

WPLSoft

DVP Programmable Logic Controllers

reserved Delta Electronics, Inc.



台达DVP-PLC 编程技巧

WPLSoft 软件篇 (第2版)



台达电子工业股份有限公司 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

高等院校『十二五』艺术类专业精品课程系列教材

Book Reservation of
Modeling and Rendering Technology for

Rhino 4.0 & VRay

常州大学图书馆
藏书章

——The Teaching Record of Industrial Product Rendering

Rhino 4.0 & VRay建模渲染技术典藏

——工业产品效果图教学实录

曹惠琴 王浩军 贾嘉 艾险峰 主编
曾力 郝芳芳 参编

内 容 提 要

本书是《台达 DVP-PLC 编程技巧 WPLSoft 软件篇》的修订版。

本书主要介绍了台达 DVP-PLC WPLSoft 软件的编程设计范例,修订时增加了众多最新的 PLC 软硬件技术知识和应用实例,内容简洁实用、图文并茂。全书共分 16 章,分别为基本程序设计范例,计数器设计范例,定时器设计范例,变址寄存器 E、F 设计范例,应用指令程序流程设计范例,应用指令传送比较控制设计范例,应用指令四则运算设计范例,应用指令旋转位移设计范例,应用指令数据处理设计范例,应用指令高速输入/输出设计范例,应用指令浮点数运算设计范例,应用指令通信设计范例,应用指令万年历时间设计范例,应用指令简单定位设计范例,便利指令设计范例和网络连线设计范例。

本书既可作为 PLC 程序设计师的实用编程学习用书,也可作为业界相关人员的实用参考书。

图书在版编目(CIP)数据

台达 DVP-PLC 编程技巧 WPLSoft 软件篇 / 台达电子工业股份有限公司编著. —2 版. —北京: 中国电力出版社, 2012.4

ISBN 978-7-5123-2872-3

I. ①台… II. ①台… III. ①可编程序控制器—程序设计 IV. ①TM571.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 058502 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2010 年 1 月第一版

2012 年 4 月第二版 2012 年 4 月北京第三次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 18.25 印张 409 千字

印数 6001—11000 册 定价 42.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

前言

《台达 DVP-PLC 编程技巧 WPLSoft 软件》的修订版,无疑是台达 PLC 发展史上最值得期待和令人振奋的事情之一。《台达 DVP-PLC 编程技巧 WPLSoft 软件》自 2010 年 1 月出版以来,得到了众多 PLC 领域同行及专家的认可,并成为众多自动化高校的专业教学首选教材,这些成果和反馈信息激励着创作团队的每一位成员,我们决定重新修订全书,并增加了众多最新的 PLC 软、硬件技术知识和应用信息,以帮助读者获得最实用、最全面、最先进的编程技巧。

台达 DVP 系列 PLC 是当今工业自动化领域 PLC 产品的典型代表,在纺织、机床、印刷、包装、楼宇自动化等众多行业有着广泛的应用。PLC 编程是一门实践性和技巧性非常强的学科,再版后的《台达 DVP-PLC 编程技巧 WPLSoft 编程技巧》依然采用案例式教学方法,让您理解 DVP 系列 PLC 的编程知识与应用技巧。

PLC 对被控制对象的操作,其实就是正确执行控制程序的过程。同样的控制要求,程序的编制是否合理,都会最终影响到 PLC 在控制过程中工作的稳定性和可靠性。

实践证明,PLC 编程是一项细致的工作,对系统的工艺要熟悉,对 PLC 的指令要理解,对 PLC 的资源要清楚。而且,实践永远是检验学习的唯一标准。因此,我们要特别提醒您在学习 PLC 编程的过程中,一定要一边学习理论知识、一边上机操作,从实际操作中去领悟指令的功能、编程软件的操作要领。

本书共分 16 章,分别是基本程序设计范例、计数器设计范例、定时器设计范例、变址寄存器 E、F 设计范例、应用指令程序流程设计范例、应用指令传送比较控制设计范例、应用指令四则运算设计范例、应用指令旋转位移设计范例、应用指令数据处理设计范例、应用指令高速输入/输出设计范例、应用指令浮点数运算设计范例、应用指令通信设计范例、应用指令万年历时间设计范例、应用指令简单定位设计范例、便利指令设计范例与网络连线设计范例。其中,内文列举了大量有关编程的实例,您可以直接移植或引用。再版时,创作团队重点对应用指令通信设计范例、应用指令简单定位设计范例、便利指令设计范例与网络连线设计范例进行修订和补充。

本书是在台达集团历经多年 PLC 产品开发经验的基础上,组织多位资深研发专家和应用专家合力编写而成,是对各行各业 PLC 应用经验的全面总结,也是 PLC 编程理论的系统概括。本书在编写过程中,内容上既有针对性又有综合性——PLC 的基本指令与应用指令逐条精讲、针对性的程序实例皆有,同时针对典型实例说明,力求简洁实用,图文并茂。只要一步一步跟着本书学,读者就能快速掌握台达 DVP 系列 PLC 的编程技术。因此,本书既可作为 PLC 程序设计工程师的实用编程学习用书,也可作为业界相关人员参考用书,

我们衷心希望此书能够起到帮助大家理解相关理论及程序算法，更好掌握软件编程技巧的作用。

学无止境，本书中如有疏漏及不足之处，恳请各位读者不吝批评指正。

联系邮箱：marketing@delta.com.cn

编 者

2012 年 2 月

第一版前言

《台达 DVP-PLC 编程技巧 WPLSoft 软件篇》的正式出版,无疑是台达 PLC 发展史上最值得期待和令人振奋的事情之一。

台达 DVP 系列 PLC 是当今工业自动化领域 PLC 产品的典型代表,在纺织、机床、印刷、包装、楼宇自动化等众多行业有着广泛的应用。此前介绍台达 PLC 编程软件的书籍多为片断式的,不够完整,而 PLC 编程是一门实践性和技巧性非常强的学科,所以本书采用案例式教学方法,让读者更容易理解 DVP 系列 PLC 的编程知识与应用技巧。

PLC 对被控制对象的操作,其实就是正确执行控制程序的过程。同样的控制要求,程序的编制是否合理,最终都会影响到 PLC 在控制过程中工作的稳定性和可靠性。PLC 编程是一项细致的工作,要求对系统的工艺要熟悉、对 PLC 的指令要理解、对 PLC 的资源要清楚。实践永远是检验学习的唯一标准,因此要特别提醒读者在学习 PLC 编程的过程中,一定要一边学习理论知识、一边上机操作,从实际操作中去领悟指令的功能和编程软件的操作要领。

本书是在台达电子集团 10 年 PLC 产品开发经验的基础上,组织多位资深研发专家和应用专家合力编写而成的,是对各行各业 PLC 应用经验的全面总结,也是 PLC 编程理论的系统概括。本书在内容上既有针对性又有综合性,既对 PLC 的基本指令与应用指令逐条精讲、列举有针对性的程序实例,同时针对典型实例进行说明,力求简洁实用、图文并茂。只要一步一步跟着本书学习,读者就能快速掌握台达 DVP 系列 PLC 的编程技术。

本书共分 16 章,分别是基本程序设计范例,计数器设计范例,定时器设计范例,变址寄存器 E、F 设计范例,应用指令程序流程设计范例,应用指令传送比较控制设计范例,应用指令四则运算设计范例,应用指令旋转位移设计范例,应用指令数据处理设计范例,应用指令高速输入输出设计范例,应用指令浮点数运算设计范例,应用指令通信设计范例,应用指令万年历时间设计范例,应用指令简单定位设计范例、便利指令设计范例和网络连线设计范例。各章都列举了大量有关编程的实例,读者可以直接移植或引用。

本书既可作为 PLC 程序设计工程师的实用编程学习用书,也可作为业界相关人员的实用参考用书。我们衷心希望本书能够帮助读者理解相关理论及程序算法,更好地掌握 PLC 软件编程技巧。

因编者水平有限,书中不妥之处在所难免,恳请读者批评指正。如阅读本书过程中遇到问题,可发邮件到: delta-jd@delta.com.cn。

编 者

2009 年 9 月

目 录

前言

第一版前言

1 基本程序设计范例	1
1.1 串联动断触点回路	1
1.2 并联方块回路	2
1.3 上升沿产生一个扫描周期脉冲	3
1.4 下降沿产生一个扫描周期脉冲	4
1.5 自锁控制回路	5
1.6 互锁控制回路	6
1.7 上电时参数的自动初始化	7
1.8 传统自保持回路与 SET/RST 应用	9
1.9 自保持与解除回路 (SET/RST)	10
1.10 交替输出回路 (输出具停电保持)	11
1.11 条件控制回路	12
1.12 先入信号优先回路	13
1.13 后入信号优先回路	15
1.14 地下停车场出入口进出管制	16
1.15 三相异步电动机正反转控制	18
1.16 程序的选择执行	20
1.17 手自动控制 (MC/MCR)	21
1.18 步进方式手自动控制 (STL)	23
2 计数器设计范例	26
2.1 产品的批量包装	26
2.2 产品日产量测定 (16 位上数停电保持计数器)	27
2.3 产品出入库数量监控 (32 位上下数计数器)	28
2.4 3 个计数器构成的 24h 时钟	29
2.5 AB 相脉冲高速计数	30
3 定时器设计范例	33
3.1 延时 Off 程序	33
3.2 延时 On 程序	34
3.3 延时 On/Off 程序	35
3.4 依时序延时输出 (3 台电动机顺序启动)	36

3.5	脉波波宽调变	38
3.6	人工养鱼池水位监控系统 (闪烁电路)	39
3.7	崩应测试系统 (延长计时)	41
3.8	电动机星—三角降压启动控制	42
3.9	大厅自动门控制	44
3.10	液体混合自动控制系统	46
3.11	自动咖啡冲调机	47
3.12	洗手间自动冲水控制程序	49
3.13	一般定时器实现累计型功能	51
3.14	一般定时器实现示教功能	53
3.15	“自切断”定时器	54
3.16	有趣的喷泉	56
3.17	交通灯控制	58
4	变址寄存器 E、F 设计范例	62
4.1	连续 D 总和计算	62
4.2	产品配方参数调用	63
4.3	8 组电位器控制 2 台 04DA 的电压输出	65
5	应用指令程序流程设计范例	69
5.1	CJ 指令实现配方调用	69
5.2	水库水位自动控制	71
5.3	办公室火灾报警 (中断应用)	73
5.4	超市钱柜安全控制 (FOR ~ NEXT)	74
6	应用指令传送比较控制设计范例	77
6.1	原料渗混机 (CMP)	77
6.2	水塔水位高度警示控制 (ZCP)	78
6.3	多笔历史数据备份 (BMOV)	79
6.4	单笔数据多点传送 (FMOV)	81
6.5	彩灯交替闪烁 (CML)	82
6.6	实现一个寄存器上下 8 位的位数交换 (XCH)	83
6.7	指拨开关输入及 7 段显示器输出程序	85
7	应用指令四则运算设计范例	87
7.1	水管流量精确计算	87
7.2	加减寸动微调 (INC/DEC)	88
7.3	位移反转控制 (NEG)	90
8	应用指令旋转位移设计范例	92
8.1	霓虹灯设计 (ROL/ROR)	92
8.2	不良品检测 (SFTL)	94

8.3	混合产品自动分类 (WSFL)	95
8.4	包厢呼叫控制 (SFWR/SFRD)	98
9	应用指令数据处理设计范例	100
9.1	编码与译码 (ENCO/DECO)	100
9.2	“1”个数统计和判断 (SUM/BON)	101
9.3	平均值与平方根 (MEAN/SQR)	102
9.4	文件寄存器访问 (MEMR/MEMW)	103
9.5	液面高度监控报警系统 (ANS/ANR)	105
9.6	采集数据的排序 (SORT)	106
9.7	房间温度监控 (SER)	108
10	应用指令高速输入/输出设计范例	111
10.1	DI/DO 立即刷新及 DI 滤波时间设置 (REF/REFF)	111
10.2	切割机控制 (DHSCS)	112
10.3	多区段涂料机控制 (DHSZ/DHSCR)	113
10.4	汽车车轮测速 (SPD)	115
10.5	产线流水作业控制程序 (PLSY)	116
10.6	水闸门控制程序 (PWM)	118
10.7	加减速控制伺服电动机 (PLSR)	120
11	应用指令浮点数运算设计范例	123
11.1	整数与浮点数混合的四则运算	123
11.2	全为浮点数的四则运算	125
12	应用指令通信设计范例	127
12.1	PLC 与台达 VFD-M 系列变频器通信 (MODRD/MODWR)	129
12.2	PLC 与台达 VFD-B 系列变频器通信 (MODRD/MODWR)	131
12.3	PLC 与台达 VFD-V 系列变频器通信 (MODRD/MODRW)	134
12.4	PLC 与 ASD-A 伺服驱动器通信 (位置控制, MODRD/MODRW)	137
12.5	PLC 与 ASD-A 伺服驱动器通信 (速度控制, MODRD/MODRW)	140
12.6	PLC 与台达 DTA 系列温控器通信 (MODRD/MODWR)	145
12.7	PLC 与台达 DTB 系列温控器通信 (MODRD/MODWR/MODRW)	147
12.8	PLC LINK 16 台从站及数据读写 16 笔 (word) 模式	150
12.9	PLC LINK 32 台从站及数据读写 100 笔 (word) 模式	154
12.10	DVP-PLC 与台达变频器、伺服驱动器 LINK	157
12.11	PLC 与台达 DTA、DTB 温控器 LINK	161
12.12	通信控制 2 台台达 PLC 的启动/停止 (RS 指令)	164
12.13	台达 PLC 与西门子 MM420 变频器通信 (RS 指令)	168
12.14	台达 PLC 与丹佛斯 VLT6000 变频器通信 (RS 指令)	173
12.15	条形码扫描仪	179

12.16	PLC LINK 不连续区段数据交换	182
12.17	通信控制 2 台台达 PLC 的启动/停止 (MODRW 指令)	186
13	应用指令万年历时间设计范例	190
13.1	上下班工作电铃定时控制 (TRD/TWR/TCMP)	190
13.2	仓库门自动开关控制 (TRD/TZCP)	191
13.3	电动机长时间运行后定时切换 (HOUR)	194
14	应用指令简单定位设计范例	196
14.1	台达 ASDA 伺服简单定位演示系统	196
14.2	双轴同动绘出 DELTA LOGO	200
14.3	贴标机应用	203
14.4	ES2/EX2/SS2/SX2 原点复归功能	205
14.5	单轴建表式脉冲输出	209
14.6	闭回路定位控制	211
14.7	两段速度控制	213
14.8	空白袋子裁切	214
14.9	有图样袋子裁切	217
14.10	搭配最佳化速度运算进行有图样袋子裁切	219
14.11	在有限定区域内进行对标裁切	222
14.12	DDRVI 提前运算加减速输出功能	224
14.13	附加减速的可变速度输出功能	226
15	便利指令设计范例	230
15.1	自动清扫黑板 (ALT)	230
15.2	起重机的软启动 (RAMP)	231
15.3	交通灯 (相对凸轮应用, INCD)	234
15.4	不同时段原料加入 (绝对凸轮应用, ABSD)	236
15.5	电镀生产线自动控制 (IST)	239
15.6	烤箱温度模糊控制 (FTC)	244
15.7	烤箱温度控制 (温度专用的 PID 自动调整功能)	248
15.8	倾斜信号 RAMP 自定脉冲加减速时间	253
15.9	GPS、SPA 太阳能追日系统	255
15.10	称重模块在张力控制中的应用	260
15.11	变频器速度自动跟随 (EX2 AD/DA 功能)	264
16	网络连线设计范例	267
16.1	Ethernet 连线	267
16.2	DeviceNet 连线	273
16.3	CANopen 连线	275
16.4	RTU-485 连线	278

基本程序设计范例

1.1 串联动断触点回路

范例示意如图 1-1 所示。

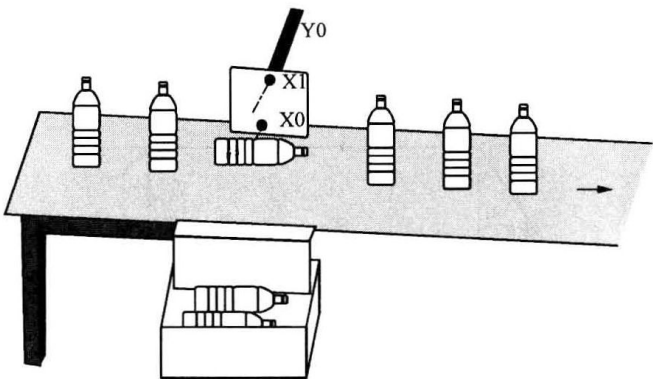


图 1-1 范例示意

【控制要求】

自动检测传送带上的瓶子是否是直立的，若不是则将瓶子推到传送带外。

【元件说明】

元件说明见表 1-1。

表 1-1 元 件 说 明

PLC 软元件	控 制 说 明
X0	瓶底检测光电管输入信号，当被遮挡时，X0 状态为 On
X1	瓶颈检测光电管输入信号，当被遮挡时，X1 状态为 On
Y0	气动推出杆

【控制程序】

控制程序如图 1-2 所示。

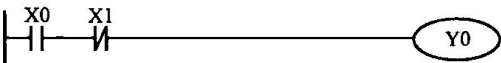


图 1-2 控制程序

【程序说明】

- （1）瓶子直立从传送带移过来时，瓶底检测光电管和瓶颈检测光电管都导通，即 X0=On, X1=On, 此时 X0 的动合触点导通, X1 的动断触点不导通, Y0=Off, 气动推出杆不动作。
- （2）瓶子倒立从传送带移过来时，瓶底检测光电管导通，而瓶颈检测光电管不导通，即 X0=On, X1=Off, 此时 X0 的动合触点导通, X1 的动断触点导通, Y0=On, 气动推出杆动作，瓶子被推到传送带外。

1.2 并联方块回路

范例示意如图 1-3 所示。

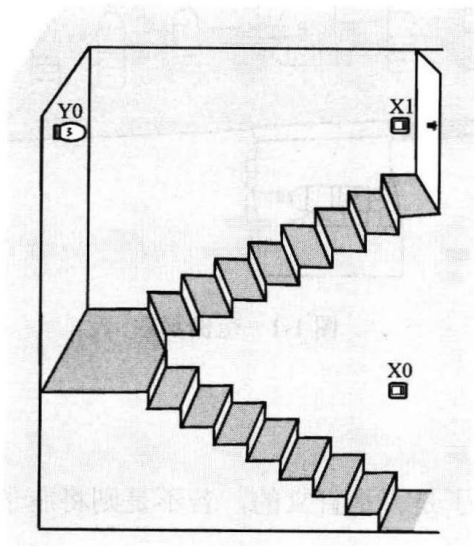


图 1-3 范例示意

【控制要求】

楼梯照明系统中，人在楼梯底和楼梯顶处都可以控制楼梯灯的点亮和熄灭。

【元件说明】

元件说明见表 1-2。

表 1-2

元 件 说 明

PLC 软元件	控 制 说 明
X0	楼梯底开关，当按向右边时，X0 状态为 On
X1	楼梯顶开关，当按向右边时，X1 状态为 On
Y1	楼梯灯

【控制程序】

控制程序如图 1-4 所示。



图 1-4 控制程序

【程序说明】

- (1) 楼梯底和楼梯顶的两个开关状态一致时，都为“On”或都为“Off”时，灯被点亮；状态不一致时，即一个为“On”，另一个为“Off”时，灯熄灭。
- (2) 灯在熄灭状态时，不管人是在楼梯底还是楼梯顶，只要拨动该处的开关到另外一个状态，即可将灯点亮。同样，灯在点亮状态时，不管人是在楼梯底还是楼梯顶，只要拨动该处的开关到另外一个状态，都可将灯熄灭。

1.3 上升沿产生一个扫描周期脉冲

【控制要求】

开关由 Off→On 动作时产生一个扫描周期的脉冲，作为条件去触发指示灯或其他装置，如图 1-5 所示。

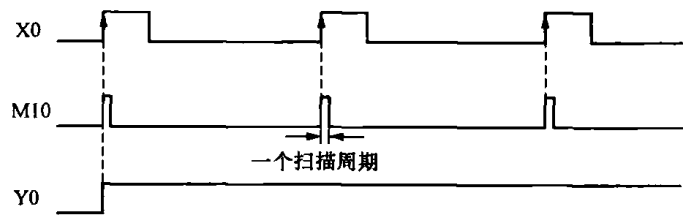


图 1-5 控制要求

【元件说明】

元件说明见表 1-3。

表 1-3 元 件 说 明

PLC 软元件	控 制 说 明
X0	开关，由 Off→On
M10	一个扫描周期的触发脉冲
Y0	指示灯

【控制程序】

控制程序如图 1-6 所示。

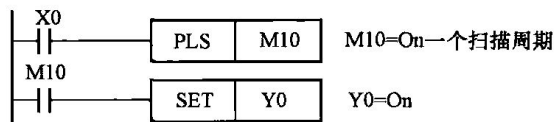


图 1-6 控制程序

【程序说明】

(1) X0 由 Off→On 动作时 (上升沿触发), PLS 指令被执行, M10 送出一个扫描周期的脉冲。

(2) M10=On 时, [SET Y0] 指令被执行, Y0 被置位为 On, 指示灯被点亮或驱动其他装置。

1.4 下降沿产生一个扫描周期脉冲

范例示意如图 1-7 所示。



图 1-7 范例示意

【控制要求】

开关由 On→Off 动作时产生一个扫描周期的脉冲, 作为条件去触发控制电磁阀或其他装置, 如图 1-8 所示。

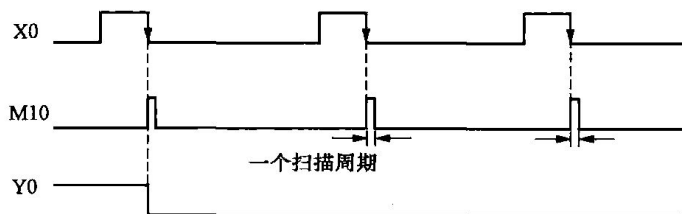


图 1-8 控制要求

【元件说明】

元件说明见表 1-4。

表 1-4 元 件 说 明

PLC 软元件	控 制 说 明
X0	开关，由 On→Off
M10	一个扫描周期的触发脉冲
Y0	电磁阀

【控制程序】

控制程序如图 1-9 所示。

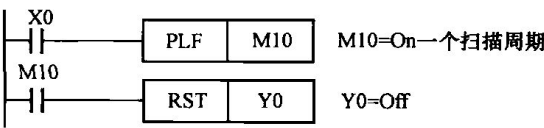


图 1-9 控制程序

【程序说明】

- (1) X0 由 On→Off 动作时（下降沿触发），PLF 指令被执行，M10 送出一个扫描周期的脉冲。
- (2) M10=On 时，[RST Y0] 指令被执行，Y0 被复位为 Off，电磁阀被关断。

1.5 自 锁 控 制 回 路

范例示意如图 1-10 所示。

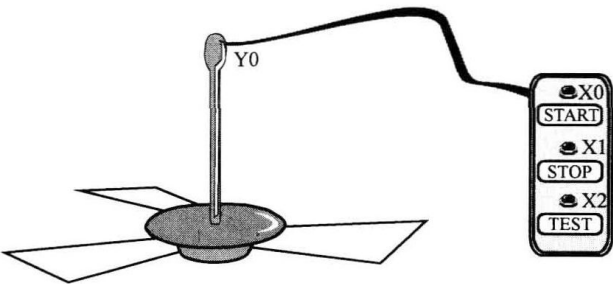


图 1-10 范例示意

【控制要求】

- (1) 按下 START 按钮一次，吊扇运转；按下 STOP 按钮一次，吊扇停止。
- (2) 按下 TEST 按钮，测试吊扇电动机是否运转正常。

【元件说明】

元件说明见表 1-5。

表 1-5 元 件 说 明

PLC 软元件	控 制 说 明
X0	START 按钮，当按下时，X0 状态为 On
X1	STOP 按钮，当按下时，X1 状态为 On
X2	TEST 按钮，当按下时，X2 状态为 On
X3	故障信号
Y1	吊扇电动机控制信号

【控制程序】

控制程序如图 1-11 所示。

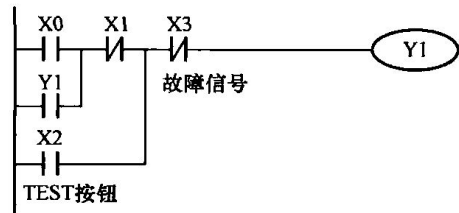


图 1-11 控制程序

【程序说明】

- (1) 轻按一下 START 按钮，X0=On，在没有故障的情况下（X3=Off），吊扇运转。这需通过一个自锁电路来实现，其原理是把输出 Y1 拉回来当做一个输入条件来实现，避免为了让吊扇运转而一直按着 START 按钮。
- (2) 按下 STOP 按钮，X1=On，Y1=Off，吊扇停止运转。
- (3) 当故障发生（X3=On）时，Y1=Off，吊扇停止运转。
- (4) 按下 TEST 按钮，X2=On，在吊扇无故障（X3=Off）情况下，Y1=On，吊扇运行；松开 TEST 按钮，吊扇即停止运行，达到测试吊扇电动机是否正常的目的。

1.6 互 锁 控 制 回 路

范例示意如图 1-12 所示。

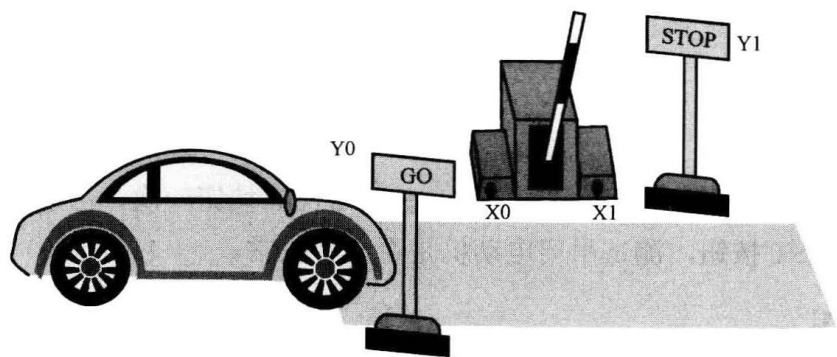


图 1-12 范例示意

【控制要求】

停车场检票口为单车道，通过交通控制指示灯，保证在任何时刻只有一辆车通过，避免进入停车场的车和离开停车场的车发生“撞车”事故。

【元件说明】

元件说明见表 1-6。

表 1-6 元 件 说 明

PLC 软元件	控 制 说 明
X0	汽车进入停车场传感器，当有汽车进入时，X0 状态为 On
X1	汽车离开停车场传感器，当有汽车离开时，X1 状态为 On
Y0	汽车进入停车场指示灯（On 时指示“GO”，Off 时指示“STOP”）
Y1	汽车离开停车场指示灯（On 时指示“GO”，Off 时指示“STOP”）

【控制程序】

控制程序如图 1-13 所示。

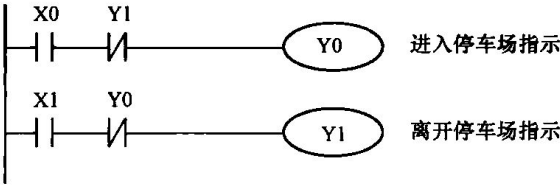


图 1-13 控制程序

【程序说明】

- （1）停车场用两个指示灯牌来分别指示汽车进入和离开。利用互锁结构保证只有一个指示灯牌为“GO”状态，保证车辆进出正常，不会“撞车”。
- （2）当汽车进入停车场靠近检票栏时，X0（进入传感器）为 On，Y0=On，进入停车场指示灯牌指示“GO”。同时，离开停车场指示灯被关断，指示为“STOP”，允许汽车进入停车场，禁止汽车离开。
- （3）当汽车离开停车场靠近检票栏时，X1（离开传感器）为 On，Y1=On，离开停车场指示灯牌指示“GO”，离进入停车场指示灯牌指示“STOP”。

1.7 上电时参数的自动初始化

范例示意如图 1-14 所示。