq$ 0，并且 Mode 设置为《脉冲激发》或《反转和脉冲激发》。 3. DutyCycle 小于 0 或大于 100，并且 Mode 设置为《脉冲激发》或《反转和脉冲激发》。

扩展错误代码： 扩展错误代码为很多指令的通用错误代码提供特定于指令的附加信息。《参数超出范围》(13) 错误代码的扩展错误代码列出一个编号，该编号表示的是操作数在面板中从上到下列出时的编号，其中第一个操作数的编号为零。因此，对于 MAOC 指令而言，扩展错误代码 4 可能表示 Output（输出）操作数的值。然后，必须检查值是否位于指令接受的值范围之内。

状态位: MAOC 对状态位的影响

状态位可用于确定是否可启动 MAOC 指令。MAOC 指令影响运动轴结构中的以下状态字:

- OutputCamStatus
- OutputCamPendingStatus
- OutputCamLockStatus
- OutputCamTransitionStatus

如果 Execution Schedule (执行计划) 设置为 Forward Only (仅正向)、Reverse Only (仅反向) 或 Bi-Directional (双向), 当出现以下两种情况中的一种时, 可启动 MAOC 指令:

- OutputCamStatus 位 = FALSE

或

- OutputCamStatus 位 = TRUE
OutputCamLockStatus 位 = FALSE
OutputCamTransitionStatus 位 = FALSE

如果 Execution Schedule (执行计划) 为 Pending (挂起), 当出现以下两种情况中的一种时, 会启动 MAOC 指令:

- OutputCamStatus 位 = FALSE

或

- OutputCamStatus 位 = TRUE
OutputCamTransitionStatus 位 = FALSE

轴和模块故障条件取消输出凸轮

当控制器检测到以下故障中的一种时, 就会取消输出凸轮:

- 对于 Axis_Servo 和 Axis_Servo_Drive, 为轴反馈丢失故障
- 对于 Axis_Servo 和 Axis_Servo_Drive, 为模块故障
- 对于 Axis_Consumed, 为物理轴故障

这些故障会生成不可靠的反馈数据。

而且, 如果启动 MAOC 指令时存在轴故障, 指令会发生错误。

计划的输出模块

1756-OB16IS 计划的输出模块旨在与运动轴输出凸轮 (MAOC) 运动指令一起使用, 提供基于位置的输出控制 (也称为 PLS)。MAOC 指令自身允许使用基于位置的输出控制, 基于位置的输出控制将 ControlLogix 中的任何运动轴用作位置参考并将任何输出或布尔值用作输出。MAOC 以运动组粗更新速率 (通常为 2ms-10ms) 根据运动轴位置更新输出。这对某些应用来说是足够了, 但对于通常用于转换和打包段的许多高速应用来说速度太慢。1756-OB16IS 模块通过支持以 100 μ s 增量计划 16 个输出中的 8 个 (输出 0-7) 的输出打开 / 关闭时间来提高性能。计划输出的方式是在输出连接数据存储区提供的 16 个计划中的一个或多个计划中输入数据。

操作 这里定义的计划的输出不应与计划的输出的早期实现混淆。上一个实现以模块为基础计划输出, 所有输出点均受一个时间戳的控制。此实现则以点为基础计划输出, 每个输出点均受其自身的时间戳控制。

各个计划是在控制器中创建的, 存储在模块的输出映像表中, 通过底板发送到计划的输出模块。计划指定一个序列计数、要与计划关联的输出点、输出值应用于物理输出点的时间以及要在计划的时间应用的值。I/O 模块接收并存储该计划。每个计划的时间戳均受模块的监视。当计划过期时, 当前时间与计划的时间戳匹配, 然后输出值应用于相应的输出位。ASIC 中的计时器硬件用于优化计划算法。此硬件也可降低等待时间和抖动性能。每个计划的状态在输出回应连接中报告, 并反映在模块的输入映像中。

计划的输出功能取决于 CST (协调系统时间) 时间戳。机架中至少应有一个控制器是 CST 时间管理器。

未使用的输出可用作常规输出, 它们会立即应用, 而不是等待 CST 时间戳过期。会有一个掩码发送到模块, 指示哪些输出将充当常规输出。

计划的输出模块最多支持 8 个可单独计划的输出。计划的输出必须介于输出点 0 和 7 之间。1756-OB16IS 最多支持 16 个计划, 每个输出具有两个计划。未《计划》的输出用作常规输出点。会使用一个掩码指示哪些点是计划的输出, 哪些是未计划的输出。抖动和等待时间性能小于 100 微秒。所有的计划配置都是通过 MAOC 指令完成的。

如果 I/O 模块在当前计划过期前接收到序列计数中的更改所指示的新计划, 当前计划就会被覆盖。此机制可用于取消当前的

活动计划。输出回应连接中返回的状态位可用于确定每个计划的当前状态，并可触发相应的事件任务。

如果新计划是由控制器发送的，并且 CST 时间戳已经过时，输出就会被断言，直到完全完成 CST 时间。模块不检查过期的 CST 时间戳。

警告

如果两个计划之间的时间短于最小计划间隔（如 100 μ s），则会出现抖动。这意味着即使在不同的时间（如时间 90 和时间 110）计划两个输出，这两个输出都会在相同的时间（如时间 90）激活。（最小计划间隔不应设置为小于 100 μ s。）

远程操作 使用 1756-OB16IS 模块的计划的输出不能用于远程机架。

MAOC 指令的用法 用于运动和 MAOC 指令时，输出映像中的值受控制器中的运动计划器固件的控制。运动计划器触发要发送到模块的数据。但是，常规程序 / 任务扫描也可以触发要发送到模块的数据。数据完整性由总是将给定计划的序列号设置到最后的固件维护。

输出凸轮指令在处理计划的输出的凸轮事件时比处理未计划的输出的凸轮事件快一个粗更新周期。检测到预定的打开或关闭事件时，会向输出模块发送一个计划，以便在下一个粗更新周期的适当时间打开 / 关闭输出。输出凸轮指令将粗更新周期划分为十六个时隙。每个凸轮打开 / 关闭事件都会分配一个时隙。因此，输出的计划时间的精度为粗更新周期的 1/16。1 毫秒的粗更新周期可产生 62.5 微秒的精度。

重要事项

1756-OB16IS 计划的输出模块只能与一个 (1) MAOC 轴 / 执行目标关联。

MAOC 提前一个粗更新检测锁定和解锁事件，并计划要在下一个粗更新中出现的事件。这通过对每个计划输出的锁定和解锁位置应用一个粗更新内部延时完成。检测到锁定或解锁事件时，会计算从粗更新的开始到发生事件之间的时间间隔，并计划在对应于下一个粗更新周期的协调系统时间 (CST) 中进行输出。要完成此操作，输出凸轮功能需要能够访问在当前粗更新周期出现时捕获的 CST。

MAOC 可以处理 1756-OB16IS 的计划的输出位以及未计划的输出位。

MAOC 将所有八个计划的输出完全分配给运动计划器输出凸轮使用。MAOC 在每个粗周期内将掩码字段设置为 0xff，以免用户尝试对其进行更改。也就是说用户无法直接影响输出位 0-7，但能够修改输出位 8-15。

重要事项

可通过将数据位强制设置为 0 或 1 以及将其在 ScheduleMask 中的相应位设置为 0 强制输出 0-7。对于输出 8-15，则仅需要强制数据位。

由于 1756-OB16IS 支持十六个计划的限制，所以对每个粗更新周期能够处理的事件的数目也应用了一些约束。

每个粗更新仅有八个可用计划。这就允许使用两个均包含八个输出事件的连续粗更新。由于 1756-OB16IS 当前正在处理一个由八个计划组成的组，可在同一时间为下一个粗更新设置接下来的八个计划组成的组。

下表显示了粗更新周期、凸轮锁定事件和时隙的关系。

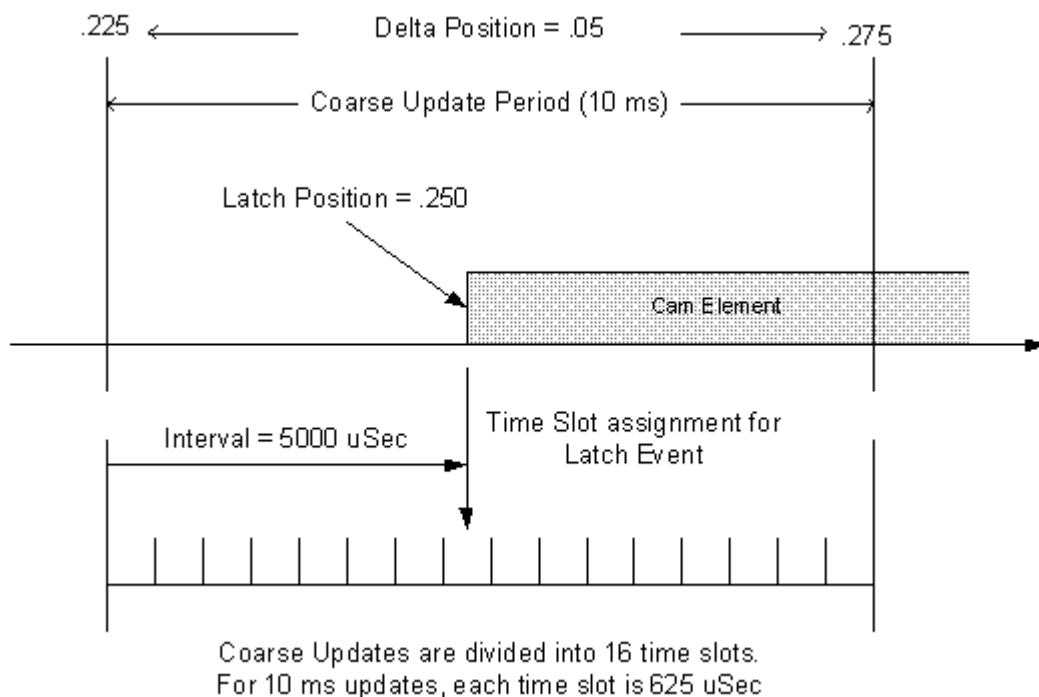


图 5.19 粗更新周期、凸轮锁定和时隙的内在关系

每个时隙可存储以下信息：

锁定事件掩码 – 检测到锁定事件时，就会计算其所属的时隙，并会将对应于锁定的输出位的锁定事件掩码中的位置位。

解锁事件掩码 – 检测到解锁事件时，就会计算其所属的时隙，并会将对应于解锁的输出位的解锁事件掩码中的位置位。

间隔 – 从出现锁定或解锁事件的粗更新的起始点开始的时间，单位为微秒。

脉冲开启掩码 – 对于脉冲激发输出，会计算脉冲开启事件所属的时隙，并会将对应于该脉冲事件的输出位的脉冲开启掩码中的位置位。

脉冲关闭掩码 – 对于脉冲激发输出，会计算脉冲关闭事件所属的时隙，并会将对应于该脉冲事件的输出位的脉冲关闭掩码中的位置位。

输出开启掩码 – 对于常规输出，会将对应于锁定或脉冲开启事件的输出位的位置位，指示会为这些事件打开输出。

对于反转输出，会将对应于解锁或脉冲关闭事件的输出位的位置位，指示会为这些事件打开输出。

输出关闭掩码 – 对于常规输出，会将对应于解锁或脉冲关闭事件的输出位的位置位，指示会为这些事件关闭输出。

对于反转输出，会将对应于锁定或脉冲打开事件的输出位的位置位，指示会为这些事件关闭输出。

下面简述如何利用时隙数据。

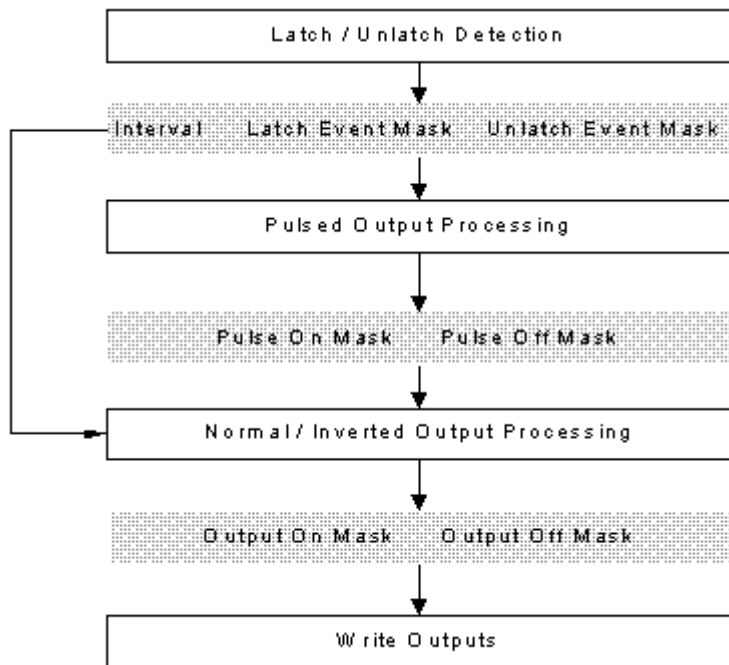


图 5.20 时隙数据使用方法概述

时隙也可用于处理重叠凸轮元素。这里维护了一种信号机制以便指示每个输出位的当前活动状态。此外，如果同一时隙中出现了预定的凸轮元素锁定和解锁事件，它们就会取消彼此。

凸轮元素的最小宽度对应于时隙的宽度，或者是粗更新周期的 1/16。

I/O 子系统 用户可将 MAOC 指令的输出参数指定为存储器标记或输出模块的数据标记。指向该标记的一个指针会传递到 MAOC 指令。同时传递到 MAOC 的还有类型 IO_MAP 的一个内部参数。如果输出参数引用控制器存储器，则 IO_MAP 参数为 NULL。如果输出参数引用输出模块，则 IO_MAP 参数指向模块的映射结构。MAOC 指令然后就可以通过检查存储在驱动器表中的模块类型确定输出参数是否与 1756-OB16IS 模块关联。

输出数据结构

字段	大小	说明
Value	4 字节	未计划输出位的数据值。 0 = 关 1 = 开
Mask	4 字节	选择要计划哪个输出位。 只能计划前八位 (0-7)。 0 = 未计划 1 = 已计划

16 个计划结构的数组

字段	大小	说明
Schedule ID	1 字节	有效 ID 为 1-16。任何其它值均指示不考虑该计划。
Sequence Number	1 字节	OB16IS 将维护计划的一个副本。序列号更改将告诉 OB16IS 处理此计划中的数据。
Point ID	1 字节	指示与此计划关联的输出位。作为值 00-07 输入。
Point Value	1 字节	在 Point ID 中指定的下一个输出位状态。 0 = 关 1 = 开
Time Stamp	4 字节	CST 的低 32 位。指示何时更改指定输出位的状态。

计划处理 处理 Value 和 Mask 字段，并将所有未计划的数据位移动到模块输出数据存储区中。此数据在处理了所有计划后写入到输出终端。

每个计划都会进行处理。不会考虑满足以下条件的计划：

- Schedule ID 不在范围 1 – 16 内
- Point ID 不在范围 0 – 7 内
- Sequence Number 尚未更改

如果要考虑一个计划，该计划将标记为《活动》。

每 200 微秒会检查所有《活动》计划一次。会将计划的 Time Stamp 与当前 CST 进行比较。如果当前 CST 大于或等于计划的 Time Stamp，计划中的 Point Value 就会移动到指定输出位的模块输出数据存储区中。

M 示例： 梯形图

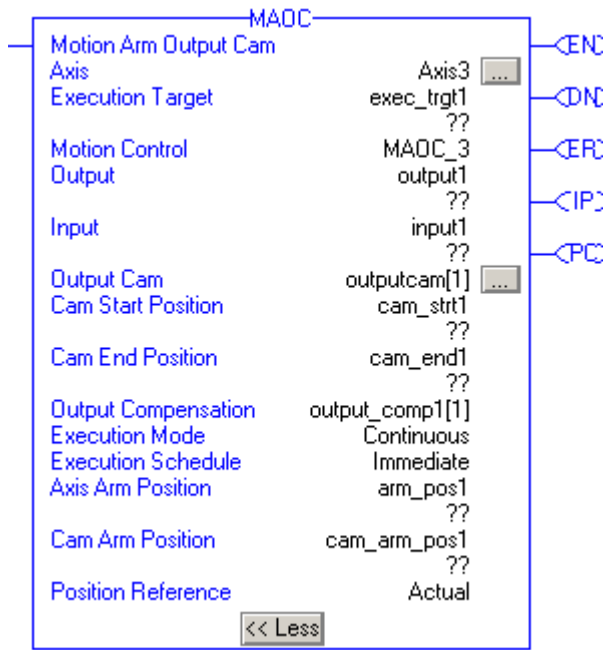


图 5.21MAOC 梯形示例

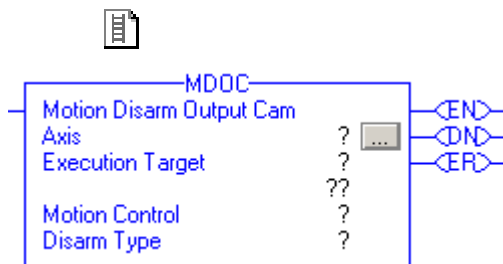
结构化文本

```
MAOC(Axis3,exec_trgt1,MAOC_3,output1,
input1,outputcam1[1],cam_strt1,cam_end1,
output_comp1[1],continuous,immediate,arm_pos1,
cam_arm_pos1,actual);
```

运动取消输出凸轮 (MDOC)

运动取消输出凸轮 (MDOC) 指令可启动取消连接指定轴的一个或多个输出凸轮。根据取消类型的不同，MDOC 取消所有输出凸轮或仅取消特定输出凸轮。相应的输出在取消后维护最后的状态。

操作数: 梯形图



操作数:	类型:	格式:	说明:
Axis	AXIS_FEEDBACK AXIS_CONSUMED AXIS_VIRTUAL AXIS_GENERIC AXIS_SERVO AXIS_SERVO_DRIVE	标记	轴的名称，它将位置输入提供给输出凸轮。省略号启动 Axis Properties （轴属性）对话框。
Execution Target	SINT、INT 或 DINT	立即数或标记	执行目标从连接到命名轴的装置定义特定的输出凸轮。行为的确定方式如下： • 0...8 – 在 Logix 控制器中执行的输出凸轮。 • 9...31 – 保留供将来使用。
Motion Control	MOTION_INSTRUCTION	标记	用于访问指令状态参数的结构。
Disarm Type	UINT32	立即数	选择要为指定轴取消的一个或所有输出凸轮。二选一： 0 = All – 取消连接到指定轴的所有输出凸轮。 1 = Specific – 取消连接到指定轴并且由执行目标定义的输出凸轮。



```
MDOC (Axis, ExecutionTarget,
MotionControl, DisarmType);
```

结构化文本

操作数与梯形图 MDOC 指令的操作数相同。

对于要求您从可用选项中进行选择的操作数，请按如下指示输入选择：

操作数:	您可以选择执行以下操作:	
	输入文本:	或输入数字:
Disarm Type	all specific	0 1

MOTION_INSTRUCTION 结构

助记符:	说明:
.EN (使能) 位 31	当梯级执行 false 到 true 转换时置位, 并在梯级变为 false 之前一直保持为置位状态。
.DN (完成) 位 29	在成功取消了输出凸轮时置位。
.ER (错误) 位 28	置位用来指示指令检测到一个错误。

说明: 运动取消输出凸轮 (MDOC) 指令根据选择的取消类型取消指定轴的特定输出凸轮或所有输出凸轮。轴将位置输入提供给输出凸轮。执行目标从连接到指定轴的装置定义特定的输出凸轮。

这是一条转换指令:

- 在梯形图中, 请在每次要执行指令时将梯级条件输入从清零状态切换为置位状态。
- 在结构化文本中, 请限制指令仅对转换执行。请参见附录 C。

算术状态标志: 不受影响

故障条件: 无

错误代码: **MDOC 错误代码 (.ERR)**

错误消息:	错误代码:	说明:
Axis Not Configured (轴未配置)	11	传递的轴值引用了未配置的轴, 即该轴没有指定到物理运动模块通道。
Parameter Out Of Range (参数超出范围)	13	至少一个参数的值超出可接受的范围。有关错误原因的更多信息, 请参见《扩展错误》一节。
Group Not Synchronized (组未同步)	19	试图对其关联轴组尚未同步的轴执行指令。
Illegal Execution Target (非法执行目标)	35	试图对 Logix 控制器不支持的指定输出凸轮执行指令。

扩展错误代码: 扩展错误代码为很多指令的通用错误代码提供特定于指令的附加信息。《参数超出范围》(13) 错误代码的扩展错误代码列出一个编号，该编号表示的是操作数在面板中从上到下列出时的编号，其中第一个操作数的编号为零。因此，对于 MDOC 指令而言，扩展错误代码 4 可能表示 Disarm Type（取消类型）操作数的值。然后，必须检查值是否位于指令接受的值范围之内。

状态位: 状态位的 MDOC 更改

无

示例: 梯形图

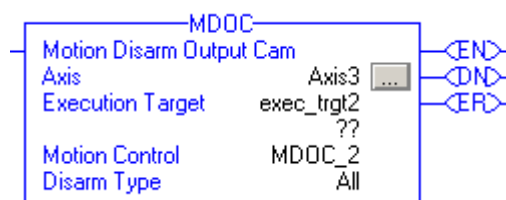


图 5.22 MDOC 梯形示例

结构化文本

```
MDOC (Axis3, exec_trgt2, MDOC_2, all);
```

说明：

运动控制配置指令
(MAAT、MRAT、MAHD、MRHD)

注意



用于指令的运动控制属性标记应只使用一次。在其他指令中重复使用运动控制标记可能导致意想不到的操作。这会导致设备损坏或人身伤害。

简介

配置指令包括用来建立伺服配置参数并将伺服配置参数应用于轴的所有运动控制指令。这组指令包括连接测试诊断指令和调节指令。

可使用运动控制配置指令调节轴以及对伺服系统运行诊断测试。这些测试包括：

- 电机编码器连接测试。
- 编码器连接测试。
- 标志测试

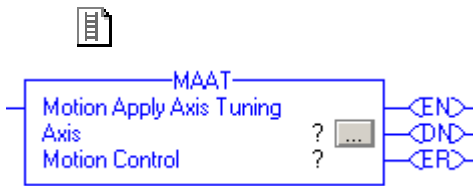
运动控制配置指令为：

操作目的：	操作指令：	适用语言：
根据先前执行的 MRAT 指令计算一整套伺服增益和动态限制。MAAT 指令还使用新的增益参数来更新伺服模块。	MAAT	梯形图 结构化文本
命令伺服模块运行轴的调节运动轮廓曲线。	MRAT	梯形图 结构化文本
应用先前执行 MRHD 指令的结果。MAHD 指令根据 MRHD 指令执行过程中运动的观察方向生成一组新的编码器和伺服极性。	MAHD	梯形图 结构化文本
命令伺服模块对轴运行三种诊断测试之一。	MRHD	梯形图 结构化文本

运动应用轴调节 (MAAT)

运动应用轴调节 (MAAT) 指令用来根据先前运行运动运行轴调节 (MRAT) 指令的结果，计算一整套伺服增益和动态限制，并以这些新的增益参数更新运动模块。当此指令不使用显式参数时，其输入从运动轴对象规范中所述的轴调节配置参数派生。在执行 MAAT 指令之后，对应的轴就可以用于伺服激活了。

操作数: 梯形图



操作数:	类型:	格式:	说明:
Axis (轴)	AXIS_SERVO AXIS_SERVO_DRIVE	标记	要对其执行操作的轴的名称。
Motion control (运动控制)	MOTION_INSTRUCTION	标记	用于访问指令状态参数的结构。

结构化文本



MAAT(Axis,MotionControl);

操作数与梯形图 MAAT 指令的操作数相同。

MOTION_INSTRUCTION 结构

助记符:	说明:
.EN (启用) 位 31	启用位表示已启用指令。在伺服消息传递完成并且梯级输入条件变为 false 之前，此位一直处于设置状态。
.DN (完成) 位 29	完成位表示指令何时完成应用轴调节过程。
.ER (错误) 位 28	错误位表示指令检测到错误，如轴未配置。

说明: 运动应用轴调节 (MAAT) 用来对指定轴执行一系列计算，从而为增益和动态配置参数生成参数值。作为 MAAT 所执行操作的一部分，最后将应用这些配置参数值，以使该数轴可进行完全伺服操作。MAAT 指令被设计为在 MRAT 指令之后执行，而后者会为前者生成轴输入配置值。有关更多信息，请参见 MRAT 指令说明。MAAT 不需要提供显式输入参数；只需输入或选择所需的物理轴即可。

如果目标轴没有出现在可用轴列表中，说明该轴没有被配置用于操作。可使用标记编辑器创建并配置一个新轴。

MAAT 指令使用轴配置参数作为输入和输出。下表显示了 MRAT 所用的输入配置参数。有关这些参数的详细说明，请参见运动轴对象规范。

MAAT 用作输入的轴配置参数取决于外部驱动器配置。如果外部速度伺服驱动配置位参数为 TRUE（表示通过接口连接到外部速度伺服驱动器），则必须使用下列输入参数。

轴参数	数据类型	单位	含义
Tuning Velocity (调节速度)	Real	位置单位 / 秒	调节轮廓曲线的最高速度。
Tune Accel (调节加速度)	Real	位置单位 / 秒 ²	计算得出的调节轮廓曲线加速时间。
Tune Decel (调节减速度)	Real	位置单位 / 秒 ²	计算得出的调节轮廓曲线减速时间。
Tune Velocity Scaling (调节 速度缩放比)	Real	mV/KCPS	测量得出的轴驱动器 / 电机 / 编码器系统的速度缩放系数。
Tune Velocity Bandwidth (调节速度带宽)	Real	Hz	外部速度伺服驱动器的带宽

如果外部速度伺服驱动配置位参数为 FALSE（表示通过接口连接到外部扭矩伺服驱动器），则必须使用下列输入参数。

轴参数	数据类型	单位	含义
Damping Factor (阻尼系数)	Real	-	用于计算增益的阻尼系数。
Tuning Velocity (调节速度)	Real	位置单位 / 秒	调节轮廓曲线的最高速度。
Tune Accel (调节加速度)	Real	位置单位 / 秒 ²	计算得出的调节轮廓曲线加速时间。
Tune Decel (调节减速度)	Real	位置单位 / 秒 ²	计算得出的调节轮廓曲线减速时间。
Effective Inertia (有效惯性)	Real	mV/ KCPS ²	计算得出的驱动器 / 电机系统的有效惯性。
Position Servo Bandwidth (位置伺服带宽)	Real	Hz	最大位置伺服回路带宽。

MAAT 生成为输出的轴配置参数取决于外部驱动配置。如果外部速度伺服驱动配置位参数为 TRUE（表示通过接口连接到外部速度伺服驱动器），则生成下列输出参数。

轴参数	数据类型	单位	含义
Pos Proportional Gain (位置比例增益)	Real	1/ 毫秒	位置伺服回路比例增益
Pos Integral Gain (位置积分增益)	Real	1/ 毫秒 ²	位置伺服回路积分增益 -- 设置为零
Velocity Feedforward (速度前馈)	Real	-	位置伺服回路比例增益
Acceleration Feedforward (加速度前馈)	Real	-	速度命令前馈 -- 设置为零
Max Speed (最大速度)	Real	位置单位 / 秒	运动轮廓曲线的最大速度 -- 设置为调节速度
Max Acceleration (最大加速度)	Real	位置单位 / 秒 ²	运动轮廓曲线的最大加速度
Max Deceleration (最大减速度)	Real	位置单位 / 秒 ²	运动轮廓曲线的最大加速度
Output Filter Bandwidth (输出滤波器带宽)	Real	Hz	低通伺服输出滤波器的带宽
Output Scaling (输出缩放比)	Real	mV/KCPS	缩放系数，应用于位置伺服回路对 DAC 的输出。
Position Error Tolerance (位置误差公差)	Real	位置单位	无故障时所允许的最大伺服回路位置偏差。

如果外部速度伺服驱动配置位参数为 FALSE（表示通过接口连接到外部扭矩伺服驱动器），则生成下列输出参数。

轴参数	数据类型	单位	含义
Pos Proportional Gain (位置比例增益)	Real	1/ 毫秒	位置伺服回路比例增益
Pos Integral Gain (位置积分增益)	Real	1/ 毫秒 ²	位置伺服回路积分增益
Vel Proportional Gain (速度比例增益)	Real	1/ 毫秒	速度伺服回路比例增益
Vel Integral Gain (速度积分增益)	Real	1/ 毫秒 ²	速度伺服回路积分增益
Velocity Feedforward (速度前馈)	Real	-	位置伺服回路比例增益

轴参数	数据类型	单位	含义
Acceleration Feedforward (加速度前馈)	Real	-	速度命令前馈
Max Speed (最大速度)	Real	位置单位 / 秒	运动轮廓曲线的最大速度 – 设置为调节速度
Max Acceleration (最大加速度)	Real	位置单位 / 秒 ²	运动轮廓曲线的最大加速度
Max Deceleration (最大减速度)	Real	位置单位 / 秒 ²	运动轮廓曲线的最大加速度
Output Filter Bandwidth (输出滤波器带宽)	Real	Hz	低通伺服输出滤波器的带宽
Output Scaling (输出比例)	Real	mV/ KCPS ²	比例系数，应用于速度伺服回路对 DAC 的输出。
Position Error Tolerance (位置误差公差)	Real	位置单位	无故障时所允许的最大伺服回路位置偏差。

MAAT 指令生成的上述输出参数被立即应用于指定轴，以便执行后面的运动。

有关如何调节配置参数的更多信息，请参见运动轴对象规范。

要成功执行 MAAT 指令，目标轴必须配置为伺服轴，并且处于轴就绪状态，同时伺服操作关闭。如果不满足这些条件，则该指令会出错。

重要事项

MAAT 指令可能要扫描多次才能执行，因为它要求将一条消息传送到运动模块。完成 (.DN) 位不会立即设置，而只在此消息成功传送后才会设置。

这是转换指令：

- 在梯形图中，请在每次要执行指令时将梯级输入条件从清除状态切换为设置状态。
- 在结构化文本中，请限制指令仅在转换时执行。参见附录 C。

算术状态标志: 不受影响

故障条件: 无

错误代码: **MAAT 错误代码 (.ERR)**

错误消息	代码	说明
Execution Collision (执行冲突)	3	在轴上已执行该指令的情况下试图执行另一个实例。如果不验证完成 (.DN) 位 29 即执行要求进行消息传递的指令, 则可能发生这种情况。
Servo On State Error (伺服器打开状态错误)	4	试图对具有闭合伺服回路的轴执行指令。
Shutdown State Error (关闭状态错误)	7	试图对处于关闭状态的轴执行指令。
Illegal Axis Type (非法轴类型)	8	试图对未配置为伺服轴的轴执行指令。
Axis Not Configured (轴未配置)	11	传递的轴值引用了未配置的轴, 即该轴没有被指派给物理运动模块通道。
Servo Message Failure (伺服消息失败)	12	到目标运动模块的消息传递失败。
Tune Process Error (调节过程错误)	14	上一个《运行调节》中的错误导致无法应用。
Axis Group Not Synchronized (轴组不同步)	19	试图对一个轴执行指令, 而该轴的关联轴组当前不同步。
Illegal Axis Data Type (非法轴数据类型)	38	试图对指令不支持的轴数据类型执行该指令。

扩展错误代码： 扩展错误代码为很多指令通用的错误代码提供特定于指令的附加信息。下面的扩展错误代码有助于在 MAAT 指令收到 Servo Message Failure （伺服消息失败） (12) 错误消息时查明问题。

关联错误代码 （十进制）	扩展错误代码 （十进制）	含义
SERVO_MESSAGE_FAILURE (12)	No Resource （无资源） (2)	没有足够的内存资源来完成请求。(SERCOS)
SERVO_MESSAGE_FAILURE (12)	Object Mode conflict （对象模式冲突） (12)	轴已关闭。
SERVO_MESSAGE_FAILURE (12)	Permission denied （权限被拒绝） (15)	启用输入开关错误。(SERCOS)
SERVO_MESSAGE_FAILURE (12)	Device in wrong state （设备处于错误状态） (16)	重定义位置、归位和定位杆 2 之间相互排斥 (SERCOS)，设备状态对于操作不正确。(SERCOS)

状态位： MAAT 状态位更改

无

示例： 当输入条件成立时，控制器将 《根据先前执行运动运行轴调节 (MRAT) 指令的结果来为》 axis1 计算一整套伺服增益和动态限制。

继电器梯形图

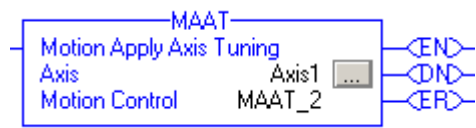


图 6.1MAAT 梯形图示例

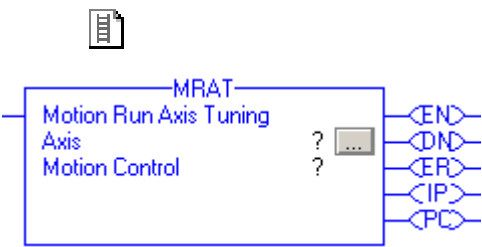
结构化文本

```
MAAT(Axis1,MAAT_2);
```

运动运行轴调节 (MRAT)

可使用 MRAT 来命令运动模块为特定轴运行调节运动轮廓曲线。调节运动轮廓曲线由一个或多个加速和减速斜坡组成，这些斜坡是通过将固定电压应用于伺服的驱动输出而产生的。注意，该指令任何时候都不会闭合伺服回路。当该指令不使用显式输入参数时，它将从轴调节配置参数派生输入。执行 MRAT 指令后生成一组测量数据，这组数据存储在轴对象中，供随后用于运动应用轴调节 (MAAT) 指令。

操作数: 梯形图



操作数:	类型:	格式:	说明:
Axis (轴)	AXIS_SERVO AXIS_SERVO_DRIVE	标记	要对其执行操作的轴的名称。
Motion control (运动控制)	MOTION_INSTRUCTION	标记	用于访问指令状态参数的结构。



MRAT(Axis,MotionControl);

结构化文本

操作数与梯形图 MRAT 指令的操作数相同。

MOTION_INSTRUCTION 结构

助记符:	说明:
.EN (启用) 位 31	当梯级执行从 false 到 true 的转换时设置此位，在伺服消息事务完成且梯级变为 false 之前，此位一直保持设置状态。
.DN (完成) 位 29	在调节过程成功完成后设置该位。
.ER (错误) 位 28	设置此位是为了表示指令检测到错误，例如指定了未配置的轴。
.IP (正在处理) 位 26	在进行正梯级转换时设置此位，在调节过程完成后清除此位，或者由 stop 命令、关闭操作或伺服故障终止。
.PC (处理完成) 位 27	在调节过程成功完成后设置该位。

说明: 运动运行轴调节 (MRAT) 指令用于对指定轴执行调节运动轮廓曲线。在执行这一小段调节运动轮廓曲线的过程中，运动模块进行计时并测量速度，测量值用作后续 MAAT（运动应用轴调节）指令的输入数据。MRAT 不需要显式输入参数；只需输入或选择所需的物理轴即可。

如果目标轴没有出现在可用轴列表中，说明该轴没有被配置用于操作。可使用标记编辑器创建并配置一个新轴。

MRAT 指令使用轴配置参数作为输入和输出。下表显示了 MRAT 所用的输入配置参数。

轴参数	数据类型	单位	含义
Tuning Direction (调节方向)	Boolean	-	调节运动的方向（0- 正向，1- 反向）
Tuning Travel Limit (调节行程限制)	Real	位置单位	轴的最大允许范围
Tuning Velocity (调节速度)	Real	位置单位 / 秒	调节轮廓曲线的最高速度。
Damping Factor (阻尼系数)	Real	-	用于计算最大位置伺服带宽的阻尼系数。

MRAT 基于上述配置参数执行操作，在指定轴上生成一个运动事件，该事件由一个三角速度轮廓曲线组成，或由三个这样的轮廓曲线构成的一个序列组成。调节速度必须在驱动器和电机的最大速度范围内。调节速度的配置值应设置为所需的最大轴运转速度，以使最终得到的该速度下系统动态特性的调节参数。

如果外部速度伺服驱动配置位参数为 TRUE（表示通过接口连接到外部速度伺服驱动器），则将三股脉冲应用于该轴。下图显示了本例的调节速度轮廓曲线。

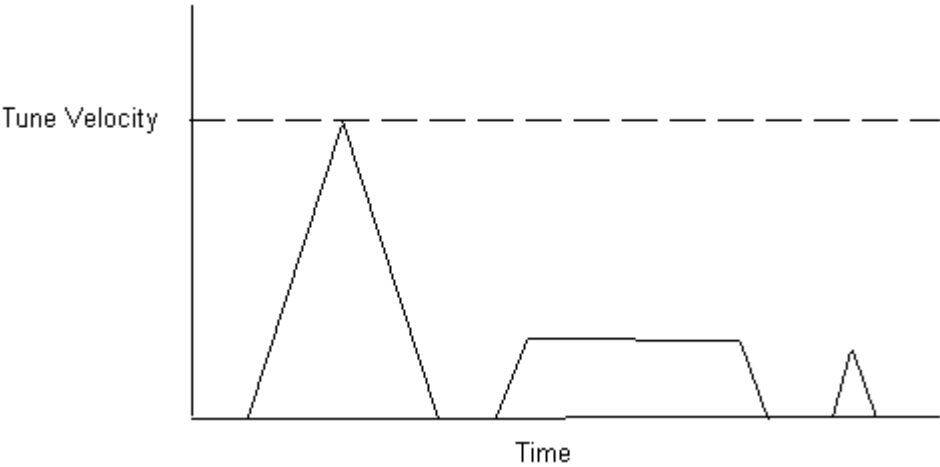


图 6.2 为 True 时的调节速度轮廓曲线

如果外部速度伺服驱动配置位参数为 FALSE （表示通过接口连接到外部扭矩伺服驱动器），则只将一股脉冲应用于该轴。下面显示了该调节速度轮廓曲线。

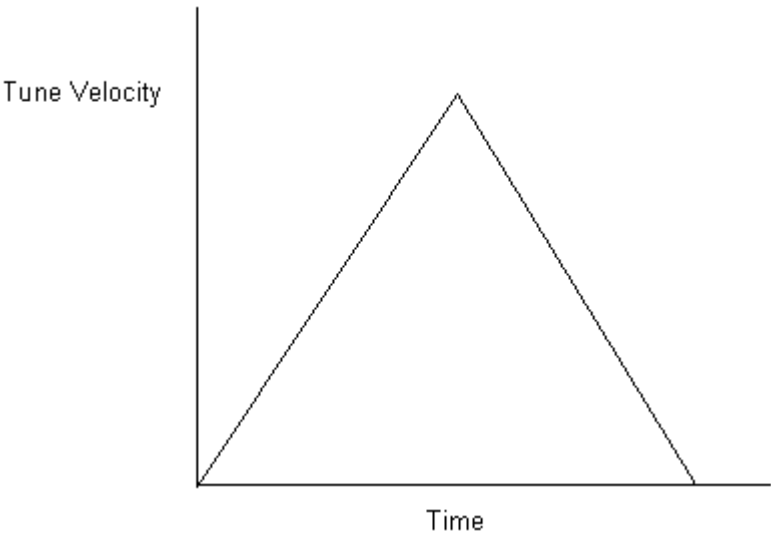


图 6.3 为 False 时的调节速度轮廓曲线

MRAT 生成为输出的轴配置参数取决于外部驱动配置。如果外部速度伺服驱动配置位参数为 TRUE （表示通过接口连接到外部速度伺服驱动器），则生成下列输出参数。

轴参数	数据类型	单位	含义
Tune Status (调节状态)	Real	-	调节过程的状态报告
Tune Accel Time (调节加速时间)	Real	秒	测量得出的调节轮廓曲线加速时间。
Tune Decel Time (调节减速时间)	Real	秒	测量得出的调节轮廓曲线减速时间。
Tune Accel (调节加速度)	Real	位置单位 / 秒 ²	计算得出的调节轮廓曲线加速时间。
Tune Decel (调节减速度)	Real	位置单位 / 秒 ²	计算得出的调节轮廓曲线减速时间。
Tune Velocity Scaling (调节速度缩放比)	Real	mV/KCPS	测量得出的轴驱动器 / 电机 / 编码器系统的速度缩放系数。
Tune Rise Time (调节上升时间)	Real	mV/KCPS	测量得出的调节步骤响应轮廓曲线的上升时间。
Tune Velocity Bandwidth (调节速度带宽)	Real	Hz	计算得出的外部速度伺服驱动器的带宽

如果外部速度伺服驱动配置位参数为 FALSE（表示通过接口连接到外部扭矩伺服驱动器），则生成下列输出参数。

轴参数	数据类型	单位	含义
Tune Status (调节状态)	Real	-	调节过程的状态报告
Tune Accel Time (调节加速时间)	Real	秒	测量得出的调节轮廓曲线加速时间。
Tune Decel Time (调节减速时间)	Real	秒	测量得出的调节轮廓曲线减速时间。
Tune Accel (调节加速度)	Real	位置单位 / 秒 ²	计算得出的调节轮廓曲线加速时间。
Tune Decel (调节减速度)	Real	位置单位 / 秒 ²	计算得出的调节轮廓曲线减速时间。
Effective Inertia (有效惯性)	Real	mV/ KCPS ²	计算得出的驱动器 / 电机系统的有效惯性。
Position Servo Bandwidth (位置伺服带宽)	Real	Hz	计算得出的最大位置伺服回路带宽。

MRAT 指令生成的上述输出参数用作后续 MAAT 指令的输入，MAAT 指令执行进一步的调节计算并将结果应用于各种轴的伺服和动态配置参数。

调节状态参数

可能会遇到控制器无法正确执行调节操作的情况。出现此情况时，调节过程自动中止，并会报告调节错误，该错误存储在 Tune Status（调节状态）输出参数（支持 GSV）中。也可以使用 MAS 指令手动中止调节过程，该指令将产生一个通过 Tune Status（调节状态）参数报告的调节故障。下表显示了可能的调节状态值。

状态代码	代码	含义
Tune Success (调节成功)	0	调节过程已成功。
Tune In Process (调节正在进行)	1	调节正在进行。
Tune Aborted (调节中止)	2	调节过程已由用户中止。
Tune Time-out (调节超时)	3	调节过程已超时
Tune Servo Fault (调节伺服故障)	4	由于伺服故障，调节过程失败

状态代码	代码	含义
Tune Travel Fault (调节行程故障)	5	轴达到调节行程限制
Tune Polarity Fault (调节极性 故障)	6	由于不正确的电机 / 编码器极性配置，轴运动指向错误方向。
Tune Speed Fault (调节速度故障)	7	轴调节速度过慢，以致无法达到最低测量准确性要求。

重要事项

不要将调节状态参数误认为是 MRAT 指令的 .STATUS 子标记。

若要对轴成功执行 MRAT 指令，必须将目标轴配置为伺服轴类型并且该轴必须处于轴就绪状态。这些条件有任何一项未满足，都会导致指令出错。

重要事项

最初执行 MRAT 指令时，会设置正在处理 (.IP) 位，并清除过程完成 (.PC) 位。MRAT 指令可能要扫描多次才能执行，因为它要求将多条消息传送到运动模块。完成 (.DN) 位不会立即设置，而只在成功传送这些消息后才设置。在完成 (.DN) 位设置的同时，正在处理 (.IP) 位被清除，过程完成 (.PC) 位也被设置。

这是转换指令：

- 在梯形图中，请在每次要执行指令时将梯级输入条件从清除状态切换为设置状态。
- 在结构化文本中，请限制指令仅在转换时执行。参见附录 C。

算术状态标志: 不受影响

故障条件: 无

错误代码: MRAT 错误代码 (.ERR)

错误消息	代码	说明
Execution Collision (执行冲突)	3	在轴上已执行该指令的情况下试图执行另一个实例。如果不验证完成 (.DN) 位 29 即执行要求进行消息传递的指令, 则可能发生这种情况。
Servo On State Error (伺服器打开状态错误)	4	试图对具有闭合伺服回路的轴执行指令。
Drive On State Error (驱动器打开状态错误)	6	试图对当前启用了驱动器的轴执行指令。
Shutdown State Error (关闭状态错误)	7	试图对处于关闭状态的轴执行指令。
Illegal Axis Type (非法轴类型)	8	试图对未配置为伺服轴的轴执行指令。
Axis Not Configured (轴未配置)	11	传递的轴值引用了未配置的轴, 即该轴没有被指派给物理运动模块通道。
Servo Message Failure (伺服消息失败)	12	到目标运动模块的消息传递失败。有关此错误的更多信息, 请参见《扩展错误》一节。
Axis Group Not Synchronized (轴组不同步)	19	试图对一个轴执行指令, 而该轴的关联轴组当前不同步。
Axis in Faulted State (轴处于故障状态)	20	试图对处于故障状态的轴执行指令。
Group in Faulted State (组处于故障状态)	21	试图对处于故障状态的组中的轴执行指令。
Illegal Controller Mode Operation (非法控制器模式操作)	24	试图在处理器处于测试模式时执行指令
Illegal Axis Data Type (非法轴数据类型)	38	试图对某指令不支持的轴数据类型执行该指令。
Process Conflict (过程冲突)	39	过程中存在冲突。测试和调节不能同时运行。
Drive Locally Disabled (驱动器在本地被禁用)	40	您正尝试在驱动器在本地被禁用的情况下运行 MRAT 指令。

扩展错误代码： 扩展错误代码为很多指令通用的错误代码提供特定于指令的附加信息。下面的扩展错误代码有助于在 MRAT 指令收到 Servo Message Failure （伺服消息失败） (12) 错误消息时查明问题。

关联错误代码 （十进制）	扩展错误代码 （十进制）	含义
SERVO_MESSAGE_FAILURE (12)	Process terminated on request （按照请求终止过程） (1)	执行调节之后执行关闭 / 禁用驱动器的指令，或者执行运动停止指令，或处理器更改请求取消调节。
SERVO_MESSAGE_FAILURE (12)	Object Mode conflict （对象模式冲突） (12)	轴已关闭。
SERVO_MESSAGE_FAILURE (12)	Device in wrong state （设备处于错误状态） (16)	调节过程的顺序错误。(SERCOS)

状态位： MRAT 状态位更改

位名：	状态：	含义：
DriveEnableStatus	TRUE	当调节轮廓曲线正在运行时，轴处于驱动器控制状态，同时 《驱动器启用》输出是活动的。
TuneStatus	TRUE	轴正在运行调节过程。

示例： 当输入条件成立时，控制器命令伺服模块为 *axis1* 运行调节运动轮廓曲线。

梯形图

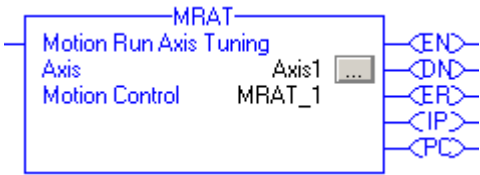


图 6.4MRAT 梯形图示例

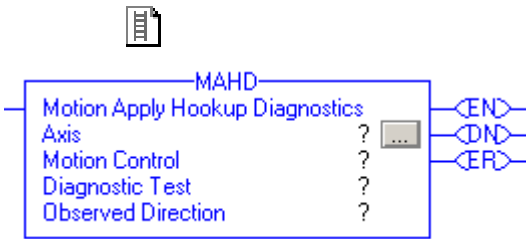
结构化文本

```
MAR (Axis1, MRAT_1);
```

运动应用连接诊断 (MAHD)

运动应用连接诊断 (MAHD) 指令用于应用先前运行运动运行连接诊断 (MRHD) 指令的结果，以根据测试中运动的观察方向生成一组新的编码器和伺服极性。作为应用过程的一部分，该指令使用这些新的极性设置更新运动模块。在执行 MAHD 指令并假设一组稳定增益已经建立之后，对应的轴应该可以用于伺服激活。

操作数: 梯形图



操作数:	类型:	格式:	说明:
Axis (轴)	AXIS_SERVO AXIS_SERVO_DRIVE	标记	要对其执行操作的轴的名称。
Motion control (运动控制)	MOTION_INSTRUCTION	标记	用于访问指令状态参数的结构。
Diagnostic test (诊断测试)	UDINT	立即	选择运动模块要运行的特定测试: 0 = 电机 / 编码器连接测试 1 = 编码器连接测试 2 = 编码器标志测试
Observed direction (观察方向)	BOOLEAN	立即	设置测试运动的方向。选择以下两个中的一个: 0 = 正向 1 = 反向



```
MAHD(Axis,MotionControl,  
DiagnosticTest,  
ObservedDirection);
```

结构化文本

操作数与梯形图 MAHD 指令的操作数相同。

对于要求您从可用选项中进行选择的操作数，按如下说明输入您的选择：

操作数:	可用选项:	
	输入文本:	或输入数字:
DiagnosticTest	motor_encoder	0
	encoder	1
	marker	2
ObservedDirection	forward	0
	reverse	1

MOTION_INSTRUCTION 结构

助记符:	说明:
.EN (启用) 位 31	当梯级进行从 false 到 true 的转换时设置此位。 在伺服消息事务完成且梯级变为 false 之前， 一直保持设置状态。
.DN (完成) 位 29	在连接测试应用过程成功执行之后设置此位。
.ER (错误) 位 28	设置此位表示该指令检测到错误，如指定了未配置的轴。

说明: 运动应用连接诊断 (MAHD) 指令用来执行一系列计算，从而为指定轴的编码器极性和伺服极性配置位参数生成参数值。作为 MAHD 所执行操作的一部分，最后将这些配置位参数值应用于运动模块，以使该数轴可进行完全伺服操作。此指令被设计为在为 MAHD 指令生成轴输入配置值的 MRHD 指令执行之后执行。有关更多信息，请参见 MRHD 指令说明。MAHD 要求指定要应用的诊断测试，以及在前面的 MRHD 测试过程中运动的观察方向。输入或选择诊断测试和观察方向，以及所需的物理轴。

如果目标轴没有出现在可用轴列表中，说明该轴没有被配置用于操作。可使用标记编辑器创建并配置一个新轴。

MAHD 指令使用轴配置参数作为输入和输出。下表显示了 MAHD 所用的输入配置参数。测试方向向前位自动建立为来自 MRHD 指令的输出。有关这些参数以及其他参数的详细说明，请参考运动轴对象规范。

轴参数	数据类型	单位	定义
Test Direction Forward (测试方向向前)	Boolean	-	连接测试期间从运动模块的角度所看到的轴运动的方向。

电机编码器连接测试

如果选择电机编码器测试，则控制器将根据观察方向指令参数以及由 MRHD 指令的输出建立的测试方向向前位的状态来为编码器极性和驱动器极性计算正确的设置。在计算出编码器极性

和驱动器极性设置之后，MAHD 将这些值应用于下表所示的对应的轴配置参数位：

轴参数	数据类型	单位	定义
Encoder Polarity Negative (编码器极性负)	Boolean	-	反转编码器到运动模块的反馈输入的检测结果。
Drive Polarity Negative (驱动器极性负)	Boolean	-	反转来自运动模块的 DAC 模拟输出的检测结果。

编码器连接测试

如果选择编码器测试，则控制器将根据观察方向指令参数以及由 MRHD 指令的输出建立的测试方向向前位的状态，只为编码器极性计算正确的设置。在计算出编码器极性和驱动器极性设置之后，MAHD 将这些值应用于下表所示的对应的轴配置参数位：

轴参数	数据类型	单位	定义
Encoder Polarity Negative (编码器极性负)	Boolean	-	反转编码器到运动模块的反馈输入的检测结果。

若要成功执行运行电机编码器测试的 MAHD 指令，必须将目标轴配置为伺服轴类型或《仅反馈》轴类型。这些条件有任何一项未满足，都会导致指令出错。

重要事项	MAHD 指令可能要扫描多次才能执行，因为它要求将一条消息传送到运动模块。完成 (.DN) 位不会立即设置，而只在此消息成功传送后才设置。
-------------	---

这是转换指令：

- 在梯形图中，请在每次要执行指令时将梯级输入条件从清除状态切换为设置状态。
- 在结构化文本中，请限制指令仅在转换时执行。参见附录 C。

算术状态标志： 不受影响

故障条件： 无

错误代码: MAHD 错误代码 (.ERR)

错误消息	代码	定义
Execution Collision (执行冲突)	3	在轴上已执行该指令的情况下试图执行另一个实例。如果不验证完成 (.DN) 位 29 即执行要求进行消息传递的指令, 则可能发生这种情况。
Servo On State Error (伺服器打开状态错误)	4	试图对具有闭合伺服回路的轴执行指令。
Shutdown State Error (关闭状态错误)	7	试图对处于关闭状态的轴执行指令。
Illegal Axis Type (非法轴类型)	8	试图对未配置为伺服轴的轴执行指令。
Axis Not Configured (轴未配置)	11	传递的轴值引用了未配置的轴, 即该轴没有被指派给物理运动模块通道。
Servo Message Failure (伺服消息失败)	12	到目标运动模块的消息传递失败。
Test Process Error (测试过程错误)	15	先前《运行测试》中的错误导致无法应用。
Axis Type Unused (未用轴类型)	18	试图对轴执行指令, 而该轴未被配置为按当前轴类型配置属性使用。
Axis Group Not Synchronized (轴组不同步)	19	试图对一个轴执行指令, 而该轴的关联轴组当前不同步。
Illegal Axis Data Type (非法轴数据类型)	38	试图对指令不支持的轴数据类型执行该指令。
Drive Locally Disabled (驱动器在本地禁用)	40	您正在尝试在驱动器被在本地禁用时运行 MRHD 指令。

扩展错误代码: 扩展错误代码为很多指令通用的错误代码提供特定于指令的附加信息。下面的扩展错误代码有助于在 MAHD 指令收到 Servo Message Failure (伺服消息失败) (12) 错误消息时查明问题。

关联错误代码 (十进制)	扩展错误代码 (十进制)	含义
SERVO_MESSAGE_FAILURE (12)	No Resource (无资源) (2)	没有足够的内存资源来完成请求。(SERCOS)
SERVO_MESSAGE_FAILURE (12)	Object Mode conflict (对象模式冲突) (12)	轴已关闭。

关联错误代码（十进制）	扩展错误代码（十进制）	含义
SERVO_MESSAGE_FAILURE (12)	Permission denied （权限被拒绝） (15)	启用输入开关错误。 (SERCOS)
SERVO_MESSAGE_FAILURE (12)	Device in wrong state （设备处于错误状态） (16)	重新定义位置、归位和定位杆 2 之间相互排斥 (SERCOS)，设备状态对于操作不正确。 (SERCOS)

状态位： MAHD 状态位更改

无

示例： 当输入条件成立时，控制器将先前执行运动运行连接诊断 (MRHD) 指令的结果应用于 *axis1*。

梯形图

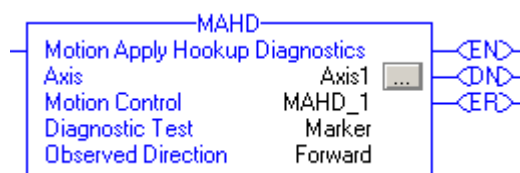


图 6.5MAHD 梯形图示例

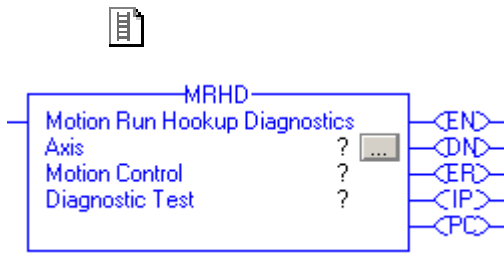
结构化文本

```
MAHD(axis1,axis1_MAHD,marker,forward);
```

运动运行连接诊断 (MRHD)

使用 MRHD 指令可命令运动模块按照通过测试 ID 选择的诊断对指定轴运行三种不同诊断中的任何一种。目前，诊断可用于测试伺服轴的电机 / 编码器连接、仅编码器连接以及编码器标志连接。只有电机 / 编码器诊断会对轴启动运动。此操作由用户电机编码器测试增量的短距离移动组成。该运动由伺服的驱动器输出以大约每秒 1 伏的坡度启动。执行 MRHD 指令会更新 Test Status（测试状态）和 Test Direction Forward（测试方向向前）两个参数。

操作数： 继电器梯形图



操作数：	类型：	格式：	说明：
Axis （轴）	AXIS_SERVO AXIS_SERVO_DRIVE	标记	要对其执行操作的轴的名称。
Motion control （运动控制）	MOTION_INSTRUCTION	标记	用于访问指令状态参数的结构。
Diagnostic test （诊断测试）	DINT	立即	选择运动模块要运行的特定测试： 0 = 电机 / 编码器连接测试 1 = 编码器连接测试 2 = 编码器标志连接测试 3 = Watchdog OK 测试



MRHD(Axis,MotionControl,
DiagnosticTest);

结构化文本

操作数与梯形图 MRHD 指令的操作数相同。

对于要求您从可用选项中进行选择的操作数，按如下说明输入您的选择：

操作数：	可用选项：	
	输入文本：	或输入数字：
DiagnosticTest	motor_encoder encoder marker	0 1 2

MOTION_INSTRUCTION 结构

助记符：	说明：
.EN （启用）位 31	当梯级进行从 false 到 true 的转换时设置此位，在伺服消息事务完成且梯级变为 false 之前，此位一直保持为设置状态。
.DN （完成）位 29	在连接测试过程成功执行之后设置此位。
.ER （错误）位 28	设置此位是为了表示指令检测到错误，例如指定了未配置的轴。
.IP （正在处理）位 26	在正梯级转换时设置此位，在诊断测试过程完成后清除此位，或者由 stop 命令、关闭操作或伺服故障终止。
.PC （过程完成）位 27	在诊断测试过程成功完成之后设置此位。

说明: 运动运行连接诊断 (MRHD) 指令用于对指定轴执行各种测试诊断以测试完整性, 在某些情况下还测试伺服区域连接的极性。目前有支持驱动器连接、编码器连接、标志连接和运动模块 OK 触点连接的测试诊断。在这些测试过程的某些过程中, 运动模块生成发送至外部驱动器的输出, 以造成少量运动。在这些连接诊断测试的某些测试中所得出的测量值保存为输出配置参数, 这些参数还作为后续 MAHD (运动应用连接测试) 指令的输入数据。MRHD 只需要一个显式输入参数 Diagnostic Test (诊断测试)。请输入或选择要运行的诊断测试以及要测试的轴。

如果目标轴没有出现在可用轴列表中, 说明该轴没有被配置用于操作。可使用标记编辑器创建并配置一个新轴。

MRHD 指令使用轴配置参数作为输入和输出。下表显示了 MRHD 所用的输入配置参数。

轴参数	数据类型	单位	定义
Motor Encoder Test Increment (电机编码器测试增量)	Real	-	为满足连接诊断测试, 轴必须经过的距离

MRHD 作为输出生成的轴配置参数取决于指定的连接诊断。

电机编码器连接测试

如果选择电机编码器测试, 则运动模块启用外部驱动器, 并在监视编码器反馈的同时向该驱动器生成每秒 1 伏的输出斜坡。当轴移动的距离大于等于配置的电机编码器测试增量时, 测试电压重新设置为零, 并且驱动器禁用。运动模块随后报告移动方向, 该方向被存储为下列输出参数之一:

轴参数	数据类型	单位	定义
Test Status (测试状态)	Integer	-	连接诊断测试过程的状态报告
Test Direction Forward (测试方向向前)	Boolean	-	连接测试期间从运动模块的角度所看到的轴运动的方向。

如果由于连接不当或系统发生其他问题, 轴反馈未能在 2 秒内检测到轴是否达到配置的电机编码器测试增量, 则伺服将测试电压重新设置为零, 并禁用驱动器。控件通过 Test Status (测试状态) 轴输出参数反映此情况。这通常说明到驱动器的线缆连接或到编码器的线缆连接不正确。结合所选的编码器连接测试运行 MRHD 是分析编码器问题或驱动器问题的一种有效方法。

编码器连接测试

如果选择编码器测试，则运动模块不会生成任何轴运动，而只是监视轴编码器反馈。然后，可以以手工方式或者通过其他某种独立的驱动器执行器来移动轴，从而产生运动。当运动模块检测到轴的移动距离大于等于配置的电机编码器测试增量时，测试即完成。运动模块随后将运动方向报告为下列 MRHD 输出参数之一。

轴参数	数据类型	单位	定义
Test Status (测试状态)	Integer	-	连接诊断测试过程的状态报告
Test Direction Forward (测试方向向前)	Boolean	-	连接测试期间从运动模块的角度所看到的轴运动的方向。

如果由于连接不当或系统发生其他问题，在轴的移动距离至少达到配置的电机编码器测试增量之后，轴反馈未能检测到轴达到该增量，则使用 MAS 指令中止测试并检查编码器接线。

标志连接测试

如果选择标志测试，则运动模块不会生成任何轴运动，而只是监视轴编码器反馈。然后，可以以手工方式或者通过其他某种独立的驱动器执行器来移动轴，从而产生运动。当运动模块检测到标志（Z 通道）脉冲时，测试即完成。运动模块随后通过 Test Status（测试状态）报告成功

轴参数	数据类型	单位	定义
Test Status (测试状态)	Integer	-	连接诊断测试过程的状态报告
Test Direction Forward (测试方向向前)	Boolean	-	连接测试期间从运动模块的角度所看到的轴运动的方向。

如果由于连接不当或系统发生其他问题，在轴的移动距离至少达到配置的电机编码器测试增量之后，轴反馈未能检测到该轴已达到该增量，则使用 MAS 指令中止测试并检查编码器接线。

Watchdog OK 测试

如果选择 Watchdog OK 测试，则运动模块不会生成任何轴运动，而只是模拟打开 OK 触点的 CPU Watchdog 故障。OK 触点应保持关闭状态 2 秒钟。此测试用于检查接入驱动器系统的 E-Stop 串的 OK 触点。如果出现运动模块 DSP 故障，则此机制用于关

闭驱动器电源。当两秒的 Watchdog OK 测试完成后，运动模块随后通过下面所示的 Test Status （测试状态）报告成功：

轴参数	数据类型	单位	定义
Test Status (测试状态)	Integer	-	连接诊断测试过程的状态报告

测试状态

可能会发生控件无法正确执行测试操作的情况。当出现此情况时，测试过程自动中止并报告测试错误，该错误存储在 Test Status （测试状态）输出参数中。也可以使用 MAS 指令手工中止测试过程，该指令将产生一个通过 Test Status （测试状态）参数报告的测试错误。下表显示了可能的 Test Status （测试状态）值：

错误消息	代码	定义
Test Success (测试成功)	0	测试过程已成功。
Test In Process (测试正在处理)	1	测试正在进行。
Test Aborted (测试中止)	2	测试过程被用户中止。
Test Time-out (测试超时)	3	测试过程已超时（2 秒）
Test Servo Fault (测试伺服故障)	4	测试过程由于伺服故障而失败
Test Increment Fault (测试增量故障)	5	由于测试增量距离不足以进行可靠测量，测试过程失败。

要成功执行运行电机编码器测试的 MRHD 指令，目标轴必须配置为伺服轴类型，并且该轴必须处于就绪状态。对于其他测试，此指令可对伺服轴类型或仅反馈轴类型正确执行。这些条件有任何一项未满足，都会导致指令出错。

重要事项

最初执行 MRHD 指令时，会设置正在处理 (.IP) 位，并清除过程完成 (.PC) 位。MRHD 指令可能要扫描多次才能执行，因为它要求将多条消息传送到运动模块。完成 (.DN) 位不会立即设置，而只在成功传送这些消息后才设置。在完成 (.DN) 位设置的同时，正在处理 (.IP) 位被清除，过程完成 (.PC) 位也被设置。

这是转换指令：

- 在梯形图中，请在每次要执行指令时将梯级输入条件从清除状态切换为设置状态。
- 在结构化文本中，请限制指令仅在转换时执行。参见附录 C。

算术状态标志： 不受影响

故障条件： 无

错误代码： MRHD 错误代码 (.ERR)

错误消息	代码	定义
Execution Collision (执行冲突)	3	在轴上已执行该指令的情况下试图执行另一个实例。如果不验证完成 (.DN) 位 29 即执行要求进行消息传递的指令，则可能发生这种情况。
Servo On State Error (伺服器打开状态错误)	4	试图对具有闭合伺服回路的轴执行指令。
Drive On State Error (驱动器打开状态错误)	6	试图对当前启用了驱动器的轴执行指令。
Shutdown State Error (关闭状态错误)	7	试图对处于关闭状态的轴执行指令。
Illegal Axis Type (非法轴类型)	8	试图对未配置为伺服轴的轴执行指令。
Axis Not Configured (轴未配置)	11	传递的轴值引用了未配置的轴，即该轴没有被指派给物理运动模块通道。
Servo Message Failure (伺服消息失败)	12	到目标运动模块的消息传递失败。有关此错误的更多信息，请参见《扩展错误》一节。
Axis Type Unused (未用轴类型)	18	试图对轴执行指令，而该轴未被配置为按当前轴类型配置属性使用。
Axis Group Not Synchronized (轴组不同步)	19	试图对一个轴执行指令，而该轴的关联轴组当前不同步。

错误消息	代码	定义
Axis in Faulted State (轴处于故障状态)	20	试图对处于故障状态的轴执行指令。
Group in Faulted State (组处于故障状态)	21	试图对处于故障状态的组中的轴执行指令。
Illegal Controller Mode Operation (非法控制器模式操作)	24	试图在处理器处于测试模式时执行指令
Illegal Axis Data Type (非法轴数据类型)	38	试图对指令不支持的轴数据类型执行该指令。
Process Conflict (过程冲突)	39	过程中存在冲突。测试和调节不能同时运行。

扩展错误代码: 扩展错误代码为很多指令通用的错误代码提供特定于指令的附加信息。下面的扩展错误代码有助于在 MRHD 指令收到 Servo Message Failure (伺服消息失败) (12) 错误消息时查明问题。

关联错误代码 (十进制)	扩展错误代码 (十进制)	含义
SERVO_MESSAGE_FAILURE (12)	Process terminated on request (按照请求终止过程) (1)	执行测试之后执行关闭 / 禁用驱动器的指令, 或者执行运动停止指令, 或处理器更改请求取消测试。
SERVO_MESSAGE_FAILURE (12)	Object Mode conflict (对象模式冲突) (12)	轴已关闭。
SERVO_MESSAGE_FAILURE (12)	Device in wrong state (设备处于错误状态) (16)	调节过程的顺序错误。(SERCOS)

状态位: MRHD 状态位更改

位名称:	状态:	含义:
DriveEnableStatus	TRUE	- 轴处于驱动器控制状态。 - 当调节轮廓曲线运行时, 驱动器启用输出为活动状态。
TestStatus	TRUE	轴正在运行测试过程。

示例： 当输入条件成立时，控制器对 *axis1* 运行《编码器》诊断测试。

继电器梯形图

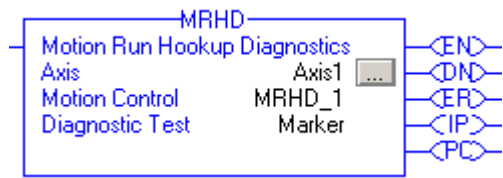


图 6.6MRHD 梯形图示例

结构化文本

```
MRHD (Axis1,MRHD_1,Marker);
```

多轴联动运动指令
(MCLM、MCCM、MCCD、MCS、MCSD、MCSR)



用于指令的运动控制属性的标记应仅使用一次。在其它指令中重复使用运动控制标记可能导致意外操作。这可能导致设备损坏或人身伤害。

简介

多轴联动运动指令是用于在一维和多维笛卡尔空间中执行线性和圆形移动的工具。这些指令使用 Coordinate System（坐标系）标记中的信息。坐标系标记包含笛卡尔坐标系中的轴的数目。

笛卡尔坐标系用于在一维、二维或三维空间中定义精确位置。笛卡尔坐标可以为一个坐标值，用以从轴的原点计起在轴上定义某一点。笛卡尔坐标也可以是一对坐标值，用以在平面内定义一个点，其中每个值分别代表该点到两条相交的直线轴中每个对应轴的距离。笛卡尔坐标还可以是由三个坐标值成的一组坐标值，用以在空间中定义一个点，其中每个值分别代表该点到三个相交的坐标平面中每一对应平面的距离。此软件使用右手规则。

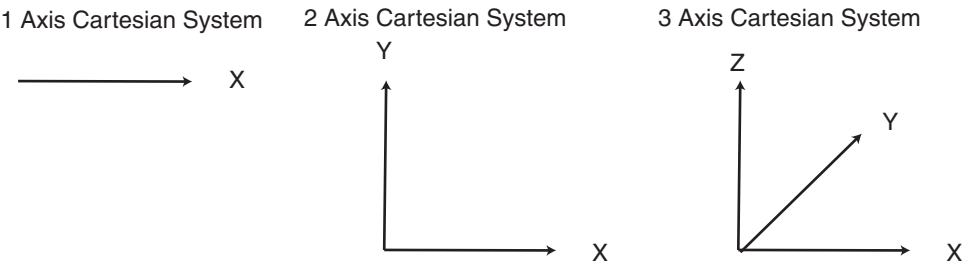


图 7.1 笛卡尔系统表示形式

如果需要:	使用指令:	支持语言:
在笛卡尔坐标系内为指定轴启动一维或多维线性联动运动。	MCLM	梯形图 结构化文本
在笛卡尔坐标系内为指定轴启动二维或三维圆形联动运动。	MCCM	梯形图 结构化文本
对指定坐标系中正在进行的联动运动在路径动态上进行更改。	MCCD	梯形图 结构化文本
为正在指定坐标系内进行的特定联动运动曲线启动受控的停止。	MCS	梯形图 结构化文本
对指定坐标系的所有轴启动受控的关闭。	MCSD	梯形图 结构化文本
将指定坐标系的所有轴从关闭状态复位到轴就绪状态，并清除轴故障。	MCSR	梯形图 结构化文本

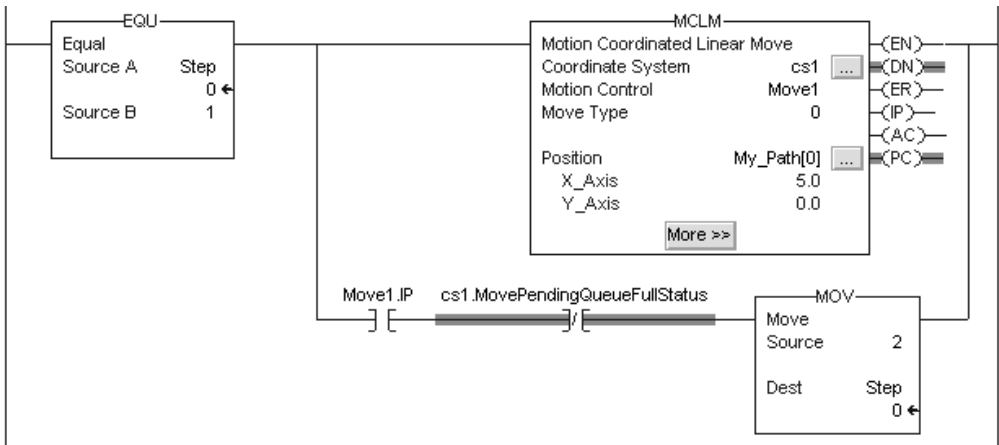
混合指令时使用不同的终止类型

要混合 2 个 MCLM 或 MCCM 指令，请启动第一个指令，然后将第二个指令排队。用于坐标系的标记会提供 2 个用于对指令排队的位。这两个位始终具有相同的值，因为一次只能对一个指令排队。

当指令处于以下状态时	则
进入队列	• MovePendingStatus 位 = 1 • MovePendingQueueFullStatus 位 = 1 • 不能对其它指令排队。
离开队列并启动	• MovePendingStatus 位 = 0 • MovePendingQueueFullStatus 位 = 0 • 可让其它指令进入队列。

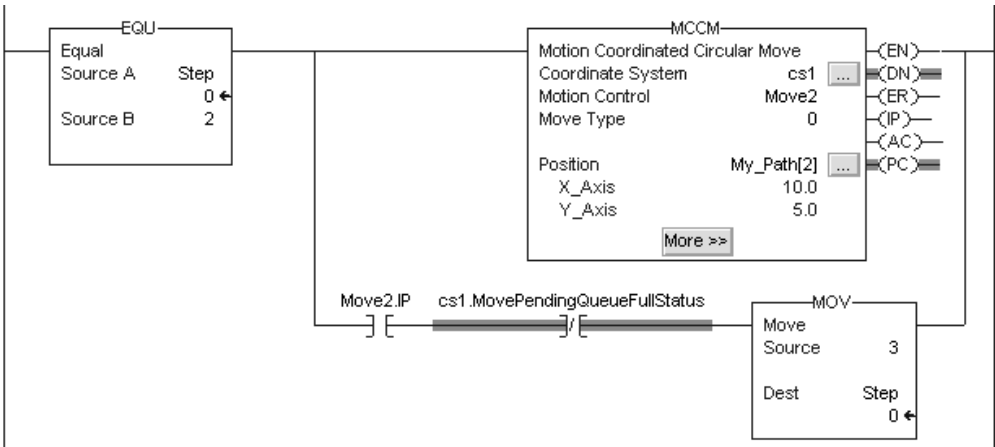
例如，下面的梯形图用坐标系 cs1 将 Move1 混入 Move2。

如果 Step = 1，则
Move1 启动并将轴移动到位置 5, 0
一旦 Move1 进行，
并且有将另一运动排入队列的空间
Step = 2



《转下页》

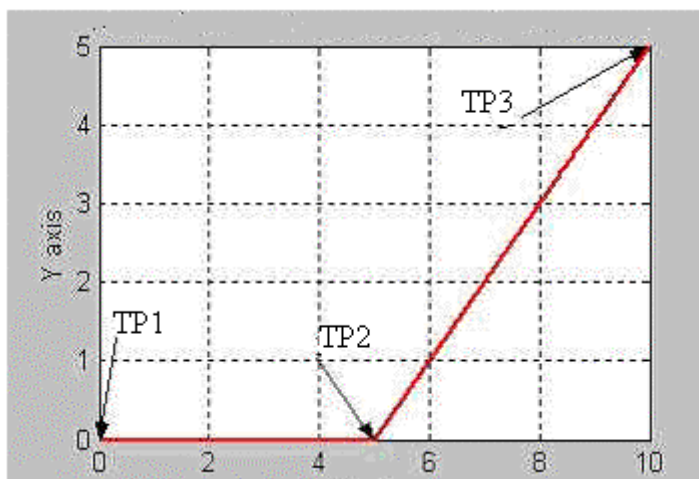
如果 Step = 2, 则
Move1 已经发生。
Move2 进入队列并等待 Move1 完成。
当 Move1 完成时, Move2 将轴移动到位置 10, 5。
一旦 Move2 进行,
且 Move2 离开队列并启动
Step = 3



用于 MCLM 或 MCCM 指令的 Termination Type（终止类型）操作数指定当前执行的移动如何终止。下图显示了在不同转换点受影响的指令位和坐标系位的状态。

在使用实际公差或无公差的混合运动的转换点处的位状态

线性 → 线性移动

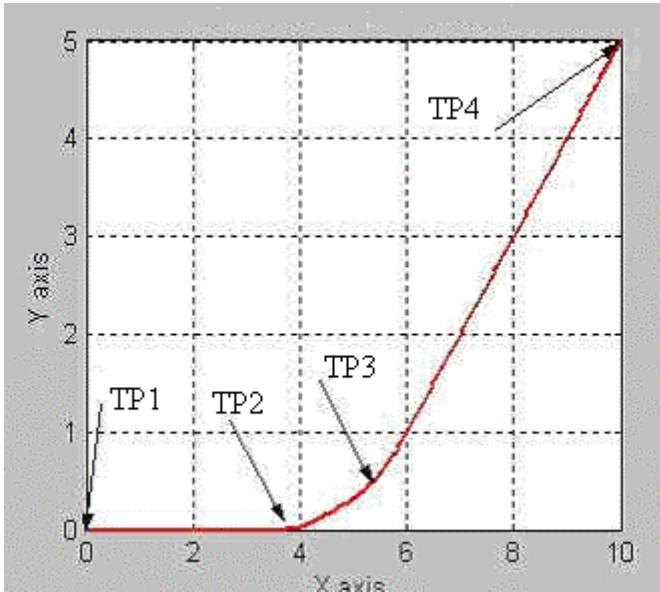


下表显示了上图所示各转换点处的 Bit Status（位状态），终止类型为 Actual Tolerance（实际公差）或 No Settle（无公差）。

位	TP1	TP2	TP3
Move1.DN	T	T	T
Move1.IP	T	F	F
Move1.AC	T	F	F
Move1.PC	F	T	T
Move2.DN	T	T	T
Move2.IP	T	T	F
Move2.AC	F	T	F
Move2.PC	F	F	T
cs1.MoveTransitionStatus	F	F	F
cs1.MovePendingStatus	T	F	F
cs1.MovePendingQueueFullStatus	T	F	F

在使用无减速度的混合移动的转换点处的位状态

线性 → 线性移动

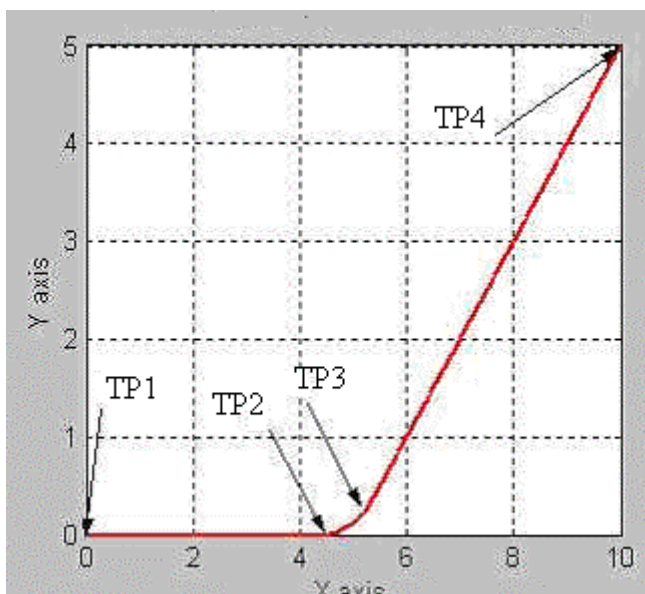


下表显示了上图所示各转换点处的位状态，终止类型为 No Decel（无减速度）。对于无减速度终止类型，到转换点 TP2 的距离等于 Move1 指令的减速距离。

位	TP1	TP2	TP3	TP4
Move1.DN	T	T	T	T
Move1.IP	T	F	F	F
Move1.AC	T	F	F	F
Move1.PC	F	T	T	T
Move2.DN	T	T	T	T
Move2.IP	T	T	T	F
Move2.AC	F	T	T	F
Move2.PC	F	F	F	T
cs1.MoveTransitionStatus	F	T	F	F
cs1.MovePendingStatus	T	F	F	F
cs1.MovePendingQueueFullStatus	T	F	F	F

在使用命令公差的混合移动的转换点处的位状态

线性 → 线性移动

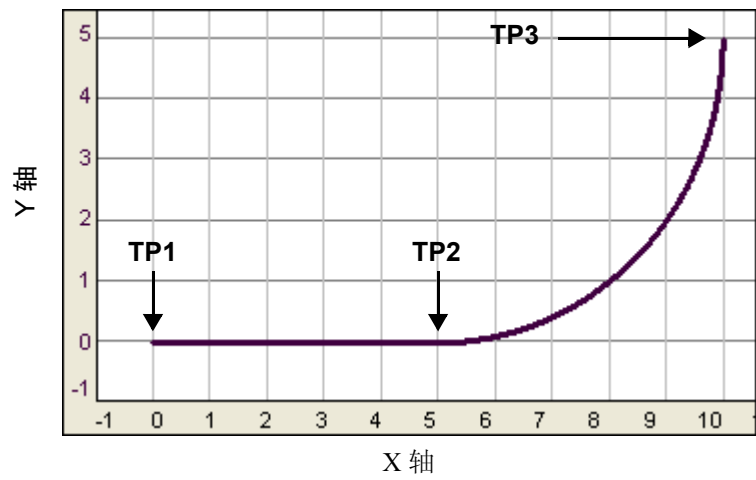


下表显示了上图所示各转换点处的位状态，终止类型为 Command Tolerance（命令公差）。对于命令公差终止类型，到转换点 TP2 的距离等于坐标系 cs1 的命令公差。

位	TP1	TP2	TP3	TP4
Move1.DN	T	T	T	T
Move1.IP	T	F	F	F
Move1.AC	T	F	F	F
Move1.PC	F	T	T	T
Move2.DN	T	T	T	T
Move2.IP	T	T	T	F
Move2.AC	F	T	T	F
Move2.PC	F	F	F	T
cs1.MoveTransitionStatus	F	T	F	F
cs1.MovePendingStatus	T	F	F	F
cs1.MovePendingQueueFullStatus	T	F	F	F

在使用沿受限等速线或沿非受限等速线的混合移动的转换点处的位状态

线性 → 圆形移动



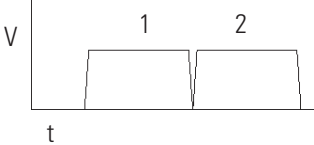
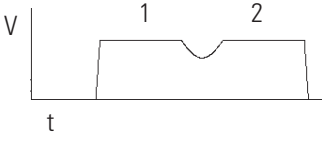
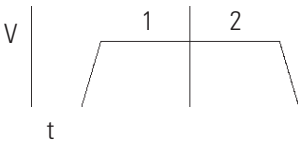
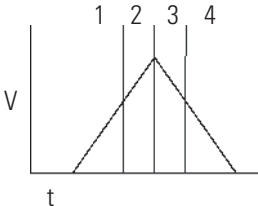
下表显示了转换点处的位。

位	TP1	TP2	TP3
Move1.DN	T	T	T
Move1.IP	T	F	F
Move1.AC	T	F	F
Move1.PC	F	T	T
Move2.DN	T	T	T
Move2.IP	T	T	F
Move2.AC	F	T	F
Move2.PC	F	F	T
cs1.MoveTransitionStatus	F	F	F
cs1.MovePendingStatus	T	F	F
cs1.MovePendingQueueFullStatus	T	F	F

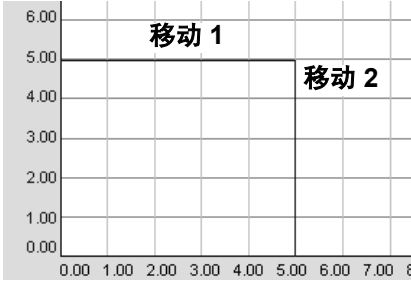
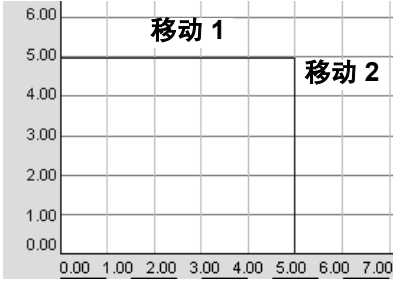
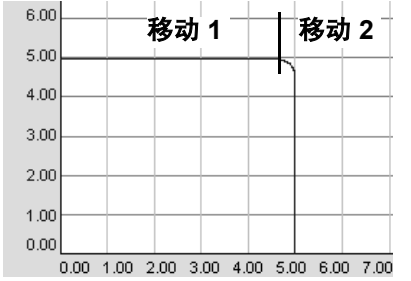
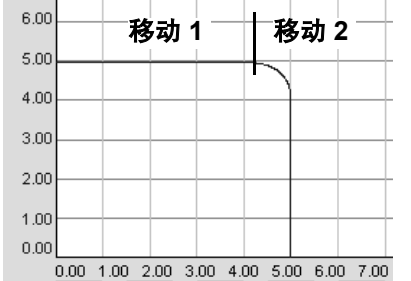
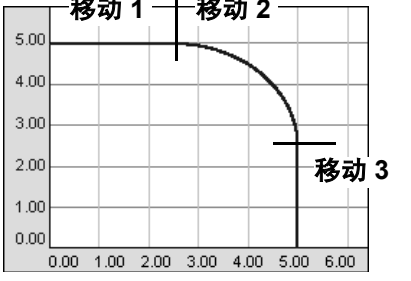
选择终止类型

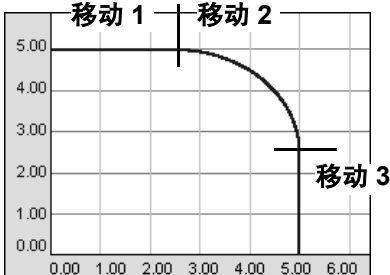
终止类型确定指令的完成时间。它还确定指令如何将其路径混合到排队 MCLM 或 MCCM 指令中（如果存在）。

1. 选择终止类型。

如果希望轴 (矢量速度)	并希望在指令完成时	则使用此终止类型
在移动间停止 	同时满足以下两个条件： - 命令位置等于目标位置。 - 目标位置到实际位置之间的矢量距离小于或等于坐标系的实际位置公差。	0 - 实际公差
除两次移动之间外，保持速度恒定 	命令位置等于目标位置	1 - 无公差
	命令位置进入坐标系的命令位置公差内	2 - 命令公差
过渡为圆形或从圆形过渡为非圆形， 但不停止 	轴到达它们必须以减速度减速的点	3 - 无减速度
	???	4 - 沿受限等速线
在多次移动中加速或减速 	???	5 - 沿非受限等速线

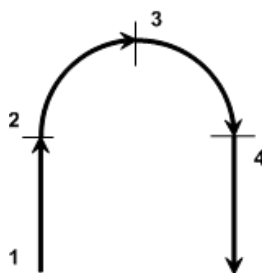
2. 确保这对您而言是正确的选择。

终止类型	示例路径	说明
0 - 实际公差		指令一直保持活动，直到满足以下两个条件： - 命令位置等于目标位置。 - 目标位置到实际位置之间的矢量距离小于或等于坐标系的实际位置公差。 到该点时，指令完成，可以启动排队的 MCLM 或 MCCM 指令。 重要事项：确保将实际公差设置为您的轴可以达到的值。否则，指令将保持为启用状态。
1 - 无公差		指令一直保持启用状态，直到命令位置等于目标位置。到该点时，指令完成，可以启动排队的 MCLM 或 MCCM 指令。
2 - 命令公差		指令一直保持启用状态，直到命令位置达到坐标系的命令位置公差内。到该点时，指令完成，可以启动排队的 MCLM 或 MCCM 指令。 如果没有排队的 MCLM 或 MCCM 指令，轴将在目标位置停止。
3 - 无减速度		指令一直保持启用状态，直到轴达到减速点。到该点时，指令完成，可以启动排队的 MCLM 或 MCCM 指令。 - 减速点取决于您使用梯形还是 S 形轮廓曲线。 - 如果没有排队的 MCLM 或 MCCM 指令，轴将停止。
4 - 沿受限等速线		指令一直保持启用状态，直到轴到达目标位置。到该点时，指令完成，可以启动排队的 MCLM 或 MCCM 指令。 - 此终止类型最适合切线过渡。例如，使用它从直线到圆、从圆到直线或从圆到圆过渡。 - 轴沿路径移动。 - 如果移动距离足够长，则轴在移动之间不减速。如果移动距离过短，轴将在移动之间减速。

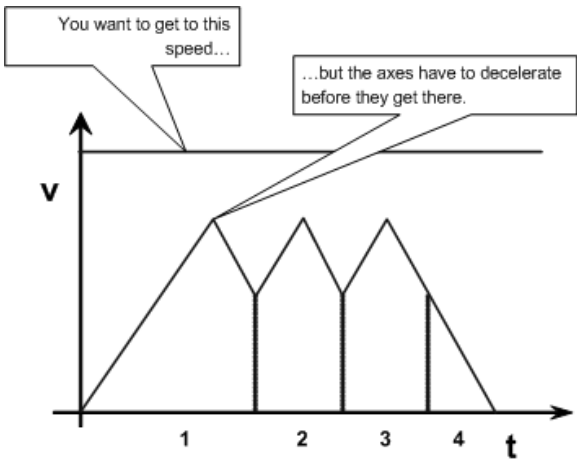
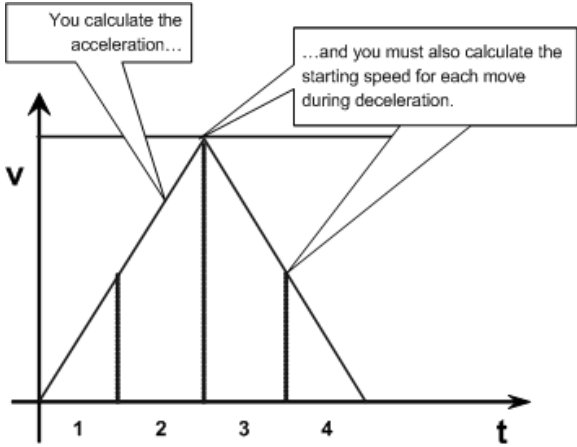
终止类型	示例路径	说明
5 - 沿非受限等速线		此终止类型与沿受限等速线相似。区别如下： • 使用此终止类型在多次移动中得到三角形速度轮廓曲线。这可以减少跃度。 • 必须计算三角形速度轮廓曲线的加速度。 • 还必须计算每个移动在到达轮廓曲线中减速的一半时的起始速度。

如何获得三角形速度轮廓曲线？

假设您要编程设计一个取放操作，通过 4 次移动完成。为了尽量减少跃度，您要使用三角形速度轮廓曲线。



对于此情况，请使用终止类型 5。使用其它终止类型可能无法获得所需的速度。

终止类型 2、3 或 4	终止类型 5
 轴不会比使其不越过目标位置减速至 0 的速度更快。移动距离越短，最大速度越低。	 轴可以加速到您所需的速度。必须计算每次移动在达到轮廓曲线的减速过程的半程时的起始速度。

混合不同速度的移动

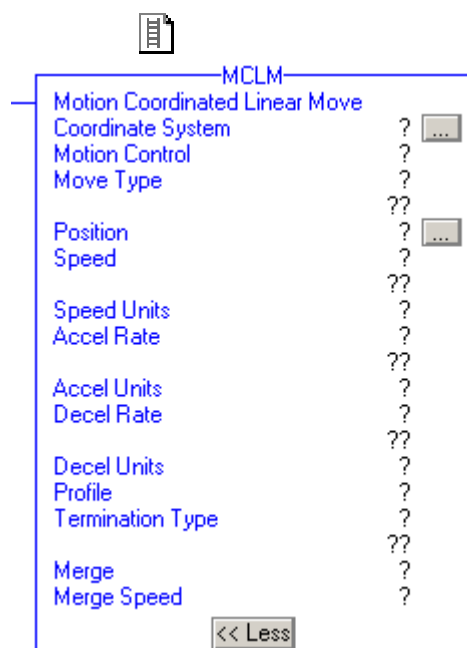
可以混合 MCLM 和 MCCM 指令，其中第二个指令的矢量速度与第一个指令的矢量速度不同。

如果下一次移动	第一次移动的终止类型为	则
变慢	2 - 命令公差 3 - 无减速度 4 - 受限等速线 5 - 非受限等速线	
变快	2 - 命令公差 3 - 无减速度	
	4 - 受限等速线 5 - 非受限等速线	

运动联动线性移动 (MCLM)

使用 MCLM 指令在笛卡尔坐标系内对指定轴启动一维或多维线性联动移动。可将新位置定义为绝对或增量位置。

操作数： 梯形图



操作数:	类型:	格式:	说明:
Coordinate System	COORDINATE_SYSTEM	标记	确定坐标轴组。
Motion Control	MOTION_INSTRUCTION	标记	用于访问指令状态参数的结构。
Move Type	SINT、INT 或 DINT	立即数或标记	选择移动类型: 0 = 绝对 1 = 增量
Position	REAL	数组标记 []	[坐标单位]
Speed	SINT、INT、DINT 或 REAL	立即数或标记	[坐标单位]
Speed Units	SINT、INT 或 DINT	立即数	0 = 单位 / 秒 1 = 最大值的百分比
Accel Rate	SINT、INT、DINT 或 REAL	立即数或标记	[坐标单位]
Accel Units	SINT、INT 或 DINT	立即数	0 = 单位 / 秒 ² 1 = 最大值的百分比
Decel Rate	SINT、INT、DINT 或 REAL	立即数或标记	[坐标单位]
Decel Units	SINT、INT 或 DINT	立即数	0 = 单位 / 秒 ² 1 = 最大值的百分比
Profile	SINT、INT 或 DINT	立即数	0 = 梯形 1 = S 形
Termination Type	SINT、INT 或 DINT	立即数或标记	0 = 实际公差 1 = 无公差 2 = 命令公差 3 = 无减速度 4 = 沿受限等速线 5 = 沿非受限等速线 请参见第 7-9 页的选择终止类型。
Merge	SINT、INT 或 DINT	立即数	0 = 禁用 1 = 联动运动 2 = 所有运动
Merge Speed	SINT、INT 或 DINT	立即数	0 = 程控 1 = 当前



MCLM(CoordinateSystem,Motion
Control,MoveType,Position,
Speed,SpeedUnits,AccelRate,A
ccelUnits,DecelRate,
DecelUnits,VelocityProfile,
TerminationType,Merge,
MergeSpeed);

结构化文本

操作数与梯形图 MCLM 指令的操作数相同。

说明：在结构化文本中输入操作数的枚举值时，输入的多词枚举值内不能有空格。例如：当输入 Decel Units（减速度单位）时，输入的值应当为 unitspersec²，而不是像梯形逻辑中显示的 Units per Sec²。

对于具有枚举值的操作数，请按如下方式输入您的选择：

操作数：	可以选择以下方法：	
	输入文本：	或输入数字：
Move Type	无枚举	0（绝对） 1（增量）
Speed Units	unitspersec %ofmaximum	0 1
Accel Units	unitspersec ² %ofmaximum	0 1
Decel Units	unitspersec ² %ofmaximum	0 1
Profile	trapezoidal scurve	0 1
Termination Type	无枚举	0（实际公差） 1（无公差） 2（命令公差） 3（无减速度） 4（沿受限等速线） 5（沿非受限等速线） 请参见第 7-9 页的选择 终止类型。
Merge	Disabled Coordinatedmotion Allmotion	0 1 2
Merge Speed	Programmed Current	0 1

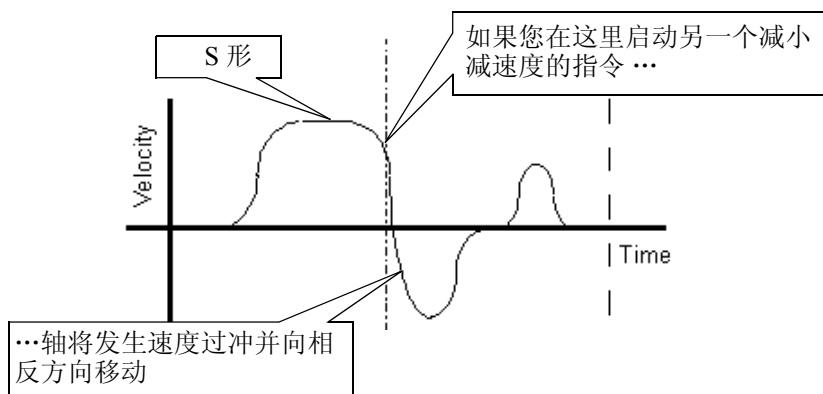
说明 运动联动线性移动 (MCLM) 指令能使用三 (3) 个轴来执行线性移动，这些轴与坐标系静态耦合以作为笛卡尔坐标系中的主轴。您可以指定是使用绝对目标位置还是使用增量目标位置，并可以指定期望的速度。实际速度是移动模式（要求的速度或最大速度百分比）与要求移动的主轴组合的函数。矢量移动速度基于使用程控轴完成矢量移动所花的时间。每个轴都被要求以一定速度移动，以使所有轴同时到达终点（目标位置）。

注意



《如果使用 S 形曲线》

当轴沿 S 形曲线加速或减速时，如需变化加速度、减速度或速度，应格外小心。该操作可能会导致轴发生速度过冲或向相反方向移动。



这是因为跃度限制着 S 形曲线的加速和减速时间。当您减小加速度、减小减速度或增大速度时，也相应减小了跃度。跃度变小可能导致以下后果：

- 加速中的轴发生速度过冲
- 减速中的轴向相反方向移动

有关更多信息，请参见 Logix5000 Motion Modules User Manual (Logix5000 运动模块用户手册)，出版号 1756-UM006。

坐标系

Coordinate System（坐标系）操作数指定一组运动轴，这些轴定义笛卡儿坐标系的维度。本版本中，坐标系最多支持三个主轴。只有配置为主轴的轴才会被包含在坐标速度计算中。

运动控制

以下控制位会受 MCLM 指令影响。

助记符：	说明：
.EN（启用）位 31	启用位在梯级由 false 转换为 true 时置位，在梯级由 true 转换为 false 时复位。
.DN（完成）位 29	完成位在联动指令经过验证并成功排队时置位。由于是在排队时置位的，因此，在验证操作期间从队列出来之后遇到运行时错误时，完成位可能显示为置位状态。它在梯级由 false 转换为 true 时复位。
.ER（错误）位 28	错误位在梯级由 false 转换为 true 时复位，在联动移动没有成功启动时置位。当排队的指令遇到运行时错误时，它还会与完成位一起置位。
.IP（正在处理）位 26	正在处理位在联动移动成功启动时置位，在以下情况下复位：当没有后续移动并且联动移动到达新位置时；有后续移动但联动移动到达终止类型指定的点时；当联动移动被具有合并类型联动移动的其它 MCLM 或 MCCM 指令取代时；或者在被 MCS 指令终止时。
.AC（活动）位 23	将联动移动指令排队之后，可根据活动位确定是哪个指令正在控制运动。活动位在联动移动变为活动状态时置位，在《过程完成》位置位或指令停止时复位。
.PC（过程完成）位 27	过程完成位在梯级由 false 转换为 true 时复位，在没有后续移动并且联动移动到达新位置时，或者存在后续移动但联动移动到达终止类型指定的点时置位。
.ACCEL（加速度）位 01	加速度位在联动移动处于加速阶段时置位，在联动移动处于匀速或减速运动阶段，或联动移动结束时复位。
.DECEL（减速度）位 02	减速度位在联动移动处于减速阶段时置位，在联动移动处于匀速或加速运动阶段，或联动移动结束时复位。

移动类型

Move Type（移动类型）操作数指定用于指示联动移动路径的方法。移动类型可以是绝对或增量。

绝对

当移动类型为绝对时，轴将以操作数指定的速度、加速度和减速度，沿线性路径移动到位置数组定义的位置。

将轴配置为执行旋转操作时，绝对移动类型的工作方式与用于线性轴时相同。当轴位置超过展开 (Unwind) 参数时，轴将展开。这样，轴位置永远不会大于展开值，也不会小于零。

指定位置的符号由插补器解释，既可以为正也可以为负。若位置值为负，则指示插补器沿负方向移动旋转轴，以获得期望的绝对位置；若位置值为正，则说明需要进行正向移动才能到达目标位置。当位置值大于展开值时，将生成错误。轴绝对不会移过一个以上的展开周期，才在某一绝对位置停下来。

增量

当移动类型为增量时，坐标系将以指定的速度，按照相应操作数确定的加速度和减速度沿线性路径移动由位置数组所定义的距离。

指定的距离由插补器解释，既可以为正也可以为负。若位置值为负，则指示插补器沿负方向移动轴；若位置值为正，则说明需要进行正向移动才能到达目标位置。在增量模式中，允许运动超过一个展开周期。

MCLM 移动类型示例 下面的示例说明如何将 MCLM 分别与绝对（第一个示例）和增量（第二个示例）移动类型一起使用，以便得到相同的结果。基本假定为：

- Axis0 和 Axis1 两个轴都是坐标系 Coordinated_sys 的成员。
- Axis0 和 Axis1 彼此正交。
- Coordinated_sys 最初位于 (5,5) 单位处。

将 Coordinated_sys 沿直线移动到 (10,-10) 单位处，矢量速度为 10.0 单位 / 秒，加速度和减速度值为 5.0 单位 / 秒²。

下图是按上述假设生成的路径。

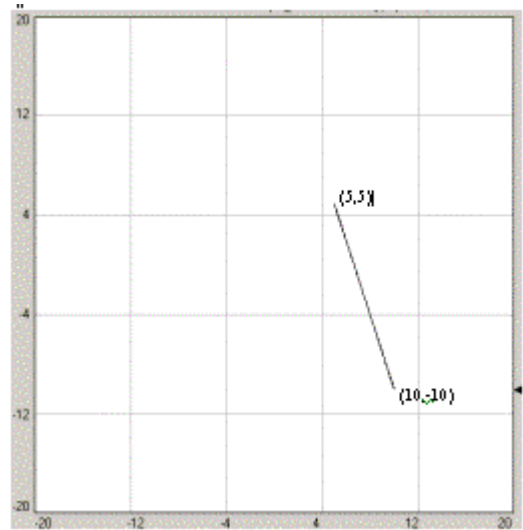


图 7.2 生成的路径图

沿着该矢量的路径走过的总距离为：

$$D_{Axis0} = 10 - 5 = 5$$

$$D_{Axis1} = -10 - 5 = -15$$

$$TotalDist = \sqrt{(D_{Axis0})^2 \oplus (D_{Axis1})^2} = 15.811388$$

选定轴的矢量速度等于以位置单位 / 秒指定的速度。每个轴的速度与轴通过的距离除以所有轴移动距离平方和的平方根之后所得的商成比例。Axis0 的实际速度占移动矢量速度的百分比值计算如下：

$$\%Axis0 \text{ 速度} = |D_{Axis0} / TotalDist| = |5 / 15.811388| = .3162 = 31.62\%$$

$$\%Axis1 \text{ 速度} = |D_{Axis1} / TotalDist| = |-15 / 15.811388| = .9487 = 94.87\%$$

对于本示例，

$$Axis0 \text{ 速度} = .3162 * 10.0 = 3.162 \text{ 单位 / 秒}$$

$$Axis1 \text{ 速度} = .9487 * 10.0 = 9.487 \text{ 单位 / 秒}$$

每个轴的加速度和减速度所占的百分比与速度百分比相同。

下面的梯形图指令分别显示了使用 Move Type = Absolute 和 Move Type = Incremental 获得此路径所需的梯形逻辑。

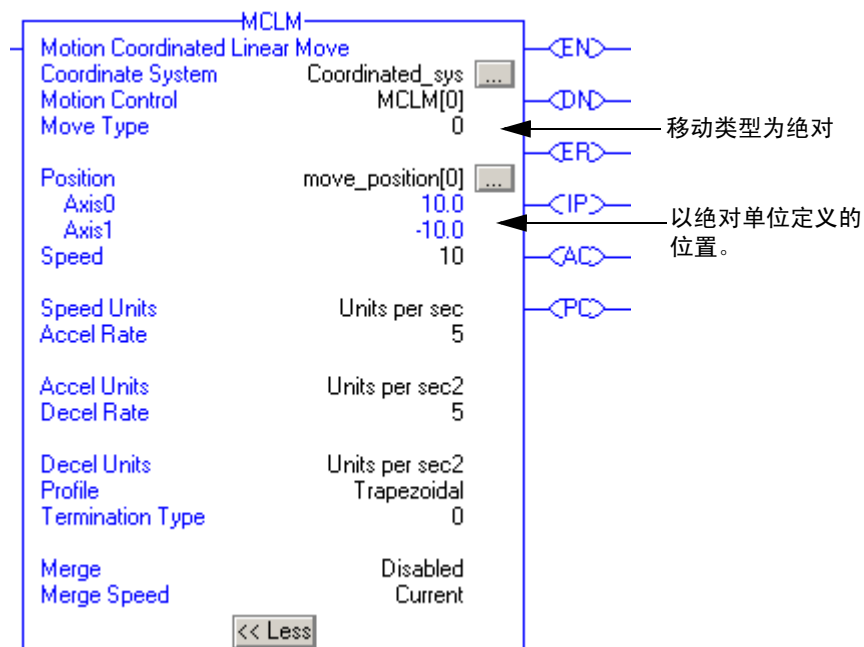


图 7.3 使用绝对移动类型的 MCLM 梯形图指令

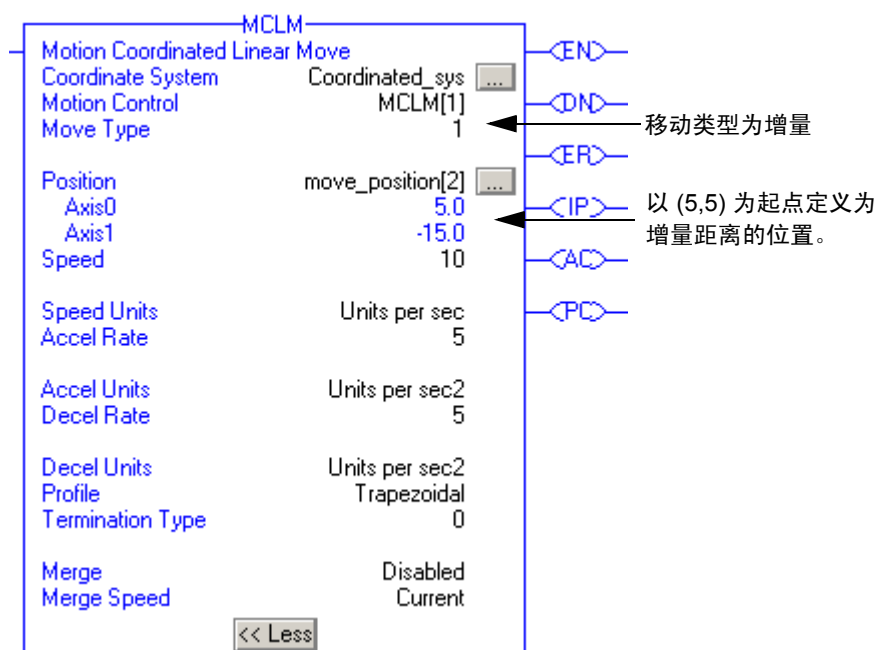


图 7.4 使用增量移动类型的 MCLM 梯形图指令

用于旋转轴的 MCLM 指令举例 下面的示例显示根据将轴定义为旋转轴的 MCLM 指令绘制的路径。

使用一个旋转轴和绝对移动类型的 MCLM

第一个示例使用一轴坐标系和绝对移动类型。路径绘制基于以下假设：

- 名为 coord_syst1 的 1 轴坐标系
- Axis0 是一个展开值为 5 转的旋转轴。
- 起点位置为 4。
- 终点位置为 -2。

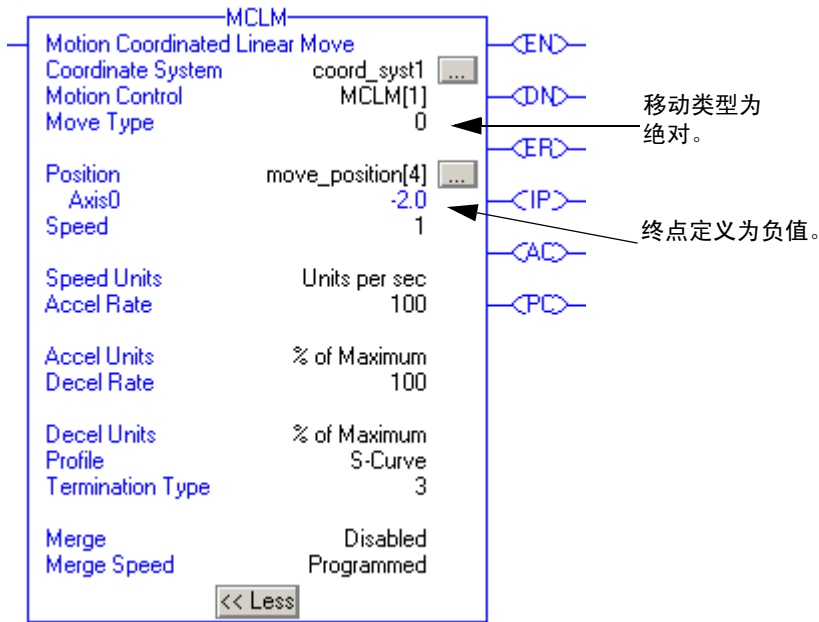


图 7.5 使用绝对移动类型的 MCLM 梯形图指令

最终绘制的移动路径如下图所示。

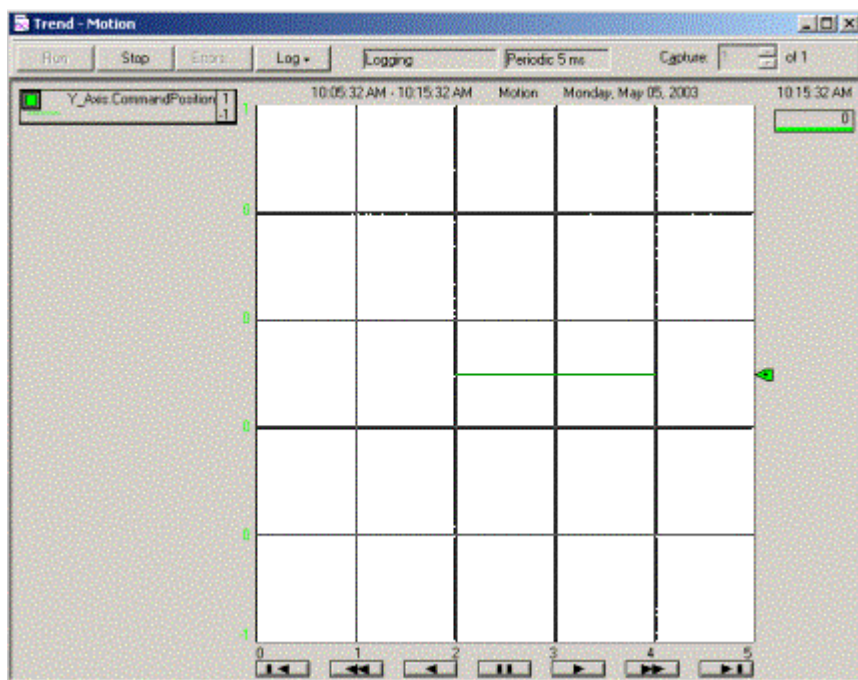


图 7.6 由使用一个旋转轴和绝对移动类型的 MCLM 所绘制的图形

终点为负值，因此，轴沿负方向从 4 移动到 2。它不通过展开行程。对于此移动，要求终点位于轴的旋转展开行程所定义的绝对位置内。因此，展开值 6 或 -6 无效。

使用两个旋转轴和增量移动类型的 MCLM

第二个使用旋转轴的 MCLM 示例有两个旋转轴，移动类型为增量。路径的绘制具有以下假设条件：

- 名为 Coordinated_sys 的 2 轴坐标系
- Axis0 是一个展开值为 1 转的旋转轴。
- Axis1 是一个展开值为 2 转的旋转轴。
- 起点位置为 0,0。
- 到终点位置的增量距离为 5,5。

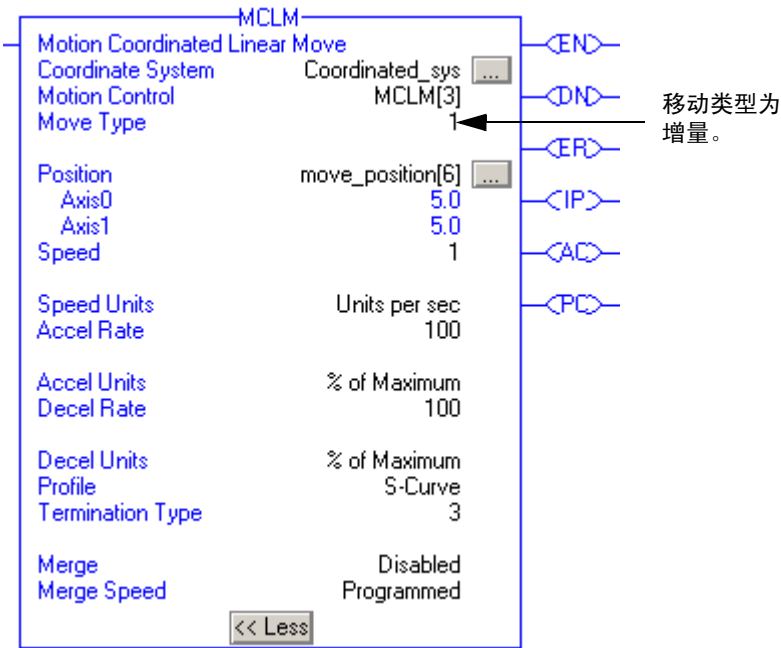


图 7.7 使用增量移动类型的 MCLM 梯形图指令

上面的 MCLM 梯形图程序产生以下移动路径图。

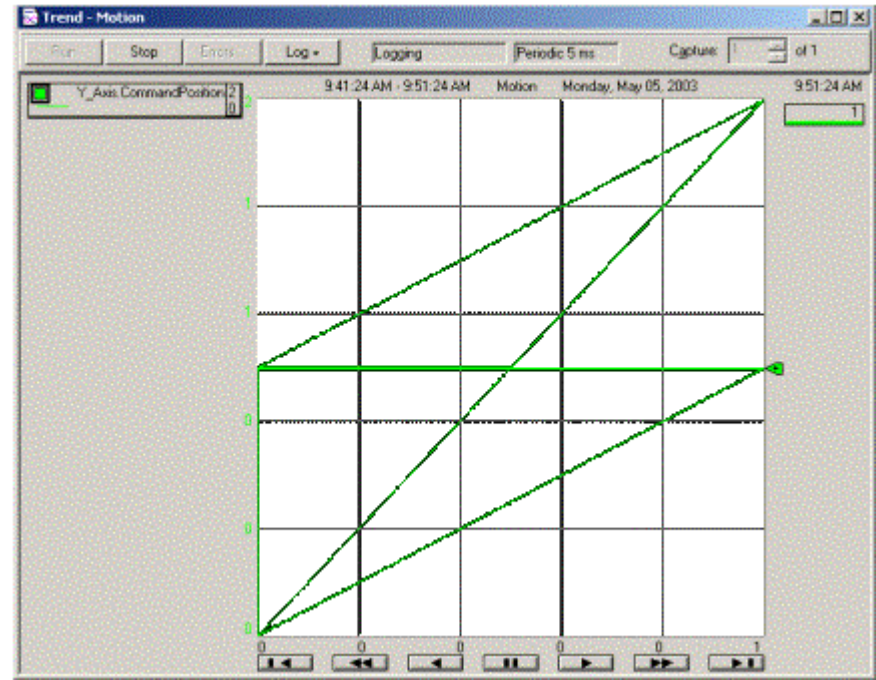


图 7.8 由使用两个旋转轴和增量移动类型的 MCLM 所绘制的图形

在上图中，轴的运动形成 2.5 个反向的《z》形图案，停止于实际位置 0,1。这相当于 Axis0 为 5 转 / 展开值，Axis1 为 2.5 转 / 展开值。此移动的位置增量为正，因此，轴沿正向移动，Axis0 从 0 移动到 1，而 Axis1 从 0 移动到 2。在本示例中，不要求终点位于轴的旋转展开值定义的绝对位置内。联动运动的路径在线性空间中确定，而轴的位置受旋转配置限制。

位置

一维数组，其维数定义为至少等于在坐标系中指定的轴数。位置数组定义新的绝对或增量位置。

速度

Speed（速度）操作数定义联动移动路径方向上的最大矢量速度。

速度单位

Speed Units（速度单位）操作数定义应用于 Speed（速度）操作数的单位，它可以直接采用指定坐标系的坐标单位，也可以采用坐标系中定义的最大值的百分比。

加速度

Accel Rate（加速度）操作数定义联动移动路径方向上的最大加速度。

加速度单位

Accel Units（加速度单位）操作数定义应用于 Accel Rate（加速度）操作数的单位，它可以直接采用指定坐标系的坐标单位，也可以采用坐标系中定义的最大值的百分比。

减速度

Decel Rate（减速度）操作数定义联动移动路径方向上的最大减速度。

减速度单位

Decel Units（减速度单位）操作数定义应用于 Decel Rate（减速度）操作数的单位，它可以直接采用指定坐标系的坐标单位，也可以采用坐标系中定义的最大值的百分比。

轮廓曲线

Profile（轮廓曲线）操作数确定联动移动使用梯形还是 S 形速度轮廓曲线。

ControlLogix 运动控制器提供梯形（线性加速或减速）和 S 形（受控跃度）速度轮廓曲线。下面给出了这些运动轮廓曲线对各种应用要求的影响指南。

速度轮廓曲线效果

轮廓曲线 类型	加速 / 减速 时间	电机 应力	控制优先级 由高到低			
			加速 / 减速	速度	位置	
梯形	最快	最差	跃度	加速 / 减速	速度	位置
S 形	慢 2 倍	最佳	跃度	加速 / 减速	速度	位置

梯形

梯形速度轮廓曲线是最常用的轮廓曲线，原因是它在对后续运动编程方面提供最大的灵活性，并提供最快的加速和减速时间。速度的最大变化量由加速度和减速度指定。由于跃度不是梯形轮廓曲线的要素，因此它被视为无穷大，在下图中显示为一系列竖线。

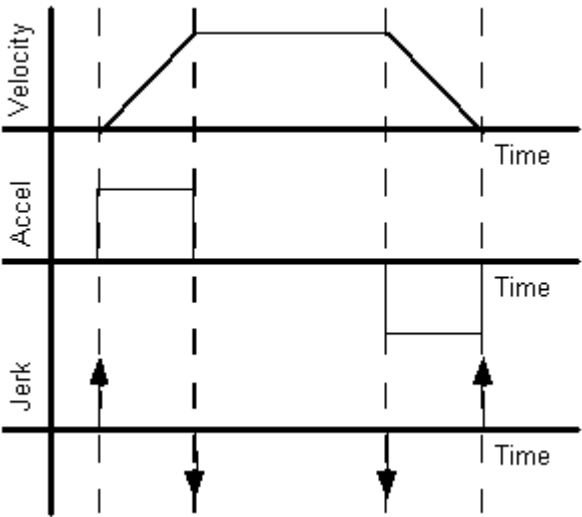


图 7.9 梯形加速 / 减速时间

S 形

S 形速度轮廓曲线多用于需要最大限度地减少机械系统应力 and 负荷的情况。但是，与梯形轮廓曲线相比，S 形轮廓曲线付出了加速和减速时间的代价。加速度或减速度的最大变化率进一步受到跃度的限制。加速度变化率的计算方式如下：

$$\text{加速跃度} = (\text{最大加速度})^2 / \text{最大速度}$$

$$\text{减速跃度} = (\text{最大减速度})^2 / \text{最大速度}$$

启动 MCLM、MCCM、MCCD 或 MCS 指令时，将执行坐标运动加速和减速变化率计算。计算的加速度变化率将生成三角形加速和减速轮廓曲线，如下图所示。

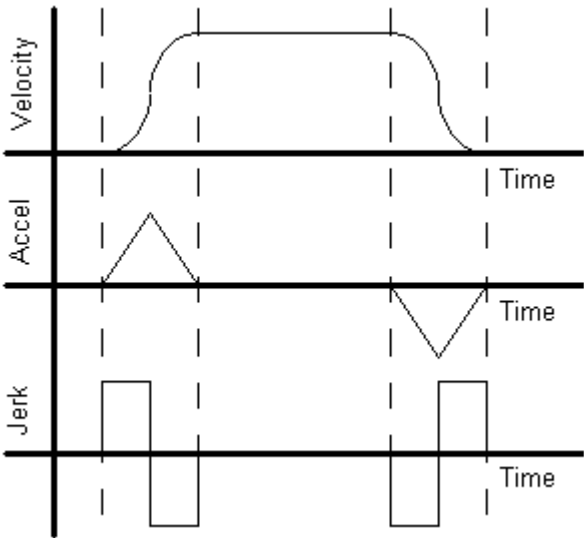


图 7.10 S 形加速 / 减速时间

有关 MCCD 指令所产生的更改有何影响的详细信息，请参见 MCCD 指令。

合并

Merge（合并）操作数确定是否将所有指定轴的运动转化为纯联动移动。合并选项包括：合并禁用、联动运动或所有运动。

合并禁用

任何当前正在执行的、涉及指定坐标系中所定义的任何轴的单轴运动指令，均不受激活此指令的影响，并将在受影响的轴上产生叠加运动。而且，涉及该指定坐标系的任何联动运动指令都将根据其终止类型一直运行到结束为止。

联动运动

任何当前正在执行的、涉及指定的同一坐标系的联动运动指令都将被终止。处于活动状态的运动将以合并速度参数中定义的速度合并到当前移动中。所有挂起的联动运动指令都被取消。任何当前正在执行的、涉及指定坐标系中所定义轴的系统单轴运动指令，均不受激活此指令的影响，并将在受影响的轴上产生叠加运动。

所有运动

所有当前执行的联动运动指令，以及正在执行的、涉及指定坐标系中定义的任何轴的单轴运动指令，都被终止。前面的运动以 Merge Speed（合并速度）参数中定义的速度被合并到当前移动中。所有挂起的联动移动指令都被取消。

合并速度

Merge Speed（合并速度）操作数在当前版本中始终设置为 Programmed（程控）。程控速度用作沿联动移动的路径运动时的最大速度。

合并示例 MCLM 梯形图使用坐标系 cs2 将目标绝对位置为 (5,0) 的 mclm10 指令合并到目标位置为 (10,5) 的 mclm11 指令中。

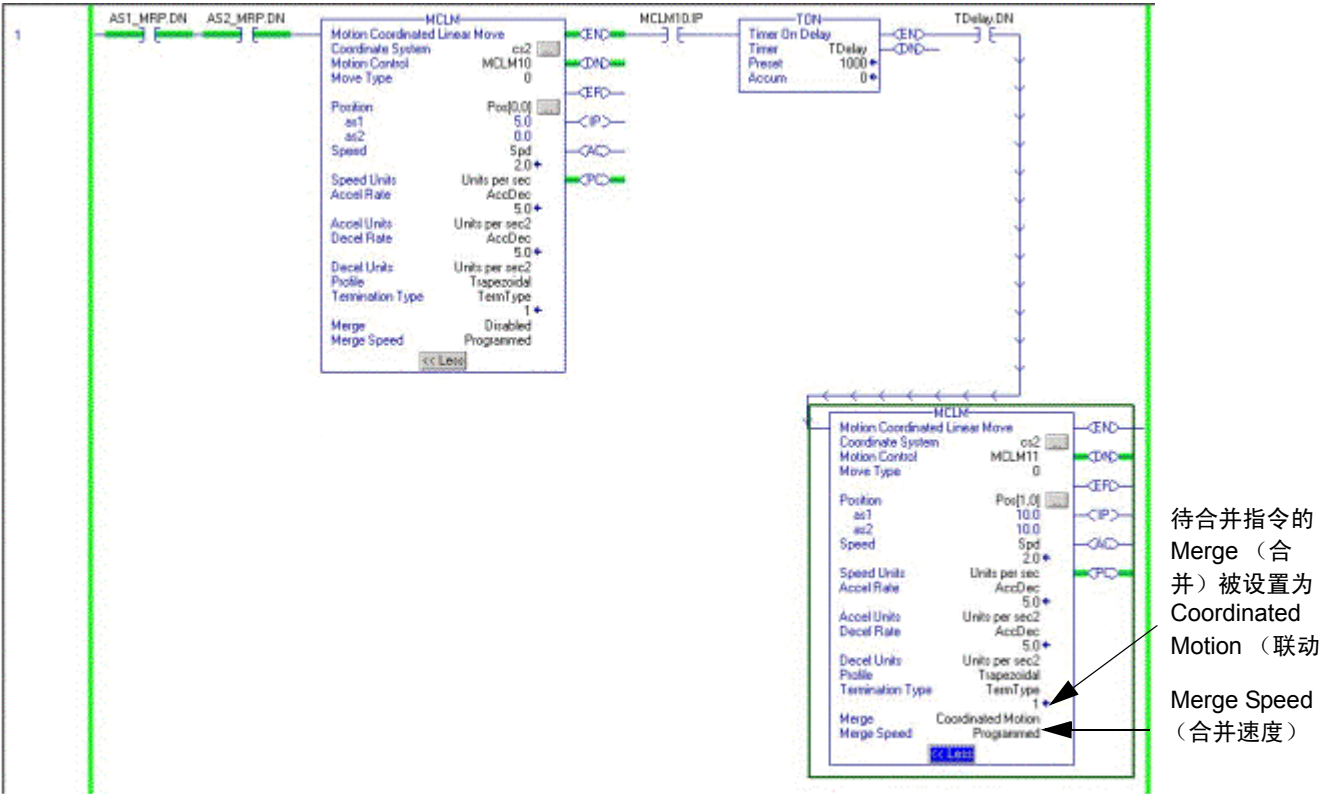


图 7.11 显示合并过程的梯形图

如果数轴彼此正交并且坐标系 cs2 最初位于 (0,0) 单位处，则由此图引起的运动取决于第二条指令的执行时间。第二个移动操作一启动，即开始混合，并且第一个移动操作会立即终止。在本示例的梯形图中，

计时器 Tdelay 到时间时即开始转换。

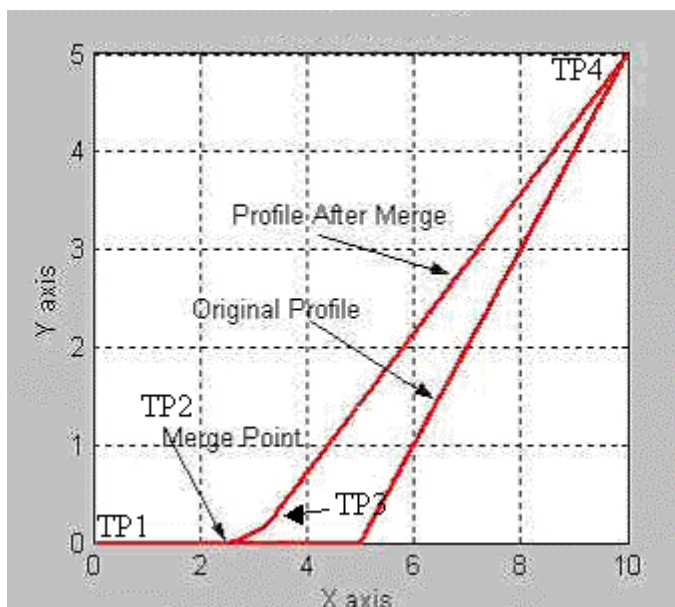


图 7.12 合并结果图

在合并移动的各转换点处的位状态。

位	TP1	TP2	TP3	TP4
Move1.DN	T	T	T	T
Move1.IP	T	F	F	F
Move1.AC	T	F	F	F
mcclm10.PC	F	T	T	T
Move2.DN	T	T	T	T
Move2.IP	T	T	T	F
Move2.AC	F	T	T	F
Move2.PC	F	F	F	T
cs2.MoveTransitionStatus	F	T	F	F
cs2.MovePendingStatus	T	F	F	F
cs2.MovePendingQueueFullStatus	T	F	F	F

说明：当前，联动运动只支持对一个联动运动指令进行排队。因此，MovePendingStatus 位和 MovePendingQueueFullStatus 位始终相同。

有关合并指令的附加说明 如下图所示，从 A 点到 B 点的移动被启动。在轴上移到 C 点时，启动到 D 点的合并。因此，当前指令在 C 点终止。控制命令计算在 C 点沿矢量 AB 从当前速度减至零速所需的减速距离。此距离显示为矢量 CF。然后将 C 点与矢量 CF 相加计算出假想点 F。最终的从 C 到 D 的合成运动如下所示。它从 C 开始沿着曲线运动，然后加入从 F 到 D 的直线。此路径好像是由一次假想的程控移动形成：此移动从点 A 到 F，然后从 F 到 D，终止类型为无减速度。

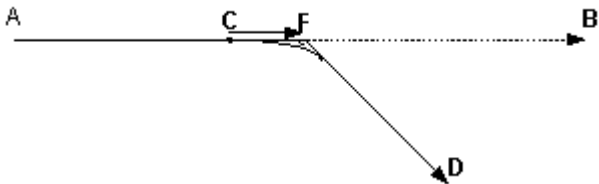


图 7.13 合并示例

MCLM 目标位置输入对话框 MCLM 指令的 Target Position Entry（目标位置输入）对话框为编辑位置提供了一种方便的途径。要访问 Target Position Entry（目标位置输入）对话框，必须将坐标系的名称插入指令中，必须在位置字段（有足够的元素来处理轴数）输入有效标记名，同时必须选择有效的移动类型。

要访问 MCLM 指令的 Target Position Entry（目标位置输入）对话框，请按下指令面板上 Position（位置）行后面的省略号按钮。

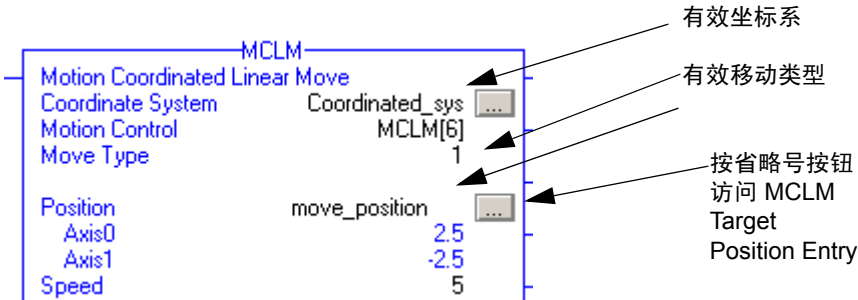


图 7.14 用于访问 Target Position Entry（目标位置输入）框的 MCLM 梯形图有效值

按下梯形图指令面板中 Position（位置）行的省略号按钮，将调用下面的 Target Position Entry（目标位置输入）框，以用于编辑位置值。

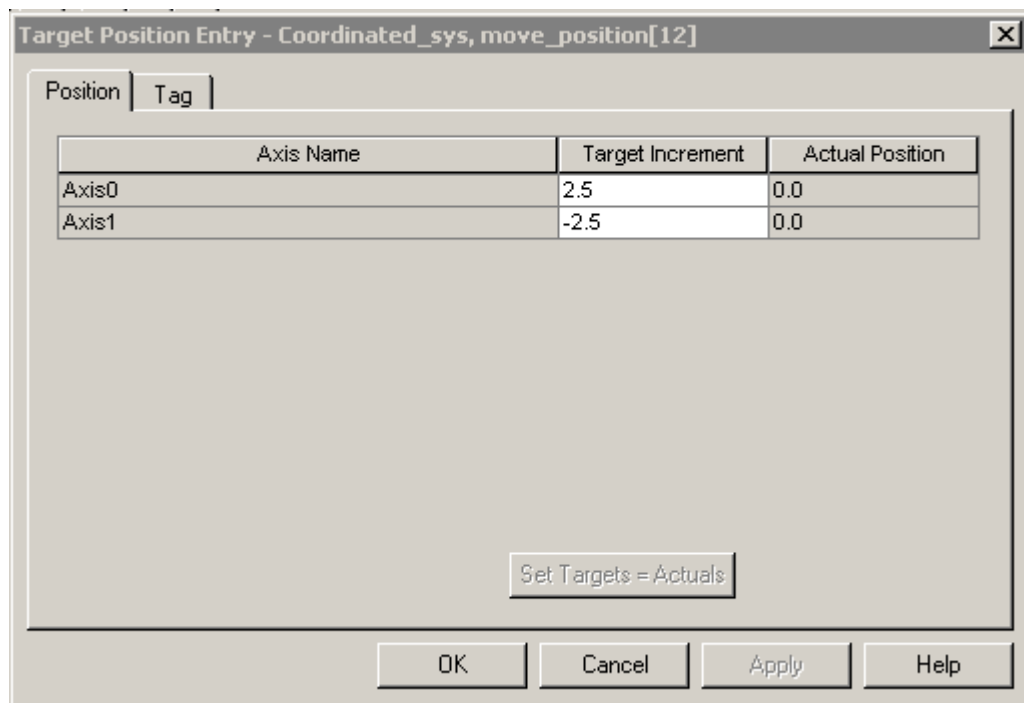


图 7.15 MCLM 指令 Target Position Entry（目标位置输入）对话框 - Position（位置）选项卡

该对话框标题显示了指令的坐标系名称和标记名称。

属性	说明
Axis Name（轴名称）	这些字段列出坐标系中包含的每个轴的名称。不能在此对话框中修改轴的名称。
Target Position/Target Increment（目标位置 / 目标增量）	此字段包含指令面板中所指定的终点或联动移动增量。它属于数值类型。
Actual Position（实际位置）	这是轴当前在坐标系中的实际位置。当处于联机状态并启用 Coordinate System Auto Tag Update（坐标系自动标记更新）选项时，将动态更新这些位置。
Set Targets = Actuals（设置目标位置 = 实际位置）按钮	此按钮自动将实际位置值复制到 Target Position（目标位置）列。

选择的移动类型控制 Set Targets = Actuals（设置目标 = 实际）按钮的外观和可用性。

当移动类型为绝对时，目标列被命名为 Target Position（目标位置），当移动类型为增量时，目标列被命名为 Target Increment（目标增量），并且 Set Targets = Actuals（设置目标位置 = 实际位置）按钮被禁用（灰显）。

MCLM 是一个转换指令：

- 在梯形图中，请在每次要执行指令时将输入梯级条件从清除状态切换为置位状态。
- 在结构化文本中，请限制指令仅在转换时执行。参见附录 C。

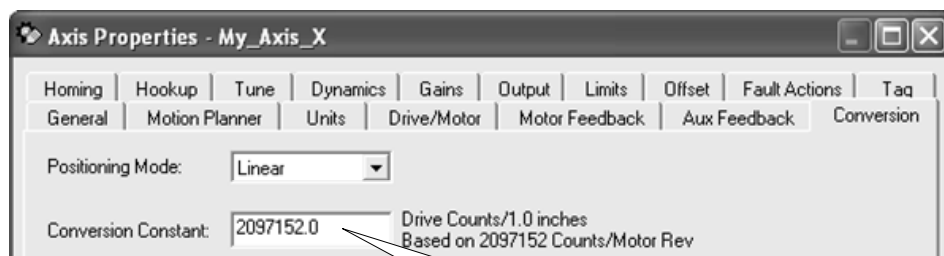
算术状态标志： 不受影响

故障条件： 无

错误代码： MCLM 错误代码 (.ERR)

代码	错误消息	说明
3	Execution Collision （执行冲突）	在轴上执行该指令的一个实例的情况下试图执行另一个实例。如果不验证完成 (.DN) 位 29 即执行要求进行消息传递的指令，则可能发生这种情况。
5	Servo Off State （伺服关闭状态）	至少有一个轴的伺服回路未关闭。有关此错误的更多信息，请参见《扩展错误》一节。
7	Shutdown State （关闭状态）	至少有一个轴处于关闭状态。有关此错误的更多信息，请参见《扩展错误》一节。
8	Axis Type Not Servo （轴类型不是伺服）	至少有一个轴未配置为伺服轴类型。有关此错误的更多信息，请参见《扩展错误》一节。
9	Overtravel Condition （超行程条件）	至少有一个轴正尝试沿着与当前超行程条件不一致的方向移动。
11	Axis Not Configured （轴未配置）	至少有一个轴未配置到物理运动模块，或者未分配给运动组。有关此错误的更多信息，请参见《扩展错误》一节。
13	Parameter Out Of Range （参数超出范围）	至少有一个参数的值超出范围。有关哪个参数处于出错状态的信息，请参见《扩展错误》一节。
16	Homing in Process Error （归位进行中错误）	至少有一个轴正在执行归位序列。有关此错误的更多信息，请参见《扩展错误》一节。
19	Motion Group Not Synchronized （运动组未同步）	关联的运动组未同步。
20	Axis in Faulted State （轴处于出错状态）	试图对处于出错状态的轴执行指令。
23	Illegal Dynamic Change （非法动态更改）	至少有一个轴正通过另一坐标系进行联动移动。
24	Illegal Controller Mode （非法控制器模式）	控制器的当前操作模式不支持该指令。
38	Illegal Axis Data Type （非法轴数据类型）	至少有一个轴未配置为可接受命令的轴数据类型。有关此错误的更多信息，请参见《扩展错误》一节。
43	Coordinate System Queue Full （坐标系队列已满）	激活的运动指令多于指令队列可以容纳的数目。
50	Coordinate System Not in Group （坐标系不在组中）	坐标系标记未与运动组关联。
51	Actual Position Tolerance is Zero （实际位置公差为零）	Termination Type （终止类型）被设置为值为 0 的 Actual Position （实际位置）。此值不受支持。
52	Coordinated Motion In Process Error （联动运动进行中错误）	至少有一个轴参与了通过另一坐标系进行的联动移动。

代码	错误消息	说明
54	Maximum Deceleration Value is Zero (最大减速度值为零)	坐标系或轴的减速度被设置为 0。这是非法的减速度值。它禁止开始运动。有关此错误的更多信息，请参见《扩展错误》一节。
65	The selected axis exceeded the maximum system travel limits (position overflow) (所选轴超出最大系统行程限制 (位置溢出))	轴移动得太远，控制器无法存储该位置。位置范围取决于轴的转换常数。



- Maximum positive position = 2,147,483,647 / conversion constant of the axis
- Maximum negative position = -2,147,483,648 / conversion constant of the axis

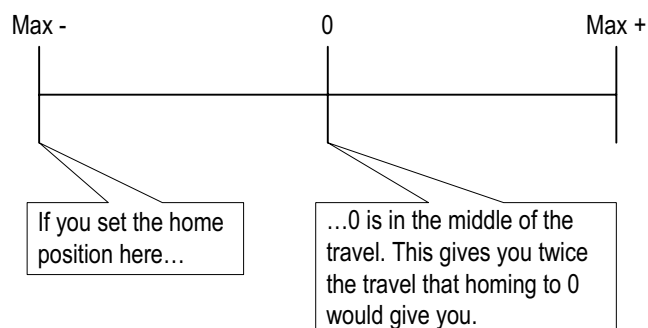
假定转换常数为 2,097,152 次 / 英寸。在此情况下：

- 最大正位置 = 2,147,483,647 / 2,097,152 次 / 英寸 = 1023 英寸
- 最大负位置 = -2,147,483,648 / 2,097,152 次 / 英寸 = -1023 英寸

为了防止发生此错误：

- 设定将轴保持在位置范围内的软行程限制。
- 获取更大行程的一种方法是，将最大负位置或最大正位置作为归位位置。

示例



扩展错误代码： 扩展错误代码帮助进一步明确针为此特定指令提供的错误消息。它们的行为取决于所关联的错误代码。

Servo Off State（伺服关闭状态）(5)、Shutdown State（关闭状态）(7)、Axis Type Not Servo（轴类型不是伺服）(8)、Axis Not Configured（轴未配置）(11)、Homing In Process Error（归位进行中错误）(16) 和 Illegal Axis Data type（非法轴数据类型）(38) 错误的扩展错误代码的作用方式都一样。扩展错误代码显示为 0 到 n 之间的一个数字。此数字是坐标系的索引，指示处于错误状态的轴。

对于 Error Code Axis Not Configured（错误代码轴未配置）(11)，还有一个附加值 -1，该值指示坐标系未能设置用于坐标运动的轴。

对于 MCLM 指令，错误代码 13 -- Parameter Out of Range（参数超出范围）的扩展错误返回一个编号，指示在面板上按自上而下从小到大的顺序列出的问题参数的编号，参数编号从 0 开始。例如，2 指示移动类型的参数值出错。

引用的错误代码和编号	扩展错误指示编号	指令参数	说明
Parameter Out Of Range（参数超出范围）(13)	2	Move Type	移动类型小于 0 或大于 1。
Parameter Out Of Range（参数超出范围）(13)	3	Position	位置数组不够大，不能为坐标系中的所有轴提供位置。
Parameter Out Of Range（参数超出范围）(13)	4	Speed	速度小于 0。
Parameter Out Of Range（参数超出范围）(13)	6	Accel Rate	加速度小于或等于 0。
Parameter Out Of Range（参数超出范围）(13)	8	Decel Rate	减速度小于或等于 0。
Parameter Out Of Range（参数超出范围）(13)	11	Termination Type	终止类型小于 0 或大于 3。

对于错误代码 54 – 最大减速度值为零，如果扩展错误返回一个正数 (0- n)，它指的是坐标系中的问题轴。转到 Coordinate System Properties（坐标系属性）的 General（常规）选项卡，在 Axis Grid（轴网格）的中括号 ([]) 列下查看以确定哪个轴的最大减速度值为 0。单击问题轴旁边的省略号按钮以访问 Axis Properties（轴属性）屏幕。转到 Dynamics（动态）选项卡，适当更改最大减速度值。如果扩展错误编号是 -1，则表示坐标系的最大减速度值为 0。转到 Coordinate System Properties（坐标系属性）的 Dynamics（动态）选项卡，更正该最大减速度值。

MCLM 对状态位的更改： 状态位提供了一种监视运动指令执行过程的手段。有三种提供相关信息的状态位。它们是：轴状态位、坐标系状态位和坐标运动状态位。当 MCLM 指令启动时，状态位将发生以下更改：

轴状态位

位名称：	含义：
CoordinatedMotionStatus	在指令启动时置位。在指令结束时清除。

坐标系状态位

位名称:	含义:
MotionStatus	在 MCLM 指令处于活动状态并且坐标系已连接至关联轴时置位。

坐标运动状态位

位名称:	含义:
AccelStatus	矢量加速时置位。当正在处理混合或矢量移动正在减速时清除。
DecelStatus	矢量减速时置位。当正在处理混合或矢量移动正在加速时清除。
ActualPosToleranceStatus	仅为《实际公差终止类型》置位。在满足以下两个条件时置位。1) 插补完成。2) 到程控终点的实际距离小于配置的坐标系 Actual Tolerance（实际公差）值。该位在指令完成之后保持置位状态，在启动新指令时复位。
CommandPosToleranceStatus	只要到程控终点的距离小于配置的坐标系 Command Tolerance（命令公差）值，就为所有终止类型置位。该位在指令完成之后保持置位状态，在新指令启动时复位。
StoppingStatus	Stopping Status（停止状态）位在 MCLM 指令启动时清除。
MoveStatus	在 MCLM 开始轴运动时置位。当最后一个运动指令的 .PC 位置位或运动指令执行从而引起停止时清除。
MoveTransitionStatus	在满足《无公差》或《命令公差终止》类型时置位。当混合后形成的线移动时，由于机器始终在路径上，因此该位不是置位状态。混合完成、所挂起指令的运动启动或会导致停止的运动指令执行时，该位清除。指示不在路径上。
MovePendingStatus	当指令队列中有挂起的联动运动指令时置位。当指令队列为空时清除。
MovePendingQueueFullStatus	当指令队列已满时置位。当队列有用于存储新联动运动指令的空间时清除。

说明：当前，联动运动只支持对一个联动运动指令进行排队。因此，MovePendingStatus 位和 MovePendingQueueFullStatus 位始终相同。

示例： 梯形图

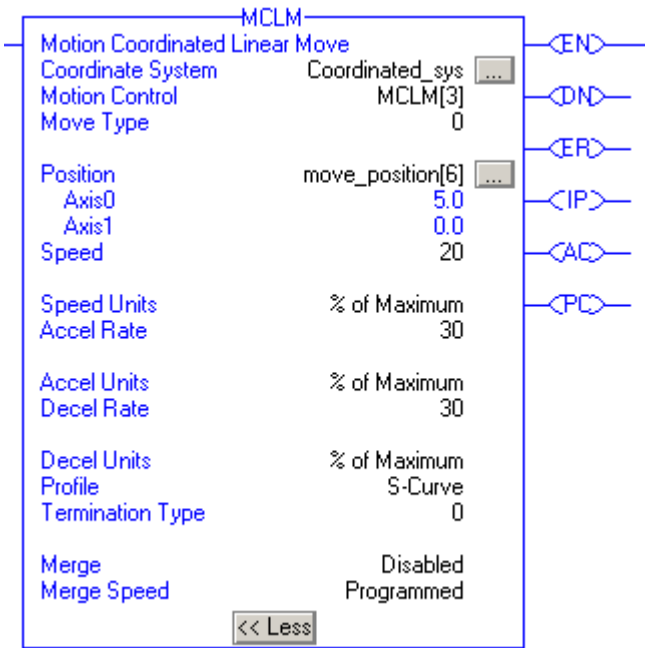


图 7.16 MCLM 梯形图指令

结构化文本

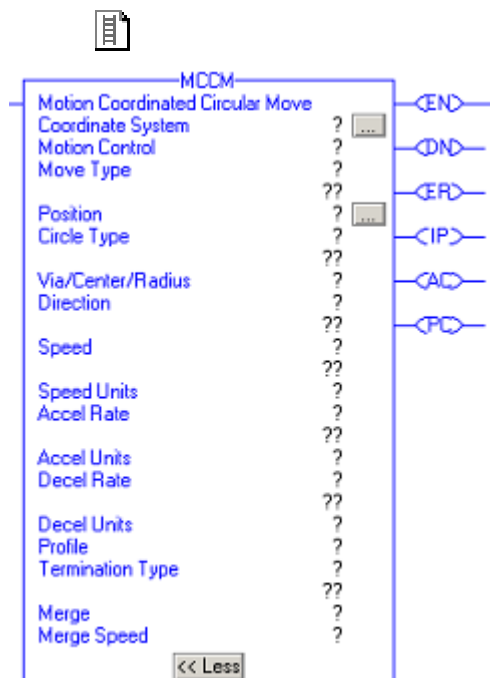
```
MCLM(Coordinated_sys,MCLM[3],0,move_position[6],5.0,0.0,20
%ofmaximum,30,%ofmaximum,30,%ofmaximum,scurve,0,
disabled,programmed);
```

运动联动圆形移动 (MCCM)

使用 MCCM 指令为笛卡尔坐标系内的指定轴启动二维或三维圆形联动移动。新位置定义为绝对或增量位置。

说明：圆的维度由坐标系内包含的轴数来定义。例如，如果某一坐标系包含三个轴，而 MCCM 指令只作二维运动，则最终的移动轨迹仍被视为是三维圆弧或圆形。

操作数： 梯形图



操作数：	类型：	格式：	说明：
Coordinate System	COORDINATE_SYSTEM	标记	坐标轴组。
Motion Control	MOTION_INSTRUCTION	标记	用于访问指令状态参数的结构。
Move Type	SINT、INT 或 DINT	立即数或标记	0 = 绝对 1 = 增量
Position	REAL	数组标记 []	[坐标单位]
Circle Type	SINT、INT 或 DINT	立即数或标记	0 = Via 1 = 中心 2 = 半径 3 = 中心增量
Via/Center/Radius	REAL	数组标记 [] (via/ 中心) 立即数或标记 (半径)	[坐标单位]
Direction	SINT、INT 或 DINT	立即数或标记	2D 0 = CW 1 = CCW 2 = CW 完全 3 = CCW 完全 3D 最短 最长 最短 完全 最长 完全
Speed	SINT、INT、DINT 或 REAL	立即数或标记	[坐标单位]
Speed Units	SINT、INT 或 DINT	立即数	0 = 单位 / 秒 1 = 最大值的百分比
Accel Rate	SINT、INT、DINT 或 REAL	立即数或标记	[坐标单位]
Accel Units	SINT、INT 或 DINT	立即数	0 = 单位 / 秒 ² 1 = 最大值的百分比
Decel Rate	SINT、INT、DINT 或 REAL	立即数或标记	[坐标单位]
Decel Units	SINT、INT 或 DINT	立即数	0 = 单位 / 秒 ² 1 = 最大值的百分比
Profile	SINT、INT 或 DINT	立即数	0 = 梯形 1 = S 形

操作数:	类型:	格式:	说明:
Termination Type	SINT、INT 或 DINT	立即数或标记	0 = 实际公差 1 = 无公差 2 = 命令公差 3 = 无减速度 4 = 沿受限等速线 5 = 沿非受限等速线 请参见第 7-9 页的选择终止类型。
Merge	SINT、INT 或 DINT	立即数	0 = 禁用 1 = 联动运动 2 = 所有运动
Merge Speed	SINT、INT 或 DINT	立即数	0 = 程控 1 = 当前



MCCM(CoordinateSystem, MotionControl, MoveType, Position, Speed, Speedunits, AccelRate, AccelUnits, DecelRate, DecelUnits, VelocityProfile, TerminationType, Merge, MergeSpeed);

结构化文本

操作数与梯形图 MCCM 指令的操作数相同。

说明：在结构化文本中输入操作数的枚举值时，输入的多词枚举值内不能有空格。例如：当输入 Decel Units （减速度单位）时，输入的值应当为 unitspersec²，而不是像梯形逻辑中显示的 Units per Sec²。

对于具有枚举选项的操作数，请按如下方式输入您的选择：

操作数:	可以选择以下方法:	
	输入文本:	或输入数字:
MoveType	无枚举	0 （绝对） 1 （增量）
Circle Type	无枚举	0 (Via) 1 （中心） 2 （半径） 3 （中心增量）
Direction	2D clockwise counterclockwise clockwisefull shortestfull counterclockwisefull longestfull 3D shortest longest	0 1 2 3
Speed Units	unitspersec %ofmaximum	0 1
Accel Units	unitspersec ² %ofmaximum	0 1
Decel Units	unitspersec ² %ofmaximum	0 1

操作数:	可以选择以下方法:	
	输入文本:	或输入数字:
Profile	trapezoidal s-curve	0 1
Termination Type	无枚举	0 (实际公差) 1 (无公差) 2 (命令公差) 3 (无减速度) 4 (沿受限等速线) 5 (沿非受限等速线) 请参见第 7-9 页的选择 终止类型。
Merge	Disabled Coordinatedmotion Allmotion	0 1 2
Merge Speed	Programmed Current	0 1

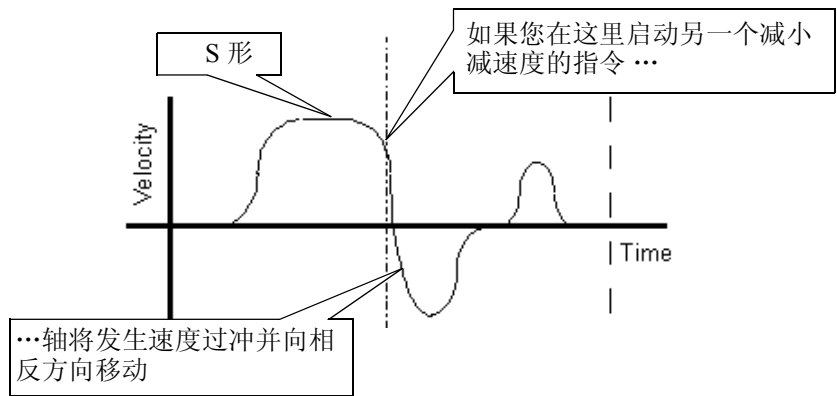
说明： 运动联动圆形移动 (MCCM) 指令使用最多三 (3) 个轴来执行圆形移动，这些轴与坐标系静态耦合以作为笛卡尔坐标系中的主轴。该圆形移动被指定为绝对或增量移动，并按所需的速度进行。MCCM 的实际速度是移动模式（要求的速度或最大速度的百分比）的函数。移动速度基于使用程控轴完成圆形移动所需的时间。要求每个轴都以一定速度移动，以使所有轴同时到达终点（目标位置）。

注意



《如果使用 S 形曲线》

当轴沿 S 形曲线加速或减速时，如需变化加速度、减速度或速度，应格外小心。该操作可能会导致轴发生速度过冲或向相反方向移动。



这是因为跃度限制着 S 形曲线的加速和减速时间。当您减小加速度、减小减速度或增大速度时，也相应减小了跃度。跃度变小可能导致以下后果：

- 加速中的轴发生速度过冲
- 减速中的轴向相反方向移动

有关更多信息，请参见 Logix5000 Motion Modules User Manual（Logix5000 运动模块用户手册），出版号 1756-UM006。

坐标系

Coordinate System（坐标系）操作数指定运动轴的系统，这些轴定义笛卡尔坐标系的维度。本版本中，坐标系最多支持三个主轴。速度计算中只包括配置为主轴（最多 3 个）的轴。只有主轴参与实际的圆移动。

运动控制

下面的控制位会受 MCCM 指令影响。

助记符:	说明:
.EN (启用) 位 31	启用位在梯级由 false 转换为 true 时置位, 在梯级由 true 转换为 false 时复位。
.DN (完成) 位 29	完成位在联动指令经过验证并成功排队时置位。由于是在排队时置位的, 因此, 在验证操作期间从队列出来之后遇到运行时错误时, 完成位可能显示为置位状态。它在梯级由 false 转换为 true 时复位。
.ER (错误) 位 28	错误位在梯级由 false 转换为 true 时复位, 它在联动移动未能成功启动时置位。当排队的指令遇到运行时错误时, 也可将其与完成位一起置位。
.IP (正在处理) 位 26	正在处理位在联动移动成功启动时置位。在以下情况下复位: 当有后续移动并且联动移动到达新位置时; 当没有后续移动但联动移动到达终止类型指定的点时; 当联动移动被合并类型为联动移动的其他 MCCM 或 MCLM 指令取代时; 或者当移动由 MCS 或 MCSD 指令终止时。
.AC (活动) 位 23	将联动移动指令排队之后, 可根据活动位确定是哪个指令正在控制运动。活动位在联动移动变为活动状态时置位, 在《过程完成》位置位或指令停止时复位。
.PC (过程完成) 位 27	过程完成位在梯级由 false 转换为 true 时复位。当没有后续移动并且联动移动到达新位置时, 或者当存在后续移动并且联动移动到达终止类型指定的点时, 将置位。
.ACCEL (加速度) 位 01	加速度位在联动移动处于加速阶段时置位。联动移动处于匀速或减速阶段或联动运动结束时, 会复位。
.DECEL (减速度) 位 02	减速度位在联动移动处于减速阶段时置位。联动移动处于匀速或加速阶段或联动运动结束时, 会复位。

移动类型

Move Type (移动类型) 操作数确定位置数组用来指示联动移动路径的方法, 以及 via/ 中心 / 半径参数用来指示 via 和中心圆形位置的方法。选项有: Absolute (绝对) 或 Incremental (增量)。

绝对

当移动类型为绝对时, 坐标系将以指定的速度、使用各操作数确定的加速度和减速度, 沿圆形路径移动到指定的位置。

将轴配置为执行旋转操作时, 绝对移动的处理方式与线性轴相同。当轴位置超过 Unwind (展开) 参数时, 将生成错误。

所指定位置数组的符号由控制器解释为移动的方向。位置值为负时，指示插补器沿负方向移动旋转轴，以获得所需的绝对位置。正值则指示需要进行正向运动才能达到目标位置。要沿负方向移动到展开位置，必须使用负的展开位置值，0 和 -0 均被视为 0 来处理。当位置大于展开值时，将生成错误。轴可以移过展开位置，但决不以增量方式超过一个展开值。

增量

当移动类型为增量时，坐标系将以指定的速度、使用各操作数确定的加速度和减速度，沿圆形路径移动位置数组所定义的距离。

指定的距离由插补器解释，既可以为正也可以为负。若位置值为负，则指示插补器沿负方向移动旋转轴；若位置值为正，则指示需要进行正向移动才能达到目标位置。

位置

Position（位置）操作数是一维数组，其维数至少等于坐标系中指定的轴数。它是用于定义新的绝对或增量位置的位置数组。

圆类型

Circle Type（圆类型）操作数指示如何解释标记了 via/ 中心 / 半径的数组。选项为：Via、Circle（中心）、Radius（半径）、Center Incremental（中心增量）。

Via

Via 指示 via/ 中心 / 半径数组成员在起点和终点之间指定了一个经过点。

中心

Center（中心）指示 via/ 中心 / 半径数组成员包含圆心。

半径

Radius（半径）指示第一个 via/ 中心 / 半径数组成员包含半径。忽略其它成员。

中心增量

Center Incremental（中心增量）指示 via/ 中心 / 半径数组成员定义一个位置，无论 Move Tyep（移动类型）操作数为何值该位置都始终以增量方式定义圆心。增量值的符号可从起点到中心度量得到。

二维弧示例 下面的示例显示如何将绝对和相对移动类型用于各种圆类型。

使用中心圆类型的 MCCM

下面的示例显示如何将 MCCM 和中心圆类型用于绝对（第一个示例）和增量（第二个示例）移动类型，以便获得相同的结果。基本假定为：

- 两个轴 Axis0 和 Axis1 都是坐标系 Coordinated_sys 的成员。
- Axis0 和 Axis1 彼此正交。
- Coordinated_sys 最初位于 (-10.4,-1.3)。

将 Coordinated_sys 沿弧线移动到 (11.2,6.6) 单位，中心为 (3.7,-6.4) 单位，矢量速度为 10.0 单位 / 秒，加速度和减速度值为 5.0 单位 / 秒²。下图显示了按照上述信息生成的路径。

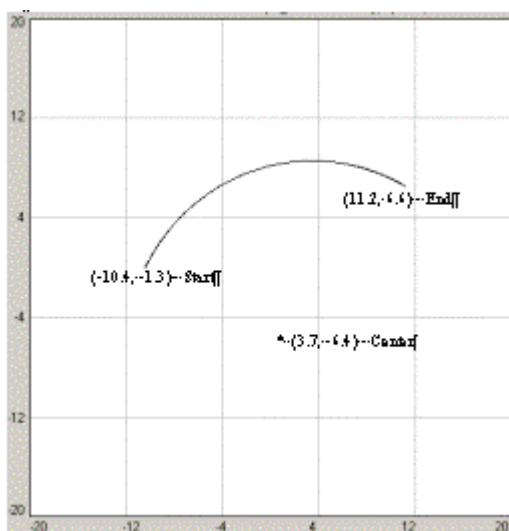


图 7.17 由使用中心圆类型的 MCCM 指令所绘制的图形

所选轴的矢量速度等于指定速度，速度单位为单位 / 秒或坐标系的最大速度的百分比。同样，矢量加速度和减速度等于指定的加速度 / 减速度，单位为单位 / 秒²或坐标系的最大加速度的百分比。

通过在移动类型为绝对或增量的情况下顺时针方向运用 MCCM 指令，可以获得此路径。当选择 Center（中心）圆类型时，Via/ 中心 / 半径位置将定义弧的中心。

移动类型为绝对的 MCCM 指令

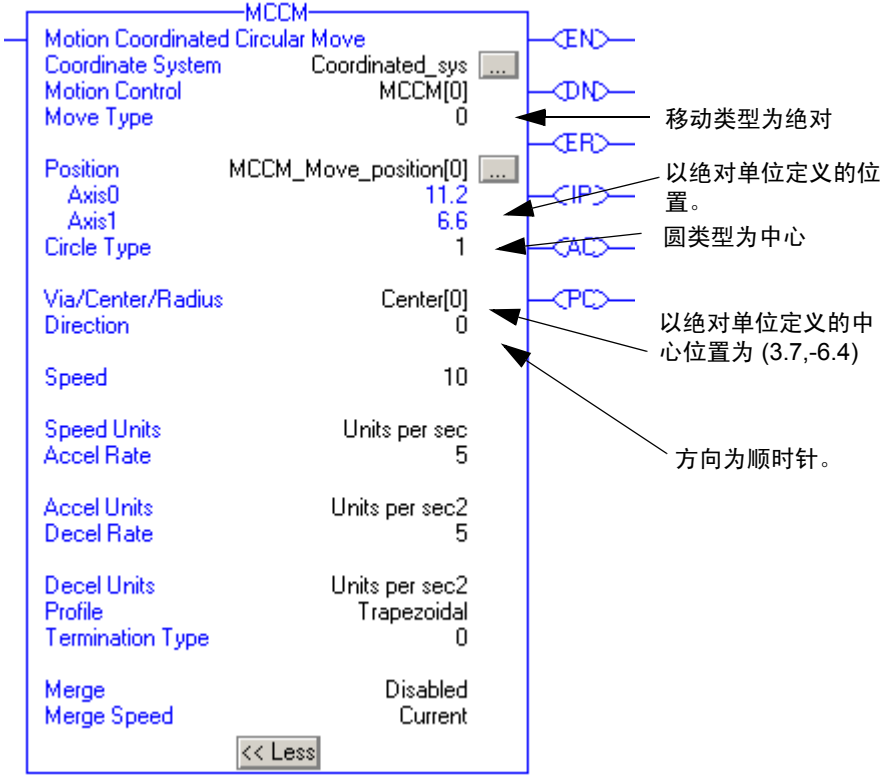


图 7.18 使用绝对移动类型的 MCCM 梯形图指令

移动类型为增量的 MCCM 指令

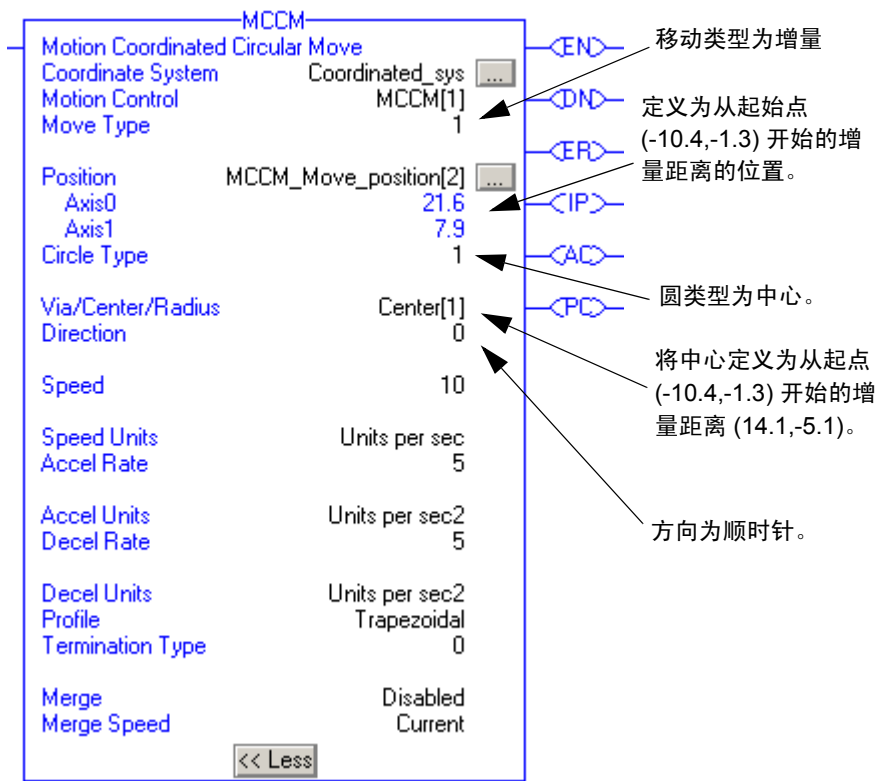


图 7.19 移动类型为增量的 MCCM 梯形图指令

如果选择逆时针方向（方向 = 1），则轴将沿下图的曲线移动。

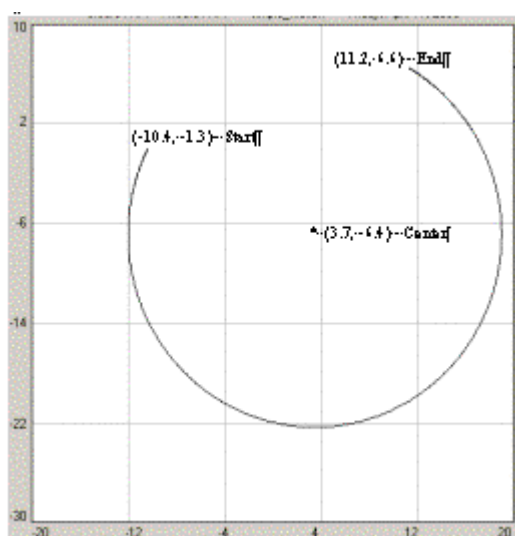


图 7.20 方向为逆时针的路径图

使用 Via 圆类型的 MCCM

下面的示例显示如何将 MCCM 和 Via 圆类型用于绝对（第一个示例）和增量（第二个示例）移动类型，以便获得相同的结果。基本假定为：

- 两个轴 Axis0 和 Axis1 都是坐标系 Coordinated_sys 的成员。
- Axis0 和 Axis1 彼此正交。
- Coordinated_sys 最初位于 (-10.4, -1.3)。

将 Coordinated_sys 沿弧线移动到 (11.2, 6.6) 单位，通过点 (3.7, 8.6)，矢量速度为 10.0 单位 / 秒，加速度和减速度值为 5.0 单位 / 秒²。下图显示了根据上述信息生成的路径。

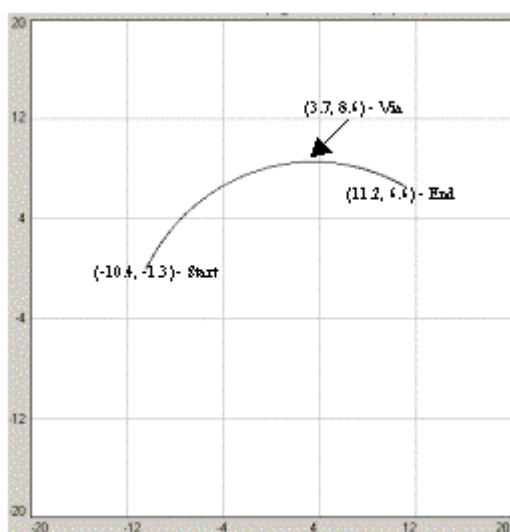


图 7.21 使用操作数 Via 和 Absolute（绝对）的 MCCM 的路径图

所选轴的矢量速度等于指定速度，速度单位为单位 / 秒或坐标系的最大速度的百分比。同样，矢量加速度和减速度等于指定的加速度 / 减速度，单位为单位 / 秒² 或坐标系的最大加速度的百分比。

通过在移动类型为绝对或增量的情况下顺时针方向使用 MCCM 指令，可以获得此路径。当选择 Via 作为圆类型时，Via/ 中心 / 半径位置定义弧必须通过的点。

移动类型为绝对、圆类型为 Via 的 MCCM 指令

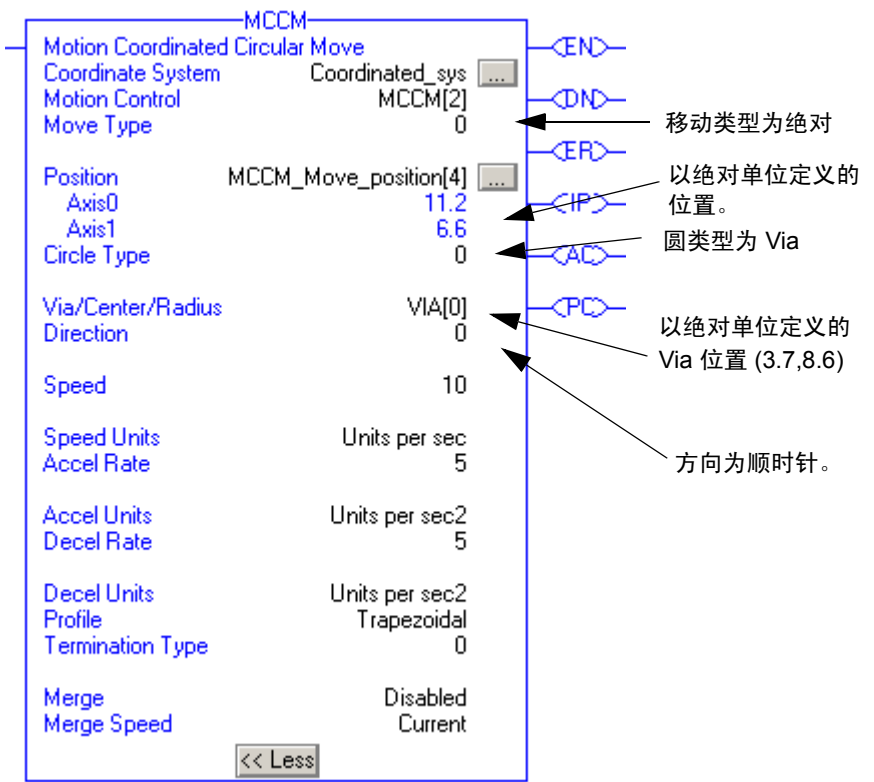


图 7.22 使用操作数值 Via 和 Absolute（绝对）的 MCCM 梯形图指令

移动类型为增量的 MCCM 指令

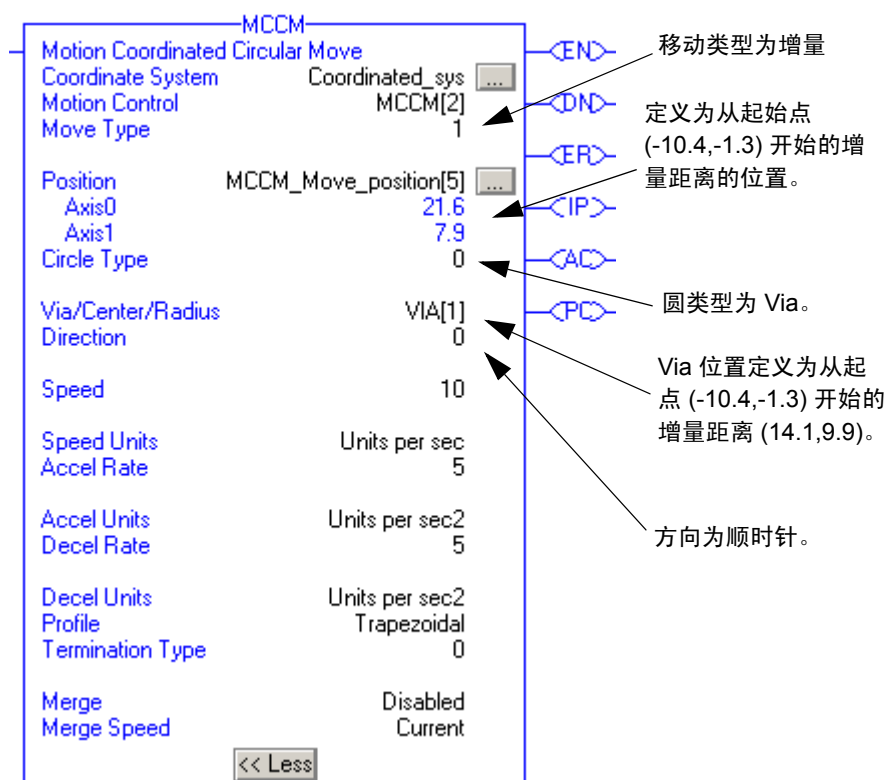


图 7.23 使用操作数值 Via 和 Incremental（增量）的 MCCM 梯形图指令

说明：由于存在三个点（轴的当前位置、指定的终点以及指定的经过点），因此很难编制出错误的弧。但仍然可能编制出不符合预定要求的弧，如果三个点共线（三个点在同一直线上）或不唯一（两个或三个点都相同），则弧会出现 Circular Programming Error（圆编程错误）运行时错误。此外，由于经过点可以确定弧的方向，因此不需要指定方向（即使指定，也会被忽略）。

使用半径圆类型的 MCCM

下面的示例显示如何将 MCCM 和半径圆类型用于绝对（第一个示例）和增量（第二个示例）移动类型，以便获得相同的结果。基本假定为：

- 两个轴 Axis0 和 Axis1 都是坐标系 Coordinated_sys 的成员。
- Axis0 和 Axis1 彼此正交。
- Coordinated_sys 最初位于 (-10.4,-1.3)。

将 Coordinated_sys 沿弧线移动到 (11.2,6.6) 单位，半径为 15 个单位，矢量速度为 10.0 单位 / 秒，加速度和减速度值为 5.0 单位 / 秒²。下图显示了根据前面的信息使用半径值 15 个单位和 -15 个单位生成的路径。

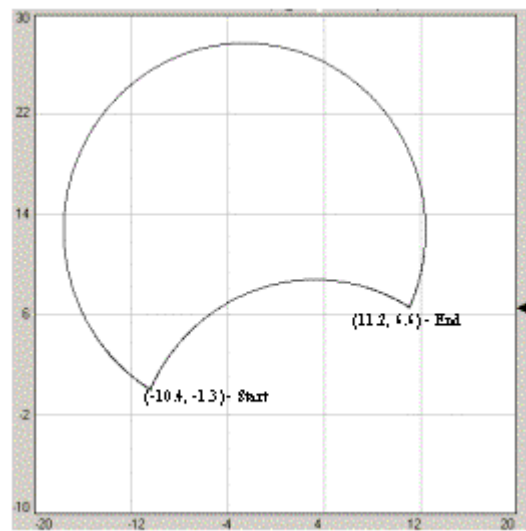


图 7.24 半径圆类型的路径图

通过在移动类型为绝对或增量的情况下顺时针方向使用 MCCM 指令，可以获得此路径。选择半径圆类型时，Via/ 中心 / 半径位置定义弧的半径。

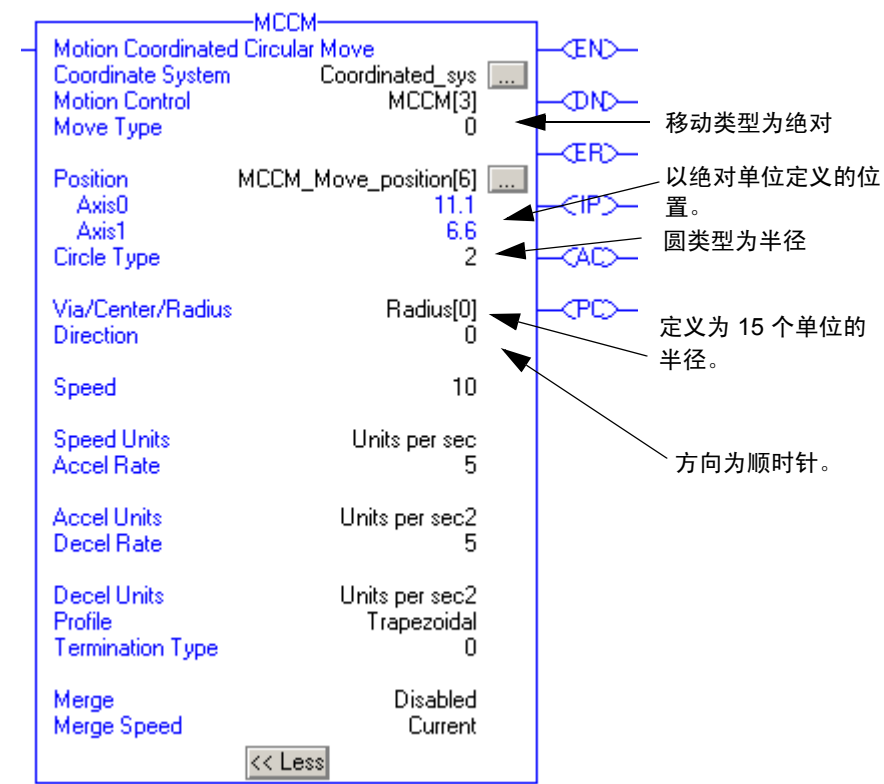


图 7.25 移动类型为绝对、圆类型为半径的 MCCM 指令

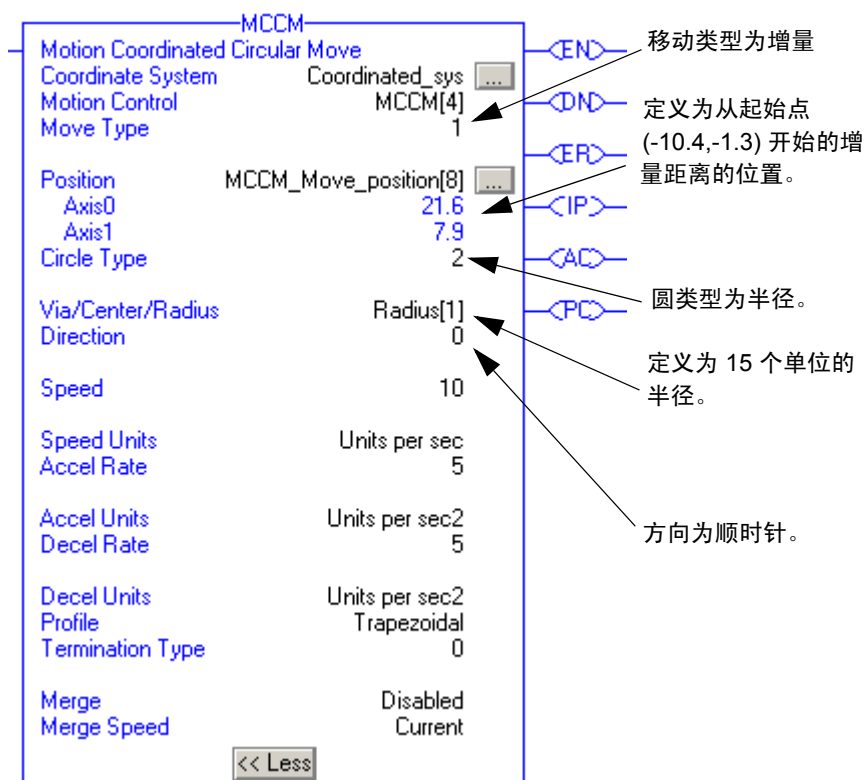


图 7.26 移动类型为增量、圆类型为半径的 MCCM 指令

说明：移动类型对指定的半径值没有影响。半径为正时，始终创建较短 ($<180^\circ$) 的弧，半径为负时，则创建较长 ($>180^\circ$) 的弧（参见路径图）。如果是 180° ，则半径的符号无影响。半径圆类型只在二维坐标系内有效。

使用中心增量圆类型的 MCCM

下面的示例显示如何将 MCCM 和中心增量圆类型用于绝对（第一个示例）和增量（第二个示例）移动类型，以便获得相同的结果。基本假定为：

- 两个轴 Axis0 和 Axis1 都是坐标系 Coordinated_sys 的成员。
- Axis0 和 Axis1 彼此正交。
- Coordinated_sys 最初位于 (-10.4,-1.3)。

将 Coordinated_sys 沿弧线移动到 (11.2,6.6) 单位，中心位于距起点的增量距离为 (14.1,-5.1) 单位的位置，矢量速度为 10.0 单位 / 秒，加速度和减速度值为 5.0 单位 / 秒²。下图显示了根据上述信息生成的路径。

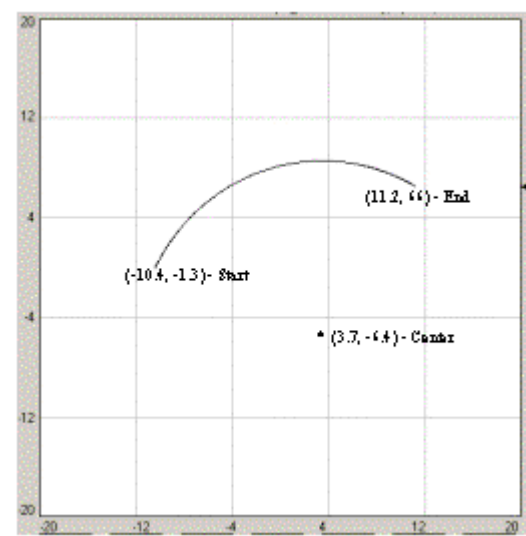


图 7.27 使用中心增量圆类型的路径图

通过在移动类型为绝对或增量的情况下顺时针方向使用 MCCM 指令，可以获得此路径。当选择中心增量圆类型时，Via/ 中心 / 半径位置定义弧的中心。

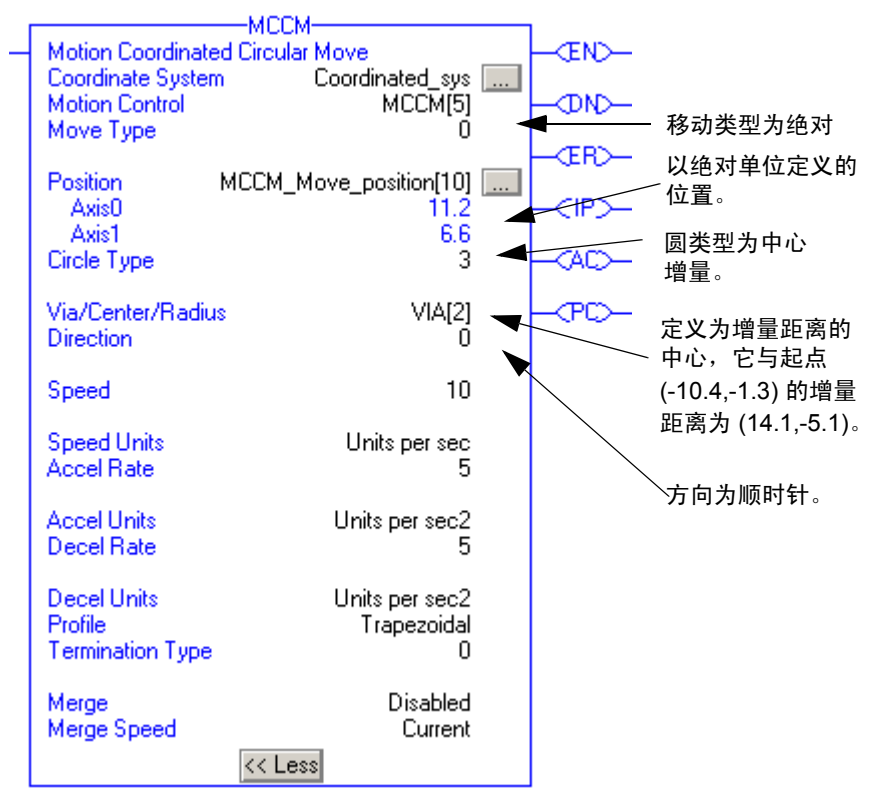


图 7.28 移动类型为绝对、圆类型为中心增量的 MCCM 指令

移动类型为增量、圆类型为中心增量的 MCCM 指令与移动类型为增量、圆类型为中心的 MCCM 指令相同。

二维完整圆示例 创建完整的圆是圆弧的特殊情况。下面是二维完整圆的示例。

MCCM 完整圆

下面的示例显示如何使用圆类型为中心、移动类型为绝对（第一个示例）和增量（第二个示例）的 MCCM 来创建完整的圆。基本假定为：

- 两个轴 Axis0 和 Axis1 都是坐标系 Coordinated_sys 的成员。
- Axis0 和 Axis1 彼此正交。
- Coordinated_sys 最初位于 (-10.4,-1.3)。

将 Coordinated_sys 沿弧线移动到 (-10.4,-1.3) 单位，中心位于距起点的增量距离为 (3.7,-6.4) 单位的位置，矢量速度为 10.0 单位 / 秒，加速度和减速度值为 5.0 单位 / 秒²。下图显示了根据上述信息生成的圆。

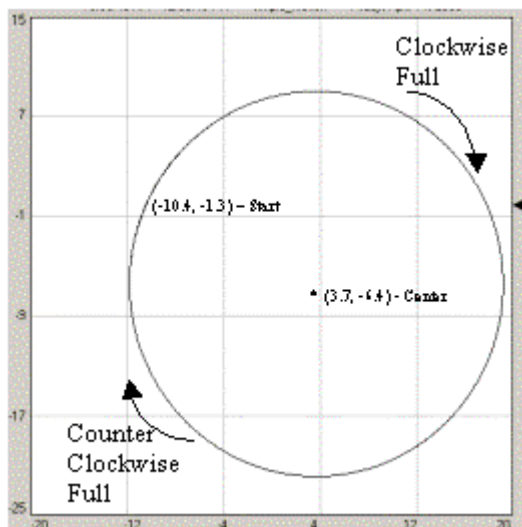


图 7.29 MCCM 完整圆的路径图

通过在移动类型为绝对或增量的情况下顺时针方向使用 MCCM 指令，可以获得此路径。选择中心作为圆类型时，Via/ 中心 / 半径位置将定义弧的中心。

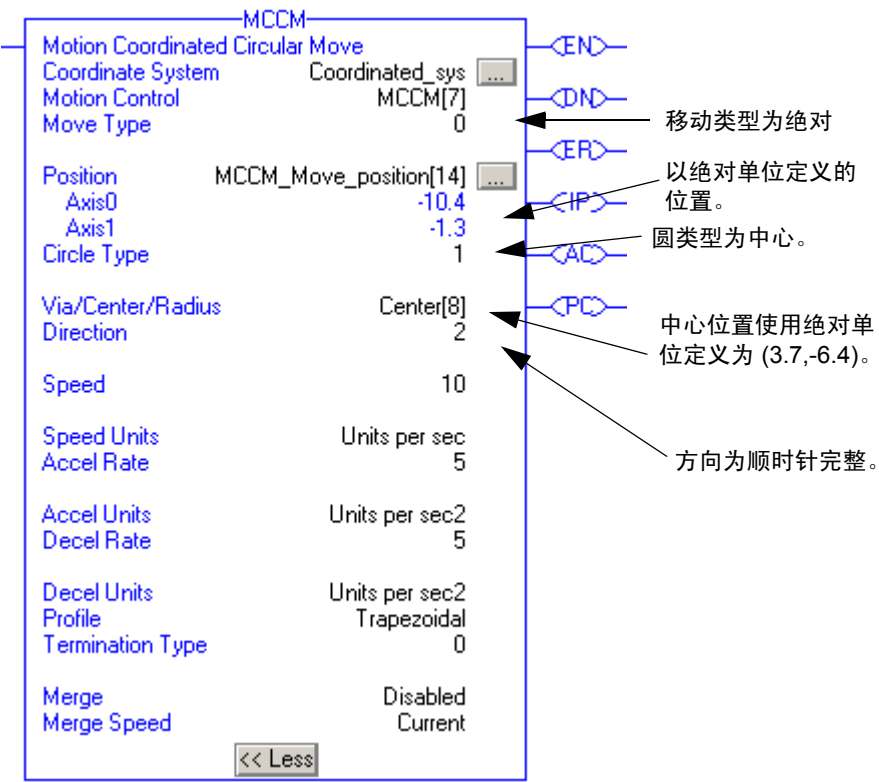


图 7.30 移动类型为绝对、圆类型为中心的 MCCM 指令。

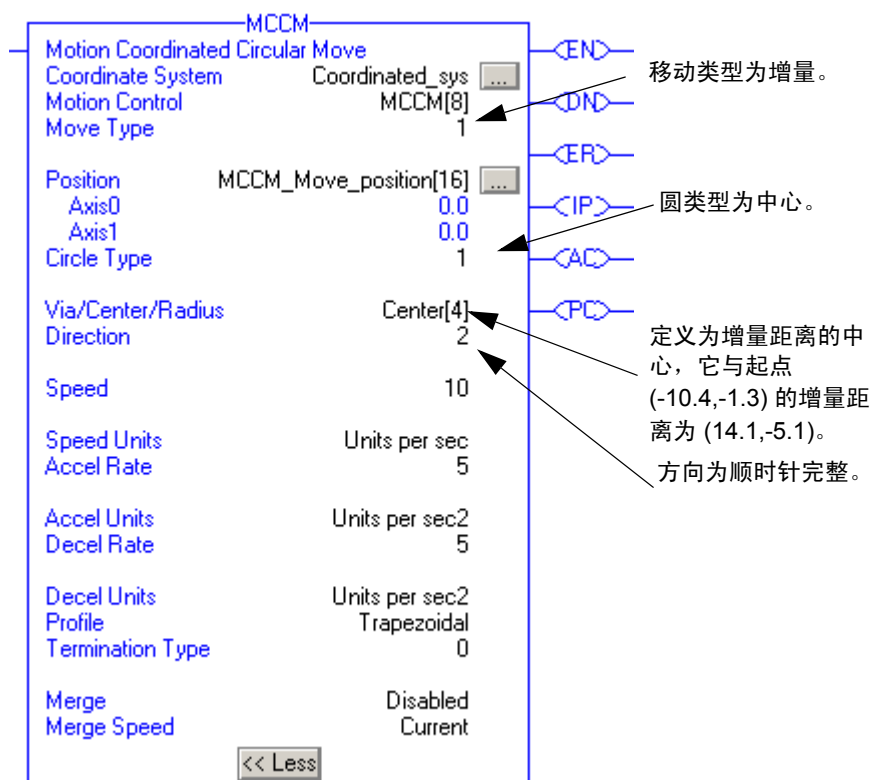


图 7.31 移动类型为增量、圆类型为中心的 MCCM。

说明：以半径作为圆类型绘制完整的圆。

- 起点不能等于终点。
- 方向必须为 Clockwise Full （顺时针完整）或 Counter Clockwise Full （逆时针完整）。
- 半径的符号无影响。

使用旋转轴的 MCCM 示例 下面的示例显示如何将 MCCM 指令用于旋转轴以及绝对和增量移动类型。

使用三个轴、一个旋转轴并且移动类型为绝对的 MCCM

第一个示例使用具有一个旋转轴的三轴坐标系，移动类型为绝对。路径绘制基于以下假设：

- 名为 coord_syst2 的 3 轴坐标系（在绘制中忽略 Z 轴 Axis2，以减少混乱并更好地演示旋转轴 Axis0 的操作）
- Axis0 是一个展开值为 5 转的旋转轴。
- 起点位置为 0,0,0。
- 终点位置为 5,5,5。
- Via 位置为 5,3.5,3.5

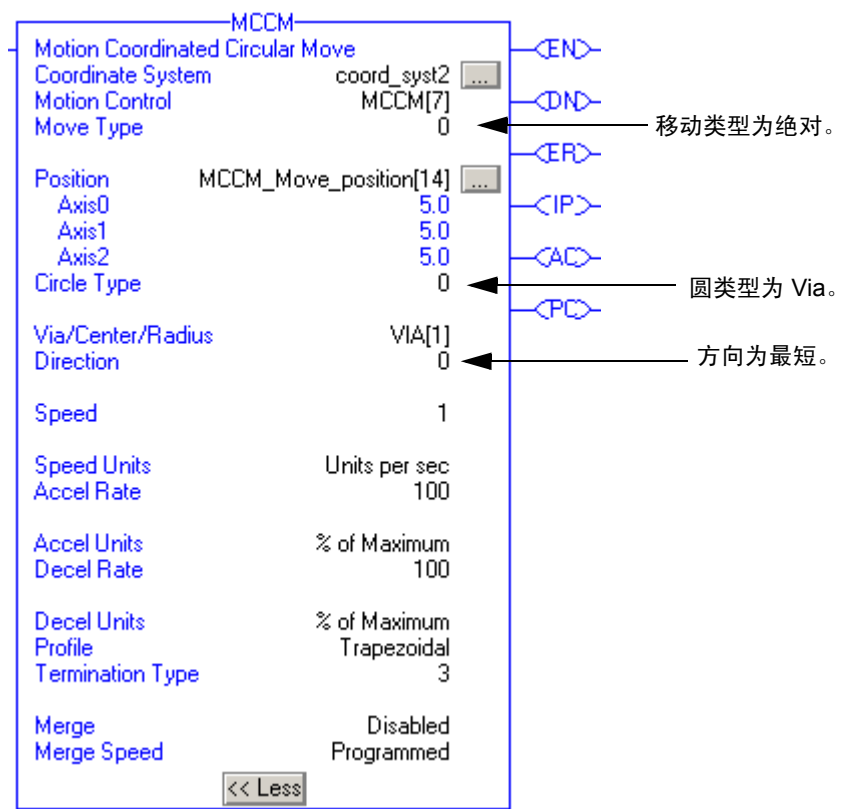


图 7.32 使用绝对移动类型的 MCCM 梯形图指令

前面的 MCCM 指令生成以下图形。

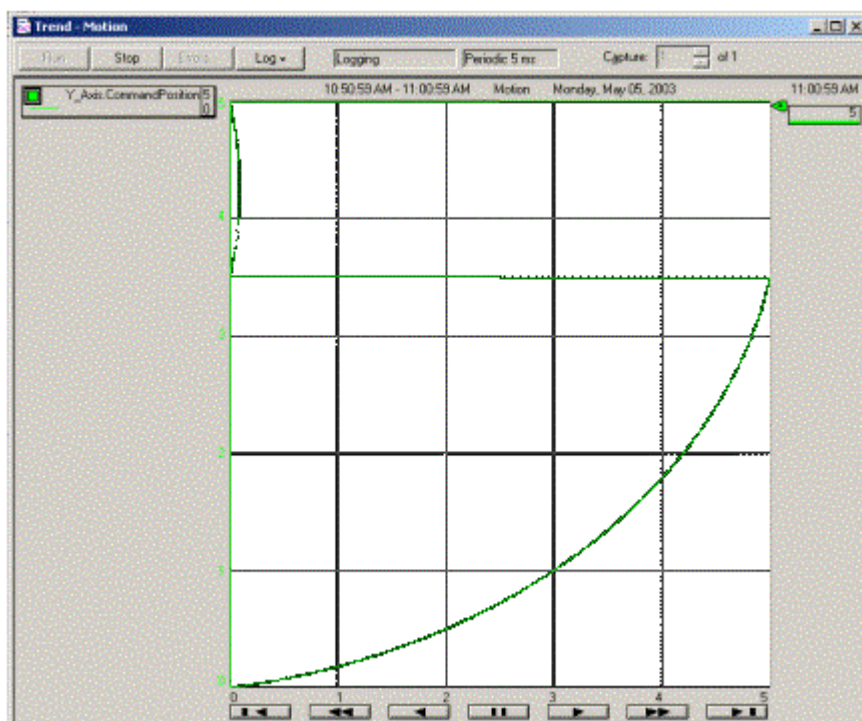


图 7.33 由使用三个轴、一个旋转轴并且移动类型为绝对的 MCCM 绘制的图形

轴实际上从 (0,0,0) 开始以逆时针方向沿弧通过 (5,3.5,3.5) 位置，最后到达 (5,5,5)。Direction（方向）被指定为顺时针，但由于指定 Via 作为 Circle Type（圆类型），因此忽略 Direction（方向）操作数。在生成 90 度弧后，移动停止。即使移动类型为绝对，但移动行程仍通过 Axis0 的展开周期。请注意：联动运动的路径是在线性空间中确定的，但轴的位置受到旋转配置的限制。要求终点和 Via 点位于 Axis0 的旋转展开值所定义的绝对位置之内。但是，根据这些选择生成的运动可以通过旋转轴的展开周期。

使用两个旋转轴并且移动类型为增量的 MCCM

第二个示例使用两个旋转轴组成的坐标系以及增量移动类型。路径绘制基于以下假设：

- 名为 Coordinated_sys 的 2 轴坐标系。
- Axis0 是一个展开值为 1 转的旋转轴。
- Axis1 是一个展开值为 2 转的旋转轴。
- 起点位置为 0,0。
- 到终点位置的增量距离为 0.5,-0.5。
- 到中心位置的增量距离为 0.5,0。

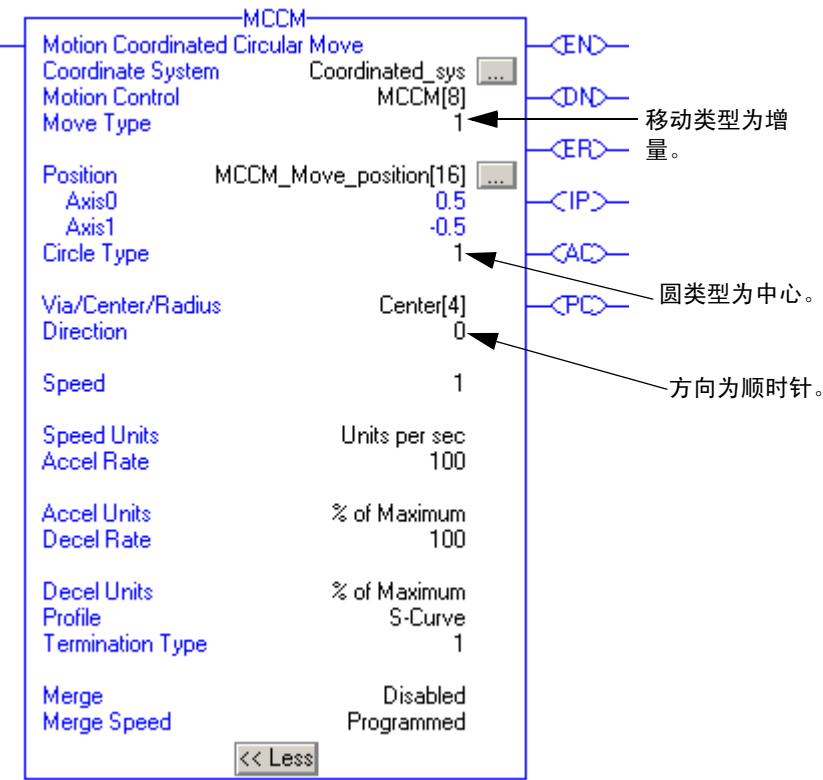


图 7.34 使用绝对移动类型的 MCCM 梯形图指令

前面的 MCCM 指令生成以下图形。

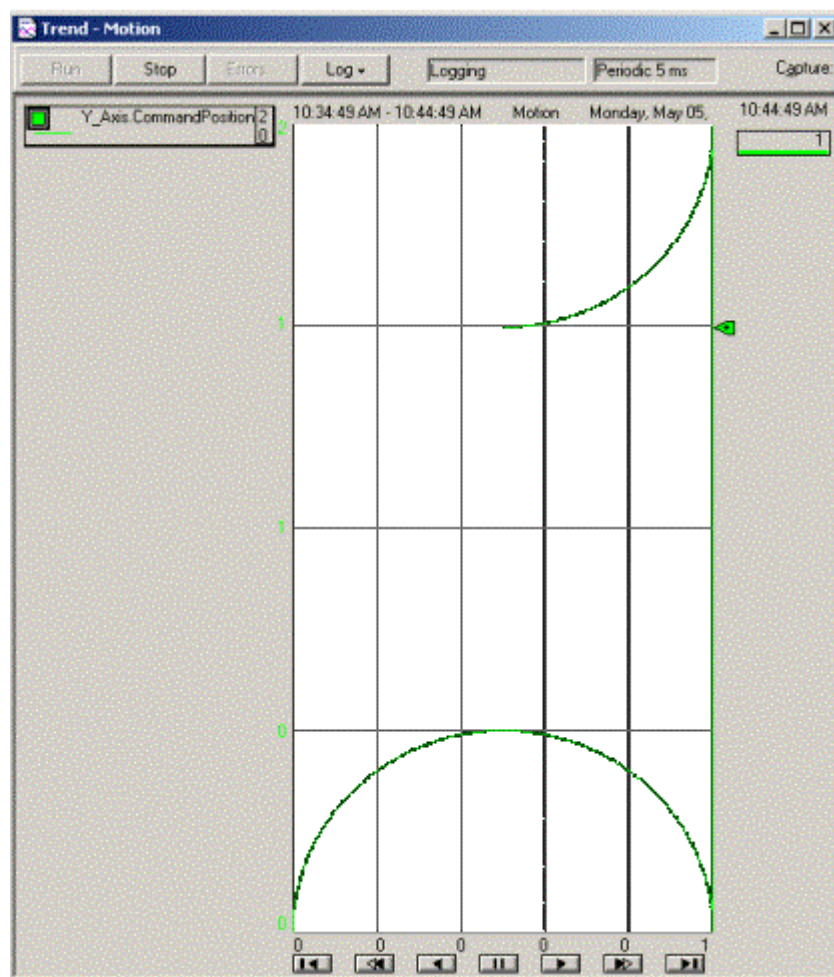


图 7.35 由使用两个旋转轴并且移动类型为增量的 MCCM 所绘制的图形

轴以顺时针方向沿圆形从 (0,0) 运动到 (0.5,1.5)。在生成 270 度圆弧之后，运动停止。有一个行程通过 Axis1 的展开周期。请注意：联动运动的路径是在线性空间中确定的，但轴的位置受到旋转配置的限制。用于圆形计算的终点为 (0.5,-0.5)，但移动的实际终点为 (0.5,1.5)。即使一个轴具有负向增量目标位置，该指令仍指定并且我们也会获得顺时针移动。终点不需要位于轴的旋转展开定义的绝对位置之内。

三维弧 对于具有三个主轴与之关联的坐标系，可以创建三维弧。

使用圆类型为 Via 的 MCCM 的三维弧

下面的示例显示如何使用 MCCM 与 Via 圆类型以及绝对移动类型来创建三维弧。基本假定为：

- 三个轴 Axis0、Axis1 和 Axis2 都是坐标系 Coordinated_sys1 的成员。
- Coordinated_sys1 是三维坐标系。
- Axis0、Axis1 和 Axis2 两两正交。
- Coordinated_sys1 最初位于 (0.0, 0.0, 0.0) 单位。

将 Coordinated_sys 沿弧线移动到 (2.0, 2.0, 0.0) 单位，通过 (1.0, 1.0, 1.414) 单位，矢量速度为 10.0 单位 / 秒，加速度和减速度值为 5.0 单位 / 秒²。下图显示了使用前面的信息生成的三维弧。

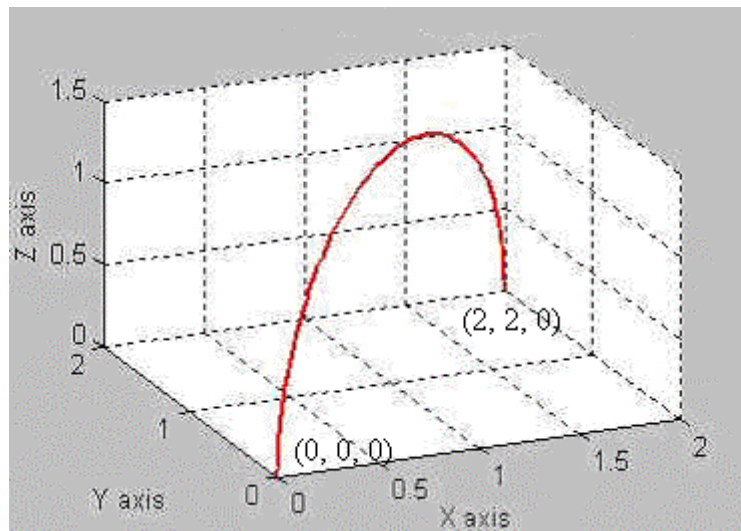


图 7.36 使用 Via 圆类型的三维弧

通过在 MCCM 指令中使用绝对移动类型和 Via 圆类型可获得此路径。
当选择 Via 时，Via/ 中心 / 半径位置将定义弧必须经过的点。

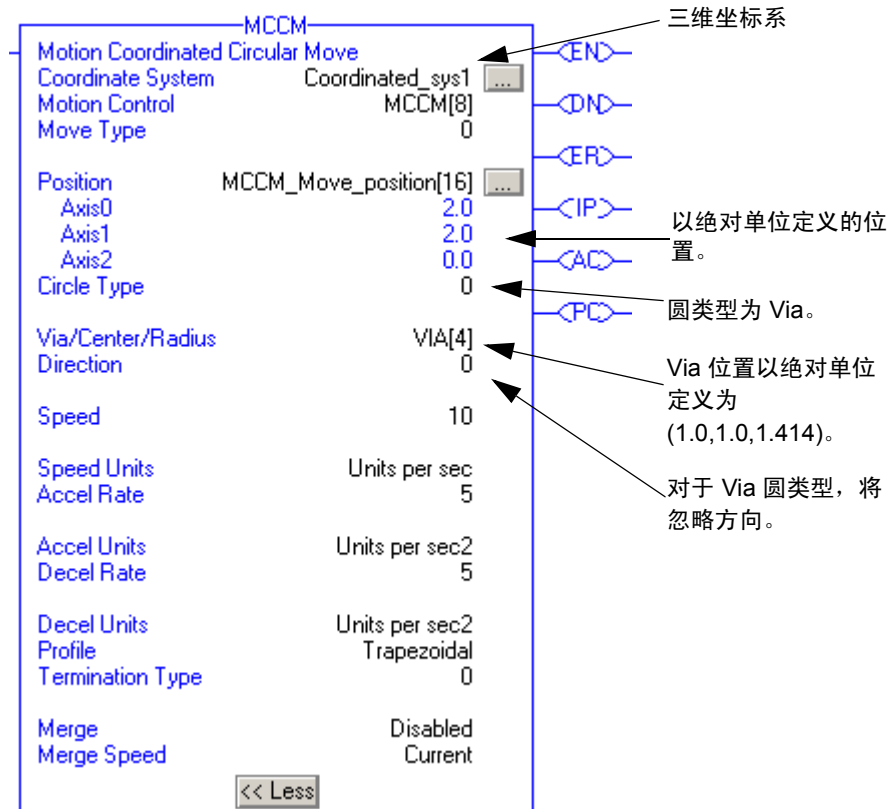


图 7.37 用于使用 Via 圆类型的三维弧的 MCCM 梯形图指令

使用中心圆类型的 MCCM 的三维弧

下面的示例显示如何使用 MCCM 以及中心圆类型和绝对移动类型来创建三维弧。基本假定为：

- 三个轴 Axis0、Axis1 和 Axis2 都是坐标系 Coordinated_sys1 的成员。
- Coordinated_sys1 是三维坐标系。
- Axis0、Axis1 和 Axis2 两两正交。
- Coordinated_sys1 最初设置在 (0.0, 0.0, 0.0) 单位。

将 Coordinated_sys 沿弧线移动到 (1.0, 1.0, 1.414) 单位，中心位于 (1.0, 1.0, 1.0) 单位，矢量速度为 10.0 单位 / 秒，加速度和减速度值为 5.0 单位 / 秒²。下图显示了使用前面的信息生成的三维弧。

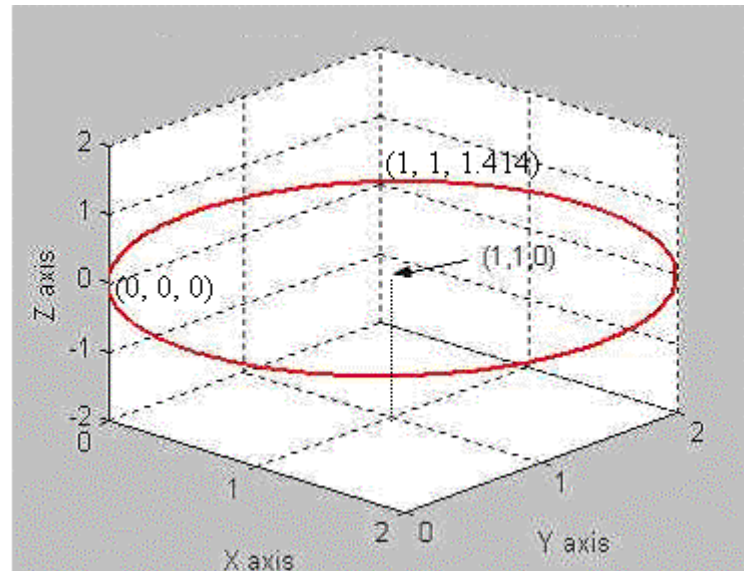


图 7.38 对 Direction（方向）操作数使用 Shortest Full（最短完整）的三维路径

通过在 MCCM 指令中使用绝对移动类型和中心圆类型可获得此路径。当选择 Via 时，Via/ 中心 / 半径位置将定义弧必须经过的点。

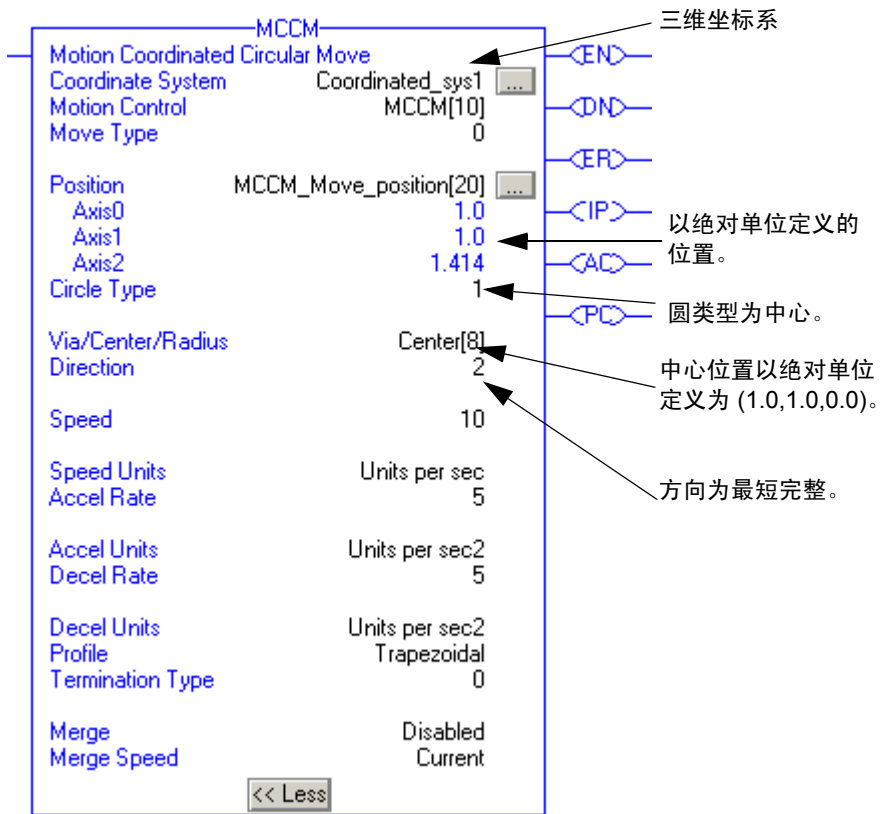


图 7.39 用于使用中心圆类型的三维弧的 MCCM 梯形图指令

说明：对于完整的圆，将 Position（位置）操作数设置为除起点之外的任何点，并使用一种《Full》（完整）方向类型。将终点假定为起点。这是因为，在三维空间中需要三个点为圆指定一个平面。

通过在前面的 MCCM 指令中将 Direction（方向）操作数更改为 Shortest（最短），可以生成下面的路径。Direction（方向）操作数的 Shortest（最短）选项将选择从起点到 MCCM 指令的 Position（位置）操作数所定义的点之间的最短路径。

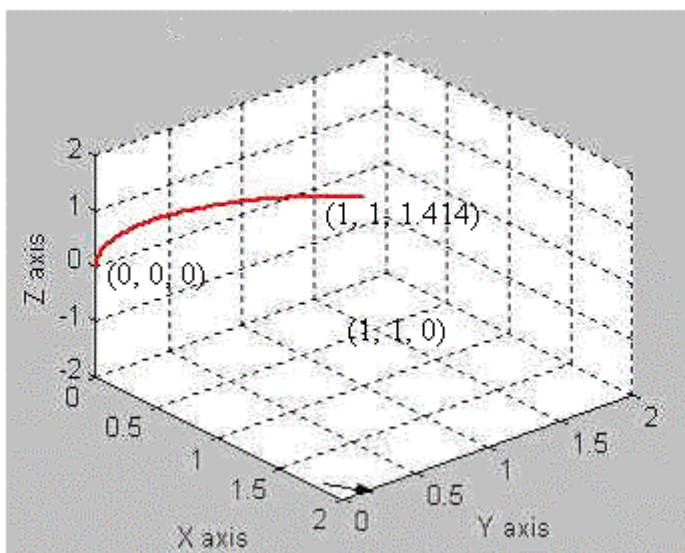


图 7.40 对 Direction（方向）操作数使用 Shortest（最短）的三维路径

在前面的 MCCM 指令中，将 Direction（方向）操作数更改为 Longest（最长），则下面的路径是从起点到 MCCM 指令的 Position（位置）操作数所定义的点之间的最长路径。有关最长路径的示例，请参见下面的关系图。

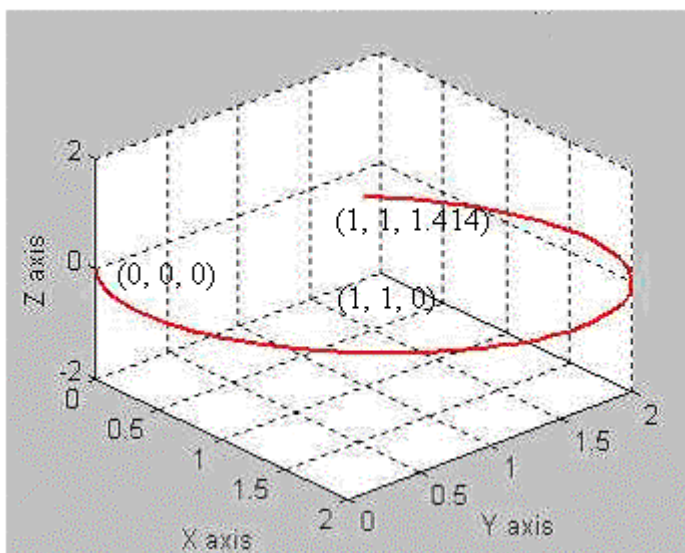


图 7.41 对 Direction（方向）操作数使用 Longest（最长）的三维路径

Via/ 中心 / 半径

根据选择的移动类型和圆类型， via/ 中心 / 半径位置参数将按照下表所定义的方式来定义位置沿圆、中心、圆半径的绝对值或增量值。如果圆类型为 via 或中心，则 via/ 中心 / 半径位置参数是一维数组，其维数定义为最少等于坐标系中指定的轴数。如果圆类型为半径，则 via/ 中心 / 半径位置参数为一个值。

移动类型	圆类型	行为
绝对	Via	Via/ 中心 / 半径位置数组定义沿圆形的一个位置。对于不完整的圆，位置参数数组定义弧的终点。对于完整的圆，位置参数数组定义圆上除终点之外的任意一点。
增量	Via	via/ 中心 / 半径位置数组与旧位置之和定义沿圆形的一个位置。对于不完整的圆，位置参数数组与旧位置的和定义弧的终点。对于完整的圆，位置参数数组与旧位置的和定义圆上除终点之外的任意一点。
绝对	中心	via/ 中心 / 半径位置数组定义圆的中心。对于不完整的圆，位置参数数组定义弧的终点。对于完整的圆，位置参数数组定义圆上除终点之外的任意一点。
增量	中心	via/ 中心 / 半径位置数组与旧位置之和定义圆的中心。对于不完整的圆，位置参数数组与旧位置的和定义弧的终点。对于完整的圆，位置参数数组与旧位置的和定义圆上除终点之外的任意一点。
绝对或增量	半径	via/ 中心 / 半径位置单个值定义弧的半径。值的符号用于确定圆的中心点，以在两个可能的弧之间进行区分。正值指示生成小于 180 度的弧的中心点。负值指示生成大于 180 度的弧的中心点。此圆类型只对二维圆形有效。位置参数数组按照移动类型来定义弧的终点。
绝对	中心增量	via/ 中心 / 半径位置数组与旧位置的和定义圆的中心位置。对于不完整的圆，位置参数数组定义弧的终点。对于完整的圆，位置参数数组定义圆上除终点之外的任意一点。
增量	中心增量	via/ 中心 / 半径位置数组与旧位置的和定义圆的中心位置。对于不完整的圆，位置参数数组与旧位置的和定义弧的终点。对于完整的圆，位置参数数组与旧位置的和定义圆上除终点之外的任意一点。

方向

Direction （方向）操作数根据右手螺旋规则将二维圆形移动的旋转方向定义为顺时针或逆时针。对于三维圆形移动，方向为 Shortest （最短）或 Longest （最长）。在二维和三维中，还可以指示圆形移动是否为完整的圆形。

速度

Speed（速度）操作数定义联动移动路径方向上的最大矢量速度。

速度单位

Speed Units（速度单位）操作数定义应用于 Speed（速度）操作数的单位，或者直接使用坐标单位，或者为坐标系中定义的最大值的百分比。

加速度

Accel Rate（加速度）操作数定义联动移动路径方向上的最大加速度。

加速度单位

Accel Units（加速度单位）操作数定义应用于 Accel Rate（加速度）操作数的单位，它可以直接采用指定坐标系的坐标单位，也可以采用坐标系中定义的最大值的百分比。

减速度

Decel Rate（减速度）操作数定义联动移动路径方向上的最大减速度。

减速度单位

Decel Units（减速度单位）操作数定义应用于 Decel Rate（减速度）操作数的单位，它可以直接采用指定坐标系的坐标单位，也可以采用坐标系中定义的最大值的百分比。

轮廓曲线

Profile（轮廓曲线）操作数决定联动移动使用梯形还是 S 形速度轮廓曲线。有关梯形和 S 形轮廓曲线的更多信息，请参见本章前面的 MCLM 指令的 Profile（轮廓曲线）一节。

合并

Merge（合并）定义是否将所有指定轴的运动转化为纯联动移动。选项为：合并禁用、联动运动或所有运动。

合并禁用

任何当前正在执行的、涉及指定坐标系中所定义的任何轴的单轴运动指令，均不受激活此指令的影响，并将在受影响的轴上产生叠加运动。如果在同一坐标系或另一坐标系（其中包含与活动坐标系共用的轴）中启动另一指令，则将标记一个错误。

联动运动

任何当前正在执行的涉及同一指定坐标系的联动运动指令都将终止，并且活动的运动将以合并速度参数中定义的速度混合到当前移动中。指定坐标系中任何挂起的联动运动指令都将被取消。任何当前正在执行的涉及指定坐标系中所定义的任何轴的系统单轴运动指令都不受激活此指令的影响，并将导致受影响的轴上发生取代运动。

所有运动

所有当前执行的联动运动指令，以及正在执行的、涉及指定坐标系中定义的任何轴的单轴运动指令，都被终止。前面的运动以 Merge Speed （合并速度）参数中定义的速度被合并到当前移动中。所有挂起的联动移动指令都被取消。

合并速度

Merge Speed （合并速度）操作数定义当启用合并时，将当前速度还是程控速度用作联动移动路径方向上的最大速度。当前速度是当前坐标系中定义的所有轴的所有运动（摇动、MAM、传动运动等）的矢量和。

MCCM Target Position Entry
（目标位置输入）对话框

MCCM Target Position Entry （目标位置输入）对话框可通过按下梯形图指令面板的位置操作数右侧的省略号按钮来访问。仅当用于指令的坐标系已指定，具有用于 Position （位置）操作数的有效标记名（其中包含足够的元素来处理轴数），并且已选择有效的移动类型和有效的圆类型时，才能访问 Target Position Entry （目标位置输入）框。如果这些标准尚未满足，则将在状态栏中显示一条错误消息。

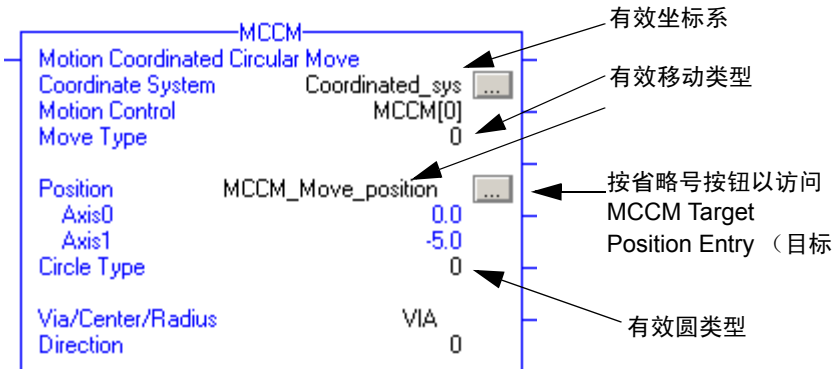


图 7.42 用于访问 Target Position Entry （目标位置输入）框的 MCCM 梯形图有效值

按省略号，将显示以下对话框。

Axis Name	Target Position	Actual Position	Via Position
Axis0	0.0	0.0	2.5
Axis1	-5.0	0.0	-2.5

图 7.43 MCCM 指令 Target Position Entry（目标位置输入）对话框 - Position（位置）选项卡

属性	说明
Axis Name（轴名称）	此列显示梯形面板中指定的坐标系内每个轴的名称。这些名称不可编辑。
Target Position/Target Increment（目标位置 / 目标增量）	此列中的值为数字。根据现用的移动类型，它们会显示终点或移动的增量距离。列标题指示显示那个项。
Actual Position（实际位置）	此列显示轴当前在坐标系中的实际位置。当处于联机状态并启用 Coordinate System Auto Tag Update（坐标系自动标记更新）时，将动态更新这些值。
Via Position/Via Increment Center Position/Center Increment Radius（Via 位置 /Via 增量中心位置 / 中心增量半径）	根据所选的圆类型，此列包含 Via 点位置或增量、中心位置或增量。
Set Targets = Actuals（设置目标 = 实际）	此按钮在移动类型为绝对时启用，它用于将 Actual Position（实际位置）字段的值复制到 Target Position（目标位置）字段。
Set Vias = Actuals（设置 Via = 实际）	此按钮仅在移动类型为绝对时处于活动状态。它用于将 Actual Position（实际位置）字段的值复制到 Target Position（目标位置）字段。

选择的移动类型和圆类型控制此对话框的外观。下表显示选择的移动类型和圆类型组合如何影响屏幕显示。

移动类型	圆类型	行为
绝对	Via	目标列的标题为 Target Position （目标位置）。 Via 列的标题为 Via Position （Via 位置）。 Set Targets = Actuals 按钮为活动状态。 Set Vias = Actuals 按钮为活动状态。
增量	Via	目标列的标题为 Target Increment （目标增量）。 Via 列的标题为 Via Increment （Via 增量）。 Set Targets = Actuals 按钮为不活动状态 （灰色）。 Set Vias = Actuals 按钮为不活动状态 （灰色）。
绝对	中心	目标列的标题为 Target Position （目标位置）。 中心列的标题为 Center Position （中心位置）。 Set Targets = Actuals 按钮为活动状态。 Set Vias = Actuals 按钮为活动状态。
增量	中心	目标列的标题为 Target Increment （目标增量）。 中心列的标题为 Center Increment （中心增量）。 Set Targets = Actuals 按钮为不活动状态 （灰色）。 Set Vias = Actuals 按钮为不活动状态 （灰色）。
绝对	半径	目标列的标题为 Target Position （目标位置）。 半径列的标题为 Radius （半径）。 Set Targets = Actuals 按钮为活动状态。 Set Vias = Actuals 按钮为不活动状态 （灰色）。
增量	半径	目标列的标题为 Target Increment （目标增量）。 半径列的标题为 Radius （半径）。 Set Targets = Actuals 按钮为不活动状态 （灰色）。 Set Vias = Actuals 按钮为不活动状态 （灰色）。
绝对	中心增量	目标列的标题为 Target Position （目标位置）。 中心增量列的标题为 Center Incremental （中心增量）。 Set Targets = Actuals 按钮为活动状态。 Set Vias = Actuals 按钮为不活动状态 （灰色）。
增量	中心增量	目标列的标题为 Target Increment （目标增量）。 中心增量列的标题为 Center Incremental （中心增量）。 Set Targets = Actuals 按钮为不活动状态 （灰色）。 Set Vias = Actuals 按钮为不活动状态 （灰色）。

MCCM 是一个可转换指令：

- 在梯形图中，请在每次要执行指令时将输入梯级条件从清除状态切换为置位状态。
- 在结构化文本中，请限制指令仅对转换执行。请参见附录 C。

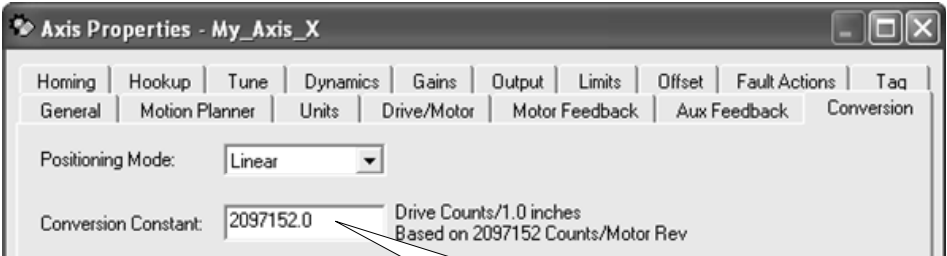
算术状态标志： 不受影响

故障条件： 无

错误代码: MCCM 错误代码 (.ERR)

代码	错误消息	说明
3	Execution Collision (执行冲突)	试图在该指令已有另一个实例在轴上执行时执行。如果不验证完成 (.DN) 位 29 即执行要求进行消息传递的指令, 则可能发生这种情况。
5	Servo Off State (伺服关闭状态)	至少有一个轴的伺服回路未关闭。有关此错误的更多信息, 请参见《扩展错误》一节。
7	Shutdown State (关闭状态)	至少有一个轴处于关闭状态。有关此错误的更多信息, 请参见《扩展错误》一节。
8	Axis Type Not Servo (轴类型不是伺服)	至少有一个轴未配置为伺服轴类型。有关此错误的更多信息, 请参见《扩展错误》一节。
9	Overtravel Condition (超行程条件)	至少有一个轴的移动方向与当前超行程条件不一致。
11	Axis Not Configured (轴未配置)	至少有一个轴未配置到物理运动模块, 或者未分配给运动组。有关此错误的更多信息, 请参见《扩展错误》一节。
13	Parameter Out Of Range (参数超出范围)	至少有一个参数的值超出范围。有关哪个参数处于错误状态的信息, 请参见《扩展错误》一节。
16	Homing in Process Error (归位进行中错误)	至少有一个轴正在执行归位序列。有关此错误的更多信息, 请参见《扩展错误》一节。
19	Motion Group Not Synchronized (运动组未同步)	关联的运动组未同步。
20	Axis In Faulted State (轴处于出错状态)	至少有一个轴处于出错状态。
24	Illegal Controller Mode (非法控制器模式)	控制器的当前操作模式不支持该指令。
25	Illegal Instruction (非法指令)	圆类型为半径, 但主轴数不是二。
38	Illegal Axis Data Type (非法轴数据类型)	至少有一个轴未配置为可接受命令的轴数据类型。有关此错误的更多信息, 请参见《扩展错误》一节。
43	Coordinate System Queue Full (坐标系队列已满)	激活的运动指令多于指令队列可以容纳的指令。
44	Circular Collinearity Error (圆共线性错误)	程控的数据点定义一条直线, 而不是弧。无法确定中心点和 / 或平面。
45	Circular Start End Error (圆起点终点错误)	终点和起点相等。无法确定中心点和 / 或平面。
46	Circular R1 R2 Mismatch Error (圆 R1 R2 不匹配错误)	编程中心点不是起点和终点的等分点。
47	Circular Infinite Solution Error (圆无限解错误)	请与 Rockwell Automation 技术支持部门联系
48	Circular No Solutions error (圆无解错误)	请与 Rockwell Automation 技术支持部门联系
49	Circular Small R Error (圆小 R 错误)	R 太小 ($ R < 0.001$) 或 R 太短, 无法跨越程控点。
50	Coordinate System Not in Group (坐标系不在组中)	坐标系标记未与运动组关联。

代码	错误消息	说明
51	Invalid Actual Tolerance （无效实际公差）	Termination Type （终止类型）已设置为 Actual Position （实际位置），其值为 0。此值不受支持。
52	Coordinated Motion In Process Error （联动运动进行中错误）	至少有一个轴正在另一坐标系中执行联动运动。
54	Maximum Deceleration Value is Zero （最大减速度值为零）	坐标系或轴的减速度设置为 0。这是一个非法的减速度值，该值禁止启动运动。有关此错误的更多信息，请参见《扩展错误》一节。
65	The selected axis exceeded the maximum system travel limits (position overflowed) （所选轴超出最大系统行程限制（位置溢出））	轴移动得太远，控制器无法存储该位置。位置范围取决于轴的转换常数。



- Maximum positive position = 2,147,483,647 / conversion constant of the axis
- Maximum negative position = -2,147,483,648 / conversion constant of the axis

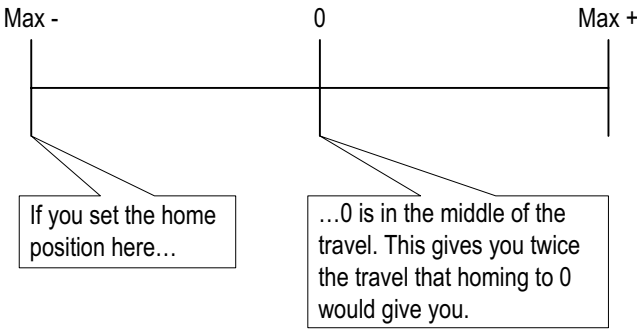
假定转换常数为 2,097,152 次 / 英寸。在此情况下：

- 最大正位置 = 2,147,483,647 / 2,097,152 次 / 英寸 = 1023 英寸
- 最大负位置 = -2,147,483,648 / 2,097,152 次 / 英寸 = -1023 英寸

为了防止发生此错误：

- 设定将轴保持在位置范围内的软行程限制。
- 获取更大行程的一种方法是，将最大负位置或最大正位置作为归位位置。

示例



扩展错误代码: 扩展错误代码帮助进一步定义针对此特定指令提供的错误消息。它们的行为取决于与其关联的错误代码。

Servo Off State（伺服关闭状态）(5)、Shutdown State（关闭状态）(7)、Axis Type Not Servo（轴类型不是伺服）(8)、Axis Not Configured（轴未配置）(11)、Homing In Process Error（归位进行中错误）(16)和Illegal Axis Data type（非法轴数据类型）(38)错误的扩展错误代码的作用方式都一样。为扩展错误代码显示一个 0 到 n 之间的数字。此数字是坐标系的索引，指示处于错误状态的轴。

对于 Error Code Axis Not Configured（错误代码轴未配置）(11)，还有一个附加值 -1，该值指示坐标系未能设置坐标运动的轴。

对于 MCCM 指令，错误代码 13 -- Parameter Out of Range（参数超出范围），扩展错误返回一个编号，指示以数值顺序在面板上从上到下列出的参数中超范围参数的编号，参数编号从 0 开始。例如，2 指示移动类型的参数值出错。

错误代码和（编号）	扩展错误指示编号	指令参数	说明
Parameter Out Of Range（参数超出范围）(13)	0	Coordinate System	主轴数不是 2 或 3。
Parameter Out Of Range（参数超出范围）(13)	2	Move Type	移动类型小于 0 或大于 1。
Parameter Out Of Range（参数超出范围）(13)	3	Position	位置数组不够大，不能为坐标系中的所有轴提供位置。
Parameter Out Of Range（参数超出范围）(13)	4	Circle Type	圆类型小于 0 或大于 4。
Parameter Out Of Range（参数超出范围）(13)	5	Via/Center/Radius	Via/ 中心数组的大小不够大，无法在定义 via/ 中心点时为所有轴提供位置。
Parameter Out Of Range（参数超出范围）(13)	6	Direction	方向小于 0 或大于 3。
Parameter Out Of Range（参数超出范围）(13)	7	Speed	速度小于 0。
Parameter Out Of Range（参数超出范围）(13)	9	Accel Rate	加速度小于或等于 0。
Parameter Out Of Range（参数超出范围）(13)	11	Decel Rate	减速度小于或等于 0。
Parameter Out Of Range（参数超出范围）(13)	14	Termination Type	终止类型小于 0 或大于 3。

对于错误代码 54 – 最大减速度值为零，如果扩展错误返回正数 (0- n)，则指的是坐标系中的干扰轴。转到 Coordinate System Properties（坐标系属性）的 General（常规）选项卡，在 Axis Grid（轴网格）的中括号 ([]) 列下查看哪个轴具有最大减速度值 0。单击干扰轴旁边的省略号按钮以访问 Axis Properties（轴属性）屏幕。转到 Dynamics（动态）选项卡，相应更改最大减速度值。如果扩展错误编号是 -1，则表示坐标系具有最大减速度值 0。转到 Coordinate System Properties（坐标系属性）的 Dynamics（动态）选项卡，更正该最大减速度值。

圆错误示例 由于 MCCM 指令以及它所生成的错误代码的复杂性，特给出下面的简单示例，以帮助您了解 MCCM 指令。

CIRCULAR_COLLINEARITY_ERROR (44) 示例

下面用于错误 #44 的示例显示了这样一种情况：起点、via 点和终点位于一条直线上。程序尝试生成一个二维弧，它以 0,0 （当前位置）为起点，到达 20,0，通过位置 10,0。由于这些点位于一条直线上，因此无法计算圆的中心。如果该程序用于三维中心类型圆，并且使用位于一条直线上的起点、中心点和终点，那么也会生成此错误。在此，在无限多个平面内，可以有无限多个圆通过程控点。

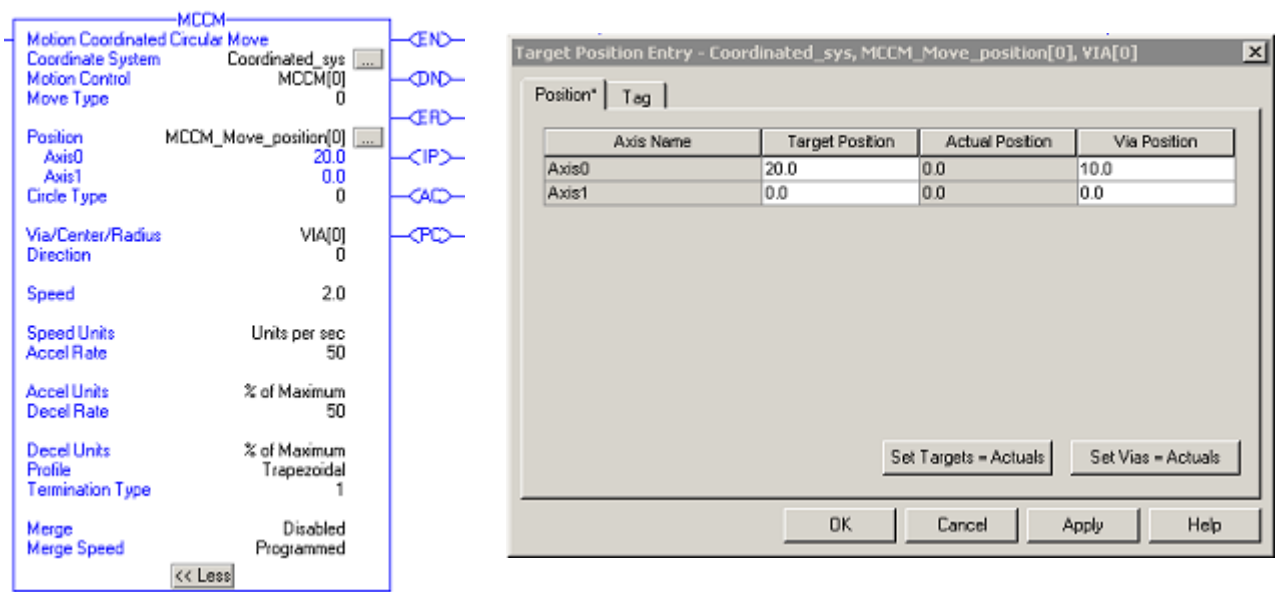


图 7.44 产生错误 #44 的梯形程序和目标项屏幕

CIRCULAR_START_END_ERROR (45) 示例

下面用于错误 #45 的示例描述这样一种情况：起点和 via 点相同。该程序尝试生成一个二维的完整圆，行程从 0,0（当前位置）开始，返回 0,0，通过位置 10,10。由于起点和 via 点相同，无法找到此圆的中心点。

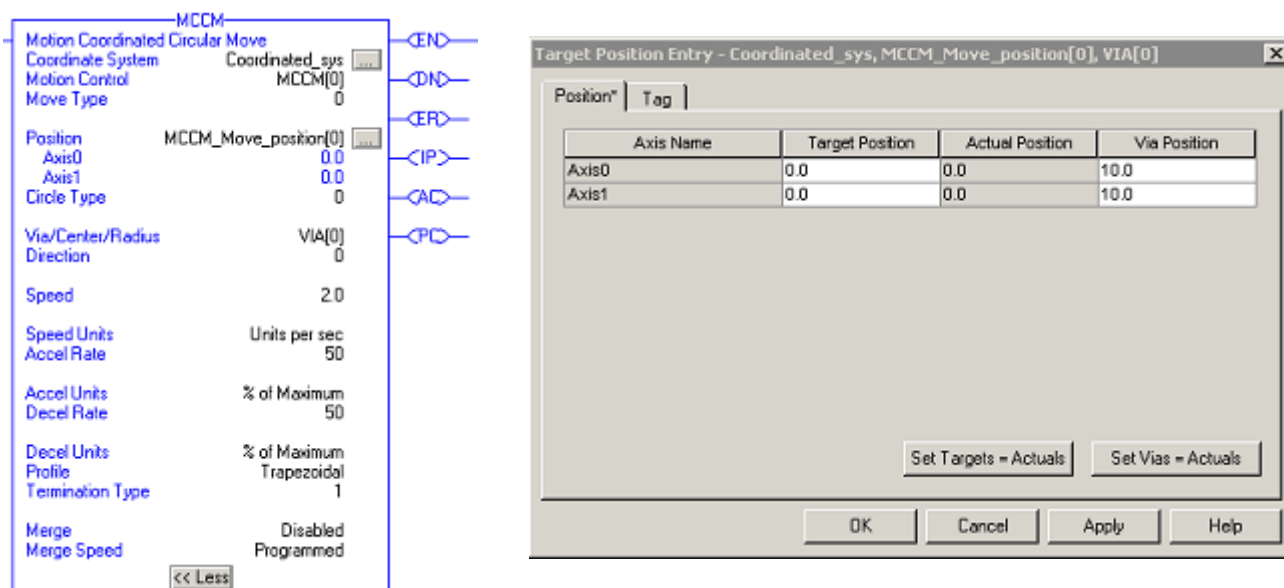


图 7.45 产生错误 #45 的梯形程序和目标项屏幕

CIRCULAR_R1_R2_MISMATCH_ERROR (46) 示例

下面用于错误 #46 的示例显示了这样一种情况：径向起始 / 终止长度之差超过径向起始长度的 15%。该程序尝试生成一个二维弧，从 0,0（当前位置）开始，到 21.51,0，使用中心点 10,10。由于径向起始 / 终止长度之差为 $21.51 - 10 = 1.51$ ，它超过径向起始长度的 15% 即 $.15 * 10 = 1.5$ 。如果终点是 21.5，则此示例可正常工作并且经过重新计算中心点精确地位于起点和终点中间。

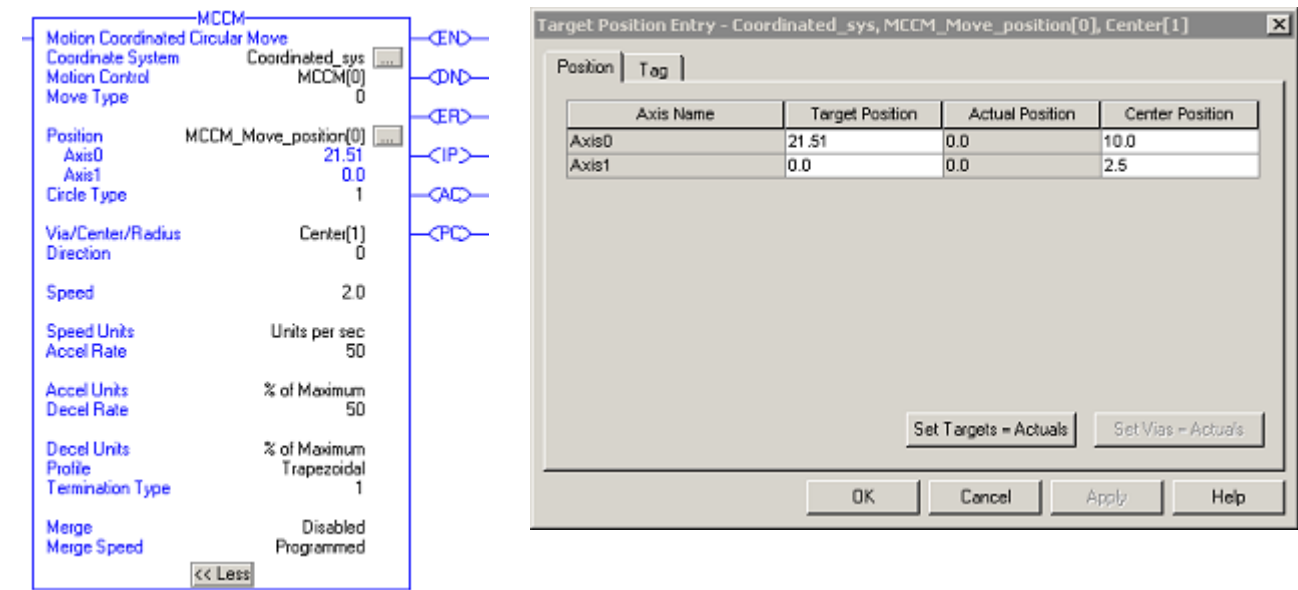


图 7.46 产生错误 #46 的梯形程序和目标项屏幕

CIRCULAR_SMALL_R_ERROR (49) 示例

错误 #49 的第一个示例描述这样一种情况：半径类型圆使用的半径太短，无法跨越起点和终点之间的距离。该程序尝试生成一个从 0,0（当前位置）到 20,0 的二维弧。但是，用户对半径类型圆编程时，使用的半径太短，无法跨越起点和终点之间的距离。

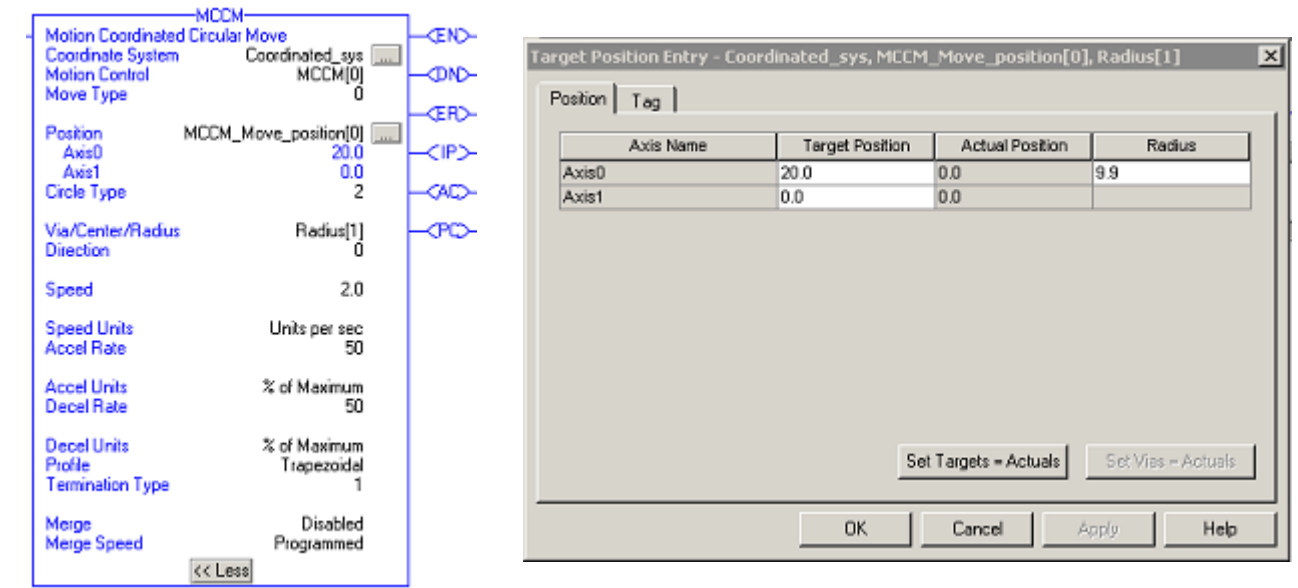


图 7.47 产生错误 #49 的梯形程序和目标项屏幕

CIRCULAR_SMALL_R_ERROR (49) 示例

错误 #49 的第二个示例显示了这样一种情况：半径类型圆所使用半径的数量级小于 0.001。该程序尝试从 0,0（当前位置）到 0.00099,0.00099 生成一个二维弧。发生此错误的原因是，用户在对半径类型圆编程时，所使用半径的数量级小于 0.001 个单位。

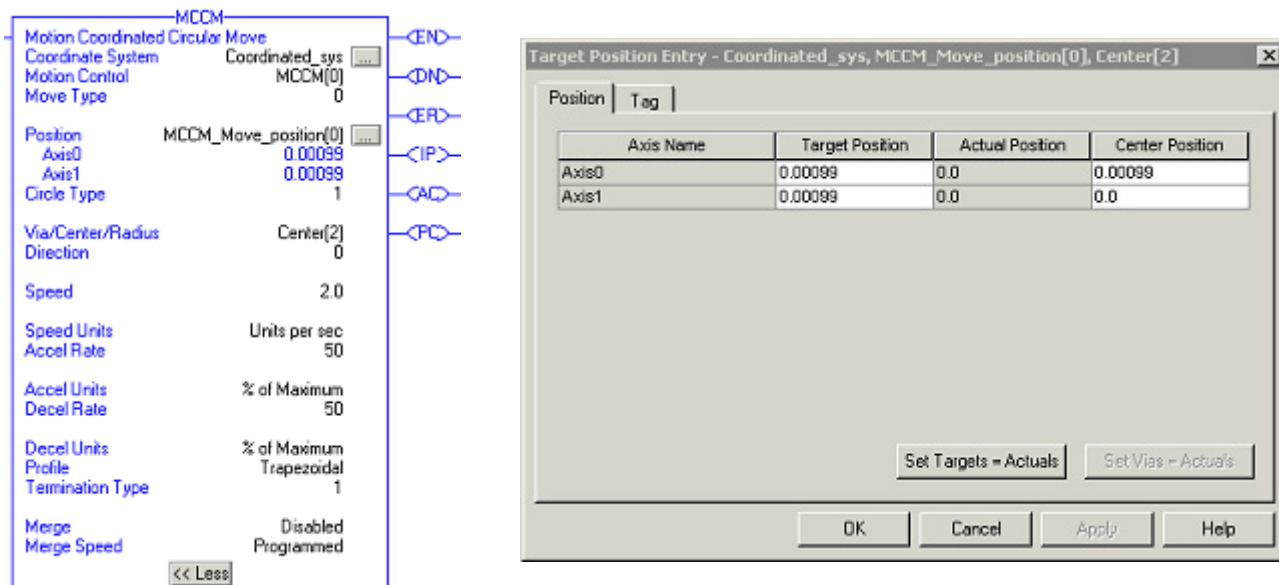


图 7.48 产生错误 #49 的梯形程序和目标项屏幕

MCCM 对状态位的更改： 状态位提供了一种监视运动指令执行过程的手段。有三种提供相关信息的状态位。它们是：轴状态位、坐标系状态位和坐标运动状态位。当 MCCM 指令启动时，状态位将发生以下更改。

轴状态位

位名称：	含义：
CoordinatedMotionStatus	在 MCCM 指令执行时置位，在该指令完成时清除。

坐标系状态位

位名称：	含义：
MotionStatus	在 MCCM 指令处于活动状态并且坐标系已连接至关联轴时置位。

坐标运动状态位

位名称:	含义:
AccelStatus	矢量加速时置位。当正在处理混合或矢量移动正处于某一速度或在减速时清除。
DecelStatus	矢量减速时置位。当正在处理混合或矢量移动正在加速或移动完成时清除。
ActualPosToleranceStatus	仅为实际公差终止类型置位。该位在满足以下两个条件后置位。1) 插补完成。2) 到程控终点的实际距离小于所配置坐标系的 Actual Tolerance (实际公差) 值。该位在指令完成之后保持置位状态。在启动新指令时复位。
CommandPosToleranceStatus	只要到程控终点的距离小于所配置坐标系的 Command Tolerance (命令公差) 值, 便对所有终止类型置位, 并且在指令完成后仍保持置位状态。在启动新指令时复位。
StoppingStatus	在 MCCM 指令执行时清除 Stopping Status (停止状态) 位。
MoveStatus	在 MCCM 启动轴运动时置位。当到达最后一个运动指令的 .PC 位或执行引起停止的运动指令时清除。
MoveTransitionStatus	在满足无公差或命令公差终止类型时置位。混合共线移动时, 该位不是置位状态, 原因是机器始终在路径上。混合完成、挂起的指令的运动启动或会导致停止的运动指令执行时, 该位清除。指示不在路径上。
MovePendingStatus	当某个挂起的联动运动指令在指令队列中时置位。当指令队列为空时清除。
MovePendingQueueFullStatus	当指令队列已满时置位。当队列有空间容纳另一个新的联动移动指令时清除。

说明: 当前, 联动运动只支持对一个联动运动指令进行排队。因此, MovePendingStatus 位和 MovePendingQueueFullStatus 位始终相同。

示例： 梯形图

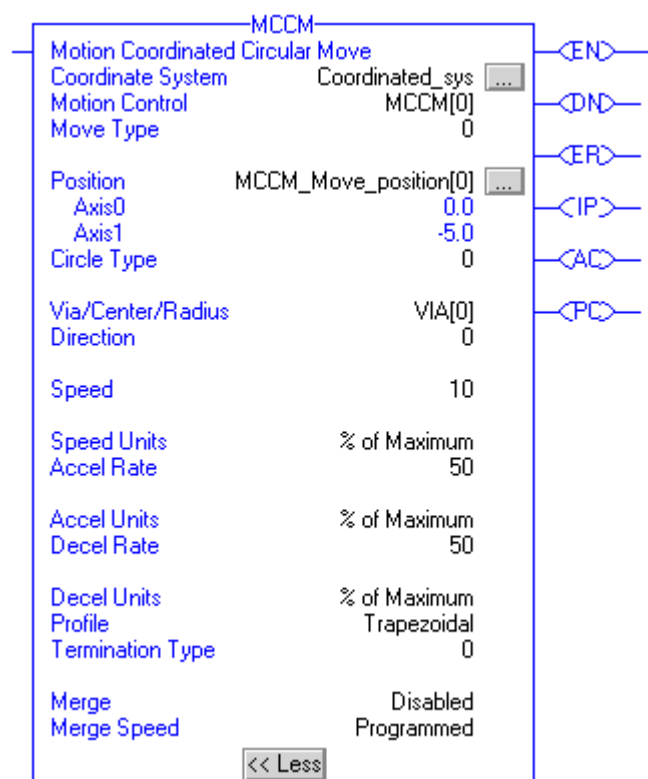


图 7.49 MCCM 梯形图指令

结构化文本

```
MCCM(Coordinated_sys,MCCM[0],0,MCCM_Move_position,0.0,-5.0,
via,0,0,10,%ofmaximum,50,%ofmaximum,50,%ofmaximum,
Trapezoidal,0,Disabled,programmed);
```

圆编程参考指南

圆类型	用在二维 / 三维 / 二维和三维	验证错误	方向 – 二维	方向 – 三维	注释
半径	二维	错误 25；非法指令 错误 45 终点 = 起点 错误 49；R 太小 ($ R < .001$) 或 R 太短，无法跨越程控点。	从垂直于圆平面的《+》查看时的 CW/CCW。	不可用	《+》半径强制弧长度 ≤ 180 埃 ⁷ 吨痰幕。 《-》半径强制弧长度 $\Rightarrow 180$ 埃 ⁷ 吨痰幕。 可进行完整圆编程。 对于完整的圆：将 Position（位置）设置为圆上除起点之外的任意点，并使用一种《完整》方向类型。
中心点	二维和三维	错误 44；共线性（仅限三维） 错误 45；终点 = 起点（仅限三维） 错误 46；起始 / 终止半径不匹配 ($ R1 - R2 > .15 * R1$)。	从垂直于圆平面的《+》查看时的 CW/CCW。	最短 / 最长的弧。在完整的圆中，终点的位置定义方向参数所引用的最短 / 最长路径。	3. 可进行完整圆编程。 4. 只有在二维坐标内，终点 = 起点才是合法的。因此，可以生成完整的圆。 a. 通过设置终点 = 起点，在此情况下，所有方向类型都生成完整的圆。 b. 通过设置终点不等于起点，并且使用《完整》方向类型。 5. 对于三维完整圆：将 Position（位置）设置为圆上除起始点之外的任何点，并使用一种《完整》方向类型。位置定义弧和《最短》方向类型。
Via 点	二维和三维	错误 44；共线性 错误 45；终点 = 起点	Via 点始终确定方向。	Via 点始终确定方向。Direction（方向）操作数只用于确定圆是局部的还是完整的。	1. 可进行完整圆编程。 2. 对于完整的圆：将 Position（位置）设置为圆上除起点之外的任意点，并使用一种《完整》方向类型。

运动联动更改动力 (MCCD)

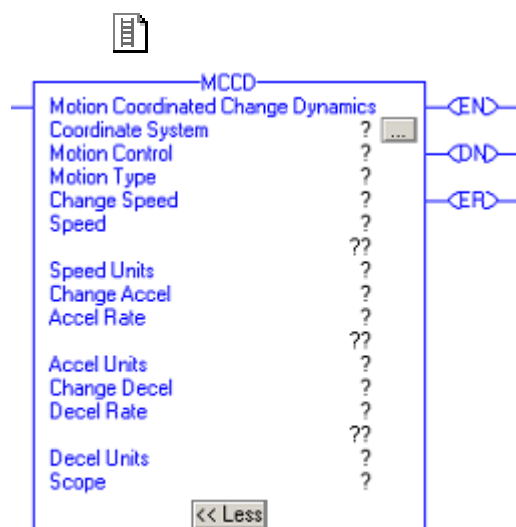
使用 MCCD 指令为指定坐标系中活动的运动启动路径动力更改。

操作数: MCCD 的操作数是用于输入值的位置，这些值控制此指令如何执行其功能。要显示有关特定操作数所需值类型的提示，请将光标放在特定操作数上，状态栏中将显示有关该操作数的《工具提示》。



图 7.50 用于 MCCD 指令的更改减速度操作数的状态栏

梯形图



操作数:	类型:	格式:	说明:
Coordinate System	COORDINATE_SYSTEM	标记	确定坐标轴组。
Motion Control	MOTION_INSTRUCTION	标记	用于访问指令状态参数的结构。
Motion Type	SINT、INT 或 DINT	立即数	1 = 联动移动
Change Speed	SINT、INT 或 DINT	立即数	0 = 否 1 = 是
Speed	SINT、INT、DINT 或 REAL	立即数或标记	[坐标单位]
Speed Units	SINT、INT 或 DINT	立即数	0 = 单位 / 秒 1 = 最大值的百分比
Change Accel	SINT、INT 或 DINT	立即数	0 = 否 1 = 是
Accel Rate	SINT、INT、DINT 或 REAL	立即数或标记	[坐标单位]
Accel Units	SINT、INT 或 DINT	立即数	0 = 单位 / 秒 ² 1 = 最大值的百分比
Change Decel	SINT、INT 或 DINT	立即数	0 = 否 1 = 是
Decel Rate	SINT、INT、DINT 或 REAL	立即数或标记	[坐标单位]
Decel Units	SINT、INT 或 DINT	立即数	0 = 单位 / 秒 ² 1 = 最大值的百分比
Scope	SINT、INT 或 DINT	立即数	0 = 活动移动



```
MCCD(CoordinateSystem,
MotionControl,MotionType
ChangeSpeed,Speed,SpeedUnits,
ChangeAccel,AccelRate,
AccelUnits,ChangeDecel,
DecelRate,DecelUnits,Scope);
```

结构化文本

操作数与梯形图 MCCD 指令的操作数相同。

说明：在结构化文本中输入操作数的枚举值时，输入的多词枚举值内不能有空格。例如：当输入 Decel Units（减速度单位）时，输入的值应当为 unitspersec²，而不是像梯形逻辑中显示的 Units per Sec²。

对于具有枚举值的操作数，请按如下方式输入您的选择：

操作数：	可以选择以下方法：	
	输入文本：	或输入数字：
Motiontype	Coordinatedmove	1
ChangeSpeed	No	0
	Yes	1
SpeedUnits	Unitspersec	0
	%ofmaximum	1
ChangeAccel	No	0
	Yes	1
AccelUnits	Unitspersec ²	0
	%ofmaximum	1
ChangeDecel	No	0
	Yes	1
DecelUnits	Unitspersec ²	0
	%ofmaximum	1
Scope	activemotion	0

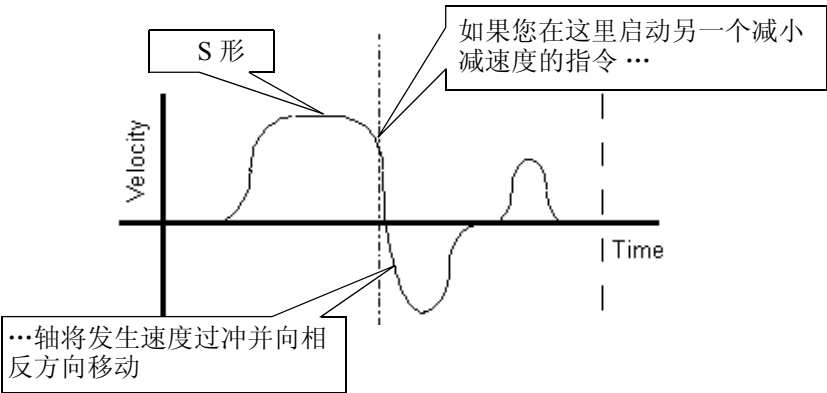
说明： 运动联动更改动力 (MCCD) 指令启动指定坐标系的路径动力更改。
根据运动类型，MCCD 将更改系统中当前活动的联动运动轮廓曲线。

注意



《如果使用 S 形曲线》

当轴沿 S 形曲线加速或减速时，如需变化加速度、减速度或速度，应格外小心。该操作可能会导致轴发生速度过冲或向相反方向移动。



这是因为跃度限制着 S 形曲线的加速和减速时间。当您减小加速度、减小减速度或增大速度时，也相应减小了跃度。跃度变小可能导致以下后果：

- 加速中的轴发生速度过冲
- 减速中的轴向相反方向移动

有关更多信息，请参见 Logix5000 Motion Modules User Manual (Logix5000 运动模块用户手册)，出版号 1756-UM006。

坐标系

Coordinate System （坐标系）操作数指定一组定义坐标系维度的运动轴。本版本中，坐标系最多支持三个主轴。

运动控制

下面的控制位会受 MCCD 指令影响。

助记符：	说明：
.EN （启用）位 31	启用位在梯级由 false 转换为 true 时置位。在梯级由 true 转换为 false 时复位。
.DN （完成）位 29	完成位在梯级由 false 转换为 true 时复位。它在成功计算目标位置时置位。
.ER （错误）位 28	错误位在梯级由 false 转换为 true 时复位。它在未能成功计算目标位置时置位。

运动类型

Motion type（运动类型）操作数决定要更改的运动轮廓曲线。当前，联动移动是唯一可用的选项。

联动移动

选中时，Coordinated Move（联动移动）选项更改坐标系中当前活动的移动的运动。

更改速度

Change Speed（更改速度）操作数决定是否更改联动运动轮廓曲线的速度。

No

不更改联动运动的速度。

Yes

根据 Speed（速度）和 Speed Units（速度单位）操作数定义的值更改联动运动的速度。

速度

Speed（速度）操作数定义联动移动路径方向上的最大速度。

速度单位

Speed Units（速度单位）操作数定义应用于 Speed（速度）操作数的单位，它可以直接采用指定坐标系的坐标单位，也可以采用坐标系中定义的最大值的百分比。

更改加速度

Change Accel（更改加速度）操作数决定是否更改联动运动轮廓曲线的加速度。

No

不更改联动运动的加速度。

Yes

根据 Accel Rate（加速度）和 Accel Units（加速度单位）操作数中定义的值来更改联动运动的加速度。

加速度

Accel Rate（加速度）操作数定义联动移动路径方向上的最大加速度。

加速度单位

Accel Units（加速度单位）操作数定义应用于 Accel Rate（加速度）操作数的单位，它可以直接采用指定坐标系的坐标单位，也可以采用坐标系中定义的最大值的百分比。

更改减速度

Change Decel（更改减速度）操作数确定是否更改联动运动轮廓曲线的减速度。

No

不更改联动运动的减速度。

Yes

根据 Decel Rate（减速度）和 Decel Units（减速度单位）操作数所定义的值更改联动运动的减速度。

减速度

Decel Rate（减速度）操作数定义联动移动路径方向上的最大减速度。

减速度单位

Decel Units（减速度单位）操作数定义应用于 Decel Rate（减速度）操作数的单位，它可以直接采用指定坐标系的坐标单位，也可以采用坐标系中定义的最大值的百分比。

更改加速度和减速度值对运动轮廓曲线的影响

下图显示了随着速度达到最大而使用 MCCD 指令降低加速度时发生的情况。新的加速度变化率变得更小，进一步限制了最大加速变化。由于加速度达到零之前需要额外的时间，发生了速度下冲。将生成另一条轮廓曲线，以使速度重新达到程控的最大值。

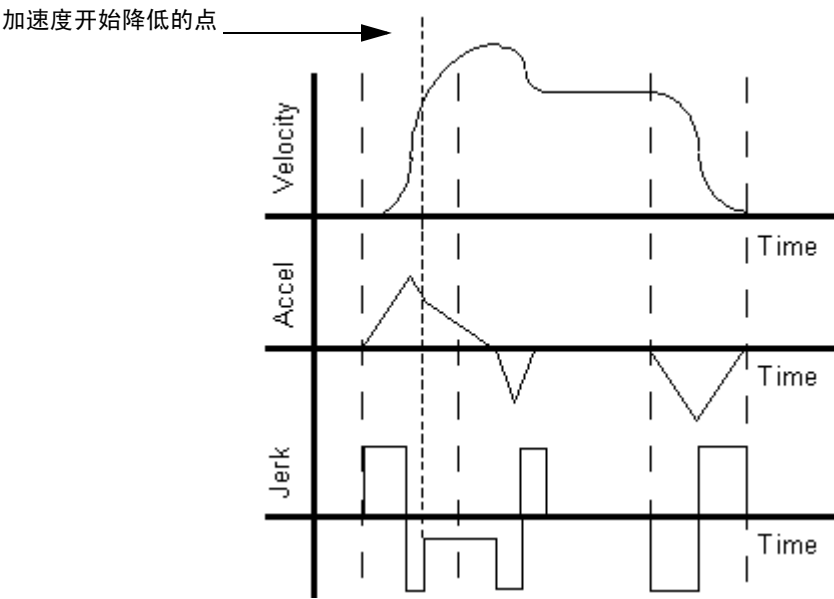


图 7.51 加速度变化的效果

下图显示了当速度和位置到达其目标终点时使用 MCCD 指令降低减速度时会产生的结果。新的减速度变化率变得更小。减速到零所需的时间会导致速度下冲，过零变为负数。轴运动也会调转方向，直至速度重新为零。将生成另一条轮廓曲线，以使位置重新达到程控的目标。

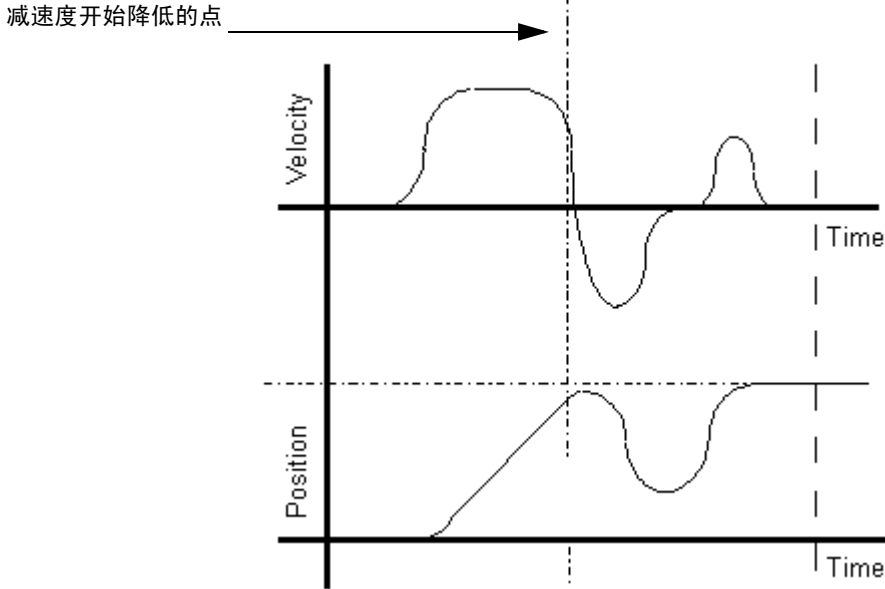


图 7.52 减速度变化的效果

范围

Scope（范围）操作数允许您指定更改是否影响当前的活动指令。

MCCD 是一个可转换指令：

- 在梯形图中，请在每次要执行指令时将输入梯级条件从清除状态切换为置位状态。
- 在结构化文本中，请限制指令仅对转换执行。请参见附录 C。

算术状态标志： 不受影响

故障条件： 无

错误代码： **MCCD 错误代码 (.ERR)**

错误消息	代码	说明
Servo Off State (伺服关闭状态)	5	至少有一个轴的伺服回路未关闭。有关此错误的更多信息，请参见《扩展错误》一节。
Shutdown State (关闭状态)	7	至少有一个轴处于关闭状态。有关此错误的更多信息，请参见《扩展错误》一节。
Illegal Axis Type (非法轴类型)	8	至少有一个轴未配置为伺服或虚拟轴。有关此错误的更多信息，请参见《扩展错误》一节。
Axis Not Configured (轴未 配置)	11	至少有一个轴未配置到物理运动模块，或者未分配给运动组。有关此错误的更多信息，请参见《扩展错误》一节。
Parameter Out Of Range (参数超出 范围)	13	至少有一个参数的值位于合法范围之外。有关哪个参数处于错误状态的信息，请参见《扩展错误》一节。
Homing In Process Error (归位进行中错误)	16	至少有一个轴正在执行归位序列。有关此错误的更多信息，请参见《扩展错误》一节。
Motion Group Not Synchronized (运动组未同步)	19	与轴关联的运动组未同步。
Illegal Dynamic Change (非法动 态更改)	23	没有活动的联动运动，或者至少有一个轴当前正在通过另一坐标系执行联动移动。
Illegal Controller Mode (非法控制 器模式)	24	控制器的当前操作模式不支持该指令。

错误消息 Illegal Axis Data type （非法轴数据类型）	代码 38	说明 至少有一个轴未配置为可接受命令的轴数据类型。有关此错误的更多信息，请参见《扩展错误》一节。
Coordinate System Not In Group （坐标系不在组中）	50	坐标系未与运动组关联。
Maximum Deceleration Value is Zero （最大减速度值为零）	54	坐标系或轴的减速度设置为 0。这是一个非法的减速度值，该值禁止启动运动。有关此错误的更多信息，请参见《扩展错误》一节。

扩展错误代码： 扩展错误代码帮助进一步定义为此特定指令提供的错误消息。它们的行为取决于与其关联的错误代码。

Servo Off State （伺服关闭状态）(5)、Shutdown State （关闭状态）(7)、Axis Type Not Servo （轴类型不是伺服）(8)、Axis Not Configured （轴未配置）(11)、Homing In Process Error （归位进行中错误）(16) 和 Illegal Axis Data type （非法轴数据类型）(38) 错误的扩展错误代码的作用方式都一样。为扩展错误代码显示一个 0 到 *n* 之间的数字。此数字是坐标系的索引，指示处于错误状态的轴。

对于 MCCD 指令，错误代码 13 -- Parameter Out of Range （参数超出范围），扩展错误返回一个编号，指示以数值顺序在面板上从上到下列出的参数中超范围参数的编号，参数编号从 0 开始。例如，2 指示移动类型的参数值出错。

引用的错误代码和编号	扩展错误指示编号	指令参数	说明
Parameter Out Of Range （参数超出范围）(13)	2	Move Type	移动类型小于 0 或大于 1。
Parameter Out Of Range （参数超出范围）(13)	4	Speed	速度小于 0。
Parameter Out Of Range （参数超出范围）(13)	7	Accel Rate	加速度小于或等于 0。
Parameter Out Of Range （参数超出范围）(13)	10	Decel Rate	减速度小于或等于 0。

对于错误代码 54 – 最大减速度值为零，如果扩展错误返回正数 (0-*n*)，则指的是坐标系中的干扰轴。转到 Coordinate System Properties （坐标系属性）的 General （常规）选项卡，在 Axis Grid （轴网格）的中括号 ([]) 列下查看哪个轴具有最大减速度值 0。单击干扰轴旁边的省略号按钮以访问 Axis Properties （轴属性）屏幕。转到 Dynamics （动态）选项卡，相应更改最大减速度值。如果扩展错误编号是 -1，则表示坐标系具有最大减速度值 0。转到 Coordinate System Properties （坐标系属性）的 Dynamics （动态）选项卡，更正该最大减速度值。

MCCD 对状态位的更改： 无效。

示例： 梯形图

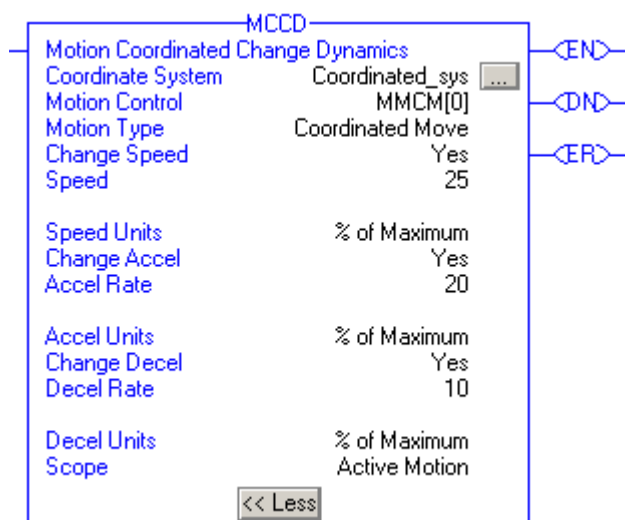


图 7.53 MCCD 梯形图指令

结构化文本

```
MCCD(Coordinated_sys,MMCM[0],CoordinatedMove,Yes,25,
%ofmaximum,Yes,20,%ofmaximum,Yes,10,%ofmaximum,0)
```

联动运动停止 (MCS)

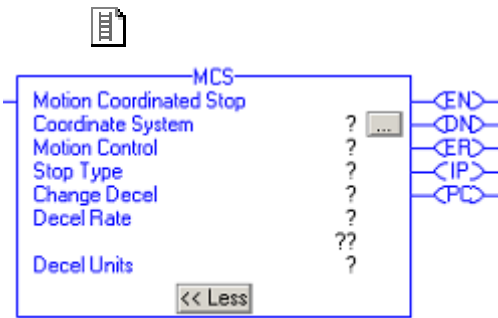
使用 MCS 指令启动联动运动轮廓曲线的受控停止。Stop Type（停止类型）操作数指定停止联动移动轮廓曲线。

操作数： MCS 的操作数是用于输入值的位置，这些值控制此指令如何执行其功能。要显示有关特定操作数所需值类型的提示，请将光标放在特定操作数上，状态栏中将显示有关该操作数的《工具提示》。



图 7.54 用于 MCS 指令的减速度单位操作数的状态栏

梯形图



操作数:	类型:	格式:	说明:
Coordinate System	COORDINATE_SYSTEM	标记	确定坐标轴组。
Motion control	MOTION_INSTRUCTION	标记	用于访问指令状态参数的结构。
Stop Type	SINT、INT 或 DINT	立即数	指定运动轮廓曲线停止： 2 = 联动移动 *
Change Decel	SINT、INT 或 DINT	立即数	0 = 否 1 = 是
Decel Rate	SINT、INT、DINT 或 REAL	立即数或标记	[坐标单位] 如果在移动进行过程中降低减速度，该轴可能下冲其目标位置。
Decel Units	SINT、INT 或 DINT	立即数	0 = 单位 / 秒 ² 1 = 最大值的百分比

* 选项编号为 2，以与当前约定一致并允许将来进行功能增强。

结构化文本



MCS (CoordinateSystem,
MotionControl, StopType,
ChangeDecel,
DecelRate, DecelUnits);

操作数与梯形图 MCS 指令的操作数相同。

说明：在结构化文本中输入操作数的枚举值时，输入的多词枚举值内不能有空格。例如：为 Stop Type（停止类型）输入值时，应将值输入为 coordinatedmove 而不是梯形逻辑中显示的 Coordinated Move。

对于具有枚举值的操作数，请按如下方式输入您的选择：

操作数:	可以选择以下方法:	
	输入文本:	或输入数字:
Stoptype	Coordinatedmove	2*
ChangeDecel	No Yes	0 1
DecelUnits	Unitspersec ² %ofmaximum	0 1

* 选项编号为 2，以与当前约定一致并允许将来进行功能增强。

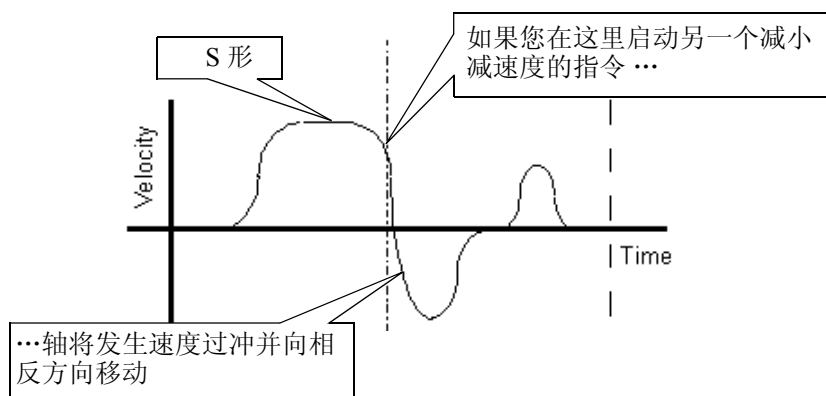
说明:

注意



《如果使用 S 形曲线》

当轴沿 S 形曲线加速或减速时，如需变化加速度、减速度或速度，应格外小心。该操作可能会导致轴发生速度过冲或向相反方向移动。



这是因为跃度限制着 S 形曲线的加速和减速时间。当您减小加速度、减小减速度或增大速度时，也相应减小了跃度。跃度变小可能导致以下后果：

- 加速中的轴发生速度过冲
- 减速中的轴向相反方向移动

有关更多信息，请参见 Logix5000 Motion Modules User Manual (Logix5000 运动模块用户手册)，出版号 1756-UM006。

坐标系

坐标系操作数指定一组运动轴，这些轴定义笛卡儿坐标系的维度。本版本中，坐标系最多支持三个主轴。

运动控制

下面的控制位会受 MCS 指令影响。

助记符:	说明:
.EN（启用）位 31	启用位在梯级由 false 转换为 true 时置位，在梯级由 true 转换为 false 时复位。
.DN（完成）位 29	完成位在梯级由 false 转换为 true 时复位，在联动移动成功启动时设置该位。
.ER（错误）位 28	错误位在梯级条件由 false 转换为 true 时复位，在联动停止没有成功启动时置位。
.IP	正在处理 (.IP) 位在联动移动成功启动时置位，在停止完成时复位。
.PC	处理完成 (.PC) 位在梯级条件由 false 转换为 true 时复位，在联动停止操作成功终止运动轮廓曲线时置位。

停止类型

Stop Type（停止类型）操作数指定要停止的运动轮廓曲线。当前唯一的选项是联动移动。

联动移动

停止指定坐标系的所有联动移动轮廓曲线。

更改减速度

Change Decel（更改减速度）操作数确定是否更改联动运动轮廓曲线的减速度。

No

不更改联动运动的减速度。

Yes

根据 Decel Rate（减速度）和 Decel Units（减速度单位）操作数所定义的值更改联动运动的减速度。

减速度

Decel Rate（减速度）操作数定义联动移动路径方向上的最大减速度。

减速度单位

Decel Units（减速度单位）操作数定义应用于 Decel Rate（减速度）操作数的单位，它可以直接采用指定坐标系的坐标单位，也可以采用坐标系中定义的最大值的百分比。

算术状态标志： 不受影响

故障条件： 无

错误代码： **MCS 错误代码 (.ERR)**

错误消息	代码	说明
Servo Off State (伺服关闭状态)	5	至少有一个轴的伺服回路未关闭。有关此错误的更多信息，请参见《扩展错误》一节。
Shutdown State (关闭状态)	7	至少有一个轴处于关闭状态。有关此错误的更多信息，请参见《扩展错误》一节。
Illegal Axis Type (非法轴类型)	8	至少有一个轴未配置为伺服或虚拟。有关此错误的更多信息，请参见《扩展错误》一节。
Axis Not Configured (轴未配置)	11	至少有一个轴未配置到物理运动模块，或者未分配给运动组。有关此错误的更多信息，请参见《扩展错误》一节。
Parameter Out Of Range (参数超出范围)	13	至少有一个参数位于合法范围之外。有关哪个参数处于错误状态的信息，请参见《扩展错误》一节。
Motion Group Not Synchronized (运动组未同步)	19	与轴关联的运动组未同步。
Illegal Controller Mode (非法控制器模式)	24	控制器的当前操作模式不支持该指令。
Illegal Axis Data Type (非法轴数据类型)	38	至少有一个轴未配置为可接受命令的轴数据类型。有关此错误的更多信息，请参见《扩展错误》一节。
Coordinate System Not In Group (坐标系不在组中)	50	坐标系未与运动组关联。

扩展错误代码：扩展错误代码帮助进一步定义为此特定指令提供的错误消息。它们的行为取决于与其关联的错误代码。

Servo Off State（伺服关闭状态）(5)、Shutdown State（关闭状态）(7)、Axis Type Not Servo（轴类型不是伺服）(8)、Axis Not Configured（轴未配置）(11) 和 Illegal Axis Data type（非法轴数据类型）(38) 错误的扩展错误代码的作用方式都一样。为扩展错误代码显示一个 0 到 n 之间的数字。此数字是坐标系的索引，指示处于错误状态的轴。

对于 MCLM 指令，错误代码 13 -- Parameter Out of Range（参数超出范围），扩展错误返回一个编号，指示以数值顺序在面板上从上到下列出的参数中超范围参数的编号，参数编号从 0 开始。例如，2 指示移动类型的参数值出错。

引用的错误代码和编号	扩展错误指示编号	指令参数	说明
Parameter Out Of Range（参数超出范围）(13)	4	Decel Rate	减速度小于或等于 0。

MCS 对状态位的更改：状态位提供了一种监视运动指令执行过程的手段。有三种提供相关信息的状态位。它们是：轴状态位、坐标系状态位和坐标运动状态位。MCS 指令启动后，状态位发生以下变化。

轴状态位

位名称：	含义：
CoordinatedMoveStatus	在联动移动停止后立即清除。

坐标系状态位

位名称：	含义：
MotionStatus	在联动移动停止后立即清除。

坐标运动状态位

位名称：	含义：
AccelStatus	MCS 指令执行时，该位被清除。
DecelStatus	在停止期间置位，然后在停止完成时清除。
StoppingStatus	在停止期间置位，然后在 .PC 位置位时清除。
MoveStatus	MCS 指令执行时，该位被清除。
MoveTransitionStatus	MCS 指令执行时，该位被清除。
MovePendingStatus	MCS 指令执行时，该位被清除。

示例: 梯形图

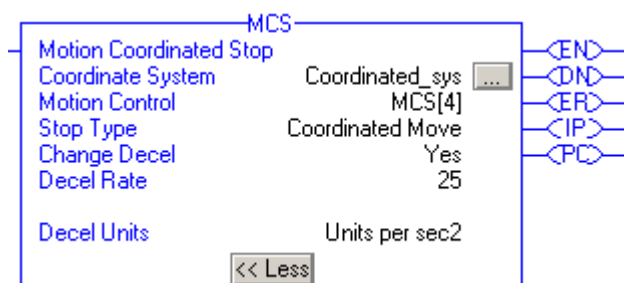


图 7.55 MCS 梯形图指令

结构化文本

```
MCS (Coordinated_sys, MCS[4], CoordinatedMove, Yes, 25,
Unitspersec2);
```

运动联动关闭 (MCSD)

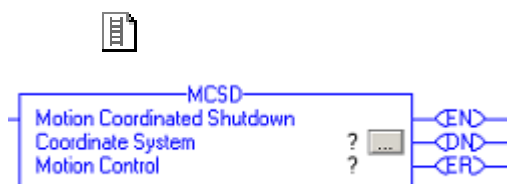
使用运动联动关闭 (MCSD) 指令可对指定坐标系中的所有轴执行受控的关闭。

操作数: MCSD 的操作数是用于输入值的位置，这些值控制此指令执行其功能的方式。要显示有关特定操作数所需值类型的提示，请将光标放在特定操作数上，状态栏中将显示有关该操作数的《工具提示》。



图 7.56 用于 MCSD 指令的坐标系操作数的状态栏

梯形图



```
MCSD (CoordinateSystem,
MotionControl);
```

结构化文本

操作数与梯形图 MCSD 指令的操作数相同。

操作数:	类型:	格式	说明:
Coordinate System	COORDINATE_SYSTEM	标记	确定坐标轴组。
Motion Control	MOTION_INSTRUCTION	标记	用于访问指令状态参数的结构。

说明：运动联动关闭 (MCSD) 指令可关闭关联坐标系中的所有轴。

坐标系

Coordinate System（坐标系）操作数指定一组运动轴，这些轴定义笛卡儿坐标系的维度。本版本中，坐标系最多支持三个主轴。只有配置为主轴（最多 3 个）的轴才会被包含在坐标速度计算中。

运动控制

以下控制位会受 MCSD 指令影响。

助记符：	说明：
.EN（启用）位 31	启用位在梯级由 false 转换为 true 时置位，在梯级由 true 转换为 false 时复位。
.DN（完成）位 29	完成位在联动关闭成功启动时置位，在梯级由 false 转换为 true 时复位。
.ER（错误）位 28	错误位在联动关闭无法成功启动时置位，在梯级由 false 转换为 true 时复位。

MCSD 是一个可转换指令：

- 在梯形图中，请在每次要执行指令时将输入梯级条件从清除状态切换为置位状态。
- 在结构化文本中，请限制指令仅对转换执行。请参见附录 C。

算术状态标志： 不受影响

故障条件： 无

错误代码： MCSD 错误代码 (.ERR)

错误消息	代码	说明
Execution Collision (执行冲突)	3	尝试在指令的另一个实例当前正在处理时执行该指令。
Axis Not Configured (轴未配置)	11	至少有一个轴未配置到物理运动模块，或者未分配给运动组。
Servo Module Failure (伺服模块故障)	12	到伺服模块的信息传递失败。
Axis Type Unused (未用轴类型)	18	试图对没有根据当前轴类型配置属性而配置使用的轴执行指令。

错误消息	代码	说明
Motion Group Not Synchronized (运动组未同步)	19	与坐标系的轴关联的运动组未同步。
Shutdown Status Time Out (关闭状态超时)	42	MCSD 在确定的固定延迟时间段内未能检测到关闭状态位的声明。
Coordinate System Not In Group (坐标系不在组中)	50	坐标系未与运动组关联。

MCSD 对状态位的更改： 状态位提供了一种监视运动指令执行过程的手段。有三种提供相关信息的状态位。它们是：轴状态位、坐标系状态位和坐标运动状态位。MCS 指令启动后，状态位发生以下变化。

轴状态位

位名称：	效果：
CoordinatedMoveStatus	清除

坐标系状态位

位名称：	效果：
ShutdownStatus	当执行 MCSD 并且所有关联轴都已关闭时置位。
ReadyStatus	在 MCSD 执行后清除。

坐标运动状态位

位名称：	效果：
AccelStatus	在 MCSD 执行后清除。
DecelStatus	在 MCSD 执行后清除。
ActualPosToleranceStatus	在 MCSD 执行后清除。
CommandPosToleranceStatus	在 MCSD 执行后清除。
StoppingStatus	在 MCSD 执行后清除。
MoveStatus	在 MCSD 执行后清除。
MoveTransitionStatus	在 MCSD 执行后清除。
MovePendingStatus	在 MCSD 执行后清除。
MovePendingQueueFullStatus	在 MCSD 执行后清除。

示例： 梯形图

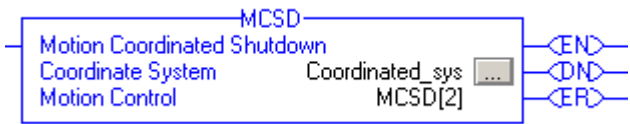


图 7.57 MCS D 梯形图指令

结构化文本

```
MCS D (Coordinated_sys, MCS D[2]);
```

运动联动关闭复位 (MCSR)

使用运动联动关闭复位 (MCSR) 指令可复位坐标系中的所有轴。MCSR 指令将轴从关闭状态复位为轴就绪状态。

操作数: MCSR 的操作数是用于输入值的位置，这些值控制此指令执行其功能的方式。要显示有关特定操作数所需值类型的提示，请将光标放在特定操作数上，状态栏中将显示有关该操作数的《工具提示》。



图 7.58 用于 MCSR 指令的运动控制操作数的状态栏

梯形图

操作数:	类型:	格式:	说明:
Coordinate System	COORDINATE_SYSTEM	标记	轴的名称，它将位置输入提供给输出凸轮。省略号启动 Axis Properties （轴属性）对话框。
Motion Control	MOTION_INSTRUCTION	标记	用于访问指令状态参数的结构。

结构化文本

操作数与梯形图 MCSR 指令的操作数相同。



```
MCSR (CoordinateSystem, MotionControl);
```

说明：运动联动关闭复位 (MCSR) 指令对指定坐标系内的所有轴启动复位，从关闭状态复位为轴就绪状态。MCSR 还清除所有轴故障。

坐标系

Coordinate System（坐标系）操作数指定一组运动轴，这些轴定义笛卡儿坐标系的维度。本版本中，坐标系最多支持三个主轴。只有配置为主轴（最多 3 个）的轴才会被包含在坐标速度计算中。

运动控制

以下控制位会受 MCSR 指令影响。

助记符：	说明：
.EN（启用）位 31	启用位在梯级由 false 转换为 true 时置位。它在梯级由 true 转换为 false 时复位。
.DN（完成）位 29	完成位在联动关闭复位成功启动时置位。它在梯级由 true 转换为 false 时复位。
.ER（错误）位 28	错误位在联动关闭复位启动失败时置位。它在梯级由 false 转换为 true 时复位。

这是一个可转换指令：

- 在梯形图中，请在每次要执行指令时将输入梯级条件从清除状态切换为置位状态。
- 在结构化文本中，请限制指令仅对转换执行。请参见附录 C。

算术状态标志： 不受影响

故障条件： 无

错误代码: MCSR 错误代码 (.ERR)

错误消息:	代码:	说明:
Execution Collision (执行冲突)	3	该指令尝试在其另一个实例正在执行时执行。
Axis Not Configured (轴未配置)	11	至少有一个轴未配置到物理运动模块, 或者未分配给运动组。
Servo Module Failure (伺服模块故障)	12	到伺服模块的信息传递失败。
Axis Type Unused (未用轴类型)	18	试图对没有根据当前轴类型配置属性而配置使用的轴执行指令。
Motion Group Not Synchronized (运动组未同步)	19	与坐标系的轴关联的运动组未同步。
Coordinate System Not In Group (坐标系不在组中)	50	坐标系未与运动组关联。

MCSR 对状态位的更改: 状态位提供了一种监视运动指令执行过程的手段。有三种提供相关信息的状态位。它们是: 轴状态位、坐标系状态位和坐标运动状态位。MCS 指令启动后, 状态位发生以下变化。

轴状态位

位名称:	效果:
CoordinatedMoveStatus	无效果。

坐标系状态位

位名称:	效果:
ShutdownStatus	清除关闭状态位。

坐标运动状态位

位名称:	效果:
MovePendingStatus	刷新指令队列并清除状态位。
MovePendingQueueFullStatus	刷新指令队列并清除状态位。

示例： 梯形图



图 7.59 MCSR 梯形图指令

结构化文本

```
MCSR(Coordinated_sys,MCSR[3]);
```

说明：

运动直接命令

简介

使用运动直接命令，可在联机时执行特定指令，而无需编写或执行应用程序。在对运动应用程序进行试运行或调试时，发出运动直接命令的功能特别有用。在试运行期间，可以使用控制器组织器中的《趋势线》(Trend) 配置轴和监视其行为。通过发出运动直接命令，您可以在带负载或不带负载的情况下进行《微调》，以获得最优性能。在测试 / 调试周期中，可以发出运动直接命令，以建立 / 重新建立《归位》等条件。通过运动直接命令，在为迈向成熟应用程序而进行初始开发或功能增强的过程中，您可以在较小的可管理区域内测试系统。这些任务包括：

- 归位以建立初始条件
- 逐渐移动到一个物理位置
- 监视系统在特定条件下的动态行为。

支持的命令

下表中列出了运动直接命令功能所支持的指令列表。

运动状态

命令	说明
MSO	启用伺服驱动器并激活轴伺服回路。
MSF	禁用伺服驱动器并停用轴伺服回路。
MASD	强制轴进入关闭运行状态。轴一旦进入关闭运行状态，控制器将阻止启动轴运动的任何指令。
MASR	将轴从现有关闭运行状态更改为轴就绪操作状态。如果由于此指令，将伺服模块的所有轴都从关闭状态移除，则模块的 OK 继电器触点将关闭。
MDO	启用伺服驱动器并设置轴的伺服输出电压。
MDF	禁用伺服驱动器，并将伺服输出电压设置为输出偏移电压。
MAFR	清除轴的所有运动故障。

运动移动

命令	说明
MAS	在轴上启动任何运动过程的受控停止。
MAH	轴归位。
MAJ	为轴启动点动运动曲线。
MAM	为轴启动移动曲线。
MAG	在任意两个轴之间提供电子传动
MCD	更改正在处理的移动曲线或点动曲线的速度、加速度或减速度。
MRP	更改轴的命令位置或实际位置。

运动组

命令	说明
MGS	对一组轴发出停止运动控制指令。
MGSD	强制组中所有轴处于关闭操作状态。
MGSR	将一组轴由关闭操作状态转换为轴就绪操作状态。
MGSP	锁定组中所有轴的当前命令位置和实际位置。

运动事件

命令	说明
MAW	为轴定位查看位置事件检查。
MDW	取消轴的位置监视事件检查。
MAR	启用轴的伺服模块注册事件检查。
MDR	取消轴的伺服模块注册事件检查。

访问运动直接命令

从主菜单的 Tools （工具）下拉菜单中，通过右击 Controller Organizer （控制器组织器）中的 Group （组）以及右击 Controller Organizer （控制器组织器）中的 Axis （轴），可以访问 Motion Direct Command （运动直接命令）对话框。入口点将确定打开对话框的外观以及所设置的默认值。

从主菜单访问 从主菜单的 Tool（工具）下拉菜单中可以直接访问 Motion Direct Commands（运动直接命令）对话框。

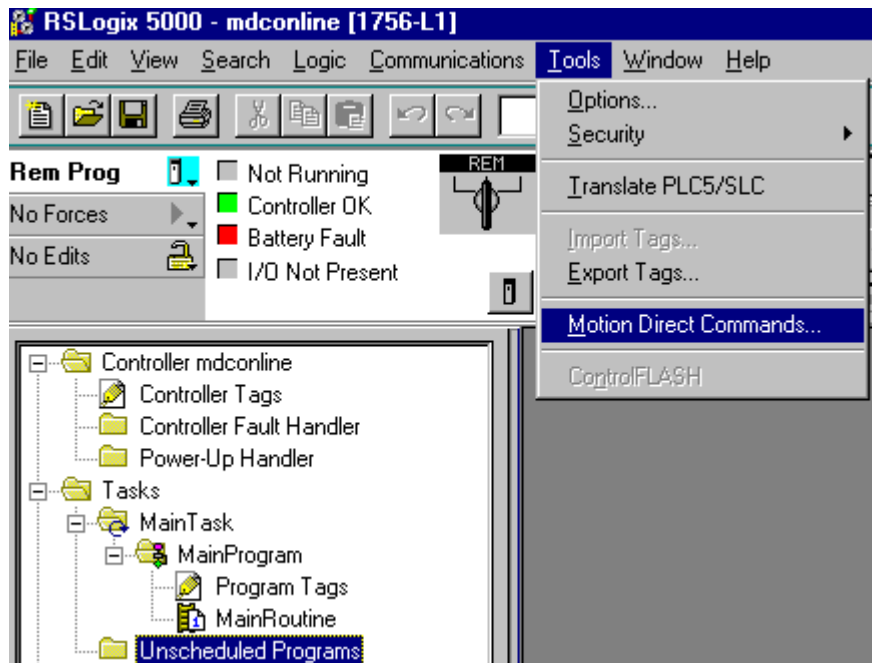


图 8.1 主菜单 | Tools（工具）下拉菜单 | Motion Direct Commands（运动直接命令）

当您从 Tools （工具）下拉菜单访问 Motion Direct Commands （运动直接命令）对话框时，默认显示 MSO 命令并且 Axis （轴）字段默认显示为问号 (?)。

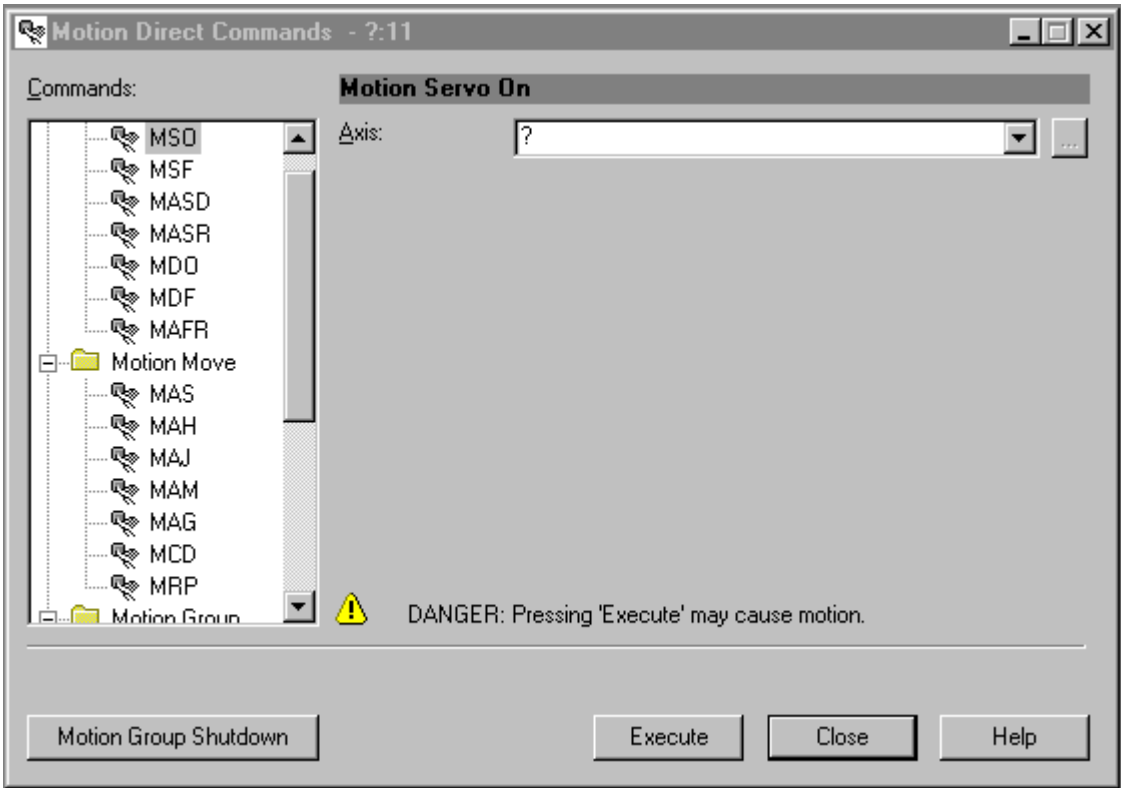


图 8.2 从 Tool （工具）菜单打开的 Motion Direct Command （运动直接命令）对话框

从 Controller Organizer （控制器组织器）的 Group （组）访问 通过右击 Controller Organizer （控制器组织器）中的 Group （组）可以访问 Motion Direct Commands （运动直接命令）。当您调用运动组指令时，这是推荐的方法。

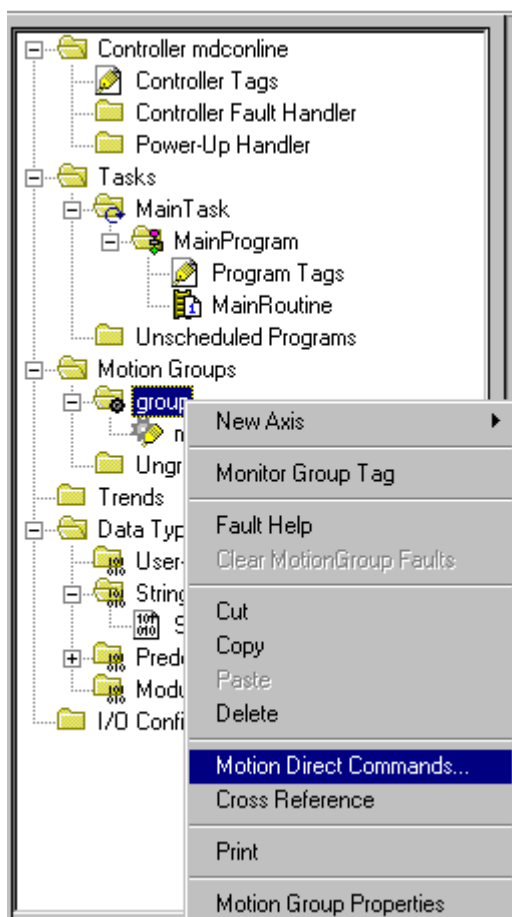


图 8.3 Controller Organizer（控制组织器）| Group（组）| Motion Direct Commands（运动直接命令）

从 Controller Organizer（控制组织器）的 Motion Group（运动组）访问 Motion Direct Commands（运动直接命令）对话框时，Motion Group（运动组）字段默认显示您右击的组，并且默认选择 MGS 命令。

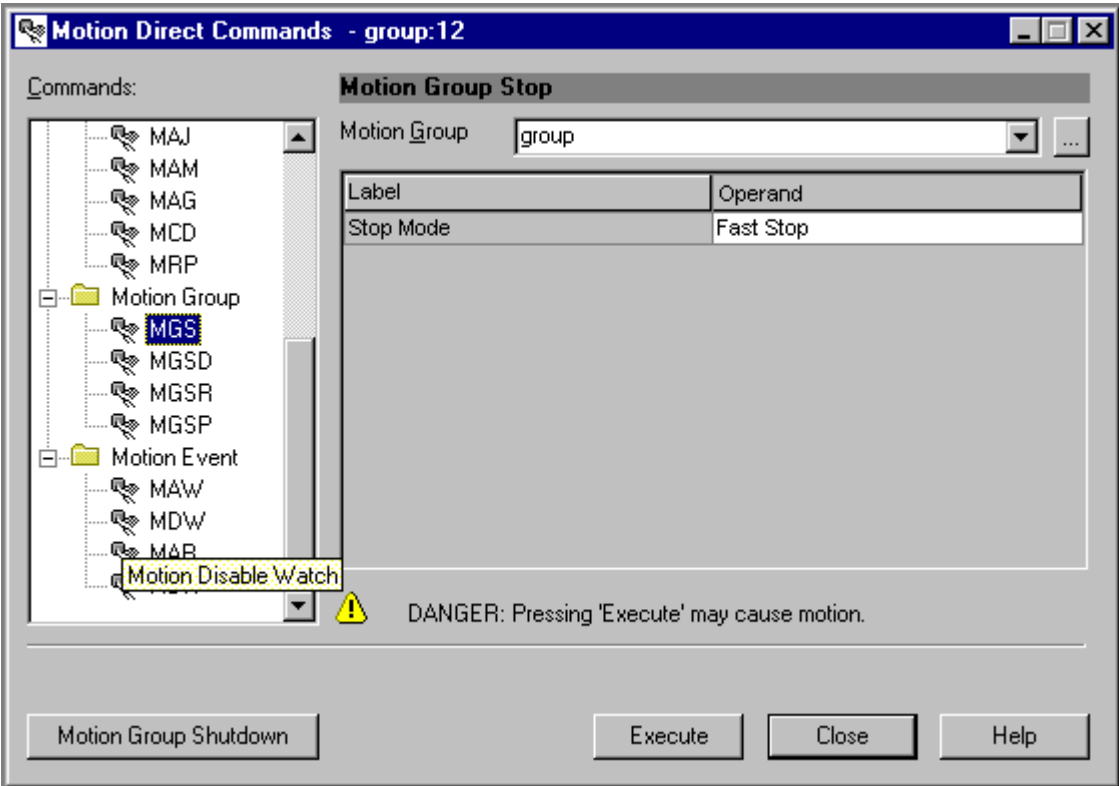


图 8.4 从 Motion Group（运动组）访问的 Motion Direct Command（运动直接命令）对话框

从 **Controller Organizer**（控制器管理器）中的 **Axis**（轴）通过在 **Controller Organizer**（控制器组织器）中右击 **Axis**（轴）可以访问 **Motion Direct Commands**（运动直接命令）。当您要为轴调用运动控制指令时，这是推荐方法。

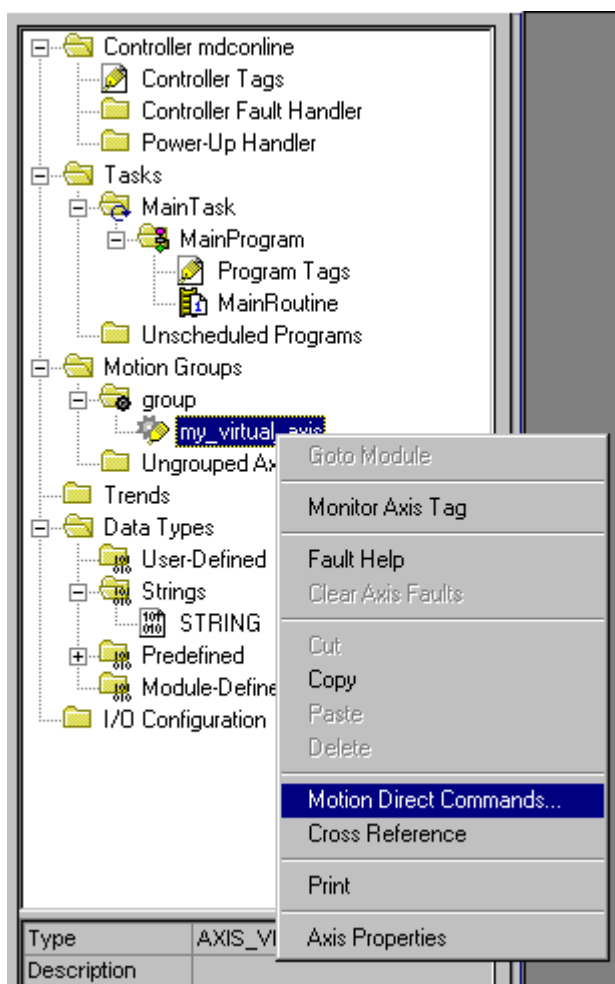


图 8.5 Controller Organizer（控制器管理器）| Axis（轴）| Motion Direct Commands（运动直接命令）

从 **Controller Organizer**（控制器组织器）的 **Axis**（轴）中访问 **Motion Direct Commands**（运动直接命令）对话框时，**Axis**（轴）字段默认显示您右击的轴，并且默认选择 **MSO** 命令。

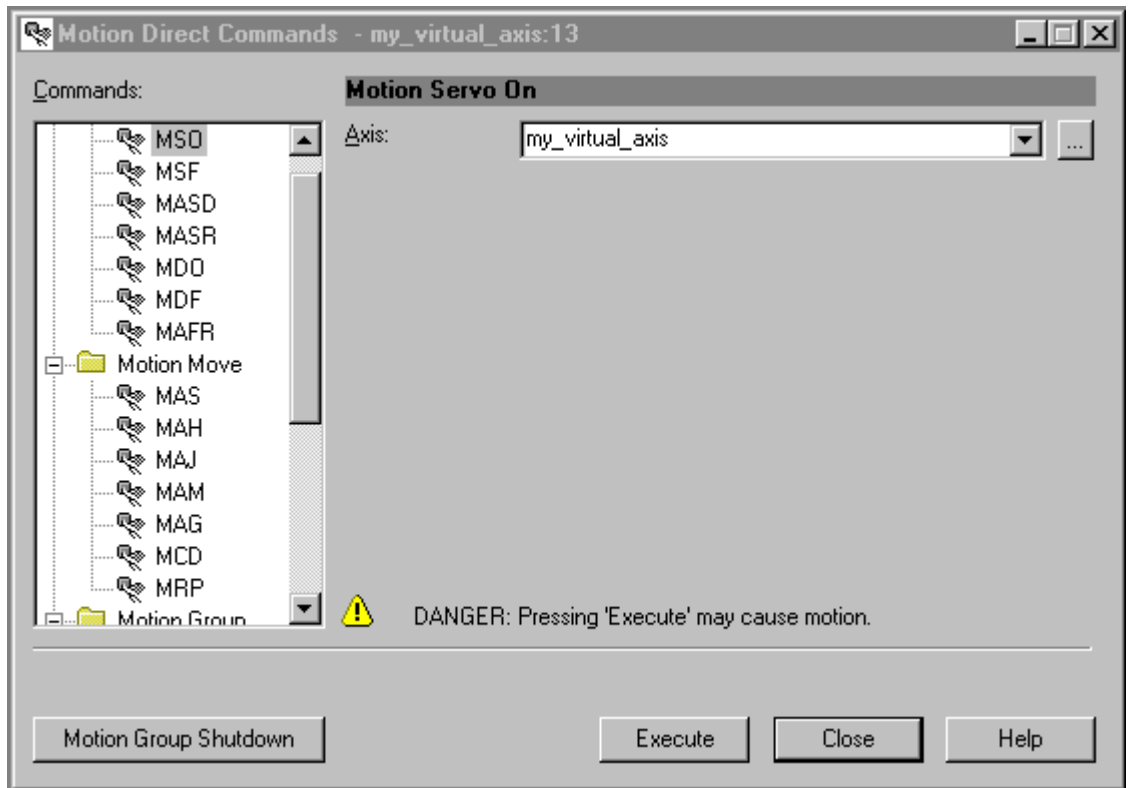


图 8.6 从 Axis（轴）打开的 Motion Direct Command（运动直接命令）对话框

用户界面

Motion Direct Command（运动直接命令）对话框

Motion Direct Commands（运动直接命令）对话框在位置和行为上与 RSLogix5000 中的其他对话框相似。无论系统处于脱机或联机状态，都可访问该对话框。

脱机 Motion Direct Command（运动直接命令）对话框

在脱机状态下访问时，命令无法执行，并且 Motion Group Shutdown（运动组关闭）和 Execute（执行）按钮均置灰。

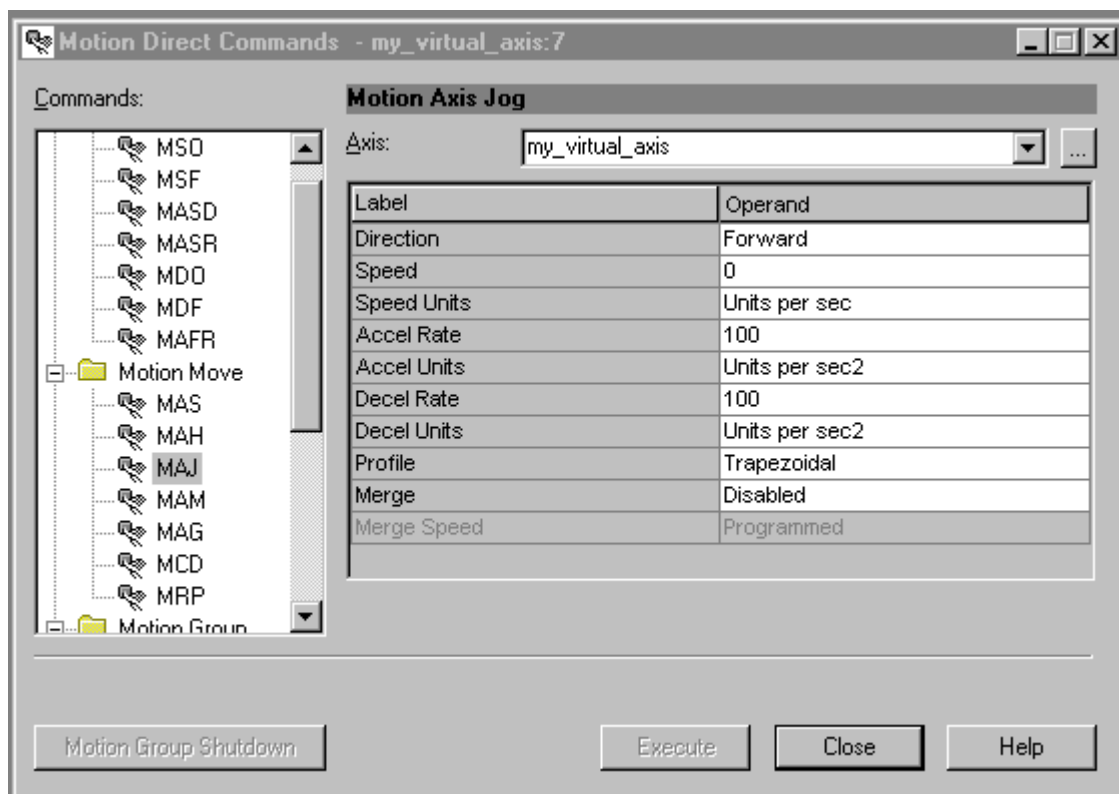


图 8.7 Motion Direct Command（运动直接命令）对话框 – 脱机

之所以该对话框在脱机状态下仍可用，是为了使您熟悉运行命令所需的操作和操作数值。您还可以使用 Help（帮助）。

联机 Motion Direct Command（运动直接命令）对话框

为了执行运动直接命令，您必须处于联机状态。在联机对话框中，Motion Group Shutdown（运动组关闭）和 Execute（执行）按钮处于活动状态。如果您单击任何一个按钮，则立即执行操作。

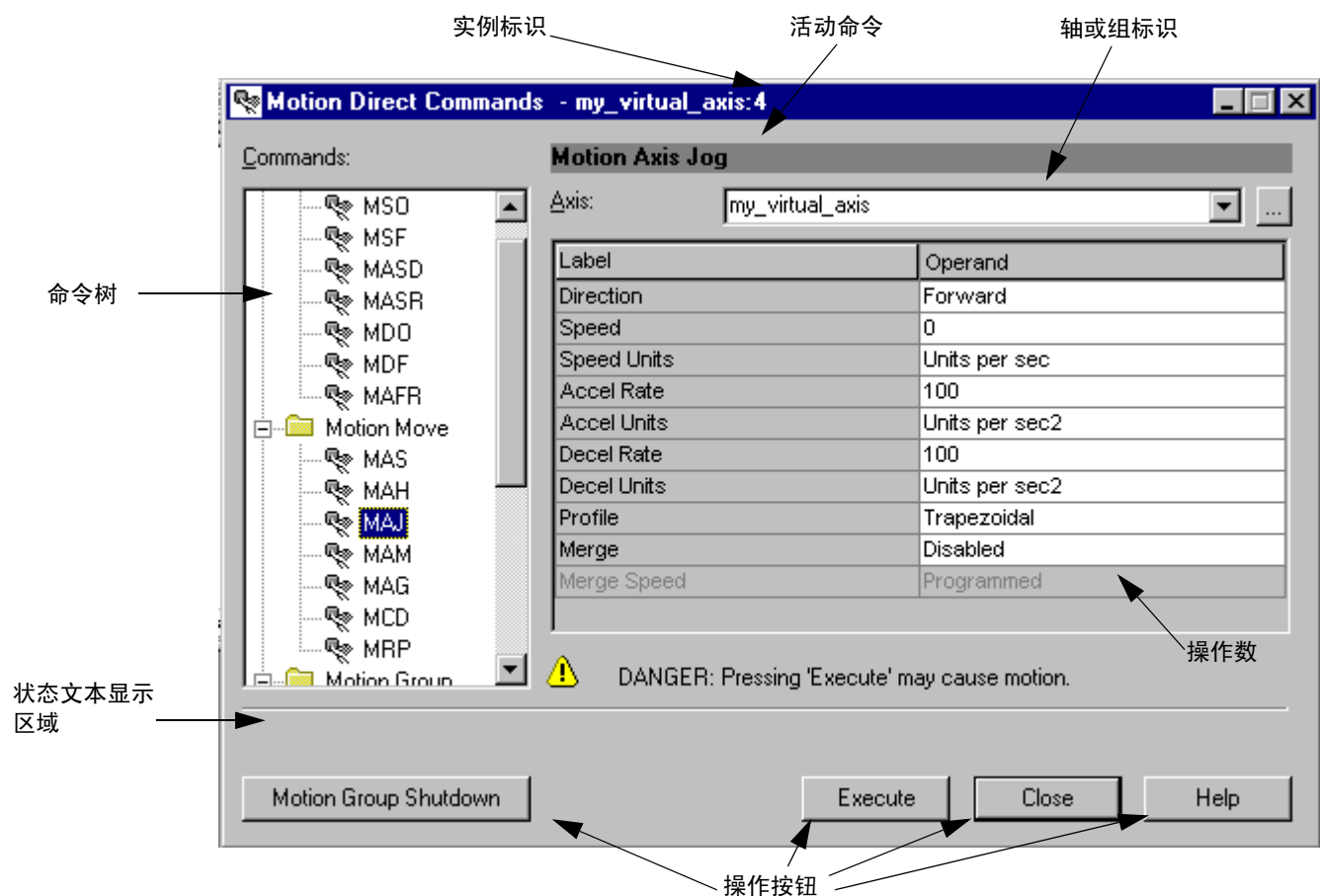


图 8.8 Motion Direct Command（运动直接命令）对话框（联机）

打开 Motion Direct Command（运动直接命令）对话框时，命令树将获得焦点。在 Command（命令）列表中，可以键入助记符，列表将转到最接近的匹配，或者可以向下滚动列表以选择命令。单击所需的命令，此时将显示其对话框。

在对话框顶部的标题栏中，在应用命令的轴或组的末端有一个数字。这是实例引用编号。每当访问该轴或组的命令时，此数字递增一。当您执行 RSLogix 时，将清除此数字。

在该对话框的底部，存在以下按钮：Motion Group Shutdown（运动组关闭）、Execute（执行）、Close（关闭）和 Help（帮助）。

Motion Group Shutdown（运动组关闭）按钮

Motion Group Shutdown（运动组关闭）按钮位于屏幕左侧，以避免在您实际要执行从命令树中访问的命令时意外调用此命令。单击此按钮将会执行 Motion Group Shutdown（运动组关闭）指令。如果您单击 Motion Group Shutdown（运动组关闭）按钮并且它成功执行，则在该

对话框下面的结果窗口中将显示一条 **Result**（结果）消息。由于使用此按钮是以中断的方式停止运动，因此错误文本字段中将显示一条附加消息。将显示消息《**MOTION GROUP SHUTDOWN executed!**》（已执行运动组关闭！），以使您更加注意此命令的执行。如果命令失败，将按照正常操作指示错误。（请参见本章后面的错误情况。）

在 **Motion Group Shutdown**（运动组关闭）按钮之上横线之下留有空白，以便在执行命令时显示状态文本。

Execute（执行）按钮

单击 **Execute**（执行）按钮可验证操作数并启动当前的运动直接命令。将显示验证和错误消息

Close（关闭）按钮

要结束运动直接命令进程，请单击 **Close**（关闭）按钮。这样将不保存数据，并且不执行命令。其作用与 **Cancel**（取消）按钮相同。

Help（帮助）按钮

单击 **Help**（帮助）按钮可访问联机帮助。

运动直接命令

下面各页将显示可通过运动直接命令访问的运动控制指令。将显示这些指令的对话框，以作为对其操作数的简要说明。有关操作数的更多信息或详细信息，请参见本手册中相应的指令章节。

运动状态命令

运动伺服打开 如果联机，用户便可从 Motion Direct Command （运动直接命令）对话框中执行运动伺服打开 (MSO) 命令。

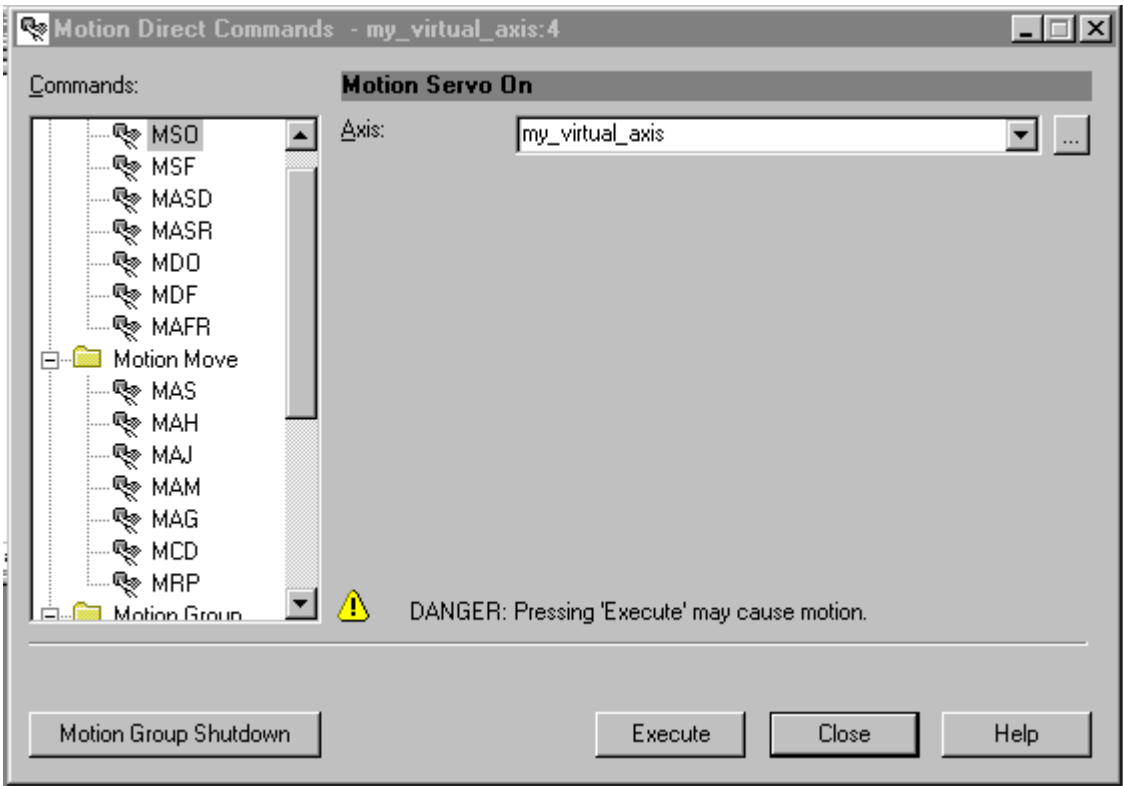


图 8.9 运动伺服打开

操作数:

功能	说明
Axis （轴）	从标记浏览器中选择一个轴。此列表包含现有轴及其别名或《?》。通知消息已处理，即轴名称的更改已反映。
省略号	如果未选择轴（别名），则《省略号》按钮被禁用。如果启用，则选择《省略号》按钮可显示 Axis Properties （轴属性）对话框。

运动伺服关闭 如果联机，用户便可从 Motion Direct Command（运动直接命令）对话框中执行运动伺服关闭 (MSF) 命令。

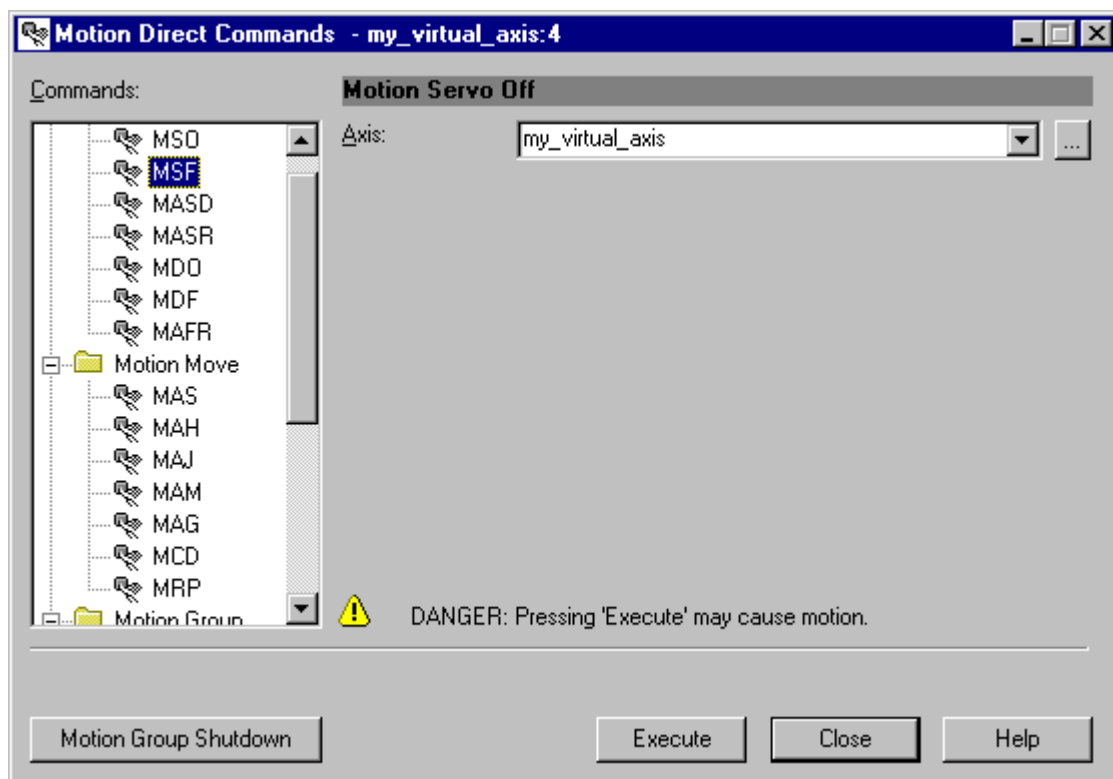


图 8.10 运动伺服关闭

操作数:

功能	说明
Axis（轴）	从标记浏览器中选择一个轴。此列表包含现有轴及其别名或《?》。通知消息已处理，即轴名称的更改已反映。
省略号	如果未选择轴（别名），则《省略号》按钮被禁用。如果启用，则选择《省略号》按钮可显示 Axis Properties（轴属性）对话框。

运动轴关闭 如果联机，用户便可从 Motion Direct Command（运动直接命令）对话框中执行运动轴关闭 (MASD) 命令。

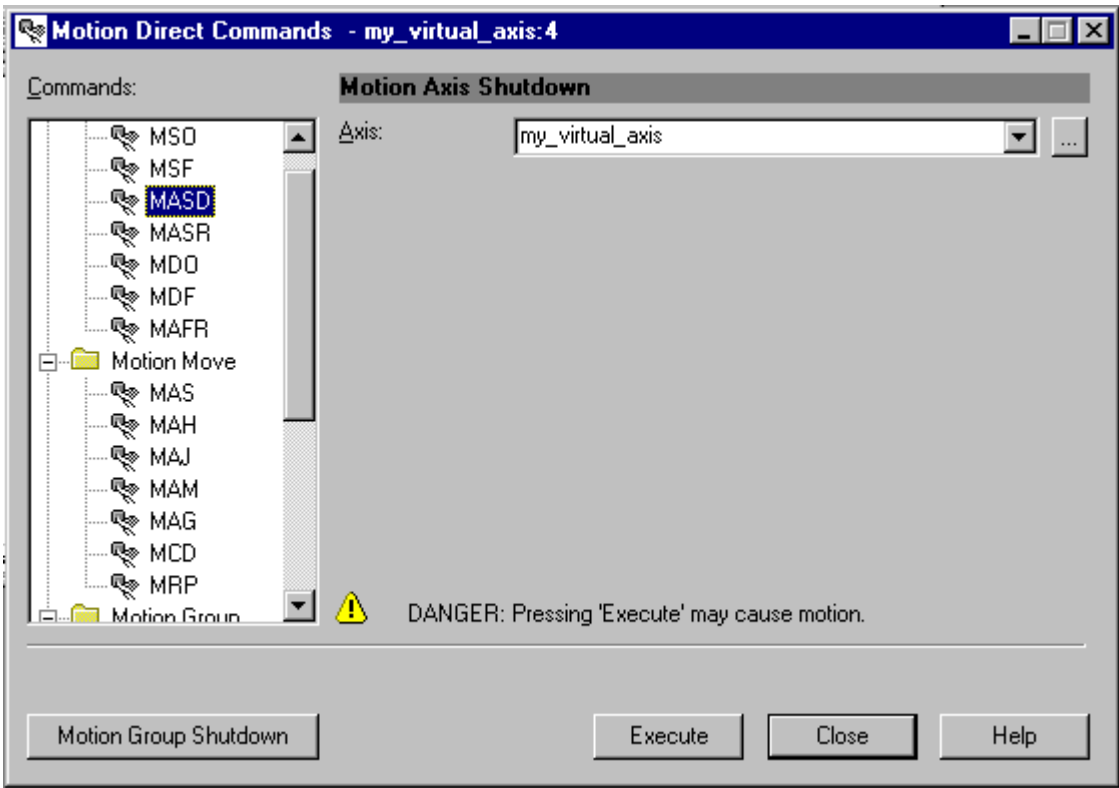


图 8.11 运动轴关闭

操作数:

功能	说明
Axis（轴）	从标记浏览器中选择一个轴。此列表包含现有轴及其别名或《?》。通知消息已处理，即轴名称的更改已反映。
省略号	如果未选择轴（别名），则《省略号》按钮被禁用。如果启用，则选择《省略号》按钮可显示 Axis Properties（轴属性）对话框。

运动轴关闭重置 如果联机，用户便可从 Motion Direct Command（运动直接命令）对话框中执行运动轴关闭重置 (MASR) 命令。

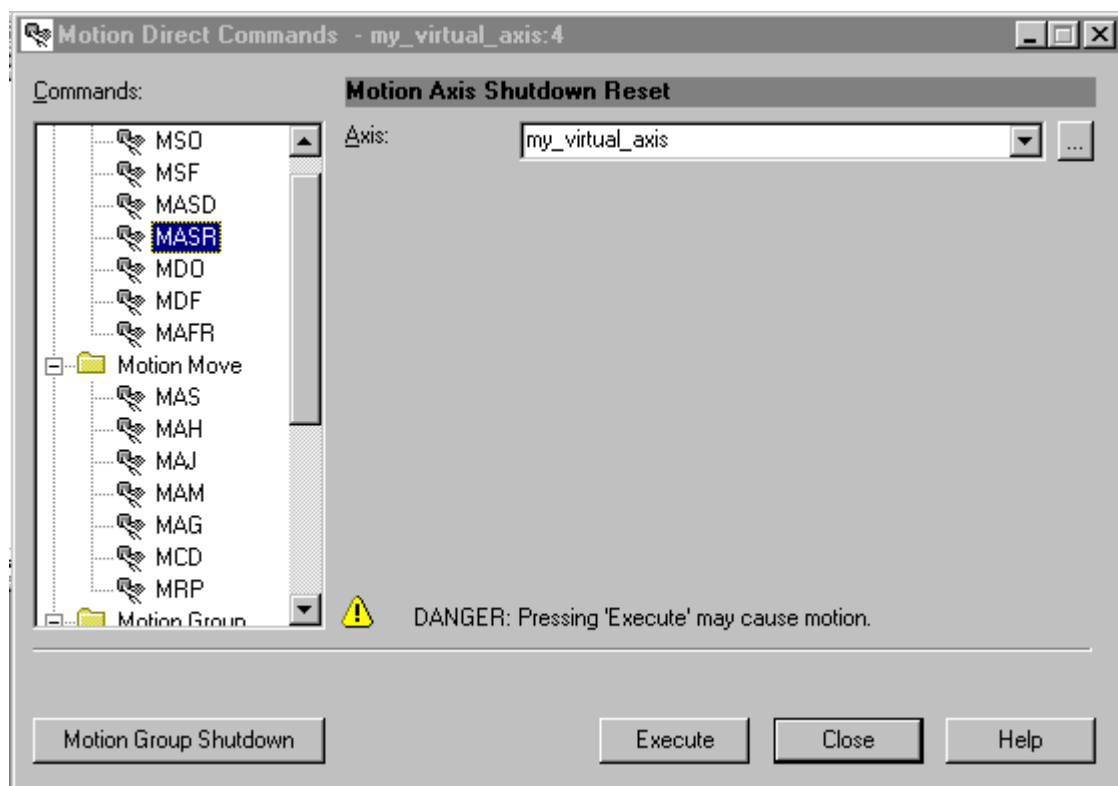


图 8.12 运动轴关闭重置

操作数:

功能	说明
Axis（轴）	从标记浏览器中选择一个轴。此列表包含现有轴及其别名或《?》。通知消息已处理，即轴名称的更改已反映。
省略号	如果未选择轴（别名），则《省略号》按钮被禁用。如果启用，则选择《省略号》按钮可显示 Axis Properties（轴属性）对话框。

运动驱动器直接打开 如果联机，用户便可从 Motion Direct Command（运动直接命令）对话框中执行运动驱动器直接打开 (MDO) 命令。

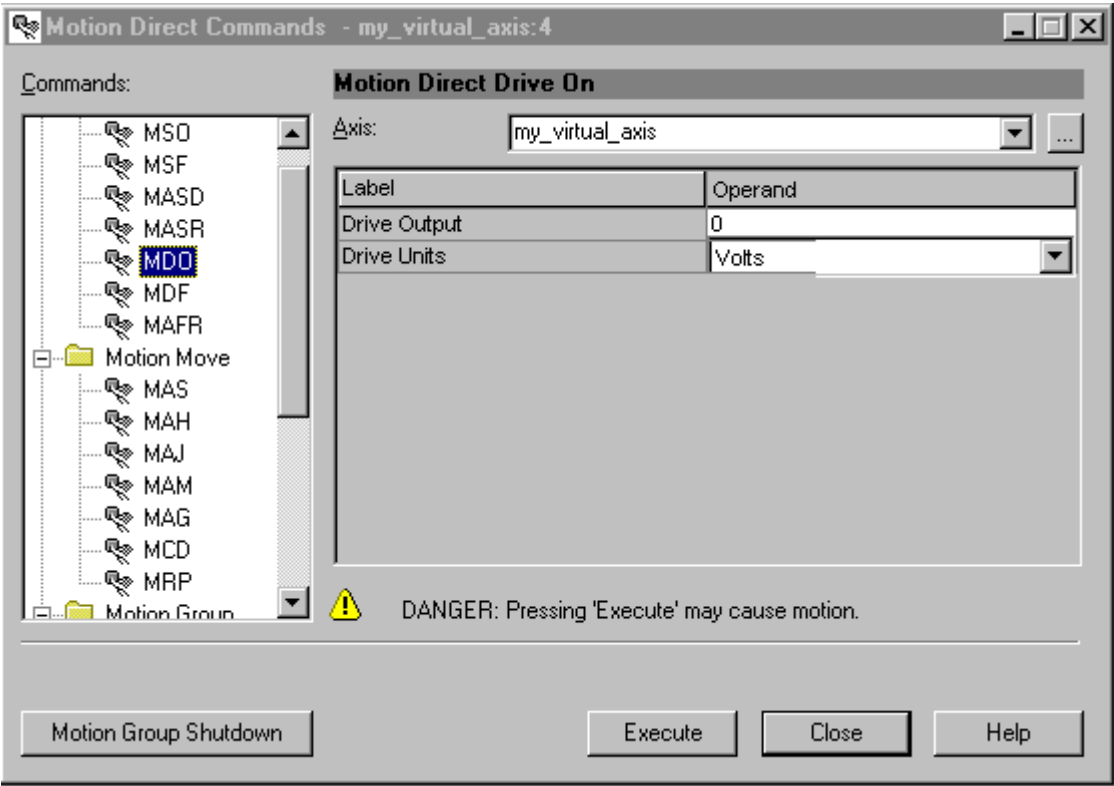


图 8.13 运动驱动器直接打开

操作数:

功能	说明
Axis（轴）	从标记浏览器中选择一个轴。此列表包含现有轴及其别名或《?》。通知消息已处理，即轴名称的更改已反映。
省略号	如果未选择轴（别名），则《省略号》按钮被禁用。如果启用，则选择《省略号》按钮可显示 Axis Properties（轴属性）对话框。
Drive Output（驱动器输出）	在编辑框中输入所需的驱动器输出。默认值为 0。
Drive Units（驱动器单位）	从组合框中选择所需的驱动器输出单位。此列表中包含 Volts（伏特，默认）和 Percent（百分比）。

运动驱动器直接关闭 如果联机，用户便可从 Motion Direct Command（运动直接命令）对话框中执行运动驱动器直接关闭 (MDF) 命令。

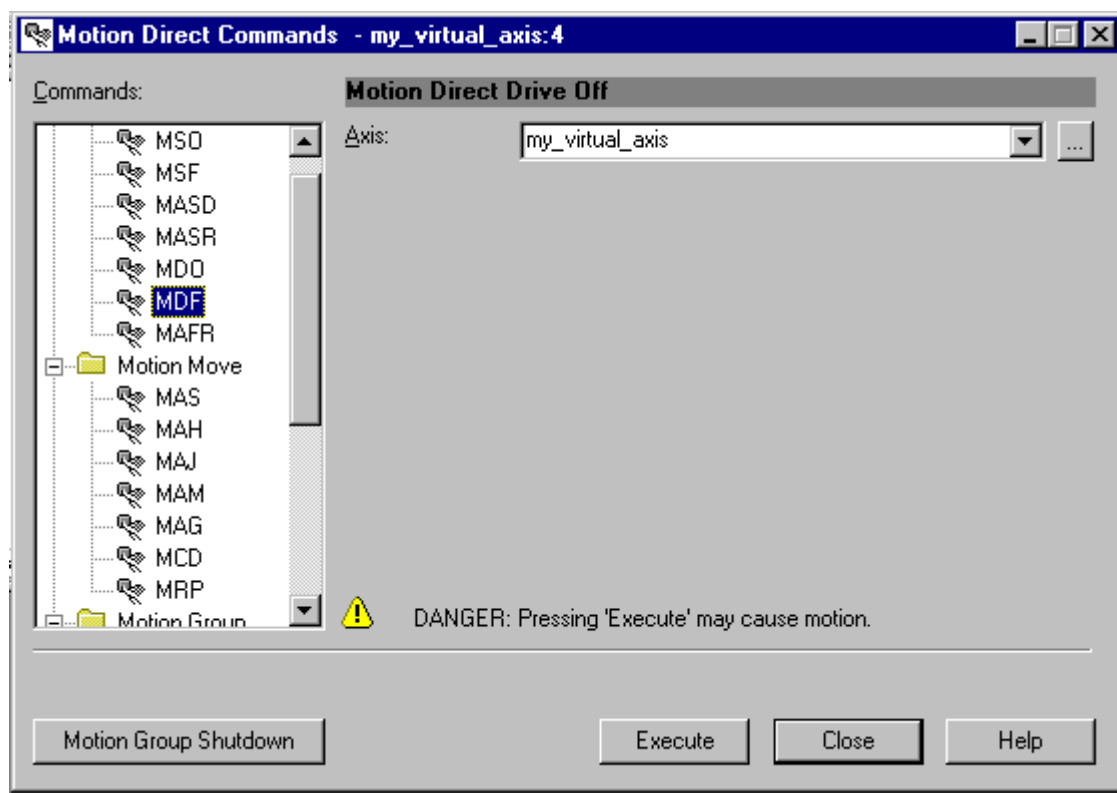


图 8.14 运动驱动器直接关闭

操作数:

功能	说明
Axis（轴）	从标记浏览器中选择一个轴。此列表包含现有轴及其别名或《?》。通知消息已处理，即轴名称的更改已反映。
省略号	如果未选择轴（别名），则《省略号》按钮被禁用。如果启用，则选择《省略号》按钮可显示 Axis Properties（轴属性）对话框。

运动轴故障重置 如果联机，用户便可从 Motion Direct Command （运动直接命令）对话框中执行运动轴故障重置 (MAFR) 命令。

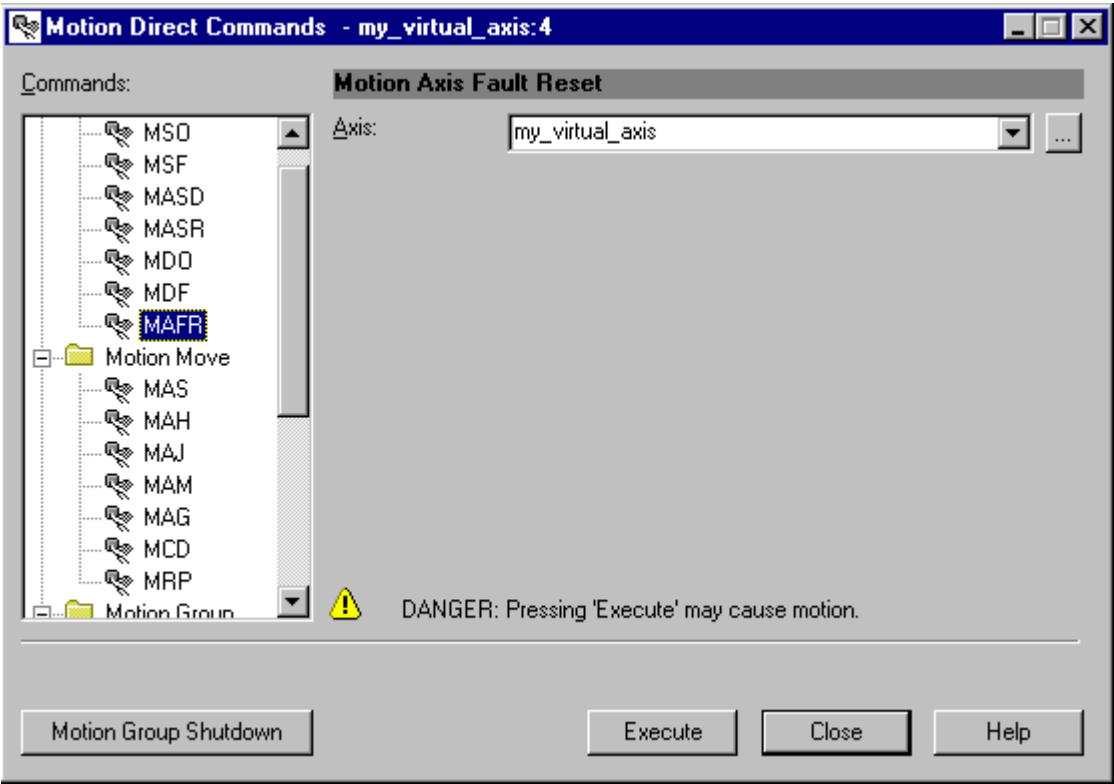


图 8.15 运动轴故障重置

操作数:

功能	说明
Axis （轴）	从标记浏览器中选择一个轴。此列表包含现有轴及其别名或《?》。通知消息已处理，即轴名称的更改已反映。
省略号	如果未选择轴（别名），则《省略号》按钮被禁用。如果启用，则选择《省略号》按钮可显示 Axis Properties （轴属性）对话框。

运动移动命令

运动轴停止 如果联机，用户便可从 Motion Direct Command（运动直接命令）对话框中执行运动轴停止 (MAS) 命令。

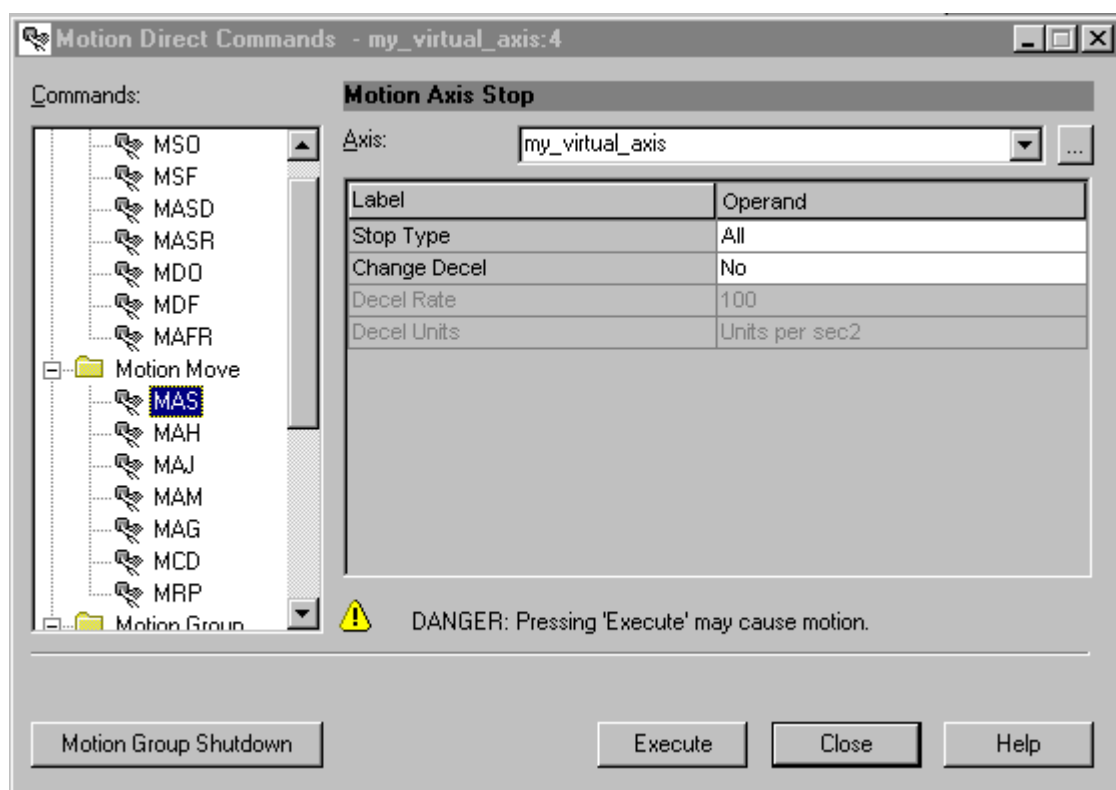


图 8.16 运动轴停止

操作数:

功能	说明
Axis（轴）	从标记浏览器中选择一个轴。此列表包含现有轴及其别名或《?》。通知消息已处理，即轴名称的更改已反映。
省略号	如果未选择轴（别名），则《省略号》按钮被禁用。如果启用，则选择《省略号》按钮可显示 Axis Properties（轴属性）对话框。
Stop Type（停止类型）	从组合框中选择所需的停止类型。此列表中包含 All（所有，默认值）、Jog（点动）、Move（移动）、Gear（传动）、Home（归位）、Tune（调整）、Test（测试）、Time Cam（时间凸轮）、Position Cam（位置凸轮）和 Master Offset Move（主偏移移动）。

功能	说明
Change Decel （更改减速度）	从组合框中选择所需的更改减速度。此列表包含 No （否，默认值）和 Yes （是）。 如果选择 No （否），则将禁用 Decel Rate （减速度）和 Decel Units （减速度单位）。
Decel Rate （减速度）	在编辑框中输入所需的减速度。默认值为 100。
Decel Units （减速度单位）	从组合框中选择所需的减速度单位。此列表包含 Units per sec2 （单位 / 秒 2，默认值）和 % of Maximum （最大值的百分比）。

运动轴归位 如果联机，用户便可从 Motion Direct Command （运动直接命令）对话框中执行运动轴归位 (MAH) 命令。

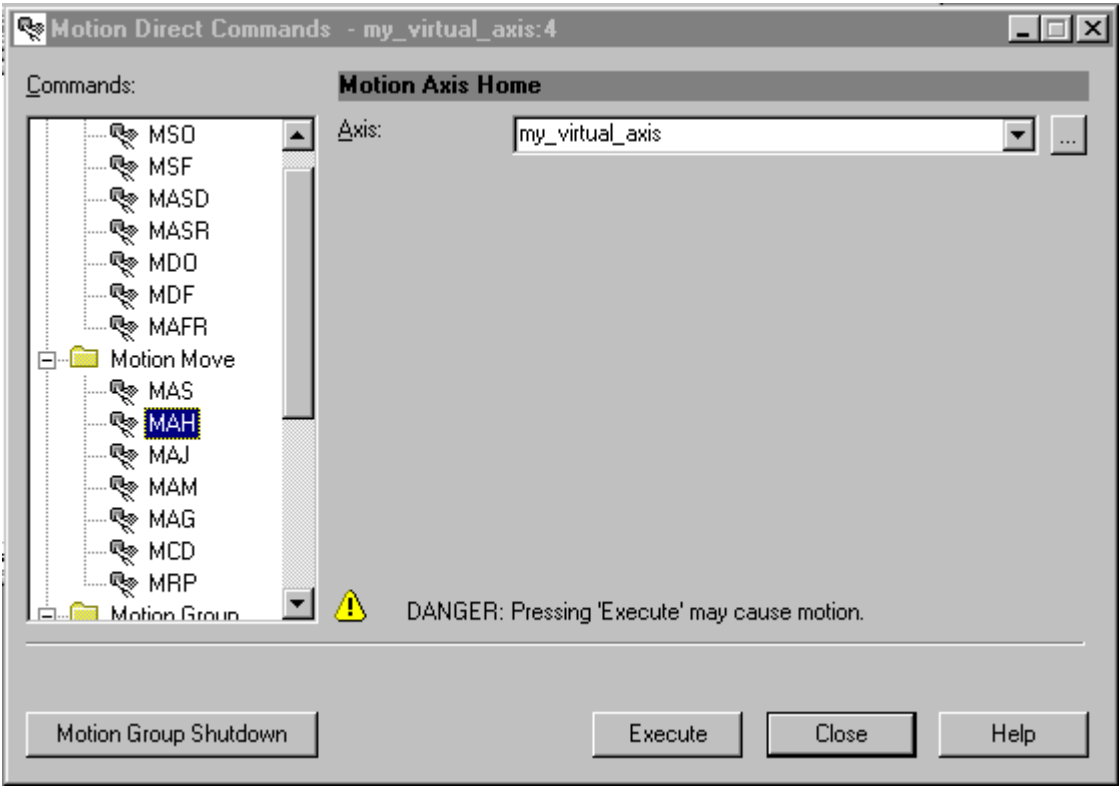


图 8.17 运动轴归位

操作数:

功能	说明
Axis （轴）	从标记浏览器中选择一个轴。此列表包含现有轴及其别名或《?》。通知消息已处理，即轴名称的更改已反映。
省略号	如果未选择轴（别名），则《省略号》按钮被禁用。 如果启用，则选择《省略号》按钮可显示 Axis Properties （轴属性）对话框。

运动轴点动 如果联机，用户便可从 Motion Direct Command（运动直接命令）对话框中执行运动轴点动 (MAJ) 命令。

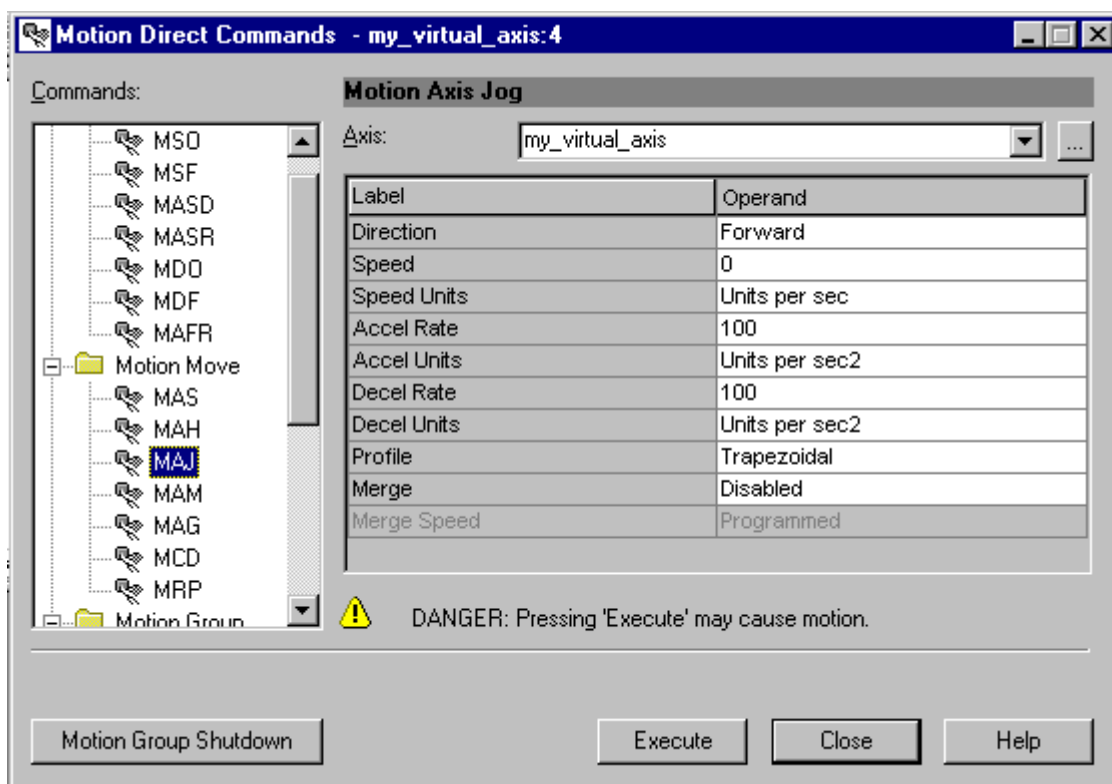


图 8.18 运动轴点动

操作数:

功能	说明
Axis（轴）	从标记浏览器中选择一个轴。此列表包含现有轴及其别名或《?》。通知消息已处理，即轴名称的更改已反映。
省略号	如果未选择轴（别名），则《省略号》按钮被禁用。如果启用，则选择《省略号》按钮可显示 Axis Properties（轴属性）对话框。
Direction（方向）	从组合框中选择所需方向。此列表包含 Forward（向前，默认值）和 Reverse（向后）。
Speed（速度）	在编辑框中输入所需的速度。默认值为 0。
Speed Units（速度单位）	从组合框中选择所需的速度单位。此列表包含 Units per sec（单位/秒，默认值）和 % of Maximum（最大值的百分比）。
Accel Rate（加速度）	在编辑框中输入所需的加速度。默认值为 100。
Accel Units（加速度单位）	从组合框中选择所需的加速度单位。此列表包含 Units per sec2（单位/秒 ² ，默认值）和 % of Maximum（最大值的百分比）。

功能	说明
Decel Rate (减速度)	在编辑框中输入所需的减速度。默认值为 100。
Decel Units (减速度单位)	从组合框中选择所需的减速度单位。此列表包含 Units per sec2 (单位 / 秒 2, 默认值) 和 % of Maximum (最大值的百分比)。
Profile (曲线)	从组合框中选择所需的曲线。此列表包含 Trapezoidal (梯形, 默认) 和 S-Curve (S 形)。
Merge (合并)	通过从组合框中选择 Enabled (启用) 启用从凸轮或齿轮合并。此列表包含 Disabled (禁用, 默认) 和 Enabled (启用)。如果选择 Disabled (禁用), 则将禁用 Merge Speed (合并速度) 字段。
Merge Speed (合并速度)	从组合框中选择所需的合并速度。此列表包含 Programmed (程控, 默认) 和 Current (当前)。如果 Merge Speed (合并速度) 设置为 At Current Speed (当前速度), 则 Speed (速度) 和 Speed Units (速度单位) 字段被禁用。

运动轴移动 如果联机, 用户便可从 Motion Direct Command (运动直接命令) 对话框中执行运动轴移动 (MAM) 命令。

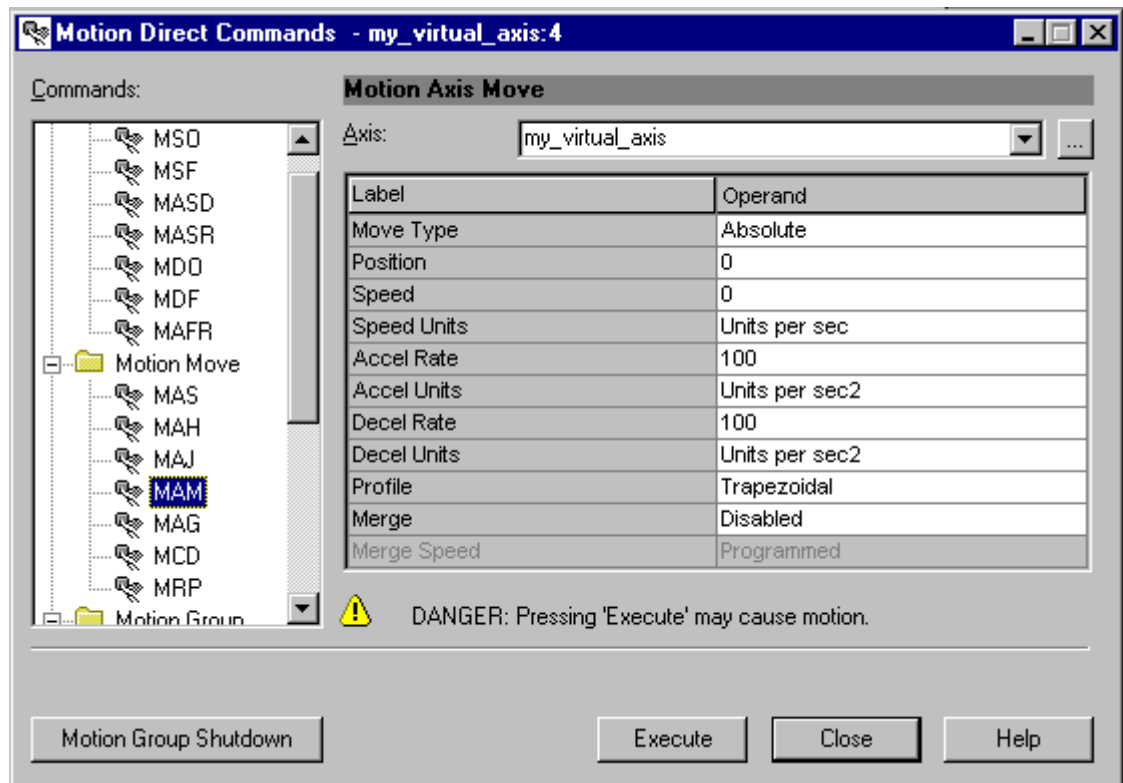


图 8.19 运动轴移动

操作数:

功能	说明
Axis (轴)	从标记浏览器中选择一个轴。此列表包含现有轴及其别名或《?》。通知消息已处理, 即轴名称的更改已反映。
省略号	如果未选择轴 (别名), 则《省略号》按钮被禁用。如果启用, 则选择《省略号》按钮可显示 Axis Properties (轴属性) 对话框。
Move Type (移动类型)	选择移动操作的类型。此列表包含 Absolute Move (绝对移动, 默认值)、Incremental Move (增量移动)、Rotary Shortest Path Move (旋转最短路径移动)、Rotary Positive Move (旋转正向移动)、Rotary Negative Move (旋转负向移动)、Absolute Master Offset (绝对主偏移) 和 Incremental Master Offset (增量主偏移)。
Position (位置)	输入所需的要移动到的绝对命令位置, 对于增量移动, 则输入要从当前命令位置移动的距离值。默认值为 0。
Speed (速度)	在编辑框中输入所需的速度。默认值为 0。
Speed Units (速度单位)	从组合框中选择所需的速度单位。此列表包含 Units per sec (单位 / 秒, 默认值) 和 % of Maximum (最大值的百分比)。
Accel Rate (加速度)	在编辑框中输入所需的加速度。默认值为 100。
Accel Units (加速度单位)	从组合框中选择所需的加速度单位。此列表包含 Units per sec ² (单位 / 秒 ² , 默认值) 和 % of Maximum (最大值的百分比)。
Decel Rate (减速度)	在编辑框中输入所需的减速度。默认值为 100。
Decel Units (减速度单位)	从组合框中选择所需的减速度单位。此列表包含 Units per sec ² (单位 / 秒 ² , 默认值) 和 % of Maximum (最大值的百分比)。
Profile (曲线)	从组合框中选择所需的曲线。此列表包含 Trapezoidal (梯形, 默认) 和 S-Curve (S 形)。
Merge (合并)	通过从组合框中选择 Enabled (启用) 启用从凸轮或齿轮合并。此列表包含 Disabled (禁用, 默认) 和 Enabled (启用)。如果选择 Disabled (禁用), 则将禁用 Merge Speed (合并速度) 字段。
Merge Speed (合并速度)	从组合框中选择所需的合并速度。此列表包含 Programmed (程控, 默认) 和 Current (当前)。如果 Merge Speed (合并速度) 设置为 At Current Speed (当前速度), 则 Speed (速度) 和 Speed Units (速度单位) 字段被禁用。

运动轴传动 如果联机，用户便可从 Motion Direct Command （运动直接命令）对话框中执行运动轴传动 (MAG) 命令。

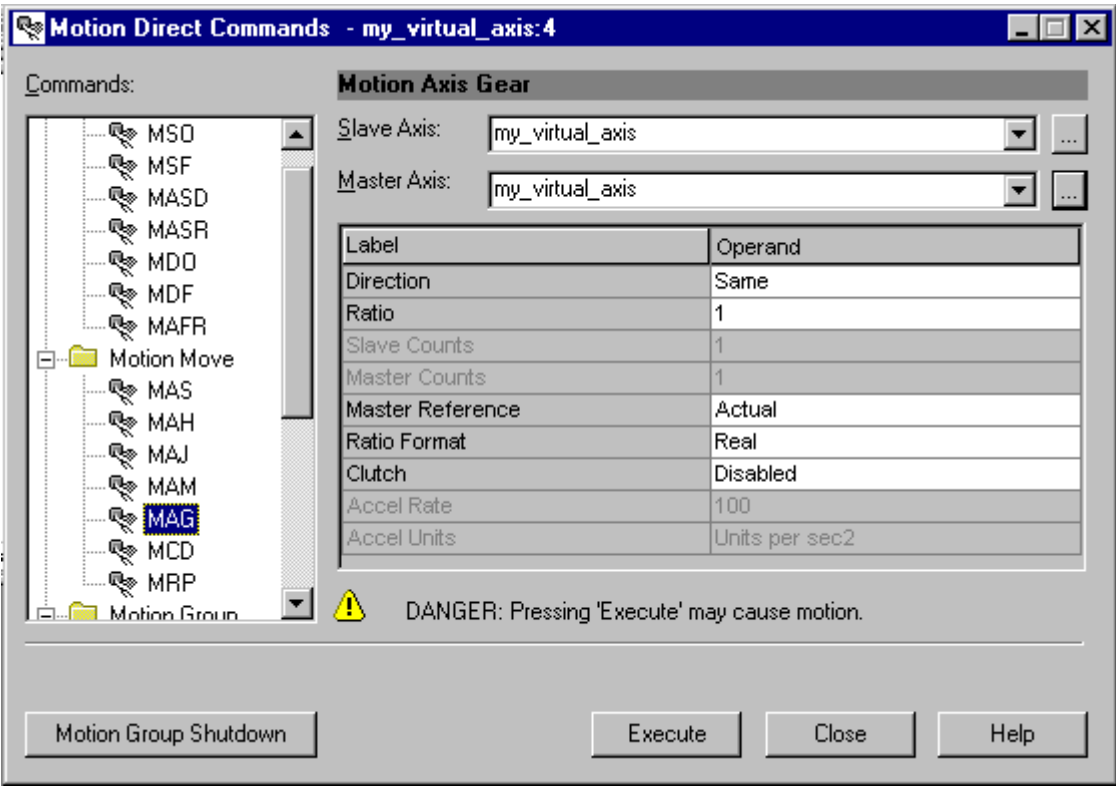


图 8.20 运动轴传动

操作数:

功能	说明
Slave Axis （从轴）	从标记浏览器中选择一个从轴。此列表包含现有轴及其别名或《?》。通知消息已处理，即轴名称的更改已反映。
Slave Axis （从轴）省略号	如果未选择从轴（别名），则将禁用《省略号》按钮。如果启用，则选择《省略号》按钮可显示 Axis Properties （轴属性）对话框。
Master Axis （主轴）	从预测的编辑 / 组合框中选择一个主轴。此列表包含现有轴及其别名或《?》。通知消息已处理，即轴名称的更改已反映。
Master Axis （主轴）省略号	如果未选择主轴（别名），则将禁用《省略号》按钮。如果启用，则选择《省略号》按钮可显示 Axis Properties （轴属性）对话框。
Direction （方向）	从组合框中选择所需的从轴相对于主轴的方向。此列表包含 Units per Same （单位 / 相同，默认值）、Opposite （相反）、Reverse （向后）和 Unchanged （不更改）。
Ratio （比率）	输入所需的比率 - 从单位与主单位传动比的有符号 real 值。默认值为 1.0。

功能	说明
Slave Counts (从计数)	在编辑框中输入所需的用于整数部分的从编码器计数。默认值为 1.0。
Master Counts (主计数)	在编辑框中输入所需的用于整数部分的主编码器计数。默认值为 1.0。
Master Reference (主参考)	从组合框中选择所需的主参考（主位置源）。此列表包含 Actual（实际）和 Command（命令，默认值）。
Ratio Format (比率格式)	从组合框中选择所需的从轴与主轴比率的比率格式。此列表包含 Real（默认值）和 Fraction_slave_master_counts。 如果选择 Real，则将禁用主计数和从计数编辑字段。 如果选择 Fraction_slave_master_counts，则将禁用 Ratio（比率）编辑字段。
Clutch（离合）	从组合框中选择所需的离合（是否使用加速值使从轴缓变至传动速度）。此列表包含 Disabled（禁用，默认值）和 Enabled（启用）。 如果选择 Disabled（禁用），则将禁用 accel rate（加速度）和 accel units（加速度单位）字段。
Accel Rate（加速度）	在编辑框中输入所需的加速度。默认值为 100。
Accel Units（加速度单位）	从组合框中选择所需的加速度单位。此列表包含 Units per sec ² （单位 / 秒 ² ，默认值）和 % of Maximum（最大值的百分比）。

更改运动动力学特性 如果联机，用户便可从 Motion Direct Command（运动直接命令）对话框中执行更改运动动力学特性 (MCD) 命令。

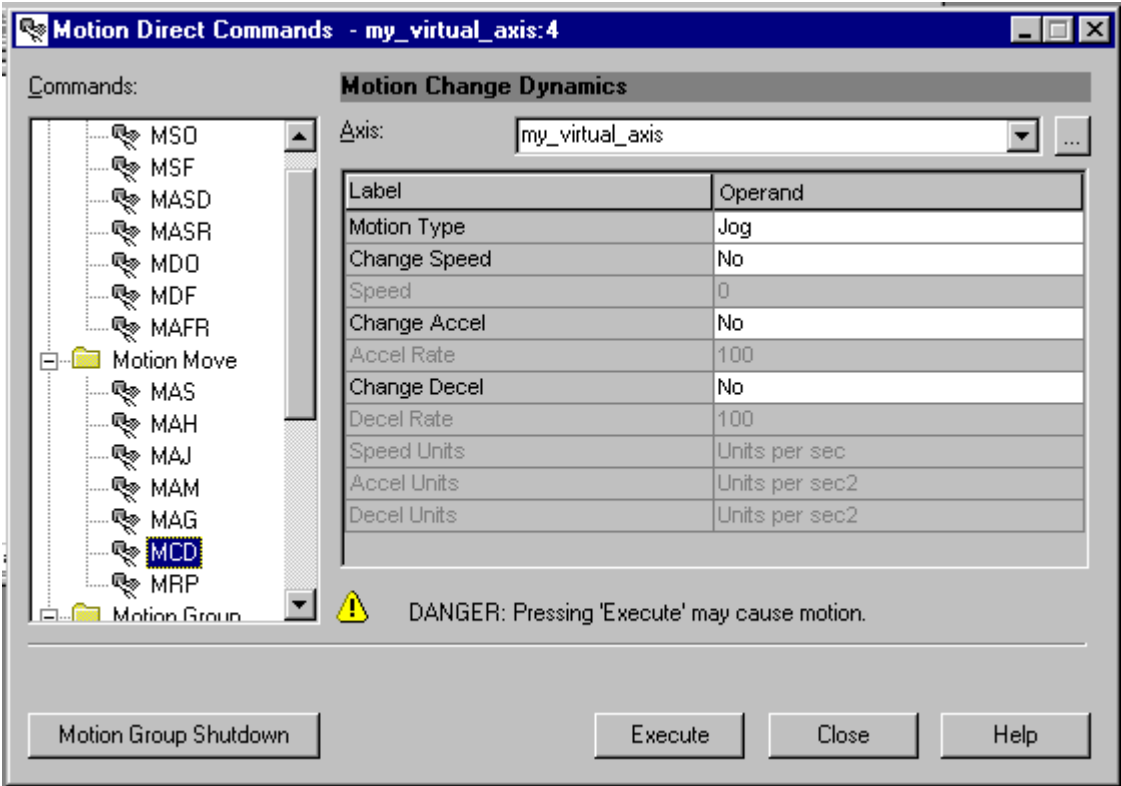


图 8.21 更改运动动力学特性

操作数:

功能	说明
Axis（轴）	从标记浏览器中选择一个轴。此列表包含现有轴及其别名或《?》。通知消息已处理，即轴名称的更改已反映。
省略号	如果未选择轴（别名），则《省略号》按钮被禁用。如果启用，则选择《省略号》按钮可显示 Axis Properties（轴属性）对话框。
Motion Type（运动类型）	从组合框中选择要更改的运动曲线。此列表包含 Jog（点动，默认值）和 Move（移动）。
Change Speed（更改速度）	从组合框中选择是否更改速度。此列表包含 No（否，默认值）和 Yes（是）。如果选择 No（否），则将禁用 Speed（速度）和 Speed Units（速度单位）字段。
Speed（速度）	在编辑框中输入所需的速率。默认值为 0。
Change Accel（更改加速度）	从组合框中选择是否更改加速度。此列表包含 No（否，默认值）和 Yes（是）。如果选择 No（否），则将禁用 Accel Rate（加速度）和 Accel Units（加速度单位）字段。

功能	说明
Accel Rate (加速度)	在编辑框中输入所需的加速度。默认值为 100.0。
Change Decel (更改减速度)	从组合框中选择是否更改减速度。此列表包含 No (否, 默认值) 和 Yes (是)。 如果选择 No (否), 则将禁用 Decel Rate (减速度) 和 Decel Units (减速度单位) 字段。
Decel Rate (减速度)	在编辑框中输入所需的减速度。默认值为 100.0。
Speed Units (速度单位)	从组合框中选择所需的单位。此列表包含 Units per sec (单位 / 秒, 默认值) 和 % of Maximum (最大值的百分比)。
Accel Units (加速度单位)	从组合框中选择所需的加速度单位。此列表包含 Units per sec ² (单位 / 秒 ² , 默认值) 和 % of Maximum (最大值的百分比)。
Decel Units (减速度单位)	从组合框中选择所需的减速度单位。此列表包含 Units per sec ² (单位 / 秒 ² , 默认值) 和 % of Maximum (最大值的百分比)。

运动重定义位置 如果联机, 用户便可从 Motion Direct Command (运动直接命令) 对话框中执行运动重定义位置 (MRP) 命令。

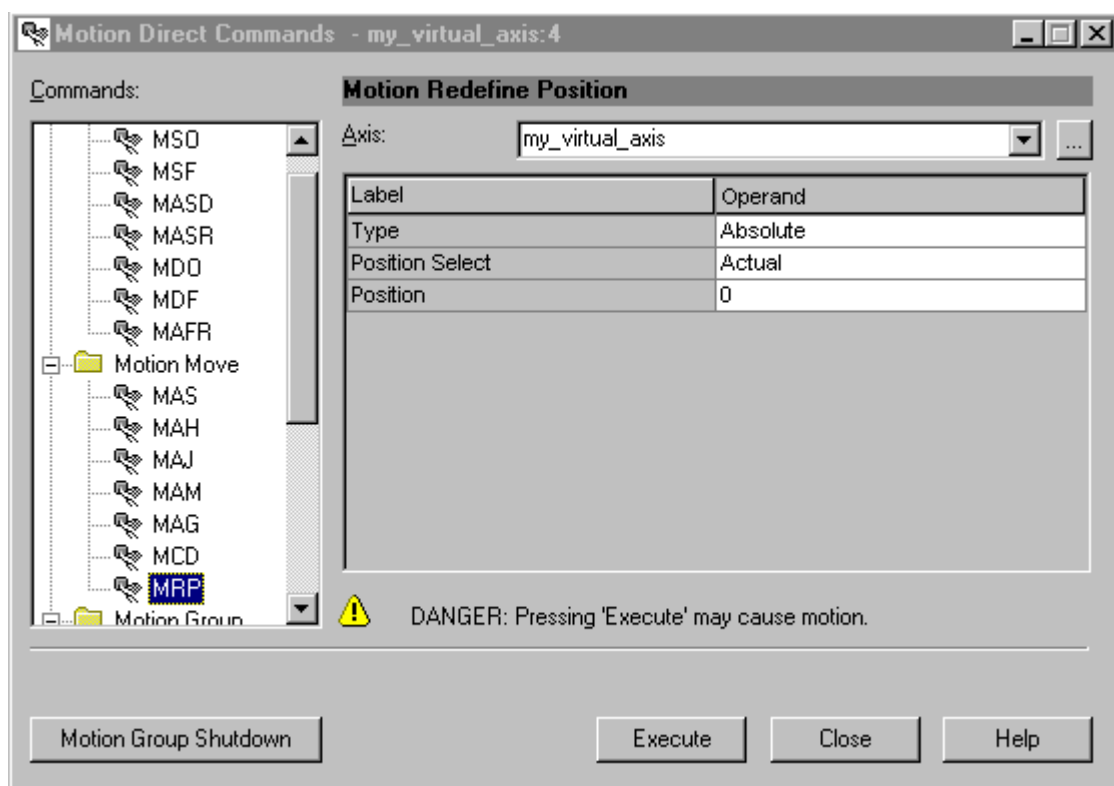


图 8.22 运动重定义位置

操作数:

功能	说明
Axis （轴）	从标记浏览器中选择一个轴。此列表包含现有轴及其别名或《?》。通知消息已处理，即轴名称的更改已反映。
省略号	如果未选择轴（别名），则《省略号》按钮被禁用。如果启用，则选择《省略号》按钮可显示 Axis Properties （轴属性）对话框。
Type （类型）	从组合框中选择要更改的运动重定义位置类型。此列表包含 Absolute （绝对，默认值）和 Relative （相对）。
Position Select （位置选择）	从组合框中选择是更改实际位置，还是更改命令位置。此列表包含 Actual （实际，默认值）和 Command （命令）。
Position （位置）	在编辑框中输入所需的位置。默认值为 0。

运动组命令

运动组停止 如果联机，用户便可从 Motion Direct Command （运动直接命令）对话框中执行运动组停止 (MGS) 命令。

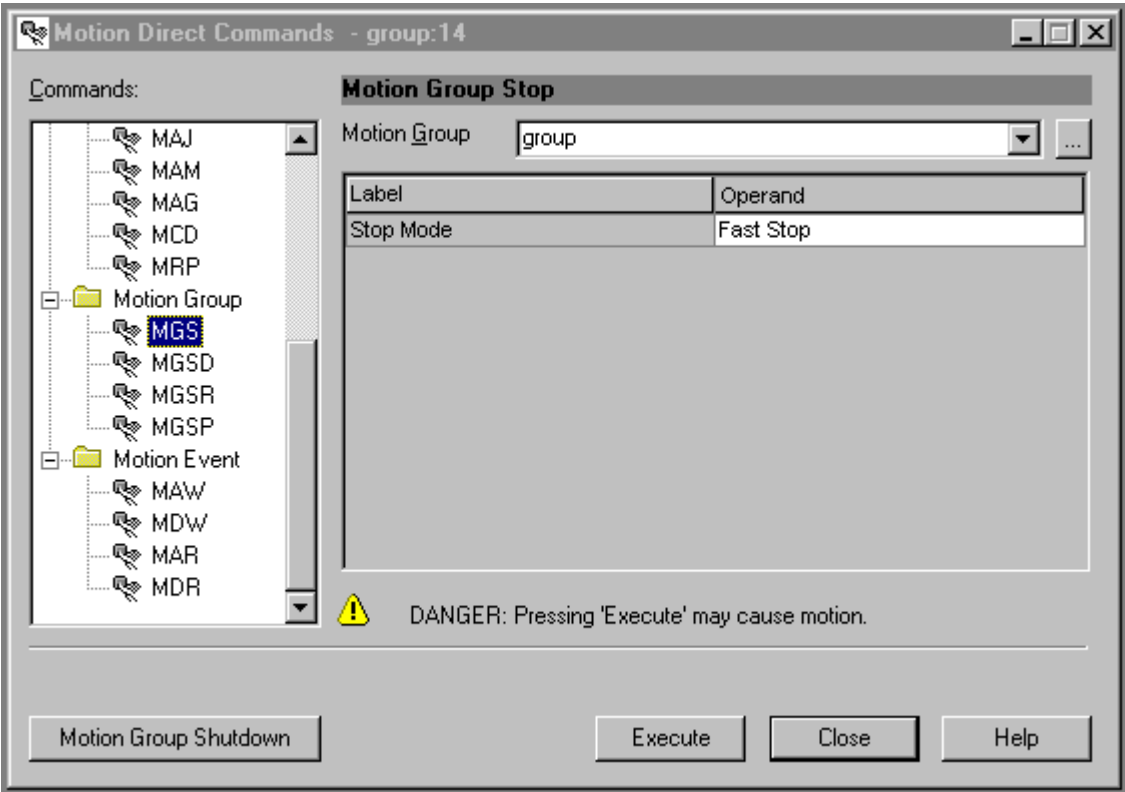


图 8.23 运动组停止

操作数:

功能	说明
Group (组)	从标记浏览器中选择一个运动组。此列表包含现有组或运动组及其别名或《?》。通知消息已处理，即更改后的运动组名称已反映。
省略号	如果未选择运动组 (别名)，则《省略号》按钮被禁用。如果启用，则选择《省略号》按钮可显示 Motion Group Properties (运动组属性) 对话框。
Stop Mode (停止模式)	从组合框中选择所需的停止模式。此列表包含 Programmed (程控)、Fast Stop (快速停止, 默认值) 以及 Fast Disable (快速禁用)。

运动组关闭 如果联机，用户便可从 Motion Direct Command (运动直接命令) 对话框中执行运动组关闭 (MGSD) 命令。

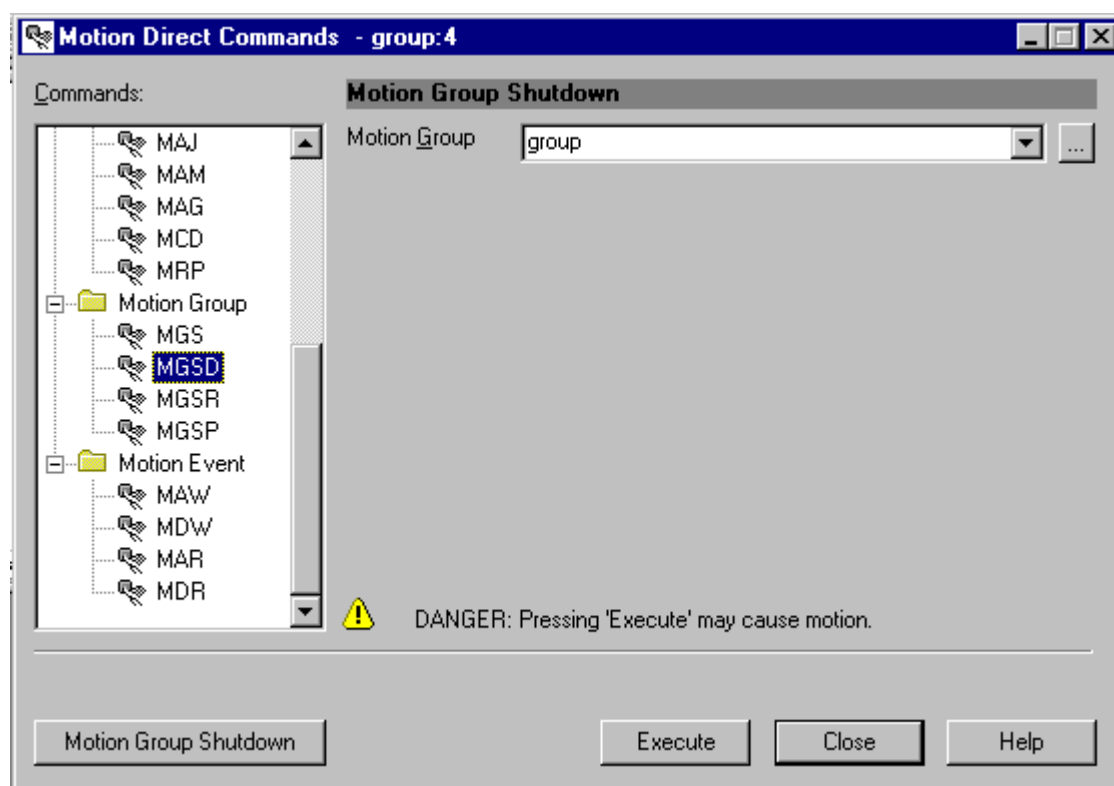


图 8.24 运动组关闭

操作数:

功能	说明
Group （组）	从标记浏览器中选择一个运动组。此列表包含？（默认）现有运动组及其别名。通知消息已处理，即更改后的运动组名称已反映。
省略号	如果未选择运动组（别名），则《省略号》按钮被禁用。如果启用，则选择《省略号》按钮可显示 Motion Group Properties （运动组属性）对话框。

运动组关闭重置 如果联机，用户便可从 Motion Direct Command （运动直接命令）对话框中执行运动组关闭重置 (MGSR) 命令。

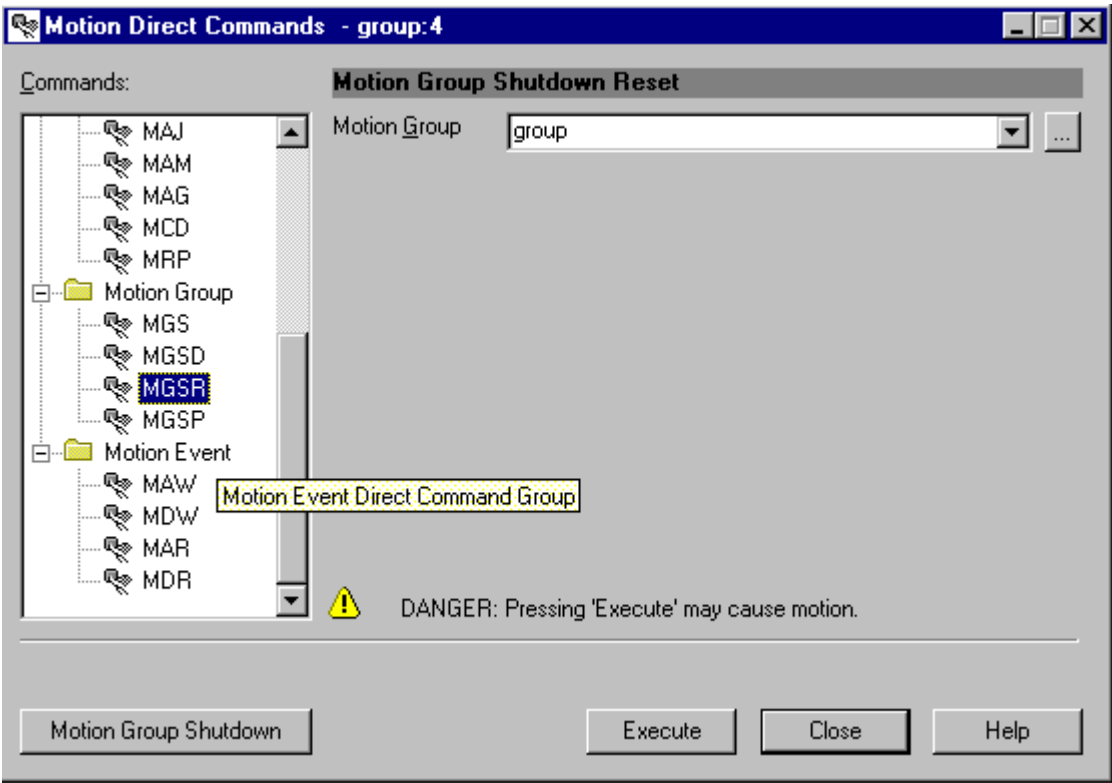


图 8.25 运动组关闭重置

操作数:

功能	说明
Group （组）	从标记浏览器中选择一个运动组。此列表包含？（默认）现有运动组及其别名。通知消息已处理，即更改后的运动组名称已反映。
省略号	如果未选择运动组（别名），则《省略号》按钮被禁用。如果启用，则选择《省略号》按钮可显示 Motion Group Properties （运动组属性）对话框。

运动组选通位置 如果联机，用户便可从 Motion Direct Command （运动直接命令）对话框中执行运动组选通位置 (MGSP) 命令。

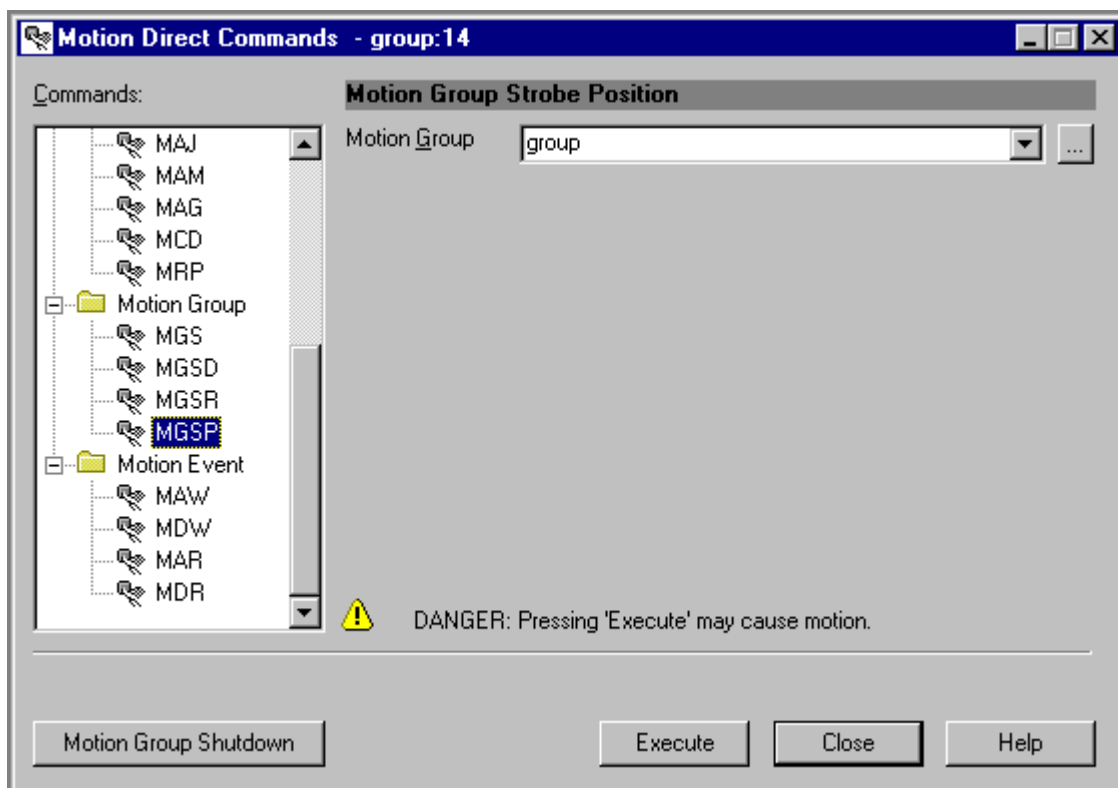


图 8.26 运动组选通位置

操作数:

功能	说明
Group （组）	从标记浏览器中选择一个运动组。此列表包含？（默认）现有运动组及其别名。通知消息已处理，即更改后的运动组名称已反映。
省略号	如果未选择运动组（别名），则《省略号》按钮被禁用。如果启用，则选择《省略号》按钮可显示 Motion Group Properties （运动组属性）对话框。

运动事件命令

运动定位查看 如果联机，用户便可从 Motion Direct Command （运动直接命令）对话框中执行运动定位查看 (MAW) 命令。

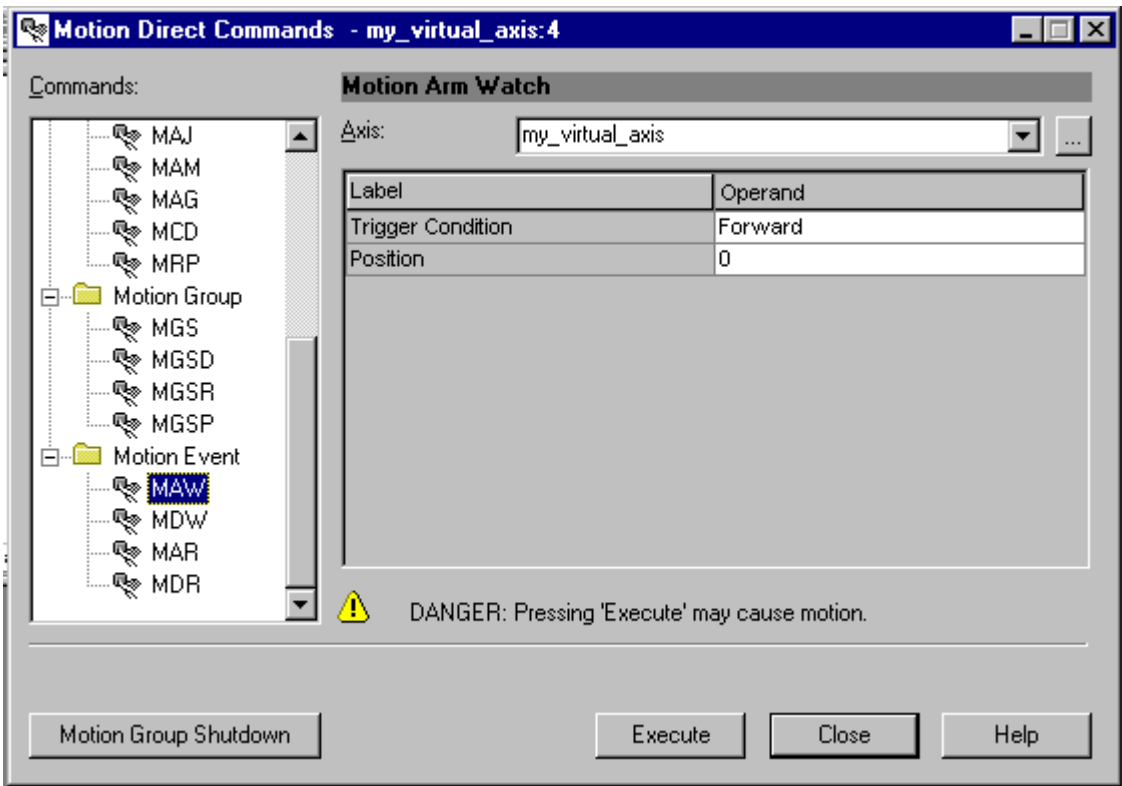


图 8.27 运动定位查看

操作数:

功能	说明
Axis （轴）	从标记浏览器中选择一个轴。此列表包含现有轴及其别名或《?》。通知消息已处理，即轴名称的更改已反映。
省略号	如果未选择轴（别名），则《省略号》按钮被禁用。如果启用，则选择《省略号》按钮可显示 Axis Properties （轴属性）对话框。
Trigger Condition （触发条件）	从组合框中选择所需的触发条件。此列表包含 Forward （向前，默认值）和 Reverse （向后）。
Position （位置）	输入轴要定位查看必须通过的所需位置。默认值为 0。

取消运动监视 如果联机，用户便可从 Motion Direct Command （运动直接命令）对话框中执行取消运动监视 (MDW) 命令。

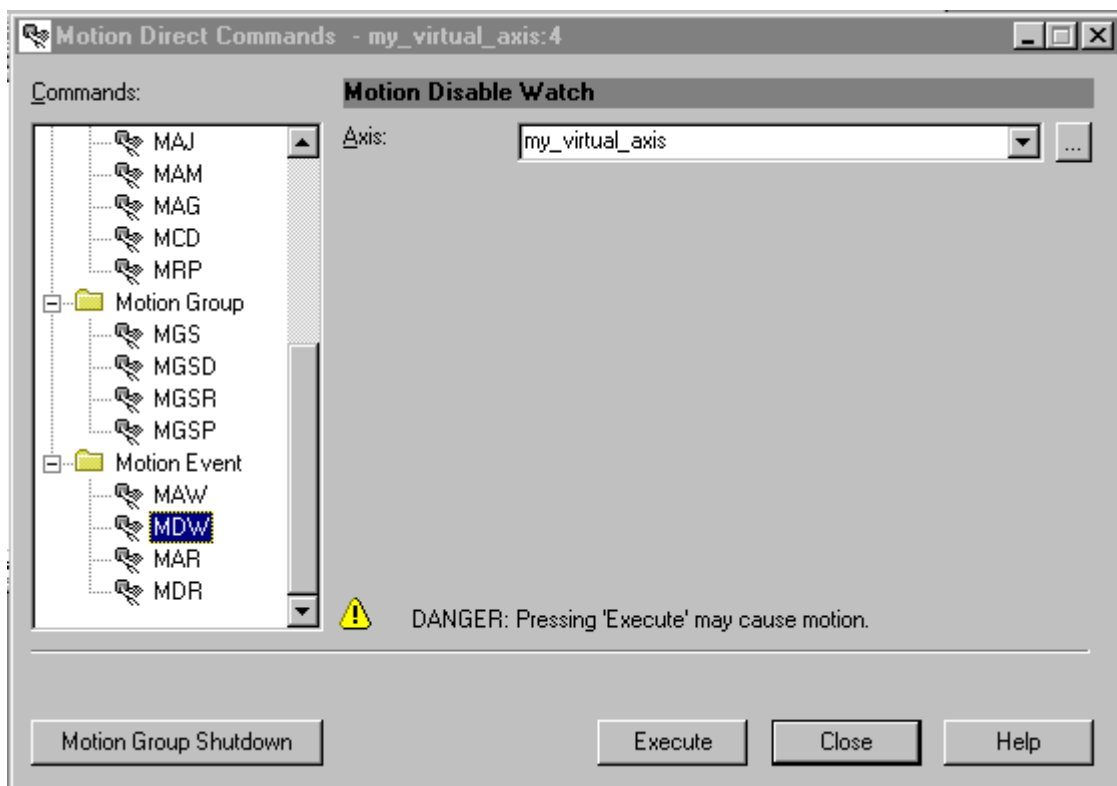


图 8.28 取消运动监视

操作数:

功能	说明
Axis （轴）	从标记浏览器中选择一个轴。此列表包含现有轴及其别名或《?》。通知消息已处理，即轴名称的更改已反映。
省略号	如果未选择轴（别名），则《省略号》按钮被禁用。如果启用，则选择《省略号》按钮可显示 Axis Properties （轴属性）对话框。

运动定位定位杆 如果联机，用户便可从 Motion Direct Command （运动直接命令）对话框中执行运动定位定位杆 (MAR) 命令。

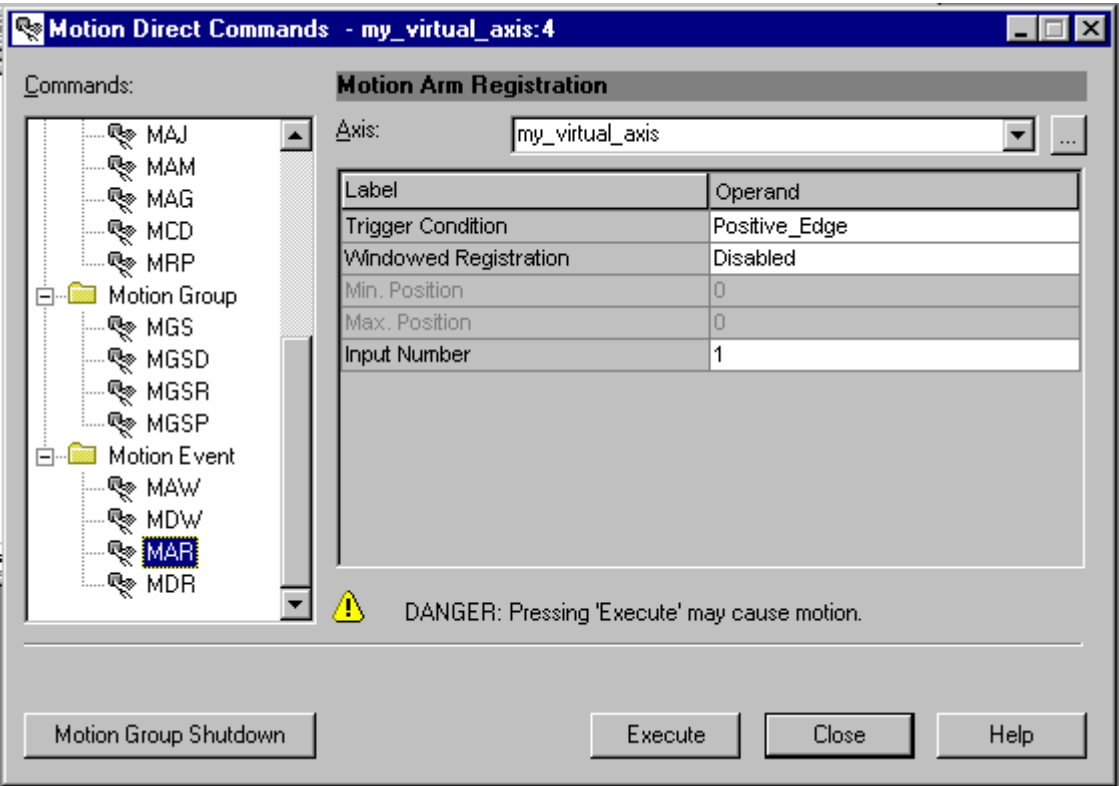


图 8.29 运动定位定位杆

操作数:

功能	说明
Axis （轴）	从标记浏览器中选择一个轴。此列表包含现有轴及其别名或 《?》。通知消息已处理，即轴名称的更改已反映。
省略号	如果未选择轴（别名），则 《省略号》按钮被禁用。如果启用，则选择 《省略号》按钮可显示 Axis Properties （轴属性）对话框。
Trigger Condition （触发条件）	从组合框中选择触发条件。此列表包含 Positive_Edge （默认值）和 Negative_Edge。
Window Registration （窗口定位杆）	从组合框中选择是否使用窗口定位杆。此列表包含 Disabled （禁用，默认值）和 Enable （启用）。 如果选择 Disabled （禁用），则将禁用 Min.Position （最小位置）和 Max.Position （最大位置）编辑字段。

功能	说明
Min. Position (最小位置)	在编辑框中输入所需的最小位置。默认值为 0.0。
Max. Position (最大位置)	在编辑框中输入所需的最大位置。默认值为 0.0。
Input Number (输入编号)	从组合框中选择使用的定位杆输入。此列表包含 1 (默认值) 和 2。

运动取消定位定位杆 如果联机，用户便可从 Motion Direct Command (运动直接命令) 对话框中执行运动取消定位定位杆 (MDR) 命令。

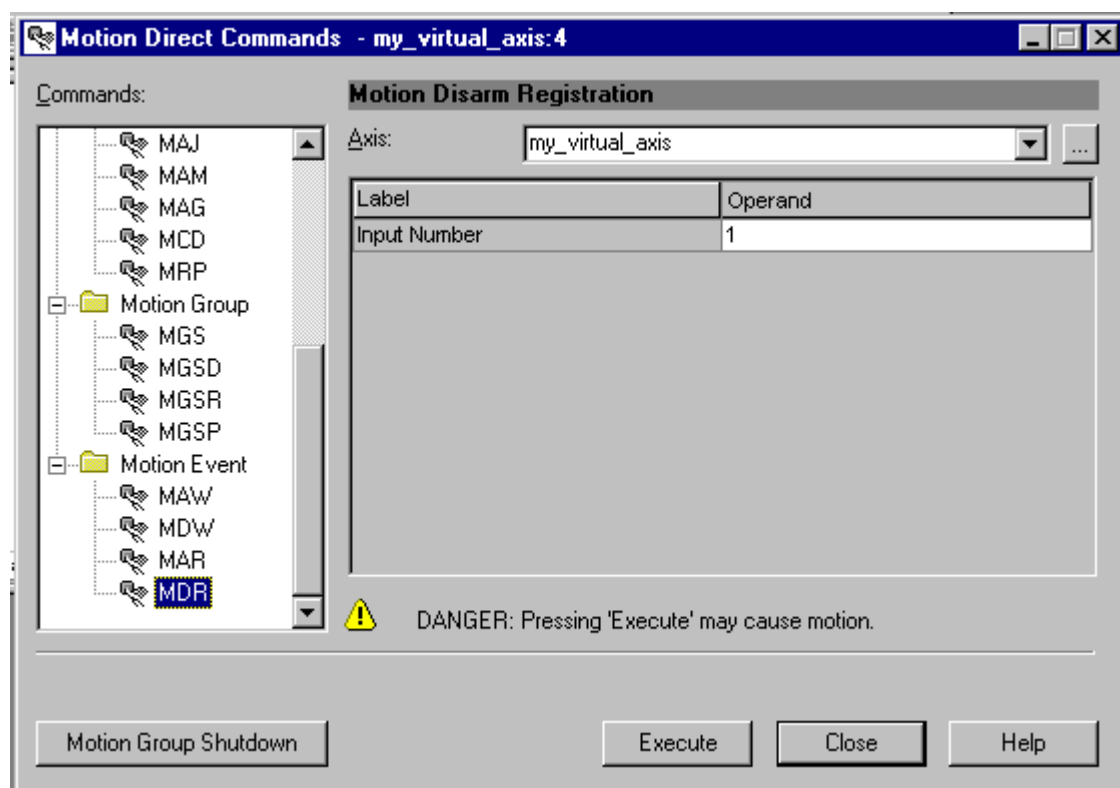


图 8.30 运动取消定位定位杆

操作数:

功能	说明
Axis (轴)	从标记浏览器中选择一个轴。此列表包含现有轴及其别名或《?》。通知消息已处理，即轴名称的更改已反映。
省略号	如果未选择轴 (别名)，则《省略号》按钮被禁用。如果启用，则选择《省略号》按钮可显示 Axis Properties (轴属性) 对话框。
Input Number (输入编号)	从组合框中选择使用的定位杆输入。此列表包含 1 (默认值) 和 2。

运动直接命令错误处理

执行运动直接命令时，总是存在两个级别的错误检测。第一个级别是命令的操作数验证。如果检测到验证错误，则对话框中将显示《Failed to Verify》（验证失败）消息，错误结果窗口中也将显示相应的消息。第二个级别是初始运动直接命令的错误响应返回代码。如果检测到错误代码，则对话框中将显示《Execution Error》（执行错误）消息。

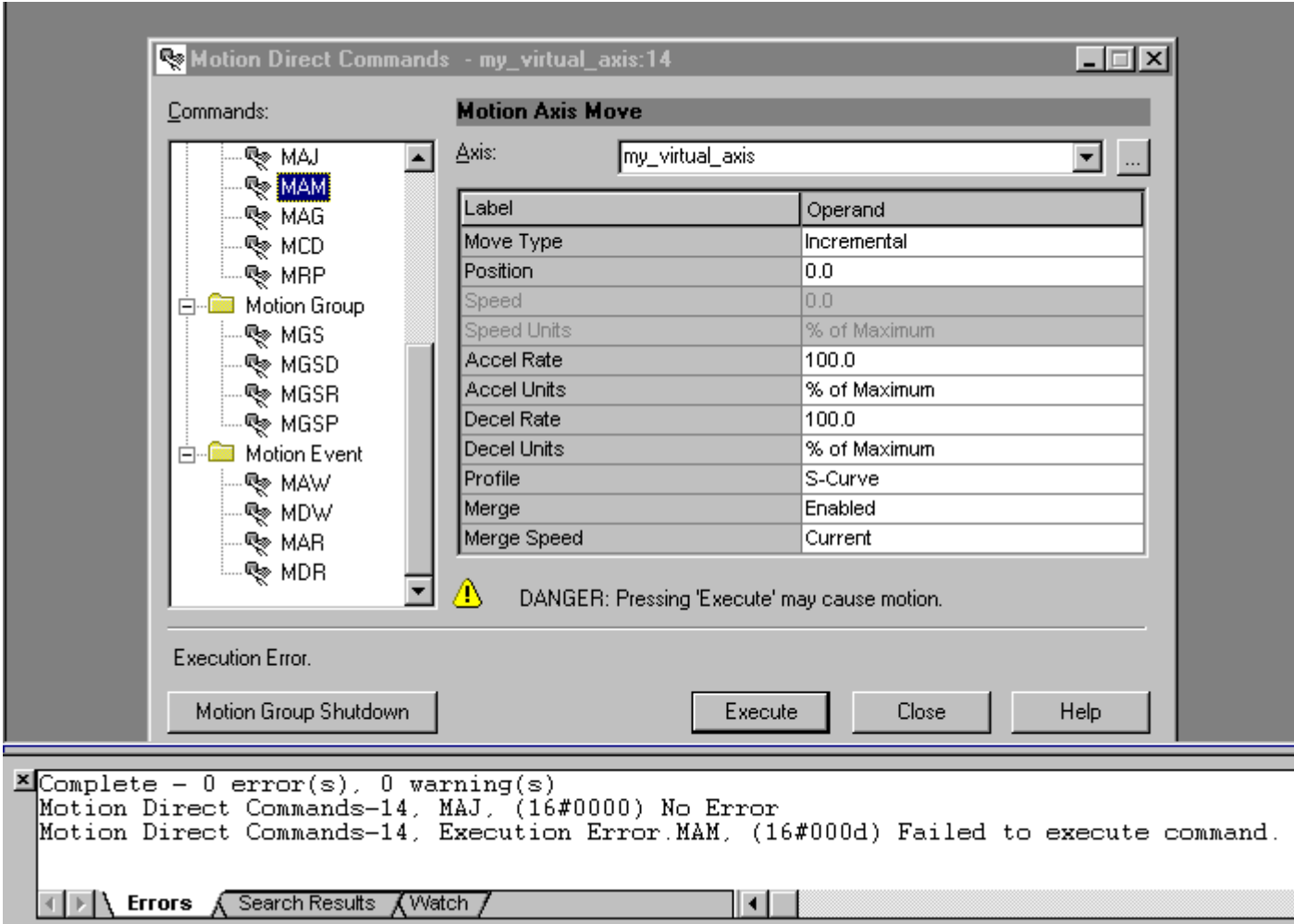


图 8.31 MAM 错误消息

无论是否检测到错误，错误结果窗口中都将显示一条详细消息，描述执行的命令的结果。

运动直接命令验证

当用户从 Motion Direct Command（运动直接命令）对话框中选择 Execute（执行）时，将验证操作数。如果任何操作数验证失败，则对话框中将显示错误消息《Failed to Verify》（验证失败），并且错误结果窗口中将显示一条详细的错误消息，对故障进行描述，该故障指示结果所适用的运动直接命令的实例。这允许显示多个验证错误，并且

提供错误源的定位功能，即在结果窗口中双击错误将导航至相应的 Motion Direct Command（运动直接命令）对话框。

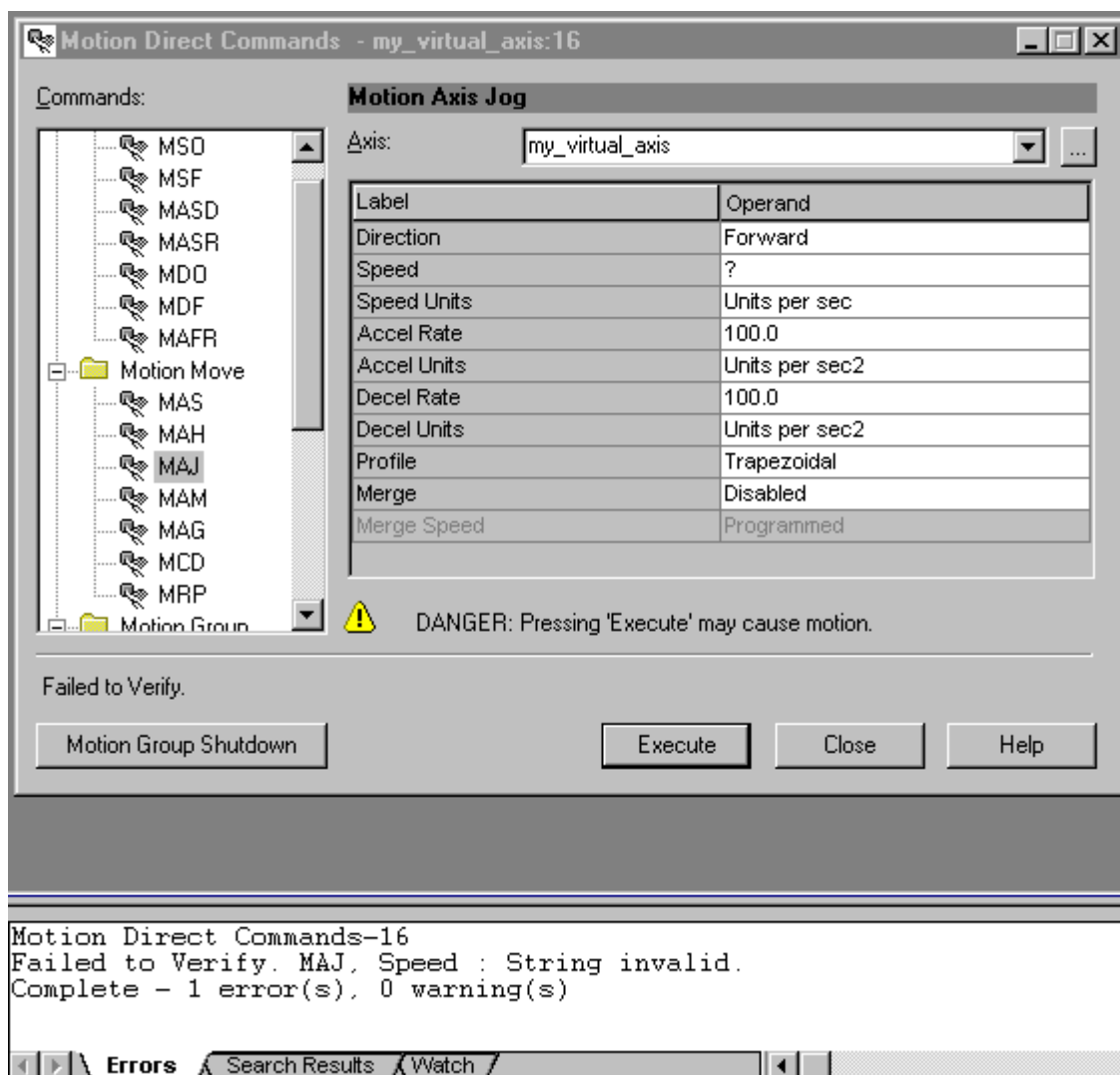


图 8.32 典型参数验证

如果在验证过程中未检测到错误，则不显示任何内容。

执行后续命令或从命令列表中选择新命令时，将清除《Failed to Verify》（验证失败）消息。

当验证失败并且显示到错误结果窗口时，将首先清除错误结果窗口。

运动直接命令执行错误

当用户从 Motion Direct Command（运动直接命令）对话框中选择 Execute（执行）时，操作数被验证为有效，然后执行命令。如果该命令立即失败，则对话框中将显示错误消息《Execution Error》。

（执行错误）。无论是否检测到错误，错误结果窗口中都将显示一条详细消息，描述执行命令的即时结果。

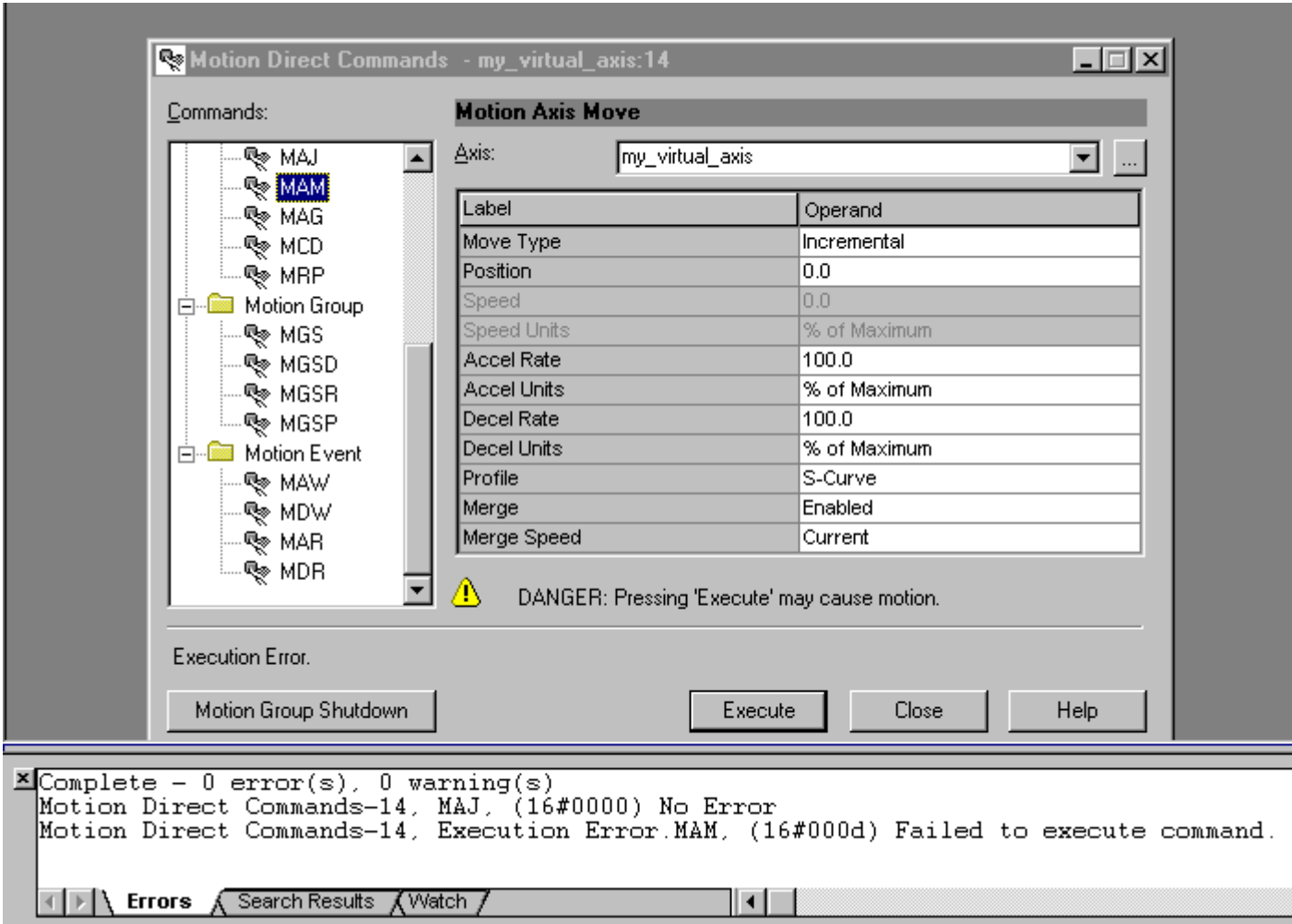


图 8.33 命令错误

执行后续命令或从命令列表中选择新命令时，将清除 《Execution Error》（执行错误）消息。

在执行后显示在错误结果窗口中的信息将不会被清除。这样便可形成从 Motion Direct Command （运动直接命令）对话框的给定实例所执行内容的历史记录。

转换状态 如果 RSLogix5000 转换为脱机状态、Hard Program （强制程序）模式 (PROG) 或 Hard Run （强制运行）模式 (RUN)，则任何正在执行的直接命令指令都将继续执行，但禁用 Execute （执行）按钮。

每当 Execute （执行）按钮被启用并且可从工作站中执行命令时，组将被锁定。这意味着，在此锁定过程中，其他工作站不能执行命令。锁定将一直保持，直到执行命令的工作站取消锁定为止。

结构

简介

本附录列出了预定义的运动控制结构，以及可在指令中处理的成员的助记符。

有些更复杂的结构可能具有本附录中未介绍的属性。这类属性只能从该结构的组态标签那里获得。

轴结构

有六种与轴相关的数据类型，每一种数据类型都有自己的结构。这六种类型是：

- Axis_Consumed
- Axis_Feedback
- Axis_Generic
- Axis_Servo
- Axis_Servo_Drive
- Axis_Virtual

以下几节分别介绍这些轴数据类型的结构。

AXIS_CONSUMED 结构 Consumed Axis（消费者轴）是由另一个 Logix 处理器上的运动轴产生的轴运动数据的连接。

Axis_Consumed 结构具有以下状态属性：

出版号 1756-RM007G-ZH-P - 2005 年 5 月

助记符	数据类型	说明
AverageVelocity	REAL	平均速度，单位为位置单位 / 秒
ActualVelocity	REAL	实际速度，单位为位置单位 / 秒
ActualAcceleration	REAL	实际加速度，单位为位置单位 / 秒 ²
WatchPosition	REAL	查看位置，单位为位置单位
Registration1Position	REAL	[定位杆 1] 位置，单位为位置单位
Registration2Position	REAL	[定位杆 2] 位置，单位为位置单位
Registration1Time	DINT	CST 时间的低 32 位
Registration2Time	DINT	CST 时间的低 32 位
InterpolationTime	DINT	在其中进行内插的 CST 时间
InterpolatedActual Position	REAL	内插实际位置，单位为位置单位
MasterOffset	REAL	主偏移，单位为主位置单位
StrobeMasterOffset	REAL	选通主偏移，单位为主位置单位
StartMasterOffset	REAL	启动主偏移，单位为主位置单位
CommandPosition	REAL	命令位置，单位为位置单位
StrobeCommandPosition	REAL	选通命令位置，单位为位置单位
StartCommandPosition	REAL	启动命令位置，单位为位置单位
CommandVelocity	REAL	命令速度，单位为位置单位 / 秒
CommandAcceleration	REAL	命令加速度，单位为位置单位 / 秒 ²
InterpolatedCommand Position	REAL	内插命令位置，单位为位置单位
AccelStatus	DINT	如果轴当前正在受命加速则置位。
DecelStatus	DINT	如果轴当前正在受命减速则置位。
MoveStatus	DINT	如果目前正在处理 [移动] 运动曲线则置位。在 [移动] 结束或被某个其它运动操作取代时清零。
JogStatus	DINT	如果目前正在处理 [点动] 运动曲线则置位。在 [点动] 结束或被某个其它运动操作取代时清零。
GearingStatus	DINT	如果轴是当前由其它轴 [传动] 的从轴则置位。在传动操作停止或被某个其它运动操作取代时清零。
HomingStatus	DINT	如果目前正在处理 [归位] 运动曲线则置位。在归位操作停止或被某个其它运动操作取代时清零。
StoppingStatus	DINT	如果当前正在运行停止过程则置位。在停止过程结束时清零。说明：停止过程用于停止一个轴（通过 MAS、MGS、[停止运动] 故障操作或模式更改启动）。
HomedStatus	DINT	在接通电源或重新连接时清零。在成功完成组态的归位序列时由 MAH 指令置位，然后在轴进入关闭状态时清零。
PositionCamStatus	DINT	如果目前正在处理 [位置凸轮] 运动曲线则置位。在 [位置凸轮] 结束或被某个其它运动操作取代时清零。

助记符	数据类型	说明
TimeCamStatus	DINT	如果目前正在处理 [时间凸轮] 运动曲线则置位。在 [时间凸轮] 结束或被某个其它运动操作取代时清零。
PositionCamPending Status	DINT	如果 [位置凸轮] 运动曲线正在挂起当前执行的凸轮曲线的完成进程，则置位。它可通过执行 MAPC 指令且选择以 [挂起] 方式执行来启动。该位在当前 [位置凸轮] 曲线已经完成，正在启动挂起的凸轮曲线时清零。如果 [位置凸轮] 曲线完成或由某个其它运动操作取代，该位也会被清零。
TimeCamPendingStatus	DINT	如果 [时间凸轮] 运动曲线正在挂起当前执行的凸轮曲线的完成进程，则置位。它可通过执行 MATC 指令且选择以 [挂起] 方式执行来启动。该位在当前 [时间凸轮] 曲线已经完成，正在启动挂起的凸轮曲线时清零。如果 [时间凸轮] 曲线完成或由某个其它运动操作取代，该位也会被清零。
GearingLockStatus	DINT	每当从轴按照指定的传动比锁定到主轴而形成传动关系时置位。传动计划器的离合功能用于在传动过程中让轴上升、下降到特定速度（选择了 [离合] 的 MAG）。该位在轴进行离合的时间间隙中清零。
PositionCamLockStatus	DINT	每当主轴满足当前有效的 [位置凸轮] 运动曲线的启动条件时置位。启动条件是由 MAPC 指令的 Start Control（启动控制）和 Start Position（启动位置）参数确定的。此位在当前位置凸轮曲线完成或由某个其它运动操作取代时被清零。在单向主方向模式中，[位置凸轮锁定] 状态位在移动方向《错误》时清零，在移动方向《正确》时置位。
MasterOffsetMoveStatus	DINT	如果目前正在处理 [主偏移移动] 运动曲线则置位。该位在 [主偏移移动] 完成或由某个其它运动操作取代时清零。
CoordinatedMotionStatus	DINT	如果轴上当前有任何联动运动曲线处于有效状态，则置位。在 [联动运动] 结束或停止时立即清零。
ServoActionStatus	DINT	在关联的轴处于伺服控制之下时置位。在禁止伺服操作时清零。
DriveEnableStatus	DINT	在当前使能关联物理轴的 [驱动使能] 输出时置位。在当前禁止物理伺服轴 [驱动使能] 输出时清零。
ShutdownStatus	DINT	在关联轴当前处于 [关闭] 状态时置位。在轴由 [关闭] 状态转换为其它状态时清零。
ConfigUpdateInProgress	DINT	[组态更新状态位] 属性提供了一种方法，可监视一个或多个特定模块组态属性更新的进度，该更新由 [置位属性列表] 服务（对于固件而言是内部的）或用户程序中的 SSV 启动。启动此类更新时，ControlLogix 处理器会将该位置位。在从伺服模块返回的 [置位属性列表] 回复指示数据更新过程已经成功完成之前，该位一直保持置位状态。因此，[组态更新状态位] 属性提供了一种等待方法，可以在对连接的运动控制模块的伺服组态数据更新完成后才启动相关的操作。
PhysicalAxisFault	DINT	在物理轴报告一个或多个故障条件时置位。然后通过访问关联的物理轴的故障属性来确定特定的故障条件。在关联的 Motion Group（运动组）属性对话框的 Attribute（属性）选项卡中，PhysicalAxisFault 可置位为 Major Fault（严重故障）或 Non Major Fault（非严重故障）。
ModuleFault	DINT	在与选定轴关联的运动控制模块发生了严重故障时置位。通常，模块故障影响与运动控制模块关联的所有轴。模块故障通常会导致所有关联轴关闭。要从模块故障中恢复，需要重新组态运动控制模块。在关联的 Motion Group（运动组）属性对话框的 Attribute（属性）选项卡中，ModuleFault 可置位为 Major Fault（严重故障）或 Non Major Fault（非严重故障）。

助记符	数据类型	说明
ConfigFault	DINT	在针对关联的运动控制模块的轴组态属性执行的更新操作失败时置位。与运动控制模块关联的 [属性错误代码] 和 [属性错误 ID] 属性提供了有关 [组态故障] 的特定信息。在关联的 Motion Group (运动组) 属性对话框的 Attribute (属性) 选项卡中, ConfigFault 可置位为 Major Fault (严重故障) 或 Non Major Fault (非严重故障)。
ControlSyncFault	DINT	Logix 控制器检测到由于未能进行同步通讯连接, 来自运动控制模块的若干连续位置更新消息已丢失时置位。这种情况会导致关联伺服模块自动关闭。Logix 控制器在设计上最多允许《忽视》四个丢失的位置更新而不发出故障信息, 且不对进行中的运动造成负面影响。连续丢失的位置更新如果多于四个, 则会形成故障条件, 导致伺服模块关闭。该故障位在重新建立连接时清零。
WatchEventArmedStatus	DINT	在查看事件通过执行 MAW (运动启用查看) 指令启用时置位。在发生查看事件或执行 MDW (运动解除查看) 指令时清零。
WatchEventStatus	DINT	发生查看事件时置位。在执行另一个 MAW (运动启用查看) 指令或某个 MDW (运动解除查看) 指令时清零。
RegEvent1ArmedStatus	DINT	在已经通过执行 MAR (运动启用定位杆) 指令为定位杆输入 1 启用了定位杆检查时置位。在发生定位杆事件或为定位杆输入 1 执行 MDR (运动解除定位杆) 指令时清零。
RegEvent1Status	DINT	在定位杆输入 1 上发生了定位杆事件时置位。在为定位杆输入 1 执行另一个 MAR (运动启用定位杆) 指令或某个 MDR (运动解除定位杆) 指令时清零。
RegEvent2ArmedStatus	DINT	在已经通过执行 MAR (运动启用定位杆) 指令为定位杆输入 2 启用了定位杆检查时置位。在发生定位杆事件或为定位杆输入 2 执行 MDR (运动解除定位杆) 指令时清零。
RegEvent2Status	DINT	在定位杆输入 2 上发生了定位杆事件时置位。在为定位杆输入 2 执行另一个 MAR (运动启用定位杆) 指令或某个 MDR (运动解除定位杆) 指令时清零。
HomeEventArmedStatus	DINT	在已经通过执行 MAH (运动轴归位) 指令启用了归位事件时置位。在发生归位事件时清零。
HomeEventStatus	DINT	在发生归位事件后置位。在执行另一个 MAH (运动轴归位) 指令时清零。
OutputCamStatus	DINT	[输出凸轮] 启动后置位的一组位*。
OutputCamPending Status	DINT	在 [输出凸轮] 等待启用的 [输出凸轮] 移出其凸轮起点 / 凸轮终点位置时置位的一组位*。
OutputCamLockStatus	DINT	[输出凸轮] 锁定到 [主轴] 时置位的一组位*。
OutputCamTransition Status	DINT	在从当前启用 [输出凸轮] 到挂起 [输出凸轮] 转换时置位的一组位*。

* 位编号对应于执行目标编号。每个执行目标一个位。

AXIS_SERVO 结构 伺服对象表示具有完整运动设计器功能和集成组态支持的轴。它与关闭伺服回路并向外部驱动发送模拟命令的模块关联，如 1756-M02AE 模块。

AXIS_SERVO 结构包含以下状态属性。

助记符	数据类型	说明			
MotionStatus	DINT	轴的运动状态位。			
		位	编号	数据类型	说明
		AccelStatus	00	DINT	[加速] 状态
		DecelStatus	01	DINT	[减速] 状态
		MoveStatus	02	DINT	[运动] 状态
		JogStatus	03	DINT	[点动] 状态
		GearingStatus	04	DINT	[传动] 状态
		HomingStatus	05	DINT	[正在归位] 状态
		StoppingStatus	06	DINT	[停止] 状态
		HomedStatus	07	DINT	[已归位] 状态
		PositionCamStatus	08	DINT	[位置凸轮] 状态
		TimeCamStatus	09	DINT	[时间凸轮] 状态
		PositionCamPendingStatus	10	DINT	[位置凸轮挂起] 状态
		TimeCamPendingStatus	11	DINT	[时间凸轮挂起] 状态
		GearingLockStatus	12	DINT	[传动锁定] 状态
		PositionCamLockStatus	13	DINT	[位置凸轮锁定] 状态
		TimeCamLockStatus	14	DINT	[时间凸轮锁定] 状态
		MasterOffsetMoveStatus	15	DINT	[主偏移移动] 状态
		CoordinatedMotionStatus	16	DINT	[联动运动] 状态
		保留	17-31		
AxisStatus	DINT	轴的状态位			
		位	编号	数据类型	说明
		ServoActionStatus	00	DINT	[伺服操作] 状态
		DriveEnableStatus	01	DINT	[驱动使能] 状态
		ShutdownStatus	02	DINT	[轴关闭] 状态
		ConfigUpdateInProgress	03	DINT	正在更新组态
AxisFault	DINT	轴的轴故障：			
		位	编号	数据类型	说明
		PhysicalAxisFault	00	DINT	物理轴故障
		ModuleFault	01	DINT	模块故障
		ConfigFault	02	DINT	组态故障
AxisEvent	DINT	轴的事件状态：			
		位	编号	数据类型	说明
		WatchEventArmedStatus	00	DINT	[查看事件启用] 状态
		WatchEventStatus	01	DINT	[查看事件] 状态
		RegEvent1ArmedStatus	02	DINT	[定位杆事件 1 启用] 状态
		RegEvent1Status	03	DINT	[定位杆事件 1] 状态
		RegEvent2ArmedStatus	04	DINT	[定位杆事件 2 启用] 状态
		RegEvent2Status	05	DINT	[定位杆事件 2] 状态
		HomeEventArmedStatus	06	DINT	[归位事件启用] 状态
		HomeEventStatus	07	DINT	[归位事件] 状态
		保留	08-31		

助记符	数据类型	说明																																																								
ActualPosition	REAL	实际位置，单位为位置单位																																																								
StrobeActualPosition	REAL	选通实际位置，单位为位置单位																																																								
StartActualPosition	REAL	启动实际位置，单位为位置单位																																																								
AverageVelocity	REAL	平均速度，单位为位置单位 / 秒																																																								
ActualVelocity	REAL	实际速度，单位为位置单位 / 秒																																																								
ActualAcceleration	REAL	实际加速度，单位为位置单位 / 秒 2																																																								
WatchPosition	REAL	查看位置，单位为位置单位																																																								
RegistrationPosition	REAL	[定位杆 1] 位置，单位为位置单位																																																								
Registration2Position	REAL	[定位杆 2] 位置，单位为位置单位																																																								
Registration1Time	DINT	CST 时间的低 32 位																																																								
Registration2Time	DINT	CST 时间的低 32 位																																																								
InterpolationTime	DINT	在其中进行内插的 CST 时间																																																								
InterpolatedActualPosition	REAL	内插实际位置，单位为位置单位																																																								
MasterOffset	REAL	主偏移，单位为主位置单位																																																								
StrobeMasterOffset	REAL	选通主偏移，单位为主位置单位																																																								
StartMasterOffset	REAL	启动主偏移，单位为主位置单位																																																								
CommandPosition	REAL	命令位置，单位为位置单位																																																								
StrobeCommandPosition	REAL	选通命令位置，单位为位置单位																																																								
StartCommandPosition	REAL	启动命令位置，单位为位置单位																																																								
CommandVelocity	REAL	命令速度，单位为位置单位 / 秒																																																								
CommandAcceleration	REAL	命令加速度，单位为位置单位 / 秒 2																																																								
InterpolatedCommandPosition	REAL	内插命令位置，单位为位置单位																																																								
ServoStatus	DINT	伺服回路的状态位： <table><thead><tr><th>位</th><th>编号</th><th>数据类型</th><th>说明</th></tr></thead><tbody><tr><td>- 无标记 -</td><td>00</td><td>DINT</td><td>[伺服操作] 状态</td></tr><tr><td>- 无标记 -</td><td>01</td><td>DINT</td><td>[驱动使能] 状态</td></tr><tr><td>- 无标记 -</td><td>02</td><td>DINT</td><td>[轴关闭] 状态</td></tr><tr><td>ProcessStatus</td><td>03</td><td>DINT</td><td>[过程] 状态</td></tr><tr><td>OutputLimitStatus</td><td>04</td><td>DINT</td><td>[输出限制] 状态</td></tr><tr><td>PositionLockStatus</td><td>05</td><td>DINT</td><td>[位置锁定] 状态</td></tr><tr><td>HomeInputStatus</td><td>06</td><td>DINT</td><td>[归位输入] 状态</td></tr><tr><td>Reg1InputStatus</td><td>07</td><td>DINT</td><td>[定位杆 1 输入] 状态</td></tr><tr><td>Reg2InputStatus</td><td>08</td><td>DINT</td><td>[定位杆 2 输入] 状态</td></tr><tr><td>PosOvertravelInputStatus</td><td>09</td><td>DINT</td><td>[正超程输入] 状态</td></tr><tr><td>NegOvertravelInputStatus</td><td>10</td><td>DINT</td><td>[负超程输入] 状态</td></tr><tr><td>DriveFaultInputStatus</td><td>11</td><td>DINT</td><td>[驱动故障输入] 状态</td></tr><tr><td>保留</td><td>12-31</td><td></td><td></td></tr></tbody></table>	位	编号	数据类型	说明	- 无标记 -	00	DINT	[伺服操作] 状态	- 无标记 -	01	DINT	[驱动使能] 状态	- 无标记 -	02	DINT	[轴关闭] 状态	ProcessStatus	03	DINT	[过程] 状态	OutputLimitStatus	04	DINT	[输出限制] 状态	PositionLockStatus	05	DINT	[位置锁定] 状态	HomeInputStatus	06	DINT	[归位输入] 状态	Reg1InputStatus	07	DINT	[定位杆 1 输入] 状态	Reg2InputStatus	08	DINT	[定位杆 2 输入] 状态	PosOvertravelInputStatus	09	DINT	[正超程输入] 状态	NegOvertravelInputStatus	10	DINT	[负超程输入] 状态	DriveFaultInputStatus	11	DINT	[驱动故障输入] 状态	保留	12-31		
位	编号	数据类型	说明																																																							
- 无标记 -	00	DINT	[伺服操作] 状态																																																							
- 无标记 -	01	DINT	[驱动使能] 状态																																																							
- 无标记 -	02	DINT	[轴关闭] 状态																																																							
ProcessStatus	03	DINT	[过程] 状态																																																							
OutputLimitStatus	04	DINT	[输出限制] 状态																																																							
PositionLockStatus	05	DINT	[位置锁定] 状态																																																							
HomeInputStatus	06	DINT	[归位输入] 状态																																																							
Reg1InputStatus	07	DINT	[定位杆 1 输入] 状态																																																							
Reg2InputStatus	08	DINT	[定位杆 2 输入] 状态																																																							
PosOvertravelInputStatus	09	DINT	[正超程输入] 状态																																																							
NegOvertravelInputStatus	10	DINT	[负超程输入] 状态																																																							
DriveFaultInputStatus	11	DINT	[驱动故障输入] 状态																																																							
保留	12-31																																																									

助记符	数据类型	说明			
ServoFault	DINT	伺服回路的伺服故障位：			
		位	编号	数据类型	说明
		PosSoftOvertravelFault	00	DINT	正软件超程故障
		NegSoftOvertravelFault	01	DINT	负软件超程故障
		PosHardOvertravelFault	02	DINT	正硬件超程故障
		NegHardOvertravelFault	03	DINT	负硬件超程故障
		FeedbackFault	04	DINT	反馈故障
		FeedbackNoiseFault	05	DINT	反馈噪声故障
		AuxFeedbackFault	06	DINT	辅助反馈故障
		AuxFeedbackNoiseFault	07	DINT	辅助反馈噪声故障
		PosErrorFault	08	DINT	位置误差故障
		DriveFault	09	DINT	驱动故障
		保留	10-31		
ServoModuleFault	DINT	位	编号	数据类型	说明
		ControlSyncFault	00	DINT	控制同步故障
		ModuleSyncFault	01	DINT	模块同步故障
		TimerEventFault	02	DINT	定时器事件故障
		ModuleHardwareFault	03	DINT	模块硬件故障
		保留	04-31		
AttributeErrorCode	INT	错误的置位属性列表服务返回给模块的 ASA 错误代码。			
AttributeErrorID	INT	与非零 [属性错误代码] 关联的属性 ID。			
PositionCommand	REAL	位置命令，单位为位置单位			
PositionFeedback	REAL	位置反馈，单位为位置单位			
AuxPositionFeedback	REAL	辅助位置反馈，单位为位置单位			
PositionError	REAL	位置误差，单位为位置单位			
PositionIntegratorError	REAL	位置积分器误差，单位为位置单位 - 毫秒			
VelocityCommand	REAL	速度命令，单位为位置单位 / 秒			
VelocityFeedback	REAL	速度反馈，单位为位置单位 / 秒			
VelocityError	REAL	速度误差，单位为位置单位 / 秒			
VelocityIntegratorError	REAL	速度积分器误差，单位为位置单位 – 毫秒 / 秒			
AccelerationCommand	REAL	加速度命令，单位为位置单位 / 秒 2			
AccelerationFeedback	REAL	加速度反馈，单位为位置单位 / 秒 2			
ServoOutputLevel	REAL	伺服输出电平，单位为伏特			
MarkerDistance	REAL	标志距离，单位为位置单位			
VelocityOffset	REAL	速度偏移，单位为位置单位 / 秒			
TorqueOffset	REAL	扭矩偏移，从 –100% 到 +100%			
AccelStatus	DINT	如果轴当前正在受命加速则置位。			
DecelStatus	DINT	如果轴当前正在受命减速则置位。			
MoveStatus	DINT	如果目前正在处理 [移动] 运动曲线则置位。在 [移动] 结束或被某个其它运动操作取代时清零。			

助记符	数据类型	说明
JogStatus	DINT	如果目前正在处理 [点动] 运动曲线则置位。在 [点动] 结束或被某个其它运动操作取代时清零。
GearingStatus	DINT	如果轴是当前由其它轴 [传动] 的从轴则置位。在传动操作停止或被某个其它运动操作取代时清零。
HomingStatus	DINT	如果目前正在处理 [归位] 运动曲线则置位。在归位操作停止或被某个其它运动操作取代时清零。
StoppingStatus	DINT	如果当前正在运行停止过程则置位。在停止过程结束时清零。说明：停止过程用于停止一个轴（通过 MAS、MGS、[停止运动] 故障操作或模式更改启动的轴）。
HomedStatus	DINT	在接通电源或重新连接时清零。在成功完成组态的归位序列时由 MAH 指令置位，然后在轴进入关闭状态时清零。
PositionCamStatus	DINT	如果目前正在处理 [位置凸轮] 运动曲线则置位。在 [位置凸轮] 结束或被某个其它运动操作取代时清零。
TimeCamStatus	DINT	如果目前正在处理 [时间凸轮] 运动曲线则置位。在 [时间凸轮] 结束或被某个其它运动操作取代时清零。
PositionCamPendingStatus	DINT	如果 [位置凸轮] 运动曲线正在挂起当前执行的凸轮曲线的完成进程，则置位。它可通过执行 MAPC 指令且选择以 [挂起] 方式执行来启动。该位在当前 [位置凸轮] 曲线已经完成，正在启动挂起的凸轮曲线时清零。如果 [位置凸轮] 曲线完成或由某个其它运动操作取代，该位也会被清零。
TimeCamPendingStatus	DINT	如果 [时间凸轮] 运动曲线正在挂起当前执行的凸轮曲线的完成进程，则置位。它可通过执行 MATC 指令且选择以 [挂起] 方式执行来启动。该位在当前 [时间凸轮] 曲线已经完成，正在启动挂起的凸轮曲线时清零。如果 [时间凸轮] 曲线完成或由某个其它运动操作取代，该位也会被清零。
GearingLockStatus	DINT	每当从轴按照指定的传动比锁定到主轴而形成传动关系时置位。传动设计器的离合功能用于在传动过程中让轴上升、下降到特定速度（选择了 [离合] 的 MAG）。该位在轴进行离合的时间间隙中清零。
PositionCamLockStatus	DINT	每当主轴满足当前有效的 [位置凸轮] 运动曲线的启动条件时置位。启动条件是由 MAPC 指令的 Start Control（启动控制）和 Start Position（启动位置）参数确定的。此位在当前位置凸轮曲线完成或由某个其它运动操作取代时被清零。在单向主方向模式中，[位置凸轮锁定] 状态位在移动方向《错误》时清零，在移动方向《正确》时置位。
MasterOffsetMoveStatus	DINT	如果目前正在处理 [主偏移移动] 运动曲线则置位。该位在 [主偏移移动] 完成或由某个其它运动操作取代时清零。
CoordinatedMotionStatus	DINT	如果轴上当前有任何联动运动曲线处于有效状态，则置位。在 [联动运动] 结束或停止时立即清零。
ServoActionStatus	DINT	在关联的轴处于伺服控制之下时置位。在禁止伺服操作时清零。
DriveEnableStatus	DINT	在当前使能关联物理轴的 [驱动使能] 输出时置位。在当前禁止物理伺服轴 [驱动使能] 输出时清零。
ShutdownStatus	DINT	在关联的轴当前处于 [关闭] 状态时置位。在轴由 [关闭] 状态转换为其它状态时清零。

助记符	数据类型	说明
ConfigUpdateInProgress	DINT	[组态更新状态位] 属性提供了一种方法，可监视一个或多个特定模块组态属性更新的进度，该更新由 [置位属性列表] 服务（对于固件而言是内部的）或用户程序中的 SSV 启动。启动此类更新时，ControlLogix 处理器会将该位置位。在从伺服模块返回的 [置位属性列表] 回复指示数据更新过程已经成功完成之前，该位一直保持置位状态。因此，[组态更新状态位] 属性提供了一种等待方法，可以在对连接的运动控制模块的伺服组态数据更新完成后才启动相关的操作。
InhibitStatus	BOOL	轴 InhibitStatus 位的作用是查看该轴是否被禁止。如果该位为： • ON（开）— 轴被禁止。 • OFF（关）— 轴不受禁止。 仅当满足以下所有条件时，控制器才会更改 InhibitStatus 位： • 轴已更改为禁止或不受禁止。 • 所有不受禁止的轴都准备就绪。 • 到运动控制模块的连接正在重新运行。
PhysicalAxisFault	DINT	在物理轴报告一个或多个故障条件时置位。然后通过访问关联的物理轴的故障属性来确定特定的故障条件。在关联的 Motion Group（运动组）属性对话框的 Attribute（属性）选项卡中，PhysicalAxisFault 可置位为 Major Fault（严重故障）或 Non Major Fault（非严重故障）。
ModuleFault	DINT	在与选定轴关联的运动控制模块发生了严重故障时置位。通常，模块故障影响与运动控制模块关联的所有轴。模块故障通常会导致所有关联轴关闭。要从模块故障中恢复，需要重新组态运动控制模块。在关联的 Motion Group（运动组）属性对话框的 Attribute（属性）选项卡中，ModuleFault 可置位为 Major Fault（严重故障）或 Non Major Fault（非严重故障）。
ConfigFault	DINT	在针对关联的运动控制模块的轴组态属性执行的更新操作失败时置位。与运动控制模块关联的 [属性错误代码] 和 [属性错误 ID] 属性提供了有关 [组态故障] 的特定信息。在关联的 Motion Group（运动组）属性对话框的 Attribute（属性）选项卡中，ConfigFault 可置位为 Major Fault（严重故障）或 Non Major Fault（非严重故障）。
WatchEventArmedStatus	DINT	在查看事件通过执行 MAW（运动启用查看）指令启用时置位。在发生查看事件或执行 MDW（运动解除查看）指令时清零。
WatchEventStatus	DINT	发生查看事件时置位。在执行另一个 MAW（运动启用查看）指令或某个 MDW（运动解除查看）指令时清零。
RegEvent1ArmedStatus	DINT	在已经通过执行 MAR（运动启用定位杆）指令为定位杆输入 1 启用了定位杆检查时置位。在发生定位杆事件或为定位杆输入 1 执行 MDR（运动解除定位杆）指令时清零。
RegEvent1Status	DINT	在定位杆输入 1 上发生了定位杆事件时置位。在为定位杆输入 1 执行另一个 MAR（运动启用定位杆）指令或某个 MDR（运动解除定位杆）指令时清零。
RegEvent2ArmedStatus	DINT	在已经通过执行 MAR（运动启用定位杆）指令为定位杆输入 2 启用了定位杆检查时置位。在发生定位杆事件或为定位杆输入 2 执行 MDR（运动解除定位杆）指令时清零。
RegEvent2Status	DINT	在定位杆输入 2 上发生了定位杆事件时置位。在为定位杆输入 2 执行另一个 MAR（运动启用定位杆）指令或某个 MDR（运动解除定位杆）指令时清零。
HomeEventArmedStatus	DINT	在已经通过执行 MAH（运动轴归位）指令启用了归位事件时置位。在发生归位事件时清零。

助记符	数据类型	说明
HomeEventStatus	DINT	在发生归位事件后置位。在执行另一个 MAH（运动轴归位）指令时清零。
ProcessStatus	DINT	在关联物理轴上正在进行轴调整操作或轴连接诊断测试操作时置位。
OutputLimitStatus	DINT	当关联的物理伺服轴的输出大小达到或超出组态的 [输出限制] 值时置位。
PosLockStatus	DINT	在轴位置误差大小小于或等于关联的物理轴的 [位置锁定容限] 的组态值时置位。
HomeInputStatus	DINT	在专用 [归位] 输入当前有效时置位。在 [归位] 输入无效时清零。
DriveFaultInputStatus	DINT	当 [驱动故障] 输入的当前有效时置位。当 [驱动故障] 输入无效时清零。
Reg1InputStatus	DINT	在专用 [定位杆 1] 输入当前有效时置位。在 [定位杆 1] 输入无效时清零。
Reg2InputStatus	DINT	在专用 [定位杆 1] 输入当前有效时置位。在 [定位杆 1] 输入无效时清零。
PosOvertravellInputStatus	DINT	在专用 [正超程] 输入当前有效时置位。在 [正超程] 输入无效时清零。
NegOvertravellInputStatus	DINT	在专用 [负超程] 输入当前有效时置位。在 [负超程] 输入无效时清零。
POtravIFault	DINT	在轴的行程超出或试图超出 [最大正行程] 的当前组态值时置位。当轴移回其行程范围内时清零。
NOtravIFault	DINT	在轴的行程超出或试图超出 [最大负行程] 的当前组态值时置位。当轴移回其行程范围内时清零。
PosHardOvertravellFault	DINT	在轴的行程超出当前正方向位置限制时置位，此限制由机器上安装的硬件限制开关置位。轴必须移回机器的正常操作限制之内并复位限制开关，才能恢复。此故障条件会被锁定，需要执行显式 MAFR（运动轴故障复位）或 MASR（运动轴关闭复位）指令才能清除。
NegHardOvertravellFault	DINT	在轴的行程超出当前负方向位置限制时置位，此限制由机器上安装的硬件限制开关置位。轴必须移回机器的正常操作限制之内并复位限制开关，才能恢复。此故障条件会被锁定，需要执行显式 MAFR（运动轴故障复位）或 MASR（运动轴关闭复位）指令才能清除。
FeedbackFault	DINT	满足以下条件之一时为特定反馈源置位： • 一个或多个反馈通道的差分电信号（如 A+ 和 A-、B+ 和 B-、Z+ 和 Z-）的电平相同（都为高或都为低）。正常操作条件下，差分信号的电平始终是相反的。造成这种情况的最常见原因是反馈传感器和伺服模块或驱动之间出现断线； • 伺服模块或驱动与反馈设备之间缺少反馈《电平》或反馈《常用》电子连接。如果出现此错误情况，需要执行显式 MAFR（运动轴故障复位）或 MASR（运动轴关闭复位）指令才能清除。
FeedbackNoiseFault	DINT	在伺服模块检测到反馈 A 和 B 通道同时转换（称为《反馈噪声》）时为特定反馈源置位。造成反馈噪声的最常见原因是反馈设备本身不是正交的，或者反馈设备布线拾取了常见模式的辐射噪声信号，这两种情况都可以在示波器上查看。此故障条件会被锁定，需要执行显式 MAFR（运动轴故障复位）或 MASR（运动轴关闭复位）指令才能清除。

助记符	数据类型	说明
AuxFeedbackFault	DINT	满足以下条件之一时为辅助反馈源置位： - 一个或多个反馈通道的差分电信号（如 A+ 和 A-、B+ 和 B-、Z+ 和 Z-）的电平相同（都为高或都为低）。正常操作条件下，差分信号的电平始终是相反的。造成这种情况的最常见原因是反馈传感器和伺服模块或驱动之间出现断线； - 伺服模块或驱动与反馈设备之间缺少反馈《电平》或反馈《常用》电子连接。如果出现此错误情况，需要执行显式 MAFR（运动轴故障复位）或 MASR（运动轴关闭复位）指令才能清除。
AuxFeedbackNoiseFault	DINT	伺服模块检测到反馈 A 和 B 通道同时转换（称为《反馈噪声》）时为辅助反馈源置位。造成反馈噪声的最常见原因是反馈设备本身不是正交的，或者反馈设备布线拾取了常见模式的辐射噪声信号，这两种情况都可以在示波器上查看。此故障条件会被锁定，需要执行显式 MAFR（运动轴故障复位）或 MASR（运动轴关闭复位）指令才能清除。
PosErrorFault	DINT	在伺服检测到轴位置误差超过 [位置误差容限] 的当前组态值时置位。此故障条件会被锁定，需要执行显式 MAFR（运动轴故障复位）或 MASR（运动轴关闭复位）指令才能清除。
DriveFault	DINT	当外部伺服驱动已检测到故障并已通过驱动故障输入将故障的存在传递给伺服模块时置位。此故障条件会被锁定，需要执行显式 MAFR（运动轴故障复位）或 MASR（运动轴关闭复位）指令才能清除。
ControlSyncFault	DINT	Logix 控制器检测到由于未能进行同步通讯连接，来自运动控制模块的若干连续位置更新消息已丢失时置位。这种情况会导致关联伺服模块自动关闭。Logix 控制器在设计上最多允许《忽视》四个丢失的位置更新而不发出故障信息，且不对进行中的运动造成负面影响。连续丢失的位置更新如果多于四个，则会形成故障条件，导致伺服模块关闭。该故障位在重新建立连接时清零。
ModuleSyncFault	DINT	在运动控制模块检测到由于未能进行同步通讯连接，来自 ControlLogix 处理器模块的若干连续位置更新消息已经丢失时置位。这种情况会导致伺服模块自动关闭。伺服模块在设计上最多《忽视》四个丢失的位置更新而不发出故障信息，且不对进行中的运动造成负面影响。连续丢失的位置更新如果多于四个，则会形成故障条件，导致伺服模块关闭。该故障位在重新建立连接时清零。
TimerEventFault	DINT	在关联的伺服模块检测到模块的定时器事件功能出现问题时置位，该功能用于将运动控制模块伺服回路与 Logix 台架的主时间轴（即协调系统时间）进行同步。只有重新组态运动控制模块才能清零该故障位。
ModuleHardwareFault	DINT	在关联的伺服模块检测到通常需要更换模块才能解决的硬件问题时置位。
OutputCamStatus	DINT	[输出凸轮] 启动后置位的一组位*。
OutputCamPendingStatus	DINT	在 [输出凸轮] 等待启用的 [输出凸轮] 移出其凸轮起点 / 凸轮终点位置时置位的一组位*。
OutputCamLockStatus	DINT	[输出凸轮] 锁定到 [主轴] 时置位的一组位*。
OutputCamTransitionStatus	DINT	在从当前启用 [输出凸轮] 到挂起 [输出凸轮] 转换时置位的一组位*。

* 位编号对应于执行目标编号。每个执行目标一个位。

AXIS_SERVO_DRIVE 结构 此数据类型用于以下运动控制模块之一的 SERCOS 环上的轴：

- 1756-M03SE
- 1756-M08SE
- 1756-M16SE
- 1756-L60M03SE

助记符	数据类型	说明			
MotionStatus	DINT	轴的运动状态位。			
		位	编号	数据类型 说明	
		AccelStatus	00	DINT	[加速] 状态
		DecelStatus	01	DINT	[减速] 状态
		MoveStatus	02	DINT	[运动] 状态
		JogStatus	03	DINT	[点动] 状态
		GearingStatus	04	DINT	[传动] 状态
		HomingStatus	05	DINT	[正在归位] 状态
		StoppingStatus	06	DINT	[停止] 状态
		HomedStatus	07	DINT	[已归位] 状态
		PositionCamStatus	08	DINT	[位置凸轮] 状态
		TimeCamStatus	09	DINT	[时间凸轮] 状态
		PositionCamPendingStatus	10	DINT	[位置凸轮挂起] 状态
		TimeCamPendingStatus	11	DINT	[时间凸轮挂起] 状态
		GearingLockStatus	12	DINT	[传动锁定] 状态
		PositionCamLockStatus	13	DINT	[位置凸轮锁定] 状态
		TimeCamLockStatus	14	DINT	[时间凸轮锁定] 状态
		MasterOffsetMoveStatus	15	DINT	[主偏移移动] 状态
		CoordinatedMotionStatus	16	DINT	[联动运动] 状态
			保留	17-31	
AxisStatus	DINT	轴的状态位			
		位	编号	数据类型 说明	
		ServoActStatus	00	DINT	[伺服操作] 状态
		DriveEnableStatus	01	DINT	[驱动使能] 状态
		ShutdownStatus	02	DINT	[轴关闭] 状态
		ConfigUpdateInProgress	03	DINT	正在更新组态
		保留	04-31		
AxisFault	DINT	轴的轴故障：			
		位	编号	数据类型 说明	
		PhysicalAxisFault	00	DINT	物理轴故障
		ModuleFault	01	DINT	模块故障
		ConfigFault	02	DINT	组态故障
	保留	03-31			

助记符	数据类型	说明																																								
AxisEvent	DINT	轴的事件状态: <table><thead><tr><th>位</th><th>编号</th><th>数据类型</th><th>说明</th></tr></thead><tbody><tr><td>WatchEventArmedStatus</td><td>00</td><td>DINT</td><td>[查看事件启用] 状态</td></tr><tr><td>WatchEventStatus</td><td>01</td><td>DINT</td><td>[查看事件] 状态</td></tr><tr><td>RegEvent1ArmedStatus</td><td>02</td><td>DINT</td><td>[定位杆事件 1 启用] 状态</td></tr><tr><td>RegEvent1Status</td><td>03</td><td>DINT</td><td>[定位杆事件 1] 状态</td></tr><tr><td>RegEvent2ArmedStatus</td><td>04</td><td>DINT</td><td>[定位杆事件 2 启用] 状态</td></tr><tr><td>RegEvent2Status</td><td>05</td><td>DINT</td><td>[定位杆事件 2] 状态</td></tr><tr><td>HomeEventArmedStatus</td><td>06</td><td>DINT</td><td>[归位事件启用] 状态</td></tr><tr><td>HomeEventStatus</td><td>07</td><td>DINT</td><td>[归位事件] 状态</td></tr><tr><td>保留</td><td>08-31</td><td></td><td></td></tr></tbody></table>	位	编号	数据类型	说明	WatchEventArmedStatus	00	DINT	[查看事件启用] 状态	WatchEventStatus	01	DINT	[查看事件] 状态	RegEvent1ArmedStatus	02	DINT	[定位杆事件 1 启用] 状态	RegEvent1Status	03	DINT	[定位杆事件 1] 状态	RegEvent2ArmedStatus	04	DINT	[定位杆事件 2 启用] 状态	RegEvent2Status	05	DINT	[定位杆事件 2] 状态	HomeEventArmedStatus	06	DINT	[归位事件启用] 状态	HomeEventStatus	07	DINT	[归位事件] 状态	保留	08-31		
位	编号	数据类型	说明																																							
WatchEventArmedStatus	00	DINT	[查看事件启用] 状态																																							
WatchEventStatus	01	DINT	[查看事件] 状态																																							
RegEvent1ArmedStatus	02	DINT	[定位杆事件 1 启用] 状态																																							
RegEvent1Status	03	DINT	[定位杆事件 1] 状态																																							
RegEvent2ArmedStatus	04	DINT	[定位杆事件 2 启用] 状态																																							
RegEvent2Status	05	DINT	[定位杆事件 2] 状态																																							
HomeEventArmedStatus	06	DINT	[归位事件启用] 状态																																							
HomeEventStatus	07	DINT	[归位事件] 状态																																							
保留	08-31																																									
ActualPosition	REAL	实际位置，单位为位置单位																																								
StrobeActualPosition	REAL	选通实际位置，单位为位置单位																																								
StartActualPosition	REAL	启动实际位置，单位为位置单位																																								
AverageVelocity	REAL	平均速度，单位为位置单位 / 秒																																								
ActualVelocity	REAL	实际速度，单位为位置单位 / 秒																																								
ActualAcceleration	REAL	实际加速度，单位为位置单位 / 秒 2																																								
WatchPosition	REAL	查看位置，单位为位置单位																																								
Registration1Position	REAL	[定位杆 1] 位置，单位为位置单位																																								
Registration2Position	REAL	[定位杆 2] 位置，单位为位置单位																																								
Registration1Time	DINT	CST 时间的低 32 位																																								
Registration2Time	DINT	CST 时间的低 32 位																																								
InterpolationTime	DINT	在其中进行内插的 CST 时间																																								
InterpolatedActualPosition	REAL	内插实际位置，单位为位置单位																																								
MasterOffset	REAL	主偏移，单位为主位置单位																																								
StrobeMasterOffset	REAL	选通主偏移，单位为主位置单位																																								
StartMasterOffset	REAL	启动主偏移，单位为主位置单位																																								
CommandPosition	REAL	命令位置，单位为位置单位																																								
StrobeCommandPosition	REAL	选通命令位置，单位为位置单位																																								
StartCommandPosition	REAL	启动命令位置，单位为位置单位																																								
CommandVelocity	REAL	命令速度，单位为位置单位 / 秒																																								
CommandAcceleration	REAL	命令加速度，单位为位置单位 / 秒 2																																								
InterpolatedCommand Position	REAL	内插命令位置，单位为位置单位																																								
ServoModuleFault	DINT	<table><thead><tr><th>位</th><th>编号</th><th>数据类型</th><th>说明</th></tr></thead><tbody><tr><td>ControlSyncFault</td><td>00</td><td>DINT</td><td>控制同步故障</td></tr><tr><td>ModuleSyncFault</td><td>01</td><td>DINT</td><td>模块同步故障</td></tr><tr><td>TimerEventFault</td><td>02</td><td>DINT</td><td>定时器事件故障</td></tr><tr><td>ModuleHardwareFault</td><td>03</td><td>DINT</td><td>模块硬件故障</td></tr></tbody></table>	位	编号	数据类型	说明	ControlSyncFault	00	DINT	控制同步故障	ModuleSyncFault	01	DINT	模块同步故障	TimerEventFault	02	DINT	定时器事件故障	ModuleHardwareFault	03	DINT	模块硬件故障																				
位	编号	数据类型	说明																																							
ControlSyncFault	00	DINT	控制同步故障																																							
ModuleSyncFault	01	DINT	模块同步故障																																							
TimerEventFault	02	DINT	定时器事件故障																																							
ModuleHardwareFault	03	DINT	模块硬件故障																																							

助记符	数据类型	说明
AttributeErrorCode	INT	错误的置位属性列表服务返回给模块的 ASA 错误代码。
AttributeErrorID	INT	与非零 [属性错误代码] 关联的属性 ID。
PositionCommand	REAL	位置命令，单位为位置单位
PositionFeedback	REAL	位置反馈，单位为位置单位
AuxPositionFeedback	REAL	辅助位置反馈，单位为位置单位
PositionError	REAL	位置误差，单位为位置单位
PositionIntegratorError	REAL	位置积分器误差，单位为位置单位 - 毫秒
VelocityCommand	REAL	速度命令，单位为位置单位 / 秒
VelocityFeedback	REAL	速度反馈，单位为位置单位 / 秒
VelocityError	REAL	速度误差，单位为位置单位 / 秒
VelocityIntegratorError	REAL	速度积分器误差，单位为位置单位 - 毫秒 / 秒
AccelerationCommand	REAL	加速度命令，单位为位置单位 / 秒 ²
AccelerationFeedback	REAL	加速度反馈，单位为位置单位 / 秒 ²
ServoOutputLevel	REAL	伺服输出电平，单位为伏特
MarkerDistance	REAL	标志距离，单位为位置单位
VelocityOffset	REAL	速度偏移，单位为位置单位 / 秒
TorqueOffset	REAL	扭矩偏移，从 -100% 到 +100%
TorqueCommand	REAL	在 [扭矩模式] 下操作时的命令，以额定值的百分比表示。
TorqueFeedback	REAL	在扭矩模式下操作时的扭矩反馈，以额定值的百分比表示。
PosDynamicTorqueLimit	REAL	当前操作的最大正扭矩 / 电流限制大小。应为驱动中所有扭矩 / 电流限制在给定时间的最低值，包括：放大器峰值限制、电机峰值限制、用户电流限制、放大器热限制和电机热限制。
NegDynamicTorqueLimit	REAL	当前操作的负扭矩 / 电流限制大小。应为驱动中所有扭矩 / 电流限制在给定时间的最低值，包括：放大器峰值限制、电机峰值限制、用户电流限制、放大器热限制和电机热限制。
MotorCapacity	REAL	电机容量的当前利用率，以额定量的百分比表示。
DriveCapacity	REAL	驱动容量的当前利用率，以额定量的百分比表示。
PowerCapacity	REAL	轴电源的当前利用率，以额定量的百分比表示。
BusRegulatorCapacity	REAL	轴总线调整器的当前利用率，以额定量的百分比表示。
MotorElectricalAngle	REAL	电机轴的当前电角。
TorqueLimitSource	DINT	轴的任何扭矩限制的当前源（如果存在）。

助记符	数据类型	说明
DriveStatus	DINT	伺服驱动的状态位
		位
		编号 数据类型 说明
		- 无标记 - 00 DINT [伺服操作] 状态
		- 无标记 - 01 DINT [驱动使能] 状态
		- 无标记 - 02 DINT [轴关闭] 状态
		ProcessStatus 03 DINT [过程] 状态
		保留 04-05
		HomeInputStatus 06 DINT [归位输入] 状态
		Reg1InputStatus 07 DINT [定位杆 1 输入] 状态
		Reg2InputStatus 08 DINT [定位杆 2 输入] 状态
		PosOvertravellInputStatus 09 DINT [正超程输入] 状态
		NegOvertravellInputStatus 10 DINT [负超程输入] 状态
		EnableInputStatus 11 DINT [使能输入] 状态
		AccelLimitStatus 12 DINT [加速度限制] 状态
		AbsoluteReferenceStatus 13 DINT [绝对参考] 状态
		保留 14-15
		VelocityLockStatus 16 DINT [速度锁定] 状态
		VelocityStandstillStatus 17 DINT [速度静止] 状态
		VelocityThresholdStatus 18 DINT [速度阈值] 状态
		TorqueThresholdStatus 19 DINT [扭矩阈值] 状态
		TorqueLimitStatus 20 DINT [扭矩限制] 状态
		VelocityLimitStatus 21 DINT [速度限制] 状态
		PosLockStatus 22 DINT [位置锁定] 状态
		保留 23-31 (保留)

助记符	数据类型	说明																																																																																																																					
DriveFault	DINT	伺服回路的伺服故障位 <table> <tr> <th>编号</th><th>数据类型</th><th>说明</th></tr> <tr> <td>PosSoftOvertravelFault</td><td>00</td><td>DINT 正软件超程故障</td></tr> <tr> <td>NegSoftOvertravelFault</td><td>01</td><td>DINT 负软件超程故障</td></tr> <tr> <td>PosHardOvertravelFault</td><td>02</td><td>DINT 正硬件超程故障</td></tr> <tr> <td>NegHardOvertravelFault</td><td>03</td><td>DINT 负硬件超程故障</td></tr> <tr> <td>MotFeedbackFault</td><td>04</td><td>DINT 反馈故障</td></tr> <tr> <td>MotFeedbackNoiseFault</td><td>05</td><td>DINT 反馈噪声故障</td></tr> <tr> <td>AuxFeedbackFault</td><td>06</td><td>DINT 辅助反馈故障</td></tr> <tr> <td>AuxFeedbackNoiseFault</td><td>07</td><td>DINT 辅助反馈噪声故障</td></tr> <tr> <td>保留</td><td>08</td><td></td></tr> <tr> <td>DriveEnableInputFault</td><td>09</td><td>DINT 驱动使能输入故障</td></tr> <tr> <td>保留</td><td>10-12</td><td></td></tr> <tr> <td>GroundShortFault</td><td>13</td><td>DINT 接地短路故障</td></tr> <tr> <td>DriveHardFault</td><td>14</td><td>DINT 驱动硬故障</td></tr> <tr> <td>OverSpeedFault</td><td>15</td><td>DINT 超速故障</td></tr> <tr> <td>OverloadFault</td><td>16</td><td>DINT 超负荷故障</td></tr> <tr> <td>DriveOvertempFault</td><td>17</td><td>DINT 驱动过热故障</td></tr> <tr> <td>MotorOvertempFault</td><td>18</td><td>DINT 电机过热故障</td></tr> <tr> <td>DriveCoolingFault</td><td>19</td><td>DINT 驱动冷却故障</td></tr> <tr> <td>DriveControlVoltageFault</td><td>20</td><td>DINT 驱动控制电压故障</td></tr> <tr> <td>FeedbackFault</td><td>21</td><td>DINT 反馈故障</td></tr> <tr> <td>CommutationFault</td><td>22</td><td>DINT 整流故障</td></tr> <tr> <td>DriveOvercurrentFault</td><td>23</td><td>DINT 驱动过电流故障</td></tr> <tr> <td>DriveOvervoltageFault</td><td>24</td><td>DINT 驱动过电压故障</td></tr> <tr> <td>DriveUndervoltageFault</td><td>25</td><td>DINT 驱动欠电压故障</td></tr> <tr> <td>PowerPhaseLossFault</td><td>26</td><td>DINT 电源缺相故障</td></tr> <tr> <td>PositionErrorFault</td><td>27</td><td>DINT 位置误差故障</td></tr> <tr> <td>SERCOSFault</td><td>28</td><td>DINT SERCOS 故障</td></tr> <tr> <td>- 无标记 -</td><td>29</td><td>DINT 超程故障</td></tr> <tr> <td>保留</td><td>30-31</td><td></td></tr> </table> <tr> <td>SERCOSErrorCode</td><td>INT</td><td>SERCOS 模块返回的错误代码，指示驱动参数更新失败的根源。</td></tr> <tr> <td>AccelStatus</td><td>DINT</td><td>如果轴当前正在受命加速则置位。</td></tr> <tr> <td>DecelStatus</td><td>DINT</td><td>如果轴当前正在受命减速则置位。</td></tr> <tr> <td>MoveStatus</td><td>DINT</td><td>如果目前正在处理 [移动] 运动曲线则置位。在 [移动] 结束或被某个其它运动操作取代时清零。</td></tr> <tr> <td>JogStatus</td><td>DINT</td><td>如果目前正在处理 [点动] 运动曲线则置位。在 [点动] 结束或被某个其它运动操作取代时清零。</td></tr> <tr> <td>GearingStatus</td><td>DINT</td><td>如果轴是当前由其它轴 [传动] 的从轴则置位。在传动操作停止或被某个其它运动操作取代时清零。</td></tr> <tr> <td>HomingStatus</td><td>DINT</td><td>如果目前正在处理 [归位] 运动曲线则置位。在归位操作停止或被某个其它运动操作取代时清零。</td></tr> <tr> <td>StoppingStatus</td><td>DINT</td><td>如果当前正在运行停止过程则置位。在停止过程结束时清零。说明：停止过程用于停止一个轴（通过 MAS、MGS、[停止运动] 故障操作或模式更改启动的轴）。</td></tr> <tr> <td>HomedStatus</td><td>DINT</td><td>在接通电源或重新连接时清零。在成功完成组态的归位序列时由 MAH 指令置位，然后在轴进入关闭状态时清零。</td></tr>	编号	数据类型	说明	PosSoftOvertravelFault	00	DINT 正软件超程故障	NegSoftOvertravelFault	01	DINT 负软件超程故障	PosHardOvertravelFault	02	DINT 正硬件超程故障	NegHardOvertravelFault	03	DINT 负硬件超程故障	MotFeedbackFault	04	DINT 反馈故障	MotFeedbackNoiseFault	05	DINT 反馈噪声故障	AuxFeedbackFault	06	DINT 辅助反馈故障	AuxFeedbackNoiseFault	07	DINT 辅助反馈噪声故障	保留	08		DriveEnableInputFault	09	DINT 驱动使能输入故障	保留	10-12		GroundShortFault	13	DINT 接地短路故障	DriveHardFault	14	DINT 驱动硬故障	OverSpeedFault	15	DINT 超速故障	OverloadFault	16	DINT 超负荷故障	DriveOvertempFault	17	DINT 驱动过热故障	MotorOvertempFault	18	DINT 电机过热故障	DriveCoolingFault	19	DINT 驱动冷却故障	DriveControlVoltageFault	20	DINT 驱动控制电压故障	FeedbackFault	21	DINT 反馈故障	CommutationFault	22	DINT 整流故障	DriveOvercurrentFault	23	DINT 驱动过电流故障	DriveOvervoltageFault	24	DINT 驱动过电压故障	DriveUndervoltageFault	25	DINT 驱动欠电压故障	PowerPhaseLossFault	26	DINT 电源缺相故障	PositionErrorFault	27	DINT 位置误差故障	SERCOSFault	28	DINT SERCOS 故障	- 无标记 -	29	DINT 超程故障	保留	30-31		SERCOSErrorCode	INT	SERCOS 模块返回的错误代码，指示驱动参数更新失败的根源。	AccelStatus	DINT	如果轴当前正在受命加速则置位。	DecelStatus	DINT	如果轴当前正在受命减速则置位。	MoveStatus	DINT	如果目前正在处理 [移动] 运动曲线则置位。在 [移动] 结束或被某个其它运动操作取代时清零。	JogStatus	DINT	如果目前正在处理 [点动] 运动曲线则置位。在 [点动] 结束或被某个其它运动操作取代时清零。	GearingStatus	DINT	如果轴是当前由其它轴 [传动] 的从轴则置位。在传动操作停止或被某个其它运动操作取代时清零。	HomingStatus	DINT	如果目前正在处理 [归位] 运动曲线则置位。在归位操作停止或被某个其它运动操作取代时清零。	StoppingStatus	DINT	如果当前正在运行停止过程则置位。在停止过程结束时清零。说明：停止过程用于停止一个轴（通过 MAS、MGS、[停止运动] 故障操作或模式更改启动的轴）。	HomedStatus	DINT	在接通电源或重新连接时清零。在成功完成组态的归位序列时由 MAH 指令置位，然后在轴进入关闭状态时清零。
编号	数据类型	说明																																																																																																																					
PosSoftOvertravelFault	00	DINT 正软件超程故障																																																																																																																					
NegSoftOvertravelFault	01	DINT 负软件超程故障																																																																																																																					
PosHardOvertravelFault	02	DINT 正硬件超程故障																																																																																																																					
NegHardOvertravelFault	03	DINT 负硬件超程故障																																																																																																																					
MotFeedbackFault	04	DINT 反馈故障																																																																																																																					
MotFeedbackNoiseFault	05	DINT 反馈噪声故障																																																																																																																					
AuxFeedbackFault	06	DINT 辅助反馈故障																																																																																																																					
AuxFeedbackNoiseFault	07	DINT 辅助反馈噪声故障																																																																																																																					
保留	08																																																																																																																						
DriveEnableInputFault	09	DINT 驱动使能输入故障																																																																																																																					
保留	10-12																																																																																																																						
GroundShortFault	13	DINT 接地短路故障																																																																																																																					
DriveHardFault	14	DINT 驱动硬故障																																																																																																																					
OverSpeedFault	15	DINT 超速故障																																																																																																																					
OverloadFault	16	DINT 超负荷故障																																																																																																																					
DriveOvertempFault	17	DINT 驱动过热故障																																																																																																																					
MotorOvertempFault	18	DINT 电机过热故障																																																																																																																					
DriveCoolingFault	19	DINT 驱动冷却故障																																																																																																																					
DriveControlVoltageFault	20	DINT 驱动控制电压故障																																																																																																																					
FeedbackFault	21	DINT 反馈故障																																																																																																																					
CommutationFault	22	DINT 整流故障																																																																																																																					
DriveOvercurrentFault	23	DINT 驱动过电流故障																																																																																																																					
DriveOvervoltageFault	24	DINT 驱动过电压故障																																																																																																																					
DriveUndervoltageFault	25	DINT 驱动欠电压故障																																																																																																																					
PowerPhaseLossFault	26	DINT 电源缺相故障																																																																																																																					
PositionErrorFault	27	DINT 位置误差故障																																																																																																																					
SERCOSFault	28	DINT SERCOS 故障																																																																																																																					
- 无标记 -	29	DINT 超程故障																																																																																																																					
保留	30-31																																																																																																																						
SERCOSErrorCode	INT	SERCOS 模块返回的错误代码，指示驱动参数更新失败的根源。																																																																																																																					
AccelStatus	DINT	如果轴当前正在受命加速则置位。																																																																																																																					
DecelStatus	DINT	如果轴当前正在受命减速则置位。																																																																																																																					
MoveStatus	DINT	如果目前正在处理 [移动] 运动曲线则置位。在 [移动] 结束或被某个其它运动操作取代时清零。																																																																																																																					
JogStatus	DINT	如果目前正在处理 [点动] 运动曲线则置位。在 [点动] 结束或被某个其它运动操作取代时清零。																																																																																																																					
GearingStatus	DINT	如果轴是当前由其它轴 [传动] 的从轴则置位。在传动操作停止或被某个其它运动操作取代时清零。																																																																																																																					
HomingStatus	DINT	如果目前正在处理 [归位] 运动曲线则置位。在归位操作停止或被某个其它运动操作取代时清零。																																																																																																																					
StoppingStatus	DINT	如果当前正在运行停止过程则置位。在停止过程结束时清零。说明：停止过程用于停止一个轴（通过 MAS、MGS、[停止运动] 故障操作或模式更改启动的轴）。																																																																																																																					
HomedStatus	DINT	在接通电源或重新连接时清零。在成功完成组态的归位序列时由 MAH 指令置位，然后在轴进入关闭状态时清零。																																																																																																																					

助记符	数据类型	说明
PositionCamStatus	DINT	如果目前正在处理 [位置凸轮] 运动曲线则置位。在 [位置凸轮] 结束或被某个其它运动操作取代时清零。
TimeCamStatus	DINT	如果目前正在处理 [时间凸轮] 运动曲线则置位。在 [时间凸轮] 结束或被某个其它运动操作取代时清零。
PositionCamPendingStatus	DINT	如果 [位置凸轮] 运动曲线正在挂起当前执行的凸轮曲线的完成进程，则置位。它可通过执行 MAPC 指令且选择以 [挂起] 方式执行来启动。该位在当前 [位置凸轮] 曲线已经完成，正在启动挂起的凸轮曲线时清零。如果 [位置凸轮] 曲线完成或由某个其它运动操作取代，该位也会被清零。
TimeCamPendingStatus	DINT	如果 [时间凸轮] 运动曲线正在挂起当前执行的凸轮曲线的完成进程，则置位。它可通过执行 MATC 指令且选择以 [挂起] 方式执行来启动。该位在当前 [时间凸轮] 曲线已经完成，正在启动挂起的凸轮曲线时清零。如果 [时间凸轮] 曲线完成或由某个其它运动操作取代，该位也会被清零。
GearingLockStatus	DINT	每当从轴按照指定的传动比锁定到主轴而形成传动关系时置位。传动设计器的离合功能用于在传动过程中让轴上升、下降到特定速度（选择了 [离合] 的 MAG）。该位在轴进行离合的时间间隙中清零。
PositionCamLockStatus	DINT	每当主轴满足当前有效的 [位置凸轮] 运动曲线的启动条件时置位。启动条件是由 MAPC 指令的 Start Control（启动控制）和 Start Position（启动位置）参数确定的。当前 [位置凸轮] 曲线完成或由其它某个运动操作替代时清零此位。在单向主方向模式中，[位置凸轮锁定] 状态位在移动方向《错误》时清零，在移动方向《正确》时置位。
MasterOffsetMoveStatus	DINT	如果目前正在处理 [主偏移移动] 运动曲线则置位。该位在 [主偏移移动] 完成或由某个其它运动操作取代时清零。
CoordinatedMotionStatus	DINT	如果轴上当前有任何联动运动曲线处于有效状态，则置位。在 [联动运动] 结束或停止时立即清零。
ServoActionStatus	DINT	在关联的轴处于伺服控制之下时置位。在禁止伺服操作时清零。
DriveEnableStatus	DINT	在当前使能关联物理轴的 [驱动使能] 输出时置位。在当前禁止物理伺服轴 [驱动使能] 输出时清零。
ShutdownStatus	DINT	在关联的轴当前处于 [关闭] 状态时置位。在轴由 [关闭] 状态转换为其它状态时清零。
ConfigUpdateInProgress	DINT	[组态更新状态位] 属性提供了一种方法，可监视一个或多个特定模块组态属性更新的进度，该更新由 [置位属性列表] 服务（对于固件而言是内部的）或用户程序中的 SSV 启动。启动此类更新时，ControlLogix 处理器会将该位置位。在从伺服模块返回的 [置位属性列表] 回复指示数据更新过程已经成功完成之前，该位一直保持置位状态。因此，[组态更新状态位] 属性提供了一种等待方法，可以在对连接的运动控制模块的伺服组态数据更新完成后才启动相关的操作。

助记符	数据类型	说明
InhibitStatus	BOOL	轴 InhibitStatus 位的作用是查看该轴是否被禁止。如果该位为： • ON（开）— 轴被禁止。 • OFF（关）— 轴不受禁止。 仅当满足以下所有条件时，控制器才会更改 InhibitStatus 位： • 轴已更改为禁止或不受禁止。 • 所有不受禁止的轴都准备就绪。 • 到运动控制模块的连接正在重新运行。 • SERCOS 环已再次锁相。
PhysicalAxisFault	DINT	在物理轴报告一个或多个故障条件时置位。然后通过访问关联的物理轴的故障属性来确定特定的故障条件。在关联的 Motion Group（运动组）属性对话框的 Attribute（属性）选项卡中，PhysicalAxisFault 可置位为 Major Fault（严重故障）或 Non Major Fault（非严重故障）。
ModuleFault	DINT	在与选定轴关联的运动控制模块发生了严重故障时置位。通常，模块故障影响与运动控制模块关联的所有轴。模块故障通常会导致所有关联轴关闭。要从模块故障中恢复，需要重新组态运动控制模块。在关联的 Motion Group（运动组）属性对话框的 Attribute（属性）选项卡中，ModuleFault 可置位为 Major Fault（严重故障）或 Non Major Fault（非严重故障）。
ConfigFault	DINT	在针对关联的运动控制模块的轴组态属性执行的更新操作失败时置位。与运动控制模块关联的 [属性错误代码] 和 [属性错误 ID] 属性提供了有关 [组态故障] 的特定信息。在关联的 Motion Group（运动组）属性对话框的 Attribute（属性）选项卡中，ConfigFault 可置位为 Major Fault（严重故障）或 Non Major Fault（非严重故障）。
WatchEventArmedStatus	DINT	在查看事件通过执行 MAW（运动启用查看）指令启用时置位。在发生查看事件或执行 MDW（运动解除查看）指令时清零。
WatchEventStatus	DINT	发生查看事件时置位。在执行另一个 MAW（运动启用查看）指令或某个 MDW（运动解除查看）指令时清零。
RegEvent1ArmedStatus	DINT	在已经通过执行 MAR（运动启用定位杆）指令为定位杆输入 1 启用了定位杆检查时置位。在发生定位杆事件或为定位杆输入 1 执行 MDR（运动解除定位杆）指令时清零。
RegEvent1Status	DINT	在定位杆输入 1 上发生了定位杆事件时置位。在为定位杆输入 1 执行另一个 MAR（运动启用定位杆）指令或某个 MDR（运动解除定位杆）指令时清零。
RegEvent2ArmedStatus	DINT	在已经通过执行 MAR（运动启用定位杆）指令为定位杆输入 2 启用了定位杆检查时置位。在发生定位杆事件或为定位杆输入 2 执行 MDR（运动解除定位杆）指令时清零。
RegEvent2Status	DINT	在定位杆输入 2 上发生了定位杆事件时置位。在为定位杆输入 2 执行另一个 MAR（运动启用定位杆）指令或某个 MDR（运动解除定位杆）指令时清零。
HomeEventArmedStatus	DINT	在已经通过执行 MAH（运动轴归位）指令启用了归位事件时置位。在发生归位事件时清零。
HomeEventStatus	DINT	在发生归位事件后置位。在执行另一个 MAH（运动轴归位）指令时清零。

助记符	数据类型	说明
ControlSyncFault	DINT	Logix 控制器检测到由于未能进行同步通讯连接, 来自运动控制模块的若干连续位置更新消息已丢失时置位。这种情况会导致关联伺服模块自动关闭。Logix 控制器在设计上最多允许《忽视》四个丢失的位置更新而不发出故障信息, 且不对进行中的运动造成负面影响。连续丢失的位置更新如果多于四个, 则会形成故障条件, 导致伺服模块关闭。该故障位在重新建立连接时清零。
ModuleSyncFault	DINT	在运动控制模块检测到由于未能进行同步通讯连接, 来自 ControlLogix 处理器模块的若干连续位置更新消息已经丢失时置位。这种情况会导致伺服模块自动关闭。伺服模块在设计上最多《忽视》四个丢失的位置更新而不发出故障信息, 且不对进行中的运动造成负面影响。连续丢失的位置更新如果多于四个, 则会形成故障条件, 导致伺服模块关闭。该故障位在重新建立连接时清零。
TimerEventFault	DINT	在关联的伺服模块检测到模块的定时器事件功能出现问题时置位, 该功能用于将运动控制模块伺服回路与 Logix 台架的主时间轴 (即 协调系统时间) 进行同步。只有重新组态运动控制模块才能清零该故障位。
ModuleHardwareFault	DINT	在关联的伺服模块检测到通常需要更换模块才能解决的硬件问题时置位。
ProcessStatus	DINT	在关联物理轴上正在进行轴调整操作或轴连接诊断测试操作时置位。
HomeInputStatus	DINT	在专用 [归位] 输入当前有效时置位。在 [归位] 输入无效时清零。
Reg1InputStatus	DINT	在专用 [定位杆 1] 输入当前有效时置位。在 [定位杆 1] 输入无效时清零。
Reg2InputStatus	DINT	在专用 [定位杆 1] 输入当前有效时置位。在 [定位杆 1] 输入无效时清零。
PosOvertravelInputStatus	DINT	在专用 [正超程] 输入当前有效时置位。在 [正超程] 输入无效时清零。
NegOvertravelInputStatus	DINT	在专用 [负超程] 输入当前有效时置位。在 [负超程] 输入无效时清零。
EnableInputStatus	DINT	在专用 [使能输入] 当前有效时置位。在 [使能输入] 无效时清零。
AccelLimitStatus	DINT	在速度伺服回路输入的命令加速度大小大于组态的 [速度限制] 时置位。
VelocityLockStatus	DINT	在物理轴 [速度反馈] 的大小处于当前速度命令的 [速度窗口] 组态范围内时置位。
VelocityStandstillStatus	DINT	在物理轴 [速度反馈] 的大小处于零速度的 [速度静止窗口] 组态范围内时置位。
VelocityThresholdStatus	DINT	在物理轴 [速度反馈] 的大小小于 [速度阈值] 的组态值时置位。
TorqueThresholdStatus	DINT	在物理轴 [扭矩反馈] 的大小小于组态的 [扭矩阈值] 时置位。
TorqueLimitStatus	DINT	在轴扭矩命令的大小大于组态的 [扭矩限制] 时置位。
VelocityLimitStatus	DINT	在速度伺服回路输入的命令速度的大小大于组态的 [速度限制] 时置位。
PosLockStatus	DINT	在轴位置误差大小已小于等于关联的物理轴的 [位置锁定容限] 的组态值时置位。
PosSoftOvertravelFault	DINT	在轴的行程超出或试图超出 [最大正行程] 的当前组态值时置位。当轴移回其行程范围内时清零。
NegSoftOvertravelFault	DINT	在轴的行程超出或试图超出 [最大负行程] 的当前组态值时置位。当轴移回其行程范围内时清零。
PosHardOvertravelFault	DINT	在轴的行程超出当前正方向位置限制时置位, 此限制由机器上安装的硬件限制开关置位。轴必须移回机器的正常操作限制之内并复位限制开关, 才能恢复。此故障条件会被锁定, 需要执行显式 MAFR (运动轴故障复位) 或 MASR (运动轴关闭复位) 指令才能清除。

助记符	数据类型	说明
NegHardOvertravelFault	DINT	在轴的行程超出当前负方向位置限制时置位，此限制由机器上安装的硬件限制开关置位。轴必须移回机器的正常操作限制之内并复位限制开关，才能恢复。此故障条件会被锁定，需要执行显式 MAFR（运动轴故障复位）或 MASR（运动轴关闭复位）指令才能清除。
MotFeedbackFault	DINT	满足以下条件之一时为特定反馈源置位 - 一个或多个反馈通道的差分电信号（如 A+ 和 A-、B+ 和 B-、Z+ 和 Z-）的电平相同（都为高或都为低）。正常操作条件下，差分信号的电平始终是相反的。造成这种情况的最常见原因是反馈传感器与伺服模块或驱动之间出现断线。 - 伺服模块或驱动与反馈设备之间缺少反馈《电平》或反馈《常用》电子连接。如果出现此错误情况，需要执行显式 MAFR（运动轴故障复位）或 MASR（运动轴关闭复位）指令才能清除。
MotFeedbackNoiseFault	DINT	在伺服模块检测到反馈 A 和 B 通道同时转换（称为《反馈噪声》）时为特定反馈源置位。造成反馈噪声的最常见原因是反馈设备本身不是正交的，或者反馈设备布线拾取了常见模式的辐射噪声信号，这两种情况都可以在示波器上查看。此故障条件会被锁定，需要执行显式 MAFR（运动轴故障复位）或 MASR（运动轴关闭复位）指令才能清除。
AuxFeedbackFault	DINT	满足以下条件之一时为辅助反馈源置位 - 一个或多个反馈通道的差分电信号（如 A+ 和 A-、B+ 和 B-、Z+ 和 Z-）的电平相同（都为高或都为低）。正常操作条件下，差分信号的电平始终是相反的。造成这种情况的最常见原因是反馈传感器和伺服模块或驱动之间出现断线； - 伺服模块或驱动与反馈设备之间缺少反馈《电平》或反馈《常用》电子连接。如果出现此错误情况，需要执行显式 MAFR（运动轴故障复位）或 MASR（运动轴关闭复位）指令才能清除。
AuxFeedbackNoiseFault	DINT	伺服模块检测到反馈 A 和 B 通道同时转换（称为《反馈噪声》）时为辅助反馈源置位。造成反馈噪声的最常见原因是反馈设备本身不是正交的，或者反馈设备布线拾取了常见模式的辐射噪声信号，这两种情况都可以在示波器上查看。此故障条件会被锁定，需要执行显式 MAFR（运动轴故障复位）或 MASR（运动轴关闭复位）指令才能清除。
GroundShortFault		满足以下条件之一时为辅助反馈源置位 - 一个或多个反馈通道的差分电信号（如 A+ 和 A-、B+ 和 B-、Z+ 和 Z-）的电平相同（都为高或都为低）。正常操作条件下，差分信号的电平始终是相反的。造成这种情况的最常见原因是反馈传感器与伺服模块或驱动之间出现断线。 - 伺服模块或驱动与反馈设备之间缺少反馈《电平》或反馈《常用》电子连接。如果出现此错误情况，需要执行显式 MAFR（运动轴故障复位）或 MASR（运动轴关闭复位）指令才能清除。
DriveHardFault	DINT	在驱动检测到严重的硬件故障时置位。
OverspeedFault	DINT	在从反馈确定的轴速度超过超速限制（通常置位为组态的电机速度限制的 150%）时置位。
OverloadFault	DINT	在超出电机 / 驱动的负荷限制并保持不变时置位。（此属性经常与驱动的 IT 限制关联。）
DriveOvertempFault	DINT	在驱动温度超过驱动停机温度时置位。
MotorOvertempFault	DINT	在电机温度超过电机停机温度时置位。
DriveCoolingFault	DINT	在驱动控制电路周围的环境温度超过驱动停机环境温度时置位。

助记符	数据类型	说明
DriveControlVoltageFault	DINT	在与驱动电路关联的电源电压超出可接受范围时置位。
FeedbackFault	DINT	在与驱动轴关联的某个反馈源出现问题，阻止驱动从反馈设备接收准确或可靠的位置信息时置位。
CommutationFault	DINT	在与驱动轴关联的整流反馈源出现问题，阻止驱动接收准确或可靠的电机轴信息以执行换向操作时置位。
DriveOvercurrentFault	DINT	在驱动输出电流超过预先指定的驱动操作限制时置位。
DriveOvervoltageFault	DINT	在驱动 DC 总线电压超过预先指定的总线操作限制时置位。
DriveUndervoltageFault	DINT	在驱动 DC 总线电压低于预先指定的总线操作限制时置位。
PowerPhaseLossFault	DINT	在驱动检测到三个电源线相位中的一个或多个从 3 相电源输入中漏掉时置位。
PosErrorFault	DINT	在伺服检测到轴位置误差超过 [位置误差容限] 的当前组态值时置位。此故障条件会被锁定，需要执行显式 MAFR（运动轴故障复位）或 MASR（运动轴关闭复位）指令才能清除。
OutputCamStatus	DINT	[输出凸轮] 启动后置位的一组位 *。
OutputCamPendingStatus	DINT	在 [输出凸轮] 等待启用的 [输出凸轮] 移出其凸轮起点 / 凸轮终点位置时置位的一组位 *。
OutputCamLockStatus	DINT	[输出凸轮] 锁定到 [主轴] 时置位的一组位 *。
OutputCamTransitionStatus	DINT	在从当前启用 [输出凸轮] 到挂起 [输出凸轮] 转换时置位的一组位 *。

* 位编号对应于执行目标编号。每个执行目标一个位。

AXIS_VIRTUAL 结构 虚拟轴对象是具有完整运动设计器操作、但不与任何物理设备关联的轴。

AXIS_VIRTUAL 结构包含以下状态属性：

助记符	数据类型	说明			
MotionStatus	DINT	轴的运动状态位。			
		位	编号	数据类型	说明
		AccelStatus	00	DINT	[加速] 状态
		DecelStatus	01	DINT	[减速] 状态
		MoveStatus	02	DINT	[运动] 状态
		JogStatus	03	DINT	[点动] 状态
		GearingStatus	04	DINT	[传动] 状态
		HomingStatus	05	DINT	[正在归位] 状态
		StoppingStatus	06	DINT	[停止] 状态
		HomedStatus	07	DINT	[已归位] 状态
		PositionCamStatus	08	DINT	[位置凸轮] 状态
		TimeCamStatus	09	DINT	[时间凸轮] 状态
		PositionCamPendingStatus	10	DINT	[位置凸轮挂起] 状态
		TimeCamPendingStatus	11	DINT	[时间凸轮挂起] 状态
		GearingLockStatus	12	DINT	[传动锁定] 状态
		PositionCamLockStatus	13	DINT	[位置凸轮锁定] 状态
		TimeCamLockStatus	14	DINT	[时间凸轮锁定] 状态
		MasterOffsetMoveStatus	15	DINT	[主偏移移动] 状态
		CoordinatedMotionStatus	16	DINT	[联动运动] 状态
			保留	17-31	
AxisStatus	DINT	轴的状态位			
		位	编号	数据类型	说明
		ServoActStatus	00	DINT	[伺服操作] 状态
		DriveEnableStatus	01	DINT	[驱动使能] 状态
		ShutdownStatus	02	DINT	[轴关闭] 状态
		ConfigUpdateInProgress	03	DINT	正在更新组态
			保留	04-31	
AxisFault	DINT	轴的轴故障：			
		位	编号	数据类型	说明
		PhysicalAxisFault	00	DINT	物理轴故障
		ModuleFault	01	DINT	模块故障
		ConfigFault	02	DINT	组态故障
	保留	03-31			
AxisEvent	DINT	轴的事件状态：			
		位	编号	数据类型	说明
		WatchEventArmedStatus	00	DINT	[查看事件启用] 状态
		WatchEventStatus	01	DINT	[查看事件] 状态
		RegEvent1ArmedStatus	02	DINT	[定位杆事件 1 启用] 状态
		RegEvent1Status	03	DINT	[定位杆事件 1] 状态
		RegEvent2ArmedStatus	04	DINT	[定位杆事件 2 启用] 状态
		RegEvent2Status	05	DINT	[定位杆事件 2] 状态
		HomeEventArmedStatus	06	DINT	[归位事件启用] 状态
HomeEventStatus	07	DINT	[归位事件] 状态		
	保留	08-31			
ActualPosition	REAL	实际位置，单位为位置单位			
StrobeActualPosition	REAL	选通实际位置，单位为位置单位			
StartActualPosition	REAL	启动实际位置，单位为位置单位			

助记符	数据类型	说明
AverageVelocity	REAL	平均速度，单位为位置单位 / 秒
ActualVelocity	REAL	实际速度，单位为位置单位 / 秒
ActualAcceleration	REAL	实际加速度，单位为位置单位 / 秒 ²
WatchPosition	REAL	查看位置，单位为位置单位
Registration1Position	REAL	[定位杆 1] 位置，单位为位置单位
Registration2Position	REAL	[定位杆 2] 位置，单位为位置单位
Registration1Time	DINT	CST 时间的低 32 位
Registration2Time	DINT	CST 时间的低 32 位
InterpolationTime	DINT	在其中进行内插的 CST 时间
InterpolatedActualPosition	REAL	内插实际位置，单位为位置单位
MasterOffset	REAL	主偏移，单位为主位置单位
StrokeMasterOffset	REAL	选通主偏移，单位为主位置单位
StartMasterOffset	REAL	启动主偏移，单位为主位置单位
CommandPosition	REAL	命令位置，单位为位置单位
StrokeCommandPosition	REAL	选通命令位置，单位为位置单位
StartCommandPosition	REAL	启动命令位置，单位为位置单位
CommandVelocity	REAL	命令速度，单位为位置单位 / 秒
CommandAcceleration	REAL	命令加速度，单位为位置单位 / 秒 ²
InterpolatedCommandPosition	REAL	内插命令位置，单位为位置单位
AccelStatus	DINT	如果轴当前正在受命加速则置位。
DecelStatus	DINT	如果轴当前正在受命减速则置位。
MoveStatus	DINT	如果目前正在处理 [移动] 运动曲线则置位。在 [移动] 结束或被某个其它运动操作取代时清零。
JogStatus	DINT	如果目前正在处理 [点动] 运动曲线则置位。在 [点动] 结束或被某个其它运动操作取代时清零。
GearingStatus	DINT	如果轴是当前由其它轴 [传动] 的从轴则置位。在传动操作停止或被某个其它运动操作取代时清零。
HomingStatus	DINT	如果目前正在处理 [归位] 运动曲线则置位。在归位操作停止或被某个其它运动操作取代时清零。
StoppingStatus	DINT	如果当前正在运行停止过程则置位。在停止过程结束时清零。说明：停止过程用于停止一个轴（通过 MAS、MGS、[停止运动] 故障操作或模式更改启动的轴）。
HomedStatus	DINT	在接通电源或重新连接时清零。在成功完成组态的归位序列时由 MAH 指令置位，然后在轴进入关闭状态时清零。
PositionCamStatus	DINT	如果目前正在处理 [位置凸轮] 运动曲线则置位。在 [位置凸轮] 结束或被某个其它运动操作取代时清零。

助记符	数据类型	说明
TimeCamStatus	DINT	如果目前正在处理 [时间凸轮] 运动曲线则置位。在 [时间凸轮] 结束或被某个其它运动操作取代时清零。
PositionCamPending Status	DINT	如果 [位置凸轮] 运动曲线正在挂起当前执行的凸轮曲线的完成进程，则置位。它可通过执行 MAPC 指令且选择以 [挂起] 方式执行来启动。该位在当前 [位置凸轮] 曲线已经完成，正在启动挂起的凸轮曲线时清零。如果 [位置凸轮] 曲线完成或由某个其它运动操作取代，该位也会被清零。
TimeCamPendingStatus	DINT	如果 [时间凸轮] 运动曲线正在挂起当前执行的凸轮曲线的完成进程，则置位。它可通过执行 MATC 指令且选择以 [挂起] 方式执行来启动。该位在当前 [时间凸轮] 曲线已经完成，正在启动挂起的凸轮曲线时清零。如果 [时间凸轮] 曲线完成或由某个其它运动操作取代，该位也会被清零。
GearingLockStatus	DINT	每当从轴按照指定的传动比锁定到主轴而形成传动关系时置位。传动设计器的离合功能用于在传动过程中让轴上升、下降到特定速度（选择了 [离合] 的 MAG）。该位在轴进行离合的时间间隙中清零。
PositionCamLockStatus	DINT	每当主轴满足当前有效的 [位置凸轮] 运动曲线的启动条件时置位。启动条件是由 MAPC 指令的 Start Control（启动控制）和 Start Position（启动位置）参数确定的。此位在当前位置凸轮曲线完成或由某个其它运动操作取代时被清零。在单向主方向模式中，[位置凸轮锁定] 状态位在移动方向《错误》时清零，在移动方向《正确》时置位。
MasterOffsetMoveStatus	DINT	如果目前正在处理 [主偏移移动] 运动曲线则置位。该位在 [主偏移移动] 完成或由某个其它运动操作取代时清零。
CoordinatedMotionStatus	DINT	如果轴上当前有任何联动运动曲线处于有效状态，则置位。在 [联动运动] 结束或停止时立即清零。
ServoActStatus	DINT	在关联的轴处于伺服控制之下时置位。在禁止伺服操作时清零。
DriveEnableStatus	DINT	在当前使能关联物理轴的 [驱动使能] 输出时置位。在当前禁止物理伺服轴 [驱动使能] 输出时清零。
ShutdownStatus	DINT	在关联的轴当前处于 [关闭] 状态时置位。在轴由 [关闭] 状态转换为其它状态时清零。
ConfigUpdateInProgress	DINT	[组态更新状态位] 属性提供了一种方法，可监视一个或多个特定模块组态属性更新的进度，该更新由 [置位属性列表] 服务（对于固件而言是内部的）或用户程序中的 SSV 启动。启动此类更新时，ControlLogix 处理器会将该位置位。在从伺服模块返回的 [置位属性列表] 回复指示数据更新过程已经成功完成之前，该位一直保持置位状态。因此，[组态更新状态位] 属性提供了一种等待方法，可以在对连接的运动控制模块的伺服组态数据更新完成后才启动相关的操作。
PhysicalAxisFault	DINT	在物理轴报告一个或多个故障条件时置位。然后通过访问关联的物理轴的故障属性来确定特定的故障条件。在关联的 Motion Group（运动组）属性对话框的 Attribute（属性）选项卡中，PhysicalAxisFault 可置位为 Major Fault（严重故障）或 Non Major Fault（非严重故障）。
ModuleFault	DINT	在与选定轴关联的运动控制模块发生了严重故障时置位。通常，模块故障影响与运动控制模块关联的所有轴。模块故障通常会导致所有关联轴关闭。要从模块故障中恢复，需要重新组态运动控制模块。在关联的 Motion Group（运动组）属性对话框的 Attribute（属性）选项卡中，ModuleFault 可置位为 Major Fault（严重故障）或 Non Major Fault（非严重故障）。

助记符	数据类型	说明
ConfigFault	DINT	在针对关联的运动控制模块的轴组态属性执行的更新操作失败时置位。与运动控制模块关联的 [属性错误代码] 和 [属性错误 ID] 属性提供了有关 [组态故障] 的特定信息。在关联的 Motion Group （运动组）属性对话框的 Attribute （属性）选项卡中， ConfigFault 可置位为 Major Fault （严重故障）或 Non Major Fault （非严重故障）。
WatchEventArmedStatus	DINT	在查看事件通过执行 MAW （运动启用查看）指令启用时置位。在发生查看事件或执行 MDW （运动解除查看）指令时清零。
WatchEventStatus	DINT	发生查看事件时置位。在执行另一个 MAW （运动启用查看）指令或某个 MDW （运动解除查看）指令时清零。
RegEvent1ArmedStatus	DINT	在已经通过执行 MAR （运动启用定位杆）指令为定位杆输入 1 启用了定位杆检查时置位。在发生定位杆事件或为定位杆输入 1 执行 MDR （运动解除定位杆）指令时清零。
RegEvent1Status	DINT	在定位杆输入 1 上发生了定位杆事件时置位。在为定位杆输入 1 执行另一个 MAR （运动启用定位杆）指令或某个 MDR （运动解除定位杆）指令时清零。
RegEvent2ArmedStatus	DINT	在已经通过执行 MAR （运动启用定位杆）指令为定位杆输入 2 启用了定位杆检查时置位。在发生定位杆事件或为定位杆输入 2 执行 MDR （运动解除定位杆）指令时清零。
RegEvent2Status	DINT	在定位杆输入 2 上发生了定位杆事件时置位。在为定位杆输入 2 执行另一个 MAR （运动启用定位杆）指令或某个 MDR （运动解除定位杆）指令时清零。
HomeEventArmedStatus	DINT	在已经通过执行 MAH （运动轴归位）指令启用了归位事件时置位。在发生归位事件时清零。
HomeEventStatus	DINT	在发生归位事件后置位。在执行另一个 MAH （运动轴归位）指令时清零。
OutputCamStatus	DINT	[输出凸轮] 启动后置位的一组位 *。
OutputCamPendingStatus	DINT	在 [输出凸轮] 等待启用的 [输出凸轮] 移出其凸轮起点 / 凸轮终点位置时置位的一组位 *。
OutputCamLockStatus	DINT	[输出凸轮] 锁定到 [主轴] 时置位的一组位 *。
OutputCamTransitionStatus	DINT	在从当前启用 [输出凸轮] 到挂起 [输出凸轮] 转换时置位的一组位 *。

* 位编号对应于执行目标编号。每个执行目标一个位。

MOTION_GROUP 结构

每个控制器都有一个 MOTION_GROUP 结构。此结构包含有关运动组的状态和组态信息。

助记符	数据类型	说明
GroupStatus	DINT	该组的状态位。
		位
		InhibStatus 00 DINT 禁止状态
		GroupSynced 01 DINT 同步状态
		- 无标记 02 DINT 启动定时器事件
		保留 03-31

助记符	数据类型	说明			
MotionFault	DINT	该组的运动故障位。	编号	数据类型	说明
		位			
		ACAsyncConnFault	00	DINT	异步连接故障
		ACSyncConnFault	01	DINT	同步连接故障
		保留	02-31		
ServoFault	DINT	该组的伺服模块故障位。	编号	数据类型	说明
		位			
		POtrvIFault	00	DINT	[正超程] 故障
		NOtrvIFault	01	DINT	[负超程] 故障
		PosErrorFault	02	DINT	位置误差故障
		EncCHALossFault	03	DINT	编码器通道 A 丢失故障
		EncCHBLossFault	04	DINT	编码器通道 B 丢失故障
		EncCHZLossFault	05	DINT	编码器通道 Z 丢失故障
		EncNsFault	06	DINT	编码器噪声故障
		DriveFault	07	DINT	驱动故障
		保留	08-31		
		位	编号	数据类型	说明
		SyncConnFault	00	DINT	同步连接故障
		HardFault	01	DINT	伺服硬件故障
		保留	02-31		
GroupFault	DINT	该组的故障位。	编号	数据类型	说明
		位			
		GroupOverlapFault	00	DINT	组任务重叠故障
		CSTLossFault	01	DINT	控制器已丢失与 CST 主的同步
		GroupTaskLoadingFault	02	DINT	组的近似更新期太低，没有足够时间执行用户应用任务。
		保留	03-31		

MOTION_INSTRUCTION
结构

每个运动指令都有一个 MOTION_INSTRUCTION 结构，该结构包含有关指令的状态信息。

助记符	数据类型	说明			
FLAGS	DINT	指令状态位是：			
		.ACCEL	00	DINT	Acceleration（加速）位在命令的运动过程加速时置位，在过程匀速巡进、停止或减速时清零。
		.DECEL	01	DINT	Deceleration（减速）位在命令的运动过程减速时置位，在过程匀速巡进、停止或加速时清零。
		.PC 位 .EN	26	DINT	Process Complete（过程完成）在置
					和完成指定的操作后清零。它与 .DN 位不同，后者在完成特定指令后置位。 .PC 位在启动过程完成后置位。
		.IP	27	DINT	In Process（正在进行）位在 .EN 置位后置位。置位后，在满足下列任何条件时都将为 [过程] 类指令清零命令过程成功完成，控制器无法完成过程，过程已由同类型的另一个指令替代，命令过程合并到另一个过程中，过程由 MAS 或 MGS 指令终止，过程由 MASD 或 MGSD 指令中止，或者运动过程由故障中止。
		.ER	28	DINT	Error（错误）位在 .EN 置位时清零，在运动指令执行过程中检测到错误时置位。
		.DN	29	DINT	Done（结束）位在 .EN 置位时清零，在指令成功执行后置位。
		.EN	31	DINT	Enable（使能）位在梯级条件从 false 转换为 true 时置位，在指令执行期间保持置位。

助记符	数据类型	说明
.ERR	INT	错误值包含与运动指令关联的错误代码。 值 说明 3 指令试图在此指令的另一个实例执行期间执行。如果控制器在不检查前一指令的 .DN 位的情况下执行消息传递指令，就可能发生这种情况。 4 指令试图在伺服回路已关闭的轴上执行。 5 指令试图在伺服回路未关闭的轴上执行。 6 使能轴驱动。 7 轴处于关闭状态。 8 轴未被组态为伺服、仅位置或虚拟轴类型。 9 指令试图在加剧当前超程情况的方向上执行。 10 主轴参考与从轴参考相同。 11 轴未组态。 12 到伺服模块的消息传递失败。 13 指令试图使用超出范围限制的参数。 14 由于运行调整指令出错，指令无法应用调整参数。 15 由于运行诊断测试指令出错，指令无法应用诊断参数。 16 指令试图在归位期间执行。 17 指令试图在未组态旋转操作的轴上执行旋转移动。 18 轴类型被组态为未使用。 19 运动组未处于同步状态。这种情况可能由伺服模块缺失或组态错误导致。 20 轴处于故障状态。 21 组处于故障状态。 22 轴运动期间曾尝试执行 MSO（运动伺服打开）或 MAH（运动轴归位）指令。 23 某个指令尝试了非法的动态更改。 24 当控制器处于测试模式时，控制器试图执行 MDO、MSO、MAH、MAJ、MAM、MCD、MAPC、MATC、MAG、MRAT 或 MRHD 指令。 25 试图执行的指令不是合法指令。 26 凸轮数组的长度非法。 27 凸轮曲线数组的长度非法。 28 凸轮元素中有一个非法段类型。 29 存在一个非法的凸轮元素顺序。 30 试图在计算凸轮曲线期间执行。 31 试图执行的凸轮曲线数组正在使用中。 32 试图执行的凸轮曲线数组未经计算。 33 试图在未进行位置凸轮时执行 MAH。 34 试图在运行定位杆时启动一个 MAH 指令。 35 Logix 控制器不支持指定的 [输出凸轮]。 36 [输出凸轮] 数组的大小不受支持或其中一个成员的值超出范围。 37 [输出补偿] 数组的大小不受支持或其中一个成员的值超出范围。 38 轴数据类型非法。轴数据类型对于操作来说不正确。 39 过程出现冲突。测试和调整不能同时运行。 40 试图在本地禁止驱动的情况下运行 MSO 或 MAH 指令。

助记符	数据类型	说明
		41 归位组态非法。当 [归位] 序列不是立即数序列时使用了绝对归位指令。 42 MASD 或 MGSD 指令由于未收到关闭状态位而超时。通常导致程序问题的原因是：在 MASD 或 MGSD 后，跟有一个在关闭指令收到关闭位之前启动的复位指令。 43 试图激活的运动指令数超过了指令队列可容纳的指令数。 44 您使用三个 (3) 点绘制了一条线，但无法确定中心点（经过点）或平面（中心点）。 45 您已指定了一个 (1) 点（半径）或《绘制了一条线》（中心点，经过点），但无法确定中心点（半径）或平面（中心点，经过点）。 46 编程中心点不是起点和终点之间的等分点。 47 致电 Rockwell Automation 技术支持部门 48 致电 Rockwell Automation 技术支持部门 49 $ R < 0.01$ 。R 值基本太小，无法用于计算。 50 坐标系标记未与某个运动组关联。 51 您已将 [终止类型] 设定为值为 0 的 [实际位置]。此值不受支持。 52 至少有一个轴当前正在另一个坐标系中经历联动运动。 54 您已将 [减速度] 置位为零。对于 [减速度] 来说此值为非法值，它会禁止启动运动。
.STATE	SINT	在控制器将运动指令的 .EN 位置位时，执行状态始终置位为 0。其它执行状态取决于运动指令。
.STATUS	SINT	消息状态值指示与运动功能关联的任何消息的状态条件。 值 说明 0000 消息成功。 0001 模块正在处理另一消息。 0002 模块正在等待对前一消息的响应。 0003 对消息的响应失败。 0004 模块尚未准备好进行消息传递。
.SEGMENT	DINT	段表示从一点开始到下一点（但不包括下一点）的距离。凸轮执行时，.SEGMENT 通过段编号给出相对位置。

坐标系控制结构

RSLogix5000 中定义每个坐标系都有一个与之关联的控制结构，该结构可用于监视坐标系状态以及坐标系正在执行的任何轴运动。坐标系有以下状态位。

助记符	数据类型	说明
ShutdownStatus	DINT	在执行完 MCSD 或 MGSD 且所有关联轴都停止后将 [坐标系] 位置位。MCSR 或 MGSR 将复位坐标系并将该位清零。置位此位后，联动移动将无法启动。
ReadyStatus	DINT	Ready（就绪）位在所有关联轴都使能后置位。该位在 MCSD、MGSD 或任何关联轴出现故障后清零。

助记符	数据类型	说明
AccelStatus	DINT	加速位在某个联动移动由于当前联动移动而处于加速阶段时置位。在联动移动已经停止或联动移动处于减速阶段时清零。
DecelStatus	DINT	减速位在某个联动移动由于当前联动移动而处于减速阶段时置位。在联动移动停止或完成后清零。
ActualPosToleranceStatus	DINT	[实际位置容限] 状态位仅为 AT 类型置位。该位在完成内插并且到编程终点的实际距离小于组态的 AT 值时置位。 该位在指令完成之后保持置位状态。如果启动了新指令或者轴移动使得到编程终点的实际距离大于组态的 AT 值, 则将该位复位。
CommandPosToleranceStatus	DINT	每当到编程终点的距离小于组态的 CT 值时, 为所有类型置位 [命令位置容限] 状态位。该位将在指令完成后保持置位状态。该位在启动新指令时复位。
StoppingStatus	DINT	停止位在执行 MCS 指令时置位。该位将在所有联动运动停止之前保持置位状态。该位在所有联动运动都停止后清零。
MoveStatus	DINT	移动位在联动运动为关联轴生成运动时置位。当不再有联动运动命令时, 会清零移动位。
MoveTransitionStatus	DINT	移动转换位在到达两个连续联动移动间的混和点时置位。该位在两个移动合为一个的过程中保持置位状态。完成混和后, 清零移动转换位。
MovePendingStatus	DINT	移动挂起位在联动运动指令排队后置位。指令开始执行后, 该位将被清零, 前提是此时队列中没有后续联动运动指令。如果是单个联动运动指令, 则 RSLogix5000 中的用户可能检测不到该状态位, 原因是从排队到执行的转换速度比近似更新的速度还要快。在多个指令的情况下能检测到该位的真实值。只要有一个指令在指令队列中, 就会将挂起位置位。这为 RSLogix5000 程序员提供了一种以流水线方式执行多个联动运动指令的方法。如果程序员允许在执行前一指令时对指令进行排队, 则包含联动运动指令的梯形图逻辑可以执行得更快一些。清零 MovePendingStatus 位后, 即可执行下一个联动运动指令 (也就是说, 在队列中设置)。
MovePendingQueueFullStatus	DINT	移动挂起队列满员位在指令队列中无空间容纳下一个联动移动指令时置位。队列中有空间时将该位清零。
TransformSourceStatus	DINT	在 MCT 指令中使用坐标系作为源系统时, 将变换源状态位置位。不再使用坐标系作为源系统时, 将该位清零。
TransformTargetStatus	DINT	在 MCT 指令中使用坐标系作为目标系统时, 将变换目标状态位置位。不再使用坐标系作为目标系统时, 将该位清零。
AxisFault	DINT	指示与此运动坐标系关联的哪些轴出现轴故障的位编码字。位 0 表示第一个组态轴出现故障, 位 1 表示第二个组态轴出现故障, 等等。
PhysicalAxisFaulted	DINT	指示与此运动坐标系关联的哪些轴出现伺服轴故障的位编码字。位 0 表示第一个组态伺服轴出现故障, 位 1 表示第二个组态伺服轴出现故障, 等等。
ModulesFaulted	DINT	指示与此运动坐标系关联的哪些轴出现模块故障的位编码字。
AxisConfigurationFaulted	DINT	指示与此运动坐标系关联的哪些轴出现轴组态故障的位编码字。
AxesShutdownStatus	DINT	指示与此运动坐标系关联的哪些轴处于关闭状态的位编码字。
AxesServoOnStatus	DINT	指示与此运动坐标系关联的哪些轴处于打开状态 (通过 MSO) 的位编码字。
ActualPosition	DINT	[协调单元] 中与此运动坐标系关联的每个轴的实际位置数组。

凸轮结构

凸轮数据类型包含主点和从点对以及内插类型。由于不与特定轴位置或时间关联，点值没有单位。可以为每个段指定线性或三次内插类型。下表显示了凸轮数组元素的格式。

助记符	数据类型	说明
MASTER	REAL	点的 x 值。
SLAVE	REAL	点的 y 值。
Segment Type	DINT	内插类型。 值 0 说明 线性。 1 三次。

CAM_PROFILE 结构

CAM_PROFILE 数据类型是一个系数数组，表示可用作时间凸轮指令或位置凸轮指令的输入的算得凸轮曲线。用户可用的唯一元素是 Status，它在下表中定义。

助记符	数据类型	说明
Status	DINT	状态参数的作用是指示已经计算了 Cam Profile（凸轮曲线）数组元素。如果凸轮指令执行时试图在 [凸轮曲线] 中使用未计算的元素，则该指令会产生错误。 值 说明 0 尚未计算凸轮曲线元素。 1 正在计算凸轮曲线元素。 2 已计算凸轮曲线元素。 n 凸轮曲线元素已计算，并且当前正由 (n-2) MAPC 和 MATC 指令使用。

OUTPUT_CAM 结构

OUTPUT_CAM 数据类型是一个数组，定义每个 [输出凸轮] 元素的特定信息。OUTPUT_CAM 包含以下成员。

助记符	数据类型	说明
OutputBit	DINT	必须在 0 到 31 范围内选择一个输出位。选择的数小于 0 或大于 31 将导致 Illegal Output Cam（非法输出凸轮）错误，并且凸轮元素被忽略。
LatchType	DINT	Latch Type（锁定类型）确定如何将对应的输出位置位。值小于 0 或大于 3 将导致 Illegal Output Cam（非法输出凸轮）错误，并使用无效锁定类型。 值 说明 0 = 无效 输出位未更改。 1 = 位置 输出位在轴进入补偿凸轮范围时置位。 2 = 使能 输出位在使能位变为有效时置位。 3 = 位置与使能 输出位在轴进入补偿凸轮范围且使能位变为有效时置位。

助记符	数据类型	说明														
Unlatch Type	DINT	Unlatch Type（解锁类型）确定如何复位输出位。选择的值小于 0 或大于 5 将导致 Illegal Output Cam（非法输出凸轮）错误，并且使用无效解锁类型。 <table><tr><th>值</th><th>说明</th></tr><tr><td>0 = 无效</td><td>输出位未更改。</td></tr><tr><td>1 = 位置</td><td>输出位在轴离开补偿凸轮范围时复位。</td></tr><tr><td>2 = 持续时间</td><td>输出位在持续时间到期时复位。</td></tr><tr><td>3 = 使能</td><td>输出位在使能位变为无效时复位。</td></tr><tr><td>4 = 位置与使能</td><td>输出位在轴离开补偿凸轮范围或使能位变为无效时复位。</td></tr><tr><td>5 = 持续时间与使能</td><td>输出位在持续时间到期或使能位变为无效时复位。</td></tr></table>	值	说明	0 = 无效	输出位未更改。	1 = 位置	输出位在轴离开补偿凸轮范围时复位。	2 = 持续时间	输出位在持续时间到期时复位。	3 = 使能	输出位在使能位变为无效时复位。	4 = 位置与使能	输出位在轴离开补偿凸轮范围或使能位变为无效时复位。	5 = 持续时间与使能	输出位在持续时间到期或使能位变为无效时复位。
值	说明															
0 = 无效	输出位未更改。															
1 = 位置	输出位在轴离开补偿凸轮范围时复位。															
2 = 持续时间	输出位在持续时间到期时复位。															
3 = 使能	输出位在使能位变为无效时复位。															
4 = 位置与使能	输出位在轴离开补偿凸轮范围或使能位变为无效时复位。															
5 = 持续时间与使能	输出位在持续时间到期或使能位变为无效时复位。															
Left	REAL	左凸轮位置和右凸轮位置一起定义了 [输出凸轮] 元素的凸轮范围。当锁定或解锁类型置位为 位置 或 位置与使能 且使能位有效时，左凸轮位置和右凸轮位置指定输出位的锁定或解锁位置。如果左位置小于 [凸轮起始] 位置或大于 [凸轮结束] 位置，则返回 Illegal Output Cam（非法输出凸轮）错误，且凸轮元素被忽略。														
Right	REAL	右凸轮位置和左凸轮位置一起定义了 [输出凸轮] 元素的凸轮范围。当锁定或解锁类型置位为 位置 或 位置与使能 ，且使能位有效时，右凸轮位置和左凸轮位置指定输出位的锁定或解锁位置。如果右位置小于 [凸轮起始] 位置或大于 [凸轮结束] 位置，则返回 Illegal Output Cam（非法输出凸轮）错误，且凸轮元素被忽略。														
持续时间	REAL	当解锁类型为 持续时间 或 持续时间与使能 且使能位有效时，持续时间指定锁定和解锁之间的时间（单位为秒）。小于或等于 0 的值会导致 Illegal Output Cam（非法输出凸轮）错误，且凸轮元素被忽略。														
EnableType	DINT	当 LatchType 或 UnlatchType 为 使能 、 位置与使能 或 持续时间与使能 时，定义指定的 EnableBit 的来源和极性。小于 0 或大于 31 的值会导致 Illegal Output Cam（非法输出凸轮）错误，且凸轮元素被忽略。 <table><tr><th>值</th><th>说明</th></tr><tr><td>0 = 输入</td><td>使能位在输入参数中。</td></tr><tr><td>1 = 反向输入</td><td>使能位在输入参数中且为低态有效。</td></tr><tr><td>2 = 输出</td><td>使能位在输出参数中。</td></tr><tr><td>3 = 反向输出</td><td>使能位在输出参数中且为低态有效。</td></tr></table>	值	说明	0 = 输入	使能位在输入参数中。	1 = 反向输入	使能位在输入参数中且为低态有效。	2 = 输出	使能位在输出参数中。	3 = 反向输出	使能位在输出参数中且为低态有效。				
值	说明															
0 = 输入	使能位在输入参数中。															
1 = 反向输入	使能位在输入参数中且为低态有效。															
2 = 输出	使能位在输出参数中。															
3 = 反向输出	使能位在输出参数中且为低态有效。															
EnableBit	DINT	当 LatchType 或 UnlatchType 为 使能 、 位置与使能 或 持续时间与使能 时，选择的使能位的值必须在 0 和 31 之间。小于 0 或大于 31 的值会导致 Illegal Output Cam（非法输出凸轮）错误，且凸轮元素被忽略。														

OUTPUT_ COMPENSATION 结构

OUTPUT_COMPENSATION 数据类型通过设定每个执行机构的特性来定义每个输出位的详细信息。OUTPUT_COMPENSATION 包含以下成员：

助记符	数据类型	说明
Offset	REAL	偏移为锁定和解锁操作提供位置补偿。
LatchDelay	REAL	锁定延迟（以秒编程）为锁定操作提供时间补偿。
UnlatchDelay	REAL	解锁延迟（以秒编程）为解锁操作提供时间补偿。

助记符	数据类型	说明										
Mode	DINT	Mode（模式）确定输出位的行为。可用的模式选项有以下四个。值小于 0 或大于 3 将导致 Illegal Output Compensation（非法输出补偿）错误。 <table><tr><th>值</th><th>说明</th></tr><tr><td>0 = 正常</td><td>输出位为锁定操作置位，为解锁操作复位。</td></tr><tr><td>1 = 反向</td><td>输出位为锁定操作复位，为解锁操作置位。</td></tr><tr><td>2 = 脉冲激发</td><td>输出位为锁定操作和脉冲的工作状态置位，为解锁操作和脉冲的休息状态复位。</td></tr><tr><td>3 = 反向脉冲激发</td><td>输出位为锁定操作和脉冲的工作状态复位，为解锁操作和脉冲的休息状态置位。</td></tr></table>	值	说明	0 = 正常	输出位为锁定操作置位，为解锁操作复位。	1 = 反向	输出位为锁定操作复位，为解锁操作置位。	2 = 脉冲激发	输出位为锁定操作和脉冲的工作状态置位，为解锁操作和脉冲的休息状态复位。	3 = 反向脉冲激发	输出位为锁定操作和脉冲的工作状态复位，为解锁操作和脉冲的休息状态置位。
值	说明											
0 = 正常	输出位为锁定操作置位，为解锁操作复位。											
1 = 反向	输出位为锁定操作复位，为解锁操作置位。											
2 = 脉冲激发	输出位为锁定操作和脉冲的工作状态置位，为解锁操作和脉冲的休息状态复位。											
3 = 反向脉冲激发	输出位为锁定操作和脉冲的工作状态复位，为解锁操作和脉冲的休息状态置位。											
CycleTime	REAL	脉冲时间（单位为秒）。如果模式为 脉冲激发 或 反向脉冲激发 ，且 CycleTime 小于或等于 0，则会导致 Illegal Output Compensation（非法输出补偿）错误。										
DutyCycle	REAL	脉冲打开（工作）的 CycleTime（时间）百分比。值为 50 表示 50% 时间工作。值小于 0 或大于 100 将返回 Illegal Output Compensation（非法输出补偿）错误。										

结构化文本编程

简介

本附录介绍结构化文本编程特有的内容。请阅读本附录中的内容，以确保了解结构化文本编程的执行方式。

如需了解以下信息	参见以下页面
结构化文本语法	B-1
赋值	B-3
表达式	B-4
指令	B-12
结构	B-13
注释	B-27

结构化文本语法

结构化文本是一种使用语句来定义待执行内容的文本编程语言。结构化文本不区分大小写。结构化文本可能包含以下组成部分

术语	定义	示例
赋值 (参见第 B-3 页)	使用赋值语句为标记赋值。 := 运算符是赋值运算符。 赋值以分号 《;》 结束。	标记 := 表达式 ;
表达式 (参见第 B-4 页)	表达式是完整赋值语句或结构语句的一部分。表达式的计算结果为数值（数值表达式）或者 true / false 状态（BOOL 表达式）。 一个表达式包含以下内容： 标记 内存中存储数据的命名区域（BOOL、SINT、INT、DINT、REAL、string）。 立即数 一个常数值。 运算符 一个符号或助记符，指定表达式中的运算。 函数 在执行时，函数生成一个值。使用括号括起函数的操作数。 尽管函数与指令的语法类似，但它们之间存在差别：函数只能在表达式中使用，而指令不能在表达式中使用。	值 1 4 标记 1 + 标记 2 标记 1 >= 值 1 函数（标记 1）

术语	定义	示例
指令 (参见第 B-12 页)	指令是一条单独的语句。 指令使用括号括起操作数。 根据指令的不同，可以有零个、一个或多个操作数。 在执行时，指令生成一个或多个值（这些值是某个数据结构的组成部分）。 指令以分号 《;》 结束。 尽管指令和函数的语法类似，但它们存在差别：指令不能在表达式中使用，而函数只能在表达式中使用。	指令 () ; 指令 (操作数) ; 指令 (操作数 1, 操作数 2, 操作数 3) ;
结构 (参见第 B-13 页)	用于触发结构化文本代码（即其它语句）的条件语句。 结构以分号 《;》 结束。	IF...THEN CASE FOR...DO WHILE...DO REPEAT...UNTIL EXIT
注释 (参见第 第 B-27 页 页)	解释或说明一段结构化文本的用途的文本。 • 使用注释更容易解释结构化文本。 • 注释不影响结构化文本的执行。 • 注释可以出现在结构化文本中的任何地方。	// 注释 (* 注释开始 . . . 注释结束 *) /* 注释开始 . . . 注释结束 */

赋值

使用赋值更改标记中存储的值。赋值使用下面的语法：

标记 := 《表达式》 ；

其中：

组成部分	说明	
《标记》	表示获取新值的标记 标记必须为 BOOL、SINT、INT、DINT 或 REAL	
:=	是赋值符号	
《铙锤》	表示要赋给标记的新值	
	如果 tag 为以下数据类型	使用以下类型的表达式
	BOOL	BOOL 表达式
	SINT INT DINT REAL	数值表达式
	;	结束赋值

《标记》保留赋予的值，直至其它赋值更改该值。

表达式可以很简单（例如，立即数或其它标记名称），也可以很复杂并包括多个操作数和 / 或函数。有关详细信息，请参见下一节《表达式》（第 B-4 页）。

指定非保留赋值

非保留赋值与上文介绍的常规赋值不同，区别在于每次控制器进行以下操作时非保留赋值中的标记复位为零：

- 进入 RUN 模式
- 如果您将 SFC 组态为《自动复位》，退出了 SFC 的步骤（仅适用于以下情况：您在该步骤的操作中嵌入了赋值，或通过 JSR 指令使用操作调用结构化文本例程）。

非保留赋值使用以下语法：

标记 [:=] 表达式 ；

编写表达式时，请遵循以下通用规则：

- 使用大小写字母的任意组合。例如，以下三种形式的《AND》都可以接受：AND、And、and。
- 对于更复杂的要求，使用括号将表达式中的表达式分组。这使整个表达式更容易阅读，并确保表达式按所需顺序执行。请参见第 B-11 页的《确定执行顺序》。

在结构化文本中，应使用两种类型表达式：

BOOL 表达式：生成 BOOL 值 1 (true) 或 0 (false) 的表达式。

- bool 表达式使用 bool 标记、关系运算符和逻辑运算符来比较值或检查条件为 true 还是 false。例如 `tag1>65`。
- 简单的 bool 表达式可以是单个 BOOL 标记。
- 通常使用 bool 表达式限定其它逻辑的执行条件。

数值表达式：计算整数值或浮点值的表达式。

- 数值表达式使用算术运算符、算术函数和按位运算符。例如 `tag1+5`。
- 通常，会在 bool 表达式中嵌套数值表达式。例如 `(tag1+5)>65`。

使用下表为表达式选择运算符：

如果希望实现以下目的	执行以下操作
计算算术值	第 B-6 页的《使用算术运算符和函数》。
比较两个值或字符串	第 B-8 页的《使用关系运算符》。
检查条件为 true 还是 false	第 B-9 页的《使用逻辑运算符》。
比较值中的位	第 B-10 页的《使用按位运算符》。

使用算术运算符和函数

可以将多个运算符和函数组合到算术表达式中。

算术运算符计算新值。

对于以下运算	使用以下运算符	最佳数据类型
加	+	DINT、REAL
减 / 求负	-	DINT、REAL
乘	*	DINT、REAL
指数 (x 的 y 次方)	**	DINT、REAL
除	/	DINT、REAL
取模	MOD	DINT、REAL

算术函数执行数学运算。应为函数指定常数、非布尔值标记或表达式。

对于以下运算	使用以下函数	最佳数据类型
绝对值	ABS (《数值 _ 表达式》)	DINT、REAL
反余弦	ACOS (《数值 _ 表达式》)	REAL
反正弦	ASIN (《数值 _ 表达式》)	REAL
反正切	ATAN (《数值 _ 表达式》)	REAL
余弦	COS (《数值 _ 表达式》)	REAL
弧度转换为角度	DEG (《数值 _ 表达式》)	DINT、REAL
自然对数	LN (《数值 _ 表达式》)	REAL
以 10 为底的对数	LOG (《数值 _ 表达式》)	REAL
角度转换为弧度	RAD (《数值 _ 表达式》)	DINT、REAL
正弦	SIN (《数值 _ 表达式》)	REAL
平方根	SQRT (《数值 _ 表达式》)	DINT、REAL
正切	TAN (《数值 _ 表达式》)	REAL
截断	TRUNC (《数值 _ 表达式》)	DINT、REAL

例如：

使用以下格式	示例	
	对于以下情况	按以下方式编写
《值 1 运算符 值 2》	如果 <i>gain_4</i> 和 <i>gain_4_adj</i> 是 DINT 标记，而且在说明中这样解释：《 <i>gain_4</i> 加 15 并将结果存储到 <i>gain_4_adj</i> 中》。	<i>gain_4_adj</i> := <i>gain_4</i> +15;
《运算符 值 1》	如果 <i>alarm</i> 和 <i>high_alarm</i> 是 DINT 标记，而且在说明中这样解释：《对 <i>high_alarm</i> 求负并将结果存储到 <i>alarm</i> 中》。	<i>alarm</i> := - <i>high_alarm</i> ;
《函数 (数值 _ 表达式) 》	如果 <i>overtravel</i> 和 <i>overtravel_POS</i> 是 DINT 标记，而且在说明中这样解释：《计算 <i>overtravel</i> 的绝对值并将结果存储到 <i>overtravel_POS</i> 中》。	<i>overtravel_POS</i> := ABS(<i>overtravel</i>);
《值 1 运算符 (函数 ((值 2+ 值 3) / 2) 》	如果 <i>adjustment</i> 和 <i>position</i> 是 DINT 标记， <i>sensor1</i> 和 <i>sensor2</i> 是 REAL 标记，而且在说明中这样解释：《求出 <i>sensor1</i> 和 <i>sensor2</i> 平均值的绝对值，与 <i>adjustment</i> 相加，再将结果存储到 <i>position</i> 中》。	<i>position</i> := <i>adjustment</i> + ABS((<i>sensor1</i> + <i>sensor2</i>)/2);

使用关系运算符

关系运算符比较两个值或字符串，提供 true 或 false 结果。关系运算的结果是 BOOL 值：

如果比较为	则结果为
true	1
false	0

使用以下关系运算符

对于以下比较	使用以下运算符	最佳数据类型
等于	=	DINT、REAL、string
小于	<	DINT、REAL、string
小于或等于	<=	DINT、REAL、string
大于	>	DINT、REAL、string
大于或等于	>=	DINT、REAL、string
不等于	<>	DINT、REAL、string

例如：

使用以下格式	示例	
	对于以下情况	按以下方式编写
《值 1 运算符 值 2》	如果 <i>temp</i> 是 DINT 标记，而且在说明中这样解释：《如果 <i>temp</i> 小于 100 × 则 ...》	IF temp<100 THEN...
《字符串标记 1 运算符 字符串标记 2》	如果 <i>bar_code</i> 和 <i>dest</i> 是字符串标记，而且在说明中这样解释：《如果 <i>bar_code</i> 等于 <i>dest</i> 则 ...》	IF bar_code=dest THEN...
《字符 1 运算符 字符 2》 要直接将 ASCII 字符输入到表达式中，请输入字符的十进制值。	如果 <i>bar_code</i> 是字符串标记，而且在说明中这样解释：《如果 <i>bar_code</i> .DATA[0] 等于 ' A' 则 ...》	IF bar_code.DATA[0]=65 THEN...
《bool_ 标记 := bool_ 表达式》	如果 <i>count</i> 和 <i>length</i> 是 DINT 标记， <i>done</i> 是 BOOL 标记，而且在说明中这样解释：《如果 <i>count</i> 大于或等于 <i>length</i> ，则结束计数》。	done := (count >= length);

《字符串是如何计算的》

ASCII 字符的十六进制值确定一个字符串相对另一个字符串的大小。

- 两个字符串排序时（例如在电话簿中），字符串的顺序确定哪个更大。

ASCII 字符	十六进制代码
1ab	\$31\$61\$62
1b	\$31\$62
A	\$41
AB	\$41\$42
B	\$42
a	\$61
ab	\$61\$62

越来越小 ↑
 ↓ 越来越大

— AB < B
 — a > B

- 如果字符串的字符都匹配，则字符串相等。
- 字符区分大小写。大写《A》(\$41) 不等于小写《a》(\$61)。

有关字符的十进制值和十六进制代码，请参见本手册的封底。

使用逻辑运算符

逻辑运算符允许您检查多个条件为 true 还是 false。逻辑运算符的结果是 BOOL 值：

如果比较为	结果为
true	1
false	0

使用以下逻辑运算符：

对于以下运算	使用以下运算符	数据类型
逻辑与	&, AND	BOOL
逻辑或	OR	BOOL
逻辑异或	XOR	BOOL
逻辑补	NOT	BOOL

例如：

使用以下格式	示例	
	对于以下情况	按以下方式编写
《BOOL 标记》	如果 <i>photoeye</i> 是 BOOL 标记， 而且在说明中这样解释：《如果 <i>photoeye</i> 打开，则 ...》	IF <i>photoeye</i> THEN...
NOT BOOL 《标记》	如果 <i>photoeye</i> 是 BOOL 标记， 而且在说明中这样解释：《如果 <i>photoeye</i> 关闭，则 ...》	IF NOT <i>photoeye</i> THEN...
《表达式 1 & 表达式 2》	如果 <i>photoeye</i> 是 BOOL 标记， <i>temp</i> 是 DINT 标记，而且在说明中这样解释：《如果 <i>photoeye</i> 打开且 <i>temp</i> 小于 100 × 则 ...》。	IF <i>photoeye</i> & (<i>temp</i> <100) THEN...
《表达式 1 OR 表达式 2》	如果 <i>photoeye</i> 是 BOOL 标记， <i>temp</i> 是 DINT 标记，而且在说明中这样解释：《如果 <i>photoeye</i> 打开或 <i>temp</i> 小于 100 × 则 ...》。	IF <i>photoeye</i> OR (<i>temp</i> <100) THEN...
《表达式 1 XOR 表达式 2》	如果 <i>photoeye1</i> 和 <i>photoeye2</i> 是 BOOL 标记，而且在说明中这样解释：《如果满足以下条件之一： • <i>photoeye1</i> 打开且 <i>photoeye2</i> 关闭 • <i>photoeye1</i> 关闭且 <i>photoeye2</i> 打开 则 ...》	IF <i>photoeye1</i> XOR <i>photoeye2</i> THEN...
《BOOLtag := 表达式 1 & 表达式 2》	如果 <i>photoeye1</i> 和 <i>photoeye2</i> 是 BOOL 标记， <i>open</i> 是 BOOL 标记，而且在说明中这样解释：《如果 <i>photoeye1</i> 和 <i>photoeye2</i> 都打开，则将 <i>open</i> 置位为 true》。	<i>open</i> := <i>photoeye1</i> & <i>photoeye2</i> ;

使用按位运算符

按位运算符根据两个值来操纵某个值中的位。

对于以下运算	使用以下运算符	最佳数据类型
按位与	&, AND	DINT
按位或	OR	DINT
按位异或	XOR	DINT
按位补	NOT	DINT

例如：

使用以下格式	示例	
	对于以下情况	按以下方式编写
《值 1 运算符 值 2》	如果 <i>input1</i> 、 <i>input2</i> 和 <i>result1</i> 是 DINT 标记，而且在说明中这样解释：《计算 <i>input1</i> 和 <i>input2</i> 的按位运算结果。将结果存储在 <i>result1</i> 中》。	<code>result1 := input1 AND input2;</code>

确定执行顺序

- 写入表达式中的运算按照预先指定的顺序执行（不一定从左到右）。
- 相同优先级的运算从左到右执行。
 - 如果表达式包含多个运算符或函数，请用括号 《()》将条件分组。这样可确保正确的执行顺序并使表达式更容易阅读。

优先顺序	运算
1.	()
2.	函数 (...)
3.	**
4.	- （求负）
5.	NOT
6.	*, /、MOD
7.	+, - （减）
8.	<, <=, >, >=
9.	=, <>
10.	&, AND
11.	XOR
12.	OR

指令

结构化文本语句也可以是指令。有关结构化文本中的可用指令的列表，请参见本手册开始部分的 **Locator Table**（资源地址表）。结构化文本指令在每次被扫描时执行。每当结构的条件为 **true** 时，结构中的结构化文本指令即会执行。如果结构的条件为 **false**，则不扫描结构中的语句。不存在触发执行的梯级条件或状态转换。

它与功能块指令的区别在于，后者使用 **EnableIn** 触发执行。结构化文本指令在执行时假定 **EnableIn** 始终为置位状态。

它也与梯形图指令不同，后者使用梯级输入条件触发执行。一些梯形图指令仅在梯级输入条件从 **false** 切换为 **true** 时执行。这些指令被称为转换梯形图指令。在结构化文本中，如果您没有预先规定结构化文本指令的执行条件，指令将在每次被扫描时执行。

例如，**ABL** 指令是梯形图中的一个转换指令。在本示例中，**ABL** 指令仅在 *tag_xic* 从清零转换为置位的扫描中执行。当 *tag_xic* 保持置位状态或 *tag_xic* 被清零时，**ABL** 指令不会执行。



在结构化文本中，如果按以下方式编写示例：

```
IF tag_xic THEN ABL(0,serial_control);  
  
END_IF;
```

ABL 指令将在每次 *tag_xic* 处于置位状态的扫描中执行，不仅限于 *tag_xic* 从清零转换为置位状态。

如果希望 ABL 指令仅在 *tag_xic* 从清零转换为置位时执行，则必须调整结构化文本指令的条件。使用单触发来触发执行。

```
osri_1.InputBit := tag_xic;
OSRI(osri_1);

IF (osri_1.OutputBit) THEN
    ABL(0,serial_control);
END_IF;
```

结构

结构可以单独编程，也可以嵌套在其它结构中。

如果希望实现以下目的	使用以下结构	可在以下语言中使用	参见以下页面
发生特定条件时执行某项操作	IF...THEN	结构化文本	B-14
根据数值选择多项操作之一	CASE...OF	结构化文本	B-17
在执行其它操作之前，先按特定次数执行某项操作	FOR...DO	结构化文本	B-19
只要特定条件为 true，就继续执行某项操作	WHILE...DO	结构化文本	B-22
继续执行某项操作直至条件为 true	REPEAT...UNTIL	结构化文本	B-24

一些为将来使用而保留的关键字

这些结构是不可用的：

- GOTO
- REPEAT

RSLogix 5000 软件不允许将它们用作标记名称或结构。

IF...THEN

使用 IF...THEN 在发生特定条件时执行某项操作。

操作数:

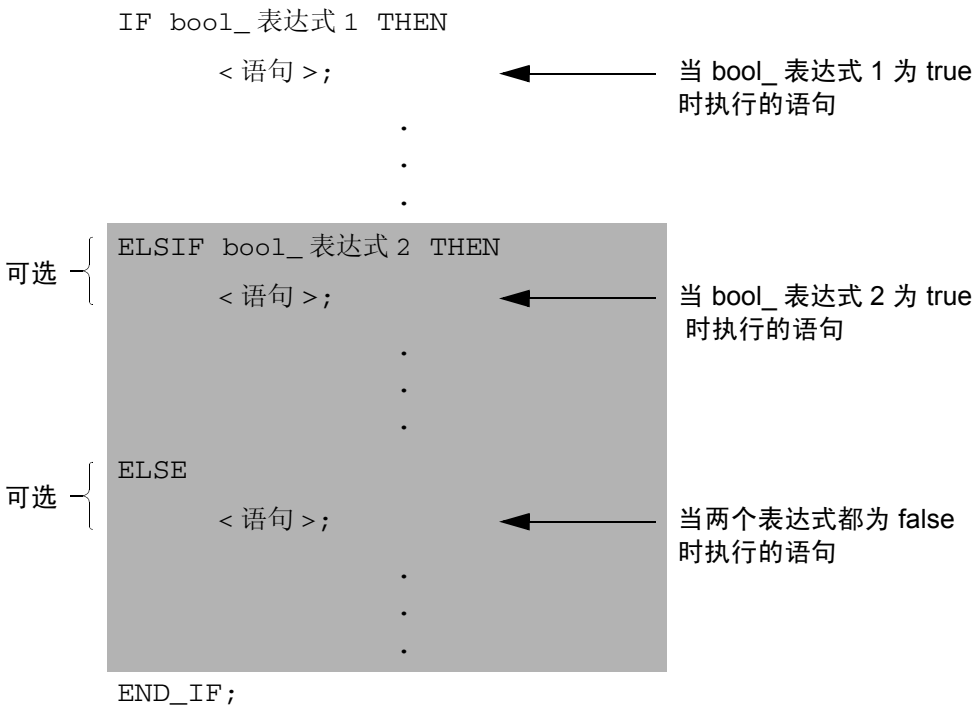


```
IF bool_ 表达式 THEN
    < 语句 >;
END_IF;
```

结构化文本

操作数	类型	格式	输入
bool_ 表达式	BOOL	标记 表达式	BOOL 标记或计算结果为 BOOL 值的表达式（BOOL 表达式）

说明 语法为:



要使用 ELSIF 或 ELSE，请遵循以下准则：

- 1. 要从多个可能的语句组中选择，请添加一个或多个 ELSIF 语句。
 - 每个 ELSIF 表示一个可选路径。
 - 根据需要指定任意数目的 ELSIF 路径。
 - 控制器执行第一个为 true 的 IF 或 ELSIF 并跳过其它 ELSIF 和 ELSE。
- 2. 要在所有 IF 或 ELSIF 条件同时为 false 时执行某项操作，请添加一个 ELSE 语句。

下表汇总了 IF、THEN、ELSIF 和 ELSE 的不同组合。

如果希望实现以下目的	并且希望	则使用以下结构
在条件为 true 时执行某项操作	如果条件为 false，则不执行任何操作	IF...THEN
	在条件为 false 时执行另一项操作	IF...THEN...ELSE
根据输入条件从备选语句（或语句组）中选择	如果条件为 false，则不执行任何操作	IF...THEN...ELSIF
	指定在所有条件同时为 false 的情况下执行的默认语句	IF...THEN...ELSIF...ELSE

示例 1: IF...THEN

如果希望得到以下结果	输入以下结构化文本
如果 rejects > 3 则 conveyor = 关 (0) alarm = 开 (1)	IF rejects > 3 THEN conveyor := 0; alarm := 1; END_IF;

示例 2: IF...THEN...ELSE

如果希望得到以下结果	输入以下结构化文本
如果 conveyor direction 触点 = 向前 (1)，则 light = 关 否则 light = 开	IF conveyor_direction THEN light := 0; ELSE light [:=] 1; END_IF;

[:=] 通知控制器在出现以下情况时清零 *light*:

- 进入 RUN 模式
- 如果您将 SFC 组态为自动复位，退出了 SFC 的步骤（仅适用于以下情况：您在该步骤的操作中嵌入了赋值，或通过 JSR 指令使用操作调用结构化文本例程）。

示例 3： IF...THEN...ELSIF

如果希望得到以下结果	输入以下结构化文本
如果 sugar low 限位开关 = low (开) 且 sugar high 限位开关 = not high (开), 则 inlet 阀 = 打开 (开) 直到 sugar high 限位开关 = high (关)	IF Sugar.Low & Sugar.High THEN Sugar.Inlet [:=] 1; ELSIF NOT(Sugar.High) THEN Sugar.Inlet := 0; END_IF;

[:=] 通知控制器在出现以下情况时清零 *Sugar.Inlet*:

- 进入 RUN 模式
- 如果您将 SFC 组态为自动复位，退出了 SFC 的步骤（仅适用于以下情况：您在该步骤的操作中嵌入了赋值，或通过 JSR 指令使用操作调用结构化文本例程）。

示例 4： IF...THEN...ELSIF...ELSE

如果希望得到以下结果	输入以下结构化文本
如果 tank temperature > 100 则 pump = slow	IF tank.temp > 200 THEN pump.fast :=1; pump.slow :=0; pump.off :=0;
如果 tank temperature > 200 则 pump = fast	ELSIF tank.temp > 100 THEN pump.fast :=0; pump.slow :=1; pump.off :=0;
否则 pump = 关	ELSE pump.fast :=0; pump.slow :=0; pump.off :=1; END_IF;

CASE...OF

CASE 用于根据数值来判断要执行哪一项操作。

操作数:



```
CASE 数值_表达式 OF
    选择器 1: 语句;
    选择器 N: 语句;
ELSE
    语句;
END_CASE;
```

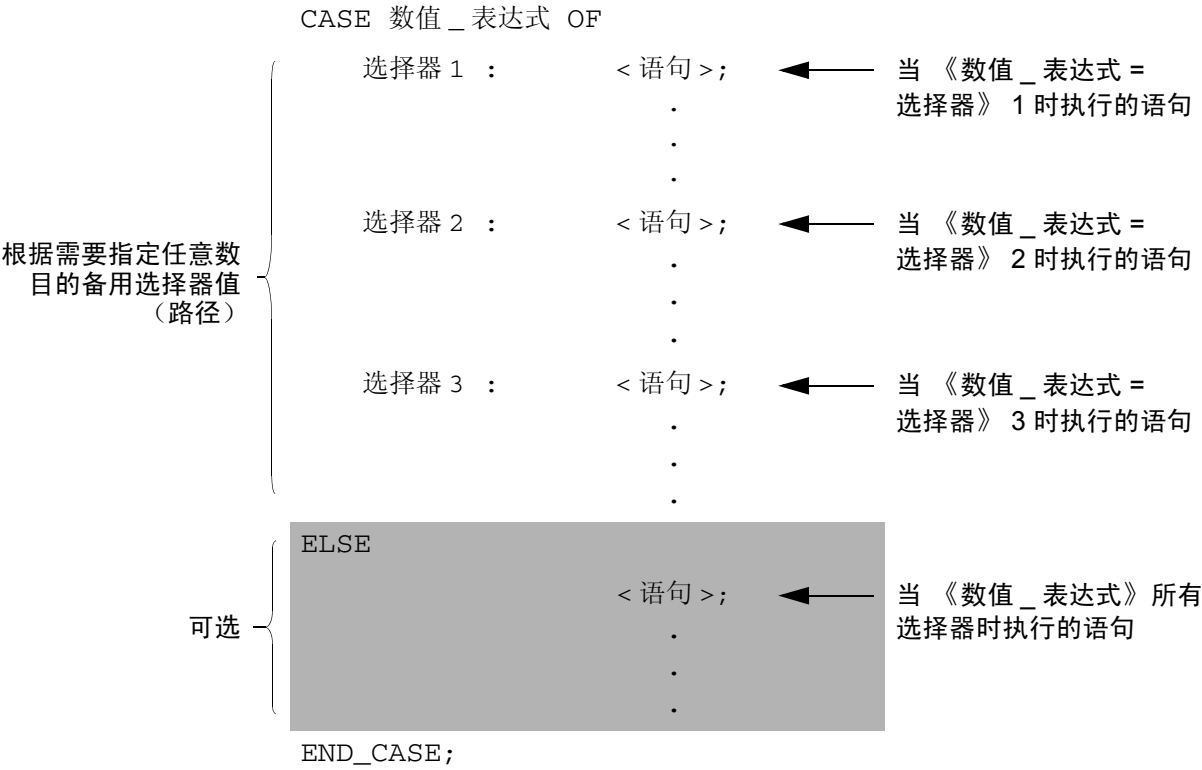
结构化文本

操作数	类型	格式	输入
《数值_》 《表达式》	SINT INT DINT REAL	标记 表达式	标记或计算结果为数值的表达式 (数值表达式)
《选择器》	SINT INT DINT REAL	立即数	与《数值_表达式》类型相同

重要信息

如果使用 REAL 值，请为选择器设定某个范围的值，因为相对于精确匹配某个特定值而言，REAL 值更可能出现在一个范围中。

说明： 语法为：



如需了解有效的选择器值，请参见下页中的表。

输入选择器值的语法为：

如果选择器为	输入
一个值	值：语句
多个不同值	值 1, 值 2, 值 N：< 语句 > 使用逗号 (,) 分隔各值。
某个范围的值	值 1.. 值 N：< 语句 > 用两个句点 (..) 标识范围。
不同值加上某个范围的值	值 a, 值 b, 值 1.. 值 N：< 语句 >

CASE 结构类似于 C 或 C++ 编程语言中的 switch 语句。但是，利用 CASE 结构，控制器 《只》执行与 《第一个匹配的》选择器值关联的语句。执行 《通常在该选择器的语句后中止》，并进入 END_CASE 语句。

示例

如果希望得到以下结果	输入以下结构化文本
如果 recipe number = 1 则 Ingredient A outlet 1 = 打开 (1) Ingredient B outlet 4 = 打开 (1)	CASE recipe_number OF 1: Ingredient_A.Outlet_1 :=1; Ingredient_B.Outlet_4 :=1;
如果 recipe number = 2 或 3 则 Ingredient A outlet 4 = 打开 (1) Ingredient B outlet 2 = 打开 (1)	2,3: Ingredient_A.Outlet_4 :=1; Ingredient_B.Outlet_2 :=1;
如果 recipe number = 4、5、6 或 7 则 Ingredient A outlet 4 = 打开 (1) Ingredient B outlet 2 = 打开 (1)	4..7: Ingredient_A.Outlet_4 :=1; Ingredient_B.Outlet_2 :=1;
如果 recipe number = 8、11、12 或 13 则 Ingredient A outlet 1 = 打开 (1) Ingredient B outlet 4 = 打开 (1)	8,11..13 Ingredient_A.Outlet_1 :=1; Ingredient_B.Outlet_4 :=1;
否则所有 outlets = 关闭 (0)	ELSE Ingredient_A.Outlet_1 [:=]0; Ingredient_A.Outlet_4 [:=]0;

如果希望得到以下结果	输入以下结构化文本
	<pre>Ingredient_B.Outlet_2 [:=]0; Ingredient_B.Outlet_4 [:=]0; END_CASE;</pre>

- [:=] 通知控制器在出现以下情况时清零 outlet 标记：
- 进入 RUN 模式
 - 如果您将 SFC 组态为自动复位，退出了 SFC 的步骤（仅适用于以下情况：您在该步骤的操作中嵌入了赋值，或通过 JSR 指令使用操作调用结构化文本例程）。

FOR...DO

FOR...DO 循环的作用是在进行其它操作前按特定次数执行某项操作。

操作数：



```
FOR 计数器 := 初始_值 TO
最终_值 BY 增量 DO
    < 语句 >;
END_FOR;
```

结构化文本

操作数	类型	格式	说明
计数器	SINT INT DINT	标记	存储 FOR...DO 执行时的计数器位置的标记
初始_值	SINT INT DINT	标记 表达式 立即数	计算结果必须为数字 指定计数器的初始值
最终_值	SINT INT DINT	标记 表达式 立即数	指定计数器的最终值，该值确定何时退出循环
增量	SINT INT DINT	标记 表达式 立即数	《（可选）》每次完成循环时计数器的增量 如果不指定增量，则计数器按 1 递增。

重要信息

单次扫描中 《切勿》在循环中迭代过多次。

- 控制器在完成循环之前 《不会》执行例程中的任何其它语句。
- 如果完成循环的时间大于为任务设定的看门狗定时器，则会出现严重故障。
- 也可以考虑使用其它结构，如 IF...THEN。

说明： 语法为：

FOR 计数 := 初始_值

TO 最终_值

可选 { BY 增量

DO

< 语句 >;

可选 { IF bool_表达式 THEN

EXIT;

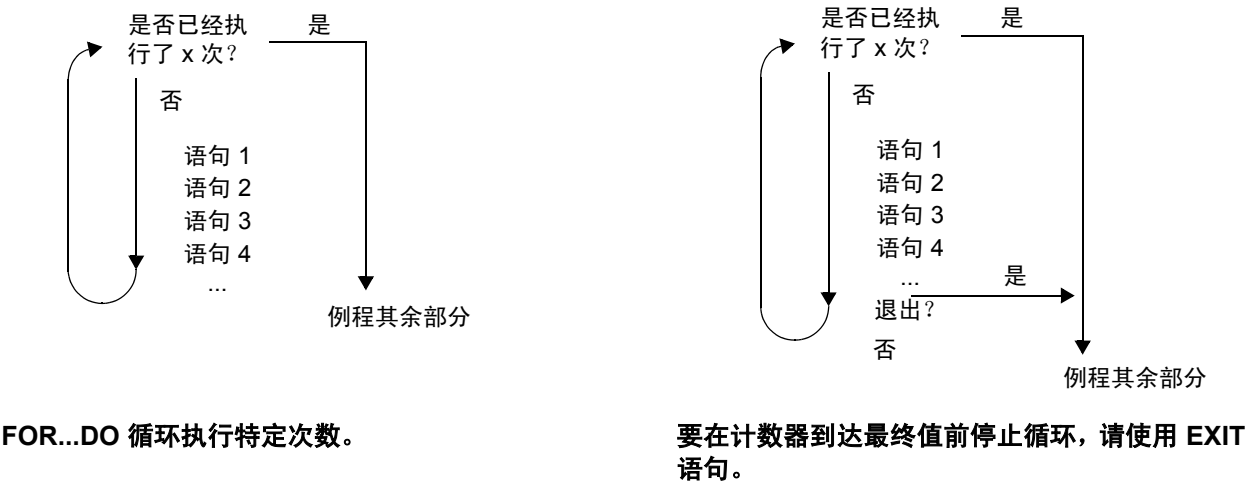
END_IF;

END_FOR;

如果不指定增量，则循环按 1 递增。

如果您希望早一些退出循环，请使用其它语句（如 IF...THEN 结构）来为 EXIT 语句设定条件。

下图显示 FOR...DO 循环的执行方式以及 EXIT 语句如何提早退出循环。



示例 1：

如果希望得到以下结果	输入以下结构化文本
清零 BOOL 数组中的 0 - 31 位： 1. 将 <i>subscript</i> 标记初始化为 0。 2. 清零 <i>array[subscript]</i> 。例如，当 <i>subscript</i> = 5 时，清零 <i>array[5]</i> 。 3. 将 <i>subscript</i> 加 1。 4. 如果 <i>subscript</i> ≤ 31，则重复步骤 2 和 3。 否则停止。	For subscript:=0 to 31 by 1 do array[subscript] := 0; End_for;

示例 2:

如果希望得到以下结果	输入以下结构化文本
用户自定义的数据类型（结构）为 <i>inventory</i>（存货清单）中的 <i>item</i>（货品）存储着以下信息： • 货品的 Barcode ID（条形码 ID，字符串数据类型） • 货品的 Quantity in stock（库存，DINT 数据类型） 存货清单中的每个不同货品对应着上述结构的数组中的元素。您希望在数组中搜索某个货品（通过其条形码）并确定该货品的库存。 1. 获得 <i>Inventory</i> 数组的大小（货品数）并将结果存储到 <i>Inventory_Items</i>（DINT 标记）中。 2. 将 <i>position</i> 标记初始化为 0。 3. 如果 <i>Barcode</i> 匹配数组中某个货品的 ID，则： a. 将 <i>Quantity</i> 标记 = <i>Inventory[position].Qty</i> 《置位》。这将得到货品的库存。 b. 停止。 4. 将 <i>position</i> 加 1。 5. 如果 <i>position</i> $\notin$ (<i>Inventory_Items</i> - 1)，则重复步骤 3 和 4。因为元素编号从 0 开始，所以最后一个元素的编号比数组中的元素总数少 1。 否则停止。	<pre>SIZE(Inventory,0,Inventory_Items); For position:=0 to Inventory_Items - 1 do If Barcode = Inventory[position].ID then Quantity := Inventory[position].Qty; Exit; End_if; End_for;</pre>

WHILE...DO

WHILE...DO 循环的作用是，只要特定条件为 true 就会继续执行某项操作。

操作数:



```
WHILE bool_ 表达式 DO
    < 语句 >;
END_WHILE;
```

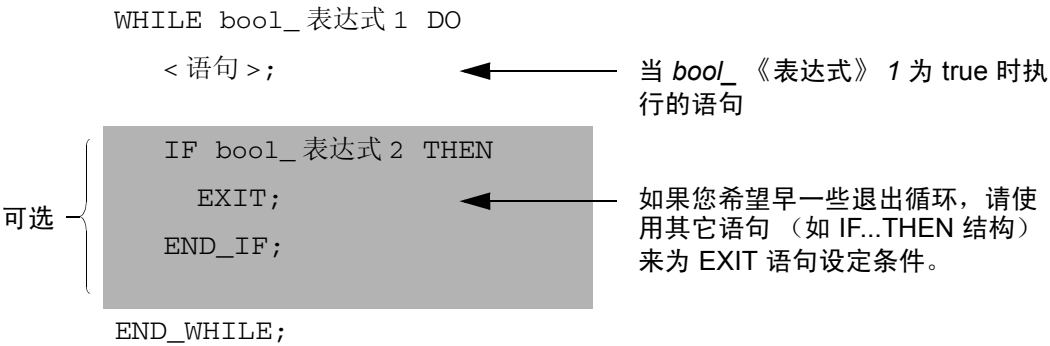
结构化文本

操作数	类型	格式	输入
bool_ 表达式	BOOL	标记表达式	BOOL 标记或计算结果为 BOOL 值的表达式（BOOL 表达式）

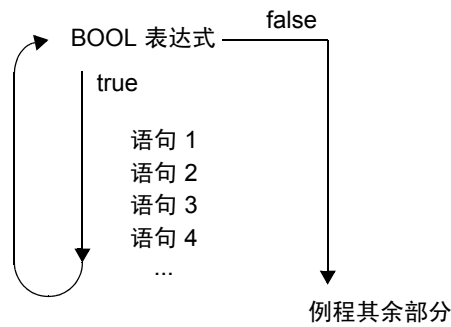
重要信息

- 单次扫描中 《切勿》在循环中迭代过多次。
- 控制器在完成循环之前 不会执行例程中的任何其它语句。
 - 如果完成循环的时间大于为任务设定的看门狗定时器，则会出现严重错误。
 - 也可考虑使用其它结构，如 IF...THEN。

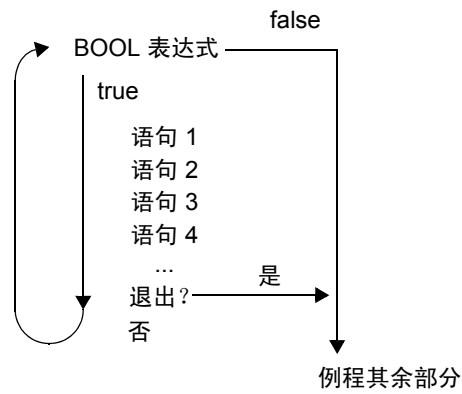
说明： 语法为：



下图显示 WHILE...DO 循环的执行方式以及 EXIT 语句如何提早退出循环。



当《bool_ 表达式》为 true 时，控制器仅执行 WHILE...DO 循环中的语句。



要在条件为 true 前停止循环，请使用 EXIT 语句。

示例 1:

如果希望得到以下结果	输入以下结构化文本
WHILE...DO 循环先计算其条件。如果条件为 true，则控制器执行循环中的语句。 这与 REPEAT...UNTIL 循环不同，REPEAT...UNTIL 循环先执行结构中的语句，然后在再次执行这些语句前判断条件是否为 true。REPEAT...UNTIL 循环中的语句始终至少执行一次。WHILE...DO 循环中的语句可能一次也不执行。	<pre>pos := 0; While ((pos <= 100) & structarray[pos].value <> targetvalue)) do pos := pos + 2; String_tag.DATA[pos] := SINT_array[pos]; end_while;</pre>

示例 2:

如果希望得到以下结果	输入以下结构化文本
将 ASCII 字符从 SINT 数组移动到字符串标记中。 (在 SINT 数组中, 每个元素都包含一个字符。) 遇到回车时停止。 1. 将 <i>Element_number</i> 初始化为 0。 2. 统计 <i>SINT_array</i> (包含 ASCII 字符的数组) 数组中的元素数目, 并将结果存储在 <i>SINT_array_size</i> (DINT 标记) 中。 3. 如果 <i>SINT_array[element_number]</i> 处的字符 = 13 (回车的十进制值), 则停止。 4. 将 <i>String_tag[element_number]</i> 设定为 <i>SINT_array[element_number]</i> 处的字符。 5. 将 <i>element_number</i> 加 1。这样控制器会检查 <i>SINT_array</i> 中的下一个字符。 6. 将 <i>String_tag</i> 的 Length 成员设定为 <i>element_number</i> 。(记录 <i>String_tag</i> 中目前的字符数。) 7. 如果 <i>element_number</i> = <i>SINT_array_size</i> , 则停止。(已位于数组末尾且数组不包含回车。) 8. 转至步骤 3。	<pre>element_number := 0; SIZE(SINT_array, 0, SINT_array_size); While SINT_array[element_number] <> 13 do String_tag.DATA[element_number] := SINT_array[element_number]; element_number := element_number + 1; String_tag.LEN := element_number; If element_number = SINT_array_size then exit; end_if; end_while;</pre>

REPEAT...UNTIL

REPEAT...UNTIL 循环的作用是持续执行某项操作, 直至条件为 true。

操作数:



REPEAT
 < 语句 >;
UNTIL *bool_* 表达式
END_REPEAT;

结构化文本

操作数	类型	格式	输入
<i>bool_</i> 表达式	BOOL	标记 表达式	BOOL 标记或计算结果为 BOOL 值的表达式 (BOOL 表达式)

重要信息

- 单次扫描中 《切勿》在循环中迭代过多次。
- 控制器在完成循环之前不 《会》执行例程中的任何其它语句。
 - 如果完成循环的时间大于为任务设定的看门狗定时器, 则会出现严重错误。
 - 也可考虑使用其它结构, 如 IF...THEN。

说明： 语法为：

```

REPEAT
    < 语句 >;
    IF bool_ 表达式 2 THEN
        EXIT;
    END_IF;
UNTIL 《bool_ 表达式》 1
END_REPEAT;

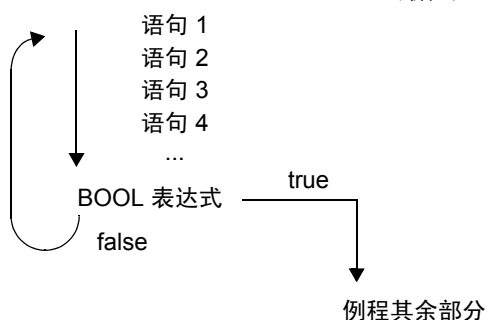
```

可选 {

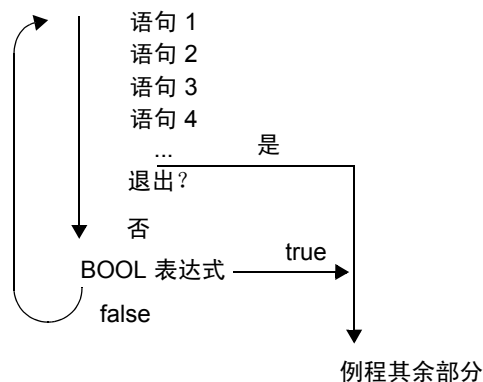
← 当 *bool_ 《表达式》 1* 为 false 时执行的语句

← 如果您希望早一些退出循环，请使用其它语句（如 IF...THEN 结构）来为 EXIT 语句设定条件。

下图显示 REPEAT...UNTIL 循环的执行方式以及 EXIT 语句如何提早退出循环。



当 《bool_ 表达式》 为 false 时，控制器仅执行 REPEAT...UNTIL 循环中的语句。



要在条件为 false 前停止循环，请使用 EXIT 语句。

示例 1：

如果希望得到以下结果	输入以下结构化文本
REPEAT...UNTIL 循环先执行结构中的语句，然后在再次执行语句前判断条件是否为 true。	pos := -1; REPEAT
这与 WHILE...DO 循环不同，因为 WHILE...DO 循环先计算它的条件。如果条件为 true，则控制器执行循环中的语句。REPEAT...UNTIL 循环中的语句始终至少执行一次。WHILE...DO 循环中的语句可能一次也不执行。	pos := pos + 2; UNTIL ((pos = 101) OR (structarray[pos].value = targetvalue)) end_repeat;

示例 2:

如果希望得到以下结果	输入以下结构化文本
将 ASCII 字符从 SINT 数组移动到字符串标记中。 (在 SINT 数组中, 每个元素都包含一个字符。) 遇到回车时停止。 1. 将 <i>Element_number</i> 初始化为 0。 2. 统计 <i>SINT_array</i> (包含 ASCII 字符的数组) 数组中的元素数目, 并将结果存储在 <i>SINT_array_size</i> (DINT 标记) 中。 3. 设定 <i>String_tag[element_number]</i> = <i>SINT_array[element_number]</i> 处的字符。 4. 将 <i>element_number</i> 加 1。这样控制器会检查 <i>SINT_array</i> 中的下一个字符。 5. 设定 <i>String_tag</i> 的 Length 成员 = <i>element_number</i> 。(记录 <i>String_tag</i> 中目前的字符数。) 6. 如果 <i>element_number</i> = <i>SINT_array_size</i> , 则停止。(已位于数组末尾且数组不包含回车。) 7. 如果 <i>SINT_array[element_number]</i> 处的字符 = 13 (回车的十进制值), 则停止。 否则, 转至步骤 3。	<pre>element_number := 0; SIZE(SINT_array, 0, SINT_array_size); Repeat String_tag.DATA[element_number] := SINT_array[element_number]; element_number := element_number + 1; String_tag.LEN := element_number; If element_number = SINT_array_size then exit; end_if; Until SINT_array[element_number] = 13 end_repeat;</pre>

注释

要使结构化文本更容易理解，请为其添加注释。

- 注释使您得以通过平实的语言说明结构化文本的工作方式。
- 注释不影响结构化文本的执行。

向结构化文本添加注释：

如需按以下方式添加注释	使用以下格式之一
在一行上	// 注释
在一行结构化文本的末尾	(* 注释 *) /* 注释 */
在一行结构化文本中间	(* 注释 *) /* 注释 */
跨越多行	(* 注释开始 . . . 注释结束 *) /* 注释开始 . . . 注释结束 */

例如：

格式	示例
// 注释	在一行的开始 // 检查传送带方向 IF conveyor_direction THEN... 在一行的末尾 ELSE // 如果传送带没有移动，则置位警报灯 light := 1; END_IF;
(* 注释 *)	Sugar.Inlet[:=]1; (* 打开入口 *) IF Sugar.Low (* 低 LS*) & Sugar.High (* 高 LS*) THEN... (* 控制循环泵的速度。速度取决于罐中的温度。 *) IF tank.temp > 200 THEN...
/* 注释 */	Sugar.Inlet:=0; /* 关闭入口 */ IF bar_code=65 /*A*/ THEN... /* 获得 Inventory 数组中的元素数目并将结果存储到 Inventory_Items 标记中 */ SIZE(Inventory,0,Inventory_Items);

说明：

数字**1756-OB16IS** 5-38**A****ASCII**

结构化文本赋值 B-4

B**BOOL 表达式**

结构化文本 B-4

C**CASE** B-17**F****FOR...DO** B-19**I****IF...THEN** B-14**M****MAAT** 6-1**MAFR** 2-23**MAG** 3-36**MAH** 3-8**MAHD** 6-15**MAJ** 3-13**MAM** 3-23**MAOC** 5-19, 5-44

指令 5-23

MAPC 3-65**MAR** 5-9**MAS** 3-2**MASD** 2-10

状态位更改 2-12

运动状态位 2-12

轴状态位 2-12

MASR 2-13**MATC** 3-85**MAW** 5-1**MCCD**

操作数

结构化文本 7-76

梯形图 7-75

示例

更改加速度和减速度值对运动
轮廓曲线的影响 7-80

结构化文本 7-83

梯形图 7-83

MCCM

错误代码 7-65

示例

二维弧 7-41

使用 Via 圆类型 7-43

使用半径圆类型 7-45

使用中心圆类型 7-41

使用中心增量圆类型 7-47

二维完整圆 7-49

结构化文本 7-73

三维弧 7-56

圆类型 Via 7-56

中心圆类型 7-57

梯形图 7-73

旋转轴 7-52

绝对移动类型 7-52

增量移动类型 7-53

圆错误 7-68

CIRCULAR_**COLLINEARITY_****ERROR (44)** 7-68**CIRCULAR_R1_R2_****MISMATCH_****ERROR (46)** 7-69**CIRCULAR_SMALL_****R_ERROR (49)**

7-70, 7-71

CIRCULAR_START_END_**ERROR (45)** 7-69**MCCP** 3-59**MCD 指令** 3-47**MCLM**

示例

合并 7-26

混合

不同速度 7-12

终止类型 7-3

结构化文本 7-34

梯形图 7-34

旋转轴 7-20

绝对移动类型 7-20

增量移动类型 7-21

移动类型 7-17

有关合并指令的附加说明 7-28

MCS

操作数

梯形图 7-84

示例

结构化文本 7-89

梯形图 7-89

MCSD

示例
 结构化文本 7-92
 梯形图 7-92

MCSR

示例
 结构化文本 7-95
 梯形图 7-95

MCSV

示例
 结构化文本 3-100
 梯形图 3-100

MDF 2-20**MDO 指令** 2-16**MDR** 5-16**MDW** 5-6**MGS** 4-1**MGSD** 4-5**MGSP** 4-10**MGSR 指令** 4-8**MRAT** 6-8**MRHD** 6-19**MRP** 3-53**MSF** 2-6**MSO** 2-3**R****REPEAT...UNTIL** B-24**W****WHILE...DO** B-22**按****按位运算符**

结构化文本 B-10

表**表达式**

BOOL 表达式
 结构化文本 B-4
 结构化文本
 按位运算符 B-10
 概述 B-4
 关系运算符 B-8
 函数 B-6
 逻辑运算符 B-9
 算术运算符 B-6

数值表达式

结构化文本 B-4

执行顺序

结构化文本 B-11

多**多轴定标运动控制指令**

运动定标关闭重置 (MCSR)
 说明 3-98

多轴联动运动

圆编程参考指南 7-74

多轴联动运动指令 7-1**MCCD** 7-75**MCCM** 7-35**MCLM** 7-13

操作数 7-13

MCS 7-83**MCSD** 7-89**MCSR** 7-92

简介 7-1

联动运动关闭 (MCSD)

操作数 7-89
 结构化文本 7-89
 梯形图 7-89
 运动控制 7-90
 坐标系 7-90

错误代码 7-90

故障条件 7-90

说明 7-90

算术状态标志 7-90

状态位更改 7-91

轴状态位 7-91

坐标系状态位 7-91

坐标运动状态位 7-91

联动运动停止 7-83

(MCS)

操作数 7-83

错误代码 7-87

更改减速度 7-86

No 7-86

Yes 7-86

减速度 7-87

减速度单位 7-87

结构化文本 7-84

梯形图 7-84

停止类型 7-86

联动移动 7-86

运动控制 7-86

坐标系 7-85

故障条件 7-87

扩展错误代码 7-88

- 说明 7-85
- 算术状态标志 7-87
- 状态位更改 7-88
 - 轴状态位 7-88
 - 坐标系状态位 7-88
 - 坐标运动状态位 7-88
- 运动联动更改动力 7-75
- 运动联动更改动力 (MCCD)
 - 操作数 7-75
 - 范围 7-81
 - 更改加速度 7-78
 - 更改减速度 7-79
 - No 7-78, 7-79
 - Yes 7-78, 7-79
 - 更改速度 7-78
 - No 7-78
 - Yes 7-78
 - 加速度 7-79
 - 加速度单位 7-79
 - 减速度 7-79
 - 减速度单位 7-79
 - 结构化文本 7-76
 - 速度 7-78
 - 速度单位 7-78
 - 梯形图 7-75
 - 运动控制 7-77
 - 运动类型 7-78
 - 联动移动 7-78
 - 坐标系 7-77
 - 错误代码 7-81
 - 故障条件 7-81
 - 扩展错误代码 7-82
 - 说明 7-77
 - 算术状态标志 7-81
 - 状态位更改 7-82
- 运动联动关闭 7-89
- 运动联动关闭复位 7-92
- 运动联动关闭复位 (MCSR)
 - 操作数 7-92
 - 结构化文本 7-92
 - 梯形图 7-92
 - 运动控制 7-93
 - 坐标系 7-93
 - 错误代码 7-94
 - 故障条件 7-93
 - 说明 7-93
 - 算术状态标志 7-93
 - 状态位更改 7-94
 - 轴状态位 7-94
 - 坐标系状态位 7-94
 - 坐标运动状态位 7-94
- 运动联动线性移动 7-13
- 运动联动线性移动 (MCLM)
 - 操作数
 - 合并 7-25
 - 合并禁用 7-25
 - 联动运动 7-25
 - 所有运动 7-25
 - 合并速度 7-25
 - 加速度 7-23
 - 加速度单位 7-23
 - 减速度 7-23
 - 减速度单位 7-23
 - 结构化文本 7-14
 - 轮廓曲线 7-23
 - S 形 7-24
 - 速度轮廓曲线效果 7-23
 - 梯形 7-24
 - 速度 7-23
 - 速度单位 7-23
 - 梯形图 7-13
 - 位置 7-23
 - 移动类型 7-17
 - 绝对 7-17
 - 增量 7-17
 - 运动控制 7-16
 - 终止类型 7-3, 7-9
 - 命令公差 7-9
 - 实际公差 7-9
 - 无公差 7-9
 - 无减速度 7-9
 - 沿非受限等速线 7-9
 - 沿受限等速线 7-9
 - 坐标系 7-16
- 错误代码 7-30
- 故障条件 7-30
- 扩展错误代码 7-31
- 目标位置输入对话框 7-28
- 说明 7-15
- 算术状态标志 7-30
- 状态位更改 7-32
 - 轴状态位 7-32
 - 坐标系状态位 7-33
 - 坐标运动状态位 7-33
- 运动联动圆形移动 7-35
- 运动联动圆形移动 (MCCM)
 - 操作数 7-35
 - Via/ 中心 / 半径 7-60
 - 方向 7-60
 - 合并 7-61

- 合并禁用 7-61
- 联动运动 7-62
- 所有运动 7-62
- 合并速度 7-62
- 加速度 7-61
- 加速度单位 7-61
- 减速度 7-61
- 减速度单位 7-61
- 结构化文本 7-36
- 轮廓曲线 7-61
- 速度 7-61
- 速度单位 7-61
- 梯形图 7-35
- 位置 7-40
- 移动类型 7-39
 - 绝对 7-39
 - 增量 7-40
- 圆类型 7-40
 - Via 7-40
 - 半径 7-40
 - 中心 7-40
 - 中心增量 7-40
- 运动控制 7-39
- 终止类型 7-9
 - 命令公差 7-9
 - 实际公差 7-9
 - 无公差 7-9
 - 无减速度 7-9
 - 沿非受限等速线 7-9
 - 沿受限等速线 7-9
- 坐标系 7-38
- 错误代码 7-65
- 故障条件 7-64
- 扩展错误代码 7-67
- 目标位置输入对话框 7-62
- 说明 7-38
- 算术状态标志 7-64
- 状态位更改 7-71
 - 轴状态位 7-71
 - 坐标系状态位 7-71

赋

赋值

- ASCII 字符 B-4
- 保留 B-3
- 非保留 B-3

关

关系运算符

- 结构化文本 B-8

过

- 过程运动控制指令 1-4

函

函数

- 结构化文本 B-6

后

后期扫描

- 结构化文本 B-3

计

计划的输出

- 16 个计划结构的数组 5-43
- I/O 子系统 5-42
- MAOC 指令的用法 5-39
- 操作 5-38
- 计划处理 5-43
- 输出数据结构 5-43
- 远程操作 5-39

- 计划的输出模块 5-38

结

结构

- CAM_PROFILE A-32
- MOTION_GROUP A-26
- MOTION_INSTRUCTION A-28
- 结构化文本 B-13
- 凸轮 A-32
- 轴 A-1

结构化文本

- CASE B-17
- FOR...DO B-19
- IF...THEN B-14
- REPEAT...UNTIL B-24
- WHILE...DO B-22
- 按位运算符 B-10
- 表达式 B-4
- 非保留赋值 B-3
- 赋值 B-3
- 赋值 ASCII 字符 B-4
- 关系运算符 B-8
- 函数 B-6
- 结构 B-13

逻辑运算符 B-9
 数值表达式 B-4
 算术运算符 B-6
 注释 B-27
 字符串计算 B-9
 组成部分 B-1

立

立即运动控制指令 1-2

逻

逻辑运算符
 结构化文本 B-9

数

数学运算符
 结构化文本 B-6
 数值表达式 B-4

说

说明
 结构化文本 B-27

算

算术运算符
 结构化文本 B-6

文

文档
 结构化文本 B-27

消

消息运动控制指令 1-3

运

运动
 过程类型指令 1-4
 立即类型指令 1-2
 消息类型指令 1-3
 运动更改动力 3-47
 运动计算从轴值 (MCSV) 3-97
 运动计算凸轮轨迹 3-59
 运动控制配置指令 6-1
 简介 6-1

运动应用连接诊断 (MAHD) 6-15
 MOTION_INSTRUCTION

结构 6-16
 编码器连接测试 6-17
 操作数 6-15
 结构化文本 6-15
 梯形图 6-15
 错误代码 6-18
 电机编码器连接测试 6-16
 说明 6-16
 状态位 6-19

运动应用轴调节 (MAAT) 6-1
 MOTION_INSTRUCTION

结构 6-2
 操作数 6-2
 结构化文本 6-2
 梯形图 6-2

错误代码 6-6
 说明 6-2
 状态位 6-7

运动运行连接诊断 (MRHD) 6-19
 MOTION_INSTRUCTION

结构 6-20
 Test Status (测试状态) 6-23
 Watchdog OK 测试 6-22
 编码器连接测试 6-22
 标志连接测试 6-22
 操作数 6-20
 结构化文本 6-20
 梯形图 6-20

错误代码 6-24
 电机编码器连接测试 6-21
 扩展错误代码 6-25
 说明 6-21
 状态位更改 6-25

运动运行轴调节 (MRAT) 6-8
 MOTION_INSTRUCTION

结构 6-8
 操作数 6-8
 结构化文本 6-8
 梯形图 6-8

错误代码 6-13
 调节状态参数 6-11
 扩展错误代码 6-14
 说明 6-8
 状态位更改 6-14

运动控制组

MGSR 4-8

运动控制组关闭 4-5

运动控制组关闭重置 4-8

运动控制组停止 4-1

运动控制组选通位置 4-10

- 运动控制组指令 4-1
 - 简介 4-1
 - 运动控制组关闭 (MGSD) 4-5
 - MOTION_INSTRUCTION
 - 结构 4-6
 - 操作数 4-6
 - 结构化文本 4-6
 - 梯形图 4-6
 - 错误代码 4-7
 - 说明 4-6
 - 状态位更改 4-8
 - 运动控制组关闭重置 (MGSR) 4-8
 - MOTION_INSTRUCTION
 - 结构 4-9
 - 操作数 4-9
 - 结构化文本 4-9
 - 梯形图 4-9
 - 错误代码 4-10
 - 说明 4-9
 - 状态位更改 4-10
 - 运动控制组停止 (MGS) 4-1
 - Fast Disable 4-3
 - Fast Shutdown 4-4
 - Fast Stop 4-3
 - Hard Disable 4-3
 - Hard Shutdown 4-4
 - MOTION_INSTRUCTION
 - 结构 4-2
 - 操作数 4-2
 - 结构化文本 4-2
 - 梯形图 4-2
 - 错误代码 4-5
 - 说明 4-3
 - 状态位更改 4-5
 - 运动控制组选通位置 (MGSP) 4-10
 - MOTION_INSTRUCTION
 - 结构 4-11
 - 操作数 4-11
 - 结构化文本 4-11
 - 梯形图 4-11
 - 错误代码 4-12
 - 说明 4-11
- 运动启用定位 5-9
- 运动启用监视 5-1
- 运动启用输出凸轮 5-19
- 运动取消定位 5-16
- 运动取消监视 5-6
- 运动取消输出凸轮 5-44
- 运动事件指令 5-1
 - 简介 5-1
- 运动启用定位 (MAR) 5-9
 - MOTION_INSTRUCTION
 - 结构 5-10
 - 操作数 5-9
 - 结构化文本 5-10
 - 梯形图 5-9
 - 错误代码 5-14
 - 定位窗 5-11
 - 扩展错误代码 5-15
 - 说明 5-11
 - 状态位更改 5-15
- 运动启用监视 (MAW) 5-1
 - MOTION_INSTRUCTION
 - 结构 5-3
 - 操作数 5-2
 - 结构化文本 5-2
 - 梯形图 5-2
 - 错误代码 5-5
 - 扩展错误代码 5-5
 - 说明 5-3
 - 状态位更改 5-5
- 运动启用输出凸轮 (MAOC) 5-19
 - MOTION_INSTRUCTION
 - 结构 5-24
 - 参考 5-33
 - 操作数 5-20
 - 结构化文本 5-23
 - 梯形图 5-20
 - 持续时间 5-28
 - 错误代码 5-35
 - 对状态位的影响 5-37
 - 解锁类型 5-26
 - 扩展错误代码 5-36
 - 模式补偿 5-30
 - 偏移和延时补偿 5-29
 - 使能类型 5-28
 - 输出 5-31
 - 输出补偿数组检查 5-31
 - 输出凸轮数组检查 5-28
 - 输入 5-32
 - 说明 5-24
 - 锁定类型 5-25
 - 凸轮起始位置和凸轮终止位置 5-32
 - 执行计划 5-32
 - 执行模式 5-32
 - 执行目标 5-24
 - 指定输出补偿 5-29
 - 指定输出凸轮轮廓曲线 5-24
 - 轴 5-24
 - 轴启用和凸轮启用位置 5-33
 - 左右凸轮位置 5-27

- 运动取消定位 (MDR) 5-16
 - MOTION_INSTRUCTION
 - 结构 5-16
 - 操作数 5-16
 - 结构化文本 5-16
 - 梯形图 5-16
 - 错误代码 5-17
 - 扩展错误代码 5-18
 - 说明 5-16
 - 状态位更改 5-18
 - 运动取消监视 (MDW) 5-6
 - MOTION_INSTRUCTION
 - 结构 5-7
 - 操作数 5-6
 - 结构化文本 5-6
 - 梯形图 5-6
 - 错误代码 5-8
 - 说明 5-7
 - 状态位更改 5-8
 - 运动取消输出凸轮 (MDOC) 5-44
 - MOTION_INSTRUCTION
 - 结构 5-46
 - 操作数 5-45
 - 结构化文本 5-45
 - 梯形图 5-45
 - 错误代码 5-46
 - 扩展错误代码 5-47
 - 说明 5-46
 - 运动取消输出凸轮 (MDOC)
 - 状态位 5-47
 - 运动伺服打开 2-3
 - 运动移动
 - MCD 3-47
 - 运动移动指令 3-1
 - MCSV 3-97
 - 操作数
 - 梯形图 3-2
 - 简介 3-1
 - 运动从轴计算值 (MCSV) 3-97
 - 操作数 3-97
 - 结构化文本 3-98
 - 梯形图 3-98
 - 运动控制 3-98
 - 错误代码 3-99
 - 对状态位的更改 3-99
 - 故障条件 3-99
 - 结构化文本 3-98
 - 算术状态标志 3-99
 - 运动更改动力 (MCD) 3-47
 - MOTION_INSTRUCTION
 - 结构 3-48
 - 操作数 3-47
 - 结构化文本 3-48
 - 梯形图 3-47
 - 错误代码 3-52
 - 更改摇动力 3-50
 - 更改移动动力 3-49
 - 扩展错误代码 3-52
 - 说明 3-49
 - 暂停移动 3-50
- 运动计算凸轮轨迹 (MCCP) 3-59
- MOTION_INSTRUCTION
 - 结构 3-60
 - 操作数 3-60
 - 结构化文本 3-60
 - 梯形图 3-60
 - 错误代码 3-64
 - 计算凸轮轨迹 3-62
 - 扩展错误代码 3-64
 - 起始斜率和结束斜率 3-62
 - 说明 3-60
 - 凸轮轨迹数组状态成员 3-61
 - 线性或立方样条插补 3-62
 - 指定凸轮轨迹标记 3-61
 - 指定凸轮数组 3-61
- 运动控制组选通位置 (MGSP)
- 状态位 4-12
- 运动重定义位置 (MRP) 3-53
- MOTION_INSTRUCTION
 - 结构 3-54
 - 操作数 3-54
 - 结构化文本 3-54
 - 梯形图 3-54
 - 错误代码 3-58
 - 绝对模式 3-55
 - 扩展错误代码 3-58
 - 命令位置 3-56
 - 实际位置 3-56
 - 说明 3-55
 - 相对模式 3-56
- 运动轴传动 (MAG) 3-36
- MOTION_INSTRUCTION
 - 结构 3-39
 - 参考命令位置 3-40
 - 参考实际位置 3-40
 - 操作数 3-37
 - 结构化文本 3-38
 - 梯形图 3-37
 - 传动时移动 3-43
 - 错误代码 3-44
 - 对状态位的更改 3-45
 - 反向传动 3-41
 - 反转传动方向 3-41
 - 分数传动比 3-41

- 更改传动比 3-41
- 更改主轴 3-43
- 扩展错误代码 3-45
- 离合 3-42
- 实数传动比 3-41
- 说明 3-39
- 同向传动 3-41
- 运动轴归位 (MAH) 3-8
 - MOTION_INSTRUCTION
 - 结构 3-8
 - 被动归位 3-9
 - 操作数 3-8
 - 结构化文本 3-8
 - 梯形图 3-8
 - 错误代码 3-10
 - 对状态位的更改 3-12
 - 绝对归位 3-9
 - 扩展错误代码 3-11
 - 说明 3-8
 - 主动归位 3-9
- 运动轴时间凸轮 (MATC) 3-85
 - MOTION_INSTRUCTION
 - 结构 3-88
 - 操作数 3-86
 - 结构化文本 3-87
 - 梯形图 3-86
 - 从凸轮进行合并 3-94
 - 错误代码 3-95
 - 反向凸轮运动 3-88
 - 更改凸轮轨迹 3-89
 - 更改凸轮运动方向 3-89
 - 挂起凸轮执行 3-93
 - 扩展错误代码 3-96, 3-99
 - 立即执行 3-92
 - 说明 3-88
 - 缩放时间凸轮 3-91
 - 停止凸轮 3-94
 - 同向凸轮运动 3-88
 - 凸轮轨迹数组检查 3-90
 - 凸轮轨迹执行模式 3-92
 - 凸轮运动方向 3-88
 - 线性和立方插补 3-90
 - 执行计划 3-92
 - 指定凸轮轨迹 3-89
- 运动轴停止 (MAS) 3-2
 - MOTION_INSTRUCTION
 - 结构 3-3
 - 操作数 3-2
 - 结构化文本 3-3
 - 梯形图 3-2
 - 错误代码 3-6
 - 扩展错误代码 3-6
- 说明 3-3
 - 停止所有运动 3-5
 - 停止特定运动 3-4
- 运动轴位置凸轮 (MAPC) 3-65
 - MOTION_INSTRUCTION
 - 结构 3-69
 - 保持当前凸轮运动方向 3-70
 - 参考命令位置 3-78
 - 参考实际位置 3-77
 - 操作数 3-65
 - 结构化文本 3-68
 - 梯形图 3-65
 - 从凸轮进行合并 3-79
 - 错误代码 3-81
 - 对状态位的更改 3-83
 - 反向凸轮运动 3-69
 - 反转当前凸轮运动方向 3-70
 - 更改凸轮锁定位置 3-73
 - 故障恢复 3-79
 - 挂起凸轮执行 3-75
 - 仅向前、仅反转或双向执行 3-74
 - 扩展错误代码 3-83
 - 说明 3-69
 - 缩放位置凸轮 3-71
 - 停止凸轮 3-79
 - 同向凸轮运动 3-69
 - 凸轮轨迹数组检查 3-70
 - 凸轮轨迹执行模式 3-72
 - 凸轮运动方向 3-69
 - 凸轮运动时移动 3-78
 - 线性和立方插补 3-71
 - 增量移动 3-78
 - 执行计划 3-72
 - 立即执行 3-72
 - 指定凸轮轨迹 3-70
 - 主参考 3-77
 - 主方向 3-78
 - 主偏移移动 3-79
- 运动轴摇动 (MAJ) 3-13
 - MOTION_INSTRUCTION
 - 结构 3-16
 - 操作数 3-14
 - 结构化文本 3-15
 - 梯形图 3-14
 - 程控速度 3-20
 - 错误代码 3-20
 - 当前速度 3-19
 - 合并的摇动 3-19
 - 扩展错误代码 3-21
 - 说明 3-16
 - 速度轨迹效果 3-18
 - 摇动轨迹类型 3-17

- S 形 3-18
- 梯形 3-18
- 运动轴移动 (MAM) 3-23
 - MOTION_INSTRUCTION
 - 结构 3-25
 - 操作数 3-23
 - 结构化文本 3-24
 - 梯形图 3-23
 - 程控速度 3-32
 - 错误代码 3-33
 - 当前速度 3-32
 - 合并的移动 3-32
 - 绝对和增量主偏移移动 3-31
 - 绝对移动 3-27
 - 更改终点 3-27
 - 旋转轴 3-28
 - 扩展错误代码 3-35
 - 说明 3-25
 - 旋转负向移动 3-30
 - 旋转正向移动 3-29
 - 旋转最短路径移动 3-29
 - 移动轨迹 3-31
 - 增量移动 3-28
 - 带传动 3-28
 - 更改移动距离 3-28
 - 旋转轴上 3-28
- 运动应用连接诊断 6-15
- 运动应用轴调节 6-1
- 运动运行连接诊断 6-19
- 运动运行轴调节 6-8
- 运动直接命令
 - 错误处理 8-36
 - 转换状态 8-38
- 运动直接驱动开 2-16
- 运动重定义位置 3-53
- 运动轴传动 3-36
- 运动轴归位 3-8
- 运动轴时间凸轮 3-85
- 运动轴停止 3-2
- 运动轴位置凸轮 3-65
- 运动轴摇动 3-13
- 运动轴移动 3-23
- 运动状态
 - MDO 2-16
- 运动状态指令 2-1
 - 简介 2-1
 - 运动伺服打开 (MSO) 2-3
 - MOTION_INSTRUCTION
 - 结构 2-3
 - 操作数 2-3
 - 结构化文本 2-3
 - 梯形图 2-3
 - 错误代码 2-4
 - 说明 2-3
 - 运动伺服关闭 (MSF) 2-6
 - MOTION_INSTRUCTION
 - 结构 2-7
 - 操作数 2-6
 - 结构化文本 2-6
 - 梯形图 2-6
 - 错误代码 2-8
 - 说明 2-7
 - 运动直接驱动关 (MDF) 2-20
 - MOTION_INSTRUCTION
 - 结构 2-21
 - 操作数 2-20
 - 结构化文本 2-21
 - 梯形图 2-20
 - 错误代码 2-22
 - 说明 2-21
 - 运动直接驱动开 (MDO) 2-16
 - MOTION_INSTRUCTION
 - 结构 2-17
 - 操作数 2-16
 - 结构化文本 2-17
 - 梯形图 2-16
 - 错误代码 2-18
 - 说明 2-17
 - 状态位更改 2-19
 - 运动轴故障重置 (MAFR) 2-23
 - MOTION_INSTRUCTION
 - 结构 2-24
 - 操作数 2-23
 - 结构化文本 2-23
 - 梯形图 2-23
 - 错误代码 2-25
 - 说明 2-24
 - 运动轴关闭 (MASD) 2-10
 - MOTION_INSTRUCTION
 - 结构 2-10
 - 操作数 2-10
 - 结构化文本 2-10
 - 梯形图 2-10
 - 错误代码 2-12
 - 说明 2-10
 - 运动轴关闭重置 (MASR) 2-13
 - MOTION_INSTRUCTION
 - 结构 2-14
 - 操作数 2-14
 - 结构化文本 2-14
 - 梯形图 2-14

- 错误代码 2-15
- 说明 2-14
- 状态位更改 2-16

运

- 运算符
 - 执行顺序
 - 结构化文本 B-11

直

- 直接命令 8-1
 - 访问 8-2
 - 从 Axis（轴）中 8-7
 - 从 Group（组） 8-4
 - 从主菜单中 8-3
 - 简介 8-1
 - 用户界面 8-8
 - 对话框 8-8
 - 联机 8-9
 - 脱机 8-9
 - 支持的命令 8-1
 - 运动事件 8-2
 - 运动移动 8-2
 - 运动状态 8-1
 - 运动组 8-2

执

- 执行顺序
 - 结构化文本表达式 B-11

轴

- 轴结构 A-1
 - AXIS_CONSUMED A-1
 - AXIS_SERVO A-6
 - AXIS_SERVO_DRIVE A-13
 - AXIS_VIRTUAL A-22

注

- 注释
 - 结构化文本 B-27

字

- 字符串
 - 结构化文本中的计算 B-9



How Are We Doing?

Your comments on our technical publications will help us serve you better in the future.
Thank you for taking the time to provide us feedback.

You can complete this form and mail (or fax) it back to us or email us at
RADocumentComments@ra.rockwell.com

Pub. Title/Type Logix5000™ Controllers Motion Instructions

Cat. No. _____ Pub. No. 1756-RM007G-EN-P Pub. Date May 2005 Part No. 957955-69

Please complete the sections below. Where applicable, rank the feature (1=needs improvement, 2=satisfactory, and 3=outstanding).

Overall Usefulness	1	2	3	How can we make this publication more useful for you?
Completeness (all necessary information is provided)	1	2	3	Can we add more information to help you?
				procedure/step illustration feature
				example guideline other
				explanation definition
Technical Accuracy (all provided information is correct)	1	2	3	Can we be more accurate?
				text illustration
Clarity (all provided information is easy to understand)	1	2	3	How can we make things clearer?
Other Comments				You can add additional comments on the back of this form.

Your Name _____
Your Title/Function _____
Location/Phone _____

Would you like us to contact you regarding your comments?
___ No, there is no need to contact me
___ Yes, please call me
___ Yes, please email me at _____
___ Yes, please contact me via _____

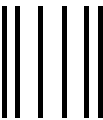
Return this form to: Rockwell Automation Technical Communications, 1 Allen-Bradley Dr., Mayfield Hts., OH 44124-9705
Fax: 440-646-3525 Email: RADocumentComments@ra.rockwell.com

PLEASE FASTEN HERE (DO NOT STAPLE)

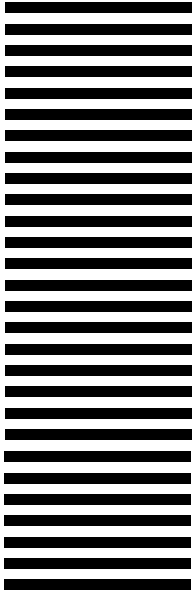
Other Comments

PLEASE FOLD HERE

PLEASE REMOVE



NO POSTAGE
NECESSARY
IF MAILED
IN THE
UNITED STATES



BUSINESS REPLY MAIL
FIRST-CLASS MAIL PERMIT NO. 18235 CLEVELAND OH

POSTAGE WILL BE PAID BY THE ADDRESSEE



1 ALLEN-BRADLEY DR
MAYFIELD HEIGHTS OH 44124-9705



SERCOS 接口是 Interests group SERCOS interface e.V. of Stuttgart, Germany 的商标

Rockwell Automation 支持

Rockwell Automation 在网上提供了技术信息，以帮助您更好地使用产品。在 <http://support.rockwellautomation.com> 上，您可以找到技术手册、常见问题解答知识库、技术和应用说明、示例代码、指向软件 Service Pack 的链接以及 MySupport 专区，您可以自行定制该专区以充分利用这些工具。

我们的 TechConnect Support 计划为安装、组态和故障排除提供了更高级的电话技术支持服务。有关更多信息，请联系您当地的分销商或 Rockwell Automation 代表，或访问 <http://support.rockwellautomation.com>。

安装帮助

如果您在安装后的 24 小时之内遇到硬件模块问题，请查看本手册中提供的信息。您还可以拨专门的客户支持热线，以获得关于启动和运行模块的初级帮助：

美国	1.440.646.3223 周一 – 周五， 8am – 5pm EST
美国以外地区	有关任何技术支持问题，请联系您当地的 Rockwell Automation 代表。

新产品退货

Rockwell 会对所有产品进行测试，以确保这些产品在出厂时能够完全正常工作。不过，如果您的产品因为无法工作而需要退货：

美国	请联系您的分销商。为了完成退货过程，您必须向分销商提供一个客户支持帐号（请拨打上面的电话号码获取）。
美国以外地区	如需了解详细的退货手续，请联系您当地的 Rockwell Automation 代表。

www.rockwellautomation.com

Corporate Headquarters

Rockwell Automation, 777 East Wisconsin Avenue, Suite 1400, Milwaukee, WI, 53202-5302 USA, Tel: (1) 414.212.5200, Fax: (1) 414.212.5201

Headquarters for Allen-Bradley Products, Rockwell Software Products and Global Manufacturing Solutions

Americas: Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204-2496 USA, Tel: (1) 414.382.2000, Fax: (1) 414.382.4444
Europe/Middle East/Africa: Rockwell Automation SA/NV, Vorstlaan/Boulevard du Souverain 36, 1170 Brussels, Belgium, Tel: (32) 2 663 0600, Fax: (32) 2 663 0640
Asia Pacific: Rockwell Automation, Level 14, Core F, Cyberport 3, 100 Cyberport Road, Hong Kong, Tel: (852) 2887 4788, Fax: (852) 2508 1846

Headquarters for Dodge and Reliance Electric Products

Americas: Rockwell Automation, 6040 Ponders Court, Greenville, SC 29615-4617 USA, Tel: (1) 864.297.4800, Fax: (1) 864.281.2433
Europe/Middle East/Africa: Rockwell Automation, Herman-Heinrich-Gossen-Strasse 3, 50858 Köln, Germany, Tel: 49 (0) 2234 379410, Fax: 49 (0) 2234 3794164
Asia Pacific: Rockwell Automation, 55 Newton Road, #11-01/02 Revenue House, Singapore 307987, Tel: (65) 6356 9077, Fax: (65) 6356 9011



Allen-Bradley

Logix5000™ 控制器运动指令集

参考手册