SIEMENS

SIMATIC

S7-300 和 S7-400 编程语句表（STL）

参考手册

2004 年 1 月版

安全指南

本手册包括应该遵守的注意事项，以保证人身安全，保护产品和所连接的设备免受损坏。这些注意事项都使用符号明显警示，并根据严重程度使用下述文字分别说明：

危险
表示若不采取适当的预防措施，将造成死亡、严重的人身伤害或重大的财产损失。

警告
表示若不采取适当的预防措施，将可能造成死亡、严重的人身伤害或重大的财产损失。

小心
表示若不采取适当的预防措施，将可能造成轻微的人身伤害。

小心
表示若不采取适当的预防措施，将可能造成财产损失。

注意
引起你对产品的重要信息和处理产品或文件的特定部分的注意。

合格人员

只有合格人员才允许安装和操作这一设备。合格人员规定为根据既定的安全惯例和标准批准进行试运行、接地和为电路、设备和系统加装标签的人员。

正确使用

注意如下：

警告
本装置及其组件只能用于产品目录或技术说明书中阐述的应用，并且只能与西门子公司认可或推荐的其它生产厂的装置或组件相连接。
本产品只有在正确的运输、贮存、组装和安装的情况下，按建议方式进行运行和维护，才能正确而安全地发挥其功能。

商标

SIMATIC®、SIMATIC HMI®和 SIMATIC NET®为西门子公司的注册商标。
任何第三方为其自身目的使用与本手册中所及商标有关的其它名称，都将侵犯商标所有人的权益。

郑重声明
我们已核对过，本手册的内容与所述硬件和软件相符。但错误在所难免，不能保证完全的一致。本手册中的内容将定期审查，并在下一版中进行修正。欢迎提出改进意见。

西门子股份有限公司
自动化与驱动集团
工业自动化系统部

前言

目的

本使用手册旨在提供指南，以使用语句表编程语言（STL）编制用户程序。

本手册中还包含一个参考章节，阐述了 STL 语言元素的语法和功能。

所需基本知识

本手册旨在用于编程人员、操作人员以及维护和维修人员。

为了很好理解本手册，需要具有自动化技术的一般知识。

除此之外，还需要具备计算机知识以及操作系统MS Windows 2000 Professional 或 MS Windows XP Professional 下类似于 PC 的其它工作设备知识。

本手册的应用范围

本手册适用于 STEP 7 编程软件包的 5.3 版。

符合标准

STL 符合国际电工委员会标准 IEC 1131-3 中定义的“语句表”编程语言，然而考虑到操作仍有本质区别。关于详细信息，请参考 STEP 7 文件 NORM_TBL.WRI 中的标准列表。

要求

为了有效地使用这本语句表手册，你要预先熟悉 STEP 7 在线帮助资料中 S7 编程理论。语言包也使用 STEP 7 标准软件，所以你要熟练使用这个软件并阅读相关的资料。

本手册是“STEP 7 参考资料”整套资料的一部分。

下表所示为 STEP 7 的整套资料：

资 料	用 途	订 货 号
STEP 7 基本信息 • STEP 7 V5.3，《快速入门手册》 • STEP 7 V5.3 编程 • 配置硬件和通讯连接，STEP 7 V5.3 • 《从 S5 到 S7 转换手册》	向技术人员解释关于使用 STEP 7 以及 S7-300/400 可编程控制器实现控制任务的方法的基本信息。	6ES7810-4CA07-8BW0
STEP 7 参考资料 • 《S7-300/400 梯形逻辑（LAD）/功能块图（FBD）/语句表（STL）使用手册》 • S7-300/400 标准和系统功能手册	介绍一些参考信息以及编程语言 LAD、FBD 和 STL 以及 STEP 7 基本信息的扩展标准功能和系统功能。	6ES7810-4CA06-8BW1

在线帮助	用 途	订 货 号
STEP 7 帮助	以在线帮助的形式提供关于使用 STEP 7 编程和组态硬件的基本信息。	为 STEP 7 标准软件包的一部分
STL/LAD/FBD 参考帮助 系统功能块 / 系统功能（SFB / SFC）参考帮助 组织块参考帮助	上下文相关信息	为 STEP 7 标准软件包的一部分

在线帮助

集成在软件中的在线帮助是本手册的补充。

在线帮助的目的是为你提供详细的软件使用帮助。

帮助系统通过多个界面集成在软件中：

- 上下文相关帮助可以提供关于当前的文本信息，例如，一个打开的对话框或一个激活的窗口。你可以按动 F1 或使用工具栏中的“？”，通过菜单命令 Help > Context-Sensitive Help，打开文本相关的帮助。
- 你可以使用菜单命令 Help > Contents 或文本相关帮助窗口中的“ Help on STEP 7”按钮，调用 STEP 7 中的一般帮助信息。
- 你也可以通过“ Glossary（术语）”按钮，调用所有 STEP 7 应用的术语。

本手册是“语句表中的帮助信息”摘选。由于手册和在线帮助的结构一样，所以能够很容易地在手册和在线帮助之间进行转换。

其它支持

如果你有任何技术问题，你可以与当地的西门子代表处或代理商联系。

http://www.siemens.com/automation/partner

培训中心

西门子公司还提供有许多培训课程，介绍 SIMATIC S7 自动化系统。详情请与您所在地区的培训中心联系，或与德国纽伦堡（邮编 D90327）的总部培训中心联系：

电话： +49 (911) 895-3200.

网址：http://www.sitrain.com

http://www.ad.siemens.com.cn/training

北　京：(010) 6439 2860

上　海：(021) 3220 0899 - 306

广　州：(020) 8732 0088 - 2279

武　汉：(027) 8548 6688 - 6601

哈尔滨：(0451) 239 3129

重　庆：(023) 6382 8919 - 3002

A&D 技术支持

遍布全球，24小时服务：

总部（纽伦堡） **技术支持** **一天** 24 **小时，一年** 365 **天全天候服务** **电话：**+49 (0) 180 5050-222 **传真：**+49 (0) 180 5050-223 E-Mail: adsupport@siemens.com GMT： +1:00		
欧洲/非洲（纽伦堡） **授权** **当地时间：星期一到星期五** 08:00:00 - 17:00 **电话：**+49 (0) 180 5050-222 **传真：**+49 (0) 180 5050-223 E-Mail: adsupport@siemens.com GMT： +1:00	**美国（约翰森城）** **技术支持和授权** **当地时间：星期一到星期五** 08:00:00 - 17:00 **电话：**+1 (0) 770 740 3505 **传真：**+1 (0) 770 740 3699 E-Mail:isd-callcenter@sea. siemens.com GMT： -5:00	**亚洲/澳大利亚（北京）** **技术支持和授权** **当 地 时 间：星期一到星期五** 8:30 - 17:30 **电话：**+86 10 64 75 75 75 **传真：**+86 10 64 74 74 74 E-Mail: adsupport.asia@siemens.com GMT： +8:00
SIMATIC **热线和授权热线的使用语言一般为德语和英语。**		

网上服务和技术支持

除了纸文件资料以外，我们在网上还提供有在线资料：

http://www.siemens.com/automation/service&support (**英文网站**)

http://www.ad.siemens.com.cn/service (**中文网站**)

在网上你可以找到：

- **新闻列表可以向你提供不断更新的最新产品信息。**
- **通过网上服务和技术支持部分的搜索功能，可以找到所需文件。**
- **在论坛部分，全世界的用户和专家都可交流其经验。**
- **通过我们在网上的代表处数据库，你可以找到当地的自动化与驱动集团代表处。**
- **有关现场服务、修理、备件等更多信息，可参见“ 服务 ”。**

北　京：(010) 6471 9990

大　连：(0411) 369 9760 - 40

上　海：(021) 5879 5255

广　州：(020) 8732 3967

成　都：(028) 6820 0939

目录

1 位逻辑指令

1.1 位逻辑指令概述

说明

位逻辑指令处理两个数字，“1”和“0”。这两个数字构成二进制数字系统的基础。这两个数字“1”和“0”称为二进制数字或二进制位。在触点与线圈领域，“1”表示动作或通电，“0”表示未动作或未通电。

位逻辑指令扫描信号状态 1 和 0，并根据布尔逻辑对它们进行组合。这些组合产生结果 1 或 0，称为“逻辑运算结果（RLO）”。

布尔位逻辑应用于以下基本指令：

- A **“与”**
- AN **“与非”**
- O **“或”**
- ON **“或非”**
- X **“异或”**
- XN **“异或非”**
- O **“先与后或”**

你可用以下指令执行嵌套表达式：

- A(**“与”操作嵌套开始**
- AN(**“与非”操作嵌套开始**
- O(**“或”操作嵌套开始**
- ON(**“或非”操作嵌套开始**
- X(**“异或”操作嵌套开始**
- XN(**“异或非”操作嵌套开始**
-) **嵌套闭合**

使用以下指令，可以结束一个布尔位逻辑串：

- = **赋值**
- R **复位**
- S **置位**

你可以使用下述指令之一，更改逻辑运算的结果（RLO**）：**

- NOT RLO **取反**
- SET RLO **置位（**=1**）**
- CLR RLO **清零（**=0**）**
- SAVE **把** RLO **存入** BR **寄存器**

其它指令对上升沿和下降沿有反应：

- FN **下降沿**
- FP **上升沿**

1.2 A “与”

格式

A <位>

地　址	数据类型	存储区
<位>	BOOL	I，Q，M，L，D，T，C

说明

使用“与”指令可以检查被寻址位的信号状态是否为“1”，并将检查结果与逻辑运算结果（RLO）进行“与”运算。

使用“与”指令，也可通过使用以下地址，直接检查状态字：==0，<>0，>0，<0，>=0，<=0，OV，OS，UO，BR。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	x	x	x	1

举例

语句表程序		继电器逻辑图
		电力线
A	I 1.0	I 1.0 信号状态“1” 常开触点
A	I 1.1	I 1.0 信号状态“1” 常闭触点
=	Q 4.0	Q 4.0 信号状态“1” 线圈
显示为闭合的开关		

1.3 AN “与非”

格式

N <位>

地　址	数据类型	存储区
<位>	BOOL	I，Q，M，L，D，T，C

说明

使用“与非”指令可以检查被寻址位的信号状态是否为“0”，并将检查结果与逻辑运算结果（RLO）进行“与”运算。

使用“与非”指令，也可通过使用以下地址，直接检查状态字：==0，<>0，>0，<0，>=0，<=0，OV，OS，UO，BR。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	x	x	x	1

举例

语句表程序	继电器逻辑图
	电力线
A　I 1.0	I 1.0 信号状态“0” 常开触点
AN　I 1.1	I 1.1 信号状态“1” 常闭触点
=　Q 4.0	Q 4.0 信号状态“0” 线圈

1.4 O “或”

格式

O <位>

地 址	数据类型	存储区
<位>	BOOL	I，Q，M，L，D，T，C

说明

使用“或”指令可以检查被寻址位的信号状态是否为“1”，并将检查结果与逻辑运算结果（RLO）进行“或”运算。

使用“或”指令，也可通过使用以下地址，直接检查状态字：==0，<>0，>0，<0，>=0，<=0，OV，OS，UO，BR。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	0	x	x	1

举例

语句表程序		继电器逻辑图
		电力线
O	I 1.0	I 1.0 信号状态“1”常开触点
O	I 1.1	I 1.1 信号状态“0”常开触点
=	Q 4.0	Q 4.0 信号状态“1” 线圈
		显示为闭合的开关

1.5 ON “或非”

格式

ON <位>

地 址	数据类型	存储区
<位>	BOOL	I，Q，M，L，D，T，C

说明

使用“或非”指令可以检查被寻址位的信号状态是否为“0”，并将检查结果与逻辑运算结果（RLO）进行“或”运算。

使用“或非”指令，也可通过使用以下地址，直接检查状态字：==0，<>0，>0，<0，>=0，<=0，OV，OS，UO，BR。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	0	x	x	1

举例

语句表程序	继电器逻辑图
	电力线
O I 1.0	I 1.0 信号状态“1” 常开触点　　I 1.1 信号状态“0” 常开触点
O I 1.1	
= Q 4.0	Q 4.0 信号状态“1” 线圈
	显示为闭合的开关

1.6 X “异或”

格式

X <位>

地　址	数据类型	存储区
<位>	BOOL	I，Q，M，L，D，T，C

说明

使用“异或”指令可以检查被寻址位的信号状态是否为“1”，并将检查结果与逻辑运算结果（RLO）进行“异或”运算。

你也可以连续几次使用“异或”指令。如果有不成对被检地址的信号状态为“1”，则逻辑运算的相互结果为“1”。

使用“异或”指令，也可通过使用以下地址，直接检查状态字：==0，<>0，>0，<0，>=0，<=0，OV，OS，UO，BR。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	0	x	x	1

举例

语句表程序		继电器逻辑图
		电力线
X	I 1.0	触点 I 1.0
X	I 1.1	触点 I 1.1
=	Q 4.0	Q 4.0 线圈

1.7 XN “异或非”

格式

XN <位>

地 址	数据类型	存储区
<位>	BOOL	I，Q，M，L，D，T，C

说明

使用“异或非”指令可以检查被寻址位的信号状态是否为“0”，并将检查结果与逻辑运算结果（RLO）进行“异或”运算。

使用“异或非”指令，也可通过使用以下地址，直接检查状态字：==0，<>0，>0，<0，>=0，<=0，OV，OS，UO，BR。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	0	x	x	1

举例

语句表程序		继电器逻辑图
		电力线
X	I 1.0	触点 I 1.0
XN	I 1.1	触点 I 1.1
=	Q 4.0	Q 4.0 线圈

1.8 O 先“与”后“或”

格式

O

说明

“先与后或（O）”指令根据以下规则，对“与”运算执行逻辑“或”运算：在“OR（或）”之前“AND（与）”。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	x	1	-	x

举例

语句表程序		继电器逻辑图
		电力线
A A	I 0.0 M 10.0	I 0.0 M 10.1 I 0.2
O A A	 I 0.2 M 0.3	M 10.0 M 0.3
O	M 10.1	
=	Q 4.0	Q 4.0 线圈

1.9 A(“与”操作嵌套开始

格式

A(

说明

A(（“与”操作嵌套开始）可以将 RLO 和 OR 位以及一个指令代码保存在嵌套堆栈中。最多可有 7 个嵌套堆栈输入项。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	0	1	-	0

举例

语句表程序		继电器逻辑图
		电力线
A(O O)	I 0.0 M 10.0	I 0.0 M 10.0
A(O O)	I 0.2 M 10.3	I 0.2 M10.3
A	M 10.1	M 10.1
=	Q 4.0	Q 4.0 线圈

1.10 AN(“与非”操作嵌套开始

格式

AN(

说明

AN(（“与非”操作嵌套开始）可以将 RLO 和 OR 位以及一个指令代码保存在嵌套堆栈中。最多可有 7 个嵌套堆栈输入项。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	0	1	-	0

1.11 O(“或”操作嵌套开始

格式

O(

说明

O(（“或”操作嵌套开始）可以将 RLO 和 OR 位以及一个指令代码保存在嵌套堆栈中。最多可有 7 个嵌套堆栈输入项。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	0	1	-	0

1.12 ON(“或非”操作嵌套开始

格式

ON(

说明

ON(（“或非”操作嵌套开始）可以将 RLO 和 OR 位以及一个指令代码保存在嵌套堆栈中。最多可有 7 个嵌套堆栈输入项。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	0	1	-	0

1.13 X(“异或”操作嵌套开始

格式

X(

说明

X(（“异或”操作嵌套开始）可以将 RLO 和 OR 位以及一个指令代码保存在嵌套堆栈中。最多可有 7 个嵌套堆栈输入项。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	0	1	-	0

1.14 XN(“异或非”操作嵌套开始

格式

XN(

说明

XN(（“异或非”操作嵌套开始）可以将 RLO 和 OR 位以及一个指令代码保存在嵌套堆栈中。最多可有 7 个嵌套堆栈输入项。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	0	1	-	0

1.15) 嵌套闭合

格式

)

说明

使用)（嵌套闭合）**指令，可以从嵌套堆栈中删除一个输入项，恢复** OR **位，根据指令代码，使堆栈输入项中所包含的** RLO **与当前** RLO **相关，以及赋值结果给** RLO**。如果指令代码为“** AND **（与）”或“** AND NOT **（与非）”，则也包括** OR **位。**

使用括号组合的语句：

- U(**“与”操作嵌套开始**
- UN(**“与非”操作嵌套开始**
- O(**“或”操作嵌套开始**
- ON(**“或非”操作嵌套开始**
- X(**“异或”操作嵌套开始**
- XN(**“异或非”操作嵌套开始**

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	x	1	x	1

举例

语句表程序		**继电器逻辑图**
		电力线
A(**O** **O** **)**	**I 0.0** **M 10.0**	I 0.0 M 10.0
A(**O** **O** **)**	**I 0.2** **M 10.3**	I 0.2 M10.3
A	**M 10.1**	M 10.1
=	**Q 4.0**	Q 4.0 **线圈**

1.16 = 赋值

格式

<位>

地 址	数据类型	存储区
<位>	BOOL	I，Q，M，L，D

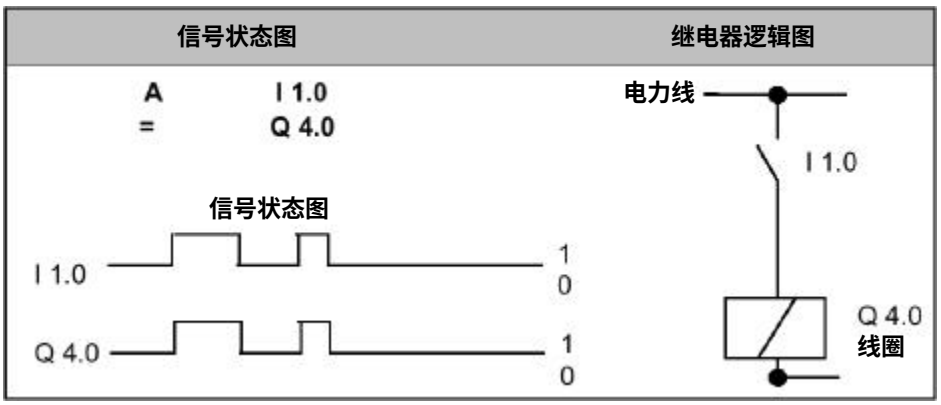
说明

如果 MCR = 1**，使用赋值指令（**= <位>**），可以将** RLO **写入寻址位，以接通主控继电器。如果** MCR = 0**，则将数值“** 0**”写入寻址位，而不是** RLO**。**

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	0	x	-	0

举例



1.17 R 复位

格式

R <位>

地 址	数据类型	存储区
<位>	BOOL	I，Q，M，L，D

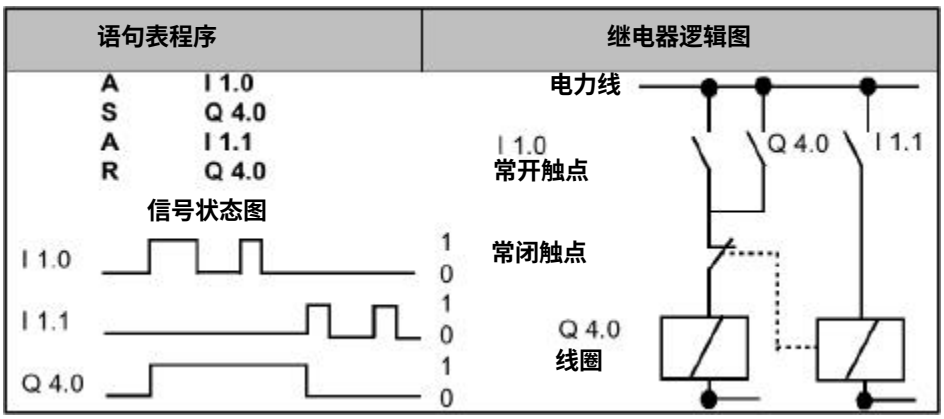
说明

如果 RLO = 1，**并且主控继电器** MCR = 1，**则使用复位指令**（R），**可以将寻址位复位为**“0”。**如果** MCR = 0，**则寻址位没有改变。**

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	0	x	-	0

举例



1.18 S 置位

格式

S <位>

地 址	数据类型	存储区
<位>	BOOL	I，Q，M，L，D

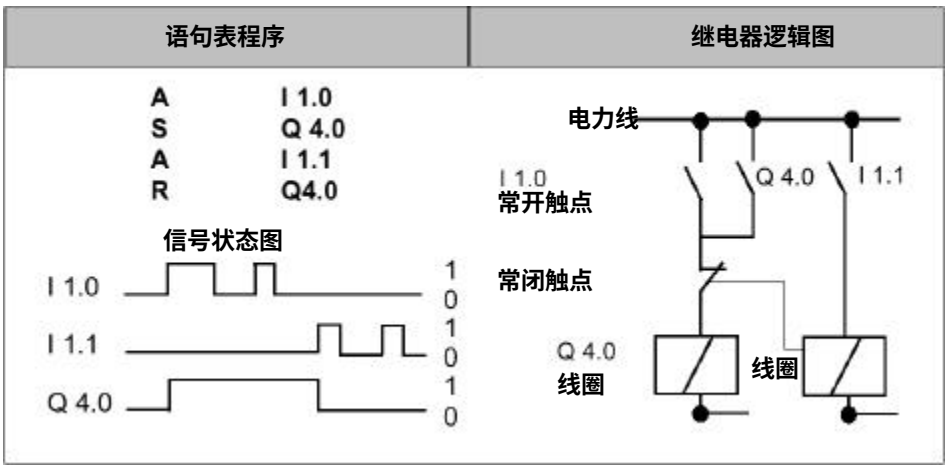
指令说明

如果 RLO = 1，**并且主控继电器** MCR = 1，**则使用置位指令**（S），**可以将寻址位置位为**“1”。**如果** MCR = 0，**则寻址位没有改变。**

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	0	x	-	0

举例



1.19 NOT RLO 取反

格式

NOT

说明

使用取反（NOT）指令，可以对 RLO 取反。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	1	x	-

1.20 SET RLO置位（=1）

格式

SET

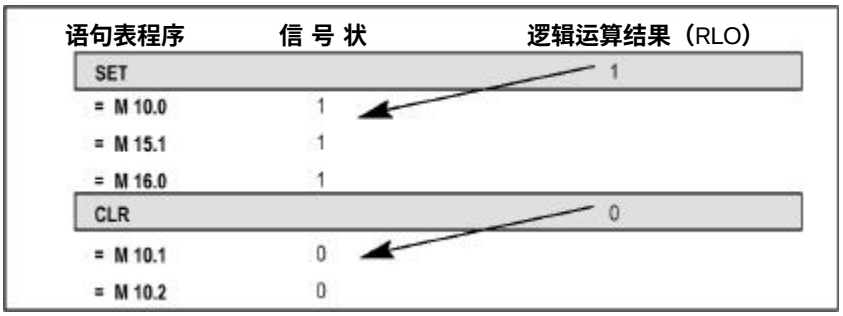
说明

使用 RLO 置位（SET）指令，可以将 RLO 的信号状态置为“1”。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	0	1	1	0

举例



1.21 CLR RLO 清零（=0）

格式

CLR

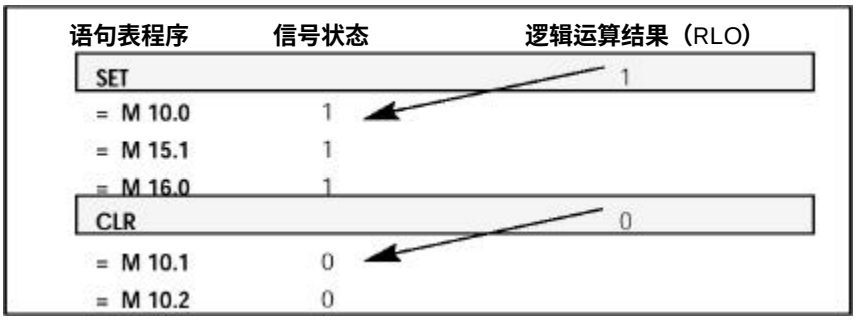
说明

使用 RLO **清零（**CLR**）指令，可以将** RLO **的信号状态置为“**0**”。**

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	0	0	0	0

举例



1.22 SAVE 把 RLO 存入 BR 寄存器

格式

SAVE

指令说明

使用 SAVE 指令，可以将 RLO 存入 BR 位。首先检查位 /FC 是否复位。为此，BR 位的状态包括在下一程序段的“与”（AND）逻辑运算中。

我们不建议使用 SAVE，然后再检查相同块或附属块中的 BR 位，因为 BR 位可由在它们中间产生的许多指令进行修改。建议在退出块之前使用 SAVE 指令，这样 ENO 输出（= BR 位）就可设置为 RLO 位的值，并可对块中是否有错误进行检查。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	x	-	-	-	-	-	-	-	-

1.23 FN 下降沿

格式

FN <位>

地址	数据类型	存储区	说 明
<位>	BOOL	I，Q，M，L，D	边沿标志，存储 RLO 的前一信号状态。

说明

使用 RLO 下降沿检测指令（FN <位>）可以在 RLO 从“1”变为“0”时检测下降沿，并以 RLO = 1 显示。

在每一个程序扫描周期过程中，RLO 位的信号状态都将与前一周期中获得的结果进行比较，看信号状态是否有变化。前一 RLO 的信号状态必须保存在边沿标志地址（<位>）中，以进行比较。如果在当前和先前的 RLO“1”状态之间有变化（检测到下降沿），则在操作之后，RLO 位将为“1”。

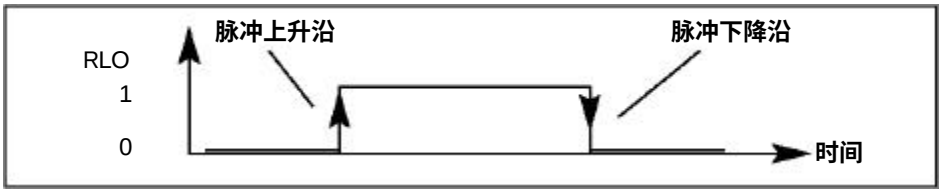
注意

由于一个块的本地数据只在块运行期间有效，如果想要监视的位在过程映像中，则该指令就不起作用。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	0	x	x	1

定义



举例

如果可编程控制器在触点 I 1.0 **检测到一个下降沿，则它在一个** OB1 **扫描周期使** Q 4.0 **线圈得电。**

语句表		信号状态图
A	I 1.0	I 1.0
FN	M 1.0	M 1.0
=	Q 4.0	Q 4.0
OB1 **扫描周期编号：**		1 2 3 4 5 6 7 8 9

1.24 FP 上升沿

格式

FP <位>

地址	数据类型	存储区	说 明
<位>	BOOL	I，Q，M，L，D	边沿标志，存储 RLO 的前一信号状态。

说明

使用 RLO 上升沿检测指令（FP <位>）可以在 RLO 从“0”变为“1”时检测到一个上升沿，并以 RLO = 1 显示。

在每一个程序扫描周期过程中，RLO 位的信号状态都将与前一周期中获得的结果进行比较，看信号状态是否有变化。前一 RLO 的信号状态必须保存在边沿标志地址（<位>）中，以进行比较。如果在当前和先前的 RLO“0”状态之间有变化（检测到上升沿），则在操作之后，RLO 位将为“1”。

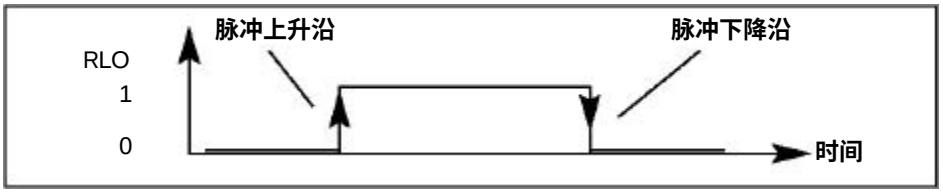
注意

由于一个块的本地数据只在块运行期间有效，如果想要监视的位在过程映像中，则该指令就不起作用。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	0	x	x	1

定义



举例

如果可编程控制器在触点 I 1.0 **检测到一个上升沿，则它在一个** OB1 **扫描周期使** Q 4.0 **线圈得电。**

语句表		信号状态图
A	I 1.0	I 1.0 1 0
FP	M 1.0	M 1.0 1 0
=	Q 4.0	Q 4.0 1 0
OB1 扫描周期编号：		1 2 3 4 5 6 7 8 9

2 比较指令

2.1 比较指令概述

说明

根据所选比较类型，对累加器 1（ACCU1）和累加器 2（ACCU2）进行比较：

== **累加器 1 等于累加器 2**

<> **累加器 1 不等于累加器 2**

> **累加器 1 大于累加器 2**

< **累加器 1 小于累加器 2**

>= **累加器 1 大于等于累加器 2**

<= **累加器 1 小于等于累加器 2**

如果比较结果为真，则指令的 RLO 为“ 1 ”。状态字位 CC 1 和 CC 0 表示“ 小于 ”、“ 等于 ”或“ 大于 ”关系。

可执行下列功能的比较指令：

- ? I **比较两个整数（16位）**
- ? D **比较两个双整数（32位）**
- ? R **比较两个浮点数（32位）**

2.2 ?I 比较两个整数（16位）

格式

==I，<>I，>I，<I，>=I，<=I

指令说明

使用比较整数指令（16 位），可以将累加器 2 中低字的内容与累加器 1 中低字的内容进行比较。累加器 2 和累加器 1 低字的内容都作为 16 位整数。比较的结果以 RLO 以及相关状态字位的设置来表示。RLO = 1 表示比较的结果为“真”；RLO = 0 表示比较的结果为“假”。状态字位 CC 1 和 CC 0 表示“小于”、“等于”或“大于”关系。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	x	x	0	-	0	x	x	1

RLO 值

执行的比较指令	ACCU 2 > ACCU 1 时的 RLO 结果	ACCU 2 = ACCU 1 时的 RLO 结果	ACCU 2 < ACCU 1 时的 RLO 结果
==I	0	1	0
<> I	1	0	1
>I	1	0	0
<I	0	0	1
>=I	1	1	0
<=I	0	1	1

举例

STL		解 释
L	MW10	// 装入存储字 MW10 的内容（16 位整数）。
L	IW24	// 装入输入字 IW24 的内容（16 位整数）。
>I		// 比较累加器 2 低字中的内容（MW10）是否大于累加器 1 低字中的内容（IW24）。
=	M 2.0	// 如果 MW10 > IW24，则 RLO = 1。

2.3 ? D 比较两个双整数（32位）

格式

==D，<>D，>D，<D，>=D，<=D

指令说明

使用比较双整数指令（32 位），可以将累加器 2 中的内容与累加器 1 中的内容进行比较。累加器 2 和累加器 1 的内容都作为 32 位整数。比较的结果以 RLO **以及相关状态字位的设置来表示。**RLO = 1 **表示比较的结果为“真”；**RLO = 0 **表示比较的结果为“假”。状态字位** CC 1 **和** CC 0 **表示“小于”、“等于”或“大于”关系。**

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	x	x	0	-	0	x	x	1

RLO **值**

执行的比较指令	ACCU 2 > ACCU 1 **时的** RLO **结果**	ACCU 2 = ACCU 1 **时的** RLO **结果**	ACCU 2 < ACCU 1 **时的** RLO **结果**
==D	0	1	0
<>D	1	0	1
>D	1	0	0
<D	0	0	1
>=D	1	1	0
<=D	0	1	1

举例

STL		**解 释**
L	MD10	// **装入存储双字** MD10 **的内容（**32 **位双整数）。**
L	ID24	// **装入输入双字** ID24 **的内容（**32 **位双整数）。**
>D		// **比较累加器** 2 **中的内容（**MD10**）是否大于累加器** 1 **中的内容（**ID24**）。**
=	M 2.0	// **如果** MD10 > ID24**，则** RLO = 1**。**

2.4 ? R 比较两个浮点数（32位）

格式

==R，<>R，>R，<R，>=R，<=R

指令说明

使用比较浮点数指令（32 位，IEEE-FP），可以将累加器 2 中的内容与累加器 1 中的内容进行比较。累加器 1 和累加器 2 的内容都作为 32 位浮点数（IEEE-FP）。比较的结果以 RLO 以及相关状态字位的设置来表示。RLO = 1 表示比较的结果为“真”；RLO = 0 表示比较的结果为“假”。状态字位 CC 1 和 CC 0 表示“小于”、“等于”或“大于”关系。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	x	x	x	x	0	x	x	1

RLO 值

执行的比较指令	ACCU 2 > ACCU 1 时的 RLO 结果	ACCU 2 = ACCU 1 时的 RLO 结果	ACCU 2 < ACCU 1 时的 RLO 结果
==R	0	1	0
<>R	1	0	1
>R	1	0	0
<R	0	0	1
>=R	1	1	0
<=R	0	1	1

举例

```
STL                 解 释
L    MD10           // 装入存储双字 MD10 的内容（浮点数）。
L    1.359E+02      // 装入常数 1.359E+02。
>R                  // 比较累加器 2 中的内容（MD10）是否大于累加器 1 中的内容（1.359-E+02）。
=    M 2.0          // 如果 MD10 > 1.359E+02，则 RLO = 1。
```

3 转换指令

3.1 转换指令概述

说明

你可以使用以下指令将二进制编码十进制数（BCD）和整数转换为其它类型的数字：

- BTI BCD **转成整数（16位）**
- ITB **整数（16位）转成** BCD
- BTD BCD **转成双整数（32位）**
- ITD **整数（16 位）转成双整数（32 位）**
- DTB **双整数（32位）转成** BCD
- DTR **双整数（32 位）转成浮点数（32 位，**IEEE-FP**）**

你可以使用下述指令之一，形成一个整数的补码，或转换一个浮点数的符号：

- INVI **对整数求反码（16 位）**
- INVD **对双整数求反码（32 位）**
- NEGI **对整数求补码（16 位）**
- NEGD **对双整数求补码（32 位）**
- NEGR **对浮点数求反（32 位，**IEEE-FP**）**

你可以使用以下“改变累加器 1 **中的位顺序”指令，交换累加器** 1 **低字中或整个累加器中的字节顺序：**

- CAW **交换累加器** 1 **低字中的字节顺序（16 位）**
- CAD **交换累加器** 1 **中的字节顺序（32 位）**

你可以使用以下任一指令，将累加器 1 **中的** 32 **位** IEEE **浮点数转换成** 32 **位整数（双整数）。各条指令的取整方法略有不同：**

- RND **取整**
- TRUNC **截尾取整**
- RND+ **取整为较大的双整数**
- RND- **取整为较小的双整数**

3.2 BTI BCD 转成整数（16位）

格式

BTI

说明

使用 BTI 指令（3 位 BCD 数十进制 – 二进制转换），可以将累加器 1 低字中的内容作为一个 3 位二进制编码十进制数（BCD）进行编译，并转换为一个 16 位整数。转换结果保存在累加器 1 中。累加器 1 和累加器 2 的高字保持不变。

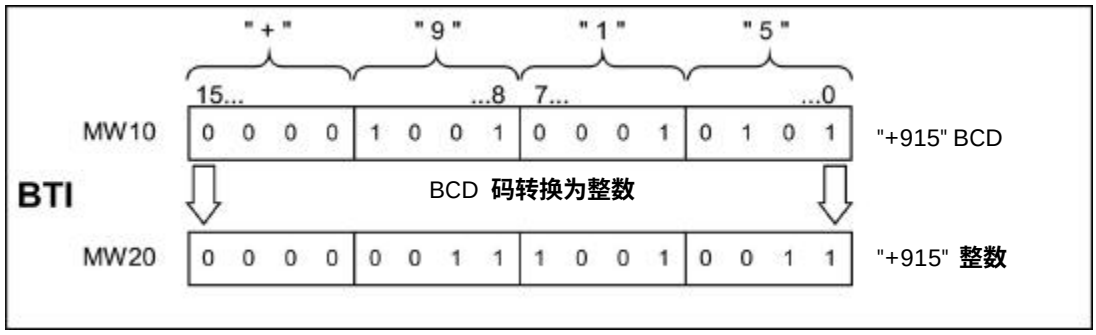
累加器 1 低字中的 BCD 数：BCD 数的允许范围为 -999 - +999。位 0 到位 11 作为 BCD 数的数值进行编译，位 15 作为 BCD 数的符号位进行编译（0 = 正数，1= 负数）。位 12 到位 14 在转换时无用。如果 BCD 数的一个十进制数（4 位）在无效的 10 – 15 范围之间，则转换时会出现 BCDF 错误。一般地，CPU 会进入“STOP（停止）”状态。但是，通过编程 OB121，你可以设计其它的错误响应，来处理该同步编程错误。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

举例

STL		解 释
L	MW10	// 将 BCD 数装入累加器 1 低字中。
BTI		// 将 BCD 数转换为整数；结果保存到累加器 1 低字中。
T	MW20	// 将结果（整数）传送到存储字 MW20。



3.3 ITB 整数（16位）转成 BCD

格式

ITB

说明

使用 ITB 指令（16 位整数的二进制 – 十进制转换），可以将累加器 1 低字中的内容作为一个 16 位整数进行编译，并转换为一个 3 位二进制编码十进制数（BCD）。转换结果保存在累加器 1 的低字中。位 0 –11 包含 BCD 数的数值。位 12 –15 设置为 BCD 数的符号位（0000 = 正数，1111= 负数）。累加器 1 和累加器 2 的高字保持不变。

BCD 数的范围在 –999 和 +999 之间。如果有数值超出这一范围，则状态位 OV（溢出位）和 OS（存储溢出位）被置为“1”。

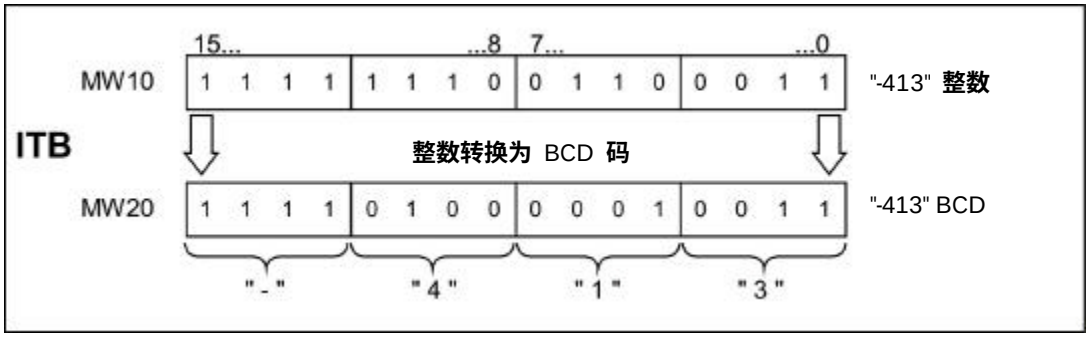
指令的执行与 RLO 无关，而且对 RLO 没有影响。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	x	x	-	-	-	-

举例

STL		解 释
L	MW10	// 将整数装入累加器 1 低字中。
ITB		// 将整数转换为 BCD 数（16 位）；结果保存到累加器 1 低字中。
T	MW20	// 将结果（BCD 数）传送到存储字 MW20。



3.4 BTD BCD 转成整数（32位）

格式

BTD

说明

使用 BTD 指令（7 位 BCD 数十进制 – 二进制转换），可以将累加器 1 中的内容作为一个 7 位二进制编码十进制数（BCD）进行编译，并转换为一个 32 位双整数。转换结果保存在累加器 1 中。累加器 2 保持不变。

累加器 1 中的 BCD 数：BCD 数的允许范围为 -9,999,999 - +9,999,999。位 0 到位 27 作为 BCD 数的数值进行编译，位 31 作为 BCD 数的符号位进行编译（0 = 正数，1= 负数）。位 28 到位 30 在转换时无用。

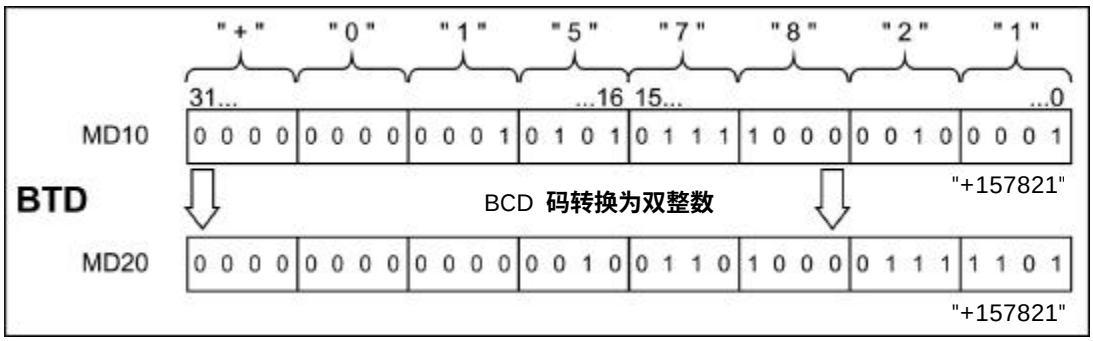
如果 BCD 数的任一十进制数（BCD 编码 4 位一组）在无效的 10 –15 范围之间，则转换时会出现 BCDF 错误。一般地，CPU 会进入“STOP（停止）”状态。但是，通过编程 OB121，你可以设计其它的错误响应，来处理该同步编程错误。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

举例

STL		解 释
L	MD10	// 将 BCD 数装入累加器 1。
BTD		// 将 BCD 数转换为双整数；结果保存到累加器 1 中。
T	MD20	// 将结果（双整数）传送到存储双字 MD20。



3.5 ITD 整数（16 位）转成双整数（32 位）

格式

ITD

说明

使用 ITD **指令（**16 **位整数转换成为** 32 **位整数），可以将累加器** 1 **低字中的内容作为一个** 16 **位整数进行编译，并转换为一个** 32 **位双整数。转换结果保存在累加器** 1 **中。累加器** 2 **保持不变。**

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

举例

STL		**解 释**
L	MW12	// **将整数装入累加器** 1。
ITD		// **将整数（**16 **位）转换为双整数（**32 **位）；结果保存到累加器** 1 **中。**
T	MD20	// **将结果（双整数）传送到存储双字** MD20。

例如：MW12 =“-10”**（整数，**16 **位）**

内 容	**累加器** 1 **高字**				**累加器** 1 **低字**			
位	31...	..	..	...16	15...	..	..	...0
ITD **执行之前**	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	1111	1111	1111	0110
ITD **执行之后**	1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111	0110
	（X = 0 **或** 1，**该位不用于转换）**							

3.6 DTB 双整数（32位）转成 BCD

格式

DTB

说明

使用 DTB 指令（32 位整数的二进制 – 十进制转换），可以将累加器 1 中的内容作为一个 32 位双整数进行编译，并转换为一个 7 位二进制编码十进制数（BCD）。转换结果保存在累加器 1 中。位 0 –27 包含 BCD 数的数值。位 28 –31 设置为 BCD 数的符号位（0000 = 正数，1111= 负数）。累加器 2 保持不变。

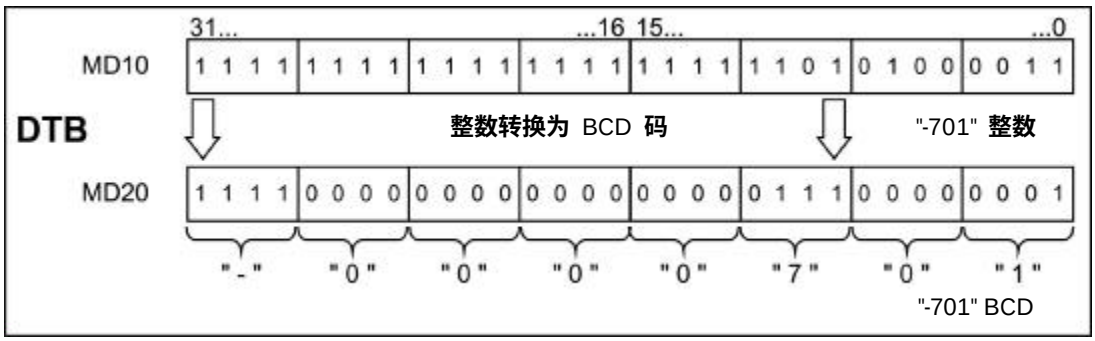
BCD 数的范围在 -9,999,999 和 +9,999,999 之间。如果有数值超出这一范围，则状态位 OV（溢出位）和 OS（存储溢出位）被置为“1”。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	x	x	-	-	-	-

举例

STL		解 释
L	MD10	// 将 32 位整数装入累加器 1。
DTB		// 将整数（32 位）转换为 BCD 数；结果保存到累加器 1 中。
T	MD20	// 将结果（BCD 数）传送到存储双字 MD20。



3.7 DTR 双整数（32 位）转成浮点数（32 位，IEEE-FP）

格式

DTR

说明

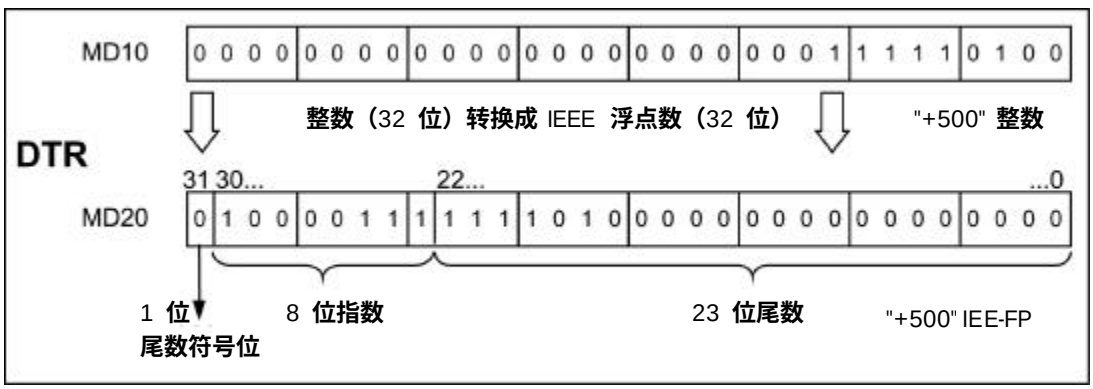
使用 DTR 指令（32 位整数转换成为 32 位 IEEE 浮点数），可以将累加器 1 中的内容作为一个 32 位整数进行编译，并转换为一个 32 位 IEEE 浮点数。如果必要的话，该指令还可对结果进行取整。（一个 32 位整数要比一个 32 位浮点数精度高）。其结果保存在累加器 1 中。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

举例

STL		解 释
L	MD10	// 将 32 位整数装入累加器 1。
DTR		// 将双整数转换为浮点数（32 位，IEEE FP）；结果保存到累加器 1 中。
T	MD20	// 将结果（BCD 数）传送到存储双字 MD20。



3.8 INVI 对整数求反码（16 位）

格式

INVI

说明

使用对整数求反码指令（INVI），可以对累加器 1 低字中的 16 位数值求反码。求反码指令为逐位转换，即“0”变为“1”，“1”变为“0”。其结果保存在累加器 1 的低字中。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

举例

STL		**解 释**
L	IW8	// **将数值装入累加器 1 低字中。**
INVI		// **对 16 位数求反码。**
T	MW10	// **将结果传送到存储字 MW10。**

内 容	**累加器 1 低字**			
位	15...	..	..	...0
INVI **执行之前**	0110	0011	1010	1110
INVI **执行之后**	1001	1100	0101	0001

3.9 INVD 对双整数求反码（32 位）

格式

INVD

说明

使用对双整数求反码指令（INVD），可以对累加器 1 中的 32 位数值求反码。求反码指令为逐位转换，即“0”变为“1”，“1”变为“0”。其结果保存在累加器 1 中。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

举例

STL	解 释
L ID8	// 将数值装入累加器 1 中。
INVD	// 对 32 位数求反码。
T MD10	// 将结果传送到存储双字 MD10。

内 容	累加器 1 高字				累加器 1 低字			
位	31...	..	..	...16	15...	..	..	...0
INVD 执行之前	0110	1111	1000	1100	0110	0011	1010	1110
INVD 执行之后	1001	0000	0111	0011	1001	1100	0101	0001

3.10 NEGI 对整数求补码（16 位）

格式

NEGI

说明

使用对整数求补码指令（NEGI），可以对累加器 1 低字中的 16 位数值求补码。求补码指令为逐位转换，即“0”变为“1”，“1”变为“0”；然后对累加器中的内容加“1”。转换结果保存在累加器 1 的低字中。求补码指令相当于该数乘以“-1”。状态位 CC 1、CC 0、OS 和 OV 都设定为运算结果的一个功能。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	x	x	x	x	-	-	-	-

状态字生成	CC 1	CC 0	OV	OS
结果 = 0	0	0	0	-
-32768 ≤ **结果** ≤ -1	0	1	0	-
32767 ≥ **结果** ≥ 1	1	0	0	-
结果 = 2768	0	1	1	1

举例

STL	**解 释**
L IW8	// **将数值装入累加器 1 低字中。**
NEGI	// **对 16 位数求补码。**
T MW10	// **将结果传送到存储字 MW10。**

内 容	**累加器 1 低字**			
位	15...	..	..	...0
NEGI **执行之前**	0101	1101	0011	1000
BEGI **执行之后**	1010	0010	1100	1000

3.11 NEGD 对双整数求补码（32 位）

格式

NEGD

说明

使用对双整数求补码指令（NEGD），可以对累加器 1 中的 32 位数值求补码。求补码指令为逐位转换，即“0”变为“1”，“1”变为“0”；然后对累加器中的内容加“1”。转换结果保存在累加器 1 中。求补码指令相当于该数乘以“-1”。指令的执行与 RLO 无关，而且对 RLO 没有影响。状态位 CC 1、CC 0、OS 和 OV 都设定为运算结果的一个功能。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	x	x	x	x	-	-	-	-

状态字生成	CC 1	CC 0	OV	OS
结果 = 0	0	0	0	-
-2,147,483,648 ≤ **结果** ≤ -1	0	1	0	-
2,147,483,647 ≥ **结果** ≥ 1	1	0	0	-
结果 = 2,147,483,648	0	1	1	1

举例

STL	**解 释**
L ID8	// **将数值装入累加器 1 中。**
NEGD	// **对 32 位数求补码。**
T MD10	// **将结果传送到存储双字** MD10。

内 容	**累加器 1 高字**				**累加器 1 低字**			
位	31...	..	..	...16	15...	..	..	...0
NEGD **执行之前**	0101	1111	0110	0100	0101	1101	0011	1000
ITD **执行之后**	1010	0000	1001	1011	1010	0010	1100	1000
	（X = 0 **或 1，该位不用于转换**）							

3.12 NEGR 对浮点数求反（32 位，IEEE-FP）

格式

NEGR

指令说明

使用 NEGR（对 32 位 IEEE 浮点数求反）指令，可以对累加器 1 中的浮点数（32 位，IEEE-FP）求反。该指令可转换累加器 1 中位 31 的信号状态（尾数的符号位）。其结果保存在累加器 1 中。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

举例

STL	解 释
L ID8	// 将数值装入累加器 1 中（例如：ID 8 = 1.5E+02）。
NEGR	// 将浮点数（32 位，IEEE FP）取反；结果保存到累加器 1 中。
T MD10	// 将结果传送到存储双字 MD10（例如：结果 = -1.5E+02）。

3.13 CAW 交换累加器 1 低字中的字节顺序（16 位）

格式

CAW

说明

使用 CAW 指令，可以反转累加器 1 低字中的字节顺序。结果保存在累加器 1 的低字中。累加器 1 的高字和累加器 2 保持不变。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

举例

STL	**解 释**
L MW10	// **将存储字 MW10 的数值装入累加器 1。**
CAW	// **反转累加器 1 低字中的字节顺序。**
T MW20	// **将结果传送到存储字 MW20。**

内 容	**累加器 1 高字中的高字节**	**累加器 1 高字中的低字节**	**累加器 1 低字中的高字节**	**累加器 1 低字中的低字节**
CAW **执行之前**	**数值** A	**数值** B	**数值** C	**数值** D
CAW **执行之后**	**数值** A	**数值** B	**数值** D	**数值** C

3.14 CAD 交换累加器 1 中的字节顺序（32 位）

格式

CAD

说明

使用 CAD 指令，可以反转累加器 1 中的字节顺序。结果保存在累加器 1 中。累加器 2 保持不变。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

举例

STL	解 释
L MD10	// 将存储双字 MD10 的数值装入累加器 1。
CAD	// 反转累加器 1 中的字节顺序。
T MD20	// 将结果传送到存储双字 MD20。

内 容	累加器 1 高字中的高字节	累加器 1 高字中的低字节	累加器 1 低字中的高字节	累加器 1 低字中的低字节
CAD 执行之前	数值 A	数值 B	数值 C	数值 D
CAD 执行之后	数值 D	数值 C	数值 B	数值 A

3.15 RND 取整

格式

RND

说明

RND 指令（32 位 IEEE 浮点数转换成为 32 位整数）将累加器 1 中的内容作为一个 32 位 IEEE 浮点数进行编译（32 位，IEEE-FP）。使用该指令，可以将 32 位 IEEE 浮点数转换成为一个 32 位整数（双整数），并将结果取整为最近的整数。如果被转换数字的小数部分位于奇数和偶数结果中间，则该指令选择偶数结果。如果有数值超出这一范围，则状态位 OV（溢出位）和 OS（存储溢出位）被置为“1”。结果保存在累加器 1 中。

出错时，将不进行转换，并指示溢出（利用 NaN 或无法表示为一个 32 位整数的浮点数）。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	x	x	-	-	-	-

举例

STL	解 释
L MD10	// 将浮点数装入累加器 1 低字中。
RND	// 将浮点数（32 位，IEEE FP）转换为整数，并将结果取整。
T MD20	// 将结果（双整数）传送到存储双字 MD20。

转换之前的数值		转换之后的数值
MD10 = "100.5"	=> RND =>	MD20 = "+100"
MD10 = "-100.5"	=> RND =>	MD20 = "-100"

3.16 TRUNC 截尾取整

格式

TRUNC

说明

TRUNC 指令（32 位 IEEE 浮点数转换成为 32 位整数）将累加器 1 中的内容作为一个 32 位 IEEE 浮点数进行编译。使用该指令，可以将 32 位 IEEE 浮点数转换成为一个 32 位整数（双整数）。其结果为被转换浮点数的整数部分（IEEE 取整方式“截尾取整”）。如果有数值超出这一范围，则状态位 OV（溢出位）和 OS（存储溢出位）被置为“1”。结果保存在累加器 1 中。

出错时，将不进行转换，并指示溢出（利用 NaN 或无法表示为一个 32 位整数的浮点数）。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	x	x	-	-	-	-

举例

STL	解 释
L MD10	// 将浮点数装入累加器 1 中。
TRUNC	// 将浮点数（32 位，IEEE-FP）转换为整数（32 位）并对结果取整。结果保存在累加器 1 中。
T MD20	// 将结果（双整数）传送到存储双字 MD20。

转换之前的数值		转换之后的数值
MD10 = "100.5"	=> TRUNC =>	MD20 = "+100"
MD10 = "-100.5"	=> TRUNC =>	MD20 = "-100"

3.17 RND+ 取整为较大的双整数

格式

RND+

说明

RND+ 指令（32 位 IEEE 浮点数转换成为 32 位整数）将累加器 1 中的内容作为一个 32 位 IEEE 浮点数进行编译。使用该指令，可以将 32 位 IEEE 浮点数转换成为一个 32 位整数（双整数），并将结果取整为大于或等于该浮点数的最小整数（IEEE 取整方式“向上取整”）。如果有数值超出这一范围，则状态位 OV（溢出位）和 OS（存储溢出位）被置为“1”。结果保存在累加器 1 中。

出错时，将不进行转换，并指示溢出（利用 NaN 或无法表示为一个 32 位整数的浮点数）。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	x	x	-	-	-	-

举例

STL	解 释
L MD10	// 将浮点数（32 位，IEEE-FP）装入累加器 1 中。
RND+	// 将浮点数（32 位，IEEE FP）转换为整数（32 位），并将结果取整。结果保
T MD20	存在累加器 1 中。
	// 将结果（双整数）传送到存储双字 MD20。

转换之前的数值		转换之后的数值
MD10 = "100.5"	=> RND+ =>	MD20 = "+101"
MD10 = "-100.5"	=> RND+ =>	MD20 = "-100"

3.18 RND- 取整为较小的双整数

格式

RND-

说明

RND- 指令（32 位 IEEE 浮点数转换成为 32 位整数）将累加器 1 中的内容作为一个 32 位 IEEE 浮点数进行编译。使用该指令，可以将 32 位 IEEE 浮点数转换成为一个 32 位整数（双整数），并将结果取整为小于或等于该浮点数的最大整数（IEEE 取整方式“向下取整”）。如果有数值超出这一范围，则状态位 OV（溢出位）和 OS（存储溢出位）被置为“1”。结果保存在累加器 1 中。

出错时，将不进行转换，并指示溢出（利用 NaN 或无法表示为一个 32 位整数的浮点数）。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	x	x	-	-	-	-

举例

STL	解 释
L MD10	// 将浮点数装入累加器 1 低字中。
RND-	// 将浮点数（32 位，IEEE FP）转换为整数（32 位），并将结果取整。结果保存在累加器 1 中。
T MD20	// 将结果（双整数）传送到存储双字 MD20。

转换之前的数值		转换之后的数值
MD10 = "100.5"	=> RND- =>	MD20 = "+100"
MD10 = "-100.5"	=> RND- =>	MD20 = "-101"

4 计数器指令

4.1 计数器指令概述

说明

计数器是 STEP 7 编程语言的功能单元之一，用来计数。在 CPU 存储区中留有一块计数器区域。该存储区为每一计数器保留一个 16 位的字。语句表指令集提供了 256 个计数器。在你的 CPU 中可找到多少可用的计数器，请参考 CPU 技术数据。

计数器指令是访问计数器存储区的唯一功能。

通过使用以下计数器指令，可以在这一范围内改变计数值：

- FR **使能计数器（任意）**
- L **将当前计数器值装入累加器 1**
- LC **将当前计数器值作为 BCD 码装入累加器 1**
- R **复位计数器**
- S **计数器置位**
- CU **加计数器**
- CD **减计数器**

4.2 FR 使能计数器（任意）

格式

FR <**计数器**>

地 址	数据类型	存储区	说 明
<**计数器**>	COUNTER	C	**计数器，范围与** CPU **有关**

说明

当 RLO **从“** 0 **”变为“** 1 **”时，使用该指令，可以清零用于设置和选择寻址计数器的加计数或减计数的边沿检测标志。计数器置位或正常计数时不必使能计数器。这就意味着不管计数器置位、加计数器或减计数器的** RLO **是否恒为“** 1 **”，在执行之后将不能再执行这些指令。**

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	0	-	-	0

举例

STL	**解 释**
A I 2.0	// **检查输入** I 2.0 **的信号状态。**
FR C3	// **当** RLO **从“** 0 **”变为“** 1 **”时，使能计数器** C3**。**

4.3 L 将当前计数器值装入累加器 1

格式

L <计数器>

地 址	数据类型	存储区	说 明
<计数器>	COUNTER	C	计数器，范围与 CPU 有关

说明

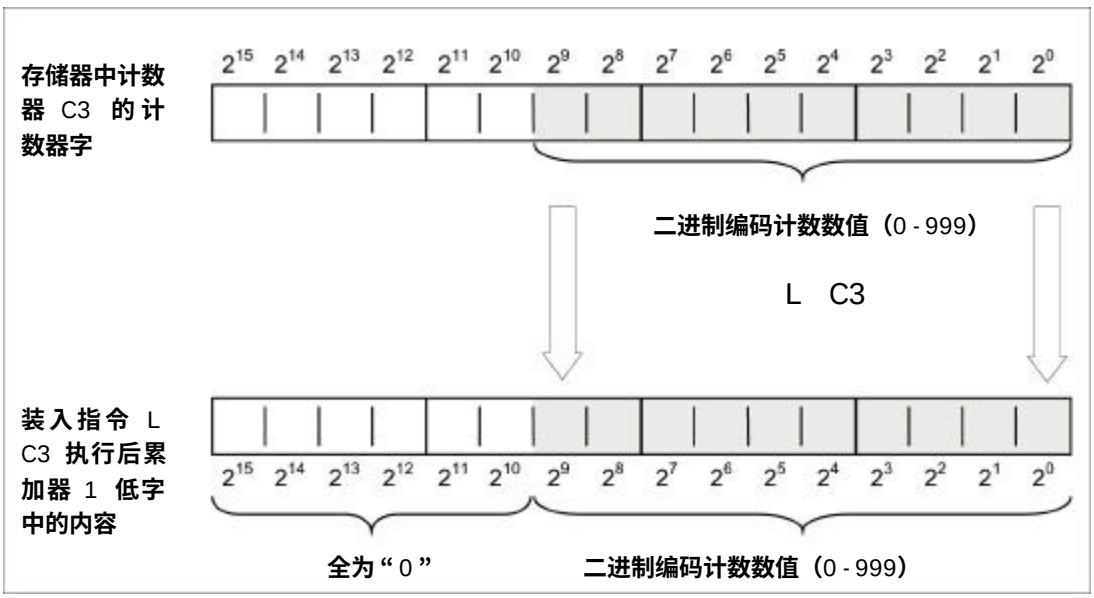
使用该指令，可以在累加器 1 的内容保存到累加器 2 中之后，将寻址计数器的当前计数作为一个整数装入累加器 1 的低字中。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

举例

STL	解 释
L C3	// 将计数器 C3 的计数值以二进制格式装入累加器 1 低字。



4.4 LC 将当前计数器值作为 BCD 码装入累加器 1

格式

LC <计数器>

地 址	数据类型	存储区	说 明
<计数器>	COUNTER	C	计数器，范围与 CPU 有关

说明

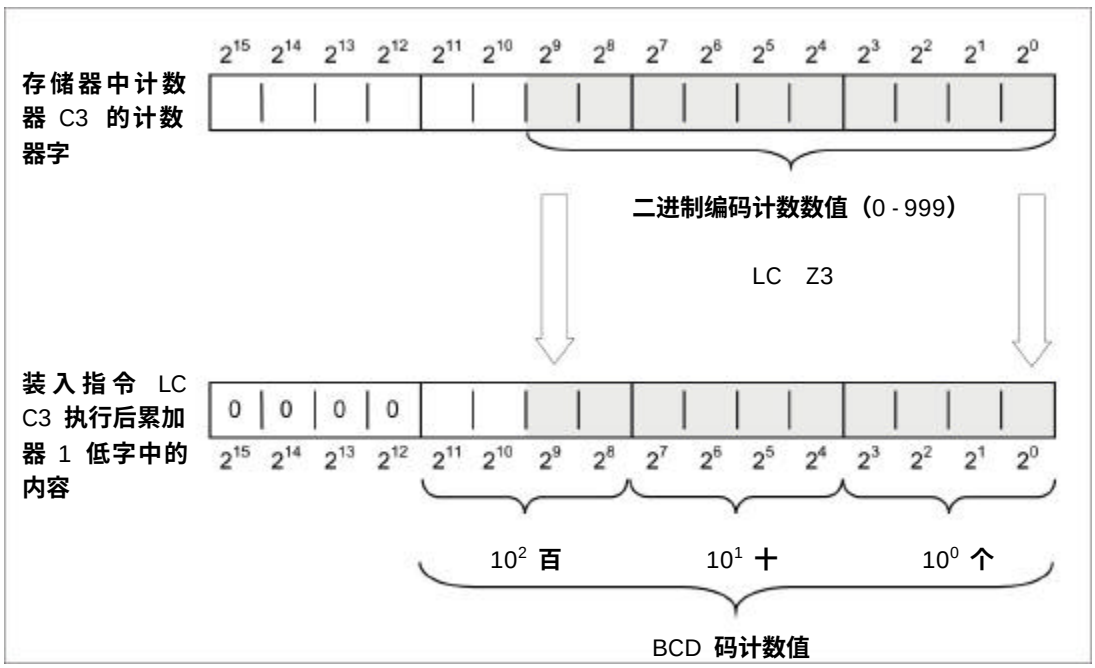
使用该指令，可以在累加器 1 的内容保存到累加器 2 中之后，将寻址计数器的计数作为一个 BCD 数装入累加器 1 中。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

举例

STL	解 释
LC C3	// 将计数器 C3 的计数值以二进制编码十进制格式（BCD）装入累加器 1 低字。



4.5 R 复位计数器

格式

R <**计数器**>

地 址	数据类型	存储区	说 明
<计数器>	COUNTER	C	要复位计数器，范围与 CPU 有关

说明

使用该指令，可以在 RLO=1 **时，对寻址计数器进行复位。**

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	0	-	-	0

举例

STL		解 释
A	I 2.3	// **检查输入** I 2.3 **的信号状态。**
R	C3	// **当** RLO **从“** 0 **”变为“** 1 **”时，复位计数器** C3 **为“** 0 **”。**

4.6 S 计数器置位

格式

S <计数器>

地 址	数据类型	存储区	说 明
<计数器>	COUNTER	C	要复位计数器，范围与 CPU 有关

说明

使用该指令，可以在 RLO 从“0”变为“1”时，将计数从累加器 1 低字中装入计数器。累加器 1 中的计数必须是 0 –999 之间的一个 BCD 数。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	0	-	-	0

举例

STL		解 释
A	I 2.3	// 检查输入 I 2.3 的信号状态。
L	C#3	// 将计数数值“3”装入累加器 1 低字中。
S	C1	// 当 RLO 从“0”变为“1”时，置数计数器 C1 为计数数值。

4.7 CU 加计数器

格式

CU <**计数器**>

地 址	数据类型	存储区	说 明
<**计数器**>	COUNTER	C	**计数器，范围与** CPU **有关**

说明

使用该指令，可以在 RLO **从“** 0 **”变为“** 1 **”时，使寻址计数器的计数加“** 1 **”，并且计数小于“** 999 **”。当计数到达其上限“** 999 **”时，停止计数。其它** RLO **跳变没有影响；没有设置溢出（**OV**）。**

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	0	-	-	0

举例

STL	**解 释**
A I 2.1	// **如果在输入** I 2.1 **有上升沿变化。**
CU C3	// **当** RLO **从“** 0 **”变为“** 1 **”时，计数器** C3 **加“** 1 **”。**

4.8 CD 减计数器

格式

CD <**计数器**>

地 址	数据类型	存储区	说 明
<计数器>	COUNTER	C	计数器，范围与 CPU 有关

说明

使用该指令，可以在 RLO 从“0”变为“1”时，使寻址计数器的计数减“1”，并且计数大于“0”。当计数到达其下限“0”时，停止计数。其它 RLO 跳变没有影响；计数器不会出现负值。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	0	-	-	0

举例

STL		解 释
L	C#14	// 计数器预置值。
A	I .1	// 检测到 I 0.1 的上升沿后预置计数器。
S	C1	// 如果启用的话，装入计数器 1 预置值。
A	I 0.0	// 每个 I 0.0 的上升沿降计数一次。
CD	C1	// 根据输入 I 0.0 的信号状态，当 RLO 从“0”变为“1”时，计数器 C1 减“1”。
AN	C1	// 使用 C1 位检测是否为“0”。
=	Q .0	// 如果计数器 1 为“0”，则 Q 0.0 = 1。

5 数据块指令

5.1 数据块指令概述

说明

可以使用打开数据块（OPN）指令打开一个数据块作为共享数据块或背景数据块。一个程序自身同时可打开一个共享数据块和一个背景数据块。

下述数据块指令可供使用：

- OPN **打开数据块**
- CDB **交换共享数据块和背景数据块**
- L DBLG **将共享数据块的长度装入累加器 1 中**
- L DBNO **将共享数据块的块号装入累加器 1 中**
- L DILG **将背景数据块的长度装入累加器 1 中**
- L DINO **将背景数据块的块号装入累加器 1 中**

5.2 OPN 打开数据块

格式

OPN <**数据块**>

地 址	数据块类型	源地址
<数据块>	DB，DI	1 - 65535

指令说明

使用打开数据块指令，可以打开一个数据块作为共享数据块或背景数据块。可以同时打开一个共享数据块和一个背景数据块。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

举例

STL	解 释
OPN DB10	// **打开数据块** DB10 **作为共享数据块。**
L DBW35	// **将打开数据块的数据字** 35 **装入累加器** 1 **低字中。**
T MW22	// **将累加器** 1 **低字中的内容传送到存储字** MW22**。**
OPN DI20	// **打开数据块** DB20 **作为背景数据块。**
L DIB12	// **将打开背景数据块的数据字节** 12 **装入累加器** 1 **低字中。**
T DBB37	// **将累加器** 1 **低字中的内容传送到打开共享数据块的数据字节** 37 **中。**

5.3 CDB 交换共享数据块和背景数据块

格式

CDB

指令说明

使用该指令，可以交换共享数据块和背景数据块。该指令可以交换数据块寄存器。一个共享数据块可转换为一个背景数据块，反之亦然。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

5.4 L DBLG 将共享数据块的长度装入累加器 1 中

格式

L DBLG

指令说明

使用装入共享数据块长度指令，可以在累加器 1 的内容保存到累加器 2 中之后，将共享数据块的长度装入累加器 1 中。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

举例

```
STL                 解  释
OPN DB10            // 打开数据块 DB10 作为共享数据块。
L   DBLG            // 装入共享数据块的长度（DB10 的长度）。
L   MD10            // 比较数据块的长度是否足够长。
<D
JC  ERRO            // 如果长度小于存储双字 MD10 中的数值，则跳转至 ERRO 跳转标号。
```

5.5 L DBNO 将共享数据块的块号装入累加器 1 中

格式

L DBNO

指令说明

使用装入共享数据块块号指令,可以在累加器 1 的内容保存到累加器 2 中之后，将共享数据块的块号装入累加器 1 的低字中。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

5.6 L DILG 将背景数据块的长度装入累加器 1 中

格式

L DILG

指令说明

使用装入背景数据块长度指令,可以在累加器 1 的内容保存到累加器 2 中之后，将背景数据块的长度装入累加器 1 的低字中。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

举例

STL	解 释
OPN D120	// 打开数据块 DB20 作为背景数据块。
L DILG	// 装入背景数据块的长度（DB20 的长度）。
L MW10	// 比较数据块的长度是否足够长。
<1	
JC	// 如果长度小于存储字 MW10 中的数值，则跳转至 ERRO 跳转标号。

5.7 L DINO 将背景数据块的块号装入累加器 1 中

格式

L DINO

指令说明

使用装入背景数据块块号指令,可以在累加器 1 的内容保存到累加器 2 中之后,将背景数据块的块号装入累加器 1 中。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

6 逻辑控制指令

6.1 逻辑控制指令概述

说明

你可以使用跳转指令，来控制逻辑流，使能你的程序中断其线性流，重新从不同点开始扫描。你可以使用循环控制指令（LOOP），调用一个程序段多次。

跳转指令或循环控制指令的地址是一个标号。一个跳转标号最多有 4 个字符，第一个字符必须是字母。跳转标号后跟冒号“：”，并且其后紧接语句。

注意

请注意，对于 S7-300 CPU 程序，跳转目的地总是从（不适用于 318-2）跳转指令中的布尔逻辑串开始。跳转目的地不能包括在逻辑串中。

你可以使用以下跳转指令无条件中断正常的程序逻辑流。

- JU **无条件跳转**
- JL **跳转到标号**

使用以下跳转指令，可以根据前一指令语句产生的逻辑运算结果（RLO），中断程序逻辑流：

- JC **若 RLO = 1，则跳转**
- JCN **若 RLO = 0，则跳转**
- JCB **若 RLO = 1， 则连同BR一起跳转**
- JNB **若 RLO = 0，则连同BR一起跳转**

使用以下跳转指令，可以根据状态字中的一个位的信号状态，中断程序逻辑流：

- JBI　　**若** BR = 1，**则跳转**
- JNBI　　**若** BR = 0，**则跳转**
- JO　　**若** OV = 1，**则跳转**
- JOS　　**若** OS = 1，**则跳转**

使用以下跳转指令，可以根据一个计算的结果，中断程序逻辑流：

- JZ　　**若零，则跳转**
- JN　　**若非零，则跳转**
- JP　　**若正，则跳转**
- JM　　**若负，则跳转**
- JPZ　　**若正或零，则跳转**
- JMZ　　**若负或零，则跳转**
- JUO　　**若无效数，则跳转**

6.2 JU 无条件跳转

格式

JU <跳转标号>

地 址	说 明
<跳转标号>	跳转目的地的符号名

说明

使用该指令，可以中断线性程序扫描，并跳转到一个跳转目的地，与状态字的内容无关。在跳转目的地重新进行线性程序扫描。跳转目的地通过一个跳转标号来指定。向前跳转和向后跳转均可。只能在一个块内执行跳转，即跳转指令和跳转目的地必须位于同一块内。在该块内跳转目的地必须是唯一的。最大跳转距离为程序代码的 -32768 或 +32767 字。可以跳过语句的实际最大数量取决于程序中所使用语句的混合情况（一个、两个或三个字语句）。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

举例

```
STL                 解 释
      A  I1.0
      A  I1.2
      JCDELE        // 如果 RLO=1，则跳转到跳转标号 DELE。
      L  MB10
      INC    1
      T  MB10
      JUFORW        // 无条件跳转到跳转标号 FORW。
DELE: L  0
      T  MB10
FORW: A  I2.1       // 在跳转到跳转标号 FORW 之后重新进行程序扫描。
```

6.3 JL 跳转到标号

格式

JL <跳转标号>

地 址	说 明
<跳转标号>	跳转目的地的符号名

说明

使用该指令（通过跳转到列表跳转），可以使能多个编程的跳转操作。跳转目标列表最多有 255 个输入项，从该指令的下一行开始，到该指令地址中参考跳转标号的前一行结束。每一个跳转目的地都由一个无条件跳转指令（JU）组成。跳转目的地的数量（0 – 255）可以从累加器 1 低字的低字节中获得。

只要累加器的内容小于 JL 指令和跳转标号之间的跳转目的地的数量，JL 指令就跳转到 JU 指令之一。如果累加器 1 低字的低字节为“0”，则跳到第一个 JU 指令。如果累加器 1 低字的低字节为“1”，则跳到第二个 JU 指令。如果跳转目的地的数量太大，则 JL 指令跳转到目的地列表中最后一个 JU 指令之后的第一个指令。

跳转目的地列表必须由位于 JL 指令地址中参考跳转标号前面的 JU 指令组成。跳转列表中的任何其它指令都是非法的。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

举例

```
STL                 解 释
      L  MB0        // 将跳转目的地编号装入累加器 1 低字低字节中。
      JL LSTX       // 如果累加器 1 低字低字节中的内容大于 3，则跳转到目的地。
      JU SEG0       // 如果累加器 1 低字低字节中的内容等于 0，则跳转到目的地。
      JU SEG1       // 如果累加器 1 低字低字节中的内容等于 1，则跳转到目的地。
      JU COMM       // 如果累加器 1 低字低字节中的内容等于 2，则跳转到目的地。
      JU SEG3       // 如果累加器 1 低字低字节中的内容等于 3，则跳转到目的地。
LSTX: JU COMM
SEG0:    *          // 允许的指令
      JU COMM
SEG1:    *
      JU COMM       // 允许的指令
SEG3:    *
      JU COMM
COMM:    *          // 允许的指令。
```

6.4 JC 若 RLO = 1，则跳转

格式

JC <跳转标号>

地 址	说 明
<跳转标号>	跳转目的地的符号名

说明

如果逻辑运算结果为“1”，使用该指令，可以中断线性程序扫描，并跳转到一个跳转目的地。在跳转目的地重新进行线性程序扫描。跳转目的地通过一个跳转标号来指定。向前跳转和向后跳转均可。只能在一个块内执行跳转，即跳转指令和跳转目的地必须位于同一块内。在该块内跳转目的地必须是唯一的。最大跳转距离为程序代码的 -32768 或 +32767 字。可以跳过语句的实际最大数量取决于程序中所使用语句的混合情况（一个、两个或三个字语句）。

如果逻辑运算结果为“0”，则不执行跳转。RLO 被置为“1”，程序扫描从下一语句继续。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	0	1	1	0

举例

```
STL                    解 释
      A    I 1.0
      A    I 1.2
      JC   JOVR     // 如果 RLO=1，则跳转到跳转标号 JOVR。
      L    IW8      // 如果没有执行跳转，则继此继续程序扫描。
      T    MW22
JOVR: A    I 2.1    // 在跳转到跳转标号 JOVR 之后重新进行程序扫描。
```

6.5 JCN 若 RLO = 0，则跳转

格式

JCN <跳转标号>

地 址	说 明
<跳转标号>	跳转目的地的符号名

说明

如果逻辑运算结果为“ 0”，使用该指令，可以中断线性程序扫描，并跳转到一个跳转目的地。在跳转目的地重新进行线性程序扫描。跳转目的地通过一个跳转标号来指定。向前跳转和向后跳转均可。只能在一个块内执行跳转，即跳转指令和跳转目的地必须位于同一块内。在该块内跳转目的地必须是唯一的。最大跳转距离为程序代码的 -32768 或 +32767 字。可以跳过语句的实际最大数量取决于程序中所使用语句的混合情况（一个、两个或三个字语句）。

如果逻辑运算结果为“ 1”，则不执行跳转。程序扫描从下一语句继续。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	0	1	1	0

举例

```
STL                          解 释
      A    I 1.0
      A    I 1.2
      JCN  JOVR      // 如果 RLO = 0，则跳转到跳转标号 JOVR。
      L    IW8       // 如果没有执行跳转，则继此继续程序扫描。
      T    MW22
JOVR: A    I 2.1     // 在跳转到跳转标号 JOVR 之后重新进行程序扫描。
```

6.6 JCB 若 RLO = 1，则连同BR一起跳转

格式

JCB <跳转标号>

地 址	说 明
<跳转标号>	跳转目的地的符号名

说明

如果逻辑运算结果为“1”，使用该指令，可以中断线性程序扫描，并跳转到一个跳转目的地。在跳转目的地重新进行线性程序扫描。跳转目的地通过一个跳转标号来指定。向前跳转和向后跳转均可。只能在一个块内执行跳转，即跳转指令和跳转目的地必须位于同一块内。在该块内跳转目的地必须是唯一的。最大跳转距离为程序代码的 -32768 或 +32767 字。可以跳过语句的实际最大数量取决于程序中所使用语句的混合情况（一个、两个或三个字语句）。

如果逻辑运算结果为“0”，则不执行跳转。RLO 被置为“1”，程序扫描从下一语句继续。

RLO 被拷贝到该指令的 BR 中，与 RLO 无关。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	x	-	-	-	-	0	1	1	0

举例

```
STL                    解 释
      A     I 1.0
      A     I 1.2
      JCB   JOVR     // 如果 RLO=1，则跳转到跳转标号 JOVR。将 RLO 位的内容复制到 BR 位。
      L     IW8      // 如果没有执行跳转，则继此继续程序扫描。
      T     MW22
JOVR: A     I 2.1    // 在跳转到跳转标号 JOVR 之后重新进行程序扫描。
```

6.7 JNB 若 RLO = 0，则连同BR一起跳转

格式

JNB <跳转标号>

地 址	说 明
<跳转标号>	跳转目的地的符号名

说明

如果逻辑运算结果为“ 0”，使用该指令，可以中断线性程序扫描，并跳转到一个跳转目的地。在跳转目的地重新进行线性程序扫描。跳转目的地通过一个跳转标号来指定。向前跳转和向后跳转均可。只能在一个块内执行跳转，即跳转指令和跳转目的地必须位于同一块内。在该块内跳转目的地必须是唯一的。最大跳转距离为程序代码的 -32768 或 +32767 字。可以跳过语句的实际最大数量取决于程序中所使用语句的混合情况（一个、两个或三个字语句）。

如果逻辑运算结果为“ 1”，则不执行跳转。RLO 被置为“ 1”，程序扫描从下一语句继续。

RLO 被拷贝到该指令的 BR 中，与 RLO 无关。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	x	-	-	-	-	0	1	1	0

举例

```
STL                    解 释
      A    I 1.0
      A    I 1.2
      JNB  JOVR   // 如果 RLO=0，则跳转到跳转标号 JOVR。将 RLO 位的内容复制到 BR 位。
      L    IW8    // 如果没有执行跳转，则继此继续程序扫描。
      T    MW22
JOVR: A    I 2.1  // 在跳转到跳转标号 JOVR 之后重新进行程序扫描。
```

6.8 JBI 若 BR = 1，则跳转

格式

JBI <跳转标号>

地 址	说 明
<跳转标号>	跳转目的地的符号名

说明

如果状态位 BR 为“1”，使用该指令，可以中断线性程序扫描，并跳转到一个跳转目的地。在跳转目的地重新进行线性程序扫描。跳转目的地通过一个跳转标号来指定。一个跳转标号最多有 4 个字符，第一个字符必须是字母。跳转标号后跟冒号“:”，并且其后紧接语句。向前跳转和向后跳转均可。只能在一个块内执行跳转，即跳转指令和跳转目的地必须位于同一块内。在该块内跳转目的地必须是唯一的。最大跳转距离为程序代码的 -32768 或 +32767 字。可以跳过语句的实际最大数量取决于程序中所使用语句的混合情况（一个、两个或三个字语句）。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	0	1	-	0

6.9 JNBI 若 BR = 0，则跳转

格式

JNBI <跳转标号>

地 址	说 明
<跳转标号>	跳转目的地的符号名

说明

如果状态位 BR 为“0”，使用该指令，可以中断线性程序扫描，并跳转到一个跳转目的地。在跳转目的地重新进行线性程序扫描。跳转目的地通过一个跳转标号来指定。向前跳转和向后跳转均可。只能在一个块内执行跳转，即跳转指令和跳转目的地必须位于同一块内。在该块内跳转目的地必须是唯一的。最大跳转距离为程序代码的 -32768 或 +32767 字。可以跳过语句的实际最大数量取决于程序中所使用语句的混合情况（一个、两个或三个字语句）。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	0	1	-	0

6.10 JO 若 OV = 1，则跳转

格式

JO <跳转标号>

地 址	说 明
<跳转标号>	跳转目的地的符号名

说明

如果状态位 OV 为“1”，使用该指令，可以中断线性程序扫描，并跳转到一个跳转目的地。在跳转目的地重新进行线性程序扫描。跳转目的地通过一个跳转标号来指定。向前跳转和向后跳转均可。只能在一个块内执行跳转，即跳转指令和跳转目的地必须位于同一块内。在该块内跳转目的地必须是唯一的。最大跳转距离为程序代码的 -32768 或 +32767 字。可以跳过语句的实际最大数量取决于程序中所使用语句的混合情况（一个、两个或三个字语句）。与算术运算指令结合，使用该指令可以检查在每个单独的算术运算指令之后是否有溢出，以保证每个中间结果都在允许范围之内，或使用指令 JOS。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

举例

```
STL                    解 释
      L    MW10
      L    3
      *I               // 将存储字 MW10 的内容乘以“3”。
      JO   OVER        // 如果结果超出最大范围（OV=1），则跳转。
      T    MW10        // 如果没有执行跳转，则继此继续程序扫描。
      A    M 4.0
      R    M 4.0
      JU   NEXT
OVER: AN   M 4.0       // 在跳转到跳转标号 OVER 之后重新进行程序扫描。
      S    M 4.0
NEXT: NOP 0            // 在跳转到跳转标号 NEXT 之后重新进行程序扫描。
```

6.11 JOS 若 OS = 1，则跳转

格式

JOS <跳转标号>

地 址	说 明
<跳转标号>	跳转目的地的符号名

说明

如果状态位 OS 为“1”，使用该指令，可以中断线性程序扫描，并跳转到一个跳转目的地。在跳转目的地重新进行线性程序扫描。跳转目的地通过一个跳转标号来指定。向前跳转和向后跳转均可。只能在一个块内执行跳转，即跳转指令和跳转目的地必须位于同一块内。在该块内跳转目的地必须是唯一的。最大跳转距离为程序代码的 -32768 或 +32767 字。可以跳过语句的实际最大数量取决于程序中所使用语句的混合情况（一个、两个或三个字语句）。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	0	-	-	-	-

举例

```
STL                          解 释
      L     IW10
      L     MW12
      *I
      L     DBW25
      +I
      L     MW14
      -I
      JOS   OVER     // 如果在计算过程中三个指令之一中有溢出（OS=1，见说明），则跳转。
      T     MW16     // 如果没有执行跳转，则继此继续程序扫描。
      A     M 4.0
      R     M 4.0
      JU    NEXT
OVER: AN    M 4.0    // 在跳转到跳转标号 OVER 之后重新进行程序扫描。
      S     M 4.0
NEXT: NOP 0          // 在跳转到跳转标号 NEXT 之后重新进行程序扫描。
```

注意

在这种情况下，禁止使用JO指令。JO指令只用于在发生溢出时检查前一 -I 指令。

6.12 JZ 若零，则跳转

格式

JZ <跳转标号>

地 址	说 明
<跳转标号>	跳转目的地的符号名

说明

如果状态位 CC 1 = 0 **并且** CC 0 = 0**，使用该指令，可以中断线性程序扫描，并跳转到一个跳转目的地。在跳转目的地重新进行线性程序扫描。跳转目的地通过一个跳转标号来指定。向前跳转和向后跳转均可。只能在一个块内执行跳转，即跳转指令和跳转目的地必须位于同一块内。在该块内跳转目的地必须是唯一的。最大跳转距离为程序代码的** -32768 **或** +32767 **字。可以跳过语句的实际最大数量取决于程序中所使用语句的混合情况（一个、两个或三个字语句）。**

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

举例

```
STL                    解 释
      L    MW10
      SRW  1
      JZ   ZERO     // 如果已移出位 = 0，则跳转到跳转标号 ZERO。
      L    MW2      // 如果没有执行跳转，则继此继续程序扫描。
      INC  1
      T    MW2
      JU   NEXT
ZERO: L    MW4      // 在跳转到跳转标号 ZERO 之后重新进行程序扫描。
      INC  1
      T    MW4
NEXT: NOP  0        // 在跳转到跳转标号 NEXT 之后重新进行程序扫描。
```

6.13 JN 若非零，则跳转

格式

JN <跳转标号>

地 址	说 明
<跳转标号>	跳转目的地的符号名

说明

如果由状态位 CC 1 和 CC 0 指示的结果大于或小于零(CC 1=0/CC 0=1 或 CC 1=1/CC 0=0），使用该指令，可以中断线性程序扫描，并跳转到一个跳转目的地。在跳转目的地重新进行线性程序扫描。跳转目的地通过一个跳转标号来指定。向前跳转和向后跳转均可。只能在一个块内执行跳转，即跳转指令和跳转目的地必须位于同一块内。在该块内跳转目的地必须是唯一的。最大跳转距离为程序代码的 -32768 或 +32767 字。可以跳过语句的实际最大数量取决于程序中所使用语句的混合情况（一个、两个或三个字语句）。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

举例

```
STL                          解 释
      L     IW8
      L     MW12
      XOW
      JN    NOZE     // 如果累加器 1 低字的内容不等于“0”，则跳转。
      AN    M 4.0    // 如果没有执行跳转，则继此继续程序扫描。
      S     M 4.0
      JU    NEXT
NOZE: AN    M 4.1    // 在跳转到跳转标号 NOZE 之后重新进行程序扫描。
      S     M 4.1
NEXT: NOP 0            // 在跳转到跳转标号 NEXT 之后重新进行程序扫描。
```

6.14 JP 若正，则跳转

格式

JP <跳转标号>

地 址	说 明
<跳转标号>	跳转目的地的符号名

说明

如果状态位 CC 1 = 1 并且 CC 0 = 0，使用该指令，可以中断线性程序扫描，并跳转到一个跳转目的地。在跳转目的地重新进行线性程序扫描。跳转目的地通过一个跳转标号来指定。向前跳转和向后跳转均可。只能在一个块内执行跳转，即跳转指令和跳转目的地必须位于同一块内。在该块内跳转目的地必须是唯一的。最大跳转距离为程序代码的 -32768 或 +32767 字。可以跳过语句的实际最大数量取决于程序中所使用语句的混合情况（一个、两个或三个字语句）。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

举例

```
STL                    解 释
      L  IW8
      L  MW12
      -I               // 将输入字 IW8 的内容减去存储字 MW12 的内容。
      JP POS           // 如果结果 >0（即，累加器 1 中的内容大于“0”），则跳转。
      AN     M 4.0     // 如果没有执行跳转，则继此继续程序扫描。
      S  M 4.0
      JUNEXT
POS:  AN     M 4.1     // 在跳转到跳转标号 POS 之后重新进行程序扫描。
      S      M 4.1
NEXT: NOP    0         // 在跳转到跳转标号 NEXT 之后重新进行程序扫描。
```

6.15 JM 若负，则跳转

格式

JM <跳转标号>

地 址	说 明
<跳转标号>	跳转目的地的符号名

说明

如果状态位 CC 1 = 0 并且 CC 0 = 1，使用该指令，可以中断线性程序扫描，并跳转到一个跳转目的地。在跳转目的地重新进行线性程序扫描。跳转目的地通过一个跳转标号来指定。向前跳转和向后跳转均可。只能在一个块内执行跳转，即跳转指令和跳转目的地必须位于同一块内。在该块内跳转目的地必须是唯一的。最大跳转距离为程序代码的 -32768 或 +32767 字。可以跳过语句的实际最大数量取决于程序中所使用语句的混合情况（一个、两个或三个字语句）。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

举例

```
STL                    解 释
      L     IW8
      L     MW12
      -I                // 将输入字 IW8 的内容减去存储字 MW12 的内容。
      JM    NEG         // 如果结果 < 0（即，累加器 1 中的内容小于“0”），则跳转。
      AN    M           // 如果没有执行跳转，则继此继续程序扫描。
      4.0
      S     M
      4.0
      JU    NEXT
NEG:  AN    M4.1        // 在跳转到跳转标号 NEG 之后重新进行程序扫描。
      S     M4.1
NEXT: NOP   0           // 在跳转到跳转标号 NEXT 之后重新进行程序扫描。
```

6.16 JPZ 若正或零，则跳转

格式

JPZ <跳转标号>

地 址	说 明
<跳转标号>	跳转目的地的符号名

说明

如果由状态位 CC 1 和 CC 0 指示的结果大于或等于零(CC 1=0/CC 0=0 或 CC 1=1/CC 0=0），使用该指令，可以中断线性程序扫描，并跳转到一个跳转目的地。在跳转目的地重新进行线性程序扫描。跳转目的地通过一个跳转标号来指定。向前跳转和向后跳转均可。只能在一个块内执行跳转，即跳转指令和跳转目的地必须位于同一块内。在该块内跳转目的地必须是唯一的。最大跳转距离为程序代码的 -32768 或 +32767 字。可以跳过语句的实际最大数量取决于程序中所使用语句的混合情况（一个、两个或三个字语句）。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

举例

```
STL                          解 释
      L     IW8
      L     MW12
      -I                     // 将输入字 IW8 的内容减去存储字 MW12 的内容。
      JPZ   REG0             // 如果结果 ≥ 0（即，累加器 1 中的内容 ≥ “0”），则跳转。
      AN    M 4.0            // 如果没有执行跳转，则继此继续程序扫描。
      S     M 4.0
      JU    NEXT
REG0: AN    M 4.1            // 在跳转到跳转标号 REG0 之后重新进行程序扫描。
      S     M 4.1
NEXT: NOP   0                // 在跳转到跳转标号 NEXT 之后重新进行程序扫描。
```

6.17 JMZ 若负或零，则跳转

格式

JMZ <跳转标号>

地 址	说 明
<跳转标号>	跳转目的地的符号名

说明

如果由状态位 CC 1 和 CC 0 指示的结果小于或等于零(CC 1=0/CC 0=0 或 CC 1=0/CC 0=1），使用该指令，可以中断线性程序扫描，并跳转到一个跳转目的地。在跳转目的地重新进行线性程序扫描。跳转目的地通过一个跳转标号来指定。向前跳转和向后跳转均可。只能在一个块内执行跳转，即跳转指令和跳转目的地必须位于同一块内。在该块内跳转目的地必须是唯一的。最大跳转距离为程序代码的 -32768 或 +32767 字。可以跳过语句的实际最大数量取决于程序中所使用语句的混合情况（一个、两个或三个字语句）。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

举例

```
STL                          解 释
      L     IW8
      L     MW12
      -I                     // 将输入字 IW8 的内容减去存储字 MW12 的内容。
      JMZ   RGE0             // 如果结果 ≤ 0（即，累加器 1 中的内容 ≤ “0”），则跳转。
      AN    M 4.0            // 如果没有执行跳转，则继此继续程序扫描。
      S     M 4.0
      JU    NEXT
RGE0: AN    M 4.1            // 在跳转到跳转标号 RGE0 之后重新进行程序扫描。
      S     M 4.1
NEXT:  NOP   0                // 在跳转到跳转标号 NEXT 之后重新进行程序扫描。
```

6.18 JUO 若无效数，则跳转

格式

JUO <跳转标号>

地 址	说 明
<跳转标号>	跳转目的地的符号名

说明

如果状态位 CC 1 = 1 并且 CC 0 = 1，使用该指令，可以中断线性程序扫描，并跳转到一个跳转目的地。在跳转目的地重新进行线性程序扫描。跳转目的地通过一个跳转标号来指定。向前跳转和向后跳转均可。只能在一个块内执行跳转，即跳转指令和跳转目的地必须位于同一块内。在该块内跳转目的地必须是唯一的。最大跳转距离为程序代码的 -32768 或 +32767 字。可以跳过语句的实际最大数量取决于程序中所使用语句的混合情况（一个、两个或三个字语句）。

在以下情况下，状态位 CC 1 = 1，CC 0 = 1：

- 出现被零除
- 使用了非法指令
- 浮点数比较结果为无效数，即使用了无效格式。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

举例

```
STL                    解 释
      L     MD10
      L     ID2
      /D                // 将存储双字 MD10 的内容除以输入双字 ID2 的内容。
      JUO   ERRO        // 如果被零除（即，ID2 = 0），则跳转。
      T     MD14        // 如果没有执行跳转，则继此继续程序扫描。
      A     M 4.0
      R     M 4.0
      JU    NEXT
ERRO: AN    M 4.0       // 在跳转到跳转标号 ERRO 之后重新进行程序扫描。
      S     M 4.0
NEXT: NOP 0               // 在跳转到跳转标号 NEXT 之后重新进行程序扫描。
```

6.19 LOOP 循环控制

格式

LOOP <跳转标号>

地 址	说 明
<跳转标号>	跳转目的地的符号名

说明

使用循环控制指令（如果累加器 1 低字中的值不为“0”，则累加器 1 低字中的值减“1”，并跳转），可以简化循环控制编程。在累加器 1 低字中提供有循环计数器。指令可以跳转到指定跳转目的地。只要累加器 1 低字中的值不为“0”，就跳转。并在跳转目的地处重新进行线性程序扫描。跳转目的地通过一个跳转标号来指定。向前跳转和向后跳转均可。只能在一个块内执行跳转，即跳转指令和跳转目的地必须位于同一块内。在该块内跳转目的地必须是唯一的。最大跳转距离为程序代码的 -32768 或 +32767 字。可以跳过语句的实际最大数量取决于程序中所使用语句的混合情况（一个、两个或三个字语句）。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

因子为 5 的计算举例

```
STL                          解 释
      L    L#1       // 将整数常数（32 位）装入累加器 1。
      T    MD20      // 将累加器 1 中的内容传送到存储双字 MD20（初始化）。
      L    5         // 将循环周期次数装入累加器 1 低字中。
NEXT: T    MW10      // 跳转标号 = 循环开始 / 将累加器 1 低字中的内容传送到循环计数器。
      L    MD20
      *    D         // 将存储双字 MD20 的当前内容乘以存储字节 MB10 的当前内容。
      T    MD20      // 将相乘结果传送到存储双字 MD20。
      L    MW10      // 将循环计数器的内容装入累加器 1 中。
      LOOP NEXT      // 如果累加器 1 低字中的内容大于“0”，则累加器 1 中的内容减“1”，
                        并跳转到 NEXT 跳转标号。
      L    MW24      // 循环结束之后重新进行程序扫描。
      L    200
      >I
```

7 整数算术运算指令

7.1 整数算术运算指令概述

说明

算术运算指令针对累加器 1 和 2 的内容。其结果保存在累加器 1 中。累加器 1 的原有内容被移入累加器 2 中。累加器 2 的内容保持不变。

如果 CPU 具有 4 个累加器，将累加器 3 的内容拷入累加器 2 中，将累加器 4 的内容拷入累加器 3 中。而累加器 4 中原有的内容保持不变。

使用整数算术运算指令，可以进行以下两个整数（16 位和 32 位）之间的运算：

- +I **作为整数（16 位），将累加器1和累加器2中的内容相加**
- -I **作为整数（16 位），将累加器2中的内容减去累加器1中的内容**
- *I **作为整数（16 位），将累加器1和累加器2中的内容相乘**
- /I **作为整数（16 位），将累加器2中的内容除以累加器1中的内容**
- + **加上一个整数常数（16 位，32 位）**
- +D **作为双整数（32 位），将累加器1和累加器2中的内容相加**
- -D **作为双整数（32 位），将累加器2中的内容减去累加器1中的内容**
- *D **作为双整数（32 位），将累加器1和累加器2中的内容相乘**
- /D **作为双整数（32 位），将累加器2中的内容除以累加器1中的内容**
- MOD **双整数除法的余数（32位）**

请参见“ 判断整数算术运算指令后状态字的位 ”。

7.2 判断整数算术运算指令后状态字的位

说明

整数算术运算指令可以影响以下状态字中的位：CC1 **和** CC0**，**OV **和** OS**。**

下表所示为使用了整数（16 **位和** 32 **位）运算指令结果的状态字中各位的信号状态：**

有效的结果范围	CC 1	CC 0	OV	OS
0	0	0	0	*
16 **位：**-32 768**≤结果**< 0**（负数）** 32 **位：**-2 147 483 648 **≤ 结果**< 0**（负数）**	0	1	0	*
16 **位：**32 767 **≥ 结果** > 0**（正数）** 32 **位：**2 147 483 647 **≥ 结果** > 0**（正数）**	1	0	0	*

* OS **位不受指令结果的影响。**

无效的结果范围	CC 1	CC 0	OV	OS
上溢（加法） 16 **位：结果** = -65536 32 **位：结果** = -4 294 967 296	0	0	1	1
上溢（乘法） 16 **位：结果** < -32 768**（负数）** 32 **位：结果** < -2 147 483 648**（负数）**	0	1	1	1
上溢（加法，减法） 16 **位：结果** > 32 767**（正数）** 32 **位：结果** > 2 147 483 647**（正数）**	0	1	1	1
上溢（乘法，除法） 16 **位：结果** > 32 767**（正数）** 32 **位：结果** > 2 147 483 647**（正数）**	1	0	1	1
下溢（加法，减法） 16 **位：结果** < -32 768**（负数）** 32 **位：结果** < -2 147 483 648**（负数）**	1	0	1	1
被 0 **除**	1	1	1	1

操 作	CC 1	CC 0	OV	OS
+D**：结果** = -4 294 967 296	0	0	1	1
/D **或** MOD**：被** 0 **除**	1	1	1	1

7.3 +I 作为整数(16位)，将累加器1和累加器2中的内容相加

格式

+I

说明

使用 16 位整数加法指令（+I），可以将累加器 1 低字中的内容与累加器 2 低字中的内容相加，结果保存在累加器 1 低字中。累加器 1 和累加器 2 低字中的内容作为 16 位整数编译。指令的执行与 RLO 无关，而且对 RLO 没有影响。状态字位 CC 1、CC 0、OS 和 OV 都设定为指令结果的一个功能。在出现上溢/下溢时，指令产生一个 16 位整数，而不是 32 位整数。

对于具有两个累加器的 CPU，累加器 2 的内容保持不变。

对于具有 4 个累加器的 CPU，将累加器 3 的内容拷入累加器 2 中，将累加器 4 的内容拷入累加器 3 中。而累加器 4 的内容保持不变。

请参见“判断整数算术运算指令后状态字的位”。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	x	x	x	x	-	-	-	-

状态位生成	CC 1	CC 0	OV	OS
和 = 0	0	0	0	-
- 32768 ≤ **和** < 0	0	1	0	-
32767 ≥ **和** > 0	1	0	0	-
和 = -65536	0	0	1	1
65534 ≥ **和** > 32767	0	1	1	1
-65535 ≤ **和** < -32768	1	0	1	1

举例

STL		**解 释**
L	IW10	// **将输入字** IW10 **的数值装入累加器 1 低字。**
L	MW14	// **将累加器 1 低字中的内容装入累加器 2 低字中。将存储字** MW14 **的值装入累加器 1 低字。**
+I		// **将累加器 2 低字和累加器 1 低字中的内容相加；结果保存到累加器 1 低字中。**
T	DB1.DBW25	// **累加器 1 低字的内容（结果）被传送到** DB1 **的** DBW25**。**

7.4 –I 作为整数(16位)，将累加器2的内容减累加器1的内容

格式

-I

说明

使用 16 位整数减法指令（-I），可以将累加器 2 低字中的内容减去累加器 1 低字中的内容，结果保存在累加器 1 低字中。累加器 1 和累加器 2 低字中的内容作为 16 位整数编译。指令的执行与 RLO 无关，而且对 RLO 没有影响。状态字位 CC 1、CC 0、OS 和 OV 都设定为指令结果的一个功能。在出现上溢/下溢时，指令产生一个 16 位整数，而不是 32 位整数。

对于具有两个累加器的 CPU，累加器 2 的内容保持不变。

对于具有 4 个累加器的 CPU，将累加器 3 的内容拷入累加器 2 中，将累加器 4 的内容拷入累加器 3 中。而累加器 4 的内容保持不变。

请参见“判断整数算术运算指令后状态字的位”。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	x	x	x	x	-	-	-	-

状态位生成	CC 1	CC 0	OV	OS
差 = 0	0	0	0	-
- 32768 ≤ 差 < 0	0	1	0	-
32767 ≥ 差 > 0	1	0	0	-
65535 ≥ 差 > 32767	0	1	1	1
-65535 ≤ 差 < -32768	1	0	1	1

举例

```
STL                 解  释
L    IW10           // 将输入字 IW10 的数值装入累加器 1 低字节。
L    MW14           // 将累加器 1 低字中的内容装入累加器 2 低字中。将存储字 MW14 的值装
                       入累加器 1 低字。
-I                  // 将累加器 2 低字中的内容减去累加器 1 低字中的内容；结果保存到累加器
                       1 低字中。
T    DB1.DBW25      // 累加器 1 低字的内容（结果）被传送到 DB1 的 DBW25。
```

7.5 *I 作为整数(16位)，将累加器1和累加器2中的内容相乘

格式

*I

说明

使用 16 位整数乘法指令（*I），可以将累加器 2 低字中的内容乘以累加器 1 低字中的内容。累加器 1 和累加器 2 低字中的内容作为 16 位整数编译。结果作为一个 32 位整数保存在累加器 1 中。如果状态字位 OV1 = 1 且 OS = 1，则结果超出 16 位整数的范围。

指令的执行与 RLO 无关，而且对 RLO 没有影响。状态字位 CC 1、CC 0、OS 和 OV 都设定为指令结果的一个功能。

对于具有两个累加器的 CPU，累加器 2 的内容保持不变。

对于具有 4 个累加器的 CPU，将累加器 3 的内容拷入累加器 2 中，将累加器 4 的内容拷入累加器 3 中。

请参见“判断整数算术运算指令后状态字的位”。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	x	x	x	x	-	-	-	-

状态位生成	CC 1	CC 0	OV	OS
积 = 0	0	0	0	-
- 32768 ≤ 积 < 0	0	1	0	-
32767 ≥ 积 > 0	1	0	0	-
1073741824 ≥ 积 > 32767	1	0	1	1
-1073709056 ≤ 积 < -32768	0	1	1	1

举例

STL		解 释
L	IW10	// 将输入字 IW10 的数值装入累加器 1 低字节。
L	MW14	// 将累加器 1 低字中的内容装入累加器 2 低字中。将存储字 MW14 的内容装入累加器 1 低字。
*I		// 将累加器 2 低字和累加器 1 低字中的内容相乘；结果保存到累加器 1 中。
T	DB1.DBD25	// 累加器 1 的内容（结果）被传送到 DB1 的 DBW25。

7.6 /I 作为整数(16位),将累加器2的内容除以累加器1的内容

格式

/I

说明

使用 16 位整数除法指令（/I），可以将累加器 2 低字中的内容乘以累加器 1 低字中的内容。累加器 1 和累加器 2 低字中的内容作为 16 位整数编译。结果保存在累加器 1 中，并由两个 16 位整数：商和余数组成。商保存在累加器 1 低字中，余数保存在累加器 1 高字中。指令的执行与 RLO 无关，而且对 RLO 没有影响。状态字位 CC 1、CC 0、OS 和 OV 都设定为指令结果的一个功能。

对于具有两个累加器的 CPU，累加器 2 的内容保持不变；对于具有 4 个累加器的 CPU，将累加器 3 的内容拷入累加器 2 中，将累加器 4 的内容拷入累加器 3 中。而累加器 4 的内容保持不变。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	x	x	x	x	-	-	-	-

状态位生成	CC 1	CC 0	OV	OS
商 = 0	0	0	0	-
- 32768 ≤ **商** < 0	0	1	0	-
32767 ≥ **商** 0	1	0	0	-
商 = 32768	1	0	1	1
被零除	1	1	1	1

举例

STL		**解 释**
L	IW10	// **将输入字** IW10 **的数值装入累加器** 1 **低字节。**
L	MW14	// **将累加器** 1 **低字中的内容装入累加器** 2 **低字中。将存储字** MW14 **的值装入累加器** 1 **低字。**
/I		// **将累加器** 2 **低字中的内容除以累加器** 1 **低字中的内容；结果保存到累加器** 1 **中：累加器** 1 **低字：商，累加器** 1 **高字：余数**
T	MD20	// **累加器** 1 **的内容（结果）被传送到存储双字** MD20。

例如：13 **被** 4 **除**

指令执行之前累加器 2 **低字中的内容（**IW10**）：** "13"
指令执行之前累加器 1 **低字中的内容（**MW14**）：** "4"
指令 /I**（累加器** 2 **低字中的内容 /** 累加器 1 **低字中的内容）：** "13/4"
指令执行之后累加器 1 **低字中的内容（商）：** "3"
指令执行之后累加器 1 **高字中的内容（余数）：** "1"

7.7 + 加上一个整数常数（16 位，32 位）

格式

+ <整数常数>

地 址	数据类型	说 明
<整数常数>	（16 位或 32 位整数）	要加的常数

说明

使用加上一个整数常数指令（+ <整数常数>），可以对累加器 1 中的内容加上一个整数常数，结果保存在累加器 1 中。指令的执行与状态字位无关，而且对状态字位没有影响。

对于具有两个累加器的 CPU，累加器 2 的内容保持不变。

对于具有 4 个累加器的 CPU，将累加器 3 的内容拷入累加器 2 中，将累加器 4 的内容拷入累加器 3 中。而累加器 4 的内容保持不变。

+ <16 位整数常数>：对累加器 1 低字中的内容加上一个 16 位整数常数（范围 –32768 - +32767），结果保存在累加器 1 低字中。

+ <32 位整数常数>：对累加器 1 中的内容加上一个 32 位整数常数（范围 -2,147,483,648 - +2,147,483,647），结果保存在累加器 1 中。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

举例 1

STL		解 释
L	IW10	// 将输入字 IW10 的数值装入累加器 1 低字节。
L	MW14	// 将累加器 1 低字中的内容装入累加器 2 低字中。将存储字 MW14 的值装入累加器 1 低字。
+I		// 将累加器 2 低字和累加器 1 低字中的内容相加；结果保存到累加器 1 低字中。
+	25	// 将累加器 1 低字中的内容加上“25”；结果保存到累加器 1 低字中。
T	DB1.DBW25	// 将累加器 1 低字中的内容（结果）传送到 DB1 的 DBW25 中。

举例 2

STL		解 释
L	IW12	
L	IW14	
+	100	// 将累加器 1 低字中的内容加上“100”；结果保存到累加器 1 低字中。
>I		// 如果累加器 2 中的内容大于累加器 1 中的内容，或输入字 IW12 > （输入字 IW14 + 100），
JC	NEXT	// 则条件跳转到跳转标号 NEXT。。

举例 3

STL		解 释
L	MD20	
L	MD24	
+D		// 将累加器 1 和累加器 2 中的内容相加；结果保存到累加器 1 中。
+	L#-200	// 将累加器 1 中的内容和“-200”相加；结果保存到累加器 1 中。
T	MD28	

7.8 +D 作为双整数(32位)，将累加器1和累加器2的内容相加

格式

+D

说明

使用 32 位整数加法指令（+D），可以将累加器 1 中的内容与累加器 2 中的内容相加，结果保存在累加器 1 中。累加器 1 和累加器 2 中的内容作为 32 位整数编译。执行指令与 RLO 无关，而且对 RLO 没有影响。状态字位 CC 1、CC 0、OS 和 OV 都设定为指令结果的一个功能。

对于具有两个累加器的 CPU，累加器 2 的内容保持不变。

对于具有 4 个累加器的 CPU，将累加器 3 的内容拷入累加器 2 中，将累加器 4 的内容拷入累加器 3 中。而累加器 4 的内容保持不变。

请参见“判断整数算术运算指令后状态字的位”。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	x	x	x	x	-	-	-	-

状态位生成	CC 1	CC 0	OV	OS
和 = 0	0	0	0	-
-2147483648 ≤ 和 < 0	0	1	0	-
2147483647 ≥ 和 > 0	1	0	0	-
和 = -4294967296	0	0	1	1
4294967294 ≥ 和 > 2147483647	0	1	1	1
-4294967295 ≤ 和 < -2147483648	1	0	1	1

举例

```
STL                 解  释
L    ID10           // 将输入双字 ID10 的数值装入累加器 1。
L    MD14           // 将累加器 1 中的内容装入累加器 2 中。将存储双字 MD14 的值装入累加
                       器 1 中。
+D                  // 将累加器 2 中的内容和累加器 1 中的内容相加；结果保存到累加器 1 中。
T    DB1.DBD25      // 累加器 1 的内容（结果）被传送到 DB1 的 DBD25。
```

7.9 –D 作为双整数(32位)，累加器2的内容减累加器1的内容

格式

-D

说明

使用 32 位整数减法指令（-D），可以将累加器 2 中的内容减去累加器 1 中的内容，结果保存在累加器 1 中。累加器 1 和累加器 2 中的内容作为 32 位整数编译。执行指令与 RLO 无关，而且对 RLO 没有影响。状态字位 CC 1、CC 0、OS 和 OV 都设定为指令结果的一个功能。

对于具有两个累加器的 CPU，累加器 2 的内容保持不变。

对于具有 4 个累加器的 CPU，将累加器 3 的内容拷入累加器 2 中，将累加器 4 的内容拷入累加器 3 中。而累加器 4 的内容保持不变。

请参见“判断整数算术运算指令后状态字的位”。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	x	x	x	x	-	-	-	-

状态位生成	CC 1	CC 0	OV	OS
差 = 0	0	0	0	-
-2147483648 ≤ 差 < 0	0	1	0	-
2147483647 ≥ 差 > 0	1	0	0	-
4294967295 ≥ 差 > 2147483647	0	1	1	1
-4294967295 ≤ 差 < -2147483648	1	0	1	1

举例

STL		解 释
L	ID10	// 将输入双字 ID10 的数值装入累加器 1。
L	MD14	// 将累加器 1 中的内容装入累加器 2 中。将存储双字 MD14 的值装入累加器 1 中。
-D		// 将累加器 2 中的内容减去累加器 1 中的内容；结果保存到累加器 1 中。
T	DB1.DBD25	// 累加器 1 的内容（结果）被传送到 DB1 的 DBD25。

7.10 *D 作为双整数(32位)，将累加器1和累加器2的内容相乘

格式

*D

说明

使用 32 位整数乘法指令（*D），可以将累加器 2 中的内容乘以累加器 1 中的内容。累加器 1 和累加器 2 中的内容作为 32 位整数编译。结果作为一个 32 位整数保存在累加器 1 中。如果状态字位 OV1 = 1 且 OS = 1，则结果超出 32 位整数的范围。

执行指令与 RLO 无关，而且对 RLO 没有影响。状态字位 CC 1、CC 0、OS 和 OV 都设定为指令结果的一个功能。

对于具有两个累加器的 CPU，累加器 2 的内容保持不变。

对于具有 4 个累加器的 CPU，将累加器 3 的内容拷入累加器 2 中，将累加器 4 的内容拷入累加器 3 中。而累加器 4 的内容保持不变。

请参见“判断整数算术运算指令后状态字的位”。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	x	x	x	x	-	-	-	-

状态位生成	CC 1	CC 0	OV	OS
积 = 0	0	0	0	-
-2147483648 ≤ 积 < 0	0	1	0	-
2147483647 ≥ 积 > 0	1	0	0	-
积 > 2147483647	1	0	1	1
积 < -2147483648	0	1	1	1

举例

STL		解 释
L	ID10	// 将输入双字 ID10 的数值装入累加器 1。
L	MD14	// 将累加器 1 中的内容装入累加器 2 中。将存储双字 MD14 的值装入累加器 1 中。
*D		// 将累加器 2 中的内容和累加器 1 中的内容相乘；结果保存到累加器 1 中。
T	DB1.DBD25	// 累加器 1 的内容（结果）被传送到 DB1 的 DBD25。

7.11 /D 作为双整数(32位)，累加器2的内容除以累加器1的内容

格式

/D

说明

使用 32 位整数除法指令（/D），可以将累加器 2 中的内容除以累加器 1 中的内容。累加器 1 和累加器 2 中的内容作为 32 位整数编译。结果保存在累加器 1 中。结果只给出了商，没有余数。（使用指令 MOD，可以获得余数）。

执行指令与 RLO 无关，而且对 RLO 没有影响。状态字位 CC 1、CC 0、OS 和 OV 都设定为指令结果的一个功能。

对于具有两个累加器的 CPU，累加器 2 的内容保持不变。

对于具有 4 个累加器的 CPU，将累加器 3 的内容拷入累加器 2 中，将累加器 4 的内容拷入累加器 3 中。而累加器 4 的内容保持不变。

请参见“判断整数算术运算指令后状态字的位”。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	x	x	x	x	-	-	-	-

状态位生成	CC 1	CC 0	OV	OS
商 = 0	0	0	0	-
-2147483648 ≤ **商** < 0	0	1	0	-
2147483647 ≥ **商** > 0	1	0	0	-
商 = 2147483648	1	0	1	1
被零除	1	1	1	1

举例

STL		解 释
L	ID10	// 将输入双字 ID10 的数值装入累加器 1。
L	MD14	// 将累加器 1 中的内容装入累加器 2 中。将存储双字 MD14 的值装入累加器 1 中。
/D		// 将累加器 2 中的内容除以累加器 1 中的内容；结果（商）保存到累加器 1 中。
T	MD20	// 累加器 1 的内容（结果）被传送到存储双字 MD20。

例如：13 被 4 除

指令执行之前累加器 2 中的内容（ID10）： "13"
指令执行之前累加器 1 中的内容（MD14）： "4"
指令 /D（累加器 2 中的内容 / 累加器 1 中的内容）： "13/4"
指令执行之后累加器 1 中的内容（商）： "3"

7.12 MOD 双整数除法的余数（32位）

格式

MOD

说明

使用 MOD 指令（32 位整数除法的余数），可以将累加器 2 中的内容除以累加器 1 中的内容。累加器 1 和累加器 2 中的内容作为 32 位整数编译。结果保存在累加器 1 中。结果只给出了余数，没有商。（使用指令 /D，可以获得商）。

执行指令与 RLO 无关，而且对 RLO 没有影响。状态字位 CC 1、CC 0、OS 和 OV 都设定为指令结果的一个功能。

对于具有两个累加器的 CPU，累加器 2 的内容保持不变。

对于具有 4 个累加器的 CPU，将累加器 3 的内容拷入累加器 2 中，将累加器 4 的内容拷入累加器 3 中。而累加器 4 的内容保持不变。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	x	x	x	x	-	-	-	-

状态位生成	CC 1	CC 0	OV	OS
余数 = 0	0	0	0	-
- 2147483648 ≤ **余数** < 0	0	1	0	-
2147483647 ≥ **余数** > 0	1	0	0	-
被零除	1	1	1	1

举例

STL	解 释
L ID10	// 将输入双字 ID10 的数值装入累加器 1。
L MD14	// 将累加器 1 中的内容装入累加器 2 中。将存储双字 MD14 的值装入累加器 1 中。
MOD	// 将累加器 2 中的内容除以累加器 1 中的内容 ;结果 (余数) 保存到累加器 1 中。
T MD20	// 累加器 1 的内容（结果）被传送到存储双字 MD20。

例如：13 **被** 4 **除**

指令执行之前累加器 2 **中的内容（**ID10**）：** "13"

指令执行之前累加器 1 **中的内容（**MD14**）：** "4"

指令 MOD**（累加器** 2 **中的内容** / **累加器** 1 **中的内容）：** "13/4"

指令执行之后累加器 1 **中的内容（余数）：** "1"

8 浮点算术运算指令

8.1 浮点算术运算指令概述

说明

算术运算指令针对累加器 1 和 2 的内容。其结果保存在累加器 1 中。累加器 1 的原有内容被移入累加器 2 中。累加器 2 的内容保持不变。

如果 CPU 具有 4 个累加器，将累加器 3 的内容拷入累加器 2 中，将累加器 4 的内容拷入累加器 3 中。

而累加器 4 中原有的内容保持不变。

标准 IEEE 32 位浮点数所属的数据类型称为实数“ REAL ”。

应用浮点算术运算指令，可以对于两个 32 位标准 IEEE 浮点数完成以下算术运算：

- +R **将累加器 1 和累加器 2 中的内容相加**
- -R **将累加器 2 中的内容减去累加器 1 中的内容**
- *R **将累加器 1 和累加器 2 中的内容相乘**
- /R **将累加器 2 中的内容除以累加器 1 中的内容**

应用浮点算术运算指令，可以对于一个 32 位标准 IEEE 浮点数完成以下算术运算：

- ABS **浮点数取绝对值**
- SQR **浮点数平方**
- SQRT **浮点数开方**
- EXP **浮点数指数运算**
- LN **浮点数自然对数运算**
- SIN **浮点数正弦运算**
- COS **浮点数余弦运算**
- TAN **浮点数正切运算**
- ASIN **浮点数反正弦运算**
- ACOS **浮点数反余弦运算**
- ATAN **浮点数反正切运算**

请参见“ 判断浮点算术运算指令后状态字的位 ”。

8.2 判断浮点算术运算指令后状态字的位

说明

基本算术类型可以影响以下状态字中的位：CC 1 **和** CC 0**，**OV **和** OS**。**

下表所示为使用了浮点数（32 **位）运算指令结果的状态字中各位的信号状态：**

有效的结果范围	CC 1	CC 0	OV	OS
+0，- 0**（零）**	0	0	0	*
-3.402823E+38 < **结果** < -1.175494E-38**（负数）**	0	1	0	*
+1.175494E-38 < **结果** < 3.402824E+38**（正数）**	1	0	0	*

* OS **位不受指令结果的影响。**

无效的结果范围	CC 1	CC 0	OV	OS
下溢 -1.175494E-38 < **结果** < - 1.401298E-45**（负数）**	0	0	1	1
下溢 +1.401298E-45 < **结果** < +1.175494E-38**（正数）**	0	0	1	1
上溢 **结果** < -3.402823E+38**（负数）**	0	1	1	1
上溢 **结果** > 3.402823E+38**（正数）**	1	0	1	1
非有效浮点数或非法指令 **（输入值超出有效范围）**	1	1	1	1

8.3 浮点算术运算指令：基本指令

8.3.1 +R 作为浮点数(32位，IEEE-FP)，将累加器1和累加器2中的内容相加

格式

+R

指令说明

使用 32 位 IEEE 浮点数加法指令（+R），可以将累加器 1 中的内容与累加器 2 中的内容相加，结果保存在累加器 1 中。累加器 1 和累加器 2 中的内容作为 32 位 IEEE 浮点数编译。执行指令与 RLO 无关，而且对 RLO 没有影响。状态位 CC 1、CC 0、OS 和 OV 都设定为指令结果的一个功能。

对于具有两个累加器的 CPU，累加器 2 的内容保持不变。

对于具有 4 个累加器的 CPU，将累加器 3 的内容拷入累加器 2 中，将累加器 4 的内容拷入累加器 3 中。而累加器 4 的内容保持不变。

结果

累加器 1 中的结果	CC 1	CC 0	OV	OS	备 注
+qNaN	1	1	1	1	
+infinite（无穷大）	1	0	1	1	上溢
+normalized（规格化）	1	0	0	-	
+denormalized（反向规格化）	0	0	1	1	下溢
+zero（零）	0	0	0	-	
-zero（零）	0	0	0	-	
-denormalized（反向规格化）	0	0	1	1	下溢
-normalized（规格化）	0	1	0	-	
-infinite（无穷小）	0	1	1	1	上溢
-qNaN	1	1	1	1	

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	x	x	x	x	-	-	-	-

举例

STL		解 释
OPN	DB10	
L	ID10	// 将输入双字 ID10 的数值装入累加器 1。
L	MD14	// 将累加器 1 中的内容装入累加器 2 中。将存储双字 MD14 的值装入累加器 1 中。
+R		// 将累加器 2 中的内容和累加器 1 中的内容相加；结果保存到累加器 1 中。
T	DBD25	// 累加器 1 的内容（结果）被传送到 DB10 的 DBD25。

8.3.2 –R 作为浮点数(32位，IEEE-FP)，将累加器2中的内容减去累加器1中的内容

格式

-R

说明

使用 32 位 IEEE 浮点数减法指令（-R），可以将累加器 2 中的内容减去累加器 1 中的内容，结果保存在累加器 1 中。累加器 1 和累加器 2 中的内容作为 32 位 IEEE 浮点数编译。执行指令与 RLO 无关，而且对 RLO 没有影响。状态位 CC 1、CC 0、OS 和 OV 都设定为指令结果的一个功能。

对于具有两个累加器的 CPU，累加器 2 的内容保持不变。

对于具有 4 个累加器的 CPU，将累加器 3 的内容拷入累加器 2 中，将累加器 4 的内容拷入累加器 3 中。而累加器 4 的内容保持不变。

结果

累加器 1 中的结果	CC 1	CC 0	OV	OS	备 注
+qNaN	1	1	1	1	
+infinite（无穷大）	1	0	1	1	上溢
+normalized（规格化）	1	0	0	-	
+denormalized（反向规格化）	0	0	1	1	下溢
+zero（零）	0	0	0	-	
-zero（零）	0	0	0	-	
-denormalized（反向规格化）	0	0	1	1	下溢
-normalized（规格化）	0	1	0	-	
-infinite（无穷小）	0	1	1	1	上溢
-qNaN	1	1	1	1	

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	x	x	x	x	-	-	-	-

举例

```
STL              解  释
OPN DB10
L    ID10        // 将输入双字 ID10 的数值装入累加器 1。
L    MD14        // 将累加器 1 中的内容装入累加器 2 中。将存储双字 MD14 的值装入累加器 1 中。
-R               // 将累加器 2 中的内容减去累加器 1 中的内容；结果保存到累加器 1 中。
T    DBD25       // 累加器 1 的内容（结果）被传送到 DB10 的 DBD25。
```

8.3.3 *R 作为浮点数(32位，IEEE-FP)，将累加器1和累加器2中的内容相乘

格式

*R

指令说明

使用 32 位 IEEE 浮点数乘法指令（*R），可以将累加器 2 中的内容乘以累加器 1 中的内容。累加器 1 和累加器 2 中的内容作为 32 位 IEEE 浮点数编译。结果作为一个 32 位 IEEE 浮点数保存在累加器 1 中。执行指令与 RLO 无关，而且对 RLO 没有影响。状态位 CC 1、CC 0、OS 和 OV 都设定为指令结果的一个功能。

对于具有两个累加器的 CPU，累加器 2 的内容保持不变。

对于具有 4 个累加器的 CPU，将累加器 3 的内容拷入累加器 2 中，将累加器 4 的内容拷入累加器 3 中。而累加器 4 的内容保持不变。

结果

累加器 1 中的结果	CC 1	CC 0	OV	OS	备 注
+qNaN	1	1	1	1	
+infinite（无穷大）	1	0	1	1	上溢
+normalized（规格化）	1	0	0	-	
+denormalized（反向规格化）	0	0	1	1	下溢
+zero（零）	0	0	0	-	
-zero（零）	0	0	0	-	
-denormalized（反向规格化）	0	0	1	1	下溢
-normalized（规格化）	0	1	0	-	
-infinite（无穷小）	0	1	1	1	上溢
-qNaN	1	1	1	1	

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	x	x	x	x	-	-	-	-

举例

STL		解 释
OPN	DB10	
L	ID10	// 将输入双字 ID10 的数值装入累加器 1。
L	MD14	// 将累加器 1 中的内容装入累加器 2 中。将存储双字 MD14 的值装入累加器 1 中。
*R		// 将累加器 2 中的内容和累加器 1 中的内容相乘；结果保存到累加器 1 中。
T	DBD25	// 累加器 1 的内容（结果）被传送到 DB10 的 DBD25。

8.3.4 /R 作为浮点数(32位，IEEE-FP)，累加器2的内容除以累加器1的内容

格式

/R

指令说明

使用 32 位 IEEE 浮点数除法指令（/R），可以将累加器 2 中的内容除以累加器 1 中的内容。累加器 1 和累加器 2 中的内容作为 32 位 IEEE 浮点数编译。结果作为一个 32 位 IEEE 浮点数保存在累加器 1 中。执行指令与 RLO 无关，而且对 RLO 没有影响。状态位 CC 1、CC 0、OS 和 OV 都设定为指令结果的一个功能。

对于具有两个累加器的 CPU，累加器 2 的内容保持不变。

对于具有 4 个累加器的 CPU，将累加器 3 的内容拷入累加器 2 中，将累加器 4 的内容拷入累加器 3 中。

结果

累加器 1 中的结果	CC 1	CC 0	OV	OS	备 注
+qNaN	1	1	1	1	
+infinite（无穷大）	1	0	1	1	上溢
+normalized（规格化）	1	0	0	-	
+denormalized（反向规格化）	0	0	1	1	下溢
+zero（零）	0	0	0	-	
-zero（零）	0	0	0	-	
-denormalized（反向规格化）	0	0	1	1	下溢
-normalized（规格化）	0	1	0	-	
-infinite（无穷小）	0	1	1	1	上溢
-qNaN	1	1	1	1	

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	x	x	x	x	-	-	-	-

举例

STL		解 释
OPN	DB10	
L	ID10	// 将输入双字 ID10 的数值装入累加器 1。
L	MD14	// 将累加器 1 中的内容装入累加器 2 中。将存储双字 MD14 的值装入累加器 1 中。
/R		// 将累加器 2 中的内容除以累加器 1 中的内容；结果保存到累加器 1 中。
T	DBD20	// 累加器 1 的内容（结果）被传送到 DB10 的 DBD20。

8.3.5 ABS 浮点数取绝对值（32 位，IEEE-FP）

格式

ABS

说明

使用 ABS（对 32 位 IEEE 浮点数取绝对值）指令，可以对累加器 1 中的浮点数（32 位，IEEE-FP）取绝对值。其结果保存在累加器 1 中。该指令的执行与状态位无关，对状态位也没有影响。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

举例

STL		解 释
L	ID8	// 将数值装入累加器 1 中（例如：ID8 = -1.5E+02）。
ABS		// 求绝对值；结果保存到累加器 1 中。
T	MD10	// 将结果传送到存储双字 MD10（例如：结果 = 1.5E+02）。

8.4 浮点算术运算指令：扩展指令

8.4.1 SQR 浮点数平方运算（32 位）

格式

SQR

指令说明

使用 SQR（对 32 位 IEEE 浮点数求平方）指令，可以对累加器 1 中的浮点数（32 位，IEEE-FP）求平方。其结果保存在累加器 1 中。该指令的执行影响 CC 1、CC 0、OV 和 OS 状态字位。

累加器 2 的内容（以及累加器 3 和累加器 4 的内容，对于具有 4 个累加器的 CPU）保持不变。

结果

累加器 1 中的结果	CC 1	CC 0	OV	OS	备 注
+qNaN	1	1	1	1	
+infinite（无穷大）	1	0	1	1	上溢
+normalized（规格化）	1	0	0	-	
+denormalized（反向规格化）	0	0	1	1	下溢
+zero（零）	0	0	0	-	
-qNaN	1	1	1	1	

举例

```
STL                 解  释
     OPN DB17       // 打开数据块 DB17。
     L   DBD0       // 数据双字 DBD0 的值装入累加器 1 中。 （该值必须为浮点数格式）。
     SQR            // 在累加器 1 中求浮点数（32 位，IEEE FP）的平方。结果保存到累加器 1 中。
     AN  OV         // 扫描状态字中的 OV 位是否为“0”。
     JC  OK         // 如果在 SQR 执行过程中没有出现错误，则跳转到 OK 跳转标号。
     BEU            // 如果在 SQR 执行过程中出现错误，则块无条件结束。
OK:  T   DBD4       // 将累加器 1 中的内容（结果）传送到数据双字 DBD4。
```

8.4.2 SQRT 浮点数开方运算（32 位）

格式

SQRT

指令说明

使用 SQRT（对 32 位 IEEE 浮点数求平方根）指令，可以对累加器 1 中的浮点数（32 位，IEEE-FP）求平方根。其结果保存在累加器 1 中。输入值必须大于或等于“0”。结果为正值。“-0”的平方根为“–0”例外。

该指令会影响 CC 1、CC 0、OV 和 OS 状态字位。

累加器 2 的内容（以及累加器 3 和累加器 4 的内容，对于具有 4 个累加器的 CPU）保持不变。

结果

累加器 1 中的结果	CC 1	CC 0	OV	OS	备 注
+qNaN	1	1	1	1	
+infinite（无穷大）	1	0	1	1	上溢
+normalized（规格化）	1	0	0	-	
+denormalized（反向规格化）	0	0	1	1	下溢
+zero（零）	0	0	0	-	
-zero（零）	0	0	0	-	
-qNaN	1	1	1	1	

举例

```
STL                 解  释
      L    MD10     // 将存储双字 MD10 的值装入累加器 1 中。 （该值必须为浮点数格式）。
      SQRT          // 在累加器 1 中求浮点数(32 位,IEEE FP)的平方根。结果保存到累加器 1 中。
      AN   OV       // 扫描状态字中的 OV 位是否为“0”。
      JC   OK       // 如果在 SQRT 执行过程中没有出现错误，则跳转到 OK 跳转标号。
      BEU           // 如果在 SQRT 执行过程中出现错误，则块无条件结束。
OK:   T    MD20     // 将累加器 1 中的内容（结果）传送到存储双字 MD20。
```

8.4.3 EXP 浮点数指数运算（32 位）

格式

EXP

指令说明

使用 EXP（对 32 位 IEEE 浮点数求指数）指令，可以对累加器 1 中的浮点数（32 位，IEEE-FP）求指数（以 e 为底）。其结果保存在累加器 1 中。该指令的执行影响 CC 1、CC 0、OV 和 OS 状态字位。

累加器 2 的内容（以及累加器 3 和累加器 4 的内容，对于具有 4 个累加器的 CPU）保持不变。

结果

累加器 1 中的结果	CC 1	CC 0	OV	OS	备 注
+qNaN	1	1	1	1	
+infinite（无穷大）	1	0	1	1	上溢
+normalized（规格化）	1	0	0	-	
+denormalized（反向规格化）	0	0	1	1	下溢
+zero（零）	0	0	0	-	
-qNaN	1	1	1	1	

举例

```
STL                 解 释
    L    MD10       // 将存储双字 MD10 的值装入累加器 1 中。（该值必须是浮点数格式）。
    EXP             // 在累加器 1 中求浮点数（32 位，IEEE FP）的指数（以 e 为底数）。结果
                       保存到累加器 1 中。
    AN   OV         // 扫描状态字中的 OV 位是否为“0”。
    JC   OK         // 如果在 EXP 执行过程中没有出现错误，则跳转到 OK 跳转标号。
    BEU             // 如果在 EXP 执行过程中出现错误，则块无条件结束。
OK: T    MD20       // 将累加器 1 中的内容（结果）传送到存储双字 MD20。
```

8.4.4 LN 浮点数自然对数运算（32 位）

格式

LN

指令说明

使用 LN（对 32 位 IEEE 浮点数求自然对数）指令，可以对累加器 1 中的浮点数（32 位，IEEE-FP）求自然对数。其结果保存在累加器 1 中。输入值必须大于“0”。该指令会影响 CC 1、CC 0、OV 和 OS 状态字位。

累加器 2 的内容（以及累加器 3 和累加器 4 的内容，对于具有 4 个累加器的 CPU）保持不变。

结果

累加器 1 中的结果	CC 1	CC 0	OV	OS	备 注
+qNaN	1	1	1	1	
+infinite（无穷大）	1	0	1	1	上溢
+normalized（规格化）	1	0	0	-	
+denormalized（反向规格化）	0	0	1	1	下溢
+zero（零）	0	0	0	-	
-zero（零）	0	0	0	-	
-denormalized（反向规格化）	0	0	1	1	下溢
-normalized（规格化）	0	1	0	-	
-infinite（无穷小）	0	1	1	1	上溢
-qNaN	1	1	1	1	

举例

```
STL                 解 释
     L    MD10     // 将存储双字 MD10 的值装入累加器 1 中。（该值必须是浮点数格式）。
     LN            // 在累加器 1 中求浮点数(32 位，IEEE FP)的自然对数。结果保存到累加器 1 中。
     AN   OV       // 扫描状态字中的 OV 位是否为“0”。
     JC   OK       // 如果在指令执行过程中没有出现错误，则跳转到 OK 跳转标号。
     BEU           // 如果在指令执行过程中出现错误，则块无条件结束。
OK:  T    MD20     // 将累加器 1 中的内容（结果）传送到存储双字 MD20。
```

8.4.5 SIN 浮点数正弦运算（32 位）

格式

SIN

指令说明

使用 SIN（对 32 位 IEEE 浮点数求正弦）指令，可以计算角度为弧度的正弦。角度必须在累加器 1 中以浮点数表示。其结果保存在累加器 1 中。该指令的执行影响 CC 1、CC 0、OV 和 OS 状态字位。累加器 2 的内容（以及累加器 3 和累加器 4 的内容，对于具有 4 个累加器的 CPU）保持不变。

结果

累加器 1 中的结果	CC 1	CC 0	OV	OS	备 注
+qNaN	1	1	1	1	
+normalized（规格化）	1	0	0	-	
+denormalized（反向规格化）	0	0	1	1	上溢
+zero（零）	0	0	0	-	
-zero（零）	0	0	0	-	
-denormalized（反向规格化）	0	0	1	1	下溢
-normalized（规格化）	0	1	0	-	
-qNaN	1	1	1	1	

举例

```
STL                 解 释
L    MD10           // 将存储双字 MD10 的值装入累加器 1 中。（该值必须是浮点数格式）。
SIN                 // 在累加器 1 中求浮点数(32 位,IEEE FP)的正弦。结果保存到累加器 1 中。
T    MD20           // 将累加器 1 中的内容（结果）传送到存储双字 MD20。
```

8.4.6 COS 浮点数余弦运算（32 位）

格式

COS

指令说明

使用 COS（对 32 位 IEEE 浮点数求余弦）指令，可以计算角度为弧度的余弦。角度必须在累加器 1 中以浮点数表示。其结果保存在累加器 1 中。该指令的执行影响 CC 1、CC 0、OV 和 OS 状态字位。

累加器 2 的内容（以及累加器 3 和累加器 4 的内容，对于具有 4 个累加器的 CPU）保持不变。

结果

累加器 1 中的结果	CC 1	CC 0	OV	OS	备 注
+qNaN	1	1	1	1	
+normalized（规格化）	1	0	0	-	
+denormalized（反向规格化）	0	0	1	1	上溢
+zero（零）	0	0	0	-	
-zero（零）	0	0	0	-	
-denormalized（反向规格化）	0	0	1	1	下溢
-normalized（规格化）	0	1	0	-	
-qNaN	1	1	1	1	

举例

```
STL                 解 释
L    MD10           // 将存储双字 MD10 的值装入累加器 1 中。（该值必须是浮点数格式）。
COS                 // 在累加器 1 中求浮点数(32 位,IEEE FP)的余弦。结果保存到累加器 1 中。
T    MD20           // 将累加器 1 中的内容（结果）传送到存储双字 MD20。
```

8.4.7 TAN 浮点数正切运算（32 位）

格式

TAN

指令说明

使用 TAN（对 32 位 IEEE 浮点数求正切）指令，可以计算角度为弧度的正切。角度必须在累加器 1 中以浮点数表示。其结果保存在累加器 1 中。该指令的执行影响 CC 1、CC 0、OV 和 OS 状态字位。

累加器 2 的内容（以及累加器 3 和累加器 4 的内容，对于具有 4 个累加器的 CPU）保持不变。

结果

累加器 1 中的结果	CC 1	CC 0	OV	OS	备 注
+qNaN	1	1	1	1	
+infinite（无穷大）	1	0	1	1	上溢
+normalized（规格化）	1	0	0	-	
+denormalized（反向规格化）	0	0	1	1	下溢
+zero（零）	0	0	0	-	
-zero（零）	0	0	0	-	
-denormalized（反向规格化）	0	0	1	1	下溢
-normalized（规格化）	0	1	0	-	
-infinite（无穷小）	0	1	1	1	上溢
-qNaN	1	1	1	1	

举例

```
STL                    解 释
      L    MD10        // 将存储双字 MD10 的值装入累加器 1 中。（该值必须是浮点数格式）。
      TAN              // 在累加器 1 中求浮点数(32 位,IEEE FP)的正切。结果保存到累加器 1 中。
      AN   OV          // 扫描状态字中的 OV 位是否为“0”。
      JC   OK          // 如果在 TAN 执行过程中没有出现错误，则跳转到 OK 跳转标号。
      BEU              // 如果在 TAN 执行过程中出现错误，则块无条件结束。
OK:   T    MD20        // 将累加器 1 中的内容（结果）传送到存储双字 MD20。
```

8.4.8 ASIN 浮点数反正弦运算（32 位）

格式

ASIN

指令说明

使用 ASIN（对 32 位 IEEE 浮点数求反正弦）指令，可以计算累加器 1 中浮点数的反正弦。输入值的允许范围：

-1 ≤ 输入值 ≤ +1

结果是以弧度为单位的角度。其值范围为：

$-\pi/2 \leq$ 反正弦（累加器 1 中的内容）$\leq +\pi/2$，其中 $\pi = 3.14159...$

该指令会影响 CC 1、CC 0、OV 和 OS 状态字位。

累加器 2 的内容（以及累加器 3 和累加器 4 的内容，对于具有 4 个累加器的 CPU）保持不变。

结果

累加器 1 中的结果	CC 1	CC 0	OV	OS	备 注
+qNaN	1	1	1	1	
+normalized（规格化）	1	0	0	-	
+denormalized（反向规格化）	0	0	1	1	上溢
+zero（零）	0	0	0	-	
-zero（零）	0	0	0	-	
-denormalized（反向规格化）	0	0	1	1	下溢
-normalized（规格化）	0	1	0	-	
-qNaN	1	1	1	1	

举例

```
STL                 解  释
     L    MD10     // 将存储双字 MD10 的值装入累加器 1 中。（该值必须是浮点数格式）。
     ASIN          // 在累加器 1 中求浮点数(32 位，IEEE FP)的反正弦。结果保存到累加器 1 中。
     AN   OV       // 扫描状态字中的 OV 位是否为“0”。
     JC   OK       // 如果在 ASIN 执行过程中没有出现错误，则跳转到 OK 跳转标号。
     BEU           // 如果在 ASIN 执行过程中出现错误，则块无条件结束。
OK:  T    MD20     // 将累加器 1 中的内容（结果）传送到存储双字 MD20。
```

8.4.9 ACOS 浮点数反余弦运算（32 位）

格式

ACOS

指令说明

使用 ACOS（对 32 位 IEEE 浮点数求反余弦）指令，可以计算累加器 1 中浮点数的反余弦。输入值的允许范围：

-1 ≤ 输入值 ≤ +1

结果是以弧度为单位的角度。其值范围为：

0 ≤ 反余弦（累加器 1 中的内容）≤ π，其中 π = 3.14159...

该指令会影响 CC 1、CC 0、OV 和 OS 状态字位。

累加器 2 的内容（以及累加器 3 和累加器 4 的内容，对于具有 4 个累加器的 CPU）保持不变。

结果

累加器 1 中的结果	CC 1	CC 0	OV	OS	备 注
+qNaN	1	1	1	1	
+normalized（规格化）	1	0	0	-	
+denormalized（反向规格化）	0	0	1	1	上溢
+zero（零）	0	0	0	-	
-zero（零）	0	0	0	-	
-denormalized（反向规格化）	0	0	1	1	下溢
-normalized（规格化）	0	1	0	-	
-qNaN	1	1	1	1	

举例

```
STL                 解  释
      L    MD10     // 将存储双字 MD10 的值装入累加器 1 中。（该值必须是浮点数格式）。
      ACOS          // 在累加器 1 中求浮点数(32 位，IEEE FP)的反余弦。结果保存到累加器 1 中。
      AN   OV       // 扫描状态字中的 OV 位是否为“0”。
      JC   OK       // 如果在 ACOS 执行过程中没有出现错误，则跳转到 OK 跳转标号。
      BEU           // 如果在 ACOS 执行过程中出现错误，则块无条件结束。
OK:   T    MD20     // 将累加器 1 中的内容（结果）传送到存储双字 MD20。
```

8.4.10 ATAN 浮点数反正切运算（32 位）

格式

ATAN

指令说明

使用 ATAN（对 32 位 IEEE 浮点数求反正切）指令，可以计算累加器 1 中浮点数的反正切。结果是以弧度为单位的角度。其值范围为：

？？ $-\pi/2 \leq$ 反正切（累加器 1 中的内容）$\leq +\pi/2$，其中 $\pi = 3.14159...$

该指令会影响 CC 1、CC 0、OV 和 OS 状态字位。

累加器 2 的内容（以及累加器 3 和累加器 4 的内容，对于具有 4 个累加器的 CPU）保持不变。

结果

累加器 1 中的结果	CC 1	CC 0	OV	OS	备 注
+qNaN	1	1	1	1	
+normalized（规格化）	1	0	0	-	
+denormalized（反向规格化）	0	0	1	1	上溢
+zero（零）	0	0	0	-	
-zero（零）	0	0	0	-	
-denormalized（反向规格化）	0	0	1	1	下溢
-normalized（规格化）	0	1	0	-	
-qNaN	1	1	1	1	

举例

```
STL                 解  释
      L    MD10     // 将存储双字 MD10 的值装入累加器 1 中。（该值必须是浮点数格式）。
      ATAN          // 在累加器 1 中求浮点数(32 位，IEEE FP)的反正切。结果保存到累加器 1 中。
      AN   OV       // 扫描状态字中的 OV 位是否为“0”。
      JC   OK       // 如果在 ATAN 执行过程中没有出现错误，则跳转到 OK 跳转标号。
      BEU           // 如果在 ATAN 执行过程中出现错误，则块无条件结束。
OK:   T    MD20     // 将累加器 1 中的内容（结果）传送到存储双字 MD20。
```

9 装入和传送指令

9.1 装入和传送指令概述

说明

使用装入（L）和传送（T）指令，可以对输入或输出模块与存储区之间的信息交换进行编程。CPU 在每次扫描中将无条件执行这些指令，也就是说，这些指令不受语句逻辑操作结果（RLO）的影响。

下述装入和传送指令可供使用：

- L 装入
- L STW 将状态字装入累加器 1
- LAR1 AR2 将地址寄存器 2 的内容装入地址寄存器 1
- LAR1 <D> 将两个双整数（32 位指针）装入地址寄存器 1
- LAR1 将累加器 1 中的内容装入地址寄存器 1
- LAR2 <D> 将两个双整数（32 位指针）装入地址寄存器 2
- LAR2 将累加器 2 中的内容装入地址寄存器 1

- T 传送
- T STW 将累加器 1 中的内容传送到状态字
- TAR1 AR2 将地址寄存器 1 的内容传送到地址寄存器 2
- TAR1 <D> 将地址寄存器 1 的内容传送到目的地（32 位指针）
- TAR2 <D> 将地址寄存器 2 的内容传送到目的地（32 位指针）
- TAR1 将地址寄存器 1 中的内容传送到累加器 1
- TAR2 将地址寄存器 2 中的内容传送到累加器 1
- CAR 交换地址寄存器 1 和地址寄存器 2 的内容

9.2 L 装入

格式

L <地址>

地 址	数据类型	存储区	源地址
<地址>	BYTE WORD DWORD	E，A，PE，M，L， D，指针，参数	0...65535 0...65534 0...65532

说明

使用该指令，可以在累加器 1 的原有内容保存到累加器 2 并复位累加器 1 为“0”之后，将寻址字节、字或双字装入累加器 1 中。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

举例

STL		解 释
L	IB10	// 将输入字节 IB10 装入累加器 1 低字低字节中。
L	MB120	// 将存储字节 MB120 装入累加器 1 低字低字节中。
L	DBB12	// 将数据字节 DBB12 装入累加器 1 低字低字节中。
L	DIW15	// 将背景数据字 DIW15 装入累加器 1 低字中。
L	LD252	// 将本地数据双字 LD252 装入累加器 1 中。
L	P# I 8.7	// 将指针装入累加器 1。
L	OTTO	// 将参数“OTTO”装入累加器 1。
L	P# ANNA	// 将指针装入累加器 1 的指定参数。（使用该指令可以装入指定参数的相对地址偏移量）。为了计算多背景功能块中背景数据块中的绝对偏移量，必须将 AR2 寄存器的内容加上该值。

累加器 1 的内容

累加器 1 的内容	累加器 1 高字中的高字节	累加器 1 高字中的低字节	累加器 1 低字中的高字节	累加器 1 低字中的低字节
在装入指令执行之前	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX
在 L MB10（L <字节>）执行之后	00000000	00000000	00000000	<MB10>
在 L MW10（L <字>）执行之后	00000000	00000000	<MB10>	<MB11>
在 L MD10（L <双字>）执行之后	<MB10>	<MB11>	<MB12>	<MB13>
在 L P# ANNA（功能块中）执行之后	<86>		<相对于功能块，开始 ANNA 的位偏移> 为了计算多背景功能块中背景数据块中的绝对偏移量，必须将 AR2 寄存器的内容加上该值。	
在 L P# ANNA（功能中）执行之后	<ANNA 数据被传送到区域的交叉地址>			
	X = “1”或“0”			

9.3 L STW 将状态字装入累加器 1

格式

L STW

说明

使用 L STW（使用地址 STW 装入）指令，可以将状态字的内容装入累加器 1。指令的执行与状态位无关，而且对状态位没有影响。

注意

对于 S7-300 系列 CPU，L STW 语句不能装入状态字的 FC、STA 和 OR 位。只有位 1、4、5、6、7 和 8 才能装入累加器 1 低字中的相应位。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

举例

STL	解 释
L STW	// 将状态字的内容装入累加器 1 中。

执行 L STW 后累加器 1 的内容如下：

位	31-9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
内容	0	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC

9.4 LAR1 将累加器 1 中的内容装入地址寄存器 1

格式

LAR1

说明

使用该指令，可以将累加器 1 的内容（32 位指针）装入地址寄存器 AR1。累加器 1 和累加器 2 保持不变。指令的执行与状态位无关，而且对状态位没有影响。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

9.5 LAR1 <D> 将两个双整数(32位指针)装入地址寄存器1

格式

LAR1 <D>

地 址	数据类型	存储区	源地址
<D>	DWORD 指针常数	D，M，L	0...65532

说明

使用该指令，可以将寻址双字<D>的内容或指针常数装入地址寄存器 AR1。累加器 1 和累加器 2 保持不变。指令的执行与状态位无关，而且对状态位没有影响。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

例如：直接寻址

STL		解 释
LAR1	DBD20	// 将数据双字 DBD20 中的指针装入 AR1 。
LAR1	DID30	// 将背景数据双字 DID30 中的指针装入 AR1 。
LAR1	LD180	// 将本地数据双字 LD180 中的指针装入 AR1。
LAR1	MD24	// 将存储数据双字 MD24 的内容装入 AR1。

例如：指针常数

STL		解 释
LAR1	P#M100.0	// 将一个 32 位指针常数装入 AR1。

9.6 LAR1 AR2 将地址寄存器 2 的内容装入地址寄存器 1

格式

LAR1 AR2

说明

使用该指令（带地址 AR2 的 LAR1 指令），可以将地址寄存器 AR2 的内容装入地址寄存器 AR1。累加器 1 和累加器 2 保持不变。指令的执行与状态位无关，而且对状态位没有影响。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

9.7 LAR2 将累加器 1 中的内容装入地址寄存器 2

格式

LAR2

说明

使用该指令，可以将累加器 1 的内容（32 位指针）装入地址寄存器 AR2。

累加器 1 和累加器 2 保持不变。指令的执行与状态位无关，而且对状态位没有影响。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

9.8 LAR2 <D> 将两个双整数(32位指针)装入地址寄存器2

格式

LAR2 <D>

地 址	数据类型	存储区	源地址
<D>	DWORD 指针常数	D，M，L	0...65532

说明

使用该指令，可以将寻址双字<D>的内容或指针常数装入地址寄存器 AR2。累加器 1 和累加器 2 保持不变。指令的执行与状态位无关，而且对状态位没有影响。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

例如：直接寻址

STL		解 释
LAR2	DBD 20	// 将数据双字 DBD20 中的指针装入 AR2。
LAR2	DID 30	// 将背景数据双字 DID30 中的指针装入 AR2。
LAR2	LD 180	// 将本地数据双字 LD180 中的指针装入 AR2。
LAR2	MD 24	// 将存储双字 MD24 中的指针装入 AR2。

例如：指针常数

STL		解 释
LAR2	P#M100.0	// 将一个 32 位指针常数装入 AR2。

9.9 T 传送

格式

T <地址>

地 址	数据类型	存储区	源地址
<地址>	BYTE WORD DWORD	I，Q，PQ，M，L， D	0...65535 0...65534 0...65532

说明

使用该指令，如果主控继电器接通（MCR = 1），可以将累加器 1 中的内容传送（复制）到目的地址。如果 MCR = 0，则目的地址写入“0”。从累加器 1 中复制的字节数量取决于目的地址规定的大小。在传送指令执行完后，累加器 1 还可保存数据。到直接 I/O 区的传送（存储器类型 PQ）也可将累加器 1 的内容或“0”（如果 MCR = 0）传送到过程映像输出表的相应地址（存储器类型 Q）。指令的执行与状态位无关，而且对状态位没有影响。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

举例

STL		解 释
T	QB10	// 将累加器 1 低字低字节中的内容传送到输出字节 QB10 中。
T	MW14	// 将累加器 1 低字中的内容传送到存储字 MW14。
T	DBD2	// 将累加器 1 中的内容传送到数据双字 DBD2。

9.10 T STW 将累加器 1 中的内容传送到状态字

格式

T STW

说明

使用 T STW（使用地址 STW 传送）指令，可以将累加器 1 的位 0 到位 8 传送到状态字。

指令的执行与状态位无关。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	x	x	x	x	x	x	x	x	x

举例

STL	**解 释**
T STW	// **将累加器 1 的位 0 到位 8 传送到状态字。**

累加器 1 中的位包含以下状态位：

位	31-9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
内容	*)	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC

*） **该位不被传送**

9.11 CAR 交换地址寄存器 1 和地址寄存器 2 的内容

格式

CAR

说明

使用 CAR（交换地址寄存器）指令，可以将地址寄存器 AR1 和 AR2 中的内容进行交换。指令的执行与状态位无关，而且对状态位没有影响。

地址寄存器 AR1 中的内容移至地址寄存器 AR2 中，地址寄存器 AR2 中的内容移至地址寄存器 AR1 中。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

9.12 TAR1 将地址寄存器 1 中的内容传送到累加器 1

格式

TAR1

说明

使用该指令，可以将地址寄存器 AR1 的内容传送到累加器 1（32 位指针）。

累加器 1 的原有内容保存到累加器 2 中。指令的执行与状态位无关，而且对状态位没有影响。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

9.13 TAR1 <D>将地址寄存器1的内容传送到目的地(32位指针)

格式

TAR1 <D>

地　址	数据类型	存储区	源地址
<D>	DWORD	D，M，L	0...65532

说明

使用该指令，可以将地址寄存器 AR1 **的内容传送到寻址双字** <D>**。可能的目的区域有存储双字（**MD**）、本地数据双字（**LD**）、数据双字（**DBD**）和背景数据双字（**DID**）。**

累加器 1 **和累加器** 2 **保持不变。指令的执行与状态位无关，而且对状态位没有影响。**

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

举例

STL		解　释
TAR1	DBD20	// 将 AR1 中的内容传送到数据双字 DBD20。
TAR1	DID30	// 将 AR1 中的内容传送到背景数据双字 DID30。
TAR1	LD18	// 将 AR1 中的内容传送到本地数据双字 LD18。
TAR1	MD24	// 将 AR1 中的内容传送到存储双字 MD24。

9.14 TAR1 AR2 将地址寄存器1的内容传送到地址寄存器2

格式

TAR1 AR2

说明

使用该指令（使用地址 AR2 的 TAR1 指令），可以将地址寄存器 AR1 的内容传送到地址寄存器 AR2。

累加器 1 和累加器 2 保持不变。指令的执行与状态位无关，而且对状态位没有影响。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

9.15 TAR2 将地址寄存器 2 中的内容传送到累加器 1

格式

TAR2

说明

使用该指令，可以将地址寄存器 AR2 的内容传送到累加器 1（32 位指针）。

累加器 1 的原有内容保存到累加器 2 中。指令的执行与状态位无关，而且对状态位没有影响。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

9.16 TAR2 <D>将地址寄存器2的内容传送到目的地(32位指针)

格式

TAR2 <D>

地　址	数据类型	存储区	源地址
<D>	DWORD	D，M，L	0...65532

说明

使用该指令，可以将地址寄存器 AR2 的内容传送到寻址双字 <D>。可能的目的区域有存储双字（MD）、本地数据双字（LD）、数据双字（DBD）和背景双字（DID）。

累加器 1 和累加器 2 保持不变。指令的执行与状态位无关，而且对状态位没有影响。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

举例

STL		解　释
TAR2	DBD20	// 将 AR2 中的内容传送到数据双字 DBD20。
TAR2	DID30	// 将 AR2 中的内容传送到背景双字 DID30。
TAR2	LD18	// 将 AR2 中的内容传送到本地数据双字 LD18。
TAR2	MD24	// 将 AR2 中的内容传送到存储双字 MD24。

10 程序控制指令

10.1 程序控制指令概述

说明

下述程序控制指令可供使用：

- BE **块结束**
- BEC **条件块结束**
- BEU **无条件块结束**
- CALL **块调用**
- CC **条件调用**
- UC **无条件调用**

- **调用功能块**
- **调用功能**
- **调用系统功能块**
- **调用系统功能**
- **调用多背景块**
- **从库中调用块**

- MCR **（主控继电器）**
- **使用** MCR **功能的重要注意事项**
- MCR(**将** RLO **存入** MCR **堆栈，开始** MCR
-)MCR **结束** MCR
- MCRA **激活** MCR **区域**
- MCRD **去活** MCR **区域**

10.2 BE 块结束

格式

BE

说明

使用该指令，可以中止在当前块中的程序扫描，并跳转到调用当前块的程序块。然后从调用程序中块调用语句后的第一个指令开始，重新进行程序扫描。并将当前的本地数据区域释放，前一本地数据区域即成为当前本地数据区域。调用块时打开的数据块将被重新打开。另外，还恢复调用块的 MCR 相关性，并将 RLO 从当前块传送到调用当前块的程序块。该指令与任何条件无关。但是，如果该指令被跳转，则当前程序扫描不结束，而是从块内跳转到目的地处继续。

当用于 S5 软件时，该指令略有不同。当用于 S7 软件时，该指令的功能与 BEU 相同。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	0	0	1	-	0

举例

```
STL                    解  释
      A    I 1.0
      JC   NEXT        // 如果 RLO = 1 (I 1.0 = 1)，则跳转到 NEXT 跳转标号。
      L    IW4         // 如果没有执行跳转，则继此继续程序扫描。
      T    IW10
      A    I 6.0
      A    I 6.1
      S    M 12.0
      BE               // 块结束
NEXT: NOP 0            // 如果执行了跳转，则继此继续程序扫描。
```

10.3 BEC 条件块结束

格式

BEC

说明

如果 RLO = 1，**使用该指令，可以中断在当前块中的程序扫描，并跳转到调用当前块的程序块。然后从块调用语句后的第一个指令开始，重新进行程序扫描。并将当前的本地数据区域释放，前一本地数据区域即成为当前本地数据区域。调用块时打开的数据块将被重新打开。调用块的** MCR **相关性被恢复。**

RLO (= 1) **从被中止的块传送到调用块。如果** RLO = 0**，则不执行该指令。**RLO **被置为“** 1 **”，程序扫描从该指令后的下一指令继续。**

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	x	0	1	1	0

举例

STL	**解 释**
A I 1.0	// **刷新** RLO**。**
BEC	// **如果** RLO = 1**，结束块。**
L IW4	// **如果没有执行** BEC**，**RLO = 0**，则继此继续程序扫描。**
T MW10	

10.4 BEU 无条件块结束

格式

BEU

说明

使用该指令，可以中止在当前块中的程序扫描，并跳转到调用当前块的程序块。然后从块调用语句后的第一个指令开始，重新进行程序扫描。并将当前的本地数据区域释放，前一本地数据区域即成为当前本地数据区域。调用块时打开的数据块将被重新打开。另外，还恢复调用块的 MCR 相关性，并将 RLO 从当前块传送到调用当前块的程序块。该指令与任何条件无关。但是，如果该指令被跳转，则当前程序扫描不结束，而是从块内跳转目的地处继续。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	0	0	1	-	0

举例

```
STL                    解  释
      A    I 1.0
      JC   NEXT    // 如果 RLO = 1 (I 1.0 = 1)，则跳转到 NEXT 跳转标号。
      L    IW4     // 如果没有执行跳转，则继此继续程序扫描。
      T    IW10
      A    I 6.0
      A    I 6.1
      S    M 12.0
      BEU          // 无条件块结束
NEXT: NOP 0        // 如果执行了跳转，则继此继续程序扫描。
```

10.5 CALL 块调用

格式

CALL <**逻辑块标识符**>

说明

使用该指令，可以调用功能（FC**）或功能块（**SFB**）、系统功能（**SFC**）或系统功能块（**SFB**），或调用由西门子公司提供的标准预编程块。使用该指令，可以调用可作为地址输入的** FC **和** SFC **或** FB **和** SFB**，与** RLO **或其它条件无关。如果使用该指令调用一个** FB **或** SFB**，必须提供具有相关背景数据块的程序块。在被调用块处理完后，调用块程序继续逻辑处理。逻辑块的地址可以绝对指定，也可相对指定。在** SFB/SFC **调用后，保存寄存器的内容。**

例如：CALL FB1，DB1 **或** CALL FILLVAT1，RECIPE1

逻辑块	**块类型**	**绝对地址调用语法**
FC	**功能**	CALL FCn
SFC	**系统功能**	CALL SFCn
FB	**功能块**	CALL FBn1,DBn2
SFB	**系统功能块**	CALL SFBn1,DBn2

注意

如果使用的是语句表编辑器（STL Editor**），上表中的** n、n1 **和** n2 **必须是有效的现有块。同样，在使用之前必须定义符号名。**

传送参数（增量编辑方式）

调用块可通过一个变量表与被调用块交换参数。

当你输入一个有效的调用语句时，语句表程序中的变量表可自动扩展。

如果调用一个功能块（FB）、系统功能块（SFB）、功能（FC）或系统功能（SFC），并且被调用块的变量声明表中有 IN、OUT 和 IN_OUT 声明，则这些变量作为一个形式参数表被添加到调用块中。

如果调用的是一个功能（FC）和系统功能（SFC），则必须在调用逻辑块中为声明的形式参数赋值实际参数。

如果调用的是功能块（FB）和系统功能块（SFB），只需定义与以前调用相比必须进行修改的实际参数。在处理完功能块后，实际参数保存在背景数据块中。如果实际参数是一个数据块，则必须指定完整的绝对地址，例如 DB1，DBW2。

IN 参数可作为常数、绝对地址或符号地址定义。OUT 和 IN_OUT 参数必须作为绝对地址或符号地址定义。必须保证所有地址和常数与要传送的数据类型相符。

调用指令可将返回地址（选择符和相对地址）、两个当前数据块的选择符以及 MA 位保存在 B（块）堆栈中。除此之外，调用指令还可去活 MCR 的相关性，然后生成被调用块的本地数据范围。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	0	0	1	-	0

举例 1：为 FC6 调用赋值参数

```
CALL    FC6
        形式参数        实际参数
        NO OF TOOL      := MW100
        TIME OUT        := MW110
        FOUND           := Q 0.1
        ERROR           := Q 100.0
```

举例 2：无参数调用一个系统功能（SFC）

```
STL                     解  释
CALL    SFC43           // 调用 SFC43，重新触发看门狗定时器（无参数）。
```

举例 3：使用背景数据块 DB1 调用 FB99

```
CALL    FB99，DB1
        形式参数        实际参数
        MAX_RPM         := #RPM1_MAX
        MIN_RPM         := #RPM1
        MAX_POWER       := #POWER1
        MAX_TEMP        := #TEMP1
```

举例 4：使用背景数据块 DB2 调用 FB99

```
CALL    FB99，DB2
        形式参数        实际参数
        MAX_RPM         := #RPM2_MAX
        MIN_RPM         := #RPM2
        MAX_POWER       := #POWER2
        MAX_TEMP        := #TEMP2
```

注意

每一次功能块（FB）或系统功能块（SFB）调用都必须有一个背景数据块。在上述举例中，数据块 DB1 和 DB2 必须在调用之前已存在。

10.6 调用功能块

格式

CALL FB n1，DB n1

说明

使用该指令，可调用用户定义的功能块（FB）。调用指令能够调用你作为地址输入的功能块，与 RLO 或其它条件无关。如果使用调用指令调用一个功能块，必须为它提供一个背景数据块。在处理完被调用块后，调用块程序继续处理。逻辑块的地址可以绝对指定，也可相对指定。

传送参数（增量编辑方式）

调用块可通过一个变量表与被调用的块交换参数。当你输入一个有效的调用语句时，语句表程序中的变量表可自动扩展。

如果调用一个功能，并且调用块的变量声明表中有 IN、OUT 和 IN_OUT 声明，则这些变量作为一个形式参数表被添加到用于调用块的程序中。

由于在功能块处理完之后，实际参数保存在背景数据块中，当调用功能块时，只需定义与以前调用相比必须修改的实际参数。如果实际参数是一个数据块，则必须指定完整的绝对地址，例如 DB1，DBW2。

IN 参数可作为常数、绝对地址或符号地址定义。OUT 和 IN_OUT 参数必须作为绝对地址或符号地址定义。必须保证所有地址和常数与要传送的数据类型相符。

调用指令可将返回地址（选择符和相对地址）、两个当前数据块的选择符以及 MA 位保存在 B（块）堆栈中。除此之外，调用指令还可去活 MCR 的相关性，然后生成被调用块的本地数据范围。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	0	0	1	-	0

举例 1：使用背景数据块 DB1 调用 FB99

```
CALL    FB99，DB1
        形式参数        实际参数
        MAX_RPM         := #RPM1_MAX
        MIN_RPM         := #RPM1
        MAX_POWER       := #POWER1
        MAX_TEMP        := #TEMP1
```

举例 2：使用背景数据块 DB2 调用 FB99

```
CALL    FB99，DB2
        形式参数        实际参数
        MAX_RPM         := #RPM2_MAX
        MIN_RPM         := #RPM2
        MAX_POWER       := #POWER2
        MAX_TEMP        := #TEMP2
```

注意

每一次功能块（FB）调用都必须有一个背景数据块。在上述举例中，数据块 DB1 和 DB2 必须在调用之前已存在。

10.7 调用功能

格式

CALL FC n

注意

如果使用的是语句表编辑器（STL Editor），“n”必须指向现有有效块。在使用之前，还必须定义符号名。

说明

使用该指令，可调用功能（FC）。调用指令能够调用你作为地址输入的功能（FC），与 RLO 或其它条件无关。在处理完被调用块后，调用块程序继续处理。逻辑块的地址可以绝对指定，也可相对指定。

传送参数（增量编辑方式）

调用块可通过一个变量表与被调用的块交换参数。当你输入一个有效的调用语句时，语句表程序中的变量表可自动扩展。

如果调用一个功能，并且调用块的变量声明表中有 IN、OUT 和 IN_OUT 声明，则这些变量作为一个形式参数表被添加到用于调用块的程序中。

在调用功能时，必须在调用逻辑块中为声明的形式参数赋值实际参数。

IN 参数可作为常数、绝对地址或符号地址定义。OUT 和 IN_OUT 参数必须作为绝对地址或符号地址定义。必须保证所有地址和常数与要传送的数据类型相符。

调用指令可将返回地址（选择符和相对地址）、两个当前数据块的选择符以及 MA 位保存在 B（块）堆栈中。除此之外，调用指令还可去活 MCR 的相关性，然后生成被调用块的本地数据范围。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	0	0	1	-	0

例如：为 FC6 **调用赋值参数**

```
CALL    FC6
        形式参数          实际参数
        NO OF TOOL        := MW100
        TIME OUT          := MW110
        FOUND             := Q0.1
        ERROR             := Q100.0
```

10.8 调用系统功能块

格式

CALL SFB n1，DB n2

说明

使用该指令，可调用由西门子公司提供的标准功能块（SFB）。调用指令能够调用你作为地址输入的系统功能块（SFB），与 RLO 或其它条件无关。如果使用调用指令调用一个系统功能块，必须为它提供一个背景数据块。在处理完被调用块后，调用块程序继续处理。逻辑块的地址可以绝对指定，也可相对指定。

传送参数（增量编辑方式）

调用块可通过一个变量表与被调用的块交换参数。当你输入一个有效的调用语句时，语句表程序中的变量表可自动扩展。

如果调用一个系统功能块，并且调用块的变量声明表中有 IN、OUT 和 IN_OUT 声明，则这些变量作为一个形式参数表被添加到用于调用块的程序中。

由于在系统功能块处理完之后，实际参数保存在背景数据块中，当调用系统功能块时，只需定义与以前调用相比必须修改的实际参数。如果实际参数是一个数据块，则必须指定完整的绝对地址，例如 DB1，DBW2。

IN 参数可作为常数、绝对地址或符号地址定义。OUT 和 IN_OUT 参数必须作为绝对地址或符号地址定义。必须保证所有地址和常数与要传送的数据类型相符。

调用指令可将返回地址（选择符和相对地址）、两个当前数据块的选择符以及 MA 位保存在 B（块）堆栈中。除此之外，调用指令还可去活 MCR 的相关性，然后生成被调用块的本地数据范围。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	0	0	1	-	0

举例

```
CALL    SFB4，DB4
```

形式参数	**实际参数**
IN:	I0.1
PT:	T#20s
Q:	M0.0
ET:	MW10

注意

每一次系统功能块调用都必须有一个背景数据块。在上述举例中，数据块 SFB4 **和** DB4 **必须在调用之前已存在。**

10.9 调用系统功能

格式

CALL SFC n

注意

如果使用的是语句表编辑器（STL Editor），“n”必须指向现有有效块。在使用之前，还必须定义符号名。

说明

使用该指令，可调用由西门子公司提供的标准功能（SFC）。调用指令能够调用你作为地址输入的系统功能（SFC），与 RLO 或其它条件无关。在处理完被调用块后，调用块程序继续处理。逻辑块的地址可以绝对指定，也可相对指定。

传送参数（增量编辑方式）

调用块可通过一个变量表与被调用的块交换参数。当你输入一个有效的调用语句时，语句表程序中的变量表可自动扩展。

如果调用一个系统功能，并且调用块的变量声明表中有 IN、OUT 和 IN_OUT 声明，则这些变量作为一个形式参数表被添加到用于调用块的程序中。

在调用系统功能时，必须在调用逻辑块中为声明的形式参数赋值实际参数。

IN 参数可作为常数、绝对地址或符号地址定义。OUT 和 IN_OUT 参数必须作为绝对地址或符号地址定义。必须保证所有地址和常数与要传送的数据类型相符。

调用指令可将返回地址（选择符和相对地址）、两个当前数据块的选择符以及 MA 位保存在 B（块）堆栈中。除此之外，调用指令还可去活 MCR 的相关性，然后生成被调用块的本地数据范围。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	0	0	1	-	0

例如：无参数调用一个系统功能（SFC）

STL		解 释
CALL	SFC43	// 调用 SFC43，重新触发看门狗定时器（无参数）。

10.10 调用多背景块

格式

CALL # **变量名**

说明

通过使用一个功能块的数据类型声明一个静态变量，可以生成一个多背景块。在程序元素目录中只包含已声明的多背景块。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	0	0	x	x	x

10.11 从库中调用块

SIMATIC **管理器中的库变量可以用于选择以下程序块：**

- **集成在** CPU **操作系统中的程序块（“**Standard Library**（标准库）”）**
- **保存在库中以便再次使用的程序块**

10.12 CC 条件调用

格式

CC <逻辑块标识符>

说明

使用该指令，可以在 RLO=1 时调用一个逻辑块。该指令用于无参数调用 FC 或 FB 类型的逻辑块。除了不能使用调用程序传送参数之外，CC 指令与 CALL 指令的用法相同。该指令可将返回地址（选择符和相对地址）、两个当前数据块的选择符以及 MA 位保存在 B（块）堆栈中，去活 MCR 相关性，生成被调用块的本地数据范围，并开始执行调用的程序代码。

逻辑块的地址可以绝对指定，也可相对指定。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	0	0	1	1	0

举例

STL	解 释
A I 2.0	// 检查输入 I 2.0 的信号状态。
CC FC6	// 如果 I 2.0 为“1”，调用功能 FC6。
A M 3.0	// 如果 I 2.0 = 1，从调用功能返回处执行；如果 I 2.0 = 0，直接在 A I 2.0 语句后执行。

注意

如果 CALL 指令调用的是一个功能块（FB）或一个系统功能块（SFB），必须在语句中指定一个背景数据块（数据块号）。对于使用 CC 指令的调用，不能将一个数据块分配给语句中的地址。

根据所使用的程序段，程序编辑器（Program Editor）可以在从梯形逻辑编程语言转换为语句表编程语言过程中，生成 UC 指令或 CC 指令。

最好使用 CALL 指令，以避免程序错误。

10.13 UC 无条件调用

格式

UC <逻辑块标识符>

说明

使用该指令，可以调用 FC 或 SFC 类型的逻辑块。除了不能与被调用块传送参数之外，UC 指令与 CALL 指令的用法相同。该指令可将返回地址（选择符和相对地址）、两个当前数据块的选择符以及 MA 位保存在 B（块）堆栈中，去活 MCR 相关性，生成被调用块的本地数据范围，并开始执行调用的程序代码。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	0	0	1	-	0

举例 1

STL	解 释
UC FC6	// 调用功能 FC6（无参数）。

举例 2

STL	解 释
UC SFC43	// 调用系统功能 SFC43（无参数）。

注意

如果 CALL 指令调用的是一个功能块（FB）或一个系统功能块（SFB），必须在语句中指定一个背景数据块（数据块号）。对于使用 UC 指令的调用，不能将一个数据块分配给语句中的地址。

根据所使用的程序段，程序编辑器（Program Editor）可以在从梯形逻辑编程语言转换为语句表编程语言过程中，生成 UC 指令或 CC 指令。

最好使用 CALL 指令，以避免程序错误。

10.14 MCR（主控继电器）

使用 MCR 功能的重要注意事项

警告

为防止人身伤害或财产损失，对于紧急停机功能，禁止使用 MCR 功能代替硬接线机械式主控继电器。

说明

主控继电器（MCR）是一种继电器梯形图逻辑主开关，用于激活或去活电流。根据 MCR 指令，可执行由以下位逻辑和传送指令触发的操作：

- = <**位**>
- S <**位**>
- R <**位**>
- T <**字节**>，T <**字**>，T <**双字**>

如果 MCR 是“0”，则T 指令使用字节、字和双字将“0”写入存储区。S 和 R 指令则保持现有的值不变。指令 = 可以将“0”写入寻址的位。

程序按 MCR 指令执行及其如何根据 MCR 的信号状态作出反应

MCR 的信号状态	= <位>	S <位>，R <位>	T <字节>，T <字>，T <双字>
0（去活）	写入“0”。（掉电时，模仿继电器的静止状态）	不写入。（掉电时，模仿保持其当前状态的继电器）	写入“0”。（掉电时，模仿生成数值“0”的元件）
1（激活）	正常执行	正常执行	正常执行

MCR(- 开始 MCR 区域，)MCR – 结束 MCR 区域

MCR 由一个 1 位宽、8 位深的堆栈控制。当所有 8 个输入项都为“1”时，MCR 激活。使用 MCR(指令，可以将 RLO 位复制到 MCR 堆栈中。使用)MCR 指令，可以删除堆栈中的最后一个输入项，并总是空出第 1 层。MCR(和)MCR 指令必须成对使用。故障时，即，如果连续 MCR(指令多于 8 个，或在 MCR 堆栈为空时尝试执行一个)MCR 指令，将触发 MCRF 错误报文。

MCRA – 激活 MCR 区域，MCRD – 去活 MCR 区域

MCRA 和 MCRD 指令必须成对使用。编程在 MCRA 和 MCRD 之间的指令根据 MCR 位的信号状态执行。编程在 MCRA-MCRD 程序段之外的指令与 MCR 位的信号状态无关。

你必须在被调用块中使用 MCRA 指令，对块中功能（FC）和功能块（FB）的 MCR 相关性进行编程。

10.15 使用 MCR 功能的重要注意事项

在使用主控继电器以 MCRA 方式启动块时应注意：

- **如果 MCR 去活，则 MCR(和)MCR 之间的程序段的所有赋值（T，=）都写入“ 0”值。**
- **在 MCR(指令之前，如果 RLO = 0，则 MCR 去活。**

危险：PLC 处于 STOP 状态，或未定义运行时间特性！

在 VAR_TEMP 中定义临时变量之后，编译器也可以使用写指令访问本地数据，以便计算地址。这就意味着以下指令顺序会将 PLC 置为 STOP 状态，或造成未定义的运行时间特性：

形式参数存取

- **存取类型为 STRUCT、UDT、ARRAY、STRING 的复杂的 FC 参数部分**
- **从版本 2 块的 IN_OUT 区域中存取类型为 STRUCT、UDT、ARRAY、STRING 的复杂的 FB 参数部分**
- **如果版本 2 功能块的地址大于 8180.0，则存取它的参数。**
- **在版本 2 功能块中存取类型为 BLOCK_DB 的参数打开 DB0。任何后续的数据存取都会将 CPU 切换为“ STOP（停止）”状态。T 0、C 0、FC0 或 FB0 经常用于 TIMER、COUNTER、BLOCK_FC 和 BLOCK_FB。**

参数传送

- **参数在调用中传送。**

LAD/FBD

- **在梯形逻辑或 FBD 中 T 分支和中间输出从 RLO = 0 开始。**

补救

从它们对 MCR 的相关性，来解决以上问题：

1. **在语句或程序段出现问题之前，利用 MCRD 指令，可以去活主控继电器。**
2. **在语句或程序段出现问题之后，利用 MCRA 指令，可以再次激活主控继电器。**

10.16 MCR(将 RLO 存入 MCR 堆栈，开始 MCR

使用 MCR 功能的重要注意事项

格式

MCR(

说明

使用 MCR(（打开一个 MCR 区域）指令，可以将 RLO 保存在 MCR 堆栈中，并打开一个 MCR 区域。MCR 区域是编程在指令 MCR(和相应指令)MCR 之间的指令。指令 MCR(和)MCR 必须总是组合使用。

如果 RLO=1，则 MCR 激活。而在该 MCR 区中的 MCR 相关指令正常执行。

如果 RLO=0，则 MCR 去活。

而在该 MCR 区中的 MCR 相关指令根据下表执行。

根据 MCR 位的信号状态执行的指令

MCR 的信号状态	= <位>	S <位>，R <位>	T <字节>，T <字>，T <双字>
0（去活）	写入“0”。（掉电时，模仿继电器的静止状态）	不写入。（掉电时，模仿保持其当前状态的继电器）	写入“0”。（掉电时，模仿生成数值“0”的元件）
1（激活）	正常执行	正常执行	正常执行

MCR(和)MCR 指令可以嵌套使用。最大嵌套深度为 8 个指令。最多可有 8 个嵌套堆栈输入项。在堆栈满时，执行 MCR(会产生一个 MCR 堆栈故障（MCRF）。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	0	1	-	0

举例

STL	解 释
MCRA	// **激活** MCR **区域。**
A I 1.0	
MCR(	// **将** RLO **存入** MCR **堆栈，打开** MCR **区域。当** RLO=1（I 1.0 = “ 1 ”） **时，**MCR **激活；当** RLO=0（I 1.0 = “ 0 ”）**时，**MCR **去活。**
A I 4.0	
= Q 8.0	// **如果** MCR **去活，则** Q 8.0 **置位为“** 0 **”，与** I 4.0 **无关。**
L MW20	
T QW10	// **如果** MCR **去活，则传送“** 0 **”到** QW10。
)MCR	// **结束** MCR **区域**
MCRD	// **去活** MCR **区域**
A I 1.1	
= Q 8.1	// **这些指令在** MCR **区域以外，与** MCR **位的信号状态无关。**

10.17)MCR 结束 MCR

使用 MCR 功能的重要注意事项

格式

)MCR

说明

使用)MCR 指令（结束 MCR 区域），可以从 MCR 堆栈中删除一个输入项，并结束 MCR 区域。最后一个 MCR 堆栈位置被释放，并设置为“1”。指令 MCR(和)MCR 必须总是组合使用。在堆栈空时，执行)MCR 指令会产生一个 MCR 堆栈故障（MCRF）。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	0	1	-	0

举例

STL	解 释
MCRA	// 激活 MCR 区域
A I 1.0	
MCR(	// 将 RLO 存入 MCR 堆栈，打开 MCR 区域。当 RLO=1（I 1.0 = “1”）时，MCR 激活；当 RLO=0（I 1.0 = “0”）时，MCR 去活。
A I 4.0	
= Q 8.0	// 如果 MCR 去活，则 Q 8.0 置位为“0”，与 I 4.0 无关。
L MW20	
T QW10	// 如果 MCR 去活，则传送“0”到 QW10。
)MCR	// 结束 MCR 区域
MCRD	// 去活 MCR 区域
A I 1.1	
= Q 8.1	// 这些指令在 MCR 区域以外，与 MCR 位的信号状态无关。

10.18 MCRA 激活 MCR 区域

使用 MCR 功能的重要注意事项

格式

MCRA

说明

使用 MCRA 指令（主控继电器激活），可以激活位于其后的指令的 MCR 相关性。MCRA 指令必须与 MCRD 指令(主控继电器去活)组合使用。编程在 MCRA 和 MCRD 之间的指令根据 MCR 位的信号状态执行。

指令的执行与状态位无关，而且对状态位没有影响。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

举例

STL	**解 释**
MCRA	// **激活 MCR 区域**
A I 1.0	
MCR(	// **将 RLO 存入 MCR 堆栈，打开 MCR 区域。当 RLO=1（I 1.0 = " 1 "）时，MCR 激活；当 RLO=0（I 1.0 = " 0 "）时，MCR 去活。**
A I 4.0	
= Q 8.0	// **如果 MCR 去活，则 Q 8.0 置位为 " 0 "，与 I 4.0 无关。**
L MW20	
T QW10	// **如果 MCR 去活，则传送 " 0 " 到 QW10。**
)MCR	// **结束 MCR 区域**
MCRD	// **去活 MCR 区域**
A I 1.1	
= Q 8.1	// **这些指令在 MCR 区域以外，与 MCR 位的信号状态无关。**

10.19 MCRD 去活 MCR 区域

使用 MCR 功能的重要注意事项

格式

MCRD

说明

使用 MCRD 指令（主控继电器去活），可以去活位于其后的指令的 MCR 相关性。MCRD 指令必须与 MCRA 指令（主控继电器激活）组合使用。编程在 MCRA 和 MCRD 之间的指令根据 MCR 位的信号状态执行。

指令的执行与状态位无关，而且对状态位没有影响。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

举例

```
STL                 解  释
MCRA                // 激活 MCR 区域
A    I 1.0
MCR(                // 将 RLO 存入 MCR 堆栈，打开 MCR 区域。当 RLO=1（I 1.0 = "1"）时，
                      MCR 激活；当 RLO=0（I 1.0 = "0"）时，MCR 去活。
A    I 4.0
=    Q 8.0          // 如果 MCR 去活，则 Q 8.0 置位为 "0"，与 I 4.0 无关。
L    MW20
T    QW10           // 如果 MCR 去活，则传送 "0" 到 QW10。
)MCR                // 结束 MCR 区域
MCRD                // 去活 MCR 区域
A    I 1.1
=    Q 8.1          // 这些指令在 MCR 区域以外，与 MCR 位的信号状态无关。
```

11 移位和循环移位指令

11.1 移位指令

11.1.1 移位指令概述

说明

使用移位指令，可以将累加器 1 低字中的内容或整个累加器的内容向左或向右逐位移动（请参见“CPU 寄存器”）。将累加器中的内容左移相当于完成乘 2 加权；将累加器中的内容右移相当于完成除 2 加权的运算。例如，如果将十进制数值“3”的等效二进制数左移 3 位，则累加器中的结果是十进制数“24”的二进制数。如果将十进制数值“16”的等效二进制数右移 2 位，则累加器中的结果是十进制数“4”的二进制数。

移位指令后的数字或累加器 2 低字中低字节的数字，指出需移几位。执行移位指令所空出的位既可以用零填入，也可以用符号位的信号状态填入（“0”代表“正”，“1”代表“负”）。最后移出的位装入状态字的 CC 1 位。状态字的 CC 0 和 OV 位清零。可用跳转指令判断 CC 1 位的状态。移位操作是无条件的，也就是说，它们的执行不根据任何条件，也不影响逻辑运算结果。

下述移位指令可供使用：

- SSI **移位有符号整数（16 位）**
- SSD **移位有符号双整数（32 位）**
- SLW **字左移（16 位）**
- SRW **字右移（16 位）**
- SLD **双字左移（32 位）**
- SRD **双字右移（32 位）**

11.1.2 SSI 移位有符号整数（16 位）

格式：

SSI

SSI <数值>

地 址	数据类型	说 明
<数值>	整数，无符号	移位的位数在 0 和 15 之间。

说明

使用 SSI（右移有符号整数）指令，可以将累加器 1 低字中的内容逐位右移。由移位指令空出的位用符号位（位 15）的信号状态填充。最后移出的位被装入状态字位 CC 1。要移位的位数可以通过地址<数值>或通过累加器 2 低字低字节中的数值定义。

SSI <数值>：移位位数通过地址 <数值> 定义。允许数值范围为 0 –15。如果 <数值> 大于“0”，则 CC 0 和 OV 状态字位被置为“0”。如果 <数值> 等于“0”，则移位指令相当于空操作（NOP）。

SSI：移位的位数通过累加器 2 低字低字节中的数值定义。允许数值范围为 0 – 255。如果移位位数大于 16，则总是产生相同结果（ACCU 1 = 16#0000，CC 1 = 0，或 ACCU 1 = 16#FFFF，CC 1 = 1）。如果移位位数大于“0”，则状态字位 CC 0 和 OV 被置为“0”。如果移位位数等于“0”，则移位指令相当于空操作（NOP）。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	x	x	x	-	-	-	-	-

举例

内 容	累加器 1 高字				累加器 1 低字			
位	31...	..	..	...16	15...	..	..	...0
SSI 6 执行之前	0101	1111	0110	0100	1001	1101	0011	1011
SSI 6 执行之后	0101	1111	0110	0100	1111	1110	0111	0100

举例 1

STL	解 释
L MW4	// 将数值装入累加器 1 中。
SRW 6	// 将累加器 1 中的内容右移 6 位，包括符号位。
T MW8	// 将结果传送到存储字 MW8。

举例 2

STL		解　释
L	+3	// 将数值“+3”装入累加器 1 中。
L	MW20	// 将累加器 1 中的内容装入累加器 2 中。将存储字 MW20 的值装入累加器 1 中。
SRW		// 移位位数为累加器 2 低字低字节中的数值 => 将累加器 1 低字中的内容右移 3 位，包括符号位；空出的位以符号位的信号状态填充。
JP	NEXT	// 如果最后移出的位（CC 1） = 1，则跳转到 NEXT 跳转标号。

11.1.3　SSD　移位有符号双整数（32 位）

格式：

SSD

SSD <数值>

地　址	数据类型	说　明
<数值>	整数，无符号	移位的位数在 0 和 32 之间。

说明

使用 SSD（右移有符号双整数）指令，可以将累加器 1 中的内容逐位右移。由移位指令空出的位用符号位的信号状态填充。最后移出的位被装入状态字位 CC 1。要移位的位数可以通过地址<数值>或通过累加器 2 低字低字节中的数值定义。

SSD <数值>：移位位数通过地址<数值>定义。允许数值范围为 0 – 32。如果 <数值> 大于“0”，则 CC 0 和 OV 状态字位被置为“0”。如果 <数值> 等于“0”，则移位指令相当于空操作（NOP）。

SSD：移位的位数通过累加器 2 低字低字节中的数值定义。允许数值范围为 0 – 255。如果移位位数大于 32，则总是产生相同结果（ACCU 1 = 32#00000000，CC 1 = 0 或 ACCU 1 = 32#FFFFFFFF，CC 1 = 1）。如果移位位数大于“0”，则状态字位 CC 0 和 OV 被置为“0”。如果移位位数等于“0”，则移位指令相当于空操作（NOP）。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	x	x	x	-	-	-	-	-

举例

内　容	累加器 1 高字				累加器 1 低字			
位	31...	..	..	...16	15...	..	..	...0
SSD 7 执行之前	1000	1111	0110	0100	0101	1101	0011	1011
SSD 7 执行之后	1111	1111	0001	1110	1100	1000	1011	1010

举例 1

STL	解　释
L　MD4	// 将数值装入累加器 1 中。
SSD 7	// 将累加器 1 中的位右移 7 位，包括符号位。
T　MD8	// 将结果传送到存储双字 MD8。

举例 2

STL	解　释
L　+3	// 将数值“+3”装入累加器 1 中。
L　MD20	// 将累加器 1 中的内容装入累加器 2 中。将存储字 MD20 的值装入累加器 1 中。
SSD	// 移位位数为累加器 2 低字低字节中的数值 => 将累加器 1 中的内容右移 3 位，包括符号位；空出的位以符号位的信号状态填充。
JP　NEXT	// 如果最后移出的位（CC 1） = 1，则跳转到 NEXT 跳转标号。

11.1.4 SLW 字左移（16 位）

格式：

SLW

SLW <数值>

地 址	数据类型	说 明
<数值>	整数，无符号	移位的位数在 0 和 15 之间。

说明

使用 SLW（字左移）指令，可以将累加器 1 低字中的内容逐位左移。由移位指令空出的位用“0”填充。最后移出的位被装入状态字位 CC 1。要移位的位数可以通过地址<数值>或通过累加器 2 低字低字节中的数值定义。

SLW <数值>：移位位数通过地址<数值>定义。允许数值范围为 0 –15。如果 <数值> 大于“0”，则 CC 0 和 OV 状态字位被置为“0”。如果 <数值> 等于“0”，则移位指令相当于空操作（NOP）。

SLW：移位的位数通过累加器 2 低字低字节中的数值定义。允许数值范围为 0 – 255。如果移位位数大于 16，则总是产生相同结果：ACCU 1- L = 0，CC 1 = 0，CC 0 = 0 和 OV = 0。如果移位位数小于等于 16，则状态字位 CC 0 和 OV 被置为“0”。如果移位位数等于“0”，则移位指令相当于空操作（NOP）。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	x	x	x	-	-	-	-	-

举例

内 容	累加器 1 高字				累加器 1 低字			
位	31...	..	..	...16	15...	..	..	...0
SLW 5 执行之前	0101	1111	0110	0100	0101	1101	0011	1011
SLW 5 执行之后	0101	1111	0110	0100	1010	0111	0110	0000

举例 1

```
STL              解 释
L    MW4         // 将数值装入累加器 1 中。
SLW 5            // 将累加器 1 中的内容左移 5 位。
T    MW8         // 将结果传送到存储字 MW8。
```

举例 2

STL		解　释
L	+3	// 将数值“+3”装入累加器 1 中。
L	MW20	// 将累加器 1 中的内容装入累加器 2 中。将存储字 MW20 的值装入累加器 1 中。
SLW		// 移位位数为累加器 2 低字低字节中的数值 => 将累加器 1 低字中的内容左移 3 位。
JP	NEXT	// 如果最后移出的位（CC 1） = 1，则跳转到 NEXT 跳转标号。

11.1.5　SRW　字右移（16 位）

格式：

SRW

SRW <数值>

地　址	数据类型	说　明
<数值>	整数，无符号	移位的位数在 0 和 15 之间。

说明

使用 SRW（字右移）指令，可以将累加器 1 低字中的内容逐位右移。由移位指令空出的位用“0”填充。最后移出的位被装入状态字位 CC 1。要移位的位数可以通过地址<数值>或通过累加器 2 低字低字节中的数值定义。

SRW <数值>：移位位数通过地址<数值>定义。允许数值范围为 0 –15。如果 <数值> 大于“0”，则 CC 0 和 OV 状态字位被置为“0”。如果 <数值> 等于“0”，则移位指令相当于空操作（NOP）。

SRW：移位的位数通过累加器 2 低字低字节中的数值定义。允许数值范围为 0 – 255。如果移位位数大于 16，则总是产生相同结果：ACCU 1- L = 0，CC 1 = 0，CC 0 = 0 和 OV = 0。如果移位位数小于等于 16，则状态字位 CC 0 和 OV 被置为“0”。如果移位位数等于“0”，则移位指令相当于空操作（NOP）。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	x	x	x	-	-	-	-	-

举例

内　容	累加器 1 高字				累加器 1 低字			
位	31...	..	..	...16	15...	..	..	...0
SRW 6 执行之前	0101	1111	0110	0100	0101	1101	0011	1011
SRW 6 执行之后	0101	1111	0110	0100	0000	0001	0111	0100

举例 1

STL	解　释
L　MW4	// 将数值装入累加器 1 中。
SRW 6	// 将累加器 1 低字中的位右移 6 位。
T　MW8	// 将结果传送到存储字 MW8。

举例 2

STL	解　释
L　+3	// 将数值“+3”装入累加器 1 中。
L　MW20	// 将累加器 1 中的内容装入累加器 2 中。将存储字 MW20 的值装入累加器 1 中。
SRW	// 移位位数为累加器 2 低字低字节中的数值 => 将累加器 1 低字中的内容右移 3 位。
SPP NEXT	// 如果最后移出的位（CC 1） = 1，则跳转到 NEXT 跳转标号。

11.1.6 SLD 双字左移（32 位）

格式：

SLD

SLD <数值>

地　址	数据类型	说　明
<数值>	整数，无符号	移位的位数在 0 和 32 之间。

说明

使用 SLD（双字左移）指令，可以将累加器 1 中的内容逐位左移。由移位指令空出的位用“0”填充。最后移出的位被装入状态字位 CC 1。要移位的位数可以通过地址<数值>或通过累加器 2 低字低字节中的数值定义。

SLD <数值>：移位位数通过地址<数值>定义。允许数值范围为 0 –32。如果 <数值> 大于“0”，则 CC 0 和 OV 状态字位被置为“0”。如果 <数值> 等于“0”，则移位指令相当于空操作（NOP）。

SLD：移位的位数通过累加器 2 低字低字节中的数值定义。允许数值范围为 0 – 255。如果移位位数大于 32，则总是产生相同结果：ACCU 1- L = 0，CC 1 = 0，CC 0 = 0 和 OV = 0。如果移位位数小于等于 32，则状态字位 CC 0 和 OV 被置为“0”。如果移位位数等于“0”，则移位指令相当于空操作（NOP）。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	x	x	x	-	-	-	-	-

举例

内 容	累加器 1 高字				累加器 1 低字			
位	31...	..	..	...16	15...	..	..	...0
SLD 5 执行之前	0101	1111	0110	0100	0101	1101	0011	1011
SLD 5 执行之后	1110	1100	1000	1011	1010	0111	0110	0000

举例 1

```
STL                 解 释
L    MD4            // 将数值装入累加器 1 中。
SLD 5               // 将累加器 1 中的内容左移 5 位。
T    MD8            // 将结果传送到存储双字 MD8。
```

举例 2

```
STL                 解 释
L    +3             // 将数值“+3”装入累加器 1 中。
L    MD20           // 将累加器 1 中的内容装入累加器 2 中。将存储字 MD20 的值装入累
                       加器 1 中。
SLD                 // 移位位数为累加器 2 低字低字节中的数值 => 将累加器 1 中的内容
                       左移 3 位。
JP   NEXT           // 如果最后移出的位（CC 1） = 1，则跳转到 NEXT 跳转标号。
```

11.1.7 SRD 双字右移（32 位）

格式：

SRD

SRD <数值>

地 址	数据类型	说 明
<数值>	整数，无符号	移位的位数在 0 和 32 之间。

说明

使用 SRD（双字右移）指令，可以将累加器 1 中的内容逐位右移。由移位指令空出的位用“0”填充。最后移出的位被装入状态字位 CC 1。要移位的位数可以通过地址<数值>或通过累加器 2 低字低字节中的数值定义。

SRD <数值>：移位位数通过地址<数值>定义。允许数值范围为 0 – 32。如果 <数值> 大于“0”，则 CC 0 和 OV 状态字位被置为“0”。如果 <数值> 等于“0”，则移位指令相当于空操作（NOP）。

SRD：移位的位数通过累加器 2 低字低字节中的数值定义。允许数值范围为 0 – 255。如果移位位数大于 32，则总是产生相同结果：ACCU 1- L = 0，CC 1 = 0，CC 0 = 0 和 OV = 0。如果移位位数小于等于 32，则状态字位 CC 0 和 OV 被置为“0”。如果移位位数等于“0”，则移位指令相当于空操作（NOP）。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	x	x	x	-	-	-	-	-

举例

内 容	**累加器 1 高字**				**累加器 1 低字**			
位	31...	..	..	...16	15...	..	..	...0
SRD 7 **执行之前**	0101	1111	0110	0100	0101	1101	0011	1011
SRD 7 **执行之后**	0000	0000	1011	1110	1100	1000	1011	1010

举例 1

```
STL                 解 释
L    MD4            // 将数值装入累加器 1 中。
SRD 7               // 将累加器 1 中的内容右移 7 位。
T    MD8            // 将结果传送到存储双字 MD8。
```

举例 2

```
STL                 解 释
L    +3             // 将数值“+3”装入累加器 1 中。
L    MD20           // 将累加器 1 中的内容装入累加器 2 中。将存储字 MD20 的值装入累
                       加器 1 中。
SRD                 // 移位位数为累加器 2 低字低字节中的数值 => 将累加器 1 中的内容
                       右移 3 位。
JP   NEXT           // 如果最后移出的位（CC 1） = 1，则跳转到 NEXT 跳转标号。
```

11.2 循环移位指令

11.2.1 循环移位指令概述

说明

使用循环移位指令，可以将累加器 1 中的全部内容循环地逐位左移或右移（参见“CPU 寄存器”）。循环移位指令触发类同于第 14.1 节描写的移位指令。所不同的是，空位填以从累加器中移出的位。

循环移位指令后的数字或累加器 2 低字低字节中的数字，指出需移几位。根据指令，通过状态字的 CC 1 位执行循环。状态字的 CC 0 位复位为“0”。

下述循环移位指令可供使用：

- RLD 双字循环左移（32 位）
- RRD 双字循环右移（32 位）
- RLDA 通过 CC 1 累加器 1 循环左移（32 位）
- RRDA 通过 CC 1 累加器 1 循环右移（32 位）

11.2.2 RLD 双字循环左移（32 位）

格式

RLD

RLD <数值>

地 址	数据类型	说 明
<数值>	整数，无符号	循环移位的位数在 0 和 32 之间。

说明

使用 RLD（双字循环左移）指令，可以将累加器 1 中的内容逐位循环左移。通过循环移位指令空出的位都填充以从累加器 1 移出位的信号状态。最后循环移出的位被装入状态字位 CC 1。要循环移位的位数可以通过地址<数值>或通过累加器 2 低字低字节中的数值定义。

RLD <数值>：循环移位位数通过地址<数值>定义。

允许数值范围为 0 – 32。如果 <数值> 大于“0”，则 CC 0 和 OV 状态字位被置为“0”。如果 <数值> 等于“0”，则循环移位指令相当于空操作（NOP）。

RLD：循环移位的位数通过累加器 2 低字低字节中的数值定义。允许数值范围为 0 – 255。如果累加器 2 低字低字节中的数值大于“0”，则 CC 0 和 OV 状态字位被置为“0”。如果循环移位位数等于“0”，则循环移位指令相当于空操作（NOP）。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	x	x	x	-	-	-	-	-

举例

内 容	**累加器 1 高字**				**累加器 1 低字**			
位	31...	..	..	...16	15...	..	..	...0
RLD 4 **执行之前**	0101	1111	0110	0100	0101	1101	0011	1011
RLD 4 **执行之后**	1111	0110	0100	0101	1101	0011	1011	0101

举例 1

STL		**解 释**
L	MD2	// **将数值装入累加器 1 中。**
RLD	4	// **将累加器 1 中的内容循环左移 4 位。**
T	MD8	// **将结果传送到存储双字** MD8。

举例 2

STL		**解 释**
L	+3	// **将数值“**+3**”装入累加器 1 中。**
L	MD20	// **将累加器 1 中的内容装入累加器 2 中。将存储字** MD20 **的值装入累加器 1 中。**
RLD		// **循环移位位数为累加器 2 低字低字节中的数值 => 将累加器 1 中的内容循环左移 3 位。**
JP	NEXT	// **如果最后循环移出的位（**CC 1**） = 1，则跳转到** NEXT **跳转标号。**

11.2.3 RRD 双字循环右移（32 位）

格式：

RRD

RRD <数值>

地 址	数据类型	说 明
<数值>	整数，无符号	循环移位的位数在 0 和 32 之间。

说明

使用 RRD（双字循环右移）指令，可以将累加器 1 中的内容逐位循环右移。通过循环移位指令空出的位都填充以从累加器 1 移出位的信号状态。最后循环移出的位被装入状态字位 CC 1。要循环移位的位数可以通过地址<数值>或通过累加器 2 低字低字节中的数值定义。

RRD <数值>：循环移位位数通过地址<数值>定义。

允许数值范围为 0 – 32。如果 <数值> 大于“0”，则 CC 0 和 OV 状态字位被置为“0”。如果 <数值> 等于“0”，则循环移位指令相当于空操作（NOP）。

RRD：循环移位的位数通过累加器 2 低字低字节中的数值定义。允许数值范围为 0 – 255。如果累加器 2 低字低字节中的数值大于“ 0”，则状态字位被置为“ 0”。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	x	x	x	-	-	-	-	-

举例

内 容	累加器 1 高字				累加器 1 低字			
位	31...	..	..	...16	15...	..	..	...0
RRD 4 执行之前	0101	1111	0110	0100	0101	1101	0011	1011
RRD 4 执行之后	1011	0101	1111	0110	0100	0101	1101	0011

举例 1

```
STL                 解 释
L     MD2           // 将数值装入累加器 1 中。
RRD 4               // 将累加器 1 中的内容循环右移 4 位。
T     MD8           // 将结果传送到存储双字 MD8。
```

举例 2

STL	解 释
L +3	// 将数值“+3”装入累加器 1 中。
L MD20	// 将累加器 1 中的内容装入累加器 2 中。将存储字 MD20 的值装入累加器 1 中。
RRD	// 循环移位位数为累加器 2 低字低字节中的数值 => 将累加器 1 中的内容循环右移 3 位。
JP NEXT	// 如果最后循环移出的位（CC 1） = 1，则跳转到 NEXT 跳转标号。

11.2.4 RLDA 通过 CC 1 累加器 1 循环左移（32 位）

格式

RLDA

说明

使用该指令，可以将累加器 1 中的全部内容通过 CC 1 循环左移 1 位。状态字位 CC 0 和 OV 被置为“0”。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	x	0	0	-	-	-	-	-

举例

内 容	CC 1	累加器 1 高字				累加器 1 低字			
位		31...	..	..	...16	15...	..	..	...0
RLDA 执行之前	X	0101	1111	0110	0100	0101	1101	0011	1011
RLDA 执行之后	0	1011	1110	1100	1000	1011	1010	0111	011X
	（X = 0 或 1，CC 1 的先前信号状态）								

STL	解 释
L MD2	// 将存储双字 MD2 的数值装入累加器 1。
RLDA	// 将累加器 1 中的内容通过 CC 1 循环左移 1 位。
JP NEXT	// 如果最后循环移出的位（CC 1） = 1，则跳转到 NEXT 跳转标号。

11.2.5 RRDA 通过 CC 1 累加器 1 循环右移（32 位）

格式

RRDA

说明

使用该指令，可以将累加器 1 中的全部内容循环右移 1 位。状态字位 CC 0 和 OV 被置为“0”。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	x	0	0	-	-	-	-	-

举例

内 容	CC 1	累加器 1 高字				累加器 1 低字			
位		31...	..	..	...16	15...	..	..	...0
RRDA 执行之前	X	0101	1111	0110	0100	0101	1101	0011	1011
RRDA 执行之后	1	X010	1111	1011	0010	0010	1110	1001	1101
	（X = 0 或 1，CC 1 的先前信号状态）								

STL	解 释
L MD2	// 将存储双字 MD2 的数值装入累加器 1。
RRDA	// 将累加器 1 中的内容通过 CC 1 循环右移 1 位。
JP NEXT	// 如果最后循环移出的位（CC 1） = 1，则跳转到 NEXT 跳转标号。

12 定时器指令

12.1 定时器指令概述

说明

关于正确时间的设定和选择信息，请参见“ 存储区中定时器的存储单元和定时器的组成部分 ”。

下述定时器指令可供使用：

- FR **使能定时器（任意）**
- L **将当前定时值作为整数装入累加器** 1
- LC **将当前定时值作为** BCD **码装入累加器** 1
- R **复位定时器**
- SD **延时接通定时器**
- SE **延时脉冲定时器**
- SF **延时断开定时器**
- SP **脉冲定时器**
- SS **保持型延时接通定时器**

12.2 存储区中定时器的存储单元和定时器的组成部分

存储器区域

在 CPU 的存储器中，为定时器保留有存储区。该存储区为每一定时器地址保留一个 16 位的字。梯形逻辑指令集支持 256 个定时器。请参考有关 CPU 的技术资料，以建立有效数量的定时器字。

下列功能可以访问定时器存储区：

- 定时器指令
- 利用时钟计时刷新定时器字。这是 CPU 在 RUN 模式下的功能，按时基规定的时间间隔为单位减少给定时间值，一直到时间值等于“0”。

时间值

定时器字的位 0 至位 9 包含二进制码的时间值。时间值按单位个数给出。时间刷新按时基规定的时间间隔为单位减少时间值。时间值逐渐连续减少，一直到等于“0”。时间值可以以二进制、十六进制和二-十进制（BCD）格式输入累加器 1 的低位字。

你可以使用下列格式预装一个时间值：

- W#16#txyz
  - 其中，t = 时基（即时间间隔或分辨率）
  - 其中，xyz = 二-十进制格式的时间值
- S5T#aH_bM_cS_dMS
  - 其中，H=小时，M=分钟，S=秒，MS=毫秒；用户定义：a，b，c，d
  - 时基自动选择，时间值按其所取时基取整为下一个较小的数。

你可以输入的最大时间值是9,990秒，或2H_46M_30S（2小时46分30秒）。

时基

定时器字的位 12 **和位** 13 **包含二进制码的时基。时基定义时间值递减的单位时间间隔。最小时基为** 10 ms**；最大时基为** 10 s**。**

时 基	**时基的二进制码**
10 **毫秒**	00
100 **毫秒**	01
1 **秒**	10
10 **秒**	11

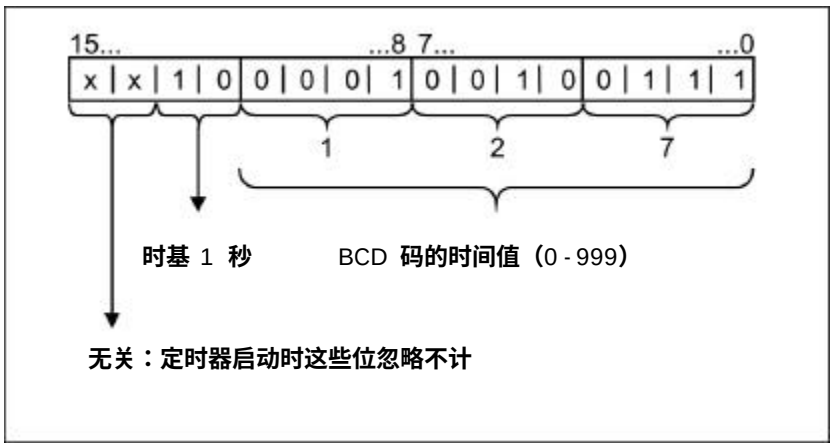
数值不允许超过 2h46m30s**（**2 **小时** 46 **分** 30 **秒）。对于范围极限分辨率太高的时间值（例如，**2h10ms**），将向下舍入为一个有效的分辨率。**S5TIME **的一般格式具有如下所示的范围和分辨率：**

分辨率	**范 围**
0.01 **秒**	10 **毫秒** –9 **秒** 990 **毫秒**
0.1 **秒**	100 **毫秒** –1 **秒** 39 **秒** 900 **毫秒**
1 **秒**	1 **秒** –16 **分** 39 **秒**
10 **秒**	10 **秒** - 2 **小时** 46 **分** 30 **秒**

在累加器 1 **中的位组态**

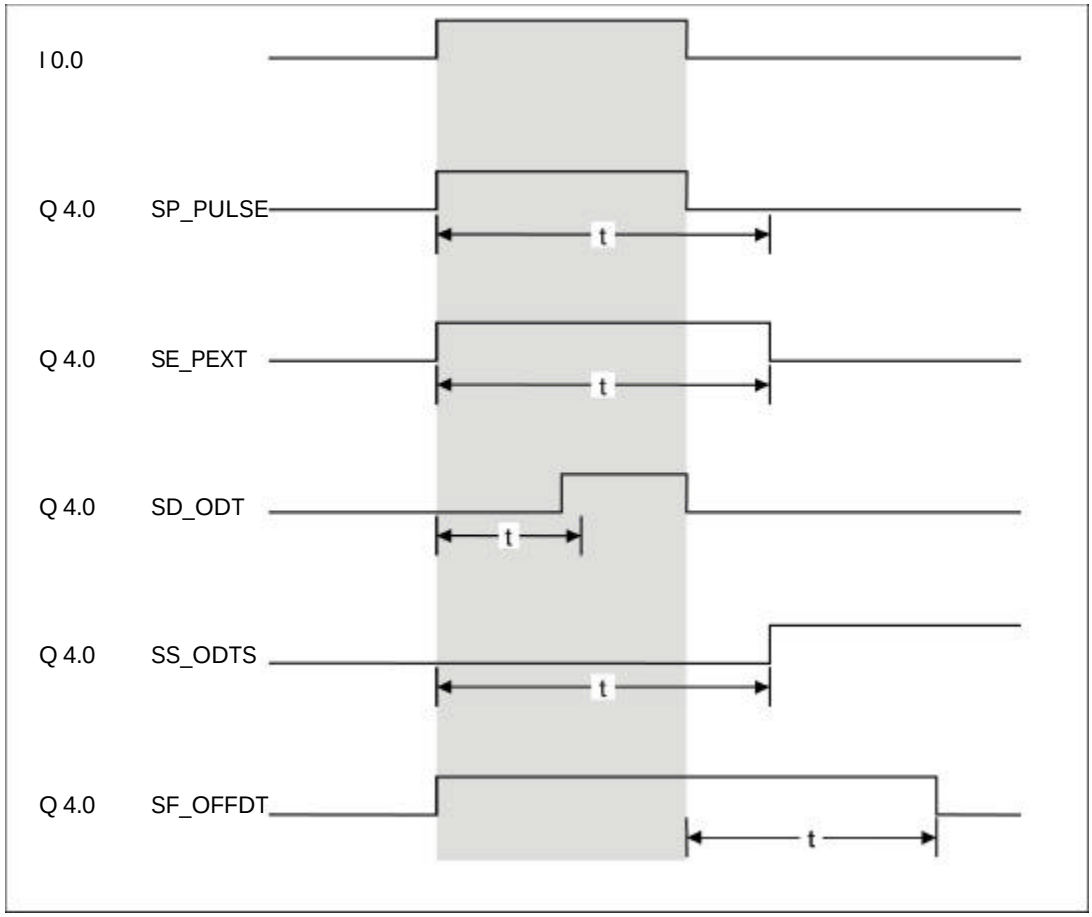
当定时器启动时，累加器 1 **的内容用作时间值。累加器** 1 **的位** 0 **至位** 11 **为二** - **十进制格式的时间值（**BCD **格式：四位一组表示一位十进制数值的二进制码）。位** 12 **和位** 13 **包含二进制码的时基。**

下图所示为累加器 1 **低字中的内容，其中定时值为** 127**，时基为** 1 **秒：**



正确选择定时器

本概述旨在用于帮助为定时作业选择正确的定时器。



定时器	说　明
SP_PULSE 脉冲定时器	输出信号为“1”的最大时间等于设定的时间值 t。如果输入信号变为“0”，则输出信号为“1”的时间较短。
SE_PEXT 延时脉冲定时器	不管输入信号为“1”的时间有多长，输出信号为“1”的时间长度等于设定的时间值。
SD_ODT 延时接通定时器	只有当设定的时间已经结束并且输入信号仍为“1”时，输出信号才从“0”变为“1”。
SS_ODTS 保持型延时接通定时器	只有当设定的时间已经结束时，输出信号才从“0”变为“1”，而不管输入信号为“1”的时间有多长。
SF_OFFDT 延时断开定时器	当输入信号变为“1”或定时器在运行时，输出信号变为“1”。当输入信号从“1”变为“0”时，定时器启动。

12.3 FR 使能定时器（任意）

格式

FR <定时器>

地 址	数据类型	存储区	说 明
<定时器>	TIMER	T	定时器编号，范围与 CPU 有关

指令说明

当 RLO 从“0”变为“1”时，使用该指令，可以清零用于启动寻址定时器的边沿检测标志。位于 FR 指令之前的 RLO 位从“0”到“1”的变化，可以使能定时器。

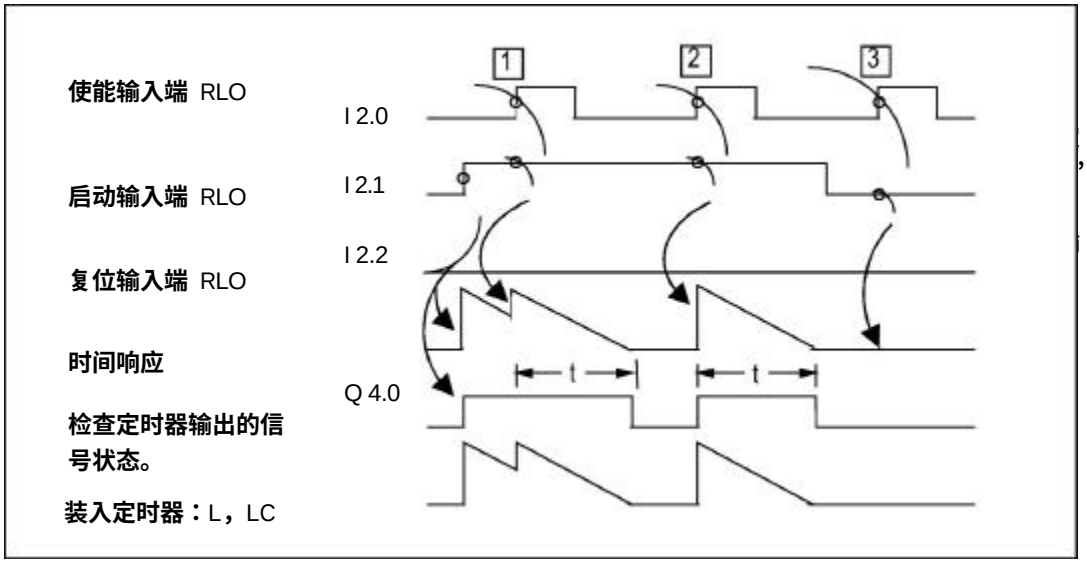
使能定时器指令并不是启动定时器的必要条件，也不是正常定时器操作的必要条件。它只是用于触发一个正在运行的定时器再启动。只有在 RLO = 1 启动操作连续进行时才能实现再启动。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	0	-	-	0

举例

```
STL                 解 释
A   I 2.0
FR  T1              // 使能定时器 T1。
A   I 2.1
L   S5T#10s         // 预设累加器 1 为 10 秒。
SI  T1              // 以脉冲定时器方式启动定时器 T1。
A   I 2.2
R   T1              // 复位定时器 T1。
A   T1              // 检查定时器 T1 的信号状态。
=   Q 4.0
L   T1              // 将定时器 T1 的当前时间值作为二进制码装入。
T   MW10
```



t = 设定的时间间隔

(1) 当定时器正在运行时，如果在使能输入端 RLO 从“ 0 ”变为“ 1 ”，将重新启动定时器。定时器重新启动时间为由程序设定的时间。如果在使能输入端 RLO 从“ 1 ”变为“ 0 ”，则对定时器没有影响。

(2) 如果在定时器没有运行时，在使能输入端 RLO 从“ 0 ”变为“ 1 ”，并且在启动输入端 RLO 仍为“ 1 ”，定时器也将根据设定时间以脉冲格式被启动。

(3) 如果在使能输入端 RLO 从“ 0 ”变为“ 1 ”，且在启动输入端 RLO 为“ 0 ”，则对定时器没有影响。

12.4 L 将当前定时值作为整数装入累加器 1

格式

L <定时器>

地 址	数据类型	存储区	说 明
<定时器>	TIMER	T	定时器编号，范围与 CPU 有关

指令说明

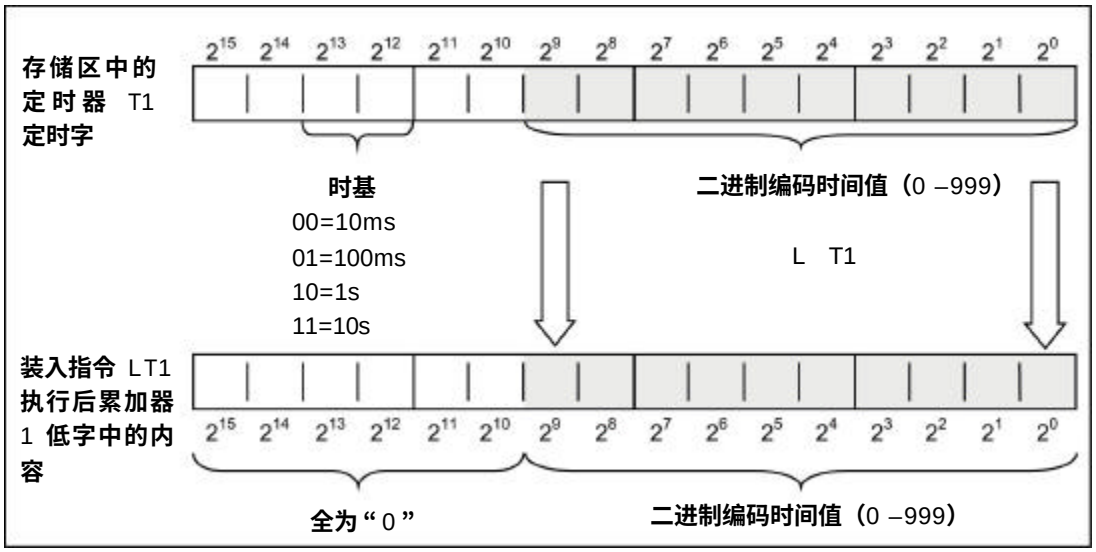
使用该指令，可以在累加器 1 的内容保存到累加器 2 中之后，从寻址定时器字中将当前时间值以二进制整数、不包括时基装入累加器 1 低字中。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

举例

STL	解 释
LT1	// 将定时器 T1 的当前定时值以二进制格式装入累加器 1 低字。



注意

使用该指令，只能将当前定时值的二进制码装入累加器 1 的低字中，不能装入时基。装入的时间等于初始时间减去定时器启动以来的历时时间。

12.5 LC 将当前定时器值作为 BCD 码装入累加器 1

格式

LC <定时器>

地 址	数据类型	存储区	说 明
<定时器>	TIMER	T	定时器编号，范围与 CPU 有关

指令说明

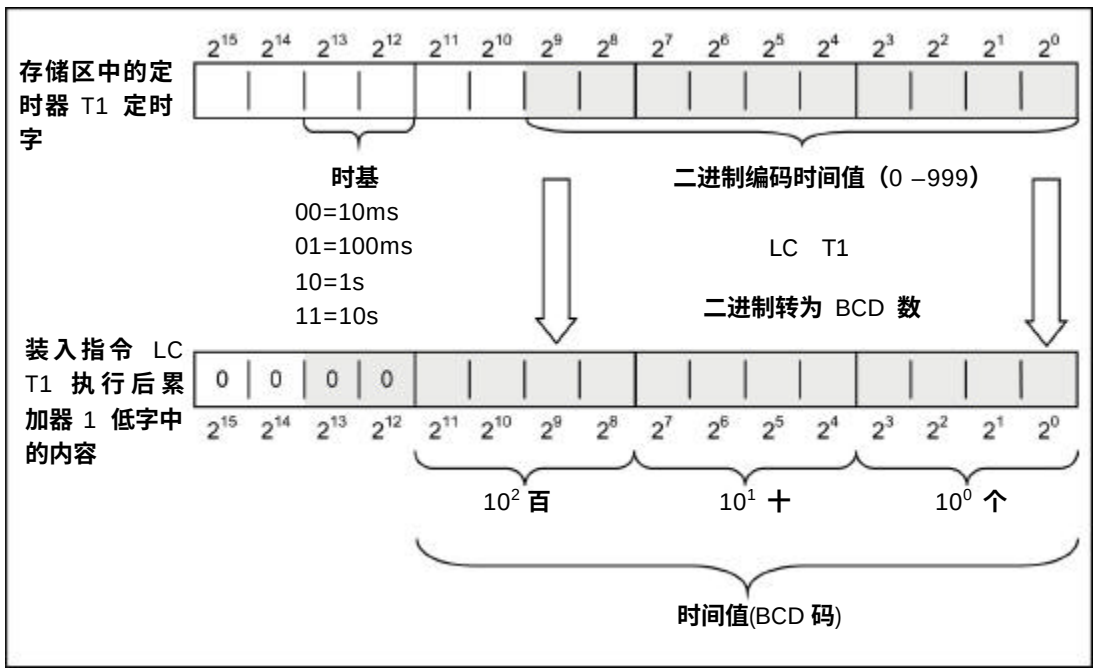
使用该指令，可以在累加器 1 的内容保存到累加器 2 中之后，从寻址定时器字中将当前时间值和时基以二 – 十进制格式（BCD 码）装入累加器 1 中。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

举例

STL	解 释
LC T1	// 将定时器 T1 的当前定时值和时基以二 – 十进制格式（BCD）装入累加器 1 低字。



12.6 R 复位定时器

格式

R <定时器>

地 址	数据类型	存储区	说 明
<定时器>	TIMER	T	定时器编号，范围与 CPU 有关

指令说明

使用该指令，可以在 RLO 从“0”变为“1”时，停止当前定时功能，并对寻址定时器字的时间值和时基清零。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	0	-	-	0

举例

```
STL                 解 释
A    I 2.1
R    T1             // 检查输入 I 2.1 的信号状态是否 RLO 从“0”变为“1”,然后复位定时器 T1。
```

12.7 SP 脉冲定时器

格式

SP <定时器>

地 址	数据类型	存储区	说 明
<定时器>	TIMER	T	定时器编号，范围与 CPU 有关

指令说明

使用该指令，可以在 RLO 从“0”变为“1”时，启动寻址的定时器。

只要 RLO = 1，即开始进行设定时间计时。如果在设定时间间隔到以前，RLO 变为“0”，则定时器停止。该定时器启动指令需要将时间值和时基以 BCD 码的格式保存在累加器 1 的低字中。

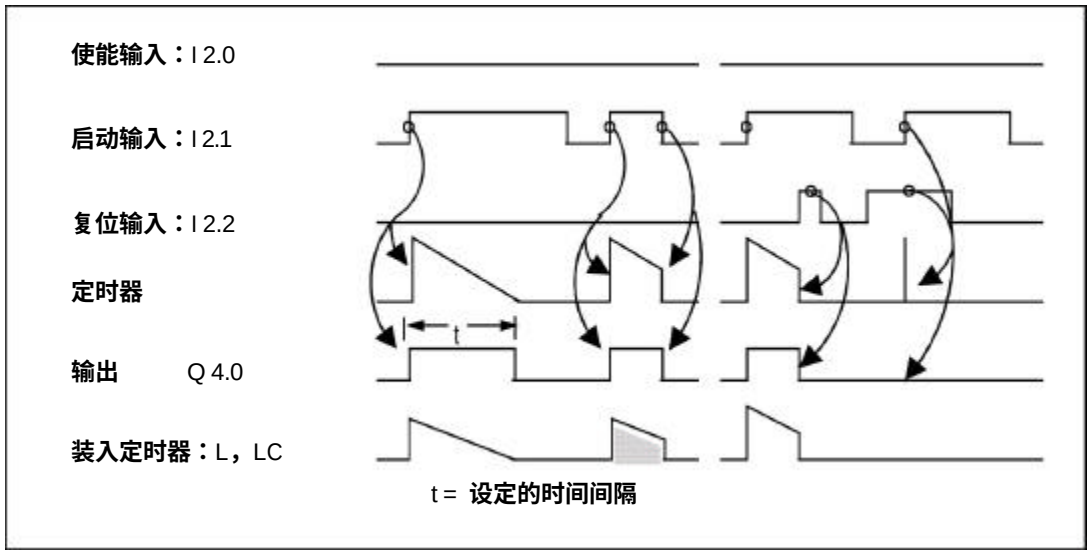
请参见“存储区中定时器的存储单元和定时器的组成部分”。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	0	-	-	0

举例

STL		解 释
A	I 2.0	
FR	T1	// 使能定时器 T1。
A	I 2.1	
L	S5T#10s	// 预设累加器 1 为 10 秒。
SP	T1	// 以脉冲定时器方式启动定时器 T1。
A	I 2.2	
R	T1	// 复位定时器 T1。
A	T1	// 检查定时器 T1 的信号状态。
=	Q 4.0	
L	T1	// 将定时器 T1 的当前时间值作为二进制码装入。
T	MW10	
LC	T1	// 将定时器 T1 的当前时间值作为 BCD 码装入。
T	MW12	



12.8 SE 延时脉冲定时器

格式

SE <定时器>

地 址	数据类型	存储区	说 明
<定时器>	TIMER	T	定时器编号，范围与 CPU 有关

指令说明

使用该指令，可以在 RLO 从“0”变为“1”时，启动寻址的定时器。

即使期间 RLO 变为“0”，程序设定的时间间隔也将计时。如果在设定时间间隔到以前，RLO 从“0”变为“1”，则重新开始设定时间间隔计时。该定时器启动指令需要将时间值和时基以 BCD 码的格式保存在累加器 1 的低字中。

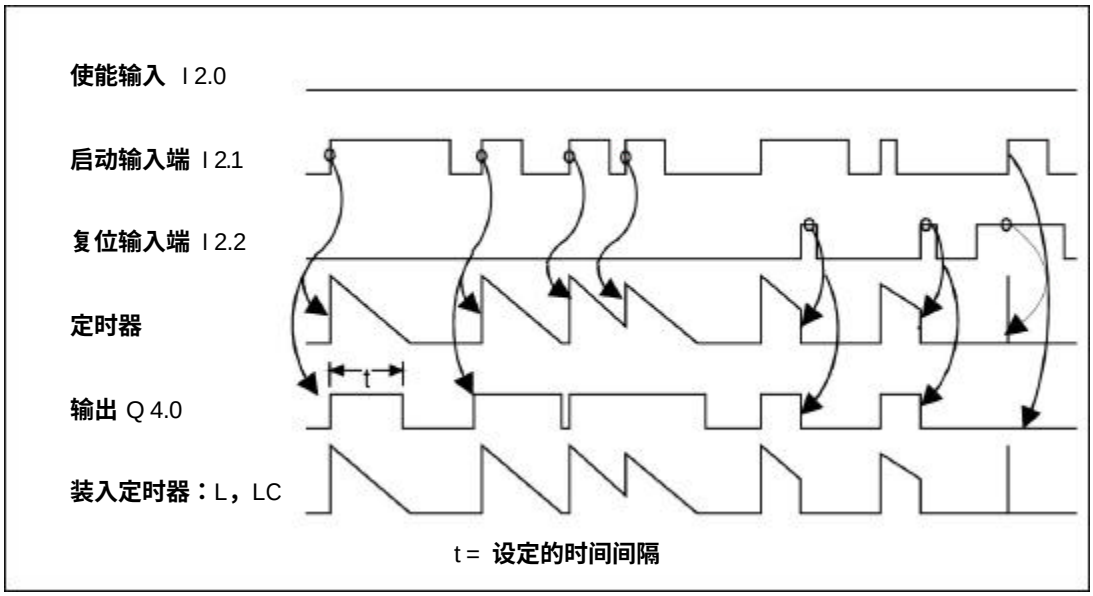
请参见“存储区中定时器的存储单元和定时器的组成部分”。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	0	-	-	0

举例

STL		解　释
A	I 2.0	
FR	T1	// 使能定时器 T1。
A	I 2.1	
L	S5T#10s	// 预设累加器 1 为 10 秒。
SE	T1	// 以延时脉冲定时器方式启动定时器 T1。
A	I 2.2	
R	T1	// 复位定时器 T1。
A	T1	// 检查定时器 T1 的信号状态。
=	Q 4.0	
L	T1	// 将定时器 T1 的当前时间值作为二进制码装入。
T	MW10	
LC	T1	// 将定时器 T1 的当前时间值作为 BCD 码装入。
T	MW12	



12.9 SD 延时接通定时器

格式

SD <定时器>

地 址	数据类型	存储区	说 明
<定时器>	TIMER	T	定时器编号，范围与 CPU 有关

指令说明

使用该指令，可以在 RLO 从“0”变为“1”时，启动寻址的定时器。

只要 RLO = 1，即开始进行设定时间计时。如果在设定时间间隔到以前，RLO 变为“0”，则定时器停止。该定时器启动指令需要将时间值和时基以 BCD 码的格式保存在累加器 1 的低字中。

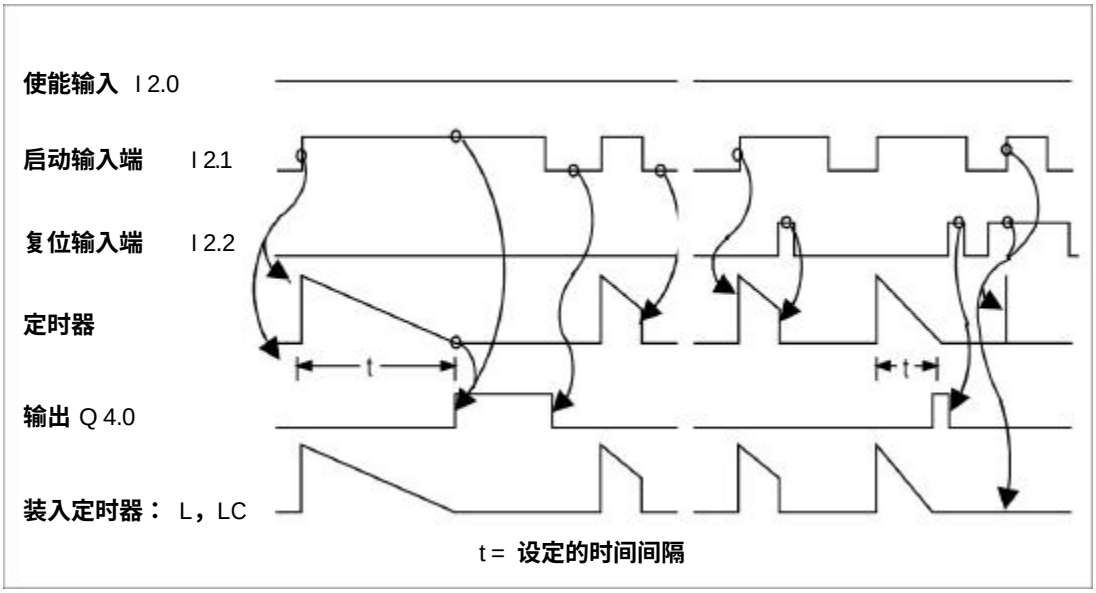
请参见“存储区中定时器的存储单元和定时器的组成部分”。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	0	-	-	0

举例

```
STL                 解 释
A   I 2.0
FR  T1              // 使能定时器 T1。
A   I 2.1
L   S5T#10s         // 预设累加器 1 为 10 秒。
SD  T1              // 以延时接通定时器方式启动定时器 T1。
A   I 2.2
R   T1              // 复位定时器 T1。
A   T1              // 检查定时器 T1 的信号状态。
=   Q 4.0
L   T1              // 将定时器 T1 的当前时间值作为二进制码装入。
T   MW10
LC  T1              // 将定时器 T1 的当前时间值作为 BCD 码装入。
T   MW12
```



12.10 SS 保持型延时接通定时器

格式

SS <定时器>

地 址	数据类型	存储区	说 明
<定时器>	TIMER	T	定时器编号，范围与 CPU 有关

指令说明

使用该指令，可以在 RLO 从“ 0 ”变为“ 1 ”时，启动寻址的定时器。即使期间 RLO 变为“ 0 ”，程序设定的时间间隔也将计时。如果在设定时间间隔到以前，RLO 从“ 0 ”变为“ 1 ”，则重新开始设定时间间隔计时。该定时器启动指令需要将时间值和时基以 BCD 码的格式保存在累加器 1 的低字中。

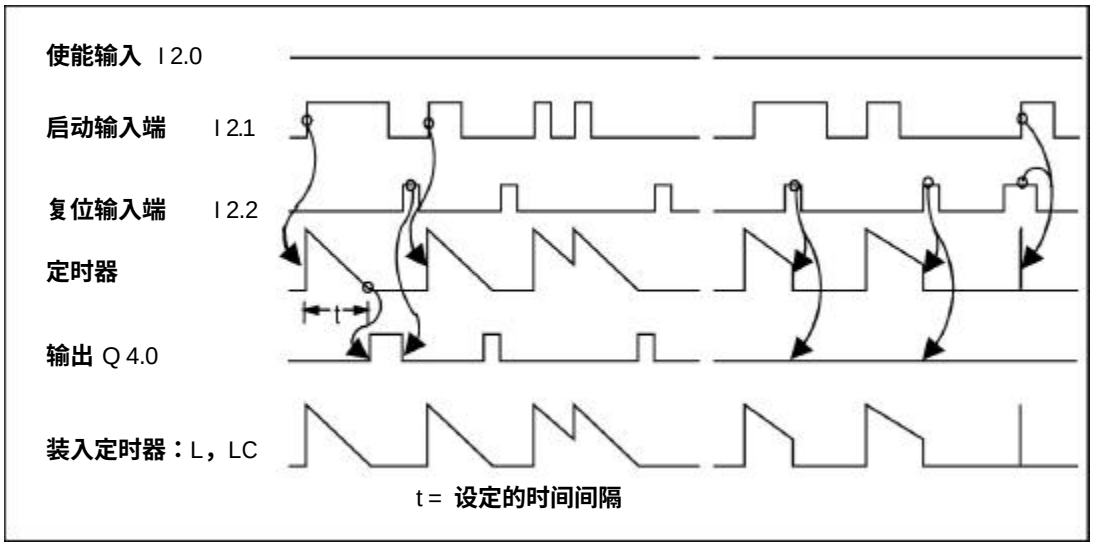
请参见“ 存储区中定时器的存储单元和定时器的组成部分 ”。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	0	-	-	0

举例

STL		解 释
A	I 2.0	
FR	T1	// 使能定时器 T1。
A	I 2.1	
L	S5T#10s	// 预设累加器 1 为 10 秒。
SS	T1	// 以保持型延时接通定时器方式启动定时器 T1。
A	I 2.2	
R	T1	// 复位定时器 T1。
A	T1	// 检查定时器 T1 的信号状态。
=	Q 4.0	
L	T1	// 将定时器 T1 的当前时间值作为二进制码装入。
T	MW10	
LC	T1	// 将定时器 T1 的当前时间值作为 BCD 码装入。
T	MW12	



12.11 SF 延时断开定时器

格式

SF <定时器>

地 址	数据类型	存储区	说 明
<定时器>	TIMER	T	定时器编号，范围与 CPU 有关

指令说明

使用该指令，可以在 RLO 从“1”变为“0”时，启动寻址的定时器。

只要 RLO = 0，即开始进行设定时间计时。如果在设定时间间隔到以前，RLO 变为“1”，则定时器停止。该定时器启动指令需要将时间值和时基以 BCD 码的格式保存在累加器 1 的低字中。

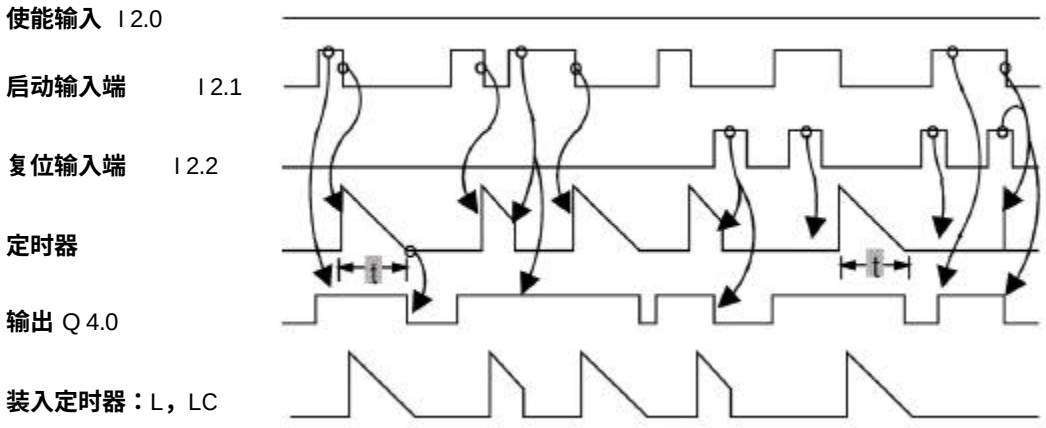
请参见“存储区中定时器的存储单元和定时器的组成部分”。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	0	-	-	0

举例

```
STL                 解 释
A    I 2.0
FR   T1             // 使能定时器 T1。
A    I 2.1
L    S5T#10s        // 预设累加器 1 为 10 秒。
SF   T1             // 以延时断开定时器方式启动定时器 T1。
A    I 2.2
R    T1             // 复位定时器 T1。
A    T1             // 检查定时器 T1 的信号状态。
=    Q 4.0
L    T1             // 将定时器 T1 的当前时间值作为二进制码装入。
T    MW10
LC   T1             // 将定时器 T1 的当前时间值作为 BCD 码装入。
T    MW12
```


使能输入 I 2.0
启动输入端 I 2.1
复位输入端 I 2.2
定时器
输出 Q 4.0
装入定时器：L，LC
t = 设定的时间间隔

13 字逻辑指令

13.1 字逻辑指令概述

说明

字逻辑指令按照布尔逻辑将成对的字（16 位）和双字（32 位）逐位进行比较。每个字或双字都必须分别存放在 2 个累加器中。

对于字，其实是把累加器 2 低字的内容与累加器 1 低字的内容进行逻辑运算。操作的结果被存放在累加器 1 的低字中，原来的内容被覆盖。

对于双字，其实是把累加器 2 的内容与累加器 1 的内容进行逻辑运算。操作的结果被存放在累加器 1 中，原来的内容被覆盖。

如果结果不等于“0”，则状态字的位 CC 1 被置为“1”。如果结果等于“0”，则状态字的位 CC 1 被置为“0”。

下述字逻辑指令可供使用：

- AW 字“与”（16 位）
- OW 字“或”（16位）
- XOW 字“异或”（16位）
- AD 双字“与”（32 位）
- OD 双字“或”（32位）
- XOD 双字“异或”（32位）

13.2 AW 字“与”(16 位)

格式

AW

AW <常数>

地 址	数据类型	说 明
<常数>	WORD， 16 位常数	要与累加器 1 低字内容通过“与”运算进行结合的位模式

指令说明

使用该指令，可以根据布尔逻辑运算“与”，将累加器 1 的低字内容与累加器 2 的低字内容或一个 16 位常数逐位进行逻辑运算。只有进行逻辑运算的两个字的相应位都为“1”，结果字的位才为“1”。结果被存放在累加器 1 的低字中。累加器 1 的高字和累加器 2（以及累加器 3 和累加器 4，对于具有 4 个累加器的 CPU）保持不变。状态位 CC 1 被置为运算结果（如果结果不等于“0”，则 CC 1 = 1）。状态字位 CC 0 和 OV 被置为“0”。

AW：累加器 1 低字与累加器 2 低字进行逻辑运算。

AW <常数>：累加器 1 与 16 位常数进行逻辑运算。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	x	0	0	-	-	-	-	-

举例

位	15...	..	..	...0
AW 执行之前累加器 1 的低字内容	0101	1001	0011	1011
累加器 2 低字或 16 位常数：	1111	0110	1011	0101
AW 执行之后的结果（累加器 1 低字）	0101	0000	0011	0001

举例 1

```
STL                 解 释
L    IW20           // 将输入字 IW20 的内容装入累加器 1 低字。
L    IW22           // 将累加器 1 中的内容装入累加器 2 中。将输入字 IW22 的内容装入累加器
                       1 低字中。
AW                  // 将累加器 1 低字中的内容与累加器 2 低字中的内容进行“与”运算；结果
                       保存到累加器 1 低字中。
T    MW 8           // 将结果传送到存储字 MW8。
```

举例 2

STL		解 释
L	IW20	// 将输入字 IW20 的内容装入累加器 1 低字。
AW	W#16#0FFF	// 将累加器 1 低字中的内容与 16 位常数(0000_1111_1111_1111)进行“与”运算；结果保存到累加器 1 低字中。
JP	NEXT	// 如果结果不等于“0”(CC 1 = 1)，则跳转到 NEXT 跳转标号。

13.3 OW 字“或”(16 位)

格式

OW

OW <常数>

地 址	数据类型	说 明
<常数>	WORD，16 位常数	要与累加器 1 低字内容通过“或”运算进行结合的位模式

指令说明

使用该指令，可以根据布尔逻辑运算“或”，将累加器 1 的低字内容与累加器 2 的低字内容或一个 16 位常数逐位进行逻辑运算。只有进行逻辑运算的两个字中至少有一个的相应位为“1”，结果字的位才为“1”。结果被存放在累加器 1 的低字中。累加器 1 的高字和累加器 2（以及累加器 3 和累加器 4，对于具有 4 个累加器的 CPU）保持不变。执行指令与 RLO 无关，而且对 RLO 没有影响。状态位 CC 1 被置为运算结果（如果结果不等于“0”，则 CC 1 = 1）。状态字位 CC 0 和 OV 被置为“0”。

OW：累加器 1 低字与累加器 2 低字进行逻辑运算。

OW <常数>：累加器 1 低字与 16 位常数进行逻辑运算。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	x	0	0	-	-	-	-	-

举例

位	15...	..	..	...0
OW 执行之前累加器 1 的低字内容	0101	0101	0011	1011
累加器 2 低字或 16 位常数：	1111	0110	1011	0101
OW 执行之后的结果（累加器 1 低字）	1111	0111	1011	1111

举例 1

STL		解　释
L	IW20	// 将输入字 IW20 的内容装入累加器 1 低字。
L	IW22	// 将累加器 1 中的内容装入累加器 2 中。将输入字 IW22 的内容装入累加器 1 低字中。
OW		// 将累加器 1 低字中的内容与累加器 2 低字中的内容进行“或”运算；结果保存到累加器 1 低字中。
T	MW8	// 将结果传送到存储字 MW8。

举例 2

STL		解　释
L	IW20	// 将输入字 IW20 的内容装入累加器 1 低字。
OW	W#16#0FFF	// 将累加器 1 低字中的内容与 16 位常数(0000_1111_1111_1111)进行“或”运算；结果保存到累加器 1 低字中。
JP	NEXT	// 如果结果不等于“0”(CC 1 = 1)，则跳转到 NEXT 跳转标号。

13.4　XOW　字“异或”(16位)

格式

XOW

XOW <常数>

地　址	数据类型	说　明
<常数>	WORD， 16 位常数	要与累加器 1 低字内容通过“异或”运算进行结合的位模式

指令说明

使用该指令，可以根据布尔逻辑运算“异或”，将累加器 1 的低字内容与累加器 2 的低字内容或一个 16 位常数逐位进行逻辑运算。只有进行逻辑运算的两个字中只有一个的相应位为“1”，结果字的位才为“1”。结果被存放在累加器 1 的低字中。累加器 1 的高字和累加器 2 保持不变。状态位 CC 1 被置为运算结果（如果结果不等于“0”，则 CC 1 = 1）。状态字位 CC 0 和 OV 被置为“0”。

你也可以连续几次使用“异或”指令。如果有不成对被检地址的信号状态为“1”，则逻辑运算结果为“1”。

XOW：累加器 1 低字与累加器 2 低字进行逻辑运算。

XOW <常数>：累加器 1 低字与 16 位常数进行逻辑运算。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	x	0	0	-	-	-	-	-

举例

位	15...	..	..	...0
XOW **执行之前累加器** 1 **的内容**	0101	0101	0011	1011
累加器 2 **低字或** 16 **位常数：**	1111	0110	1011	0101
XOW **执行之后的结果（累加器** 1**）**	1010	0011	1000	1110

举例 1

STL		**解 释**
L	IW20	// **将输入字** IW20 **的内容装入累加器** 1 **低字。**
L	IW22	// **将累加器** 1 **中的内容装入累加器** 2 **中。将输入双字** ID24 **的内容装入累加器** 1 **低字中。**
XOW		// **将累加器** 1 **低字中的内容与累加器** 2 **低字中的内容进行“异或”运算；结果保存到累加器** 1 **低字中。**
T	MW8	// **将结果传送到存储字** MW8**。**

举例 2

STL		**解 释**
L	IW20	// **将输入字** IW20 **的内容装入累加器** 1 **低字。**
XOW	16#0FFF	// **将累加器** 1 **低字中的内容与** 16 **位常数（**0000_1111_1111_1111**）进行“异或”运算；结果保存到累加器** 1 **低字中。**
JP	NEXT	// **如果结果不等于“**0**”（**CC 1 = 1**），则跳转到** NEXT **跳转标号。**

13.5 AD 双字“与”(32 位)

格式

AD

AD <常数>

地 址	数据类型	说 明
<常数>	WORD， 32 位常数	要与累加器 1 的内容通过“与”运算进行结合的位模式

指令说明

使用该指令，可以根据布尔逻辑运算“与”，将累加器 1 的内容与累加器 2 的内容或一个 32 位常数逐位进行逻辑运算。只有进行逻辑运算的两个双字的相应位都为“1”，结果双字的位才为“1”。结果被存放在累加器 1 中。累加器 2（以及累加器 3 和累加器 4，对于具有 4 个累加器的 CPU）保持不变。状态位 CC 1 被置为运算结果（如果结果不等于“0”，则 CC 1 = 1）。状态字位 CC 0 和 OV 被置为“0”。

AD：累加器 1 与累加器 2 进行逻辑运算。

AD <常数>：累加器 1 与 32 位常数进行逻辑运算。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	x	0	0	-	-	-	-	-

举例

位	31...	..	..	..	..	..	..	...0
UD 执行之前累加器 1 的内容	0101	0000	1111	1100	1000	1001	0011	1011
累加器 2 或 32 位常数	1111	0011	1000	0101	0111	0110	1011	0101
UD 执行之后的结果（累加器 1）	0101	0000	1000	0100	0000	0000	0011	0001

举例 1

```
STL                     解 释
L    ID20               // 将输入双字 ID20 的内容装入累加器 1。
L    ID24               // 将累加器 1 中的内容装入累加器 2 中。将输入双字 ID24 的内容装
                           入累加器 1 中。
AD                      // 将累加器 1 中的内容与累加器 2 中的内容进行“与”运算；结果保
                           存到累加器 1 中。
T    MD8                // 将结果传送到存储双字 MD8。
```

举例 2

```
STL                     解 释
L    ID 20              // 将输入双字 ID20 的内容装入累加器 1。
AD   DW#16#0FFF_EF21    // 将累加器 1 中的内容与 32 位常数（0000_1111_1111_1111_1110_
                           1111_0010_0001）进行“与”运算；结果保存到累加器 1 中。
JP   NEXT               // 如果结果不等于“0”(CC 1 = 1)，则跳转到 NEXT 跳转标号。
```

13.6 OD 双字“或”(32位)

格式

OD

OD <常数>

地 址	数据类型	说 明
<常数>	DWORD， 32 位常数	要与累加器 1 的内容通过“或”运算进行结合的位模式

指令说明

使用该指令，可以根据布尔逻辑运算“或”，将累加器 1 的内容与累加器 2 的内容或一个 32 位常数逐位进行逻辑运算。只有进行逻辑运算的两个双字中至少有一个的相应位为“1”，结果双字的位才为“1”。结果被存放在累加器 1 中。累加器 2（以及累加器 3 和累加器 4，对于具有 4 个累加器的 CPU）保持不变。状态位 CC 1 被置为运算结果（如果结果不等于“0”，则 CC 1 = 1）。状态字位 CC 0 和 OV 被置为“0”。

OD：累加器 1 与累加器 2 进行逻辑运算。

OD <常数>：累加器 1 与 32 位常数进行逻辑运算。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	x	0	0	-	-	-	-	-

举例

位	31...	..	..	..	..	..	..	...0
OD 执行之前累加器 1 的内容	0101	0000	1111	1100	1000	1001	0011	1011
累加器 2 或 32 位常数	1111	0011	1000	0101	0111	0110	1011	0101
OD 执行之后的结果（累加器 1）	1111	0011	1111	1101	1111	0111	1011	1111

举例 1

```
STL          解 释
L    ID20    // 将输入双字 ID20 的内容装入累加器 1。
L    ID24    // 将累加器 1 中的内容装入累加器 2 中。将输入双字 ID24 的内容装入累加器 1 中。
OD           // 将累加器 1 中的内容与累加器 2 中的内容进行“或”运算；结果保存到累加器 1 中。
T    MD8     // 将结果传送到存储双字 MD8。
```

举例 2

STL		解　释
L	ID20	// 将输入双字 ID20 的内容装入累加器 1。
OD	DW#16#0FFF_EF21	// 将累加器 1 中的内容与 32 位常数（0000_1111_1111_1111_1110_1111_0010_0001）进行“或”运算；结果保存到累加器 1 中。
JP	NEXT	// 如果结果不等于“0”(CC 1 = 1)，则跳转到 NEXT 跳转标号。

13.7　XOD　双字“异或”(32位)

格式

XOD

XOD <常数>

地　址	数据类型	说　明
<常数>	DWORD， 32 位常数	要与累加器 1 内容通过“异或”运算进行结合的位模式

指令说明

使用该指令，可以根据布尔逻辑运算“异或”，将累加器 1 的内容与累加器 2 的内容或一个 32 位常数逐位进行逻辑运算。只有进行逻辑运算的两个双字中只有一个的相应位为“1”，结果双字的位才为“1”。转换结果保存在累加器 1 中。累加器 2 保持不变。状态位 CC 1 被置为运算结果（如果结果不等于“0”，则 CC 1 = 1）。状态字位 CC 0 和 OV 被置为“0”。

你也可以连续几次使用“异或”指令。如果有不成对被检地址的信号状态为“1”，则逻辑运算结果为“1”。

XOD：累加器 1 与累加器 2 进行逻辑运算。

XOD <常数>：累加器 1 与 32 位常数进行逻辑运算。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	x	0	0	-	-	-	-	-

举例

位	31...	..	..	..	..	..	..	...0
XOD 执行之前累加器 1 的内容	0101	0000	1111	1100	1000	0101	0011	1011
累加器 2 或 32 位常数	1111	0011	1000	0101	0111	0110	1011	0101
XOD 执行之后的结果（累加器 1）	1010	0011	0111	1001	1111	0011	1000	1110

举例 1

STL		解 释
L	ID20	// 将输入双字 ID20 的内容装入累加器 1。
L	ID24	// 将累加器 1 中的内容装入累加器 2 中。将输入双字 ID24 的内容装入累加器 1 中。
XOD		// 将累加器 1 中的内容与累加器 2 中的内容进行“异或”运算；结果保存到累加器 1 中。
T	MD8	// 将结果传送到存储双字 MD8。

举例 2

STL		解 释
L	ID20	// 将输入双字 ID20 的内容装入累加器 1。
XOD	DW#16#0FFF_EF21	// 将累加器 1 中的内容与 32 位常数（0000_1111_1111_1111_1111_1110_0010_0001）进行“异或”运算；结果保存到累加器 1 中。
JP	NEXT	// 如果结果不等于“0”(CC 1 = 1)，则跳转到 NEXT 跳转标号。

14 累加器操作指令

14.1 累加器和地址寄存器操作指令概述

说明

提供有以下指令用于处理一个或两个累加器：

- TAK **累加器 1 与累加器 2 进行互换**
- PUSH **带有两个累加器的** CPU
- PUSH **带有四个累加器的** CPU
- POP **带有两个累加器的** CPU
- POP **带有四个累加器的** CPU

- ENT **进入累加器栈**
- LEAVE **离开累加器栈**
- INC **增加累加器 1 低字的低字节**
- DEC **减少累加器 1 低字的低字节**

- +AR1 **加累加器 1 至地址寄存器 1**
- +AR2 **加累加器 1 至地址寄存器 2**

- BLD **程序显示指令（空）**
- NOP 0 **空指令**
- NOP 1 **空指令**

14.2 TAK 累加器 1 与累加器 2 进行互换

格式

TAK

说明

使用该指令，可以交换累加器 1 和累加器 2 中的内容。指令的执行与状态位无关，而且对状态位没有影响。对于具有四个累加器的 CPU，累加器 3 和累加器 4 的内容保持不变。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

例如：从较大值中减去较小值

STL			解 释
	L	MW10	// 将存储字 MW10 的内容装入累加器 1 低字。
	L	MW12	// 将累加器 1 低字中的内容装入累加器 2 低字中。将存储字 MW12 的内容装入累加器 1 低字。
	>I		// 检查累加器 2 低字中的内容(MW10)是否大于累加器 1 低字中的内容(MW12)。
	SPB	NEXT	// 如果累加器 2 低字中的内容(MW10)大于累加器 1 低字中的内容(MW12)，则跳转到 NEXT 跳转标号。
	TAK		// 交换累加器 1 和累加器 2 中的内容。
NEXT:	-I		// 从累加器 1 低字的内容中减去累加器 2 低字的内容。
	T	MW14	// 将结果(=较大值减去较小值)传送到存储字 MW14。

内 容	累加器 1	累加器 2
执行 TAK 指令之前	<MW12>	<MW10>
执行 TAK 指令之后	<MW10>	<MW12>

14.3 POP 带有两个累加器的 CPU

格式

POP

说明

使用该指令，可以将累加器 2 的全部内容复制到累加器 1。

累加器 2 保持不变。指令的执行与状态位无关，而且对状态位没有影响。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

举例

STL	**解 释**
T MD10	// **将累加器 1 中的内容（= 数值 A）传送到存储双字** MD10。
POP	// **复制累加器 2 的全部内容到累加器 1。**
T MD14	// **将累加器 1 中的内容（= 数值 B）传送到存储双字** MD14。

内 容	**累加器 1**	**累加器 2**
执行 POP **指令之前**	**数值** A	**数值** B
执行 POP **指令之后**	**数值** B	**数值** B

14.4 POP 带有四个累加器的 CPU

格式

POP

说明

使用该指令，可以将累加器 2 的全部内容复制到累加器 1，累加器 3 的内容复制到累加器 2，累加器 4 的内容复制到累加器 3，累加器 4 的内容保持不变。指令的执行与状态位无关，而且对状态位没有影响。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

举例

STL	**解 释**
T MD10	// **将累加器 1 中的内容（= 数值 A）传送到存储双字** MD10。
POP	// **复制累加器 2 的全部内容到累加器 1。**
T MD14	// **将累加器 1 中的内容（= 数值 B）传送到存储双字** MD14。

内 容	**累加器 1**	**累加器 2**	**累加器 3**	**累加器 4**
执行 POP 指令之前	**数值 A**	**数值 B**	**数值 C**	**数值 D**
执行 POP 指令之后	**数值 B**	**数值 C**	**数值 D**	**数值 D**

14.5 PUSH 带有两个累加器的 CPU

格式

PUSH

说明

使用该指令，可以将累加器 1 的全部内容复制到累加器 2。

累加器 1 保持不变。指令的执行与状态位无关，而且对状态位没有影响。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

举例

STL	**解 释**
L MW10	// **将存储字** MW10 **的内容装入累加器** 1。
PUSH	// **复制累加器** 1 **的全部内容到累加器** 2。

内 容	**累加器** 1	**累加器** 2
执行 PUSH **指令之前**	<MW10>	<X>
执行 PUSH **指令之后**	<MW10>	<MW10>

14.6 PUSH 带有四个累加器的 CPU

格式

PUSH

说明

使用该指令，可以将累加器 3 的内容复制到累加器 4，累加器 2 的内容复制到累加器 3，累加器 1 的内容复制到累加器 2，累加器 1 的内容保持不变。指令的执行与状态位无关，而且对状态位没有影响。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

举例

STL	**解 释**
L MW10	// **将存储字** MW10 **的内容装入累加器** 1。
PUSH	// **将累加器** 1 **的内容复制到累加器** 2，**累加器** 2 **的内容复制到累加器** 3，**累加器** 3 **的内容复制到累加器** 4。

内 容	**累加器** 1	**累加器** 2	**累加器** 3	**累加器** 4
执行 PUSH **指令之后**	**数值** A	**数值** B	**数值** C	**数值** D
执行 POP **指令之后**	**数值** A	**数值** A	**数值** B	**数值** C

14.7 ENT 进入累加器栈

格式

ENT

说明

使用该指令，可以将累加器 3 的内容复制到累加器 4，累加器 2 的内容复制到累加器 3。如果直接在一个装入指令的前面编程 ENT 指令，可以将中间结果保存到累加器 3 中。

举例

STL		解 释
L	DBD0	// 将数据双字 DBD0 的值装入累加器 1 中。(该值必须是浮点数格式)。
L	DBD4	// 将累加器 1 中的数值复制到累加器 2。将数据双字 DBD4 的值装入累加器 1。(该值必须是浮点数格式)。
+R		// 将累加器 1 和累加器 2 的内容以浮点数相加（32 位，IEEE FP)，结果保存到累加器 1 中。
L	DBD8	// 将累加器 1 中的数值复制到累加器 2。将数据双字 DBD8 的值装入累加器 1。
ENT		// 将累加器 3 中的内容装入累加器 4 中。将累加器 2 的内容（中间结果）复制到累加器 3 中。
L	DBD12	// 将数据双字 DBD12 的值装入累加器 1 中。
-R		// 从累加器 2 的内容中减去累加器 1 的内容，结果保存在累加器 1 中。复制累加器 3 的内容到累加器 2。复制累加器 4 的内容到累加器 3。
/R		// 将累加器 2 的内容（DBD0 + DBD4）除以累加器 1 的内容（DBD8 – DBD12)。结果保存在累加器 1 中。
T	DBD16	// 将累加器 1 中的内容（结果）传送到数据双字 DBD16。

14.8 LEAVE 离开累加器栈

格式

LEAVE

说明

使用该指令，可以将累加器 3 的内容复制到累加器 2，累加器 4 的内容复制到累加器 3。如果直接在一个移位或循环移位指令的前面编程 LEAVE 指令，则该指令类似于一个算术运算指令。累加器 1 和累加器 4 的内容保持不变。

14.9 INC 增加累加器 1 低字的低字节

格式

INC <8 位整数>

参 数	数据类型	说 明
<8 位整数>	8 位整数常数	加累加器 1 低字低字节的常数，范围为 0 –255

说明

使用该指令，可以将累加器 1 低字低字节中的内容与 8 位整数相加，结果保存在累加器 1 低字低字节中。累加器 1 低字高字节、累加器 1 高字和累加器 2 中的内容保持不变。指令的执行与状态位无关，而且对状态位没有影响。

注意

这些指令不适合 16 位和 32 位的算术运算，因为累加器 1 低字的低字节运算时不向高字节进位。如进行 16 位和 32 位的算术运算，请用 +I 或 +D 指令。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

举例

```
STL                 解 释
L    MB22           // 装入存储字节 MB22 的值。
INC  1              // “将累加器 1（MB22）加 1”指令；结果保存到累加器 1 低字低字节中。
T    MB22           // 将累加器 1 低字低字节中的内容（结果）传回到存储字节 MB22。
```

14.10 DEC 减少累加器 1 低字的低字节

格式

DEC <8位整数>

地 址	数据类型	说 明
<8 位整数>	8 位整数常数	从累加器 1 低字低字节中减去的常数，范围为 0 –255

说明

使用该指令，可以从累加器 1 低字低字节中的内容中减去 8 位整数，结果保存在累加器 1 低字低字节中。累加器 1 低字高字节、累加器 1 高字和累加器 2 中的内容保持不变。指令的执行与状态位无关，而且对状态位没有影响。

注意

这些指令不适合 16 位和 32 位的算术运算，因为累加器 1 低字的低字节运算时不向高字节进位。如进行 16 位和 32 位的算术运算，请用 +I 或 +D 指令。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

举例

```
STL                 解 释
L     MB250         // 装入存储字节 MB250 的值。
DEC 1               // “将累加器 1 低字低字节减 1”指令；结果保存到累加器 1 低字低字节中。
T     MB250         // 将累加器 1 低字低字节中的内容（结果）传回到存储字节 MB250。
```

14.11 +AR1 加累加器 1 至地址寄存器 1

格式

+AR1

+AR1 <P#Byte.Bit>

参 数	数据类型	说 明
<P#Byte.Bit>	指针常数	加到地址寄存器 1 的地址

说明

使用该指令，可以将语句中或累加器 1 低字中定义的偏移量加至地址寄存器 1。首先将整数（16 位）扩展为带有其正确符号的 24 位数，然后加到地址寄存器 1 的最低有效 24 位（地址寄存器 1 中部分相关地址）。地址寄存器 1 中 ID 区部分（位 24、25 和 26）保持不变。指令的执行与状态位无关，而且对状态位没有影响。

+AR1：**加地址寄存器 1 中内容的整数（16 位）通过累加器 1 低字中的数值定义。允许范围** -32768 - +32767。

+AR1 <P#Byte.Bit>：**要加上的偏移量通过** <P#Byte.Bit> **地址定义。**

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

举例 1

STL	解 释
L +300	// 将数值装入累加器 1 低字中。
+AR1	// 将累加器 1 低字中的内容（整数，16 位）加到地址寄存器 1。

举例 2

STL		解 释
+AR1	P#300.0	// 将偏移量 300.0 加到地址寄存器 1。

14.12 +AR2 加累加器 1 至地址寄存器 2

格式

+AR2

+AR2 <P#Byte.Bit>

参 数	数据类型	说 明
<P#Byte.Bit>	指针常数	加到地址寄存器 2 的地址

说明

使用该指令，可以将语句中或累加器 1 低字中定义的偏移量加至地址寄存器 2。首先将整数（16 位）扩展为带有其正确符号的 2 位数，然后加到地址寄存器 2 的最低有效 24 位（地址寄存器 2 中部分相关地址）。地址寄存器 2 中 ID 区部分（位 24、25 和 26）保持不变。指令的执行与状态位无关，而且对状态位没有影响。

+AR2：**加地址寄存器 2 中内容的整数（16 位）通过累加器 1 低字中的数值定义。允许范围** -32768 - +32767。

+AR2 <P#Byte.Bit>：**要加上的偏移量通过** <P#Byte.Bit> **地址定义。**

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

举例 1

```
STL                    解 释
L     +300             // 将数值装入累加器 1 低字中。
+AR1                   // 将累加器 1 低字中的内容（整数，16 位）加到地址寄存器 2。
```

举例 2

```
STL                    解 释
+AR1      P#300.0      // 将偏移量 30.0 加到地址寄存器 2。
```

14.13 BLD 程序显示指令（空）

格式

BLD <编号>

地 址	说 明
<编号>	BLD 指令的编号，范围为 0 - 255

说明

使用该指令（程序显示指令，空指令），既不执行任何功能，也不影响状态位。该指令用于编程器（PG）的图形显示。当在语句表中显示梯形逻辑或 FBD 程序时，可自动生成。地址 <编号> 是指 BLD 指令的标识号，由编程器产生。

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

14.14 NOP 0 空操作指令

格式

NOP 0

说明

NOP 0 **指令（空操作指令** 0**）既不执行任何功能，也不影响状态位。指令代码含有一个** 16 **个“** 0 **”位模式。该指令只用于编程器（**PG**）显示程序。**

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

14.15 NOP 1 空操作指令

格式

NOP 1

说明

NOP 1 **指令（空操作指令** 1**）既不执行任何功能，也不影响状态位。指令代码含有一个** 16 **个“** 1 **”位模式。该指令只用于编程器（**PG**）显示程序。**

状态字

	BR	CC 1	CC 0	OV	OS	OR	STA	RLO	/FC
写：	-	-	-	-	-	-	-	-	-

A 所有语句表指令一览

A.1 按德文助记符分类的语句表指令

德文助记符	英文助记符	程序元素分类	说 明
+	+	整数算术运算指令	加上一个整数常数（16 位，32 位）
=	=	位逻辑指令	赋值
)	)	位逻辑指令	嵌套闭合
+AR1	+AR1	累加器指令	AR1 加累加器 1 至地址寄存器 1
+AR2	+AR2	累加器指令	AR2 加累加器 1 至地址寄存器 2
+D	+D	整数算术运算指令	作为双整数（32 位），将累加器 1 和 累加器 2 中的内容相加
–D	–D	整数算术运算指令	作为双整数（32 位），将累加器 2 中的内容减去累加器 1 中的内容
*D	*D	整数算术运算指令	作为双整数（32 位），将累加器 1 和 累加器 2 中的内容相乘
/D	/D	整数算术运算指令	作为双整数（32 位），将累加器 2 中的内容除以累加器 1 中的内容
? D	? D	比较指令	双整数（32 位）比较 ==，<>，>，<，>=，<=
+I	+I	整数算术运算指令	作为整数（16 位），将累加器 1 和累加器 2 中的内容相加
–I	–I	整数算术运算指令	作为整数（16 位），将累加器 2 中的内容减去累加器 1 中的内容
*I	*I	整数算术运算指令	作为整数（16 位），将累加器 1 和 累加器 2 中的内容相乘
/I	/I	整数算术运算指令	作为整数（16 位），将累加器 2 中的内容除以累加器 1 中的内容
? I	? I	比较指令	整数（16 位）比较 ==，<>，>，<，>=，<=
+R	+R	浮点算术运算指令	作为浮点数（32 位，IEEE-FP），将累加器 1 和累加器 2 中的内容相加
–R	–R	浮点算术运算指令	作为浮点数（32 位，IEEE-FP），将累加器 2 中的内容减去累加器 1 中的内容
*R	*R	浮点算术运算指令	作为浮点数（32 位，IEEE-FP），将累加器 1 和累加器 2 中的内容相乘
/R	/R	浮点算术运算指令	作为浮点数（32 位，IEEE-FP），将累加器 2 中的内容除以累加器 1 中的内容

德文助记符	英文助记符	程序元素分类	说　明
? R	? R	比较指令	比较两个浮点数（32 位）==，<>，>，<，>=，<=
ABS	ABS	浮点算术运算指令	浮点数取绝对值（32 位，IEEE-FP）
ACOS	ACOS	浮点算术运算指令	浮点数反余弦运算（32 位）
ASIN	ASIN	浮点算术运算指令	浮点数反正弦运算（32 位）
ATAN	ATAN	浮点算术运算指令	浮点数反正切运算（32 位）
AUF	OPN	数据块调用指令	打开数据块
BE	BE	程序控制指令	块结束
BEA	BEU	程序控制指令	无条件块结束
BEB	BEC	程序控制指令	条件块结束
BLD	BLD	程序控制指令	程序显示指令（空）
BTD	BTD	转换指令	BCD 转成整数（32 位）
BTI	BTI	转换指令	BCD 转成整数（16 位）
CALL	CALL	程序控制指令	块调用
CALL	CALL	程序控制指令	调用多背景块
CALL	CALL	程序控制指令	从库中调用块
CC	CC	程序控制指令	条件调用
CLR	CLR	位逻辑指令	RLO 清零（=0）
COS	COS	浮点算术运算指令	浮点数余弦运算（32 位）
DEC	DEC	累加器指令	减少累加器 1 低字的低字节
DTB	DTB	转换指令	双整数（32 位）转成 BCD
DTR	DTR	转换指令	双整数（32 位）转成浮点数（32 位，IEEE-FP）
ENT	ENT	累加器指令	进入累加器栈
EXP	EXP	浮点算术运算指令	浮点数指数运算（32 位）
FN	FN	位逻辑指令	脉冲下降沿
FP	FP	位逻辑指令	脉冲上升沿
FR	FR	计数器指令	使能计数器（任意）（任意，FR C 0 –C 255）
FR	FR	定时器指令	使能定时器（任意）
INC	INC	累加器指令	增加累加器 1 低字的低字节
INVD	INVD	转换指令	对双整数求反码（32 位）
INVI	INVI	转换指令	对整数求反码（16 位）
ITB	ITB	转换指令	整数（16 位）转成 BCD
ITD	ITD	转换指令	整数（16 位）转成双整数（32 位）
L	L	装入/传送指令	装入
L DBLG	L DBLG	装入/传送指令	将共享数据块的长度装入累加器 1 中
L DBNO	L DBNO	装入/传送指令	将共享数据块的块号装入累加器 1 中
L DILG	L DILG	装入/传送指令	将背景数据块的长度装入累加器 1 中
L DINO	L DINO	装入/传送指令	将背景数据块的块号装入累加器 1 中
L STW	L STW	装入/传送指令	将状态字装入累加器 1

德文助记符	英文助记符	程序元素分类	说　明
L	L	装入/传送指令	将当前定时值作为整数装入累加器 1（当前定时值可以是 0 –255 之间的一个数字，例如 L T 32）
L	L	装入/传送指令	将当前计数值装入累加器 1（当前计数值可以是 0 –255 之间的一个数字，例如 L C 15）
LAR1	LAR1	装入/传送指令	将累加器 1 中的内容装入地址寄存器 1
LAR1	LAR1	装入/传送指令	将两个双整数（32 位指针）装入地址寄存器 1
LAR1	LAR1	装入/传送指令	将地址寄存器 2 的内容装入地址寄存器 1
LAR2	LAR2	装入/传送指令	将累加器 2 中的内容装入地址寄存器 1
LAR2	LAR2	装入/传送指令	将两个双整数（32 位指针）装入地址寄存器 2
LC	LC	计数器指令	将当前计数值作为 BCD 码装入累加器 1（当前计数值可以是 0 –255 之间的一个数字，例如 LC C 15）
LC	LC	定时器指令	将当前定时值作为 BCD 码装入累加器 1（当前定时值可以是 0 –255 之间的一个数字，例如 LC T 32）
LEAVE	LEAVE	累加器指令	离开累加器栈
LN	LN	浮点算术运算指令	浮点数自然对数运算（32 位）
LOOP	LOOP	跳转指令	循环
MCR(	MCR(	程序控制指令	将 RLO 存入 MCR 堆栈，开始 MCR
)MCR	)MCR	程序控制指令	结束 MCR
MCRA	MCRA	程序控制指令	激活 MCR 区域
MCRD	MCRD	程序控制指令	去活 MCR 区域
MOD	MOD	整数算术运算指令	双整数形式的除法，其结果为余数（32 位）
NEGD	NEGD	转换指令	对双整数求补码（32 位）
NEGI	NEGI	转换指令	对整数求补码（16 位）
NEGR	NEGR	转换指令	对浮点数求反（32 位，IEEE-FP）
NOP 0	NOP 0	累加器指令	空指令
NOP 1	NOP 1	累加器指令	空指令
NOT	NOT	位逻辑指令	RLO 取反
O	O	位逻辑指令	“或”
O(	O(	位逻辑指令	“或”操作嵌套开始
OD	OD	字逻辑指令	双字“或”（32 位）
ON	ON	位逻辑指令	“或非”
ON(	ON(	位逻辑指令	“或非”操作嵌套开始
OW	OW	字逻辑指令	字“或”（16 位）
POP	POP	累加器指令	POP
POP	POP	累加器指令	带有两个累加器的 CPU

德文助记符	英文助记符	程序元素分类	说　明
POP	POP	累加器指令	带有四个累加器的 CPU
PUSH	PUSH	累加器指令	带有两个累加器的 CPU
PUSH	PUSH	累加器指令	带有四个累加器的 CPU
R	R	位逻辑指令	复位
R	R	计数器指令	复位计数器(当前计数值可以是 0 –255 之间的一个数字，例如 R C 15)
R	R	定时器指令	复位定时器(当前定时值可以是 0 –255 之间的一个数字，例如 R T 32)
RLD	RLD	移位和循环移位指令	双字循环左移（32 位）
RLDA	RLDA	移位和循环移位指令	通过 CC 1 累加器 1 循环左移（32 位）
RND	RND	转换指令	取整
RND+	RND+	转换指令	向上舍入为双整数
RND–	RND–	转换指令	向下舍入为双整数
RRD	RRD	移位和循环移位指令	双字循环右移（32 位）
RRDA	RRDA	移位和循环移位指令	通过 CC 1 累加器 1 循环右移（32 位）
S	S	位逻辑指令	置位
S	S	计数器指令	置位计数器(当前计数值可以是 0 –255 之间的一个数字，例如 S C 15)
SA	SF	定时器指令	延时断开定时器
SAVE	SAVE	位逻辑指令	把 RLO 存入 BR 寄存器
SE	SD	定时器指令	延时接通定时器
SET	SET	位逻辑指令	置位
SI	SP	定时器指令	脉冲定时器
SIN	SIN	浮点算术运算指令	浮点数正弦运算（32 位）
SLD	SLD	移位和循环移位指令	双字左移（32 位）
SLW	SLW	移位和循环移位指令	字左移（16 位）
SPA	JU	跳转指令	无条件跳转
SPB	JC	跳转指令	若 RLO = 1，则跳转
SPBB	JCB	跳转指令	若 RLO = 1 且 BR= 1，则跳转
SPBI	JBI	跳转指令	若 BR = 1，则跳转
SPBIN	JNBI	跳转指令	若 BR = 0，则跳转
SPBN	JCN	跳转指令	若 RLO = 0，则跳转
SPBNB	JNB	跳转指令	若 RLO = 0 且 BR= 1，则跳转
SPL	JL	跳转指令	跳转到标号
SPM	JM	跳转指令	若负，则跳转
SPMZ	JMZ	跳转指令	若负或零，则跳转
SPN	JN	跳转指令	若非零，则跳转
SPO	JO	跳转指令	若 OV = 1，则跳转
SPP	JP	跳转指令	若正，则跳转
SPPZ	JPZ	跳转指令	若正或零，则跳转
SPS	JOS	跳转指令	若 OS = 1，则跳转

德文助记符	英文助记符	程序元素分类	说　明
SPU	JUO	跳转指令	若无效数，则跳转
SPZ	JZ	跳转指令	若零，则跳转
SQR	SQR	浮点算术运算指令	浮点数平方运算（32 位）
SQRT	SQRT	浮点算术运算指令	浮点数平方根运算（32 位）
SRD	SRD	移位和循环移位指令	双字右移（32 位）
SRW	SRW	移位和循环移位指令	字右移（16 位）
SS	SS	定时器指令	保持型延时接通定时器
SSD	SSD	移位和循环移位指令	移位有符号双整数（32 位）
SSI	SSI	移位和循环移位指令	移位有符号整数（16 位）
SV	SE	定时器指令	延时脉冲定时器
T	T	装入/传送指令	传送
T STW	T STW	装入/传送指令	将累加器 1 中的内容传送到状态字
TAD	CAD	转换指令	交换累加器 1 中的字节顺序（32 位）
TAK	TAK	累加器指令	累加器 1 与累加器 2 进行互换
TAN	TAN	浮点算术运算指令	浮点数正切运算（32 位）
TAR	CAR	装入/传送指令	交换地址寄存器 1 和地址寄存器 2 的内容
TAR1	TAR1	装入/传送指令	将地址寄存器 1 中的内容传送到累加器 1
TAR1	TAR1	装入/传送指令	将地址寄存器 1 的内容传送到目的地（32 位指针）
TAR1	TAR1	装入/传送指令	将地址寄存器 1 的内容传送到地址寄存器 2
TAR2	TAR2	装入/传送指令	将地址寄存器 2 中的内容传送到累加器 1
TAR2	TAR2	装入/传送指令	将地址寄存器 2 的内容传送到目的地（32 位指针）
TAW	CAW	转换指令	交换累加器 1 低字中的字节顺序（16 位）
TDB	CDB	转换指令	交换共享数据块和背景数据块
TRUNC	TRUNC	转换指令	截尾取整
U	A	位逻辑指令	“与”
U(	A(	位逻辑指令	“与”操作嵌套开始
UC	UC	程序控制指令	无条件调用
UD	AD	字逻辑指令	双字“与”（32 位）
UN	AN	位逻辑指令	“与非”
UN(	AN(	位逻辑指令	“与非”操作嵌套开始
UW	AW	字逻辑指令	字“与”（16 位）
X	X	位逻辑指令	“异或”
X(	X(	位逻辑指令	“异或”操作嵌套开始
XN	XN	位逻辑指令	“异或非”
XN(	XN(	位逻辑指令	“异或非”操作嵌套开始
XOD	XOD	字逻辑指令	双字“异或”（32 位）
XOW	XOW	字逻辑指令	字“异或”（16 位）

德文助记符	英文助记符	程序元素分类	说　明
ZR	CD	计数器指令	减计数器
ZV	CU	计数器指令	加计数器

A.2　按英文助记符分类的语句表指令（国际）

英文助记符	德文助记符	程序元素分类	说　明
+	+	整数算术运算指令	加上一个整数常数（16 位，32 位）
=	=	位逻辑指令	赋值
)	)	位逻辑指令	嵌套闭合
+AR1	+AR1	累加器指令	AR1 加累加器 1 至地址寄存器 1
+AR2	+AR2	累加器指令	AR2 加累加器 1 至地址寄存器 2
+D	+D	整数算术运算指令	作为双整数（32 位），将累加器 1 和 累加器 2 中的内容相加
–D	–D	整数算术运算指令	作为双整数（32 位），将累加器 2 中的内容减去累加器 1 中的内容
*D	*D	整数算术运算指令	作为双整数（32 位），将累加器 1 和 累加器 2 中的内容相乘
/D	/D	整数算术运算指令	作为双整数（32 位），将累加器 2 中的内容除以累加器 1 中的内容
? D	? D	比较指令	双整数（32 位）比较 ==，<>，>，<，>=，<=
+I	+I	整数算术运算指令	作为整数（16 位），将累加器 1 和 累加器 2 中的内容相加
–I	–I	整数算术运算指令	作为整数（16 位），将累加器 2 中的内容减去累加器 1 中的内容
*I	*I	整数算术运算指令	作为整数（16 位），将累加器 1 和 累加器 2 中的内容相乘
/I	/I	整数算术运算指令	作为整数（16 位），将累加器 2 中的内容除以累加器 1 中的内容
? I	? I	比较指令	整数（16 位）比较 ==，<>，>，<，>=，<=
+R	+R	浮点算术运算指令	作为浮点数（32 位，IEEE-FP），将累加器 1 和累加器 2 中的内容相加
–R	–R	浮点算术运算指令	作为浮点数（32 位，IEEE-FP），将累加器 2 中的内容减去累加器 1 中的内容
*R	*R	浮点算术运算指令	作为浮点数（32 位，IEEE-FP），将累加器 1 和累加器 2 中的内容相乘
/R	/R	浮点算术运算指令	作为浮点数（32 位，IEEE-FP），将累加器 2 中的内容除以累加器 1 中的内容

英文助记符	德文助记符	程序元素分类	说　明
? R	? R	比较指令	比较两个浮点数（32 位）==，<>，>，<，>=，<=
A	U	位逻辑指令	“ 与 ”
A(	U(	位逻辑指令	“ 与 ” 操作嵌套开始
ABS	ABS	浮点算术运算指令	浮点数取绝对值（32 位，IEEE-FP）
ACOS	ACOS	浮点算术运算指令	浮点数反余弦运算（32 位）
AD	UD	字逻辑指令	双字 “ 与 ”（32 位）
AN	UN	位逻辑指令	“ 与非 ”
AN(	UN(	位逻辑指令	“ 与非 ” 操作嵌套开始
ASIN	ASIN	浮点算术运算指令	浮点数反正弦运算（32 位）
ATAN	ATAN	浮点算术运算指令	浮点数反正切运算（32 位）
AW	UW	字逻辑指令	字 “ 与 ”（16 位）
BE	BE	程序控制指令	块结束
BEC	BEB	程序控制指令	条件块结束
BEU	BEA	程序控制指令	无条件块结束
BLD	BLD	程序控制指令	程序显示指令（空）
BTD	BTD	转换指令	BCD 转成整数（32 位）
BTI	BTI	转换指令	BCD 转成整数（16 位）
CAD	TAD	转换指令	Change Byte Sequence in ACCU 1 (32-bit)
CALL	CALL	程序控制指令	块调用
CALL	CALL	程序控制指令	调用多背景块
CALL	CALL	程序控制指令	从库中调用块
CAR	TAR	装入/传送指令	交换地址寄存器 1 和地址寄存器 2 的内容
CAW	TAW	转换指令	Change Byte Sequence in ACCU 1-L (16-bit)
CC	CC	程序控制指令	条件调用
CD	ZR	计数器指令	减计数器
CDB	TDB	转换指令	交换共享数据块和背景数据块
CLR	CLR	位逻辑指令	RLO 清零（=0）
COS	COS	浮点算术运算指令	浮点数余弦运算（32 位）
CU	ZV	计数器指令	加计数器
DEC	DEC	累加器指令	减少累加器 1 低字的低字节
DTB	DTB	转换指令	双整数（32 位）转成 BCD
DTR	DTR	转换指令	双整数（32 位）转成浮点数（32 位，IEEE-FP）
ENT	ENT	累加器指令	进入累加器栈
EXP	EXP	浮点算术运算指令	浮点数指数运算（32 位）
FN	FN	位逻辑指令	脉冲下降沿
FP	FP	位逻辑指令	脉冲上升沿
FR	FR	计数器指令	使能计数器（任意）（任意，FR C 0 - C 255）

英文助记符	德文助记符	程序元素分类	说　明
FR	FR	定时器指令	使能定时器（任意）
INC	INC	累加器指令	增加累加器 1 低字的低字节
INVD	INVD	转换指令	对双整数求反码（32 位）
INVI	INVI	转换指令	对整数求反码（16 位）
ITB	ITB	转换指令	整数（16 位）转成 BCD
ITD	ITD	转换指令	整数（16 位）转成双整数（32 位）
JBI	SPBI	跳转指令	若 BR = 1，则跳转
JC	SPB	跳转指令	若 RLO = 1，则跳转
JCB	SPBB	跳转指令	若 RLO = 1 且 BR= 1，则跳转
JCN	SPBN	跳转指令	若 RLO = 0，则跳转
JL	SPL	跳转指令	跳转到标号
JM	SPM	跳转指令	若负，则跳转
JMZ	SPMZ	跳转指令	若负或零，则跳转
JN	SPN	跳转指令	若非零，则跳转
JNB	SPBNB	跳转指令	若 RLO = 0 且 BR= 1，则跳转
JNBI	SPBIN	跳转指令	若 BR = 0，则跳转
JO	SPO	跳转指令	若 OV = 1，则跳转
JOS	SPS	跳转指令	若 OS = 1，则跳转
JP	SPP	跳转指令	若正，则跳转
JPZ	SPPZ	跳转指令	若正或零，则跳转
JU	SPA	跳转指令	无条件跳转
JUO	SPU	跳转指令	若无效数，则跳转
JZ	SPZ	跳转指令	若零，则跳转
L	L	装入/传送指令	装入
L DBLG	L DBLG	装入/传送指令	将共享数据块的长度装入累加器 1 中
L DBNO	L DBNO	装入/传送指令	将共享数据块的块号装入累加器 1 中
L DILG	L DILG	装入/传送指令	将背景数据块的长度装入累加器 1 中
L DINO	L DINO	装入/传送指令	将背景数据块的块号装入累加器 1 中
L STW	L STW	装入/传送指令	将状态字装入累加器 1
L	L	定时器指令	将当前定时值作为整数装入累加器 1（当前定时值可以是 0 –255 之间的一个数字，例如 L T 32）
L	L	计数器指令	将当前计数值装入累加器 1（当前计数值可以是 0 –255 之间的一个数字，例如 L C 15）
LAR1	LAR1	装入/传送指令	将累加器 1 中的内容装入地址寄存器 1
LAR1 <D>	LAR1<D>	装入/传送指令	将两个双整数（32 位指针）装入地址寄存器 1
LAR1 AR2	LAR1 AR2	装入/传送指令	将地址寄存器 2 的内容装入地址寄存器 1
LAR2	LAR2	装入/传送指令	将累加器 2 中的内容装入地址寄存器 1

英文助记符	德文助记符	程序元素分类	说　明
LAR2 <D>	LAR2 <D>	装入/传送指令	将两个双整数（32 位指针）装入地址寄存器 2
LC	LC	计数器指令	将当前计数值作为 BCD 码装入累加器 1（当前计数值可以是 0 – 255 之间的一个数字，例如 LC C 15）
LC	LC	定时器指令	将当前定时值作为 BCD 码装入累加器 1（当前定时值可以是 0 – 255 之间的一个数字，例如 LC T 32）
LEAVE	LEAVE	累加器指令	离开累加器栈
LN	LN	浮点算术运算指令	浮点数自然对数运算（32 位）
LOOP	LOOP	跳转指令	循环
MCR(	MCR(	程序控制指令	将 RLO 存入 MCR 堆栈，开始 MCR
)MCR	)MCR	程序控制指令	结束 MCR
MCRA	MCRA	程序控制指令	激活 MCR 区域
MCRD	MCRD	程序控制指令	去活 MCR 区域
MOD	MOD	整数算术运算指令	双整数形式的除法，其结果为余数（32 位）
NEGD	NEGD	转换指令	对双整数求补码（32 位）
NEGI	NEGI	转换指令	对整数求补码（16 位）
NEGR	NEGR	转换指令	对浮点数求反（32 位，IEEE-FP）
NOP 0	NOP 0	累加器指令	空指令
NOP 1	NOP 1	累加器指令	空指令
NOT	NOT	位逻辑指令	RLO 取反
O	O	位逻辑指令	“或”
O(	O(	位逻辑指令	“或”操作嵌套开始
OD	OD	字逻辑指令	双字“或”（32 位）
ON	ON	位逻辑指令	“或非”
ON(	ON(	位逻辑指令	“或非”操作嵌套开始
OPN	AUF	数据块调用指令	打开数据块
OW	OW	字逻辑指令	字“或”（16 位）
POP	POP	累加器指令	POP
POP	POP	累加器指令	带有两个累加器的 CPU
POP	POP	累加器指令	带有四个累加器的 CPU
PUSH	PUSH	累加器指令	带有两个累加器的 CPU
PUSH	PUSH	累加器指令	带有四个累加器的 CPU
R	R	位逻辑指令	复位
R	R	计数器指令	复位计数器（当前计数值可以是 0 –255 之间的一个数字，例如 R C 15）
R	R	定时器指令	复位定时器（当前定时值可以是 0 –255 之间的一个数字，例如 R T 32）
RLD	RLD	移位和循环移位指令	双字循环左移（32 位）
RLDA	RLDA	移位和循环移位指令	通过 CC 1 累加器 1 循环左移（32 位）

英文助记符	德文助记符	程序元素分类	说　明
RND	RND	转换指令	取整
RND–	RND–	转换指令	向下舍入为双整数
RND+	RND+	转换指令	向上舍入为双整数
RRD	RRD	移位和循环移位指令	双字循环右移（32 位）
RRDA	RRDA	移位和循环移位指令	通过 CC 1 累加器 1 循环右移（32 位）
S	S	位逻辑指令	置位
S	S	计数器指令	置位计数器（当前计数值可以是 0 –255 之间的一个数字，例如 S C 15）
SAVE	SAVE	位逻辑指令	把 RLO 存入 BR 寄存器
SD	SE	定时器指令	延时接通定时器
SE	SV	定时器指令	延时脉冲定时器
SET	SET	位逻辑指令	置位
SF	SA	定时器指令	延时断开定时器
SIN	SIN	浮点算术运算指令	浮点数正弦运算（32 位）
SLD	SLD	移位和循环移位指令	双字左移（32 位）
SLW	SLW	移位和循环移位指令	字左移（16 位）
SP	SI	定时器指令	脉冲定时器
SQR	SQR	浮点算术运算指令	浮点数平方运算（32 位）
SQRT	SQRT	浮点算术运算指令	浮点数平方根运算（32 位）
SRD	SRD	移位和循环移位指令	双字右移（32 位）
SRW	SRW	移位和循环移位指令	字右移（16 位）
SS	SS	定时器指令	保持型延时接通定时器
SSD	SSD	移位和循环移位指令	移位有符号双整数（32 位）
SSI	SSI	移位和循环移位指令	移位有符号整数（16 位）
T	T	装入/传送指令	传送
T STW	T STW	装入/传送指令	将累加器 1 中的内容传送到状态字
TAK	TAK	累加器指令	累加器 1 与累加器 2 进行互换
TAN	TAN	浮点算术运算指令	浮点数正切运算（32 位）
TAR1	TAR1	装入/传送指令	将地址寄存器 1 中的内容传送到累加器 1
TAR1	TAR1	装入/传送指令	将地址寄存器 1 的内容传送到目的地（32 位指针）
TAR1	TAR1	装入/传送指令	将地址寄存器 1 的内容传送到地址寄存器 2
TAR2	TAR2	装入/传送指令	将地址寄存器 2 中的内容传送到累加器 1
TAR2	TAR2	装入/传送指令	将地址寄存器 2 的内容传送到目的地（32 位指针）
TRUNC	TRUNC	转换指令	截尾取整
UC	UC	程序控制指令	无条件调用
X	X	位逻辑指令	“异或”
X(	X(	位逻辑指令	“异或”操作嵌套开始
XN	XN	位逻辑指令	“异或非”

英文助记符	德文助记符	程序元素分类	说　明
XN(	XN(	位逻辑指令	“ 异或非 ” 操作嵌套开始
XOD	XOD	字逻辑指令	双字 “ 异或 ” (32 位)
XOW	XOW	字逻辑指令	字 “ 异或 ” (16 位)

B 编程举例

B.1 编程举例概述

实际应用

每一个语句表指令都可触发一特定的操作。当你将这些指令组合成程序时，就能够完成很多种类的自动化任务。本章提供语句表指令实际应用的如下例子：

- 使用位逻辑指令控制传送带
- 使用位逻辑指令检测传送带的运动方向
- 使用定时器指令生成时钟脉冲
- 使用计数器和比较指令监视存储空间
- 使用整数算术运算指令解题
- 设定加热炉的加热时间

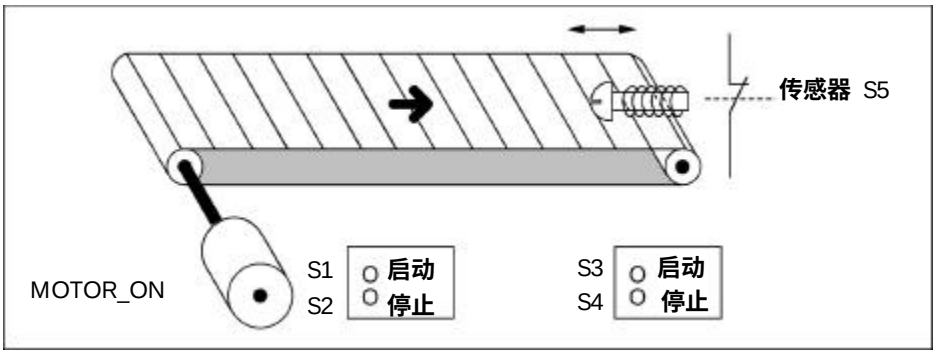
使用的指令

助记符	程序元素分类	说 明
AW	字逻辑指令	字“与”
OW	字逻辑指令	字“或”
CD，CU	计数器指令	减计数器，加计数器
S，R	位逻辑指令	置位，复位
NOT	位逻辑指令	RLO 取反
FP	位逻辑指令	脉冲上升沿
+I	浮点算术运算指令	作为整数，将累加器 1 和 累加器 2 中的内容相加
/I	浮点算术运算指令	作为整数,将累加器 2 的内容除以累加器 1 的内容
*I	浮点算术运算指令	作为整数，将累加器 1 和 累加器 2 中的内容相乘
>=I，<=I	比较指令	整数比较
A，AN	位逻辑指令	“与”,“与非”
O，ON	位逻辑指令	“或”,“或非”
=	位逻辑指令	赋值
INC	累加器指令	加累加器 1
BE，BEC	程序控制指令	块结束和条件块结束
L，T	装入/传送指令	装入和传送
SE	定时器指令	延时脉冲定时器

B.2 例如：位逻辑指令

举例 1：控制传送带

下图所示为一个能够电气启动的传送带。在传送带的起点有两个按钮开关：用于 START 的 S1 和用于 STOP 的 S2。在传送带的尾端也有两个按钮开关：用于 START 的 S3 和用于 STOP 的 S4。可以从任一端启动或停止传送带。另外，当传送带上的物件到达末端时，传感器 S5 使传送带停机。



绝对编程和符号编程

你可以使用代表传送带系统不同部件的绝对值或符号编写传送带控制程序。

你需要作一个符号表，使选择的符号与绝对值相对应（参见“ STEP 7 在线帮助 ”）。

系统部件	绝对地址	符 号	符号表
启动按钮开关	I 1.1	S1	I 1.1 S1
停止按钮开关	I 1.2	S2	I 1.2 S2
启动按钮开关	I 1.3	S3	I 1.3 S3
停止按钮开关	I 1.4	S4	I 1.4 S4
传感器	I 1.5	S5	I 1.5 S5
电机	Q 4.0	MOTOR_ON	Q 4.0 MOTOR_ON

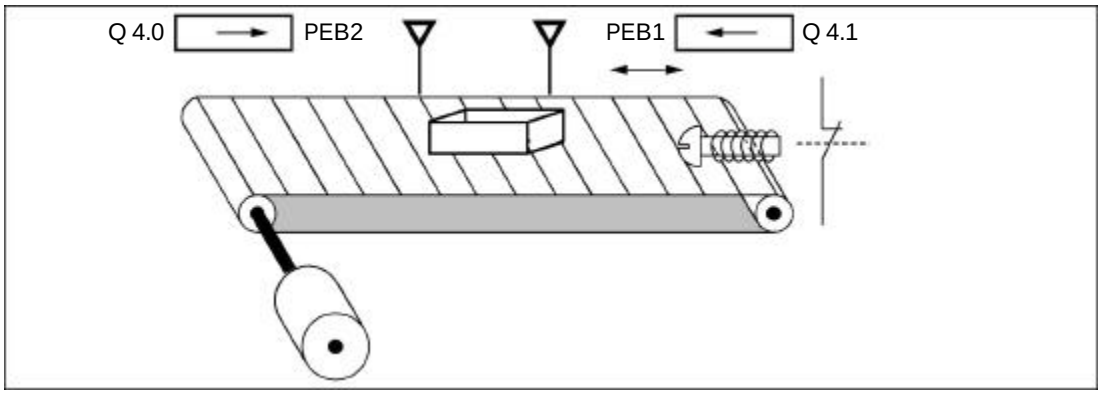
绝对地址编程		符号地址编程	
O	I 1.1	O	S1
O	I 1.3	O	S3
S	Q 4.0	S	MOTOR_ON
O	I 1.2	O	S2
O	I 1.4	O	S4
ON	I 1.5	ON	S5
R	Q 4.0	R	MOTOR_ON

控制传送带的语句表程序

STL			解　释
O	I	1.1	// 按动一个启动开关，可以接通电机。
O	I	1.3	
S	Q	4.0	
O	I	1.2	// 按动一个停止开关或打开传送带端部的常闭接点，可以切断电机。
O	I	1.4	
ON	I	1.5	
R	Q	4.0	

举例 2：检测传送带的运动方向

下图所示为一个装配有两个光电传感器（PEB1 和 PEB2）的传送带，设计用于检测包裹在传送带上的移动方向。每一个光电传感器都可象常开接点一样使用。



绝对编程和符号编程

你可以使用代表传送带系统不同部件的绝对值或符号编写传送带系统方向显示功能启动程序。

你需要作一个符号表，使选择的符号与绝对值相对应（参见‘ STEP 7 **在线帮助 ”）。**

系统部件	绝对地址	符号	符号表
光电传感器 1	I 0.0	PEB1	I 0.0 PEB1
光电传感器 2	I .1	PEB2	I 0.1 PEB2
向右运动显示	Q 4.0	RIGHT	Q 4.0 RIGHT
向左运动显示	Q 4.1	LEFT	Q 4.1 LEFT
脉冲存储位 1	M .0	PMB1	M 0.0 PMB1
脉冲存储位 2	M .1	PMB2	M 0.1 PMB2

绝对地址编程		符号地址编程	
A	I 0 .0	A	PEB1
FP	M .0	FP	PMB1
AN	I .1	AN	PEB 2
S	Q 4 .1	S	LEFT
A	I 0 .1	A	PEB 2
FP	M .1	FP	PMB 2
AN	I 0.0	AN	PEB 1
S	Q 4 .0	S	RIGHT
AN	I 0.0	AN	PEB 1
AN	I .1	AN	PEB 2
R	Q 4 .0	R	RIGHT
R	Q 4 .1	R	LEFT

语句表

STL			解 释
A	I	0.0	// **如果在输入** I 0.0 **上出现信号状态从 “** 0 **” 变为 “** 1 **” （上升沿），同时输入** I 0.1
FP	M	0.0	**的信号状态为 “** 0 **”，则传送带上的包裹向左移动。**
AN	I	0.1	
S	Q	4.1	
A	I	0.1	// **如果在输入** I 0.1 **上出现信号状态从 “** 0 **” 变为 “** 1 **” （上升沿），同时输入** I 0.0
FP	M	0.1	**的信号状态为 “** 0 **”，则传送带上的包裹向右移动。如果有一个光电传感器被遮**
AN	I	0.0	**挡，这就意味着在光电传感器间有一个包裹。**
S	Q	4.0	
AN	I	0.0	// **如果没有一个光电传感器被遮挡，则在光电传感器之间没有包裹。方向指示灯**
AN	I	0.1	**熄灭。**
R	Q	4.0	
R	Q	4.1	

B.3 例如：定时器指令

时钟脉冲发生器

当需要产生周期重复的信号时，可以使用时钟脉冲发生器或闪烁继电器。时钟脉冲发生器在信号系统是公用的，它可控制指示灯的闪烁。

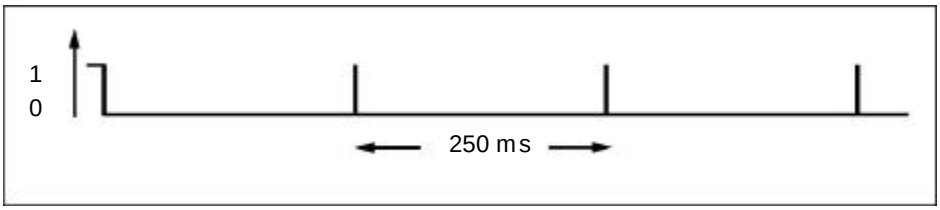
当使用 S7-300 时，能够使用专用组织块中的时间驱动处理来实现时钟脉冲发生器功能。下面以语句表程序表示的例子，来说明使用定时器功能来产生时钟脉冲。示例程序表示如何使用定时器实现自由设定时钟脉冲发生器功能。

生成时钟脉冲的语句表（脉冲占空比 1:1）

STL		解 释
U	T1	// 如果定时器 T 1 计时已到，
L	S5T#250ms	// 将时间值 250 ms 装入 T 1，并
SV	T1	// 以延时脉冲定时器方式启动定时器 T1。
NOT		// 取反逻辑运算的结果。
BEB		// 如果定时器运行，则结束当前块。
L	MB100	// 如果定时器已到，装入存储字节 MB100 的内容，
INC	1	// 内容加 1，
T	MB100	// 并将结果传送到存储字节 MB100。

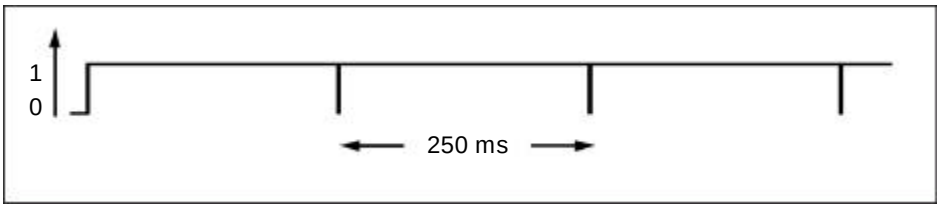
信号检查

定时器 T1 的信号检查生成以下逻辑运算结果（RLO）。



只要时间一结束，定时器就重新启动。因此，由语句 AN T1 进行的信号检查只短暂地生成信号状态“ 1 ”。

取反 RLO：



每 250 ms RLO **为“** 0 **”一次。然后** BEC **语句没有结束块处理。而是使存储字节** MB100 **的内容加“** 1 **”。**

存储字节 MB100 **的内容每** 250 ms **如下变化一次：**

0 -> 1 -> 2 -> 3 -> ... -> 254 -> 255 -> 0 -> 1 ...

获得专用频率

从存储字节 MB100 **的每个位，可以获得以下频率：**

MB100 **位**	**频率，[赫兹]**	**持续时间**
M 100.0	2.0	0.5 s **（**250 ms **为“** 1 **”/** 250 ms **为“** 0 **”**)
M 100.1	1.0	1 s **（**0.5 s **为“** 1 **”/** 0.5 s **为“** 0 **”）**
M 100.2	0.5	2 s **（**1 s **为“** 1 **”/** 1 s **为“** 0 **”）**
M 100.3	0.25	4 s **（**2 s **为“** 1 **”/** 2 s **为“** 0 **”）**
M 100.4	0.125	8s **（**4 s **为“** 1 **”/** 4 s **为“** 0 **”）**
M 100.5	0.0625	16s **（**8 s **为“** 1 **”/** 8 s **为“** 0 **”）**
M 100.6	0.03125	32s **（**16 s **为“** 1 **”/** 16 s **为“** 0 **”）**
M 100.7	0.015625	64s **（**32 s **为“** 1 **”/** 32 s **为“** 0 **”）**

语句表

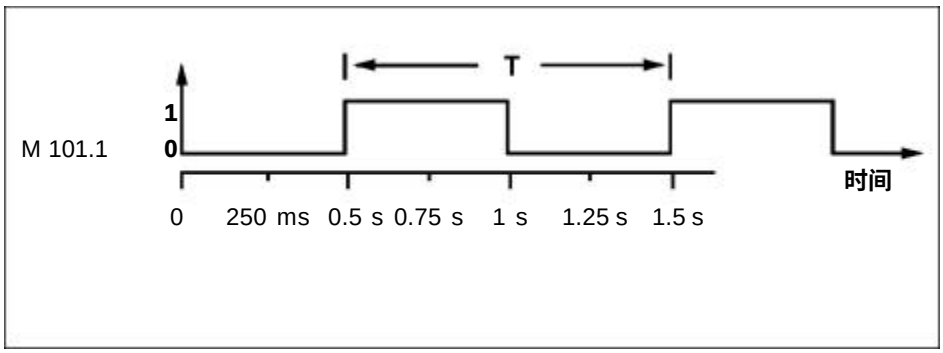
STL		**解 释**
A	M10.0	// **出现故障时，**M 10.0 = 1**。当出现故障时，故障指示灯以** 1 Hz **频率闪烁。**
A	M100.1	
=	Q 4.0	

存储字节 MB 101 **的各位信号状态**

扫描周期	**位** 7	**位** 6	**位** 5	**位** 4	**位** 3	**位** 2	**位** 1	**位** 0	**时间值** [ms]
0	0	0	0	0	0	0	0	0	250
1	0	0	0	0	0	0	0	1	250
2	0	0	0	0	0	0	1	0	250
3	0	0	0	0	0	0	1	1	250
4	0	0	0	0	0	1	0	0	250
5	0	0	0	0	0	1	0	1	250
6	0	0	0	0	0	1	1	0	250
7	0	0	0	0	0	1	1	1	250
8	0	0	0	0	1	0	0	0	250
9	0	0	0	0	1	0	0	1	250
10	0	0	0	0	1	0	1	0	250
11	0	0	0	0	1	0	1	1	250
12	0	0	0	0	1	1	0	0	250

MB 101 **位** 1（M 101.1）**的信号状态**

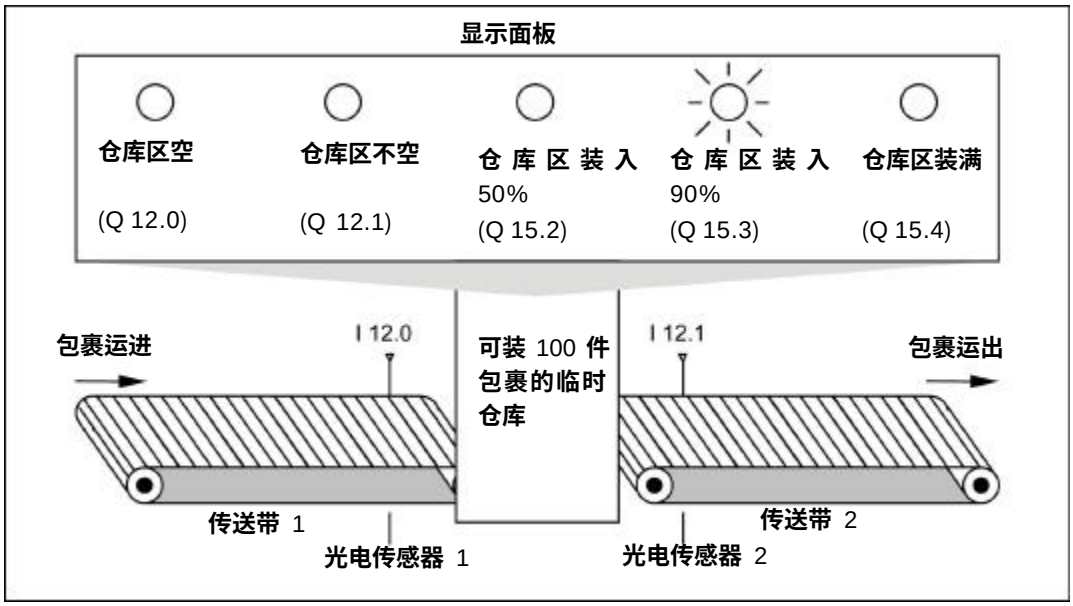
频率 = 1/T = 1/1 s = 1 Hz



B.4 例如：计数器和比较指令

装有计数器和比较器的仓库区

下图所示为包括两台传送带的系统，在两台传送带之间有一个临时仓库区。传送带 1 将包裹运送至仓库区。传送带 1 靠近仓库区一端安装的光电传感器确定已有多少包裹运送至仓库区。传送带 2 将临时库区中的包裹运送至装货场，在这里货物由卡车运送至顾客。传送带 2 靠近仓库区一端安装的光电传感器确定已有多少包裹从仓库区运送至装货场。含 5 个指示灯的显示面板表示临时仓库区的占用程度。



启动显示面板上指示灯的语句表程序

STL			解　释
A	I	0.0	// 由光电传感器 1 产生的每个脉冲
CU	C1		// 都可使计数器 C 1 的计数值加 “ 1 ”，用以计算放入仓储区内的包裹数。
			//
A	I	0.1	// 由光电传感器 2 产生的每个脉冲
CD	C1		// 都可使计数器 C 1 的计数值减 “ 1 ”，用以计算离开仓储区内的包裹数。
			//
AN	C1		// 如果计数数值为 “ 0 ”，
=	Q	4.0	// 则 “ 仓储区空 ” 指示灯亮。
			//
A	C1		// 如果计数数值不为 “ 0 ”，
=	A	4.1	// 则 “ 仓储区不空 ” 指示灯亮。
			//
L	50		
L	C1		
<=I			// 如果计数数值大于或等于 50，
=	Q	4.2	// 则 “ 仓储区装满 50% ” 指示灯亮。
			//
L	90		
>=I			// 如果计数数值大于或等于 90，
=	Q	4.3	// 则 “ 仓储区装满 90% ” 指示灯亮。
			//
L	Z1		
L	100		
>=I			// 如果计数数值大于或等于 100，
=	Q 4.4		// 则 “ 仓储区满 ” 指示灯亮。（也可以使用输出 Q 4.4 锁定传送带 1）。

B.5 例如：整数算术运算指令

解决算术问题

以下示例程序告诉你如何使用 3 种整数算术运算指令产生如下列方程一样的结果：

MD4 = ((IW0 + DBW3) x 15) / MW2

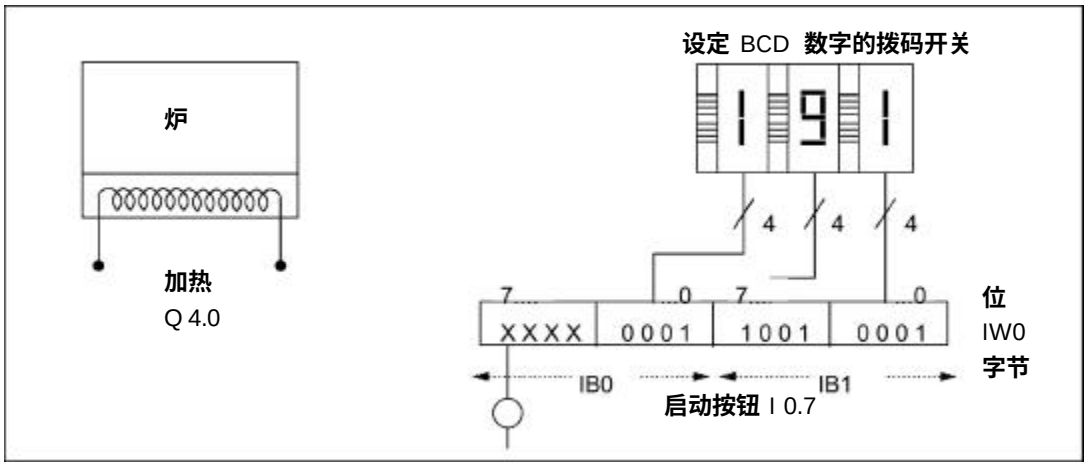
语句表

STL		解 释
L	EW0	// 将输入字 IW0 的值装入累加器 1 中。
L	DB5.DBW3	// 将 DB5 的共享数据字 DBW3 的值装入累加器 1。累加器 1 的原有内容移入累加器 2。
+I	I 0.1	// 将累加器 1 和累加器 2 低字中的内容相加。结果保存在累加器 1 的低字中。累加器 2 和累加器 1 的高字内容保持不变。
L	+15	// 将常数数值 +15 装入累加器 1。累加器 1 的原有内容移入累加器 2。
*I		// 将累加器 2 低字中的内容和累加器 1 低字中的内容相乘。结果保存在累加器 1 中。累加器 2 的内容保持不变。
L	MW2	// 将存储字 MW2 的数值装入累加器 1。累加器 1 的原有内容移入累加器 2。
/I		// 将累加器 2 低字中的内容除以累加器 1 低字中的内容相乘。结果保存在累加器 1 中。累加器 2 的内容保持不变。
T	MD4	// 将最终结果传送到存储双字 MD4。两个累加器的内容保持不变。

B.6 例如：字逻辑指令

加热炉

操作员按启动按钮开始加热炉。操作员能够使用如图所示的拨码开关设定加热时间。操作员设定的值以二-十进制（BCD）格式用[秒]为单位显示。



系统部件	绝对地址
启动按钮	I 0.7
个位数拨码开关	I 1.0 到 I 1.3
十位数拨码开关	I 1.4 到 I 1.7
百位数拨码开关	I 0.0 到 I 0.3
开始加热	Q 4.0

语句表

```
STL                  解  释
A    T1              // 如果定时器在计时，
=    Q    4.0        // 则打开加热装置。
BEC                  // 如果定时器在计时，则停止进一步处理。以防止定时器 T1 被按钮再次启动。
L    IW0
AW   W#16#0FFF       // 屏蔽输入位 I 0.4 至 I 0.7（即将其复位为 “ 0 ”）。
                        时间值（单位[秒]）以 BCD 码格式保存在累加器 1 低字。
OW   W#16#2000          将时基（单位[秒]）写入累加器 1 低字的位 12 和位 13。
A    I    0.7
SE   T1              // 如果按钮被按下，以延时脉冲定时器方式启动定时器 T1。
```