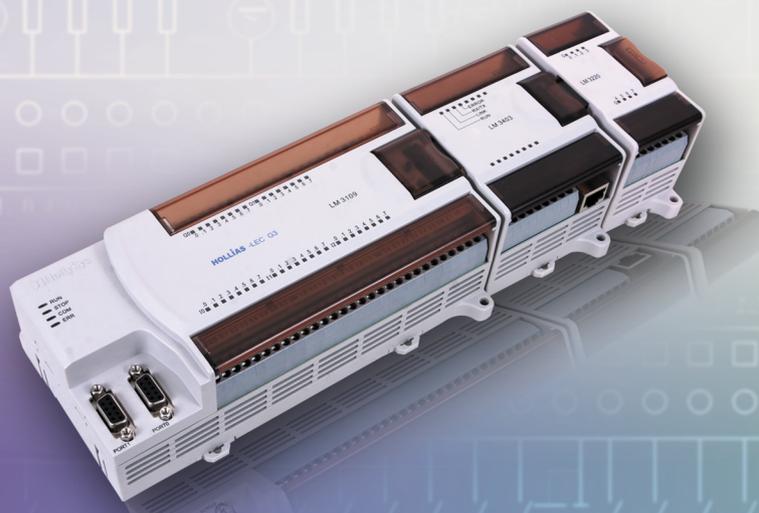


# LM小型可编程控制器

## 硬件手册



和利时集团

HollySys Group

## 版权申明

本手册内容，包括文字、图表、标志、标识、商标、产品型号、软件程序、版面设计等，均受《中华人民共和国著作权法》、《中华人民共和国商标法》、《中华人民共和国专利法》及与之适用的国际公约中有关著作权、商标权、专利权或其他财产所有权法律的保护，为北京和利时系统工程股份有限公司专属所有或持有。

本手册仅供商业用户阅读、查询，在未得到北京和利时系统工程股份有限公司特别授权的情况下，无论出于何种原因和目的，均不得用任何电子或机械方法，以任何形式复制和传递本手册的内容。否则本公司将依法追究法律责任。

我们已核对本手册中的内容、图表与所述硬件设备相符，但误差难以避免，并不能保证完全一致，还恳请广大用户批评指正。同时，我们会定期对手册的内容、图表进行检查、修改和维护，恕不另行通知。

本手册的说明、图表、简单程序及应用实例完全出于举例说明的目的，我们对其都进行了测试，但因为软件版本的更新和各种应用有许多未知的变化和要求，我们不承担根据本手册或本手册中的实例而构成的实际应用产生的责任。

北京和利时系统工程股份有限公司保留全部权利。

1993-2010 Copyright Hollysys

HOLLiAS、HollySys、和利时、 HollySys 的字样和徽标均为北京和利时系统工程股份有限公司的商标或注册商标。

Microsoft、Windows和WindowsNT是微软公司在美国和/或其他国家分支机构的商标或注册商标。手册中涉及到的其他商标或注册商标属于他们各自的拥有者。

## 前言

LM小型可编程控制器（PLC）是和利时公司推出的新一代小型PLC，其中包括多种CPU模块和扩展模块。同时，和利时公司还推出了功能强大的PowerPro编程软件及丰富的指令集。LM系列PLC以其性能稳定、质量可靠、价格适中等优点，使之广泛应用于自动化领域的众多行业中，也赢得广大用户的好评。

### 内容

《LM小型可编程控制器硬件手册》是和利时公司对LM系列PLC产品从特性、技术规格等方面进行详细介绍的技术手册，包含了LM小型PLC所有的硬件信息。

第1章从硬件体系结构、编程软件、快速应用等各个方面对LM小型PLC作了概述性介绍。

第2、3章主要针对CPU模块、扩展模块的技术规格、端子定义与接线示意图及等效电路进行了详细阐述。

CPU模块本身集成了一定数量的本机I/O点，其中一部分I/O点同时具有高速计数、高速输出等功能。随着系统需求的扩大，将需要更多的I/O点数，通过增加扩展模块，从而实现I/O点数的扩展。

第4章从安装与接线的角度提出了一些PLC现场应用原则。

### 读者

《LM小型可编程控制器硬件手册》适用于有一定PLC背景知识的工程师、安装人员、技术人员及电气人员。

### 适用范围

本手册所讲述的LM系列小型PLC的CPU模块和扩展模块的技术规格、端子定义与接线示意图等内容仅适用于本公司的产品。

### 如何使用手册

如果您需要了解PLC的硬件组成，请仔细阅读第1、2章。

如果您需要对本公司产品的技术规格、端子定义与接线示意图等内容有所了解，请参阅第2、3章。

如果您需要了解安装、拆卸等原则，请仔细阅读第4章。附录A为LM系列小型PLC产品订货清单。附录B为LM系列小型PLC通用技术规范。

### 获取手册的方法

获取手册印刷版可向购买本系列产品供应商查询。

获取手册电子文档（PDF文件），可从公司网站（[www.hollysys.cn](http://www.hollysys.cn)）上查询相关下载信息。

### 相关手册

《LM小型可编程控制器软件手册》 《LM小型可编程控制器指令手册》

《LM小型可编程控制器选型手册》

### 修订的内容

发布日期：2010年6月

本手册的修订内容包括：

新增3.1.9节 8通道数字量输入/8通道继电器输出模块LM3233

# 目 录

<b>第 1 章 概述</b> .....	<b>1</b>
1.1 概述.....	1
1.2 硬件体系结构.....	1
1.2.1 CPU 模块.....	2
1.2.2 扩展模块.....	3
1.2.3 最大 I/O 配置.....	4
1.3 通讯功能.....	4
1.4 电源计算.....	5
1.5 编程软件介绍.....	7
1.6 快速应用指南.....	8
1.6.1 物品清点.....	8
1.6.2 设备安装.....	8
1.6.3 连接电源线.....	8
1.6.4 建立 PC 通讯.....	9
1.6.5 编写控制程序.....	9
1.6.6 设备投入运行.....	9
<b>第 2 章 CPU 模块</b> .....	<b>10</b>
2.1 概述.....	10
2.1.1 CPU 结构.....	10
2.1.2 CPU 主要特性.....	10
2.1.3 运行方式.....	11
2.1.4 工作状态指示灯.....	12
2.1.5 通讯接口.....	12
<b>2.2 8 通道数字量输入/6 通道数字量输出 CPU 模块 LM3104</b> .....	<b>13</b>
2.2.1 技术规格.....	13
2.2.2 LM3104 端子定义与接线.....	14
2.2.3 LM3104 通讯功能.....	15
2.2.4 LM3104 等效电路.....	16
2.2.5 LM3104 软件配置.....	16
<b>2.3 8 通道数字量输入/6 通道数字量输出 CPU 模块 LM3105</b> .....	<b>17</b>
2.3.1 技术规格.....	17
2.3.2 LM3105 端子定义与接线.....	18
2.3.3 LM3105 通讯功能.....	20
2.3.4 LM3105 等效电路.....	20
2.3.5 LM3105 软件配置.....	20

<b>2.4 14 通道数字量输入/10 通道数字量输出 CPU 模块 LM3106 .....</b>	<b>20</b>
2.4.1 技术规格 .....	20
2.4.2 LM3106 端子定义与接线 .....	21
2.4.3 LM3106 通讯功能 .....	23
2.4.4 LM3106 等效电路 .....	24
2.4.5 LM3106 软件配置 .....	24
<b>2.5 14 通道数字量输入/10 通道数字量输出 CPU 模块 LM3106A.....</b>	<b>24</b>
2.5.1 技术规格 .....	24
2.5.2 LM3106A 端子定义与接线 .....	25
2.5.3 LM3106A 通讯功能 .....	27
2.5.4 LM3106A 等效电路 .....	27
2.5.5 LM3106A 软件配置 .....	27
<b>2.6 14 通道数字量输入/10 通道数字量输出 CPU 模块 LM3107 .....</b>	<b>27</b>
2.6.1 技术规格 .....	27
2.6.2 LM3107 端子定义与接线 .....	29
2.6.3 LM3107 通讯功能 .....	30
2.6.4 LM3107 等效电路 .....	30
2.6.5 LM3107 软件配置 .....	30
<b>2.7 12 通道 DI/8 路 DO/2 通道 AI/1 通道 AO CPU 模块 LM3107E.....</b>	<b>30</b>
2.7.1 技术规格 .....	30
2.7.2 LM3107E 端子定义与接线 .....	31
2.7.3 LM3107E 通讯功能 .....	33
2.7.4 LM3107E 等效接口电路 .....	33
2.7.5 LM3107E 软件配置 .....	33
<b>2.8 24 通道数字量输入/16 通道数字量输出 CPU 模块 LM3108 .....</b>	<b>35</b>
2.8.1 技术规格 .....	35
2.8.2 LM3108 端子定义与接线 .....	37
2.8.3 LM3108 通讯功能 .....	38
2.8.4 LM3108 等效电路 .....	39
2.8.5 LM3108 软件配置 .....	39
<b>2.9 24 通道数字量输入/16 通道数字量输出 CPU 模块 LM3109 .....</b>	<b>39</b>
2.9.1 技术规格 .....	39
2.9.2 LM3109 端子定义与接线 .....	41
2.9.3 LM3109 通讯功能 .....	42
2.9.4 LM3109 等效电路 .....	42
2.9.5 LM3109 软件配置 .....	42
<b>2.10 24 通道数字量输入/16 通道数字量输出 CPU 模块 LM3109H.....</b>	<b>42</b>
2.10.1 技术规格 .....	42
2.10.2 LM3109H 端子定义与接线 .....	44
2.10.3 LM3109H 通讯功能 .....	45
2.10.4 LM3109H 等效电路 .....	45

2.10.5	LM3109H 软件配置.....	45
<b>第 3 章</b>	<b>扩展模块.....</b>	<b>46</b>
<b>3.1</b>	<b>数字量扩展模块.....</b>	<b>47</b>
3.1.1	8 通道数字量输入模块 LM3210.....	47
3.1.2	16 通道数字量输入模块 LM3212.....	48
3.1.3	8 通道晶体管输出模块 LM3220.....	49
3.1.4	16 通道晶体管输出模块 LM3221.....	50
3.1.5	8 通道继电器输出模块 LM3222.....	51
3.1.6	16 通道继电器输出模块 LM3223.....	53
3.1.7	4 通道数字量输入/4 通道晶体管输出模块 LM3230.....	54
3.1.8	4 通道数字量输入/4 通道继电器输出模块 LM3231.....	56
3.1.9	8 通道数字量输入/8 通道继电器输出模块 LM3233.....	57
<b>3.2</b>	<b>模拟量扩展模块.....</b>	<b>59</b>
3.2.1	4 通道模拟量输入模块 LM3310.....	59
3.2.2	4 通道模拟量输入模块 LM3310B.....	62
3.2.3	4 通道热电偶输入模块 LM3311.....	64
3.2.4	4 通道热电阻输入模块 LM3312.....	67
3.2.5	8 通道模拟量输入模块 LM3313.....	70
3.2.6	2 通道模拟量输出模块 LM3320.....	71
3.2.7	4 通道模拟量输入/1 通道模拟量输出模块 LM3330.....	72
<b>3.3</b>	<b>专用功能扩展模块.....</b>	<b>75</b>
3.3.1	MODBUS-RTU 串口通讯模块 LM3400.....	75
3.3.2	PROFIBUS-DP 从站模块 LM3401.....	77
3.3.3	以太网模块 LM3403.....	79
<b>第 4 章</b>	<b>安装.....</b>	<b>81</b>
<b>4.1</b>	<b>指导原则.....</b>	<b>81</b>
4.1.1	通风散热.....	81
4.1.2	合理布置电缆.....	82
<b>4.2</b>	<b>电气安全.....</b>	<b>82</b>
4.2.1	抑制回路.....	82
4.2.2	紧急停机.....	83
<b>4.3</b>	<b>安装和拆卸.....</b>	<b>83</b>
4.3.1	安装方式.....	83
4.3.2	连接扩展电缆.....	85
4.3.3	端子接线.....	86
<b>4.4</b>	<b>尺寸结构.....</b>	<b>87</b>
<b>附录</b>	<b>.....</b>	<b>88</b>

<b>A、LM 系列小型 PLC 产品订货清单 .....</b>	<b>88</b>
<b>B、LM 系列小型 PLC 通用技术规范 .....</b>	<b>89</b>

## 第1章 概述

### 1.1 概述

感谢您选用和利时公司LM系列小型PLC产品！

作为小型PLC产品，LM系列PLC无论是独立运行，还是相互连接构成网络，均可以实现强大而复杂的控制功能。其主要特点表现如下：

- 小巧紧凑的设计
- 简单可靠的安装
- 丰富的模块种类
- 强大的模拟量处理
- 功能强大的指令集
- 独特的掉电保护
- 实用的离线仿真
- 标准的编程语言

由于具有强大的功能和极高的性价比，LM系列小型PLC是单机控制和小型控制系统的首选产品，不仅可以实现简单逻辑控制，也可以实现复杂的自动化控制。应用范围广泛，既可用于工矿企业，也可用于民用场合。

应用领域包括机床、冲压机械、印刷机械、纺织机械、建材机械、包装机械、塑料机械、运动控制、运输带、环保设备、中央空调、电梯、橡胶工业、各类生产流水线等。



图1.1.1 LM系列小型PLC模块

本手册将协助您对LM系列小型PLC产品进行安装、配置、使用和维护。同时，还将进一步指导您如何将LM系列小型PLC与其他驱动设备进行有效连接。

本手册中包含了LM系列小型PLC所有的硬件信息，为确保您的系统正常启动并良好运行，请您详细阅读本手册。

### 1.2 硬件体系结构

LM系列小型PLC包括CPU模块和种类丰富的扩展模块。CPU模块可以独立运行，当CPU模块I/O点不满足系统需求时，可以通过扩展电缆连接I/O扩展模块。如有特殊的组网需求，可以连接专用功能扩展模块。

图1.2.1为LM系列PLC的硬件结构。

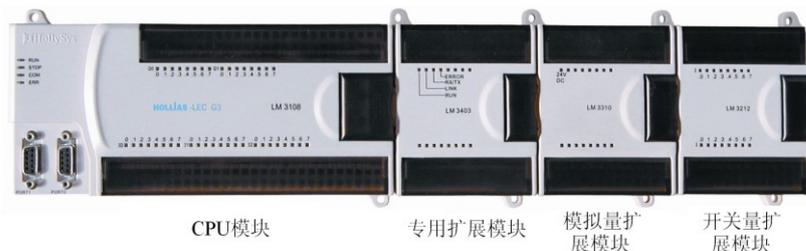


图1.2.1 LM系列PLC硬件结构

图1.2.2为LM系列小型PLC的系统结构图。

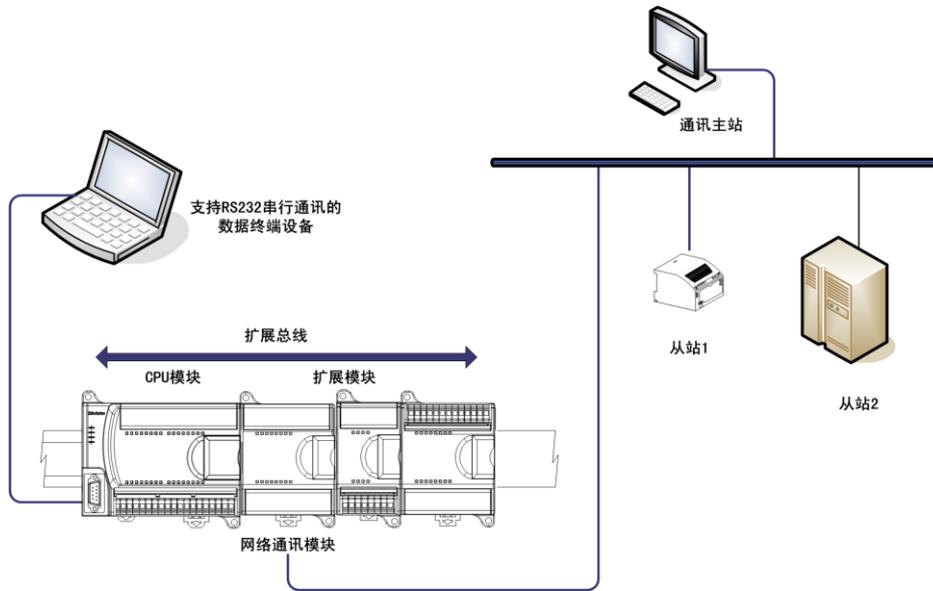


图1.2.2 LM系列小型一体化PLC系统结构图

### 1.2.1 CPU模块

CPU模块是PLC的核心，通过扩展总线与扩展模块连接，构成一个完整的PLC硬件系统。CPU模块负责执行“读输入→程序执行→处理通讯请求→自诊断→写输出→读输入……”的工作循环处理，同时控制扩展总线来完成对扩展模块的数据读取、数据输出。

LM系列小型PLC提供了8款不同的CPU模块，如表1.2.1所列。CPU模块是系统的控制中心，用户将编写完成的程序下载到CPU模块中，CPU模块启动后以循环方式执行用户程序，每个循环中都要读入过程信息、进行逻辑计算、输出运算结果，同时还要定时或按用户设定时间处理通讯、高速计数、事件中断等过程。

表1.2.1 LM系列PLC CPU模块一览

型号	外观	性能描述
LM3104		本机集成8点输入和6点晶体管输出共14个数字量I/O点，可连接2个扩展模块。具有3点100KHz单相高速计数器和2点100KHz两相高速计数器，具有1路20KHz高速脉冲输出功能。1个RS232串行通讯接口，支持专有协议、MODBUS RTU从站协议和自由协议，是一款适用于小点数控制的控制器。
LM3105		本机集成8点输入和6点继电器输出共14个数字量I/O点，可连接2个扩展模块。具有3点100KHz单相高速计数器和2点100KHz两相高速计数器。1个RS232串行通讯接口，支持专有协议、MODBUS RTU从站协议和自由协议，是一款适用于小点数控制的控制器。
LM3106		本机集成14点输入和10点晶体管输出共24个数字量I/O点，可连接4个扩展模块。具有3点100KHz单相高速计数器和2点100KHz两相高速计数器，具有2路20KHz高速脉冲输出功能。1个RS232串行通讯接口，支持专有协议、MODBUS RTU从站协议和自由协议，是一款有较强控制能力的控制器。
LM3106A		本机集成14点输入和10点晶体管输出共24个数字量I/O点，可连接4个扩展模块。具有3点100KHz单相高速计数器和2点100KHz两相高速计数器，具有2路100KHz高速脉冲输出功能。1个RS232串行通讯接口，支持专有协议、MODBUS RTU从站协议和自由协议，是一款专用的运动控制器。
LM3107		本机集成14点输入和10点继电器输出共24个数字量I/O点，可连接4个扩展模块。具有3点100KHz单相高速计数器和2点100KHz两相高速计数器。1个RS232串行通讯接口，支持专有协议、MODBUS RTU从站协议和自由协议，是一款有较强控制能力的控制器。
LM3107E		本机集成12点DI输入、8点继电器DO输出、2点AI输入、1点AO输出共23个I/O点，可连接4个扩展模块。具有3点100KHz单相高速计数器和2点100KHz两相高速计数器。1个RS232串行通讯接口，支持专有协议、MODBUS RTU从站协议和自由协议，是一款本体既能处理数字信号，又能处理模拟信号，有较强控制能力的控制器。
LM3108		本机集成24点输入和16点晶体管输出共40个数字量I/O点，可连接7个扩展模块。具有3点100KHz单相高速计数器和2点100KHz两相高速计数器，具有2路20KHz高速脉冲输出功能。1个RS232串行通讯接口和1个RS485串行通讯接口，支持专有协议、MODBUS RTU从站协议和自由协议，是一款适用于较复杂自动控制系统的控制器。
LM3109		本机集成24点输入和16点继电器输出共40个数字量I/O点，可连接7个扩展模块。具有3点100KHz单相高速计数器和2点100KHz两相高速计数器。1个RS232串行通讯接口和1个RS485串行通讯接口，支持专有协议、MODBUS RTU从站协议和自由协议，是一款适用于较复杂自动控制系统的控制器。

## 1.2.2 扩展模块

CPU模块本身集成了一定数量的I/O点，其中一部分I/O点同时具有高速计数、高速输出等功能。随着系统需求的扩大，需要更多的I/O点接入PLC，此时可以通过选配扩展模块的办法来增加更多数量的I/O点数及更多的功能，以便于实现特定条件下的控制需求。

LM系列PLC扩展模块包括扩展I/O模块和扩展专用功能模块，扩展I/O模块又包括数字量扩展模块和模拟量扩展模块，专用功能模块包括PROFIBUS-DP从站模块、以太网模块等。图1.2.3所示的是带有扩展模块的LM系列小型PLC组合。



图1.2.3 LM系列小型PLC组合

### 1.2.3 最大I/O配置

LM系列PLC的I/O配置需考虑CPU模块类型、扩展模块类型和数量以及I/O数据区大小、电流消耗等因素，表1.2.2给出了CPU模块的最大I/O配置，实际的I/O配置由于扩展模块点数不同而酌减。

表1.2.2 CPU的最大I/O配置

CPU模块	数字量输入	数字量输出	模拟量输入	模拟量输出
<b>LM3104/ LM3105</b>				
CPU本机点数	8	6	-	-
最多可扩展点数（连接2个扩展模块）	16×2	16×2	8×2	2×2
最多输入输出点数	8+32	6+32	16	4
<b>LM3106/LM3106A/ LM3107</b>				
CPU本机点数	14	10	-	-
最多可扩展点数（连接4个扩展模块）	16×4	16×4	8×4	2×4
最多输入输出点数	14+64	10+64	32	8
<b>LM3107E</b>				
CPU本机点数	12	8	2	1
最多可扩展点数（连接4个扩展模块）	16×4	16×4	8×4	2×4
最多输入输出点数	12+64	8+64	2+32	1+8
<b>LM3108/ LM3109</b>				
CPU本机点数	24	16	-	-
最多可扩展点数（连接7个扩展模块）	16×7	16×7	8×7	2×7
最多输入输出点数	24+112	16+112	56	14

### 1.3 通讯功能

LM系列PLC提供了多种通讯方式以满足不同的应用需求。为了能够适应现代工厂自动化对系统开放性的需求，LM系列PLC提供了以下几种通讯方式，图1.3.1为通讯网络结构图。

#### ■ 串行通讯

CPU模块上集成的RS232和RS485串行通讯端口，支持专有协议、标准Modbus RTU协议和自由协议，使得LM系列可连接任何支持Modbus RTU协议的人机界面，亦可用RS485接口将多达32台PLC连成总线型网络。对于一些开放的协议，还可通过自由协议的方式进行通讯。

#### ■ 现场总线

专用扩展模块LM3401为PROFIBUS-DP从站模块，可以通过该模块将LM系列PLC连接到PROFIBUS-DP现场总线网络中，与其他现场设备互联，速度自适应，最高可达12Mbps，输入输出区最大为64字节。

## ■ 工业以太网

专用扩展模块LM3403为以太网模块，支持标准Modbus TCP协议，可以通过该模块将LM系列PLC连接到以太网中，其通讯速率达10Mbps，输入输出区均为200字节。

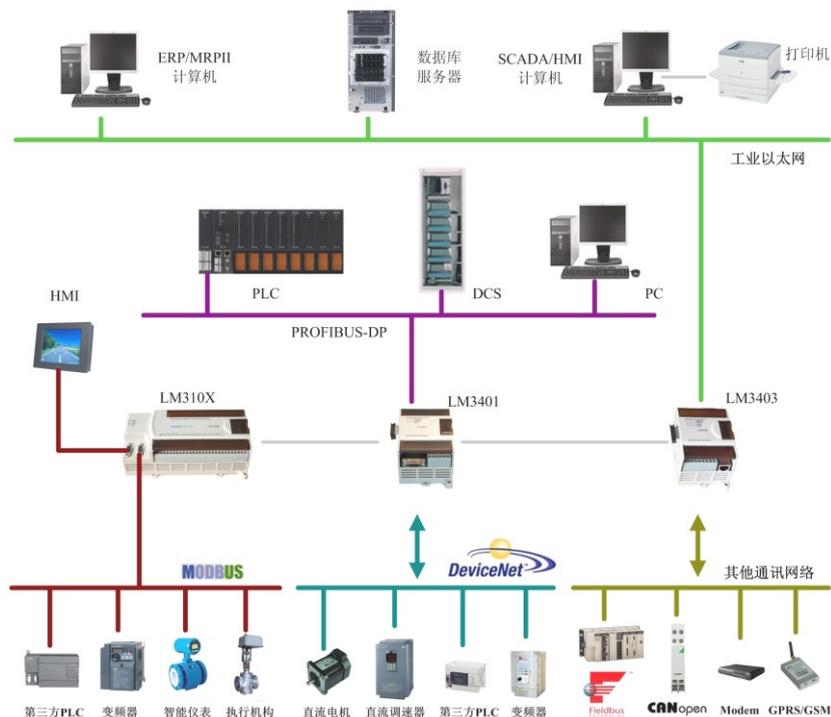


图1.3.1 通讯网络结构图

## 1.4 电源计算

LM系列小型PLC的CPU模块内部集成电源，不仅为CPU模块本身供电，还为扩展模块供电。所有LM系列CPU模块均提供对外24VDC输出，可为现场传感器或执行器供电。CPU模块电源功率如表1.4.1所示。

由于扩展模块数目的增加，会导致系统的总体电源需求超出CPU模块的电源额定值，这时必须卸下部分扩展模块，直到满足电源额定值为止。因此选择CPU模块时应该考虑到PLC系统模块数量和现场负载的情况，详情参见表1.2.2中各CPU最多可连接扩展模块数量及表1.4.2中的扩展模块功率消耗值。您可依据工程需求计算电源消耗情况，选择出合理的系统配置。

表1.4.1 CPU模块电源功率表

CPU模块	220VAC输入电流 (满负荷时最小值)	24VDC输出电流 (对扩展总线提供)	24VDC输出电流 (对外提供)	5VDC输出电流 (对扩展总线提供)
LM3104	1300mA	300mA	300mA	800mA
LM3105	120mA	260mA	200mA	800mA
LM3106/LM3106A	1300mA	300mA	300mA	800mA
LM3107	120mA	260mA	200mA	800mA
LM3107E	120mA	260mA	200mA	800mA
LM3108	1500mA	400mA	400mA	1500mA
LM3109	200mA	320mA	400mA	1300mA

表1.4.2 扩展模块功率消耗表

扩展模块	24VDC功率消耗 (扩展总线提供)	24VDC功率消耗 (外部提供)	5VDC功率消耗 (扩展总线提供)
LM3210	0mA	40mA	60mA
LM3212	0mA	80mA	90mA
LM3220	0mA	根据实际负载计算	100mA
LM3221	0mA	根据实际负载计算	180mA
LM3222	40mA	根据实际负载计算	60mA
LM3223	80mA	根据实际负载计算	120mA
LM3230	0mA	输入20mA, 输出根据实际负载计算	90mA
LM3231	20mA	输入20mA, 输出根据实际负载计算	90mA
LM3233	40mA	输入20mA, 输出根据实际负载计算	60mA
LM3310	20mA	0mA	100mA
LM3310B	0mA	30mA	100mA
LM3311	0mA	0mA	100mA
LM3312	0mA	0mA	120mA
LM3313	35mA	0mA	100mA
LM3320	0mA	80mA	60mA
LM3330	30mA	0mA	50mA
LM3400	0mA	0mA	5mA
LM3401	20mA	0mA	120mA
LM3403	0mA	0mA	80mA

下面举例说明LM系列PLC电源需求量的计算过程，表1.4.3为示例所需模块列表，表1.4.4给出电源需求量计算过程。

表1.4.3 示例所选模块列表

CPU模块	扩展模块
LM3107	LM3310
	LM3320
	LM3231

首先，根据表1.4.1确定在模块满负荷工作情况下，CPU模块能提供给扩展总线的电流值即CPU电源功率。然后根据表1.4.2计算出所有扩展模块需要消耗的电流值总和（扩展模块的电源消耗包括24VDC、5VDC功率消耗）即系统电源需求值。最后，计算二者之差，得到总电流平衡差值，从而判断电源是否平衡。若差值非负，该系统配置符合要求，否则，不符合需求。具体计算过程，如表1.4.4所示。

表1.4.4 电源需求量计算

CPU电源功率	24VDC输出电流(对扩展总线提供)	5VDC输出电流(对扩展总线提供)
LM3107	260mA	800mA
系统电源需求	24VDC电源需求(扩展总线提供)	5VDC电源需求(扩展总线提供)
LM3310	20mA	100mA
LM3320	0mA	60mA
LM3231	20mA	90mA
总需求	40mA	250mA
电流平衡	24VDC输出电流	5VDC输出电流
总电流平衡	260-40=220mA	800-250=550mA

经计算，CPU模块LM3107为扩展模块提供了足够的5VDC和24VDC电源，配置符合要求。查表1.4.1得知，为保证模块在满负荷情况下正常工作，为PLC供电的交流220VAC电源要求电流不小于120mA。

## 1.5 编程软件介绍

PowerPro是用于LM系列小型PLC编程的专用软件。它基于Windows平台，包含程序编辑器和仿真调试器，是标准的可编程逻辑控制程序开发平台。PowerPro符合IEC61131-3标准，支持梯形图（LD）、指令列表（IL）、功能块图（FBD）、顺序流程图（SFC）、连续功能图（CFC）、结构化文本（ST）多种语言，可实现多种控制方案，并且带有功能强大的离线仿真调试工具，主要特点如下：

- **完全符合IEC61131-3标准的编程语言**
  - 支持梯形图（LD）、指令列表（IL）、结构化文本（ST）、功能块图（FBD）、顺序流程图（SFC）和连续功能图（CFC）6种语言；
  - 用户可以根据需要灵活地选择其中一种或几种语言进行编程，不同语言间可以互相调用、互相转换。
- **丰富高效的指令集、众多的数据类型、灵活多样的编程实现方法**
  - 具有400余条指令，客户还可以根据需求定制特殊应用指令；
  - 支持多种数据类型，如：时间型、日期型、一维、二维和三维数组、指针型、枚举型、结构型等；
  - 具有超强的运算功能，可以完成32位浮点数运算、优化处理的PID运算等；
  - 中断调用方便，执行精确，具有立即输出功能，不受扫描时间的影响；
  - 程序编写灵活，执行效率高，提供多种调用方式，满足各种不同行业背景的技术人员需要。
- **丰富的扩展库**
  - 仅需添加程序中所需的库文件，提高了程序运行效率，节省了程序存储的空间；
  - 支持多种用户自定义库，极大地提高了程序的复用性和功能扩展能力。
- **强大的软件仿真、在线调试及用户程序检查功能**
  - 可通过软件仿真现场的输入、输出、定时、计数等情况；
  - 除在线监视功能外，具有单步、单循环、任意设置断点、强制变量值等在线调试功能，方便用户调试程序；
  - 通过调用查看实例、调用树、交叉引用列表命令，显示程序调用关系，便于快速理解程序；
  - 通过调用查看未使用变量、重叠内存区、同时访问、多路写输出等命令，显示由程序设计不规范而出现的异常状况，便于检查程序。

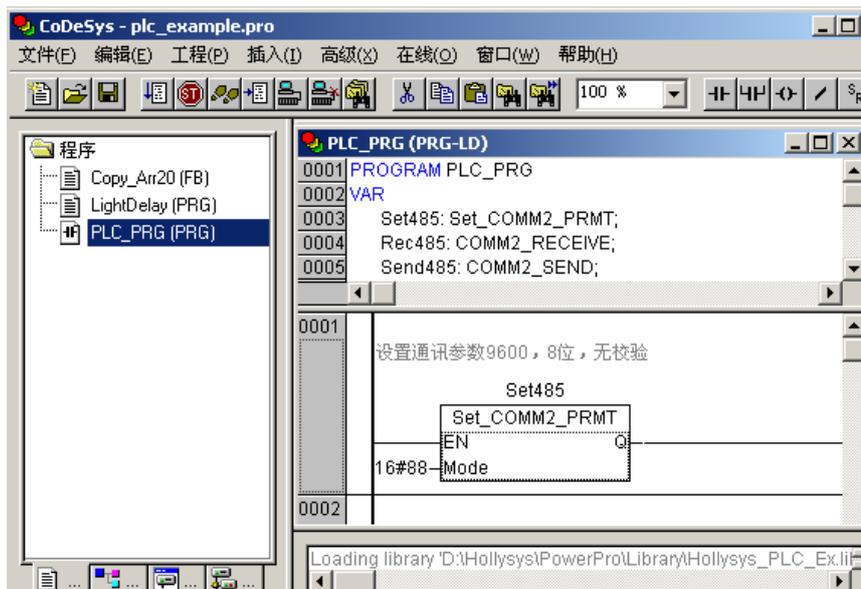


图1.5.1 编程软件PowerPro界面

### ■ 完善的视图、报警和日志功能

- 具有强大的视图功能，以图形方式显示工程变量数据及变化规律，实现控制过程的可视化；
- 集成了报警系统，可检测、记录并查看生产过程中的临界状态；
- 日志可按一定时间顺序记录用户相关动作。

### ■ 用户程序的密码保护功能

- 可设定用户口令，对程序和库进行加密，防止程序被非法盗取，保护用户的利益；
- 可设置8个不同级别的用户组，每个用户组可设定不同的操作权限及口令，用户以私有的口令通过身份认证，对程序进行操作。

## 1.6 快速应用指南

如果您已具有PLC的使用经验，那么下面这个指导，将会帮助您快速建立一套基于LM系列小型PLC的简易控制系统。

### 1.6.1 物品清点

请确认您的产品部件与您的订货号一致，并检查包装是否完整。如果有包装损坏或产品缺损的情形，请尽快与您的供应商联系。

### 1.6.2 设备安装

首先，根据实际的工程需要，选择合适的CPU模块和扩展模块；然后依据现场情况决定模块的安装方式，并且初步确定PLC的工作方式；最后规划并制定合理的接线方案，将现场的传感器或执行器连接到PLC模块的接线端子上（详细的安装指导和接线方法，参见第4章）。

### 1.6.3 连接电源线

依据所选CPU模块的型号，连接电源线（详细接线方法参见第4章），如图1.6.1所示。

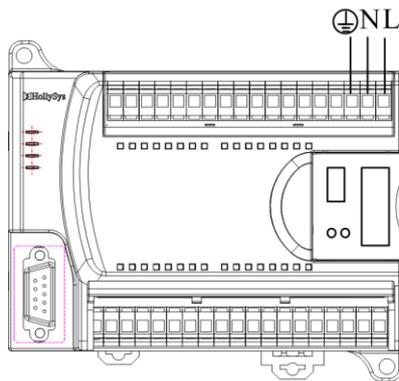


图1.6.1 连接电源线

电源线接好之后，先不要接通电源。检查所有电缆连接无误后，再接通系统电源，并确认CPU模块面板上的RUN指示灯点亮并显示正常。



接通电源后，请扣好端子上盖，以免造成不必要的人身伤害或设备损坏！

#### 1.6.4 建立PC通讯

通过配套的编程电缆，将CPU模块连接到个人计算机（PC），建立数据传递通道，如图1.6.2所示。编程电缆的连接应该在PLC上电之前。

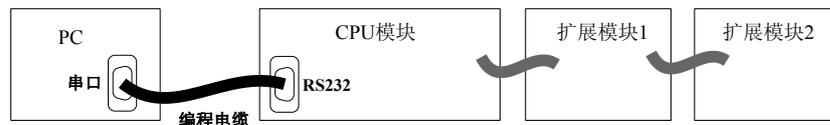


图1.6.2 连接编程电缆

#### 1.6.5 编写控制程序

将编程软件PowerPro安装到个人计算机（PC），设置相关参数，使之与CPU模块建立通讯。然后根据工程需要，设计、开发相应的工程应用程序，实现您的控制需求。涉及编程软件PowerPro的详细内容，请参见《LM小型可编程控制器软件手册》。

#### 1.6.6 设备投入运行

检查并确认以上全部过程无误后，将调试好的控制程序下装到PLC，完成现场调试后，一套基于LM系列小型PLC的控制系统就可以投入运行了。



带电状态下，不允许插拔通讯接口！

## 第2章 CPU模块

CPU模块是整个PLC系统的控制核心，完成系统所需的控制、调度、监控、诊断等任务。

### 2.1 概述

#### 2.1.1 CPU结构

图2.1.1为CPU模块结构图，包括模拟电位器、扩展接口、运行选择开关、状态指示灯、输入/输出接线端子、通道指示灯、通讯接口、散热孔、安装固定孔、导轨卡锁等几个部分。



图2.1.1 CPU模块结构图

- “RUN/STOP选择开关”用于选择CPU模块的运行方式；
- 模拟电位器方便用户调试时进行给定值设定；
- 实时时钟，用于记录当前时间和对过程进行时间控制；
- 扩展接口，用于CPU模块与扩展模块之间的高速数据传输；
- RS232/RS485通讯接口，用于用户程序下载和调试、与其他设备进行通信等；
- 集成开关量和模拟量的I/O处理；
- 提供高速I/O处理。

#### 2.1.2 CPU主要特性

LM系列PLC提供多种CPU，以支持不同应用的设计要求。CPU本体集成有一定数量的I/O点，其中DI为晶体管型输入，可接源型或漏型输入信号；DO为晶体管型或继电器输出。CPU的供电电源可以是24VDC，也可以是220VAC。表2.1.1给出了各种CPU的主要技术参数。

表2.1.1 CPU模块的主要技术参数

基本性能	LM3104	LM3105	LM3106/ LM3106A	LM3107	LM3107E	LM3108	LM3109
供电电压	DC24V	AC220V	DC24V	AC220V	AC220V	DC24V	AC220V
DI	8×DC24V	8×DC24V	14×DC24V	14×DC24V	12×DC24V	24×DC24V	24×DC24V
DO	6×晶体管	6×继电器	10×晶体管	10×继电器	8×继电器	16×晶体管	16×继电器
AI	-	-	-	-	2×电压或电流	-	-
AO	-	-	-	-	1×电压或电流	-	-
24VDC输出	300mA	200mA	300mA	200mA		400mA	
程序存储区	120K字节						
输入存储区	512字节						
输出存储区	512字节						
M存储区	8K字节						
N存储区	24K字节						
掉电保持区	6K字节						
定时器	超长不限点(最小单位为1ms, 最长可达49天)						
计数器	不限点						
密码保护	有						
实时时钟	有						
实时时钟 掉电保持时间	10天						
用户程序 掉电保持时间	10年						
运算速度	0.37 μs(布尔量运算指令)						
编程语言	符合IEC61131-3国际标准, 支持多种编程语言: 梯形图(LD)、指令列表(IL)、功能块图(FBD)、顺序功能图(SFC)、结构化文本(ST)、连续功能图(CFC)						
基本指令	340条						
扩展指令	47条						
通讯接口	RS232					RS232 RS485	
中断输入(上升沿下降沿可选)	2点		4点				
脉冲捕捉输入(上升沿下降沿可选)	2点		4点				
高速计数器	单相高速计数器: 3点、100KHz						
	两相高速计数器: 2点、100KHz						
高速输出 (仅限晶体管型)	输出点数: 1点		输出点数: 2点				
	输出类型: 脉冲串输出PTO、脉宽调制输出PWM						
	输出频率: 20KHz(LM3106A PWM为100KHz PTO为50KHz)						
可最多扩展模块数	2个模块		4个模块			7个模块	
外形尺寸	125mm(L)×90mm(W)×70mm(H)					200mm(L)×90mm(W)×70mm(H)	

### 2.1.3 运行方式

LM系列CPU模块具有两种运行方式可供选择, 通过“RUN/STOP选择开关”来切换, 详细说明见表2.1.2。

扩展接口采用16针直针插座扁平电缆, 用于实现CPU模块与扩展模块之间的通讯、电源及信号的传输。

表2.1.2 “RUN/STOP选择开关”设置说明

开关状态	说明
RUN	CPU模块处于运行方式, 执行用户程序
STOP	CPU模块不执行用户程序

## 2.1.4 工作状态指示灯

CPU模块的状态指示灯和通道指示灯位于模块的前面板上，如图2.1.2所示。这些指示灯可以帮助用户了解CPU模块的运行状态。

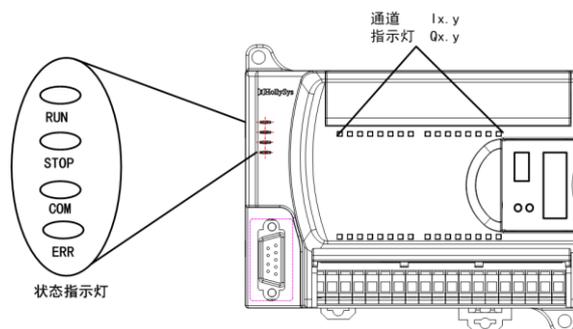


图2.1.2 CPU模块指示灯

LM系列CPU模块的指示灯主要分为以下几种，具体含义参见表2.1.3：

- 通道指示灯：用于表明CPU模块DI或DO通道的工作状态；
- 工作状态指示灯（RUN/STOP）：用于指示CPU模块处于何种工作状态，运行或停止；
- 通讯指示灯（COM）：用于指示系统对外通讯状态，包括数据帧的接收和发送；
- 故障指示灯（ERR）：用于指示系统出现的各种可诊断错误。

表2.1.3 指示灯定义

指示灯	状态	含义
通道指示灯Ix.y, Qx.y(绿色)	亮	有信号输入或对外有输出
	灭	没有信号输入或对外没有输出
工作状态指示灯 RUN(绿色) STOP(黄色)	RUN亮 STOP灭	CPU模块处于正常工作状态，用户程序运行
	RUN灭 STOP亮	CPU模块处于正常工作状态，但用户程序没有运行，或没有用户程序
	RUN灭 STOP灭	CPU模块处于断电状态或者CPU模块故障
	RUN亮 STOP亮	CPU模块故障
通讯指示灯COM(绿色)	闪烁	CPU模块与外界进行数据交换
故障指示灯ERR(红色)	亮	系统出现可诊断的错误



若 PLC 软件配置与实际硬件配置不符，或者硬件版本不一致，会导致故障，故障指示灯 ERR 亮。

## 2.1.5 通讯接口

在CPU模块左侧，提供了一个9针D型标准RS232串行通讯接口（孔型），LM3108和LM3109同时还提供一个9针D型RS485串行通讯接口（孔型）。用户可以利用RS232通讯接口，通过编程电缆建立PLC与个人计算机（PC）COM口的连接，以实现程序下载和在线调试。RS485通讯接口可用于PLC与其它现场设备进行通讯。

表2.1.4 CPU模块的通讯参数

项目	参数
接口数量	1个或2个
物理接口	RS232/RS485
通讯速率	典型值38400bps
通讯协议	专有协议/MODBUS RTU/自由协议

## 2.2 8通道数字量输入/6通道数字量输出CPU模块LM3104

### 2.2.1 技术规格

表2.2.1 LM3104技术指标

产品型号		LM3104
<b>CPU特性</b>		
本机I/O		8通道24VDC输入/6通道晶体管输出
可连接扩展模块 <sup>1</sup> 数量		2个
高速计数器		单相计数器：3点，100KHz 两相计数器：2点，100KHz
高速输出		1点，20KHz
脉冲捕捉		2点
中断输入		2点
模拟电位器		2个，数值设定范围：0~255
用户程序存储空间		120K字节
掉电保持区		6K字节
密码保护		有
实时时钟		有
定时器		不限点(最小单位为1ms)
计数器		不限点(最大计数范围：16位)
基本指令		340条
扩展指令		47条
运算速度		0.37 μs(基本指令)
<b>电源规格</b>		
输入电源	电源电压	24VDC
	允许范围	21~27VDC
	电流消耗(MAX)	1300mA
输出电源	输出电压	24VDC
	允许范围	22.8~25.2VDC
对外输出电流	+24VDC(对扩展总线提供)	300mA
	+24VDC(对外提供)	300mA
	+5VDC(对扩展总线提供)	800mA
短路保护		400mA，24VDC输出
<b>通讯特性</b>		
通讯接口		1个RS-232
通讯协议		专有协议/MODBUS RTU协议/自由协议
<b>输入特性</b>		
输入类型		漏型/源型
输入电压额定值		24VDC

<sup>1</sup> 包括数字量扩展模块、模拟量扩展模块和专用功能扩展模块。



### ■ LM3104端子定义与接线说明

- 模块的端子标记规则统一为从左往右递增；
- 输入通道(DI)的1M端子为外接DI的公共端，用户可以选择将1M端接到24VDC电源的正端或负端，以适应源型或漏型的DI；
- 输出通道(DO)的1L+和1L-分别接负载驱动电源24VDC的正负端，同样2L+和2L-分别接另一路(或同一路)24VDC的正负端；
- 上排端子右侧的VI+和VI-分别接给CPU模块供电的24VDC的正负端， $\oplus$ 表示保护地；
- 下排端子右侧的VO+、VO-分别为CPU模块外供24VDC电源的正负接线端子；
- “\*”表示此通道无实际物理连接。

### ■ LM3104端子标记定义说明

表2.2.2 LM3104端子信号定义

上排端子	端子说明	下排端子	端子说明
1L-	负载驱动电源GND	1M	外接输入公共端
1L+	负载驱动电源+24VDC	I0.0	普通输入/高速计数输入端
Q0.0	普通输出端	I0.1	普通输入/高速计数输入控制端
Q0.1	普通输出端	I0.2	普通输入/高速计数输入端
Q0.2	普通输出端	I0.3	普通输入/高速计数输入控制端
Q0.3	普通输出/高速脉冲输出端	I0.4	普通输入/普通计数输入端
Q0.4	普通输出端	I0.5	普通输入/普通计数输入控制端
2L-	负载驱动电源GND	I0.6	普通输入/高速计数输入/外部中断输入/脉冲捕捉输入端
2L+	负载驱动电+24VDC	I0.7	普通输入/外部中断输入/脉冲捕捉输入端
Q0.5	普通输出端	*	—
*	—	*	—
*	—	*	—
*	—	*	—
*	—	*	—
*	—	*	—
$\oplus$	保护地	*	—
VI-	24VDC电源负端	*	—
VI+	24VDC电源正端	VO-	外供24VDC电源负端
		VO+	外供24VDC电源正端

## 2.2.3 LM3104通讯功能

在CPU模块左侧，提供了一个标准RS232串行通讯接口，如图2.2.2所示。用户可以利用此通讯接口，通过编程电缆将PLC与个人计算机（PC）的串口建立连接，以便于程序下载和在线调试。表2.2.3为LM3104 RS232通讯接口9针D型连接器的信号定义。

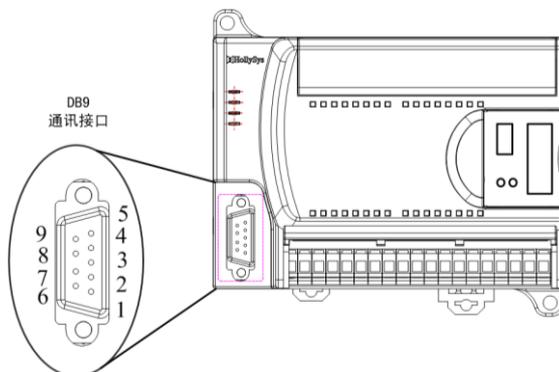


图2.2.2 LM3104通讯接口

表2.2.3 9针D型连接器针脚定义

连接针号	定义	连接针号	定义
1	-	6	-
2	RXD	7	-
3	TXD	8	-
4	-	9	-
5	GND		

## 2.2.4 LM3104等效电路

- 输入通道（DI）等效电路如图2.2.3所示。

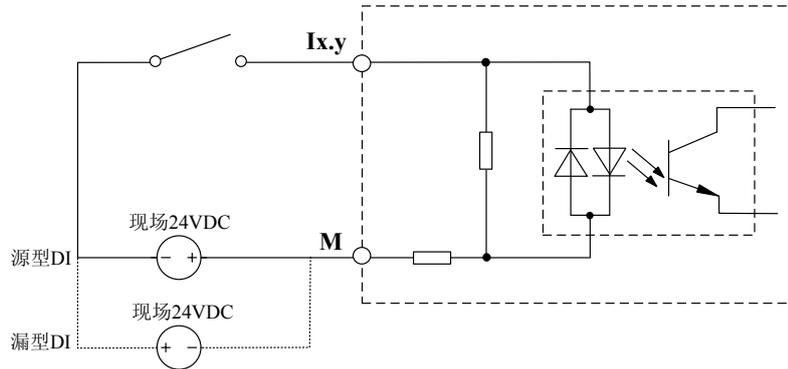


图2.2.3 LM3104输入通道等效电路图

- 输出通道（DO）等效电路如图2.2.4所示。

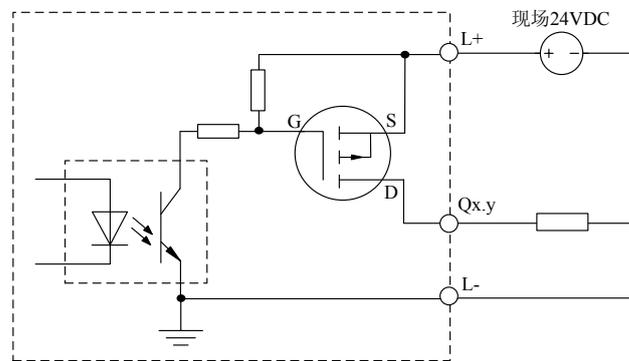


图2.2.4 LM3104输出通道等效电路图

## 2.2.5 LM3104软件配置

在PowerPro编程软件中，LM3104的PLC配置如图2.2.5所示。

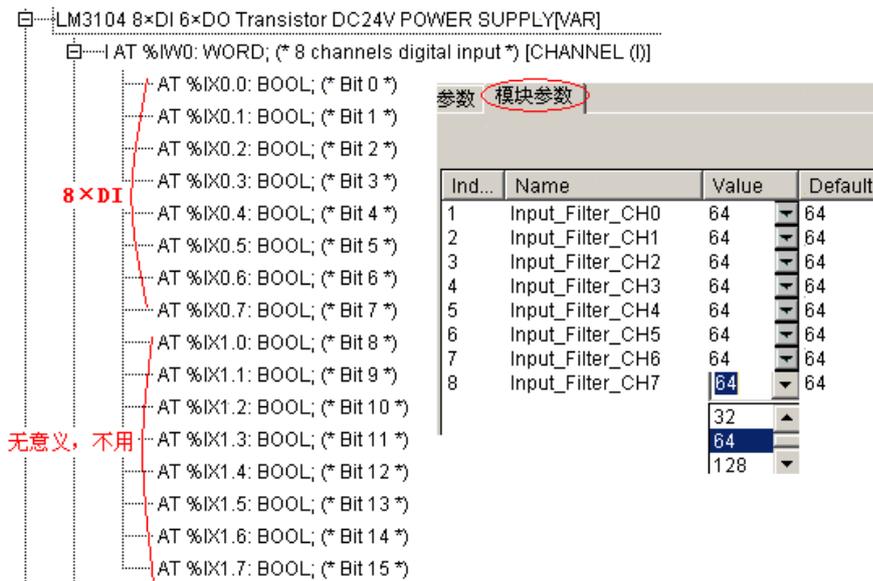


图2.2.5 LM3104软件配置

在模块参数中，可为输入通道选择滤波参数。Input\_Filter\_CH0是指LM3104的第1个输入通道I0.0的滤波参数，取值有No\_Filter、2、4、8、16、32、64（默认值）、128共8种选择。其中，No\_Filter表示不进行滤波，2表示当输入信号在两个连续PLC扫描周期均为1时，输入信号为1，否则为0，其余数值含义类似。

**i** 在软件配置中，输入和输出通道均会显示16位（一个字，Bit0~Bit15），LM3104实际只使用IX0.0~IX0.7（8路DI），QX0.0~QX0.5（6路DO），其余通道无意义。

## 2.3 8通道数字量输入/6通道数字量输出CPU模块LM3105

### 2.3.1 技术规格

表2.3.1 LM3105技术指标

产品型号	LM3105
<b>CPU特性</b>	
本机I/O	8通道24VDC输入/6通道继电器输出
可连接扩展模块数量	2个
高速计数器	单相计数器：3点，100KHz 两相计数器：2点，100KHz
高速输出	无
脉冲捕捉	2点
中断输入	2点
模拟电位器	2个，数值设定范围：0~255
用户程序存储空间	120K字节
掉电保持区	6K字节
密码保护	有
实时时钟	有
定时器	不限点(最小单位为1ms)
计数器	不限点(最大计数范围：16位)
基本指令	340条
扩展指令	47条
运算速度	0.37 μs(基本指令)

电源规格		
输入电源	电源电压	220VAC@50Hz
	允许范围	187~242VAC@50Hz
	电流消耗(MAX)	120mA
输出电源	输出电压	24VDC
	允许范围	22.8~25.2VDC
对外输出电流	+24VDC(对扩展总线提供)	260mA
	+24VDC(对外提供)	200mA
	+5VDC(对扩展总线提供)	800mA
短路保护	400mA, 24VDC输出	
通讯特性		
通讯接口	1个RS232	
通讯协议	专有协议/MODBUS RTU协议/自由协议	
输入特性		
输入类型	漏型/源型	
输入电压额定值	24VDC	
允许范围	0~30VDC	
逻辑1信号	15~30VDC, 允许最小电流3mA	
逻辑0信号	0~5VDC, 允许最大电流1mA	
输入延迟时间	<0.6ms(额定输入电压)	
隔离方式	光电隔离	
隔离组	1组	
隔离耐压	500VAC	
输出特性		
输出类型	继电器	
输出电压	24VDC或24~230VAC	
允许范围	5~30VDC或5~250VAC	
公共端输出电流总和	<10A	
输出开关容量	2A, 阻性负载	
最小负载	10mA(触点电压为5VAC或5VDC)	
过流保护	无	
接通状态阻抗	<0.2Ω	
隔离组	2组	
线圈与触点间隔离电压	3000VAC, 1分钟, 漏电流1mA	
触点间隔离电压	750VAC, 1分钟, 漏电流1mA	
隔离电阻(最小)	触点间或线圈与触点间均为100MΩ(500VDC时)	
触点开关延迟时间	<10ms	
触点开关频率(最大)	1Hz	
继电器机械寿命	无负载时, 可达10,000,000次以上 额定阻性2A负载时, 可达100,000次以上	
物理特性		
尺寸规格	125mm(L)×90mm(W)×70mm(H)	
重量	350g	
工作温度	0~55℃	
存储温度	-40~+70℃	
相对湿度	5~95%(无凝结)	

### 2.3.2 LM3105端子定义与接线

LM3105模块用AC220V供电，上排端子为输出通道（DO），下排端子为输入通道（DI）。图2.3.1是一种典型的现场接线示例，为CPU模块供电的外接电源AC220V和保护地接到上排最右侧端子（橙色端子），模块对外提供的输出电源24VDC从下排最右侧端子接出。

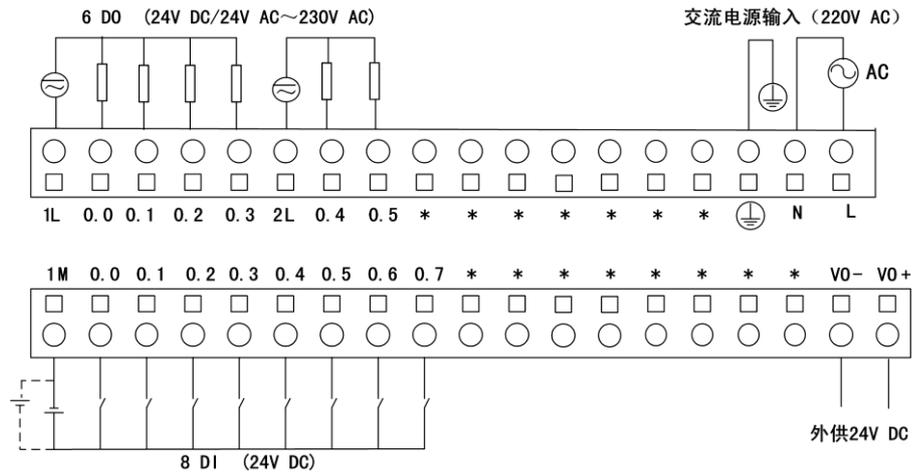


图2.3.1 LM3105端子定义与接线图

■ LM3105端子定义与接线说明

- 模块的端子标记规则统一为从左往右递增；
- 输入通道(DI)的1M端子为外接DI的公共端，用户可以选择将1M端接到24VDC传感器电源的正端或负端，以适应源型或漏型的DI；
- 输出通道(DO)的1L和2L分别为两组输出的负载驱动电源接线端子，可以是直流24VDC供电，也可以是交流24~230VAC供电；
- 上排端子右侧的L和N分别接给模块供电的AC220V火线和零线，⊕表示保护地；
- 下排端子右侧的VO+、VO-分别为CPU模块外供24VDC电源的正负接线端子；
- “\*”表示此通道不接线或无实际物理连接。



连接或者拆卸 PLC 的输入电源线时，请确认已经切断所有电源。在 CPU 上电后，请勿拉拽电源连接线，以免发生危险。

■ LM3105端子标记定义说明

表2.3.2 LM3105接线端子信号定义

上排端子	端子说明	下排端子	端子说明
1L	输出公共端	1M	外接输入公共端
Q0.0	普通输出端	I0.0	普通输入/高速计数输入端
Q0.1	普通输出端	I0.1	普通输入/高速计数输入控制端
Q0.2	普通输出端	I0.2	普通输入/高速计数输入端
Q0.3	普通输出端	I0.3	普通输入/高速计数输入控制端
2L	输出公共端	I0.4	普通输入/普通计数输入端
Q0.4	普通输出端	I0.5	普通输入/普通计数输入控制端
Q0.5	普通输出端	I0.6	普通输入/高速计数输入/外部中断输入/脉冲捕捉输入端
*	—	I0.7	普通输入/外部中断输入/脉冲捕捉输入端
*	—	*	—
*	—	*	—
*	—	*	—
*	—	*	—
*	—	*	—
⊕	保护地	*	—
N	零线	*	—
L	火线	VO-	外供24VDC负端
		VO+	外供24VDC正端

### 2.3.3 LM3105通讯功能

LM3105通讯接口9针D型连接器的针脚定义与LM3104相同，参见表2.2.3。

### 2.3.4 LM3105等效电路

- 输入通道（DI）等效电路与LM3104的输入通道相同，参见图2.2.3。
- 输出通道（DO）等效电路如图2.3.2所示。

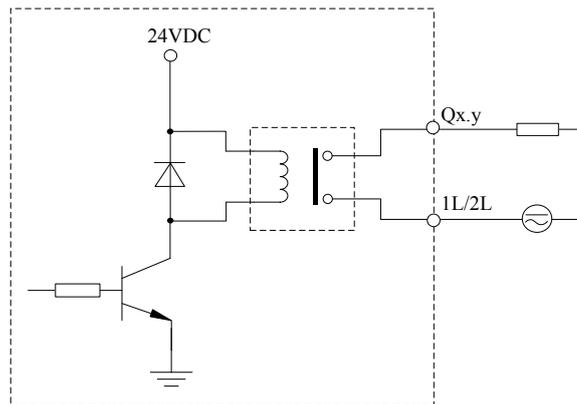


图2.3.2 LM3105输出通道等效电路图

### 2.3.5 LM3105软件配置

LM3105软件配置与LM3104相似，参见2.2.5 节。

## 2.4 14通道数字量输入/10通道数字量输出CPU模块LM3106

### 2.4.1 技术规格

表2.4.1 LM3106技术指标

产品型号	LM3106
<b>CPU特性</b>	
本机I/O	14通道24VDC输入/10通道晶体管输出
可连接扩展模块数量	4个
高速计数器	单相计数器：3点，100KHz 两相计数器：2点，100KHz
高速输出	2点，20KHz
脉冲捕捉	4点
中断输入	4点
模拟电位器	2个，数值设定范围0~255
用户程序存储空间	120K字节
掉电保持区	6K字节
密码保护	有
实时时钟	有
定时器	不限点(最小单位1ms)
计数器	不限点(最大计数16位)
基本指令	340条
扩展指令	47条
运算速度	0.37 μs(布尔量运算指令)
<b>电源规格</b>	
输入	电源电压
	24VDC

电源	允许范围	21~27VDC
	电流消耗(MAX)	1300mA
输出电源	输出电压	24VDC
	允许范围	22.8~25.2VDC
对外输出电流	+24VDC(对扩展总线提供)	300mA
	+24VDC(对外提供)	300mA
	+5VDC(对扩展总线提供)	800mA
短路保护		400mA, 24VDC输出
<b>通讯特性</b>		
通讯接口		1个RS232
通讯协议		专有协议/MODBUS RTU协议/自由协议
<b>输入特性</b>		
输入类型		漏型/源型
输入电压额定值		24VDC
允许范围		0~30VDC
逻辑1信号	15~30VDC	允许最小电流3mA
逻辑0信号	0~5VDC	允许最大电流1mA
输入延迟时间		<0.6ms(额定输入电压时)
隔离方式		光电隔离
隔离组		2组
隔离耐压		500VAC
<b>输出特性</b>		
输出类型		晶体管
输出电压		24VDC
允许范围		20.4~28.8VDC
晶体管导通压降		<0.5V(输出逻辑“1”，电流为1A时)
接通状态阻抗(接触阻抗)		<0.2Ω
逻辑“1”单点输出最大电流		1A
逻辑“0”的最大漏电流		1mA
公共端输出电流总和		<4A
隔离方式		光电隔离
隔离组		2组
隔离耐压		500VAC
响应时间(状态“0→1”或“1→0”)		普通输出 <1ms, 高速脉冲输出<10us
短路保护		外部提供
<b>物理特性</b>		
尺寸规格		125mm(L)×90mm(W)×70(H)
重量		310g
工作温度		0~+55℃
存储温度		-40~+70℃
相对湿度		5~95%(无凝结)

## 2.4.2 LM3106端子定义与接线

LM3106模块用直流24V供电，上排端子为输出通道（DO），下排端子为输入通道（DI）。图2.4.1是一种典型的现场接线示例，为CPU模块供电的外接输入电源24VDC和保护地接到上排最右侧端子（橙色端子），模块对外提供的输出电源24VDC从下排最右侧端子接出。

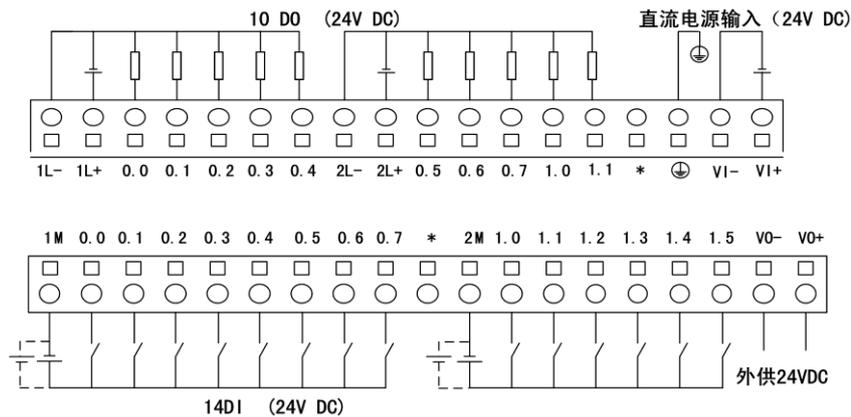


图2.4.1 LM3106 端子定义与接线

### ■ LM3106 端子定义与接线说明

- 模块的端子标记规则统一为从左往右递增；
- 输入通道（DI）的1M、2M端子为外接DI的公共端，用户可以选择将M端接到24VDC传感器电源的正端或负端，以适应源型或漏型的DI；
- 输出通道（DO）的1L+和1L-分别接负载驱动电源24VDC的正负端，同样2L+和2L-分别接另一路（或同一路）24VDC的正负端，此电源由外部提供；
- 上排端子右侧的VI+和VI-分别接给CPU模块供电的24VDC的正负端， $\oplus$ 表示保护地；
- 下排端子右侧的VO+和VO-为CPU模块外供24VDC电源的接线端子；
- 图2.4.2、图2.4.3是高速输出端子与电机驱动器的两种接线示意图，其中外接 $1.6\text{K}\Omega$ 电阻适用于输入电压为5V、输入电流为12mA的电机驱动器。图2.4.2的接线方式抗干扰能力强，推荐选用此接线方式。图2.4.3的接线方式，适用于对精度要求不高的场合。
- “\*”表示此通道不接线或无实际物理连接；

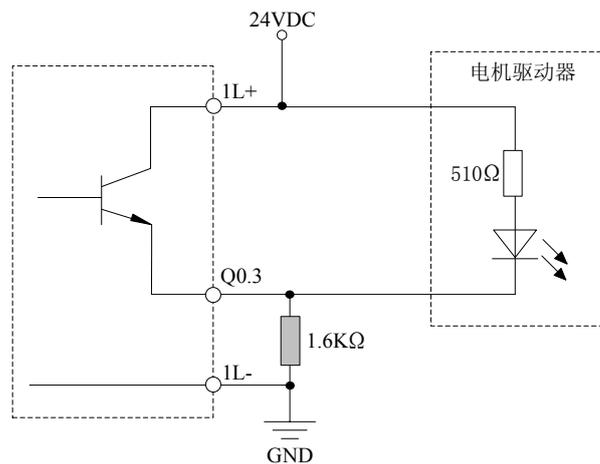


图2.4.2 LM3106高速输出与电机接线示例I(Q1.1接法相同)

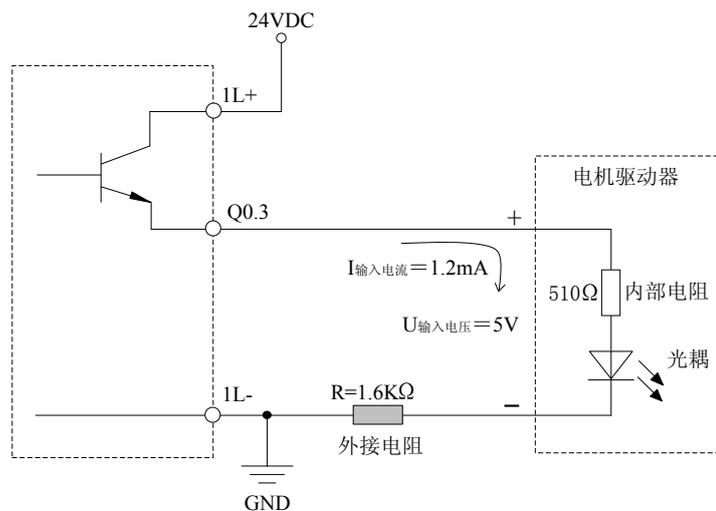


图2.4.3 LM3106高速输出与电机接线示例2(Q1.1接法相同)



不同规格的驱动器所需外接的电阻不同，外接电阻  $R$  的计算公式：

$$R_{\text{外接电阻}} = \frac{24 - U_{\text{输入电压}}}{I_{\text{输入电流}}}$$

例如，要求输入电流  $I=12\text{mA}$ ，驱动器两端输入电压为  $U=5\text{V}$ ，则输出回路中需要串入电阻  $R = \frac{24 - 5}{12} = 1.6\text{K}$ ，如图2.4.3所示。

#### LM3106端子标记定义说明

表2.4.2 LM3106接线端子信号定义

上排端子	端子说明	下排端子	端子说明
1L-	负载驱动电源GND	1M	外接输入公共端
1L+	负载驱动电源+24VDC	10.0	普通输入/高速计数输入端
Q0.0	普通输出端	10.1	普通输入/高速计数输入控制端
Q0.1	普通输出端	10.2	普通输入/高速计数输入端
Q0.2	普通输出端	10.3	普通输入/高速计数输入控制端
Q0.3	普通输出/高速脉冲输出端	10.4	普通输入/普通计数输入端
Q0.4	普通输出端	10.5	普通输入/普通计数输入控制端
2L-	负载驱动电源GND	10.6	普通输入/高速计数输入/外部中断输入/脉冲捕捉输入端
2L+	负载驱动电源+24VDC	10.7	普通输入/外部中断输入/脉冲捕捉输入端
Q0.5	普通输出端	*	—
Q0.6	普通输出端	2M	外接输入公共端
Q0.7	普通输出端	11.0	普通输入/外部中断输入/脉冲捕捉输入端
Q1.0	普通输出端	11.1	普通输入/外部中断输入/脉冲捕捉输入端
Q1.1	普通输出/高速脉冲输出端	11.2	普通输入端
*	—	11.3	普通输入端
⊕	保护地	11.4	普通输入端
VI-	24VDC电源负端	11.5	普通输入端
VI+	24VDC电源正端	VO-	外供24VDC负端
		VO+	外供24VDC正端

### 2.4.3 LM3106通讯功能

LM3106通讯接口9针D型连接器的针脚定义与LM3104相同，参见表2.2.3。

## 2.4.4 LM3106等效电路

- 输入通道（DI）等效电路与LM3104的输入通道相同，参见图2.2.3。
- 输出通道（DO）等效电路与LM3104的输出通道相同，参见图2.2.4。

## 2.4.5 LM3106软件配置

LM3106软件配置与LM3104相似，参见2.2.5 节。

## 2.5 14通道数字量输入/10通道数字量输出CPU模块LM3106A

LM3106A是专为实现高速运动控制而设计的模块，用于实现步进电机或伺服电机的定位控制。

### 2.5.1 技术规格

表2.5.1 LM3106A技术指标

产品型号		LM3106A
<b>CPU特性</b>		
本机I/O		14通道24VDC输入10通道晶体管输出
可连接扩展模块数量		4个
高速计数器		单相计数器：3点，100KHz 两相计数器：2点，100KHz
高速输出		2点，可作PWM(100KHz)或PTO(50KHz)
脉冲捕捉		4点
中断输入		4点
模拟电位器		2个，数值设定范围：0~255
用户程序存储空间		120 K字节
掉电保持区		6 K字节
密码保护		有
实时时钟		有
定时器		不限点(最小单位为1ms)
计数器		不限点(最大计数范围：16位)
基本指令		340条
扩展指令		47条
运算速度		0.37 μs(布尔量运算指令)
<b>电源规格</b>		
输入电源	电源电压	24VDC
	允许范围	21~27VDC
	电流消耗(Max.)	1300mA
输出电源	输出电压	24VDC
	允许范围	22.8~25.2VDC
对外输出电流	+24VDC(对扩展总线提供)	300mA
	+24VDC(对外提供)	300mA
	+5VDC(对扩展总线提供)	800mA
短路保护		400mA，24VDC输出
<b>通讯特性</b>		
通讯接口		1个RS232
通讯协议		专有协议/MODBUS RTU协议/自由协议
<b>输入特性</b>		
输入类型		漏型/源型
输入电压额定值		24VDC
允许范围		0VDC~30VDC
逻辑1信号		15~30VDC，允许最小电流3mA

逻辑0信号	0~5VDC, 允许最大电流1mA
输入延迟时间	<0.6ms(额定输入电压)
隔离方式	光电隔离
隔离组	2组
隔离耐压	500VAC
<b>输出特性</b>	
输出类型	晶体管
输出电压	5~24VDC
允许范围	4.5~28.8VDC
晶体管导通压降	<0.5V(负载电压为+5V时)
接通状态阻抗(接触阻抗)	<0.2Ω
逻辑“1”单点输出最大电流	0.2A
逻辑“0”的最大漏电流	0.1mA
公共端输出电流总和	<0.5A
隔离方式	光电隔离
隔离组	2组
隔离耐压	500VAC
短路保护	外部提供
响应时间(状态“0→1”或“1→0”)	普通输出(15mA以上): OFF→ON: <0.1ms; ON→OFF: <1ms 高速脉冲输出(15mA以上): OFF→ON: <0.5μs; ON→OFF: <1.5μs
<b>物理特性</b>	
尺寸规格	125mm(L)×90mm(W)×70mm(H)
重量	310g
工作温度	0~+55℃
存储温度	-40~+70℃
相对湿度	5~95%(无凝结)

## 2.5.2 LM3106A 端子定义与接线

LM3106A模块用直流24V供电，上排端子为输出通道（DO），下排端子为输入通道（DI）。图2.5.1是一种典型的现场接线示例，为CPU模块供电的外接输入电源24VDC和保护地接到上排最右侧的端子，模块对外提供的输出电源24VDC从下排最右侧的端子接出。

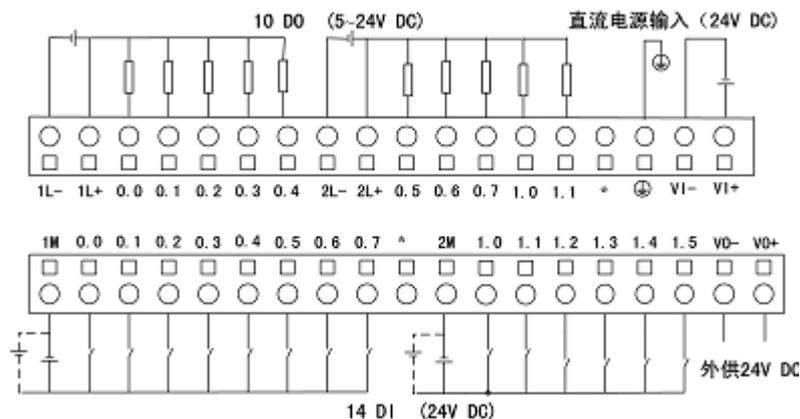


图2.5.1 LM3106A 端子定义与接线

### ■ LM3106A 端子定义与接线说明

- 模块的端子标记规则统一为从左往右递增；
- 输入通道（DI）的1M、2M端子为外接DI的公共端，用户可以选择将M端接到24VDC传感器电源的正端或负端，以适应源型或漏型的DI；
- 输出通道（DO）的1L+和1L-分别接负载驱动电源5~24VDC的正负端，同样2L+和2L-

分别接另一路（或同一路）驱动电源的正负端，此电源由外部提供；

- 上排端子右侧的VI+和VI-分别接给模块供电的24VDC的正负端，⊕表示保护地；
- 下排端子右侧的VO+、VO-分别为CPU模块外供24VDC电源的正负接线端子；
- 图2.5.2、图2.5.3 图2.5.3是高速输出端子与电机接线的两种示意图，分别用于L+接24V和5V。图2.5.2所示的接线方法适用于L+接24VDC的情况。外接电阻的阻值大小取决于负载（电机驱动器）电流的大小，要求在输出三极管导通时，三极管电流在15mA到100mA之间，1.6K $\Omega$ 电阻值适用于电机驱动器的额定电流为十几毫安的情况。图2.5.2中，当通道Q0.3被置1时，三极管导通，不驱动负载；当通道Q0.3被置0时，三极管截止，驱动负载。图2.5.3中接线方法适用于L+接5VDC的情况。
- “\*”表示此通道不接线或无实际物理连接。

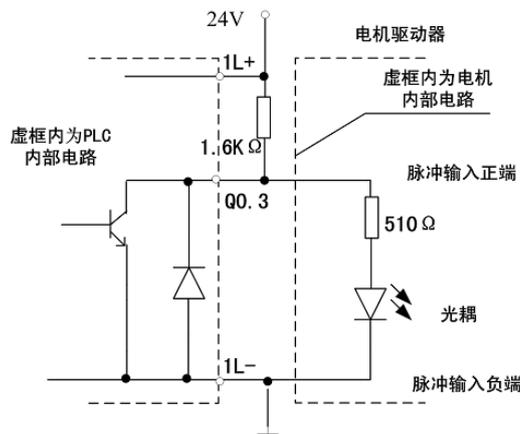


图2.5.2 LM3106A高速输出与电机接线示例1（Q1.1接法相同）

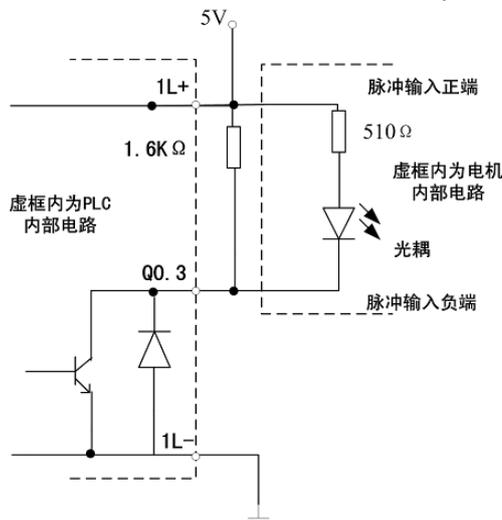


图2.5.3 LM3106A高速输出与电机接线示例2（Q1.1接法相同）

## ■ LM3106A端子标记定义说明

表2.5.2 LM3106A技术指标

上排端子	端子说明	下排端子	端子说明
1L-	负载驱动电源GND	1M	外接输入公共端
1L+	负载驱动电源5~24VDC	10.0	普通输入/高速计数输入端
Q0.0	普通输出端	10.1	普通输入/高速计数输入控制端
Q0.1	普通输出端	10.2	普通输入/高速计数输入端
Q0.2	普通输出端	10.3	普通输入/高速计数输入控制端
Q0.3	普通输出/高速脉冲输出端	10.4	普通输入/普通计数输入端

Q0.4	普通输出端	I0.5	普通输入/普通计数输入控制端
2L-	负载驱动电源GND	I0.6	普通输入/高速计数输入/外部中断输入/脉冲捕捉输入端
2L+	负载驱动电源5~24VDC	I0.7	普通输入/外部中断输入/脉冲捕捉输入端
Q0.5	普通输出端	*	—
Q0.6	普通输出端	2M	外接输入公共端
Q0.7	普通输出端	I1.0	普通输入/外部中断输入/脉冲捕捉输入端
Q1.0	普通输出端	I1.1	普通输入/外部中断输入/脉冲捕捉输入端
Q1.1	普通输出/高速脉冲输出端	I1.2	普通输入端
*	—	I1.3	普通输入端
⊕	保护地	I1.4	普通输入端
VI-	24VDC电源负端	I1.5	普通输入端
VI+	24VDC电源正端	VO-	外供24VDC电源负端
		VO+	外供24VDC电源正端

### 2.5.3 LM3106A通讯功能

LM3106A通讯接口9针D型连接器的针脚定义与LM3104相同，参见表2.2.3。

### 2.5.4 LM3106A等效电路

- 输入通道（DI）等效电路与LM3104的输入通道相同，参见图2.2.3。
- 输出通道（DO）等效电路，参见图2.5.4。

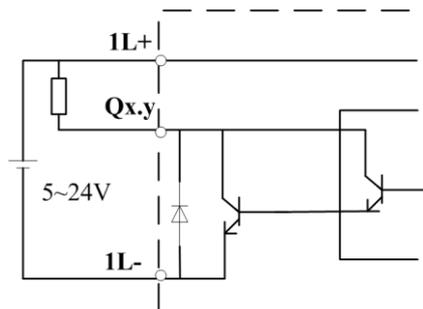


图2.5.4 LM3106A 输出通道等效电路图

### 2.5.5 LM3106A软件配置

LM3106A软件配置与LM3104相似，参见2.2.5 节。

## 2.6 14通道数字量输入/10通道数字量输出CPU模块LM3107

### 2.6.1 技术规格

表2.6.1 LM3107技术指标

产品型号	LM3107
CPU特性	
本机I/O	14通道24VDC输入/10通道继电器输出
可连接扩展模块数量	4个
高速计数器	单相计数器：3点，100KHz 两相计数器：2点，100KHz
高速输出	无
脉冲捕捉	4点

中断输入	4点	
模拟电位器	2个, 数值设定范围: 0~255	
程序存储空间	120 K字节	
掉电保持区	6 K字节	
密码保护	有	
实时时钟	有	
定时器	不限点(最小单位为1ms)	
计数器	不限点(最大计数范围: 16位)	
基本指令	340条	
扩展指令	47条	
运算速度	0.37 $\mu$ s(布尔量运算指令)	
<b>电源规格</b>		
输入电源	电源电压	220VAC@50Hz
	允许范围	187~242VAC@50Hz
	电流消耗(MAX)	120mA
输出电源	输出电压	24VDC
	允许范围	22.8~25.2VDC
对外输出电流	+24VDC(对扩展总线提供)	260mA
	+24VDC(对外提供)	200mA
	+5VDC(对扩展总线提供)	800mA
短路保护	400mA, 24VDC输出	
<b>通讯特性</b>		
通讯接口	1个RS232	
通讯协议	专有协议/MODBUS RTU协议/自由协议	
<b>输入特性</b>		
输入类型	漏型/源型	
输入电压额定值	24VDC	
允许范围	0VDC~30VDC	
逻辑1信号	15~30VDC, 允许最小电流3mA	
逻辑0信号	0~5VDC, 允许最大电流1mA	
输入延迟时间	<0.6ms(额定输入电压)	
隔离方式	光电隔离	
隔离组	2组	
隔离耐压	500VAC	
<b>输出特性</b>		
输出类型	继电器	
输出电压	24VDC或24~230VAC	
允许范围	5~30VDC或5~250VAC	
公共端输出电流总和	<10A	
输出开关容量	2A, 阻性负载	
最小负载	10mA(触点电压为5VAC或5VDC)	
过流保护	无	
接通状态阻抗	<0.2 $\Omega$	
隔离组	3组	
线圈与触点间隔离电压	3000VAC, 1分钟, 漏电流1mA	
触点间隔离电压	750VAC, 1分钟, 漏电流1mA	
隔离电阻(最小)	触点间或线圈与触点间均为100M $\Omega$ (500VDC时)	
触点开关延迟时间	<10ms	
触点开关频率(最大)	1Hz	
继电器机械寿命	无负载时, 可达10,000,000次以上 额定阻性2A负载时, 可达100,000次以上	
<b>物理特性</b>		
尺寸规格	125mm(L)×90mm(W)×70mm(H)	
重量	380g	
工作温度	0~+55 $^{\circ}$ C	
存储温度	-40~+70 $^{\circ}$ C	

相对湿度	5~95%(无凝结)
------	------------

## 2.6.2 LM3107端子定义与接线

LM3107模块用AC220V供电，上排端子为输出通道（DO），下排端子为输入通道（DI）。图2.6.1是一种典型的现场接线示例，为CPU模块供电的外接输入电源AC220V和保护地接到上排最右侧端子（橙色端子），模块对外提供的输出电源24VDC从下排最右侧端子接出。

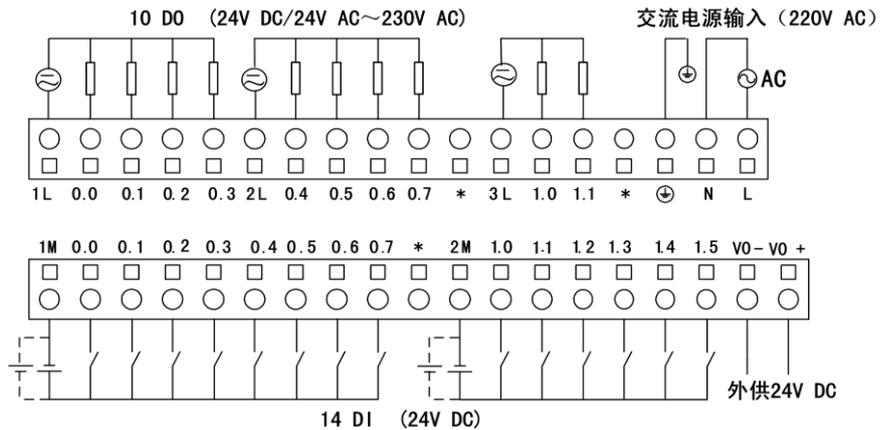


图2.6.1 LM3107端子定义与接线

### LM3107 端子定义与接线说明

- 模块的端子标记规则统一为从左往右递增；
- 输入通道(DI)的1M、2M端子是外接DI的公共端，用户可以选择将M端接到24VDC传感器电源的正端或负端，以适应源型或漏型的DI；
- 输出通道(DO)的1L、2L、3L分别是三组输出的负载驱动电源接线端子，可以是直流24VDC供电，也可以是交流24~230VAC供电；
- 上排端子右侧的L和N分别接为CPU模块供电的220VAC交流电源的火线和零线端，⊕表示保护地；
- 下排端子右侧的VO+、VO-分别是CPU模块外供24VDC电源的正负接线端子；
- “\*”表示此通道不接线或无实际物理连接。



连接或者拆卸 PLC 的输入电源线时，请确认已经切断所有电源。在 CPU 上电后，请勿拉拽电源连接线，以免发生危险。

### LM3107端子标记定义说明

表2.6.2 LM3107接线端子信号定义

上排端子	端子说明	下排端子	端子说明
1L	输出公共端	1M	外接输入公共端
Q0.0	普通输出端	I0.0	普通输入/高速计数输入端
Q0.1	普通输出端	I0.1	普通输入/高速计数输入控制端
Q0.2	普通输出端	I0.2	普通输入/高速计数输入端
Q0.3	普通输出端	I0.3	普通输入/高速计数输入控制端
2L	输出公共端	I0.4	普通输入/普通计数输入端
Q0.4	普通输出端	I0.5	普通输入/普通计数输入控制端
Q0.5	普通输出端	I0.6	普通输入/高速计数输入 /外部中断输入/脉冲捕捉输入端
Q0.6	普通输出端	I0.7	普通输入/外部中断输入/脉冲捕捉输入端
Q0.7	普通输出端	*	—

*	—	2M	外接输入公共端
3L	输出公共端	I1.0	普通输入/外部中断输入/脉冲捕捉输入端
Q1.0	普通输出端	I1.1	普通输入/外部中断输入/脉冲捕捉输入端
Q1.1	普通输出端	I1.2	普通输入端
*	—	I1.3	普通输入端
⊕	保护地	I1.4	普通输入端
N	零线	I1.5	普通输入端
L	火线	VO-	外供24VDC负端
		VO+	外供24VDC正端

## 2.6.3 LM3107通讯功能

LM3107通讯接口9针D型连接器的针脚定义与LM3104相同，参见表2.2.3。

## 2.6.4 LM3107等效电路

- 输入通道（DI）等效电路与LM3104的输入通道相同，参见图2.2.3。
- 输出通道（DO）等效电路与LM3105的输出通道相同，参见图2.3.2。

## 2.6.5 LM3107软件配置

LM3107软件配置与LM3104相似，参见2.2.5 节。

# 2.7 12通道DI/8路DO/2通道AI/1通道AO CPU模块LM3107E

## 2.7.1 技术规格

表2.7.1 LM3107E技术指标

产品型号		LM3107E
<b>CPU 特性</b>		
本机 I/O	12 路 24VDC 输入/8 路继电器输出/2 路模拟量输入/1 路模拟量输出	
可连接扩展模块数量	4 个	
高速计数器	单相计数器：3 点，100KHz 两相计数器：2 点，100KHz	
高速输出	无	
脉冲捕捉	4 点	
中断输入	4 点	
模拟电位器	2 个，0~255	
程序存储空间	120K 字节	
掉电保持区	6K 字节	
定时器	不限点（最小单位为 1ms）	
计数器	不限点（最大计数范围：16 位）	
运算速度	0.37μs（布尔量运算指令）	
<b>电源规格</b>		
电源电压	220VAC@50Hz	
允许范围	85~264VAC@47~63Hz	
电流消耗（Max.）	120mA	
输出电压	24VDC	
允许范围	22.8~25.2VDC	
输出电流	+24VDC （提供扩展总线）	260mA
	+24VDC （对外提供）	200mA
	+5VDC （提供扩展总线）	800mA
短路保护	400mA，24VDC 输出	
<b>通讯特性</b>		

通讯接口	1个RS-232	
通讯协议	专有协议/MODBUS RTU/自由协议	
<b>开关量输入</b>		
输入类型	漏型/源型	
输入电压额定值	24VDC	
允许范围	0~30VDC	
逻辑1信号	15~30VDC, 允许最小电流 3mA	
逻辑0信号	0~5VDC, 允许最大电流 1mA	
输入延迟时间	<0.6ms (额定输入电压)	
隔离方式	光电隔离	
隔离组	2组	
隔离耐压	1000VDC	
<b>开关量输出</b>		
输出类型	继电器	
输出电压	24VDC 或 24~230VAC	
允许范围	5~30VDC 或 5~250VAC	
公共端输出电流总和	<10A	
输出开关容量	2A, 阻性负载	
最小负载	10mA (触点电压为 5VAC 或 5VDC)	
过流保护	无	
线圈与触点隔离电压	3000VAC@1分钟, 漏电流 1mA	
触点间隔离电压	750VAC@1分钟, 漏电流 1mA	
隔离组	2组	
触点开关延迟时间	<10ms	
继电器机械寿命	无负载时, 可达 10,000,000 次以上 额定阻性 2A 负载时, 可达 100,000 次以上	
<b>模拟量输入</b>		
输入量程	电压	0~10V
	电流	0~20mA
对应机器代码值 (十进制)	0~10000	
输入精度 (单极性)	1%F.S.@25°C	
输入阻抗	1MΩ (电压), 250Ω (电流)	
最大输入电流	30mA	
最大输入电压	30V	
隔离方式	不隔离	
阶跃响应时间	<20ms (不滤波并且不含扫描时间)	
<b>模拟量输出</b>		
输出量程	电压	0~10V
	电流	0~20mA
对应机器代码值 (十进制)	0~4095	
输出精度	1%F.S.@25°C	
驱动能力	电压: 最小 2000Ω; 电流: 最大 600Ω	
设置时间	电压输出: ≤2ms; 电流输出: ≤2ms	
隔离	不隔离	
输出刷新时间	1个扫描周期	
<b>物理特性</b>		
尺寸 (W×H×D)	125mm×90mm×70mm	
重量	380g	
工作温度	0~+55°C	
存储温度	-40~+70°C	
相对湿度	5~95% (无凝结)	

## 2.7.2 LM3107E端子定义与接线

LM3107E模块用交流220V供电, 图2.7.1是一种典型的现场接线示例。为LM3107E供电的外接电源220VAC和保护地分别接到上排最右侧端子, 模块对外提供的输出电源24VDC从下排最右侧端子接出。

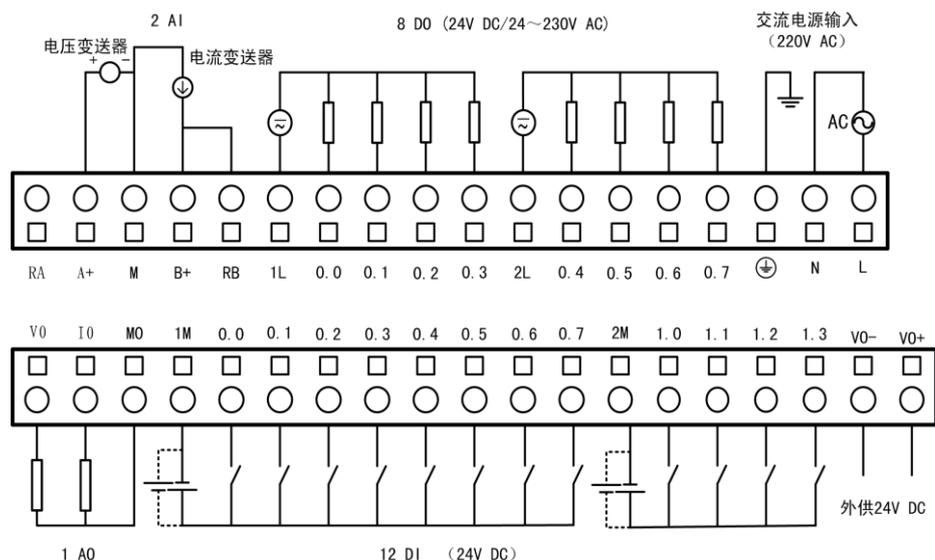


图2.7.1 LM3107E 端子定义与接线

### 端子定义与接线说明

- 模块的端子标记规则统一为从左往右递增；
- 开关量输入通道(DI)的1M、2M端子是外接DI的公共端；用户可以选择将1M、2M端接到24VDC传感器电源的正端或负端，以适应源型或漏型的DI；
- 开关量输出通道(DO)的1L和2L分别为两组输出的负载驱动电源接线端子，可以是直流24VDC供电，也可以是交流24~230VAC供电；
- V0、I0、M0为1路模拟量输出端子，RA、A+、RB、B+、M为2路模拟量输入端子，电压输入接A+和M或B+和M，电流输入把RA和A+或RB和B+短接；
- 上排最右侧端子L和N分别接给CPU模块供电的220VAC交流电源的火线和零线端，⊕表示保护地；
- 下排最右侧端子VO+、VO-分别是外供24VDC电源的正负接线端子；
- “\*”表示此通道不接线或无实际物理连接。



连接或者拆卸 PLC 的输入电源时，请确认已经切断所有电源。在 CPU 上电以后，请勿拉拽电源连接线，以免发生危险。

### LM3107E端子标记定义说明

表2.7.2 LM3107E接线端子信号定义

上排端子	信号说明	下排端子	信号说明
RA	A 通道电流输入端	V0	电压输出端
A+	A 通道电压输入端	I0	电流输出端
M	模拟量输入公共端	M0	模拟量输出公共端
B+	B 通道电压输入端	1M	外接输入公共端
RB	B 通道电流输入端	I0.0	普通输入/高速计数输入端
1L	输出公共端	I0.1	普通输入/高速计数输入控制端
Q0.0	普通输出端	I0.2	普通输入/高速计数输入端
Q0.1	普通输出端	I0.3	普通输入/高速计数输入控制端
Q0.2	普通输出端	I0.4	普通输入/普通计数输入端
Q0.3	普通输出端	I0.5	普通输入/普通计数输入控制端
2L	输出公共端	I0.6	普通输入/高速计数输入/外部中断输入/脉冲捕捉输入端
Q0.4	普通输出端	I0.7	普通输入/外部中断输入/脉冲捕捉输入端
Q0.5	普通输出端	2M	外接输入公共端
Q0.6	普通输出端	I1.0	普通输入/外部中断输入/脉冲捕捉输入端

Q0.7	普通输出端	I1.1	普通输入/外部中断输入/脉冲捕捉输入端
$\oplus$	保护地	I1.2	普通输入端
N	零线	I1.3	普通输入端
L	火线	V0-	外供 24VDC 负端
		V0+	外供 24VDC 正端

### 2.7.3 LM3107E通讯功能

LM3107E通讯接口9针D型连接器的针脚定义与LM3104相同，参见表2.2.3。

### 2.7.4 LM3107E等效接口电路

- 开关量输入通道 (DI) 等效电路与LM3104的输入通道相同，参见图2.2.3。
- 开关量输出通道 (DO) 等效电路与LM3105的输出通道相同，参见图2.3.2。
- 模拟量输入通道 (AI) 的等效电路如图2.7.2所示。

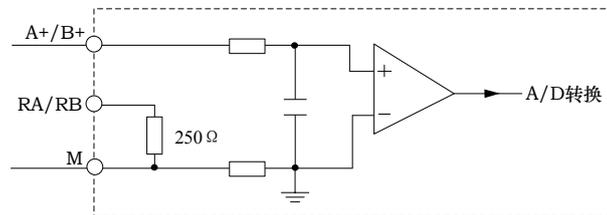


图 2.7.2 LM3107E AI 通道等效电路图

- 模拟量输出通道 (AO) 的等效电路如图2.7.3所示。

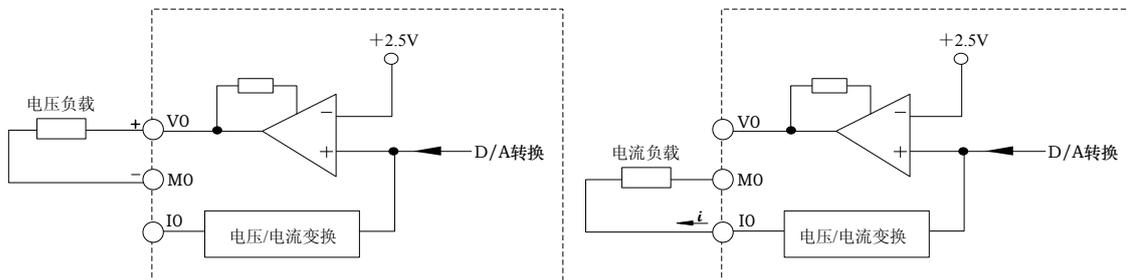


图 2.7.3 LM3107E AO 通道等效电路图

### 2.7.5 LM3107E软件配置

如图2.7.4所示，在PowerPro编程软件中LM3107E的输入数据占用3个输入字 (IW)，输出数据占用2个输出字 (QW)。其中，每1路数字量占用1个字的1位，从bit0开始，空余高位不用。每1路模拟量占用1个字。

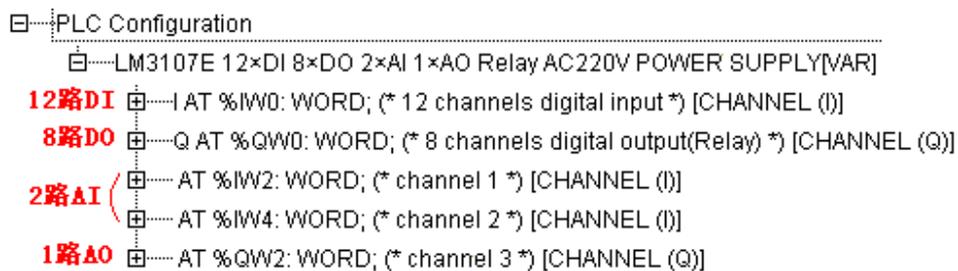


图2.7.4 LM3107E输入输出数据

点击“LM3107E 12×DI 8×DO 2×AI 1×AO Relay AC220V POWER SUPPLY[VAR]”，则出现如图2.7.5所示的界面，用于配置LM3107E的模块参数。用户可以为LM3107E的12路

(CH0~CH11) 开关量输入通道设置滤波参数。Input\_Filter\_CH0~Input\_Filter\_CH11分别对应第1~12路DI通道，滤波参数值有No\_Filter（不滤波）、2、4、8、16、32、64（默认值）、128共8种选择，数字代表滤波选取的扫描周期个数。例如“4”表示当输入信号在4个连续扫描周期内均为1时，判定输入信号为1，否则为0。

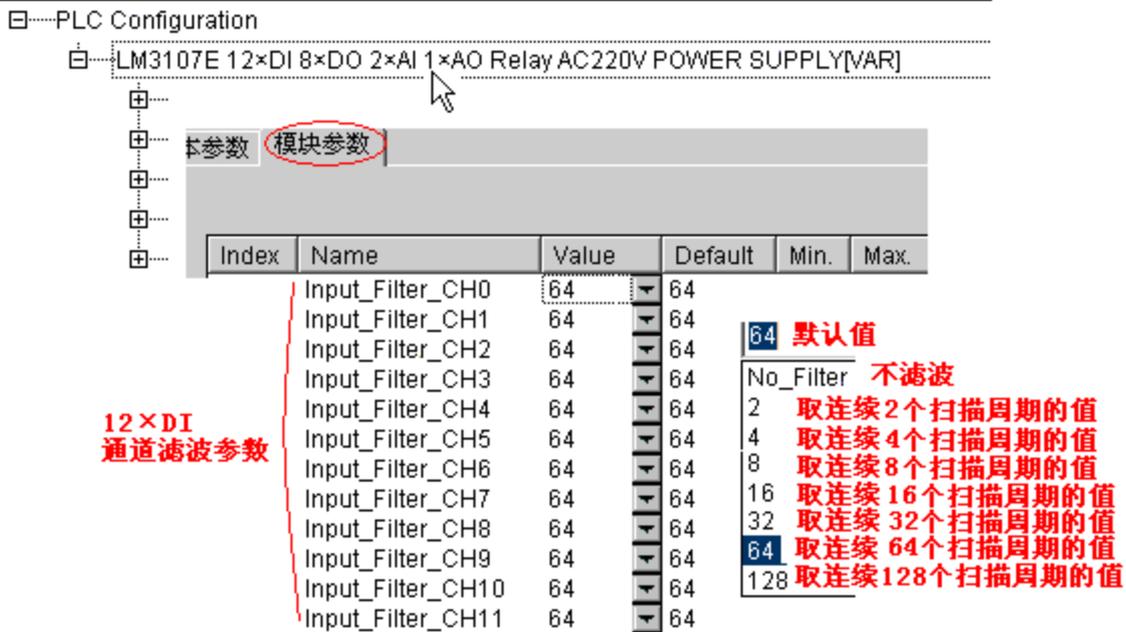


图2.7.5 LM3107E模块参数设置

点击其中一个AI通道，则出现如图2.7.6所示的画面，用于配置该通道的通道参数。

- XFactor是通道输入信号选择参数。根据实际输入信号类型，选择0~20mA或0~10V，默认值为0~20mA；
- Filter\_Factor是滤波参数，取值可为1（默认值）、2、4、8、16、32。滤波参数与RC低通滤波的时间常数之间的对应关系，如表2.7.3所示。如果没有特殊要求，推荐选择默认值（即不滤波）；
- Channel\_Enable为通道使能选择，可选值为Enable（默认值，使能）和Disable（不使能）。如果使用该通道测量信号，则要选择Enable。
- Deadband表示用户设定的死区值，数值范围为0（默认值）~4080。在启动滤波功能后，当模拟量的当前采样值和上次滤波后的值之差超过设定的死区值时，LM3107E直接输出当前采集值；否则输出经过滤波后的值。死区值为0表示禁用死区参数。

表2.7.3 滤波参数值与RC低通滤波的时间常数对应关系

滤波参数值	RC低通滤波的时间常数
1（默认值）	不滤波
2	80ms
4	160ms
8	320ms
16	640ms
32	1280ms

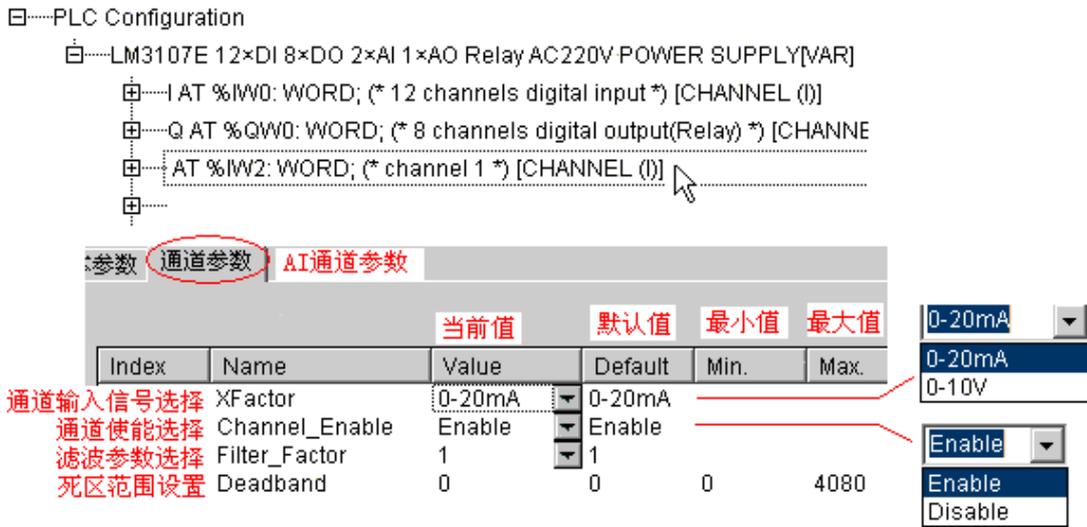


图2.7.6 LM3107E AI通道参数设置

点击AO通道，则出现如图2.7.7所示的画面，用于配置AO通道的通道参数。

- XFactor是通道输出信号选择参数。根据需要输出信号类型，选择0~20mA或0~10V，默认值为0~20mA；

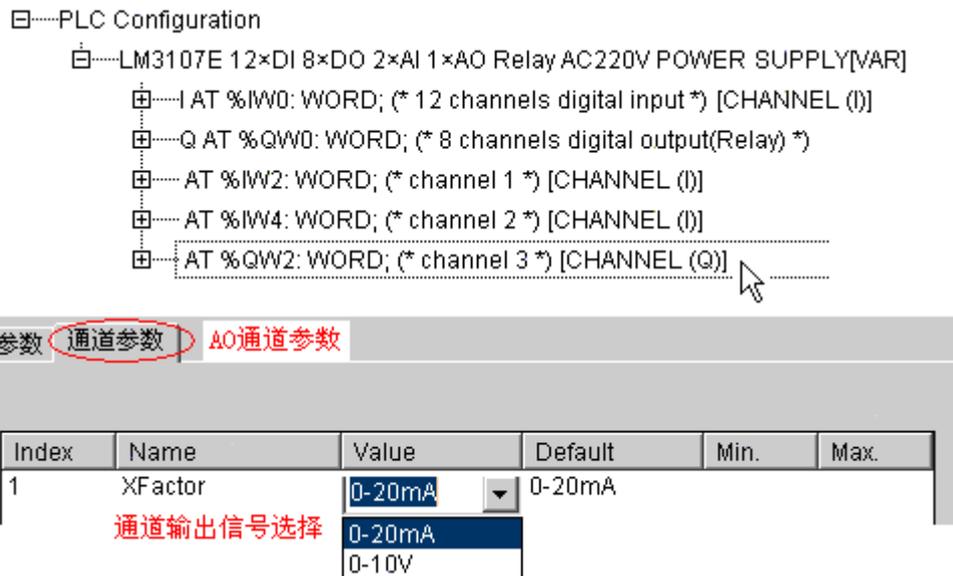


图2.7.7 LM3107E AO通道参数设置

## 2.8 24通道数字量输入/16通道数字量输出CPU模块LM3108

### 2.8.1 技术规格

表2.8.1 LM3108技术指标

产品型号	LM3108
CPU特性	
本机I/O	24通道24VDC输入/16通道晶体管输出
可连接扩展模块数量	7个
高速计数器	单相计数器：3点，100KHz 两相计数器：2点，100KHz
高速输出	2点 20KHz

脉冲捕捉	4点	
中断输入	4点	
模拟电位器	2个, 数值设定范围: 0~255	
用户程序存储空间	120K字节	
掉电保持区	6K字节	
密码保护	有	
实时时钟	有	
定时器	不限点(最小单位为1ms)	
计数器	不限点(最大计数范围: 16位)	
基本指令	340条	
扩展指令	47条	
运算速度	0.37 $\mu$ s(布尔量运算指令)	
<b>电源规格</b>		
输入电源	电源电压	24VDC
	允许范围	21~27VDC
	电流消耗(MAX)	1500mA
输出电源	输出电压	24VDC
	允许范围	22.8~25.2VDC
对外输出电流	+24VDC(对扩展总线提供)	400mA
	+24VDC(对外提供)	400mA
	+5VDC(对扩展总线提供)	1500mA
短路保护	900mA, 24VDC输出	
<b>通讯特性</b>		
通讯接口	1个RS232和1个RS485	
通讯协议	专有协议(仅RS232)/MODBUS RTU协议/自由协议	
<b>输入特性</b>		
输入类型	漏型/源型	
输入电压额定值	24VDC	
允许范围	0~30VDC	
逻辑1信号	15~30VDC 允许最小电流3mA	
逻辑0信号	0~5VDC, 允许最大电流1mA	
输入延迟时间	<0.6ms(额定输入电压)	
隔离方式	光电隔离	
隔离组	3组	
隔离耐压	500VAC	
<b>输出特性</b>		
输出类型	晶体管	
输出电压	24VDC	
允许范围	20.4~28.8VDC	
晶体管导通压降	<0.5V(输出逻辑“1”, 电流为1A时)	
接通状态阻抗(接触阻抗)	<0.2 $\Omega$	
逻辑“1”单点输出最大电流	1A	
逻辑“0”最大漏电流	1mA	
公共端输出电流总和	<4A	
隔离方式	光电隔离	
隔离组	2组	
隔离耐压	500VAC	
响应时间(状态“0 $\rightarrow$ 1”或“1 $\rightarrow$ 0”)	普通输出 <1ms, 高速脉冲输出<10 $\mu$ s	
短路保护	外部提供	
<b>物理特性</b>		
尺寸规格	200mm(L) $\times$ 90mm(W) $\times$ 70mm(H)	
重量	470g	
工作温度	0~+55 $^{\circ}$ C	
存储温度	-40~+70 $^{\circ}$ C	
相对湿度	5~95%(无凝结)	

## 2.8.2 LM3108端子定义与接线

LM3108模块用直流24V供电，上排端子为输出通道（DO），下排端子为输入通道（DI）。图2.8.1是一种典型的现场接线示例，为CPU模块供电的外接输入电源24VDC和保护地接到上排端子的右侧（橙色端子），模块对外提供的输出电源24VDC从下排端子的右侧接出。

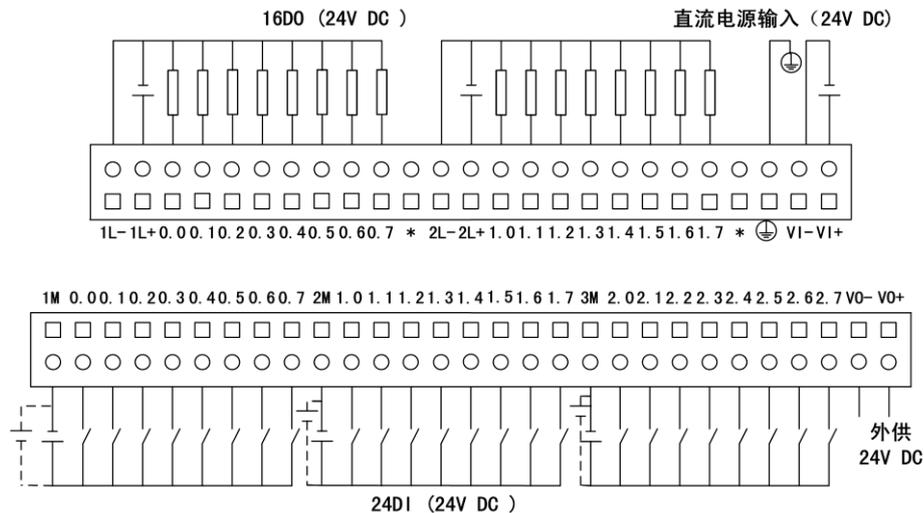


图2.8.1 LM3108端子定义与接线

### ■ LM3108 端子定义与接线说明

- 模块的端子标记规则统一为从左往右递增；
- 输入通道（DI）的1M、2M、3M端子为外接DI的公共端，用户可以选择将M端接到24VDC传感器电源的正端或负端，以适应源型或漏型的DI；
- 输出通道（DO）的1L+和1L-分别接外接负载时负载的24VDC驱动电源正负端，同样2L+和2L-分别接另一路（或同一路）24VDC的正负端；
- 上排端子右侧的VI+和VI-分别接给模块供电的24VDC的正负端，⊕表示保护地；
- 下排端子右侧的VO+、VO-分别为CPU模块外供24VDC电源的正负接线端子；
- 图2.8.2、图2.8.3分别是高速输出端子与电机接线的两种示意图，外接1.6KΩ电阻值适用于电机驱动额定电流为十几毫安时的情况。由于图2.8.2所示接线方式抗干扰能力强，推荐选用此接线方式。图2.8.3所示接线方式，适用于对精度要求不高的场合。
- “\*”表示此通道不接线或无实际物理连接。

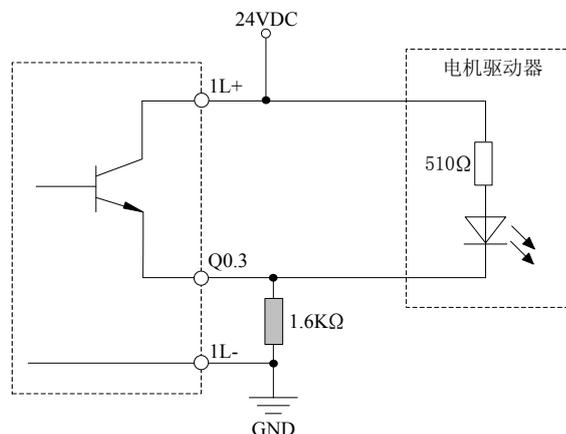


图2.8.2 LM3108高速输出与电机接线示例1(Q1.1接法相同)

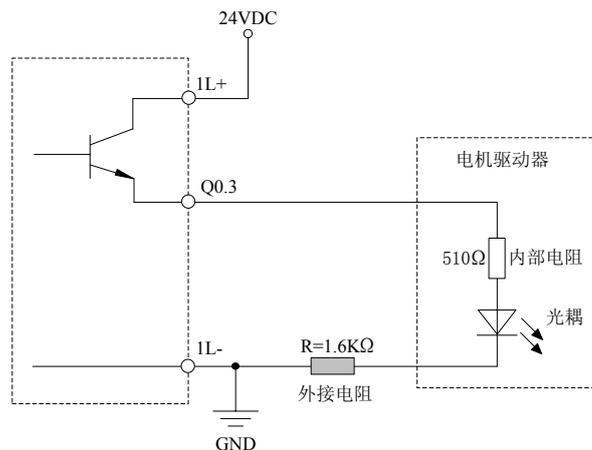


图2.8.3 LM3108高速输出与电机接线示例2(Q1.1接法相同)

## LM3108端子标记定义说明

表2.8.2 LM3108技术指标

上排端子	端子说明	下排端子	端子说明
1L-	负载驱动电源GND	1M	外接输入公共端
1L+	负载驱动电源+24VDC	I0.0	普通输入/高速计数输入端
Q0.0	普通输出端	I0.1	普通输入/高速计数输入控制端
Q0.1	普通输出端	I0.2	普通输入/高速计数输入端
Q0.2	普通输出端	I0.3	普通输入/高速计数输入控制端
Q0.3	普通输出/高速脉冲输出端	I0.4	普通输入/普通计数输入端
Q0.4	普通输出端	I0.5	普通输入/普通计数输入控制端
Q0.5	普通输出端	I0.6	普通输入/高速计数输入/外部中断输入/脉冲捕捉输入端
Q0.6	普通输出端	I0.7	普通输入/外部中断输入/脉冲捕捉输入端
Q0.7	普通输出端	2M	外接输入公共端
*	—	I1.0	普通输入/外部中断输入/脉冲捕捉输入端
2L-	负载驱动电源GND	I1.1	普通输入/外部中断输入/脉冲捕捉输入端
2L+	负载驱动电源+24VDC	I1.2	普通输入端
Q1.0	普通输出端	I1.3	普通输入端
Q1.1	普通输出/高速脉冲输出端	I1.4	普通输入端
Q1.2	普通输出端	I1.5	普通输入端
Q1.3	普通输出端	I1.6	普通输入端
Q1.4	普通输出端	I1.7	普通输入端
Q1.5	普通输出端	3M	外接输入公共端
Q1.6	普通输出端	I2.0	普通输入端
Q1.7	普通输出端	I2.1	普通输入端
*	—	I2.2	普通输入端
⊕	保护地	I2.3	普通输入端
VI-	24VDC电源负端	I2.4	普通输入端
VI+	24VDC电源正端	I2.5	普通输入端
		I2.6	普通输入端
		I2.7	普通输入端
		VO-	外供24VDC负端
		VO+	外供24VDC正端

## 2.8.3 LM3108通讯功能

在CPU模块左侧，提供了一个标准RS232和一个RS485串行通讯接口，PORT0为RS485，

PORT1为 RS232。用户可以利用RS232通讯接口，通过编程电缆建立PLC与个人计算机（PC）的连接，实现程序下载和在线调试。RS485接口可用于PLC与现场设备进行通讯。表2.8.3、表2.8.4分别给出了RS232、RS485接口9针D型连接器（孔型）的针脚定义。



图2.8.4 LM3108通讯接口

表2.8.3 RS232 接口9针D型连接器针脚定义

连接针号	定义	连接针号	定义
1	—	6	—
2	RXD	7	—
3	TXD	8	—
4	—	9	—
5	GND		

表2.8.4 RS485接口9针D型连接器针脚定义

连接针号	定义	连接针号	定义
1	—	6	—
2	—	7	—
3	B (RxD/TxD+)	8	A (RxD/TxD-)
4	—	9	—
5	—		

## 2.8.4 LM3108等效电路

- 输入通道（DI）等效电路与LM3104的输入通道相同，参见图2.2.3。
- 输出通道（DO）等效电路与LM3104的输出通道相同，参见图2.2.4。

## 2.8.5 LM3108软件配置

LM3108软件配置与LM3104相似，参见2.2.5节。

## 2.9 24通道数字量输入/16通道数字量输出CPU模块LM3109

### 2.9.1 技术规格

表2.9.1 LM3109技术指标

产品型号	LM3109
<b>CPU特性</b>	
本机I/O	24通道24VDC输入/16通道继电器输出
可连接扩展模块数量	7个
高速计数器	单相计数器：3点，100KHz 两相计数器：2点，100KHz
高速输出	无

脉冲捕捉	4点	
中断输入	4点	
模拟电位器	2个, 数值设定范围: 0~255	
用户程序存储空间	120K字节	
掉电保持区	6K字节	
密码保护	有	
实时时钟	有	
定时器	不限点(最小单位为1ms)	
计数器	不限点(最大计数范围: 16位)	
基本指令	340条	
扩展指令	47条	
运算速度	0.37 $\mu$ s(布尔量运算指令)	
<b>电源规格</b>		
输入电源	电源电压	220VAC@50Hz
	允许范围	187~242VAC @50Hz
	电流消耗(Max.)	200mA
输出电源	输出电压	24VDC
	允许范围	22.8~25.2VDC
对外输出电流	+24VDC(对扩展总线提供)	320mA
	+24VDC(对外提供)	400mA
	+5VDC(对扩展总线提供)	1300mA
短路保护	900mA, 24VDC输出	
<b>通讯特性</b>		
通讯接口	1个RS232和1个RS485	
通讯协议	专有协议(仅RS232)/MODBUS RTU协议/自由协议	
<b>输入特性</b>		
输入类型	漏型/源型	
输入电压额定值	24VDC	
允许范围	0~30VDC	
逻辑1信号	15~30VDC, 允许最小电流3mA	
逻辑0信号	0~5VDC, 允许最大电流1mA	
输入延迟时间	<0.6ms(额定输入电压)	
隔离方式	光电隔离	
隔离组	3组	
隔离耐压	500VAC	
<b>输出特性</b>		
输出类型	继电器	
输出电压	24VDC或24~230VAC	
允许范围	5~30VDC或5~250VAC	
公共端输出电流总和	<10A	
输出开关容量	2A, 阻性负载	
最小负载	10mA(触点电压为5VAC或5VDC)	
过流保护	无	
接通状态阻抗	<0.2 $\Omega$	
隔离组	4组	
线圈与触点间隔离电压	3000VAC, 1分钟, 漏电流1mA	
触点间隔离电压	750VAC, 1分钟, 漏电流1mA	
隔离电阻(最小)	触点间或线圈与触点间均为100M $\Omega$ (500VDC时)	
触点开关延迟时间	<10ms	
触点开关频率(最大)	1Hz	
继电器机械寿命	无负载时, 可达10,000,000次以上 额定阻性2A负载时, 可达100,000次以上	
<b>物理特性</b>		
尺寸规格	200mm(L) $\times$ 90mm(W) $\times$ 70mm(H)	
重量	550g	
工作温度	0~+55 $^{\circ}$ C	

存储温度	-40~+70℃
相对湿度	5~95%(无凝结)

## 2.9.2 LM3109端子定义与接线

LM3109模块用AC220V供电，上排端子为输出通道（DO），下排端子为输入通道（DI）。图2.9.1是一种典型的现场接线示例，为CPU模块供电的外接输入电源AC220V和保护地接到上排最右侧端子（橙色端子），模块对外提供的输出电源24VDC从下排最右侧端子接出。

### LM3109 端子定义与接线说明

- 模块的端子标记规则统一为从左往右递增；
- 输入通道(DI)的1M、2M、3M端子为外接DI的公共端，用户可以选择将M端接到24VDC传感器电源的正端或负端，以适应源型或漏型的DI；
- 输出通道（DO）的1L、2L、3L、4L分别为四组输出的负载驱动电源接线端子，可以是直流供电，也可以是交流供电；
- 上排端子右侧的L和N分别接给模块供电的220VAC火线和零线接线端，⊕表示保护地；
- 下排端子右侧的VO+、VO-分别为CPU模块外供24VDC电源的正负接线端子；
- “\*”表示此通道不接线或无实际物理连接。

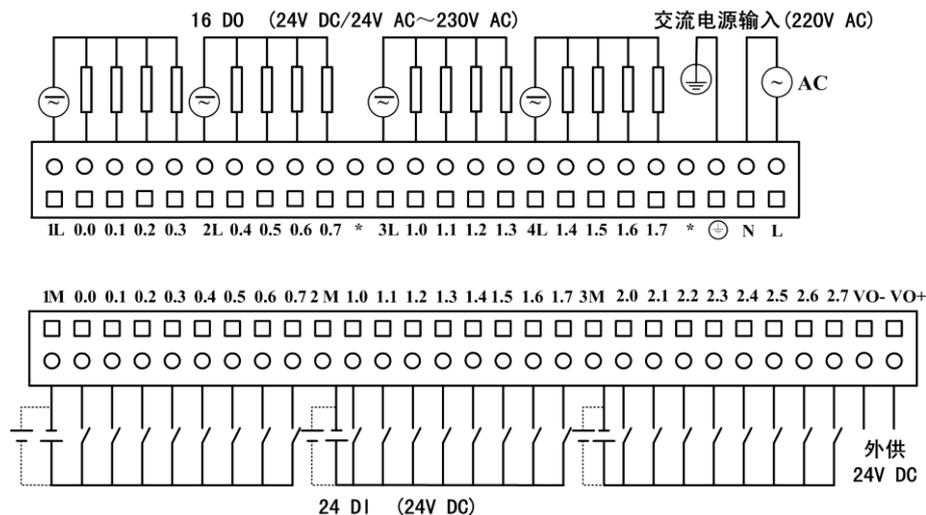


图2.9.1 LM3109 端子定义与接线



连接或者拆卸 PLC 的输入电源时，请确认已经切断所有电源。在 CPU 上电以后，请勿拉拽电源连接线，以免发生危险。

### LM3109端子标记定义说明

表2.9.2 LM3109接线端子信号定义

上排端子	端子说明	下排端子	端子说明
1L	输出公共端	1M	外接输入公共端
Q0.0	普通输出端	10.0	普通输入/高速计数输入端
Q0.1	普通输出端	10.1	普通输入/高速计数输入控制端
Q0.2	普通输出端	10.2	普通输入/高速计数输入端
Q0.3	普通输出端	10.3	普通输入/高速计数输入控制端
2L	输出公共端	10.4	普通输入/普通计数输入端
Q0.4	普通输出端	10.5	普通输入/普通计数输入控制端
Q0.5	普通输出端	10.6	普通输入/高速计数输入

			/外部中断输入/脉冲捕捉输入端
Q0.6	普通输出端	I0.7	普通输入/外部中断输入端 /脉冲捕捉输入端
Q0.7	普通输出端	2M	外接输入公共端
*	—	I1.0	普通输入/外部中断输入/脉冲捕捉输入端
3L	输出公共端	I1.1	普通输入/外部中断输入/脉冲捕捉输入端
Q1.0	普通输出端	I1.2	普通输入端
Q1.1	普通输出端	I1.3	普通输入端
Q1.2	普通输出端	I1.4	普通输入端
Q1.3	普通输出端	I1.5	普通输入端
4L	输出公共端	I1.6	普通输入端
Q1.4	普通输出端	I1.7	普通输入端
Q1.5	普通输出端	3M	外接输入公共端
Q1.6	普通输出端	I2.0	普通输入端
Q1.7	普通输出端	I2.1	普通输入端
*	—	I2.2	普通输入端
	保护地	I2.3	普通输入端
N	零线	I2.4	普通输入端
L	火线	I2.5	普通输入端
		I2.6	普通输入端
		I2.7	普通输入端
		VO-	外供24VDC负端
		VO+	外供24VDC正端

### 2.9.3 LM3109通讯功能

在CPU模块左侧提供了一个标准RS232和一个RS485串行通讯接口，LM3109通讯接口9针D型连接器的针脚定义与LM3108相同，其接口定义参见表2.8.3和表2.8.4。

### 2.9.4 LM3109等效电路

- 输入通道（DI）等效电路与LM3104的输入通道相同，参见图2.2.3。
- 输出通道（DO）等效电路与LM3105的输出通道相同，参见图2.3.2。

### 2.9.5 LM3109软件配置

LM3109软件配置与LM3104相似，参见2.2.5节。

## 2.10 24通道数字量输入/16通道数字量输出CPU模块LM3109H

### 2.10.1 技术规格

表2.10.1 LM3109H技术指标

产品型号	LM3109
CPU特性	
本机I/O	24通道24VDC输入/16通道继电器输出
可连接扩展模块数量	7个
模拟电位器	2个，数值设定范围：0~255
用户程序存储空间	120K字节

掉电保持区	6K字节	
密码保护	有	
实时时钟	有	
定时器	不限点(最小单位为1ms)	
计数器	不限点(最大计数范围: 16位)	
基本指令	340条	
扩展指令	47条	
运算速度	0.37 $\mu$ s(布尔量运算指令)	
<b>电源规格</b>		
输入电源	电源电压	220VAC@50Hz
	允许范围	187~242VAC @50Hz
	电流消耗(Max.)	200mA
输出电源	输出电压	24VDC
	允许范围	22.8~25.2VDC
对外输出电流	+24VDC(对扩展总线提供)	320mA
	+24VDC(对外提供)	400mA
	+5VDC(对扩展总线提供)	1300mA
短路保护	900mA, 24VDC输出	
<b>通讯特性</b>		
通讯接口	1个RS232和1个RS485	
通讯协议	专有协议(仅RS232)/MODBUS RTU协议/自由协议	
<b>输入特性</b>		
输入类型	漏型/源型	
输入电压额定值	24VDC	
允许范围	0~30VDC	
逻辑1信号	15~30VDC, 允许最小电流3mA	
逻辑0信号	0~5VDC, 允许最大电流1mA	
输入延迟时间	<0.6ms(额定输入电压)	
隔离方式	组间隔离	
隔离组	3组	
隔离耐压	1500VAC@1min.	
<b>输出特性</b>		
输出类型	继电器	
输出电压	24VDC或24~230VAC	
允许范围	5~30VDC或5~250VAC	
公共端输出电流总和	<10A	
输出开关容量	2A, 阻性负载	
最小负载	10mA(触点电压为5VAC或5VDC)	
过流保护	无	
接通状态阻抗	<0.2 $\Omega$	
隔离组	4组	
线圈与触点间隔电压	3000VAC, 1分钟, 漏电流1mA	
触点间隔电压	750VAC, 1分钟, 漏电流1mA	
隔离电阻(最小)	触点间或线圈与触点间均为100M $\Omega$ (500VDC时)	
触点开关延迟时间	<10ms	
触点开关频率(最大)	1Hz	
继电器机械寿命	无负载时, 可达10,000,000次以上 额定阻性2A负载时, 可达100,000次以上	
<b>物理特性</b>		
尺寸规格	200mm(L) $\times$ 90mm(W) $\times$ 70mm(H)	
重量	550g	
工作温度	0~+55 $^{\circ}$ C	
存储温度	-40~+70 $^{\circ}$ C	
相对湿度	5~95%(无凝结)	

## 2.10.2 LM3109H端子定义与接线

LM3109H模块用AC220V供电，上排端子为输出通道（DO），下排端子为输入通道（DI）。图2.9.1是一种典型的现场接线示例，为CPU模块供电的外接输入电源AC220V和保护地接到上排最右侧端子（橙色端子），模块对外提供的输出电源24VDC从下排最右侧端子接出。

### ■ LM3109 端子定义与接线说明

- 模块的端子标记规则统一为从左往右递增；
- 输入通道(DI)的1M、2M、3M端子为外接DI的公共端,用户可以选择将M端接到24VDC传感器电源的正端或负端,以适应源型或漏型的DI;
- 输出通道(DO)的1L、2L、3L、4L分别为四组输出的负载驱动电源接线端子,可以是直流供电,也可以是交流供电;
- 上排端子右侧的L和N分别接给模块供电的220VAC火线和零线接线端,⊕表示保护地;
- 下排端子右侧的VO+、VO-分别为CPU模块外供24VDC电源的正负接线端子;
- “\*”表示此通道不接线或无实际物理连接。

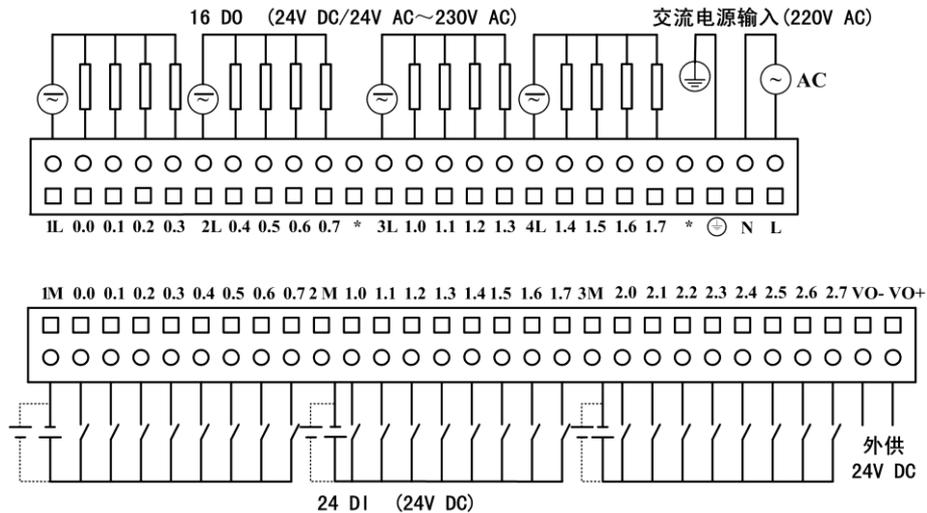


图10.1 LM3109H 端子定义与接线



连接或者拆卸 PLC 的输入电源时，请确认已经切断所有电源。在 CPU 上电以后，请勿拉拽电源连接线，以免发生危险。

### ■ LM3109H端子标记定义说明

表2.10.2 LM3109接线端子信号定义

上排端子	端子说明	下排端子	端子说明
1L	输出公共端	1M	外接输入公共端
Q0.0	普通输出端	10.0	普通输入端
Q0.1	普通输出端	10.1	普通输入端
Q0.2	普通输出端	10.2	普通输入端
Q0.3	普通输出端	10.3	普通输入端
2L	输出公共端	10.4	普通输入端
Q0.4	普通输出端	10.5	普通输入端
Q0.5	普通输出端	10.6	普通输入端
Q0.6	普通输出端	10.7	普通输入端
Q0.7	普通输出端	2M	外接输入公共端
*	—	11.0	普通输入端

3L	输出公共端	I1.1	普通输入端
Q1.0	普通输出端	I1.2	普通输入端
Q1.1	普通输出端	I1.3	普通输入端
Q1.2	普通输出端	I1.4	普通输入端
Q1.3	普通输出端	I1.5	普通输入端
4L	输出公共端	I1.6	普通输入端
Q1.4	普通输出端	I1.7	普通输入端
Q1.5	普通输出端	3M	外接输入公共端
Q1.6	普通输出端	I2.0	普通输入端
Q1.7	普通输出端	I2.1	普通输入端
*	—	I2.2	普通输入端
	保护地	I2.3	普通输入端
N	零线	I2.4	普通输入端
L	火线	I2.5	普通输入端
		I2.6	普通输入端
		I2.7	普通输入端
		VO-	外供24VDC负端
		VO+	外供24VDC正端

### 2.10.3 LM3109H通讯功能

在CPU模块左侧提供了一个标准RS232和一个RS485串行通讯接口，LM3109H通讯接口9针D型连接器的针脚定义与LM3108相同，其接口定义参见表2.8.3和表2.8.4。

### 2.10.4 LM3109H等效电路

- 输入通道（DI）等效电路与LM3104的输入通道相同，参见图2.2.3。
- 输出通道（DO）等效电路与LM3105的输出通道相同，参见图2.3.2。

### 2.10.5 LM3109H软件配置

LM3109H软件配置与LM3109相同，即在编程软件PowerPor的PLC配置里，选择添加LM3109即可。



LM3109H 与 LM3109 唯一的区别就是输入点，LM3109H 不支持高速脉冲输入，所有的输入点均为普通输入点。在使用 LM3109H 进行程序编写时，PLC 配置依然选择 LM3109，只不过不要在程序中使用高速计数或中断功能。即 LM3109H 就是没有高速输入点的 LM3109。

## 第3章 扩展模块

LM系列小型PLC提供多种扩展模块供用户选用，详细信息见表3.1。

表3.1 扩展模块列表

类别	型号	名称	规格
数字量扩展模块	LM3210	8通道数字量输入模块	DI 8×DC24V
	LM3212	16通道数字量输入模块	DI 16×DC24V
	LM3220	8通道晶体管输出模块	DO 8×DC24V晶体管
	LM3221	16通道晶体管输出模块	DO 16×DC24V晶体管
	LM3222	8通道继电器输出模块	DO 8×继电器
	LM3223	16通道继电器输出模块	DO 16×继电器
	LM3230	4通道数字量输入/4通道晶体管输出模块	DI 4×DC24V/DO 4×DC24V晶体管
	LM3231	4通道数字量输入/4通道继电器输出模块	DI 4×DC24V/DO 4×继电器
	LM3233	8通道数字量输入/8通道继电器输出模块	DI 8×DC24V/DO 8×继电器
模拟量扩展模块	LM3310	4通道模拟量输入模块	4~20mA/0~20mA/0~10V
	LM3310B	4通道模拟量输入模块	0~20mA/0~100mV/500mV/1V/5V/10V
	LM3311	4通道热电偶输入模块	J、K、E、N、T、B、R、S型TC -80~80mV
	LM3312	4通道热电阻输入模块	Cu50、Pt100型RTD
	LM3313	8通道模拟量输入模块	-10~10V/-20~20mA
	LM3320	2通道模拟量输出模块	0~20mA/0~10V
	LM3330	4通道模拟量输入/1通道模拟量输出模块	输入：4~20mA/0~20mA/0~10V 输出：0~20mA/0~10V
专用功能扩展模块	LM3401	PROFIBUS-DP从站模块	
	LM3403	以太网模块	

上述扩展模块具有如图3.1（A或B）所示的外观结构，上、下两排I/O通道接线端子，并配有端子盖板。

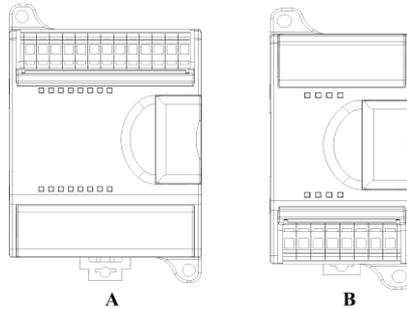


图3.1 LM系列PLC扩展模块外观正视图

## 3.1 数字量扩展模块

### 3.1.1 8通道数字量输入模块LM3210

LM3210模块主要完成数字量信号的输入处理，数字量输入信号的额定工作电压为24VDC。

#### ■ 技术规格

表3.1.1 LM3210技术指标

产品型号		LM3210		
输入特性		物理特性		
输入通道	8通道	尺寸规格	50mm(L)×90mm(W)×70mm(H)	
输入类型	漏型/源型	重量	110g	
输入电压额定值	24VDC	功率消耗	+24VDC (扩展总线提供)	0mA
允许范围	0~30VDC		+24VDC (外部提供)	40mA
逻辑1信号	15~30VDC, 允许最小电流3mA		+5VDC (扩展总线提供)	60mA
逻辑0信号	0~5VDC, 允许最大电流1mA			
输入延迟时间	<10ms (额定输入电压)	工作温度	0~+55℃	
隔离方式	光电隔离	存储温度	-40~+70℃	
隔离组	2组	相对湿度	5~95%, 不凝结	
隔离耐压	500VAC			

#### ■ 指示灯

表3.1.2 LM3210通道指示灯

通道指示灯状态(绿)	含义
亮	对应通道导通
灭	对应通道断开

#### ■ 端子定义与接线说明

8通道数字量输入模块LM3210的接线端子定义及典型现场接线如图3.1.1所示。

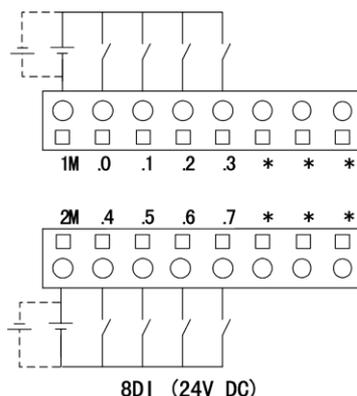


图3.1.1 LM3210端子定义与接线

说明：

- 模块的端子标记规则统一为从上往下、从左往右递增；
- 输入通道(DI)的1M、2M端表示外接DI的公共端，用户可以选择将M端接到24VDC传感器电源的正端或负端，以适应源型或漏型的DI；
- “\*”表示此通道不接线或无实际物理连接。

### ■ 等效电路

输入通道（DI）等效电路如图3.1.2所示。

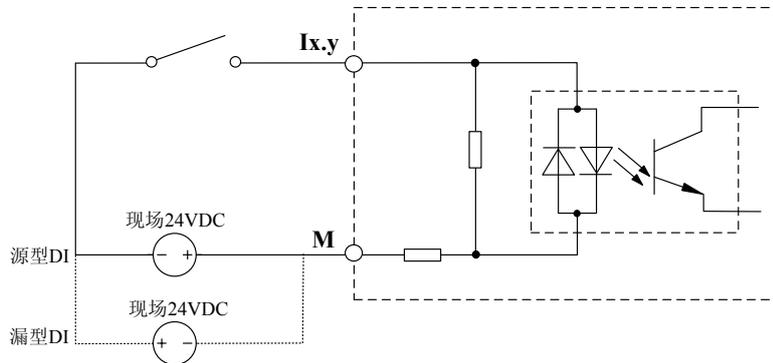


图3.1.2 LM3210输入通道等效电路图

## 3.1.2 16通道数字量输入模块LM3212

LM3212模块主要完成数字量信号的输入处理，数字量输入信号的额定工作电压为24VDC。

### ■ 技术规格

表3.1.3 LM3212技术指标

产品型号		LM3212	
输入特性		物理特性	
输入通道	16通道	尺寸规格	75mm(L)×90mm(W)×70mm(H)
输入类型	漏型/源型	重量	160g
输入电压额定值	24VDC	功率 消耗	+24VDC (扩展总线提供)
允许范围	0~30VDC		0mA
逻辑1信号	15~30VDC, 允许最小电流3mA		+24VDC (外部提供)
逻辑0信号	0~5VDC, 允许最大电流1mA		80mA
输入延迟时间	<10ms(额定输入电压时)		+5VDC (扩展总线提供)
隔离方式	光电隔离		90mA
隔离组	4组	工作温度	0~+55℃
隔离耐压	500VAC	存储温度	-40~+70℃
		相对湿度	5~95%, 不凝结

### ■ 指示灯

表3.1.4 LM3212通道指示灯

通道指示灯状态(绿)	含义
亮	对应通道导通
灭	对应通道断开

### ■ 端子定义与接线说明

16通道数字量输入模块LM3212的接线端子定义及典型现场接线如图3.1.3所示。

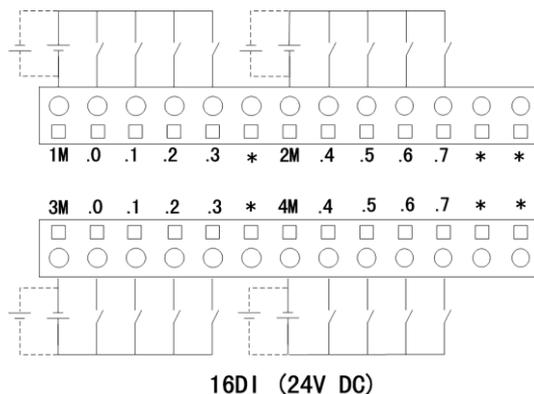


图3.1.3 LM3212端子定义与接线

说明：

- 模块的端子标记规则统一为从上往下、从左往右递增；
- 输入通道（DI）的1M、2M、3M、4M端表示外接DI的公共端，用户可以选择将M端接到24VDC传感器电源的正端或负端，以适应源型或漏型的DI；
- “\*”表示此通道不接线或无实际物理连接。

#### ■ 等效电路

输入通道（DI）等效电路与LM3210的输入通道相同，参见图3.1.2。

### 3.1.3 8通道晶体管输出模块LM3220

LM3220模块主要完成数字量信号的输出功能。输出额定负载电压为24VDC。

#### ■ 技术规格

表3.1.5 LM3220技术指标

产品型号		LM3220	
输出特性		物理特性	
输出通道	8通道	尺寸规格	50mm(L)×90mm(W)×70mm(H)
输出类型	晶体管	重量	120g
输出电压	24VDC	功率 消耗	+24VDC (扩展总线提供)
允许范围	20.4~28.8VDC		+24VDC (外部提供)
晶体管导通压降	<0.5V(输出逻辑1, 电流1A时)		+5VDC (扩展总线提供)
逻辑1的最大输出电流	1A		0mA
逻辑0的最大漏电流	1mA		根据实际负载计算
公共端输出电流总和	<4A		100mA
浪涌电流	<8A, 100ms	工作温度	0~+55℃
接通状态阻抗	<0.2Ω	存储温度	-40~+70℃
短路保护	外部提供	相对湿度	5~95%，不凝结
响应 时间	状态“0→1”	输出特性	
	状态“1→0”	隔离方式	光电隔离
隔离耐压	500VAC	隔离组	2组

#### ■ 指示灯

表3.1.6 LM3220通道指示灯

通道指示灯状态(绿)	含义
亮	对应通道导通
灭	对应通道断开

#### ■ 端子定义与接线说明

8通道晶体管输出模块LM3220的接线端子定义及典型现场接线如图3.1.4所示。

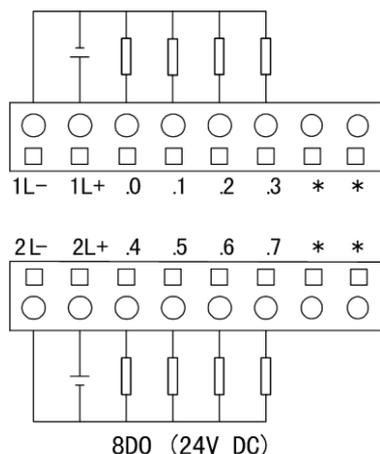


图3.1.4 LM3220端子定义与接线

说明：

- 模块的端子标记规则统一为从上往下、从左往右递增；
- 输出通道（DO）的1L+和1L-分别接外接负载时负载的24VDC驱动电源正负端，同样2L+和2L-分别接另一路（或同一路）24VDC的正负端；
- “\*”表示此通道不接线或无实际物理连接。

#### ■ 等效电路

输出通道（DO）等效电路如图3.1.5所示。

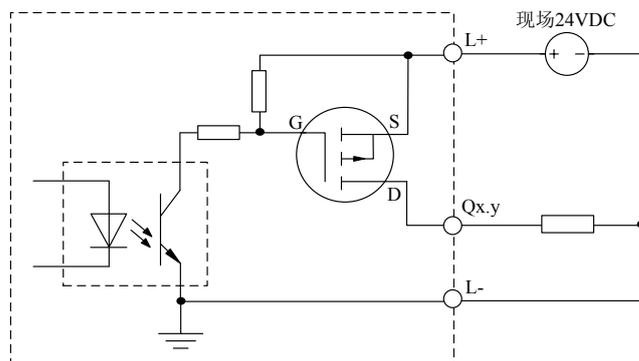


图3.1.5 LM3220输出通道(DO)等效电路图

### 3.1.4 16通道晶体管输出模块LM3221

LM3221模块主要完成数字量信号的输出功能，输出额定负载电压为24VDC。

#### ■ 技术规格

表3.1.7 LM3221技术指标

产品型号		LM3221	
输出特性		物理特性	
输出通道	16通道	尺寸规格	75mm(L)×90mm(W)×70 mm (H)
输出类型	晶体管	重量	170g
输出电压	24VDC	功率消耗	+24VDC (扩展总线提供)
允许范围	20.4~28.8VDC		0mA
晶体管导通压降	<0.5V(输出逻辑1, 电流1A时)		+24VDC (外部提供)
逻辑1的最大输出电流	1A		根据实际负载计算
逻辑0的最大漏电流	1mA		+5VDC
			180mA

公共端输出电流总和	<4A	(扩展总线提供)	
浪涌电流	<8A, 100ms	工作温度	0~+55℃
接通状态阻抗	<0.2Ω	存储温度	-40~+70℃
短路保护	外部提供	相对湿度	5~95%, 不凝结
响应时间	状态“0→1”	<1ms	<b>输出特性</b>
	状态“1→0”	<1ms	
隔离耐压	500VAC	隔离方式	光电隔离

### ■ 指示灯

表3.1.8 LM3221通道指示灯

通道指示灯状态(绿)	含义
亮	对应通道导通
灭	对应通道断开

### ■ 端子定义与接线说明

16通道晶体管输出模块LM3221的接线端子定义及典型现场接线如图3.1.6所示。

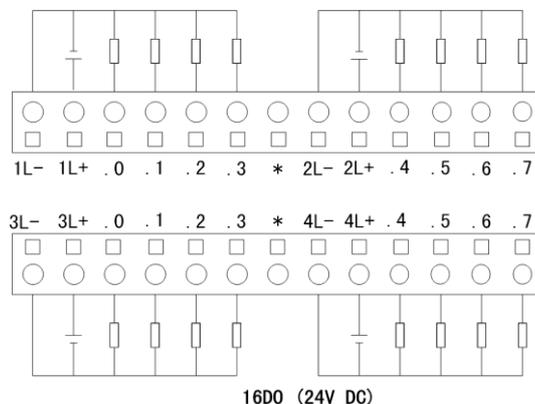


图3.1.6 LM3221端子定义与接线

说明：

- 模块的端子标记规则统一为从上往下、从左往右递增；
- 输出通道（DO）的1L+和1L-分别接外接负载时负载的24VDC驱动电源正负端，同样2L+、2L-、3L+、3L-、4L+、4L-分别接另一路（或同一路）24VDC的正负端；
- “\*”表示此通道不接线或无实际物理连接。

### ■ 等效电路

输出通道（DO）等效电路与LM3220的输出通道相同，参见图3.1.5。

## 3.1.5 8通道继电器输出模块LM3222

LM3222模块主要完成触点型数字量的输出处理工作，输出额定负载的电压为24VDC或220VAC。

### ■ 技术规格

表3.1.9 LM3222技术指标

产品型号		LM3222		
输出特性		物理特性		
输出通道	8点	尺寸规格	50mm(L)×90mm(W)×70 mm (H)	
输出类型	继电器	重量	140g	
输出电压	24VDC或24~230VAC	功率消	+24VDC (扩展总线提供)	40mA
允许范围	5~30VDC或5~250VAC		+24VDC (外部提供)	根据实际负载计算

公共端输出电流总和	<10A	耗	+5VDC (扩展总线提供)	60mA
输出开关容量	2A, 阻性负载			
最小负载	10mA (触点电压为5VAC或5VDC)	工作温度		0~+55℃
过流保护	无	存储温度		-40~+70℃
接通状态阻抗	<0.2Ω	相对湿度		5~95%, 不凝结
隔离组	2组			
线圈与触点间隔离电压	3000VAC, 1分钟, 漏电流1mA	隔离电阻(最小)		触点间或线圈与触点间均为 100MΩ(500VDC时)
触点开关延迟时间	<10ms	触点开关频率(最大)		1Hz
继电器机械寿命	无负载时, 可达10,000,000次以上; 额定阻性2A负载时, 可达100,000次以上			

## ■ 指示灯

表3.1.10 LM3222通道指示灯

通道指示灯状态(绿)	含义
亮	对应通道导通
灭	对应通道断开

## ■ 端子定义与接线说明

8通道继电器输出模块LM3222的接线端子定义及典型现场接线如图3.1.7所示。

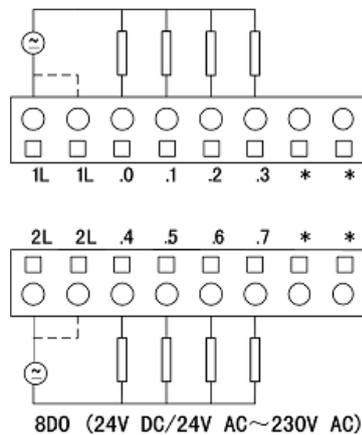


图3.1.7 LM3222端子定义与接线

说明:

- 模块的端子标记规则统一为从上往下、从左往右递增;
- 输出通道(DO)的1L和2L分别为两组输出的负载驱动电源, 可以是直流供电, 也可以是交流供电;
- 1L和1L、2L和2L之间在电路板内部是相连的(图3.1.7中以虚线表示);
- “\*”表示此通道不接线或无实际物理连接。

## ■ 等效电路

输出通道(DO)等效电路如图3.1.8所示。

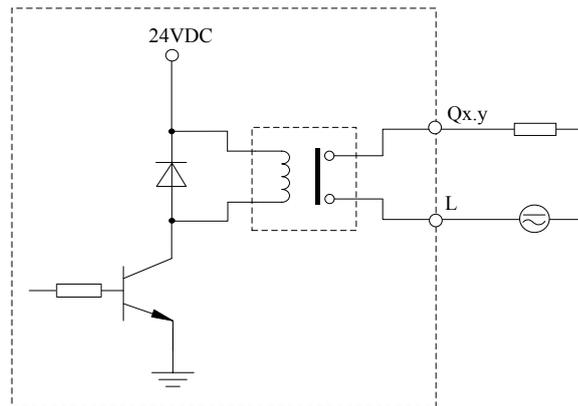


图3.1.8 LM3222输出通道（DO）等效电路图

### 3.1.6 16通道继电器输出模块LM3223

LM3223模块完成触点型数字量的输出处理工作，输出额定负载的电压为24VDC或220VAC。

#### ■ 技术规格

表3.1.11 LM3223技术指标

产品型号		LM3223	
输出特性		物理特性	
输出通道	16通道	尺寸规格	75mm(L)×90mm(W)×70 mm (H)
输出类型	继电器	重量	200g
输出电压	24VDC或24~230VAC	功率消耗	+24VDC (扩展总线提供)
允许范围	5~30VDC或5~250VAC		+24VDC (外部提供)
公共端输出电流总和	<10A		+5VDC (扩展总线提供)
输出开关容量	2A, 阻性负载		80mA
最小负载	10mA(触点电压为5VAC或5VDC)		根据实际负载计算
隔离组	4组	工作温度	0~+55℃
过流保护	无	存储温度	-40~+70℃
接通状态阻抗	<0.2Ω	相对湿度	5~95%，不凝结
触点间隔电压	750VAC, 1分钟, 漏电流1mA	输出特性	
触点开关延迟时间	<10ms	隔离电阻(最小)	触点间或线圈与触点间均100MΩ (500VDC时)
触点开关频率(最大)	1Hz	继电器机械寿命	无负载时, 可达10,000,000次以上 额定阻性2A负载时, 可达100,000次以上
线圈与触点间隔电压	3000VAC, 1分钟, 漏电流1mA		

#### ■ 指示灯

表3.1.12 LM3223通道指示灯

通道指示灯状态(绿)	含义
亮	对应通道导通
灭	对应通道断开

#### ■ 端子定义与接线说明

16通道继电器输出模块LM3223的接线端子定义及典型现场接线，如图3.1所示。

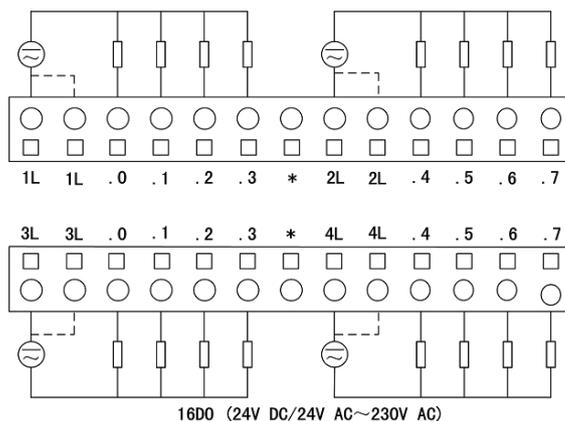


图3.1.9 LM3223端子定义与接线

说明:

- 模块的端子标记规则统一为从上往下、从左往右递增;
- 输出通道 (DO) 的1L、2L、3L、4L分别为四组输出的负载驱动电源端端子, 可以是直流供电, 也可以是交流供电;
- mL (m=1、2、3、4) 之间在电路板内部是相连的 (图3.1.9中以虚线表示);
- “\*” 表示此通道不接线或无实际物理连接。

#### ■ 等效电路

输出通道 (DO) 等效电路与LM3222相同, 参见图3.1.8。

### 3.1.7 4通道数字量输入/4通道晶体管输出模块LM3230

LM3230模块包含4通道数字量输入处理通道和4通道晶体管输出处理通道, 数字量输入信号的额定工作电压为24VDC, 输出额定负载电压为24VDC。

#### ■ 技术规格

表3.1.13 LM3230技术指标

产品型号		LM3230		
<b>输入特性</b>		<b>物理特性</b>		
输入通道	4通道	尺寸规格	50mm(L)×90mm(W)×70mm(H)	
输入类型	漏型/源型	重量	120g	
输入电压额定值	24VDC	功率消耗	+24VDC(扩展总线提供)	0mA
允许范围	0~30VDC		+24VDC(外部提供)	输入20mA, 输出根据实际负载计算
逻辑1信号	15~30VDC, 允许最小电流3mA		+5VDC(扩展总线提供)	90mA
逻辑0信号	0~5VDC, 允许最大电流1mA	工作温度	0~+55℃	
输入延迟时间	<10ms (额定输入电压)	存储温度	-40~+70℃	
隔离方式	光电隔离	相对湿度	5~95%, 不凝结	
隔离组	1组			
隔离耐压	500VAC			
<b>输出特性</b>				
输出通道	4通道	逻辑“0”的最大漏电流	1mA	
输出类型	晶体管	逻辑“1”单点最大输出电流	1A	
输出电压	24VDC	短路保护	外部提供	
允许范围	20.4~28.8VDC	晶体管导通压降	<0.5V(输出逻辑1, 电流1A时)	
隔离方式	光电隔离	浪涌电流	<8A, 100ms	
隔离组	1组	响应时间	状态“0→1”	<1ms
隔离耐压	500VAC		状态“1→0”	<1ms
			接通状态阻抗(接触阻抗)	<0.2Ω

## ■ 指示灯

表3.1.14 LM3230通道指示灯

通道指示灯状态(绿)	含义
亮	对应通道导通
灭	对应通道断开

## ■ 端子定义与接线说明

4通道数字量输入/4通道晶体管输出模块LM3230的接线端子定义及典型现场接线如图3.1.0所示。

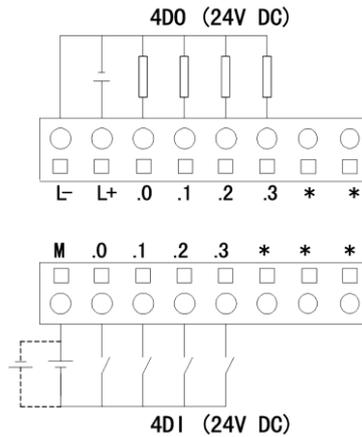


图3.1.10 LM3230端子定义与接线

说明：

- 模块的端子标记规则统一为从左往右递增；
- 输入通道（DI）的M端表示外接DI的公共端，用户可以选择将M端接到传感器电源24VDC的正端或负端，以适应源型或漏型的DI；
- 输出通道（DO）的L+和L-分别为接外接负载时负载的24VDC驱动电源正负端；
- “\*”表示此通道不接线或无实际物理连接。

## ■ 等效电路

输入通道（DI）等效电路与LM3210的输入通道相同，参见图3.1.2。

输出通道（DO）等效电路与LM3220的输出通道相同，参见图3.1.5。

### 3.1.8 4通道数字量输入/4通道继电器输出模块LM3231

LM3231模块包含4通道数字量输入处理通道和4通道继电器输出处理通道，输出额定负载的电压为24VDC或220VAC。

#### ■ 技术规格

表3.1.15 LM3231技术指标

产品型号		LM3231	
输入特性		物理特性	
输入通道	4通道	尺寸规格	50mm(L)×90mm(W)×70 mm (H)
输入类型	漏型/源型	重量	120g
输入电压	24VDC	功率 消耗	+24VDC (扩展总线提供)
允许范围	0~30VDC		20mA
逻辑1信号	15~30VDC 允许最小电流3mA		+24VDC (外部提供)
逻辑0信号	0~5VDC 允许最大电流1mA		+5VDC (扩展总线提供)
输入延迟时间	<10ms(额定输入电压)	工作温度	0~+55℃
隔离方式	光电隔离	存储温度	-40~+70℃
隔离组	1组	相对湿度	5~95%，不凝结
隔离耐压	500VAC		
输出特性			
输出通道	4通道	接通状态阻抗	<0.2 Ω
输出类型	继电器	隔离组	1组
输出电压	24VDC或24~230VAC	线圈与触点间隔离电压	3000VAC, 1分钟, 漏电流1mA
		触点间隔离电压	750VAC, 1分钟, 漏电流1mA
允许范围	5~30VDC或5~250VAC	隔离电阻(最小)	触点间或线圈与触点间均为 100MΩ(500VDC时)
公共端输出总电流	<10A	触点开关延迟时间	<10ms
输出开关容量	2A, 阻性负载	触点开关频率(最大)	1Hz
最小负载	10mA(触点电压为5VAC 或5VDC)	继电器机械寿命	无负载时, 可达10,000,000次以上 额定阻性2A负载时, 可达100,000 次以上
过流保护	无		

#### ■ 指示灯

表3.1.16 LM3231通道指示灯

通道指示灯状态(绿)	含义
亮	对应通道导通
灭	对应通道断开

#### ■ 端子定义与接线说明

4通道数字量输入/4通道继电器输出模块LM3231的接线端子定义及典型现场接线如图3.1.1所示。

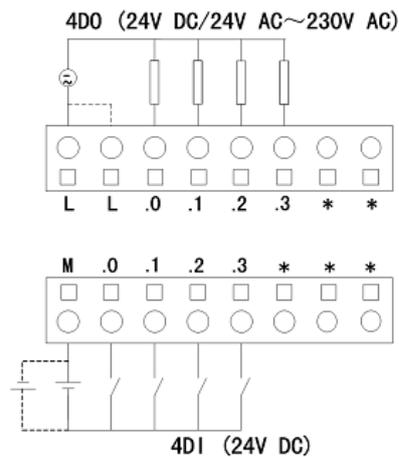


图3.1.11 LM3231端子定义与接线图

说明：

- 模块的端子标记规则统一为从左往右递增；
- 输入通道（DI）的M端表示外接DI的公共端，用户可以将M端接到24VDC传感器电源的正端或负端，以适应源型或漏型的DI；
- 输出通道（DO）的L为输出的负载驱动电源端端子，可以是直流供电，也可以是交流供电；
- L和L之间在电路板内部是相连的（图3.1.1中以虚线表示）；
- “\*”表示此通道不接线或无实际物理连接。

#### ■ 等效电路

输入通道（DI）等效电与LM3210的输入通道相同，参见图3.1.2。

输出通道（DO）等效电路与LM3222的输入通道相同，参见图3.1.8。

### 3.1.9 8通道数字量输入/8通道继电器输出模块LM3233

LM3233模块包含8通道数字量输入处理通道和8通道继电器输出处理通道，输出额定负载的电压为24VDC或220VAC。

#### ■ 技术规格

表3.1.3 LM3233技术指标

产品型号		LM3233	
输入特性		物理特性	
输入通道	8通道	尺寸规格	50mm(L)×90mm(W)×70 mm (H)
输入类型	漏型/源型	重量	140g
输入电压	24VDC	功率消耗	+24VDC (扩展总线提供) 40mA
允许范围	0~30VDC		+24VDC (外部提供) 输入20mA 输出根据实际负载计算
逻辑1信号	15~30VDC 允许最小电流3mA		+5VDC (扩展总线提供) 60mA
逻辑0信号	0~5VDC 允许最大电流1mA	工作温度	0~+55℃
输入延迟时间	<10ms(额定输入电压)	存储温度	-40~+70℃
隔离方式	光电隔离	相对湿度	5~95%，不凝结
隔离组	2组，输入通道组间隔离		
隔离耐压	1000VAC@1分钟，漏电流1mA		

输出特性			
输出通道	8通道	接通状态阻抗	<0.2 Ω
输出类型	继电器	隔离组	2组, 输出通道组间隔离
输出电压	24VDC或24~230VAC	线圈与触点间隔离电压	3000VAC, 1分钟, 漏电流1mA
		触点间隔离电压	750VAC, 1分钟, 漏电流1mA
允许范围	5~30VDC或5~250VAC	隔离电阻(最小)	触点间或线圈与触点间均为100M Ω (500VDC时)
公共端输出总电流	<10A	触点开关延迟时间	<10ms
输出开关容量	2A, 阻性负载	触点开关频率(最大)	1Hz
最小负载	10mA(触点电压为5VAC或5VDC)	继电器机械寿命	无负载时, 可达10,000,000次以上 额定阻性2A负载时, 可达100,000次以上
过流保护	无		

## ■ 指示灯

表3.1.4 LM3233通道指示灯

通道指示灯状态(绿)	含义
亮	对应通道导通
灭	对应通道断开

## ■ 端子定义与接线说明

8通道数字量输入/8通道继电器输出模块LM3233的接线端子定义及典型现场接线如图3.1.2所示。

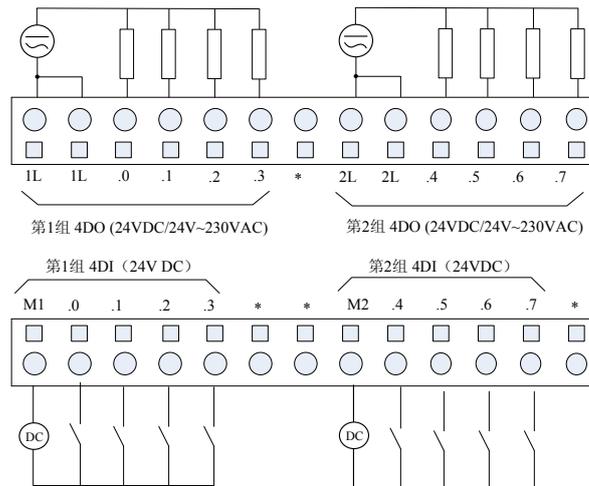


图3.1.12 LM3233端子定义与接线图

说明:

- 模块的端子标记规则统一为从左往右递增;
- 输入通道 (DI) 的M端表示外接DI的公共端, 用户可以将M端接到24VDC传感器电源的正端或负端, 以适应源型或漏型的DI;
- 输出通道 (DO) 的L为输出的负载驱动电源端端子, 可以是直流供电, 也可以是交流供电;
- L和L之间在电路板内部是相连的;
- “\*”表示此通道不接线或无实际物理连接。

## ■ 等效电路

输入通道 (DI) 等效电与LM3210的输入通道相同, 参见图3.1.2。

输出通道 (DO) 等效电路与LM3222的输入通道相同, 参见图3.1.8。

## 3.2 模拟量扩展模块

### 3.2.1 4通道模拟量输入模块LM3310

LM3310模块为4通道模拟量输入模块，完成现场模拟量的输入、采集与处理工作。工作电源和现场所需电源分别由扩展总线及外部24VDC提供。

#### ■ 技术规格

表3.2.1 LM3310技术指标

产品型号		LM3310	
输入特性		物理特性	
输入通道	4通道	尺寸规格	75mm(L)×90mm(W)×70mm(H)
输入范围	电压	0~10V	重量
	电流	0~20mA	170g
		4~20mA	功率
输入精度(单极性)	0.5%FS@25℃	+24VDC (扩展总线提供)	20mA
输入类型	差分	+5VDC (扩展总线提供)	100mA
共模电压	信号电压+共模电压<13 V	工作温度	0~+55℃
共模抑制比	>60dB(DC到50Hz)	存储温度	-40~+70℃
模数转换时间	<200us	相对湿度	5~95%，不凝结
输入阻抗	>1MΩ(电压) 250Ω(电流)	输入特性	
温度漂移	±100ppm/℃	最大输入电流	<30mA
采样刷新时间	6ms/每4通道	最大输入电压	<30V
隔离方式	现场和系统数字部分隔离，通道间不隔离	隔离耐压	500VAC

#### ■ 指示灯

表3.2.2 LM3310通道指示灯

模块状态	电源指示灯POWER
工作正常	亮
没有接通电源或模块故障	灭

#### ■ 输入通道的信号类型及量程范围

表3.2.3 输入信号的量程与机器码值范围的对应关系

信号模式	量程范围	量程所对应的机器码值范围	
		十进制值	十六进制值
电压信号	0~10V	0~65535	0x0000~0xFFFF
电流信号	0~20mA	0~65535	0x0000~0xFFFF
	4~20mA	0~65535	0x0000~0xFFFF

#### ■ 端子定义与接线说明

4通道模拟量输入模块LM3310的接线端子定义及典型现场接线如图3.2.1所示。

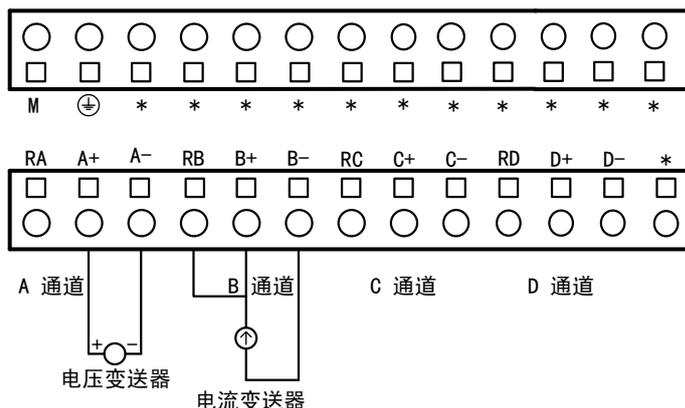


图3.2.1 LM3310端子定义与接线图

说明:

- 模块的端子标记规则统一为从左往右递增;
- M表示内部模拟处理电路的负端, 如果输入信号不在技术规范所规定的共模电压范围内, 则应将输入信号负端与M点相连, 以获得稳定的测量值;
- “ $\oplus$ ”表示保护地, 可以接机柜地, 为内部模拟处理电路提供静电释放通道;
- 下排端子为信号输入通道, 输入信号可以是电压信号也可以是电流信号。如图3.2.1所示, 输入为电压信号时, A+接电压变送器的正端, A-接电压变送器的负端。输入为电流信号时, 将RA与A+短接后接入电流变送器的正端, A-接电流变送器的负端;
- 图3.2.2、图3.2.3所示为2线制电流变送器和4线制电流变送器接线方式。2线制电流变送器由外部电源供电, 用户可以根据电源容量需求, 选择使用CPU模块的24VDC输出电源, 或者自己外接电源;
- “\*”表示此通道不接线或无实际物理连接。

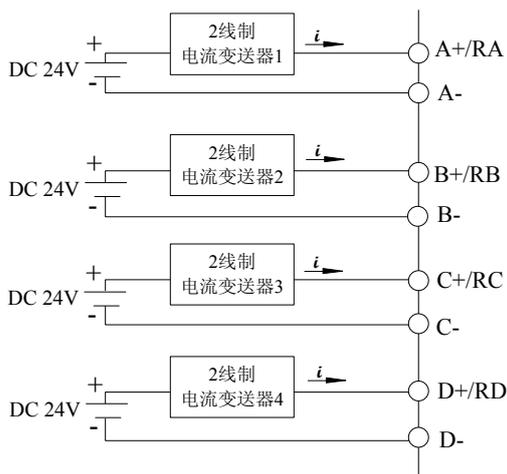


图3.2.2 2线制电流变送器接线图

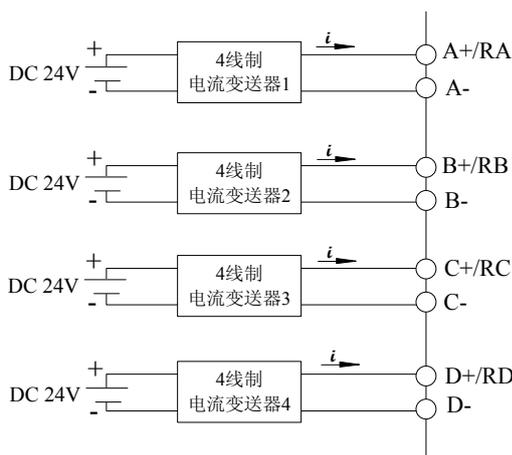


图3.2.3 4线制电流变送器接线图

## ■ 等效电路

电压、电流信号输入等效电路如图3.2.4所示。

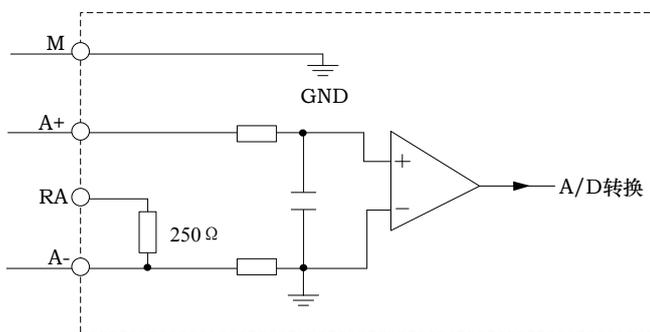


图3.2.4 LM3310输入通道等效电路图

## ■ 软件配置

在PowerPro编程软件中，当PLC配置了LM3310，则在PLC配置一栏中会出现如图3.2.5所示的画面。



图3.2.5 LM3310软件配置

LM3310在软件中占用4个输入字，IW2、IW4、IW6和IW8。每一个字表示一个通道，依次表示LM3310的第1、第2、第3和第4通道。点击LM3310，出现图3.2.5右边所示的画面，用于配置LM3310的模块参数。

- Filter\_Factor是滤波参数，取值可为1、2、4、8、16、32。滤波参数与RC低通滤波的时间常数之间有对应关系，如表3.2.4所示。对于滤波参数，如果没有特殊要求，推荐选择默认值；
- Deadband表示用户设定的死区值，数值范围为0-4080。在启动滤波功能时，当模拟量的当前采集结果和上次滤波后的值之差超过设定死区值时，LM3310直接输出当前采集结果；否则输出经过滤波后的转换结果。死区值为0表示禁用死区参数。

表3.2.4 滤波参数值与RC低通滤波的时间常数对应关系

滤波参数值	RC低通滤波的时间常数
1（默认值）	不滤波
2	80ms
4	160ms
8	320ms
16	640ms
32	1280ms

点击其中一个通道，则出现如图3.2.6所示的画面，用于配置该通道的通道参数。



图3.2.6 LM3310通道配置

- XFactor是选择通道输入信号，根据实际输入信号类型，分别选择4-20mA，0-20mA或0-10V，默认值为4-20mA；
- Channel\_Enable为通道使能选择，假如利用该通道测量信号，请选择Enable。



LM3310 通道参数设置必须与实际输入信号类型相符。关于软件配置其余事项，请参见软件手册。

### 3.2.2 4通道模拟量输入模块LM3310B

LM3310B与LM3310模块同属于4通道模拟量输入模块，LM3310B属于单端输入，数据处理精度比LM3310高，分辨率为16位。

#### ■ 技术规格

表3.2.5 LM3310B技术指标

产品型号		LM3310B	
输入特性		物理特性	
输入通道	4通道	尺寸规格	75mm(L)×90mm(W)×70mm(H)
输入范围	电流	0~20mA	重量
	电压	0~100mV、500mV、1V、5V、10V	170g
输入精度(单极性)	0~100mV、500mV 0.5%F.S. 其余 0.2%F.S.	功率消耗	+24VDC (扩展总线提供)
输入类型	单端		+24VDC (外部提供)
模数转换时间	<200us		+5VDC (扩展总线提供)
输入阻抗	>1MΩ(电压) 250Ω(电流)	工作温度	0~+55℃
最大输入电流	<30mA	存储温度	-40~+70℃
最大输入电压	<30V	相对湿度	5~95%，不凝结
采样刷新时间(每4通道，无滤波)	50ms	隔离方式	现场和系统内部隔离，通道间不隔离
温度漂移	±100ppm/℃	隔离耐压	500VAC@5mA, 1min

#### ■ 指示灯

表3.2.6 LM3310B状态指示灯

模块状态	电源指示灯POWER
工作正常	亮
没有接通电源或模块故障	灭

#### ■ 输入通道的信号类型及量程范围

表3.2.7 输入信号的量程与机器码值范围的对应关系

信号模式	量程范围	量程所对应的机器码值范围	
		十进制值	十六进制值
电压信号	0~100mV、500mV、1V、5V、10V	0~65535	0x0000~0xFFFF
电流信号	0~20mA	0~65535	0x0000~0xFFFF

#### ■ 端子定义与接线说明

4通道模拟量输入模块LM3310B的接线端子定义及典型现场接线如图3.2.7所示。

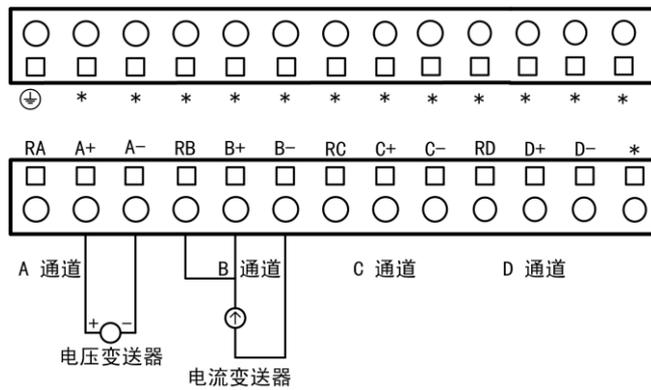


图3.2.7 LM3310B端子定义与接线图

说明:

- 模块的端子标记规则统一为从左往右递增;
- 下排端子为信号输入通道, 输入信号可以是电压信号也可以是电流信号。图3.2.7所示为输入电压信号时的接线方式, A+接电压变送器的正端, A-接电压变送器的负端。图3.2.8、图3.2.9所示为输入电流信号时, 2线制电流变送器和4线制电流变送器的接线方式。2线制电流变送器由外部电源供电, 用户可以根据电源容量需求, 选择使用CPU模块的24VDC输出电源或者自己外接电源;
- “⊕”表示保护地, 可以接机柜地, 为内部模拟处理电路提供静电释放通道;
- “\*”表示此通道不接线或无实际物理连接。

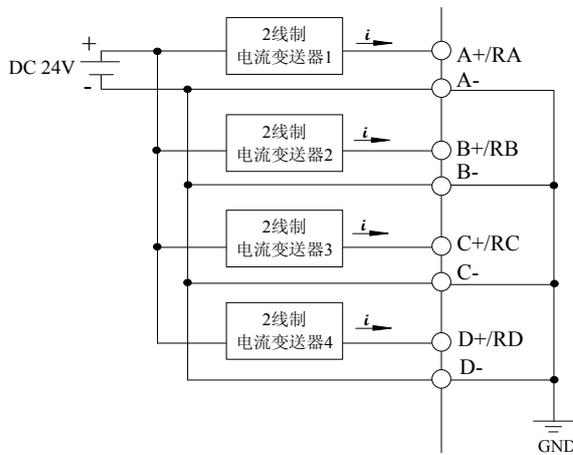


图3.2.8 2线制电流变送器与LM3310B连接

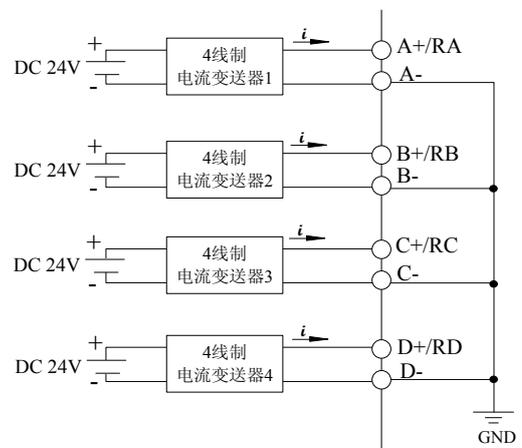


图3.2.9 4线制电流变送器与LM3310B连接

### ■ 等效电路

电压、电流信号输入等效电路如图3.2.0所示。



■ 指示灯

表3.2.10 LM3311状态指示灯

模块状态	错误指示灯ERROR	电源指示灯POWER
工作正常	灭	亮
没有接通电源	灭	灭
配置不正确或者模块故障	亮	亮
断偶或者信号超出输入范围	闪烁	亮

■ 量程范围

表3.2.11 LM3311输入信号与机器码值对应关系

输入信号	温度范围(°C)	对应的机器码值范围
J	-210~1200	-2100~12000
K	-270~1370	-2700~13700
E	-270~1000	-2700~10000
N	-270~1300	-2700~13000
T	-270~400	-2700~4000
R	-50~1768	-500~17680
S	-50~1768	-500~17680
B	300~1820	3000~18200
-80~80mV	—	-8000~8000



输入信号与机器码值的对应关系：

**机器码值=温度值×10； 机器码值=毫伏信号×100**

■ 端子定义与接线说明

4通道热电偶输入模块LM3311的接线端子定义及典型现场接线如图3.2.1所示。

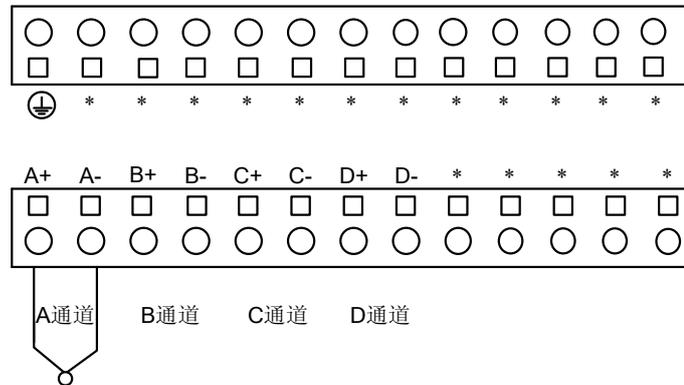


图3.2.11 LM3311端子定义与接线图

说明：

- 模块的端子标记规则统一为从左往右递增；
- A+、A-端子分别为外接热电偶时一个输入信号通道的两个端子，B+、B-等与其含义相同；
- 接变送器输出信号时，如果多个变送器负端不能短接，则每个模块只能使用一路通道，接入一个变送器。
- “⊕”表示保护地；
- “\*”表示此通道不接线或无实际物理连接。

## ■ 软件配置

LM3311在PowerPro上的配置如图3.2.2所示。点击“LM3311 4×TC[VAR]”，则显示模块参数设置界面，如图3.2.3所示。

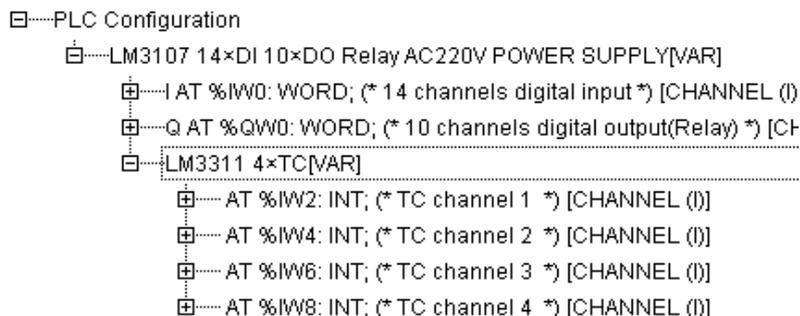


图3.2.12 LM3311软件配置

Index	Name	Value	Default	Min.	Max.
1	Filter_Parameter	1	1		
2	Cold_junction_Compensation	Yes	Yes		
3	Open_Wire_Detect_Direction	Holdi...	Holding		

图3.2.13 LM3311模块参数设置

- Filter\_Parameter: 滤波参数，可取值：1（默认值）、2、4、8、16、32；
- 滤波参数与RC低通滤波的时间常数的对应关系，如表3.2.4所示；
- Cold\_junction\_Compensation: 是否进行冷端补偿，可以选择Yes（默认值，是）或No（否）；
- Open\_Wire\_Detect\_Direction : 断线故障检测方向
  - Holding（默认值）：当断线故障发生时，保持当前值。
  - Upscale: 当断线故障发生时，取正值极限。
  - Downscale: 当断线故障发生时，取负值极限。

点击LM3311的某一通道，则显示该通道的参数设置界面，如图3.2.4所示。其中，TC\_Type参数选择热电偶类型，默认J型热电偶。Channel\_Enable参数选择该通道是否使能，默认Enable（使能）。

Index	Name	Value	Default	Min.	Max.
1	TC_Type	J	J		
2	Channel_Enable	Enable	Enable		

图3.2.14 LM3311通道参数设置



当LM3311的某一通道未使用时，建议禁止使能该通道（Disable），同时用短接线短接该通道的接线端子。若使能（Enable）未使用通道，错误指示灯ERROR有可能会被误点亮。

**注意：**测量上述温度范围以外温度时精度无法保证。

### 3.2.4 4通道热电阻输入模块LM3312

LM3312模块为4通道热电阻输入模块，提供了与Cu50、Pt100两种热电阻一次测温元件进行连接的接口，用于采集并处理从现场来的热电阻的电阻值输入信号。

#### ■ 技术规格

表3.2.12 LM3312技术指标

产品型号		LM3312		
输入特性		物理特性		
输入通道	4通道	尺寸规格	75mm(L)×90mm(W)×70mm(H)	
输入类型	Cu50、Pt100	重量	160g	
输入范围	Cu50(-50-140.1℃)	功率 消耗	+24VDC (扩展总线提供)	0mA
	Cu50(-50-150℃)		+5VDC (扩展总线提供)	120mA
	Pt100(-150-157.2℃)			
	Pt100(-150-619.6℃)			
输入精度	±1℃F.S.@25℃,	工作温度	0~+55℃	
温度漂移	±50ppm/℃	存储温度	-40~+70℃	
差模抑制比	优于70dB@50Hz	相对湿度	5~95%，不凝结	
采样刷新时间	450ms(每4通道)	输入特性		
隔离方式	现场和系统内部隔离，通道间不隔离	断线检测	支持	
		隔离耐压	500VAC	

#### ■ 指示灯

表3.2.13 LM3312状态指示灯

模块状态	错误指示灯ERROR	电源指示灯POWER
工作正常	灭	亮
没有接通电源	灭	灭
配置不正确或者模块故障	亮	亮
断线或者信号超出输入范围	闪烁	亮

#### ■ 量程范围

表3.2.14 LM3312信号输入范围与机器码值对应关系

测量信号温度范围	对应的机器码值范围
Cu50(-50-140.1℃)	-500~1401
Cu50(-50-150℃)	-500~1500
Pt100(-150-157.2℃)	-1500~1572
Pt100(-150-619.6℃)	-1500~6196



温度值与机器码值的对应关系： $\text{机器码值} = \text{温度值} \times 10$

#### ■ 端子定义与接线说明

4通道热电阻输入模块LM3312的接线端子定义及典型现场接线如图3.2.5所示。

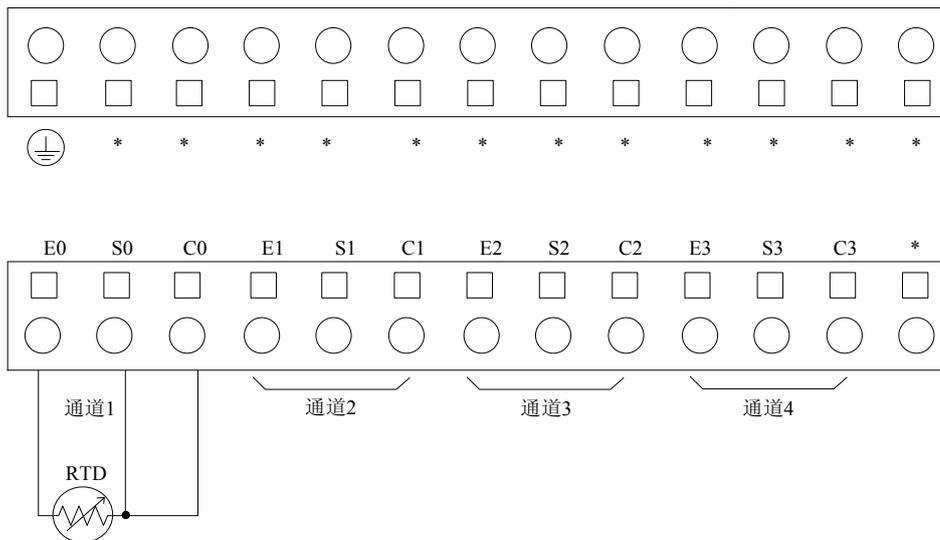


图3.2.15 LM3312端子定义与接线

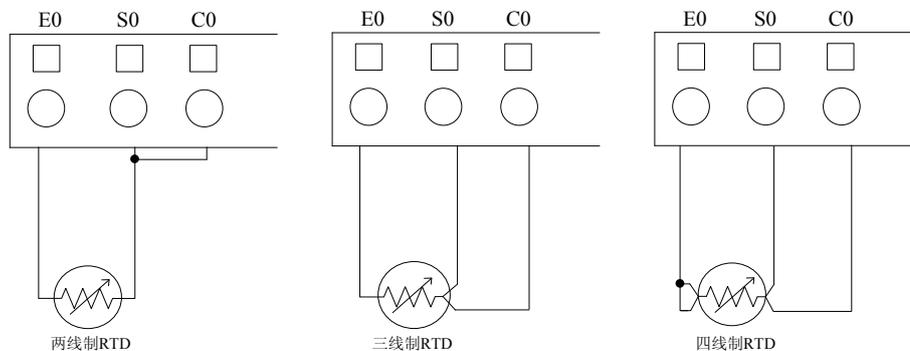


图3.2.16 RTD的三种接线方式

说明:

- 模块的端子标记规则统一为从上往下、从左往右递增;
- 本模块可测量4个通道热电阻信号,可以接入两线制、三线制和四线制的热电阻。如图3.2.16所示,如果是两线制,将S、C短接,E和S间跨接热电阻。如果是三线制,热电阻一端连到E,另一端两根线分别连到S和C。如果是四线制,将热电阻一端两根线短接后接到E,另一端两根线分别接到S和C;
- 如果没有信号输入而通道有浮动的数值,请将E、S、C短接,以防止浮地输入误差;
- “⊕”表示保护地;
- “\*”表示此通道不接线或无实际物理连接。

#### ■ 软件配置

LM3312在PowerPro上的配置如图3.2.17所示。点击“LM3312 4×RTD[VAR]”,则显示模块参数设置界面,如图3.2.18所示。

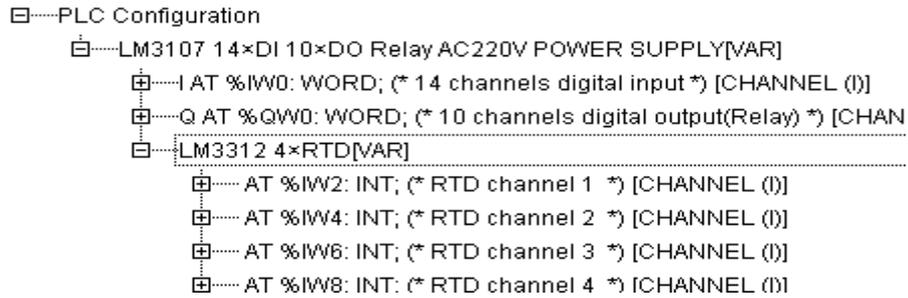


图3.2.17 LM3312软件配置图

Index	Name	Value	Default	Min.	Max.
1	Filter_Parameter	1	1		
2	Short_Circuit_Detect_Direction	Hold...	Holding		

图3.2.18 LM3312模块参数配置

- Filter\_Parameter: 滤波参数, 可取值: 1 (默认值)、2、4、8、16、32。滤波参数与RC低通滤波的时间常数之间的对应关系, 如表3.2.4所示。
- Short\_Circuit\_Detect\_Direction, 短路故障检测方向;
  - Holding (默认值): 当短路故障发生时, 保持当前值;
  - Upscale: 当短路故障发生时, 取正值极限;
  - Downscale: 当短路故障发生时, 取负值极限。

点击LM3312的某一通道, 则显示该通道的通道参数设置界面, 如图3.2.19所示。其中, RTD\_Type参数选择热电阻类型, 默认Cu50 (-50~140.1℃)。Channel\_Enable参数选择该通道是否使能, 默认Enable (使能)。

Index	Name	Value	Default	Min.	Max.
1	RTD_Type	Cu50 -50~140.1℃	Cu50 -50~140.1℃		
2	Channel_Enable	Enable	Enable		

图3.2.19 LM3312通道参数配置

**i** 当 LM3312 的某一通道未使用时, 建议禁止使能该通道 (Disable), 同时用短接线短接该通道的接线端子。若使能 (Enable) 未使用的通道, 错误指示灯 ERROR 有可能会被误点亮。

### 3.2.5 8通道模拟量输入模块LM3313

LM3313模块为8通道模拟量输入模块，其工作电源和本地所需电源由扩展总线提供。

#### ■ 技术规格

表3.2.15 LM3313技术指标

产品型号		LM3313		
输入特性		物理特性		
输入通道	8通道	尺寸规格	75mm(L)×90mm(W)×70mm(H)	
输入范围	电压	-10~10V	重量	170g
	电流	-20~20mA		功率 消耗
输入类型	单端输入		+5VDC (扩展总线提供) 100mA	
输入精度(单极性)	0.5%F.S.@25℃		工作温度	0~+55℃
输入阻抗	>1MΩ(电压) 500Ω(电流)		存储温度	-40~+70℃
最大输入电流	<30mA		相对湿度	5~95%，不凝结
最大输入电压	<15V		隔离耐压	500VAC
温度漂移	±100ppm/℃		隔离方式	现场和系统内部隔离，通道间不隔离
采样刷新时间	15ms(每8通道)			

#### ■ 指示灯

表3.2.16 LM3313状态指示灯

模块状态	电源指示灯POWER
工作正常	亮
没有接通电源或模块故障	灭

#### ■ 量程范围

表 3.2.17 LM3313 信号量程与机器代码值的对应关系表

信号模式	量程范围	量程所对应的机器码值范围
电压信号	-10V~10V	-32000~32000
电流信号	-20mA~20mA	-32000~32000

#### ■ 端子定义与接线说明

8通道模拟量输入模块LM3313的接线端子定义及典型现场接线，如图3.2.0所示。

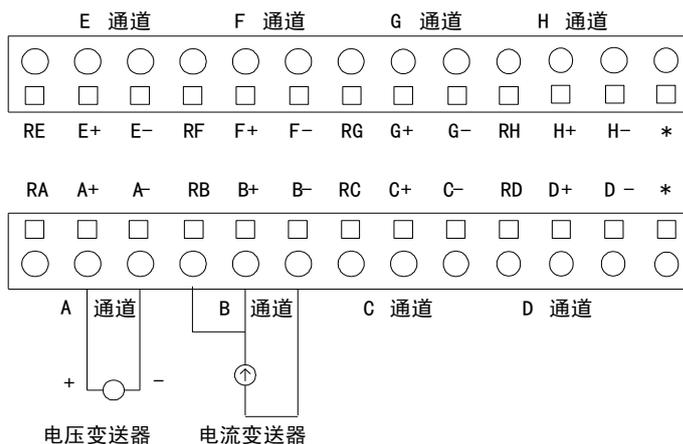


图3.2.20 LM3313端子定义与接线图

说明:

- 模块的端子标记规则统一为从下往上、从左往右递增;
- 输入信号可以是电压信号也可以是电流信号。如图3.2.20所示，若输入信号为电压信号时，A+接电压变送器的正端，A-接电压变送器的负端。若输入信号为电流信

号时，RA与A+短接；

- 2线制电流变送器和4线制变送器与LM3313连接的方式与LM3310相同，2线制电流变送器由外部电源供电，用户可以根据电源容量需求，选择使用CPU模块的24VDC输出电源或者自己外接电源，如图3.2.2所示。4线制电流变送器与LM3313连接的方式，如图3.2.3所示；
- “\*”表示此通道不接线或无实际物理连接。

#### ■ 软件配置

LM3313软件配置与LM3310相似，请参见3.2.1节LM3310软件配置部分。



LM3313属于单端输入，如果变送器负端不能短接，则该模块只能接入一个变送器，或者选用LM3310模块。

### 3.2.6 2通道模拟量输出模块LM3320

LM3320模块有2路模拟量输出处理通道，完成模拟量信号的输出工作。

#### ■ 技术规格

表3.2.18 LM3320技术指标

产品型号		LM3320		
输出特性		物理特性		
输出通道	2通道	尺寸规格	75mm(L)×90mm(W)×70mm(H)	
输出范围	电压	0~10V	重量	
	电流	0~20mA		160g
精度	0.5%F.S.@25℃		功率消耗	
稳定时间	电压	≤3ms		+24VDC (扩展总线提供)
	电流	≤3ms		+24VDC (外部提供)
驱动能力	电压	最小2000Ω	+5VDC (扩展总线提供)	
	电流	最大600Ω	60mA	
隔离方式	现场和系统内部隔离，通道间不隔离		工作温度	0~+55℃
			存储温度	-40~+70℃
隔离耐压	1500VAC	相对湿度	5~95%，不凝结	

#### ■ 指示灯

表3.2.19 LM3320状态指示灯

模块状态	电源指示灯POWER
工作正常	亮
没有接通电源或模块故障	灭

#### ■ 输出通道的信号类型及量程范围

表3.2.20 LM3320信号范围与机器码值对应关系

信号模式	量程范围	对应的机器码值范围	
		十进制值	十六进制值
电压信号	0~10V	0~4095	0x000~0xFFF
电流信号	0~20mA	0~4095	0x000~0xFFF

#### ■ 端子定义与接线说明

2通道模拟量输出模块LM3320的接线端子定义及典型现场接线如图3.2.1所示。

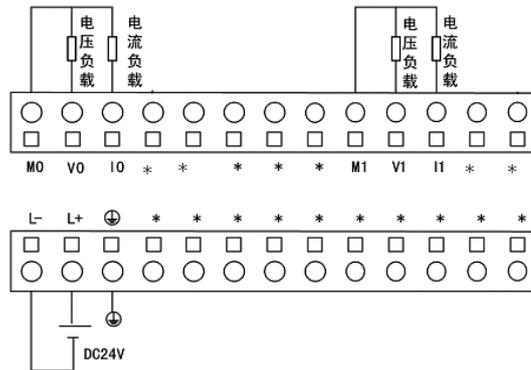


图3.2.21 LM3320端子定义与接线图

说明：

- 模块的端子标记规则统一为从左往右递增；
- L+、L-分别为外接24VDC电源的正端和负端；
- M0、M1为公共端；
- V0、V1分别为外接电压型负载的输出端；
- I0、I1分别为外接电流型负载的输出端；
- I0端外接电流型负载时，A0、B0需短接，I1端外接电流型负载时，A1、B1需短接；
- “⊕”表示保护地；
- “\*”表示此通道不接线或无实际物理连接。

#### ■ 等效电路

电压信号输出等效电路如图3.2.2所示，电流信号输出等效电路如图3.2.3所示。

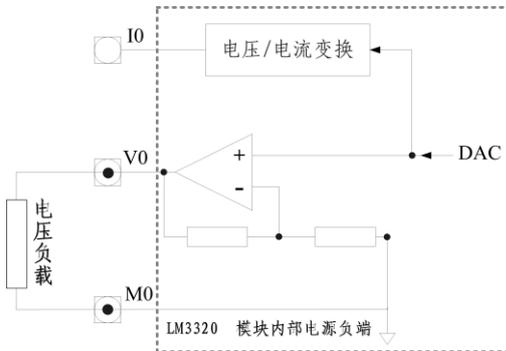


图3.2.22 LM3320电压输出通道等效电路

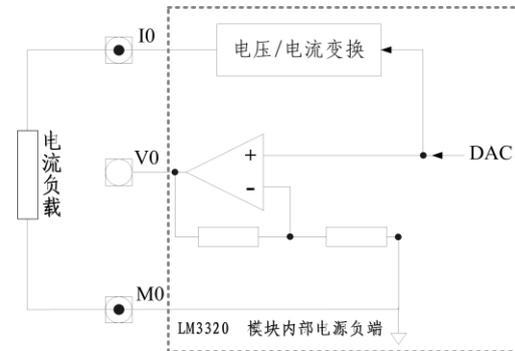


图3.2.23 LM3320电流输出通道等效电路

#### ■ 软件配置

LM3320的通道参数如图3.2.24所示，XFactor参数选择输出信号类型，默认通道输出0~20mA。



图3.2.24 LM3320通道参数配置

### 3.2.7 4通道模拟量输入/1通道模拟量输出模块LM3330

LM3330提供4通道模拟量输入和1通道模拟量输出，既能完成模拟量信号输入处理，也能同时完成模拟量信号输出处理。

#### ■ 技术规格

表3.2.21 LM3330技术指标

产品型号			LM3330		
输入特性			输出特性		
输入通道	4通道		输出通道	1通道	
输入范围	电压	0~10V	输出范围	电压	0~10V
	电流	0~20mA/4~20mA		电流	0~20mA
精度	0.5%FS@25℃		精度	0.5%F.S.@25℃	
数模转换时间	<200 μs		温度漂移	±100ppm/℃	
输入类型	单端输入		设置时间	电压输出	<100us
温度漂移	±100ppm/℃			电流输出	<100us
采样刷新时间	6ms		驱动能力	电压	最小2K Ω
输入阻抗	1M Ω(电压), 250 Ω(电流)			电流	最大600 Ω
隔离	现场和系统内部不隔离, 通道间不隔离				
物理特性			功率消耗	+24VDC (扩展总线提供)	30mA
尺寸	75mm(L)×90mm(W)×70mm(H)			+24VDC (外部提供)	0
重量	200g			+5VDC (扩展总线提供)	50mA
工作温度	0~+55℃				
存储温度	-40~+70℃				
相对湿度	5~95%, 不凝结				

#### ■ 指示灯

表3.2.22 LM3330状态指示灯

模块状态	电源指示灯POWER
工作正常	亮
没有接通电源或模块故障	灭

#### ■ 通道的信号类型及量程范围

表3.2.23 LM3330信号范围与机器码值对应关系

AI信号	量程范围	对应的机器代码值	
		十进制	十六进制
电压信号	0~10V	0~65535	0x0000~0xFFFF
电流信号	0~20mA	0~65535	0x0000~0xFFFF
	4~20mA	0~65535	0x0000~0xFFFF
AO信号	量程范围	对应的机器代码值	
		十进制	十六进制
电压信号	0~10V	0~4095	0x000~0xFFF
电流信号	0~20mA	0~4095	0x000~0xFFF

#### ■ 端子定义与接线说明

4通道模拟量输入/1通道模拟量输出模块LM3330的接线端子定义及典型现场接线如图3.2.25所示。

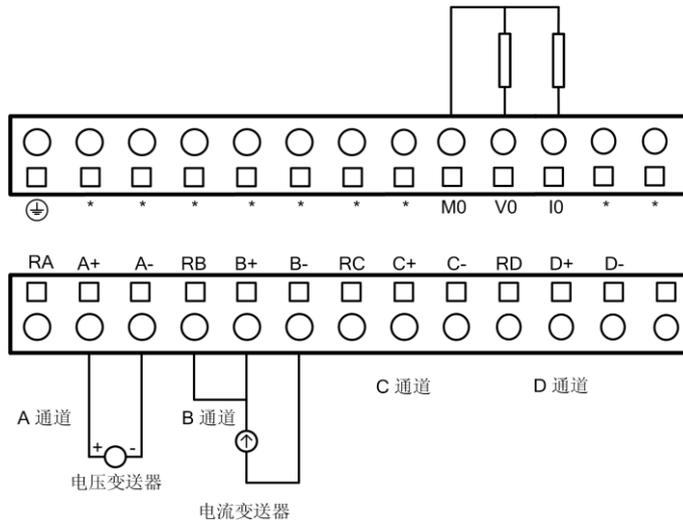


图3.2.25 LM3330端子定义与接线图

说明:

- 模块的端子标记规则统一为从左往右递增;
- 上排端子为信号输出通道, 可以接电压负载, 也可以接电流负载;
- 下排端子为信号输入通道, 分别对应4个(A、B、C、D)输入通道, 输入信号可以是电压信号也可以是电流信号。例如, 当输入电压信号时, A+接电压变送器的正端, A-接电压变送器的负端; 当输入电流信号时, 将RA与A+短接后接入电流变送器的正端, A-接电流变送器的负端;
- “⊕”表示保护地, 为内部模拟处理电路提供静电释放通道;
- “\*”表示此通道不接线或无实际物理连接。

#### ■ 等效电路

LM3330输入通道等效电路与LM3310B相同, 参见[错误!未找到引用源。](#);

LM3330输出通道等效电路与LM3320相同, 参见图3.2.2和图3.2.3。

### 3.3 专用功能扩展模块

#### 3.3.1 MODBUS-RTU串口通讯模块LM3400

LM3400模块是MODBUS-RTU串口通信扩展模块，该模块具有1个RS232和一个RS485口，用户可以使用其中1个串口和其他串行通讯设备进行数据交换。

##### ■ 技术规格

表3.3.1 LM3400技术指标

产品型号		LM3400		
通讯功能		物理特性		
通讯口数量	2个 (RS232、RS485可选)	通讯线最长 长度(单位:米)	RS-232	15
通讯口类型	DB9 (RS232) 接线端子 (RS485)		RS-485	1200
通讯协议	MODBUS主/从站协议	尺寸规格 (mm)		75×90×70
通讯速率	1200、2400、4800、9600、19200、 38400、57600、115200bps	功率消耗 (扩展总线提供)	+24VDC	0mA
			+5VDC	5mA
通讯数据区	I/Q/M区	重量		160g
用户数据区	最大200字节	工作温度		0~55℃
节点数	最大32个	存储温度		-40~70℃
隔离耐压	500VAC,1min,漏电流<5mA	相对湿度		5~95%(无凝结)

##### ■ 指示灯

表3.3.2 LM3400状态指示灯

指示灯类型	灯状态	物理意义
电源POWER (绿)	亮	模块正常运行
	灭	没有接通电源或模块故障
故障指示灯ERROR (红)	亮	模块发生可诊断故障
	灭	模块工作正常

##### ■ 端子定义与接线说明

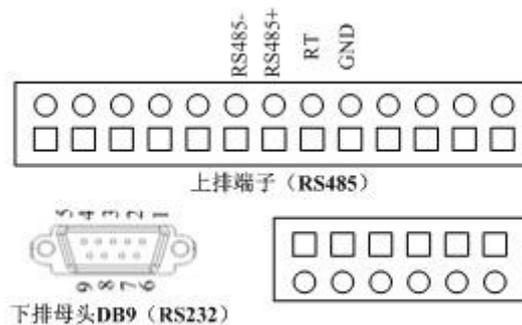


图3.3.1 LM3400的外部接口示意图

说明:

- (1) RS232接口9针D型连接器针脚定义如表3.3.3所述。

表3.3.3 LM3400的D型9针RS232口针脚定义

连接针号	定义	连接针号	定义
1	—	6	—
2	RXD	7	—
3	TXD	8	—
4	—	9	—
5	GND		

- (2) RS485上排端子RT为终端匹配电阻接线端子，需要时和RS485+相连。
- 其余未标端子无实际物理连接。

## ■ 软件配置

在组态软件PowerPro中，添加模块LM3400，如图3.3.2所示。其各项参数说明见表3.3.4。



图3.3.2 LM3400软件配置

模块具体参数意义如下表所示。

表3.3.4 LM3400模块参数说明

通讯接口	名称	取值	默认值	最小值	最大值
RS-485或 RS-232	sel (使能端)	UART Disable    UART Enable	UART Disable		
	BaudRate (波特率)	1200 2400 4800 9600 19200 38400 57600 115200bps	38400bps		
	Stopbit (停止位)	1 stop bit    2 stop bit	1 stop bit		
	DataParity (奇偶校验)	8 bits+none (8位无校验)    8 bits+even (8位偶校验) 8 bits+odd (8位奇校验)    9 bits+none (9位无校验)	8 bits+none		
	Slave Station (从站地址)	1~247	51	1	247

**i** 说明: LM3400作为从站时，参数Slave Station (从站地址) 才有效。

### 3.3.2 PROFIBUS-DP从站模块LM3401

LM3401模块是PROFIBUS-DP从站扩展模块，通过连接本模块LM小型PLC能够作为PROFIBUS-DP从站连接到PROFIBUS-DP网络中，如图3.3.3所示。



图3.3.3 LM3401网络功能图

#### ■ 技术规格

表3.3.5 LM3401技术指标

产品型号		LM3401	
通讯功能		物理特性	
通讯口数量	1个	尺寸规格	75mm(L)×90mm(W)×70mm(H)
接口类型	9针D型孔座/接线端子	重量	160g
输入输出区大小	最大各64字节	功率消耗	+24VDC (扩展总线提供) 20mA
PROFIBUS-DP 波特率	9.6、19.2、45.45、93.75、187.5、500kbps和1、1.5、3、6、12Mbps(自适应)		+5VDC (扩展总线提供) 120mA
站地址设定	0~126(由拨码开关设定)	工作温度	0~+55℃
每个段最多站点数	32	存储温度	-40~+70℃
每个网络最多站点数	126	相对湿度	5~95%，不凝结
隔离方式	光电隔离	隔离耐压	500VAC

#### ■ 指示灯

表3.3.6 LM3401状态指示灯

灯名称	灯状态	含义
RUN (绿)	亮	模块工作正常
	闪	通讯建立中
	灭	未上电或模块坏
COMM (绿)	亮	LM3401与DP主站之间正在进行数据交换
	灭	LM3401与DP主站之间没有数据交换
ERROR (红)	亮	通讯错误
	灭	通讯正常

#### ■ 端子定义与接线说明

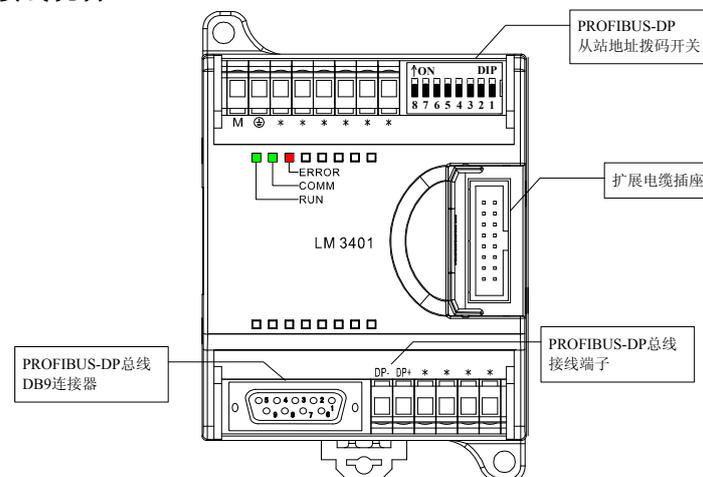


图3.3.4 LM3401的外部接口和拨码开关位置

说明：

- LM3401提供两种PROFIBUS-DP通讯接线方式：弹片式接线端子和DP9针式连接器。端子“DP+”和“DP-”在内部分别与DB9连接器的“3”针（B）和“8”针（A）相连，任选一种接线方式与DP主站连接即可。
- 8位拨码开关用来设置DP从站地址。每位拨码的开关状态指代不同的二进制数值（ON表示0，OFF表示1），1~8位拨码组成的8位二进制数对应的十进制数值就是LM3401的DP从站地址。如图3.3.5所示，设定从站地址为20（十进制）。
- 拨码开关出厂设置均拨至“OFF”状态，即全部为“1”，默认从站地址255。
- “\*”表示该端子不用。

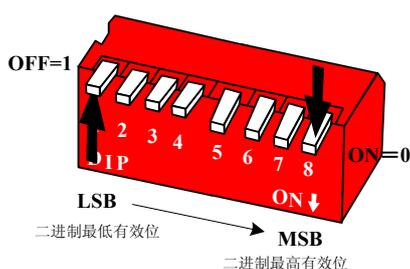


图3.3.5 拨码状态与站地址2进制数值对应关系

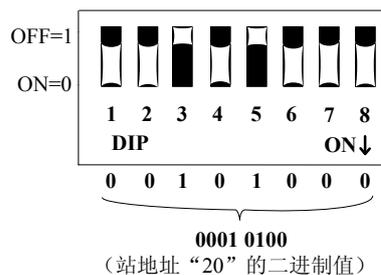


图3.3.6 从站地址设定为20(十进制)

#### ■ 9针D型接口（孔型）针脚定义

9针D型接口针脚定义及其含义见表3.3.7。

表3.3.7 9针D型接口针脚定义

针序号	信号定义
1	屏蔽，连接到连接器外壳
2	—
3	B（Rx/D/TxD+）
4	RTS，请求发送信号（TTL电平）
5	GND，隔离5VDC输出负端
6	+5V，隔离5VDC输出正端，最大输出电流90mA
7	—
8	A（Rx/D/TxD-）
9	—

#### ■ 通讯速率与电缆长度的对应关系

表3.3.8 通讯速率与电缆长度的对应关系

通讯速率	电缆长度
≤93.75kbps	<1,200m
187.5kbps	<1,000m
500kbps	<400m
1.5Mbps	<200m
3~12Mbps	<100m

#### ■ 软件配置

LM3401软件参数配置如图3.3.7所示。InputDataLen\_Byte和OutputDataLen\_Byte参数分别设置输入数据区和输出数据区大小，最大为64字节。



图3.3.7 LM3401软件配置

■ 主站组态时获取gsd文件的途径

- 从和利时公司网站（www.hollysys.cn）下载。
- 软件安装光盘>>补充文件>> HSLM3401.gsd。

### 3.3.3 以太网模块LM3403

LM3403模块为以太网扩展模块，通过连接本模块，使得LM系列小型PLC作为MODBUS TCP从站被连接到局域网中。

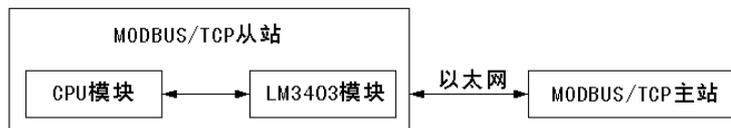


图3.3.8 LM3403网络功能图

■ 技术规格

表3.3.9 LM3403技术指标

产品型号		LM3403	
通讯功能		物理特性	
通讯口数量	1个(同一时间只能和一个MODBUS TCP主站通讯)	尺寸规格	75mm(L)×90mm(W)×70(H)
接口类型	以太网(RJ45)	重量	160g
协议类型	MODBUS TCP从站	功率消耗	+24VDC (扩展总线提供) 0mA
配置内容	IP地址(出厂默认值为172.20.45.160)、子网掩码、网关IP、读写数据长度(注: MAC_Address不需配置)		+5VDC (扩展总线提供) 80mA
通讯速率	10Mbps	工作温度	0~+55℃
输入输出区	最大各200字节	存储温度	-40~+70℃
每个网络最多站点数	取决于组态软件	相对湿度	5~95%, 不凝结

■ 指示灯

表3.3.10 LM3403状态指示灯

灯名称	灯状态	含义
RUN (绿)	亮	模块工作正常
	灭	未上电或模块坏
LINK (绿)	亮	以太网连接已建立
	灭	以太网连接未建立
RX/TX (绿)	闪	正在进行数据收发
	灭	没有数据收发
ERROR (红)	亮	通讯错误
	灭	无错误

■ 端子定义与接线说明

- 本模块端子无实际物理连接；
- RJ45口用于连接以太网线。

## ■ 软件配置

LM3403软件配置如图3.3.9所示。其中，IP\_Address、Subnet\_Mask和Gateway\_Address分别用于设置IP地址、子网掩码和网关。MAC\_Address不用配置。ReadDataLen\_Byte和WriteDataLen\_Byte分别是配置输入区和输出区的大小，最大200字节。

Ind...	Name	Val...	De...	Min.	Max.
1	IP_Address				
2	Subnet_Mask				
3	Gateway_Address				
4	MAC_Address				
5	ReadDataLen_Byte	0	0	0	200
6	WriteDataLen_Byte	0	0	0	200

图3.3.9 LM3403软件配置

## ■ MODBUS TCP 功能描述

表3.3.11 LM3403功能码列表

功能码	名称	作用(对主站而言)
01	读取开出状态	取得一组开关量输出的当前状态
02	读取开入状态	取得一组开关量输入的当前状态
03	读取模出状态	取得一组模拟量输出的当前状态
04	读取模入状态	取得一组模拟量输入的当前状态
05	强制单路开出	强制设定某个开关量输出的值
06	强制单路模出	强制设定某个模拟量输出的值
15	强制多路开出	强制设定多个开关量输出的值
16	强制多路模出	强制设定多个模拟量输出的值

## 第4章 安装

### 4.1 指导原则

为了更有效、更安全地使用LM系列PLC，下面介绍一些安装时的指导原则，这些原则将指导您如何合理地安装LM系列PLC的系统部件，并保证系统的安装符合电磁兼容的要求。

#### 4.1.1 通风散热

由于所有电气设备在最大负荷、极限环境温度或极端恶劣的工作环境下连续工作均会缩短设备的使用寿命，因此必须认真考虑电气设备的散热问题。

LM系列小型PLC采用自然对流散热方式，所以对模块的摆放方式及安放空间有一定的要求。无论模块采用何种安装方式，为了具有良好的通风散热效果，建议尽可能按照图4.1.1所示的方式来安装。

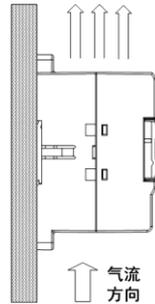


图4.1.1 建议的散热方式

为了避免由不良通风环境导致的运行故障，请不要以图4.1.2所示的方式安装PLC。

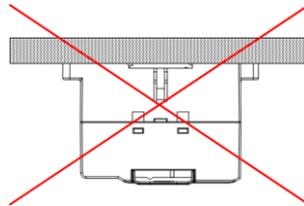


图4.1.2 应避免的散热方式

同时，在每个模块的上方和下方至少应该留有50mm的空间，以便于正常的散热。在有前挡板的情况下，必须使板间的深度保持在100mm，如图4.1.3所示。

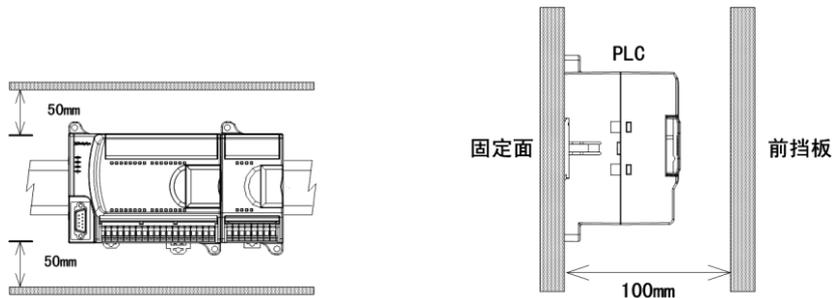


图4.1.3 PLC安装的空间要求

最后，还需要注意一点，应该留出足够空间以便容纳扩展电缆及通信电缆。

## 4.1.2 合理布置电缆

下面所列项目仅为电缆安装和现场接线的一般性原则，详细的接线要求，依据具体模块的对应不同的接线方案，请参见相应章节。

- LM系列PLC导线线径为AWG28~12（0.321~2.053mm）的，应使用正确的导线；
- 根据功用效能的不同，将电缆分成不同的类型，并对电缆进行编号；
- 避免将输入电缆和输出电缆安装在同一电缆槽内；
- 输入输出信号线必须屏蔽；
- 将交流信号线和高能量的直流线与低能量的信号线隔开；
- 避免将大电流线缆和信号或数据线缆安装在同一电缆槽内。

## 4.2 电气安全

LM系列小型PLC在投入运行时，出于对操作人员及控制设备的安全考虑，可以构建独立于LM系列小型PLC系统的安全回路，例如冗余保护、机电过载保护及紧急停机等功能，以防止紧急情况的发生。

### 4.2.1 抑制回路

推荐在感性负载中加入抑制回路，以限制在关闭电源时电压的瞬间升高，具体可以采用以下方法：

#### ■ 直流晶体管的保护

LM系列小型PLC直流晶体管的输出，对于大电感或频繁开关的感性负载可以使用外部续流二极管来防止击穿内部晶体管，图4.2.1、图4.2.2所示即为直流晶体管输出保护的典型应用。

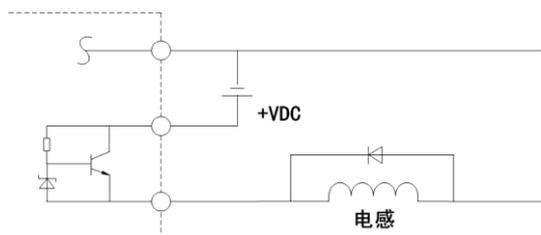


图 4.2.1 直流晶体管输出的普通二极管保护

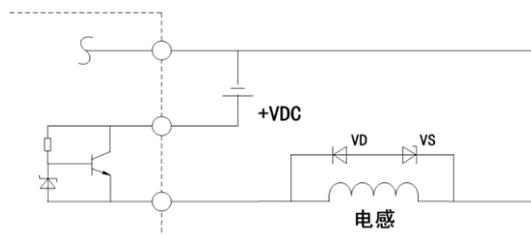


图 4.2.2 直流晶体管输出的稳压二极管保护

#### ■ 直流继电器的保护

将电阻/电容网络应用于低压（30VDC）直流继电器电路中，与负载跨接，构成一个由继电器驱动直流负载的直流继电器保护电路，如图4.2.3所示。

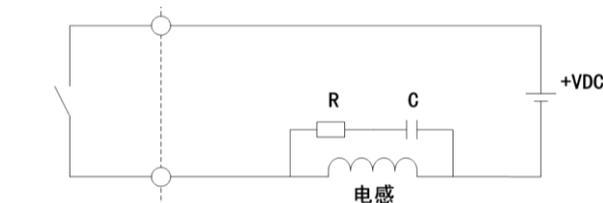


图4.2.3 直流继电器的保护

#### ■ 交流继电器的保护

当使用交流继电器来控制220VAC负载时，推荐在交流继电器上跨接阻容网络加可变电阻予以保护，如图4.2.4所示。

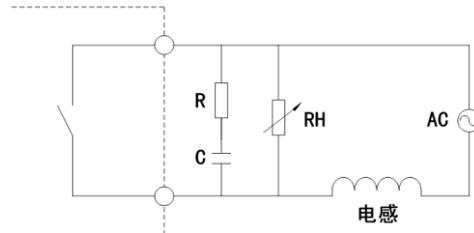


图4.2.4 交流继电器的保护

## 4.2.2 紧急停机

为避免出现重大的人员伤亡或严重的财产损失，必须提供一种快速切断系统电源的装置或开关，同时要清晰、醒目地标注“紧急停机”符号。

## 4.3 安装和拆卸

在安装或拆卸LM系列小型PLC模块及其相关设备时，如果没有有效切断电源，就会导致不必要的人身伤害或设备损坏。因此，在安装或拆卸模块及其相关设备之前，一定要确保切断所有电源，并要随时注意这一点！

### 4.3.1 安装方式

LM系列小型PLC提供了两种安装方式供用户选择。依据工程环境的不同，既可以安装到平面面板上，也可以安装到DIN标准导轨上，如图4.3.1所示。

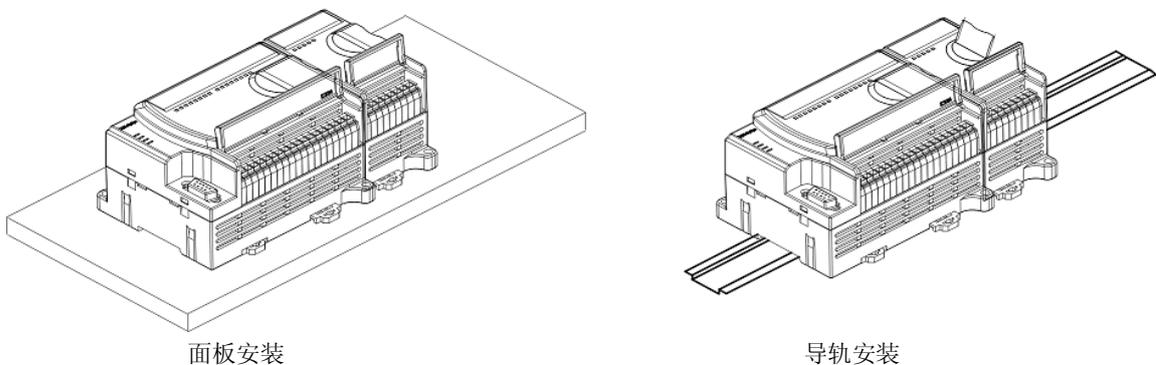


图4.3.1 LM系列PLC的安装方式

### 1、面板安装

#### ■ 安装

- 依据模块尺寸及模块的安装定位孔，在面板上设置固定孔；
- 用螺钉将CPU固定在安装面板上；
- 若有扩展模块，则把扩展模块依次放到相邻模块的侧面，并固定好；
- 把扩展模块的电缆连接到相邻模块右侧的扩展接口上压紧，并确保正确的电缆方向；
- 连接信号电缆。

安装过程如图4.3.2所示。

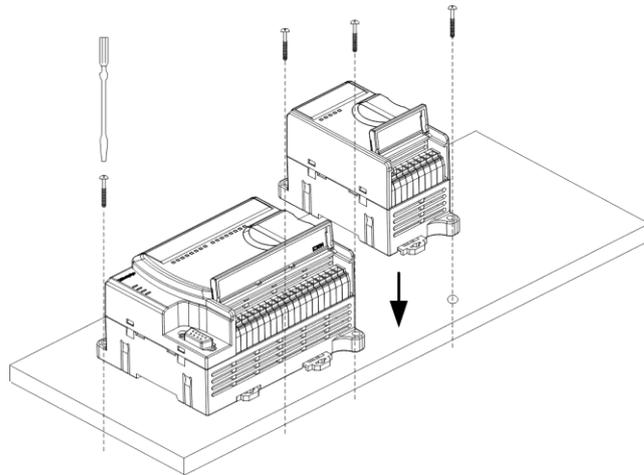


图4.3.2 面板安装方式

## ■ 拆卸

- 拆除所有信号电缆；
- 拆除相邻模块的连接电缆；
- 松开固定螺钉，然后按顺序取下模块。

拆卸过程如图4.3.3所示。

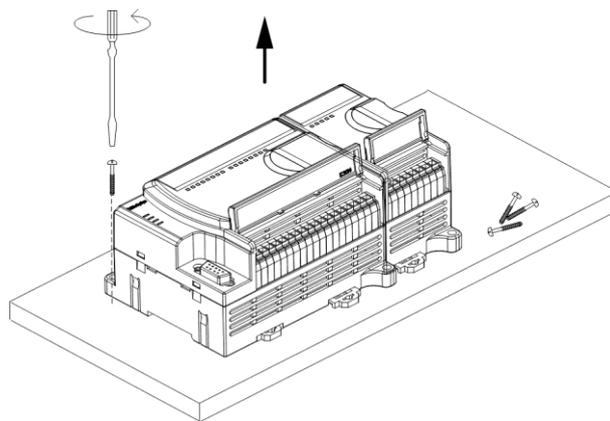


图4.3.3 模块拆卸

## 2、导轨安装

LM系列小型PLC可以安装到标准35mm DIN导轨上，模块可沿着导轨水平滑动。图4.3.4为较常用的两种DIN导轨的尺寸，图4.3.5为DIN导轨卡销示意图。

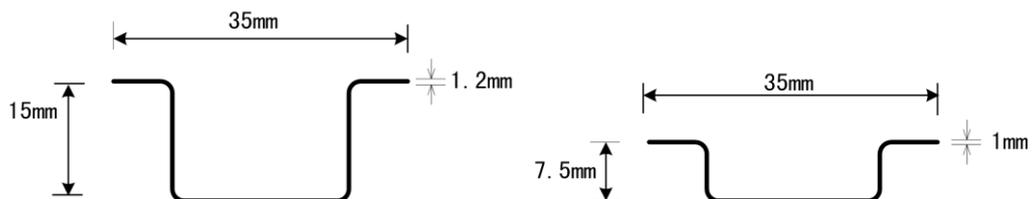


图4.3.4 标准35mm DIN示意图

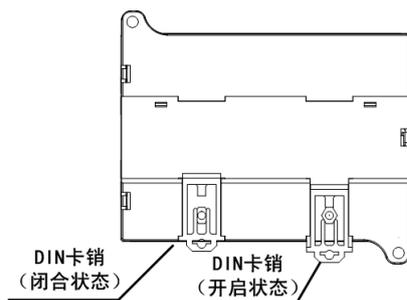


图4.3.5 导轨卡销示意图

#### ■ 安装

- 松开CPU模块底部的DIN卡销，将模块放置在DIN导轨上；
- 合上DIN卡销，确认CPU模块与导轨固定紧密；
- 若有扩展模块，则紧靠相邻模块把所需的扩展模块固定到导轨上；
- 把扩展模块的电缆插到相邻模块右侧扩展接口上并压紧，并确保正确的电缆方向；
- 连接信号电缆。

安装过程如图4.3.6所示。

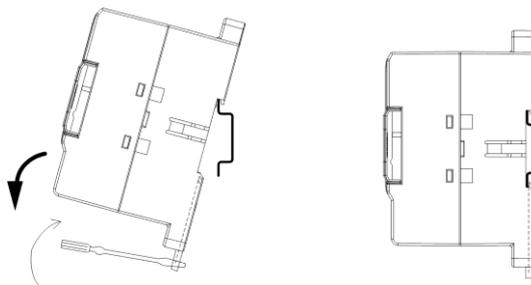


图4.3.6 将模块安装在导轨上

#### ■ 拆卸

- 拆除所有信号电缆；
- 拆除相邻模块的连接电缆；
- 松开DIN卡销，然后按顺序取下模块。

拆除过程如图4.3.7所示。

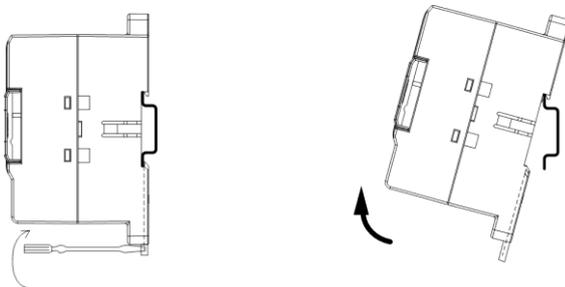


图4.3.7 将模块从导轨上卸下

### 4.3.2 连接扩展电缆

模块间的连接应该确保扩展电缆的插头与相邻模块扩展接口的插座缺口方向相一致，如图4.3.8所示。

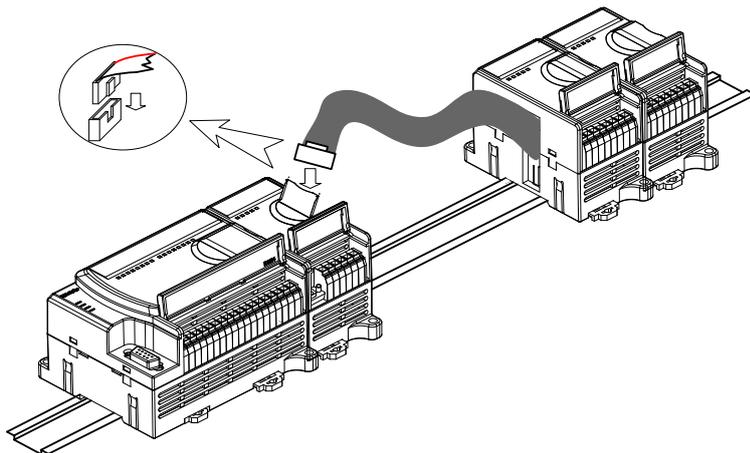


图4.3.8 模块间扩展电缆的连接

最后一定要注意，如果在维护过程中替换了不正确的模块，那么控制程序可能会产生错误。错误地更换扩展模块和扩展电缆会导致严重的后果。因此，要用相同型号的模块进行替换，并且要正确定位。

### 4.3.3 端子接线

LM系列PLC接线端子采用德国WAGO公司的专利接线端子，接线牢靠，接线拆线方便，可节省75%的接线时间。WAGO连接器因其采用了先进的弹簧夹持连接技术，使用了最好的电气绝缘材料、导电材料，具有高可靠性、高安全性、高效率、抗振动、免维护、降低检修成本等突出优点。

在接线过程中，先将导线剥去一定长度的绝缘外皮，再一手持一字改锥垂直插入临近端子标识的矩形孔内，拨动不锈钢角形簧片，另一手将剥去外皮的导线插入已开启的圆形孔内（即“插线式弹簧夹持连接器”）之后拔出改锥，不锈钢角形簧片会自动施加所需要的压力而将导线压紧。



图4.3.9 端子接线图示

现场触点的引线都会存在公共端，根据公共端在电路结构中的位置不同，DI电路可以分为两种结构：

**源型DI：**电流从输入端光耦流出进入开关，多个开关的另一端短接在一起接电源地（如图4.3.10），对DI设备的光耦来说是输出电流给触点，所以称为源电流（Sourcing）型DI。

**漏型DI：**多个开关的一端短接到传感器电源正极，开关闭合后，电流从开关流入DI设备的光耦，经光耦流到地（如图4.3.11），对于DI的光耦来说吸收触点来的电流，所以称为沉电流（Sinking）型DI。

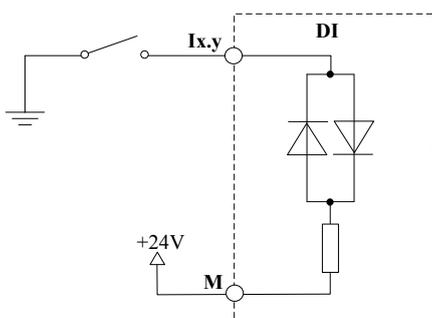


图4.3.10 源型DI

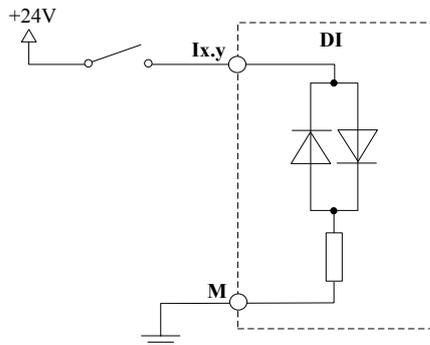


图4.3.11 漏型DI

一般来说，是选用源型DI还是漏型DI，主要考虑两个因素：

(1) 在调试期间，对于漏型DI，如果触点的另一端接错线接到传感器电源地，会造成短路烧保险。而源型DI因为电源先经过光耦和限流电阻，则没有这个问题。

(2) 当需要将DO模块的输出直接接入DI模块时，由于DO也存在漏型和源型两种结构，所以，当DO是漏型结构时，要求DI是源型结构；当DO是源型结构，要求DI是漏型结构。

## 4.4 尺寸结构

LM系列PLC各类模块的宽度、高度相同，其差别仅在于长度不同。图4.4.1为不同类型模块的尺寸图。

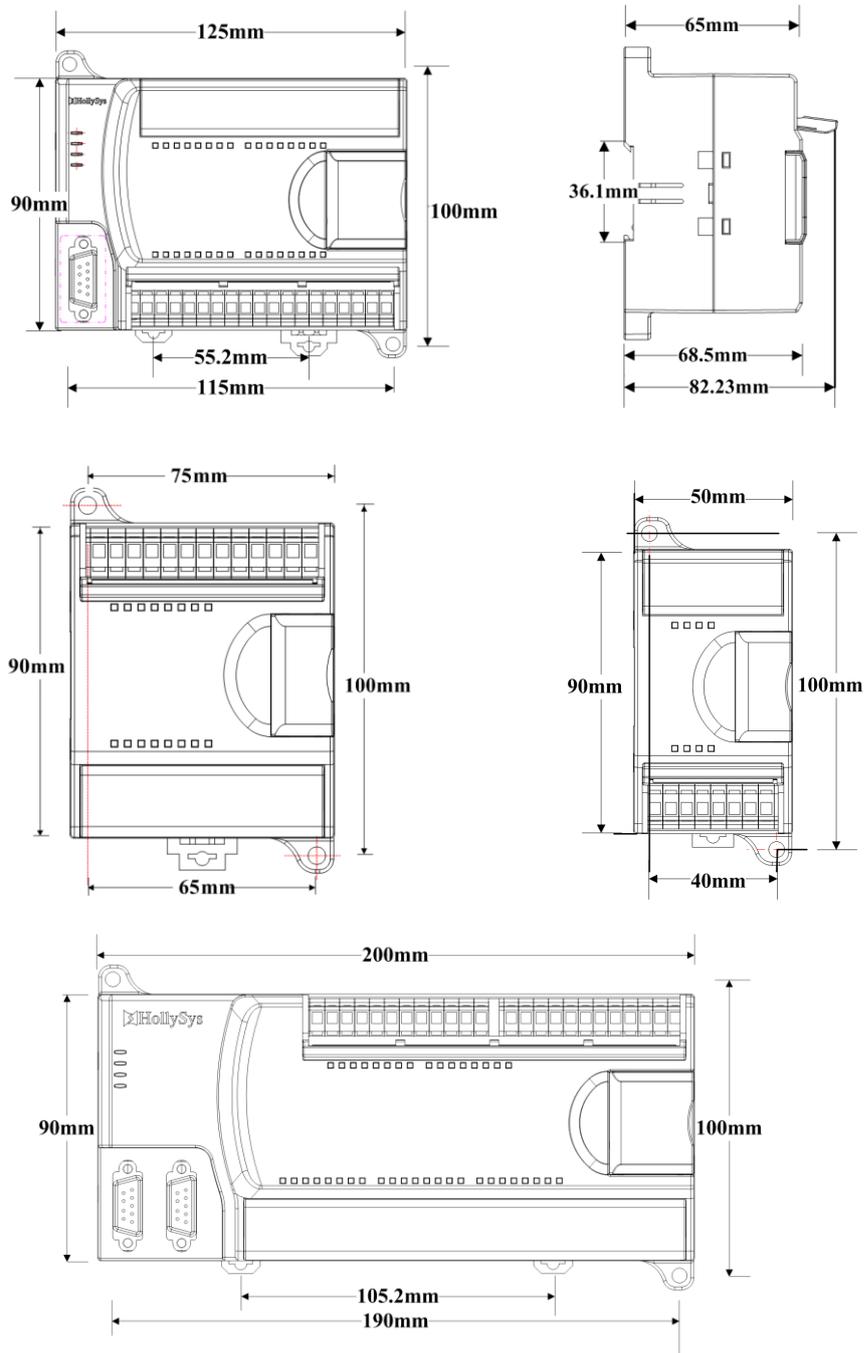


图4.4.1 LM系列小型PLC模块结构尺寸图

## 附录

## A、LM系列小型PLC产品订货清单

表A LM系列PLC产品清单

模块类型	产品型号	产品尺寸 (W×H×D)	规格说明
CPU模块	LM3104	125mm×90mm×70 mm	CPU模块, DC24V供电, 自带14点I/O, DI 8×DC24V, DO 6×晶体管输出
	LM3105	125mm×90mm×70 mm	CPU模块, AC220V供电, 自带14点I/O, DI 8×DC24V, DO 6×继电器输出
	LM3106	125mm×90mm×70 mm	CPU模块, DC24V供电, 自带24点I/O, DI 14×DC24V, DO 10×晶体管输出
	LM3106A	125mm×90mm×70 mm	CPU模块, DC24V供电, 自带24点I/O, DI 14×DC24V, DO 10×晶体管输出 电机控制专用模块
	LM3107	125mm×90mm×70 mm	CPU模块, AC220V供电, 自带24点I/O, DI 14×DC24V, DO 10×继电器输出
	LM3107E	125mm×90mm×70 mm	CPU模块, AC220V供电, 自带23点I/O, DI 12×DC24V, DO 8×继电器输出, AI×2, AO×1
	LM3108	200mm×90mm×70 mm	CPU模块, DC24V供电, 自带40点I/O, DI 24×DC24V, DO 16×晶体管输出
	LM3109	200mm×90mm×70 mm	CPU模块, AC220V供电, 自带40点I/O, DI 24×DC24V, DO 16×继电器输出
	LM3109H	200mm×90mm×70 mm	CPU模块, AC220V供电, 自带40点I/O, DI 24×DC24V(无高速点), DO 16×继电器输出
数字量扩展模块	LM3210	50mm×90mm×70 mm	8通道数字量输入模块, DI 8×DC24V输入
	LM3212	75mm×90mm×70 mm	16通道数字量输入模块, DI 16×DC24V输入
	LM3220	50mm×90mm×70 mm	8通道开关量输出模块, DO 8×DC24V晶体管输出
	LM3221	75mm×90mm×70 mm	16通道晶体管输出模块, DO 16×DC24V晶体管输出
	LM3222	50mm×90mm×70 mm	8通道开关量输出模块, DO 8×继电器输出
	LM3223	75mm×90mm×70 mm	16通道继电器输出模块, DO 16×继电器输出
	LM3230	50mm×90mm×70 mm	4通道数字量输入/4通道晶体管输出模块 DI 4×DC24V+DO 4×DC24V晶体管输出
	LM3231	50mm×90mm×70 mm	4通道数字量输入/4通道继电器输出模块 DI 4×DC24V+DO 4×继电器输出
	LM3233	50mm×90mm×70 mm	4通道数字量输入/4通道继电器输出模块 DI 8×DC24V+DO 8×继电器输出
模拟量扩展模块	LM3310	75mm×90mm×70 mm	4通道模拟量输入, 4~20mA/0~20mA/0~10V
	LM3310B	75mm×90mm×70 mm	4通道模拟量输入, 0~20mA/0~100mV/500mV/1V/5V/10V
	LM3311	75mm×90mm×70 mm	4通道热电偶输入, J、K、E、N、T、R、S、B型热电偶/±80mV
	LM3312	75mm×90mm×70 mm	4通道热电阻输入 Cu50(-50-140.1℃), Cu50(-50-150℃), Pt100(-150-157.2℃), Pt100(-150-619.6℃)
	LM3313	75mm×90mm×70 mm	8通道模拟量输入, -10V~10V/-20mA~20mA
	LM3320	75mm×90mm×70 mm	2通道模拟量输出, 0~20mA/0~10V
	LM3330	75mm×90mm×70 mm	4通道模拟量输入, 4~20mA/0~20mA/0~10V 1通道模拟量输出, 0~20mA/0~10V
专用功能扩展模块	LM3400	75mm×90mm×70 mm	MODBUS-RTU串口通讯模块
	LM3401	75mm×90mm×70 mm	PROFIBUS-DP从站模块
	LM3403	75mm×90mm×70 mm	以太网模块
附件及软件	LS3601	-	编程软件PowerPro
	LA3801	3m	编程电缆
	LD3000	-	LM小型可编程控制器硬件手册

	LD3001	-	LM小型可编程控制器软件手册
	LD3002	-	LM小型可编程控制器指令手册
	LD3003	-	LM小型可编程控制器选型手册

## B、LM系列小型PLC通用技术规范

表B LM系列PLC通用技术规范

环境条件	运输存储	温度	使用温度：0~+55℃，储存温度：-40~+70℃		
		湿度	5~95%，无凝结		
		倾跌与翻倒	标准：GB/T2423.7-1995	50mm倒下4次	未包装
		自由落下	标准：GB/T2423.8-1995	1m 5次	运输包装
	工作条件	振动	标准：GB/T2423.10-1995 峰-峰值0.3mm，1G/导轨安装，频率10~150HZ，每轴向3次，1倍频程/分		
		冲击	标准：GB/T2423.5-1995 15G 11ms 每轴向6次		
防护等级		机械保护IP20			
电磁兼容性	外壳	静电放电	标准：IEC61000-4-2 等级：2/3	接触放电4 kV 空气放电8kV	
		工频磁场抗扰度	标准：IEC61000-4-8 等级4	稳定持续磁场试验磁场强度30A/m	
	交流电源	电压暂降或中断	标准：IEC61000-4-11 等级：3	各极性中断0.5周波	
		快速瞬变脉冲群	标准：IEC61000-4-4 等级：3	2kV	
		浪涌	标准：IEC61000-4-5 等级：2/3	线对线1kV 线对地2kV	
	I/O信号、控制信号	射频电磁场辐射抗扰度试验	标准：IEC61000-4-3 等级：3	80MHz~1GHz 10V/m 用1kHz信号80%调制	
		快速瞬变脉冲群	标准：IEC61000-4-4 等级：3	1kV	
射频场感应的传导骚扰		标准：IEC61000-4-6 等级：3	10V 0.15~80MHz 1KHz下80%调幅		
电磁辐射	辐射干扰的测量	标准：IEC 61131-2 30~230MHz 10m 准峰值 小于40dB(μV/m) 230~1000MHz 10m 准峰值 小于47dB(μV/m)			
	传导干扰的测量	标准：IEC 61131-2 0.15~0.5MHz 准峰值小于79dB(μV) 平均值小于66dB(μV) 0.5~30MHz 准峰值小于73dB(μV) 平均值小于60dB(μV)			
	谐波电流辐射的限值	标准：EN 61000-3-2			
	电压波动和闪烁的限值	标准：EN 61000-3-3			
使用环境	无腐蚀性气体，无尘埃				

- 注：
- 1、LM系列PLC需安装在接地金属架上，并将其地线直接连接到接地金属架上。电缆沿金属架布线。
  - 2、执行辐射发射测试时，设备必须安装在接地的金属壳中，以避免干扰。交流输入电源需接一个滤波器或等效设备，滤波器应尽量靠近模块，以避免交流电源场强测试（EFT）失败。24VDC供电线与传感器供电线必须屏蔽。

## 和利时集团

地址：北京经济技术开发区地盛中路2号院（100176）

电话：010-5898 1588

传真：010-5898 1558

产品咨询热线：4008-111-999

技术支持邮箱：PLC@hollysys.com

主页：[www.hollysys.com](http://www.hollysys.com)