

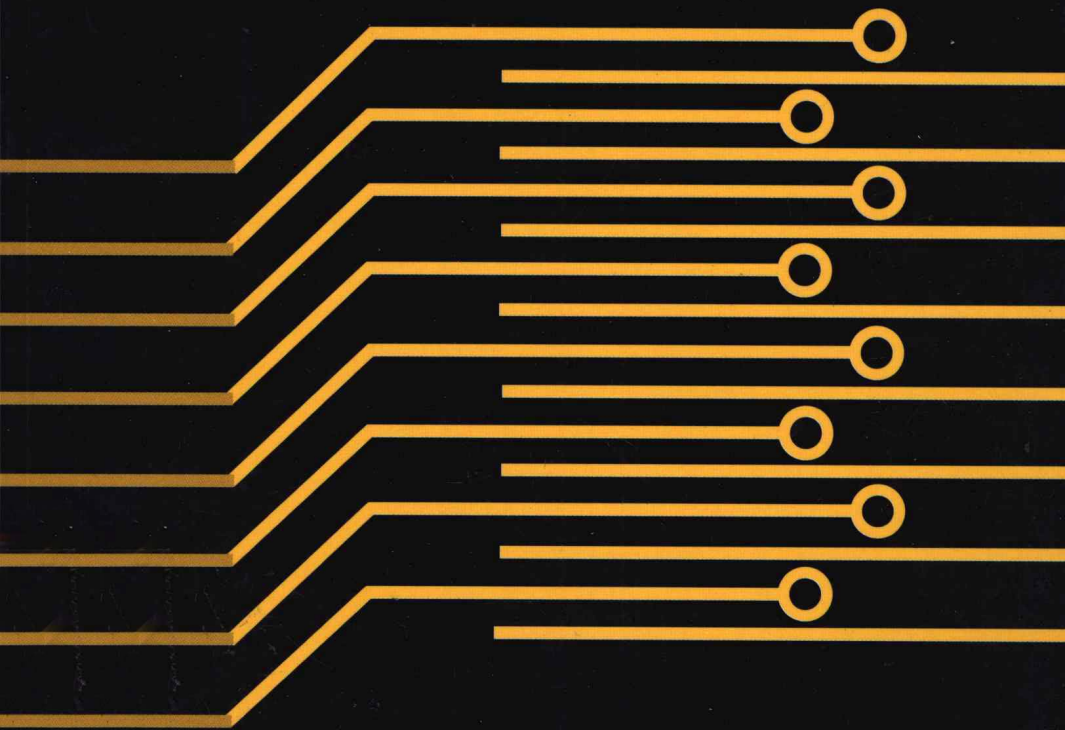
PLC指令与梯形图 速查手册

张高煜 屈明富 编著

内容全面：237个指令，全面讲解PLC的常用指令

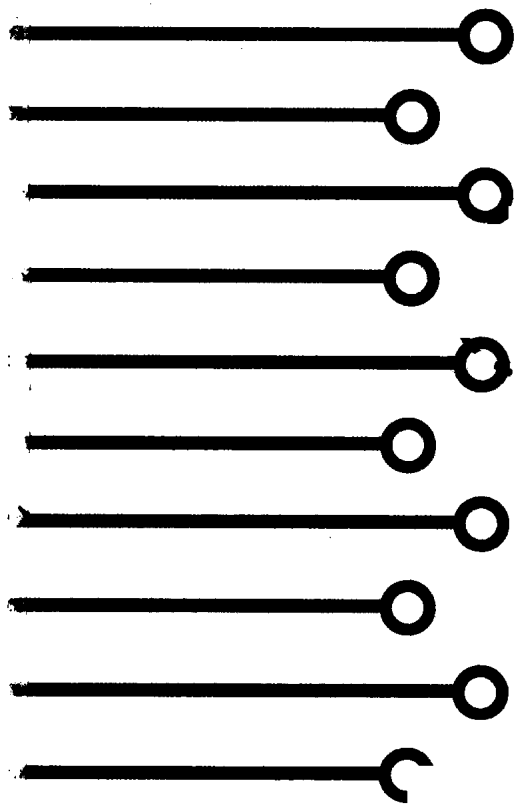
查询方便：按照功能进行分类，方便读者快速查询

边学边练：每个指令均用范例加以讲解



PLC指令与梯形图 速查手册

张高煜 屈明富 编著



人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (C I P) 数据

PLC指令与梯形图速查手册 / 张高煜, 屈明富编著.
北京: 人民邮电出版社, 2008. 11
ISBN 978-7-115-18712-3

I. P… II. ①张…②屈… III. 可编程序控制器—技术手册 IV. TM571.6-62

中国版本图书馆CIP数据核字 (2008) 第130220号

内 容 提 要

本书是西门子 PLC 编程的参考工具书, 全书分为 15 章, 全面、细致地介绍了语句表指令和相对应的梯形图指令的功能, 并逐一给出了编程实例。本书内容涵盖逻辑运算、数学运算、流程控制、字处理、内存运算、定时与中断, 以及特殊指令在大型项目编程中的应用等各方面, 编程实例均可在实际项目中使用。

本书适合高校自动化、机电一体化、电子信息工程专业的师生参考使用, 同时对参加全国电气工程师资格认证考试的读者也有很高的参考价值。

PLC 指令与梯形图速查手册

-
- ◆ 编 著 张高煜 屈明富
责任编辑 屈艳莲
执行编辑 黄 焱
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京顺义振华印刷厂印刷
 - ◆ 开本: 880×1230 1/32
印张: 10.125
字数: 300 千字 2008 年 11 月第 1 版
印数: 1-4 000 册 2008 年 11 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-18712-3/TP

定价: 25.00 元

读者服务热线: (010)67132692 印装质量热线: (010)67129223
反盗版热线: (010)67171154

前 言

行业背景

可编程序逻辑控制器（PLC），简称可编程控制器，凭借其高可靠性、高性价比，在工业控制系统、数据采集系统、智能化仪器仪表等诸多领域得到极为广泛的应用。设计 PLC 控制流程与工步动作时，工程师可以依照个人习惯使用语句表指令或者梯形图指令进行编程，为了方便开发人员和维护人员查询相关指令，我们编写了本书。

关于本书

本书介绍了西门子 S7 系列 PLC 的语句表指令和相对应的梯形图指令，每一个指令都通过相应的实例给予说明，这些实例都可以直接在新设计的项目中使用。通过本书读者可以在最短时间内准确、有效地掌握西门子 PLC 指令的编程方法。

本书内容及组织方式

本书共分 15 章，内容涵盖逻辑运算、数学运算、流程控制、字处理、内存运算、定时与中断等方面。

第 1 章 位逻辑指令，主要内容包括：

- 常开与常闭触点的载入、串联与并联；
- 继电器线圈的立即操作；
- 逻辑堆栈操作。

第 2 章 比较指令，主要内容包括：

- 字节的载入比较、串联比较与并联比较；
- 字的载入比较、串联比较与并联比较；
- 双字的载入比较、串联比较与并联比较；

- 实数的载入比较、串联比较与并联比较。

第3章 转换指令，主要内容包括：

- 字节、整数、长整数、实数、字符串之间的相互转换；
- 解码、编码与七段码显示。

第4章 计数器指令，主要内容包括：

- 递增、递减与双向计数器；
- 高速计数器。

第5章 浮点型数学运算指令，主要内容包括：

- 实数的四则运算与开方运算；
- 实数的三角运算与指数运算。

第6章 整型数学运算指令，主要内容包括：

- 整数与长整数的四则运算；
- 整型数的递增与递减。

第7章 中断指令，主要内容包括：

- 中断启用、中断禁止与中断清除；
- 中断连接与中断分离。

第8章 字逻辑指令，主要内容包括：

- 字节的取反、与运算、或运算和异或运算；
- 字的取反、与运算、或运算和异或运算；
- 双字的取反、与运算、或运算和异或运算。

第9章 移动指令，主要内容包括：

- 字节、字、双字和实数的移动；
- 移动字节立即读取与写入。

第10章 程序控制指令，主要内容包括：

- 循环控制；
- 顺序控制；
- 程序监视复原。

第11章 移位和循环移位指令，主要内容包括：

- 字节、字和双字的左移、右移和循环移位；
- 字和双字的旋转；

- 寄存器位移。

第 12 章 字符串指令，主要内容包括：

- 字符串复制、连接与逻辑比较；
- 字符串转换。

第 13 章 表格指令，主要内容包括：

- 内存填充与表格查找；
- 后入先出与先入后出。

第 14 章 定时器指令，主要内容包括：

- 定时器的接通与断开；
- 间隔时间开始与计算。

第 15 章 特殊指令，主要内容包括：

- 网络读/写；
- 发送/接收指令；
- 脉冲输出；
- 中断和通信；
- PID 指令。

本书适合的读者

- PLC 编程、维护人员。
- 高校自动化、机电一体化、电子信息工程专业的师生。
- 参加全国电气工程师资格认证考试的考生。

参与编写的人员

本书由张高煜、屈明富组织并统编全书稿。张高煜博士为上海金融学院信息系高级工程师、中国计算机学会会员，曾经主持设计了两个“863”项目的重工业生产自动线，并亲自现场调试，积累了完备的设计与实践经验。

另外参加编写的还有刘艳伟、严雨、刘燕祎、周晶、周丰、梅乐夫、房明浩、王亮、门店宏、吴洋、石峰、张圣亮、邱文勋、刘鲲、矫津毅、林远长、董前程、岂兴明、汤嘉立、刘变红、周建兴、张高煜、赵红波、

邓志宝、刘坤、刘明辉、李鹏、白学明、步十建等，在此一并致以诚挚的谢意。

由于作者水平有限，书中错误和疏漏之处在所难免，恳请广大读者批评指正。本书责任编辑的联系方式是 huangyan@ptpress.com.cn，欢迎大家来信交流。

编者
2008年9月

目 录

第 1 章 位逻辑指令	1
1.1 LD 指令：载入常开触点	1
1.2 A 指令：串联常开触点	2
1.3 O 指令：并联常开触点	3
1.4 LDN 指令：载入常闭触点	4
1.5 AN 指令：串联常闭触点	5
1.6 ON 指令：并联常闭触点	6
1.7 LDI 指令：立即载入常开触点	7
1.8 AI 指令：串联立即常开触点	8
1.9 OI 指令：并联立即常开触点	9
1.10 LDNI 指令：载入立即常闭触点	10
1.11 ANI 指令：串联立即常闭触点	11
1.12 ONI 指令：并联立即常闭触点	13
1.13 NOT 指令：改变使能位输入状态	14
1.14 EU 指令：上升边缘检测	15
1.15 ED 指令：下降边缘检测	16
1.16 ALD 指令：触点块串联	17
1.17 OLD 指令：触点块并联	18
1.18 LPS、LRD、LPP 指令：逻辑堆栈操作	19
1.19 = 指令：线圈输出	21
1.20 =I 指令：立即线圈输出	22
1.21 S 指令：线圈置位	23
1.22 SI 指令：线圈立即置位	24
1.23 R 指令：线圈复位	25

1.24	RI 指令：线圈立即复位	26
1.25	NOP 指令：空操作	27
1.26	X 指令：异或操作	28
第 2 章	比较指令	30
2.1	LDB=指令：载入字节等于	30
2.2	AB=指令：与运算字节等于	31
2.3	OB=指令：或运算字节等于	32
2.4	LDB<>指令：载入字节不等于	33
2.5	AB<>指令：与运算字节不等于	34
2.6	OB<>指令：或运算字节不等于	35
2.7	LDB>=指令：载入字节大于或等于	36
2.8	AB>=指令：与运算字节大于或等于	37
2.9	OB>=指令：或运算字节大于或等于	39
2.10	LDB<=指令：载入字节小于或等于	40
2.11	AB<=指令：与运算字节小于或等于	41
2.12	OOB<=指令：或运算字节小于或等于	42
2.13	LDB>指令：载入字节大于	43
2.14	AB>指令：与运算字节大于	44
2.15	OB>指令：或运算字节大于	45
2.16	LDB<指令：载入字节小于	46
2.17	AB<指令：与运算字节小于	47
2.18	OB<指令：或运算字节小于	48
2.19	LDW=指令：载入字等于	49
2.20	AW=指令：与运算字等于	50
2.21	OW=指令：或运算字等于	52
2.22	LDW<>指令：载入字不等于	53
2.23	AW<>指令：与运算字不等于	54
2.24	OW<>指令：或运算字不等于	55
2.25	LDW>=指令：载入字大于或等于	56

2.26	AW>=指令：与运算字大于或等于	57
2.27	OW>=指令：或运算字大于或等于	58
2.28	LDW<=指令：载入字小于或等于	60
2.29	AW<=指令：与运算字小于或等于	61
2.30	OW<=指令：或运算字小于或等于	62
2.31	LDW>指令：载入字大于	63
2.32	AW>指令：与运算字大于	64
2.33	OW>指令：或运算字大于	65
2.34	LDW<指令：载入字小于	67
2.35	AW<指令：与运算字小于	68
2.36	OW<指令：或运算字小于	69
2.37	LDD=指令：载入双字等于	70
2.38	AD=指令：与运算双字等于	71
2.39	OD=指令：或运算双字等于	72
2.40	LDD<>指令：载入双字不等于	73
2.41	AD<>指令：与运算双字不等于	74
2.42	OD<>指令：或运算双字不等于	76
2.43	LDD>=指令：载入双字大于或等于	77
2.44	AD>=指令：与运算双字大于或等于	78
2.45	OD>=指令：或运算双字大于或等于	79
2.46	LDD<=指令：载入双字小于或等于	80
2.47	AD<=指令：与运算双字小于或等于	81
2.48	OD<=指令：或运算双字小于或等于	82
2.49	LDD>指令：载入双字大于	83
2.50	AD>指令：与运算双字大于	84
2.51	OD>指令：或运算双字大于	85
2.52	LDD<指令：载入双字小于	87
2.53	AD<指令：与运算双字小于	88
2.54	OD<指令：或运算双字小于	89
2.55	LDR=指令：载入实数等于	90

2.56	AR=指令：与运算实数等于	91
2.57	OR=指令：或运算实数等于	92
2.58	LDR<>指令：载入实数不等于	93
2.59	AR<>指令：与运算实数不等于	94
2.60	OR<>指令：或运算实数不等于	95
2.61	LDR>=指令：载入实数大于或等于	96
2.62	AR>=指令：与运算实数大于或等于	97
2.63	OR>=指令：或运算实数大于或等于	98
2.64	LDR<=指令：载入实数小于或等于	100
2.65	AR<=指令：与运算实数小于或等于	101
2.66	OR<=指令：或运算实数小于或等于	102
2.67	LDR>指令：载入实数大于	103
2.68	AR>指令：与运算实数大于	104
2.69	OR>指令：或运算实数大于	105
2.70	LDR<指令：载入实数小于	106
2.71	AR<指令：与运算实数小于	107
2.72	OR<指令：或运算实数小于	108
第3章 转换指令		110
3.1	BTI 指令：字节转换至整数	110
3.2	ITB 指令：整数转换至字节	111
3.3	ITD 指令：整数转换至长整数	112
3.4	ITS 指令：整数转换至字符串	113
3.5	DTI 指令：长整数转换至整数	115
3.6	DTR 指令：长整数转换至实数	116
3.7	DTS 指令：长整数转换至字符串	117
3.8	ROUND 指令：取整为长整数	119
3.9	TRUNC 指令：截断为长整数	120
3.10	RTS 指令：实数转换至字符串	121
3.11	BCDI 指令：BCD 码转换为整数	123

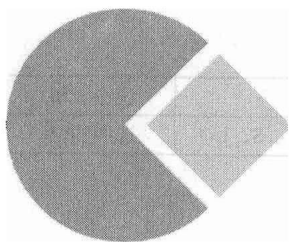
3.12	IBCD 指令：整数转换为 BCD 码	124
3.13	ITA 指令：整数转换至 ASCII 码	125
3.14	DTA 指令：长整数转换至 ASCII 码	127
3.15	RTA 指令：实数转换至 ASCII 码	129
3.16	ATH 指令：ASCII 码转换至十六进制数字	131
3.17	HTA 指令：十六进制数字转换至 ASCII 码	133
3.18	STI 指令：字符串转换至整数	134
3.19	STD 指令：字符串转换至长整数	136
3.20	STR 指令：字符串转换至实数	137
3.21	DECO 指令：解码	138
3.22	ENCO 指令：编码	140
3.23	SEG 指令：七段显示转换	141
第 4 章	计数器指令	143
4.1	CTU 指令：向上计数	143
4.2	CTD 指令：向下计数	145
4.3	CTUD 指令：双向计数	146
4.4	HDEF 指令：定义高速计数器	148
4.5	HSC 指令：高速计数器	150
第 5 章	浮点型数学运算指令	153
5.1	+R 指令：实数加	153
5.2	-R 指令：实数减	154
5.3	*R 指令：实数乘	156
5.4	/R 指令：实数除	157
5.5	SQRT 指令：求平方根	159
5.6	SIN 指令：求正弦值	160
5.7	COS 指令：求余弦值	161
5.8	TAN 指令：求正切值	162
5.9	LN 指令：求自然对数	163

5.10 EXP 指令：求指数值	164
第 6 章 整型数学运算指令	165
6.1 +I 指令：整数加	165
6.2 +D 指令：长整数加	166
6.3 -I 指令：整数减	168
6.4 -D 指令：长整数减	169
6.5 MUL 指令：整数与长整数相乘	171
6.6 *I 指令：整数乘	172
6.7 *D 指令：长整数乘	173
6.8 DIV 指令：整数与长整数相除	175
6.9 /I 指令：除以整数	176
6.10 /D 指令：除以长整数	177
6.11 INCB 指令：递增字节	179
6.12 INCW 指令：递增字	180
6.13 INCD 指令：递增双字	181
6.14 DECB 指令：递减字节	183
6.15 DECW 指令：递减字	184
6.16 DECD 指令：递减双字	185
第 7 章 中断指令	187
7.1 CRETI 指令：从中断 (INT) 有条件返回	187
7.2 ENI 指令：启用中断	188
7.3 DISI 指令：禁止中断	189
7.4 ATCH 指令：中断连接	190
7.5 DTCH 指令：中断分离	191
7.6 CEVNT 指令：清除中断事件	192
第 8 章 字逻辑指令	194
8.1 INVB 指令：取反字节	194
8.2 INVW 指令：取反字	195

8.3	INVD 指令：取反双字	196
8.4	ANDB 指令：与运算字节	197
8.5	ANDW 指令：与运算字	199
8.6	ANDD 指令：与运算双字	200
8.7	ORB 指令：或运算字节	201
8.8	ORW 指令：或运算字	203
8.9	ORD 指令：或运算双字	204
8.10	XORB 指令：异或运算字节	205
8.11	XORW 指令：异或运算字	207
8.12	XORD 指令：异或运算双字	208
第 9 章	移动指令	210
9.1	MOVB 指令：移动字节	210
9.2	MOVW 指令：移动字	211
9.3	MOVD 指令：移动双字	212
9.4	MOVR 指令：移动实数	213
9.5	BMB 指令：成块移动字节	214
9.6	BMW 指令：成块移动字	215
9.7	BMD 指令：成块移动双字	217
9.8	SWAP 指令：交换字节	218
9.9	BIR 指令：移动字节立即读取	219
9.10	BIW 指令：移动字节立即写入	220
第 10 章	程序控制指令	222
10.1	FOR 指令：循环开始	222
10.2	NEXT 指令：循环结束	224
10.3	JMP 指令：跳接至标签	225
10.4	LBL 指令：语句标签	226
10.5	LSCR 指令：载入顺序控制继电器	226
10.6	SCRT 指令：顺序控制继电器转换	228

10.7	SCRE 指令: 顺序控制继电器结束	229
10.8	CRET 指令: 从子程序 (SBR) 有条件返回	231
10.9	END 指令: 主程序 (OB1) 有条件结束	231
10.10	STOP 指令: 转换至停止模式	232
10.11	WDR 指令: 监视程序复原	232
10.12	DLED 指令: 诊断 LED	233
第 11 章	移位和循环移位指令	235
11.1	SLB 指令: 向左移位字节	235
11.2	SLW 指令: 向左移位字	236
11.3	SLD 指令: 向左移位双字	238
11.4	SRB 指令: 向右移位字节	239
11.5	SRW 指令: 向右移位字	240
11.6	SRD 指令: 向右移位双字	242
11.7	RLB 指令: 循环左移字节	243
11.8	RLW 指令: 循环左移字	244
11.9	RLD 指令: 循环左移双字	246
11.10	RRB 指令: 循环右移字节	247
11.11	RRW 指令: 循环右移字	249
11.12	RLD 指令: 循环右移双字	250
11.13	SHRB 指令: 寄存器位移	252
第 12 章	字符串指令	254
12.1	SLEN 指令: 获取字符串长度	254
12.2	SCPY 指令: 将字符串 1 复制至字符串 2	255
12.3	SSCPY 指令: 从字符串复制子字符串	257
12.4	SCAT 指令: 字符串连接	258
12.5	SFND 指令: 在字符串 1 中查找字符串 2	260
12.6	CFND 指令: 在字符串中查找字符	261
12.7	LDS=指令: 载入字符串等于	263

12.8 AS=指令：与运算字符串等于	264
12.9 OS=指令：或运算字符串等于	265
12.10 LDS<>指令：载入字符串不等于	266
12.11 AS<>指令：与运算字符串不等于	267
12.12 OS<>指令：或运算字符串不等于	268
12.13 ITS 指令：整数转换至字符串	269
12.14 DTS 指令：双整数转换至字符串	271
12.15 RTS 指令：实数转换至字符串	272
12.16 STI 指令：字符串转换至整数	274
12.17 STD 指令：字符串转换至长整数	276
12.18 STR 指令：字符串转换至实数	278
第 13 章 表格指令	280
13.1 FILL 指令：内存填充	280
13.2 ATT 指令：增加至表格	281
13.3 FND?TBL 指令：表格查找	283
13.4 LIFO 指令：后入先出	285
13.5 FIFO 指令：先入先出	286
第 14 章 定时器指令	288
14.1 TON 指令：接通延时定时器	288
14.2 TONR 指令：掉电保护性接通延时定时器	290
14.3 TOF 指令：断开延时定时器	291
14.4 BITIM 指令：开始间隔时间	293
14.5 CITIM 指令：计算间隔时间	294
第 15 章 特殊指令	296
15.1 网络读/网络写	296
15.2 发送/接收	299
15.3 脉冲输出	302
15.4 PID 指令	305



第 1 章 位逻辑指令

位逻辑指令使用两个数字：“1”和“0”。这两个数字构成二进制数字系统的基础。“1”和“0”称为二进制数字或二进制位。对触点与线圈而言，“1”表示动作或通电，“0”表示未动作或未通电。位逻辑指令解释信号状态 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）”。

1.1 LD 指令：载入常开触点

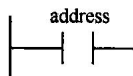
❖ 指令语法 LD <位>

❖ 指令参数说明

参数的具体说明如下：

地 址	数 据 类 型	存 储 区
<位>	BOOL	I、Q、M、SM、T、C、V、S、L

❖ 梯形图



❖ 梯形图功能说明

载入指令通常用于打开一个常开触点，同时将地址位数值置于堆栈顶部。

存储在指定<地址>的位值为“1”时，常开触点处于闭合状态，梯形图轨道能流流过触点，逻辑运算结果（RLO）=“1”。如果指定<地址>的信号状态为“0”，触点将处于断开状态，梯形图轨道能流不流过触点，逻辑运算结果（RLO）=“0”。