

Koyo

Value & Technology

DL06 用户手册

[第二版]

光洋电子(无锡)有限公司

目录

前言.....	1
注意事项.....	2
第 1 章 系统构成.....	3
1.1 概述.....	3
1.1.2 DirectSOFT 编程软件.....	5
1.1.3 手持编程器.....	5
1.2 I/O 选择.....	6
1.3 快速组建一个新系统.....	7
1.4 如何设计一个成功的系统.....	11
1.5 DL06 系统扩展.....	13
第 2 章 安装、接线、规格.....	15
2.1 安全指导.....	15
2.1.1 安全计划.....	15
2.1.2 三层保护.....	15
2.1.3 紧急停止.....	15
2.1.4 应急电源断开.....	16
2.1.5 有序停机.....	16
2.1.6 DL06 适用场合.....	16
2.2 DL06 前面板.....	17
2.2.1 端子台拆卸.....	18
2.3 安装指导.....	19
2.3.1 DL06 PLC 尺寸.....	19
2.3.2 控制柜.....	19
2.3.3 控制柜布局和间隔.....	20
2.3.4 导轨安装.....	21
2.3.5 电源规格.....	22
2.3.6 环境规格.....	24
2.4 接线指导.....	25
2.4.1 连接电源线.....	25
2.4.2 外部电压源.....	25
2.4.3 接线规则.....	26
2.4.4 输入/输出回路保险丝.....	26
2.5 系统接线方法.....	27
2.5.1 PLC 隔离分界线.....	27
2.5.2 汇点/源点的概念.....	28
2.5.3 I/O 公共端的概念.....	29
2.5.4 连接 DC 型 I/O 与晶体管现场设备.....	30
2.5.5 晶体管传感器输入.....	30
2.5.6 晶体管输出.....	30
2.5.7 继电器输出接线方法.....	31
2.5.8 感性负载的浪涌抑制.....	33
2.5.9 延长继电器触点寿命.....	34
2.5.10 DC 输入接线方法.....	35

2.5.11 DC 输出接线方法.....	36
2.5.12 高速 I/O 接线方法.....	37
2.6 接线图和规格.....	38
2.6.1 D0-06AA I/O 接线图.....	38
2.6.2 D0-05AA 电气性能规格.....	39
2.6.3 D0-06AR I/O 接线图.....	41
2.6.4 D0-06AR 电气性能规格.....	42
2.6.5 D0-06DA I/O 接线图.....	44
2.6.6 D0-06DA 电气性能规格.....	45
2.6.7 D0-06DD1 I/O 接线图.....	47
2.6.8 D0-06DD1 电气性能规格.....	48
2.6.9 D0-06DD2 I/O 接线图.....	50
2.6.10 D0-06DD2 电气性能规格.....	51
2.6.11 D0-06DR I/O 接线图.....	53
2.6.12 D0-06DR 电气性能规格.....	54
2.6.13 D0-06DD1-D I/O 接线图.....	56
2.6.14 D0-06DD1-D 电气性能规格.....	57
2.6.15 D0-06DD2-D I/O 接线图.....	59
2.6.16 D0-06DD2-D 电气性能规格.....	60
2.6.17 D0-06DR-D I/O 接线图.....	62
2.6.18 D0-06DR-D 电气性能规格.....	63
2.7 各型号 DL06 PLC 重量.....	64
第 3 章 CPU 规格和操作.....	65
3.1 DL06 CPU 介绍.....	65
3.2 DL06 CPU 特点.....	66
3.3 CPU 性能规格.....	67
3.4 DL06 硬件设置.....	71
3.4.1 硬件配置介绍.....	71
3.4.3 DL06 PLC 改变模式.....	75
3.4.4 上电时的模式操作.....	75
3.4.5 菜单 (M) 功能.....	76
3.4.6 清空已有程序.....	76
3.4.7 初始化系统参数.....	77
3.4.8 设置停电保持范围.....	77
3.4.9 使用保护口令.....	78
3.5 CPU 操作.....	79
3.5.1 CPU 操作系统.....	79
3.5.2 编程模式.....	80
3.5.3 运行模式.....	80
3.5.4 读输入.....	81
3.5.5 服务外围设备和强制 I/O.....	81
3.5.6 CPU 总线通讯.....	82
3.5.7 刷新时钟、特殊继电器和特殊寄存器.....	82
3.5.8 执行应用程序.....	82

3.5.9 执行 PID 回路.....	82
3.5.10 写输出.....	83
3.5.11 诊断.....	83
3.6 I/O 响应时间.....	83
3.6.1 应用中响应时间是否重要.....	83
3.6.2 正常最短 I/O 响应时间.....	84
3.6.3 正常最长 I/O 响应时间.....	84
3.6.4 缩短响应时间.....	85
3.7 CPU 扫描时间.....	86
3.7.1 读输入.....	86
3.7.2 写输出.....	86
3.7.3 外围设备服务.....	87
3.7.4 CPU 总线通讯.....	87
3.7.5 程序执行.....	88
3.7.6 PLC 数字系统.....	89
3.7.7 PLC 资源.....	89
3.7.8 R 寄存器.....	90
3.7.9 BCD 数据(二进制编码的十进制数).....	90
3.7.10 十六进制数据.....	90
3.8 DL06 用户存储器.....	91
3.8.1 DL06 系统参数区.....	91
3.8.2 DL06 停电保持区域及其设置.....	91
3.8.3 DL06 程序存储器.....	93
3.9 DL06 功能存储器.....	94
3.9.1 八进制计数系统.....	94
3.9.2 开关量和字区域.....	94
3.9.3 用于开关量的 R 寄存器区域.....	94
3.9.4 开关量输入(I).....	95
3.9.5 开关量输出(Q).....	95
3.9.6 内部继电器(M).....	95
3.9.7 定时器和定时器状态(T).....	95
3.9.8 定时器经过值(R).....	95
3.9.9 计数器和计数器状态(C).....	96
3.9.10 计数器经过值(R).....	96
3.9.11 字存储器(R).....	96
3.9.12 级(S).....	96
3.9.13 特殊继电器(SP).....	97
3.9.14 美国版 PLC 与亚洲版 PLC 的功能存储器类型代码对照表.....	97
3.10 系统参数寄存器.....	98
3.10.1 系统参数寄存器及其缺省值.....	98
3.11 功能存储器一览表.....	100
3.11.1 DL06 功能存储器一览表.....	100
3.11.2 DL06 功能存储器地址别名.....	101
3.12 DL06 位功能存储器寄存器字地址映射表.....	102

3.12.1 I/O 地址.....	102
3.12.2 级地址.....	103
3.12.3 中间继电器 (M) 地址.....	105
3.12.4 定时器状态位地址.....	107
3.12.5 计数器状态位地址.....	107
3.12.6 GI 和 GQ 地址.....	108
3.13 特殊继电器.....	112
3.14 DL06 I/O 系统配置.....	116
3.14.1 自动 I/O 配置.....	117
3.14.2 手动 I/O 配置.....	117
第 4 章 DL06 通讯功能.....	118
4.1 网络系统介绍.....	118
4.2 DL06 本体通讯口规格和网络连接.....	118
4.2.1 DL06 通讯口规格.....	118
4.2.2 通讯口的引脚分配表.....	119
4.3 通讯网络的连接.....	120
4.4 DL06 本体通讯口通讯参数设置.....	122
4.4.1 Port1 编程口在 CCM2、MODBUS 通讯下通讯参数的设定 (特殊寄存器方式).....	122
4.4.2 Port2 通用口通讯参数设定 (特殊寄存器方式).....	123
4.4.3 MODBUS (CCM3) 通讯时的通讯口设定 (DirectSOFT 软件).....	126
4.4.4 CCM2 (DirectNET) 通讯时的通讯口设定 (DirectSOFT 软件).....	127
4.4.5 无协议通讯 (ASCII In/Out 和 PRINT) 时的通讯口设定 (DirectSOFT 软件).....	128
4.4.6 无协议通讯时的通讯参数的设置.....	129
4.5 DL06 PLC 作为网络子局的工作方式.....	136
4.5.1 MODBUS 通讯功能码.....	136
4.5.2 MODBUS 地址的确定.....	136
4.6 DL06 PLC 作为网络主局的工作方式.....	141
4.7 MODBUS RTU 主局方式通讯 (使用 MRX/MWX 指令).....	145
4.7.1 MODBUS 功能码.....	145
4.7.2 MODBUS 读指令 (MRX).....	145
4.7.3 MODBUS 写指令 MWX.....	148
4.7.4 DirectOFT5 中使用 MRX/MWX 的举例.....	150
4.7.5 多重读写通讯的互锁.....	150
第 5 章 DL06 高速计数和脉冲输出.....	152
5.1 简介.....	152
5.1.1 内置运动控制功能.....	152
5.1.2 高速 I/O (HSIO) 功能的适用性.....	152
5.1.3 专用的高速 I/O 电路.....	153
5.1.4 高速 I/O 模式接线图.....	153
5.2 选择高速 I/O 模式.....	154
5.2.1 6 种工作模式.....	154
5.2.2 默认模式.....	154
5.2.3 高速计数模式的设置.....	155

5.2.4 I0-I2 的特殊设置.....	155
5.2.5 中断子程序的使用.....	155
5.3 高速计数器的计数输入规格.....	157
5.4 功能选择.....	158
5.4.1 功能选择寄存器.....	158
5.4.2 默认功能设定.....	159
5.4.3 功能个别设定.....	159
5.4.4 模式设定方法.....	159
5.5 模式 10: 高速加法计数器.....	160
5.5.1 加法计数功能说明.....	160
5.5.2 功能块图.....	161
5.5.3 高速加法计数器接线举例.....	162
5.5.4 与计数器输出端的连接.....	162
5.5.5 模式 10 的设定.....	163
5.5.6 预置值和特殊继电器.....	163
5.5.7 多段设定值的使用方法.....	164
5.5.8 加法计数器的复位.....	167
5.5.9 模式 10 下, I0-I3 的设置.....	168
5.5.10 加法计数器编程举例.....	169
5.5.11 加法计数器和中断、脉冲捕捉、普通输入并用.....	174
5.5.12 加法计数器的经过值寄存器的存取.....	174
5.5.13 加法计数器的经过值寄存器的停电保持.....	174
5.5.14 模式 10 的故障检修指导.....	175
5.6 模式 20: A/B 相计数或加/减计数器.....	176
5.6.1 加减法计数功能说明.....	176
5.6.2 功能块图.....	176
5.6.3 加减计数器接线举例.....	177
5.6.4 与编码器输出端的连接.....	177
5.6.5 模式 20 的设定.....	178
5.6.6 预置值和特殊继电器.....	178
5.6.7 模式 20 下, I0-I3 的设定.....	179
5.6.8 加减计数器规格.....	180
5.6.9 例子程序 1: 90° 相位差计数(有中断).....	181
5.6.10 例子程序 2: 带普通输入的加减计数.....	182
5.6.11 程序例 3: 90° 相位差计数.....	184
5.6.12 模式 20 的故障检修指导.....	187
5.7 模式 30: 脉冲输出.....	188
5.7.1 功能块图.....	189
5.7.2 脉冲输出接线图.....	190
5.7.3 与驱动器输入端的接线.....	190
5.7.4 脉冲输出规格.....	191
5.7.5 I/O 设置.....	191
5.7.6 逻辑输入输出功能.....	192
5.7.7 模式 30 的设定.....	192

5.7.8 定位/速度控制选择设定寄存器.....	193
5.7.9 控制参数表.....	193
5.7.10 阶梯形定位控制.....	193
5.7.11 多段阶梯形定位控制.....	194
5.7.12 速度控制.....	194
5.7.13 阶梯形定位控制.....	195
5.7.14 多段阶梯形定位控制.....	206
5.7.15 速度控制.....	210
5.7.16 阶梯形定位控制错误代码.....	213
5.7.17 速度误差.....	214
5.7.18 模式 30 的故障检修指导.....	215
5.8 模式 40: 外部中断.....	216
5.8.1 外部中断功能说明.....	216
5.8.2 功能块图.....	216
5.8.3 模式 40 的设定.....	217
5.8.4 模式 40 下, I0-I3 的设定.....	218
5.8.5 外部中断规格.....	219
5.8.6 中断的许可禁止.....	219
5.8.7 中断与脉冲捕捉和普通输入合用.....	219
5.8.8 定时中断.....	220
5.8.9 外部中断输入程序例 1.....	221
5.8.10 定时中断程序例 2.....	222
5.8.11 外部中断输入连线例.....	223
5.9 模式 50: 脉冲捕捉输入.....	224
5.9.1 脉冲捕捉输入功能说明.....	224
5.9.2 功能块图.....	225
5.9.3 脉冲捕捉时序.....	225
5.9.4 何时使用脉冲捕捉模式.....	226
5.9.5 模式 50 的设定.....	226
5.9.6 模式 50 下, I0-I3 的设定.....	227
5.9.7 脉冲捕捉输入的规格.....	227
5.9.8 脉冲捕捉输入编程举例.....	228
5.10 模式 60: 带滤波的普通输入.....	229
5.10.1 功能说明.....	229
5.10.2 功能块图.....	229
5.10.3 输入滤波时序.....	230
5.10.4 模式 60 的设定.....	230
5.10.5 模式 60 下, 输入的设定.....	231
5.10.6 普通滤波输入的程序举例.....	232
第 6 章 系统维护.....	233
6.1 硬件系统的维护.....	233
6.2 诊断.....	233
6.2.1 诊断.....	233
6.2.2 致命错误.....	233

6.2.3 非致命错误.....	233
6.2.4 错误码寄存器位置.....	234
6.2.5 各特殊继电器 (SP) 对应的错误代码.....	234
6.2.6 DL06 PLC 错误代码.....	235
6.2.7 编程错误代码.....	236
6.3 CPU 显示.....	237
6.3.1 PWR 指示灯.....	237
6.3.2 RUN 指示灯.....	237
6.3.3 CPU 指示灯.....	237
6.4 通讯问题.....	238
6.5 I/O 点问题的解决.....	238
6.5.1 可能的原因.....	238
6.5.2 快速解决问题的步骤.....	238
6.6 电气干扰问题.....	239
6.7 程序调试.....	240
6.7.1 程序语法检查.....	240
6.7.2 定义号重复使用检查.....	240
6.7.3 特殊指令的使用.....	240
6.7.4 运行中修改程序.....	242
6.7.5 I/O 强制操作.....	242
附录 1 DL06 指令一览表.....	244
附录 2 DL06 错误代码一览表.....	254

前言

首先感谢您购买 DL06 系列 PLC 产品。

本手册较为详细地介绍了 DL06 系列 PLC 的系统构成、性能、规格，产品的外形尺寸，安装设置，维护检修等方面的知识，为用户熟悉并应用该产品提供一个必需的工具。在你使用 DL06 系列 PLC 之前，请仔细阅读本手册。

DL06 系列 PLC 功能强大、结构紧凑，具有丰富的指令系统，带凸轮控制指令、浮点运算指令、PRINT 指令、ASCII 码输入/输出指令和 MODBUS 通讯指令。其本体带 4 个可扩展的 I/O 插槽，用于扩展 I/O 点和其他系统功能，带有两个串行通讯端口，一个 RS-232C 口，一个 RS-485 口；可实现 CCM2、MODBUS、无协议、远程 I/O 通讯功能；DC 输入型前 4 点提供最高速度 7KHz 的高速输入，DC 输出型的前 2 点可用作脉冲输出，单轴最高 10KHz；内置 8 路 PID 控制，DL06 本体还可选择 LCD 设定显示屏，用于一些特定功能的设定及显示。

DL06 系列 PLC 采用编程器 S-10HP/S-20P-EX、S-200HP 或编程软件 DirectSOFT4.0（或 5.0 以上版本）进行编程。

如果你在阅读本手册或使用 DL06 系列 PLC 时有什么疑问，或你需要另外的信息时，请与本公司本部或驻各地办事机构联系，以便尽快得到服务。

由于产品的改进等原因，本资料所刊内容会与实际的产品有些差别，请注意！

本公司保留对包括此资料在内的所有信息的专利权！

有关编程的内容，请参见《S 系列编程手册》；

有关扩展模块的详细资料，请参见《D0 系列模块技术资料》；

有关特殊功能模块的内容，请参见各相关的模块技术资料；

有关 PID 控制功能内容，请参见《DL06 PID 技术资料》。

有关 LCD 设定显示屏详细资料，请参见相关技术资料。

注：PLC 模块为电子产品的一种，其报废后的处置请按照当地政府有关电子废弃物处理的法律法规要求进行！

如果你有有关此手册的情况需要与我们联系的话，请首先确认版本号！

刊名：DL06 系列用户手册

刊号：KEW-M4211B

版本修订履历

版本	日期	变更说明
试用版	2002/08	原稿试用版 刊号 KEW-M4111A
A 版	2003/09	第一版 第一次印刷 刊号 KEW-M4211A
B 版	2012/09	第二版 内容修订 刊号 KEW-M4211B

本手册中所用的提示标记：



当你看到左边的“感叹号”图示时，表明紧随其后的段落是一条警告信息，此信息可以防止伤害、财产损失，甚至死亡。



左边的“记事本”图示表明紧随其后的段落将是一条特别的注意事项。

注意事项

使用安全上的注意事项

[使用环境·条件]

- 请不要在有可燃性气体、爆炸性气体的地方安装使用本 PLC，否则有可能引发人身事故或火灾。
- 在有关人身安全的用途中使用本产品请特别注意；设计时，请考虑即使万一本产品发生故障或误动作时，也不能危及人身的安全。为了安全，在有可能发生机械损坏、事故等的部分，请在外部设置联锁保护回路。
- 请在规格规定的使用环境（振动、冲击、温度、湿度等）范围内保存、使用本产品。
- 请在对本产品有一定了解的基础上使用本产品。

[安装·配线]

- 使用本产品时，请注意不要误配线；否则，有可能引发火灾或损坏本产品；
- 请在手册规定的电源电压范围内使用本产品；否则，容易引发火灾，电击或发生故障；
- 请按照手册的规定进行设置，配线；否则，有可能引发火灾或发生故障；
- 请在断开电源的状态下进行配线；否则，有可能发生电击或故障。

[其它注意事项]

- 请不要使本产品跌落或受直接冲击；
- 不要让导线头、金属片等异物进入本产品；
- 端子螺丝的紧固请按规定的力矩进行；
- 报废后的 PLC 产品本体，模块、电池等部品的处理，请按当地政府部门的有关废弃物处理以及环境保护法律、法规、规定进行。

关于产品的质保期和质保范围

[产品质保期]

本产品的质保期为用户购买后的一年间。

[质保范围]

在质保期内由于产品本身的质量问题或本公司的原因而引起产品故障的，本公司负责质保修理或质保调换。

但是，由于以下原因而引起产品故障的，不属于本质保范围。

- 由于用户不正当的安装、使用而引起的问题；
- 故障是由于本产品以外的原因引起的；
- 用户自行拆开、改造、修理过的产品；
- 其它由于用户本人的责任引起问题的场合；
- 由于天灾、人祸及其他不可预测的原因而引起的问题。

另外，这儿所承诺的质保，是针对本公司所售出产品的；对于由此而引发的其它损害，本公司恕不负担任何责任。

第 1 章 系统构成

1.1 概述

DL06 系列 PLC 是本公司推出的新一代整体式 PLC，是一个功能强大且繁多的产品系列。其提供了扩展 I/O，高速计数，浮点数，PID 等功能，有多种通讯选择，有一个可选配的 LCD 设定显示屏。

1.1.1 DL06 PLC 特点

DL06 PLC 有九种型号，其外观和 CPU 性能都相同。CPU 指令系统和 DL260 CPU 类似，包含了新的易于使用的 ASC II 和 MODBUS 指令。所有 DL06 PLC 都有 2 个通讯口，可用于编程、连接操作设备、网络连接等。

DC 输入型的 DL06 PLC 的前 4 个输入点 (I0-I3) 可以用作高速计数功能端，可实现高速计数 (最高计数频率 7KHz)，外部中断 (最高频率 2KHz)，脉冲捕捉 (最高频率 10KHz)，滤波输入等功能。DC 输出型的前 2 个输出点 (Q0, Q1) 可用作脉冲输出点 (最高输出频率 10KHz)，用于定位控制系统，可实现简单定位控制动作。

DL06 PLC 本体带 36 点 I/O，输入 20 点，输出 16 点。根据其输入输出性能的不同，有多种型号可供选择使用，详见下表：

DL06 PLC					
DL06 型号	输入类型	输出类型	外供电源	高速输入	脉冲输出
D0-06AA	AC	AC	95-240VAC	无	无
D0-06AR	AC	继电器	95-240VAC	无	无
D0-06DA	DC	AC	95-240VAC	有	无
D0-06DD1	DC	DC 汇点	95-240VAC	有	有
D0-06DD2	DC	DC 源点	95-240VAC	有	有
D0-06DR	DC	继电器	95-240VAC	有	无
D0-06DD1-D	DC	DC 汇点	12-24VAC	有	有
D0-06DD2-D	DC	DC 源点	12-24VAC	有	有
D0-06DR-D	DC	继电器	12-24VAC	有	无

下图为 DL06 的外观图：



DL06 系列 PLC 的一个显著特点是本体带有 4 个扩展槽位，可用于安装各种扩展模块，以增加 PLC 的 I/O 点数（其最大扩展 I/O 点数可达 64 点）或扩展 PLC 的功能（关于扩展模块的具体内容可参见 D0 模块技术资料）。

DL06 系列 PLC 特点概括如下：

- 整体式 PLC，带 4 个扩展模块插槽
- 多种型号可选，适合多种控制场合
- 2 个通讯端口（端口 1：RS-232C，端口 2：RS-232C 或 RS-485（2 线式或 4 线式））
- 支持 CCM2，MODBUS，编程器专用协议，无协议方式通讯等多种通讯方式
- AC 工作电源（85-264VAC）或 DC 工作电源（10.8-26.4VDC）
- 24V 传感器用电源输出（仅 AC 电源机型）
- 用户程序区：7680 字
- 数据寄存器：7616 字
- 指令执行时间：0.7 μ s—
- 扫描时间：1.5ms/1k 字（带基本指令）
- 8 通道 PID 控制
- 实时时钟/日历
- 后备电池（选购件）
- LCD 设定器（选购件）
- 扩展 I/O 卡（选购件）
- 4 通道高速输入（仅 DC 输入机型）
- 2 通道脉冲输出（仅 DC 输出机型）
- 可拆式接线端子
- 所有机型外形尺寸一致

1.1.2 DirectSOFT 编程软件

DL06 系列 PLC 可以使用 DirectSOFT (版本为 5.0 及以上, 早期版本 3.2、4.0 也可用于 DL06 PLC) 来编程, 它是一个基于 Windows 应用的软件包, 它给我们提供了较熟悉的应用功能如剪切复制功能、点击编辑功能、程序监控与编辑同时进行等功能。

DirectSOFT 软件几乎支持全部 DL 系列 PLC, 可以使用其对 DL05、DL06、DL105、DL205、DL305、DL405 系列 PLC 进行编程。

1.1.3 手持编程器

所有 DL06 PLC 都有编程口可连接至手持编程器, 手持编程器可用来创建、修改、调试程序。



注意: 不是所有的指令都支持手持编程器, 有些指令只支持 DirectSOFT 软件, 例如实数指令。

1.2 I/O 选择

九种型号的 PLC 可用于多种类型的现场设备。有些情况下，特定的输入输出电路可连接直流或交流电压，并且既可以组成源点电路也可以组成汇点电路，详见下表：

型号	输入			输出		
	I/O 类型/公共端	汇点/源点	工作电源	I/O 类型/公共端	汇点/源点	电压/电流范围
D0-06AA	AC/5	-	90-120VAC	AC/4	-	17-240VAC, 50/60Hz 0.5A
D0-06AR	AC/5	-	90-120VAC	继电器/4	汇或源点	6-27VDC, 2A 6-240VAC, 2A
D0-06DA	DC/5	源或汇点	12-24VDC	AC/4	-	17-240VAC, 50/60Hz 0.5A
D0-06DD1	DC/5	源或汇点	12-24VDC	DC/4	汇点	6-27VDC, 0.5A (Y0-Y1) 6-27VDC, 1.0A (Y2-Y17)
D0-06DD2	DC/5	源或汇点	12-24VDC	DC/4	源点	12-24VDC, 0.5A (Y0-Y1) 12-24VDC, 1.0A (Y2-Y17)
D0-06DR	DC/5	源或汇点	12-24VDC	继电器/4	源或汇点	6-27VDC, 2A 6-240VAC, 2A
D0-06DD1-D	DC/5	源或汇点	12-24VDC	DC/4	汇点	6-27VDC, 0.5A (Y0-Y1) 6-27VDC, 1.0A (Y2-Y17)
D0-06DD2-D	DC/5	源或汇点	12-24VDC	DC/4	源点	12-24VDC, 0.5A (Y0-Y1) 12-24VDC, 1.0A (Y2-Y17)
D0-06DR-D	DC/5	源或汇点	12-24VDC	继电器/4	源或汇点	6-27VDC, 2A 6-240VAC, 2A

*所有 PLC 输出均无内部熔断保险丝。

*20 点输入中包括 4 通道高速输入，16 点输出中包括 2 通道脉冲输出。

*电压范围是指工作电压范围。

1.3 快速组建一个新系统

下面的例子给用户演示 PLC 上电和操作的基本步骤，请在本手册及一些相关手册中查询必要的警告和提示信息。

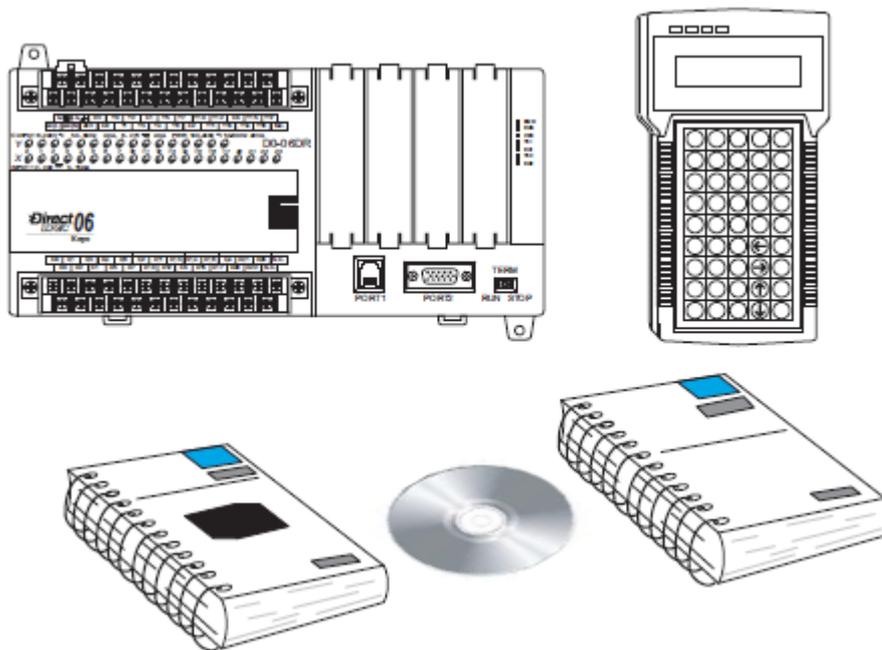
步骤 1: 把所需的组件备齐

把组建系统所需的组件准备齐全，推荐的组件有：

- DL06 PLC
- 交流或直流电源
- 拨动开关
- 连接线，16-22AWG
- DL06 用户手册（本手册）
- 一把小螺丝刀

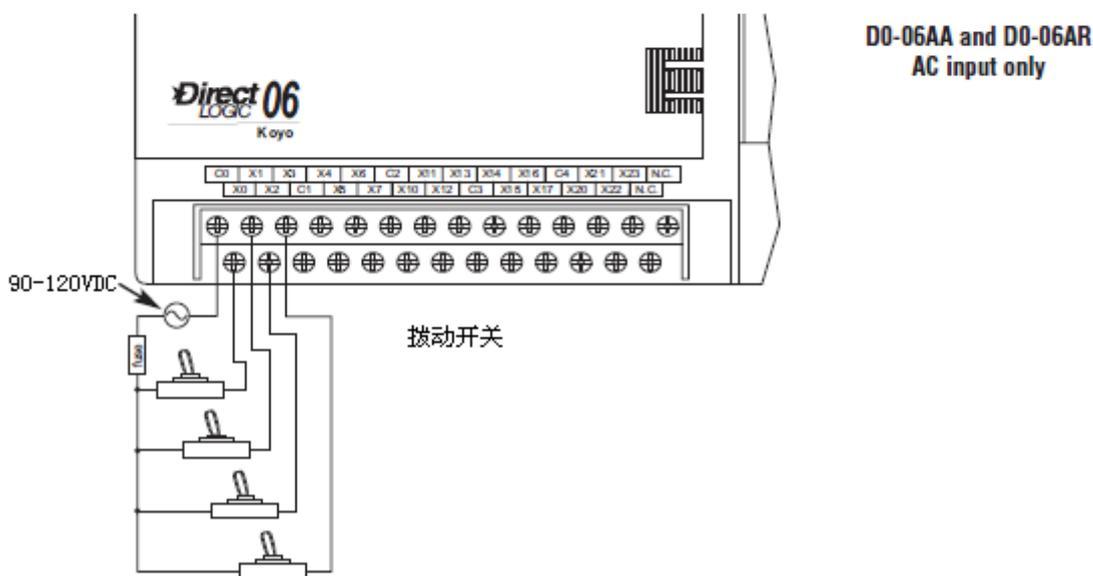
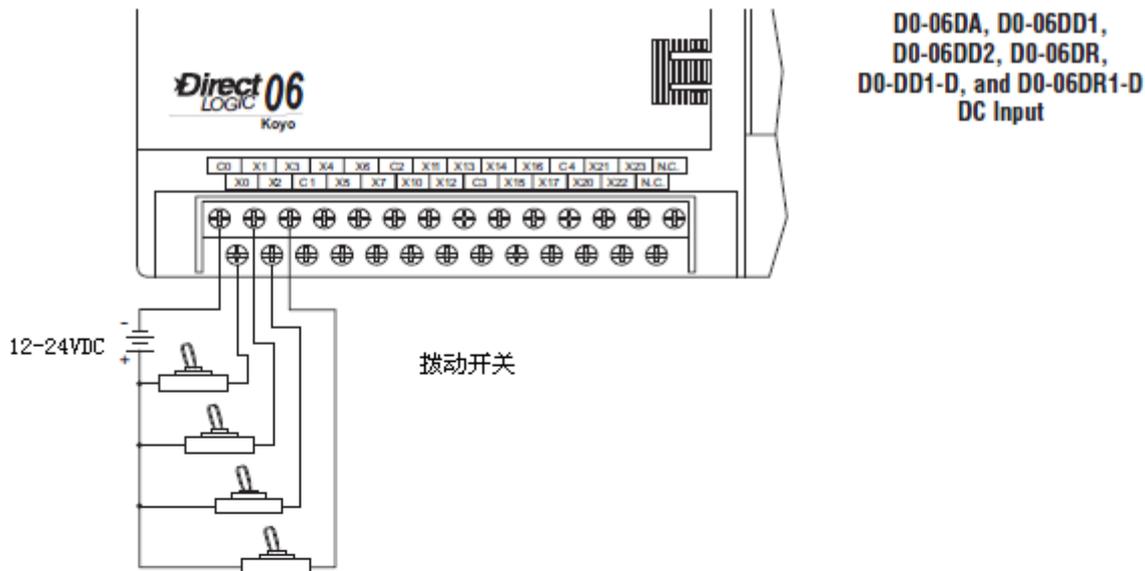
至少需要下列编程工具中的一种：

- DirectSOFT 5 编程软件，DirectSOFT 使用手册和编程电缆一根。
- 手持编程器（带编程电缆），手持编程器使用手册。



步骤 2: 输入接线图

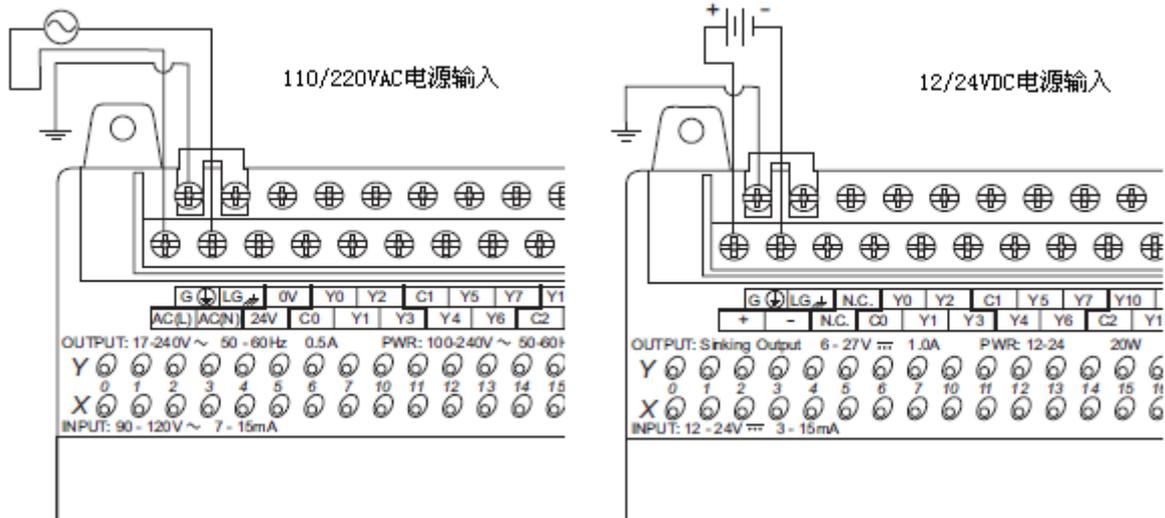
为了快速组建一个系统，需要接入一些输入开关，见下图，如果有 AC 供电的 DL06 PLC 上有 DC 输入，可以使用输出端子的辅助 24VDC 电源或其它外部 12-24VDC 电源供电，请务必遵照本页上的“警告”内容接线。



警告：接线时将电源断开，安装牢固；使用 UL 认证的开关产品，额定电压电流至少为 250VAC、1A。

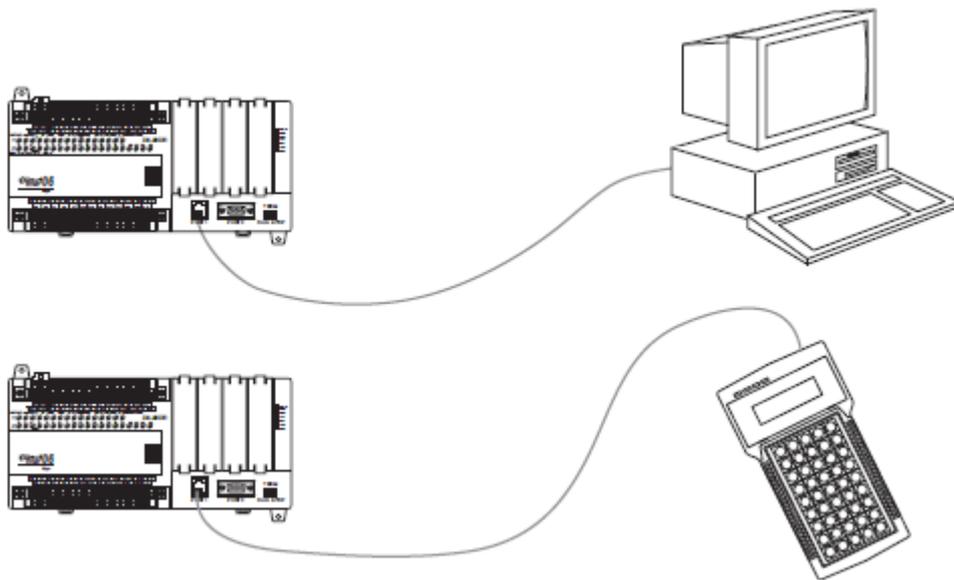
步骤 3: 连接电源线

给 DL06 PLC 接入电源，盖上端子盖，此时不要上电，安装和接线方法在第 2 章有详细介绍。



步骤 4: 连接编程设备

大部分用户喜欢使用安装在电脑上的 DirectSOFT 软件来编程，但如果想用小巧的便携式的编程设备，就可以使用手持编程器（硬件版本 2.20 及以上）来编程。两种编程设备都是通过电缆连接在 DL06 PLC 的端口 1 上。



注意：手持编程器不能创建或进入 LCD、ASC II 和 MODBUS 指令。

步骤 5: 系统上电

给系统上电，确保 PWR 指示灯亮，如果不亮，断开电源后，检查所有接线是否正确。

步骤 6: 初始化系统参数区

使用一个新的 DL06 PLC 前最好先初始化系统参数区, 有两种方法:

- DirectSOFT 软件中, 选择“PLC”菜单, 然后选择“设置”, 最后选择“初始化 SPD”。初始化参数区会将第二个通讯口和掉电保持区域的设置清掉, 因此, 初始化系统参数区后要重新设置。
- 如果是手持编程器, 使用 M54。

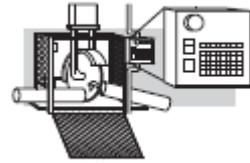
步骤 7: 编程 (确保 DL06 的模式开关处于“TERM”位置)

如果用 DirectSOFT 编程, 首先要建立一个通讯连接, 然后将 CPU 模式设为编程模式, 然后开始编程; 如果是用手持编程器, 确保 CPU 是编程模式 (RUN 指示灯应该是不亮的)。如果 RUN 指示灯亮, 使用编程器的 MODE 按键将 PLC 置为编程模式。

1.4 如何设计一个成功的系统

步骤 1: 遵守安装指导

任何一个系统的设计，安全都应该放在首位，第 2 章中有一些安装指导的介绍，可帮助用户设计一个安全、可靠的系统。



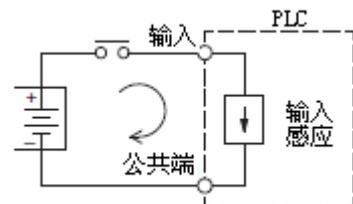
步骤 2: 了解 PLC 设置流程

PLC 是控制系统的核心，使用者要确保了解 PLC 的功能特点及设置需求。



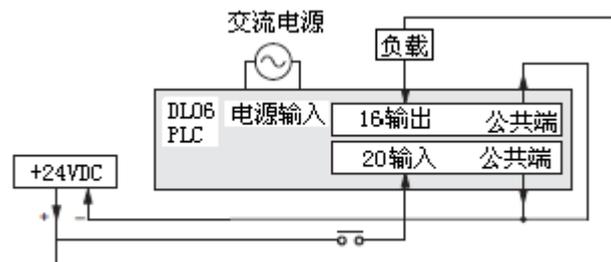
步骤 3: 正确选用 I/O 类型

有多种 I/O 供选择，选择合适的 I/O 及现场设备。



步骤 4: 选择合适的布线方式

在连接现场设备及现场侧供给 PLC 的电源前，了解系统的布线设计策略是很重要的。



步骤 5: 了解系统运行方法

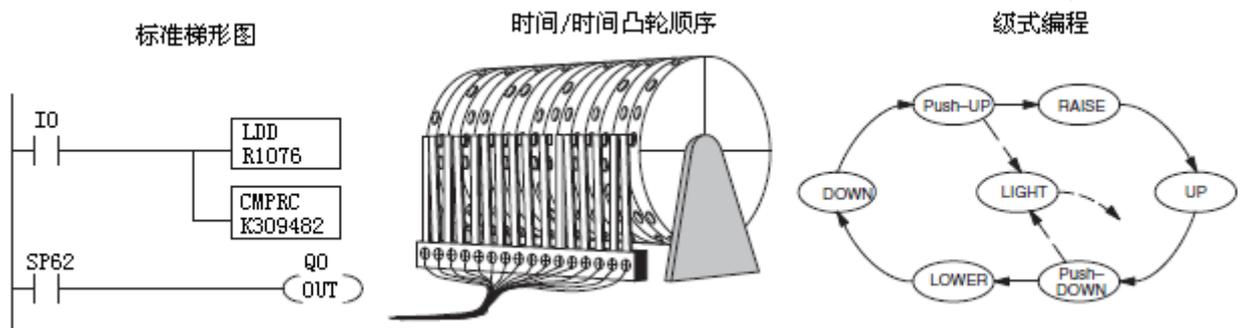
在编程前，了解 DL06 PLC 的运行信息是很有帮助的，这些信息不仅包括程序执行步骤，还包括各种操作模式和存储器布局特征。



步骤 6: 了解编程概念

DL06 PLC 指令集提供了三种主要的编程方法:

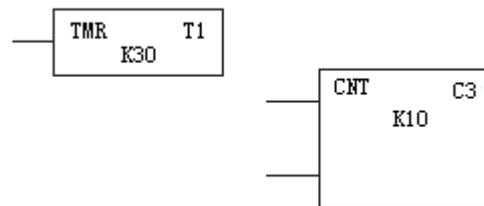
- 梯形图, 梯形图是解决布尔逻辑和寄存器/累加器操作的最好的编程方法。
- 时间/事件凸轮顺序功能提供了最多 16 步的时间和/或事件的阶跃变化功能。凸轮控制指令适用于基于一连串动作的重复性过程。
- 级式编程 (也称做 RLL^{PLUS}) 是基于状态-转换图的编程方法, 按照所画的状态流程图, 它把梯形图程序划分为若干部分, 各部分分别编程。



理解了以上这些编程方法概念, 你可以根据需要, 选择合适的工具编制你的 PLC 控制程序了!

步骤 7: 选择指令

一旦安装好了硬件并了解了主要的编程概念, 就可以开始应用程序的编写, 此时, 要从指令库中选择最合适的指令。



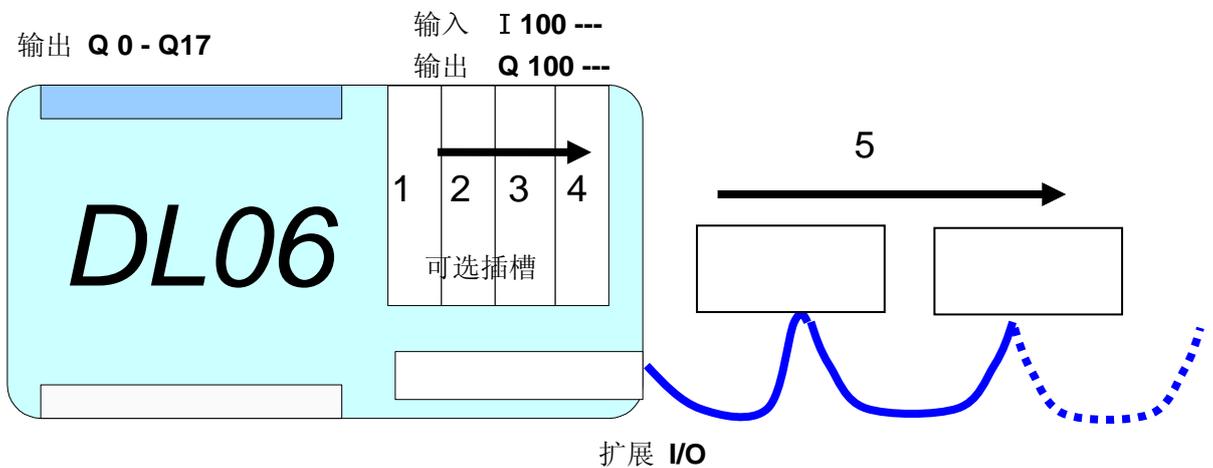
步骤 8: 了解维护和故障排除方法

设备有可能出现故障, 比如开关故障、负载短路、需要更换等等, 一般情况下, 找出故障点需要花费大量的时间, DL06 PLC 有许多内置功能, 比如错误代码, 有助于快速确定问题。



1.5 DL06 系统扩展

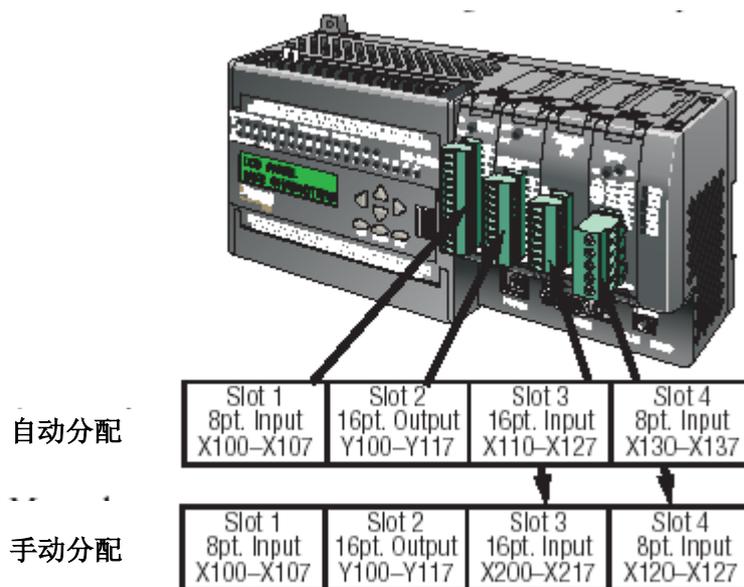
除了本体的 36 点 I/O，如果有需要，DL06 可安装最多 4 块 I/O 扩展模块，用于增加 DL06 I/O 点数以及拓展其系统功能，其构成示意图如下：



开关量扩展 I/O 模块的地址按下列顺序从 I100/Q100 分配，其它扩展 I/O 模块不占用 I/O 地址（具体的内容参见《D0 系列扩展模块技术手册》）：

1. 选择插槽 1
2. 选择插槽 2 *** 空槽不分配
3. 选择插槽 3
4. 选择插槽 4
5. 扩展 I/O （按设置的地址顺序分配。）

下图为扩展槽框架的 I/O 配置的例子，地址分配以 8 点还是 16 点来分配，取决于使用的 I/O 模块的实际点数。DL06 可以自动分配地址，也可以使用 DirectSOFT 手动分配地址。



目前支持的各种扩展模块及其占用 I/O 点数、模块最大安装允许数如下：

No.	模块名称	输入		输出		最大允许使用数
		实际	分配	实际	分配	
1	D0-01MC	无	0	无	0	1
2	F0-04AD-1	4 通道 12bit	0	无	0	4
3	F0-2AD2DA-2	2 通道 12bit	0	2 通道 12 位	0	4
4	F0-4AD2DA-2	4 通道 12bit	0	2 通道 12 位	0	4
5	F0-4AD2DA-1	4 通道 12bit	0	2 通道 12 位	0	4
6	D0-DEVNETS	无	0	无	0	1
7	D0-HSIO	无	0	无	0	4
8	D0-DCM	无	0	无	0	4
9	H0-CTRIO	无	0	无	0	4
10	D0-10ND3	10 点	16 点	0	0	4
11	D0-10TD1	0	0	10 点	16 点	4
12	D0-10TD2	0	0	10 点	16 点	4
13	D0-08TR	0	0	8 点	8 点	4
14	D0-08CDD1	4 点	8 点	4 点	8 点	4
15	D0-07CDR	4 点	8 点	3 点	8 点	4
16	D0-16ND3	16 点	16 点	0	0	4
17	D0-16TD1	0	0	16 点	16 点	4
18	D0-16TD2	0	0	16 点	16 点	4

***I/O 定义号以 8 点为单位进行分配。

关于 DL06 系统的扩展模块详细内容请参见《D0 模块技术资料》。

第 2 章 安装、接线、规格

2.1 安全指导



警告：给人员和设备提供一个安全的运行环境是用户不可推卸的责任，并且在系统规划和安装阶段安全应是首要目标。失败的自动化系统有可能给人身和设备造成很大的伤害。不要仅依赖自动化系统提供一个安全的操作环境，应该运用外部的机电设备，比如继电器或限位开关等，仅仅依赖 PLC 来保障安全可能会导致人身伤害和设备损坏。由于每一个自动化应用各不相同，有些应用可能有特殊的要求，在安装和使用这些系统的时候应确保遵守国家和地区安全标准。

2.1.1 安全计划

创造一个安全操作环境的最好办法是将人员和设备的安全作为计划过程的一部分。要检查系统的每一部分以便发现对操作者和机器有安全隐患的部位。如果操作者对 PLC 系统的安装不熟悉或者所在的单位没有相应的安装指导，需要参考相应的电气安装规范。

2.1.2 三层保护

实际操作过程中，除了遵守相应的电气安装规范，还应该利用下列技术给系统提供三层保护：

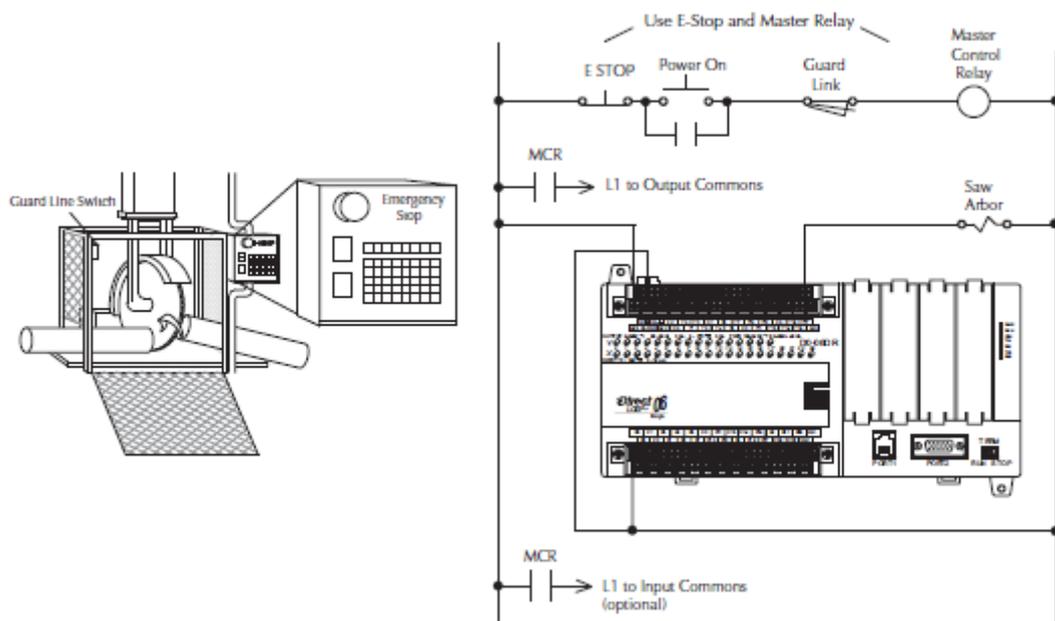
- 切断系统电源的紧急停止开关
- 切断输出模块电源的机械装置
- PLC 控制程序中设置有序停机程序

2.1.3 紧急停止

建议每个由 PLC 控制机器运转的系统都安装紧急停止电路。为最大限度的保障安全，这个电路不应接入控制器，而应采用硬接线的方式独立于 PLC 之外。紧停开关要安装在易于操作的地方并且要接入主控继电器（MCR）或安全控制继电器（SCR），以便出现紧急情况时能从 PLC I/O 系统中切断电源。

MCR 和 SCR 为在紧急情况下从 I/O 系统中切断电源提供了便利。通过断开 MCR 或 SCR 的线圈，设备输入或输出电源被断开，而此时，PLC 仍被供电并在运行，虽然它的输入输出已经不起作用了。

MCR 可以通过将一个 PLC 故障继电器（PLC 正常运行时常闭）同急停条件串联来扩展，这样可使 MCR 电路在 PLC 故障时（存储错误、I/O 通讯错误等）断开 PLC I/O 电源。



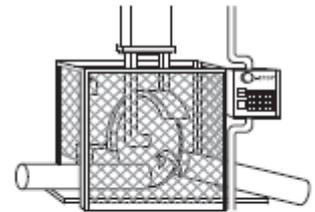
2.1.4 应急电源断开

应急电源应该给 PLC 控制系统供电，这样应急电源断开可以作为整个控制系统断电的一种方法。这种方法需要安装一个电容来防止断电时“电涌”的出现。输出开关由于断电被关掉的瞬间，储存在感性负载中的能量会导致开关元件的损毁。

在紧急停止或其它类型的电源中断后，可能 PLC 控制系统重启前必须满足一些条件，比如，系统启动前，一些特殊寄存器的值必须被确保（或维持在优先于停机的状态），这种情况下，你可用掉电保持的存储器或包含常数的控制程序来确保一个已知的启动点。

2.1.5 有序停机

理想情况下，故障检测的第一层应为 PLC 控制程序，它可以判断机器问题，并确定停机程序是否要启动。这种类型的故障通常是机器部件堵塞等，不太会造成人身伤害和设备损坏。



警告：控制程序保护不能是保护人身和设备免受伤害的唯一保护形式。

2.1.6 DL06 适用场合

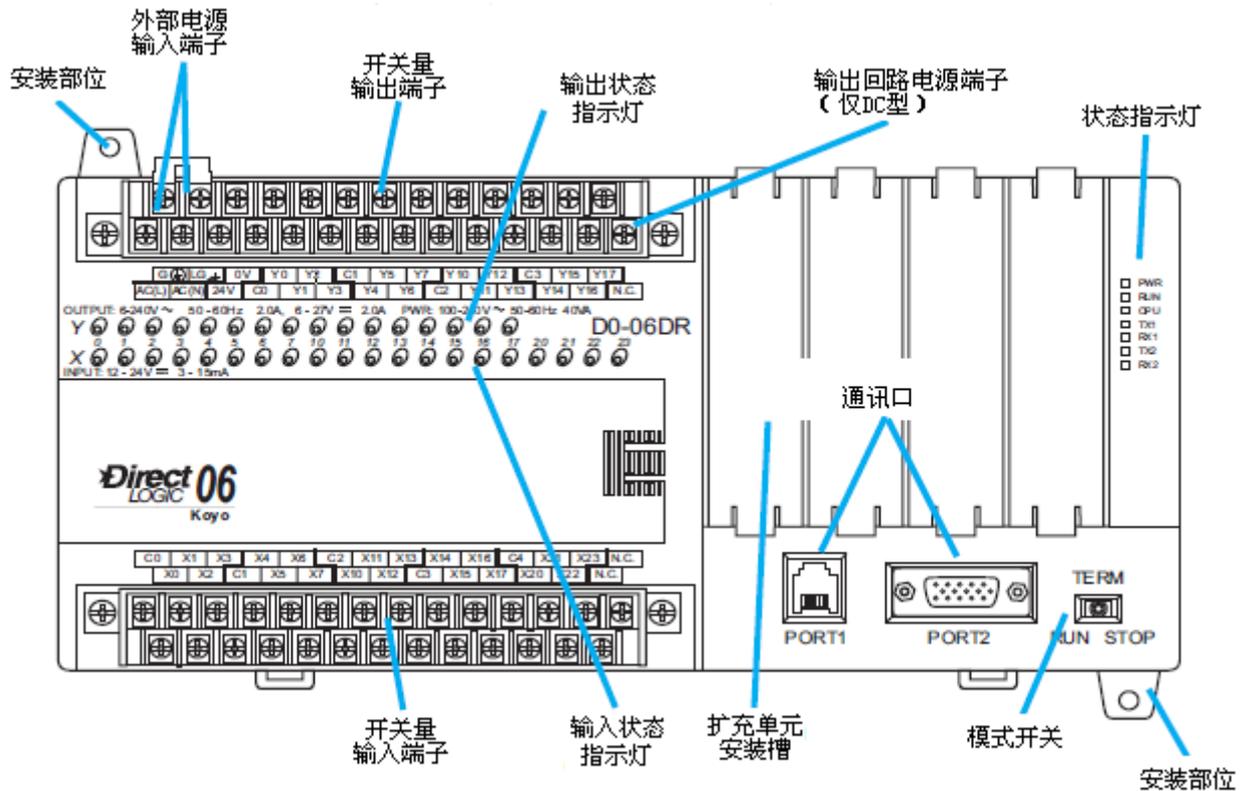
这种设备仅适用于 1 类，2 区，A、B、C、D 组或无危险区域的场合。



警告：爆炸危险！组件的替换可能削弱对 1 类，2 区的适用性。不要断开设备，除非在关掉电源或确保安全的情况下。

2.2 DL06 前面板

DL06 PLC 的大部分连接端、指示灯和标签都在前面板上，通讯端口、扩充单元安装槽、模式开关都在前面，请参考下图。



DL06 的接线端子分上下 2 排。上排左边端子为外部电源、保护地 (G) 及逻辑地 (LG) 的接线端子，剩余的端子为输出公共端和输出端 Q0-Q17，这 16 个输出端子号以八进制排序，Q0-Q7，Q10-Q17。另外，对于 DC 输出型产品，最右边的一个接线端子为输出回路的电源端子 (而不是 C3)。

下排为输入端 X0-X23 及其的公共端的接线端子。

注意：光洋亚洲型号 PLC 与 ADC 型号 PLC 接线端子标号有区别，对照如下：

接线端子标号	亚洲型号	ADC 型号
开关量输入	I	X
开关量输出	Q	Y
公共端	C	C

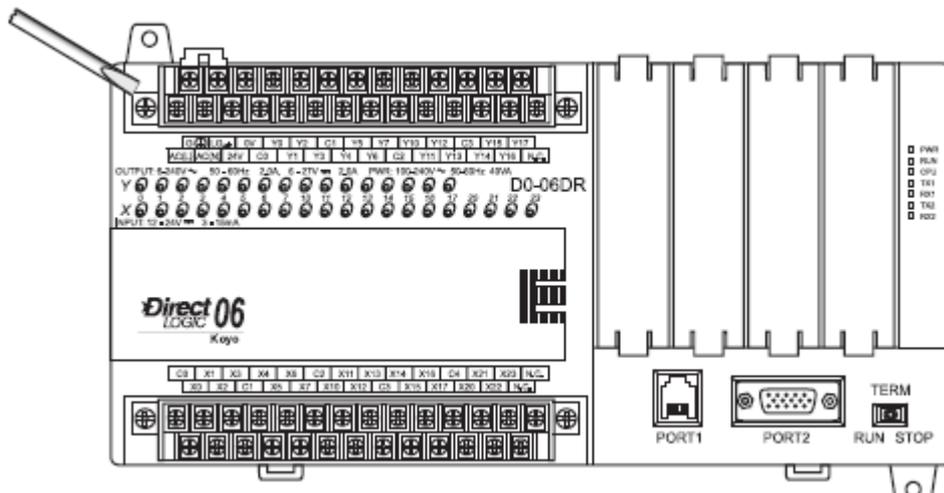


警告：一些应用中，即使在 PLC 电源关掉的情况下，现场设备的电源仍会存在于端子台中，为了防止触电危险，在触摸或拆卸端子台前请先检查断开现场设备电源。

2.2.1 端子台拆卸

DL06 PLC 的接线端子分两组，输出和电源接线端子在一个端子台上，输入接线端子在另一个端子台上。这两组端子台均可拆卸，可以方便接线，该端子台用 2 个小螺丝固定，容易拆卸，下图为拆卸示意图。

1. 用螺丝刀将端子台两端的螺丝拧松。
2. 用螺丝刀向上撬端子台中间位置，直到端子台松动。



DL06 PLC 的端子台的螺钉尺寸均为 M3，可以使用 16-22AWG 的实心或多芯线，最大扭矩为 0.882-1.020Nm，注意不要拧紧过度。

可以单独订购空端子台或其它备件，请参考产品型号 D0-ACC-2。



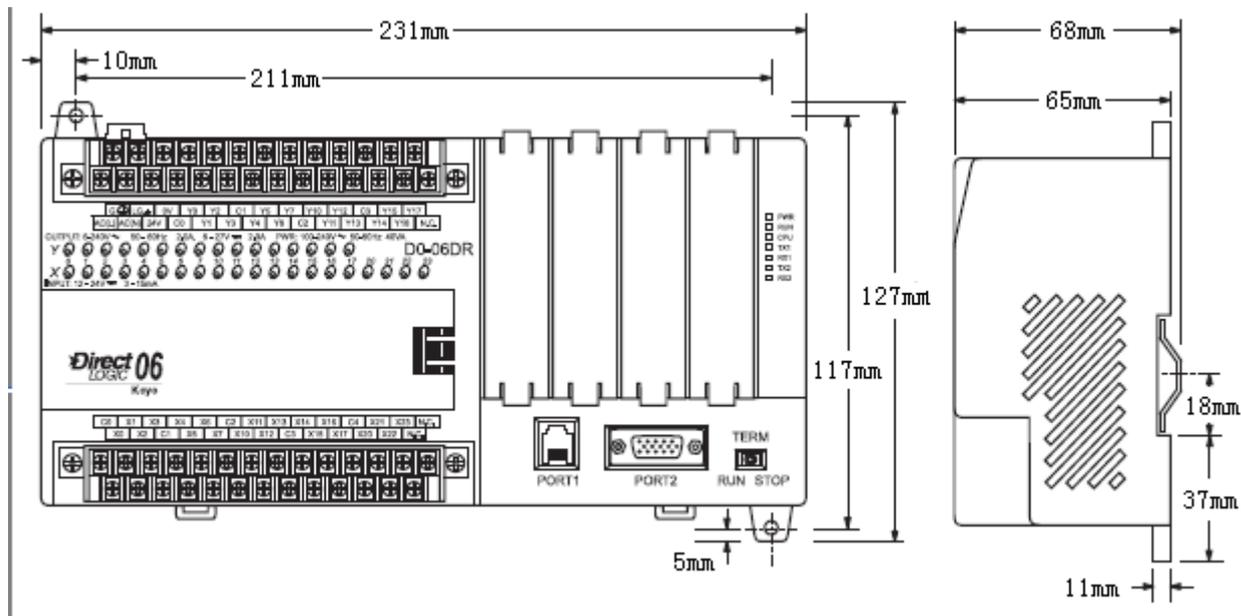
2.3 安装指导

除了安装指导，其它因素也能影响 PLC 系统的安装，这些因素有：

- 环境因素
- 电源需求
- 认证机构
- 控制柜的选择和组件的尺寸

2.3.1 DL06 PLC 尺寸

下图显示的是所有型号的 DL06 PLC 的外形尺寸和安装孔位置，其安装可以用螺钉安装或使用 35mm 标准导轨安装。



2.3.2 控制柜

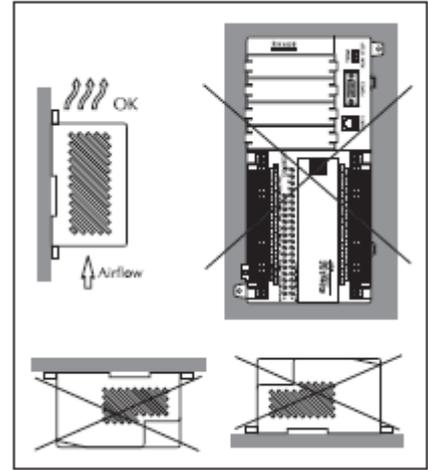
为了确保 DL06 系统的安全和正常运行，正确的选用控制柜很重要，选用控制柜至少要考虑以下因素：

- 符合电气标准
- 在工业环境中能给柜内设备提供保护
- 共同的参考地
- 环境温度
- 接入的设备
- 访问安全或限制
- 为正确的安装和维护留有足够的空间

2.3.3 控制柜布局和间隔

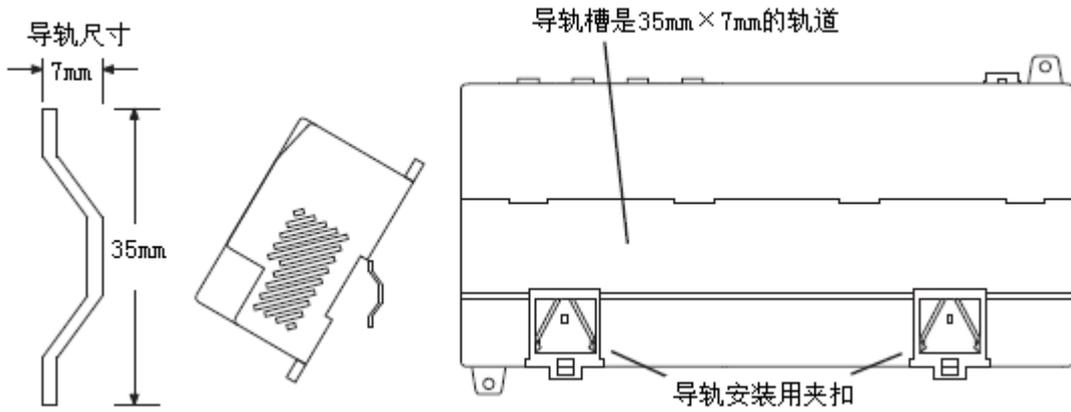
设计控制柜布局时要考虑多种因素:

1. 为了良好的通风,要将 PLC 水平安装,不能将其垂直安装,不能将其面朝下安装,不能将其水平安装在水平面板上,如右图所示。如果一个柜子里还有别的 PLC,请留出至少 183mm 的间隔距离。
2. PLC 与柜子四周至少要有 39mm 的间隔。注意,柜门上可能要安装一些可操作设备,要注意相互的影响。
3. PLC 与平行于其接线端子的接线槽之间至少要留有 78mm 的间隔距离。
4. DL06 PLC 的接地端子必须单独连接一个接地点。使用铜绞线以实现低阻抗,铜连接片应卷曲并和铜绞线焊接在一起以保证良好的表面接触。
5. 柜子中所有设备的地必须有一个独立的地(例如铜母线)接至地面。
6. 为了 DL06 PLC 的正常运行,一个好的公共参考地(大地)很重要,所有的控制电路、电源电路和屏蔽端都应正确接地。提供一个良好的公共参考地的方法有两种:
 - a) 在尽可能靠近面板的地方安装接地棒。
 - b) 接入输入电源的系统地。
7. 要保证运行环境的温度在 DL06 系统的正常运行范围内,如果温度范围超出上限或下限,要考虑安装降温/加热设备。
8. DL06 系统的设计电源为工业环境的 95-240VAC 或 12-24VDC,有些 DL06 系统安装点的电源不太稳定,有可能产生浪涌,此时,建议在电力线上安装滤波器,以防止系统遭受电源浪涌和电磁/射频的干扰。

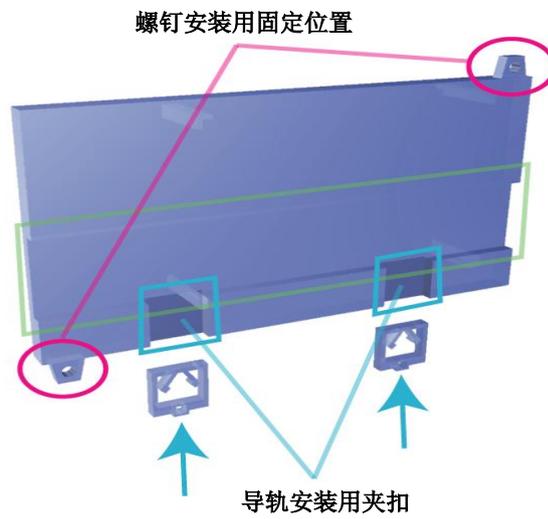


注意: 如果系统中还有其它组件,请参考相关手册以确保安装尺寸间隔等的正确。

2.3.4 导轨安装



使用 35mm×7mm 导轨，符合 DIN EN 50022 标准。



2.3.5 电源规格

规格		AC 类型	DC 类型
PLC 型号		D0-06**	D0-06**-D
耐电压 (绝缘)		1 分钟 @1500VAC 电压初级, 次级和机壳接地 (FG) 之间	
绝缘阻抗		>10M Ω at 500VDC	
电压范围		110/220VAC (95-240VAC)	12/24VDC (10.8-26.4VDC)
输入频率		50/60Hz (47-63Hz)	—
最大涌入电流		13A, 1ms (95-240VAC) 15A, 1ms (240-264VAC)	10A
最大功率		30VA	20W
输出 1 内部用	电压	5.00VDC (4.75-5.25VDC)	5.00VDC (4.75-5.25VDC)
	电流	1.5A 以下 2A 以下	1.5A 以下
	允许波纹	5% 以下	5% 以下
输出 2 外部传感器用	电压	24VDC (20.0-28.0VDC)	—
	电流	300mA 以下 200mA 以下	—
	允许波纹	10% 以下	—
熔断丝(不可替代式)		1 (原配)	1 (原配)
允许最大瞬时断电时间		最大 10mS	



AC 类型的输出电源有 2 种：一种为模块用 5V 电源；一种为外部传感器用 24V 电源。当外部传感器使用 200mA 时，模块用 5V 电源可达到 2000mA；

各 DL06 的电源供给能力及规格表如下：

DL06 型号	可供给模块用 5V 电源	可供给外部传感器 24V 电源
D0-06**	<1500mA	300mA
	<2000mA	200mA
D0-06**-D	1500mA	无

各型号 PLC 及外设、扩展模块电源消耗情况：

DL06 型号	内部 5V 电源要求	外部 24V 电源要求
D0-06DD1	600mA	280mA
D0-06DD2	600mA	无
D0-06DR	950mA	无
D0-06AR	900mA	无
D0-06DA	800mA	无
D0-06AA	800mA	无
D0-06DR-D	950mA	无
D0-06DD1-D	600mA	280mA
D0-06DD2-D	600mA	无
D0-06LCD	50mA	无
DV1000	150mA	无
S-20P-EX	200 mA	无

扩展模块名称	5VDC	24VDC
D0-07CDR	130mA	无
D0-08CDD1	100mA	无
D0-08TR	280mA	无
D0-10ND3	35mA	无
D0-10ND3F	35mA	无
D0-10TD1	150mA	无
D0-10TD2	150mA	无
D0-16ND3	35mA	无
D0-16TD1	200mA	无
D0-16TD2	200mA	无
F0-04TRS	250mA	无
F0-08NA-1	5mA	无
F0-04AD-1	50mA	无
F0-04AD-2	75mA	无
F0-2AD2DA-2	50mA	30mA
F0-4AD2DA-1	100mA	40mA
F0-4AD2DA-2	100mA	无
F0-04RTD	70mA	无
F0-04THM	30mA	无
F0-CP128	150mA	无
H0-PSCM	530mA	无
H0-ECOM	250mA	无
H0-CTRIO	250mA	无
D0-DCM	250mA	无
D0-DEVNETS	45mA	无

2.3.6 环境规格

下表列出了 DL06 PLC 的环境要求。某些输出电路有减额曲线，减额曲线取决于周围环境温度和输出“ON”的数目。

环境规格	
项目	要求
存放温度	-4-158° F (-20-70°C)
工作温度	32-131° F (0-55°C)
相对湿度	5%-95%相对湿度 (无凝露)
耐振动	MIL 标准 810C 514.2
耐冲击	MIL 标准 810C 516.2
抗干扰	NEMA (ICS3-304)
环境气体	无腐蚀性气体
认证机构	UL、CE、FCC A 级

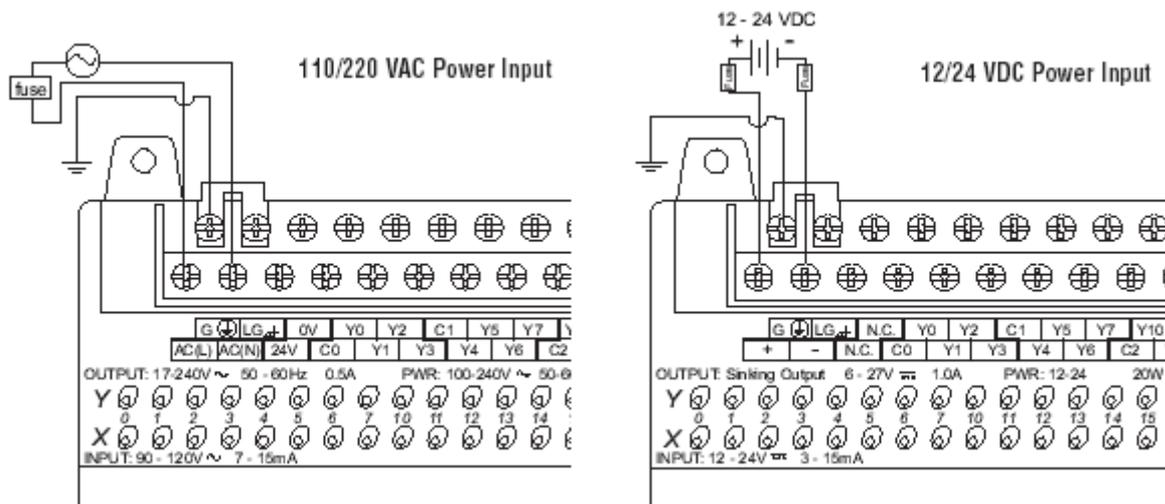
*手持编程器和 DV-1000 的工作温度为 32-122° F (0-50°C)，存放温度为 -4-158° F (-20-70°C)。

**设备可在相对湿度为 5%的环境下工作，但是当相对湿度低于 30%时，静电问题发生的几率将大大增加，如果在此环境下接触设备，要采取适当的防静电措施，比如接地母线，防静电地板覆盖物等。

2.4 接线指导

2.4.1 连接电源线

接线完成后，盖上端子盖，此时不要上电。



警告：电源线接好后，要确保端子盖盖好，否则，如果不小心触碰到接线端子或电源线，会有触电危险。

2.4.2 外部电压源

外部电压源必须提供能够满足 PLC 规格要求的电压和电流，参考下列规格。

电源规格		
项目	DL06 交流输入	DL06 直流输入
输入电压范围	110/220VAC (100-240VAC/50-60Hz)	12-24VDC (10.8-26.4VDC)
最大浪涌电流	13A, 1ms (100-240VAC) 15A, 1ms (240-264VAC)	10A
最大功率	30VA	20W
耐压(介质)	主、次、现场地之间 1分钟@1500VAC	
绝缘电阻	>10MΩ@500VDC	



注意：建议现场设备电线尺寸为 16-22AWG。

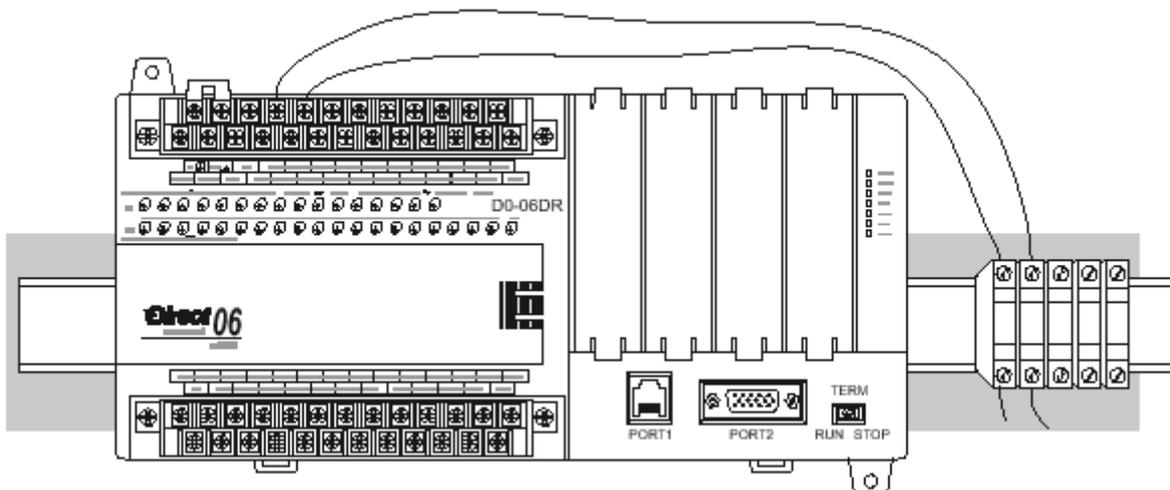
2.4.3 接线规则

以下是 DL06 PLC I/O 的接线规则：

1. 每个端子可以连接的电缆为一根 16AWG 或两根 18AWG，最好不要超过。
2. 使用连续的电线，不要使用拼接的电线。
3. 尽可能使用最短的接线。
4. 避免在大功率设备旁布线。
5. 避免将输入线与输出线布的太靠近。
6. 接线较长时需要考虑降低电压降，考虑使用多段线来降低电压降。
7. 避免直流线距离交流线太近。
8. 避免电线急转弯。
9. 安装电力线滤波器来降低电源浪涌和电磁/射频干扰。

2.4.4 输入/输出回路保险丝

DL06 系列 PLC 的输入和输出回路没有内部保险丝，为了保护 PLC，建议外加保险丝。比 I/O 组的公共额定电流小的快速熔断保险丝，可接于公共端，或者，额定电流稍小于输出点最大电流的保险丝，可接于输出点。添加外部保险丝并不能确保 PLC 不被损坏，但是也起到了一定的保护作用。



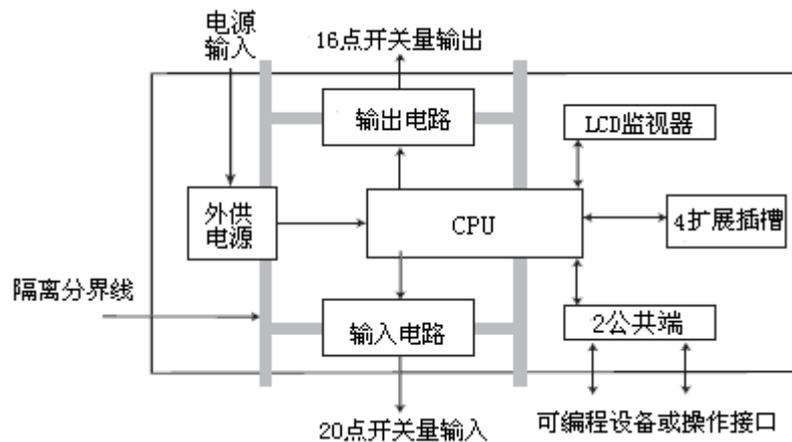
2.5 系统接线方法

DL06 系列 PLC 使用非常灵活，有多种接线方法。通过学习这部分，可以找到最适合的接线方法，这样可以帮助用户降低系统成本，减少接线错误，避免安全隐患。

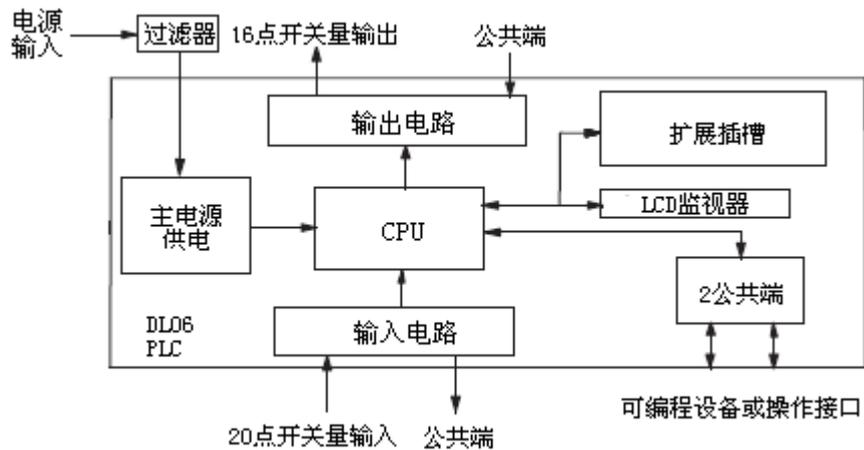
2.5.1 PLC 隔离分界线

PLC 电路被隔离分界线分为三个主要区域，见下图。电隔离可以保障安全，一个区域故障不会波及到其它区。电力线过滤器将电压源同供电电源隔离起来；供电电源中的变压器为一区和二区提供了磁性隔离；光学连接件为输入和输出电路提供了光学隔离。

注意，开关量输入与开关量输出是隔离的，每一个都独立于逻辑侧。隔离分界线保护人机接口（和操作者）不受电源输入故障和现场接线故障的影响。给 PLC 接线的时候，避免外部连接也就是将一个逻辑侧电路同另一个相连是非常重要的。



下面图示为 DL06 从前面板看的内部布局：



2.5.2 汇点/源点的概念

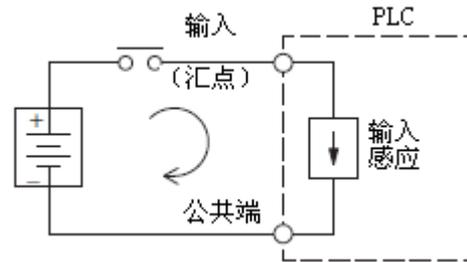
在接线方法的深入讨论之前，我们必须了解一下“汇点”和“源点”的概念，这些术语经常出现在输入输出电路中。这一节的目的是要让这些术语更易于理解，首先给出一个简短的定义，如下：

汇点：到地的路径(-)

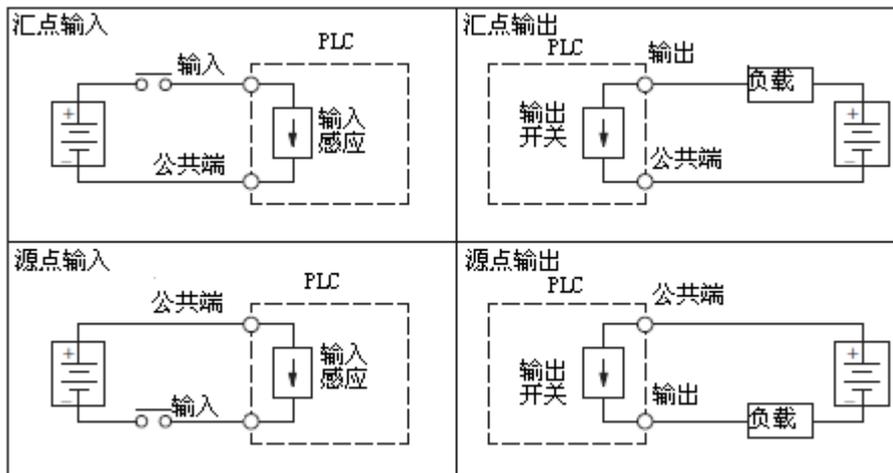
源点：到源的路径(+)

首先，你会注意到这两个术语只与直流电路有关，而与交流电路无关，因为提到了极性“+”和“-”。因此，汇点和源点只应用于直流输入输出电路。不管汇点还是源点都引导电流流向一个方向，这就意味着把外部电源和现场设备接入 I/O 点时如果方向接错，电路将不动作。因此，理解了汇点和源点，我们就能正确的接入外部电源和现场设备。

右图是一个汇点输入的例子。把外部供电正确的接入，只需把它连接进电路，输入提供了到地(-)的路径。电流从 PLC 输入端开始，经过输入感应电路，在公共端结束，将电源的“-”端同公共端连接起来。通过在电源“+”端与 PLC 输入端之间增加一个开关，电路完成。开关闭合后，电流按图中箭头方向流动。

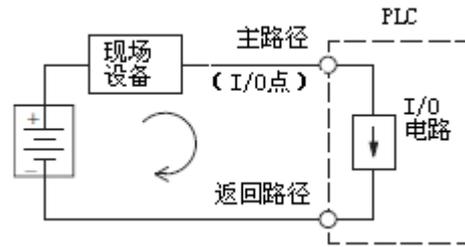


通过应用以上原则，输入/输出汇点/源点电路类型有四种方式，见下图。DL06 系列 PLC 没有源点输出电路这一类型。

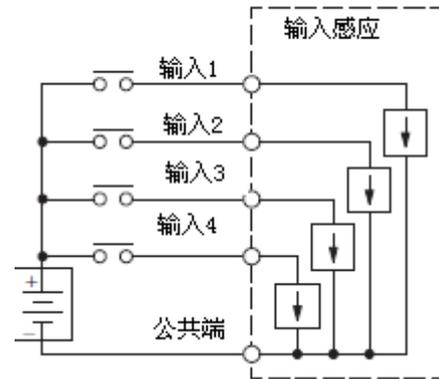


2.5.3 I/O 公共端的概念

为了使 PLC I/O 电路正常运行，电流必须从一端进，从另一端出，这就意味着每个 I/O 点至少连接两端。右图所示，输入或输出端是电路的主路径，另一端必须提供返回路径，返回到外供电源。

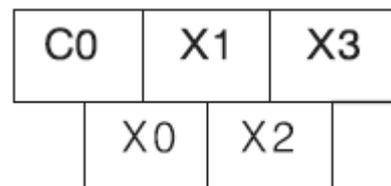


如果我们有无限的空间和预算提供给 I/O 端，那么每个 I/O 点都有两个专用端，但是在应用中这样做是很不切实际并且是没有必要的。实际应用中，大部分输入或输出点公用一个返回路径。右图示范了 4 个输入点共用 1 个返回路径，这样，4 个输入点只需要 5 根而不是 8 根线。



注意：上面电路中，如果所有输入同时动作，公共端上的电流将是每个回路的 4 倍，这在输出电路中尤为重要，一般在公共端需选用大负载能力的电线。

大部分 DL06 PLC 的输入和输出电路共用一个公共端，这在接线表中可以很清楚的看出，见右图，图中表明 X0、X1、X2、X3（也就是 I0、I1、I2、I3）共用公共端 C0。



下图是完整的接线端子，5 组 4 输入点组合、4 组 4 输出点组合。每组 1 个公共端，各组间相互电气隔离。

G ⊕	LG ↘	0V	Y0	Y2	C1	Y5	Y7	Y10	Y12	C3	Y15	Y17	
AC(L)	AC(N)	24V	C0	Y1	Y3	Y4	Y6	C2	Y11	Y13	Y14	Y16	N.C.

C0	X1	X3	X4	X6	C2	X11	X13	X14	X16	C4	X21	X23	N.C.
X0	X2	C1	X5	X7	X10	X12	C3	X15	X17	X20	X22	N.C.	

DC（汇点）输出型，例如 D0-06DD1 和 D0-06DD1-D。每组一个公共端，右下端的端子为输出点用外部电源端子。

G ⊕	LG ↘	0V	Y0	Y2	C1	Y5	Y7	Y10	Y12	C3	Y15	Y17	
AC(L)	AC(N)	24V	C0	Y1	Y3	Y4	Y6	C2	Y11	Y13	Y14	Y16	+V

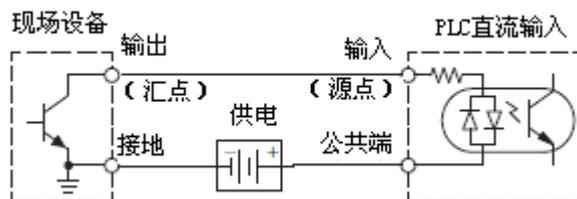
C0	X1	X3	X4	X6	C2	X11	X13	X14	X16	C4	X21	X23	N.C.
X0	X2	C1	X5	X7	X10	X12	C3	X15	X17	X20	X22	N.C.	

2.5.4 连接 DC 型 I/O 与晶体管现场设备

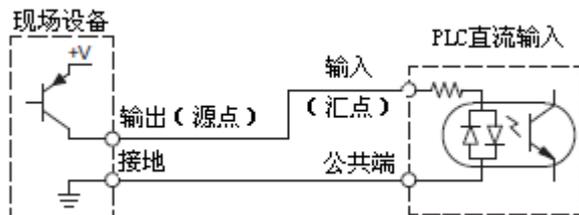
DC 型 I/O 回路有时只允许一种电流方向,对一些晶体管接口的现场设备来讲一般也是这样的,换句话说,现场设备可以是源点也可以是汇点。当两个设备连接成 DC 回路时,一个必须是源点而另一个必须是汇点。

2.5.5 晶体管传感器输入

DL06 的 DC 输入可以判别这两种方向的电流,因此既可以接成源也可以接成汇点。下面的电路中,现场设备的集电极开路 NPN 输出,它汇集从 PLC 输入点来的电流(即源电流),需要+12VDC 或+24VDC 电源。



下面的电路中,现场设备为射极开路 PNP 输出。它提供到 PLC 输入点的电流,然后汇集回到地,因为现场设备是源电流,不需要附加电源。

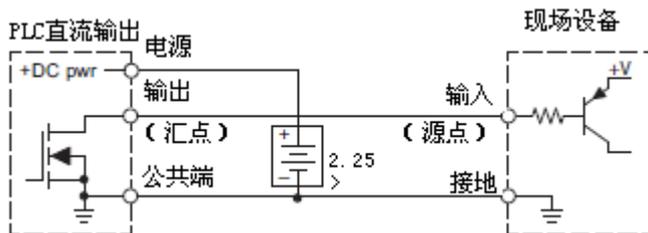


2.5.6 晶体管输出

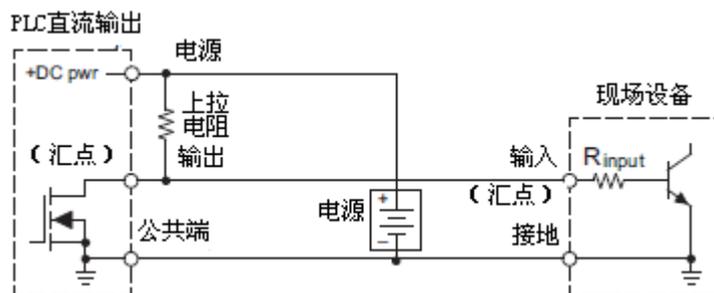
有时需要连接 PLC 输出点到晶体管设备的输入端。这种连接通常传送低电平信号而不是功率驱动。

DL06 的 DC 输出可提供汇点输出或源输出,但是只能同时是汇点或同时源,虽然有 4 个公共端子,但所有的 16 点输出共用 1 个电气公共端。

下面的电路中,PLC 输出点动作时汇集电流到公共端与现场设备的源输入点连接。



下面的电路中,我们可以将 PLC 的 DC 输出连接到现场设备的汇点输入。这是一种小变通,因为 PLC 输出和现场设备输入都是汇点型。而每个回路必须有 1 个源和 1 个汇点设备,因此需要增加 1 个上拉电阻到 PLC 的输出部分使之具有源驱动能力。在下图中,在输出点和 DC 输出回路的电源输入之间连接 $R_{pull-up}$ (上拉电阻)。



注意 1: 不要尝试用上拉方法驱动大的负载 (>25mA)。

注意 2: 用上拉电阻实现源点输出反转，换句话说，当 PLC 输出 OFF 时，现场设备输入被激活。梯形图程序中必须包含这个转换，并且生成一个反相输出。或者，你可以选择取消其它地方的反转作用，比如现场设备。

正确选择上拉电阻阻值很重要，计算时，需要知道当输入动作时现场设备的通常输入电流 I_{input} 。如果不知道可以计算出来（典型值 15mA）。然后用 I_{input} 和外部电源电压计算出 $R_{pull-up}$ 、计算出功率 $P_{pull-up}$ （瓦）。

$$I_{input} = \frac{V_{input (turn-on)}}{R_{input}}$$

$$R_{pull-up} = \frac{V_{supply} - 0.7}{I_{input}} - R_{input}$$

$$P_{pull-up} = \frac{V_{supply}^2}{R_{pull-up}}$$

2.5.7 继电器输出接线方法

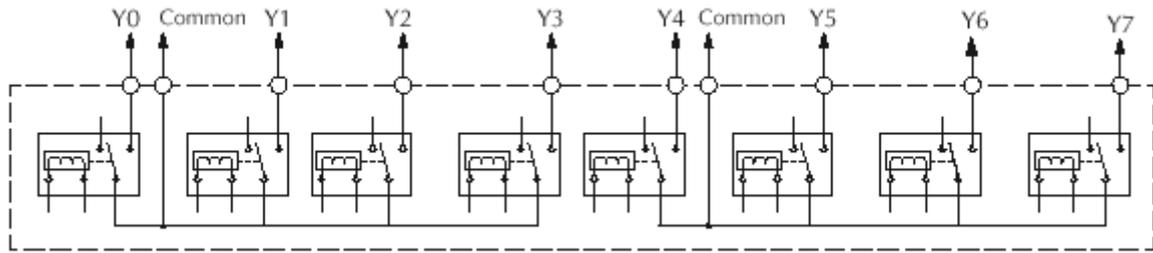
DL-06AR 和 DL-06DR 型号是继电器输出。比较适合以下场合应用：

- 负载需要大的电流超过晶体管输出驱动能力
- 变化不快的场合
- 某些输出需要和其他输出分离开来，例如一些负载需要 AC 而另一些需要 DC。

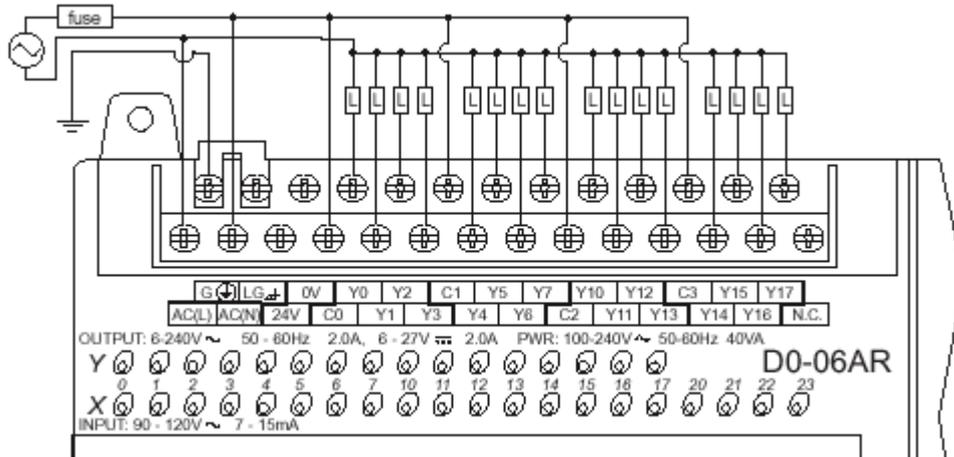
但不适合以下场合：

- 负载电流小于 10mA
- 负载需要快速开关

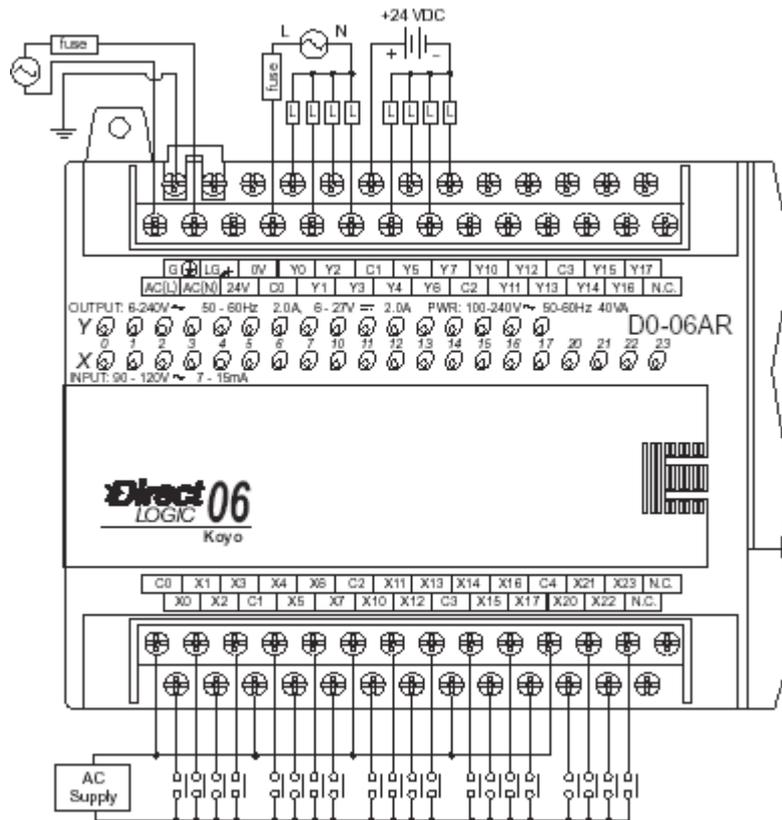
假如继电器输出是适合需要的，这里介绍继电器输出与负载的接线方法。DL06 有 6 个带常开接点的继电器输出，每 4 个 1 个公共端。下图是 PLC 内部的继电器接线，注意，组之间是电气隔离的。



下图是所有负载与 DL06 PLC 使用同一 AC 电源的例子，其中所有公共端是连接在一起的。



而在下图中，Q0-Q3 与 DL06 PLC 使用相同的 AC 电源，Q4-Q7 使用独立的 DC 电源。这样，公共端是独立的，可以用于独立负载方式。



2.5.8 感性负载的浪涌抑制

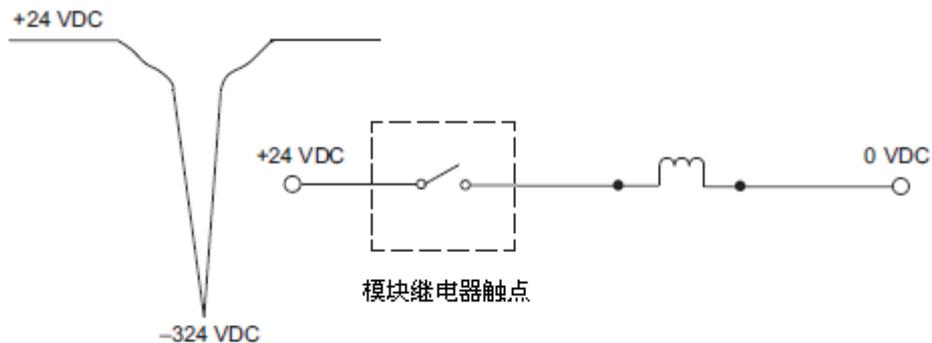
感性负载设备（带线圈的设备）在继电器断电时会产生瞬间电压，当继电器闭合会“反弹”，这种“反弹”会不断的接通、切断线圈，直到“反弹”停止。这个瞬间电压相比外供电压（特别是直流电压）有很大的振幅。

开关一个直流供电感性负载，继电器断开时总会出现满额电压。开关一个交流供电感性负载，会有一个可能——在 60Hz 或 50Hz 时、正弦波在零点时继电器断开。如果继电器断开时电压不是零，则能量存贮在感应器中，在感应器突然断电时释放，这个能量的释放导致了瞬间电压的产生。

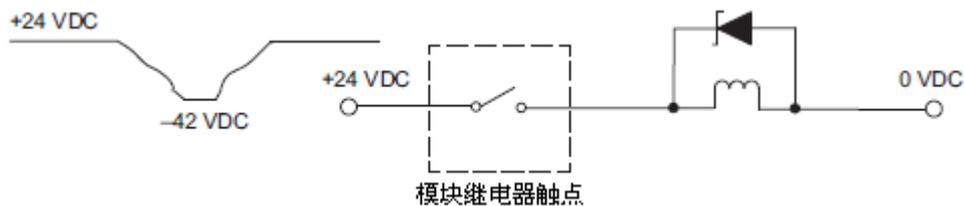
当感性负载设备（电动机、电动机启动器、插入式继电器、螺线管、阀门等）用继电器触点控制时，建议将浪涌抑制设备直接连接至线圈上。如果感性设备有插入式连接器，可将浪涌抑制设备安装在继电器输出的端子排上。

瞬态电压抑制器（TVS 或 transorb）为直流或交流线圈提供了最好的瞬态电压抑制，用最小的过调提供了最快的响应。

金属氧化物变阻器(MOV)为直流或交流线圈提供了仅次于瞬态电压抑制器的瞬态电压抑制。例，下图中的波形演示了断开一个 24VDC 螺线管触点时的能量释放，注意电压的峰值。



下图演示了在同样电路上的线圈上安装了瞬态电压抑制器后的能量释放，可以看到，电压的峰值已经明显减小。



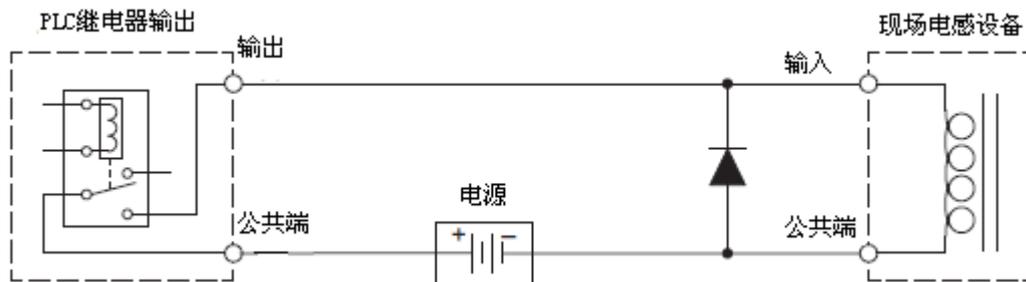
下表有助于你选择 TVS 或 MOV 抑制器。

瞬态电压抑制器	
类型	感性负载电压
TVS	110/120VAC
TVS	24VDC
TVS	220/240VAC
TVS	12/24VDC
二极管	12/24VDC
MOV	110/120VAC
MOV	220/240VAC

2.5.9 延长继电器触点寿命

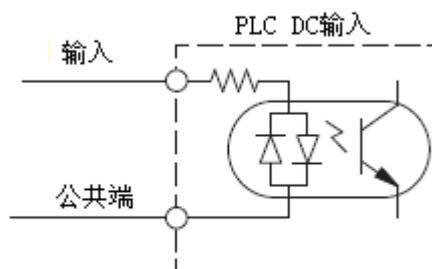
继电器触点的寿命与继电器开关的次数、频率、开关时产生的瞬间放电大小等因素有关。你可以采用多种方法来帮助延长继电器的寿命，例如：仅在需要时开关继电器；尽可能在小电流状态下开关负载；在驱动感性负载时，想法抑制其产生的诱导电流等等。

在 DC 回路中驱动感性负载时，可在靠近感性负载的位置增加二极管来保护继电器（在 AC 回路中禁用此法!）。一般采用快速恢复型二极管（例如肖特基型二极管），其 PIV 值至少要 100PIV 以上，正向电流 3A 以上。注意不要用一般小信号的二极管，例如 IN914，IN941，并且方向不要搞错，否则当继电器动作时变成了短路。

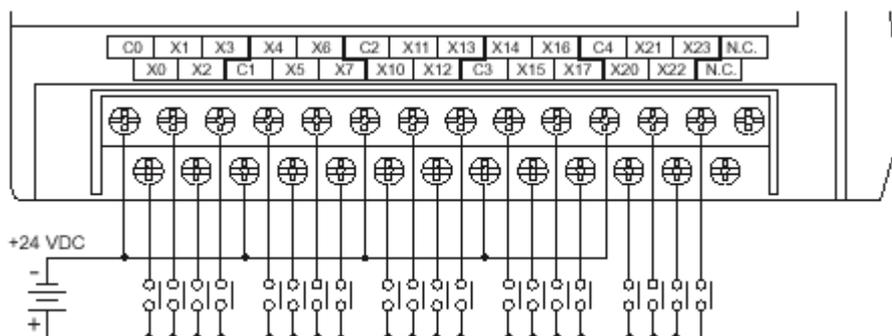


2.5.10 DC 输入接线方法

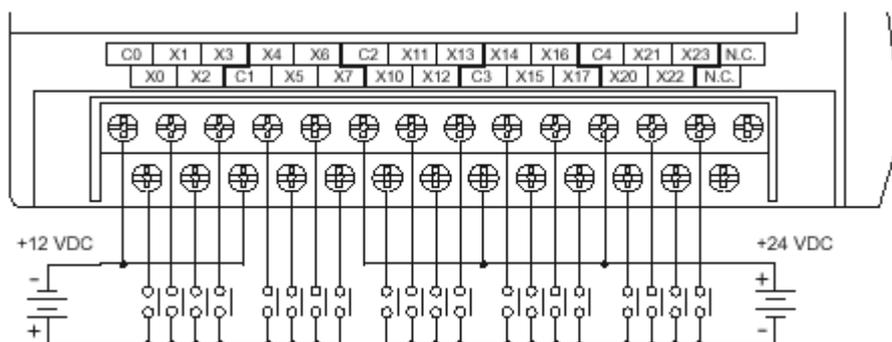
DL06 系列 PLC 的 DC 输入可以是源或汇点方式，可以将一半输入接成源而另外一半接成汇点，但接在一个公共端上的输入必须相同。右图中的双二极管允许范围是 10.8-26.4VDC，目标应用是+12VDC 和+24VDC。



在下面最简单的例子图中，所有公共端连接在一起，所有输入连接成汇点方式。



下图中，前 8 个输入点是汇点输入，后 12 个输入点是源输入。

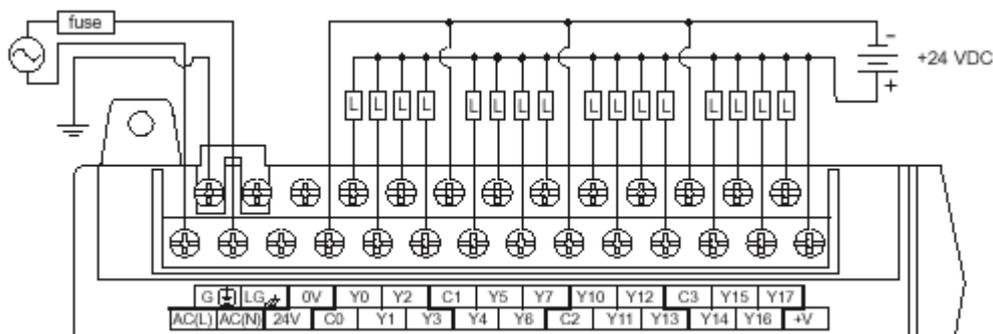


2.5.11 DC 输出接线方法

DL06 DC 输出电路采用高性能、低阻抗高速晶体开关管，它具有以下输出特点：

- 所有 16 个输出点只有 1 个电气公共端，为 1 组。
- 输出是电流汇点方式，但不同的输出端子可以使用不同的 DC 电源电压。
- PLC 内部输出回路需要外部电源。电源(-)端必须连接到公共端，而电源(+)端连接到最右边的端子的(+V)端。

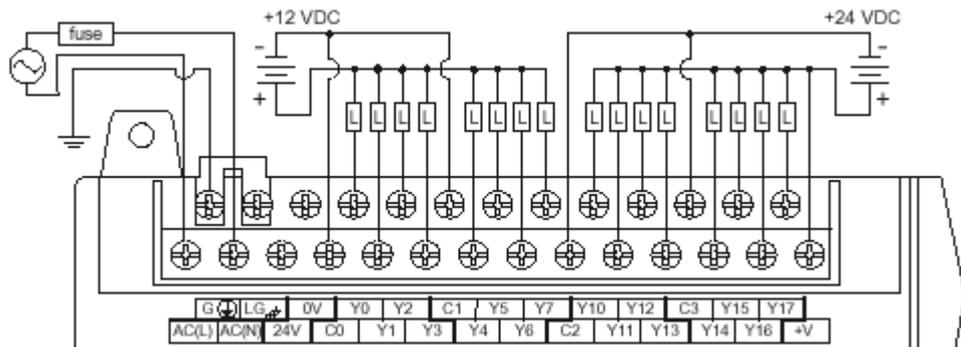
下图中，所有 16 个输出点为一个公共端。



在下图中，输出使用了不同的电源。前 8 个输出使用+12VDC，后 8 个输出使用+24VDC。当然，也可以使用任意多种电源，只要符合：

- 所有电压都在允许范围内
- 所有输出点接线成汇点方式

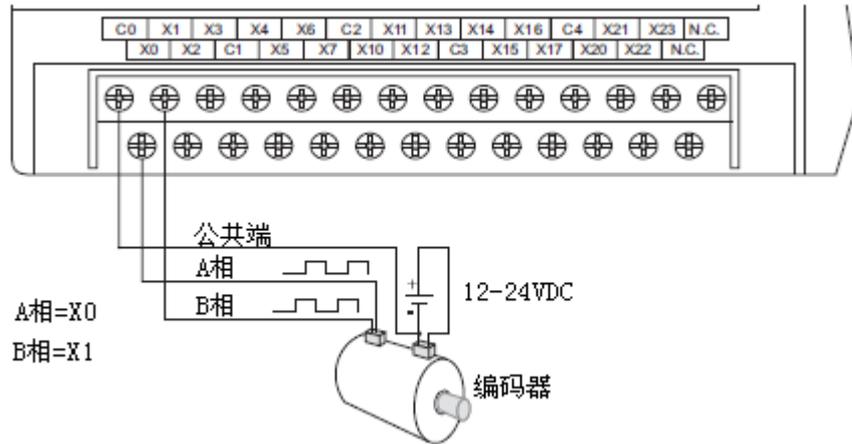
所有电源(-)端连接在一起



警告： 辅助 24VDC 电源的最大输出电流取决于 I/O 配置。

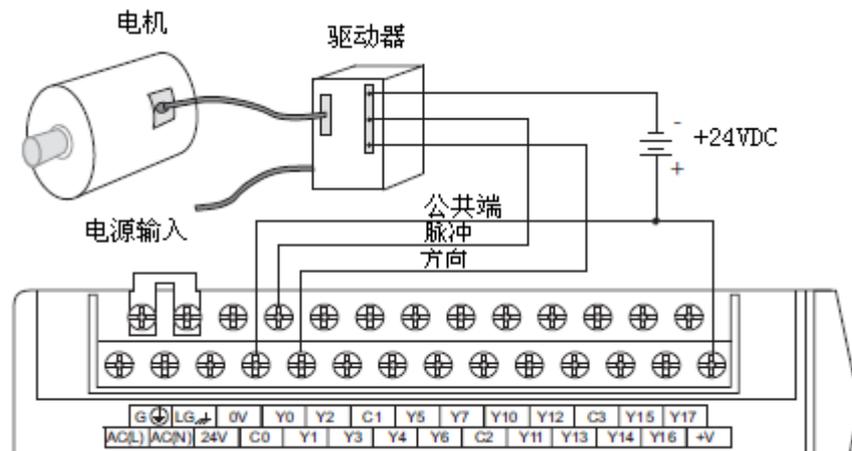
2.5.12 高速 I/O 接线方法

DL06 的 DC 输入或输出 PLC 带有高速 I/O (HSIO) 功能。HSIO 有 6 种模式，可以选择设定，并且对特殊 I/O 点的处理是独立于 CPU 扫描的。这里介绍最常用的 2 种接线。高速输入信号输入端为 X0-X3，正确配置后，可以对如下图连接的增量型编码器发出的 90° 相位差脉冲进行最高 7KHz 的计数。



注意：实际接线时不要按上图接线，上图只是一个示意图，不是具体的 PLC、步进电机或编码器，实际接线时还是要参考设备接线说明。

DC 输出型 DL06 也可以用作高速脉冲输出，产生最大 10KHz 的高速脉冲信号控制步进电机/智能驱动系统。输出点 Y0 和 Y1 可以配置为产生脉冲+方向信号，或者 CCW+CW 脉冲信号。



注意：实际接线时不要按上图接线，上图只是一个示意图，不是具体的 PLC、步进电机或编码器，实际接线时还是要参考设备接线说明。

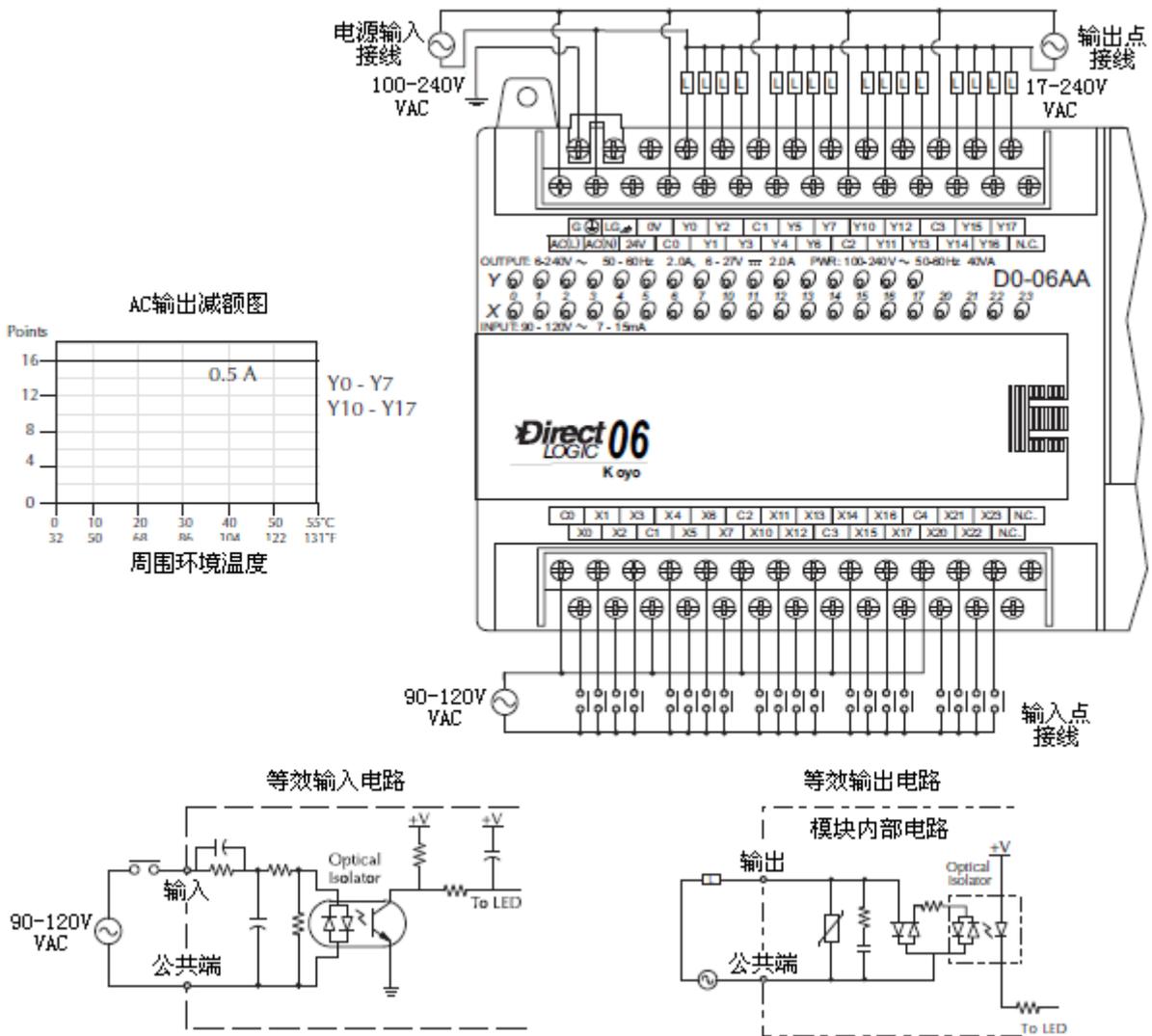
2.6 接线图和规格

2.6.1 D0-06AA I/O 接线图

D0-06AA 有 20 个 AC 输入和 16 个 AC 输出，下图是一个典型接线的例子。

20 个 AC 输入点被分为 5 组，每组 4 个点，每组一个独立的公共端。下面的接线图例子中，所有公共端被连接在了一起，但是，这些组也可被分开供电，公共端也可以分离。下图的等效输入电路是一个通道的等效输入电路。

16 个 AC 输出点被分为 4 组，每组 4 个点，每组一个公共端。下面的接线图例子中，所有公共端被接在了一起，但是，这些组也可被分开供电，公共端也可以分离。下图的等效输出电路是一个通道的等效输出电路。



2.6.2 D0-05AA 电气性能规格

D0-06AA 一般规格	
外供电源	100-240VAC/50-60Hz, 最大 40VA
通讯端口 1, 波特率 9600 (固定), 8 数据位, 1 停止位, 奇校验	K 协议 (子局), CCM2 协议 (子局), Modbus 协议 (子局)
通讯端口 2, 波特率 9600 (缺省), 8 数据位, 1 停止位, 奇校验	K 协议 (子局), CCM2 协议 (主局/子局), Modbus 协议 (主局/子局), 无协议/ASCII 码打印, ASCII 输入/输出
编程电缆	D2-DSCBL
工作温度	0-55°C (32-131°F)
存放温度	-20-70°C (-4-158°F)
相对湿度	5-95% (无凝露)
环境气体	无腐蚀性气体
耐振动	MIL 标准 810C 514.2
耐冲击	MIL 标准 810C 516.2
抗干扰	NEMA ICS3-304
端子台	可拆卸
线规	一根 16AWG 或两根 18AWG, 最小 24AWG

AC 输入电气性能	
输入电压范围	80-132VAC, 47-63Hz
工作电压范围	90-120VAC, 47-63Hz
输入电流	8mA@100VAC 50Hz 10mA@100VAC 60Hz
最大输入电流	12mA@132VAC 50Hz 15mA@132VAC 60Hz
输入阻抗	14KΩ @50Hz, 12KΩ @60Hz
ON 电流/电压	>6mA@75VAC
OFF 电流/电压	<2mA@20VAC
OFF→ON 延时	<40ms
ON→OFF 延时	<40ms
状态指示灯	逻辑侧
公共端	4 通道/公共端×5 组 (独立的)

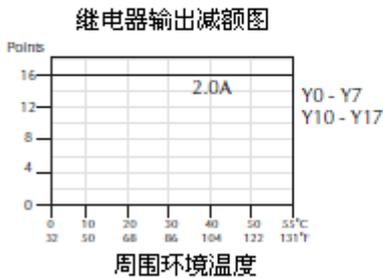
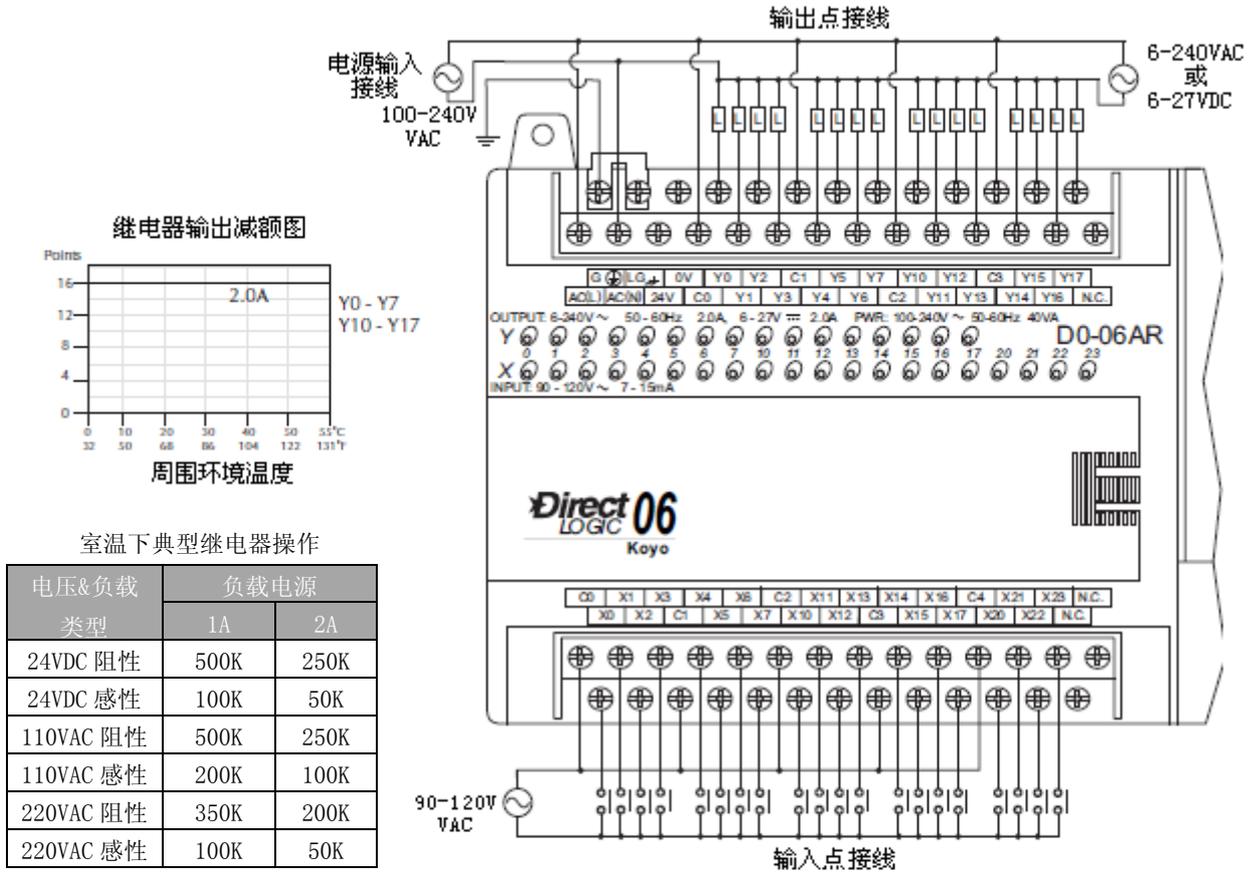
AC 输出电气性能	
输出电压范围	15-264VAC, 47-63Hz
工作电压范围	17-240VAC, 47-63Hz
导通电压降	1.5VAC(>50mA) 4.0VAC(<50mA)
最大电流	0.5A/点, 1.5A/公共点
最大漏电流	<4mA@264VAC
最大涌入电流	10A 10ms
最小负载	10mA
OFF→ON 延时	1ms
ON→OFF 延时	1ms+1/2 周期
状态指示灯	逻辑侧
公共端	4 通道/公共端×4 组 (独立的)
保险丝	无 (建议外加)

2.6.3 D0-06AR I/O 接线图

D0-06AR 有 20 个 AC 输入和 16 个继电器输出，下图是一个典型接线的例子。

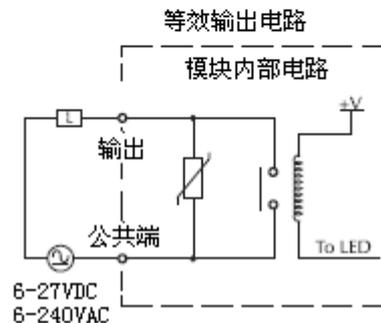
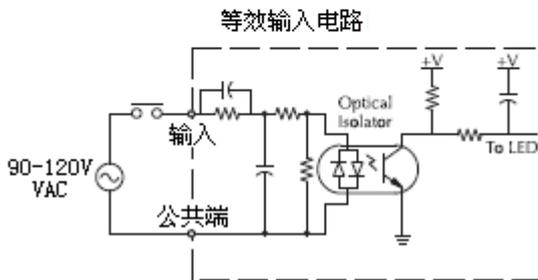
20 个 AC 输入点被分为 5 组，每组 4 个点，每组一个公共端。下面的接线图例子中，所有公共端被连接在了一起，但是，这些组也可被分开供电，公共端也可以分离。下图的等效输入电路是一个通道的等效输入电路。

16 个继电器输出点被分为 4 组，每组 4 个点，每组一个公共端。下面的接线图例子中，所有公共端被接在了一起，但是，这些组也可被分开供电，公共端也可以分离。下图的等效输出电路是一个通道的等效输出电路。继电器输出点可作用于 AC 回路或 DC 回路中。



室温下典型继电器操作

电压&负载 类型	负载电源	
	1A	2A
24VDC 阻性	500K	250K
24VDC 感性	100K	50K
110VAC 阻性	500K	250K
110VAC 感性	200K	100K
220VAC 阻性	350K	200K
220VAC 感性	100K	50K



2.6.4 D0-06AR 电气性能规格

D0-06AR 一般规格	
外供电源	100-240VAC/50-60Hz, 最大 40VA
通讯端口 1, 波特率 9600 (固定), 8 数据位, 1 停止位, 奇校验	K 协议 (子局), CCM2 协议 (子局), Modbus 协议 (子局)
通讯端口 2, 波特率 9600 (缺省), 8 数据位, 1 停止位, 奇校验	K 协议 (子局), CCM2 协议 (主局/子局), Modbus 协议 (主局/子局), 无协议/ASCII 码打印, ASCII 输入/输出
编程电缆	D2-DSCBL
工作温度	0-55°C (32-131°F)
存放温度	-20-70°C (-4-158°F)
相对湿度	5-95% (无凝露)
环境气体	无腐蚀性气体
耐振动	MIL 标准 810C 514.2
耐冲击	MIL 标准 810C 516.2
抗干扰	NEMA ICS3-304
端子台	可拆卸
线规	一根 16AWG 或两根 18AWG, 最小 24AWG

AC 输入电气性能	
输入电压范围	80-132VAC, 47-63Hz
工作电压范围	90-120VAC, 47-63Hz
输入电流	8mA@100VAC 50Hz 10mA@100VAC 60Hz
最大输入电流	12mA@132VAC 50Hz 15mA@132VAC 60Hz
输入阻抗	14KΩ @50Hz, 12KΩ @60Hz
ON 电流/电压	>6mA@75VAC
OFF 电流/电压	<2mA@20VAC
OFF→ON 延时	<40ms
ON→OFF 延时	<40ms
状态指示灯	逻辑侧
公共端	4 通道/公共端×5 组 (独立的)

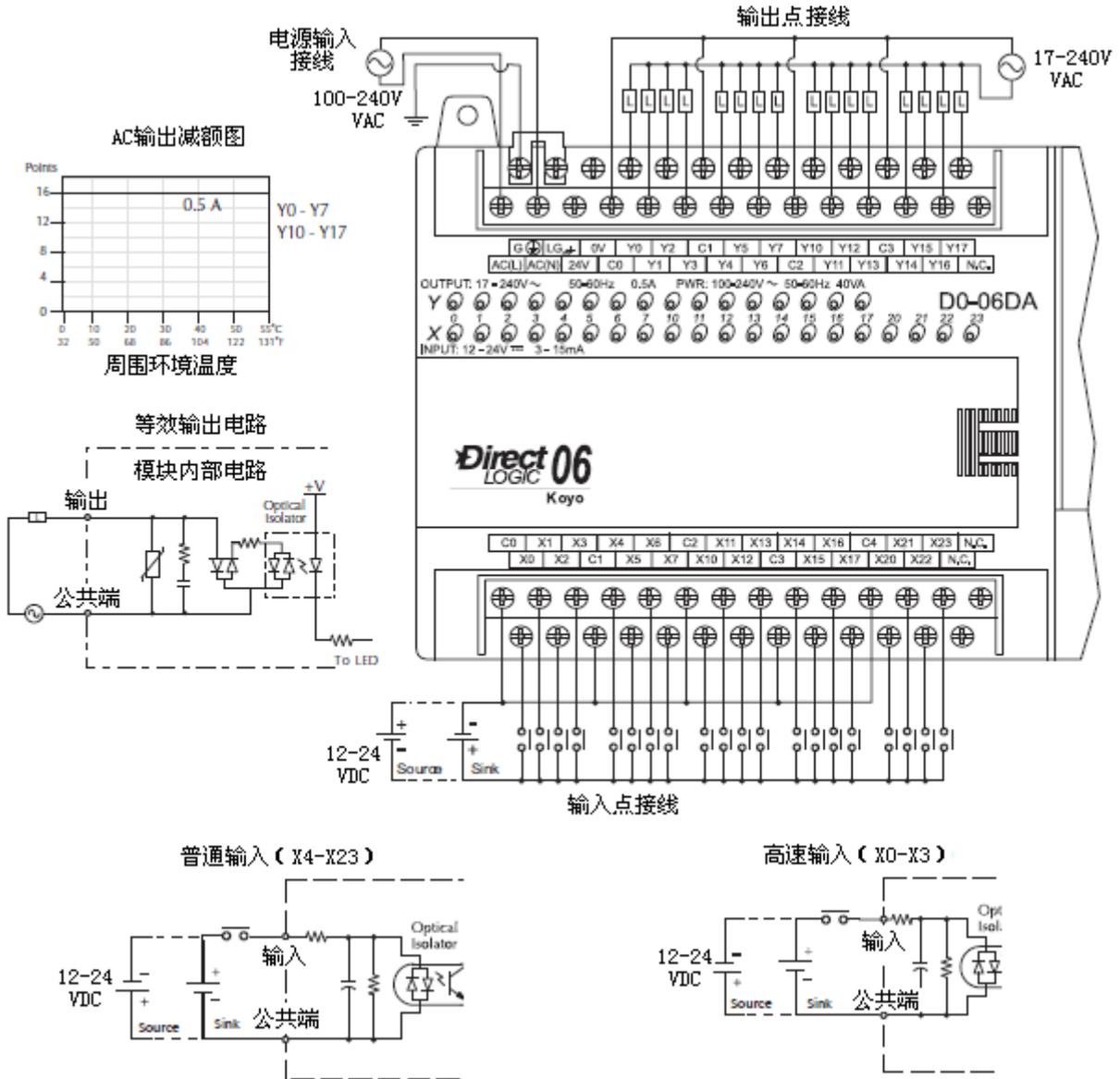
继电器输出电气性能	
输出电压范围	5-264VAC(47-63Hz), 5-30VDC
工作电压范围	6-240VAC(47-63Hz), 6-27VDC
输出电流	2A/点, 6A/公共点
最大漏电流	0.1mA@264VAC
最小推荐负载	5mA@5VDC
OFF→ON 延时	<15ms
ON→OFF 延时	<10ms
状态指示灯	逻辑侧
公共端	4 通道/公共端 ×4 组
保险丝	无（建议外加）

2.6.5 D0-06DA I/O 接线图

D0-06DA 有 20 个 DC 输入和 16 个 AC 输出，下图是一个典型接线的例子。

20 个 AC 输入点被分为 5 组，每组 4 个点，每组一个公共端，可按源或汇点接线。下面的接线图例子中，所有公共端被连接在了一起，但是，这些组也可被分开供电，公共端也可以分离。下图列出了作为普通输入和高速输入时的单个输入回路的等效输入电路。

16 个 AC 输出点被分为 4 组，每组 4 个点，每组一个公共端。下面的接线图例子中，所有公共端被接在了一起，但是，这些组也可被分开供电，公共端也可以分离。下图的等效输出电路是一个通道的等效输出电路。



2.6.6 D0-06DA 电气性能规格

D0-06DA 一般规格	
外供电源	100-240VAC/50-60Hz, 最大 40VA
通讯端口 1, 波特率 9600 (固定), 8 数据位, 1 停止位, 奇校验	K 协议 (子局), CCM2 协议 (子局), Modbus 协议 (子局)
通讯端口 2, 波特率 9600 (缺省), 8 数据位, 1 停止位, 奇校验	K 协议 (子局), CCM2 协议 (主局/子局), Modbus 协议 (主局/子局), 无协议/ASCII 码打印, ASCII 输入/输出
编程电缆	D2-DSCBL
工作温度	0-55°C (32-131°F)
存放温度	-20-70°C (-4-158°F)
相对湿度	5-95% (无凝露)
环境气体	无腐蚀性气体
耐振动	MIL 标准 810C 514.2
耐冲击	MIL 标准 810C 516.2
抗干扰	NEMA ICS3-304
端子台	可拆卸
线规	一根 16AWG 或两根 18AWG, 最小 24AWG

DC 输入电气性能		
项目	高速输入, X0-X3	普通输入, X4-X23
输入电压范围	10.8-26.4VDC	10.8-26.4VDC
工作电压范围	12-24VDC	12-24VDC
峰值电压	30VDC (最高频率 7kHz)	30VDC
最小脉冲宽度	70us	N/A
ON 电压	>10VDC	>10VDC
OFF 电压	<2.0VDC	<2.0VDC
输入阻抗	1.8kΩ @12-24VDC	2.8kΩ @12-24VDC
最小 ON 电流	>5mA	>4mA
最大 OFF 电流	<0.5mA	<0.5mA
OFF→ON 延时	<70μs	2-8ms, 通常 4ms
ON→OFF 延时	<70μs	2-8ms, 通常 4ms
状态指示灯	逻辑侧	逻辑侧
公共端	4 通道/公共端×5 组 (独立的)	

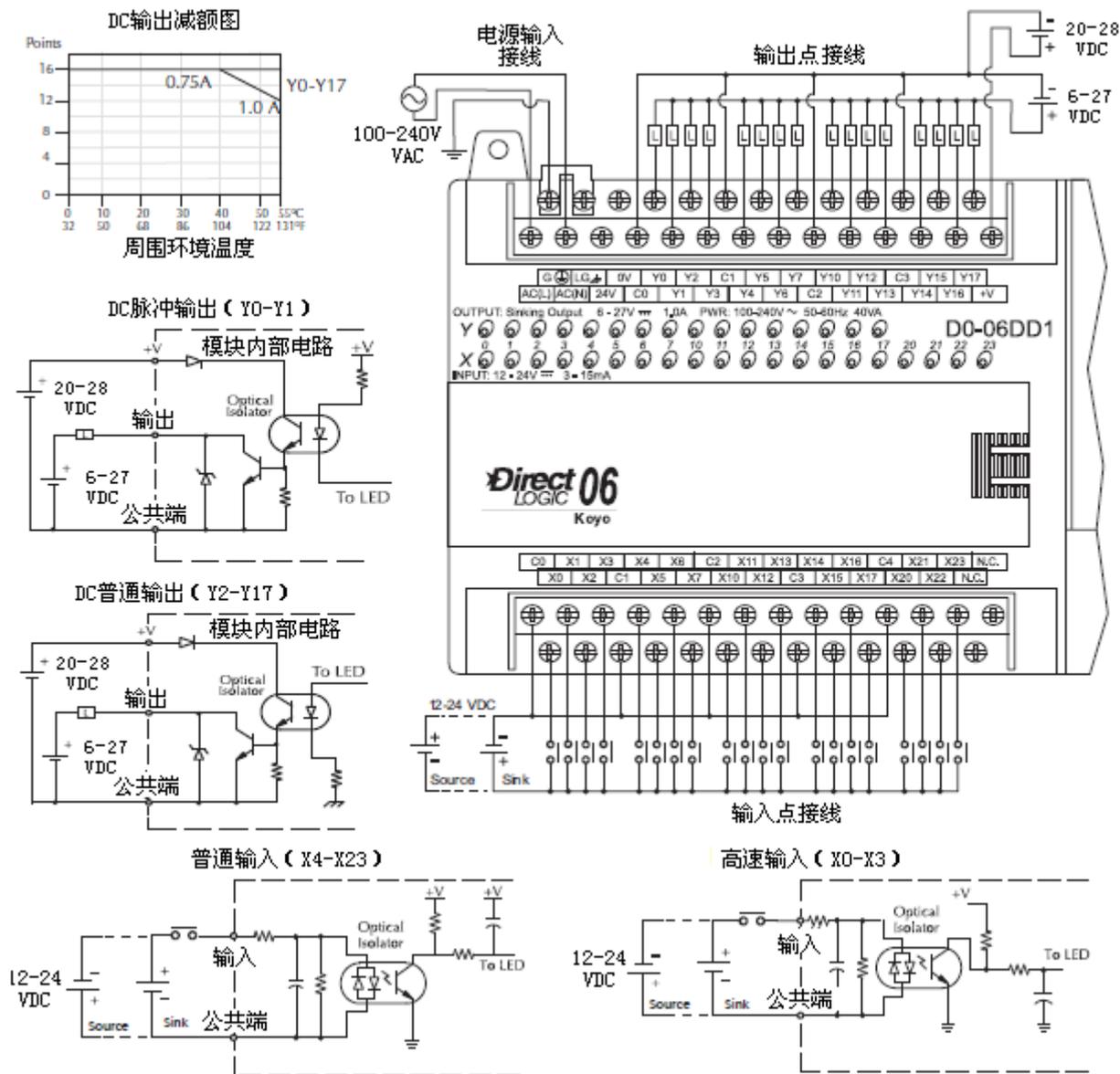
AC 输出电气性能	
输出电压范围	15-264VAC, 47-63Hz
工作电压范围	17-240VAC, 47-63Hz
导通电压降	1.5VAC(>50mA) 4.0VAC(<50mA)
最大电流	0.5A/点, 1.5A/公共点
最大漏电流	<4mA@264VAC, 60Hz
最大涌入电流	10A 10ms
最小负载	10mA
OFF→ON 延时	1ms
ON→OFF 延时	1ms+1/2 周期
状态指示灯	逻辑侧
公共端	4 通道/公共端×4 组（独立的）
保险丝	无（建议外加）

2.6.7 D0-06DD1 I/O 接线图

D0-06DD1 有 20 个汇点/源 DC 输入和 16 个汇点 DC 输出，下图是一个典型接线的例子。

20 个 DC 输入点被分为 5 组，每组 4 个点，每组一个独立的公共端，可按源或汇点接线。下面的接线图例子中，所有公共端被连接在了一起，但是，这些组也可被分开供电，公共端也可以分离。

输出点共用一个公共端。



2.6.8 D0-06DD1 电气性能规格

D0-06DD1 一般规格	
外供电源	100-240VAC/50-60Hz, 最大 40VA
通讯端口 1, 波特率 9600 (固定), 8 数据位, 1 停止位, 奇校验	K 协议 (子局), CCM2 协议 (子局), Modbus 协议 (子局)
通讯端口 2, 波特率 9600 (缺省), 8 数据位, 1 停止位, 奇校验	K 协议 (子局), CCM2 协议 (主局/子局), Modbus 协议 (主局/子局), 无协议/ASCII 码打印, ASCII 输入/输出
编程电缆	D2-DSCBL
工作温度	0-55°C (32-131°F)
存放温度	-20-70°C (-4-158°F)
相对湿度	5-95% (无凝露)
环境气体	无腐蚀性气体
耐振动	MIL 标准 810C 514.2
耐冲击	MIL 标准 810C 516.2
抗干扰	NEMA ICS3-304
端子台	可拆卸
线规	一根 16AWG 或两根 18AWG, 最小 24AWG

DC 输入电气性能		
项目	高速输入, X0-X3	普通输入, X4-X23
输入电压范围	10.8-26.4VDC	10.8-26.4VDC
工作电压范围	12-24VDC	12-24VDC
峰值电压	30VDC (最高频率 7kHz)	30VDC
最小脉冲宽度	100us	N/A
ON 电压	>10.0VDC	>10VDC
OFF 电压	<2.0VDC	<2.0VDC
最大输入电流	6mA@12VDC, 13mA@24VDC	4mA@12VDC, 8.5mA@24VDC
输入阻抗	1.8kΩ @12-24VDC	2.8kΩ @12-24VDC
最小 ON 电流	>5mA	>4mA
最大 OFF 电流	<0.5mA	<0.5mA
OFF→ON 延时	<70μs	2-8ms, 通常 4ms
ON→OFF 延时	<70μs	2-8ms, 通常 4ms
状态指示灯	逻辑侧	逻辑侧
公共端	4 通道/公共端×5 组 (独立的)	

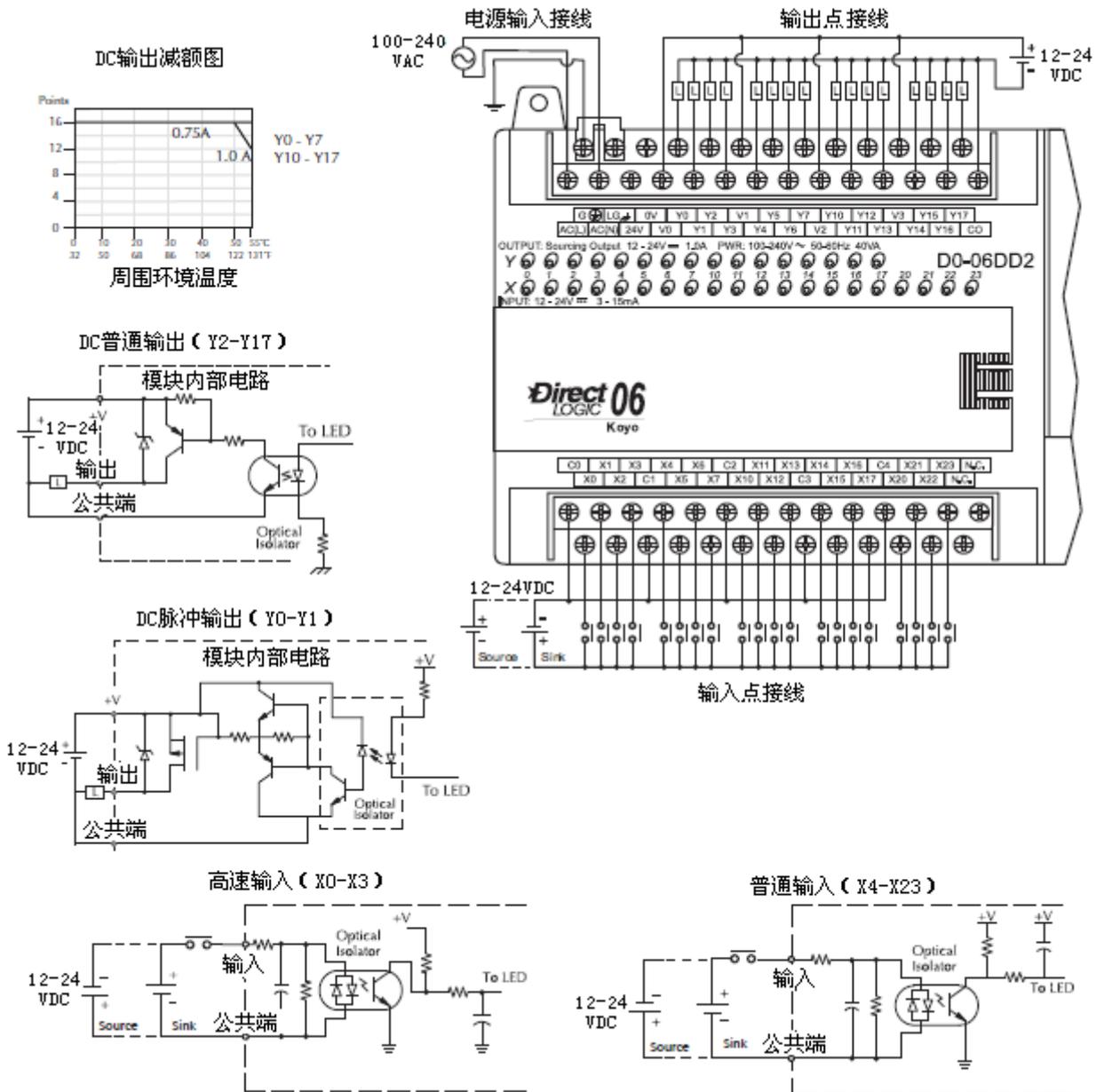
DC 输出电气性能		
项目	脉冲输出点 Y0, Y1	普通输出点 Y2-Y17
输出电压范围	5-30VDC	5-30VDC
工作电压范围	6-27VDC	6-27VDC
峰值电压	<50VDC(最高频率 10kHz)	<50VDC
导通电压降	0.3VDC@1A	0.3VDC@1A
最大电流(阻性)	0.5A/点(作普通输出点时 1A/点)	1A/点
最大漏电流	15uA@30VDC	15uA@30VDC
最大浪涌电流	2A 100ms	2A 100ms
外部工作电源	20-28VDC 最大 150mA	20-28VDC 最大 280mA(辅助 24VDC 电源 V+端子(汇点输出))
OFF→ON 延时	<10μ s	<10μ s
ON→OFF 延时	<20μ s	<60μ s
状态指示灯	逻辑侧	逻辑侧
公共端	4 通道/公共端 ×4 组(无隔离)	
保险丝	无(建议外加)	

2.6.9 D0-06DD2 I/O 接线图

D0-06DD2 有 20 个汇点/源 DC 输入和 16 个源 DC 输出，下图是一个典型接线的例子。

20 个 DC 输入点被分为 5 组，每组 4 个点，每组一个独立的公共端，可按源或汇点接线。下面的接线图例子中，所有公共端被连接在了一起，但是，这些组也可被分开供电，公共端也可以分离。

输出点共用一个公共端。



2.6.10 D0-06DD2 电气性能规格

D0-06DD2 一般规格	
外供电源	100-240VAC/50-60Hz, 最大 40VA
通讯端口 1, 波特率 9600 (固定), 8 数据位, 1 停止位, 奇校验	K 协议 (子局), CCM2 协议 (子局), Modbus 协议 (子局)
通讯端口 2, 波特率 9600 (缺省), 8 数据位, 1 停止位, 奇校验	K 协议 (子局), CCM2 协议 (主局/子局), Modbus 协议 (主局/子局), 无协议/ASCII 码打印, ASCII 输入/输出
编程电缆	D2-DSCBL
工作温度	0-55°C (32-131°F)
存放温度	-20-70°C (-4-158°F)
相对湿度	5-95% (无凝露)
环境气体	无腐蚀性气体
耐振动	MIL 标准 810C 514.2
耐冲击	MIL 标准 810C 516.2
抗干扰	NEMA ICS3-304
端子台	可拆卸
线规	一根 16AWG 或两根 18AWG, 最小 24AWG

DC 输入电气性能		
项目	高速输入, X0-X3	普通输入, X4-X23
输入电压范围	10.8-26.4VDC	10.8-26.4VDC
工作电压范围	12-24VDC	12-24VDC
峰值电压	30VDC (最高频率 7kHz)	30VDC
最小脉冲宽度	70us	N/A
ON 电压	>10.0VDC	>10VDC
OFF 电压	<2.0VDC	<2.0VDC
最大输入电流	6mA@12VDC, 13mA@24VDC	4mA@12VDC, 8.5mA@24VDC
输入阻抗	1.8kΩ @12-24VDC	2.8kΩ @12-24VDC
最小 ON 电流	>5mA	>4mA
最大 OFF 电流	<0.5mA	<0.5mA
OFF→ON 延时	<70μs	2-8ms, 通常 4ms
ON→OFF 延时	<70μs	2-8ms, 通常 4ms
状态指示灯	逻辑侧	逻辑侧
公共端	4 通道/公共端×5 组 (独立的)	

DC 输出电气性能		
项目	脉冲输出点 Y0, Y1	普通输出点 Y2-Y17
输出电压范围	10.8-26.4VDC	10.8-26.4VDC
工作电压范围	12-24VDC	12-24VDC
峰值电压	<50VDC(最高频率 10kHz)	<50VDC
导通电压降	0.5VDC@1A	1.2VDC@1A
最大电流(阻性)	0.5A/点(作普通输出点时 1A/点)	1A/点
最大漏电流	15uA@30VDC	15uA@30VDC
最大浪涌电流	2A 100ms	2A 100ms
外部工作电源	12-24VDC	12-24VDC
OFF→ON 延时	<10μ s	<10μ s
ON→OFF 延时	<20μ s	<0.5μ s
状态指示灯	逻辑侧	逻辑侧
公共端	4 通道/公共端 ×4 组(无隔离)	
保险丝	无(建议外加)	

2.6.11 D0-06DR I/O 接线图

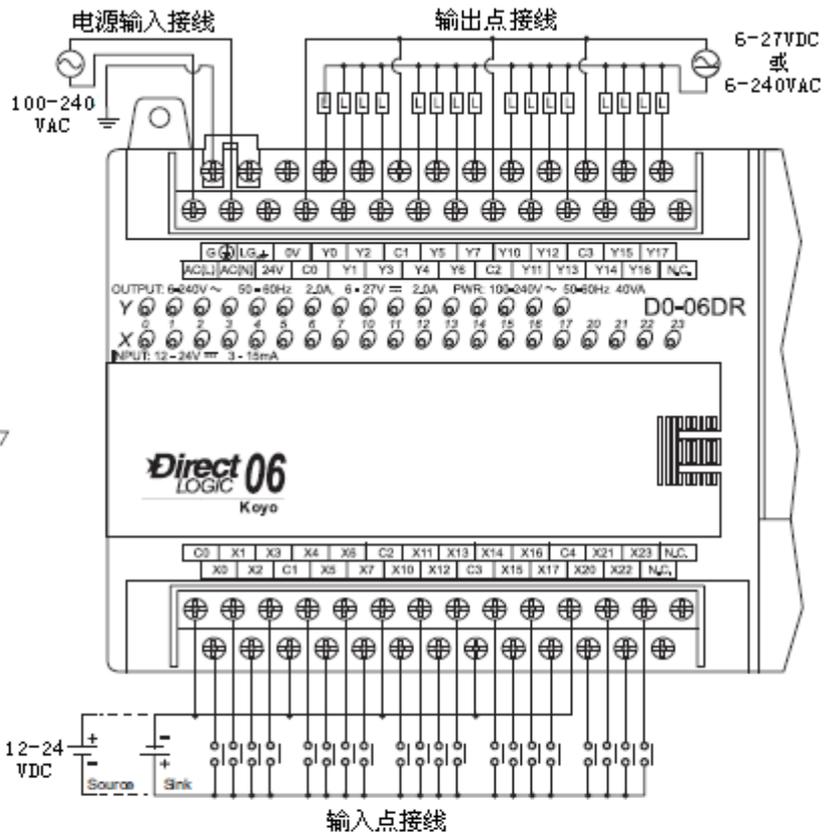
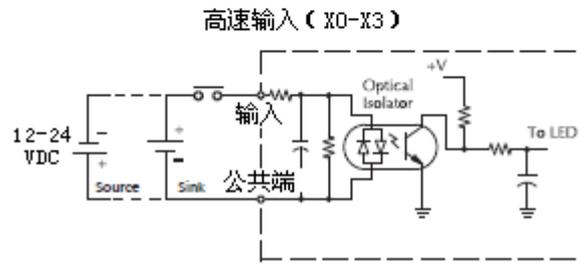
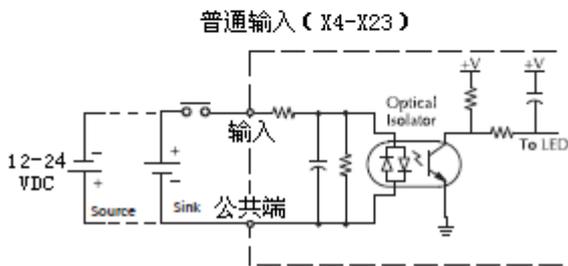
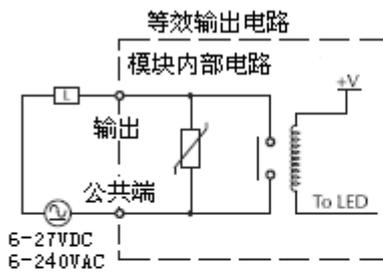
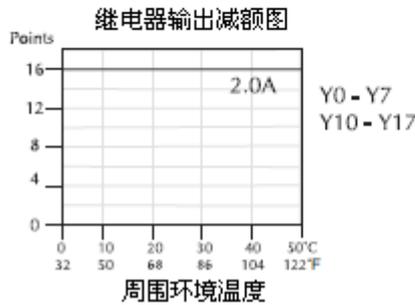
D0-06AR 有 20 个 DC 输入和 16 个继电器输出，下图是一个典型接线的例子。

20 个 AC 输入点被分为 5 组，每组 4 个点，每组一个独立的公共端，可按源或汇点接线。下面的接线图例子中，所有公共端被连接在了一起，但是，这些组也可被分开供电，公共端也可以分离。下图列出了作为普通输入和高速输入时的单个输入回路的等效输入电路。

16 个继电器输出点被分为 4 组，每组 4 个点，每组一个公共端。下面的接线图例子中，所有公共端被接在了一起，但是，这些组也可被分开供电，公共端也可以分离。下图的等效输出电路是单个通道的等效输出电路。继电器输出点可作用于 AC 或 DC 回路。

室温下典型继电器操作

电压&负载 类型	负载电源	
	1A	2A
24VDC 阻性	500K	250K
24VDC 感性	100K	50K
110VAC 阻性	500K	250K
110VAC 感性	200K	100K
220VAC 阻性	350K	200K
220VAC 感性	100K	50K



2.6.12 D0-06DR 电气性能规格

D0-06DR 一般规格	
外供电源	100-240VAC/50-60Hz, 最大 40VA
通讯端口 1, 波特率 9600 (固定), 8 数据位, 1 停止位, 奇校验	K 协议 (子局), CCM2 协议 (子局), Modbus 协议 (子局)
通讯端口 2, 波特率 9600 (缺省), 8 数据位, 1 停止位, 奇校验	K 协议 (子局), CCM2 协议 (主局/子局), Modbus 协议 (主局/子局), 无协议/ASCII 码打印, ASCII 输入/输出
编程电缆	D2-DSCBL
工作温度	0-55°C (32-131°F)
存放温度	-20-70°C (-4-158°F)
相对湿度	5-95% (无凝露)
环境气体	无腐蚀性气体
耐振动	MIL 标准 810C 514.2
耐冲击	MIL 标准 810C 516.2
抗干扰	NEMA ICS3-304
端子台	可拆卸
线规	一根 16AWG 或两根 18AWG, 最小 24AWG

DC 输入电气性能		
项目	高速输入, X0-X3	普通输入, X4-X23
输入电压范围	10.8-26.4VDC	10.8-26.4VDC
工作电压范围	12-24VDC	12-24VDC
峰值电压	30VDC (最高频率 7kHz)	30VDC
最小脉冲宽度	70us	N/A
ON 电压	>10.0VDC	>10VDC
OFF 电压	<2.0VDC	<2.0VDC
最大输入电流	6mA@12VDC, 13mA@24VDC	4mA@12VDC, 8.5mA@24VDC
输入阻抗	1.8kΩ @12-24VDC	2.8kΩ @12-24VDC
最小 ON 电流	>5mA	>4mA
最大 OFF 电流	<0.5mA	<0.5mA
OFF→ON 延时	<70μs	2-8ms, 通常 4ms
ON→OFF 延时	<70μs	2-8ms, 通常 4ms
状态指示灯	逻辑侧	逻辑侧
公共端	4 通道/公共端×5 组 (独立的)	

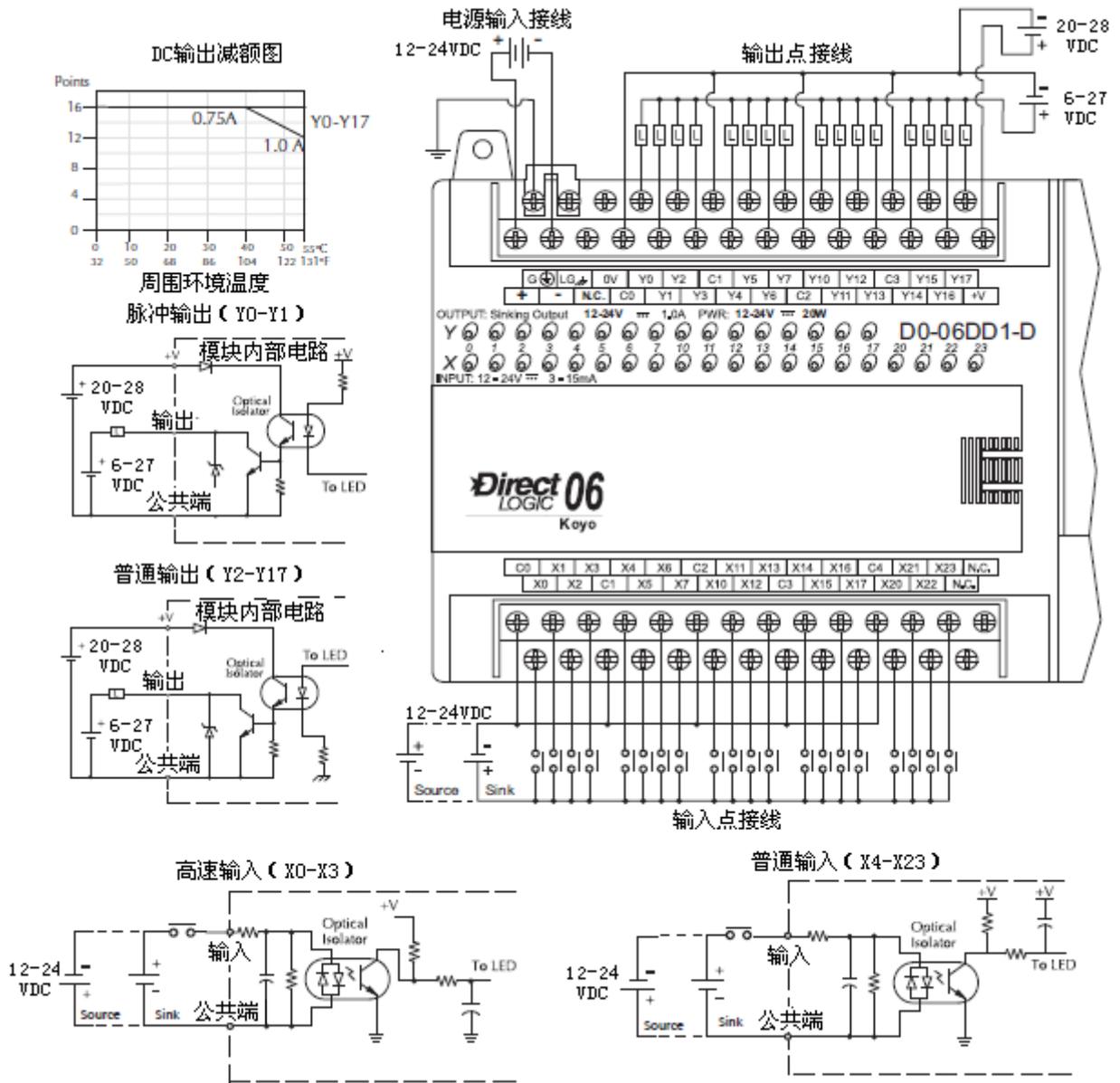
继电器输出电气性能	
输出电压范围	5-264VAC(47-63Hz), 5-30VDC
工作电压范围	6-240VAC(47-63Hz), 6-27VDC
输出电流	2A/点, 6A/公共点
最大电压	264VAC, 30VDC
最大漏电流	0.1mA@264VAC
最小推荐负载	5mA
OFF→ON 延时	<15ms
ON→OFF 延时	<10ms
状态指示灯	逻辑侧
公共端	4 通道/公共端 ×4 组 (隔离的)
保险丝	无 (建议外加)

2.6.13 D0-06DD1-D I/O 接线图

D0-06DD1 有 20 个 DC 输入和 16 个汇点 DC 输出，下图是一个典型接线的例子。

20 个 DC 输入点被分为 5 组，每组 4 个点，每组一个独立的公共端，可按源或汇点接线。下面的接线图例子中，所有公共端被连接在了一起，但是，这些组也可被分开供电，公共端也可以分离。

输出点共用一个公共端。



2.6.14 D0-06DD1-D 电气性能规格

D0-06DD1-D 一般规格	
外供电源	12-24VDC, 最大 20W
通讯端口 1, 波特率 9600 (固定), 8 数据位, 1 停止位, 奇校验	K 协议 (子局), CCM2 协议 (子局), Modbus 协议 (子局)
通讯端口 2, 波特率 9600 (缺省), 8 数据位, 1 停止位, 奇校验	K 协议 (子局), CCM2 协议 (主局/子局), Modbus 协议 (主局/子局), 无协议/ASCII 码打印, ASCII 输入/输出
编程电缆	D2-DSCBL
工作温度	0-55°C (32-131°F)
存放温度	-20-70°C (-4-158°F)
相对湿度	5-95% (无凝露)
环境气体	无腐蚀性气体
耐振动	MIL 标准 810C 514.2
耐冲击	MIL 标准 810C 516.2
抗干扰	NEMA ICS3-304
端子台	可拆卸
线规	一根 16AWG 或两根 18AWG, 最小 24AWG

DC 输入电气性能		
项目	高速输入, X0-X3	普通输入, X4-X23
输入电压范围	10.8-26.4VDC	10.8-26.4VDC
工作电压范围	12-24VDC	12-24VDC
峰值电压	30VDC (最高频率 7kHz)	30VDC
最小脉冲宽度	70us	N/A
ON 电压	>10.0VDC	>10VDC
OFF 电压	<2.0VDC	<2.0VDC
最大输入电流	6mA@12VDC, 13mA@24VDC	4mA@12VDC, 8.5mA@24VDC
输入阻抗	1.8kΩ @12-24VDC	2.8kΩ @12-24VDC
最小 ON 电流	>5mA	>4mA
最大 OFF 电流	<0.5mA	<0.5mA
OFF→ON 延时	<70μs	2-8ms, 通常 4ms
ON→OFF 延时	<70μs	2-8ms, 通常 4ms
状态指示灯	逻辑侧	逻辑侧
公共端	4 通道/公共端×5 组 (独立的)	

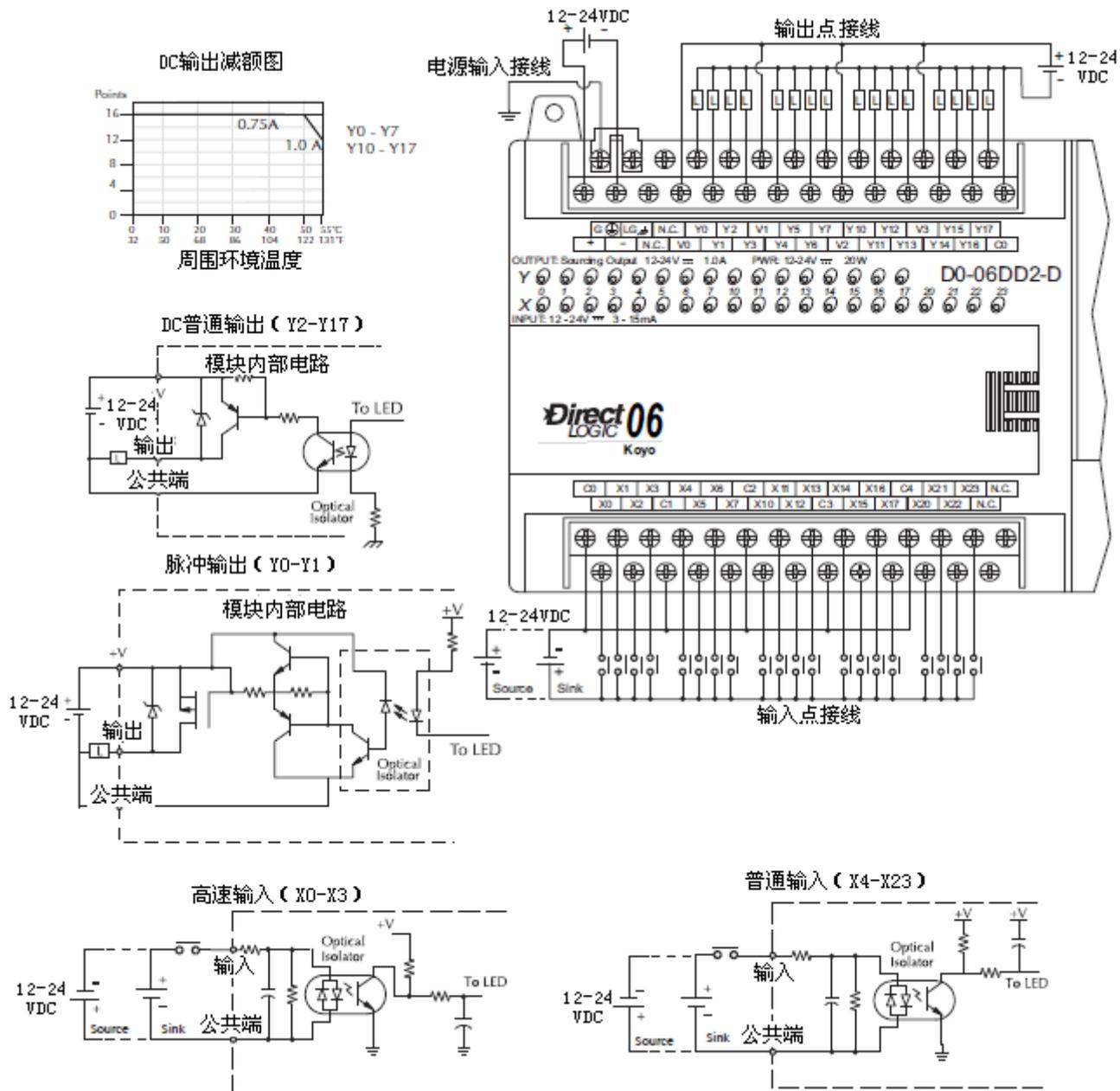
DC 输出电气性能		
项目	脉冲输出点 Y0, Y1	普通输出点 Y2-Y17
输出电压范围	5-30VDC	5-30VDC
工作电压范围	6-27VDC	6-27VDC
峰值电压	<50VDC(最高频率 10kHz)	<50VDC
导通电压降	0.3VDC@1A	0.3VDC@1A
最大电流(阻性)	0.5A/点(作普通输出点时 1A/点)	1A/点
最大漏电流	15uA@30VDC	15uA@30VDC
最大浪涌电流	2A 100ms	2A 100ms
外部工作电源	20-28VDC 最大 150mA	20-28VDC 最大 150mA
OFF→ON 延时	<10μ s	<10μ s
ON→OFF 延时	<20μ s	<60μ s
状态指示灯	逻辑侧	逻辑侧
公共端	4 通道/公共端 ×4 组(无隔离)	
保险丝	无(建议外加)	

2.6.15 D0-06DD2-D I/O 接线图

D0-06DD2 有 20 个 DC 输入和 16 个源 DC 输出，下图是一个典型接线的例子。

20 个 DC 输入点被分为 5 组，每组 4 个点，每组一个独立的公共端，可按源或汇点接线。下面的接线图例子中，所有公共端被连接在了一起，但是，这些组也可被分开供电，公共端也可以分离。

输出点共用一个公共端。



2.6.16 D0-06DD2-D 电气性能规格

D0-06DD2-D 一般规格	
外供电源	12-24VDC, 最大 20W
通讯端口 1, 波特率 9600 (固定), 8 数据位, 1 停止位, 奇校验	K 协议 (子局), CCM2 协议 (子局), Modbus 协议 (子局)
通讯端口 2, 波特率 9600 (缺省), 8 数据位, 1 停止位, 奇校验	K 协议 (子局), CCM2 协议 (主局/子局), Modbus 协议 (主局/子局), 无协议/ASCII 码打印, ASCII 输入/输出
编程电缆	D2-DSCBL
工作温度	0-55°C (32-131°F)
存放温度	-20-70°C (-4-158°F)
相对湿度	5-95% (无凝露)
环境气体	无腐蚀性气体
耐振动	MIL 标准 810C 514.2
耐冲击	MIL 标准 810C 516.2
抗干扰	NEMA ICS3-304
端子台	可拆卸
线规	一根 16AWG 或两根 18AWG, 最小 24AWG

DC 输入电气性能		
项目	高速输入, X0-X3	普通输入, X4-X23
输入电压范围	10.8-26.4VDC	10.8-26.4VDC
工作电压范围	12-24VDC	12-24VDC
峰值电压	30VDC (最高频率 7kHz)	30VDC
最小脉冲宽度	70us	N/A
ON 电压	>10.0VDC	>10VDC
OFF 电压	<2.0VDC	<2.0VDC
最大输入电流	15mA@26.4VDC	11mA@26.4VDC
输入阻抗	1.8kΩ @12-24VDC	2.8kΩ @12-24VDC
最小 ON 电流	5mA	3mA
最大 OFF 电流	0.5mA	0.5mA
OFF→ON 延时	<70μs	2-8ms, 通常 4ms
ON→OFF 延时	<70μs	2-8ms, 通常 4ms
状态指示灯	逻辑侧	逻辑侧
公共端	4 通道/公共端×5 组 (独立的)	

DC 输出电气性能		
项目	脉冲输出点 Y0, Y1	普通输出点 Y2-Y17
输出电压范围	10.8-26.4VDC	10.8-26.4VDC
工作电压范围	12-24VDC	12-24VDC
峰值电压	30VDC(最高频率 10kHz)	30VDC
导通电压降	0.5VDC@1A	1.2VDC@1A
最大电流(阻性)	0.5A/点(作普通输出点时 1A/点)	1A/点
最大漏电流	15uA@30VDC	15uA@30VDC
最大浪涌电流	2A 100ms	2A 100ms
外部工作电源	N/A	N/A
OFF→ON 延时	<10μ s	<10μ s
ON→OFF 延时	<20μ s	<0.5μ s
状态指示灯	逻辑侧	逻辑侧
公共端	4 通道/公共端 ×4 组(无隔离)	
保险丝	无(建议外加)	

2.6.17 D0-06DR-D I/O 接线图

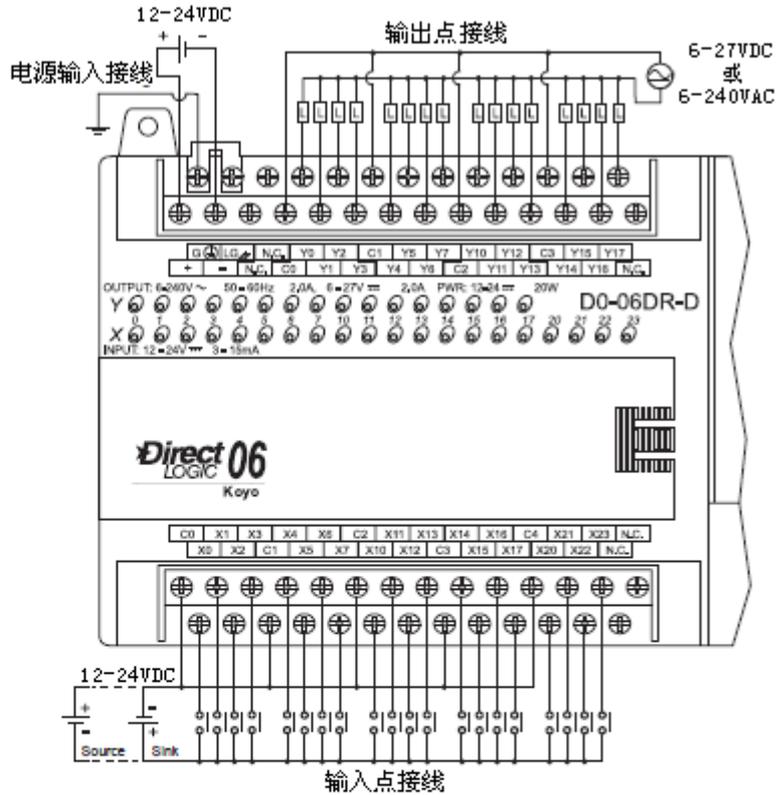
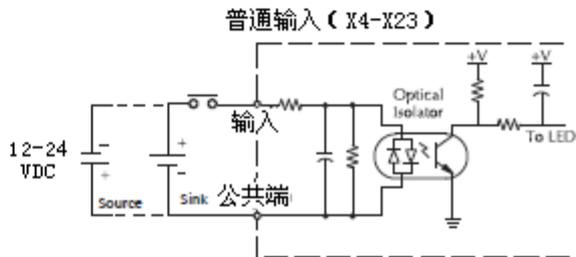
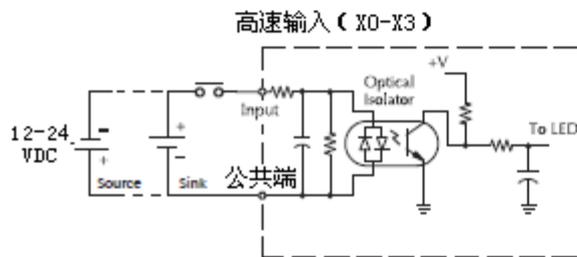
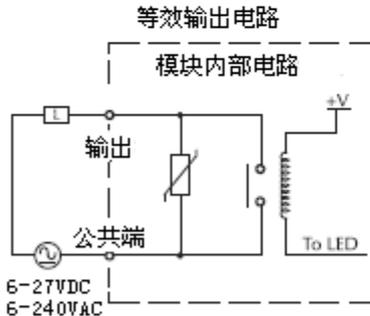
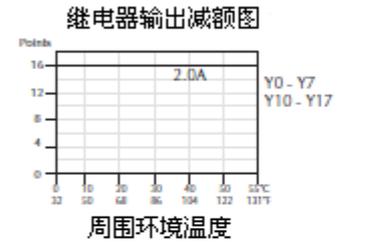
D0-06DR-D 有 20 个 DC 输入和 16 个继电器输出，下图是一个典型接线的例子。

20 个 AC 输入点被分为 5 组，每组 4 个点，每组一个独立的公共端，可按源或汇点接线。下面的接线图例子中，所有公共端被连接在了一起，但是，这些组也可被分开供电，公共端也可以分离。

16 个继电器输出点被分为 4 组，每组 4 个点，每组一个公共端。下面的接线图例子中，所有公共端被连接在了一起，但是，这些组也可被分开供电，公共端也可以分离。下图的等效输出电路是单个通道的等效输出电路。继电器输出点可作用于 AC 或 DC 回路中。

室温下典型继电器操作

电压&负载 类型	负载电源	
	1A	2A
24VDC 阻性	500K	250K
24VDC 感性	100K	50K
110VAC 阻性	500K	250K
110VAC 感性	200K	100K
220VAC 阻性	350K	200K
220VAC 感性	100K	50K



2.6.18 D0-06DR-D 电气性能规格

D0-06DR-D 一般规格	
外供电源	12-24VDC, 最大 20W
通讯端口 1, 波特率 9600 (固定), 8 数据位, 1 停止位, 奇校验	K 协议 (子局), CCM2 协议 (子局), Modbus 协议 (子局)
通讯端口 2, 波特率 9600 (缺省), 8 数据位, 1 停止位, 奇校验	K 协议 (子局), CCM2 协议 (主局/子局), Modbus 协议 (主局/子局), 无协议/ASCII 码打印, ASCII 输入/输出
编程电缆	D2-DSCBL
工作温度	0-55°C (32-131°F)
存放温度	-20-70°C (-4-158°F)
相对湿度	5-95% (无凝露)
环境气体	无腐蚀性气体
耐振动	MIL 标准 810C 514.2
耐冲击	MIL 标准 810C 516.2
抗干扰	NEMA ICS3-304
端子台	可拆卸
线规	一根 16AWG 或两根 18AWG, 最小 24AWG

DC 输入电气性能		
项目	高速输入, X0-X3	普通输入, X4-X23
输入电压范围	10.8-26.4VDC	10.8-26.4VDC
工作电压范围	12-24VDC	12-24VDC
峰值电压	30VDC (最高频率 7kHz)	30VDC
最小脉冲宽度	70us	N/A
ON 电压	>10.0VDC	>10VDC
OFF 电压	<2.0VDC	<2.0VDC
最大输入电流	6mA@12VDC 13mA@24VDC	4mA@12VDC 8.5mA@24VDC
输入阻抗	1.8kΩ @12-24VDC	2.8kΩ @12-24VDC
最小 ON 电流	>5mA	>4mA
最大 OFF 电流	<0.5mA	<0.5mA
OFF→ON 延时	<70μs	2-8ms, 通常 4ms
ON→OFF 延时	<70μs	2-8ms, 通常 4ms
状态指示灯	逻辑侧	逻辑侧
公共端	4 通道/公共端×5 组 (独立的)	

继电器输出电气性能	
输出电压范围	5-264VAC(47-63Hz), 5-30VDC
工作电压范围	6-240VAC(47-63Hz), 6-27VDC
输出电流	2A/点, 6A/公共点
最大电压	264VAC, 30VDC
最大漏电流	0.1mA@264VAC
最小推荐负载	5mA
OFF→ON 延时	<15ms
ON→OFF 延时	<10ms
状态指示灯	逻辑侧
公共端	4 通道/公共端 ×4 组 (隔离的)
保险丝	无 (建议外加)

2.7 各型号 DL06 PLC 重量

PLC 型号	重量
D0-06AR	807 克
D0-06DR	798 克
D0-06DR-D	780 克
D0-06AA	807 克
D0-06DA	798 克
D0-06DD1	762 克
D0-06DD1-D	743 克
D0-06DD2-D	743 克
D0-06DD2	798 克
D0-06LCD	54.4 克

不包括扩展模块及各种外围设备。

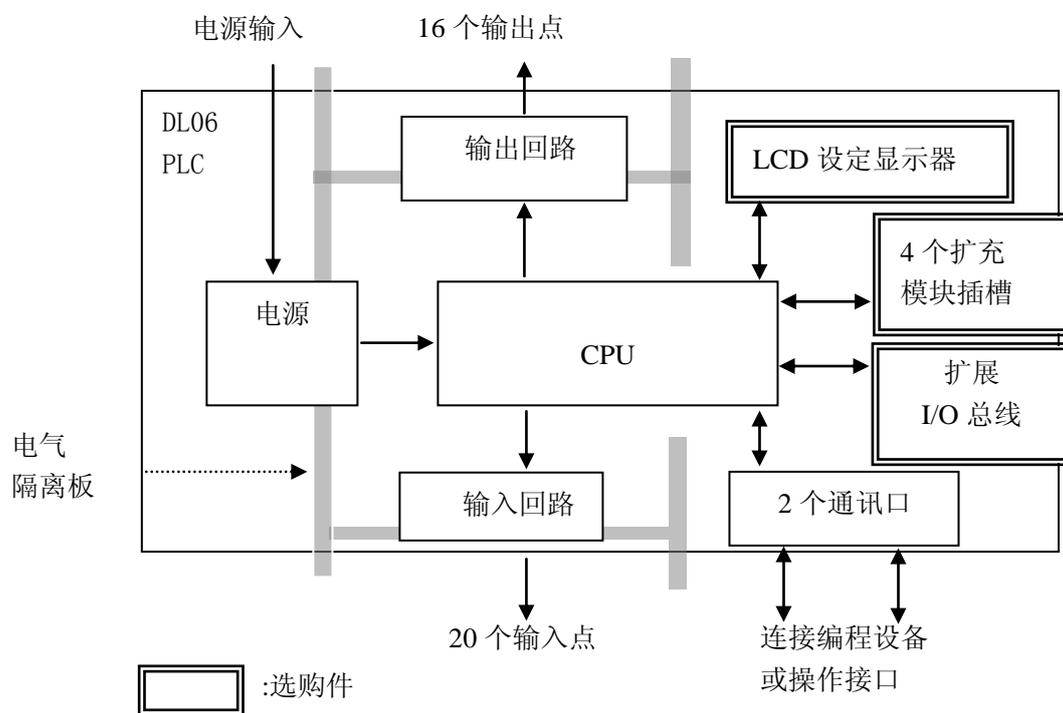
第 3 章 CPU 规格和操作

3.1 DL06 CPU 介绍

CPU 是 PLC 的心脏，几乎所有的 PLC 操作都由 CPU 控制，所以正确的设置 CPU 很重要，本章介绍了以下内容：

- 设置 CPU 的步骤
- 梯形图程序的操作
- 变量存储器的组织

DL06 PLC 的内部组成框图如下所示：



注意：DL06 的高速 I/O 功能（HSIO）由专用可设置的硬件组成，它不执行梯形图程序，因此不被看做是 CPU 的组成部分。

3.2 DL06 CPU 特点

DL06 为整体式带 I/O 扩展槽式 PLC，本体带有固定定义号的 20 点输入（I0-I23）和 16 点输出（Q0-Q17）。通过 4 个 I/O 扩展槽，可有效扩展其 I/O 点数。

DL06 系列 PLC 具有 14.8K 字存储空间，包括 7.6K 的程序空间和 7.6K 字的数据寄存器空间。DL06 用户程序存放在 FlashROM 型存储器中，即使在停电情况下，也可以长久保存其内容。另外 CPU 中还有一个 RAM 存储器，用于存储系统参数、R 寄存器和其它非应用程序的数据。RAM 靠大容量电容保存数据，掉电情况下可以保存数据数小时，PLC 上电后，电容自动充电。如果要在掉电情况下，长久保持 RAM 内的数据不丢失，你需要另外购买一块电池（RB-10）。

DL06 提供多达 220 多条指令，适合各种应用场合的编程需要。

DL06 本体的高速计数回路可实现高速计数、脉冲捕捉、中断输入、软件滤波输入、脉冲输出等多种功能，其最高速度频率达 10KHz（脉冲捕捉、脉冲输出），高速计数时的速度为最高 7KHz。

DL06 本体带 16 路 PID 调节功能，配合模拟量输入/输出扩展模块，可实现较复杂的过程控制功能。

DL06 带 2 个串行通讯口，可连接手持编程器、操作接口或个人计算机。通讯口 1 为 RS-232C 口，支持 CCM2、MODBUS、编程器协议等 3 种通讯的子局通讯功能；通讯口 2 可选择连接为 RS-232C、2 线式 RS-485 或 4 线式 RS-485 方式，其支持 CCM2、MODBUS、编程器协议通讯、无协议通讯、M-NET 通讯等多种通讯协议。

3.3 CPU 性能规格

项目	规格
程序总存储容量(字节)	14.8K
梯形图程序容量(语)	7680
全部数据寄存器 R(字)	7616
用户寄存器 R(字)	7488
不挥发数据寄存器 R(字)	128
接点指令执行时间	<0.6 μ s
标准扫描时间(1k 布尔)	1-2ms
编程语言	梯形图/级式
运行中修改程序	Yes
替代功能 (override)	Yes
扫描方式	循环扫描/中断
手持编程器	Yes
DirectSOFT Windows 环境编程软件	Yes
内置 RS232C 通讯口	Yes
Flash 存储器	CPU 标准
本体 I/O 点	36
本体模拟量 I/O 通道数(Max.)	无
高速 I/O(90° 相位差、脉冲输出、中断、脉冲捕捉等)	有, 4 输入/2 输出
I/O 点数	20 输入, 16 输出
指令数	229
中间继电器	1024
特殊继电器	512
级 S	1024
定时器	256
计数器	128
立即 I/O	Yes
中断输入 (外部中断/定时中断)	Yes
子程序	Yes
For/Next 指令	Yes
数据运算 (整数和浮点数)	Yes
鼓形控制指令	Yes
日历时钟	仅在选用锂电池时有
自诊断功能	Yes
密码保护	Yes
系统错误履历	Yes
用户错误履历	Yes
后备电池	本体无, 需另购, D2-BAT-1

(接下表)

(接上表)

项目		规格
控制方法		存贮程序/循环扫描执行
I/O 传送方法		3 种方法：成批传送，直接传送(由指令实现)，定时传送(定时扫描)
编程语言		梯形图(标准 RLL), 级式(RLL ^{PLUS})
指令数		229
指令执行速度		顺序指令 0.7 μ s- 数据处理指令 2.0 μ s- 扫描时间 1.5ms / k 字
用户程序容量		7680 字
使用地址编码系统		八进制系统(此编码系统依赖于外围设备。)
I/O 点数	I/O	512 输入(实装点数 20 (I0-I23), 虚拟输入 & 可选输入 492 (I24-I777))
		512 输出(实装点数 16(Q0-Q17), 虚拟输出 & 可选输出 496 (Q20-Q777))
	扩展 I/O	可选 (I, Q)
	远程 I/O	有, 通过通用通讯口, 可分配成 GI、GQ、I、Q
通讯输入		2048(GI0-GI3777)
通讯输出		2048(GQ0-GQ3777)
内部线圈		1024 (M0-M1777)
定时器		256 (T0-T377)
计数器		128 (C0-C177)
级		1024 (S0-S1777)
数据寄存器 R		7488 字 (R400-R677, R1200-R7377, R10000-17777)
不挥发寄存器		128 字 (R7400-R7577)
系统参数寄存器		1216 字 (R700-R777, R7600-R7777, R36000-37777)
特殊线圈		512 (SP0-SP777)
累加器		32 位 \times 1
数据堆栈		32 位 \times 8
时钟 / 日历		有(需要选配电池)
口令保护		有 3 层 1) 无口令 (Password = "00000000" (8 个 0)) 2) 一级口令 (Password = "*****" (8 位 BCD)) 3) 二级口令 (Password = "A*****" ("A" + 7 位 BCD))
I/O 定义号系统		固定的 (输入 I0-23, 输出 Q0-17) 可变的 (由系统选择 I/O & 扩展 I/O)
停电保持功能		大容量电容, 电池为选购
高速计数功能		4 点输入, 2 点输出, 6 种方式, 最高 10KHz

(接下表)

(接上表)

项目	规格			
脉冲输出	有 1 路脉冲输出(Q0, Q1) (与高速计数不能同时使用)			
定时中断	1 (5-1000ms)			
PID 功能	16 路, 可设定			
PLC 运行模式	模式开关		外围设备通讯	
	RUN		禁止	
	TERM	RUN	允许	正常 RUN
		TEST		Debug 模式
		STOP		编程模式
STOP		禁止	强制 STOP	
RUN 中改写	仅常数部分			
监控	<ul style="list-style-type: none"> 成组监控 位 On/Off 监控 寄存器监控 回路监控 (利用个人计算机) 外部诊断模式, 外部诊断信息显示 (使用 FALT 指令。) 自诊断信息显示 			
调试	<ul style="list-style-type: none"> N 次扫描执行 扫描停止 / 再开 强制置位 / 强制复位 强制数据写入 替代 (Override) 功能 暂停 (Pause) 功能 			
自诊断	<ul style="list-style-type: none"> 看门狗定时器 存储器检查 程序错误检查 			
允许电源瞬间停电	10ms 以下			
后备电池	选件			
LED 指示灯	PWR	电源 ON		
	RUN	PLC Run 模式, TEST-RUN 模式		
	CPU	自检出错		
	TX1	通讯口 1 有数据传出		
	RX1	通讯口 1 有数据接收		
	TX2	通讯口 2 有数据传出		
	RX2	通讯口 2 有数据接收		

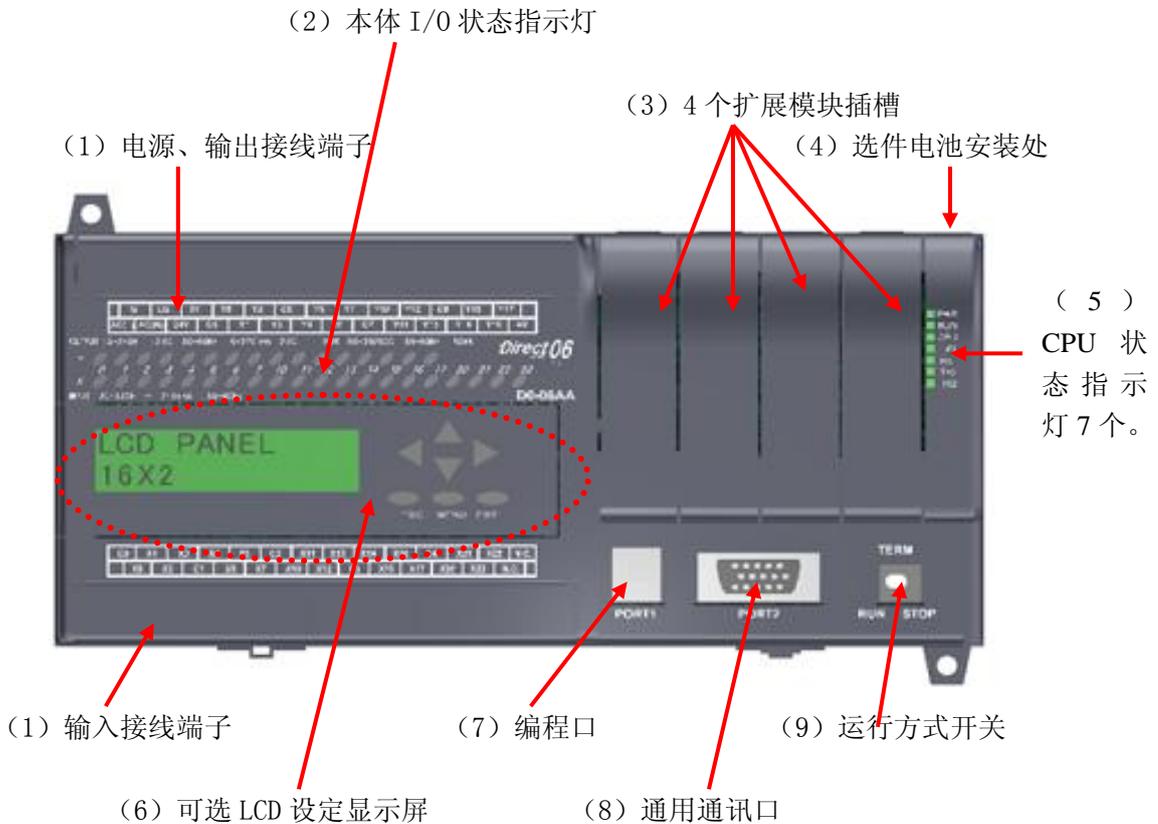
(接下表)

(接上表)

项目	说明																
通讯端口 (这些端口可同时使用)	端口 1 (串行)编程口 <ul style="list-style-type: none"> • 连接到 S-20P、S-10HP, DirectSOFT, 或其它串行通讯设备 • 连接: 6 脚孔形插座(RJ12 电话插孔) • RS-232C (非隔离) 当需要通过该通讯口向外设提供电源时, 最长 3 m (10 英尺) 当不需要通过该通讯口向外设提供电源时, 最长 15 m (50 英尺) <ul style="list-style-type: none"> • 协议: (自动选择) K-协议 (仅子局)、CCM2-协议 (仅子局)、MODBUS (仅子局) • 通讯超时: 规定时间 • 响应延时时间: 无 • 局号: 1 (固定) • 波特率; 9600 bps (固定) • 通讯数据: 8 bit • 停止位: 1 bit • 奇偶校验: 奇校验 • 引脚说明: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1 (0V): 电源地 0V</td> <td style="width: 50%;">4 (TXD): 数据发送端 (RS232C)</td> </tr> <tr> <td>2 (5V): 电源正 5V</td> <td>5 (5V): 电源正 5V</td> </tr> <tr> <td>3 (RXD): 数据接收端 (RS232C)</td> <td>6 (0V): 电源地 0V</td> </tr> </table>	1 (0V): 电源地 0V	4 (TXD): 数据发送端 (RS232C)	2 (5V): 电源正 5V	5 (5V): 电源正 5V	3 (RXD): 数据接收端 (RS232C)	6 (0V): 电源地 0V										
1 (0V): 电源地 0V	4 (TXD): 数据发送端 (RS232C)																
2 (5V): 电源正 5V	5 (5V): 电源正 5V																
3 (RXD): 数据接收端 (RS232C)	6 (0V): 电源地 0V																
	Port 2 (串行)通用通讯口 <ul style="list-style-type: none"> • 连接 S-20P、S-10HP, DirectSOFT, 或其它串行通讯设备 • 连接: 15 孔 D 型接插件 • RS-232C (非隔离) 最大 15 m (50 英尺) • RS-422/485 (非隔离) 最大 1000 m (3300 英尺) • 协议: K-协议 (仅子局)、CCM2-协议(主局/子局)、MODBUS (主局/子局) 无协议 (规定格式, 读/写)、M-NET(远程 I/O)、PRINT/ASCII IN/OUT • 默认设置 协议: K-协议/CCM2/MODBUS (自动选择); 通讯超时: 规定时间; 响应延时时间: 无; 局号: 1; 波特率: 19200 bps; 停止位: 1 bit; 奇偶校验: 奇校验 • 引脚说明 <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1 5V</td> <td style="width: 50%;">9 TXD+ (RS-485)</td> </tr> <tr> <td>2 TXD (RS-232C)</td> <td>10 TXD- (RS-485)</td> </tr> <tr> <td>3 RXD (RS-232C)</td> <td>11 RTS+ (RS-485)</td> </tr> <tr> <td>4 RTS (RS-232C)</td> <td>12 RTS- (RS-485)</td> </tr> <tr> <td>5 CTS (RS-232C)</td> <td>13 RXD+ (RS-485)</td> </tr> <tr> <td>6 RXD- (RS-485)</td> <td>14 CTS+ (RS-485)</td> </tr> <tr> <td>7 0V</td> <td>15 CTS- (RS-485)</td> </tr> <tr> <td>8 0V</td> <td></td> </tr> </table>	1 5V	9 TXD+ (RS-485)	2 TXD (RS-232C)	10 TXD- (RS-485)	3 RXD (RS-232C)	11 RTS+ (RS-485)	4 RTS (RS-232C)	12 RTS- (RS-485)	5 CTS (RS-232C)	13 RXD+ (RS-485)	6 RXD- (RS-485)	14 CTS+ (RS-485)	7 0V	15 CTS- (RS-485)	8 0V	
1 5V	9 TXD+ (RS-485)																
2 TXD (RS-232C)	10 TXD- (RS-485)																
3 RXD (RS-232C)	11 RTS+ (RS-485)																
4 RTS (RS-232C)	12 RTS- (RS-485)																
5 CTS (RS-232C)	13 RXD+ (RS-485)																
6 RXD- (RS-485)	14 CTS+ (RS-485)																
7 0V	15 CTS- (RS-485)																
8 0V																	

3.4 DL06 硬件设置

DL06 系列 PLC 各部分的示意图如下：



3.4.1 硬件配置介绍

下面对 DL06PLC 的各部分功能作如下介绍：

(1) 各种信号接线端子

用于连接 PLC 工作电源线以及各种输入信号和输出控制线，PLC 上有上、下 2 组接线端子台，全为整体可拆卸式接线端子台，分别用 2 个螺丝固定，拆开这 2 个螺丝，即可把端子台整体取下。

(2) 本体 I/O 状态指示灯

DL06 本体左前上方有 2 排共 23 个 LED 指示灯，它们的作用是向用户表明当前各输入输出点的状态；当某个 LED 点亮时，表明其对应的输入信号接通中或输出动作进行中；第一排对应于输出，第二排对应于输入。

DL06 系列 PLC 本体的 36 点 I/O 点采用固定定义号分配方式，其 I/O 定义号分配见下表：

信号类型	总的点数	定义号分配
输入	20 点	I0-I23
输出	16 点	Q0-Q17

(3) 4 个扩展模块插槽

用于安装各种扩展模块，最多可安装 4 块。当其安装开关量扩展模块时，其 I/O 地址从 I100, Q100 开始根据所选装的扩展模块自动分配，各模块根据其所带的 I/O 点数分别占有 8 点、16 点输入输出点。模拟量扩展模块等不占有 I/O 地址。各扩展模块可混合安装。

(4) 选件电池 RB-10

可以选配锂电池在系统掉电情况下对系统 RAM 内容进行长期保存。一般情况下电池寿命是 5 年，包括 PLC 运行和正常的停机时间。DL06 PLC 所用锂电池的型号为 RB-10 (D2-BAT-1)。

DL06 PLC 所用锂电池安装示意图如下：



注意：在安装或更换电池之前，请将 R 寄存器和系统参数备份。可以使用 DirectSOFT 软件将 R 寄存器和系统参数保存在个人电脑上。

选配了锂电池以后，必须把 DL06 设置成有电池模式，设置的方法为：把 R7633 的 Bit12 置为 ON，否则，DL06 有可能不能实现停电保持功能。

电池电压低指示：

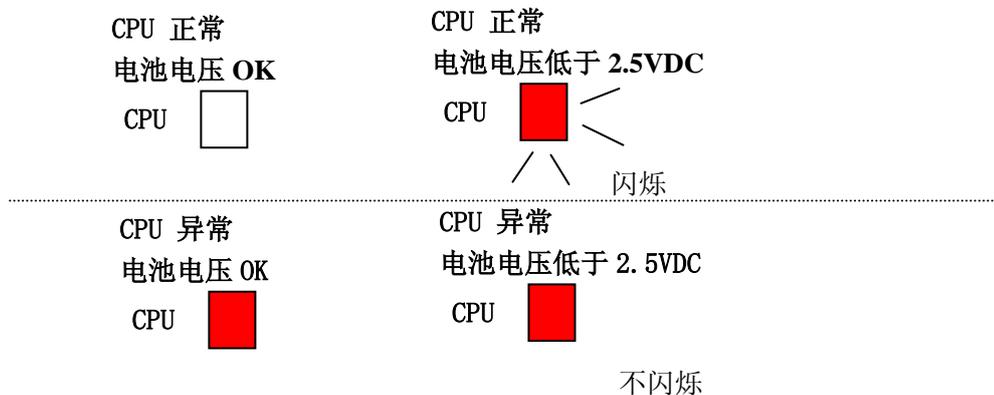
DL06 没有专门的电池电压低指示灯。

当电池电压低于 2.5VDC 时，CPU 指示灯会闪烁 (SP43=ON)，同时会显示错误码 E41。

当选择了有电池方式，而没有安装电池时，CPU 指示灯也会闪烁。

当 CPU 出现异常或电池压低时，CPU 异常出错将被指出。

下面是 CPU 指示灯的点亮情况及其所表示的意义。



(5) CPU 状态指示灯 7 个。

在 DL06 的最右边有一排共 7 个 LED 指示灯，用于指示 PLC 当前的工作状态。

LED 名称	颜色	所表示的意义
PWR	红色	当外部输入工作电压正常时，点亮。
RUN	红色	当 PLC 处于运行状态时，点亮。固件升级中闪烁。
CPU	红色	当 CPU 自诊断发现异常时点亮；当电池电压低于 2.5VDC 时闪烁。
TX1	绿色	当编程口处于通讯发送时点亮。
RX1	绿色	当编程口处于通讯接收时点亮。
TX2	绿色	当通用通讯口处于通讯发送时点亮。
RX2	绿色	当通用通讯口处于通讯接收时点亮。

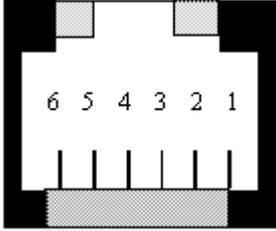
(6) 可选 LCD 设定显示屏

在需要时，可使用该选购件，用于简单的数据设定和监控以及 PLC 工作状态的诊断。详见相关技术资料。

(7) 编程口 Port1

Port1 为 6 芯电话口插座，RS-232C 通讯方式，主要用于连接编程设备如通用手持式编程器 S-20P-EX、S-10HP、S-200HP 和计算机编程软件 DirectSoft，也可连接 GC 系列触摸式工业图形显示器，支持 CCM2 和 MODBUS 通讯的子局通讯功能。

其外形以及通讯引脚的信号分配见下表：

6 芯电话插座	编程口信号分配		
	序号	信号名	说明
	1	0V	电源 0V (GND)
	2	5V	电源+5V
	3	RXD	数据接收 (RS-232C)
	4	TXD	数据发送 (RS-232C)
	5	5V	电源+5V
	6	0V	电源 0V (GND)

其通讯参数见下表：

通讯口 1	
通讯口 1	主要用于连接手持编程器，计算机编程软件，人机界面产品等
	6P 电话口，RS232C
	通讯速度：固定为 9600bps
	奇偶校验：ODD（奇校验缺省）
	局号：1（固定）
	8 位数据位
	1 位起始位，1 位停止位
	非同步，半双工，DTE
	支持协议（自动选择）： K 协议（子局），CCM2 协议（子局） MODBUS RTU 协议（子局）

注：CCM2 协议是光洋公司特有的串行数据通讯协议，也叫 DirectNET 数据通讯协议。

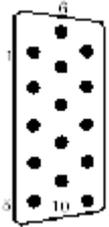
(8) 通用通讯口 Port2

Port2 为 15 针针型插座形式通讯口，可选择 RS-232C, RS422、RS-485 方式进行通讯。支持 CCM2 (M/S)、MODBUS (M/S)、编程器协议、无协议/PRINT/ASCII In/Out 通讯、M-NET 远程通讯等通讯协议。

其外形以及通讯引脚的信号分配见下表：

Port2 通讯参数波特率范围为 300bps-38.4Kbps。

• 引脚说明：

	1	5V	电源正 (+)	8	0V	电源地 (-) (GND)
	2	TXD	传送数据 (RS232C)	9	TXD+	传送数据+ (RS-422/485)
	3	RXD	接收数据 (RS232C)	10	TXD-	传送数据- (RS-422/485)
	4	RTS	准备发送 (RS232C)	11	RTS+	准备发送+ (RS-422/485)
	5	CTS	清除发送 (RS232C)	12	RTS-	准备发送- (RS-422/485)
	6	RXD-	接收数据- (RS-422/485)	13	RXD+	接收数据+ (RS-422/485)
	7	0V	电源地 (-) (GND)	14	CTS+	清除发送+ (RS-422/485)
				15	CTS-	清除发送- (RS-422/485)

其通讯参数见下表：

通讯口 2	
通讯口 2	主要用于连接手持编程器，计算机编程软件，人机界面产品等
	15P 多功能接口，RS232C, RS422, RS485 (MODBUS 和无协议通讯时仅接 2 根线)
	通讯速度：300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 (缺省), 38400bps
	奇偶校验：ODD (奇校验缺省)，偶检验，无校验
	局号：1 (缺省)
	8 位数据位
	1 位起始位，1 位停止位
	非同步，半双工，DTE
	支持协议 (自动选择)： K 协议 (子局)，CCM2 协议 (主局/子局) MODBUS RTU 协议 (主局/子局)，无协议/ASCII 打印

(9) 运行方式开关

共有 RUN, TERM, STOP 三个开关位置，用于设置 PLC 的工作模式。当其处于 RUN 位置时，PLC 处于强制运行状态；当其处于 STOP 位置时，PLC 处于强制停止状态；在以上 2 个位置，都不允许编程器操作。只有当其处于 TERM 位置时，才允许编程设备、通讯设备与其交换信息。各开关位置与其允许的 PLC 操作如下表所示。

开关位置		与外设的通讯	PLC 动作方式
RUN		禁止	强制运行
TERM	RUN	允许	通常运行
	TEST		调试模式
	STOP		编程模式
STOP		禁止	强制停止

注意：在使用编程设备时，必须把该开关打到 TERM 位置！！

3.4.2 CPU 设置信息

新出厂的 DL06 PLC 中没有用户程序，需要用户自己输入用户程序。在对 DL06 进行编程之前，首先需要对 DL06 进行一些基本的设置，这些基本的设置包括：

- 选择或改变 PLC 运行方式；
- 使用编程设备（手持编程器、计算机编程软件）菜单功能；
- 清除程序（和其它存储区域）；
- 初始化系统参数区；
- 设置停电保持数据范围。

当然，根据你的应用需要，有些设置并不一定是必需的。

下面对这些基本的设置内容进行说明。

说明中包含有编程设备操作及指令集的内容，有关编程设备的使用方法请参见其各自的手册资料。

3.4.3 DL06 PLC 改变模式

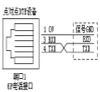
模式开关位置	CPU 动作
RUN	PLC 进入强制运行状态（如果没有错误发生），不允许编程设备操作。
TERM	编程和调试模式可用，允许使用编程设备/监控设备改变运行模式和程序。
STOP	PLC 进入强制停止状态，不允许编程设备/监控设备操作。

有两种方法可改变 PLC 运行状态，一是使用模式开关控制；二是在模式开关处于“TERM”位置时，通过编程设备改变 PLC 运行模式。编程设备有手持式编程器和计算机用编程软件 DirectSOFT 两种，有关编程设备的操作，请参见相关编程器操作手册或编程软件随机手册。

当运行开关处于“RUN”或“STOP”位置时，则 PLC 强制进入 RUN 或 STOP 状态。

3.4.4 上电时的模式操作

当 DL06 PLC 上电时通常自动进入掉电时的模式，例如，如果 CPU 掉电时是编程模式，再次上电时，PLC 的运行模式仍是编程模式。



警告：一旦超级电容放电完毕，再次上电时，如果模式开关处于“TERM”位置，PLC 的运行模式不能自动置于掉电前的模式，上电时 PLC 可被置于运行或编程模式。注意此种情况下上电有可能产生意想不到的设备动作！

CPU 上电时的模式也取决于 R7633 bit13 的状态，如果 R7633bit13 被置位且模式开关处于“TERM”位置，则 CPU 上电时自动进入“RUN”模式。

3.4.5 菜单（M）功能

许多 CPU 的设置任务通过编程设备的菜单（M）功能来实现，菜单功能完成许多不同的操作，包括清空梯形图程序，显示扫描时间，拷贝程序到手持编程器的 EEPROM 中等，按所影响的系统参数不同，它们被分成了几类。

可以使用 DirectSOFT 5 或者手持编程器使用菜单功能，有些菜单功能专为手持编程器设计，不适用于 DirectSOFT 软件包。

下表列出一些手持编程器支持的菜单功能。

M2*——梯形图操作		57	设置停电保持范围
21	检查程序	58	调式操作
22	改变参考	59	替代功能 (override) 设置
23	清空指定范围梯形图程序	5B	高速 I/O (HSIO) 配置
24	清空所有梯形图程序	5C	显示历史错误信息
M3*——寄存器操作		5D	扫描控制设置
31	清空寄存器	M6*——手持编程器设置	
M4*——I/O 设置		61	显示版本号
41	显示 I/O 配置	62	蜂鸣器开/关
42	I/O 诊断	65	运行自诊断功能
44	上电时 I/O 配置检查	M7*——EEPROM 操作	
45	选择配置	71	复制 CPU 内容到手持编程器的 EEPROM 中
46	配置 I/O	72	将手持编程器 EEPROM 内容写入 CPU
M5*——CPU 设置		73	比较 CPU 与手持编程器 EEPROM 中的内容
51	修改程序名称	74	空白检查 (手持编程器 EEPROM)
52	显示/改变日历	75	擦除手持编程器 EEPROM
53	显示扫描时间	76	显示 EEPROM 类型 (CPU 和手持编程器)
54	初始化系统参数区	M8*——口令保护操作	
55	设置看门狗时间	81	修改口令
56	设置通讯口 2 参数	82	CPU 解锁
		83	锁定 CPU

3.4.6 清空已有程序

编写新程序前，确保清空 PLC 已有程序，可以使用 M24 清空全部程序，使用其它菜单功能来清除其它存储区：

- M23——清空指定范围内程序
- M24——清空所有程序
- M31——清空寄存器

3.4.7 初始化系统参数

DL06 PLC 将系统参数存放于一个记忆区，这个记忆区通常被称做“SPD 区”（系统参数区）。有些情况下，更改的系统设置将被存储在系统参数区中，例如，如果设定一定范围的内部继电器停电保持，这个设定将被存储在系统参数区中。使用 M54 会将系统参数区恢复到出厂状态。



警告：你也许永远不会使用 M54，除非你想清除系统参数区中的所有设置信息。一般情况下，只有在要改变程序，并且老程序的系统设置比较特殊的情况才需要初始化系统参数，否则，不需要初始化系统参数，只需把新程序装入即可。

注意，使用 M54 会将系统参数全部初始化，如果你已经设置了特别的参数比如停电保持范围等，使用 M54 会将其清除，因此要谨慎使用这个功能。

3.4.8 设置停电保持范围

DL06 PLC 提供了相当范围的停电保持内存，这个缺省的范围适合多种应用，当你的实际应用需要更大的保持范围或根本不需要时，你可以改变它，缺省设置见下表：

在 DL06 出厂时，由于没有配置电池，所以一般的状态值和数据寄存器的内容是不能停电保持的；但当配置了电池后，就可以对包括内部寄存器 M、数据寄存器 R、定时器 T（包括其经过值）、计数器 C（包括其经过值）、以及级号 S 进行停电保持，具体的停电保持范围通过系统参数的停电保持区域进行设置。

停电保持区域	DL06	
	缺省范围	可用范围
内部继电器	M1000-M1777	M0-M1777
数据寄存器	R400-R37777	R0-R37777
定时器	无	T0-T377
计数器	C0-C177	C0-C177
级	无	S0-S1777

可以使用手持编程器 M57 菜单或在 DirectSOFT 来设置 DL06 停电保持范围，在 DirectSOFT 中设置停电保持范围的路径如下：PLC——>设置（Setup）——>停电保持范围（Retentive Ranges）。



警告：购买 DL06 PLC 本体时没有配置后备电池，断电时用超级电容来保持数据，但是时间较短，一般为 4-7 天时间。需要较长时间停电保持数据时，请选择购买后备电池 RB-10。

3.4.9 使用保护口令

DL06 PLC 允许使用一个保护口令来降低程序和数据未经授权的风险。口令一旦设置好，你就可以锁定 PLC。PLC 被锁定后，要使用编程设备改变系统参数必须输入正确的口令。

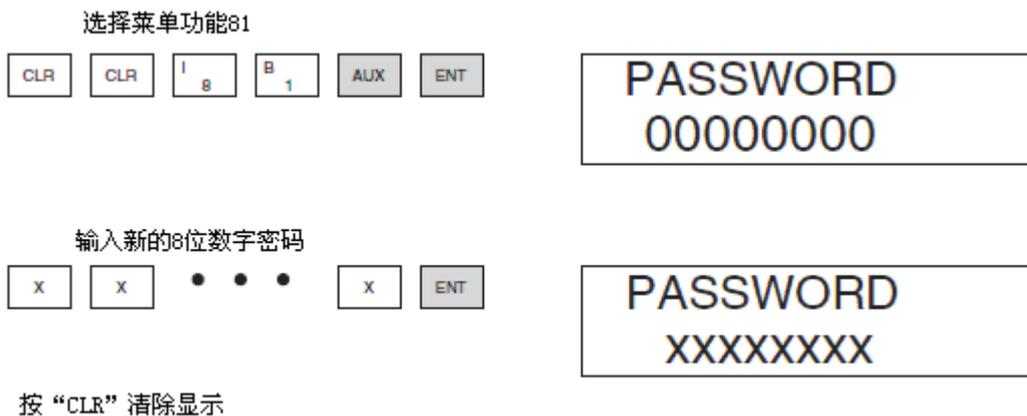
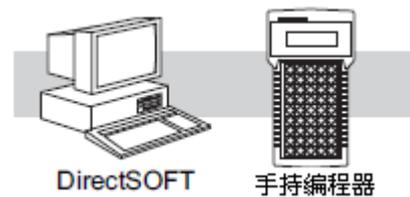
DL06 PLC 使用 8 位数字式口令。PLC 的出厂口令设置为 00000000，表示没有口令保护。如果一个 DL06 PLC 已经设置了口令，你可以通过在修改口令时输入 8 个 0 来清除口令保护，口令修改操作在输入正确的口令后，解除口令保护后被允许。



警告：请务必记住这个口令，否则如果忘记的话，就不能修改 CPU 的内容；PLC 只能返厂来清除口令，但是里面的程序会一起被清除。

可以使用手持编程器或 DirectSOFT 软件来修改口令，

下面示范了如何使用手持编程器来修改口令。



输入口令后有三种方法来锁定 CPU：

- 给 CPU 断电，则上电后 CPU 自动锁定；
- 如果是通过 DirectSOFT 给 CPU 设置口令，则退出 DirectSOFT 后 CPU 自动锁定；
- 使用 M83 来锁定 CPU。

使用 DirectSOFT 时，如果 CPU 被锁定，会有输入口令的提示；使用手持编程器时，必须使用 M82 来给 CPU 解锁，一旦进入 M82，就会有输入口令的提示。

3.5 CPU 操作

为了更好的应用 DL06 PLC，用户需要很好的了解 DL06 CPU 是如何控制系统操作的。在创建应用程序前，用户需要了解四个方面：

- CPU 操作系统——CPU 控制所有的系统操作。
- CPU 操作模式——两个最主要的模式：编程模式和运行模式。
- CPU 时间——两个重要的时间：I/O 响应时间和 CPU 扫描时间。
- CPU 存储映射——DL06 PLC 提供了多种资源，比如定时器、计数器、输入等。

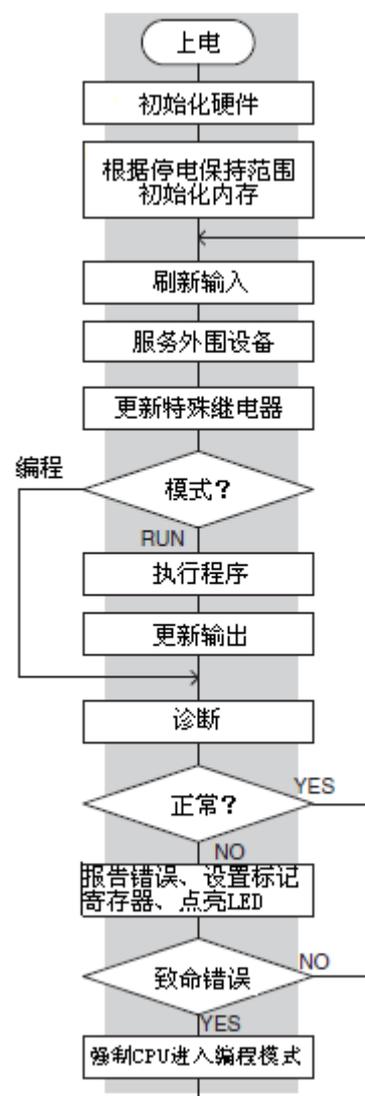
3.5.1 CPU 操作系统

上电时，CPU 初始化内部电路硬件，内存初始化从检查停电保持区域开始，一般情况下，停电保持区域的内容不变，非停电保持区域则被初始化为零（除非有特别的设定）。

上电后的第一次扫描之后，CPU 开始周期性扫描工作，右边的流程图显示了由于 CPU 模式和发生的错误的不同而导致扫描任务有所不同。“扫描时间”是每个扫描循环的平均时间，可以看到 CPU 总是读取输入状态，甚至在编程模式也读取，这就使得使用编程工具可以在任何时候监视输入状态。

输出仅在运行模式下被更新，编程模式下，它们是“OFF”状态。

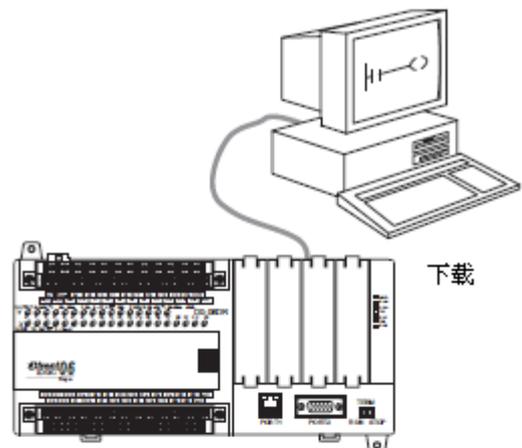
错误检测分两种：非致命错误会被报告出来，但是 CPU 仍然保持当前运行模式；如果有致命错误发生，则 CPU 被强制进入编程模式，输出变为“OFF”。



3.5.2 编程模式

编程模式下，CPU 不执行应用程序，也不更新输出。编程模式最主要的用途是编程，也可以设置 CPU 参数，比如高速 I/O (HSIO) 功能，停电保持区域等。

可以使用编程设备，比如装有 DirectSOFT 软件的 PC 机或手持编程器将 DL06 CPU 置于编程模式。



3.5.3 运行模式

运行模式下，CPU 执行应用程序，更新输入输出，可以完成很多操作，包括：

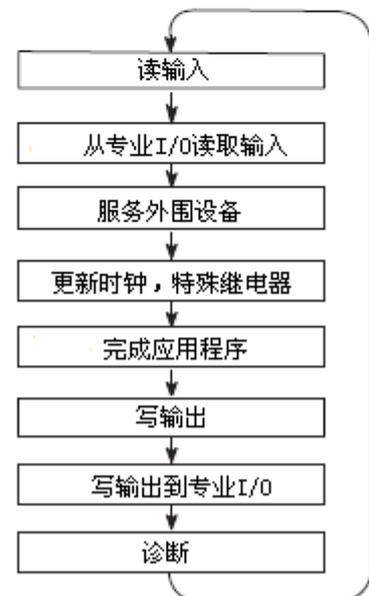
- 监视和改变输入输出状态
- 更新定时器/计数器当前值
- 更新变量内存地址

运行模式操作可被分为几个关键部分，对于绝大多数应用来说，这些部分是最重要的，比如，需要了解 CPU 是如何更新 I/O，处理强制操作，执行用户程序等等。

可以使用编程设备，比如装有 DirectSOFT 软件的 PC 机或手持编程器将 CPU 置于运行模式。

在运行模式下也可以编辑程序，这种修改不中断输出。相反，在接受程序修改信息时，CPU 保持输出在其最后的状态。如果新输入的程序中有错误，则 CPU 将所有输出置于“OFF”状态并进入编程模式。

正常运行模式扫描



警告：只有非常熟悉系统的被授权的人员才可以在运行模式更改程序。运行模式下更改的程序会立即运行，应确保操作人员非常清楚改变程序所带来的影响，从而将人身伤害和设备损坏的风险降至最低。

3.5.4 读输入

CPU 读取所有输入的状态并将其存放在输入映射寄存器中。输入映射寄存器位地址前有一个字母“I”。CPU 执行应用程序时，会使用映射寄存器的数据。

当然，CPU 读取新的输入值后，输入值将会改变。一般情况下，CPU 的扫描时间是以 ms 为单位，但如果某个应用需要更快的输入响应的话，可以使用直接指令，直接指令直接从 I/O 模块读取数据，但是，这样会延长扫描时间，因为 CPU 在执行用户程序时要再次读取 I/O 状态。

3.5.5 服务外围设备和强制 I/O

CPU 从输入模块读取输入数据后，再从外围设备读取数据，这主要是与外围设备的通讯部分。例如，CPU 从编程设备读取数据，查看输入、输出或其它内存类型的状态是否需要被修改。

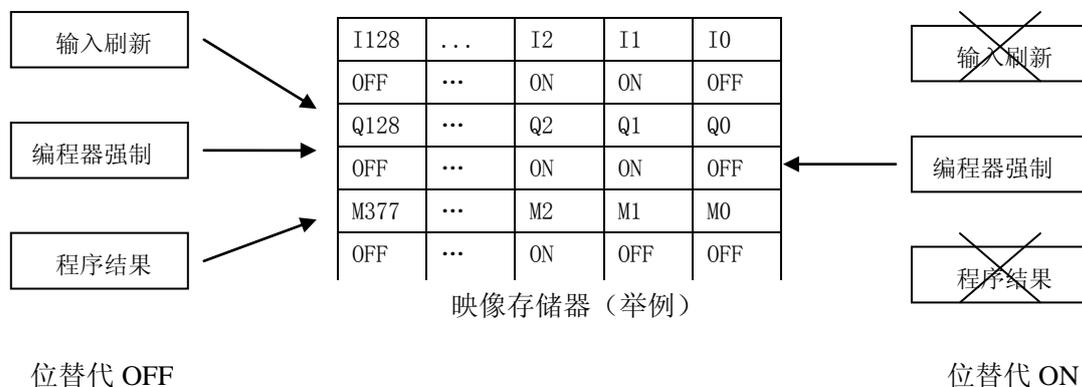
DL06 PLC 通常有两个基本类型的强制操作：

- 外围设备的强制——不是长期的，只能一次扫描有效；
- 位替代 (override) ——将 I/O 点 (或其它位) 保持在当前状态。该功能可对以下位有效：I, Q, M, C, T, S。

普通强制——这种类型的强制会临时改变一个开关量的状态，例如，可以强制一个开关量输入为“ON”，其实它的真实状态为“OFF”。这其实是改变存放在映像寄存器里的数据的状态，这个改变的状态保持有效，直到下一次扫描这个映射寄存器里的数据被改写。这种强制适用于调式状态下，当操作者想要强制一个位“ON”来触发另一事件时。

位替代 (override) ——使用手持编程器的 M59 或 DirectSOFT 中的“Data View”选项，可以实现该功能。位替代使 CPU 对开关量的操作失效，例如，如果在 I1 状态为“OFF”时，触发 I1 的位替代功能，CPU 将不能改变 I1 的状态，这就意味着即使 I1 的状态变为“ON”，CPU 也不能接受这个改变，因此，程序中 I1 值将始终是“OFF”。当然，如果触发 I1 的位替代功能时，I1 为“ON”，I1 的值将始终是“ON”。

位替代功能有更高级的应用，位替代有效的时候，普通强制也是可以使用的。例如，如果触发 Q0 的位替代功能时 Q0 为“OFF”，CPU 将不能改变 Q0 的状态；但是，仍然可以使用编程设备来改变 Q0 的状态，现在，如果使用编程设备强制 Q0 为“ON”，CPU 将接受 Q0 为“ON”；如果再把 Q0 强制为“OFF”，CPU 将接受 Q0 为“OFF”，CPU 不会使用应用程序或 I/O 刷新的结果来更新 Q0 的值，除非 Q0 位替代设置被取消。下图是位替代功能的简图，注意当使用位替代功能时，CPU 不刷新映射存储器。





警告：只有非常熟悉系统的被授权的人员才可以更改程序。应确保操作人员非常清楚改变程序所带来的影响，从而将人身伤害和设备损坏的风险降至最低。

3.5.6 CPU 总线通讯

可以通过 CPU 总线传输数据，这些数据多于标准 I/O 点，这种类型的通讯仅能发生在本地 CPU 上，与这些模块通讯要占用一部分的执行时间，在这部分的时间中 CPU 完成读写请求。

3.5.7 刷新时钟、特殊继电器和特殊寄存器

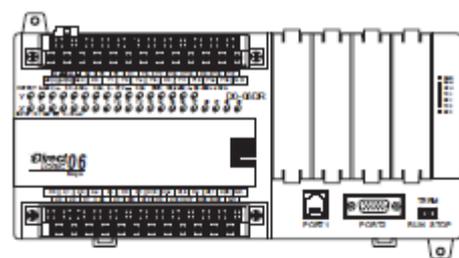
DL06 CPU 有一个内置实时时钟和日历定时器，可以访问应用程序，一些专用的寄存器用来保持这个信息，这一区域要被循环执行确保这些寄存器内容每次扫描都被刷新，还有一些不同的特殊继电器，比如诊断继电器等，也要被刷新。

3.5.8 执行应用程序

循环扫描中 CPU 执行应用程序的每条指令，这些指令确定了输入和输出之间的关系。CPU 将要输出的值存放于输出映像存储器中，输出映射寄存器位地址前有一个字母“Q”。只有在写输出阶段执行完后，实际输出才被更新。如果使用直接输出指令将会立即更新输出点状态，而不是等待直到写输出执行完。

内部中间继电器 (M)，级 (S) 和数据寄存器 (R) 也在这一阶段同时被刷新。

上面讲到可以对系统中多种类型的点进行强制操作，如果任一 I/O 点或数据被执行了强制操作，输出映射寄存器也会包含这个强制操作信息。



正常运行模式扫描



3.5.9 执行 PID 回路

DL06 CPU 可以处理最多 8 个 PID 回路，回路运算独立于梯形图程序执行之外，紧跟在梯形图程序执行之后执行。只有配置完成的回路可以运算，并且遵循内置回路调用顺序。每个回路的采样时间（计算时间间隔）可被编程改变。关于 PID 回路的详细介绍请参见《DL06 PID 计数资料》。

3.5.10 写输出

一旦执行完了应用程序指令逻辑并重置了输出映射寄存器，CPU 就将输出映射存储器中的值写入相应的输出通道中。注意，CPU 也确保任何的强制操作值存放于输出映射存储器中，因此，被强制的点状态值也会被刷新。

写输出到特殊 I/O

写输出到特殊 I/O

CPU 在更新了其本身及扩展单元的输出之后，将输出值信息送入已安装的需要输出值信息的特殊模块中。特殊模块有内置的微处理器，可以通过地板同 CPU 进行通讯。有些特殊模块可以处理数据。关于特殊模块的详细介绍请参见相关技术资料。

3.5.11 诊断

在这一部分的扫描中，CPU 执行所有系统诊断和一些其它任务，比如计算扫描时间和复位看门狗定时器。许多不同的错误会被自动检测到并被报告出来。

这一部分的扫描中较重要的是扫描时间的计算和看门狗定时器的控制。DL06 PLC 有一个看门狗定时器，用来存储 CPU 程序扫描允许的最长时间。如果指令执行时间超过这个时间，CPU 将进入编程模式并把所有输出关掉。这个时间的出厂缺省值为 200ms，指令执行时间超过的话会报告一个错误，例如，手持编程器将显示一条错误信息“E003 S/W TIMEOUT”。

可以使用 M53 来查看最小、最大和当前扫描时间，使用 M55 可以加长或减短看门狗定时器的时间。

3.6 I/O 响应时间

3.6.1 应用中响应时间是否重要

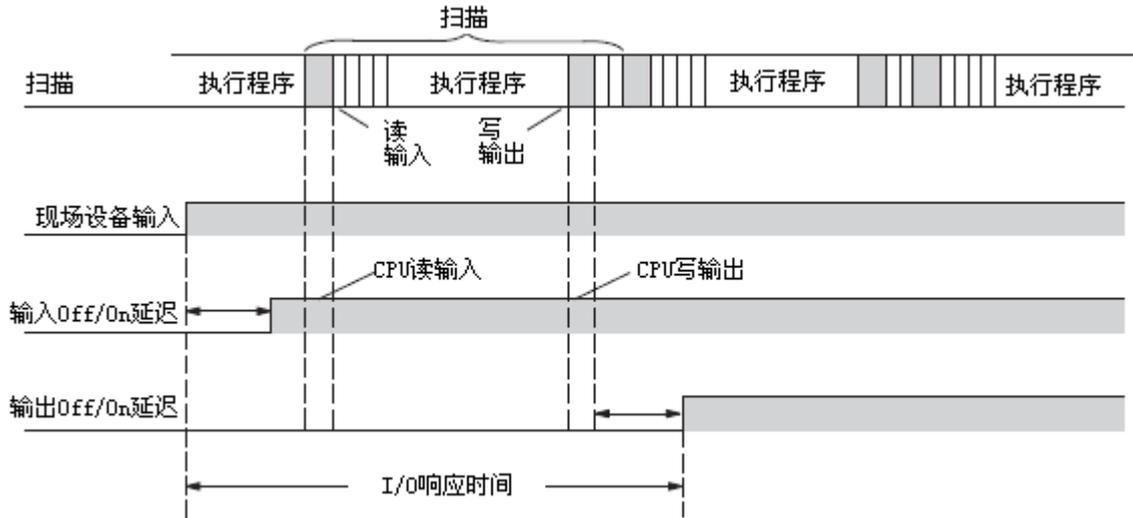
I/O 响应时间是控制系统从读入输入到更新输出所需的时间总和。大多数应用中，CPU 完成这个任务所需的时间很短，以至于不必考虑这个时间，但是，有些应用确实需要非常短的刷新时间，这种情况下，用户需要了解影响响应时间的因素。

影响响应时间的因素有四个：

- 现场设备输入状态改变时的扫描时序
- 输入 Off→On 延迟时间
- CPU 扫描时间
- 输出 Off→On 延迟时间

3.6.2 正常最短 I/O 响应时间

CPU 在执行读输入时序前一刻，正好输入状态改变，这个时候的 I/O 响应时间最短，此时，输入状态被读取，应用程序被执行，输出点被更新，见下图：

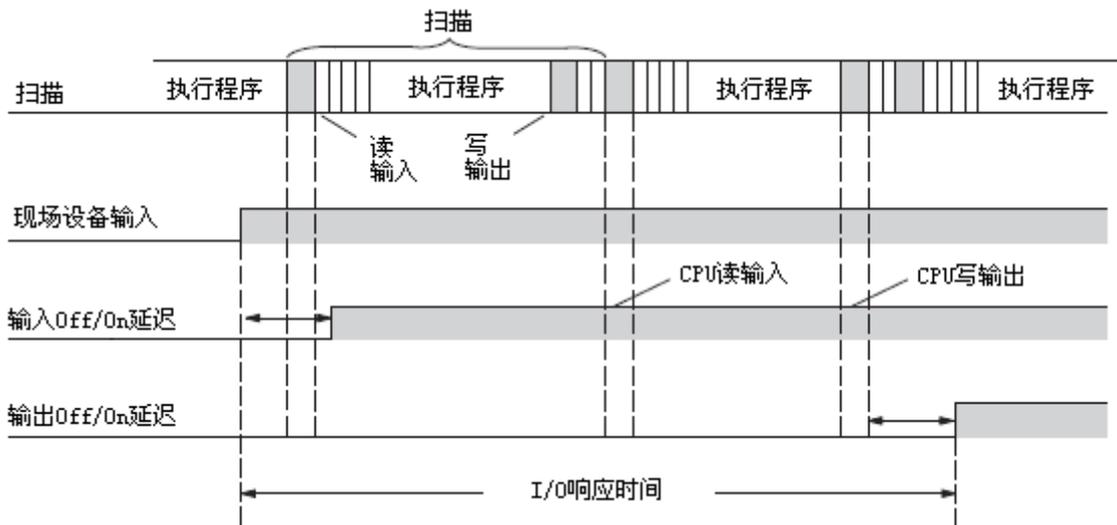


这种情况下，可以将下列几项简单的加在一起来计算响应时间：

$$\text{输入延迟} + \text{扫描时间} + \text{输出延迟} = \text{响应时间}$$

3.6.3 正常最长 I/O 响应时间

CPU 在执行读输入之后输入状态改变，这个时候的 I/O 响应时间最长，此时，新的输入状态尚未被读取，应用程序被执行，输出点被更新，见下图：



这种情况下，可以将下列几项相加来计算响应时间：

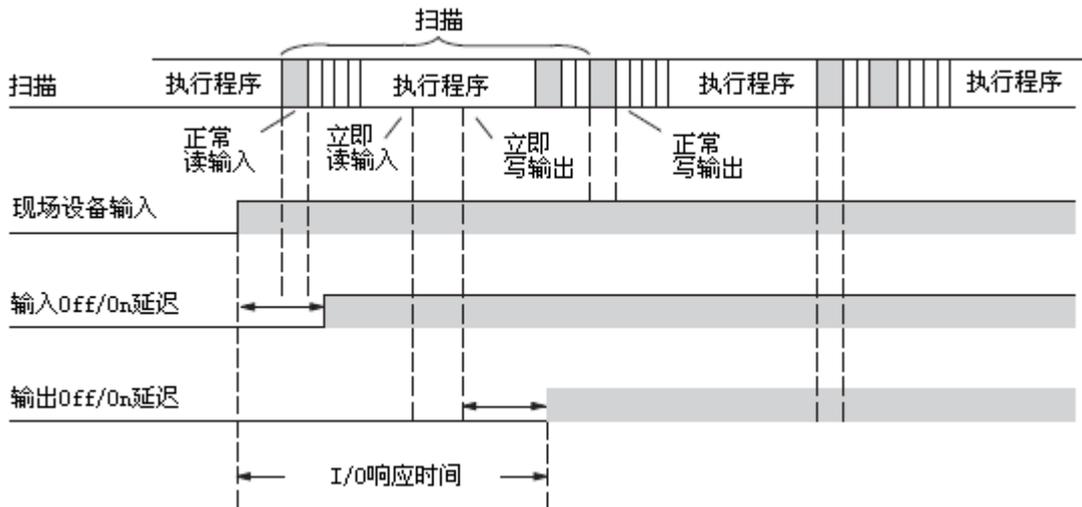
$$\text{输入延迟} + (2 \times \text{扫描时间}) + \text{输出延迟} = \text{响应时间}$$

3.6.4 缩短响应时间

可以采取以下几种方法来缩短响应时间：

- 选择执行速度较快的指令。
- 使用直接 I/O 指令（可以在程序执行期间更新 I/O）。
- 可以选择使用 DL06 高速计数功能（HSIO）的模式 50 脉冲捕捉功能。
- 将 I0、I1、I2、I3 的模式 60 滤波时间改为 0ms。

上述四种方法中，直接 I/O 指令的应用最为有用，下面的例子展示了直接输入指令和直接输出指令是如何影响响应时间的。



这种情况下，可以将下列几项相加来计算响应时间：

输入延迟+指令执行时间+输出延迟=响应时间

指令执行时间=直接输入指令执行时间+直接输出指令执行时间+直接输入指令和直接输出指令之间的其它指令执行时间。

注意：虽然直接输入指令读入最新的输入点状态，但这仅仅影响当前直接指令的执行，PLC 不会用当前的最新输入状态去更新输入映射寄存器，因此，直接指令后的任何普通指令仍然采用输入映射寄存器的值；后面的任何直接指令执行时都将重新读取最新的输入点状态。直接输出指令在改写输出映射寄存器的同时更新输出点状态。

3.7 CPU 扫描时间

扫描时间涵盖了所有由操作系统完成的周期任务，可以使用 DirectSOFT 或者手持编程器来查看最短、最长和当前的扫描时间，这是评价系统性能的一个重要的参数。前面讲到扫描周期由几个部分组成，每一部分都需要一定的时间来完成，这些部分中，下面几个是最重要的：

- 输入刷新
- 外围设备服务
- 程序执行
- 输出更新
- 定时中断执行

以上各点中唯一能真正控制的是程序执行的时间，这是因为不同的指令所需的执行时间各不相同，所以，如果想要缩短扫描时间，就要选择执行速度较快的指令。

I/O 类型和外围设备的选择也能影响扫描时间，但是这些一般都是由应用需要决定。

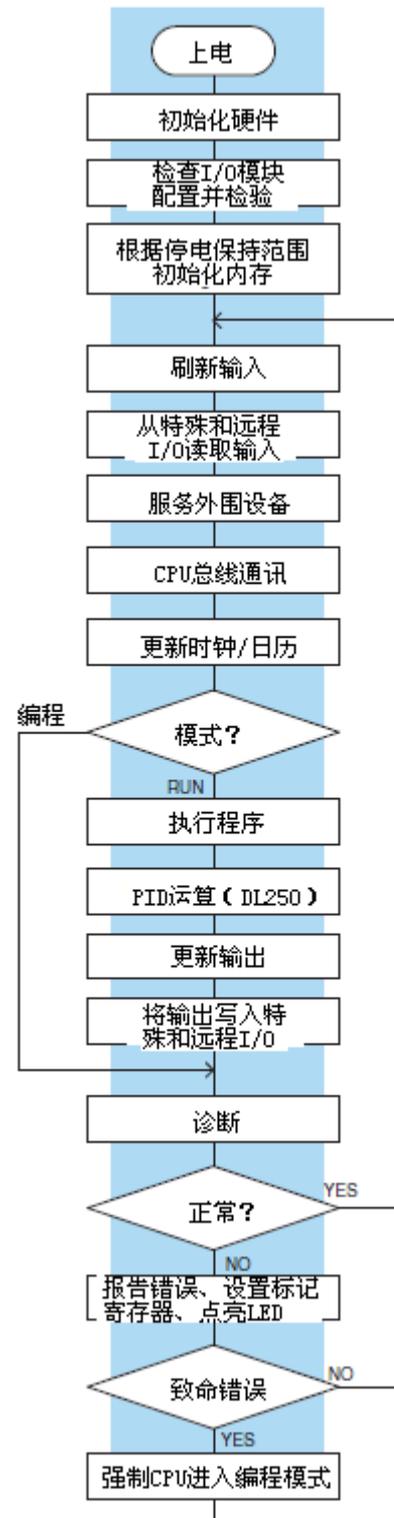
下面的内容说明了每部分扫描所需的时间。

3.7.1 读输入

每个扫描周期读取输入状态所需的时间为 $52.6\mu\text{s}$ ，注意不要把这个时间同上面的 I/O 响应时间相混淆。

3.7.2 写输出

每个扫描周期写输出的时间为 $41.1\mu\text{s}$ ，注意不要把这个时间同上面的 I/O 响应时间相混淆。



3.7.3 外围设备服务

扫描过程中通讯请求可随时发生，但是 CPU 只在服务外围设备部分记录服务请求，如果没有连接外围设备，CPU 将不发生这个时间。

记录服务请求（随时）		DL06
没有连接	最小和最大	0us
通讯口 1	发送 最小/最大	5.8/11.8us
	接收 最小/最大	12.5/25.2us
通讯口 2	发送 最小/最大	6.2/14.3us
	接收 最小/最大	14.2/31.9us
LCD	最小/最大	4.8/49.2us

扫描中，在服务外围设备这一部分，CPU 将通讯请求和响应时间适当分解。请求服务外围设备的时间总和取决于请求的内容。

DL06 服务请求	DL06
最小	9us
运行模式最大	412us
编程模式最大	2.5s

3.7.4 CPU 总线通讯

有些特殊模块可通过 CPU 总线同 CPU 直接通讯。扫描中，在 CPU 总线通讯这一部分，CPU 完成所有 CPU 总线通讯。实际所需时间取决于安装的特殊模块类型以及通讯请求类型。

更新时钟/日历、更新特殊继电器及特殊寄存器

在更新时钟/日历、更新特殊继电器及特殊寄存器这一部分，时钟、日历、特殊继电器被更新并被装入特殊寄存器中。在运行和编程模式，这种更新均可完成。

模式		DL06
编程模式	最小	12.0us
	最大	12.0us
运行模式	最小	20.0us
	最大	27.0us



注意：如果超级电容有能量则时钟/日历可被更新，但是如果超级电容放电完毕，实时时间和日期就会丢失。

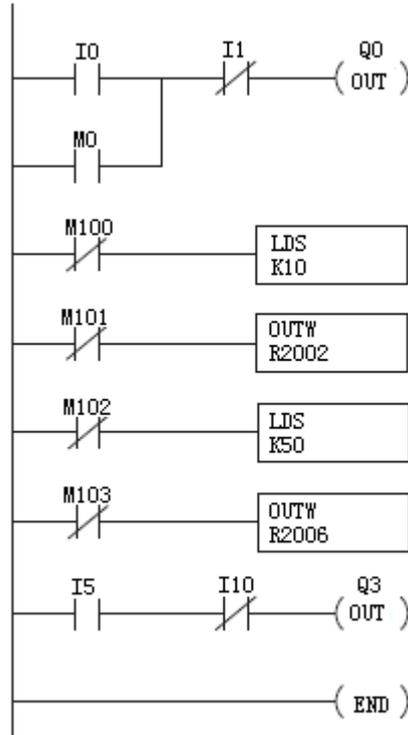
3.7.5 程序执行

CPU 完成从 0 地址到 END 的所有指令的执行。CPU 执行程序是从左至右，从上至下。完成应用程序所需的时间取决于所用指令的类型和数量，以及执行预处理时间的总和。

只需将程序中所有指令的执行时间相加就能得到总的执行时间。如果要查找各指令执行时间请参考相关资料。

下面是一个程序执行时间计算的例子。

指令	时间
LD I0	0.67μ s
OR M0	0.51μ s
ANDN I1	0.51μ s
OUT Q0	1.82μ s
LDN M100	0.67μ s
LDS K10	9.00μ s
LDN M101	0.67μ s
OUTW R2002	9.3μ s
LDN M102	0.67μ s
LDS K50	9.00μ s
LDN M103	0.67μ s
OUTW R2006	1.82μ s
LD I5	0.67μ s
ANDN I10	0.51μ s
OUT Q3	1.82μ s
END	12.80μ s
总计	51.11μ s



预处理 DL06

最短 746.2μ s

最长 4352.4μ s

总时间=(程序执行时间+预处理时间)×1.18

上面的程序每次扫描大约用 51.11μ s 的时间执行程序。DL06 指令执行中，每隔 1.0ms 就会用 0.18ms 的时间去处理内部定时中断，所以扫描中的总的程序执行时间=(程序执行时间+预处理时间)×1.18。“预处理”任务包括其它所有的存储器管理和诊断任务。由于“预处理”任务会有波动，导致各个扫描周期的时间也会不同。

程序控制指令——DL06 CPU 提供了能改变程序执行路径的指令。这些指令包括 FOR/NEXT 回路，子程序和中断程序。这些指令能改变程序执行正常流程，所以也将影响程序执行时间。

3.7.6 PLC 数字系统

如果您是新的 PLC 用户，或者第一次使用 AutomationDirect PLC，那么请花一些时间学习我们的 PLC 数字系统。各种品牌的 PLC，其数字系统的使用习惯也各不相同。这里所讲的内容适用于我们所有的 PLC。

同计算机一样，PLC 用二进制形式储存和操作数字，但是我们要处理各种形式的数字，这些数字含义各不相同，比如我们要用数字来代表尺寸、数量、地址或时间等。

octal	BCD	?	binary
? 1482	? 3	0402	?
3A9	7	-961428	ASCII
1001011011			hexadecimal
	177	?	1011
decimal	A	72B	?
-300124			

3.7.7 PLC 资源

PLC 提供了固定数量的“资源”，根据型号和配置的不同，这种“资源”也有所不同。我们所说的“资源”有 R-寄存器，I/O 点，定时器，计数器等等。大部分模块化 PLC 允许用户以 8 点的组来增加 I/O 点数。实际上，我们 PLC 的所有“资源”是用八进制计数，它比十进制更方便计算机计数，因为 8 是 2 的幂次方。

八进制意味着以 8 点为一组进行计数。右图中，有 8 个圆圈，十进制中数量是“8”，八进制中数量是“10”（八进制中 8 和 9 是无效的），八进制中，“10”代表一个 8 点的组+0（没有单独的圈）。

十进制	1	2	3	4	5	6	7	8
	●	●	●	●	●	●	●	●
八进制	1	2	3	4	5	6	7	10

下图中，有两组以 8 个为一组的圆圈，八进制中我们用“20”表示。八进制中的“20”代表 2 个 8 点组加 0 个单独圆圈。不能读成“20”，要读成“八进制 2-0”，这样能清晰的分辨出数字系统的不同。

十进制	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
八进制	1	2	3	4	5	6	7	10	11	12	13	14	15	16	17	20

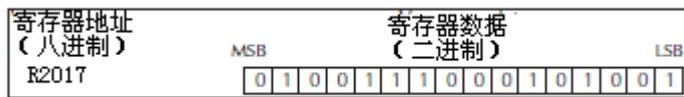
CPU 指令用八进制地址来存取 PLC 的“资源”。除了地址是从 0 开始的之外，八进制地址同八进制数量一样。对计算机来说，0 是一个非常重要的数字，不能将其跳过。

右图中，要访问一个“资源”，PLC 的指令要用八进制的数值来表示其地址，比如计数器，“C14”是在右图中黑色圆圈的位置。

X=	0	1	2	3	4	5	6	7
X	●	●	●	●	●	●	●	●
1X	●	●	●	●	●	●	●	●
2X	●	●	●	●	●	●	●	●

3.7.8 R 寄存器

R 寄存器存储梯形图程序用数据及设置的参数。寄存器位置和寄存器地址是一回事，并且是八进制形式。



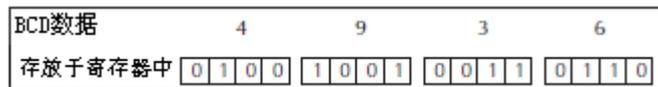
例如，R2073 是一个有效的地址，而 R1983 是无效的，因为“9”和“8”在八进制中是无效的。

一个寄存器的长度为一个字，也就是 16 位，右边是低位 (LSB)，左边是高位 (MSB)。寄存器的数据是 16 位二进制，但是我们编程时很少使用某个寄存器位这样的数据格式，通常我们使用指令或查看工具的时候是使用十进制、八进制和十六进制的数据，这些数据被转换成二进制并且以二进制的形式储存。

有一个常见问题是“如何区分一个数据是八进制、BCD 或十进制”，答案是仅仅从表面上看通常不能分辨其类型的。但是这不是问题，真正的问题是：将数据写入寄存器和将数据从寄存器读出的“资源”或装置的数据类型必须相同（比如八进制、十进制、二进制或其它形式）。寄存器地址就像一个存储箱，它不会转换或移动其中的数据。

3.7.9 BCD 数据（二进制编码的十进制数）

由于人们习惯使用十进制数，我们通常愿意用十进制的形式输入或查看 PLC 数据，但是，计算机则是使用纯二进制数据效率更高，这两者之间的一个折衷的办法是二进制编码的十进制数 (BCD)。一个 BCD 数字的范围是 0-9，以四位二进制码形式存放于寄存器中。这样每个 R 寄存器可存放四个 BCD 数字，十进制数字范围是 0000-9999。



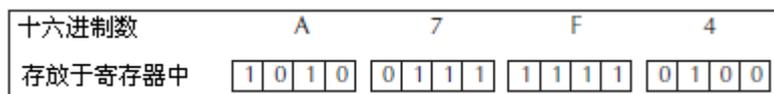
如果是单纯的二进制数，一个 16 位的字的范围是 0-65535；如果换成 BCD 数，则范围减小到 0-9999。许多算术运算指令使用 BCD 数据，DirectSOFT 和手持编程器允许输入或查看 BCD 数据。

3.7.10 十六进制数据

十六进制数据同 BCD 数据相似，但它利用 4 位二进制码所有可能的值。它有 16 个可能的值就需要 16 个不同的数字来表示。我们使用 A-F 的字母来延伸十进制元的 0-9 的数字。

十进制	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
十六进制	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F

在一个寄存器中一个 4 位十六进制数可以表示出所有 65535 以内的数字，范围是 0000-FFFF (十六进制)，十六进制只是一个方便人们查看全二进制数据的途径。



3.8 DL06 用户存储器

在用户存储器中存放有控制 PLC 动作的用户程序和对系统的基本构成进行定义的系统参数。在 DL06 系列 PLC 中，这些都存放于 FlashROM 型的用户存储器中。

DL06 用户存储器构成框图如下：

程序存储区	7680 语	存放用户程序，包括主程序、子程序
程序名	系统 参数 区 512 语	8 位以内英文字母和数字。
口令		8 位 BCD 数（2 级口令）
通讯口设置		对 Port0, Port1 通讯口的设置
I/O 配置检查		设置是否进行 I/O 配置检查，以及 I/O 配置信息
停电保持参数		设置功能存储器的停电保持区域
监控定时器		设定监控定时器的定时时间（看门狗时间）

3.8.1 DL06 系统参数区

在 DL06 PLC 中有一组存储区域用于设置 PLC 系统的基本参数，主要包括：程序名、口令、暂停参数、停电保持参数、通用口通讯参数、监控定时器等，系统参数区主要参数如下：

项目		初始值	可设定范围
程序名		未登记	8 位以内英数
口令		00000000(未登记)	8 位数字(BCD)
暂停参数		全 OFF	ON/OFF(Q 领域)
停电 保持 区域	内部继电器 M	M1000-M1777	M0-M1777
	数据寄存器 R	R400-R37777	R0-R37777
	定时器 T	无	T0-T377
	计数器 C	C0-C177	C0-C177
	级 S	无	S0-S1777
监控定时器 WDOGT		200ms	2-9998ms

3.8.2 DL06 停电保持区域及其设置

在 DL06 出厂时，由于没有配置电池，所以一般的状态值和数据寄存器的内容是不能停电保持的；但当配置了电池后，就可以对包括内部寄存器 M、数据寄存器 R、定时器 T（包括其经过值）、计数器 C（包括其经过值）、以及级号 S 进行停电保持，具体的停电保持范围通过系统参数的停电保持区域进行设置。

DL06 PLC 提供了相当范围的可停电保持内存，这个缺省的范围适合多种应用，当你的实际应用需要更大的保持范围或根本不需要时，你可以改变该设定范围值。你可以使用手持编程设备的 M57 菜单或通过 DirectSOFT 来设置 DL06 的停电保持范围，在 DirectSOFT 中设置停电保持范围的菜单路径如下：PLC——>设置（Setup）——>停电保持范围（Retentive Ranges）。

DL06 停电保持寄存器的初始缺省范围及其可设定范围如下：

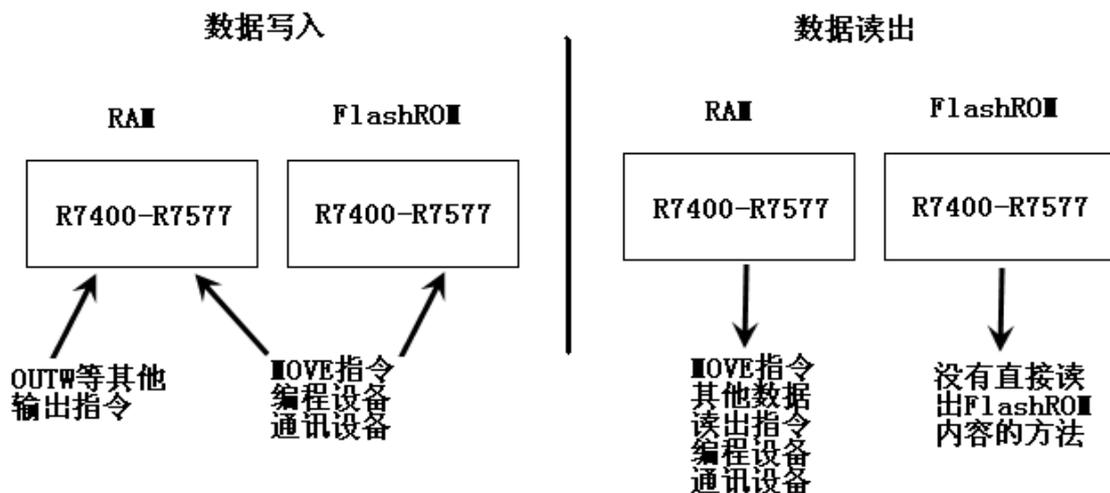
停电保持区域	DL06	
	初始缺省范围	可设定范围
内部继电器	M1000-M1777	M0-M1777
数据寄存器	R400-R37777	R0-R37777
定时器	无	T0-T377
计数器	C0-C177	C0-C177
级	无	S0-S1777



警告：购买时 DL06 PLC 本体没有配置后备电池，断电时用超级电容来保持数据，但是时间较短，一般为 4-7 天时间。需要较长时间停电保持数据时，请选择购买后备电池 RB-10。

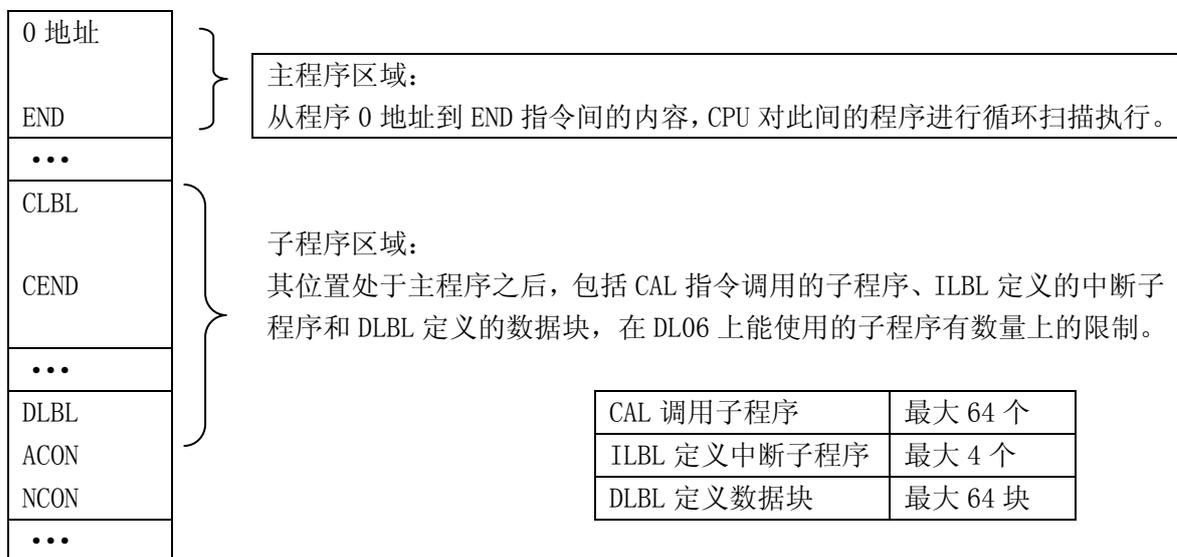
另外在 DL06 上，设置了一组 FlashROM 寄存器 R7400-R7577 共 128 字，该组寄存器内容的停电保持与否与是否安装电池无关，只要该组寄存器被设置在停电保持寄存器范围内，那其寄存器内容就可以长久掉电保持，而不管是否配置了后备电池。但该组寄存器的内容不能用 OUTW 等普通写入指令直接写入数据，而只能用 MOVE 指令来写入，或通过编程器设备强制写入。另外 FlashROM 寄存器的数据写入次数不能超过 1 万次。

其实，对于 R7400-R7577 这组寄存器，DL06 有 RAM 和 FlashROM 这 2 种类型存储器与其对应。当给 DL06 上电启动时，系统会自动把 FlashROM 中的数据复制到 RAM 中，平时显示、运算等的处理，都是针对 RAM 数据寄存器进行的，用 OUTW 等一般的输出指令，只能改变 RAM 中的数据，而不能改变 FlashROM 中的内容；而当 DL06 断电并再次上电后，其 RAM 寄存器中的内容将被 FlashROM 寄存器中的内容所覆盖。当使用 MOVE 指令或通讯编程设备来改变寄存器值时，其实际上是同时改变了 RAM 和 FlashROM 这 2 种寄存器中的内容。



3.8.3 DL06 程序存储器

程序存储器主要存放用户编写的梯形图程序，它主要由主程序区域和子程序区域组成。

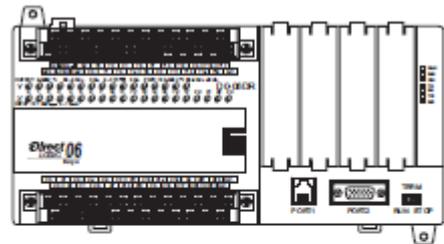


3.9 DL06 功能存储器

通常任何一个 PLC 系统都要处理各种不同类型的信息，包括输入设备状态、输出设备状态，各种类型的定时、计数等。了解系统是如何表现和存储各种类型的数据很重要。例如，需要知道系统是如何分辨输入点、输出点、数据字等等，下面的章节中介绍 DL06 中使用的各种存储器类型，并给出存储器映射图。

3.9.1 八进制计数系统

所有存储器地址和资源使用八进制数字编号。例如右图中演示了开关量输入的编号方法，注意到编号不包含数字“8”和“9”。



I0 I1 I2 I3 I4 I5 I6 I7

I10 I11

开关量-开或关，1位

I0



字区域-16位

0101000000100101

3.9.2 开关量和字区域

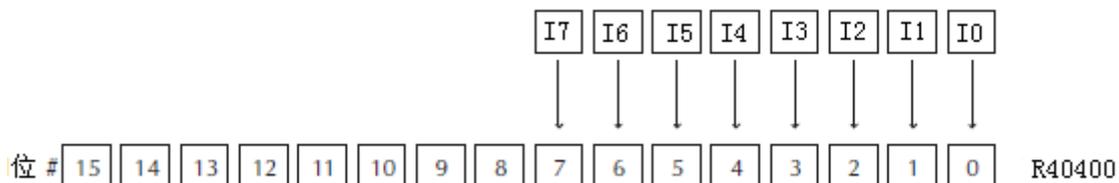
DL06 PLC 中有两种不同的存储器类型，开关量和字区域。开关量只有一个数字位，可以是 1 或 0；字存储器被称做 R 寄存器，是一个 16 位区域，通常用来操作数据/数字，存储数据/数字等。

一些信息被自动存入 R 寄存器，比如定时器当前值。

3.9.3 用于开关量的 R 寄存器区域

开关量存储器用于输入、输出、中间继电器、特殊继电器、级、定时器状态位和计数器状态位。另外，也可以将其作为一个 R 寄存器来访问。每个 R 寄存器包含 16 个连续的开关量地址。例如，下图显示了输入点是如何映射到 R 寄存器区域上的。

8点开关量输入



3.9.4 开关量输入(I)

开关量输入以“I”开头，DL06 PLC 有 20 个实装开关量输入点和 256 个开关量输入地址。右边的例子中，输入点 I0 导通时，输出点 Q0 将变为“ON”。



3.9.5 开关量输出(Q)

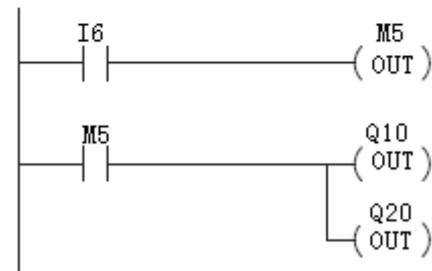
开关量输出以“Q”开头，DL06 PLC 有 16 个实装开关量输出点和 256 个开关量输出地址。右边的例子中，输入点 I1 导通时，输出点 Q1 将变为“ON”。



3.9.6 内部继电器 (M)

内部继电器是一些离散的位，常用于程序内部控制使用。内部继电器不代表一个真实的设备，也就是说，它们不是真实的开关或线圈等，它们仅在 CPU 内部进行处理，因此，中间继电器在程序中可用作开关量输入和开关量输出。有 1024 个内部继电器可被使用。

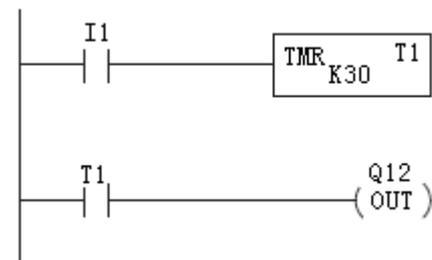
右边的例子中，I6 导通后，M5 将被导通。第二行程序演示了中间继电器被用作触点的简单应用。



3.9.7 定时器和定时器状态 (T)

有 256 个定时器可被使用。定时器状态反映经过时间和设定时间之间的关系，当经过时间等于或大于设定时间时，定时器状态将被变为 ON。

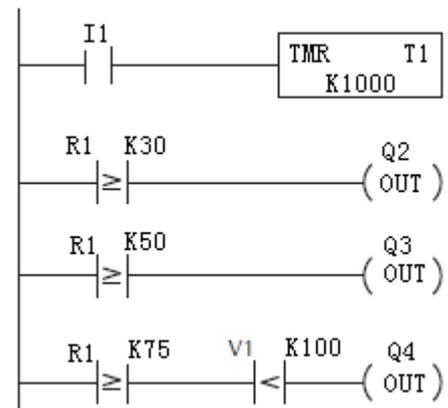
右图例子中，I1 导通后，T1 将开始计时，3 秒钟后，T1 变为 ON，T1 变为 ON 后，Q12 变为 ON，I1 断开，T1 被复位。



3.9.8 定时器经过值 (R)

上面提到，有些信息自动存入 R 寄存器中，定时器的经过值（当前值）就是自动存入寄存器，比如，T0 的当前时间存入 R0，T1 的当前时间存入 R1，等等。也可以写成 T0 的当前时间存入 TA0，T1 的当前时间存入 TA1。

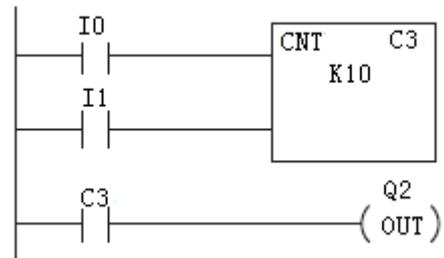
这样就使得编程比较灵活，右边的例子示范了如何使用单个定时器的经过值来同时监控几个时间。



3.9.9 计数器和计数器状态(C)

有 128 个计数器可被使用。计数器状态反映当前计数值和设定数值之间的关系，当当前计数值等于或大于设定值时，计数器状态将被变为 ON。

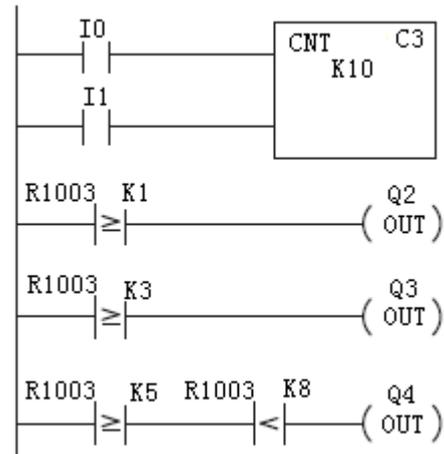
右图例子中，每次 I0 由 OFF→ON，C3 当前计数值都将增加 1，如果 I1 导通，C3 被复位为 0。当计数值达到 10 后，C3 变为 ON，Q2 变为 ON。



3.9.10 计数器经过值(R)

同定时器一样，计数器的经过值（当前值）也会自动存入 R 寄存器，比如，C0 的当前时间存入 R1000，C1 的当前时间存入 R1001，等。也可以写成 C0 的当前时间存入 CTA0，C1 的当前时间存入 CTA1。

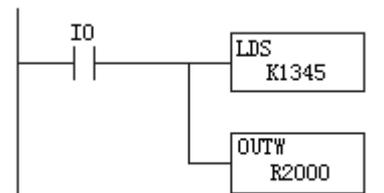
这样就使得编程比较灵活，右边的例子示范了如何使用单个计数器的经过值来同时监控几个计数值。



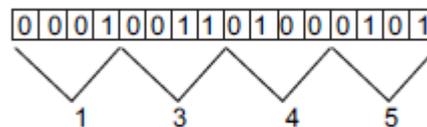
3.9.11 字存储器 (R)

字存储器被称做 R 寄存器，是一个 16 位的区域，通常被用做操作数据/数字，存储资料/数字，等等。有些信息会自动存入 R 寄存器，比如定时器的经过值。

右边的程序演示了如何将一个四位 BCD 数值装入累加器，然后再存入 R 寄存器。



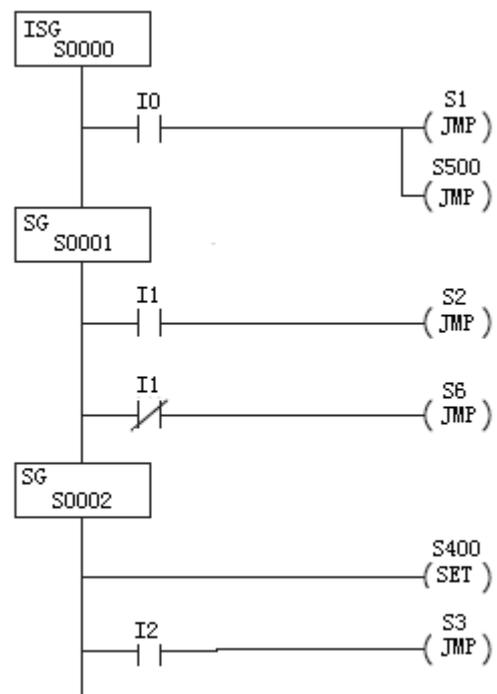
字区域—16位



3.9.12 级 (S)

级用于级式编程，用于创建一个结构化程序，与流程图有点类似，每个级表示一个程序段。当这个级被启动，那么这个级中的程序段将被执行；如果这个级没有被启动，那么这个程序段的将不被执行，CPU 将跳到下一个程序段。

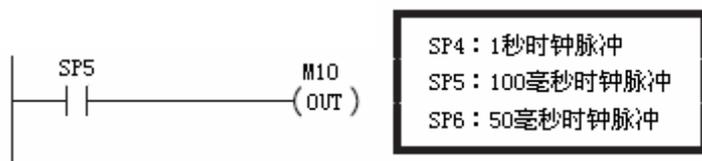
每个级也有一个离散状态位，这个状态位可被用作一个输入来表示这个级是否被启动，如果级被启动，则状态位为 ON，否则为 OFF。这个状态位元也可被其它指令操作，比如 SET 和 RESTE，这样可以更方便的控制级。



3.9.13 特殊继电器（SP）

特殊继电器是按用途定义的内部继电器，有许多不同类型的特殊继电器。例如，有些用于程序开发，其它一些提供系统操作状态信息。

下边的例子中，中间继电器 M10 会导通 50ms，断开 50ms，因为 SP5 被定义为 100ms 时钟脉冲，50ms 开，50ms 关。



3.9.14 美国版 PLC 与亚洲版 PLC 的功能存储器类型代码对照表

由于光洋电子在欧美和亚洲地区销售的 PLC 采用不同的指令体系，其 PLC 功能存储器的代码也不同，下表列出其对照表，方便参考！

项目	美国 ADC	光洋无锡
输入	X	I
输出	Y	Q
中间继电器	C	M
特殊继电器	SP	SP
定时器	T	T
计数器	CT	C
级	S	S
数据寄存器	V/P	R/P

注：在使用 DirectSOFT 编程软件时，可以通过设置版本参数来选择使用欧美版指令体系还是亚洲版指令体系。

3.10 系统参数寄存器

3.10.1 系统参数寄存器及其缺省值

除了 SPD 区外，DL06 PLC 还使用一些特殊 R 寄存器来存放系统参数或系统设定数据，这些特殊寄存器用来存储错误代码、高速 I/O 数据和其它类型的系统设置信息。

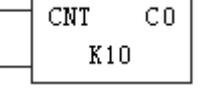
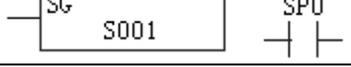
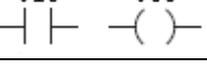
对于下表中的数据寄存器，在 DL06 中，已预先规定了其用途，请不要再挪作它用。

系统参数寄存器	说明	默认值
R700—R707	插槽 1 扩展模块设定寄存器	N/A
R710—R717	插槽 2 扩展模块设定寄存器	N/A
R720—R727	插槽 3 扩展模块设定寄存器	N/A
R730—R737	插槽 4 扩展模块设定寄存器	N/A
R3630—3707	默认加/减和加计数器 1 多段预置值或脉冲捕捉功能区域	N/A
R3710—3767	默认加/减和加计数器 2 多段预置值区域	N/A
R7620—7627	DV-1000 操作接口参数占用	
R7620	数据设定寄存器号	R0—R3760
R7621	注释显示寄存器号	R0—R3760
R7622	寄存器数 (1—32)	1—32
R7623	数据显示寄存器号	R0—R3760
R7624	文字显示寄存器号	R0—R3760
R7625	键分配功能号	I、Q 或 M 存储器
R7626	上电模式	0, 1, 2, 3, 12
R7627	改变预置值	0000—9999
R7630	通道 1 多段预置值起始寄存器号。默认是 3630，因为有 24 个预置值的可能，默认范围是 R3630—R3707，也可以更改	R3630 范围：R0—R3710
R7631	通道 2 多段预置起始寄存器号。默认是 3710，因为有 24 个预置值的可能，默认范围是 R3710—R3767，也可以更改	R3710 范围：R0—R3710
R7632	脉冲输出设定寄存器	N/A
R7633	设置高速计数、中断、脉冲捕捉、脉冲输出和输入滤波功能码，也可用于设定上电运行模式。	默认值：0060 低位字节： 10—高速计数 20—A/B 相计数 30—脉冲输出 40—中断 50—脉冲捕捉 60—滤波输入 高位字节： Bit 8—11, 14, 15 不使用， Bit13—上电 RUN 模式（仅模式开关在 TERM 位置时） Bit12 用于使能电池低指式。
R7634	高速计数 I/O 功能 I0 的设定寄存器	默认：1006
R7635	高速计数 I/O 功能 I1 的设定寄存器	默认：1006
R7636	高速计数 I/O 功能 I2 的设定寄存器	默认：1006
R7637	高速计数 I/O 功能 I3 的设定寄存器	默认：1006

系统参数寄存器	说明	默认值
R7640	PID 回路参数表起始地址	R1200—R7377 R10000—R17777
R7641	PID 回路数	1—8
R7642	PID 回路参数表错误码	
R7643—R7647	保留	
R7650	端口 2: 无协议设定寄存器	R1200—R7377 R10000—R17777
R7653	端口 2: 无协议结束码设定	
R7655	端口 2: 协议, 通讯超时, 应答延时设定	
R7656	端口 2: 局号, 波特率, 停止位, 奇偶校验位	
R7657	端口 2: 设置参数设定完成码	0400h 重置端口 2
R7660	扫描控制: 保持扫描控制模式	N/A
R7661	设置定时超过的次数: 计算实际的扫描时间超过用户设定的时间的次数	N/A
R7662—R7717	保留	N/A
R7720—R7722	操作接口 DV-1000 占用	
R7720	定时器设定值变更寄存器起始号	N/A
R7721	计数器设定值变更寄存器起始号	N/A
R7722	高字节: 定时器设定点数, 低字节: 计数器设定点数	N/A
R7723—R7737	保留	N/A
R7740	端口 1 和端口 2 通讯自动复位定时设置	默认: 3030
R7741—R7746	保留	N/A
R7747	10ms 计数值(0-99), 每 10ms 加 1	
R7750	保留	
R7751	故障信息错误代码, 使用 FAULT 指令时存入 4 位代码	N/A
R7752	I/O 配置错误: 当前出错的槽号	N/A
R7753	I/O 配置错误: 出错插槽登记的旧的槽号	N/A
R7754	I/O 配置错误: 当前出错插槽号	N/A
R7755	错误代码: 致命错误代码	N/A
R7756	错误代码: 重大错误代码	N/A
R7757	错误代码: 轻度错误代码	N/A
R7760—R7762	保留	N/A
R7763	程序语法错误地址	N/A
R7764	语法错误代码	N/A
R7765	扫描计数——最近一次编程到 RUN 模式转换后的总扫描次数	N/A
R7766	秒 (00-59)	N/A
R7767	分 (00-59)	N/A
R7770	时 (00-23)	N/A
R7771	星期 (星期一-星期日)	N/A
R7772	日 (00-31) (根据月份有所不同)	N/A
R7773	月 (0-12)	N/A
R7774	年 (00-99)	N/A
R7775	当前扫描时间 (ms)	N/A
R7776	最短扫描时间 (ms)	N/A
R7777	最长扫描时间 (ms)	N/A

3.11 功能存储器一览表

3.11.1 DL06 功能存储器一览表

功能存储器类型	范围	R 寄存器地址	数量	图示
输入	I0-I777	R40400-R40437	512	
输出	Q0-Q777	R40500-R40537	512	
中间继电器	M0-M1777	R40600-R40677	1024	
特殊继电器	SP0-SP777	R41200-R41237	512	
定时器	T0-T377	R41100-R41117	256	
定时器经过值	无	R0-R377	256	
定时器状态位	T0-T177	R41100-R41117	256	
计数器	C0-C177	R41140-R41147	128	
计数器经过值	无	R1000-R1177	128	
计数器状态位	C0-C177	R41140-R41147	128	
数据寄存器	无	R400-R677 R1200-R7377 R10000-R17777	192 3200 4096	无特别，同许多指令一起使用
数据寄存器 EEPROM	无	R7400-R7577	128	无特别，同许多指令一起使用。 如果使用了 MOV 指令可能是非易失的。 EEPROM 存储器，有数据写入次数限制，大约 100,000 次。
级	S0-S1777	R41000-R41017	1024	
远程 I/O (见注意 1)	GI0-GI3777 GQ0-GQ3777	R40000-R40177 R40200-R40377	2048 2048	
系统参数 寄存器	无	R700-R777 R7600-R7777 R36000-R37777	64 128 1024	无特别，适合各种用途



注意 1: 这部分可用作附加数据寄存器。

注意 2: DL06 系统本体带 20 点开关量输入和 16 点开关量输出，但是可扩展最多 64 点输入或 64 点输出，或者 64 点两者的混合。

3.11.2 DL06 功能存储器地址别名

功能存储器地址别名用于指明某类数据寄存器，例如定时器/计数器经过值寄存器，I/O 地址对应 R 寄存器等。使用别名的目的是为了更地记忆某些存储器地址。别名使用是你个人的选择。在使用 DirectSOFT 软件时，一般使用别名来指称某类数据寄存器。当你在使用该软件开发某个应用系统时，你会发现使用别名地址的方便性。下表列出 DL06 中可以使用的别名。

开始寄存器地址	开始别名地址	说明
R0	TA0	R0 是对应于定时器 0 的经过值寄存器，其别名为 TA0，同样，R1 的别名为 TA1，等等
R1000	CTA0	R1000 是对应于计数器 0 的经过值寄存器，其别名为 CTA0，同样，R1001 的别名为 CTA1，等等
R40400	RI0	R40400 是开关量 I0-I17 的寄存器表示，其别名为 RI0，同样，R40401 是开关量 I20-I37 的寄存器表示，其别名为 RI20，等等
R40500	RQ0	R40500 是开关量 Q0-Q17 的寄存器表示，其别名为 RQ0，同样，R40501 是开关量 Q20-Q37 的寄存器表示，其别名为 RQ20，等等
R40600	RM0	R40600 是开关量 M0-M17 的寄存器表示，其别名为 RM0，同样，R40601 是开关量 M20-M37 的寄存器表示，其别名为 RM20，等等
R41000	RS0	R41000 是开关量 S0-S17 的寄存器表示，其别名为 RS0，同样，R41001 是开关量 S20-S37 的寄存器表示，其别名为 RS20，等等
R41100	RT0	R41100 是开关量 T0-T17 的寄存器表示，其别名为 RT0，同样，R41101 是开关量 T20-T37 的寄存器表示，其别名为 RT20，等等
R41140	RCT0	R41140 是开关量 C0-C17 的寄存器表示，其别名为 RCT0，同样，R41141 是开关量 C20-C37 的寄存器表示，其别名为 RCT20，等等
R41200	RSP0	R41200 是开关量 SP0-SP17 的寄存器表示，其别名为 RSP0，同样，R41201 是开关量 SP20-SP37 的寄存器表示，其别名为 RSP20，等等

3.12 DL06 位功能存储器寄存器字地址映射表

3.12.1 I/O 地址

下表列出了 DL06 PLC 本体 20 点输入和 16 点输出及最大 64 点的扩展输入输出与其相应寄存器的对应关系。实际可用范围为 I0-I777（R40400-R40437）和 Q0-Q777（R40500-R40537）。

MSB		DL06 输入 (I) 和输出 (Q)													LSB		I 输入 地址	Q 输出 地址
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0			
017	016	015	014	013	012	011	010	007	006	005	004	003	002	001	000	R40400	R40500	
037	036	035	034	033	032	031	030	027	026	025	024	023	022	021	020	R40401	R40501	
057	056	055	054	053	052	051	050	047	046	045	044	043	042	041	040	R40402	R40502	
077	076	075	074	073	072	071	070	067	066	065	064	063	062	061	060	R40403	R40503	
117	116	115	114	113	112	111	110	107	106	105	104	103	102	101	100	R40404	R40504	
137	136	135	134	133	132	131	130	127	126	125	124	123	122	121	120	R40405	R40505	
157	156	155	154	153	152	151	150	147	146	145	144	143	142	141	140	R40406	R40506	
177	176	175	174	173	172	171	170	167	166	165	164	163	162	161	160	R40407	R40507	

217	216	215	214	213	212	211	210	207	206	205	204	203	202	201	200	R40410	R40510
237	236	235	234	233	232	231	230	227	226	225	224	223	222	221	220	R40411	R40511
257	256	255	254	253	252	251	250	247	246	245	244	243	242	241	240	R40412	R40512
277	276	275	274	273	272	271	270	267	266	265	264	263	262	261	260	R40413	R40513
317	316	315	314	313	312	311	310	307	306	305	304	303	302	301	300	R40414	R40514
337	336	335	334	333	332	331	330	327	326	325	324	323	322	321	320	R40415	R40515
357	356	355	354	353	352	351	350	347	346	345	344	343	342	341	340	R40416	R40516
377	376	375	374	373	372	371	370	367	366	365	364	363	362	361	360	R40417	R40517

417	416	415	414	413	412	411	410	407	406	405	404	403	402	401	400	R40420	R40520
437	436	435	434	433	432	431	430	427	426	425	424	423	422	421	420	R40421	R40521
457	456	455	454	453	452	451	450	447	446	445	444	443	442	441	440	R40422	R40522
477	476	475	474	473	472	471	470	467	466	465	464	463	462	461	460	R40423	R40523
517	516	515	514	513	512	511	510	507	506	505	504	503	502	501	500	R40424	R40524
537	536	535	534	533	532	531	530	527	526	525	524	523	522	521	520	R40425	R40525
557	556	555	554	553	552	551	550	547	546	545	544	543	542	541	540	R40426	R40526
577	576	575	574	573	572	571	570	567	566	565	564	563	562	561	560	R40427	R40527
617	616	615	614	613	612	611	610	607	606	605	604	603	602	601	600	R40430	R40530
637	636	635	634	633	632	631	630	627	626	625	624	623	622	621	620	R40431	R40531
657	656	655	654	653	652	651	650	647	646	645	644	643	642	641	640	R40432	R40532
677	676	675	674	673	672	671	670	667	666	665	664	663	662	661	660	R40433	R40533
717	716	715	714	713	712	711	710	707	706	705	704	703	702	701	700	R40434	R40534
737	736	735	734	733	732	731	730	727	726	725	724	723	722	721	720	R40435	R40535
757	756	755	754	753	752	751	750	747	746	745	744	743	742	741	740	R40436	R40536
777	776	775	774	773	772	771	770	767	766	765	764	763	762	761	760	R40437	R40537

3.12.2 级地址

下表列出了 DL06 PLC 级控制/状态位与其相应寄存器的对应关系。

MSB		DL06 级 (S) 控制位														LSB		地址
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0			
017	016	015	014	013	012	011	010	007	006	005	004	003	002	001	000		R41000	
037	036	035	034	033	032	031	030	027	026	025	024	023	022	021	020		R41001	
057	056	055	054	053	052	051	050	047	046	045	044	043	042	041	040		R41002	
077	076	075	074	073	072	071	070	067	066	065	064	063	062	061	060		R41003	
117	116	115	114	113	112	111	110	107	106	105	104	103	102	101	100		R41004	
137	136	135	134	133	132	131	130	127	126	125	124	123	122	121	120		R41005	
157	156	155	154	153	152	151	150	147	146	145	144	143	142	141	140		R41006	
177	176	175	174	173	172	171	170	167	166	165	164	163	162	161	160		R41007	

217	216	215	214	213	212	211	210	207	206	205	204	203	202	201	200		R41010
237	236	235	234	233	232	231	230	227	226	225	224	223	222	221	220		R41011
257	256	255	254	253	252	251	250	247	246	245	244	243	242	241	240		R41012
277	276	275	274	273	272	271	270	267	266	265	264	263	262	261	260		R41013
317	316	315	314	313	312	311	310	307	306	305	304	303	302	301	300		R41014
337	336	335	334	333	332	331	330	327	326	325	324	323	322	321	320		R41015
357	356	355	354	353	352	351	350	347	346	345	344	343	342	341	340		R41016
377	376	375	374	373	372	371	370	367	366	365	364	363	362	361	360		R41017

417	416	415	414	413	412	411	410	407	406	405	404	403	402	401	400		R41020
437	436	435	434	433	432	431	430	427	426	425	424	423	422	421	420		R41021
457	456	455	454	453	452	451	450	447	446	445	444	443	442	441	440		R41022
477	476	475	474	473	472	471	470	467	466	465	464	463	462	461	460		R41023
517	516	515	514	513	512	511	510	507	506	505	504	503	502	501	500		R41024
537	536	535	534	533	532	531	530	527	526	525	524	523	522	521	520		R41025
557	556	555	554	553	552	551	550	547	546	545	544	543	542	541	540		R41026
577	576	575	574	573	572	571	570	567	566	565	564	563	562	561	560		R41027

617	616	615	614	613	612	611	610	607	606	605	604	603	602	601	600		R41030
637	636	635	634	633	632	631	630	627	626	625	624	623	622	621	620		R41031
657	656	655	654	653	652	651	650	647	646	645	644	643	642	641	640		R41032
677	676	675	674	673	672	671	670	667	666	665	664	663	662	661	660		R41033
717	716	715	714	713	712	711	710	707	706	705	704	703	702	701	700		R41034
737	736	735	734	733	732	731	730	727	726	725	724	723	722	721	720		R41035
757	756	755	754	753	752	751	750	747	746	745	744	743	742	741	740		R41036
777	776	775	774	773	772	771	770	767	766	765	764	763	762	761	760		R41037

(接下表)

(接上表)

MSB		DL06 级 (S) 控制位													LSB		地址
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
1017	1016	1015	1014	1013	1012	1011	1010	1007	1006	1005	1004	1003	1002	1001	1000	R41000	
1037	1036	1035	1034	1033	1032	1031	1030	1027	1026	1025	1024	1023	1022	1021	1020	R41001	
1057	1056	1055	1054	1053	1052	1051	1050	1047	1046	1045	1044	1043	1042	1041	1040	R41002	
1077	1076	1075	1074	1073	1072	1071	1070	1067	1066	1065	1064	1063	1062	1061	1060	R41003	
1117	1116	1115	1114	1113	1112	1111	1110	1107	1106	1105	1104	1103	1102	1101	1100	R41004	
1137	1136	1135	1134	1133	1132	1131	1130	1127	1126	1125	1124	1123	1122	1121	1120	R41005	
1157	1156	1155	1154	1153	1152	1151	1150	1147	1146	1145	1144	1143	1142	1141	1140	R41006	
1177	1176	1175	1174	1173	1172	1171	1170	1167	1166	1165	1164	1163	1162	1161	1160	R41007	

1217	1216	1215	1214	1213	1212	1211	1210	1207	1206	1205	1204	1203	1202	1201	1200	R41010
1237	1236	1235	1234	1233	1232	1231	1230	1227	1226	1225	1224	1223	1222	1221	1220	R41011
1257	1256	1255	1254	1253	1252	1251	1250	1247	1246	1245	1244	1243	1242	1241	1240	R41012
1277	1276	1275	1274	1273	1272	1271	1270	1267	1266	1265	1264	1263	1262	1261	1260	R41013
1317	1316	1315	1314	1313	1312	1311	1310	1307	1306	1305	1304	1303	1302	1301	1300	R41014
1337	1336	1335	1334	1333	1332	1331	1330	1327	1326	1325	1324	1323	1322	1321	1320	R41015
1357	1356	1355	1354	1353	1352	1351	1350	1347	1346	1345	1344	1343	1342	1341	1340	R41016
1377	1376	1375	1374	1373	1372	1371	1370	1367	1366	1365	1364	1363	1362	1361	1360	R41017

1417	1416	1415	1414	1413	1412	1411	1410	1407	1406	1405	1404	1403	1402	1401	1400	R41020
1437	1436	1435	1434	1433	1432	1431	1430	1427	1426	1425	1424	1423	1422	1421	1420	R41021
1457	1456	1455	1454	1453	1452	1451	1450	1447	1446	1445	1444	1443	1442	1441	1440	R41022
1477	1476	1475	1474	1473	1472	1471	1470	1467	1466	1465	1464	1463	1462	1461	1460	R41023
1517	1516	1515	1514	1513	1512	1511	1510	1507	1506	1505	1504	1503	1502	1501	1500	R41024
1537	1536	1535	1534	1533	1532	1531	1530	1527	1526	1525	1524	1523	1522	1521	1520	R41025
1557	1556	1555	1554	1553	1552	1551	1550	1547	1546	1545	1544	1543	1542	1541	1540	R41026
1577	1576	1575	1574	1573	1572	1571	1570	1567	1566	1565	1564	1563	1562	1561	1560	R41027

1617	1616	1615	1614	1613	1612	1611	1610	1607	1606	1605	1604	1603	1602	1601	1600	R41030
1637	1636	1635	1634	1633	1632	1631	1630	1627	1626	1625	1624	1623	1622	1621	1620	R41031
1657	1656	1655	1654	1653	1652	1651	1650	1647	1646	1645	1644	1643	1642	1641	1640	R41032
1677	1676	1675	1674	1673	1672	1671	1670	1667	1666	1665	1664	1663	1662	1661	1660	R41033
1717	1716	1715	1714	1713	1712	1711	1710	1707	1706	1705	1704	1703	1702	1701	1700	R41034
1737	1736	1735	1734	1733	1732	1731	1730	1727	1726	1725	1724	1723	1722	1721	1720	R41035
1757	1756	1755	1754	1753	1752	1751	1750	1747	1746	1745	1744	1743	1742	1741	1740	R41036
1777	1776	1775	1774	1773	1772	1771	1770	1767	1766	1765	1764	1763	1762	1761	1760	R41037

3.12.3 中间继电器（M）地址

下表列出了 DL06 PLC 中间继电器与其相应寄存器的对应关系。

DL06 中间继电器(M)控制位															地址	
MSB																LSB
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
017	016	015	014	013	012	011	010	007	006	005	004	003	002	001	000	R40600
037	036	035	034	033	032	031	030	027	026	025	024	023	022	021	020	R40601
057	056	055	054	053	052	051	050	047	046	045	044	043	042	041	040	R40602
077	076	075	074	073	072	071	070	067	066	065	064	063	062	061	060	R40603
117	116	115	114	113	112	111	110	107	106	105	104	103	102	101	100	R40604
137	136	135	134	133	132	131	130	127	126	125	124	123	122	121	120	R40605
157	156	155	154	153	152	151	150	147	146	145	144	143	142	141	140	R40606
177	176	175	174	173	172	171	170	167	166	165	164	163	162	161	160	R40607

217	216	215	214	213	212	211	210	207	206	205	204	203	202	201	200	R40610
237	236	235	234	233	232	231	230	227	226	225	224	223	222	221	220	R40611
257	256	255	254	253	252	251	250	247	246	245	244	243	242	241	240	R40612
277	276	275	274	273	272	271	270	267	266	265	264	263	262	261	260	R40613
317	316	315	314	313	312	311	310	307	306	305	304	303	302	301	300	R40614
337	336	335	334	333	332	331	330	327	326	325	324	323	322	321	320	R40615
357	356	355	354	353	352	351	350	347	346	345	344	343	342	341	340	R40616
377	376	375	374	373	372	371	370	367	366	365	364	363	362	361	360	R40617

417	416	415	414	413	412	411	410	407	406	405	404	403	402	401	400	R40620
437	436	435	434	433	432	431	430	427	426	425	424	423	422	421	420	R40621
457	456	455	454	453	452	451	450	447	446	445	444	443	442	441	440	R40622
477	476	475	474	473	472	471	470	467	466	465	464	463	462	461	460	R40623
517	516	515	514	513	512	511	510	507	506	505	504	503	502	501	500	R40624
537	536	535	534	533	532	531	530	527	526	525	524	523	522	521	520	R40625
557	556	555	554	553	552	551	550	547	546	545	544	543	542	541	540	R40626
577	576	575	574	573	572	571	570	567	566	565	564	563	562	561	560	R40627

617	616	615	614	613	612	611	610	607	606	605	604	603	602	601	600	R40630
637	636	635	634	633	632	631	630	627	626	625	624	623	622	621	620	R40631
657	656	655	654	653	652	651	650	647	646	645	644	643	642	641	640	R40632
677	676	675	674	673	672	671	670	667	666	665	664	663	662	661	660	R40633
717	716	715	714	713	712	711	710	707	706	705	704	703	702	701	700	R40634
737	736	735	734	733	732	731	730	727	726	725	724	723	722	721	720	R40635
757	756	755	754	753	752	751	750	747	746	745	744	743	742	741	740	R40636
777	776	775	774	773	772	771	770	767	766	765	764	763	762	761	760	R40637

（接下表）

(接上表)

MSB		DL06 中间继电器 (M) 控制位													LSB		地址
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
1017	1016	1015	1014	1013	1012	1011	1010	1007	1006	1005	1004	1003	1002	1001	1000	R40640	
1037	1036	1035	1034	1033	1032	1031	1030	1027	1026	1025	1024	1023	1022	1021	1020	R40641	
1057	1056	1055	1054	1053	1052	1051	1050	1047	1046	1045	1044	1043	1042	1041	1040	R40642	
1077	1076	1075	1074	1073	1072	1071	1070	1067	1066	1065	1064	1063	1062	1061	1060	R40643	
1117	1116	1115	1114	1113	1112	1111	1110	1107	1106	1105	1104	1103	1102	1101	1100	R40644	
1137	1136	1135	1134	1133	1132	1131	1130	1127	1126	1125	1124	1123	1122	1121	1120	R40645	
1157	1156	1155	1154	1153	1152	1151	1150	1147	1146	1145	1144	1143	1142	1141	1140	R40646	
1177	1176	1175	1174	1173	1172	1171	1170	1167	1166	1165	1164	1163	1162	1161	1160	R40647	

1217	1216	1215	1214	1213	1212	1211	1210	1207	1206	1205	1204	1203	1202	1201	1200	R40650
1237	1236	1235	1234	1233	1232	1231	1230	1227	1226	1225	1224	1223	1222	1221	1220	R40651
1257	1256	1255	1254	1253	1252	1251	1250	1247	1246	1245	1244	1243	1242	1241	1240	R40652
1277	1276	1275	1274	1273	1272	1271	1270	1267	1266	1265	1264	1263	1262	1261	1260	R40653
1317	1316	1315	1314	1313	1312	1311	1310	1307	1306	1305	1304	1303	1302	1301	1300	R40654
1337	1336	1335	1334	1333	1332	1331	1330	1327	1326	1325	1324	1323	1322	1321	1320	R40655
1357	1356	1355	1354	1353	1352	1351	1350	1347	1346	1345	1344	1343	1342	1341	1340	R40656
1377	1376	1375	1374	1373	1372	1371	1370	1367	1366	1365	1364	1363	1362	1361	1360	R40657

1417	1416	1415	1414	1413	1412	1411	1410	1407	1406	1405	1404	1403	1402	1401	1400	R40660
1437	1436	1435	1434	1433	1432	1431	1430	1427	1426	1425	1424	1423	1422	1421	1420	R40661
1457	1456	1455	1454	1453	1452	1451	1450	1447	1446	1445	1444	1443	1442	1441	1440	R40662
1477	1476	1475	1474	1473	1472	1471	1470	1467	1466	1465	1464	1463	1462	1461	1460	R40663
1517	1516	1515	1514	1513	1512	1511	1510	1507	1506	1505	1504	1503	1502	1501	1500	R40664
1537	1536	1535	1534	1533	1532	1531	1530	1527	1526	1525	1524	1523	1522	1521	1520	R40665
1557	1556	1555	1554	1553	1552	1551	1550	1547	1546	1545	1544	1543	1542	1541	1540	R40666
1577	1576	1575	1574	1573	1572	1571	1570	1567	1566	1565	1564	1563	1562	1561	1560	R40667

1617	1616	1615	1614	1613	1612	1611	1610	1607	1606	1605	1604	1603	1602	1601	1600	R40670
1637	1636	1635	1634	1633	1632	1631	1630	1627	1626	1625	1624	1623	1622	1621	1620	R40671
1657	1656	1655	1654	1653	1652	1651	1650	1647	1646	1645	1644	1643	1642	1641	1640	R40672
1677	1676	1675	1674	1673	1672	1671	1670	1667	1666	1665	1664	1663	1662	1661	1660	R40673
1717	1716	1715	1714	1713	1712	1711	1710	1707	1706	1705	1704	1703	1702	1701	1700	R40674
1737	1736	1735	1734	1733	1732	1731	1730	1727	1726	1725	1724	1723	1722	1721	1720	R40675
1757	1756	1755	1754	1753	1752	1751	1750	1747	1746	1745	1744	1743	1742	1741	1740	R40676
1777	1776	1775	1774	1773	1772	1771	1770	1767	1766	1765	1764	1763	1762	1761	1760	R40677

3.12.4 定时器状态位地址

下表列出了定时器状态位与其相应寄存器的对应关系。

DL06 定时器(T)状态位															地址	
MSB														LSB		
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
017	016	015	014	013	012	011	010	007	006	005	004	003	002	001	000	R41100
037	036	035	034	033	032	031	030	027	026	025	024	023	022	021	020	R41101
057	056	055	054	053	052	051	050	047	046	045	044	043	042	041	040	R41102
077	076	075	074	073	072	071	070	067	066	065	064	063	062	061	060	R41103
117	116	115	114	113	112	111	110	107	106	105	104	103	102	101	100	R41104
137	136	135	134	133	132	131	130	127	126	125	124	123	122	121	120	R41105
157	156	155	154	153	152	151	150	147	146	145	144	143	142	141	140	R41106
177	176	175	174	173	172	171	170	167	166	165	164	163	162	161	160	R41107

217	216	215	214	213	212	211	210	207	206	205	204	203	202	201	200	R41110
237	236	235	234	233	232	231	230	227	226	225	224	223	222	221	220	R41111
257	256	255	254	253	252	251	250	247	246	245	244	243	242	241	240	R41112
277	276	275	274	273	272	271	270	267	266	265	264	263	262	261	260	R41113
317	316	315	314	313	312	311	310	307	306	305	304	303	302	301	300	R41114
337	336	335	334	333	332	331	330	327	326	325	324	323	322	321	320	R41115
357	356	355	354	353	352	351	350	347	346	345	344	343	342	341	340	R41116
377	376	375	374	373	372	371	370	367	366	365	364	363	362	361	360	R41117

3.12.5 计数器状态位地址

下表列出了计数器状态位与其相应寄存器的对应关系。

DL06 定时器(T)状态位															地址	
MSB														LSB		
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
017	016	015	014	013	012	011	010	007	006	005	004	003	002	001	000	R41140
037	036	035	034	033	032	031	030	027	026	025	024	023	022	021	020	R41141
057	056	055	054	053	052	051	050	047	046	045	044	043	042	041	040	R41142
077	076	075	074	073	072	071	070	067	066	065	064	063	062	061	060	R41143
117	116	115	114	113	112	111	110	107	106	105	104	103	102	101	100	R41144
137	136	135	134	133	132	131	130	127	126	125	124	123	122	121	120	R41145
157	156	155	154	153	152	151	150	147	146	145	144	143	142	141	140	R41146
177	176	175	174	173	172	171	170	167	166	165	164	163	162	161	160	R41147

3.12.6 GI 和 GQ 地址

下表列出了 DL06 PLC GI 和 GQ 与其相应寄存器的对应关系。

DL06 远程 I/O (GI 和 GQ)															GI 地址	GQ 地址	
MSB														LSB			
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
017	016	015	014	013	012	011	010	007	006	005	004	003	002	001	000	R40000	R40200
037	036	035	034	033	032	031	030	027	026	025	024	023	022	021	020	R40001	R40201
057	056	055	054	053	052	051	050	047	046	045	044	043	042	041	040	R40002	R40202
077	076	075	074	073	072	071	070	067	066	065	064	063	062	061	060	R40003	R40203
117	116	115	114	113	112	111	110	107	106	105	104	103	102	101	100	R40004	R40204
137	136	135	134	133	132	131	130	127	126	125	124	123	122	121	120	R40005	R40205
157	156	155	154	153	152	151	150	147	146	145	144	143	142	141	140	R40006	R40206
177	176	175	174	173	172	171	170	167	166	165	164	163	162	161	160	R40007	R40207

217	216	215	214	213	212	211	210	207	206	205	204	203	202	201	200	R40010	R40210
237	236	235	234	233	232	231	230	227	226	225	224	223	222	221	220	R40011	R40211
257	256	255	254	253	252	251	250	247	246	245	244	243	242	241	240	R40012	R40212
277	276	275	274	273	272	271	270	267	266	265	264	263	262	261	260	R40013	R40213
317	316	315	314	313	312	311	310	307	306	305	304	303	302	301	300	R40014	R40214
337	336	335	334	333	332	331	330	327	326	325	324	323	322	321	320	R40015	R40215
357	356	355	354	353	352	351	350	347	346	345	344	343	342	341	340	R40016	R40216
377	376	375	374	373	372	371	370	367	366	365	364	363	362	361	360	R40017	R40217

417	416	415	414	413	412	411	410	407	406	405	404	403	402	401	400	R40020	R40220
437	436	435	434	433	432	431	430	427	426	425	424	423	422	421	420	R40021	R40221
457	456	455	454	453	452	451	450	447	446	445	444	443	442	441	440	R40022	R40222
477	476	475	474	473	472	471	470	467	466	465	464	463	462	461	460	R40023	R40223
517	516	515	514	513	512	511	510	507	506	505	504	503	502	501	500	R40024	R40224
537	536	535	534	533	532	531	530	527	526	525	524	523	522	521	520	R40025	R40225
557	556	555	554	553	552	551	550	547	546	545	544	543	542	541	540	R40026	R40226
577	576	575	574	573	572	571	570	567	566	565	564	563	562	561	560	R40027	R40227

617	616	615	614	613	612	611	610	607	606	605	604	603	602	601	600	R40030	R40230
637	636	635	634	633	632	631	630	627	626	625	624	623	622	621	620	R40031	R40231
657	656	655	654	653	652	651	650	647	646	645	644	643	642	641	640	R40032	R40232
677	676	675	674	673	672	671	670	667	666	665	664	663	662	661	660	R40033	R40233
717	716	715	714	713	712	711	710	707	706	705	704	703	702	701	700	R40034	R40234
737	736	735	734	733	732	731	730	727	726	725	724	723	722	721	720	R40035	R40235
757	756	755	754	753	752	751	750	747	746	745	744	743	742	741	740	R40036	R40236
777	776	775	774	773	772	771	770	767	766	765	764	763	762	761	760	R40037	R40237

(接下表)

(接上表)

DL06 远程 I/O (GI 和 GQ)																GI 地址	GQ 地址
MSB															LSB		
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
1017	1016	1015	1014	1013	1012	1011	1010	1007	1006	1005	1004	1003	1002	1001	1000	R40040	R40240
1037	1036	1035	1034	1033	1032	1031	1030	1027	1026	1025	1024	1023	1022	1021	1020	R40041	R40241
1057	1056	1055	1054	1053	1052	1051	1050	1047	1046	1045	1044	1043	1042	1041	1040	R40042	R40242
1077	1076	1075	1074	1073	1072	1071	1070	1067	1066	1065	1064	1063	1062	1061	1060	R40043	R40243
1117	1116	1115	1114	1113	1112	1111	1110	1107	1106	1105	1104	1103	1102	1101	1100	R40044	R40244
1137	1136	1135	1134	1133	1132	1131	1130	1127	1126	1125	1124	1123	1122	1121	1120	R40045	R40245
1157	1156	1155	1154	1153	1152	1151	1150	1147	1146	1145	1144	1143	1142	1141	1140	R40046	R40246
1177	1176	1175	1174	1173	1172	1171	1170	1167	1166	1165	1164	1163	1162	1161	1160	R40047	R40247

1217	1216	1215	1214	1213	1212	1211	1210	1207	1206	1205	1204	1203	1202	1201	1200	R40050	R40250
1237	1236	1235	1234	1233	1232	1231	1230	1227	1226	1225	1224	1223	1222	1221	1220	R40051	R40251
1257	1256	1255	1254	1253	1252	1251	1250	1247	1246	1245	1244	1243	1242	1241	1240	R40052	R40252
1277	1276	1275	1274	1273	1272	1271	1270	1267	1266	1265	1264	1263	1262	1261	1260	R40053	R40253
1317	1316	1315	1314	1313	1312	1311	1310	1307	1306	1305	1304	1303	1302	1301	1300	R40054	R40254
1337	1336	1335	1334	1333	1332	1331	1330	1327	1326	1325	1324	1323	1322	1321	1320	R40055	R40255
1357	1356	1355	1354	1353	1352	1351	1350	1347	1346	1345	1344	1343	1342	1341	1340	R40056	R40256
1377	1376	1375	1374	1373	1372	1371	1370	1367	1366	1365	1364	1363	1362	1361	1360	R40057	R40257

1417	1416	1415	1414	1413	1412	1411	1410	1407	1406	1405	1404	1403	1402	1401	1400	R40060	R40260
1437	1436	1435	1434	1433	1432	1431	1430	1427	1426	1425	1424	1423	1422	1421	1420	R40061	R40261
1457	1456	1455	1454	1453	1452	1451	1450	1447	1446	1445	1444	1443	1442	1441	1440	R40062	R40262
1477	1476	1475	1474	1473	1472	1471	1470	1467	1466	1465	1464	1463	1462	1461	1460	R40063	R40263
1517	1516	1515	1514	1513	1512	1511	1510	1507	1506	1505	1504	1503	1502	1501	1500	R40064	R40264
1537	1536	1535	1534	1533	1532	1531	1530	1527	1526	1525	1524	1523	1522	1521	1520	R40065	R40265
1557	1556	1555	1554	1553	1552	1551	1550	1547	1546	1545	1544	1543	1542	1541	1540	R40066	R40266
1577	1576	1575	1574	1573	1572	1571	1570	1567	1566	1565	1564	1563	1562	1561	1560	R40067	R40267

1617	1616	1615	1614	1613	1612	1611	1610	1607	1606	1605	1604	1603	1602	1601	1600	R40070	R40270
1637	1636	1635	1634	1633	1632	1631	1630	1627	1626	1625	1624	1623	1622	1621	1620	R40071	R40271
1657	1656	1655	1654	1653	1652	1651	1650	1647	1646	1645	1644	1643	1642	1641	1640	R40072	R40272
1677	1676	1675	1674	1673	1672	1671	1670	1667	1666	1665	1664	1663	1662	1661	1660	R40073	R40273
1717	1716	1715	1714	1713	1712	1711	1710	1707	1706	1705	1704	1703	1702	1701	1700	R40074	R40274
1737	1736	1735	1734	1733	1732	1731	1730	1727	1726	1725	1724	1723	1722	1721	1720	R40075	R40275
1757	1756	1755	1754	1753	1752	1751	1750	1747	1746	1745	1744	1743	1742	1741	1740	R40076	R40276
1777	1776	1775	1774	1773	1772	1771	1770	1767	1766	1765	1764	1763	1762	1761	1760	R40077	R40277

(接下表)

(接上表)

DL06 远程 I/O (GI 和 GQ)																GI 地址	GQ 地址
MSB															LSB		
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000	R40100	R40300
2037	2036	2035	2034	2033	2032	2031	2030	2027	2026	2025	2024	2023	2022	2021	2020	R40101	R40301
2057	2056	2055	2054	2053	2052	2051	2050	2047	2046	2045	2044	2043	2042	2041	2040	R40102	R40302
2077	2076	2075	2074	2073	2072	2071	2070	2067	2066	2065	2064	2063	2062	2061	2060	R40103	R40303
2117	2116	2115	2114	2113	2112	2111	2110	2107	2106	2105	2104	2103	2102	2101	2100	R40104	R40304
2137	2136	2135	2134	2133	2132	2131	2130	2127	2126	2125	2124	2123	2122	2121	2120	R40105	R40305
2157	2156	2155	2154	2153	2152	2151	2150	2147	2146	2145	2144	2143	2142	2141	2140	R40106	R40306
2177	2176	2175	2174	2173	2172	2171	2170	2167	2166	2165	2164	2163	2162	2161	2160	R40107	R40307

2217	2216	2215	2214	2213	2212	2211	2210	2207	2206	2205	2204	2203	2202	2201	2200	R40110	R40310
2237	2236	2235	2234	2233	2232	2231	2230	2227	2226	2225	2224	2223	2222	2221	2220	R40111	R40311
2257	2256	2255	2254	2253	2252	2251	2250	2247	2246	2245	2244	2243	2242	2241	2240	R40112	R40312
2277	2276	2275	2274	2273	2272	2271	2270	2267	2266	2265	2264	2263	2262	2261	2260	R40113	R40313
2317	2316	2315	2314	2313	2312	2311	2310	2307	2306	2305	2304	2303	2302	2301	2300	R40114	R40314
2337	2336	2335	2334	2333	2332	2331	2330	2327	2326	2325	2324	2323	2322	2321	2320	R40115	R40315
2357	2356	2355	2354	2353	2352	2351	2350	2347	2346	2345	2344	2343	2342	2341	2340	R40116	R40316
2377	2376	2375	2374	2373	2372	2371	2370	2367	2366	2365	2364	2363	2362	2361	2360	R40117	R40317

2417	2416	2415	2414	2413	2412	2411	2410	2407	2406	2405	2404	2403	2402	2401	2400	R40120	R40320
2437	2436	2435	2434	2433	2432	2431	2430	2427	2426	2425	2424	2423	2422	2421	2420	R40121	R40321
2457	2456	2455	2454	2453	2452	2451	2450	2447	2446	2445	2444	2443	2442	2441	2440	R40122	R40322
2477	2476	2475	2474	2473	2472	2471	2470	2467	2466	2465	2464	2463	2462	2461	2460	R40123	R40323
2517	2516	2515	2514	2513	2512	2511	2510	2507	2506	2505	2504	2503	2502	2501	2500	R40124	R40324
2537	2536	2535	2534	2533	2532	2531	2530	2527	2526	2525	2524	2523	2522	2521	2520	R40125	R40325
2557	2556	2555	2554	2553	2552	2551	2550	2547	2546	2545	2544	2543	2542	2541	2540	R40126	R40326
2577	2576	2575	2574	2573	2572	2571	2570	2567	2566	2565	2564	2563	2562	2561	2560	R40127	R40327

2617	2616	2615	2614	2613	2612	2611	2610	2607	2606	2605	2604	2603	2602	2601	2600	R40130	R40330
2637	2636	2635	2634	2633	2632	2631	2630	2627	2626	2625	2624	2623	2622	2621	2620	R40131	R40331
2657	2656	2655	2654	2653	2652	2651	2650	2647	2646	2645	2644	2643	2642	2641	2640	R40132	R40332
2677	2676	2675	2674	2673	2672	2671	2670	2667	2666	2665	2664	2663	2662	2661	2660	R40133	R40333
2717	2716	2715	2714	2713	2712	2711	2710	2707	2706	2705	2704	2703	2702	2701	2700	R40134	R40334
2737	2736	2735	2734	2733	2732	2731	2730	2727	2726	2725	2724	2723	2722	2721	2720	R40135	R40335
2757	2756	2755	2754	2753	2752	2751	2750	2747	2746	2745	2744	2743	2742	2741	2740	R40136	R40336
2777	2776	2775	2774	2773	2772	2771	2770	2767	2766	2765	2764	2763	2762	2761	2760	R40137	R40337

(接下表)

(接上表)

DL06 远程 I/O (GI 和 GQ)																GI 地址	GQ 地址
MSB															LSB		
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
3017	3016	3015	3014	3013	3012	3011	3010	3007	3006	3005	3004	3003	3002	3001	3000	R40140	R40340
3037	3036	3035	3034	3033	3032	3031	3030	3027	3026	3025	3024	3023	3022	3021	3020	R40141	R40341
3057	3056	3055	3054	3053	3052	3051	3050	3047	3046	3045	3044	3043	3042	3041	3040	R40142	R40342
3077	3076	3075	3074	3073	3072	3071	3070	3067	3066	3065	3064	3063	3062	3061	3060	R40143	R40343
3117	3116	3115	3114	3113	3112	3111	3110	3107	3106	3105	3104	3103	3102	3101	3100	R40144	R40344
3137	3136	3135	3134	3133	3132	3131	3130	3127	3126	3125	3124	3123	3122	3121	3120	R40145	R40345
3157	3156	3155	3154	3153	3152	3151	3150	3147	3146	3145	3144	3143	3142	3141	3140	R40146	R40346
3177	3176	3175	3174	3173	3172	3171	3170	3167	3166	3165	3164	3163	3162	3161	3160	R40147	R40347

3217	3216	3215	3214	3213	3212	3211	3210	3207	3206	3205	3204	3203	3202	3201	3200	R40150	R40350
3237	3236	3235	3234	3233	3232	3231	3230	3227	3226	3225	3224	3223	3222	3221	3220	R40151	R40351
3257	3256	3255	3254	3253	3252	3251	3250	3247	3246	3245	3244	3243	3242	3241	3240	R40152	R40352
3277	3276	3275	3274	3273	3272	3271	3270	3267	3266	3265	3264	3263	3262	3261	3260	R40153	R40353
3317	3316	3315	3314	3313	3312	3311	3310	3307	3306	3305	3304	3303	3302	3301	3300	R40154	R40354
3337	3336	3335	3334	3333	3332	3331	3330	3327	3326	3325	3324	3323	3322	3321	3320	R40155	R40355
3357	3356	3355	3354	3353	3352	3351	3350	3347	3346	3345	3344	3343	3342	3341	3340	R40156	R40356
3377	3376	3375	3374	3373	3372	3371	3370	3367	3366	3365	3364	3363	3362	3361	3360	R40157	R40357

3417	3416	3415	3414	3413	3412	3411	3410	3407	3406	3405	3404	3403	3402	3401	3400	R40160	R40360
3437	3436	3435	3434	3433	3432	3431	3430	3427	3426	3425	3424	3423	3422	3421	3420	R40161	R40361
3457	3456	3455	3454	3453	3452	3451	3450	3447	3446	3445	3444	3443	3442	3441	3440	R40162	R40362
3477	3476	3475	3474	3473	3472	3471	3470	3467	3466	3465	3464	3463	3462	3461	3460	R40163	R40363
3517	3516	3515	3514	3513	3512	3511	3510	3507	3506	3505	3504	3503	3502	3501	3500	R40164	R40364
3537	3536	3535	3534	3533	3532	3531	3530	3527	3526	3525	3524	3523	3522	3521	3520	R40165	R40365
3557	3556	3555	3554	3553	3552	3551	3550	3547	3546	3545	3544	3543	3542	3541	3540	R40166	R40366
3577	3576	3575	3574	3573	3572	3571	3570	3567	3566	3565	3564	3563	3562	3561	3560	R40167	R40367

3617	3616	3615	3614	3613	3612	3611	3610	3607	3606	3605	3604	3603	3602	3601	3600	R40170	R40370
3637	3636	3635	3634	3633	3632	3631	3630	3627	3626	3625	3624	3623	3622	3621	3620	R40171	R40371
3657	3656	3655	3654	3653	3652	3651	3650	3647	3646	3645	3644	3643	3642	3641	3640	R40172	R40372
3677	3676	3675	3674	3673	3672	3671	3670	3667	3666	3665	3664	3663	3662	3661	3660	R40173	R40373
3717	3716	3715	3714	3713	3712	3711	3710	3707	3706	3705	3704	3703	3702	3701	3700	R40174	R40374
3737	3736	3735	3734	3733	3732	3731	3730	3727	3726	3725	3724	3723	3722	3721	3720	R40175	R40375
3757	3756	3755	3754	3753	3752	3751	3750	3747	3746	3745	3744	3743	3742	3741	3740	R40176	R40376
3777	3776	3775	3774	3773	3772	3771	3770	3767	3766	3765	3764	3763	3762	3761	3760	R40177	R40377

3.13 特殊继电器

“特殊继电器”是 CPU 操作系统设置的，用来指示所发生的特别系统事件的触点。在你的程序中可使用这些触点。了解用于特别状态下的特殊继电器触点的正确作用，可以节省编程时间。因为操作系统可设定和清除特殊继电器触点，所以在程序中，它们仅作输入接点用。

特殊继电器	名称	说明
SP000	初始复位	只在一个电源周期或程序-运行转换后，第一次扫描 on。在第二次扫描时，继电器被复位成 off。当某个功能需在程序启动时被执行时，可以使用它。
SP001	常时 ON	提供一个触点，保证每次扫描时某个指令均被执行。
SP003	1 分钟时钟脉冲	30 秒 on, 30 秒 off。
SP004	1 秒钟时钟脉冲	0.5 秒 on, 0.5 秒 off。
SP005	100ms 时钟脉冲	50ms on, 50ms off。
SP006	50ms 时钟脉冲	25ms on, 25ms off。
SP007	扫描时钟脉冲	由 on 状态开始。
SP011	强制 RUN 状态。	当 mode 开关在 run 位置，CPU 正在运行时 on。
SP012	Terminal RUN 状态。	当 CPU 在 run 状态时 on。
SP013	Test RUN 状态。	当 CPU 在 test run 状态时 on。
SP015	Test STOP 状态。	当 CPU 在 test stop 状态时 on。
SP016	Terminal PGM 状态。	当 mode 开关在 TERM 位置，CPU 在 program 状态时 on。
SP017	强制 STOP。	当 mode 开关在 STOP 位置时 on。
SP020	强制 STOP 状态。	STOP 指令执行后 on。
SP022	中断许可	由 ENI 指令允许中断后 on。
SP36	替代设置继电器	使用替代功能时 on。
SP37	扫描控制错误	实际扫描时间超过规定的扫描时间时 on。
SP40	重度异常	发生如 I/O 通讯失败等重度异常时 on。
SP41	轻度异常	发生轻度错误时 on。
SP42	诊断错误	发生诊断错误或系统错误时 on。
SP43	电池低电压错误	CPU 电池电压低时 on。
SP44	Program memory 异常	存储器发生异常时 on。
SP45	I/O 异常	发生诸如保险丝熔断等 I/O 错误时 on。
SP46	通信异常	在 CPU 的任一接口上发生通讯异常时 on。
SP50	错误指令	执行错误指令后 on。
SP51	监控定时器超时。	若 CPU 的监控定时器超时时 on。
SP52	语法错误	当 CPU 处于运行中或进行语法检查时发现语法错误，则 on。V7755 将保留错误码。
SP53	运算错误	CPU 无法进行运算处理时 on。
SP54	通讯错误	执行 RX, WX, RD, WT 指令发生错误时 on。
SP56	表指令溢出	当执行表指令时，若表的指针值超过表的范围，则 on。
SP60	小于标志继电器	累加器值小于指令值时 on。
SP61	等于标志继电器	累加器值等于指令值时 on。

特殊继电器	名称	说明
SP62	大于标志继电器	累加器值大于指令值时 on。
SP63	零标志继电器	指令运算结果为零（在累加器中）时 on。
SP64	半借位标志继电器	当 16 位减法指令发生借位时 on。
SP65	借位标志继电器	当 32 位减法指令发生借位时 on。
SP66	半进位标志继电器	当 16 位加法指令发生进位时 on。
SP67	进位标志继电器	当 32 位加法指令发生进位时 on。
SP70	符号标志继电器	累加器中的值为负时 on。
SP71	间接指定出错标志	当指定了不存在的间接寄存器的区域时 on。
SP2	浮点数出错标志	当累加器中出现非法浮点数时 ON。
SP73	溢出标志继电器	带符号加、减法运算产生了错误的符号位，累加器有溢出时 on。
SP74	浮点数运算出错标志	当浮点数运算结果出现溢出时 ON。
SP75	数据出错标志继电器	BCD 运算时，运算的数据不是 BCD 时 on 。
SP76	读零标志继电器	读入指令读入累加器的值为零时 on。

HSIO 输入状态

特殊继电器	名称	说明
SP100	I0 状态（HSIO 输入状态）	当 I0 为 ON 时 ON
SP101	I1 状态（HSIO 输入状态）	当 I1 为 ON 时 ON
SP102	I2 状态（HSIO 输入状态）	当 I2 为 ON 时 ON
SP103	I3 状态（HSIO 输入状态）	当 I3 为 ON 时 ON

HSIO 脉冲输出继电器

特殊继电器	名称	说明
SP104	定位控制结束（HSIO 脉冲输出）	当脉冲输出控制执行完后 on。

通讯监视继电器

特殊继电器	名称	说明
SP116	CPU 端口 2 通讯中标志	当 Port2 为主局并发送数据时 on。
SP117	端口 2 通讯错误	当 Port2 为主局发生通讯错误时 on。

扩展槽通讯监视继电器

特殊继电器	名称	说明
SP120	插槽 1 扩展模块通讯中	H0-ECOM/D0-DCM Port2
SP121	插槽 1 扩展模块通讯异常	H0-ECOM/D0-DCM Port2
SP122	插槽 2 扩展模块通讯中	H0-ECOM/D0-DCM Port2
SP123	插槽 2 扩展模块通讯异常	H0-ECOM/D0-DCM Port2
SP124	插槽 3 扩展模块通讯中	H0-ECOM/D0-DCM Port2
SP125	插槽 3 扩展模块通讯异常	H0-ECOM/D0-DCM Port2
SP126	插槽 4 扩展模块通讯中	H0-ECOM/D0-DCM Port2
SP127	插槽 4 扩展模块通讯异常	H0-ECOM/D0-DCM Port2

扩展槽特殊继电器

特殊继电器	名称	说明
SP140-237	插槽 1	扩展模块 SP 继电器
SP240-337	插槽 2	扩展模块 SP 继电器
SP340-437	插槽 3	扩展模块 SP 继电器
SP430-537	插槽 4	扩展模块 SP 继电器

计数器 1 模式 10 对应继电器

特殊继电器	名称	说明
SP540	当前值=目标值	计数器当前值等于 R3631/3630 中的值时 ON
SP541	当前值=目标值	计数器当前值等于 R3633/3632 中的值时 ON
SP542	当前值=目标值	计数器当前值等于 R3635/3634 中的值时 ON
SP543	当前值=目标值	计数器当前值等于 R3637/3636 中的值时 ON
SP544	当前值=目标值	计数器当前值等于 R3641/3640 中的值时 ON
SP545	当前值=目标值	计数器当前值等于 R3643/3642 中的值时 ON
SP546	当前值=目标值	计数器当前值等于 R3645/3644 中的值时 ON
SP547	当前值=目标值	计数器当前值等于 R3647/3646 中的值时 ON
SP550	当前值=目标值	计数器当前值等于 R3651/3650 中的值时 ON
SP551	当前值=目标值	计数器当前值等于 R3653/3652 中的值时 ON
SP552	当前值=目标值	计数器当前值等于 R3655/3654 中的值时 ON
SP553	当前值=目标值	计数器当前值等于 R3657/3656 中的值时 ON
SP554	当前值=目标值	计数器当前值等于 R3661/3660 中的值时 ON
SP555	当前值=目标值	计数器当前值等于 R3663/3662 中的值时 ON
SP556	当前值=目标值	计数器当前值等于 R3665/3664 中的值时 ON
SP557	当前值=目标值	计数器当前值等于 R3667/3666 中的值时 ON
SP560	当前值=目标值	计数器当前值等于 R3671/3670 中的值时 ON
SP561	当前值=目标值	计数器当前值等于 R3673/3672 中的值时 ON
SP562	当前值=目标值	计数器当前值等于 R3675/3674 中的值时 ON
SP563	当前值=目标值	计数器当前值等于 R3677/3676 中的值时 ON
SP564	当前值=目标值	计数器当前值等于 R3701/3700 中的值时 ON
SP565	当前值=目标值	计数器当前值等于 R3703/3702 中的值时 ON
SP566	当前值=目标值	计数器当前值等于 R3705/3704 中的值时 ON
SP567	当前值=目标值	计数器当前值等于 R3707/3706 中的值时 ON

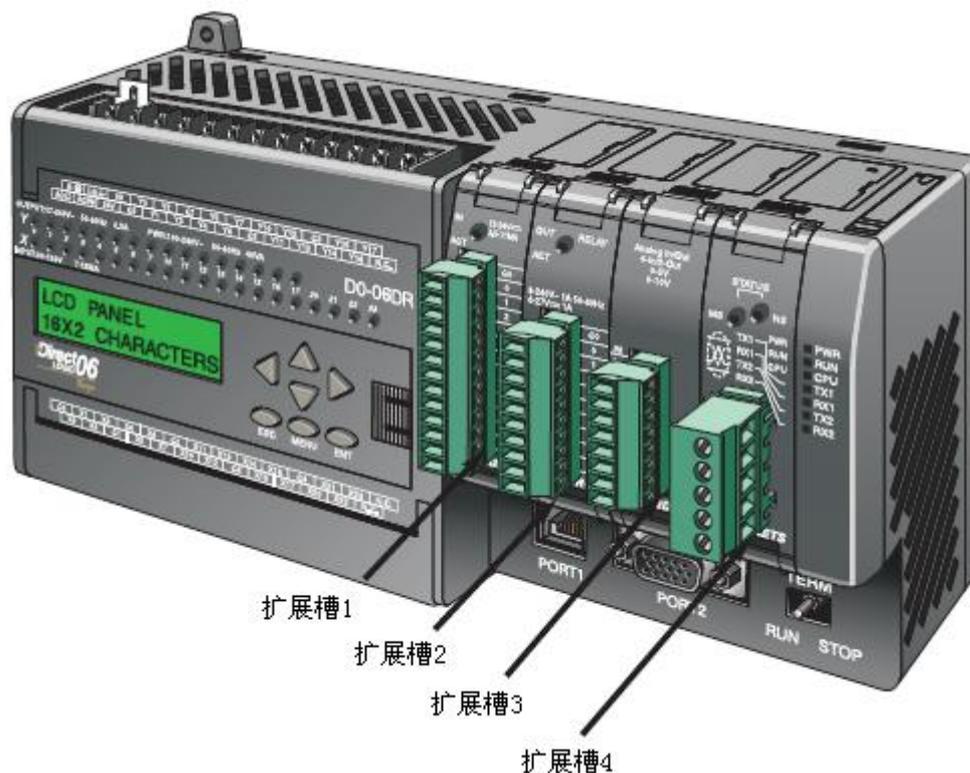
计数器 2 模式 10 对应继电器

特殊继电器	名称	说明
SP570	当前值=目标值	计数器当前值等于 R3711/3710 中的值时 ON
SP571	当前值=目标值	计数器当前值等于 R3713/3712 中的值时 ON
SP572	当前值=目标值	计数器当前值等于 R3715/3714 中的值时 ON
SP573	当前值=目标值	计数器当前值等于 R3717/3716 中的值时 ON
SP574	当前值=目标值	计数器当前值等于 R3721/3720 中的值时 ON
SP575	当前值=目标值	计数器当前值等于 R3723/3722 中的值时 ON
SP576	当前值=目标值	计数器当前值等于 R3725/3724 中的值时 ON
SP577	当前值=目标值	计数器当前值等于 R3727/3726 中的值时 ON
SP600	当前值=目标值	计数器当前值等于 R3731/3730 中的值时 ON
SP601	当前值=目标值	计数器当前值等于 R3733/3732 中的值时 ON
SP602	当前值=目标值	计数器当前值等于 R3735/3734 中的值时 ON
SP603	当前值=目标值	计数器当前值等于 R3737/3736 中的值时 ON
SP604	当前值=目标值	计数器当前值等于 R3741/3740 中的值时 ON
SP605	当前值=目标值	计数器当前值等于 R3743/3742 中的值时 ON
SP606	当前值=目标值	计数器当前值等于 R3745/3744 中的值时 ON
SP607	当前值=目标值	计数器当前值等于 R3747/3746 中的值时 ON
SP610	当前值=目标值	计数器当前值等于 R3751/3750 中的值时 ON
SP611	当前值=目标值	计数器当前值等于 R3753/3752 中的值时 ON
SP612	当前值=目标值	计数器当前值等于 R3755/3754 中的值时 ON
SP613	当前值=目标值	计数器当前值等于 R3757/3756 中的值时 ON
SP614	当前值=目标值	计数器当前值等于 R3761/3760 中的值时 ON
SP615	当前值=目标值	计数器当前值等于 R3763/3762 中的值时 ON
SP616	当前值=目标值	计数器当前值等于 R3765/3764 中的值时 ON
SP617	当前值=目标值	计数器当前值等于 R3767/3766 中的值时 ON

3.14 DL06 I/O 系统配置

DL06 PLC 提供多种 I/O 配置的本体单元，请根据你应用的需要，选择最合适的 DL06 产品。同时，请记住 DL06 带有扩展槽，可以安装 4 块扩展模块，DL06 提供多种扩展模块供选择，包括：

- 各种 A/C, D/C 开关量模块
- 各种开关量 I/O 组合模块
- 模拟输入或输出模块
- 组合模拟量输入/输出模块

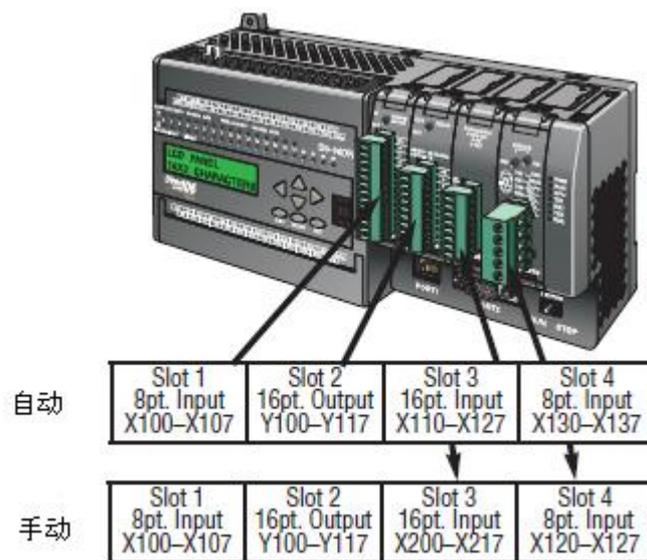


有关 I/O 扩展模块的详情请参考《D0 模块技术资料》，特殊功能模块请参见其各自的技术资料。

3.14.1 自动 I/O 配置

上电后，DL06 CPU 自动检测安装的 I/O 模块（包括特殊模块），并且建立正确的 I/O 配置及地址，这适用于本体安装的模块。一般情况下，这种配置无需改变。

如前面的章节所介绍，DL06 采用八进制地址编码系统，其 I/O 地址的编址也采用 8 进制地址方式。对于本体的 X0-X23 这 20 个输入点，其地址固定为 I0-I23；Y0-Y17 这 16 个输出点，其地址固定为 Q0-Q17。对于开关量扩展模块，其 I/O 地址以 8 点或 16 点单位进行分配。输入从 I100 开始自动分配，8 点输入为 I100-I107；16 点输入为 I100-I107 及 I110-I117；输出从 Q100 开始自动分配，8 点输出为 Q100-Q107；16 点输出为 Q100-Q107 及 Q110-Q117。特殊模块占用 I/O 地址的情况，请参见其各自的技术资料。无论是手持编程器或是 DirectSOFT 都提供了自动配置 I/O 的辅助功能。例如使用手持编程器，辅助功能 M46 可以执行自动配置功能，允许 CPU 检测安装的模块并且配置 I/O 并编址。如果使用 DirectSOFT，则可以使用“PLC”菜单下的“配置 I/O”选项。下图为扩展模块地址编址的一个例子。



3.14.2 手动 I/O 配置

DL06 CPU 允许手动配置任一扩展槽的 I/O 地址，可以手动修改自动配置的 I/O 地址。例如，两个相邻的输入模块的起始地址可以是 I100 和 I200。使用 DirectSOFT 软件菜单“PLC”下的“配置 I/O”选项可以手动分配地址。自动配置时，地址以 8 点为单位进行分配。手动配置时，假定所有模块都是至少 16 点，那么只能按 20（八进制）的倍数进行分配。8 点模块仍然可以使用，但是将使用 16 点单位进行分配，8 点单位不使用。



警告：如果一个插槽的模块地址是手动配置 I/O，那么其它插槽的模块地址将会改变，这是因为 DL06 CPU 不允许使用重复的地址。在将 CPU 置为运行模式前，必须修正完所有的 I/O 配置错误。错误未修正可能导致不可预知的机器动作，有人身或设备损坏的危险。

第 4 章 DL06 通讯功能

4.1 网络系统介绍

DL06 本体带 2 个串行通讯口，并且还可以通过安装一块扩展通讯模块来连接到特定的网络系统中。DL06 PLC 提供了下列方法来加入网络系统：

- 以太网通讯模块（ECOM）——将 DL06 连接进一个高速一对一网络，如果使用这个模块，任何的 PLC 都可以发起与其它 PLC 或触摸屏比如 C-more 的通讯。
- 数据通讯模块——将 DL06 连接至现场总线或是 profibus 网，例如模块 D0-DCM。
- 本体通讯口 1——6 芯电话接口，支持以下协议的子局功能，包括：K 协议、Modbus RTU 协议和 CCM2 协议。
- 本体通讯口 2——15 针 D 型接口，支持 K 协议（仅子局功能）、Modbus RTU 协议（主局/子局）和 CCM2 协议（主局/子局），无协议通讯（ASCII 通讯）。MRX 和 MWX 指令允许在梯形图程序中输入本地 MODBUS 地址而无需八进制到十进制的转换。

4.2 DL06 本体通讯口规格和网络连接

DL06 上的通用通讯口支持 MODBUS，CCM2 通讯，可直接以 RTU 协议加入 MODBUS 网络；或加入 CCM2 协议。当接入 MODBUS 网时，MODBUS 主局必须发出相应的读写指令。

CCM2 协议是光洋公司特有的网络连接协议，也称 DirectNET 协议；MODBUS 协议是一种开放的工业标准网络连接协议。这 2 种协议都是 1 对多的主从型网络协议。

有关 MODBUS RTU 通讯的详情，请参考相应的技术文档。

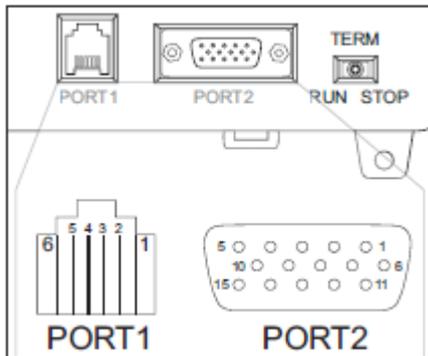
有关 CCM2 协议（DirectNET）通讯协议的详情，请参见本公司《CCM2 协议技术资料》。

无协议通讯用于 DL06 PLC 与其它串行设备之间进行 ASCII 字符的传送，包括条码读入机，打印机等。也可以利用无协议通讯编制简单的数据交换协议进行通讯。

4.2.1 DL06 通讯口规格

通讯口 1	通讯口 2
可连接手持编程器、DirectSOFT、操作面板等	可连接手持编程器、DirectSOFT、操作面板等
6 芯 RJ12 电话接口，RS-232C 通讯方式	15 针 D 型多功能接口，RS-232C、RS422、RS485（两线式 RS485 只能用作 MODBUS 和无协议通讯）
通讯速度：9600bps（固定）	通讯速度：300，600，1200，2400，4800，9600，19200，38400（bps）
奇偶校验：奇校验（固定）	奇偶校验：奇校验（缺省），偶校验，无校验
局号：1 号局（固定）	局号：1 号局（缺省）
8 位数据位	8 位数据位
1 位起始位，1 位停止位	1 位起始位，1 位停止位
异步，半双工方式，DTE	异步，半双工方式，DTE
协议（自动选择）： K 协议（仅子局功能）， CCM2 协议（仅子局功能）， MODBUS RTU 协议（仅子局功能）。	协议（自动选择）： K 协议（仅子局功能）， CCM2 协议（主局/子局功能）， MODBUS RTU 协议（主局/子局功能） 无协议（ASCII In/Out，PRINT 指令）

4.2.2 通讯口的引脚分配表



通讯口 1 引脚分配表

1	0V	电源地 (GND)
2	5V	电源正 5V
3	RXD	数据接收端 (RS232C)
4	TXD	数据发送端 (RS232C)
5	5V	电源正 5V

通讯口 2 引脚分配表

1	5V	电源正 (+)
2	TXD	传送数据 (RS-232C)
3	RXD	接收数据 (RS-232C)
4	RTS	准备发送 (RS-232C)
5	CTS	清除发送 (RS-232C)
6	RXD-	接收数据 (-) (RS-422/485)
7	0V	电源地 (-) (GND)
8	0V	电源地 (-) (GND)
9	TXD+	传送数据 (+) (RS-422/485)
10	TXD-	传送数据 (-) (RS-422/485)
11	RTS+	准备发送 (+) (RS-422/485)
12	RTS-	准备发送 (-) (RS-422/485)
13	RXD+	接收数据 (+) (RS-422/485)
14	CTS+	清除发送 (+) (RS-422/485)
15	CTS-	清除发送 (-) (RS-422/485)

4.3 通讯网络的连接

DL06 PLC 通讯口是多功能的，可以选择使用 RS-232C、RS-422 或 RS-485 规格。首先，要确定网络是 2 线式 RS-232C 类型，4 线式 RS-422 类型，还是 2 线式/4 线式 RS-485 类型。

RS-232C 通讯适用于两台设备之间的短距离通讯（最长距离为 15m）。RS-422 和 RS-485 通讯适用于多点网络（2-247 台设备）的长距离通讯（最长距离为 1000m）。



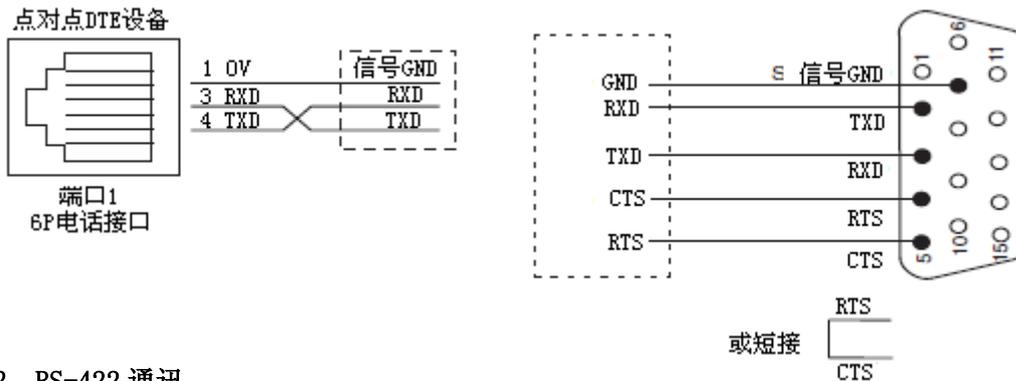
注意：RS-422 和 RS-485 网络两端均需加终端电阻，阻值应与电缆的额定阻抗匹配（100-500Ω）。

1. RS-232C 通讯

RS-232C 通讯适用于两台设备之间的短距离通讯（最长距离为 15m）。

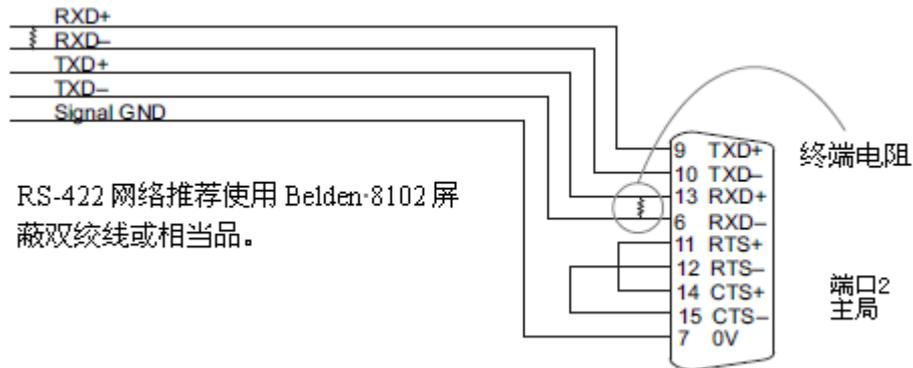
(1) 端口 1

(2) 端口 2



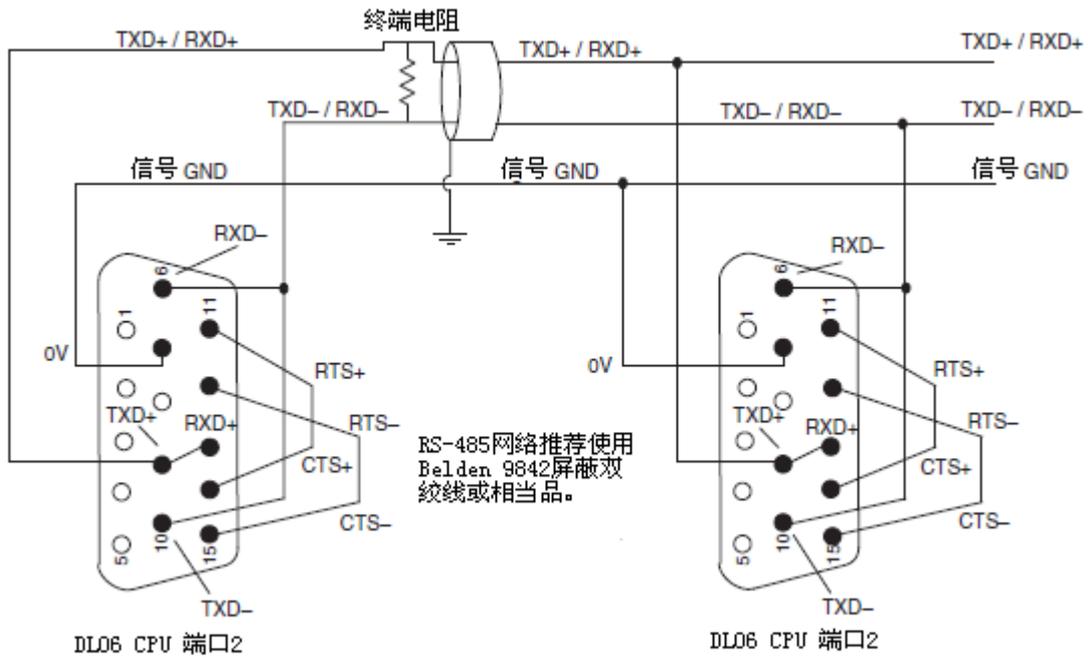
2. RS-422 通讯

RS-422 信号通讯方式用于长距离通讯，最长距离为 1000m。在 RS-422 网络的两个末端都要使用终端电阻，阻值应与电缆的额定阻抗匹配（100-500Ω）。



3. RS-485 通讯

RS-485 信号通讯方式用于长距离通讯及多站通讯，最长距离 1000m。在 RS-485 网络的两个末端都要使用终端电阻，阻值应与电缆的额定阻抗匹配（100-500Ω）。



4.4 DL06 本体通讯口通讯参数设置

4.4.1 Port1 编程口在 CCM2、MODBUS 通讯下通讯参数的设定（特殊寄存器方式）

DL06 的编程口，支持编程协议、CCM2 协议、MODBUS 协议通讯。在编程协议通讯方式下，其主要用于连接编程器，GC 系列触摸屏；其通讯参数固定为：局号：1；通讯速度：9600bps；奇校验；1 位停止位。

在 CCM2、MODBUS 通讯下，其通讯参数的局号、速度、奇偶校验位可选择，具体选择方法由特殊寄存器的设定实现。默认的通讯参数同编程器协议。

设定用特殊寄存器为 R767，R771，设定方法一般在程序中利用 SP0 进行；而且，该区域在每次通电时，被无条件清零，以保证上电时编程设备的连接。

由于修改了编程口的通讯参数，则在程序执行中，编程口将不能以编程协议连接手持编程器等编程设备，但可以以 CCM2 协议连接 DirectSoft 编程软件。如果要再次以编程协议连接手持编程器等编程设备，则必须使 PLC 处于停止状态并再次断、通电一次。

R767，R771 的设定过程如下：

1) 在 R771 中设置通讯参数

R771 组成如下：

R771	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
	*	*	*	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	④		③		②			①								

①. R771 (Bit7—0)：局号设定

设定 CCM2、MODBUS 通讯时的子局号，用 HEX 数设定

编程口支持的通讯协议	可设定的内容	表示的通讯局号
编程器协议	固定为 1（无视设定值）	1
CCM2 协议	1—5A (h)	1—90
MODBUS 协议	1—F7 (h)	1—247

②. R771 (Bit10—8)：通讯速度设定

可设定如下 8 种通讯速度

000 (0) = 300bps	100 (4) = 4800bps
001 (1) = 600bps	101 (5) = 9600bps
010 (2) = 1200bps	110 (6) = 19200bps
011 (3) = 2400bps	111 (7) = 38400bps

③. R771 (Bit13)：停止位设定

设置通讯数据中停止位的长度

0 = 1 Bit

1 = 2 Bit

④. R771 (Bit15、14)：奇偶校验位设定

00、01 = 无校验 (NONE) 10 = 奇校验 (ODD) 11 = 偶校验 (EVEN)

2) 在 R767 中写入设定结束码“0005”

为了使 PLC 知道你已重新设置了编程口的通讯参数，需要在设定结束码寄存器 R767 中写入设定结束码“0005”，PLC 在接受到 R767 中的“0005”后，即根据 R771 中的数据对编程口进行通讯设定，设定结束后，把“000A”写入 R767 中，编程口便被设置成你希望的状态。

此时，如果你连接了手持编程器，则会发生通讯出错，请注意！

R767 的组成如下，其初始值为“000A”(h)。

R767	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	*	*	*	*

在程序中对编程口进行通讯设定时，其接点条件请使用 SP0 等仅接通一个扫描周期的指令，否则，多次扫描接通，对编程口重复进行通讯口初始化、通讯设定，则有可能引起通讯出错。

仅仅在 R767 中写入“0005”后，PLC 才确认以上设置，通常情况下，R767，R771 没有以上功能。

另外，R770 为编程口对应的通讯协议设定寄存器，为只读型，由于 DL06 编程口同时支持编程协议、CCM2 协议、MODBUS 协议通讯，所以，一般其值为 00E0 (h)。

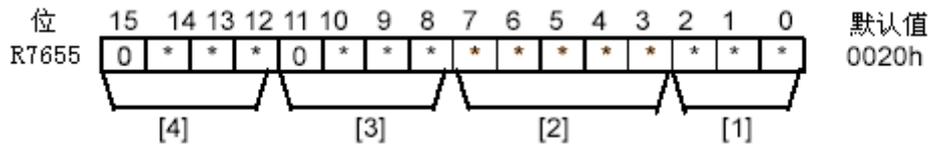
把编程口设置成局号为 2，19200bps 通讯速度，无校验，1 位停止位的设置程序段如下：

```
LD    SP0
LDS   K0602
OUTW  R771
LDS   K0005
OUTW  R767
```

4.4.2 Port2 通用口通讯参数设定（特殊寄存器方式）

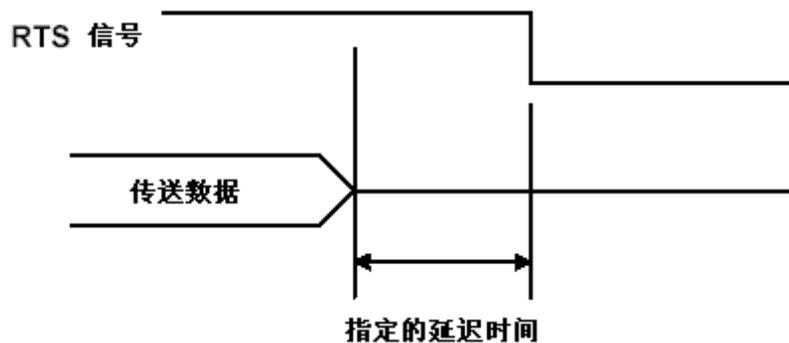
DL06 的 Port2 端口的网络通讯功能由寄存器 R7655-R7657 来设定。

1) R7655



[1] R7655 (Bit2-0): RTS 信号 off 延迟时间设定

Bit2	Bit1	Bit0		OFF Timer
0	0	0	0	无延迟
0	0	1	1	2ms
0	1	0	2	5ms
0	1	1	3	10ms
1	0	0	4	20ms
1	0	1	5	50ms
1	1	0	6	100ms
1	1	1	7	500ms



[2] R7655 (Bit7-4): 协议设定

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3		协议
1	0	0	0	0	80	K 协议
0	1	0	0	0	40	CCM2
0	0	1	0	0	20	MODBUS
0	0	0	1	0	10	无协议
0	0	0	0	1	08	Koyo 远程
1	1	1	0	0	E0	K 协议/CCM2/MODBUS 自动选择

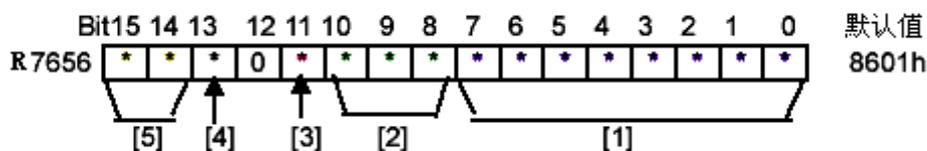
[3] R7655 (Bit10-8): 通讯超时
通讯等待的最长时间

Bit10	Bit9	Bit8		Setting Time
0	0	0	0	1 s (默认)
0	0	1	1	500 ms (50%)
0	1	0	2	780 ms (78%)
0	1	1	3	2.5 s (250%)
1	0	0	4	5 s (500%)
1	0	1	5	10 s (1000%)
1	1	0	6	25 s (2500%)
1	1	1	7	60 s (6000%)

[4] R7655 (Bit14-12): RTS On 响应延迟时间

Bit14	Bit13	Bit12		On Time
0	0	0	0	无延迟
0	0	1	1	2ms
0	1	0	2	5ms
0	1	1	3	10ms
1	0	0	4	20ms
1	0	1	5	50ms
1	1	0	6	100ms
1	1	1	7	500ms

2) R7656



[1]

R7656 (Bit7-0): 局号

局号范围: 01-5Ah (90) / 01-F7h (247)

[2] R7656 (Bit10-8): 波特率

Bit10	Bit9	Bit8		Port2 端口波特率 (bps)
0	0	0	0	300
0	0	1	1	600
0	1	0	2	1200
0	1	1	3	2400
1	0	0	4	4800
1	0	1	5	9600
1	1	0	6	19200

1	1	1	7	38400
---	---	---	---	-------

[3] R7656 (Bit11): 全双工/半双工选择

Bit11	mode
0	全双工<默认>
1	半双工

[4] R7656 (Bit13): 停止位
可选择 1 位停止位或 2 位停止位

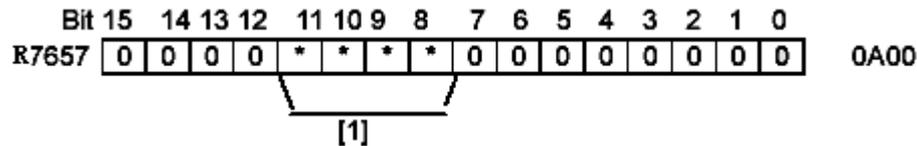
Bit13	停止位
0	1 位
1	2 位

[5] R7656 (Bit15, 14): 奇偶校验

Bit15	Bit14		奇偶校验
0	0	0	无校验
0	1	1	无校验 NONE
1	0	2	奇校验 ODD
1	1	3	偶校验 EVEN

3) R7657(设置结束码寄存器)

对此寄存器设定结束码表示每个寄存器 (R7655, R7656) 的通讯参数设定完毕。



[1] R7657 (Bit 11-8): 设定结束码

当设为“5”时，DL06 认为是这是新的通讯设定。接着它检查寄存器(R7655, R7656)的设定，如果这些设定没有错误，此码则变为“A”，表示设定正确。R7657 中的内容变为“0A00”。

设定结束码

“5”

→

设定 OK

设定正确

→

“A”

如果通讯端口的参数设定出错，此码则变为“E”，表示设定错误，这时 Port2 端口不能通讯。R7657 中的内容变为“0E00”。

设定结束码

“5”

→

R7656 设定出错

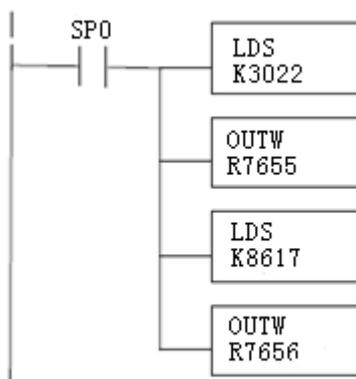
设定错误

→

“E”

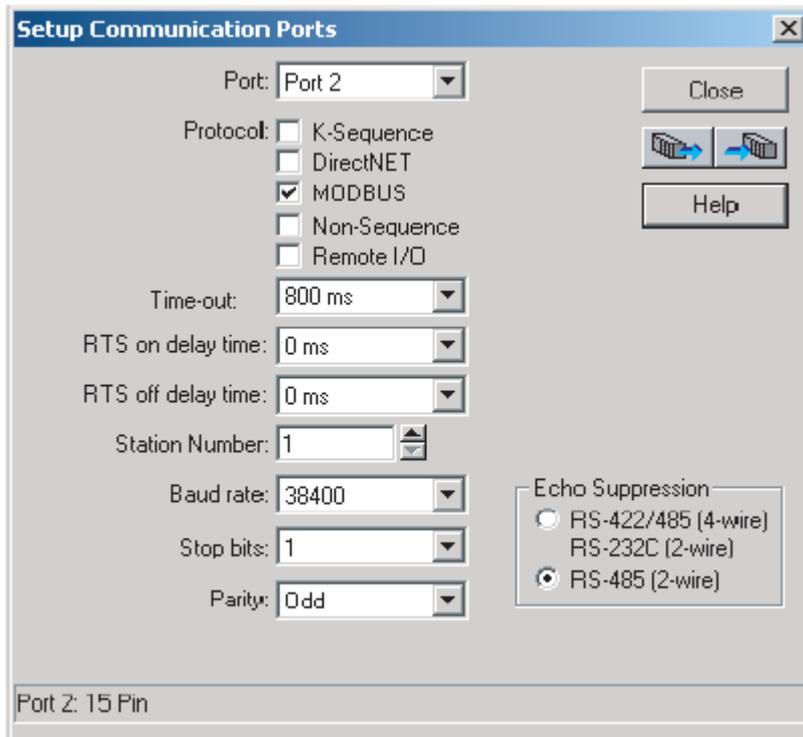
4) 参数设定例子程序

设定 Port2 为 MODBUS 协议, RTS On-delay: 10ms, Base timeout ×1, RTS Off-delay: 5ms, 奇校验, 1 位停止位, Echo suppression: RS232C/RS422, 19200bps, 局号: 23。程序如下:



4.4.3 MODBUS (CCM3) 通讯时的通讯口设定 (DirectSOFT 软件)

在 DirectSoft 软件中，选择‘PLC’菜单下‘设置’子菜单，然后选择‘设置第二通讯口’，然后进行各项选择，具体如下：



Port: 选择正确的通讯口，如图为通讯口 2；

Protocol: 选择协议为 MODBUS（在手持编程器上按 M56，选择‘CCM3’）。

Timeout: 当通讯口发出信息后，等待回答的最长时间，如在该时间内没有接受到回答，则登记超时出错；

RTS ON/OFF 延时时间: RTS ON 延时定义当 DL06 置位 RTS 信号线后，发送数据前的等待时间；RTS OFF 延时定义当 DL06 发送完数据后，等待多长时间后复位 RTS 信号线。当 DL06 处于多机通讯系统中时，RTS ON 时间必须设置在 5ms 以上；RTS OFF 时间必须设置在 2ms 以上。

局号: 当把通讯口作为 MODBUS 主局使用时，请选择‘1’。可用的 MODBUS 子局范围是 1-247，但在主局方式下使用 DL06 通讯指令能存取的子局范围为 1-99，每个子局必须有唯一的局号。在上电时，通讯口自动置为子局，仅在 DL06 执行通讯指令时，通讯口才处于主局方式，此后，通讯口又返回子局方式，直到 DL06 再次执行通讯指令。

波特率: 通讯速率，网络中的所有局的波特率必须相同。可用的波特率有：300，600，1200，2400，4800，9600，19200，38400 (bps)。

停止位: 选择 1 位或 2 位停止位。

奇偶校验: 可选择无校验，偶校验，奇校验。

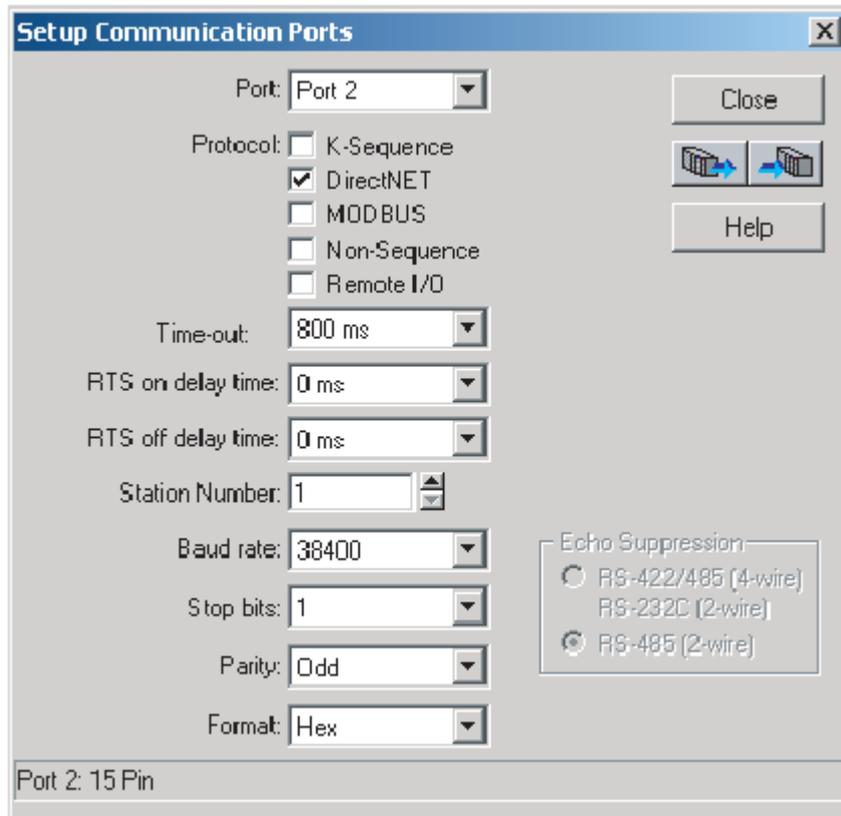
Echo Suppression (回波信号抑制): 端口 2 选择的接线方式要与单选按钮相对应。



设置完成后，按该按键，把通讯口设置信息写入 PLC，然后按‘CLOSE’退出设置菜单。

4.4.4 CCM2 (DirectNET) 通讯时的通讯口设定 (DirectSOFT 软件)

在 DirectSoft 软件中，选择 ‘PLC’ 菜单下 ‘设置’ 子菜单，然后选择 ‘设置第二通讯口’，然后进行各项选择，具体如下：



Port: 选择正确的通讯口，如图为通讯口 2；

Protocol: 选择协议为 DirectNET（在手持编程器上进 M56，选择 ‘CCM2’）。

Timeout: 当通讯口发出信息后，等待回答的最长时间，如在该时间内没有接受到回答，则登记超时出错；

RTS ON/OFF 延时时间: RTS ON 延时定义当 DL06 置位 RTS 信号线后，发送数据前的等待时间；RTS OFF 延时定义当 DL06 发送完数据后，等待多长时间后复位 RTS 信号线。当 DL06 处于多机通讯系统中时，RTS ON 时间必须设置在 5ms 以上；RTS OFF 时间必须设置在 2ms 以上。

局号: 当把通讯口作为 CCM2 主局使用时，请选择 ‘1’。CCM2 子局的范围是 1-90，每个子局必须有唯一的局号。在上电时，通讯口自动置为子局，仅在 DL06 执行通讯指令时，通讯口才处于主局方式；此后，通讯口又返回子局方式，直到 DL06 再次执行通讯指令。

波特率: 通讯速率，网络中的所有局的波特率必须相同。可用的波特率有：300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400 (bps)。

停止位: 选择 1 位或 2 位停止位。

奇偶校验: 可选择无校验，偶校验，奇校验。

数据格式: 可选择 HEX 或 ASCII 码格式。

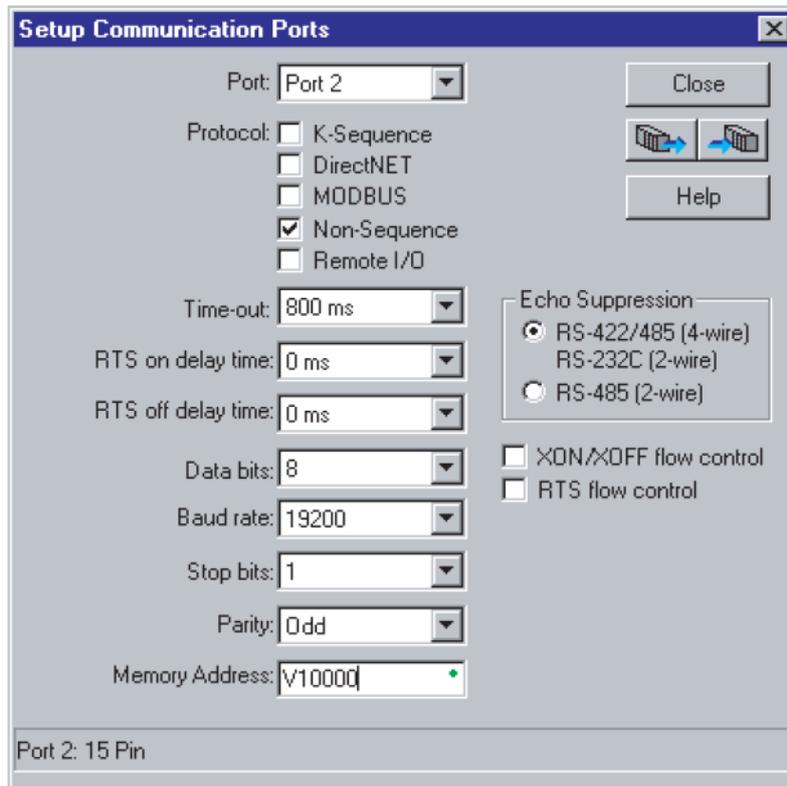


设置完成后，按该按键，把通讯口设置信息写入 PLC，然后按 ‘CLOSE’ 退出设置菜单。

4.4.5 无协议通讯（ASCII In/Out 和 PRINT）时的通讯口设定（DirectSOFT 软件）

将 DL06 的 Port2 口设定为无协议通讯时，可以使用 ASCII 指令读或写 ASCII 字符串。

在 DirectSoft 软件中，选择‘PLC’菜单下‘设置’子菜单，然后选择‘设置第二通讯口’，然后进行各项选择，具体如下：



Port: 选择正确的通讯口，如图为通讯口 2；

Protocol: 选择协议为 DirectNET（在手持编程器上进 M56，选择‘CCM2’）。

Timeout: 当通讯口发出信息后，等待回答的最长时间，如在该时间内没有接受到回答，则登记超时出错；

RTS ON 延迟时间: 是指 RTS 信号 ON（上升沿）到发送数据前的一段时间。

RTS OFF 延迟时间: 是指发送完数据到 RTS 信号变为 OFF（下降沿）的一段时间。

Data Bits（数据位）: 可以选择与所连接设备匹配的 7 位或 8 位数据。

Baud Rate（波特率）: 可设为 300, 600, 900, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400（bps）。先选择较高的波特率，如果经验数据错误或网络有干扰问题，再转为较低的波特率。注意：网络上的所有设备的波特率必须相同。

Stop Bits（停止位）: 1 位或 2 位。

Parity（奇偶校验）: 无校验/偶校验/奇校验。

Echo Suppression（回波信号抑制）: 端口 2 选择的接线方式要与单选按钮相对应。

Xon/Xoff Flow Control（Xon/Xoff 流程控制）: Port2 与设备间接线为带 RTS 和 CTS 信号的硬件流程控制（Xon/Xoff）时选择。

RTS Flow Control（RTS 流程控制）: Port2 的 RTS 信号与其它通讯设备相连时选择。

Memory Address（寄存器地址）: ASCII IN 数据保存的起始 R 寄存器地址，最大 128 字节。



设置完成后，按该按键，把通讯口设置信息写入 PLC，然后按‘CLOSE’退出设置菜单。

4.4.6 无协议通讯时的通讯参数的设置

DL06 系列通用通讯口支持无协议通讯，其通讯参数的设置是通过特殊寄存器设定的方式进行的，能设定的各参数如下表：

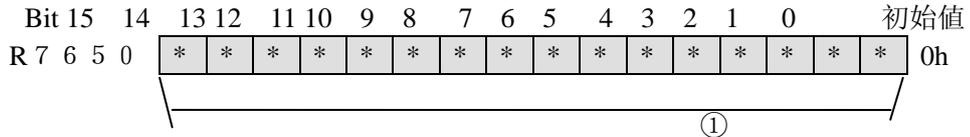
设定项目	初始设定值	可设定范围
协议	无协议通讯	—————
通讯方式	X-ON/X-OFF 无效 RTS 信号控制无效	X-ON/X-OFF 无效/有效 RTS 信号控制 无效/有效
通讯速度	19200bps	300/600/1200/2400/4800/9600/19200/38400bps
数据位长	8 bit	7bit/8bit
START 位数	1bit	固定
STOP 位数	1bit	1bit/2bit
奇偶校验	无校验	奇数 (ODD) /偶数 (EVEN) /无 (NONE)
受信结束时间设定	3 字符时间	3 字符时间+0/2/5/10/20/50/100/500ms
RTS ON 延时	0ms	0/2/5/10/20/50/100/500ms
RTS OFF 延时	0ms	0/2/5/10/20/50/100/500ms

相关的特殊寄存器列表如下

寄存器号	功能	内容	备注
R7650	接收数据存放寄存器号	寄存器号 (8 进数), 初始值: 0H	
R7651	—————	—————	
R7652	—————	—————	
R7653	结束码	CR (0DH), LF (0AH)	
R7654	—————	—————	
R7655	通讯协议选择、延时时间	K/N/MODBUS/M-NET/无, 延时时间	
R7656	通讯参数	通讯方式、速度、数据位、停止位、奇偶位等	
R7657	R7655/7656 设定结束确认	0A00/0E00/0600	

各设定寄存器的具体说明如下。

1. R 7 6 5 0：接收数据存放寄存器号的设定



接收数据存放寄存器号

设定无协议通讯时存放通讯接收数据的寄存器区域的首址。可设定的寄存器号，原则上为数据寄存器区域，作为首址的可设定范围为

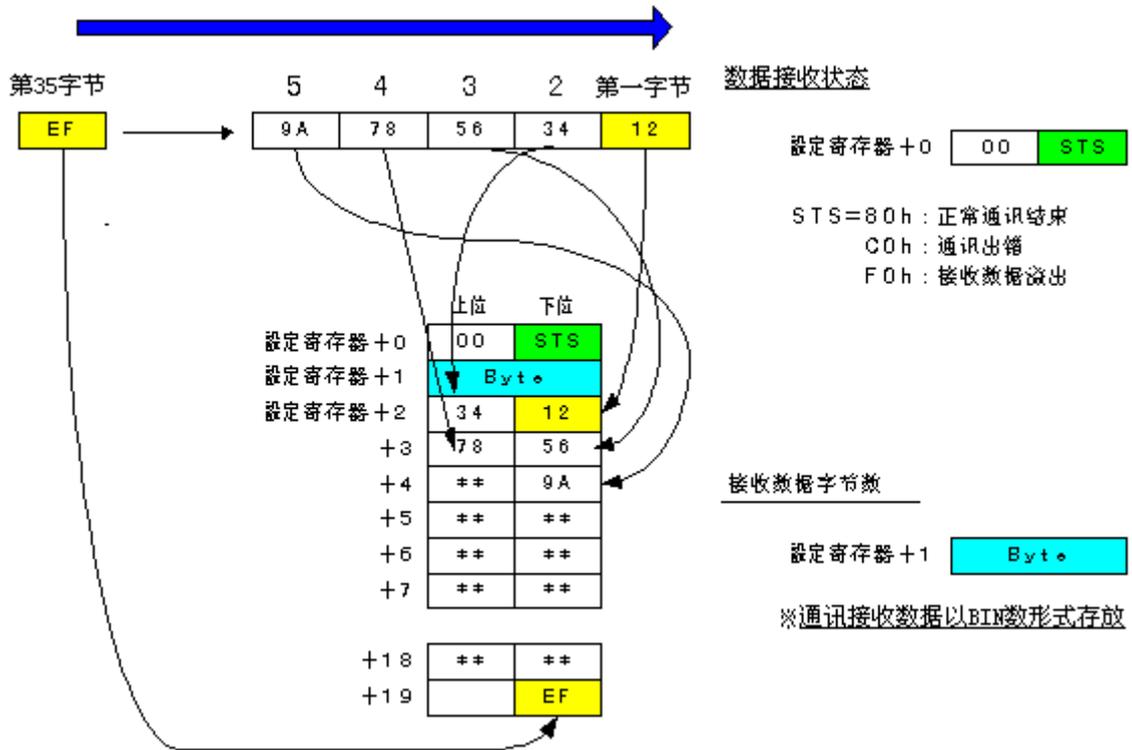
R 1 4 0 0 (0 3 0 0 h) ~ R 7 0 0 0 (0 E 0 0 h), R 1 0 0 0 0 (1 0 0 0 h) ~ R 1 7 6 0 0 (1 F 8 0 h)

设定寄存器的低字节为通讯状态字(STS)

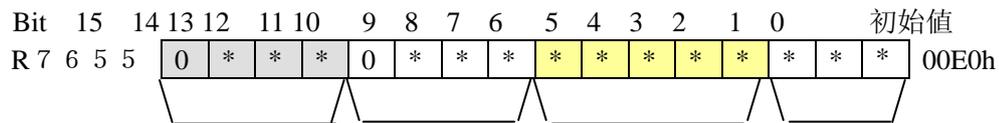
设定寄存器 + 1 接收数据字节数 (BIN 数表示) , 最大 128 字节 (80h)

设定寄存器 + 2 从该寄存器的低字节开始存放通讯接收数据。

当设定的寄存器号在允许范围外的時候，系统自动把接收数据寄存器号设定为 R10000。



2. R 7 6 5 5 (公用设定寄存器)



④

③

②

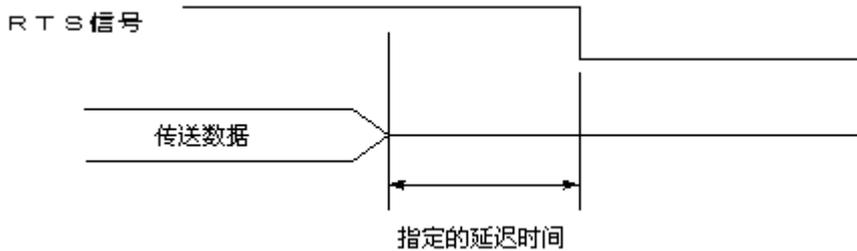
①

① R 7 6 5 5 (Bit 2-0): RTS 信号 OFF 延时设定

数据发送结束后, RTS 信号的 OFF 延时时间的设定码。

0 0 0 (0) = 无 (0 ms)	1 0 0 (4) = 20 ms
0 0 1 (1) = 2 ms	1 0 1 (5) = 50 ms
0 1 0 (2) = 5 ms	1 1 0 (6) = 100 ms
0 1 1 (3) = 10 ms	1 1 1 (7) = 500 ms

* 无协议通讯时的 RTS 信号控制设定为“不使用”时, 本设定数据无效。



② R 7 6 5 5 (Bit 7-4): 通讯协议选择设定

Bit 7 :	8 0 h	=	K 协议 (编程器专用) 选择
Bit 6 :	4 0 h	=	CCM2 协议选择
Bit 5 :	2 0 h	=	MODBUS 协议选择
Bit 4 :	1 0 h	=	无协议 / PRINT 选择
Bit 3 :	0 8 h	=	Koyo 远程通讯选择

* 在设定所使用的通信协议时, 并不仅仅只可以设定一个通信协议。你可以同时选择多个通信协议 (数据 OR)。此时, PLC 会自动判别使用何种通讯协议。

<可通过数据 OR 方式设定的通讯协议>

K 协议 / CCM2 / MODBUS	=	** E * h	
K 协议 / CCM2 /	=	** C * h	无协议通讯不能进行 OR 设置
K 协议 / / MODBUS	=	** A * h	
/ CCM2 / MODBUS	=	** 6 * h	

* 当要使用无协议通讯时, 请进行单独设定, 参数为 **10 h。

在作为通讯主局发送数据时, 如果设定为 CCM2 / MODBUS 协议共用, 则系统优先使用 MODBUS 协议来发送数据。

③ R 7 6 5 5 (Bit 10-8): 通讯超时设定

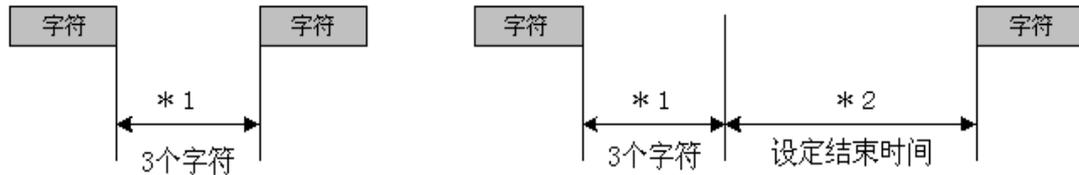
在数据接收方式下, 可设定以下的字符等待时间, 用于判断数据接收通讯的结束。

当接收一个字符后, 经过了以下的设定时间还接收不到下一个字符, 系统就判断本次数据接收通讯结束, 把此前接收到的数据送入数据接收寄存器中, 结束本次接收通讯。

无协议通讯数据接收结束时间设定

* 通常经过3个字符的等待时间后，结束本次通讯。

* 通过设定，使得通讯结束的时间为：3个字符的通讯时间+设定等待时间



1 以 11 bit 位数据长为标准、对应 BPS 的时间。

2 可设定的延长时间如下：

000 (0) = 无 (0 ms)	仅等待 * 1 时间	100 (4) = 20 ms
001 (1) = 2 ms		101 (5) = 50 ms
010 (2) = 5 ms		110 (6) = 100 ms
011 (3) = 10 ms		111 (7) = 500 ms

注) 注意，数据接收结束的确切时间、最短也要 3 字符分时间+设定时间。

例如：(3) 10 ms 设定的场合

$$10 \text{ ms} + \text{指定 BPS} / 11 \text{ bit 数据长} \times 3 \text{ 字符分} = \text{等待时间。}$$

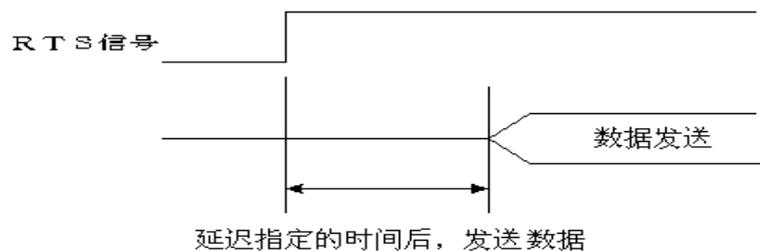
④R7655 (Bit 14-12): RTS 信号 ON 延时设定

RTS 信号 ON 后，开始发送数据延时时间的设定

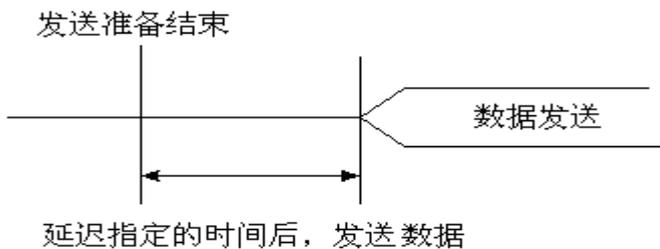
000 (0) = 无 (0 ms)	100 (4) = 20 ms
001 (1) = 2 ms	101 (5) = 50 ms
010 (2) = 5 ms	110 (6) = 100 ms
011 (3) = 10 ms	111 (7) = 500 ms

即使在无协议通讯时设置了不使用 RTS 信号控制，在发送准备阶段结束后，也要等待 RTS 信号保持设定的 ON 时间后才开始发送数据。

使用 RTS 控制信号时

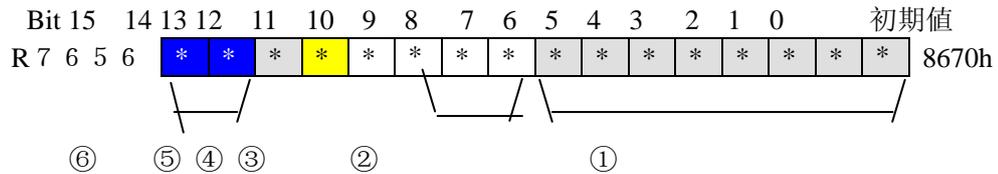


不使用 RTS 控制信号时



3. R 7 6 5 6

a) 无协议方式设定 / P R I N T 输出设定



① R 7 6 5 6 (B i t 6 - 0): 通讯方式设定

在这儿设置无协议通讯的通讯方式。

在 DL06 的无协议通讯中, 可选择 RTS 控制有效/无效, X-ON/OFF 有效/无效。其所对应的 4 种无协议通讯方式如下: (目前仅对应模式 70)

无协议通讯方式码	通讯方式	通讯流程控制	
		X-ON/X-OFF	R T S 信号
7 0 h	可变格式 A (串行接收发送)	无效	无效
7 1 h	可变格式 B (串行接收发送)	有效	无效
7 2 h	可变格式 C (串行接收发送)	无效	有效
7 3 h	可变格式 D (串行接收发送)	有效	有效

② R 7 6 5 6 (B i t 1 0 - 8): 通信速度设定

通讯速度可在以下 8 种中自由选择。

0 0 0 (0) =	3 0 0 b p s	1 0 0 (4) =	4 8 0 0 b p s
0 0 1 (1) =	6 0 0 b p s	1 0 1 (5) =	9 6 0 0 b p s
0 1 0 (2) =	1 2 0 0 b p s	1 1 0 (6) =	1 9 2 0 0 b p s
0 1 1 (3) =	2 4 0 0 b p s	1 1 1 (7) =	3 8 4 0 0 b p s

③ R 7 6 5 6 (B i t 1 1): 2 线式 RS485 通讯选择

0 = 不选择使用 2 线式 RS485 通讯、1 = 选择使用 2 线式 RS485 通讯

④ R 7 6 5 6 (B i t 1 2): 数据位长度设定

指定通讯数据的字节位长。

0 = 8 B i t 、 1 = 7 B i t

⑤ R 7 6 5 6 (B i t 1 3): S T O P 停止位设定

指定通讯数据的停止位数。

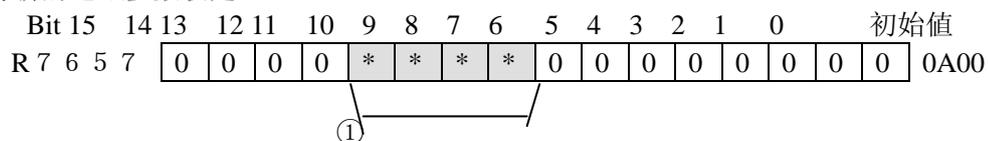
0 = 1 B i t 、 1 = 2 B i t

⑥ R 7 6 5 6 (B i t 1 5 , 1 4): 奇偶校验设定

0 0 、 0 1 = 无校验。 1 0 = 奇校验 (O D D) 、 1 1 = 偶校验 (E V E N)

4. R 7 6 5 7 (通讯设定结束确认寄存器)

当以上的各通讯设定寄存器 R 7 6 5 0 ~ R 7 6 5 6 设置完了以后, 在 R 7 6 5 7 中写入“0500”, 以告诉系统有新的通讯参数设定。

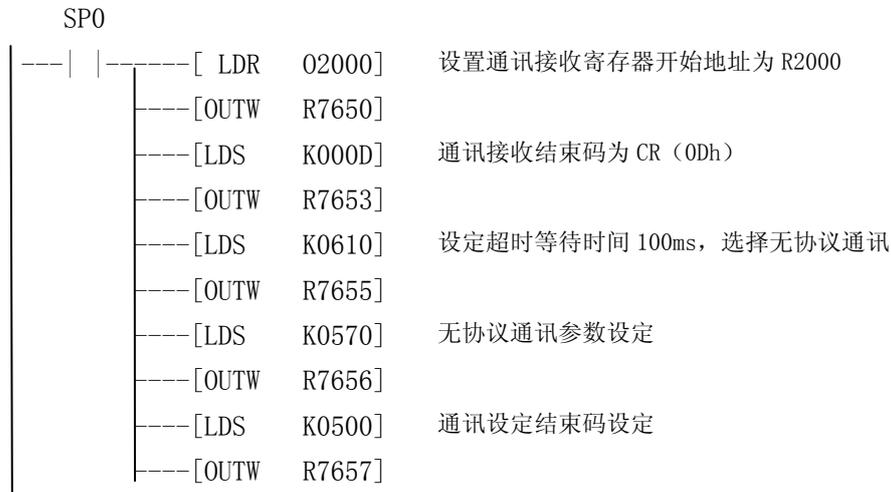


① 设置结束码 (B i t 1 1 - 8)

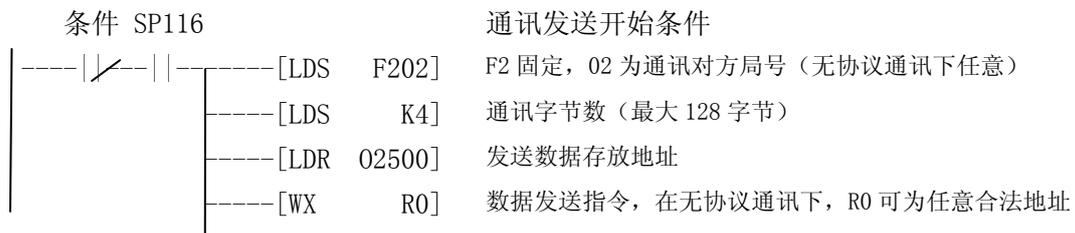
当设为“5”时, DL06 认为是这是新的通讯设置。

4.4.7 无协议通讯特殊寄存器设定程序举例

下面的设定例子中，设定通讯口 2 为无协议通讯，其接收数据存放开始地址为 R2000，接收通讯结束码为 CR (0Dh)，通讯控制 X-ON/XOFF，RTS 信号为无效（模式 70h），接收通讯超时等待时间为 100ms，通讯数据为 1 位停止位，8 位数据位，无校验通讯，通讯速率为 9600bps，程序如下：



上面的设置程序运行后，则通讯口 2 处于无协议通讯等待状态，你可直接向 DL06 发送数据，DL06 把所接收到的数据按规定的格式存放于接收寄存器中。当要在无协议通讯下发送数据时，可编制如下的数据发送程序。



以上程序为与计算机进行无协议通讯的一个例子，假设 R2500，R2501 中存放有以下数据，R2500 = K3231，R2501 = K3433，则执行一次发送指令，利用计算机上的超级终端，可接收到 1234 的数据（先接收到 1，再接收到 2，然后为 3，最后为 4）。

4.5 DL06 PLC 作为网络子局的工作方式

本节介绍网络中的其它设备如何与设置成 CCM2 或 MODBUS 子局的 DL06 进行通讯。

在进行 MODBUS 通讯时，MODBUS 通讯主局必须采用 MODBUS RTU 协议与 DL06 子局进行通讯，此时，主局必须发出 MODBUS 通讯功能码和对应于 PLC 功能号的 MODBUS 地址码。CCM2 通讯主局采用通常 I/O 地址方式存取 DL06 CPU 和系统。在上面两种通讯中，不需要任何的 PLC 梯形图程序。

4.5.1 MODBUS 通讯功能码

MODBUS 功能码用于说明是读操作还是写操作，读写的内容是单个数据点还是一组数据。DL06 支持的 MODBUS 功能码如下表所示：

MODBUS 功能码	通讯功能	可用的 DL06 数据类型
01	读一组线圈	Q, M, T, C
02	读一组输入信号	I, SP
05	置位/复位单个线圈	Q, M, T, C
15	置位/复位一组线圈	M, T, C
03, 04	读单个或多个数据寄存器	R
06	改写单个数据寄存器	R
16	改写一组数据寄存器	R

4.5.2 MODBUS 地址的确定

有 2 种典型的方法可用于确定 MODBUS 通讯时 PLC 功能存储器地址对应的 MODBUS 通讯数据地址：

- 1) 通过指定 MODBUS 数据类型和地址来确定
- 2) 仅通过指定 MODBUS 数据地址

- 1) 通过指定 MODBUS 数据类型和地址来确定

有很多的 MODBUS 主局软件允许通过指定 MODBUS 数据类型和地址的方式来确定 PLC 的功能存储器地址，这是最容易的方法，但不是所有的软件都允许使用该种方式。

正确的计算地址的算式取决于你所选择的 PLC 数据的类型。在此种方式下，PLC 数据分成 2 大类：

- 离散型——I, SP, Q, M, S, T, C
- 连续字——R, 定时器/计数器经过值

首先要把八进制地址值转换为十进制数，然后加上适当的 MODBUS 地址偏移量（如果需要）。下表给出了对应于 DL06 所有功能存储器的 MODBUS 地址。

DL06 功能存储器	数量 (十进制)	地址范围 (八进制)	MODBUS 地址 范围 (十进制)	MODBUS 数据类型
对于离散型数据: 十进制表示的 PLC 地址 + 开始地址 + 数据类型				
输入 (I)	512	I0—I777	2048—2559	输入
特殊线圈 (SP)	512	SP0—SP777	3072—3583	输入
输出 (Q)	512	Q0—Q777	2048—2559	线圈
中间线圈 (M)	1024	M0—M1777	3072—4095	线圈
定时器 (T)	256	T0—T377	6144—6399	线圈
计数器 (C)	128	C0—C177	6400—6527	线圈
级 (S)	1024	S0—S1777	5120—6143	线圈
对于连续型数据 十进制表示的 PLC 地址 + 数据类型				
定时器当前值 R	256	R0—R377	0—255	输入寄存器
计数器当前值 R	128	R1000—R1177	512—639	输入寄存器
用户数据寄存器 R	3200	R1200—R7377	640—3839	保持寄存器
	4096	R10000—R17777	4096—8191	保持寄存器
不挥发寄存器 R	128	R7400—R7577	3840—3967	保持寄存器

下面是几个该种方式下如何取得 PLC 位址对应的 MODBUS 地址的例子。

例 1: R2100

- 1) 在表中得到 R2100 对应的表项
- 2) 把 R2100（八进制）转换为十进制数 1088
- 3) 加入表中对应的 MODBUS 数据类型

R2100 对应的 MODBUS 地址：
 PLC 地址（十进制）+数据类型
 $1088 + \text{保持寄存器} = \text{ Holding Reg. 1088}$

用户寄存器 (R)	3200	R1200-R7377	640-3839	保持寄存器
-----------	------	-------------	----------	-------

例 2: Q20

- 1) 在表中得到 Q20 对应的表项
- 2) 把 Q20（八进制）转换为十进制数 16
- 3) 加入表中对应的起始地址 (2048)
- 4) 加入表中对应的 MODBUS 数据类型

Q20 对应的 MODBUS 地址：
 PLC 地址（十进制）+起始地址+数据类型
 $16 + 2048 + \text{线圈} = \text{线圈 2064}$

输出 (Q)	256	Q0-Q377	2048-2303	线圈
--------	-----	---------	-----------	----

例 3: T10 的经过值

- 1) 在表中得到 T10 对应的表项
- 2) 把 T10（八进制）转换为十进制数 8
- 3) 加入表中对应的 MODBUS 数据类型

T10 经过值的对应 MODBUS 地址：
 PLC 地址（十进制）+数据类型
 $8 + \text{输入寄存器} = \text{Input Reg. 8}$

定时器经过值 R	128	R0-R177	0-127	输入寄存器
----------	-----	---------	-------	-------

例 4: M54

- 1) 在表中得到 M54 对应的表项
- 2) 把 M54（八进制）转换为十进制数 44
- 3) 加入表中对应的开始地址 (3072)
- 4) 加入表中对应的 MODBUS 数据类型

M54 对应的 MODBUS 地址：
 PLC 地址（十进制）+起始地址+数据类型
 $44 + 3072 + \text{线圈} = \text{线圈 3116}$

中间继电器 (M)	512	M0-M777	3072-4583	线圈
-----------	-----	---------	-----------	----

2) 仅通过指定 MODBUS 数据地址

有些 MODBUS 主局仅允许通过 MODBUS 数据地址来确定对应的 PLC 地址, 这样的位址指定方式有些不同, 但这仍然是很简单的。基本上, 该种方式下, 仍然按地址范围划分数据类型, 这意味着单凭地址就可精确描述数据类型和位置, 一般的方法是给地址增加一个偏移量来实现。有一点非常重要, 在这种方式下, 主局软件可有 2 种编址方式:

- 484 方式
- 584/984 方式

我们强力推荐使用 584/984 编址方式, 因为此方式能存取的位址空间较大。如果你的主局软件仅支持 484 方式, 有些 PLC 位址有可能存取不到。正确的计算地址的算式取决于你所选择的 PLC 数据的类型, 此种方式下, PLC 数据分成两大类:

- 离散型——I, SP, Q, M, S, T, C
- 连续字——R, 定时器/计数器当前值

首先要把八进制地址值转换为十进制数, 然后加上适当的 MODBUS 地址偏移量 (如果需要), 下表给出了对应于 DL06 所有功能存储器的 MODBUS 地址。

离散型数据类型				
DL06 功能存储器	地址范围 (八进制)	地址 (484 方式)	地址 (584/984 方式)	Modbus 数据类型
GENIUS (GI)	GI0-GI1746	1001-1999	10001-10999	输入
	GI1747-GI3777	---	11000-12048	输入
输入 (I)	I0-I1777	---	12049-13072	输入
特殊继电器 (SP)	SP0-SP777	---	13073-13584	输入
线圈 (GQ)	GQ0-GQ3777	1-2048	1-2048	输出
输出 (Q)	Q0-Q1777	2049-3072	2049-3072	输出
内部继电器 (M)	M0-M3777	3073-5120	3073-5120	输出
定时器 (T)	T0-T377	6145-6400	6145-6400	输出
计数器 (C)	C0-C377	6401-6656	6401-6656	输出
级 (S)	S0-S1777	5121-6144	5121-6144	输出

连续字数据类型			
R 寄存器	地址范围 (八进制)	输入/保持 (484 方式)	输入/保持 (584/984 方式)
R 寄存器(定时器)	R0-R377	3001/4001	30001/40001
R 寄存器(计数器)	R1000-R1177	3513/4513	30513/40513
R 寄存器(数据字)	R1200-R1377	3641/4641	30641/40641
	R1400-R1746	3769/4769	30769/40769
	R1747-R1777	---	31000/41000
	R2000-R7377	---	41025
	R10000-R17777	---	44097

下面给出该方式下，如何取得 PLC 地址对应的 MODBUS 地址的几个例子。

例 1: R2100 (584/984 方式)

- 1) 表中得到 R2100 对应的表项。
- 2) 把 R2100 (八进制) 转换为十进制数 1088。
- 3) 加入该方式下对应的 MODBUS 方式位址 (40001)。

R2100 对应的 MODBUS 地址:
PLC 地址 (十进制) + 方式位址
 $1088+40001=41089$

连续字数据类型	PLC 地址 (十进制) +	相应的的方式位址				
定时器经过值 R	128	R0-R177	0-127	3001	30001	输入寄存器
计数器经过值 R	128	R1000-R1177	512-639	3001	30001	输入寄存器
用户寄存器 R	1024	R1200-R7377	1024-2047	4001	40001	保持寄存器

例 2: Q20 (584/984 方式)

- 1) 在表中得到 Q20 对应的表项
- 2) 把 Q20 (八进制) 转换为十进制数 16
- 3) 加入该方式下对应的开始地址 (2048)
- 4) 加入对应的 MODBUS 方式位址 (1)

Q20 对应的 MODBUS 地址:
PLC 地址 (十进制) + 起始地址 + 方式
 $16+2048+1=2065$

输出 (Q)	320	R0-R477	2048-2367	1	1	线圈
内部继电器 (M)	256	M0-M377	3072-3551	1	1	线圈
定时器 (T)	128	T0-T177	6144-6271	1	1	线圈

例 3: T10 当前值 (484 方式)

- 1) 在表中得到 T10 对应的表项
- 2) 把 T10 (八进制) 转换为十进制数 8
- 3) 加入对应的 MODBUS 方式位址 (3001)

T10 对应的 MODBUS 地址:
PLC 地址 (十进制) + 方式位址
 $8+3001=3009$

连续字数据类型	PLC 地址 (十进制) +	相应的的方式位址				
定时器经过值 R	128	R0-R177	0-127	3001	30001	输入寄存器
计数器经过值 R	128	R1200-R7377	512-639	3001	30001	输入寄存器
用户寄存器	1024	R2000-R7377	1024-2047	4001	40001	保持寄存器

例 4: M54 (584/984 方式)

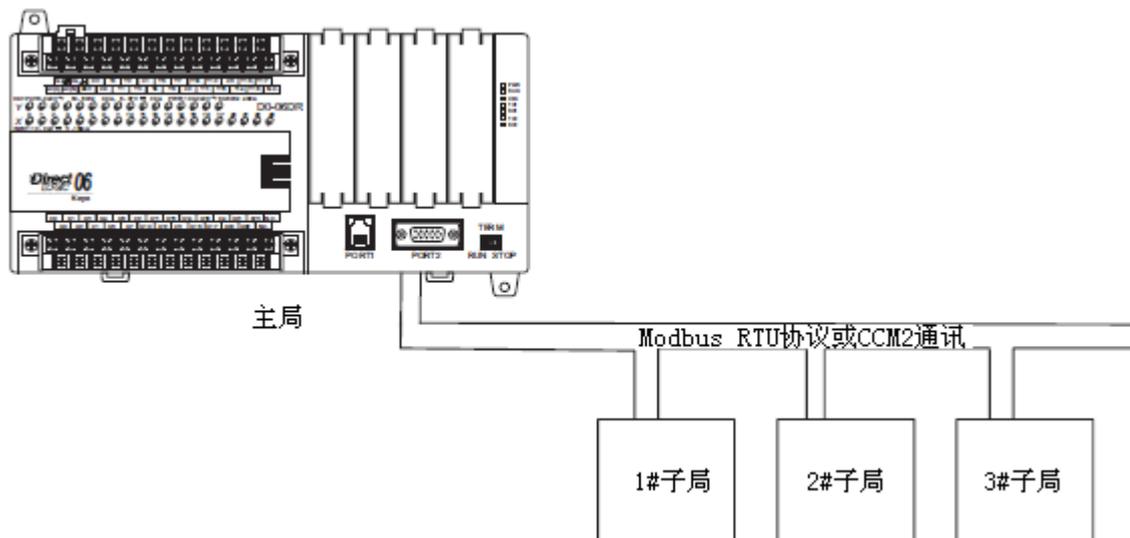
- 1) 在表中得到 M54 对应的表项。
- 2) 把 M54 (八进制) 转换为十进制数 44。
- 3) 加入对应的开始地址 (3072)。
- 4) 加入对应的 MODBUS 方式位址 (1)。

M54 对应的 MODBUS 地址:
PLC 地址 (十进制) + 起始地址 + 方式
 $44+3072+1=3117$

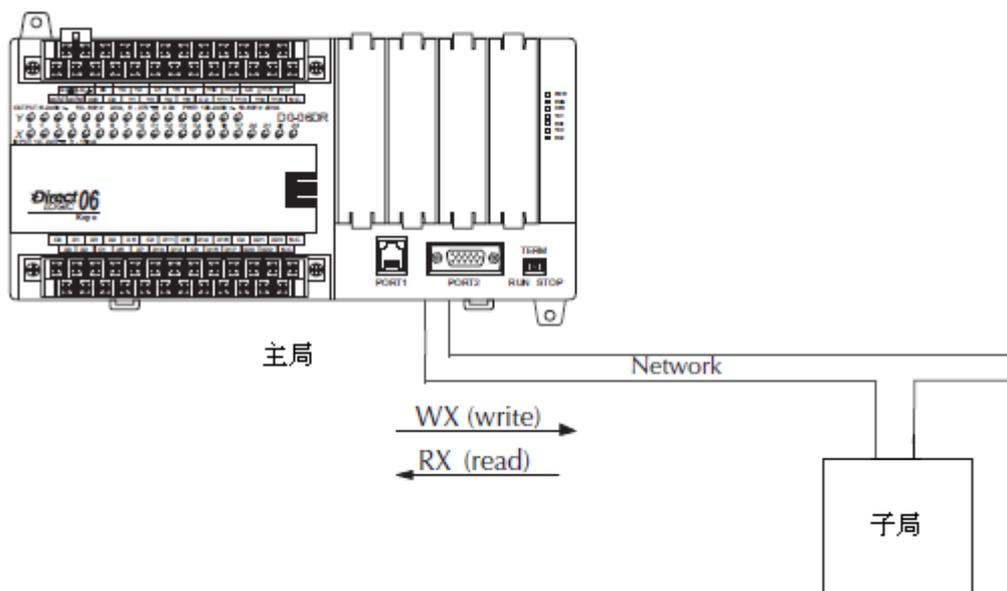
输出 (Q)	320	Q0-Q477	2048-2367	1	1	线圈
内部继电器 (M)	256	M0-M377	3072-3551	1	1	线圈
定时器 (T)	128	T0-T177	6144-6271	1	1	线圈

4.6 DL06 PLC 作为网络主局的工作方式

本节介绍如何在 MODBUS、CCM2 通讯中把 DL06 作为主局来使用。对于 MODBUS 网络，使用的是 MODBUS RTU 协议，MODBUS 和 CCM2 通讯都是单主局/多子局的主从式通讯网络，这种网络中，仅主局可发出通讯指令。本节介绍 DL06 作为网络主局使用时的逻辑梯形图指令。



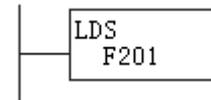
DL06 仅需编制简单的通讯指令，即可实现通讯。往子局写通讯指令用 WX；从子局读通讯指令用 RX。在执行 WX/RX 通讯指令前，需在数据栈中设置好通讯所需要的相关参数，下面为通讯读数据指令的一个例子。



下面是接收子局数据梯形图程序中所需要的设置信息：

步骤 1：识别主局端口号和子局地址

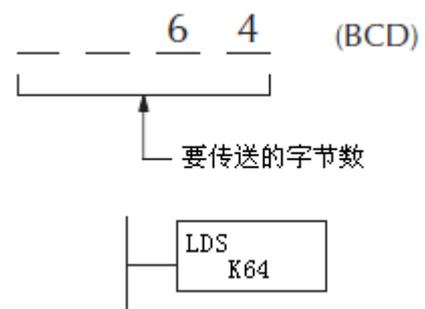
第一个读入指令（LDW）识别主局（DL06）的通讯口号和子局地址，这个指令的 ModbusRTU 通讯子局地址最大为 99，CCM2 通讯的最大子局地址是 90。右图所示是字的格式，高位上的“F2”表示使用的是通讯口 2，低位上数据表示的是子局地址。



步骤 2：读入要传送的字节数

第二个读入指令（LDW）确定下面的 WX 或 RX 指令要传送的字节数，字节数是 BCD 格式，范围是 1-128 个字节。

字节数的确定也跟你想得到的数据类型有关，比如，DL06 的输入点既可以通过 R 寄存器访问也可以通过 I 输入地址直接访问，但是，如果你想要的范围仅仅是 I0-I27，那么你就只能使用 I 输入数据类型，因为 R 寄存器是以 2 字节的增量被访问的。下表给出了不同 DL 产品的字节范围。



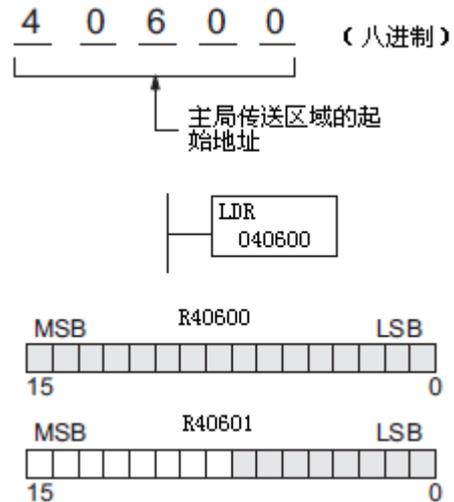
DL05/06/205/350/405	每单元的位数	字节
R 寄存器	16	2
T/C 经过值	16	2
输入 (I、SP)	8	1
输出 (Q、M、S、T/C)	8	1
暂存器	8	1
诊断状态	8	1

DL330/340	每单元的位数	字节
R 寄存器	8	1
T/C 累加器	16	2
I/O、内部继电器、移位寄存器位、T/C、S	1	1
暂存器	8	1
诊断状态 (5 字 R/W)	16	10

步骤 3: 确定主局传送区域

第三个指令（LDR）是读入一个地址，它的目的是确定要传送区域的起始地址，输入的是一个八进制数，LDR 指令将其转换为十进制数，并将其存放在累加器中。

对 WX 指令而言，DL06 CPU 发送字节的起始地址是 LDR 指令读入的地址。对 RX 指令而言，DL06 CPU 从子局中读取规定好的数据，将其存放在存储器区域，这个存储器区域的起始地址是 LDR 指令读入的地址。

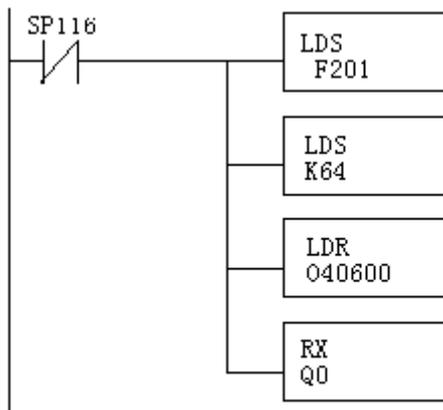
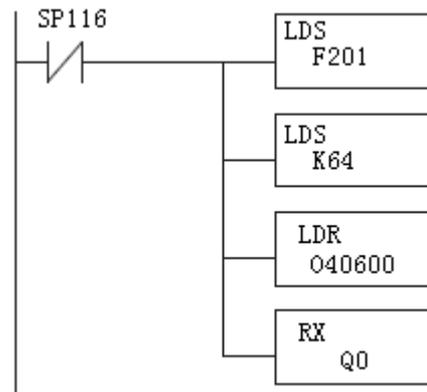


注意：由于 R 寄存器字总是 16 位，你可能不会全部使用这 16 位，比如，如果从子局读取 3 个字节的输出值，仅需要 24 位，这种情况下，最后一个字的低 8 位将被修改，而其高 8 位则不变。

步骤 4: 确定子局传送地址

最后一个指令是 WX 或 RX, 使用 WX 往子局中写数据，使用 RX 从子局中读数据，右边是读取数据的程序，最后的一个指令，必须给子局确定起始地址和一个有效的数据类型。

- CCM2 子局—其子局号同 RX 和 WX 指令的子局号一致。
- Modbus DL405、DL205、DL06 子局—其子局号同 RX 和 WX 指令的子局号一致。



F: 固定为 F，内部端口（十六进制）
 2: 使用通讯口 2（BCD）
 01: 对方局号，MODBUS 最大 99，CCM2 最大 90

一次通讯数据字节数为 64（最大 128）

本机存放通讯接收数据开始地址。
 （为 PLC 功能地址号）

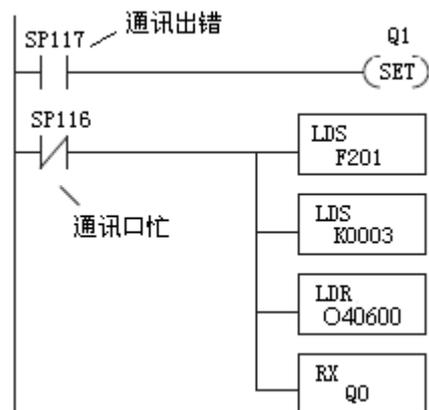
RX 为读指令，WX 为写指令
 对方局开始地址为 Q0

梯形图程序的通讯程序

一般情况下，一次通讯的时间大于一个扫描周期。通讯口要等本次通讯结束后才能进行下一次通讯。

对应于 DL06 的通讯口 2 有 2 个特殊线圈 SP116，SP117。SP116 为通讯口忙；SP117 为通讯口通讯出错。右边的例子中说明了在通讯程序中该特殊线圈的应用情况。在通讯过程中，SP116 一直为 ON，当 SP116 变为 OFF 后，才可以进行下一次通讯。

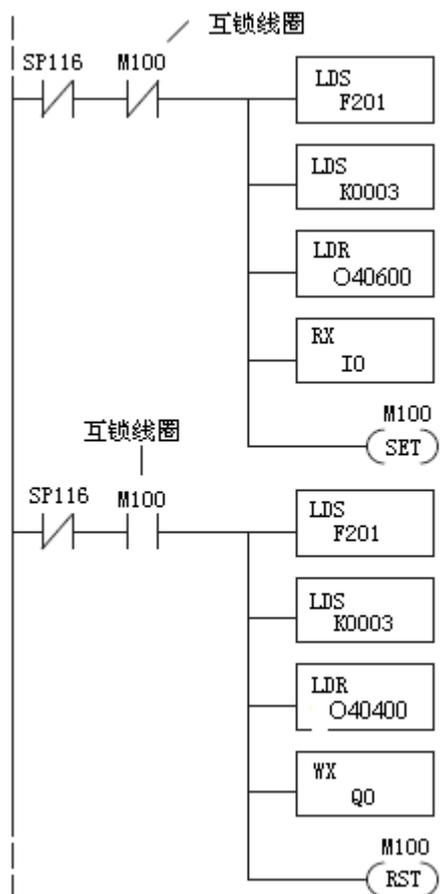
当 PLC 检测到通讯出错时，将 SP117 置为 ON。当需要在程序中使用该特殊线圈时，必须放在所有的通讯指令前，因为每当执行 WX/RX 通讯指令时，PLC 会首先复位 SP117。



多重读写通讯的互锁

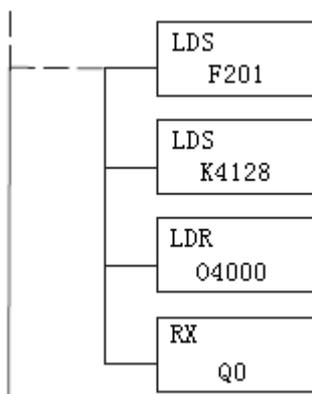
在有些情况下，可能会在单个程序中执行多段通讯程序。为了保证每段程序都执行到，必须对各段通讯程序采取互锁的方式，否则，PLC 仅扫描执行排在最前面的通讯程序段，因为，PLC 在一个时间仅能执行一条指令。

右边的例子中，用 M100 作为两段程序的互锁线圈，当执行完 RX 指令后，将 M100 置位；此后，执行 WX 指令，并复位 M100。



*MODBUS RTU: 功能码 04 支持说明

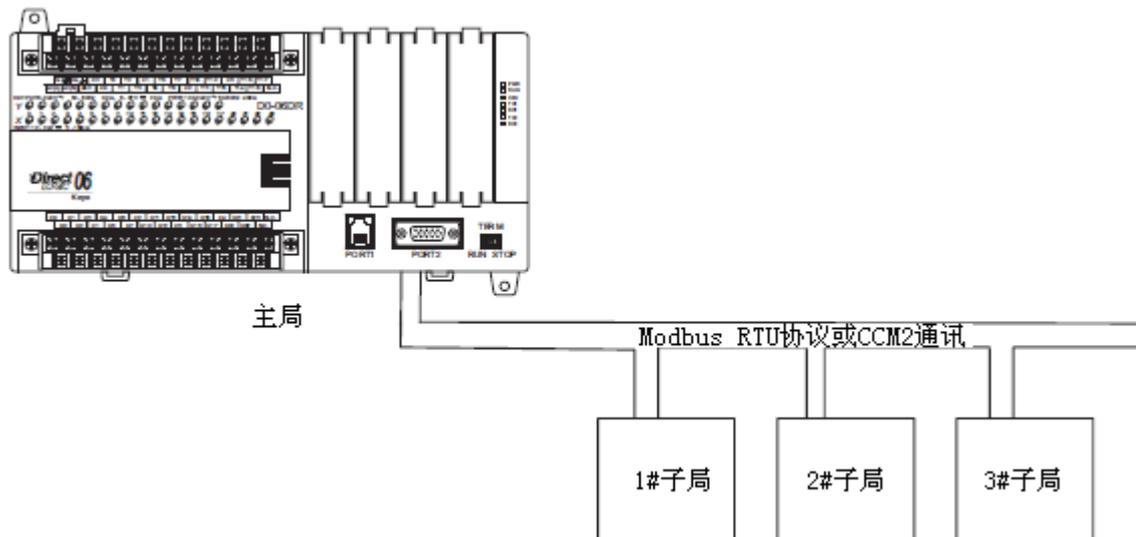
按上面的方法使用 RX 通讯指令时，DL05/06、DL250-1/260、DL350、DL450 是选用功能码 03 读取寄存器数据的。你也可以使用功能码 04 来读输入寄存器（地址 30001）数据，使用功能码 04 时，用指令将数字“4”放到通讯字节数的最高位（4×××）即可，注意此时通讯字节数寄存器必须保证是一个首位为 4 的 4 位 BCD 数。



最大的常数是 4128，这是因为指令 RX/WX 允许的最大字节数是 128，高位上的数字“4”使指令 RX 使用功能 04（范围 30001）。

4.7 MODBUS RTU 主局方式通讯（使用 MRX/MWX 指令）

本节讲述 DL06 使用 MRX（读指令）和 MWX（写指令）如何完成作为 MODBUS RTU 网络主局的通讯功能。使用 MRX/MWX 指令编制通讯程序时，可以直接在程序中使用真正的 MODBUS 地址，这样就不需要进行八进制数到十进制数的转换了，只有主局可以发送通讯请求。



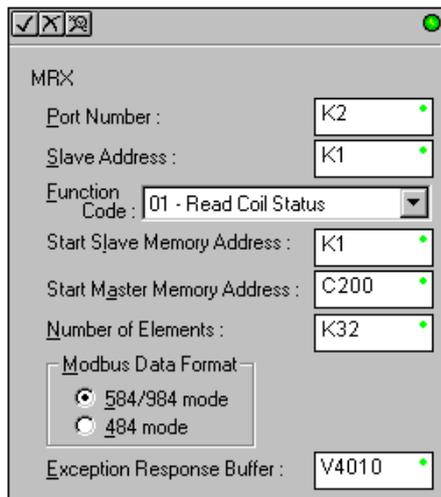
4.7.1 MODBUS 功能码

MODBUS 功能码用于说明是读操作还是写操作，读写的内容是单个数据点还是一组数据。DL06 支持的 MODBUS 功能码如下表所示：

MODBUS 功能码	通讯功能	可使用的 DL06 数据类型
01	读一组线圈	Q, M, T, C
02	读一组输入信号	I, SP
05	置位/复位单个线圈（仅子局）	Q, M, T, C
15	置位/复位一组线圈	Q, M, T, C
03, 04	读单个或多个数据寄存器	R
06	改写单个数据寄存器（仅子局）	R
07	读异常状态	R
08	诊断	R
16	改写一组数据寄存器	R

4.7.2 MODBUS 读指令（MRX）

MRX 指令是 DL06 作 MODBUS 网络主局时，将网络子局的一个数据块读入主局中的功能存储器区的一个指令。该指令可让用户指定 MODBUS 的功能码、子局号、主局和子局的存储器开始地址，传送数据量、MODBUS 数据格式和异常响应缓冲寄存器。



- Port Number (端口号): 必须是 DL06 的端口 2 (K2)
- Slave Address (子局号): 指定子局号 (0-247)。
- Function Code (功能码): MRX 指令支持下列 MODBUS 功能码:
 - 01——读一组线圈
 - 02——读一组输入信号
 - 03——读保持寄存器
 - 04——读输入寄存器
 - 07——读异常状态
 - 08——诊断
- Start Slave Memory Address(子局开始存储器地址): 指定要读取的子局数据的存储器开始地址。
- Start Master Memory Address(主局开始存储器地址): 指定要存放读入数据的主局存储器开始地址。
- Number of elements (传送数据量): 指定要读入的线圈/输入点/保持寄存器/输入寄存器数量。
- MODBUS 数据格式: 指定要使用的 MODBUS 584/984 或 484 数据格式。
- Exception Response Buffer (异常响应缓冲区): 指定主局存放异常响应码的存储器地址。

1) MRX 子局存储器地址

MRX 子局地址范围		
功能码	MODBUS 数据格式	子局地址范围
01—读线圈	484 方式	1—999
01—读线圈	584/984 方式	1—65535
02—读输入状态	484 方式	1001—1999
02—读输入状态	584/984 方式	10001—19999 (5 位) 或 100001—165535 (6 位)
03—读保持寄存器	484 方式	4001—4999
03—读保持寄存器	584/984 方式	40001—49999 (5 位) 或 400001—465535 (6 位)
04—读输入寄存器	484 方式	3001—3999
04—读输入寄存器	584/984 方式	30001—39999 (5 位) 或 300001—365535 (6 位)
07—读异常状态	484 和 584/984 方式	N/A
08—诊断	484 和 584/984 方式	0—65535

2) MRX 主局存储器地址

MRX 主局存储器地址范围	
操作数类型	DL06 范围
输入 I	0—1777
输出 Q	0—1777
中间继电器 M	0—3777
级 S	0—1777
定时器 T	0—377
计数器 C	0—377
特殊继电器 SP	0—777
数据寄存器 R	全部
全局输入 GI	0—3777
全局输出 GQ	0—3777

3) MRX 指令传送数据量指定

数据量范围	
操作数类型	DL06 范围
数据寄存器 R	全部
常数 K	1—2000

4) MRX 异常响应缓冲寄存器

异常响应缓冲寄存器范围	
操作数类型	DL06 范围
数据寄存器 R	全部

4.7.3 MODBUS 写指令 MWX

MWX 指令是将 MODBUS 网络主局 (DL06) 中的一批数据写到网络中某个子局的指定存储区中的一个指令。该指令可让用户指定 MODBUS 功能码、子局号、主局和子局的存储器开始地址、传送数据量、MODBUS 数据格式和异常响应缓冲寄存器。

MWX

Port Number : K2

Slave Address : K1

Function Code : 15 - Force Multiple Coils

Start Slave Memory Address : K1

Start Master Memory Address : C10

Number of Elements : K16

Modbus Data Format

584/984 mode

484 mode

Exception Response Buffer : V2500

- Port Number (端口号): 必须是 DL06 的端口 2 (K2)
- Slave Address (子局号): 指定子局号 (0-247)。
- Function Code (功能码): MWX 指令支持下列 MODBUS 功能码:
 - 05——强制置位/复位单个线圈
 - 06——改写单个寄存器
 - 08——诊断
 - 15——强制置位/复位一组线圈
 - 16——改写一组寄存器
- Start Slave Memory Address (子局开始寄存器地址): 指定要写入的子局存储器开始地址。
- Start Master Memory Address (主局开始寄存器地址): 指定要写入到子局数据的主局存储器开始地址。
- Number of elements (传送数据量): 指定要写出的线圈或寄存器数。这个选择区仅当使用功能码 15 或功能码 16 时才起作用。
- MODBUS 数据格式: 指定使用 MODBUS 584/984 或 484 数据格式。
- Exception Response Buffer (异常响应缓冲区): 指定主局存放异常响应码的存储器地址。

1) MWX 子局存储器地址

MWX 子局存储器地址范围		
功能码	MODBUS 数据格式	子局地址范围
05—强制置位/复位单个线圈	484 方式	1—999
05—强制置位/复位单个线圈	584/984 方式	1—65535
06—改写单个寄存器	484 方式	4001—4999
06—改写单个寄存器	584/984 方式	40001—49999（5 位）或 400001—465535（6 位）
08—诊断	484 和 584/984 方式	0—65535
15—强制置位/复位一组线圈	484 方式	1—999
15—强制置位/复位一组线圈	584/984 方式	1—65535
16—改写一组寄存器	484 方式	4001—4999
16—改写一组寄存器	584/984 方式	40001—49999（5 位）或 400001—465535（6 位）

2) MWX 主局存储器地址

MWX 主局存储器地址范围	
操作数类型	DL06 范围
输入 I	0-777
输出 Q	0-777
中间继电器 M	0-1777
级 S	0-1777
定时器 T	0-377
计数器 C	0-177
特殊继电器 SP	0-777
数据寄存器 R	全部
全局输入 GI	0-3777
全局输出 GQ	0-3777

3) MWX 指令传送长度

数据量范围	
操作数类型	DL06 范围
数据寄存器 R	全部
常数 K	1-2000

4) MWX 异常响应缓冲寄存器

异常响应缓冲寄存器范围	
操作数类型	DL06 范围
数据寄存器 R	全部

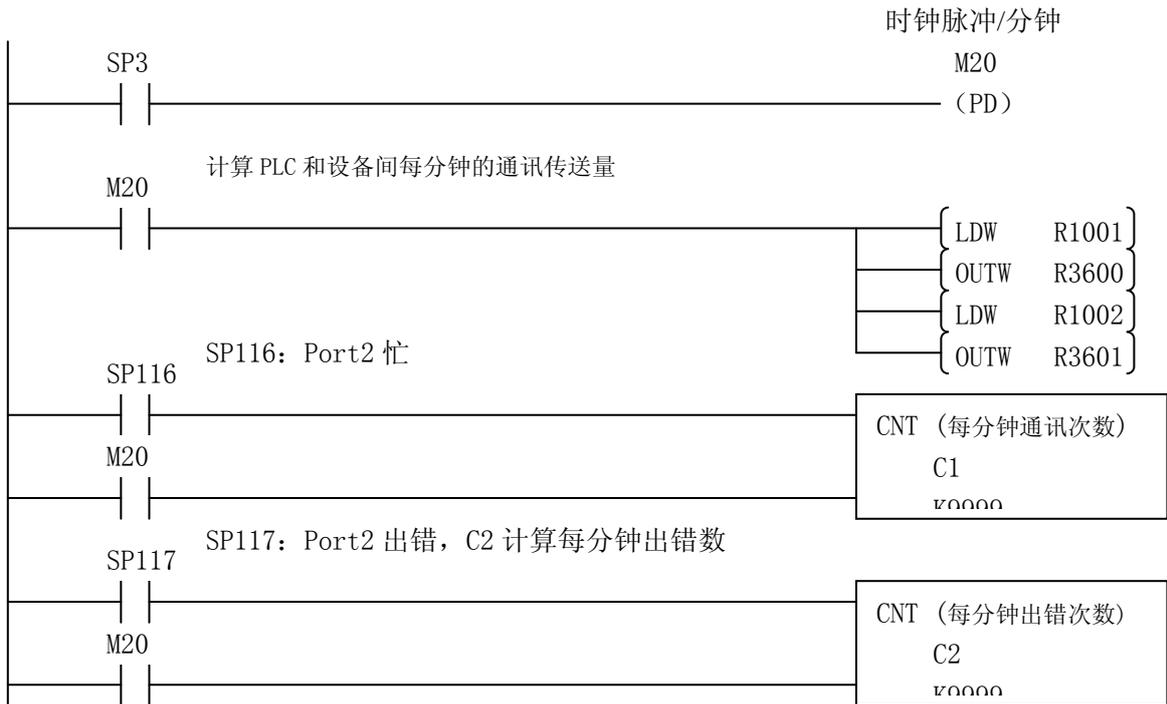
4.7.4 DirectOFT5 中使用 MRX/MWX 的举例

DL06 通讯口 2 有 SP116 “端口忙”、SP117 “端口通讯错误” 2 个特殊线圈与通讯相关，当 PLC 与子局通讯时，SP116 会是 ON；SP116 OFF 时可以进行下一次通讯。如果出现通讯错误，SP117 会是 ON，此线圈可选。当执行 MRX 或 MWX 指令时，SP117 会被复位，因此，如果需要在程序中使用 SP117，必须把该指令放在所有通讯指令的前面。注意每次通讯的时间可能会大于一个 CPU 扫描周期。程序必须等待此次通讯完成才能开始下一次通讯。

4.7.5 多重读写通讯的互锁

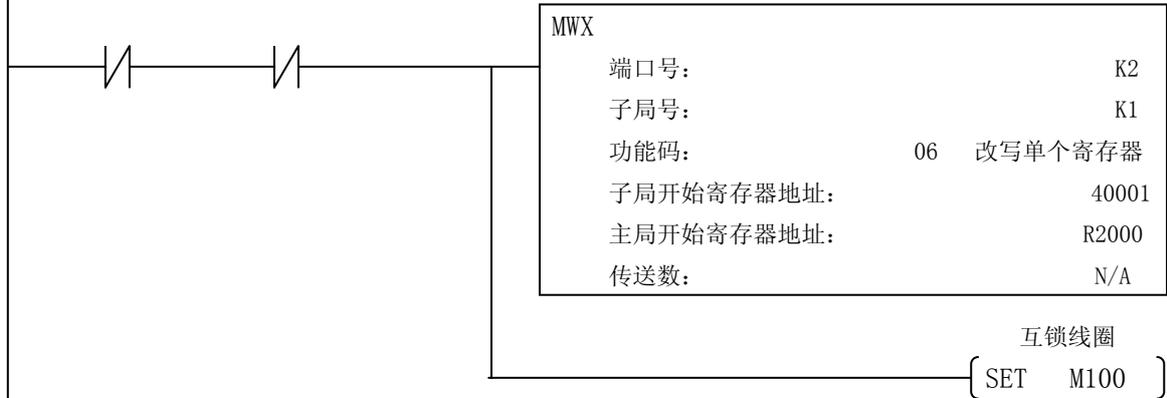
如果程序中有多重读写，就要使用互锁线圈以保证所有通讯指令都执行，因为每个端口在同一时间只能进行一次传送，CPU 只执行第一个通讯程序。下面的例子中，MRX 指令执行完后，M100 被置位，当端口完成通讯任务后，执行第二个通讯程序，并将 M100 复位。如果使用级式指令编程，可以把每个通讯子程序都作为一个单独的级，以确保同一时刻只有一个级执行。

例子程序在下页。



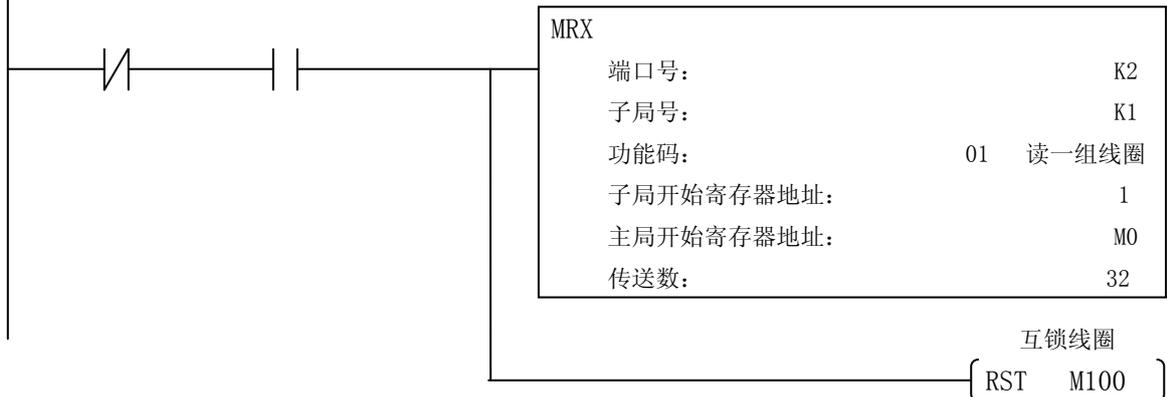
此回路使用 MODBUS 的写入指令 MWX、功能码 06，把主局中寄存器 R2000 中的值写入局号为 1 的子局的保持寄存器 40001 中。由于在一次扫描中只能有一个通讯指令被执行，因此，这里使用了互锁线圈，如果同一端口要使用多次通讯指令，可使用移位寄存器指令。

端口 2 忙 互锁线圈



此回路使用 MODBUS 的读入指令 MRX、功能码 01，主局从局号为 1 的子局的第一个线圈开始的 32 个线圈的状态值读入主局以 M0 开始的 32 位线圈中。

端口 2 忙 互锁线圈



第 5 章 DL06 高速计数和脉冲输出

5.1 简介

5.1.1 内置运动控制功能

许多机器控制应用需要不同类型的高速监测和控制功能，这些功能通常包括运动控制，高速中断等。

DL06 CPU 内带有高速计数功能，通过特殊寄存器设定，高速计数功能可作为加法计数器，定位控制器，脉冲捕捉器等来使用。

高速输入特点：

- 高速计数(最大 7kHz)，24 段预置值和中断子程序，仅能加计数，带复位。
- A/B 相输入加减计数(7kHz 最大)，加减计数，带复位。
- 高速中断输入，立即响应事件或者定时任务。
- 脉冲捕捉，监视 1 个输入点的窄脉冲，最小宽度 100 μ s(0.1ms)。
- 软件滤波输入(on 和 off 延迟可达 99ms)，确保输入信号的完整(这是输入 I0—I3 的默认工作方式)。

脉冲输出特点：

- 单轴可编程脉冲输出(最大 10kHz)，包括阶梯形定位、中断定位和速度控制三种控制方式。

5.1.2 高速 I/O(HSIO)功能的适用性

重要：请注意以下限制

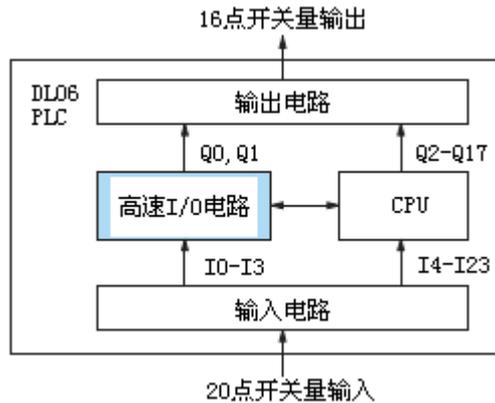
- 仅 DC 输入型 DL06 系列具有高速输入功能。
- 仅 DC 输出型 DL06 系列具有脉冲输出功能。
- 同一时间仅能使用一种 HSIO 功能，不能同时使用高速输入和脉冲输出。



规格				
DL06 CPU 型号	开关量输入类型	开关量输出类型	高速计数	脉冲输出
D0-06AA	AC	AC	无	无
D0-06AR	AC	继电器	无	无
D0-06DA	DC	AC	有	无
D0-06DD1	DC	DC	有	有
D0-06DD2	DC	DC	有	有
D0-06DR	DC	继电器	有	无
D0-06DD1-D	DC	DC	有	有
D0-06DD2-D	DC	DC	有	有
D0-06DR-D	DC	继电器	有	无

5.1.3 专用的高速 I/O 电路

CPU 的主要任务是执行梯形图程序，在每一扫描周期读写 I/O 值。为了实现高速 I/O 功能，DL06 内部的 I/O 区域有一个专用的电路，见下图：

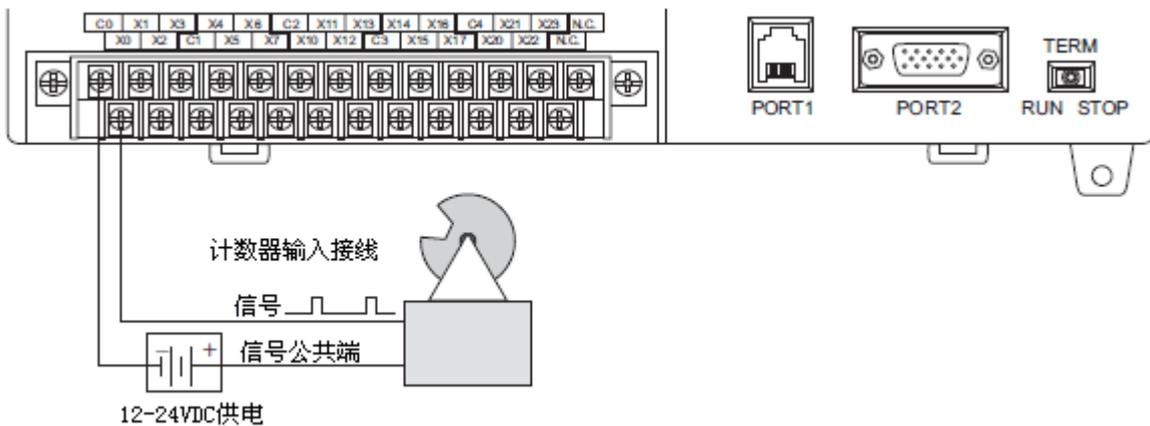


高速电路是前四个输入（I0-I3）和前两个输出（Q0-Q1）的专用电路，可以将它理解为“CPU 助手”。

默认模式下（称为“mode 60”），高速 I/O 电路仅是 I/O 信号的通道，20 点开关量输入和 16 点开关量输出的运行方式是一样的；将 CPU 设置为其它高速模式后（“HSIO mode”），高速 I/O 电路将会对 I/O 区域施加影响。高速电路的工作独立于 CPU 程序扫描，当 CPU 执行程序时，高速电路能提供精确的测量和高速 I/O 的捕捉。

5.1.4 高速 I/O 模式接线图

选择合适的高速 I/O 模式后，需要按各模式进行相应的接线，具体请参见后面各章节的介绍。下面的例子是高速计数模式的接线图。



5.2 选择高速 I/O 模式

5.2.1 6 种工作模式

DL06 高速 I/O 具有 6 种工作模式方式如下表，采用何种模式取决于表最左列的模式选择字。请根据应需要选择合适的工作模式。最简单的你可以选择模式 60，把 20 个输入点和 16 个输出点作为普通 I/O 点来使用（默认模式）。

高速 I/O 基本模式		
模式	模式名称	模式特点
10	高速计数	单通道加计数，最大 7kHz，24 段预置值，带复位。
20	加/减计数	加减计数，最大 7kHz，24 段预置值，带复位。
		A/B 相输入，最大 7kHz，加/减计数，带复位。
30	脉冲输出	步进控制-脉冲和方向信号，可编程的动作控制，最大 10kHz。
40	高速中断	基于输入变化或特定时间产生一个中断。
50	脉冲捕捉	捕捉所选输入点的窄脉冲。
60	滤波输入	用软件的方法去掉对应输入点的干扰窄脉冲。

在选择了六种高速 I/O 模式中的一种时，在下表中列出的 I/O 点只能按所列的功能工作。如果一个输入点不被用于一种特殊模式，就被作为缺省模式滤波输入使用，同样的，除非选择了脉冲输出模式，否则，输出点以正常方式工作。

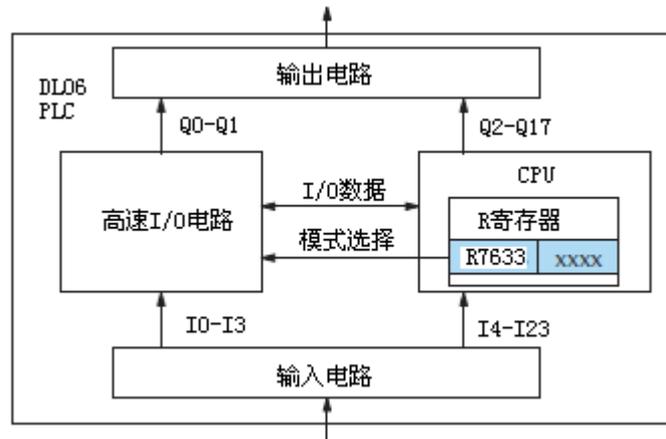
实际的 I/O 点用途						
模式	DC 输入点				DC 输出点	
	I0	I1	I2	I3	Q0	Q1
高速计数	1#计数时钟	2#计数时钟、中断、脉冲输入或滤波输入	1#复位、中断、脉冲输入或滤波输入	2#复位、中断、脉冲输入或滤波输入	常规输出	常规输出
加/减计数 (标准计数)	加计数	减计数	复位、脉冲输入或滤波输入	脉冲输入或滤波输入	常规输出	常规输出
加/减计数 (A/B 相输入)	A 相输入	B 相输入				
脉冲输出	脉冲输入或滤波输入	脉冲输入或滤波输入	脉冲输入或滤波输入	脉冲输入或滤波输入	脉冲或 CW 脉冲	方向或 CCW 脉冲
高速中断	中断输入	中断、脉冲输入或滤波输入	中断、脉冲输入或滤波输入	中断、脉冲输入或滤波输入	常规输出	常规输出
脉冲捕捉	脉冲输入	中断、脉冲输入或滤波输入	中断、脉冲输入或滤波输入	中断、脉冲输入或滤波输入	常规输出	常规输出
滤波输入	滤波输入	滤波输入	滤波输入	滤波输入	常规输出	常规输出

5.2.2 默认模式

默认模式是模式 60（滤波输入），DL06 PLC 系列出厂时初始化为该模式，并在每次复位 R 寄存器时恢复为该模式。默认模式下，I0-I3 是滤波输入(10ms 延时)，Q0-Q1 是常规输出。

5.2.3 高速计数模式的设置

如果已经选择了一种适用于需要的高速 I/O 模式，那么接着就要准备进行 PLC 的设置。下图中，请注意 CPU 块中的 R 寄存器，R7633 低位字节中的值确定了高速 I/O 电路的工作模式，可以随时通过改变寄存器 R7633 低位字节中的值来选择相应的工作模式。



R7633 的构成如下所示。



0-7 位设定工作模式，上面例中所示的数据“2050”是选择了模式 50—脉冲捕捉（BCD=50）。

5.2.4 I0-I2 的特殊设置

针对不同的工作模式，除了设置 R7633 的主工作模式码外，可能还需要设定 R7634（对应于 I0），R7635（对应于 I1），R7636（对应于 I2）的相关内容。

具体内容请参见高速 I/O 各工作模式。

5.2.5 中断子程序的使用

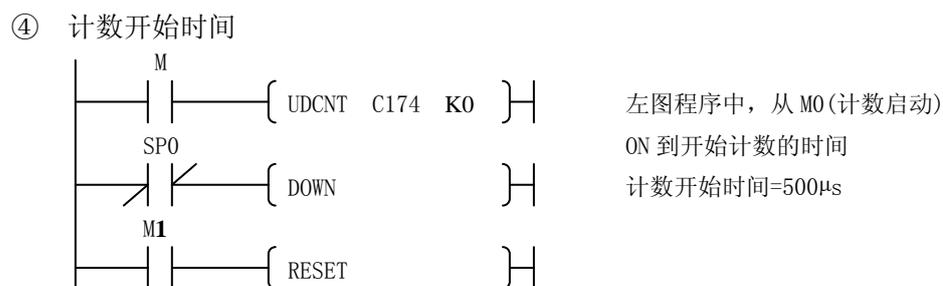
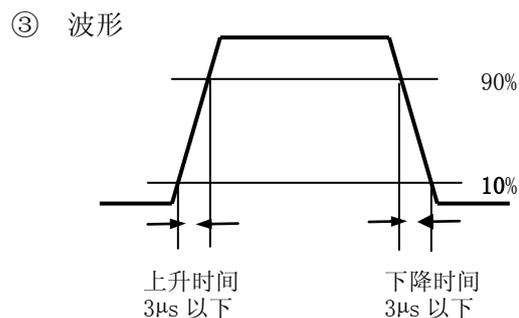
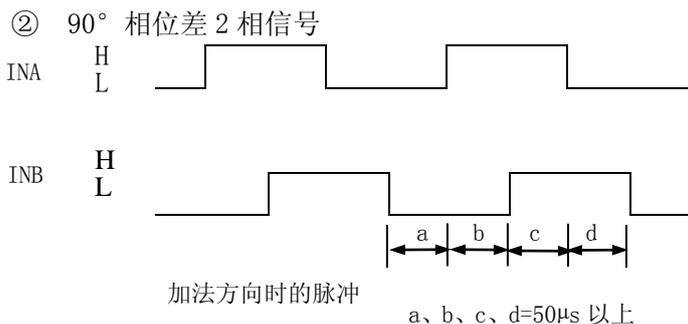
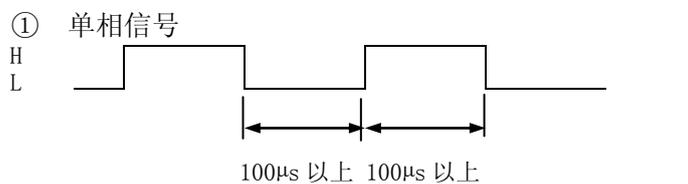
DL06 高速计数功能中需要用到中断功能，需要编制中断功能子程序。DL06 的中断子程序需要编制在主程序的后面（END 指令后）。以 ILBL O0 开始（定时中断子程序使用 ILBL O1），IEND 指令结束。

DL06 中断子程序需要在开中断的情况下，才能被触发执行。所以，在触发执行中断子程序前，先要在主程序中执行 INE 指令开中断。一般我们用初始扫描接通 SP0 作为开中断的条件，当然，你也可以用其它条件开中断。中断打开后 DL06 就一直处于允许中断状态，直到关中断指令 INH

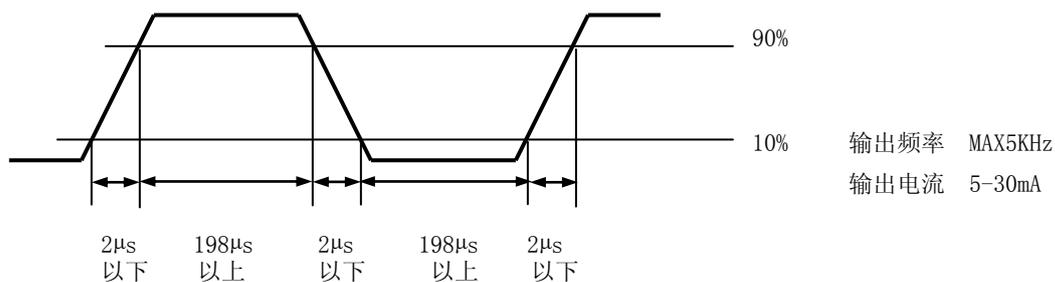
R 寄存器	
模式	R7633 XXXX
I0	R7634 XXXX
I1	R7635 XXXX
I2	R7636 XXXX

指令被执行。

5.3 高速计数器的计数输入规格



3. 脉冲输出波形



5.4 功能选择

5.4.1 功能选择寄存器

为了实现高速计数功能，必须预先用编程器进行功能设定，设定范围为特殊寄存器 R7633(特殊功能设定：主功能和 R7634–R7637(I00–I03)功能设定)。

A) 特殊功能设定：R7633



B) I00–I03 功能设定：R7634–R7637(个别功能设定)

分别设定输入端子 I0–I3 的功能码。



5.4.2 默认功能设定

当在特殊寄存器 R7633 中设置了主功能码后，则 DL06 系列 PLC 自动的在 I00-I03 功能设定寄存器 R7634-R7637 中设定了默认码，这便是 I00-I03 功能的初始值(默认值)。

	默认码			
R7633 设定码	R7634 (I0)	R7635 (I1)	R7636 (I2)	R7637 (I3)
加法计数 KK10	0001 加法计数 ch1	0001 加法计数 ch2	0007 ch1 复位用	0007 ch2 复位用
加减法计数 KK20	0002 加减法计数	0000	0007 复位	1006 I3 普通输入(10ms 滤波)
脉冲输出 KK30	1006 普通输入(10ms 滤波)	1006 普通输入(10ms 滤波)	1006 普通输入(10ms 滤波)	1006 普通输入(10ms 滤波)
中 断 KK40	0004 中断输入 ch1	0004 中断输入 ch2	0004 中断输入 ch3	0004 中断输入 ch4
脉冲捕捉 KK50	0005 脉冲捕捉 ch1	0005 脉冲捕捉 ch2	0005 脉冲捕捉 ch3	0005 脉冲捕捉 ch4
普通输入/ 滤波输入 KK60	1006 普通输入(10ms 滤波)	1006 普通输入(10ms 滤波)	1006 普通输入(10ms 滤波)	1006 普通输入(10ms 滤波)

5.4.3 功能个别设定

在特殊功能设定寄存器 R7633 中设定了主功能码后，I0-I3 除了有默认的码值外，还可对 I00-I03 的功能进行个别设定。对应于 R7633 中设定的主功能码，I0-I3 中可改变的个别功能码如下表所示。

主功能	R7634 (I00)	R7635 (I01)	R7636 (I02)	R7637 (I03)
加法计数	—	* 中断输入 * 脉冲捕捉 * 普通输入	* 中断输入 * 脉冲捕捉 * 普通输入	* 中断输入 * 脉冲捕捉 * 普通输入
加减法计数	—	0000	* 脉冲捕捉 * 普通输入	* 脉冲捕捉 * 普通输入
脉冲输出	* 脉冲捕捉 * 普通输入	* 脉冲捕捉 * 普通输入	* 脉冲捕捉 * 普通输入	* 脉冲输出 * 普通输入
中断	—	* 脉冲捕捉 * 普通输入	* 脉冲捕捉 * 普通输入	* 脉冲捕捉 * 普通输入
脉冲捕捉	—	* 中断输入 * 普通输入	* 中断输入 * 普通输入	* 中断输入 * 普通输入
普通输入	—	—	—	—

*：仅可使用一种功能。

5.4.4 模式设定方法

对 R7633 的设定可有以下 3 种方法：

- A) 在梯形图程序中编入 LDW 和 OUTW 指令。
- B) 利用 DirectSoft 软件的存储器编辑器。

C) 使用手持编程器直接修改寄存器的值。

5.5 模式 10: 高速加法计数器

5.5.1 加法计数功能说明

在 DL06 系统中使用高速计数功能, 可读取普通的输入模块读取不到的高速脉冲, 并对其进行 0-99999999 的计数 (仅能加计数), 来自外部源 (I0) 的一个脉冲序列在每个信号的上升沿触发计数器, 计数器把当前计数值与所定义的 24 段预置值进行比较, 预置值的目的是当达到这个数值时快速动作。这种工作模式下, 使用 C174-C177 的高速计数器。

① 24 段的多段设定

在加法计数器中有 24 个设定值区域可进行多段设定。

② 中断处理

在 RUN 模式下, 当计数器处于计数允许状态时, 对计数值和设定值进行比较。在中断允许状态下, 当计数值和设定值一致时, 则中断当前程序执行, 转去执行中断子程序。(内部中断处理) 中断子程序执行完成后, 再返回到被中断处继续执行。

③ 多段设定一致继电器

从特殊继电器 SP540 开始, 是对应于多段设定值的特殊继电器。

④ 计数范围

0-99999999

⑤ 计数值复位

可通过程序复位, 亦可通过高速计数功能连接的外部信号进行复位。

⑥ 计数方法

可进行绝对值计数, 亦可进行相对值计数

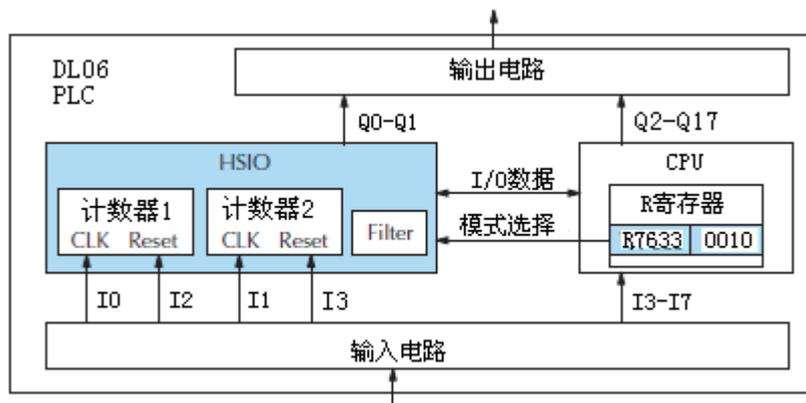
PLC 扫描和计数处理



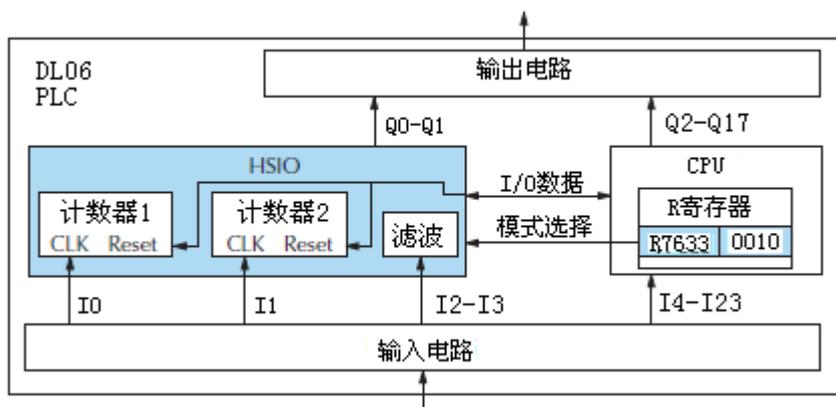
对计数脉冲的计数与 PLC 的扫描周期无关

5.5.2 功能块图

下图中，当 R7633 的低位为 10 时，则为高速加法计数，I0、I1 为高速加法计数的时钟输入端，I2 和 I3 为外部复位输入端。

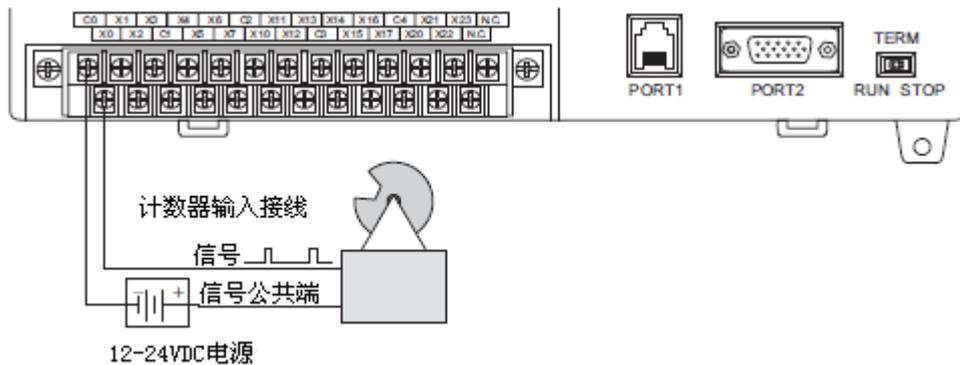


I2、I3 除了用作高速加法计数的复位输入端外，还可以设置成普通的滤波输入端，在这种方法中，高速计数的复位必须由梯形图程序来实现。



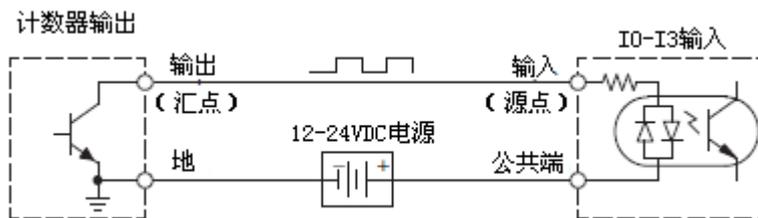
5.5.3 高速加法计数器接线举例

在模式 10 下，DL06 高速计数端与现场设备的一般接线图如下所示，它可以使用多种类型的脉冲发生器件，例如接近开关、单通道编码器，磁性或光照传感器等等。带汇点输出的设备（NPN 集电极开路）是连接的最佳选择。如果计数器使用的是源点输入，它必须输出 12-24VDC。注意，带 5V 有源输出的器件不能与 DL06 的输入端一起工作。

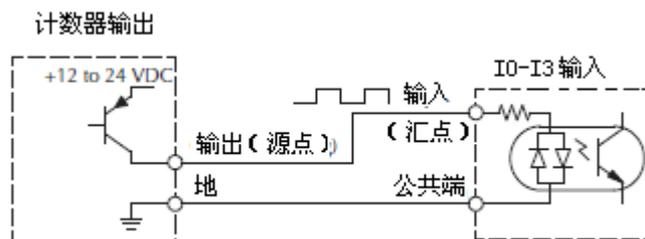


5.5.4 与计数器输出端的连接

DL06 的 DC 输入端的灵活性在于它们可检测任一方向的电流流动，所以它们可以与源点或汇点输出的传感器连接，在下图中，传感器为 NPN 集电极开路晶体管输出型，它从 PLC 输入点汇集电流，电源可以是 FA-24PS 或其它电源（+12VDC 或+24VDC），只要符合输入技术参数就可以。



在下图中，编码器为发射极开路 PNP 晶体管输出型，它给 PLC 输入点提供电流，再汇集电流至零电位。因为编码器提供电流源，所以不需另外加电源。但是，注意，编码器的输出必须是 12-24V（5V 的编码器输出将无法工作）。



5.5.5 模式 10 的设定

要设置成模式 10，需在 R7633 的低位字节中写入 10（BCD），对 R7633 的设定可有以下 3 种方法：



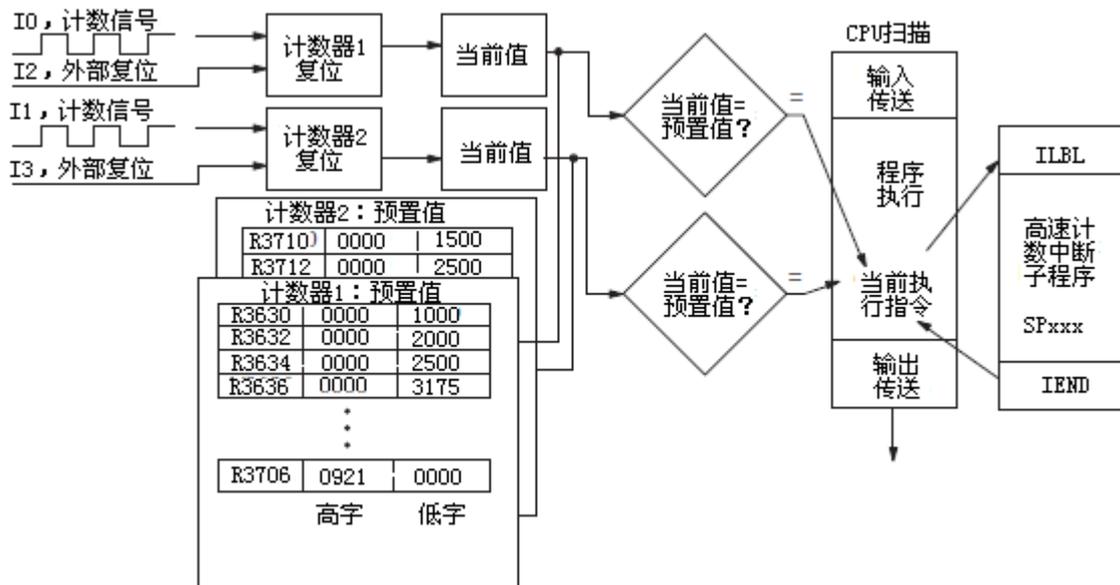
- 在用户程序中编制相应的程序；
- 使用 DirectSoft 软件的内存编辑器或数据查看项；
- 使用手持编程器的相关功能。

我们推荐使用上面的第一种方法以便设置的高速 I/O 参数成为你应用程序的一个完整部分，在本段落后面的例子程序说明了如何应用它。

5.5.6 预置值和特殊继电器

预置值的作用是在计数当前值等于预置值时产生一个相应的动作，每个计数器可编程设置 24 段预置值。预置值是双字数字，因此要占用两个 R 寄存器。计数器不断的将当前值与预置值做比较，当两者相等时，一个特殊继电器被置位并且程序执行跳转到中断子程序。

我们建议在中断服务程序中使用特殊继电器来完成你需要的直接动作。在中断服务程序结束后，CPU 返回到梯形图主程序，并继续从中断处执行主程序，此时比较功能为下一次预置中断事件做好了准备。



5.5.7 多段设定值的使用方法

多段设定值的设定，既可用绝对值方式进行，也可用相对值方式进行。

虽然给多段设定值的设定领域预先分配有指定的寄存器区域，但通过改变特殊寄存器 R7630 或 R7631 的值可以使用任意的寄存器区域。

利用这多段设定，使用中断处理程序，可简单地编制出当设定值和计数值一致时的高速处理程序。

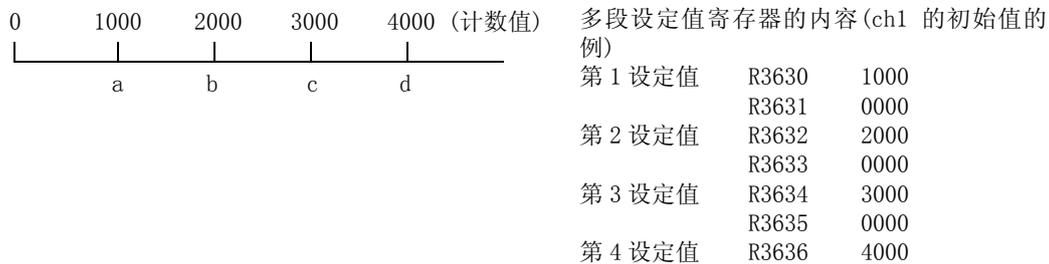
使用加法计数器时，请按升序方式来进行多段设定值的设定。

A) 绝对值设定值方式

- 在这方式中，以绝对值方式进行多段设定值的设定
- 当前设定值必须大于前一设定值
- 当当前设定值小于前一设定值时则作为设定结束处理。

第 1 设定值 < 第 2 设定值 < …… < 第 24 设定值

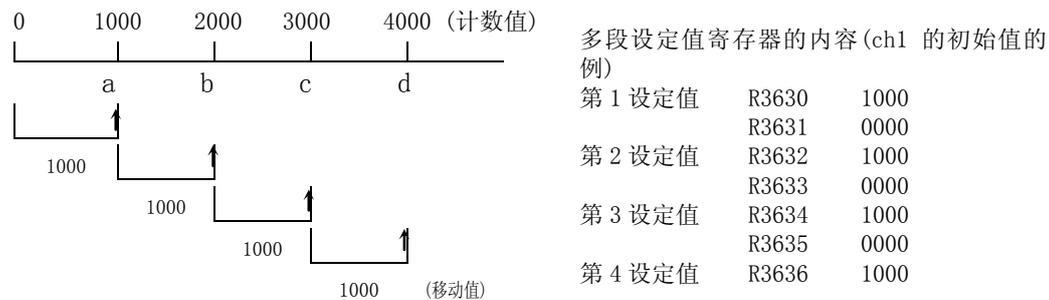
例) 下图中，从 0 开始，以 a→b→c→d 的次序进行一致中断处理时的设定



B) 相对值设定值方式

- 在这方式中，以相对值方式进行多段设定值的设定
- 设定值从第一设定值开始顺次设定。

例) 下图中，从 0 开始，以 a→b→c→d 的次序进行一致中断处理时的设定



C) 多段设定寄存器定义号的改变

下面是多段设定寄存器的初始值领域

ch1: R3630-R3707

ch2: R3710-R3767

可通过改变 R7630 (ch1 用多段设定寄存器) 和 R7631 (ch2 用多段设定寄存器) 的数值来改变多段设定寄存器领域，用作多段设定寄存器的寄存器开始定义号是用 8 进制数表示设定的。

初始值:

R7630 =3630 (0)

R7631 =3710 (0)

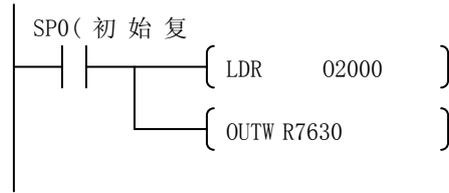
有效范围:

R0-R3773

R4000-R4377

- 设定程序

例)R2000 作为多段设定寄存器时在 R7630 或 R7631 中设定。
0400 (H)=2000 (O)



D) 多段设定寄存器的结束码设定

当设定值未滿 24 个时，请在最终设定值的下一设定值寄存器中写入下述结束码。

a) 绝对值设定值方式时

在存放最终设定值的寄存器定义号+2 处，写入结束码 FFFF (H)。

b) 相对值设定值方式时

在存放最终设定值的寄存器定义号+2 处写入结束码。

根据条件不同，结束码有所不同。

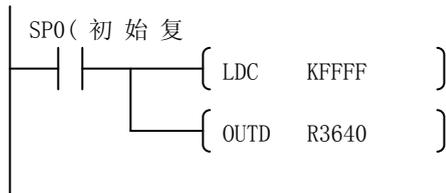
① 再次和多段设定值进行比较的情况(连续动作)

- 最终设定值一致后，保持经过值并继续计数→00FF (H)
- 最终设定值一致后，复位经过值并重新计数(自动复位)→FF00 (H)

② 到最终设定值时，结束比较(1 次扫描)→FFFF (H)

当所有的多段设定寄存器中都有设定值的情况下，再次从先头寄存器开始和经过值比较。

结束码设定例：



预置值表设定例

R3631	R3630	0000	1000
R3633	R3632	0000	2000
R3635	R3634	0000	2500
R3637	R3636	0000	3175
R3641	R3640	0000	FFFF

上例中，使用了 4 段预置值，R3641-R3640 中的 0000 FFFF 表示最终设定值设定结束。

E) 多段设定值一致继电器。

为了用户程序能知道计数器值与哪个设定值一致，作为特殊继电器，设定有与多段设定值 1 对 1 的多段设定值一致继电器。

当多段设定值寄存器中登录的设定值和计数值相同时，则其对应的多段设定一致继电器 ON。

当由外部复位信号，或程序复位信号对计数值进行复位时，则所有的多段设定一致继电器为 OFF。

Ch1		Ch2	
一致继电器	多段设定	一致继电器	多段设定
SP540	第 1 设定值 (R3630)	SP570	第 1 设定值 (R3710)
SP541	第 2 设定值 (R3632)	SP571	第 2 设定值 (R3712)
SP542	第 3 设定值 (R3634)	SP572	第 3 设定值 (R3714)
•	•	•	•
•	•	•	•
•	•	•	•
SP566	第 23 设定值 (R3704)	SP616	第 23 设定值 (R3764)
SP567	第 24 设定值 (R3706)	SP617	第 24 设定值 (R3766)

必须通过执行中断子程序，才能使一致继电器产生 ON/OFF 动作。

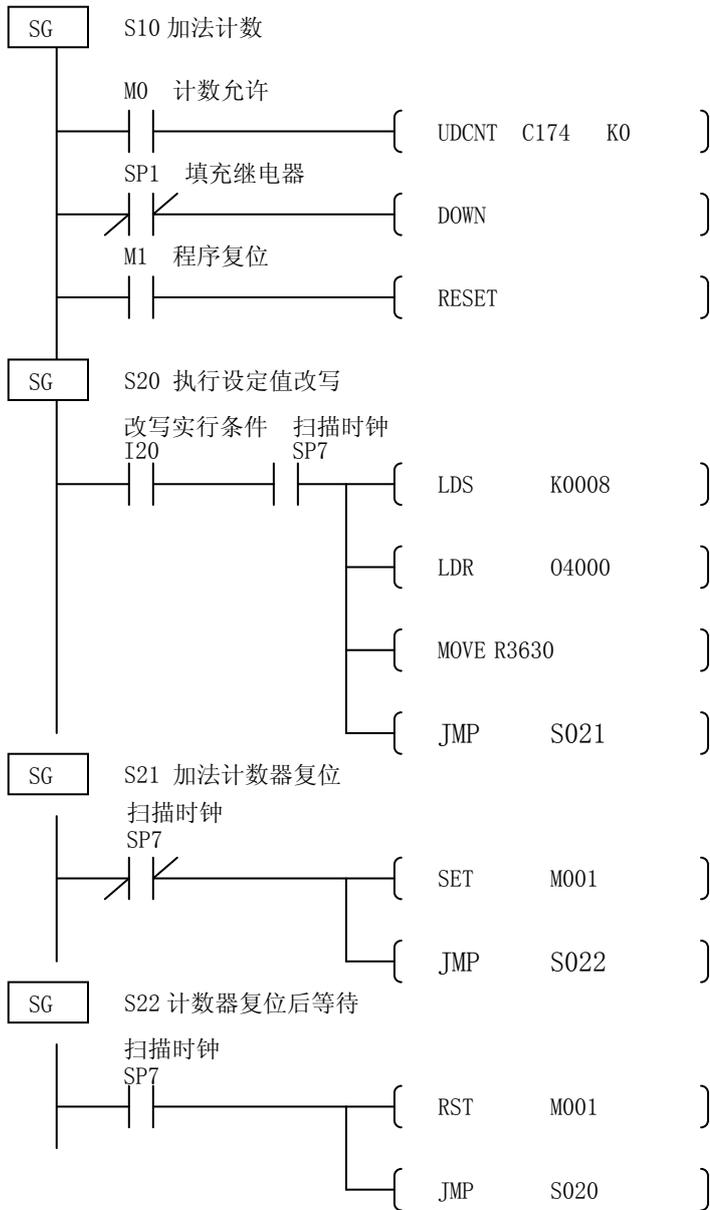
F) 设定值改写程序

在高速计数器动作中进行多段设定值改变处理时，仅在通过外部复位信号或程序对计数值进行了复位后，改变值才能成为有效值。

另外，多段设定值的转换处理需要一个以上的扫描周期时间，因而在改变设定值后，请再等待一个以上扫描周期然后再进行计数值复位处理。



● 设定值改写程序例



● 程序作成条件

CPU:
使用加法计数器: ch1
R4000-R4007: 改写用设定值(4点)
R3630-R3707: 多段设定寄存器

从 R4000 开始传送 8 字数据到 R3630 中

计数器复位条件 ON

计数器复位条件 OFF

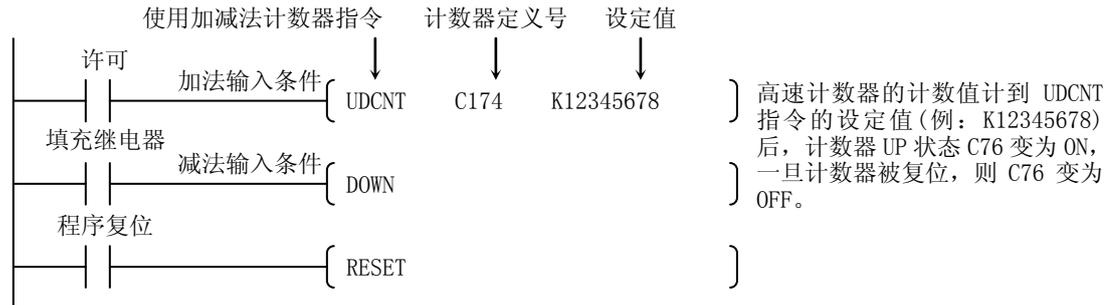
5.5.8 加法计数器的复位

A) 程序复位

一旦作为加法计数器使用的 UDCNT 指令的复位条件 ON，则和普通的计数器指令一样，对应于计数器定义号和经过值寄存器被复位为 0，计数器的接通状态(UP 状态)变为 OFF(C174: ch1、C176: ch2)。

以后，再次把经过值和第一设定值进行比较。

注) 不能通过 RSTTC 指令、数据处理指令、编程器强制操作等进行复位。



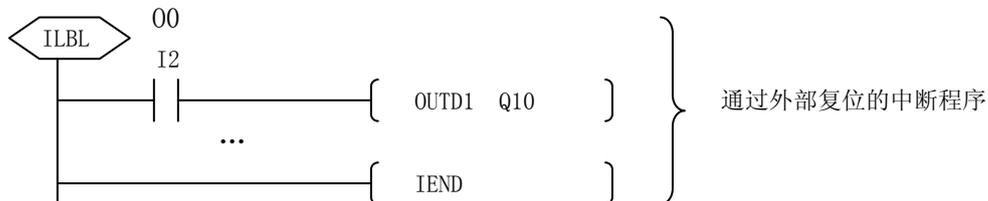
B) 外部复位

一旦分配给外部复位的输入信号变为 ON，则处理方法和程序复位一样。

C) 通过外部复位来处理高速计数器中断

当想在外部复位信号 ON 时，执行中断程序时，请把 I2、I3 的特殊功能设定部分设定为外部复位(有中断)（在 R7636 和 R7637 中设 0107）。

一旦设定了有中断，则外部复位信号变为 ON 后，其对应的输入 I2 或 I3 变为 ON，同时执行中断程序。



D) 加法计数器的复位时间

通过程序复位或外部复位端来复位加法计数器经过值时，需花费下表所列时间，如作为环形计数器等进行连续重复计数用时，请注意其误计数。

条件	复位时间(μs)
多段设定寄存器结束码为 FF00(H)，经过值复位为 0 后循环计数。	82
多段设定寄存器结束码为 00FF(H)，保持经过值的循环计数	82
从外部复位信号为 ON 开始到经过值为 0。	多段设定数=1 480 多段设定数=24 4198
从加法计数器复位信号为 ON 开始到经过值为 0。	多段设定数=1 447+扫描时间 多段设定数=24 4165+扫描时间

E) 外部复位时间的缩短

外部复位信号变 ON 后，由于要进行多段设定值的数据处理而花费了相当长的时间，因而作为缩短复位时间的方法，可省略掉数据变换。所以在多段设定值内容固定的情况下，使用此方法，可把复位时间缩短到 178 μ s。

为了能利用这功能，需把与 I2、I3 对应的功能设定寄存器 R7636，R7637 的 bit9 置为 ON。

5.5.9 模式 10 下，I0-I3 的设置

高速计数 I0-I3 的个别功能设定列表如下：

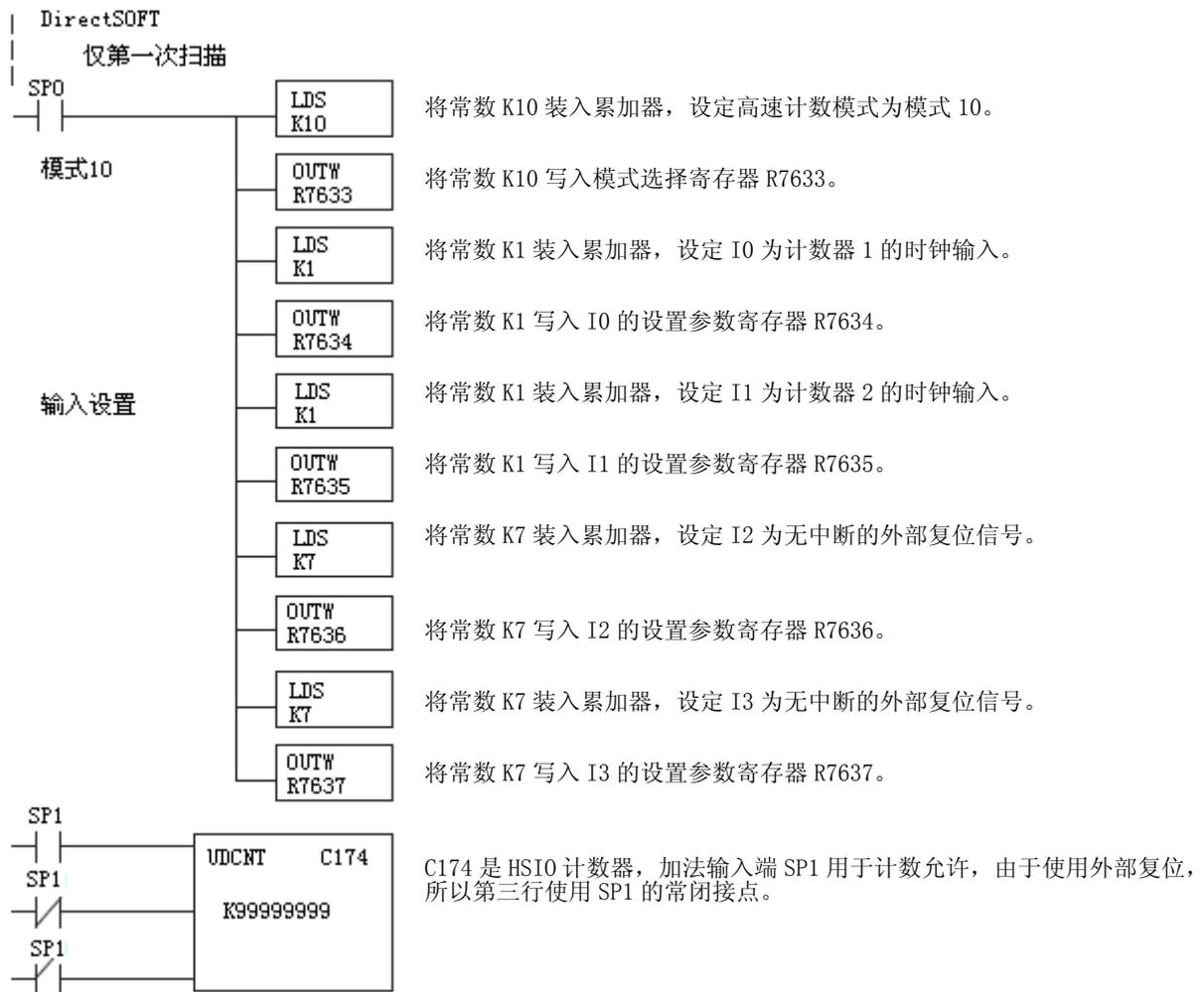
输入功能选择			
输入	设定寄存器	功能	十六进制代码
I0	R7634	计数器 1#时钟	0001 (绝对值) (默认)
			0101 (相对值)
I1	R7635	计数器 2#时钟	0001 (绝对值) (默认)
			0101 (相对值)
		中断	0004
		脉冲捕捉输入	0005
		滤波输入	xx06, xx=滤波时间 0-99ms (BCD)
I2	R7636	计数器 1#复位 (无中断)	0007* (默认) 0207*
		计数器 1#复位 (有中断)	0107* 0307*
		中断	0004
		脉冲捕捉输入	0005
		滤波输入	xx06, xx=滤波时间 0-99ms (BCD)
I3	R7637	计数器 2#复位 (无中断)	0007* (默认) 0207*
		计数器 2#复位 (有中断)	0107* 0307*
		中断	0004
		脉冲捕捉输入	0005
		滤波输入	xx06, xx=滤波时间 0-99ms (BCD)

*计数器的复位可以选择普通复位或快速复位，但是快速复位在程序执行期间不能识别改变的预置值。当 R7636 或 R7637 中为 '0007' 或 '0107'，并且预置值在程序执行期间改变时，DL06 在复位时会识别预置值的改变，而当 R7636 或 R7637 中为 '0207' 或 '0307' 时，CPU 不检查预置值的变化，因此复位时间非常快。

5.5.10 加法计数器编程举例

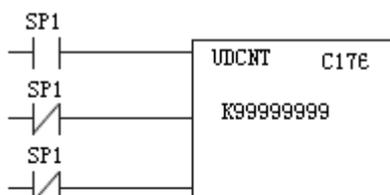
(1) 无预置值的加法计数器

下面的例子是使用高速计数器的最简单的方法，在中断程序中它不使用预置值和特殊继电器。高速计数功能设置为模式 10，所以 I0 自动成为计数器 1 的计数时钟信号输入端，I1 为计数器 2 的计数时钟信号输入端。使用 8 位比较 (CMPRC) 指令，从而在某一计数值下产生动作。注意，在此方式下，允许使用 24 段以上的“预置值”。而 I2 和 I3 则被设置成计数器的外部复位信号端。

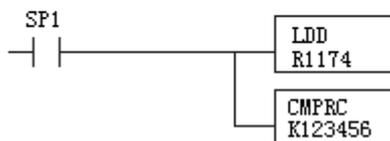


(接下页)

(接上页)



C176 是 HSI0 计数器，加法输入端 SP1 用于计数允许，由于使用外部复位，所以第三行使用 SP1 的常闭接点。

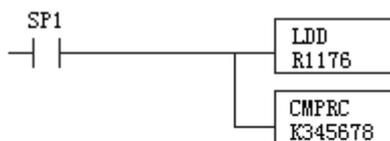


将 HSI0 计数器的经过值寄存器 R1174 和 R1175 中的数值读入累加器。

与常数 K123456 进行比较。



如果计数器经过值大于常数 K123456，则特殊继电器 SP62 ON。



将 HSI0 计数器的经过值寄存器 R1176 和 R1177 中的数值读入累加器。

与常数 K345678 进行比较。



如果计数器经过值大于常数 K345678，则特殊继电器 SP62 ON。



主程序结束。

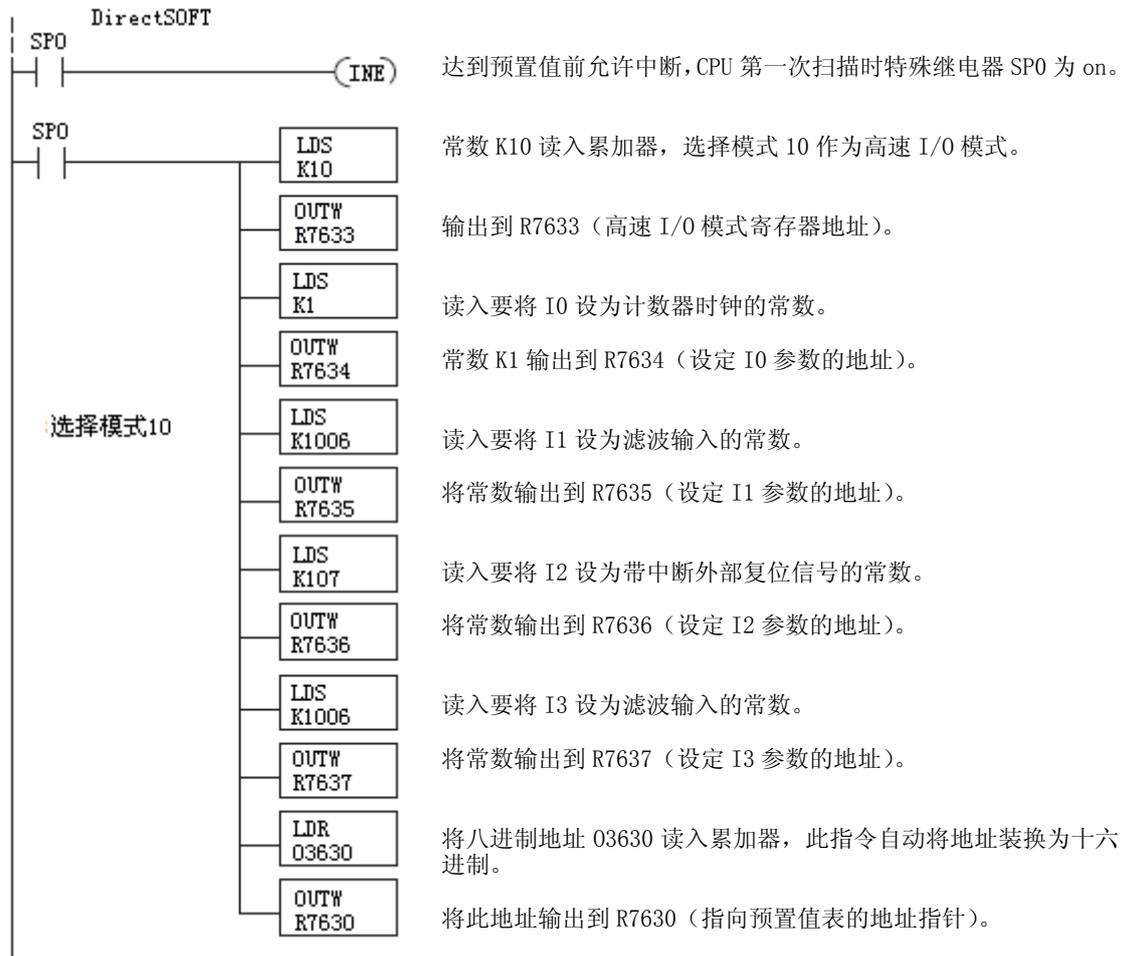
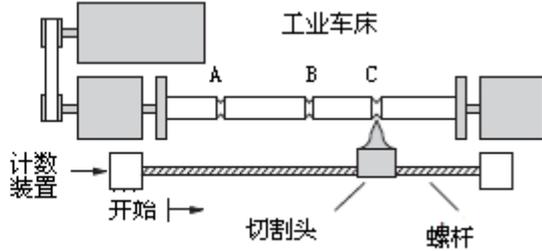
上面的程序中，使用 32 位比较指令来比较高速计数器当前计数值与某个常数，从而来接通 Q0，此方法产生的比较可以多于 24 次，但它与扫描时间有关，比较多了，其扫描时间就长，对计数的反应就慢。如果你需要使用非常快的响应时间，那么就要用内置的 24 段预置值和中断程序，如下面的例子所示。

(2) 带预置值的的计数器

下面的例子说明如何使用三个预置值来编写高速计数程序。该例子程序说明了如何控制刀具头在工件的精确位置加工出三条槽。当螺杆转动时，计数装置将产生 DL06 能计数的脉冲。三个预置值变量 A, B 和 C 代表了这三条槽各自的对应位置（脉冲数）。

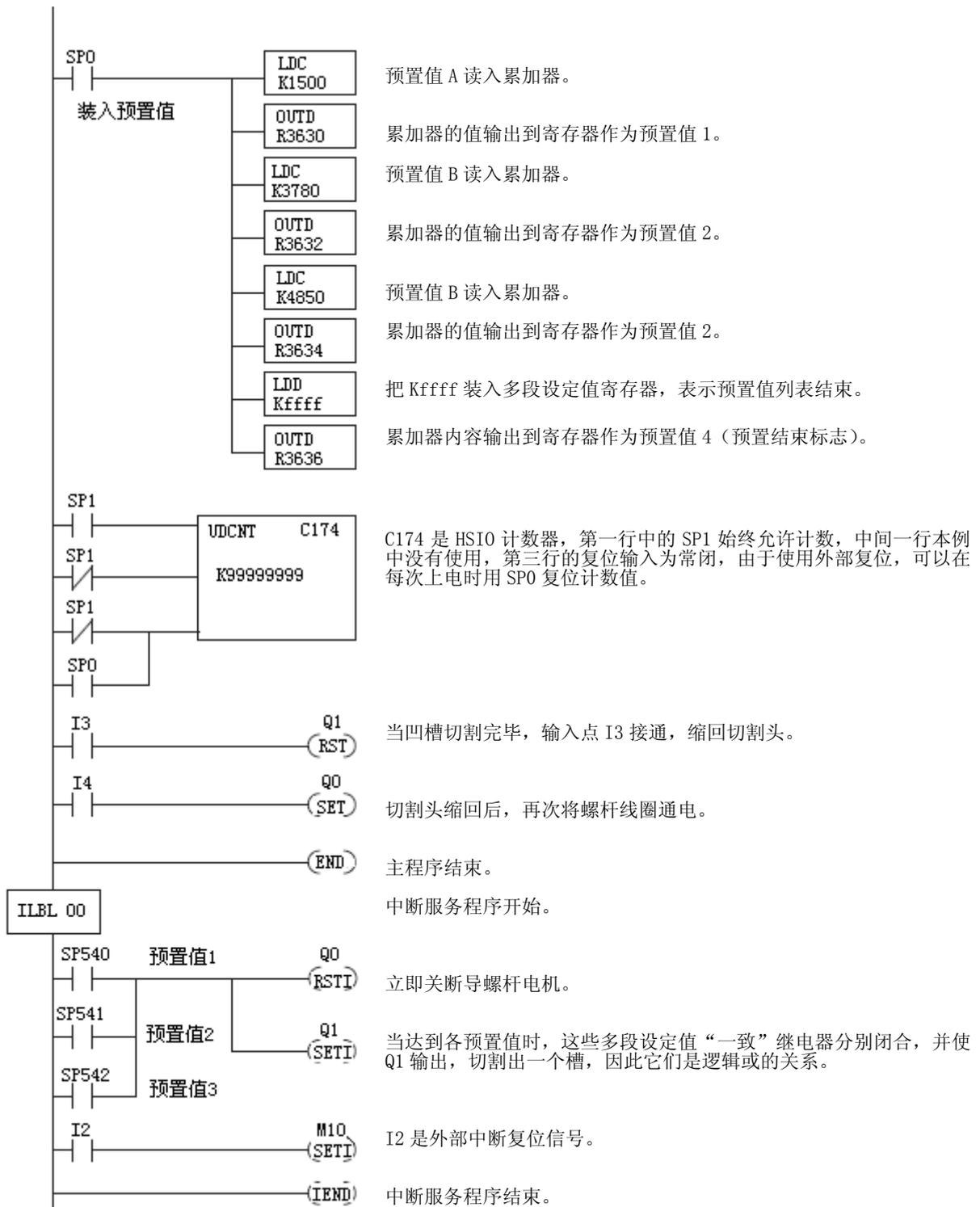
预置值	A	R3630	0000	1500
	B	R3632	0000	3780
	C	R3634	0000	4850
		R3636	0000	FFFF

I/O 分配	I3-切割到位信号
	I4-切割头复位信号
	Q0-螺杆旋转马达
	Q1-切割头线圈控制



(接下页)

(接上页)



某些应用场合需要在各个预置值下有不同的动作，通过接通唯一对应的继电器线圈 SPxxx，中断程序可以把一个预置事件与另一个区分开来，通过一个个地检查一致继电器线圈，我们可以确定出中断源。对于 I2 来说，如果外部复位输入端 I2 产生了中断（如果设置成 I2 可以产生中断的话），那么触点 I2 将接通（仅在中断程序中）。

5.5.11 加法计数器和中断、脉冲捕捉、普通输入并用

当使用加法计数器，并要和中断，脉冲捕捉，普通输入功能并用时，请对输入 I1 功能设定 (R7635) 和 I3 功能设定 (R7637) 分别设定对应的功能码。

当主功能设定为加法计数时的各输入的功能初始值，请参见默认功能设定

设定例：把 I1 和 I3 设定为中断输入

I1 功能设定 R7635=0004：使用中斷 01

I3 功能设定 R7637=0004：使用中斷 03

5.5.12 加法计数器的经过值寄存器的存取

加法计数器的计数值存放在对应于加法计数器定义号 C174(ch1)、C176(ch2) 的经过值寄存器 R1174、R1175(ch1)、R1176、R1177(ch2) 中。

用户程序可利用这经过值寄存器中的计数值，并可用数字显示器显示计数器的当前值，当计数许可信号为 OFF 时可对之进行修改。

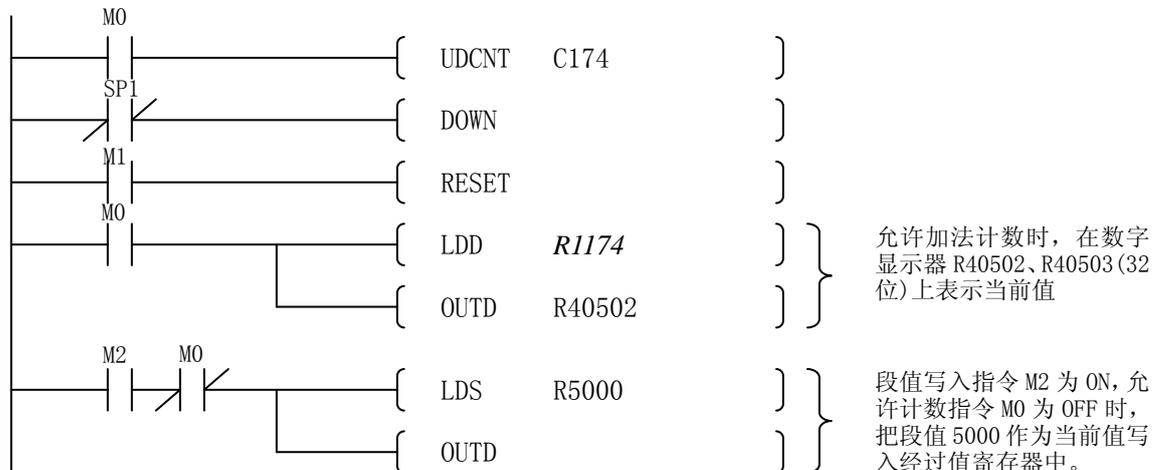
并且可通过编程器强制数据写入操作，或通过用户程序来改写经过值寄存器的内容。

但是在计数中改写经过值寄存器内容时，不对比写入值小的设定值进行一致处理。

加法计数器使用经过值寄存器

	使用计数器定义号	经过值寄存器下位 16 位	上位 16 位
Ch1	C174	R1174	R1175
Ch2	C176	R1176	R1177

在程序中使用的例子



5.5.13 加法计数器的经过值寄存器的停电保持

加法计数器的经过值寄存器的内容，可由系统参数设定为停电保持，一旦 C174、C176 被设定为停电保持，则即使电源 OFF，计数值仍然记忆在那儿。

当需要在上电时复位经过值寄存器时，可把初始复位继电器 SP0 作为 UDCNT 指令的复位条件，或改变系统码数中的停电保持设定参数。

另外，由于在停电保持情况下，保存了掉电前的一致状态，因而可接着往下继续工作，若想回到初始状态，请复位计数器。

注意：在无电池系统中，当停电时间超过大容量电容的保持时间时，经过值变得不定。

5.5.14 模式 10 的故障检修指导

如果你使用模式 10 时遇到了问题，请仔细阅读下列故障现象和可能的原因，最常见的问题被列出如下。

故障现象：计数器不计数。

可能的原因：

1. 现场传感器和接线—检查核实编码器，接近开关，或计数器已接通并且 I0 和 I1 的状态指示灯也发亮。那么问题可能是因为汇点-源点接线问题，等等。不要忘了检查信号的地线连接，还要检查脉冲的接通持续时间是否足够长，以使 PLC 能够识别。
2. 设置—用“Data View”窗口检查配置参数。R7633 必须被置为 10，R7634 必须被置为 1 或 101，使 1#计数器有效，R7635 必须被置为 1 或 101，使 2#计数器有效
3. 保持在复位状态—检查复位输入端 I2 和 I3 的状态。如果 I2 为 ON，计数器被保持在复位状态，所以无法计数。
4. 梯形图程序—确保在程序中使用了计数器 C174 和 C176，最上面的输入端是计数器的允许信号，在计数器计数前，它必须为 ON。中间的输入端是空端子，计数器工作期间必须保持 OFF。最后一个输入端是计数器复位，在计数时它必须为 OFF。

故障现象：计数器计数但预置值不起作用。

可能的原因：

1. 配置—保证预置值是正确的。预置值是 32 位 BCD 值，范围是 0-99999999。确保已使用 LDD 和 OUTD 指令把 32 位元全部写入预定的地址中。寄存器地址只能用偶数地址，从 R3630-R3767。如果使用的预置值不到 24 段，在被使用的最后一个预置值后面的地址中一定要放入“0000FFFF”、“0000FF00”或“000000FF”。
2. 中断程序—仅用中断#0。确保在需要中断之前先执行 INE 指令，中断程序必须放在主程序的后面，用 ILBL 标出并以中断返回指令 IEND 结束。
3. 特殊继电器—检查程序中的特殊继电器号。预置值 1 使用 SP540，预置值 2 使用 SP541，等等。记住，一次只能接通一个一致继电器。当计数器值达到下一个预置值时，已接通的 SP 触点断开，下一个触点接通。

故障现象：计数器加法计数，但无法复位。

可能的原因：

1. 当你想要复位时，检查 I2 和 I3 的状态指示灯以确定是导通状态，如果使用的是内部复位端，则可使用 DirectSOFT 中的状态模式或手持编程器监控计数器的复位输入端。

5.6 模式 20：A/B 相计数或加/减计数器

5.6.1 加减法计数功能说明

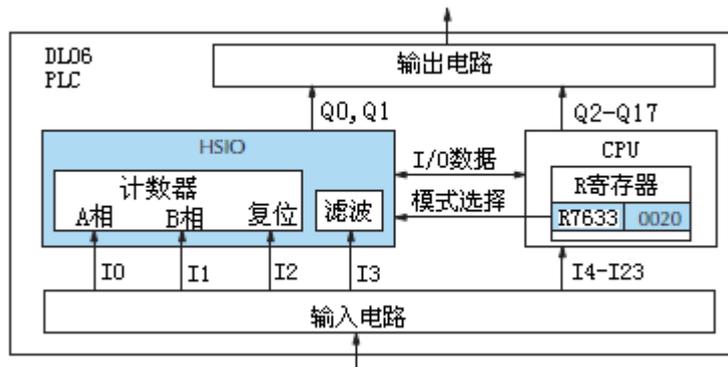
高速计数电路中的计数器可以对两个有 90° 相位差的单独的源设备(如两个单通道的编码器的加/减信号或两个加/减脉冲信号进行计数。加/减信号通常由增量型编码器产生，可以是旋转编码器或线性编码器，加/减计数范围-8388608~8388607，使用 C174 和 C175，最高计数可达 7kHz。



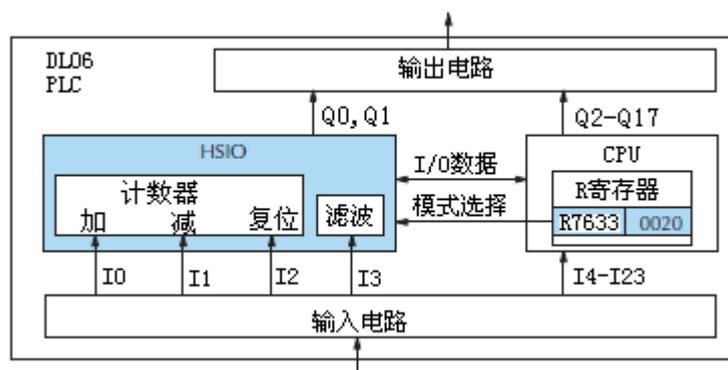
注意：计数是 32 位 BCD+原码形式。

5.6.2 功能块图

下图是模式 20 时高速 I/O 的功能图。当高速 I/O 的模式寄存器 R7633 的低位是 BCD 值 20 时，高速 I/O 电路的 A/B 相计数功能被使能。输入 I0 是 A 相的专用输入，输入 I1 接收 B 相的信号，I2 专用于计数复位，I2 激活时，计数器复位到零。

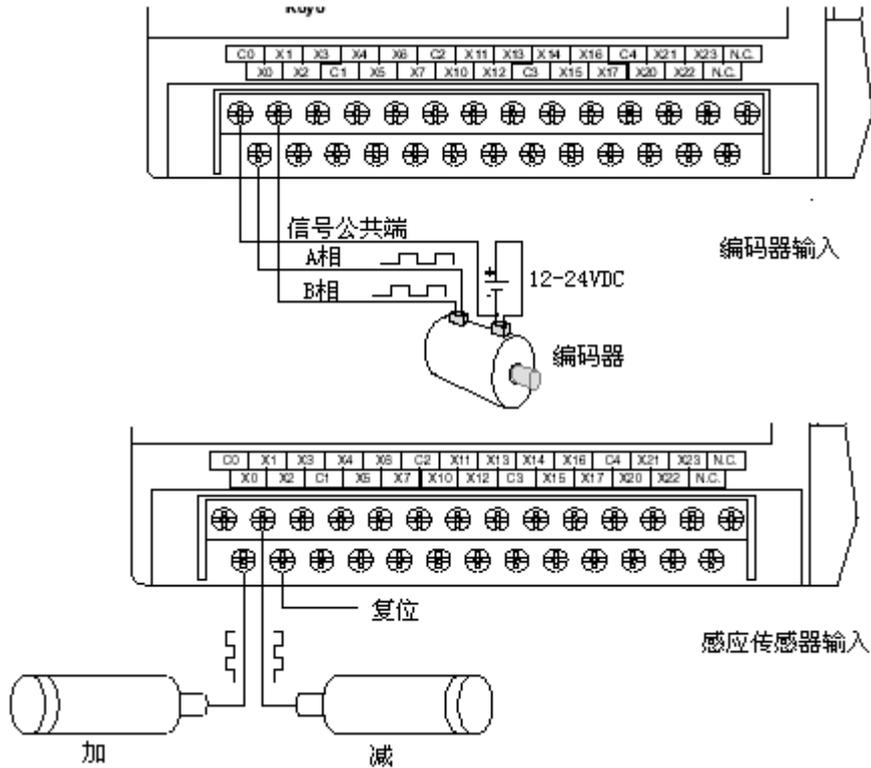


对于标准加/减计数，输入 I0 专用于加计数信号，输入 I1 专用于减计数信号，I2 用于计数复位，I2 激活时，计数器复位到零。



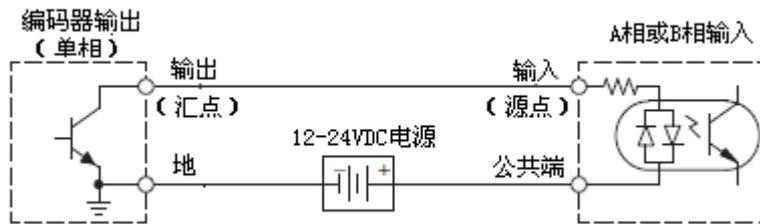
5.6.3 加减计数器接线举例

在模式 20 方式下，编码器和 DL06 的接线如下图所示。汇点输出（NPN 集电极开路）的编码器可能是最好的选择。如果编码器是源方式的，它必须输出 12-24VDC。注意，带 5V 电源输出的编码器不能与 DL06 输入端一起工作。

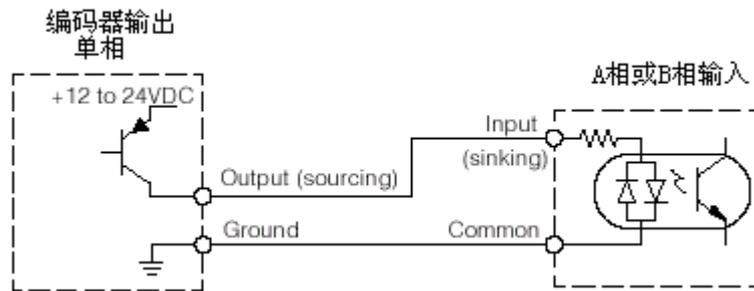


5.6.4 与编码器输出端的连接

在下列电路中，编码器为集电极开路 NPN 晶体管输出。它从 PLC 输入点汇集电流。电源可以是 +24VDC 辅助电源或其它电源（+12VDC 或 +24VDC），只要符合输入技术参数。



在下面的电路里，编码器为发射极开路 PNP 晶体管输出端。它提供给 PLC 输入点电流，再汇集电流至零电位。因为编码器提供电流源，所以不需另外加电源。但是，注意，编码器的输出必须是 12-24V（5V 的编码器输出端将无法工作）。



5.6.5 模式 20 的设定

在 R7633 的低位字节中写入 BCD 数 20 就选择了 A/B 相高速计数模式。



设置 R7633 的办法有以下几种：

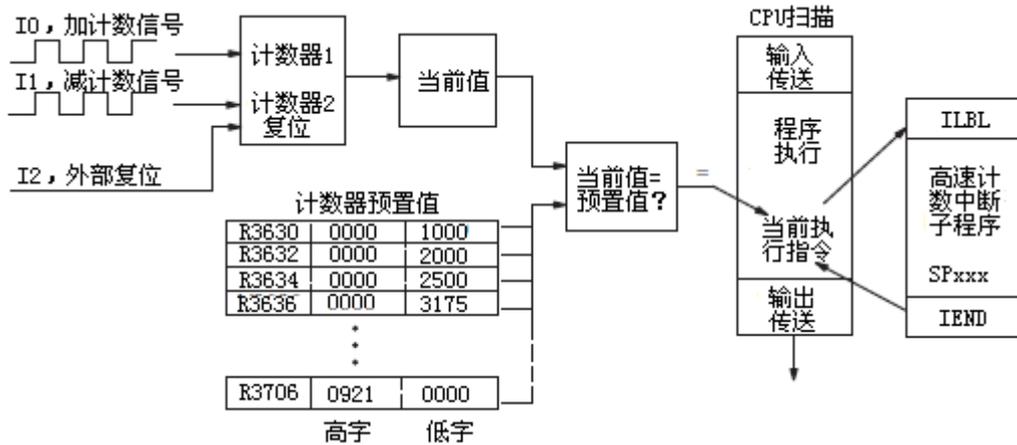
- 在梯形图程序中使用 LDW 和 OUTW 指令。
- 利用 DirectSoft 软件的内存编辑器。
- 用手持编程器直接修改寄存器值。

我们推荐使用上面的第一种方法以便设置的高速 I/O 参数成为你应用程序的一个完整部分，在本段落后面的例子程序说明了如何应用它。

5.6.6 预置值和特殊继电器

预置值的作用是在计数当前值等于预置值时产生一个相应的动作，每个计数器可编程设置 24 段预置值。计数器不断的将当前值与预置值做比较，当两者相等时，一个特殊继电器被置位并且程序执行跳转到中断子程序。

我们建议在中断服务程序中使用特殊继电器来完成你需要的直接动作。在中断服务程序结束后，CPU 返回到梯形图主程序，并继续从中断处执行主程序，此时比较功能为下一次预置中断事件做好了准备。

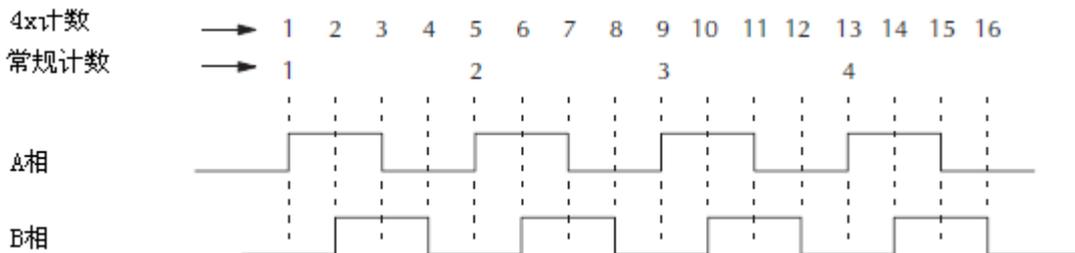


5.6.7 模式 20 下，I0-I3 的设定

高速计数 I0-I3 的个别功能设定列表如下：

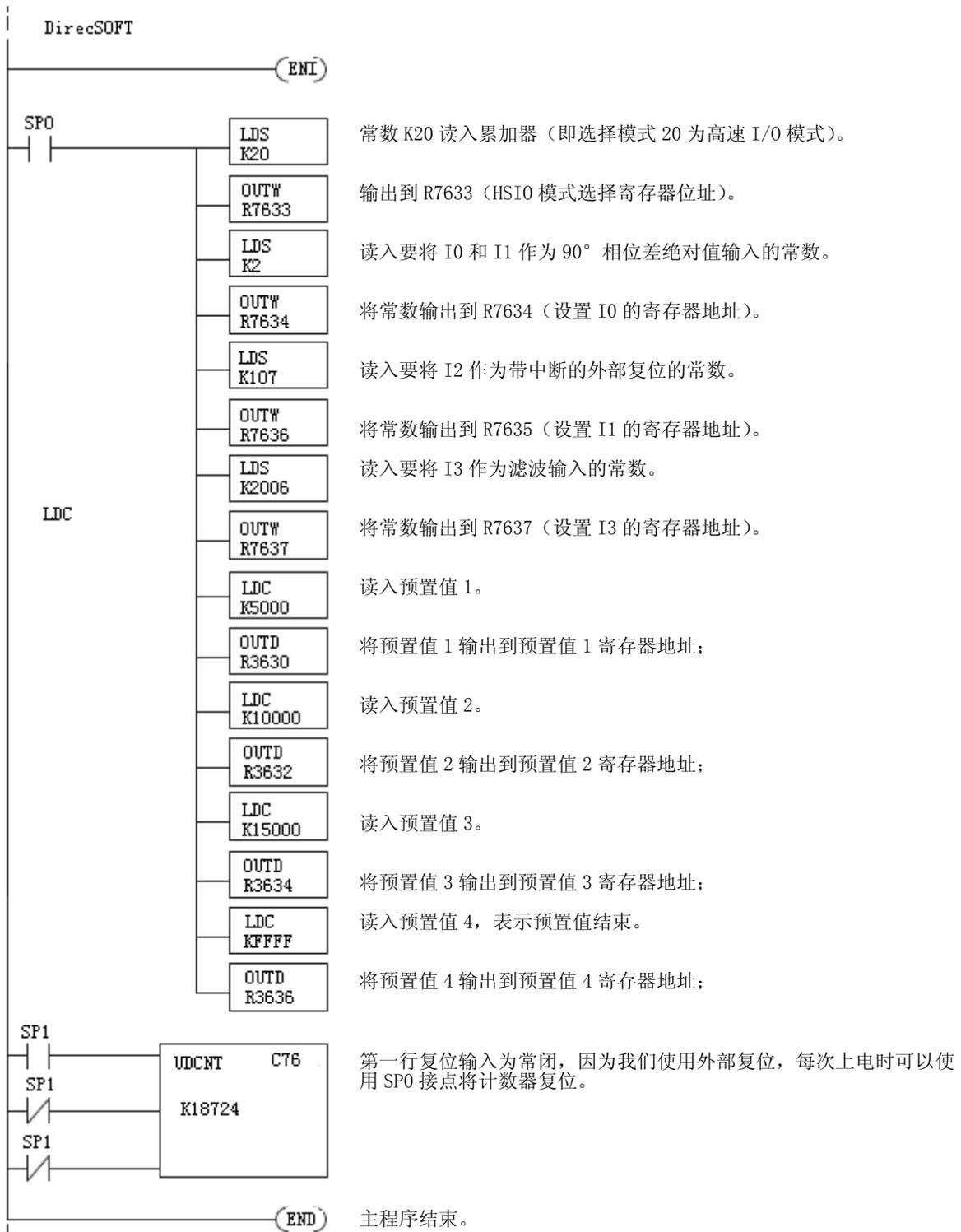
输入	设定寄存器	功能	需要的十六进制元码
I0	R7634	加计数	0202 (加/减个别输入, 绝对值方式)
			0302 (加/减个别输入, 相对值方式)
		A 相	0002 (90° 相位差输入, 绝对值方式) (缺省)
			0102 (90° 相位差输入, 相对值方式)
			1002 (90° 相位差输入, 绝对值方式) 4×计数值*
1102 (90° 相位差输入, 相对值方式) 4×计数值*			
I1	R7635	减计数或 B 相	0000
I2	R7636	计数器复位 (无中断)	0007** (缺省)
			0207**
		计数器复位 (有中断)	0107**
			0307**
I3	R7637	脉冲输入	0005
		滤波输入	xx06 (xx=滤波时间, 0-99ms (BCD))

*带此符号的，可以对同一编码器计算 4 次。



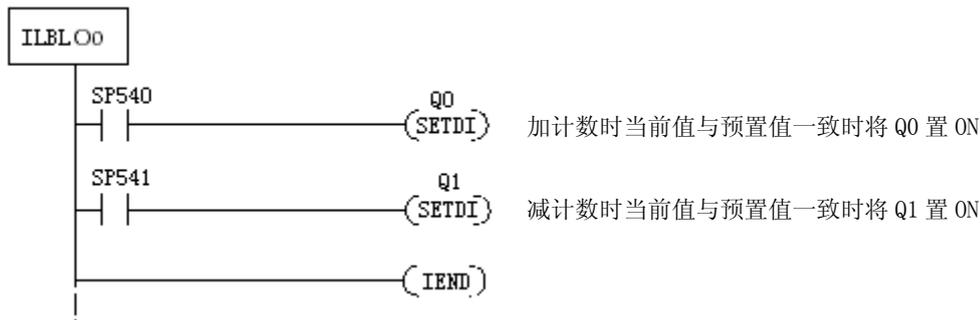
**计数器的复位可以选择普通复位或快速复位，但是快速复位在程序执行期间不能识别改变的预置值。当 R7636 中为 '0007' 或 '0107'，并且预置值在程序执行期间改变时，DL06 会在复位时识别预置值的改变，而当 R7636 中为 '0207' 或 '0307' 时，CPU 不检查预置值的变化，因此复位非常快。

5.6.9 例子程序 1: 90° 相位差计数(有中断)



(接下页)

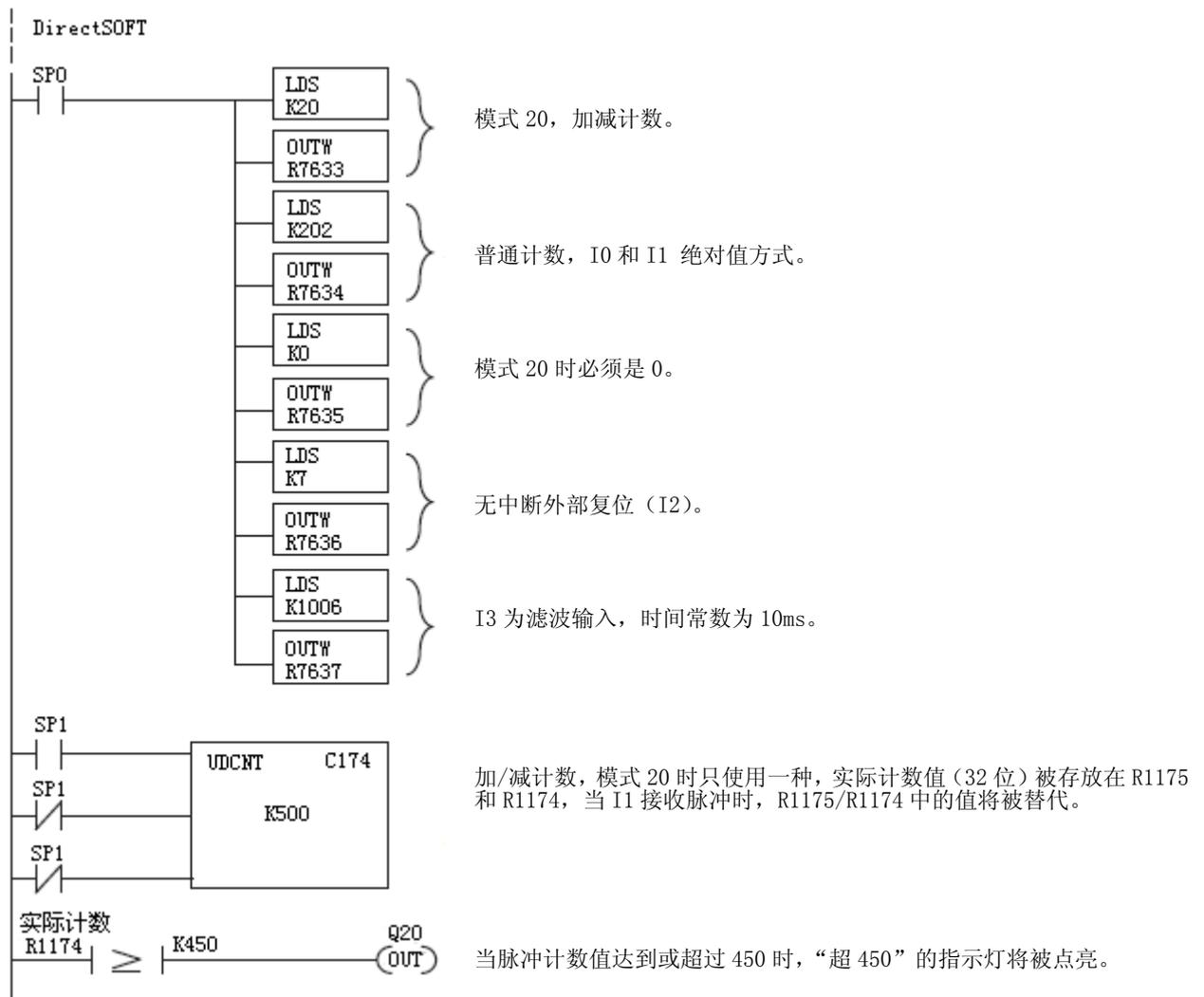
(接上页)



5.6.10 例子程序 2：带普通输入的加减计数

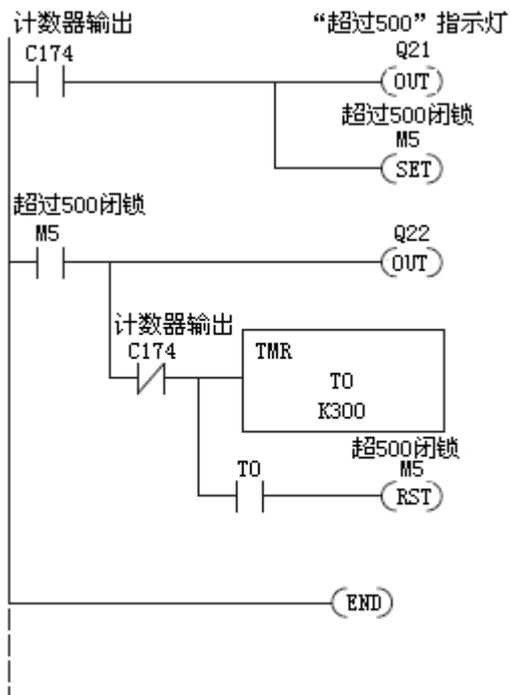
这是一个传送带“A”传送检查的瓶子的例子。其中一个传感器监视送到传送带“A”进行检查的瓶子的轨迹，另一传感器监视有多少瓶子被送到完成的产品线上。

当达到 500 个数目时，要求点亮一个灯并且将瓶子送到传送带“B”，间隔时间为 30 秒。



(接下页)

(接上页)

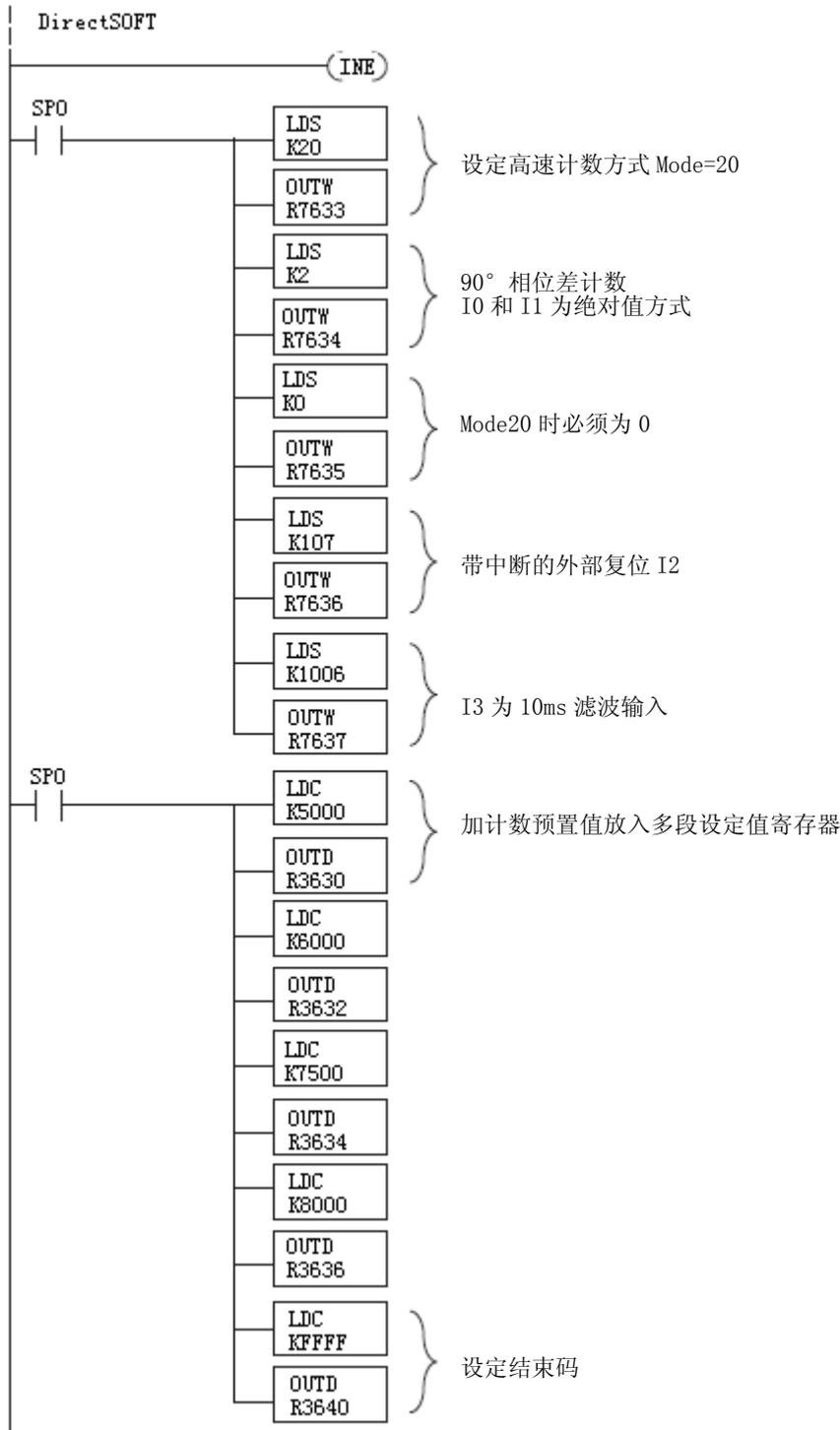


当脉冲计数 \geq 预置值 500 时，计数器线圈 C174 接通，“超过 500”灯点亮，M5 置位

计数值超过 500 时，导通 Q22 线圈 30 秒。

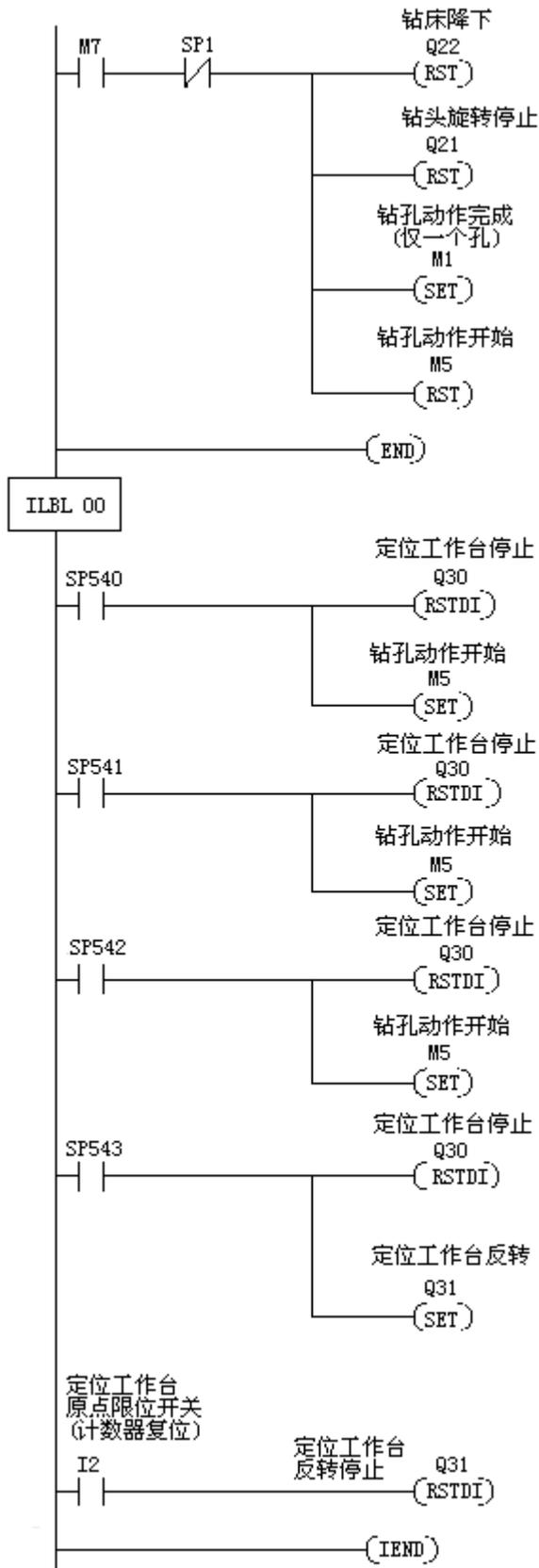
5.6.11 程序例 3：90° 相位差计数

此例中，一个木制的加工件要钻 3 个孔，然后注入接合销子的胶水用于插入其它的工作台。一个编码器连接到移动钻床的定位工作台上，定位工作台用来移动在加工件上水平移动的钻床，定位工作台停止时，钻床降下，在一精确位置钻孔，在三个孔钻完后，定位工作台再掉转方向注入胶水。



(接下页)

(接上页)



5.6.12 模式 20 的故障检修指导

如果你使用模式 20 时遇到了问题，请仔细阅读下列故障现象和可能的原因，最常见的问题被列出如下：

故障现象：计数器不计数。

可能的原因：

1. 现场传感器和接线—检查核实编码器或其它电子设备的输入端已接通并且 I0 和 I1 的状态指示灯也发亮。当慢慢旋转标准增量编码器（1RPM）时，I0 和 I1 的发光指示灯交替变亮。否则，问题可能是因为汇点-源点的接线问题，等等。记住检查信号的地线连接，还要核查脉冲的接通持续时间、脉冲保持时间与间歇时间之比、电平和频率是否符合输入技术要求。
2. 配置—确保所有的配置参数都是正确的，R7633 必须被置为 20，R7634 必须被置为“0002”，使 A 相输入有效，R7635 必须被设为“0000”，使 B 相输入有效。
3. 保持在复位状态—检查复位输入端 I2 的输入状态，如果 I2 为 ON，因为计数器被保持在复位状态，所以无法计数。
4. 梯形图程序—确保程序中使用了计数器 C174，最上面的输入端是计数器的计数允许端，在计数器计数前，它必须为 ON 并保持；中间的输入端是空端子，计数器要计数它就必须为 OFF；最后一个输入端是计数器复位，在计数时它必须为 OFF。

故障现象：计数器计数方向错误（加法计数变成减法计数）。

可能的原因：

1. 通道 A 和 B 的分配—编码器通道 A 和 B 的接线分配与要求的旋转/计数方向相反，只需交换输入端 I0 和 I1，计数方向就会反过来了。

故障现象：计数器可以加、减法计数，但不能复位。

可能的原因：

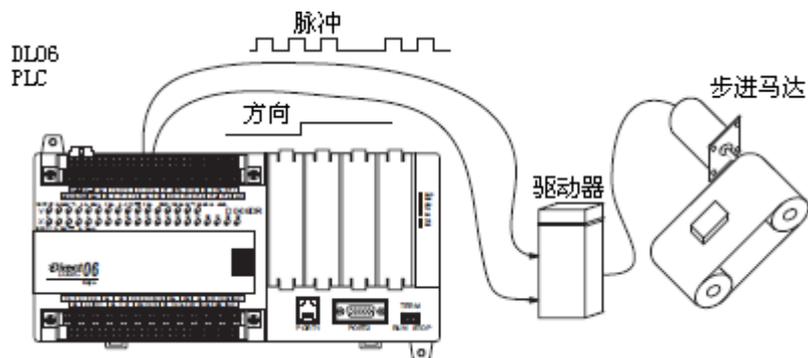
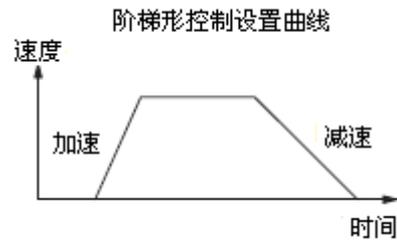
1. 检查 I2 的状态指示灯，确定它是工作的，还应核对确认 I2 的配置寄存器 R7636 已被置为 7。如果你正在使用一个内部复位端的话，使用 DirectSOFT 的状态方式监控计数器的复位输入端。

5.7 模式 30：脉冲输出

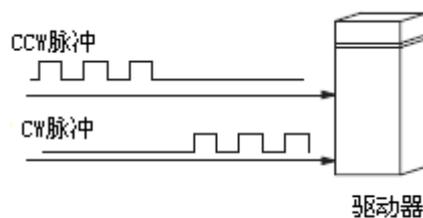
模式 30 中的 HSI0 电路会产生输出脉冲序列，它适用于单轴运动定位系统的开环控制。它发出脉冲和方向信号，可以连接到马达驱动系统上，来执行各种运动控制。使用模式 30 脉冲输出功能，你可以从下面三种运动控制方式中选择一种来实现你的控制系统。

- 阶梯形—加速度梯度-定位速度-减速度梯度
- 多段阶梯形—由用户定义几个阶段的加速/减速和定位速度。
- 速度控制—仅用于速度和方向。

在模式 30 下，HSI0 电路变成了一个高速脉冲发生器（最大达 10KHz）。用编程方法设定加速值和减速值、定位和速度目标值，HSI0 功能自动计算整个运动控制。下图演示了 DL06 发出脉冲和定位信号到步进定位系统的驱动器。脉冲输出功能独立完成所需控制要求，而不中断 PLC 中的梯形图程序的执行。



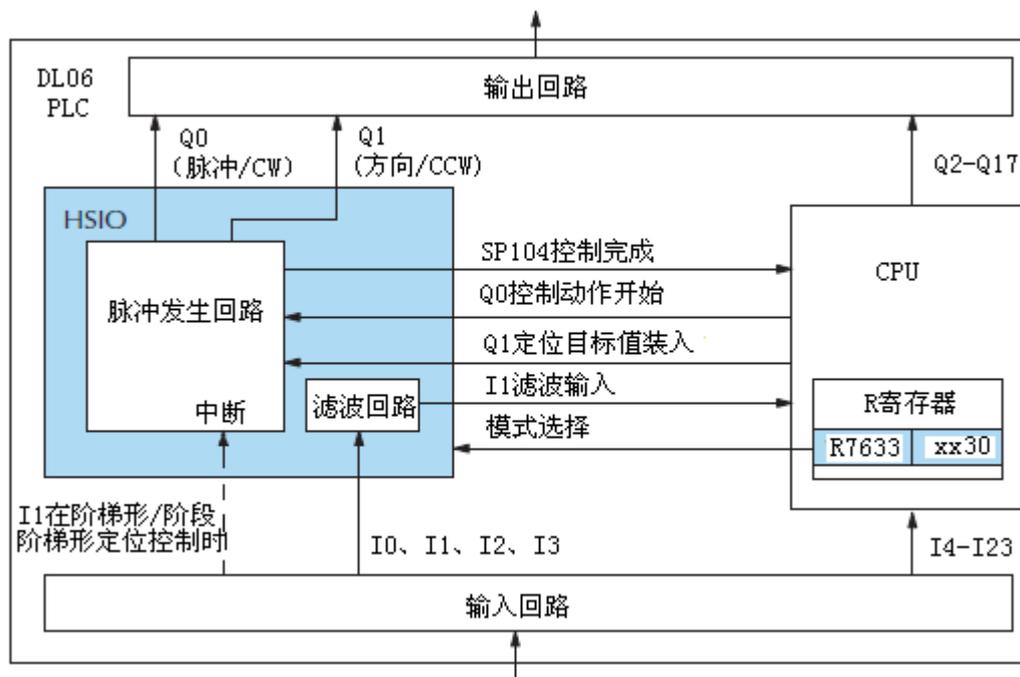
在上图中，DL06 产生脉冲和方向信号。每个脉冲代表定位系统运动的最小增量（例如步进系统的一步或一个微步），或者，HSI0 脉冲输出方式也可以被设置成反转（CCW）和正转（CW）脉冲信号，如下图所示。



注意：脉冲输出被设计用于开环步进电机系统，加上它的最小速度 40pps，使它不适用于伺服电机的控制。

5.7.1 功能块图

当模式寄存器 R7633 的低位被置入 BCD 值“30”，则高速 I/O 的脉冲输出功能被使能，脉冲输出使用输出端 Q0 和 Q1，下图是功能块图，注意：必须是 DC 输出型的 DL06 才能使用脉冲输出功能。



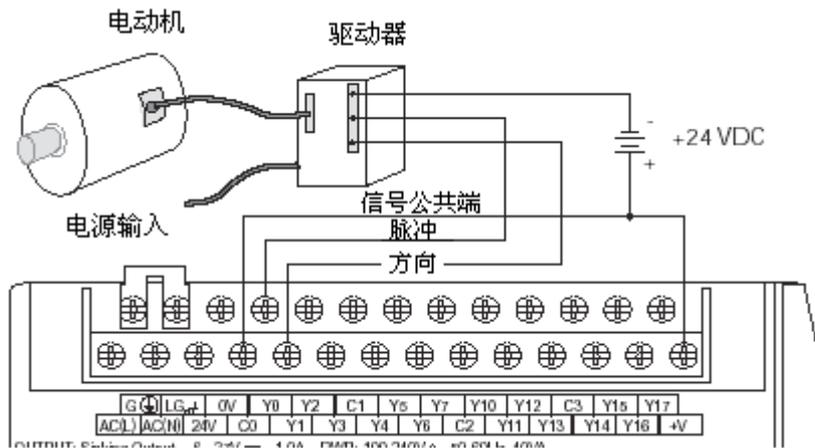
注意：在脉冲输出方式下，定义号 Q0 和 Q1 被重新定义或者说有两种不同的使用方式。物理的定义号是指螺丝接线端子，而逻辑定义号是指梯形程序图中的 I/O 定义号。请阅读下面几点，理解这一关键点。

- 在脉冲输出方式下，I0、I1、I2 和 I3 在脉冲输出方式下可以用作滤波输入或脉冲输入，它们可作为梯形图程序的输入接点。
- 在阶梯形/多段阶梯形控制方式下，I1 用作中断控制时脉冲发生器的一个外部中断。在其它控制方式下，它可被用作滤波输入或脉冲输入，就同 I0 一样（配置如上所示）。
- 定义号 Q0 和 Q1 用于两种方式。在物理输出连接端，Q0 和 Q1 端子把脉冲发送给移动的系统。而梯形图程序使用逻辑定义号 Q0 和 Q1 启动 Mode 30 的“启动控制”和“装入位置值”的 HSIO 功能。

希望上面的讨论能解释为什么在脉冲输出方式下，一些 I/O 的定义名称具有双重含义。请仔细阅读这一部分，避免混淆所讨论的 I/O 的实际功能。

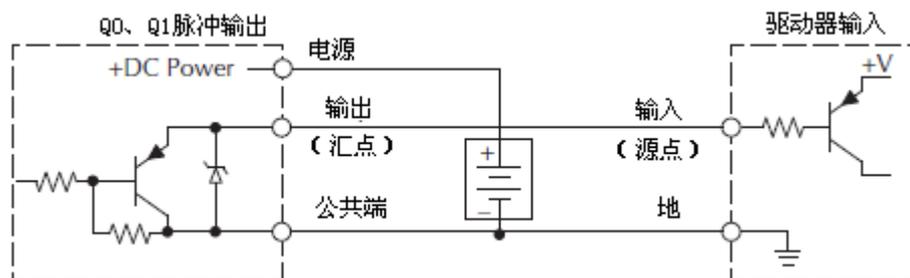
5.7.2 脉冲输出接线图

下面的接线图说明了脉冲输出端 Q0 和 Q1 连接到一个运动控制系统的驱动器输入端时的情况。

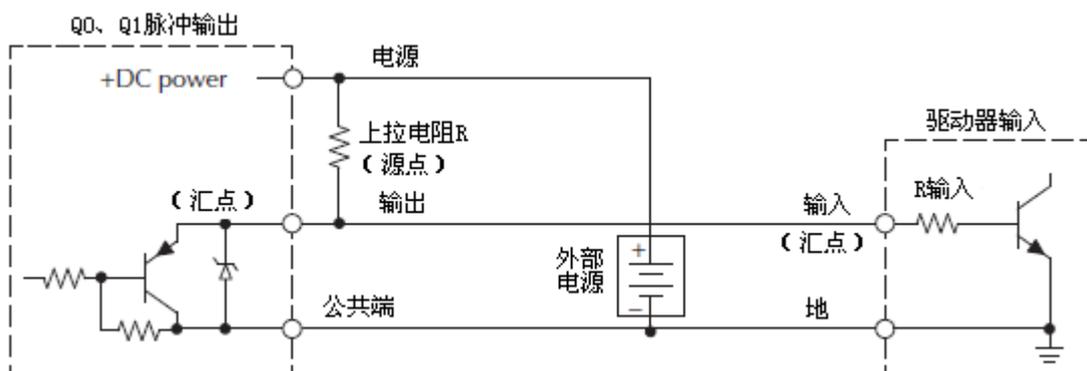


5.7.3 与驱动器输入端的接线

来自 PLC 输出端的脉冲信号 Q0 和 Q1 将如上所示连接到驱动器上，下图说明了如何与汇点驱动输入端连接和如何与源驱动输入回路连接的。



下图演示了如何用 一个上拉电阻与汇点驱动输入端连接。



5.7.4 脉冲输出规格

脉冲输出方式下产生的定位控制具有如下规格：

定位控制技术规格	
参数	规格
控制方式	梯形形—加速度梯度/定位速度/减速度梯度
	多段梯形形—阶段的加速/减速
	速度控制—仅速度和方向
位置范围	—8388608~8388607
定位方式	绝对/相对命令
速度范围	40Hz~10kHz
寄存器	R3630~R3652（控制参数表）
当前位置	C174 和 C175（R1174 和 R1175）

5.7.5 I/O 设置

下表列出了脉冲输出方式的 I/O 选项设置，用 SP104 线圈作为“定位结束信号”，R7632 用于选择脉冲输出的脉冲/方向或 CW/CCW 方式，输入点 I0 作为外部中断信号。

I/O 设置			
输入点	设置寄存器	功能	十六进制代码
—	R7632	Q0=脉冲 Q1=方向	0103
		Q0=CW 脉冲 Q1=CCW 脉冲	0003（默认）
I0	R7634	脉冲输入	0005
		滤波输入	xx06, xx=滤波时间, 0-9 (BCD) (默认)
I1	R7635	脉冲输入	0005
		滤波输入	xx06, xx=滤波时间, 0-9 (BCD) (默认)
I2	R7636	脉冲输入	0005
		滤波输入	xx06, xx=滤波时间, 0-9 (BCD) (默认)
I3	R7637	脉冲输入	0005
		滤波输入	xx06, xx=滤波时间, 0-9 (BCD) (默认)

5.7.6 逻辑输入输出功能

下面的逻辑 I/O 定义号定义了 HSI0 与梯形图程序之间的通讯功能。

逻辑 I/O 功能	
逻辑 I/O	功能
SP104	定位结束—当定位结束时，SP104 接通，当启动定位控制时，SP104 断开。
I1	外部中断—如果阶梯形或多段阶梯形选择中断功能，则 DL06 保持输出脉冲直到 I1 接通，I1 接通后，则输出的脉冲为目标值位置控制。
Q0	启动定位—梯形图程序接通 Q0 来启动定位，如果在位移结束之前 Q0 断开，则定位控制停止。再次接通 Q0，将启动另一控制，除非当前位置值等于目标位置值。
Q1	装入位置值—如果移动停止并且启动定位的 Q0 也为 off，则可以将一个新的数值装入 C174/C175，然后接通 Q1，C174/C175 的值则成为当前位置值。

5.7.7 模式 30 的设定

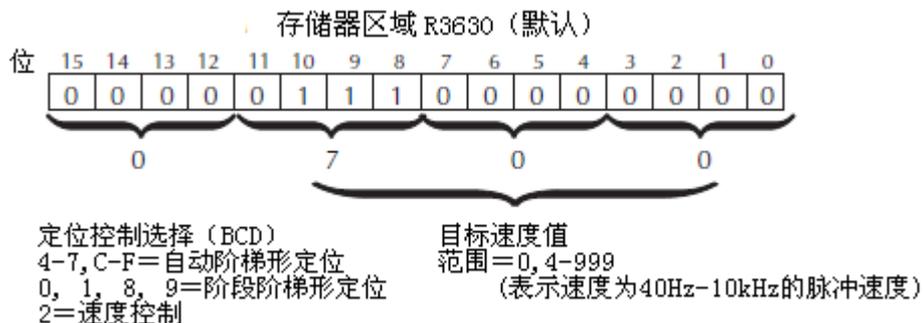
R7633 为 HSI0 模式选择设定寄存器，在 R7633 的低位设定 BCD 码 30 用于选择高速计数方式。



对寄存器 R7633 进行设定时，可使用以下方法：

- 在梯形图程序中使用 LDW 指令和 OUTW 指令。
- 使用 DirectSOFT5 的存储器编辑器。
- 使用手持编程器 S-20P 或 S-10HP。

建议使用第一种方法，因为这种方法可使 HSI0 设定成为程序的一部分。



5.7.8 定位/速度控制选择设定寄存器

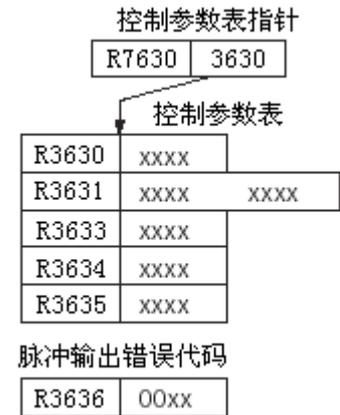
定位控制设定参数表的首址的高 4 位（12-15）可设定控制类型，低 12 位（0-11）可设定定位速度目标值。

在开始这三种控制之前，预先在定位寄存器中设定好参数。使用 LDS 和 OUTW 指令写入全部 16 位，每次要确保往定位/速度控制选择设定寄存器中写入 4 字 BCD 值。

5.7.9 控制参数表

R7630 的内容是指向控制参数表首址的指针，控制参数表的默认起始地址为 R3630，若想改变定位寄存器领域，可通过改变特殊寄存器 R7630 的值来实现，该值是用 8 进制的形式来输入的。记住使用 LDR 指令将八进制变为十六进制地址。

HSIO 使用控制参数表结尾紧接着的寄存器作为脉冲输出的错误码寄存器，详见后面的错误代码表。



5.7.10 阶梯形定位控制

寄存器	功能	范围	单位
R3630 (位 12-15)	阶梯形 无最终速度指定 (最终速度固定为 0)	4=绝对值方式 (无中断) 5=绝对值方式 (有中断*) C=相对值方式 (无中断) D=相对值方式 (有中断*)	—
	阶梯形 带最终速度指定 (用 R3637 设定最终速度)	6=绝对值方式 (无中断) 7=绝对值方式 (有中断*) E=相对值方式 (无中断) F=相对值方式 (有中断*)	—
R3630 (位 0-11)	目标速度	4-999 或 0-1000	×10pps
R3631/R3632	目标位置	-8388608-8388607	脉冲
R3633	开始速度	4-100	×10pps
R3634	加速时间	1-100	×100ms
R3635	减速时间	1-100	×100ms
R3636	错误码	(参见错误代码表)	—
R3637	最终速度	4-100	×10pps

*如果选择使用中断，DL06 则不搜索目标计数值直到中断信号 I1 为 0N。

**要设定一个负数，把 8 放在最高位。例如：-8388608 在 R3631 和 R3632 中设为 88388608。

5.7.11 多段阶梯形定位控制

寄存器	功能	范围	单位
R3630(位 12-15)	多段阶梯形	0=绝对值（无中断） 1=绝对值（有中断*） 8=相对值（无中断） 9=相对值（有中断*）	—
R3630（位 0-11）	目标速度	4-999, 或 0-1000	×10pps
R3631/R3632	目标位置**	-8388608-8388607	脉冲
R3633	1 段目的加速度码	4-1000	×10pps
R3634	1 段目的加速距离	1-9999	脉冲
R3635	2 段目的加速度码	4-1000	×10pps
R3636	2 段目的加速距离	1-9999	脉冲
R3637	3 段目的加速度码	4-1000	×10pps
R3640	3 段目的加速距离	1-9999	脉冲
R3641	4 段目的加速度码	4-1000	×10pps
R3642	4 段目的加速距离	1-9999	脉冲
R3643	5 段目的加速度码	4-1000	×10pps
R3644	5 段目的加速距离	1-9999	脉冲
R3645	6 段目的加速度码	4-1000	×10pps
R3646	6 段目的加速距离	1-9999	脉冲
R3647	7 段目的加速度码	4-1000	×10pps
R3650	7 段目的加速距离	1-9999	脉冲
R3651	8 段目的加速度码	4-1000	×10pps
R3652	8 段目的加速距离	1-9999	脉冲

5.7.12 速度控制

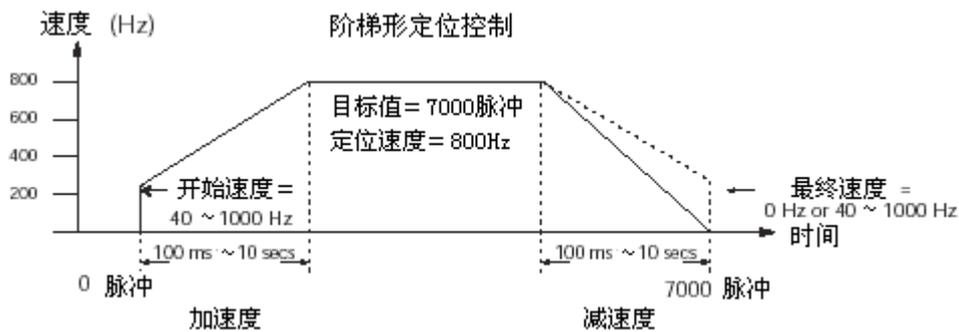
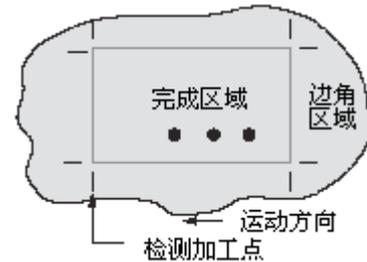
寄存器	功能	范围	单位
R3630	速度控制	仅 2000	—
R3631/R3632	方向选择	0=CW, 80000000=CCW	脉冲
R3633	速度	4-1000	×10pps
R3636	错误码	（参见错误代码表）	—

5.7.13 阶梯形定位控制

阶梯形控制是最普通的定位控制。通过建立一个定位控制过程，它把被定位物体移动到一个预定的目标位置。在定位控制开始位置使用加速度梯度控制，使用减速度梯度控制的开始位置由定位目标位置等推算得出，中间的位移部分以恒定的速度行进。

中断定位控制解决了一些移动控制问题。在某些应用中，产品的加工材料要移到加工刀具旁，例如钻孔位置，在被加工件边角区域的标记可让设备刀具按矩形记录下它的位置，然后正确钻孔。

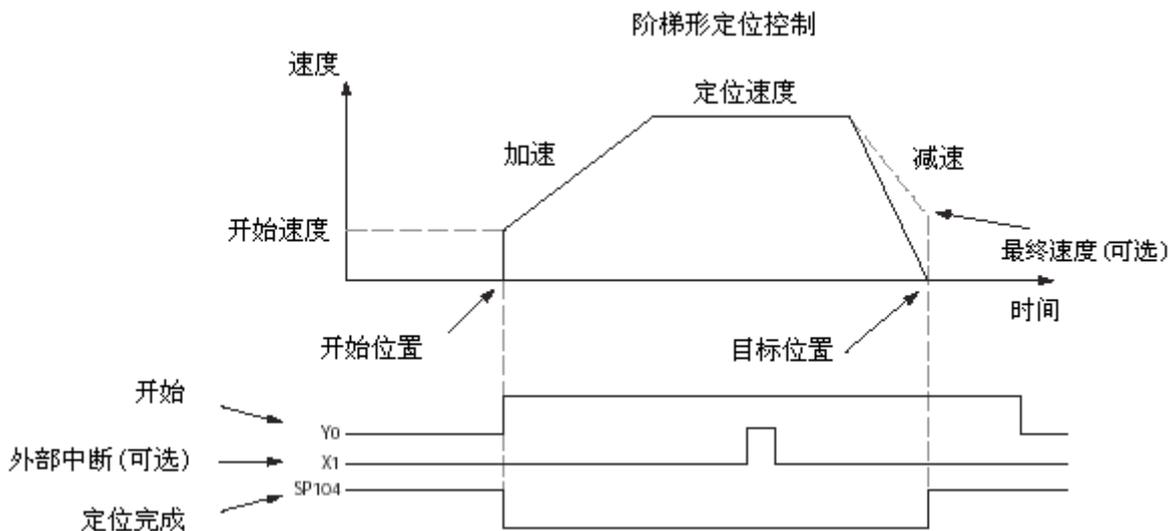
原点搜索定位可让开环移动系统在上电时重新校准（重新设定）当前位置值。



用户将开始速度，加速/减速时间和总的脉冲数设定好，CPU 就根据这些数据进行计算和控制。

A) 阶梯形定位控制动作

开始速度必须在 40pps-1k pps 范围内，其余的定位参数在控制参数表中。



HSIO 用逻辑输出 Q0 作为定位控制的开始信号，紧接着将定位完成信号 SP104 断开，梯形图程序可以监控到移动的过程，特别是在下一个定位控制开始时可以监控该特殊继电器。

也可以使用外部中断 (I1)。在为定位控制选择了外部中断时，DL06 就一直保持输出脉冲信号直到 I1 接通，然后 DL06 输出定位控制的脉冲信号。

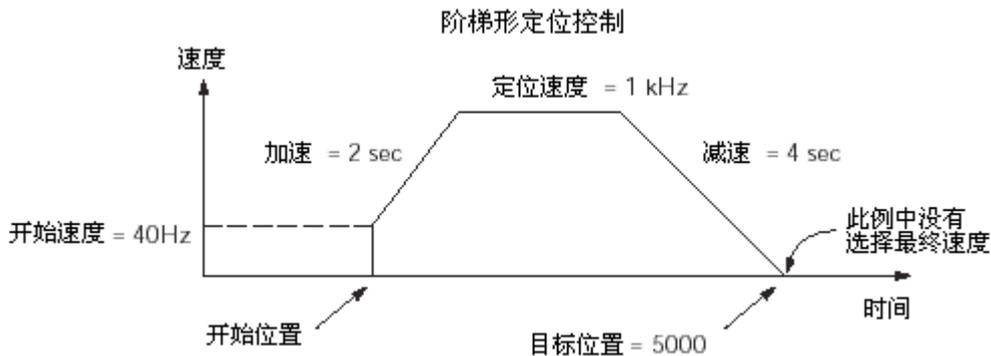
在动作控制过程中，不需要指定移动的方向，HSIO 功能会检查定位目标位置与当前位置之间的关系，自动输出正确的方向给电机驱动器。

注意，动作的加速速度直接从起动速度开始，这样对于步进系统，当遇到低扭矩或电机共振引起喘振时可以跳过低速区域。（在开环定位系统中，当步进电机发生喘振时，会丢失物体的位置数据）。无论如何，不要使开始速度过大，因为由于系统的惯性，步进电机将会“漏掉”一些脉冲。同样，设定最终速度也是如此。

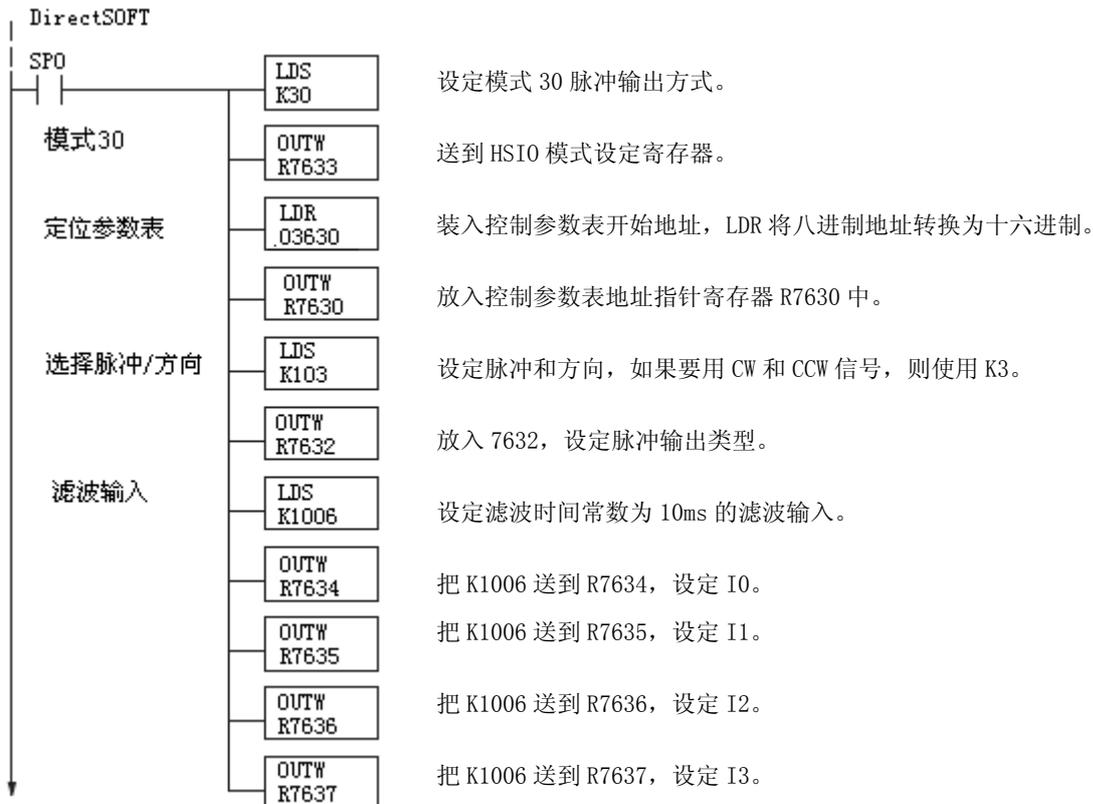
当要改变当前的定位值时，用逻辑输出线圈 Q1 把新的定位值装入到 HSI0 计数器中，如果梯形图程序将新的值放入 C174/C175 (R1174/R1175)，Q1 就会把这个值复制到 HSI0 计数器电路中。由于 HSI0 在定位动作中会忽略 Q1，因此必须在定位控制开始前进行。

B) 阶梯形定位控制程序例 1（无外部中断）

下图的定位控制中由一个非零的开始速度和一个定位速度构成。

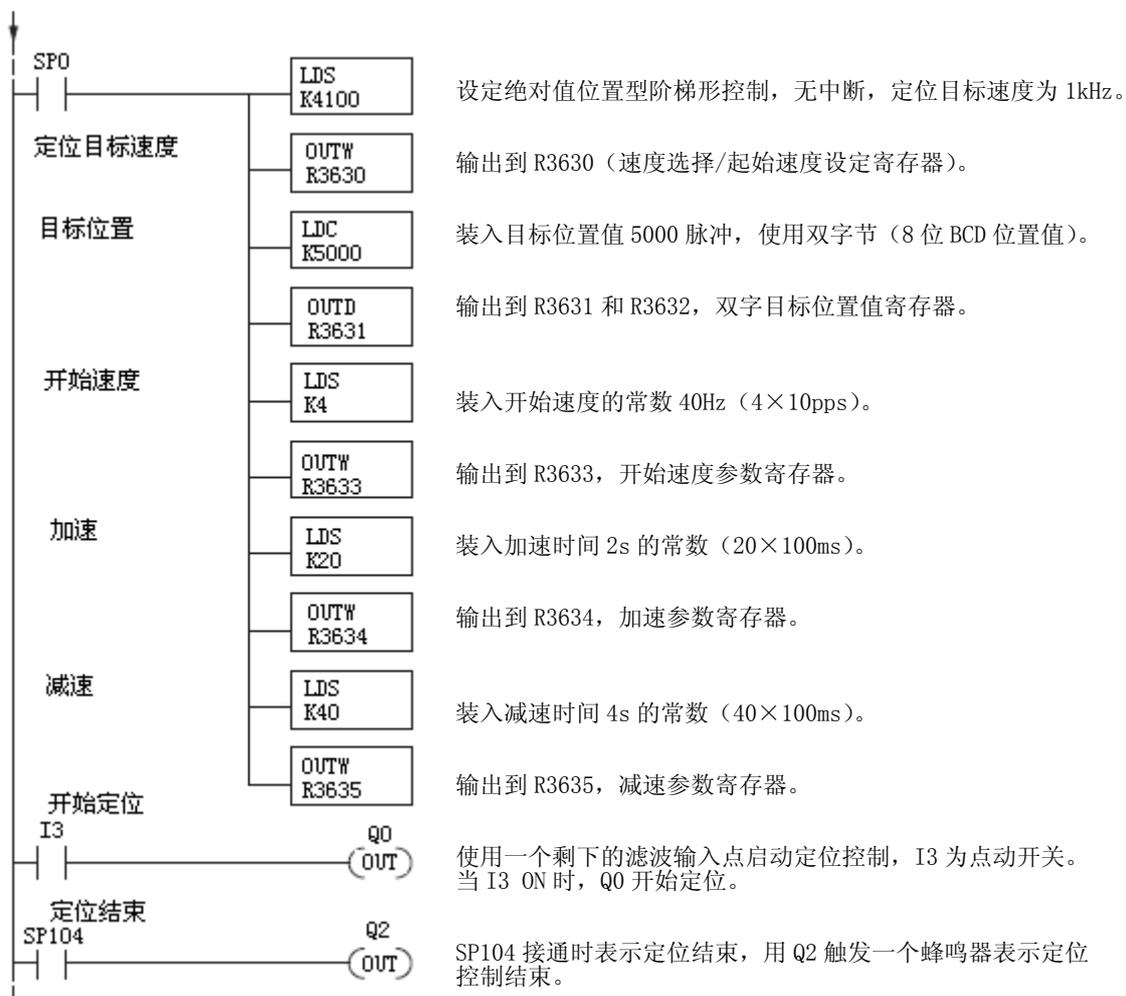


下面程序的开始部分为脉冲输出 Mode 30 的所有参数设定，使用一次扫描线圈 SP0。



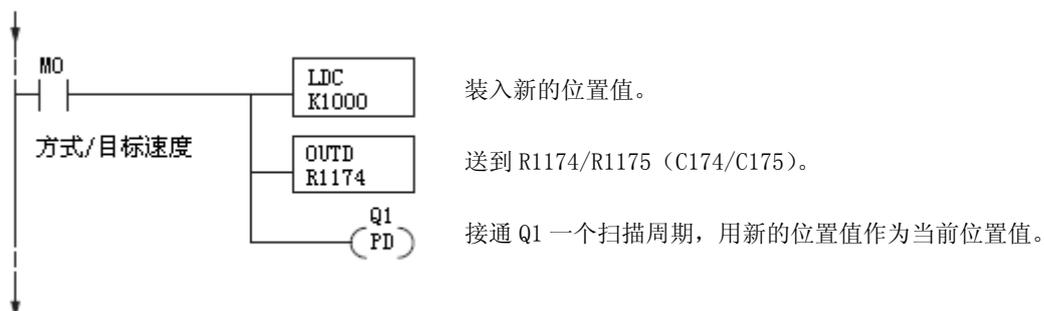
(接下页)

(接上页)



C) 预先设定位置值

可以在任何时候把一个新的位置值设定成当前位置值。通常在完成原点搜索之后进行。



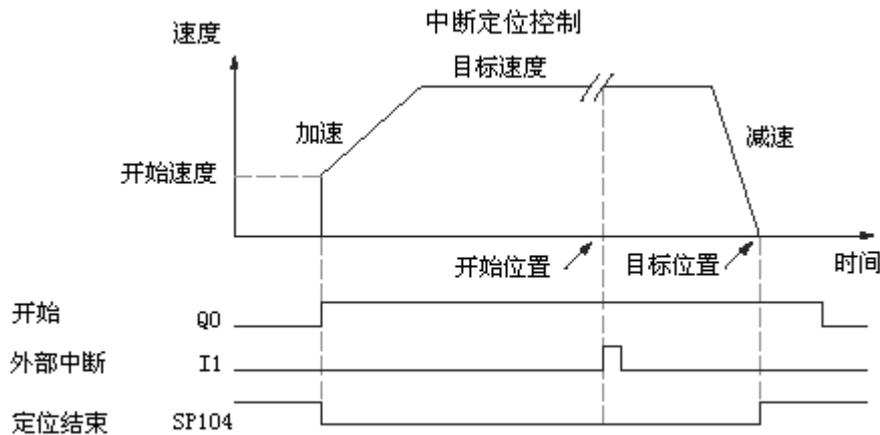
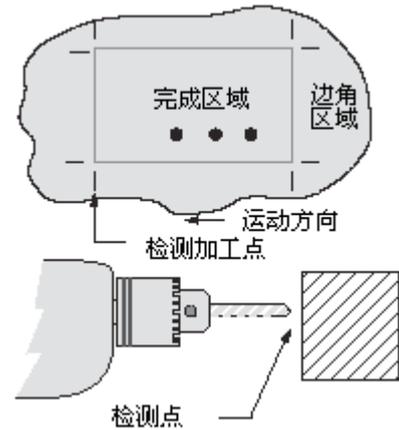
D) 阶梯形定位控制程序例 2（有外部中断）

1) 在右图所示的应用中，加工材料移到钻头旁，在加工件边角区域的标记处让机床按矩形记录下它的位置，以正确钻孔。

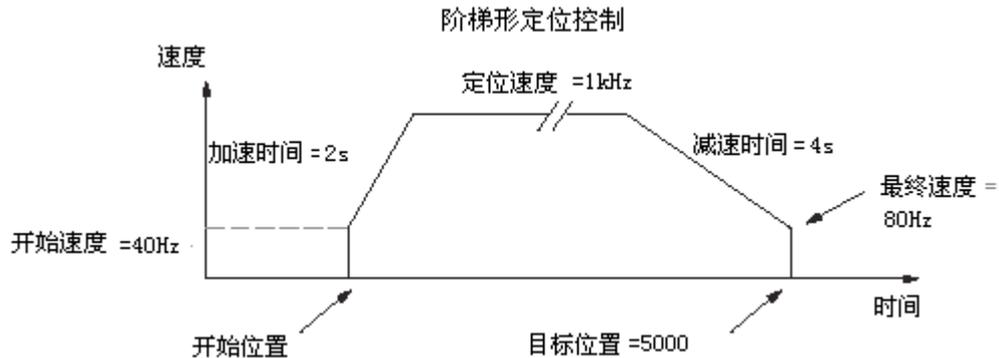
2) 在另一例子中，加工件是固定的，而钻头是移动的，钻头靠近加工件的表面，准备钻一个深度精确的孔。但钻头的长度会由于磨损而逐渐缩短，克服此问题的方法是在每次钻孔时都检测与加工件表面的距离，在接触上加工作表面后钻入一段固定的距离。

3) 原点搜索可以使移动的系统校准它在启动时的位置。这样，定位系统要先做一段不确定的移动，一直等到它碰到了原点限位开关。在此位置会产生一个中断。然后停止定位运动，用一个等于实际“原点位置”的数值来设定好位置值。

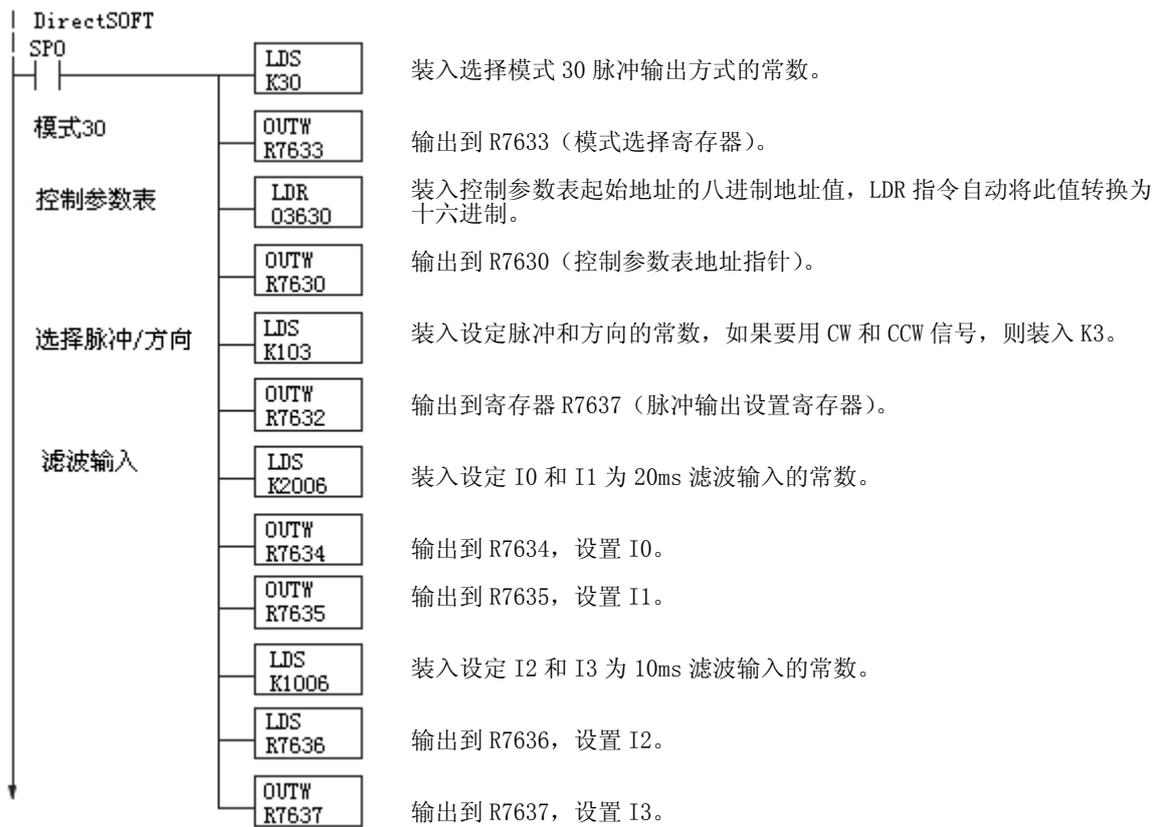
当 I1 发生中断脉冲时，起动位置就成为当前的计数值（即物体的当前位置），速度控制转为位置控制，把物体移动到目标位置。注意，最小的开始速度为 40pps，此时的速度适合在低速时可能会停转的步进电机。



下图的定位控制中由一个非零的开始速度和一个定位速度构成。

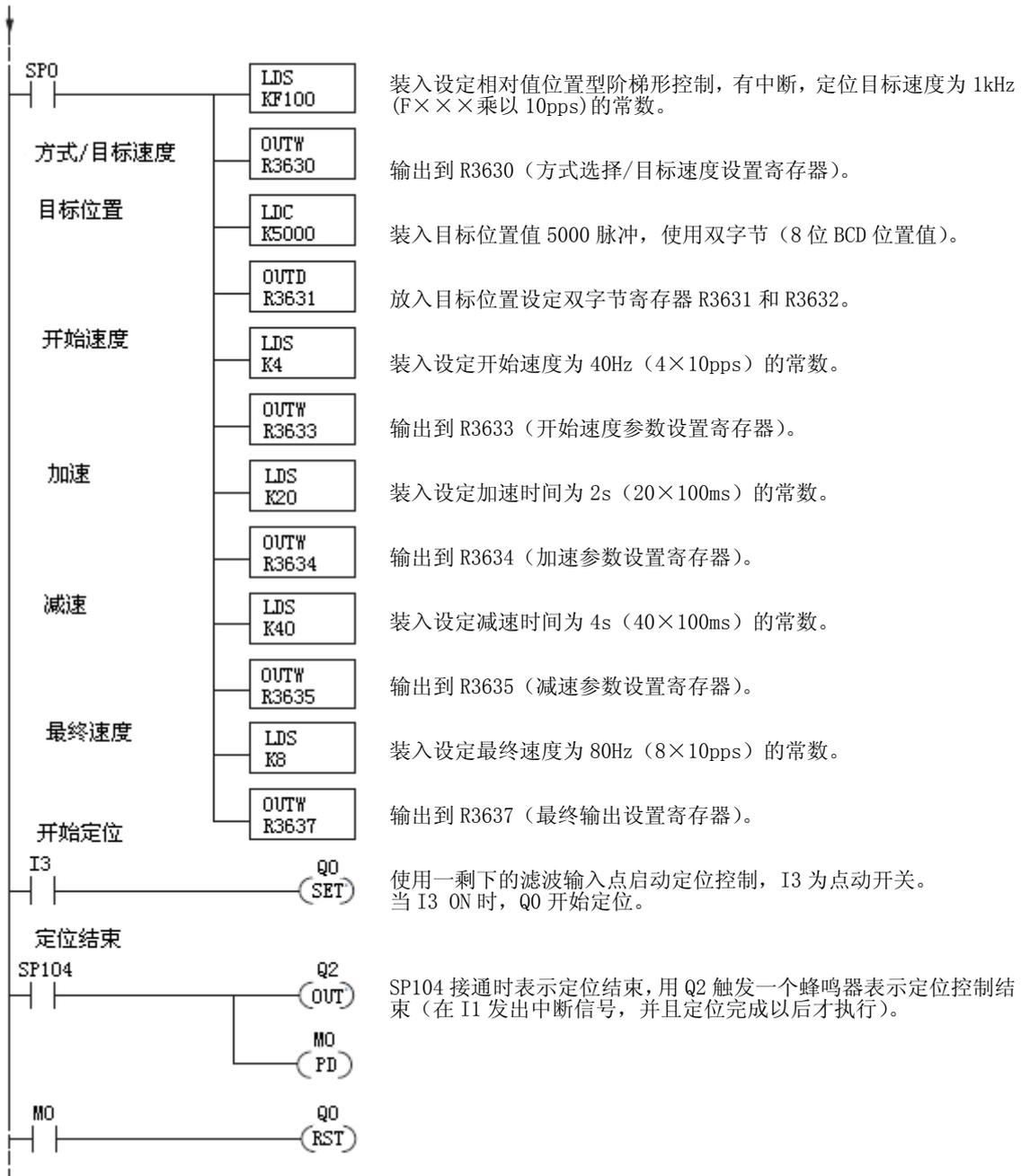


下面程序的开始部分为脉冲输出 Mode 30 的所有参数设定，使用一次扫描线圈 SP0。



(接下页)

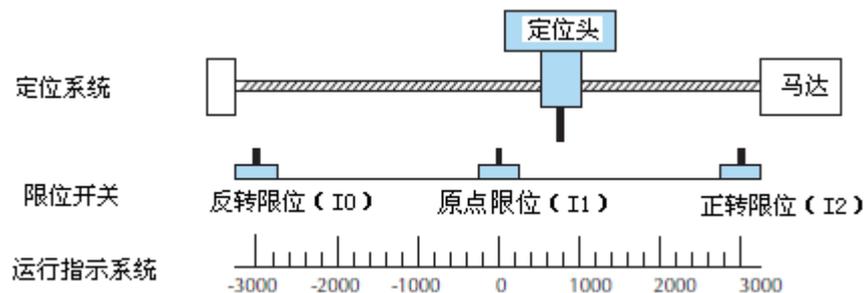
(接上页)



置位启动输入 I3，定位过程动作就开始了，然后开始移动一段不定距离，直到 I1 上出现了外部中断信号，然后继续移动 5000 多个脉冲距离，完成定位过程。

E) 带原点搜索的阶梯形控制

运动控制较具挑战性的一点是上电时实际位置的建立，这点对于没有位置反馈装置的开环系统尤为明显，然而，在定位机构的某个确定位置安装一个简单的限位开关，就可以提供单点“位置反馈”。对于大多数步进控制系统来说，这是一个经济有效的解决办法。

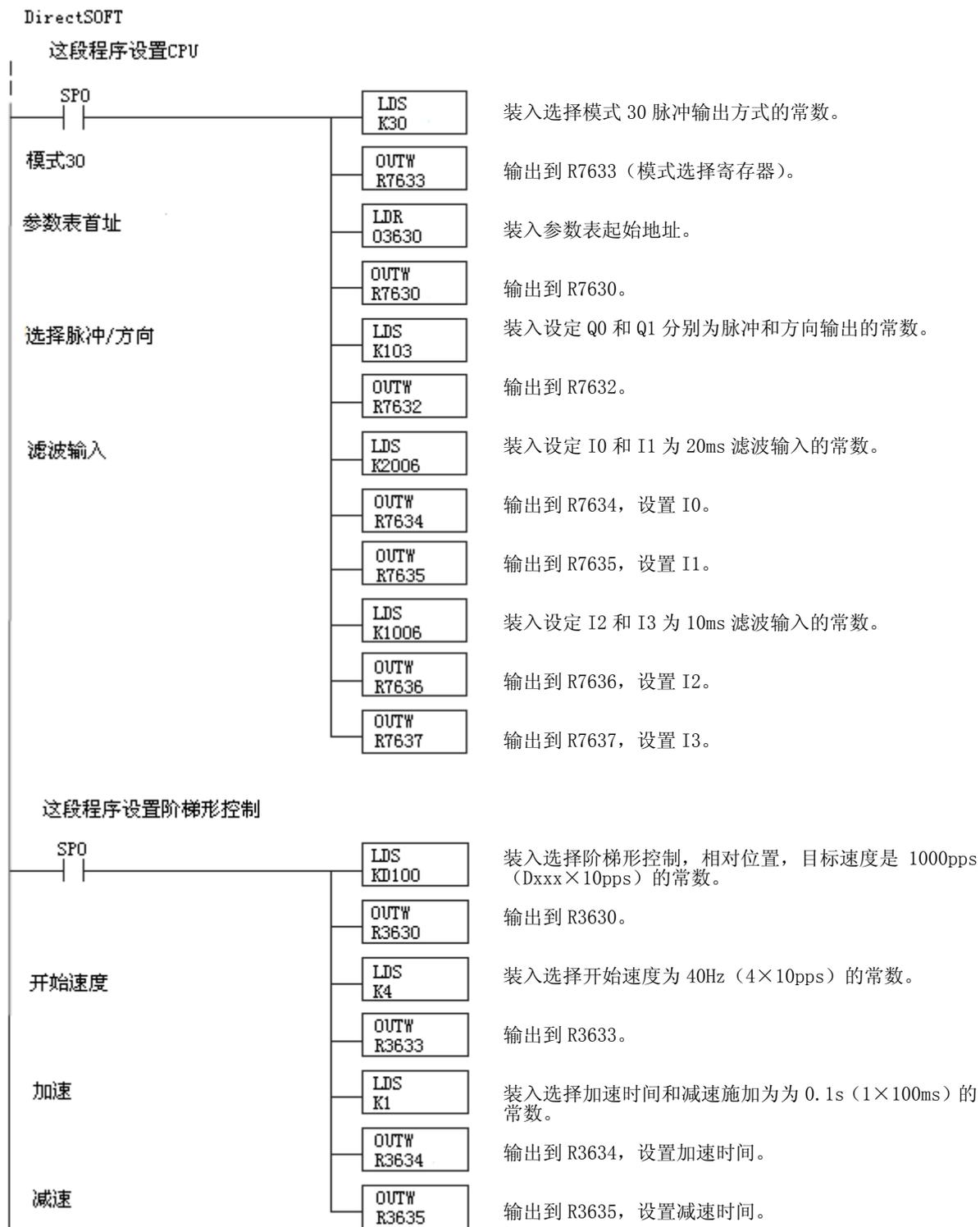


上图中，定位头左右移动是靠电机 CW/CCW 的旋转方向而定的，梯形图程序根据 CW 或是 CCW 的限位开关信号来停止电机。原点限位开关用于上电时确定一个实际的位置。

上电时，我们不知道定位头在 origin 限位开关的左边还是右边。因此，我们要用中断方式建立一个原点搜索控制，原点限位开关信号连到 I1，用来引发中断，任意选择一个初始搜索方向，这里采用 CW 正转方向（从左到右）移动。

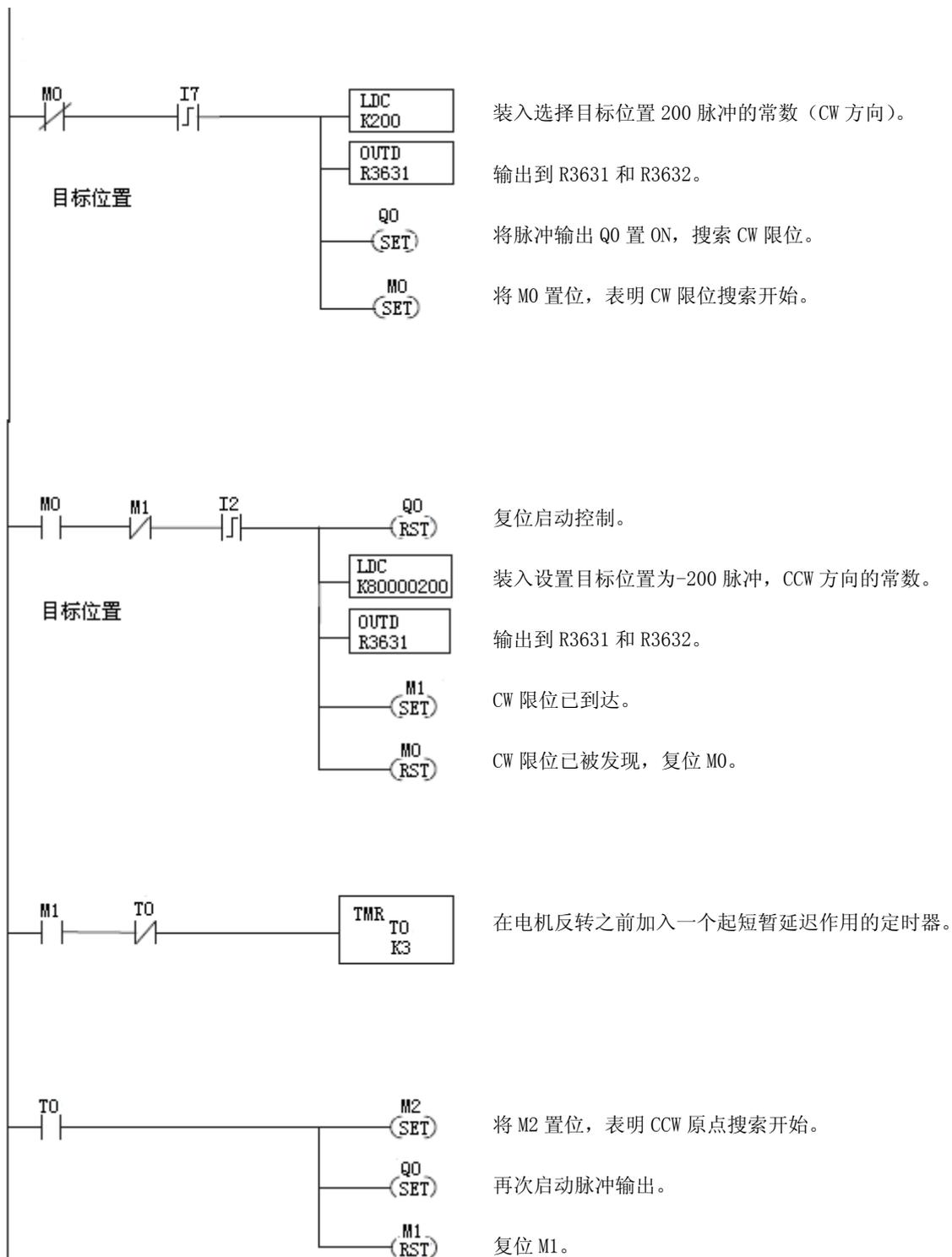
- 如果原点限位开关一开始就闭合，则停止移动，并初始化位置值（一般为“0”，也可以是其它值）。
- 如果 CW 限位开关一开始就闭合，则电机必须反向旋转并使定位头移动直到原点限位开关闭合，停止移动。

在后一种情况中，还要重复最初的移动，这是因为一直需要从同一方向接近原点限位开关，因此，最终的物理位置在任何情况下都是相同的。



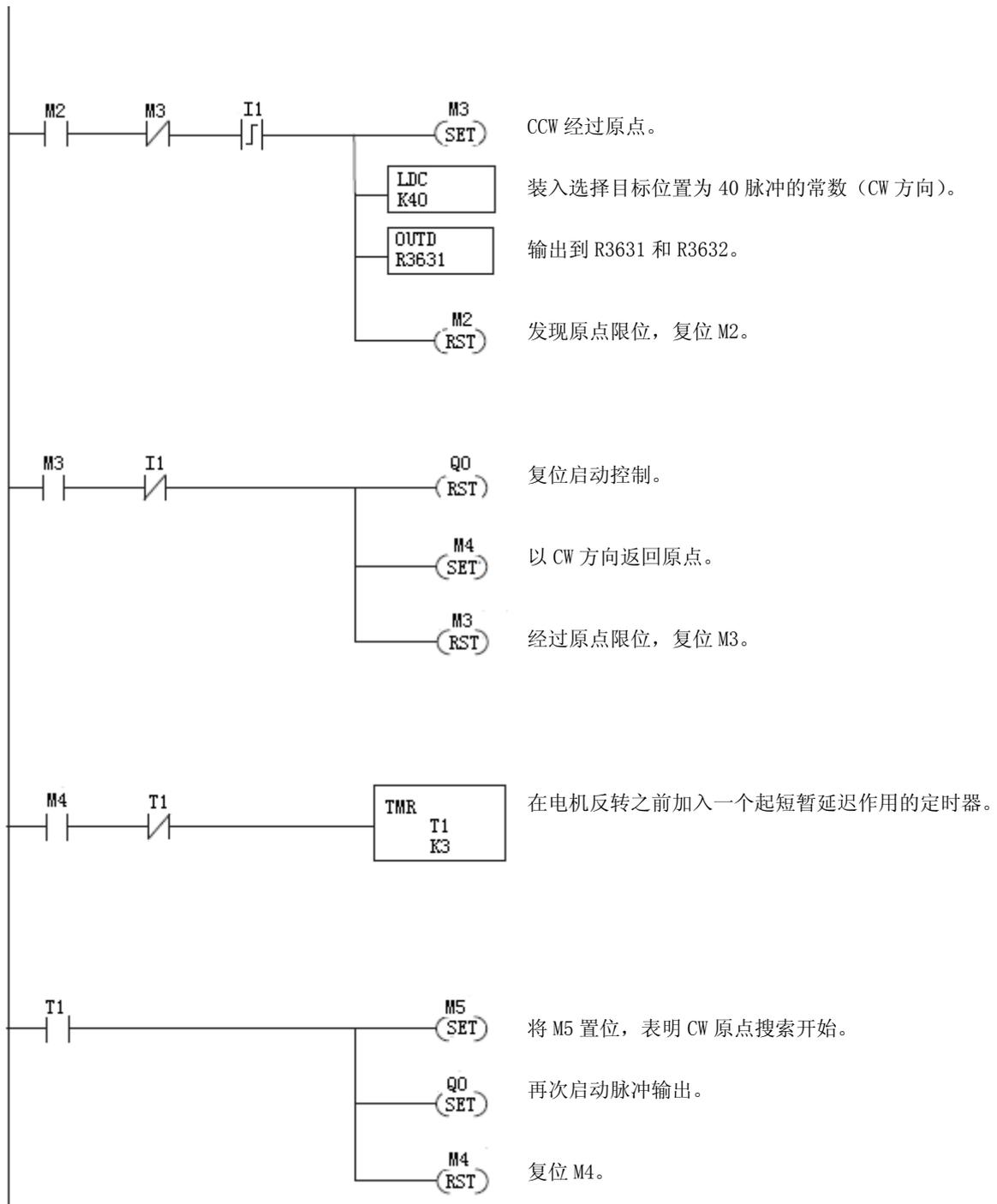
(接下页)

(接上页)



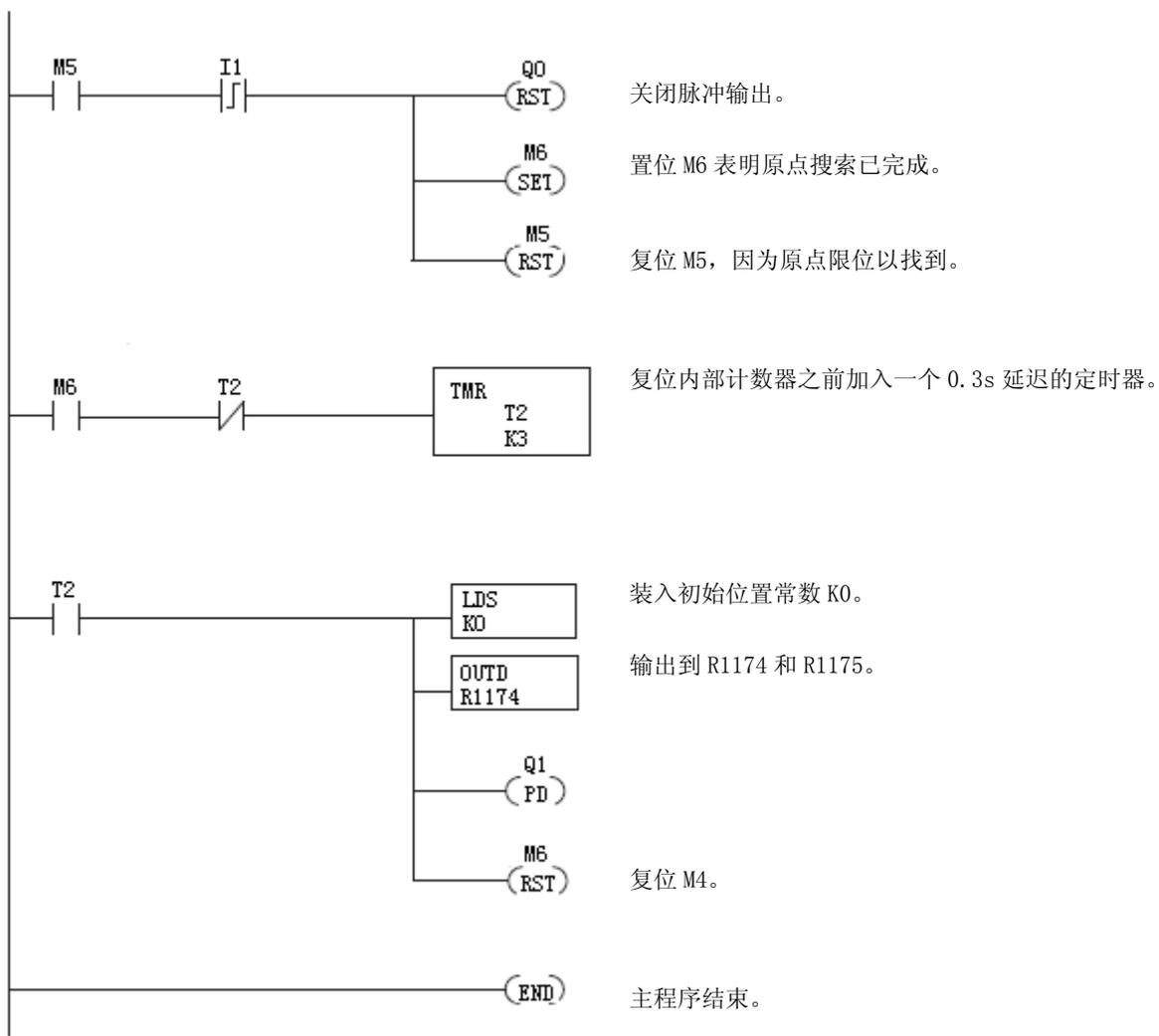
(接下页)

(接上页)



(接下页)

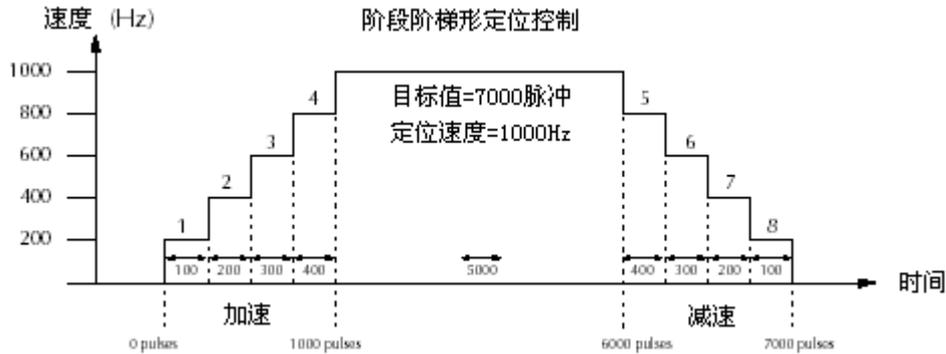
(接上页)



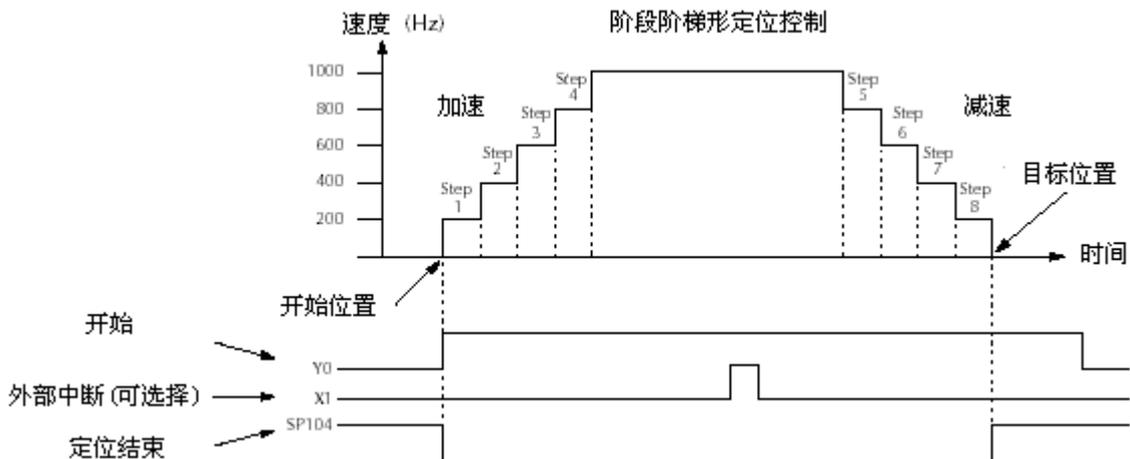
根据检测到的限位开关的次序，原点搜索执行程序的不同部分。梯形图程序将 M0 置位开始 CW 方向的原点搜索，如果遇到 CW 限位，程序则反向搜索原点，一过原点，又以 CW 方向完成最后原点搜索。到达原点后，梯形图的最后部分将当前的位置值设为“0”。

5.7.14 多段阶梯形定位控制

这种定位控制是速度控制和位置控制的一种混合方式，定位开始后通过预定的加速速度达到一个设定的速度，此速度持续但时间不定，当发生外部中断时，控制由速度控制转为位置控制，持续移动一段预定的距离至目标点(例如一个钻孔位置)，结束定位运动。在到达目标位置前使用减速度梯度控制。



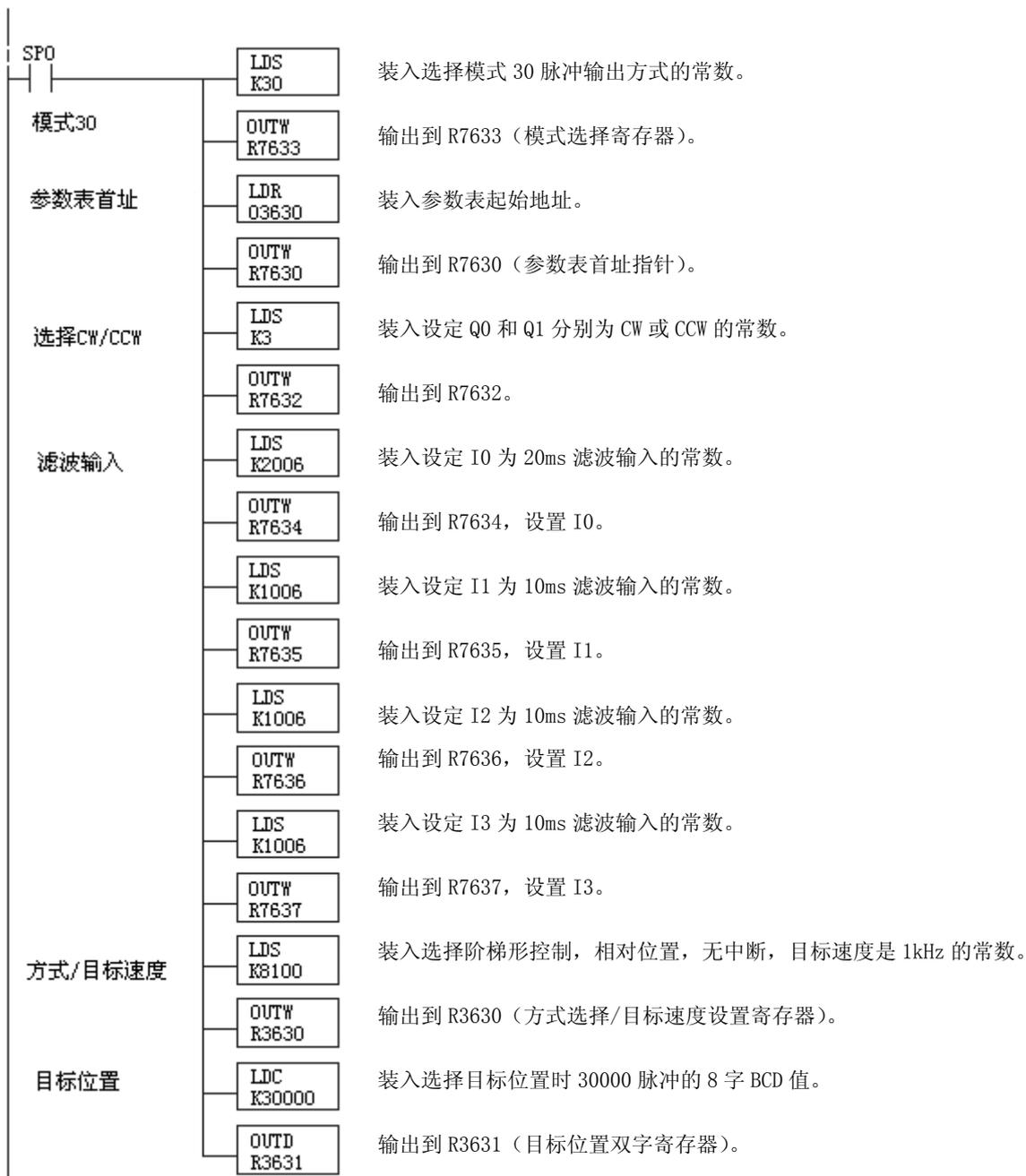
设定第 1 段到第 4 段逐渐加速到目标速度，设定第 5 段到第 8 段从目标速度逐渐减速，这种定位控制适用于大型的步进电机和大型的惯性负载。



上图中，Q0 为 HSI0 的开始定位信号，这时 HSI0 立即断开定位完成信号(SP104)，这样，梯形图程序可以监控到整个移动过程，并且监控 SP104 的状态以便进行下一个定位控制，也可以使用外部中断，一旦外部中断(I1)为 ON 时，则 DL06 开始按照设定的目标位置进行定位动作。

加速和减速段各有 4 段，可以设定各段的速度和移动距离(脉冲数)，加速和减速各段梯度可以不使用所有的 4 段，例如，若仅使用 2 段，则把第 3 段和第 4 段的速度和移动距离设定为 0。如果加速梯度和减速梯度一致，则把减速梯度的所有速度和移动距离的参数都设为 0。

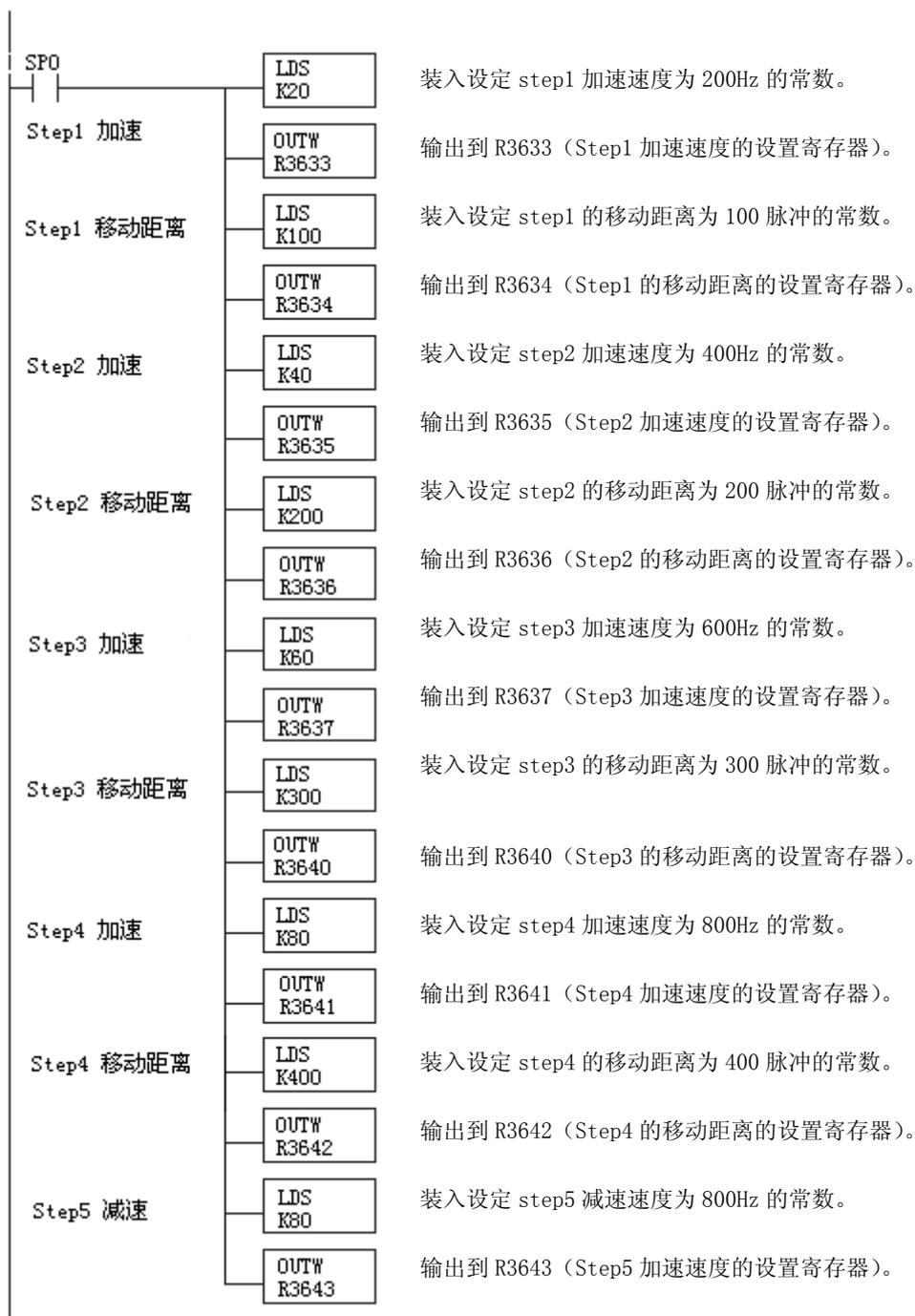
例 4：多段阶梯形定位控制



*

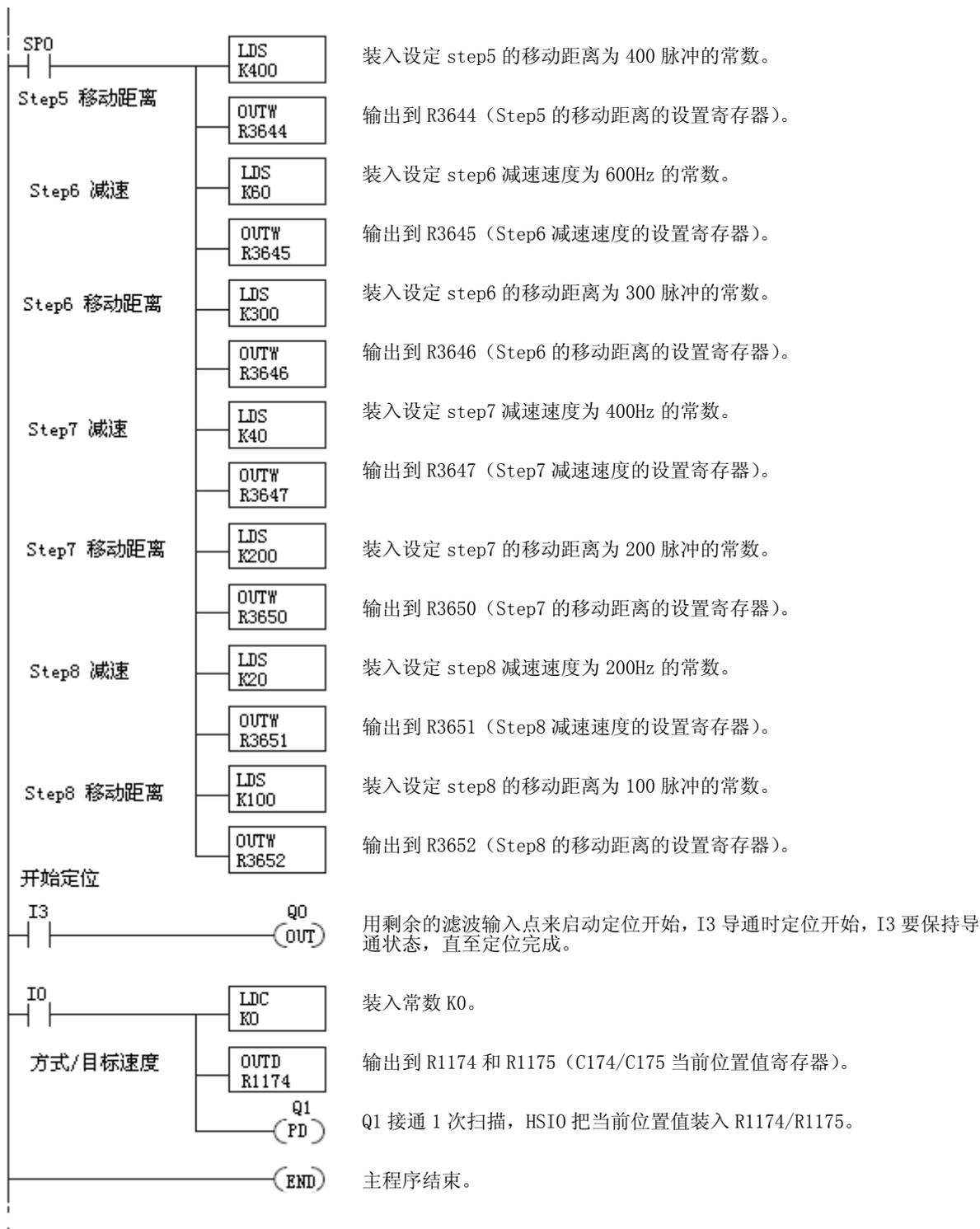
（接下页）

(接上页)



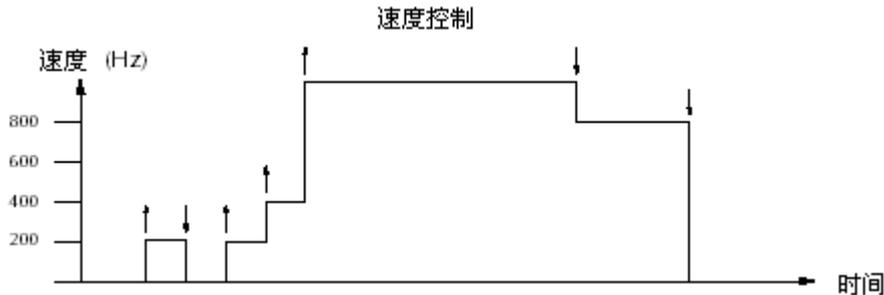
(接下页)

(接上页)



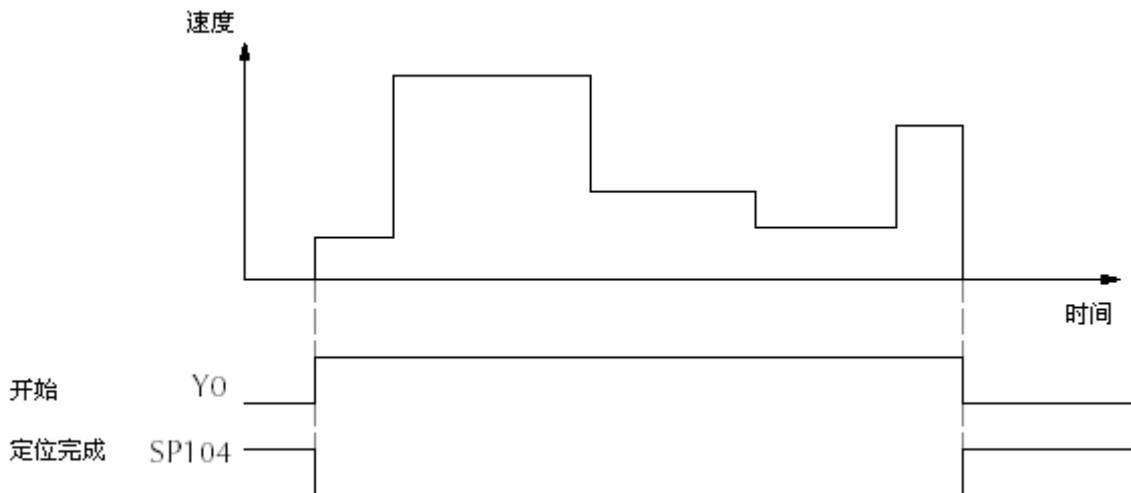
5.7.15 速度控制

速度控制仅涉及到移动的方向和速度，不用指定目标位置，因此移动的长度可以不确定。仅需要定义首次移动的速度值，其余的速度值可在移动过程中建立，箭头所指即为速度的变化。



速度控制的动作

速度控制最适用于不需要移动到指定位置点的运动，传送带装置的速度控制就是一个典型的例子。



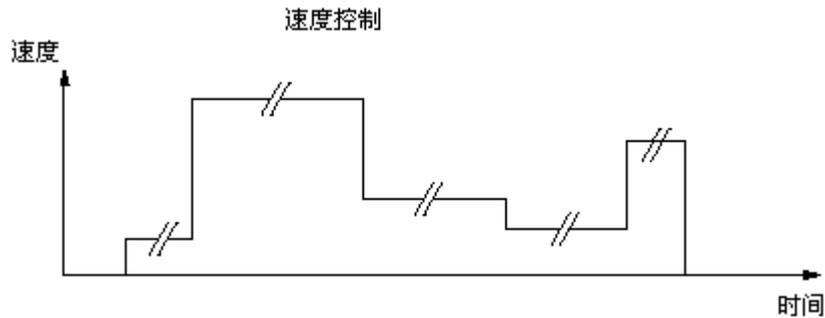
假设设定的速度大于 0，则当开始定位的输入信号通电时，移动开始。由于没有最终的目标位置，所以只要开始信号有效，就进行速度控制。

在开始信号起作用下，梯形图程序可以把一个新的速度值写到速度寄存器（默认为 R3633）中，以随时改变速度，速度范围为 40Hz-10kHz。从上图中可以看到，在速度变化期间，没有加速度或减速度的梯度变化。当然，也可以通过缓慢地增加或减少速度值，程序可以进行更多级的速度变化控制。计数器或定时器可以用来自定义加速/减速梯度，它比选择阶梯形定位控制或中断控制使 HSI0 的功能产生加速/减速梯度要简单得多，除非一定要定位头进行一种复杂的移动。

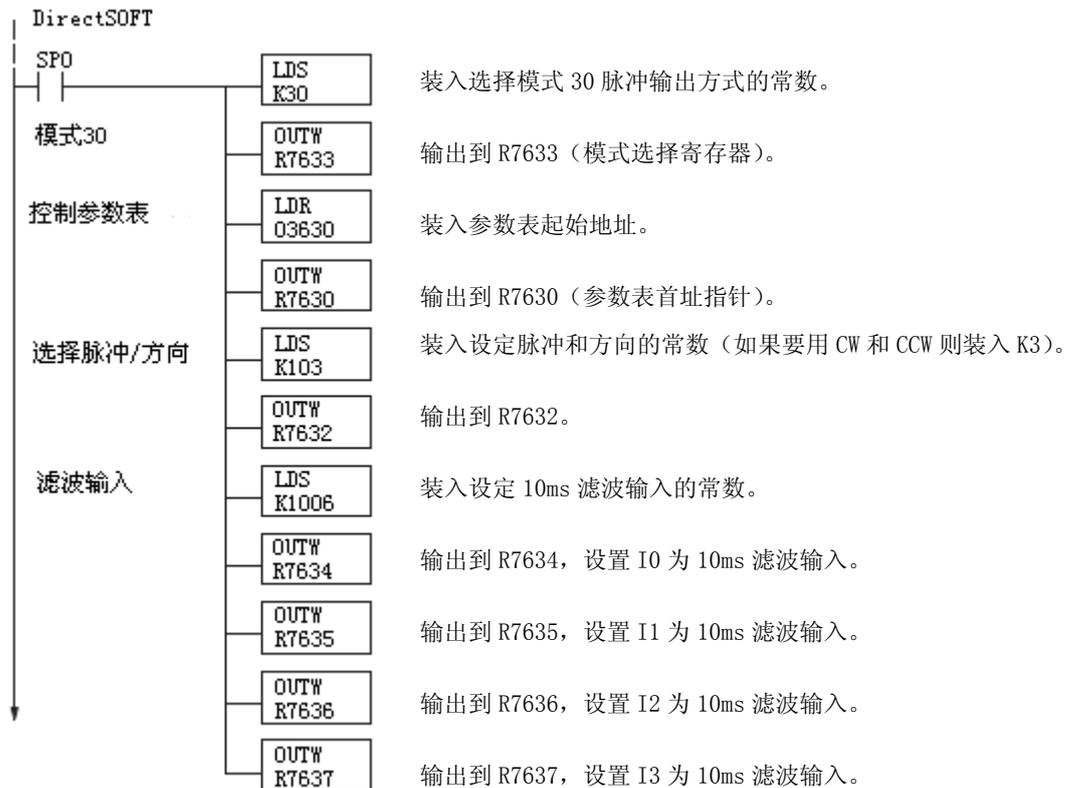
与阶梯形定位控制和中断定位控制不同的是，速度控制必须指定移动的方向。在反向（CCW）时，把 8000 0000 (Hex) 装入方向设定寄存器（默认为 R3631/R3632），正向（CW）时装入 0。

程序例 5：速度控制

如下图所示，每一速度段的长度都是不定的，仅当程序（或其它编程设备）改变速度参数时，速度值才变化。



以下程序使用了几个输入点来装入新的速度值，这里仅用两三个输入开关就可以建立一个无级速度控制。一次仅能接通 I2, I3 或 I4 中的一个。程序的开始部分包括了脉冲输出方式模式 30 所需设定的所有参数，在程序中只需运行一次，因此使用一次扫描继电器 SP0。



*如果不使用控制参数表，则 LDR 指令及其下面的 OUTW 指令都要删除。

(接上页)



5.7.16 阶梯形定位控制错误代码

在控制过程中，当发生错误时，HSIO 将错误码写入 R3636。

大多数错误可以通过复查参数表数值纠正，上电时或是由编程模式到运行模式的转换时，错误自动消除。

错误码	说明
0000	无错误
0010	控制方式设定码无效（必须使用 4-6 或 C-F）
0011	绝对值方式选择了中断
0020	目标速度不是 BCD 码
0021	设定的目标速度小于 40pps
0022	设定的目标速度大于 10,000pps
0030	目标位置值不是 BCD 码
0031	目标位置值是 0
0032	方向选择不是 0 或 80000000
0040	开始速度不是 BCD 码
0041	设定的开始速度小于 40pps
0042	设定的开始速度大于 10,000pps
0050	加速时间不是 BCD 码
0051	加速时间是 0
0052	加速时间大于 10 秒
0060	减速时间不是 BCD 码
0061	减速时间是 0
0062	减速时间大于 10 秒
0070	终了速度不是 BCD 码
0071	设定的终了速度小于 40pps
0072	设定的终了速度大于 10,000pps
0073	设定的终了速度大于目标速度

5.7.17 速度误差

在脉冲输出功能中，实际向外部输出的脉冲和指令脉冲存在一定的误差，随着速度的上升，误差逐渐增大，这是由于是把内部基本时钟分频后作为输出脉冲的原因。

基本时钟(2500000Hz) ÷ 指令速度 = 分频设定 n (小数点以下舍去)

1) 指令速度

指令速度范围(Hz)	分频设定 (n)	输出速度(Hz)
9970-10000	250	10000
9930-9960	251	9960.2
9890-9920	252	9920.6
9850-9880	253	9881.4
9810-9840	254	9842.5
9750-9800	255	9803.9
9710-9760	256	9765.6
9670-9720	257	9727.6
9660-9680	258	9689.9
9620-9650	259	9652.5
9580-9610	260	9615.4
9550-9570	261	9578.5
9510-9540	262	9542.0
9470-9500	263	9505.7
:	:	:
100	25000	100.0
90	27777	90.0
80	31250	80.0
70	35714	70.0
60	41666	60.0
50	50000	50.0
40	62500	40.0

2) 1KHz 单位时的输出速度

指令速度	分频设定	输出速度
10000	250	10000.0
9000	277	9025.3
8000	312	8012.8
7000	357	7002.8
6000	416	6009.6
5000	500	5000.0
4000	625	4000.0
3000	833	3001.2
2000	1250	2000.0
1000	2500	1000.0

注意：在选择脉冲电机时，请充分考虑由于速度误差而引起的输出脉冲的误差，请尽可能选用自启动频率高的产品。

5.7.18 模式 30 的故障检修指导

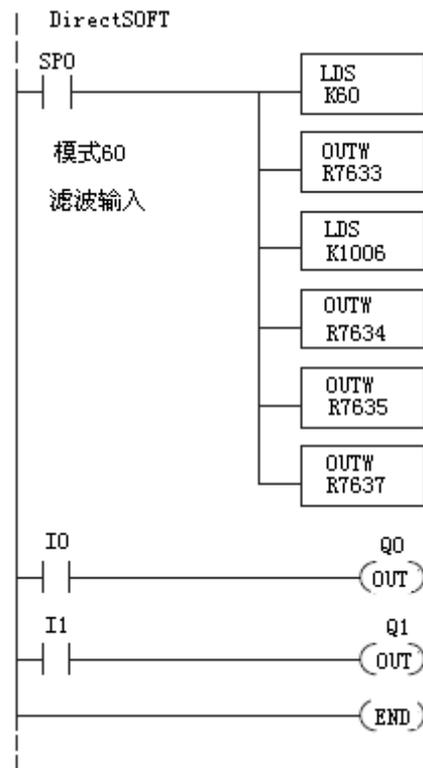
如果你在使用高速 I/O 的模式 30 时遇到了问题，请仔细阅读下列故障现象和可能的原因，最常见的问题被列出如下：

故障现象：步进电机不转。

可能的原因：

1. 配置—检查高速 I/O 在输出端 Q0 和 Q1 上实际产生的脉冲。当你启动定位控制时，监视 Q0 和 Q1 发光指示灯的状态，如果发光管闪烁或常亮，配置可能是正确的。
2. 编程错误—如果 Q0 或 Q1 上没有脉冲，可能存在编程错误。检查当 PLC 进行定位控制时，是否在 R3636 中产生了错误码，错误码说明如上表所示。
3. 检查目标值—如果计数值等于目标值（比如计数值=0，目标值=0），就没有脉冲。
4. 接线—检查与步进电机的接线是否正确，注意，从 PLC 到运动系统间需要信号接地连接。

5. 运动系统—检查确认驱动器已上电且有效工作。你可以用模式 60（普通输入/输出）编制简单的 I/O 通断程序来查明运动系统是否正常工作。例如，你可以用 I0 和 I1 手动控制对应的 Q0 和 Q1，从而控制电机任一方向的单步运行。如果用这种简单的控制方式，电机也不转的话，那么在使用模式 30 前，请首先解决电机驱动系统的问题或查看接线是否正确。



6. 内存错误—高速 I/O 配置参数被存贮在 CPU 系统内存中。某些高速 I/O 操作有时会破坏这些数据。如其它正常操作都无法解决问题的话，把系统内存初始化可能会解决问题。用 Direct SOFT，选择 PLC 菜单，然后选择“etup”，然后选择“初始化 SPD”。

故障现象：电机运转方向错误。

可能的原因：

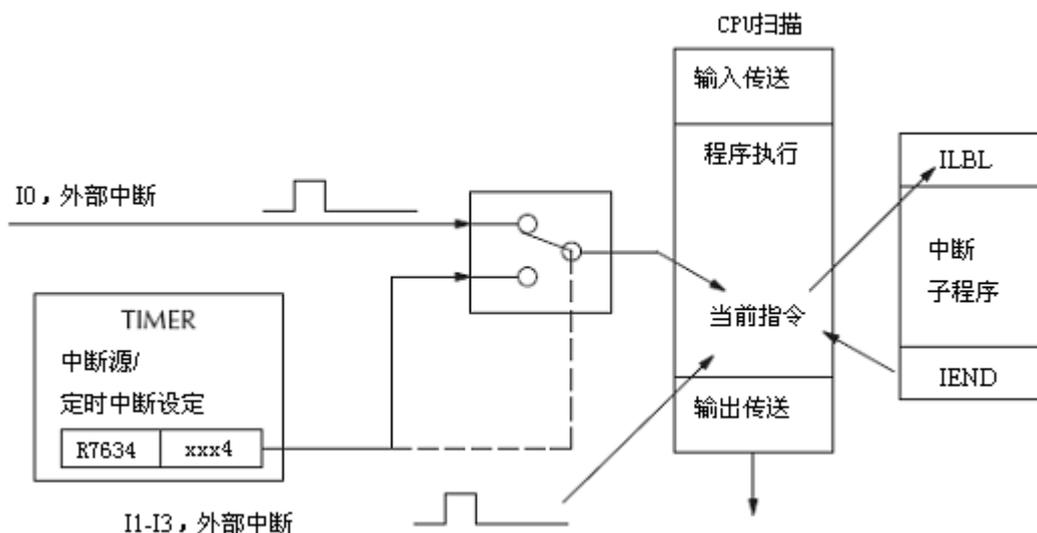
1. 接线—如果你选择了 CW 和 CCW 型操作，那么只要调换输出端子 Q0 和 Q1 的接线。
2. 方向控制—如果你选择了脉冲和方向型操作，那么只要把方向位置反即可。

5.8 模式 40：外部中断

5.8.1 外部中断功能说明

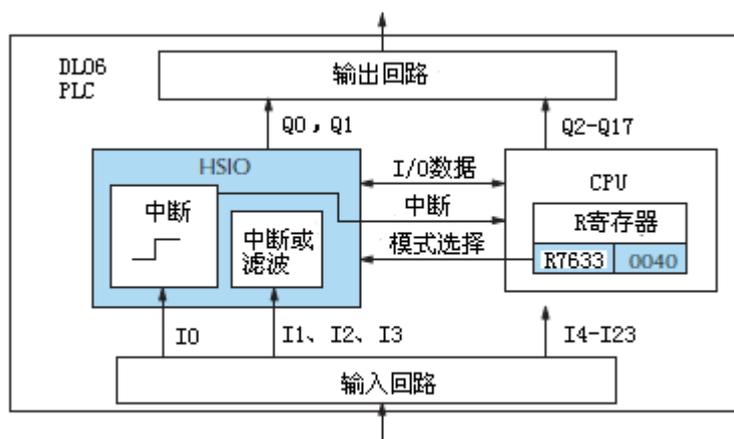
当中断输入信号从 OFF 变为 ON 时，不管当时 PLC 处于哪种执行状态，都暂时中断当前程序执行，转去执行对应于中断输入信号的中断子程序(用 ILBL 指令指定)。

中断子程序执行结束后，再转而继续执行被中断的程序。

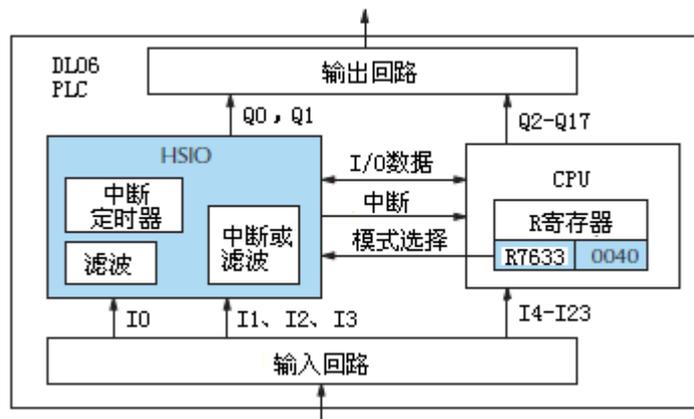


5.8.2 功能块图

HSIO 电路建立了对 CPU 的高速中断，下图是使用 I0 的外部中断，在此配置中，I1、I2 和 I3 是普通滤波输入。



或者，也可以把 HSI0 电路设置成按定时器时间来产生中断，如下图所示，在此设置中，输入端 I0 是滤波输入。



5.8.3 模式 40 的设定

R7633 为 HSI0 模式选择设定寄存器，在 R7633 的低位设定 BCD 码 40 用于选择高速中断方式。



对寄存器 R7633 进行设定时，可使用以下方法：

- 在梯形图程序中使用 LDW 指令和 OUTW 指令。
- 使用 DirectSOFT5 的存储器编辑器。
- 使用手持编程器 S-20P 或 S-10HP。

建议使用第一种方法，因为这种方法可使 HSI0 设定成为程序的一部分。

5.8.4 模式 40 下，I0-I3 的设定

输入	设定寄存器	功能	十六进制元码
I0	R7634	外部中断	0004 (默认)
		定时中断	xxx4, xxx=定时中断周期 5-999ms (BCD)
I1	R7635	中断	0004 (默认)
		脉冲输入	0005
		滤波输入	xx06 (xx=滤波时间) 0-99ms (BCD)
I2	R7636	中断	0004 (默认)
		脉冲输入	0005
		滤波输入	xx06 (xx=滤波时间) 0-99ms (BCD)
I3	R7637	中断	0004 (默认)
		脉冲输入	0005
		滤波输入	xx06 (xx=滤波时间) 0-99ms (BCD)

可通过编程器的菜单操作，进行特殊功能设定

(S-20P 的操作例)

① M5B 选择特殊设定

前提条件

显示初始状态

```
M5B CNT INTF CONFG
UP CNTR/U/D CNTR
```

显示当前设定中的功能
(UP 计数闪烁)

② 显示主功能。(中断输入)

显示内容 用 或 来选择
非中断时

```
M5B CNT INTF CONFG
INTERRUPT/PULSE
```

(中断输入闪烁)

③ 选择中断输入

```
INTERRUPT I00
INTERRUPT 000□
```

I0 功能设定中断输入的输入等待输入
定时中断时间值

④ 分别对各个输入进行功能设定

用 或 来选择然后按

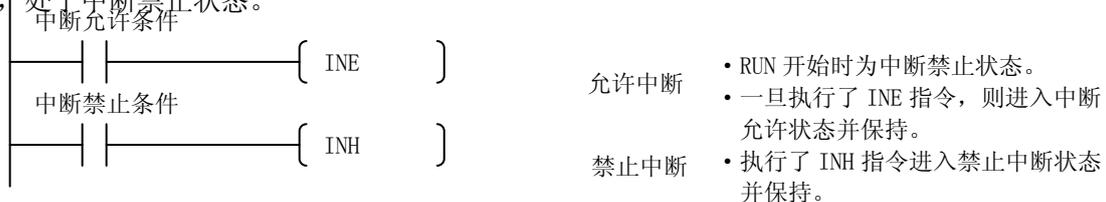
⑤ 菜单结束，恢复显示初始状态

5.8.5 外部中断规格

项目	规格			
最小脉冲宽度	0.1ms			
脉冲周期	最大 2kHz			
脉冲检出	上升沿			
通道	1	2	3	4
中断标号	ILBL 00	ILBL 01	ILBL 02	ILBL 03
输入外部中断定义号	I0	I1	I2	I3
中断处理优先次序	最高	<	<	最低
中断程序	<p>中断处理程序</p> <p>在中断处理程序执行中来了其它中断处理请求时，待当前中断处理执行完后，再去执行新的中断处理。（可连续记忆 24 个中断请求）</p>			

5.8.6 中断的许可禁止

为了能执行外部中断，必须在用户程序中执行 INE 指令进入中断允许状态，在进入 RUN 状态时，处于中断禁止状态。



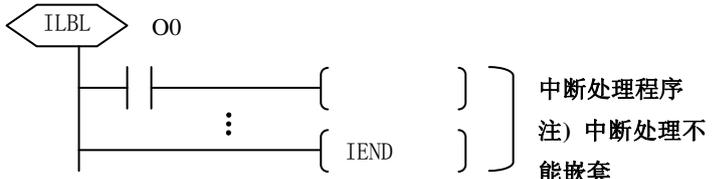
5.8.7 中断与脉冲捕捉和普通输入合用

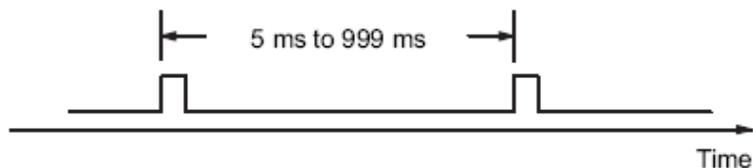
当外部中断和脉冲捕捉输入、普通输入等合用时，请分别在输入 I0 功能设定 (R7634)–I3 功能设定 (R7637) 中设置相应的功能码：

- I00 (R7634) → 0004: 中断输入 (Number 0)
- I01 (R7635) → 0004: 中断输入 (Number 1)
- I02 (R7636) → 0004: 中断输入 (Number 2)
- I03 (R7637) → 0004: 中断输入 (Number 3)

5.8.8 定时中断

DL06 的输入点 I0 当在 R7634 中设定为“0004”时为外部中断，如果需要使用定时中断功能，则 R7634 中还包含定时中断时间周期，定时中断周期范围 5-999ms。输入点 I0 变为滤波输入点（默认使用 I1 的滤波时间常数），输入点 I0, I1, I2 和 I3 可以是滤波输入，有各自的设定寄存器和滤波时间常数、中断输入或计数输入。

通道号	1	2	3	4
中断时间间隔	5-999ms	仅外部中断		
中断标号	ILBL 00	ILBL 01	ILBL 02	ILBL 03
中断优先级	1st	2nd	3rd	4th
中断程序	中断处理程序 			



在定时中断时，没有中断信号“脉冲宽度”的概念，但中断周期可以在 5-999ms 内调整。

当使用定时中断时，在 R7634 中设定定时时间。仅 Ch1 可以使用定时中断，Ch2-Ch4 使用外部中断。

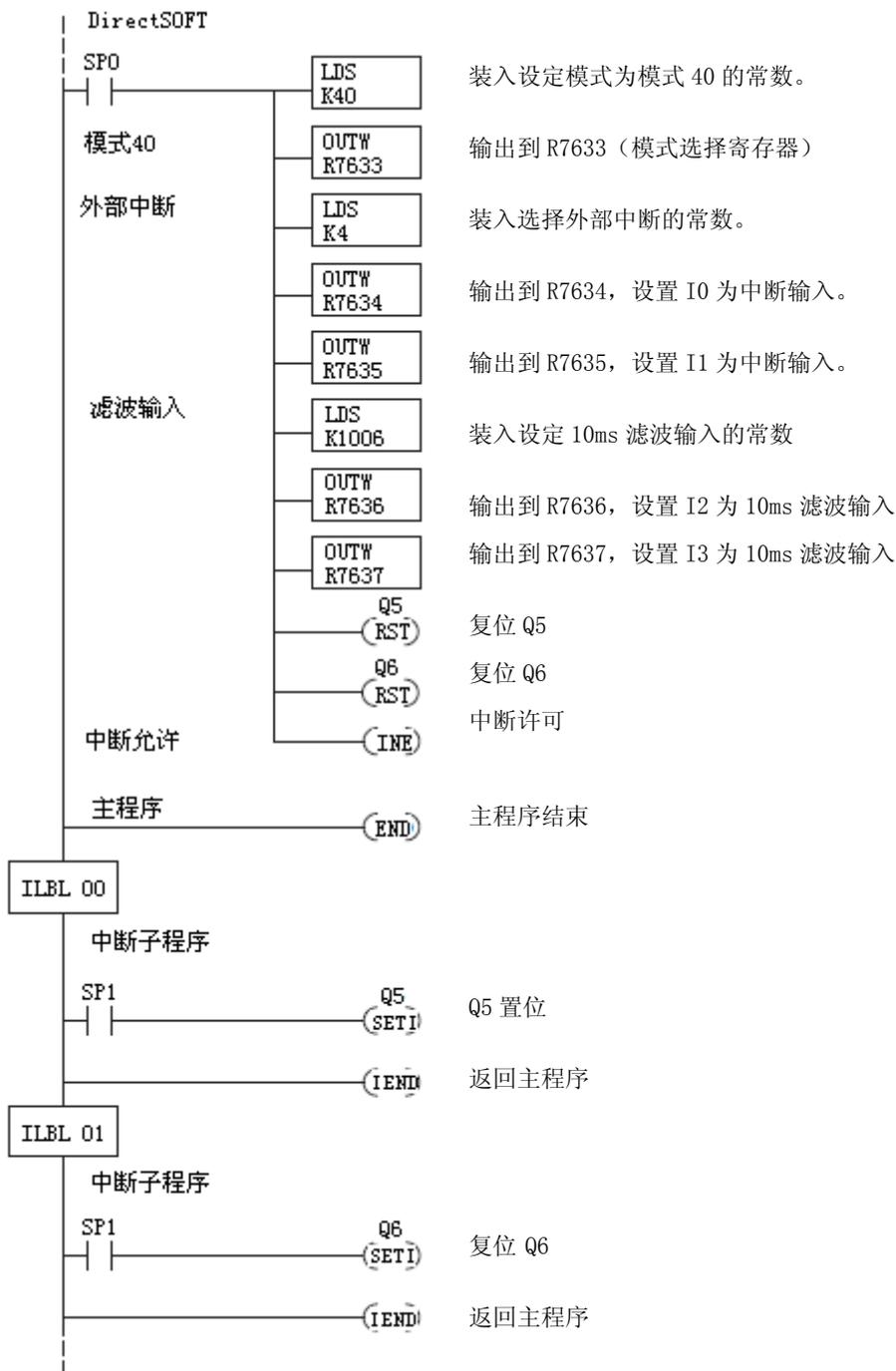
设置定时中断：

R7634

***4: 定时中断(5-999ms)

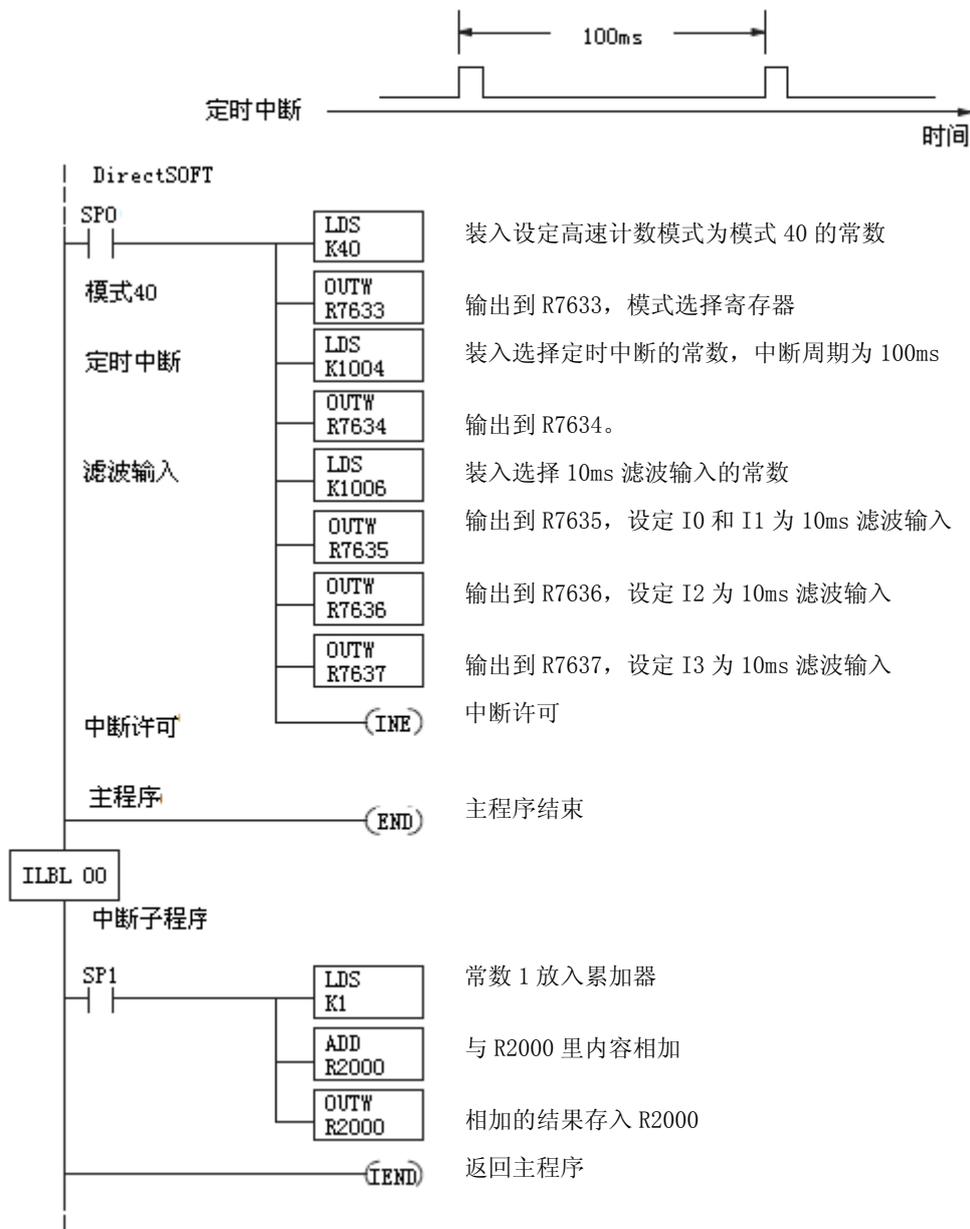
5.8.9 外部中断输入程序例 1

下面的程序选择了模式 40，设置 I0 和 I1 为外部中断输入，I2 和 I3 为 10ms 的滤波输入。程序是通用的，可以用于实际应用中。



5.8.10 定时中断程序例 2

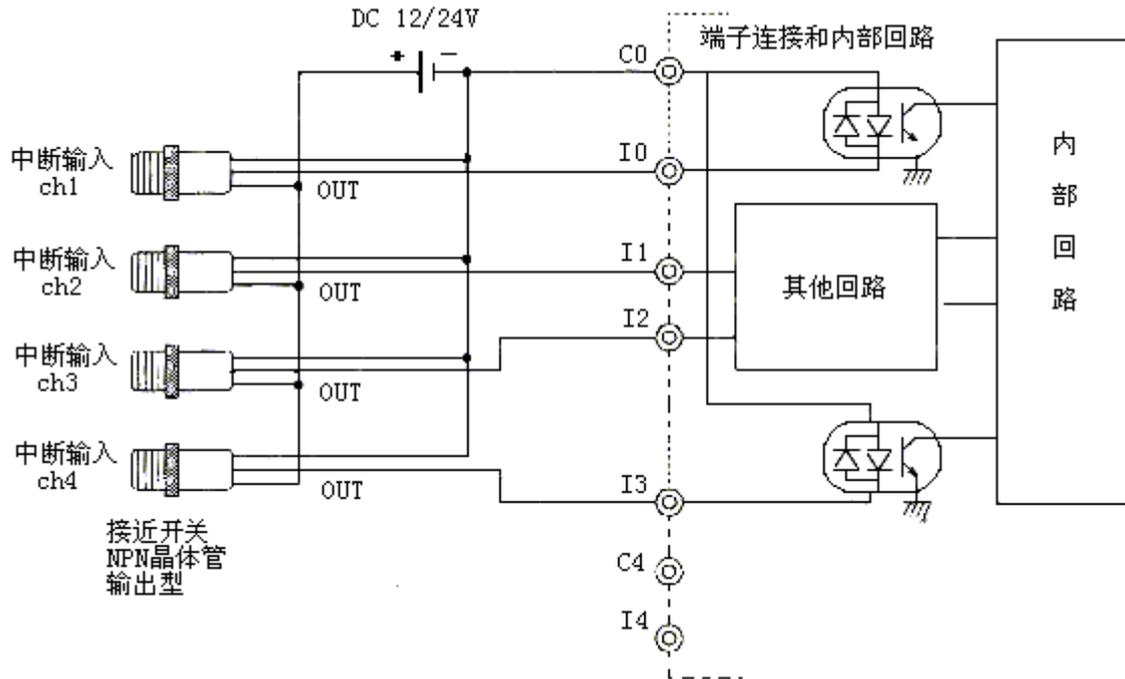
选择模式为 40，定时中断，中断周期为 100ms，I0，I1，I2，I3 设置为 10ms 时间常数的滤波输入。注意，I0 的滤波常数使用的是 I1 的。



注意：主程序中不能使用 I0，但可以使用 I0 设置 M10，主程序中可以使用 M10，别忘了复位 M10。

5.8.11 外部中断输入连线例

和源点输出器件的连接

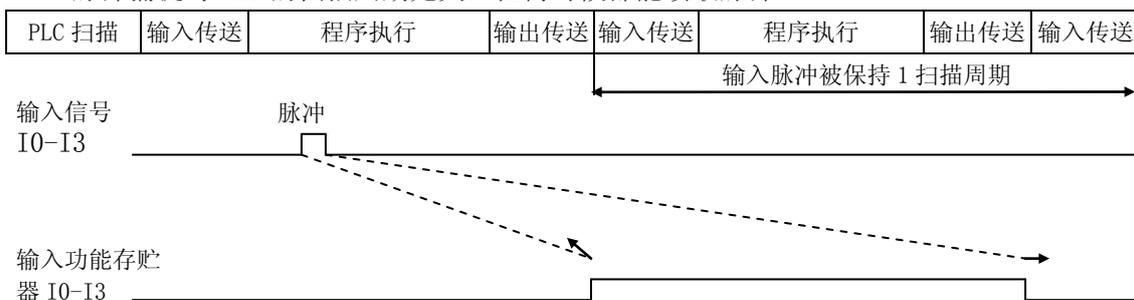


5.9 模式 50：脉冲捕捉输入

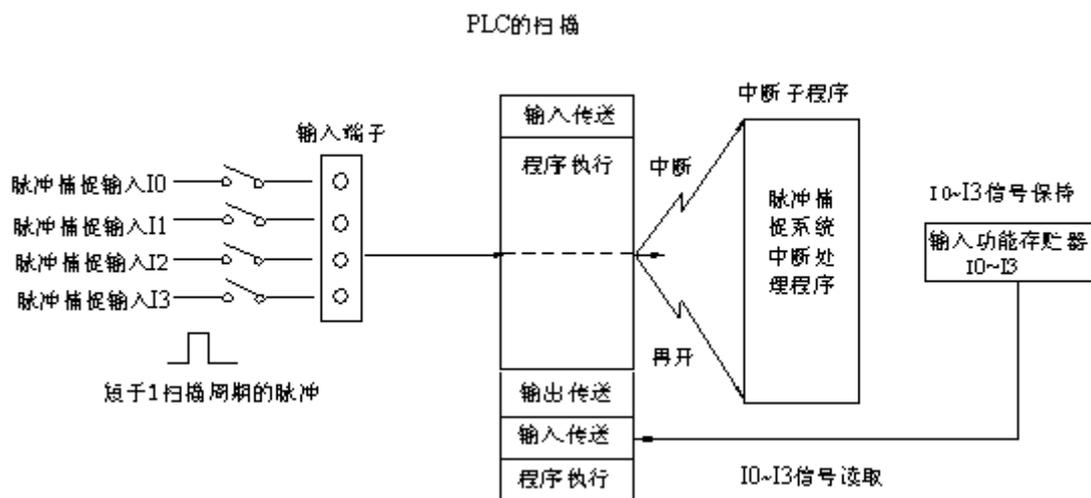
5.9.1 脉冲捕捉输入功能说明

HSIO 电路具有脉冲捕捉功能，它监控输入端 I0-I3 上的信号，采集窄脉冲信号。脉冲捕捉方式的作用是使程序能“看见”脉冲宽度比当前扫描周期更短的输入信号。HSIO 电路锁定输入端 I0-I3 的信号并保持一个扫描周期，在下一个扫描周期末尾，此触点自动断开。

脉冲捕捉与 PLC 的扫描周期无关，任何时候都能读取脉冲。

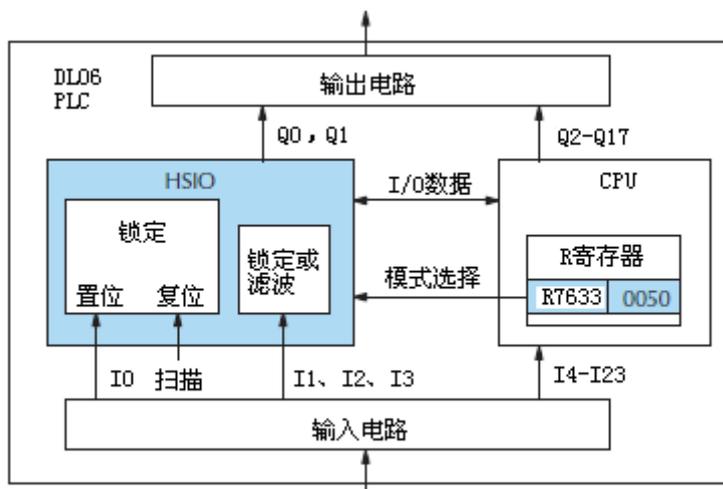


- 脉冲捕捉输入处理



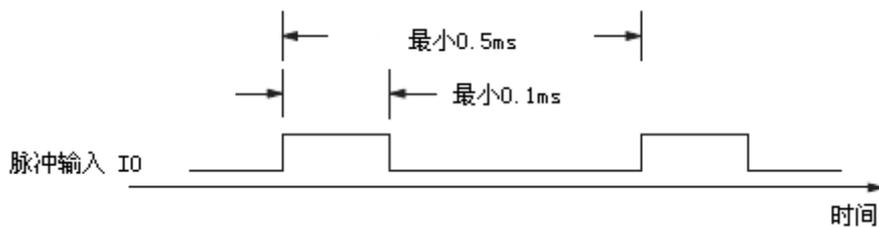
5.9.2 功能块图

参阅下列逻辑图，当 HSI0 模式寄存器 R7633 的低字节是 BCD 码“50”时，HSI0 电路中的脉冲捕捉方式被使能，I0-I3 自动变成脉冲捕捉输入端，它锁定每一个上升沿，在下一个扫描周期末尾，HSI0 复位锁定信号。输入端 I1、I2 和 I3 也可用作滤波输入端。



5.9.3 脉冲捕捉时序

I0-I3 上的脉冲信号必须符合某个定时标准，以保证捕捉到脉冲。参阅下面的时序图。I0 的输入特性是固定的（它不是一个可软件设定滤波时间的点），最小脉宽是 0.1ms，在第二个脉冲到来之前，必须有一段延时，所以脉冲周期不能小于 0.5ms。如果脉冲周期小于 0.5ms，第二个脉冲将被看作是当前脉冲的一部分。

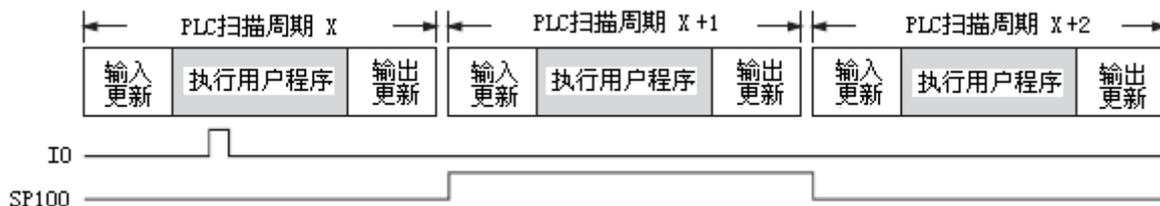


注意：脉冲捕捉和滤波输入功能在本质上是対立的。脉冲捕捉的特点是为了要捕捉窄脉冲，而滤波输入的特点是为了要去掉窄脉冲。

5.9.4 何时使用脉冲捕捉模式

当输入信号（例如 I0）由于脉冲宽度太窄不能用于用户程序时，就要采用脉冲捕捉模式。使用 SP100 代替 I0，SP100 触点在下一个扫描周期都保持导通状态，如下图所示，即使 I0 导通

状态超过一个扫描周期，SP100 也只导通一个扫描周期。



I0 的状态继电器为 SP100，其它状态继电器见下表。

输入	状态继电器
I0	SP100
I1	SP101
I2	SP102
I3	SP103

5.9.5 模式 50 的设定

R7633 为 HSI0 模式选择设定寄存器，在 R7633 的低位设定 BCD 码 50 用于选择脉冲捕捉方式。



对寄存器 R7633 进行设定时，可使用以下方法：

- 在梯形图程序中使用 LDW 指令和 OUTW 指令。
- 使用 DirectSOFT5 的存储器编辑器。
- 使用手持编程器 S-20P 或 S-10HP。

建议使用第一种方法，因为这种方法可使 HSI0 设定成为程序的一部分。

5.9.6 模式 50 下，I0-I3 的设定

下表列出了脉冲捕捉方式下 I0-I3 的输入选项设置，每个输入端都有各自的设置寄存器和滤波时间常数。

输入	设定寄存器	功能	十六进制设定码
I0	R7634	脉冲捕捉输入	0005 (默认)
I1	R7635	中断	0004
		脉冲捕捉输入	0005 (默认)
		滤波输入	xx06 (xx=滤波时间) 0-99ms (BCD)
I2	R7636	中断	0004
		脉冲捕捉输入	0005 (默认)
		滤波输入	xx06 (xx=滤波时间) 0-99ms (BCD)
I3	R7637	中断	0004
		脉冲捕捉输入	0005 (默认)
		滤波输入	xx06 (xx=滤波时间) 0-99ms (BCD)

5.9.7 脉冲捕捉输入的规格

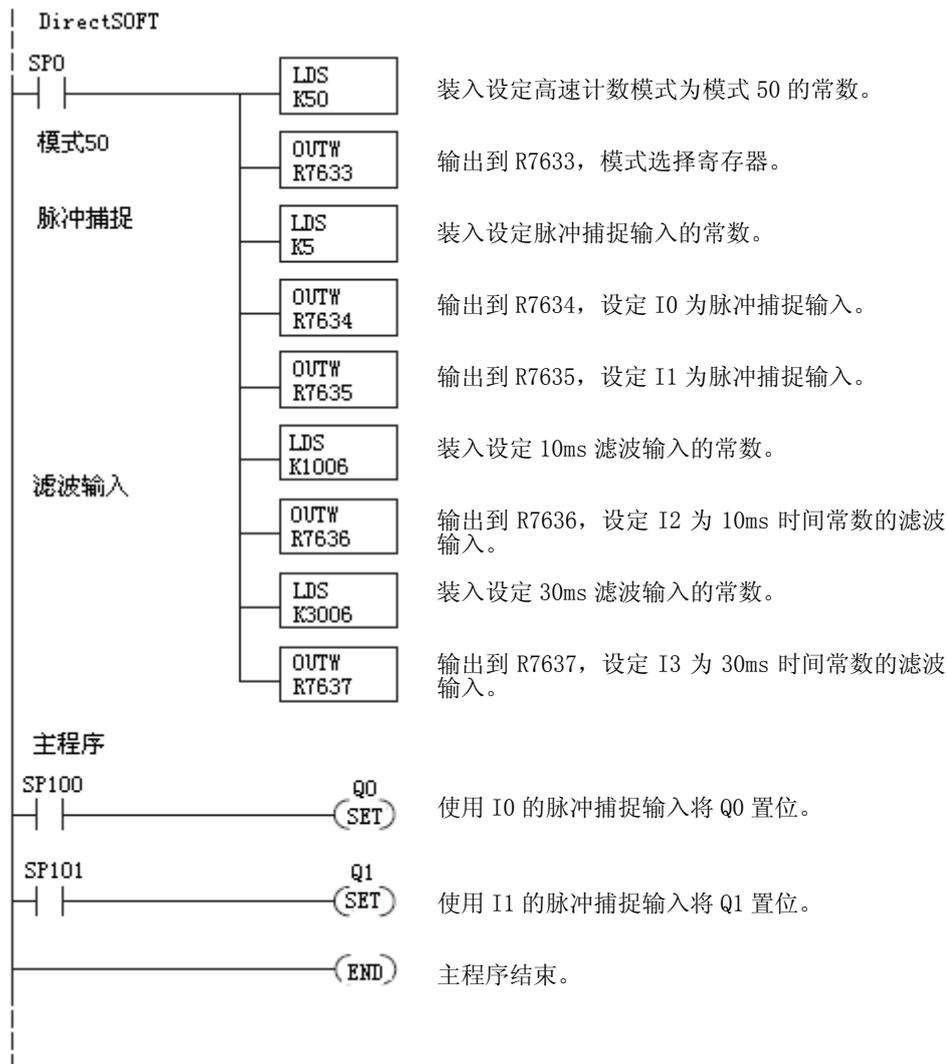
项目	规格			
最小脉冲宽度	0.1ms			
脉冲周期	0.5ms 以上			
脉冲检出	上升沿			
通道	1	2	3	4
脉冲捕捉输入定义号	I0	I1	I2	I3
输入端状态表示	SP100	SP101	SP102	SP103



注意：脉冲捕捉和滤波输入是相反的，脉冲捕捉是要捕获窄脉冲，而滤波输入是要去掉窄脉冲。

5.9.8 脉冲捕捉输入编程举例

下列程序使用模式 50，I0 和 I1 设定为脉冲捕捉输入，I2、I3 分别设定为时间常数为 10ms 和 30ms 的滤波输入。

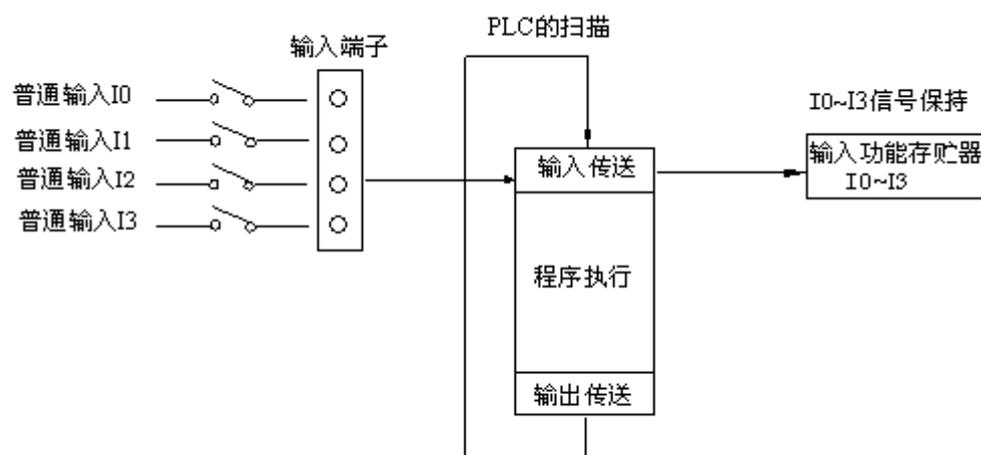


5.10 模式 60：带滤波的普通输入

5.10.1 功能说明

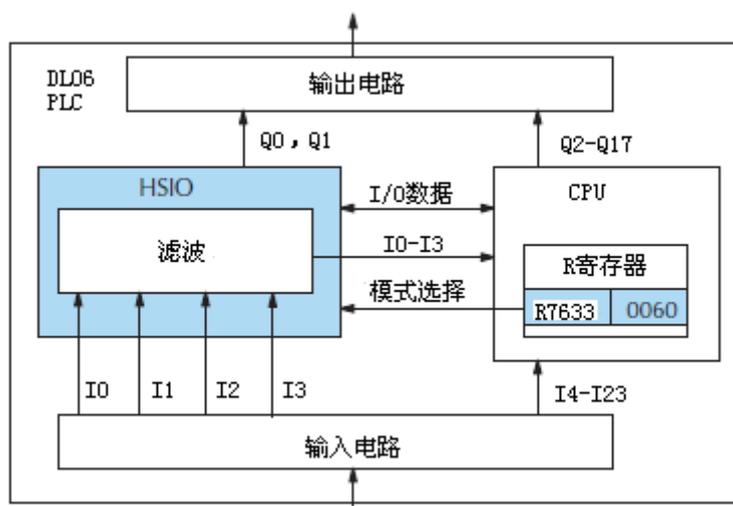
HSIO 电路的最后一种模式，就是模式 60—带滤波的普通输入，此模式的作用是让输入回路去掉窄脉冲，接收宽脉冲。它尤其适用于干扰环境下或其它脉冲宽度较重要的场合中。其它模式时，I0-I3 一般作为特殊输入端来支持其使用功能，只有不用的输入端才缺省作为滤波输入端用。在模式 60 中，所有的四个输入端 I0-I3 都只可作为滤波输入端使用。

- 普通输入处理



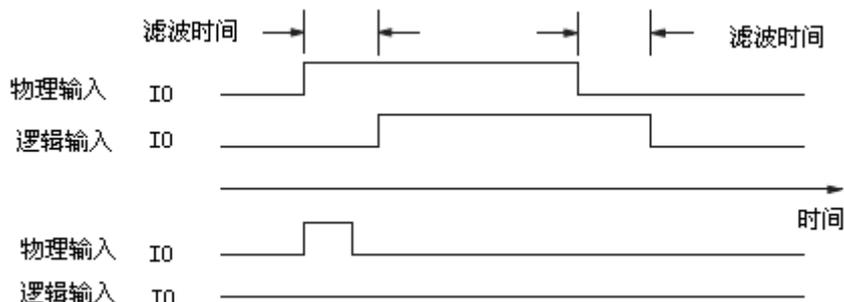
5.10.2 功能块图

参阅下列功能块图，当 HSIO 模式寄存器 R7633 的低字节是 BCD 码“60”时，HSIO 电路中的滤波输入模式被使能，输入 I0-I3 都有各自的滤波时间常数。



5.10.3 输入滤波时序

用一段延迟时间对输入端 I0-I3 上的信号脉冲进行滤波。在下图中，在时序线上的物理输入信号的输入脉冲比滤波时间长，结果程序的逻辑输入是按滤波时间的上升沿和下降沿进行移相（延时）的。而在时序线下面的输入波形中，实际输入脉冲宽度比滤波时间短，在这种情况下，程序的逻辑输入保持在 OFF 状态（输入脉冲被滤掉了）。



5.10.4 模式 60 的设定

R7633 为 HSI0 模式选择设定寄存器，在 R7633 的低位设定 BCD 码 60 用于选择滤波输入方式。



对寄存器 R7633 进行设定时，可使用以下方法：

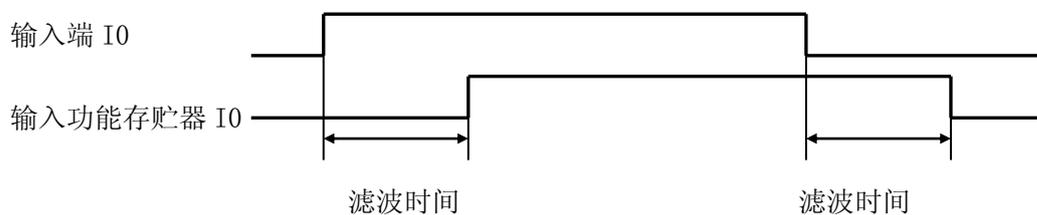
- 在梯形图程序中使用 LDW 指令和 OUTW 指令。
- 使用 DirectSOFT5 的存储器编辑器。
- 使用手持编程器 S-20P 或 S-10HP。

建议使用第一种方法，因为这种方法可使 HSI0 设定成为程序的一部分。

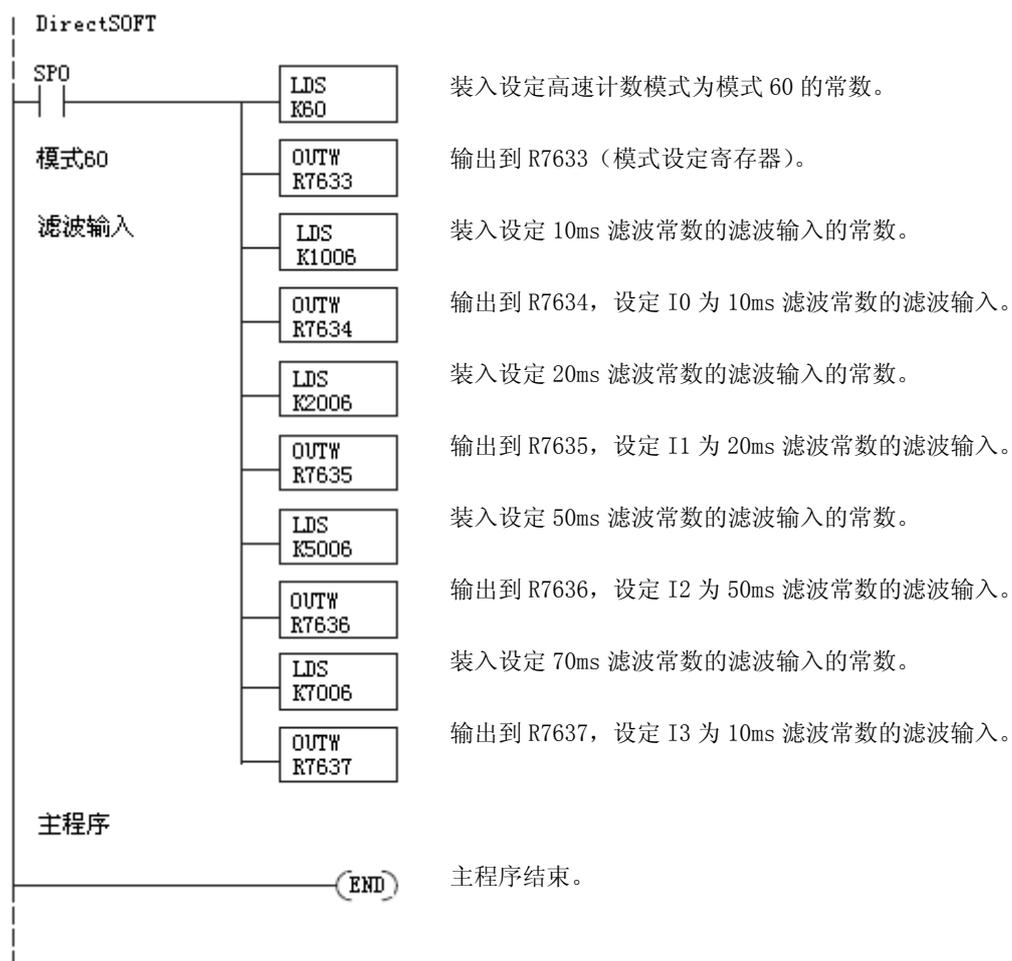
5.10.5 模式 60 下，输入的设置

下表列出了软件滤波输入方式下各滤波输入点的选项设置，滤波时间常数（延时）可设定为从 0-99ms（当时间常数被设为 0 时，输入端就是普通输入端）。它的设置是以 BCD 码的形式设定在配置寄存器的高字节，我们把这个数码与低字节中的“06”合在一起，得到“xx06”，此处 xx=0-99。输入端 I0，I1，I2 和 I3 只能做滤波输入端，每个输入端都有各自的配置寄存器和滤波时间常数。

输入	设定寄存器	功能	十六进制码设定
I0	R7634	滤波输入	xx06 (xx=滤波延迟时间) 0-99ms (BCD) (默认)
I1	R7635	滤波输入	xx06 (xx=滤波延迟时间) 0-99ms (BCD) (默认)
I2	R7636	滤波输入	xx06 (xx=滤波延迟时间) 0-99ms (BCD) (默认)
I3	R7637	滤波输入	xx06 (xx=滤波延迟时间) 0-99ms (BCD) (默认)



5.10.6 普通滤波输入的程序举例



第 6 章 系统维护

6.1 硬件系统的维护

该产品的维护保养并没有什么规则，然而，大约每隔一两个月，要对 PLC 和控制系统进行例行检查和维护，主要包括以下几项：

- 空气温度——检查控制柜内空气温度，确保不要超出任何组件的工作温度范围。
- 空气过滤器——如果控制柜有空气过滤器，要定期清洗或更换。
- 保险丝和断路器——检查保险丝和断路器是否完好。
- 清洁单元——检查所有的空气通风口是否干净。如果外箱体需要清洗，关掉输入电源，用一块湿布仔细擦洗箱体，注意不要让水经过通风口进入箱体，不要使用强清洁剂，因为这样可能会损坏箱体油漆。

6.2 诊断

6.2.1 诊断

DL06 PLC 在每次扫描中都要进行预定义的例行诊断。该诊断能检测到 PLC 的各种错误，这些错误主要有两个错误等级：致命错误和非致命错误。

6.2.2 致命错误

致命的错误是可能引起系统功能紊乱，有可能引发安全问题的错误。如果此时 CPU 处于运行模式，CPU 将自动切至编程模式（注意：在编程模式所有输出被关闭）；当 CPU 在编程模式时，如果检测到致命的错误，CPU 将不允许切至运行模式，除非此错误解决。

下面是致命错误的几个例子：

- 电源供给失败。
- 奇偶错误或 CPU 故障。
- 特殊编程错误。

6.2.3 非致命错误

非致命错误是需要注意但不会引起操作紊乱的错误。这种错误不会引起也不会阻止 CPU 模式转换。应用程序能使用特殊继电器来检测非致命错误，如果需要的话，可使系统按顺序关闭或者将 CPU 切至编程模式。

下面是非致命错误的一个例子：

- 特殊编程错误，在线时，如果有一个错误发生，编程装置将会显示错误信息。
- DirectSOFT 显示错误号和错误信息。
- 手持编程器显示错误号和这个错误的简短描述信息。

6.2.4 错误码寄存器位置

下表为对应一确定的错误信息类型的特殊寄存器。

错误等级	错误种类	诊断寄存器
用户自定义	使用了错误语句的错误代码	R7751
系统错误	致命的错误代码	R7755
	主要的错误代码	R7756
	一般的错误代码	R7757
语法错误	发生语法错误的地址	R7763
	在语法检查过程中发生的错误代码	R7764
CPU 扫描	CPU 从编程模式转换为运行模式后的扫描数	R7765
	当前扫描时间	R7775
	最小扫描时间	R7776
	最大扫描时间	R7777

6.2.5 各特殊继电器（SP）对应的错误代码

特殊继电器表也包括状态指示灯错误。

CPU 状态继电器		累加器状态寄存器	
SP11	强制 RUN 状态	SP60	累加器值小于指令值
SP12	TERM RUN 状态	SP61	累加器值等于指令值
SP13	TEST RUN 状态	SP62	累加器值大于指令值
SP15	TEST STOP 状态	SP63	零标志继电器
SP16	TERM STOP 状态	SP64	半借位标志继电器
SP17	强制 STOP	SP65	借位标志继电器
SP20	执行 STOP 指令	SP66	半进位标志继电器
SP22	中断许可	SP67	进位标志继电器
系统监控继电器		SP70	符号标志继电器
SP36	替代设置	SP71	指针指定出错标志
SP37	扫描控制错误	SP73	溢出标志继电器
SP40	重度异常	SP75	数据不是 BCD 码
SP41	轻度异常	SP76	读零标志继电器
SP42	诊断错误		
SP44	程序存储器异常		
SP45	I/O 异常		
SP46	通讯异常		
SP50	错误指令执行		
SP51	监控定时器超时		
SP52	语法错误		
SP53	运算错误		
SP54	通讯错误		
SP56	表指令溢出		

6.2.6 DL06 PLC 错误代码

以下这些错误是 CPU 或手持编程器在不同的时间检测到的。然而，大多数是在刚接通电源、进入运行模式时、或者手持编程器按键输入错误或发出一个非法申请时产生的。

错误代码	描述	错误代码	描述
E003	软件暂停	E601	存储器满
E004	无效的语句（CPU 中的 RAM 奇偶错误）	E602	语句丢失
E104	写失败	E604	参考信息丢失
E151	无效的指令	E620	存储器溢出
E311	通讯错误 1	E621	EEPROM 内存不空
E312	通讯错误 2	E622	无手持编程器 EEPROM
E313	通讯错误 3	E624	仅 R 寄存器
E316	通讯错误 6	E625	仅编程
E320	超时	E627	非法写操作
E321	通讯错误	E628	存储类型错误（应为 EEPROM）
E360	手持编程器端口通讯超时	E640	失去比较
E501	非法进入	E650	手持编程器系统错误
E502	非法地址	E651	手持编程器 ROM 错误
E503	非法指令	E652	手持编程器 RAM 错误
E504	非法参考/值		
E505	无效的语句		
E506	无效的操作		
E520	非法操作——CPU 在运行模式		
E521	非法操作——CPU 在测试运行模式		
E523	非法操作——CPU 在测试编程模式		
E524	非法操作——CPU 在编程模式		
E525	模式开关不在编程位置		
E526	离线单元		
E527	在线单元		
E528	CPU 模式		
E540	CPU 锁定		
E541	错误口令		
E542	口令复位		

6.2.7 编程错误代码

下表列出了编程语法和运行时的错误代码。从编程模式转换到运行模式或使用 M21 检查程序时会检测到这些错误。CPU 将置位 SP52 并将错误代码存入 R7755。

错误代码	描述	错误代码	描述
E4**	CPU 中无程序	E438	无效的 IEND 地址
E401	丢失 END 状态	E440	无效的数据地址 DLBL
E402	丢失 GLBL、CLBL	E441	非 ACON/NCON 指令
E403	丢失 RET	E451	非法 MLS/MLR
E404	丢失 FOR	E453	丢失 T/C
E405	丢失 NEXT	E454	非法 ATMR
E406	丢失 IEND	E455	非法 CNT
E412	GLBL/CLBL>64	E456	非法 SR
E421	级定义号重复	E461	堆栈上溢出
E422	GLBL/CLBL 定义号重复	E462	堆栈下溢出
E423	手持编程器通讯口超时	E463	逻辑错误
E431	无效的 ISG/SG 地址	E464	回路无连接
E433	无效的 CLBL 地址	E471	线圈定义号重复
E434	无效的 RET	E472	TMR 定义号重复
E435	无效的 CEND	E473	CNT 定义号重复
E436	无效的 ILBL 地址	E499	打印语句表
E437	无效的 RETI		

6.3 CPU 显示

DL06 PLC 的前面板上有指示灯，这些指示灯有助于确定系统潜在的问题。在通常的运行模式下，RUN 与 PWR 指示灯亮。下表列出这些指示灯可能指出的问题：

指示灯状态	可能的问题
PWR (OFF)	系统电压不正确
	PLC 供给电源错误
RUN (OFF)	CPU 编程错误
	CPU 在编程模式
RUN (闪烁)	需要硬件升级
CPU (ON)	电气干扰问题
	内部 CPU 出现问题

6.3.1 PWR 指示灯

PWR 灯灭可能有以下原因：

- 1) 给 DL06 供电的电源回路有问题；
- 2) DL06 PLC 电源部分有问题；
- 3) 系统中的其它部分的问题引起电源切断。

如果给 DL06 PLC 供电的电源电压不在合适的范围内，DL06 有可能不能工作的很好，甚至不能工作。遇到 PWR 灯灭时，请按下面的指导查找问题点。

- 1) 首先，必须断开外部电源。切记在检查物理连线前必须断开系统电源以减少触电风险；
- 2) 检查外部电路中的断路器和保险丝都正常工作；
- 3) 检查所有进线的接线端子有无松动，如果使用单独的接线端子排，检查确认其是否完好；
- 4) 如果所有连接没有问题，测试 DL06 电源端子上的电源电压是否在规定的范围内，如果有问题，关闭系统电源后，解决这个问题；
- 5) 如果以上都没有问题，那可能是 DL06 的电源部分有问题了。

6.3.2 RUN 指示灯

如果 CPU 不能进入运行模式（RUN 指示灯 OFF），最可能是应用程序有问题了，除非 CPU 发生了致命的错误。如果是 CPU 发生了致命的错误，那么 CPU 指示灯也会亮。

你可以用编程设备来判定发生问题的原因。手持编程器和 DirectSOFT 编程软件都会显示一条对应于某个错误的出错信息。根据错误类型，还提供相应的辅助功能（菜单功能）来帮助诊断问题点。最可能的问题是“缺少 END 指令”，所有的应用程序都必须有程序结束指令 END。完整的错误信息列表参见附录 2。

如果 RUN 指示灯闪烁，则表示 PLC 中的固件（系统软件）需要更新。

6.3.3 CPU 指示灯

CPU 灯亮表示发生了致命的错误，这个问题一般是硬件问题而不是程序问题。你可以通过重新给 PLC 上电来进一步判断问题点。如果错误清除，则问题可能是由于来自外部的干扰进入 CPU 引起的，可以通过改变外部环境（包括加强接地措施，加装电子滤波装置等）来解

决问题。如果重新上电不能清除错误或清除后又出现，则可能是 CPU 本身有问题，需要更换 CPU。

6.4 通讯问题

如果不能同 CPU 建立通讯，要检查以下几项：

- 电缆是否连接。
- 电缆是否断线，连接是否正确。
- 电缆接地是否正确。
- 被连接的装置设定不正确的波特率（9600）。
- 被连接的装置的端口不正确。
- 两个装置的接地不同。
- 电气干扰引起通讯断断续续的错误。
- PLC 通讯端口是否损坏需要更换。

在微机上使用 DirectSOFT 软件的通讯问题，请查看 DirectSOFT 手册。此手册包括专门的介绍来帮助处理包括通讯端口设置、地址或中断冲突等的诊断问题。

6.5 I/O 点问题的解决

6.5.1 可能的原因

I/O 错误可能由以下几个方面引起：

- 高速 I/O 设置错误。
- 机器或面板上的保险丝熔断（DL06 内部无 I/O 保险丝）。
- 端子台松动。
- 辅助 24VDC 供给问题。
- 输入、输出电路问题。

6.5.2 快速解决问题的步骤

下列方法有助于快速解决 DL06 PLC 的 I/O 问题：

- 高速 I/O 设置错误是 I/O 错误的普遍现象，如果发生问题的 I/O 点为 I0-I2 或 Q0-Q1，检查所有的参数设置表以适应你所选择的高速 I/O 模式。
- 输出电路不能短路或输出点开路。如果你怀疑一个或更多的错误点，要检测从公共点到怀疑点间的电压。注意当使用数字电压表时，必须注意从诸如可控硅管或晶体管类输出装置的漏电流，此时应该 OFF 的无负载连接点可能会显示 ON。
- PLC 上的 I/O 状态指示灯是表示逻辑侧的状态的。对于输入，其状态灯亮表示输入点正常，请确认当断开输入点输入信号连接时，其对应的状态指示灯是否熄灭；对于输出，其状态灯亮，并不表示输出点一定正常，此时 DL06 输出回路以及所连接的输出装置（晶体管、可控硅关灯）有可能损坏。
- 当连接现场设备到 PLC I/O 点时，漏电流可能是问题源。当某一输出设备所产生的漏电流大得足以使所连接的输入设备导通时，则会产生误输入信号。为避免这种情况，可在输入或输出上并上一个电阻，阻值的大小根据漏电流以及当

时的电压而定。通常情况下采用 10K-20K Ω 的电阻，用之前请确认电阻的功率符合你的应用。

- 由于 DL06 的接线端子设置成整体可插拔的，因此，在你有备用的 DL06 时，可采用整体更换 PLC 的办法来解决问题。但是，当你认为某个现场设备有问题时，你应该首先检查现场设备的情况，否则，即使你更换了 PLC，还是会产生同样的问题。

DL06 系列 PLC 的输出点可以使用下列方法来脱开应用程序的控制，而强制置 ON 或 OFF，以帮助判断其输出点是否有问题，步骤如下：

- 1) 连接编程设备（手持编程器或 DirectSOFT 编程软件）；
- 2) 改变 PLC 动作模式到编程模式（注意，模式运行开关保持在“TERM”位置）；
- 3) 显示程序并跳到程序 0 地址处；
- 4) 在 0 地址处插入“END”指令（这使得 DL06 运行时将仅运行 0 地址处的指令）；
- 5) 改变 PLC 动作模式到运行模式；
- 6) 用编程设备改变需要观察输出点的状态，以判断问题点，重复该过程直至测试完成；
- 7) 完成测试后，记得不要忘记删除 0 地址加入的“END”指令。



警告：强制操作将改变输出点状态，从而有可能会使设备产生意想不到的动作。请在确保安全的情况下，使用强制操作功能。

6.6 电气干扰问题

干扰是最难处理的问题之一，电气干扰可以以多种方式进入系统，它们主要分成 2 大类：传导型和放射型。很难判断电气干扰是如何进入系统的，但对这 2 种干扰的纠正措施是相似的。

- 传导型干扰是通过连接电线，面板等电气连接传入系统的，例如：I/O 连接回路、工作电源线、通讯接地线、底板接地线等等。
- 放射型干扰是一种类似电波的干扰，无须通过电气连接就能进入系统。

电气干扰不能完全根除，但可以减小到不影响系统的程度，遵循以下几点可有效减少电气干扰：

- 大多数干扰是由于不正确的接地系统而引起的。一个好的接地系统可有效减小干扰问题，要确保所有接地线为单点接地，并且相互间不形成菊花链。如果没有合格的大地可用，在尽可能靠近系统的地方安装接地棒。松散的接线就想一个大的天线，将干扰引入系统，因此，要把系统中所有接线端拧紧，松散的接地线比其它线更容易接收到干扰信号。
- 电气干扰可通过 PLC 或 I/O 回路的供电电源侵入系统。在所有 AC 供电回路中加接隔离变压器可有效解决此问题。DC 电源必须为有良好接地系统的高质量电源系统。
- 把输入接线和输出接线隔离，低压信号线不可与高压信号线混布。

6.7 程序调试

DL06 提供了几个方法，可帮助用户在进行实际的机器运行前，检查调试你的程序，包括：

- 程序语法检查；
- 定义号重复使用检查；
- 特殊指令的使用；
- 运行中修改程序；
- I/O 强制操作。

6.7.1 程序语法检查

在输入程序或任何需要的时候，都可以使用编程设备的程序语法检查功能来检查输入的程序中是否有语法上的错误，手持编程器为 M21 菜单功能；DirectSOFT 为 PLC->诊断（diagnostics）->语法检查（syntax Check）菜单功能。这可以发现绝大多数的程序错误。

发现错误后，按编程器上的[CLR]键可以清除错误信息，改正程序中的错误，继续执行语法检查，直至出现“无语法错误（NO SYNTAX ERROR）”信息。

6.7.2 定义号重复使用检查

定义号重复检查是一种特殊的语法检查，用于检查输出点，定时器/计数器等有无被重复使用，一般建议不要重复使用。如果是在级式编程等场合的有意重复，你可以忽略这个错误信息。同一输出线圈有多个地方使用时，其扫描的最后结果为或输出（OROUT）。

定义号重复检查也是通过手持编程器的 M21 菜单功能来进行的。

6.7.3 特殊指令的使用

在系统调试阶段，可以使用一些特别的指令来帮助你调试程序，这些指令包括：

- END
- PAUSE
- STOP

1、END 指令

如果你希望程序中某个地址以后的指令无效，最方便的办法是在该地址处插入一个“END”指令。CPU 在扫描执行用户程序时遇到“END”指令，就认为是主程序的结束，对“END”指令后的程序不扫描。下面是一个在程序中插入“END”指令的例子。

6.7.4 运行中修改程序

DL06 提供了一种在用户程序运行的过程中，修改用户程序的功能。在程序被改写的过程中，CPU 的扫描运行被暂时的中断，但其输出状态被保持在中断前的状态，原来为 OFF 的保持 OFF，原来为 ON 的保持 ON，直到程序改写完成。

注意：只有对系统非常熟悉的人才可以执行运行中修改程序的操作。运行中修改程序修改结果立即起作用，请确保你的修改不会引起设备的损坏和人员的伤害，运行中修改程序会产生以下几个重要的变化：

- 1) 输入修改后的程序有语法错误，CPU 将不能进入运行状态；
- 2) 如果你删除了某个输出线圈，而其原来为 ON 的，那这个输出将一直保持为 ON 直到用强制操作改变其状态；
- 3) 运行中修改程序过程中，将不检测输入信号，所以如果你使用了高速输入并且输入信号在此期间有变化，CPU 将采集不到这次的信号变化。

并不是所有的指令都可以在运行中修改程序模式下被编辑，下表列出可以在运行中修改模式下被编辑的指令。

TMR	LD LDN	ANDGE ANDNGE	ORD
HTMR	AND ANDN	ORGE ORNGE	XORD
ATMR	OR ORN	LDW, LDD	LDF
AHTMR	LDEQ LDNEQ	ADDD SUBD	OUTF
CNT	ANDEQ ANDNEQ	MUL DIV	SHFR
UDCNT	OREQ ORNEQ	CMPRD	SHFL
GCNT	LDGE LDNGE	ANDD	NCON

6.7.5 I/O 强制操作

有些场合，特别在系统调式阶段或处理故障阶段，你会需要强制某个 I/O 点 ON 或 OFF 的功能。DL06 的强制操作功能可以实现 I、Q、M 等点状态的强制 ON 或 OFF。

注意：强制操作将改变 I/O 点状态，从而有可能会使设备产生意想不到的动作。请在确保安全的情况下，使用强制操作功能。



警告：只有非常熟悉系统的被授权的人员才可以更改程序。应确保操作人员非常清楚改变程序所带来的影响，从而将人身伤害和设备损坏的风险降至最低。

DL06 PLC 通常有两个基本类型的强制操作：

普通强制——这种类型的强制会临时改变一个开关量的状态，例如，可以强制一个开关量输入为“ON”，其实它的真实状态为“OFF”。这其实是改变存放在映像寄存器里的数据的状态，这个改变的状态保持有效，直到下一次扫描这个映射寄存器里的数据被改写。这种强制适用于调式状态下，当操作者想要强制一个位“ON”来触发另一事件时。

位替代 (override) ——使用手持编程器的 M59 或 DirectSOFT 中的“Data View”选项，可以实现该功能。位替代使 CPU 对开关量的操作失效，例如，如果在 I1 状态为“OFF”时，触发 I1 的位替代功能，CPU 将不能改变 I1 的状态，这就意味着即使 I1 的状态变为“ON”，CPU 也不能接受这个改变，因此，程序中 I1 值将始终是“OFF”。当然，如果触发 I1 的位替代功能时，I1 为“ON”，I1 的值将始终是“ON”。

位替代功能有更高级的应用，位替代有效的时候，普通强制也是可以使用的。例如，如

果触发 Q0 的位替代功能时 Q0 为“OFF”，CPU 将不能改变 Q0 的状态；但是，仍然可以使用编程设备来改变 Q0 的状态，现在，如果使用编程设备强制 Q0 为“ON”，CPU 将接受 Q0 为“ON”；如果再把 Q0 强制为“OFF”，CPU 将接受 Q0 为“OFF”，CPU 不会使用应用程序或 I/O 刷新的结果来更新 Q0 的值，除非 Q0 位替代设置被取消。

附录 1 DL06 指令一览表

指令信息			备注
指令	名称	操作数	
逻辑指令			
LD	逻辑运算开始常开接点	I, Q, M, S, T, C, SP	
LDN	逻辑运算开始常闭接点	I, Q, M, S, T, C, SP	
OR	逻辑或运算常开接点	I, Q, M, S, T, C, SP	
ORN	逻辑或运算常闭接点	I, Q, M, S, T, C, SP	
AND	逻辑与运算常开接点	I, Q, M, S, T, C, SP	
ANDN	逻辑与运算常闭接点	I, Q, M, S, T, C, SP	
ANDLD	逻辑组串联	---	
ORLD	逻辑组并联	---	
ZOUT	线圈接通	I, Q, M	
OUTH	线圈接通	I, Q, M	ADC 指令
OUT	线圈接通（OR 动作）	I, Q, M	
NOT	非	---	ADC 指令
SET	线圈接通保持	I, Q, M, S, T, C	
RST	线圈断开	I, Q, M, S, T, C	
PAUSE	输出区域暂停	Q	
带 T/C 设定值逻辑指令			
LD	逻辑运算开始常开接点	T, C/R, P, K	
LDN	逻辑运算开始常闭接点	T, C/R, P, K	
AND	逻辑与运算常开接点	T, C/R, P, K	
ANDN	逻辑与运算常闭接点	T, C/R, P, K	
OR	逻辑或运算常开接点	T, C/R, P, K	
ORN	逻辑或运算常闭接点	T, C/R, P, K	
逻辑比较指令			
LDEQ	逻辑运算开始等于接点	T, C, R, P / R, K, P	
LDNEQ	逻辑运算开始不等于接点	T, C, R, P / R, K, P	
OREQ	逻辑或运算等于接点	T, C, R, P / R, K, P	
ORNEQ	逻辑或运算不等于接点	T, C, R, P / R, K, P	
ANDEQ	逻辑与运算等于接点	T, C, R, P / R, K, P	
ANDNEQ	逻辑与运算不等于接点	T, C, R, P / R, K, P	
LDGE	逻辑运算开始大于等于常开接点	T, C, R, P / R, K, P	
LDNGE	逻辑运算开始大于等于常闭接点	T, C, R, P / R, K, P	
ORGE	逻辑或运算大于等于常开接点	T, C, R, P / R, K, P	
ORNGE	逻辑或运算大于等于常闭接点	T, C, R, P / R, K, P	
ANDGE	逻辑与运算大于等于常开接点	T, C, R, P / R, K, P	
ANDNGE	逻辑与运算大于等于常闭接点	T, C, R, P / R, K, P	

指令信息			备注
指令	名称	允许操作数	
位逻辑指令			
BLD	逻辑运算开始常开接点	R / K(BCD 0-15)	
BLDN	逻辑运算开始常闭接点	R / K(BCD 0-15)	
BOR	逻辑或运算常开接点	R / K(BCD 0-15)	
BORN	逻辑或运算常闭接点	R / K(BCD 0-15)	
BAND	逻辑与运算常开接点	R / K(BCD 0-15)	
BANDN	逻辑与运算常闭接点	R / K(BCD 0-15)	
BOUT	BIT 接通	R / K(BCD 0-15)	
BSET	BIT 置位	R / K(BCD 0-15)	
BRST	BIT 复位	R / K(BCD 0-15)	
微分指令			
PD	1 次扫描输出	I, Q, M	
LDPD	逻辑运算开始上升沿接点	I, Q, M, S, T, C	
LDND	逻辑运算开始下降沿接点	I, Q, M, S, T, C	
ORPD	逻辑或运算上升沿接点	I, Q, M, S, T, C	
ORND	逻辑或运算下降沿接点	I, Q, M, S, T, C	
ANDPD	逻辑与运算上升沿接点	I, Q, M, S, T, C	
ANDND	逻辑与运算下降沿接点	I, Q, M, S, T, C	
直接指令			
LDDI	逻辑开始常开接点	I	
LDNDI	逻辑开始常闭接点	I	
ORDI	逻辑或运算常开接点	I	
ORNDI	逻辑或运算常闭接点	I	
ANDDI	逻辑与运算常开接点	I	
ANDNDI	逻辑与运算常闭接点	I	
ZDI	线圈接通(后优先动作)	Q	
OUTDI	线圈接通(OR 动作)	Q	
SETDI	线圈置位	Q	
RSTD	线圈复位	Q	
LDDW	直接 16 位读入	R	
LDDF	直接任意位(1-32)读入	R / K(BCD:1-32)	
OUTDW	直接 16 位写入	R(Q)	
OUTDF	直接任意位写入	R(Q) / K(BCD:1-32)	

指令信息			备注
指令	名称	允许操作数	
定时器、计数器、移位寄存器指令			
TMR	0.1 秒定时器	T / K, R, P	
HTMR	0.01 秒定时器	T / K, R, P	
ATMR	0.1 秒累加定时器	T / K, R, P	
AHTMR	0.01 秒累加定时器	T / K, R, P	
CNT	计数器(带复位端)	C / K, R, P	
GCNT	计数器(不带复位端)	C / K, R, P	
UDCNT	加减计数器	C / K, R, P	
SR	移位寄存器	M / M	
累加器/数据堆栈读入写入指令			
LDW	读入对象(16 位)	R, K, P	
LDD	读入对象(32 位)	R, K, P	
RLD	读入实数	R, P	
RLDC	读入实数对象(常数)	K	
LDF	读入任意位(1-32)	I, Q, M, S, T, C, SP / K(BCD:1-32)	
LDR	读入对象寄存器号	八进制数	
LDS	读入 4 位定数	K	
LDC	读入 8 位定数	K	
LDIX	读入累加器变址索引	R, P	
LDSIX	程序块索引读入	K(DLBL label:1-FFFF)	
OUTW	写入数据(16 位)	R, P	
OUTD	写入数据(32 位)	R, P	
OUTF	写入任意位	I, Q, M / K(BCD:1-32)	
OUTL	写入下 8 位	R	
OUTM	写入上 8 位	R	
OUTIX	写入索引 16 位	R, P	
POP	数据堆栈弹出	---	

指令信息			备注
指令	名称	允许操作数	
累加器逻辑指令			
ANDW	逻辑与（16 位）	R, P	
ANDD	逻辑与（32 位）	R, P	
ANDC	8 位定数	K	
ANDF	与任意位长逻辑与	I, Q, M, S, T, C, SP / K (BCD: 1-32)	
SAND	与堆栈数据逻辑与	---	
ORW	逻辑或（16 位）	R, P	
ORD	逻辑或（32 位）	R, P	
ORC	8 位定数	K	
ORF	与任意位长逻辑或	I, Q, M, S, T, C, SP / K (BCD: 1-32)	
SOR	与堆栈数据逻辑或	---	
XORW	逻辑异或（16 位）	R, P	
XORD	逻辑异或（32 位）	R, P	
XORC	8 位定数	K	
XORF	与任意位长逻辑异或	I, Q, M, S, T, C, SP / K (BCD: 1-32)	
SXOR	与堆栈数据逻辑异或	---	
CMPR	16 位比较	R, P	
CMPRD	32 位比较	R, P	
CMPRC	8 位定数比较	K	
CMPRF	与任意位长比较	I, Q, M, S, T, C, SP / K (BCD: 1-32)	
SCMPR	与堆栈数据比较	---	
RCMPR	与实数相比较	R, P	
RCMPRC	比较（常数）	K	

指令信息			备注
指令	名称	允许操作数	
数据运算指令			
ADD	4 位 BCD 加法	R, P	
ADDD	8 位 BCD 加法	R, P	
ADDC	8 位常数	K	
RADD	实数加法 (8 位常数)	R, P	ADC 指令
RADDC	加法常数	K	
SUB	4 位 BCD 减法	R, P	
SUBD	8 位 BCD 减法	R, P	
SUBC	8 位常数减法	K	
RSUB	实数减法	R, P	ADC 指令
RSUBC	实数减法(常数)	K	
MUL	4 位 BCD 乘法	K, R, P	
MULD	8 位 BCD 乘法	R, P	
MULS	4 位常数	K	
RMUL	实数乘法 (4 位定数)	R, P	ADC 指令
RMULC	实数乘法 (常)	K	
DIV	4 位 BCD 除法	K, R, P	
DIVD	8 位 BCD 除法	R, P	
DIVS	4 为常数	K	
RDIV	实数除法 (4 位定数)	R, P	ADC 指令
RDIVC	实数除法 (常数)	K	
INCR	BCD 加 1	R, P	
DECR	BCD 减 1	R, P	
BADD	二进制加法 (16 位)	R, P	
BADDD	二进制加法 (32 位)	R, P	
BADDS	4 位定数	K	
BADDC	8 位定数	K	
BSUB	二进制减法 (16 位)	R, P	
BSUBD	二进制减法 (32 位)	R, P	
BSUBS	4 位定数	K	
BSUBC	8 位定数	K	
BMUL	二进制乘法 (16 位)	R, P	
BMULS	4 位定数	K	
BDIV	二进制除法 (16 位)	R, P	
BDIVS	4 位定数	K	
ADDF	任意位长加法 (BCD)	I, Q, M, S, T, C, SP / K (BCD: 1-32)	

(接下表)

(续表)

SUBF	任意位长减法 (BCD)	I, Q, M, S, T, C, SP / K(BCD:1-32)	
MULF	任意位长乘法 (BCD)	I, Q, M, S, T, C, SP / K(BCD:1-16)	
DIVF	任意位长除法 (BCD)	I, Q, M, S, T, C, SP / K(BCD:1-16)	
SADD	堆栈加法 (BCD)	---	
SSUB	堆栈减法 (BCD)	---	
SMUL	堆栈乘法 (BCD)	---	
SDIV	堆栈除法 (BCD)	---	
SBADD	堆栈加法 (BIN)	---	
SBSUB	堆栈减法 (BIN)	---	
SBMUL	堆栈乘法 (BIN)	---	
SBDIV	堆栈除法 (BIN)	---	
BINC	BIN 加 1	R, P	
BDEC	BIN 减 1	R, P	

指令信息			备注
指令	名称	允许操作数	
三角函数指令			
RSQRT	实数平方根	---	
RSIN	实数正弦	---	
RCOS	实数余弦	---	
RTAN	实数正切	---	
RASIN	实数反正弦	---	
RACOS	实数反余弦	---	
RATAN	实数反正切	---	
位运算指令			
SUM	ON 位求和	---	
SHFL	左移	R, K (BCD:1-32)	
SHFR	右移	R, K (BCD:1-32)	
ROTL	循环左移	R, K (BCD:1-32)	
ROTR	循环右移	R, K (BCD:1-32)	
BITSET	Bit 置位	R, K (HEX:0-FFF)	
BITRST	Bit 复位	R, K (HEX:0-FFF)	
ENCO	编码	---	
DECO	译码	---	
数据转换指令			
BIN	BIN 码变换	---	
BCD	BCD 码变换	---	
INV	取反	---	
BCDCPL	10 进制补码变换	---	
ATH	ASCII → Hex 码变换	R	
HTA	Hex → ASCII 码变换	R	
SEG	7 段译码	---	
GRAYf	Gray 码→BCD 码	---	
SFLDGT	位替换指令	---	
REAL	整数变浮点小数	---	
INT	浮点小数变整数	----	
RRAD	实数弧度变换	---	ADC 指令
RDEG	实数角度变换	---	ADC 指令

指令信息			备注
指令	名称	允许操作数	
数据块指令			
FILL	同一数据块写入	R, P, K (Hex:0-FFFF)	
SRCH	同一数据检索	R, K (Hex:0-FFFF)	
CLASS	数据分类	R, K (Hex:0-FFFF)	
BSRCH	多字节数据检索	R, P	
MOVE	数据块传送	R, P	
TTD	指针表加运算取出	R	
RFB	指针表减运算取出	R	
STT	指针表加运算存	R, K (Hex:0-FFFF)	
RFT	堆栈上托取出	R	
ATT	堆栈下推存入	R, K (Hex:0-FFFF)	
TSHFL	表左移	R, 0 (Oct:0-7777)	
TSHFR	表右移	R, 0 (Oct:0-7777)	
AND Mov	ACC 逻辑与传送	R	
OR Mov	ACC 逻辑或传送	R	
XOR Mov	ACC 逻辑异或传送	R	
SWAP	数据块交换	R	
MOVMC	程序区，寄存器间传送	R, K (DLBL:1-FFFF)	
LDLBL	数据标号地址读出	K (DLBL:1-FFFF)	
MOVAS	登录数据寄存器传送	R	
时钟/日历指令			
DATE	日期	R	
TIME	时间	R	
CPU 控制指令			
NOP	空操作	---	
END	程序结束	---	
STOP	STOP 方式停止	---	
WDOGR	监控定时器复位	---	

注：FLASH 存储器型的 DL06 系列 PLC，MOVMAc 指令只支持读不支持写，即只能从程序存储器→数据寄存器传送，而不能反向。（即使能用，FLASH 的写的寿命只有 1 万次，经常写 FLASH 对其使用寿命有影响。）

指令信息			备注
指令	名称	允许操作数	
程序控制指令			
GOTO	跳转	K(LBL:1-FFFF)	
GLBL	跳转目标标记	K(LBL:1-FFFF)	
FOR	循环指令开始	R, K(BCD:1-9999)	
NEXT	循环体最后	---	
CAL	子程序调用	K(SBR:1-FFFF)	
CLBL	子程序开始标记	K(SBR:1-FFFF)	
RET	子程序条件返回	---	
CEND	子程序无条件返回	---	
MLS	新母线开始	K(BCD:1-7)	
MLR	母线返回	K(BCD:0-7)	
中断指令			
ILBL	中断子程序	0(Oct:0, 1)	
RETI	中断子程序条件返回	---	
IEND	中断子程序无条件返回	---	
INE	中断许可	---	
INH	中断禁止	---	
RLL ^{PLUS} 级式编程指令			
ISG	初始级登记	S	
SG	级登记	S	
JMP	条件成立时级转移	S	
NJMP	条件不成立时级转移	S	
CV	级合流登记	S	
CVJMP	级合流转移	S	
BREQ	级组启动	C	
BSTART	级组开始	C	
BEND	级组结束	---	
智能 I/O 指令			
RD	智能模块读出	R	
WT	智能模块写入	R	
通讯指令			
RX	读入	I, Q, M, T, C, GI, GQ, SP, \$, Z, P	
WX	写出	I, Q, M, T, C, GI, GQ, SP, \$, Z, P	

指令信息			备注
指令	名称	允许操作数	
信息指令			
FALT	外部诊断码信息表示	R, K(DLBL:1-FFFF)	
DLBL	数据区标号	K(DLBL:1-FFFF)	
NCON	数值数据登录	K(hex:1-FFFF)	
ACON	ASCII 数据登录	A(ASCII Code 2 char)	
PRINT	打印信息	K(Comm Port 2) / Message	
鼓形控制指令			
DRUM	时间驱动型凸轮	C / K(BCD:1-16) / K(BCD:1-9999) /.....	
EDRUM	时间&事件型凸轮	C / K(BCD:1-16) / K(BCD:1-9999) /.....	
MDRMD	带掩膜时间&事件驱动型 凸轮（离散点输出）	C / K(BCD:1-16) / K(BCD:1-9999) /.....	
MDRMW	带掩膜时间&事件驱动型 凸轮（字输出）	C / K(BCD:1-16) / K(BCD:1-9999) /.....	
ASCII IN/OUT 指令			
AIN	ASCII 码输入	用 DS32 VER4 设定	ADC 指令
AFIND	ASCII 码查找	用 DS32 VER4 设定	ADC 指令
AEX	ASCII 码开方	用 DS32 VER4 设定	ADC 指令
CMPV	比较 2 组 R 寄存器内容	用 DS32 VER4 设定	ADC 指令
SWAPB	交换一组寄存器内字节	用 DS32 VER4 设定	ADC 指令
VPRINT	打印寄存器中内容	用 DS32 VER4 设定	ADC 指令
PRINTTV	打印送到通讯口的寄存器 内容	用 DS32 VER4 设定	ADC 指令
ACRB	清除 ASCII 码缓冲区	用 DS32 VER4 设定	ADC 指令
LCD 显示输出指令			
LCD	指定信息内容	用 DS32 VER4 设定	ADC 指令
	指定存放信息的 R 寄存器	用 DS32 VER4 设定	ADC 指令
MODBUS (RTU) 新指令			
MWX	MODBUS 写指令。（选择 584/984 或 484）	---	仅用于 MODBUS 协议的 通讯指令。
MRX	MODBUS 读指令。（选择 584/984 或 484）	---	仅用于 MODBUS 协议的 通讯指令。

注意：表中鼓形控制指令和 ASCII 码指令在目前情况下仅编程软件 DirectSOFT 支持，各手持编程器不支持。该 2 种指令在国内没有推广，如果需要使用，请参考 ADC 公司英文资料手册。

附录 2 DL06 错误代码一览表

DL06 错误代码	错误信息	发生原因	解决办法
E001	CPU FATAL ERROR	CPU 错误	CPU 断电重启, 如果错误还存在, 更换 DL06 PLC。
E003	SOFTWARE TIME-OUT	程序的扫描周期超出了软件监控定时器的设定时间。SP51 被置位, 错误代码存入 R7755。	可通过菜单 M 55 操作将软件监控定时器的设定时间加长。
E041	CPU BATTERY LOW	DL06 中电池电量低, 需更换。SP43 被置位, 错误代码存入 R7757。如果电池电量低于 2.5VDC, CPU 指示灯闪烁。	更换电池。
E104	WRITE FAILED	虽然执行了往 DL06 中的写入操作但不能正常写入。	DL06 断电重启, 如果错误还存在, 更换 DL06 PLC。
E151	BAD COMMAND	程序中出现奇偶校验错误, SP44 被置位, 错误代码存入 R7755。可能是电气干扰造成。	清空存储器, 重新下载程序, 纠正所有接地问题, 如果错误仍存在则更换 PLC。
E155	RAM FAILURE	系统存储器出错。SP44 被置位, 错误代码存入 R7755。出错的原因可能是电池电量低、电气干扰或是 CPU 存储器错误。	清空存储器, 重新下载程序, 纠正所有接地问题, 如果错误仍存在则更换 PLC。
E2**	I/O MODULE FAILURE	I/O 模块出错。	使用 M42 来确定错误。
E202	MISSING I/O MODULE	I/O 模块同 DL06 通讯出错或根本不在扩展槽中。SP45 被置位, 错误代码存入 R7756。	使用 M42 确定出错的模块。
E210	POWER FAULT	DL06 的供电电源出现了短期故障。	确认电源, 如有需要可更换。
E252	NEW I/O CFG	设定为 I/O 配置检查时, 记忆的 I/O 配置数据与当前的实装状态不同。可能原因是移动了模块或改变了模块类型。SP45 被置位, 错误代码存入 R7755。	如果是有意变更配置, 则选择配置登陆数据为当前的 I/O 配置, 如为非故意时, 检查配置, 修改为正确的 I/O 配置。
E262	I/O OUT OF RANGE	程序中的 I/O 地址范围超出了最大 I/O 点数。SP45 被置位, 错误代码存入 R7755。	改正程序中的非法地址。
E263	CONFIGURED I/O ADDRESS OUT OF RANGE	手动配置 I/O 时超出了地址范围。	可使用 M46 改正地址。

DL06 错误 代码	错误信息	发生原因	解决办法
E311	HP COMM ERROR 1	CPU 无法处理来自手持编程器的请求, SP46 被置位, 错误代码存入 R7766。	将错误清除, 重试, 如果错误仍存在则更换 CPU。
E312	HP COMM ERROR 2	手持编程器与 CPU 通讯时发生数据错误, 错误代码存入 R7756。	将错误清除, 如果错误仍存在就更更换编程器, 必要的话更换 CPU。
E313	HP COMM ERROR 3	手持编程器与 CPU 通讯时发生地址错误, 错误代码存入 R7756。	将错误清除重新发送通讯请求, 如果错误仍存在, 检查两个设备间通讯电缆, 再不行就更更换编程器, 必要的话更换 CPU。
E316	HP COMM ERROR 6	手持编程器与 CPU 通讯时发生模式错误, 错误代码存入 R7756。	将错误清除重新发送通讯请求, 如果错误仍存在, 更换编程器, 必要的话更换 CPU。
E320	HP COMM TIME-OUT	CPU 没有响应手持编程器的通讯请求。	检查通讯电缆是否正常, 系统重新上电, 如果错误仍存在, 先更换 CPU, 必要的话再更换编程器。
E321	COMM ERROR	与 CPU 通讯时发生数据错误。	检查通讯电缆是否正常, 系统重新上电, 如果错误仍存在, 先更换 CPU, 必要的话再更换编程器。
E4**	NO PROGRAM	查出了程序语法上的错误, 最常见的是缺少 END 语句。SP52 被置位, 错误代码存入 R7755。	用 M21 进行语法检查。
E401	MISSING END	程序中没有 END 指令。	在主程序最后加上 END 指令。
E402	MISSING LBL	没有对应于 GOTO、CALL 指令的 GLBL、CLBL 指令。SP52 被置位, 错误代码存入 R7755。	在程序中添加 GLBL、CLBL 指令。
E403	MISSING CEND	以 CLBL 指令开始的子程序无对应的 CEND 指令。SP52 被置位, 错误代码存入 R7755。	在子程序最后添加 CEND 指令。
E404	MISSING FOR	NEXT 指令无对应的 FOR 指令。SP52 被置位, 错误代码存入 R7755。	在程序中添加 FOR 指令。
E405	MISSING NEXT	FOR 指令无对应的 NEXT 指令。SP52 被置位, 错误代码存入 R7755。	在程序中添加 NEXT 指令。
E406	MISSING IEND	ILBL 指令无对应的 IEND 指令。SP52 被置位, 错误代码存入 R7755。	在程序中添加 IEND 指令。

DL06 错误 代码	错误信息	发生原因	解决办法
E412	C/GLBL OVER	标号指令超过了允许数量。SP52 被置位，错误代码存入 R7755。	减少所用的标号指令的数量到允许数以内。
E421	DUP SG REF	SG 指令和 ISG 指令使用了相同的定义号。SP52 被置位，错误代码存入 R7755。	删除使用同一定义号的 SG 指令或 ISG 指令中的任何一个，或用不同定义号替换之。
E422	DUP C/GLBL	同一类的标号指令使用了相同定义号。SP52 被置位，错误代码存入 R7755。	编程时，同一类标号指令使用不同的定义号。
E423	NESTED LOOPS	在 FOR NEXT 中嵌套了 FOR NEXT。SP52 被置位，错误代码存入 R7755。	把内部的 FOR NEXT 改为子程序。
E431	INVALID ISG/SG ADDRESS	在子程序和中断子程序中使用了 SG、ISG 指令。SP52 被置位，错误代码存入 R7755。	删除子程序和中断子程序中的 SG、ISG 指令。
E433	INVALID CLBL ADDRESS	CLBL 指令在主程序中。SP52 被置位，错误代码存入 R7755。	CLBL 指令必须在 END 指令后，不能在主程序或中断程序中。
E434	INVALID RET ADDRESS	RET 指令在主程序或中断子程序中。SP52 被置位，错误代码存入 R7755。	RET 指令必须在 END 指令后，不能在主程序或中断程序中。
E435	INVALID CEND ADDRESS	CEND 指令在主程序或中断子程序中。SP52 被置位，错误代码存入 R7755。	CEND 指令必须在 END 指令后，不能在主程序或中断程序中。
E436	INVALID ILBL ADDRESS	ILBL 指令在主程序中。SP52 被置位，错误代码存入 R7755。	ILBL 指令必须在 END 指令后，不能在主程序中。
E437	INVALID RETI ADDRESS	RETI 指令在主程序或子程序中。SP52 被置位，错误代码存入 R7755。	RETI 指令必须在 END 指令后，不能在主程序中。
E438	INVALID IEND ADDRESS	IEND 指令在主程序或子程序中。SP52 被置位，错误代码存入 R7755。	IEND 指令必须在 END 指令后，不能在主程序中。
E440	INVALID DLBL ADDRESS	DLBL 指令带有条件。	把 DLBL 指令的条件删除。
E441	ACON/NCON	数据区中有 ACON 及 NCON 以外的指令。SP52 被置位，错误代码存入 R7755。	删除数据区中数据登记以外的指令。
E451	BAD MLS/MLR	MLS 指令的母线号没按从小到大的顺序。	MLS 指令的母线号按从小到大的顺序使用。
E452	I AS COIL	I 数据类型被用作了线圈。	I 数据类型不能用作线圈，更正错误。
E453	MISSING T/C	定时器/计数器指令无相应的动作指令。	编入对应于定时器/计数器接点的动作指令。

DL06 错误 代码	错误信息	发生原因	解决办法
E454	BAD ATMR	ATMR 和 AHTMR 指令的条件不足两个。	在 ATMR 和 AHTMR 指令前插入必要的计时条件和复位条件。
E455	BAD CNT	计数器指令的条件不足。(CNT 指令需要两个条件, UDCNT 指令需要三个条件。)	在 CNT 和 UDCNT 指令前插入必要的条件。
E456	BAD SR	SR 指令的条件不足三个。	在 SR 指令前插入必要条件。
E461	STACK OVERFLOW	使用的条件级联用堆栈超过了九级。	检查 ORLD 和 ANDLD 指令的使用数量。
E462	STACK UNDERFLOW	使用的 ANDLD、ORLD 指令数多于条件级联数。	确认删除多余的指令
E463	LOGIC ERROR	从母线开始的接点使用了 LD 类以外的指令。	把出错处的接点改成 LD 类指令。
E464	MISSING CKT	存在非连接回路。	用正确回路修改程序。
E471	DUPLICATE COIL REFERENCE	两个以上的输出指令中使用了同一继电器定义号。	改写程序, 使继电器定义号不重复。如有意, 则保留。
E472	DUPLICATE TMR REFERENCE	两个以上的输出指令中使用了同一定时器。	改写程序, 使定时器不重复。如有意, 则保留
E473	DUPLICATE CNT REFERENCE	两个以上的输出指令中使用了同一计数器。	改写程序, 使计数器不重复。如有意, 则保留
E480	INVALID CV ADDRESS	在子程序或中断程序中使用了 CV 指令。	CV 指令仅能在主程序中使用 (END 指令前)。
E481	CONFLICTING INSTRUCTION	CV 指令间存在 CV 以外的指令。	修改程序。
E482	MAX. CV INSTRUCTIONS EXCEEDED	CV 指令连续使用 17 个以上。	修改程序。
E483	INVALID CV JUMP ADDRESS	在子程序或中断程序中使用了 CVJMP 指令。	修改程序。
E484	MISSING CV INSTRUCTION	CVJMP 指令前没有 CV 指令。	修改程序。
E485	MISSING REQUIRED INSTRUCTION	从 CV 指令到 SG、ISG、BSTART、BEND、END 指令间没有 CVJMP 指令。	修改程序。
E486	INVALID CALL BREQ ADDRESS	在子程序或中断程序中使用了 BREQ 指令, BREQ 指令仅能在主程序中使用。	修改程序。
E487	MISSING BSTRT INSTRUCTION	没有与 BREQ 对应的 BSTRT 指令。	修改程序。

DL06 错误 代码	错误信息	发生原因	解决办法
E488	INVALID BSTRT ADDRESS	在子程序和中断子程序中使用了 BSTRT 指令, 在 BSTRT~BEND 指令见又使用了 BSTRT 指令。	修改程序。
E489	DUPLICATE M REFERENCE	重复使用了与 BSTRT 相同的定义号 (M)。	修改程序。
E490	MISSING SG INSTRUCTION	紧接在 BSTRT 指令后没有 SG 指令。	修改程序。
E491	INVALID ISG INSTRUCTION ADDRESS	在 BSTRT~BEND 之间使用了 ISG 指令。	修改程序。
E492	INVALID END BLK ADDRESS	在子程序和中断子程序中使用了 BEND 指令。没有与 BEND 指令对应的 BSTRT 指令。	修改程序。
E493	MISSING END REQUIRED INSTRUCTION	紧接在 BEND 指令后使用了 CV、SG、ISG、BSTRT、END 以外的指令。	修改程序。
E494	MISSING BEND INSTRUCTION	没有与 BSTRT 指令对应的 BEND 指令。	修改程序。
E499	PRINT INSTRUCTION	使用了无效的 PRINT 指令。引用语和/或空格没输入或输入错误。	修改程序。
E501	BAD ENTRY	使用手持编程器时键操作顺序有误。	按下 CLR 键, 按正确顺序操作。
E502	BAD ADDRESS	指定了不存在的程序存储器地址。	按下 CLR 键后输入正确的地址。
E503	BAD COMMAND	设定了不存在的指令。	按下 CLR 键后输入正确的指令。
E504	BAD REF/VAL	设定了不正确的数值。	按下 CLR 键后输入正确的数据。
E505	INVALID INSTRUCTION	输入了不支持的指令。	按下 CLR 键后输入正确的指令。
E506	INVALID OPERATION	执行未对应的功能。	按下 CLR 键后输入正确的功能。
E520	BAD OP - RUN	执行了 RUN 方式时禁止的操作。	按下 CLR 键后, 执行与方式相宜的操作或改变方式。
E521	BAD OP - TRUN	执行了 TEST RUN 方式时禁止的操作	按下 CLR 键后, 执行与方式相宜的操作或改变方式。
E523	BAD OP - TPGM	执行了 TEST STOP 方式时禁止的操作。	按下 CLR 键后, 执行与方式相宜的操作或改变方式。
E524	BAD OP - PGM	执行了编程方式时禁止的操作。	按下 CLR 键后, 执行与方式相宜的操作或改变方式。

DL06 错误 代码	错误信息	发生原因	解决办法
E525	MODE SWITCH	CPU 模式开关不在 TERM 位置, 操作禁止。	把钥匙切换开关置于 TERM 位置。
E526	OFF LINE	手持编程器在 OFF LINE 模式。	用 MODE 按键切换至 ONLINE 模式。
E527	ON LINE	手持编程器在 ON LINE 模式	用 MODE 按键切换至 OFFLINE 模式。
E528	CPU MODE	执行了 RUN 模式下不允许的操作	改变模式后再进行操作
E540	CPU LOCKED	处于口令关闭状态, 操作被禁止。	使用 M82 后把口令打开。
E541	WRONG PASSWORD	键入的口令与登记的口令不同。	输入正确的口令。
E542	PASSWORD RESET	上电时, 检查口令是否被破坏。如被破坏, 则口令被复位为 00000000。	重新输入新的口令。
E601	MEMORY FULL	程序空间不够。	减少程序指令数。
E602	INSTRUCTION MISSING	程序中没有要检索的指令。	按下 CLR 键清除错误。
E603	DATA MISSING	没有要检索的数据。	按下 CLR 键清除错误。
E604	REFERENCE MISSING	没有要检索的指令。	按下 CLR 键清除错误。
E610	BAD I/O TYPE	程序中引用了错误类型的模块。	
E620	OUT OF MEMORY	存储器间传送时, 发送侧的存储容量大于接收侧容量。	按下 CLR 键, 使用适合容量的存贮器, 或减少传送量。
E621	EEPROM NOT BLANK	试图向手持编程器中非空的 EEPROM 中写数据。	擦除 EEPROM 内容后重新写。
E622	NO HPP EEPROM	试图向手持编程器中 EEPROM 中写数据, 但 EEPROM 没有实装。	安装新 EEPROM 后重新写。
E623	SYSTEM EEPROM	编程器中 EEPROM 仅仅包含系统信息, 不能执行指定功能。	
E624	R-MEMORY ONLY	编程器中 EEPROM 仅包含数据寄存器内容, 不能执行指定功能。	
E625	PROGRAM ONLY	编程器中 EEPROM 仅包含用户程序, 不能执行指定功能。	
E627	BAD WRITE	编程器中装着的 EEPROM, 不能进行正常写入。	消去存贮器中的全部内容, 如再发生错误, 更换改存贮器。
E628	EEPROM TYPE ERROR	程序大于编程器中的 EEPROM 容量。	更换大容量的 EEPROM。
E640	COMPARE ERROR	编程器 EEPROM 中内容和 CPU 中的内容不同。	
E642	CHECKSUM ERROR	数据传送至编程器 EEPROM 时出错。	检查通讯后重试。

DL06 错误 代码	错误信息	发生原因	解决办法
E650	HPP SYSTEM ERROR	编程器出现系统错误。	重启编程器，如果错误还存在 就更换编程器。
E651	HPP ROM ERROR	编程器 ROM 错误。	重启编程器，如果错误还存在 就更换编程器。
E652	HPP RAM ERROR	编程器 RAM 错误。	重启编程器，如果错误还存在 就更换编程器。

光洋电子(无锡)有限公司

Koyo ELECTRONICS (WUXI) CO., LTD.

地址：江苏省无锡市滨湖区建筑西路 599 号 1 栋 21 层

邮编：214072

电话：0510-85167888

传真：0510-85161393

<http://www.koyoele.com.cn>

KEW-M4111B

2015 年 8 月