

跟工程师
学技术

快速掌握

西门子S7-300/400 PLC 工程应用及故障处理

周志敏 纪爱华 编著

KUAI SU ZHANG WO SIEMENS S7-300/400 PLC
GONG CHENG YING YONG
JI GU ZHANG CHU LI

来源于实践 服务于工程▶▶▶



化学工业出版社



快速掌握

西门子S7-300/400 PLC 工程应用及故障处理

KUAI SU ZHANG WO SIEMENS S7-300/400 PLC
GONG CHENG YING YONG
JI GU ZHANG CHU LI

周志敏 纪爱华 编著



化学工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

快速掌握西门子 S7-300/400 PLC 工程应用及故障处理
/周志敏, 纪爱华编著. —北京: 化学工业出版社,
2013.8

ISBN 978-7-122-17920-3

I. ①快… II. ①周… ②纪… III. ①plc 技术 IV.
①TM571.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 151067 号

责任编辑: 宋 辉
责任校对: 宋 玮

文字编辑: 云 雷
装帧设计: 王晓宇

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京永鑫印刷有限责任公司

装 订: 三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张 15 字数 372 千字 2013 年 11 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 48.00 元

版权所有 违者必究

前言

FOREWORD



PLC 是电气自动化控制系统的重要组成部分,其性能的优劣直接关系到整个控制系统的安全性和可靠性指标。PLC 问世以来引起了国内外电气控制界的普遍关注,现已成为具有发展前景和影响力的一项高新技术产品。近年来,随着工业自动化产业的高速发展,PLC 得以广泛应用。为此,学习 PLC 控制技术是将 PLC 应用到自动化控制工程实践中所必须掌握的理论基础,同时也是保证由 PLC 构成的电气自动化控制系统具有高性能比、最佳的性能指标的技术基础。掌握 PLC 故障诊断及处理方法,是 PLC 工程应用所必须掌握的实际操作技能,也是确保 PLC 控制系统安全稳定运行所必需的。

本书结合国内外西门子 PLC 控制系统的工程应用实践,系统地介绍了西门子 PLC 控制系统设计、工程应用、故障诊断及处理方法。本书在写作上尽量做到有针对性和实用性,力求做到通俗易懂和结合实际,使得从事 PLC 控制系统设计和工程应用的工程技术人员从中获益,读者可以此为“桥梁”,系统掌握 PLC 控制系统设计方法和最新工程应用技术。

本书由周志敏、纪爱华编著,周纪海、纪达奇、刘建秀、顾发娥、刘淑芬、纪和平、纪达安、陈爱华等同志为本书编写提供了帮助,本书在写作过程中无论从资料的收集和技术信息交流上都得到了国内专业学者和同行及 PLC 生产商的大力支持,在此表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,书中难免有不妥之处,敬请读者批评指正。

编著者

CONTENTS

目录

1	第 1 章	Page
	S7-300/400PLC 简介及特殊功能实现	001
1.1	西门子 PLC 简介	001
1.1.1	西门子 S7 系列产品介绍	001
1.1.2	西门子 S7-200 与 S7-300/400 的区别	003
1.2	基于 S7-300/400PLC 的特殊功能及实现	004
1.2.1	基于 S7-300/400 系列 PLC 的模拟量输出模块实现定位功能	004
1.2.2	基于 S7-300/400 系列 PLC 的数字量输出模块实现定位功能	009
1.2.3	基于 S7-300/400 系列 PLC 实现计数功能	011
1.2.4	基于 S7-300/400 系列 PLC 实现闭环控制功能	015
2	第 2 章	Page
	S7-300/400 PLC 控制系统设计要点	017
2.1	S7-300/400PLC 控制系统硬件设计要点	017
2.1.1	PLC 控制系统设计条件	017
2.1.2	PLC 控制系统的硬件选择	020
2.2	S7-300/400PLC 安装及布线设计要点	037
2.2.1	S7-300/400PLC 安装	037
2.2.2	PLC 安装基本要求	040
2.2.3	S7-300/400PLC 控制系统电源的电磁兼容性	047
2.2.4	S7-300/400PLC 控制系统布线的电磁兼容性	053
3	第 3 章	Page
	S7-300/400PLC 工程应用实例	060
实例 1	S7 系列 PLC 的软硬件组态及下载	060
实例 2	在 Step7 中组态 S7-400H 冗余系统	069

实例 3	在 Step7 中组态 PROFINET 接口	078
实例 4	WinAC 和 WinCC 基于以太网与 S7-300/400 通信	085
实例 5	组态王和西门子 S7-300/400 系列 PLC 通过以太网协议通信的配置方案	096
实例 6	西门子 S7-300 系列 PLC 与三菱 A900 系列触摸式人机界面连接	106
实例 7	S7-300 基于 Profibus-DP 与台达 C2000 系列变频器通信	110
实例 8	西门子 PLC 基于 Profibus-DP 与三菱变频器通信	114
实例 9	S7-300/400 基于 PROFIBUS-DP 与 S7-200 通信	120
实例 10	S7 系列 PLC 基于 PROFIBUS-DP 与西门子变频器通信	128
实例 11	S7-300/400 基于 PROFIBUS-DP 与 6SE70 系列变频器通信	130
实例 12	S7-300 基于 PROFIBUS-DP 与 ABB 变频器通信	134
实例 13	富士触摸屏与西门子 S7-300/400PLC 通信	136

4 第 4 章

S7-300/400PLC 故障诊断及处理方法

Page

139

4.1	PLC 硬件故障分类与维修流程	139
4.1.1	PLC 硬件故障分类	139
4.1.2	PLC 故障维修技术条件	142
4.2	PLC 故障类型和故障诊断技术	147
4.2.1	PLC 故障类型及故障信息	147
4.2.2	PLC 故障的自动检测及自检程序	151
4.2.3	PLC 故障的动态检测及首发故障信号	153
4.3	PLC 控制系统故障诊断及处理	156
4.3.1	PLC 故障特点及诊断方法	156
4.3.2	PLC 电源及运行故障检查及分析诊断方法	159
4.3.3	PLC 输入输出故障检查及诊断方法	165
4.3.4	PLC 通信故障检查及诊断方法	171
4.3.5	PLC 外部故障检查及诊断方法	174
4.4	PLC 软件结构特点及抗干扰措施	179
4.4.1	PLC 软件结构特点及软件抗干扰技术	179
4.4.2	PLC 软件抗干扰措施	180
4.4.3	监视跟踪定时器与复位识别及自恢复程序	187

5.1	S7-300/400PLC 模块指示灯及操作测试	192
5.1.1	S7-300/400PLC 模块指示灯	192
5.1.2	S7-300/400PLC 操作测试	195
5.2	S7 系列 PLC 硬件调试及维护	203
5.2.1	S7-300PLC 硬件调试	203
5.2.2	S7 系列 PLC 维护	208
5.3	S7 系列 PLC 故障诊断及处理实例	212
5.3.1	西门子 S7-300PLC 系统运行状态	212
5.3.2	系统在线诊断与测试	214
5.3.3	西门子 S7 系列 PLC 故障处理实例	222

第 1 章

S7-300/400PLC 简介 及特殊功能实现

1.1 西门子 PLC 简介

1.1.1 西门子 S7 系列产品介绍

西门子 S7 系列 PLC 具有体积小、速度快、标准化，具有网络通信能力，功能更强，可靠性更高等特点。S7 系列 PLC 产品可分为微型 PLC（如 S7-200），小规模高性能 PLC（如 S7-300）和中规模高性能的 PLC（如 S7-400）等。

（1）西门子 S7-200 系列 PLC

西门子 S7-200 系列 PLC 是超小型化的 PLC，适用于各行各业，各种场合中的自动检测、监测及控制。S7-200 系列 PLC 的强大功能使其无论单机运行，或连成网络都能实现复杂的控制功能。S7-200 系列 PLC 可提供 4 个不同的基本型号与 8 种 CPU 可供选择使用。从 CPU 模块的功能来看，西门子 S7-200 系列 PLC 发展至今大致经历了两代：第一代产品其 CPU 模块为 CPU21X，主机都可进行扩展，它具有四种不同结构配置的 CPU 单元：CPU212、CPU214、CPU215 和 CPU216。第二代产品的 CPU 模块为 CPU22X，是在 21 世纪初投放市场的，速度快，具有较强的通信能力。它具有四种不同结构配置的 CPU 单元：CPU221、CPU222、CPU224 和 CPU226，除了 CPU221 之外，其他都可加扩展模块。

针对低性能要求的模块化小控制系统，西门子 S7-200 系列 PLC 最多可有 7 个模块的扩展能力，在模块中集成背板总线的网络连接有 RS-485 通信接口和 Profibus 两种，可通过编程器 PG 访问所有模块，带有电源、CPU 和 I/O 的一体化单元设备。其中扩展模块（EM）有：数字量输入模块（DI）（24VDC 和 120/230VDC）；数字量输出（DO）（24VDC 和继电器）；模拟量输入模块（AI）（电压、电流、电阻和热电偶）；模拟量输出模块（AO）（电压和电流）。

还有一个比较特殊的模块是通信处理器（CP），该模块的功能是可以把西门子 S7-200 系列 PLC 作为主站连接到 AS 接口（传感器和执行器接口），通过 AS 接口的从站可以控制多达 248 个设备，这样就可以显著地扩展西门子 S7-200 系列 PLC 的输入和输出点数。

（2）西门子 S7-300

西门子 S7-300 系列 PLC 为模块化结构、易于实现分布式的配置以及性价比高、电磁兼容性强、抗振动冲击性能好，使其在广泛的工业控制领域中，成为一种既经济又切合实际的解决方案。

西门子 S7-300 系列是模块化小型 PLC，能满足中等性能要求的应用。各种单独的模块之间可进行广泛组合构成不同要求的系统。与 S7-200 系列 PLC 比较，S7-300 系列 PLC 采用模块化结构，具备高速（ $0.6\sim 0.1\mu\text{s}$ ）的指令运算速度；用浮点数运算比较有效地实现了更为复杂的算术运算；一个带标准用户接口的软件工具方便用户给所有模块进行参数赋值；方便的人机界面服务已经集成在西门子 S7-300 系列 PLC 的操作系统内，人机对话的编程要求大大减少。SIMATIC 人机界面（HMI）从 S7-300 系列 PLC 中取得数据，S7-300 系列 PLC 按用户指定的刷新速度传送这些数据。S7-300 操作系统自动地处理数据的传送；CPU 智能化的诊断系统连续监控系统的功能是否正常、记录错误和特殊系统事件（如超时、模块更换等）；多级口令保护可以使用户高度、有效地保护其技术机密，防止未经允许的复制和修改；S7-300 系列 PLC 设有操作方式选择开关，操作方式选择开关像钥匙一样可以拔出，当钥匙拔出时，就不能改变操作方式，这样就防止非法删除或改写用户程序。S7-300 系列 PLC 可通过编程软件 Step7 的用户界面提供通信组态功能，这使得组态非常容易、简单。S7-300 系列 PLC 具有多种不同的通信接口，并通过多种通信处理器来连接 AS-I 总线接口和工业以太网总线系统；串行通信处理器用来连接点到点的通信系统；多点接口（MPI）集成在 CPU 中，用于同时连接编程器、PC 机、人机界面及其他 SIMATIC S7/M7/C7 等自动化控制系统。

相比较 S7-200 系列 PLC，S7-300 系列 PLC 针对的是中型系统，它的模块可以扩展多达 32 个模块，背板总线也在模块内集成，它的网络连接已比较成熟和流行，有 MPI、工业以太网，使通信和编程变得简单，选择性也比较多，并可借助工具进行组态和参数设置。

S7-300 系列 PLC 的模块稍微多一点，除了信号模块（SM）和 S7-200 的 EM 模块同类型之外，它还有接口模块（IM）用来进行多层组态，把总线从一层传到另一层；占位模块（DM）为没有设置参数的信号模块保留一个插槽或为以后安装的接口模块保留一个插槽；功能模块（FM）执行特殊功能，如计数、定位、闭环控制相当于对 CPU 功能的一个扩展或补充；通信处理器（CP）提供点对点连接、Profibus 和工业以太网。

新一代的 S7-300 系列 CPU 与以前对应版本备件兼容，具备以下特点：在性能方面提升了 2 倍或者更高。在内存方面：CPU314 从 96KB 扩展到 128KB，CPU315-2DP 从 128KB 扩展到 256KB，CPU315F-2DP 从 192KB 扩展到 384KB。此外，可以同时在线监控两个块，技术数据也趋于一致，I/O 过程映像区增大。同时，CPU315（F）-2DP 的 PROFIBUS 可以使用同步模式，并带有可以进行数据设置的路由。

新一代的 S7-300 系列 PLC 的 CPU 性能比现有的 312、314 和 315（F）-2DPCPU 有了显著提升，例如，新一代 CPU 的用户程序执行速度是原来 CPU 的 2 倍或更高。位运算时间缩减到 50ns，字运算时间缩减到 90ns，定点和浮点数运算性能也有了较大的提升。

新一代 S7-300 系列 PLC 固件版本 V3.0CPU 可以同时在线监控两个块，用户可以选择在

一个 PG 或 PC 上同时监视两个块或在两个 PG 或 PC 上同时监控一个块。此外,增加了在块状态中监视的程序行数,只有在 STEP7V5.4SP5 中才有这个功能。

(3) 西门子 S7-400

S7-400 系列 PLC 采用模块化无风扇设计,可靠耐用,同时可以选用多种级别(功能逐步升级)的 CPU,并配有多种通用功能的模板,这使用户能根据需要组合成不同的专用系统。当控制系统规模扩大或升级时,只要适当地增加一些模板,便能使系统升级和充分满足需要。

西门子 S7-400 系列 PLC 所具有的模板的扩展和配置功能使其能够按照每个不同的需求灵活组合。一个系统包括:电源模板,中央处理单元(CPU),各种信号模板(SM),通信模板(CP),功能模板(FM),接口模板(IM),西门子 S5 模板。

S7-400 系列同 S7-300 系列 PLC 的区别主要在于热启动这一部分,其他基本一样。它还有一个外部的电池电源接口,当在线更换电池时可以向 RAM 提供后备电源。编程设备主要有 PG720/PG740/PG760(可以理解成装有编程软件的手提电脑),也可以直接用安装有 Step7(siemens 的编程软件)的 PC 来完成。而实现通信(要编程首先要和 PLC 的 CPU 通信上)的主要接口有:

- ① 可以在 PC 上装 CP5611 卡,其上面的 MPI 口可用电缆直接连接;
- ② 加个 PC 适配器可把 MPI 口转换成 RS-232 口后接到 PC 上;
- ③ PLC 加 CP343 卡后可使它具有以太网口。

(4) 西门子 S7-1200

西门子 S7-1200 系列 PLC 是低端的离散自动化系统和独立自动化系统中使用的小型控制器模块,S7-1200 系列 PLC 具有集成 PROFINET 接口、强大的集成工艺功能和灵活的可扩展性等特点,充分满足于中小型自动化系统的需求。在研发过程中充分考虑了系统、控制器、人机界面和软件的无缝整合和高效协调的需求。S7-1200 系列 PLC 的问世,标志着西门子在原有产品系列的基础上拓展了产品,代表了未来小型可编程控制器的发展方向。

1.1.2 西门子 S7-200 与 S7-300/400 的区别

西门子 S7-200 与 S7-300/400 系列 PLC 的主要区别是 PLC 的等级不同和模块差别,S7-200 系列 PLC 属于基础入门级,而 S7-300 和 S7-400 系列 PLC 相对于较高端的应用。即 S7-200 系列 PLC 属于小型机,用于小型的电气控制系统中,着重于逻辑控制;S7-200 也是多功能机,将所有功能结合在一起,它的控制规模最大 512 点,CPU 的运算处理速度不及中大型机快,小型机多为整体式,扩展模块最多可加 8 块,适用于小型设备,性价比高。

S7-300 系列 PLC 属于中型机,用于稍大系统,可实现复杂的工艺控制,如 PID、脉宽调制等;S7-400 系列 PLC 用于中大型控制系统,主要是实现冗余控制。中大型机结构是模块化的,最多可加 300 多块扩展模块,中大型机硬件较贵,成本高,但其运算处理速度快,有很强的通信功能,主要应用于中大型生产线。

(1) 硬件区别

最主要的区别就是 S7-300/400 系列 PLC 更模块化了,S7-200 系列 PLC 是整体式的,CPU 模块、I/O 模块和电源模块都在一个模块内,称为 CPU 模块;而 S7-300/400 系列 PLC 从电源、

I/O、CPU 都是单独模块的。但 S7-200 系列 PLC 也可以扩展，只是 CPU 模块集成了部分功能，一些小型系统不需要另外定制模块，S7-200 系列 PLC 的模块也有信号、通信、位控等模块。

S7-200 系列 PLC 对机架没有什么概念，称之为导轨。为了便于分散控制，S7-300/400 系列 PLC 的模块装在一根导轨上的，称之为一个机架，与中央机架对应的是扩展机架，机架还在软件里反映出来。

S7-200 系列 PLC 的同一机架上的模块之间是通过模块正上方的数据接头联系的；而 S7-300/400 系列 PLC 则是通过在底部的 U 型总线连接器连接的。

S7-300/400 系列 PLC 的 I/O 输入是接在前连接器上的，前连接器再接在信号模块上，而不是 I/O 信号直接接在信号模块上，这样可以在更换信号模块而不用重新接线。S7-300/400 系列 PLC 的 CPU 带有 Profibus（Profibus 是一种国际化、开放式、不依赖于设备生产商的现场总线标准）接口。

（2）软件区别

S7-200 系列 PLC 使用的是 Step7-Micro/WIN32 软件；S7-300/400 系列 PLC 使用的是 Step7 软件，带有 Micro 和不带的区别是相当明显的。S7-200 系列 PLC 的编程语言有三种：语句表（STL）、梯形图（LAD）、功能块图（FBD）；S7-300 系列 PLC 除了这三种外，还有结构化控制语言（SCL）和图形语言（S7graph），其中 SCL 就是一种高级语言，S7-300/400 系列 PLC 软件最大的特点就是提供了一些数据块来对应每一个功能块（Function Block, FB），称之为 Instance。

1.2 基于 S7-300/400 PLC 的特殊功能及实现

1.2.1 基于 S7-300/400 系列 PLC 的模拟量输出模块实现定位功能

（1）系统条件

基于 S7-300 系列 PLC 的模拟量输出模块实现移动定位功能必须具备以下条件。

- ① 由电源模块和 CPU314C-2DP/PtP 组成 S7-300 站，已经为此 S7-300 站建立了一个项目。
- ② 在 PG 上已正确安装 Step7（≥V5.1 + ServicePack2）。
- ③ 具备一个外部 24VDC 电源、一个传感器、一个驱动器以及必要附件（如前连接器和接线材料），CPU 已正确连接到电源，PG 已连接到 CPU 上。
- ④ 为保护设备和操作人员，需要安装硬件限位开关和紧急停止按钮/开关。

（2）电源模块和 CPU 接线步骤

- ① 将已接线的前连接器装到 CPU 上，然后拧紧固定螺钉。
- ② 连接输入和输出的电源：24V 连接到 X2、针脚 1 和 21；接地连接 X2、针脚 20 和 30。
- ③ 给增量位置编码器提供 24V 电源，连接编码器信号线（X2，针脚 2~4），如图 1-1 所示。
- ④ 将电源模块连接到供电部分。
- ⑤ 通过屏蔽电缆连接电源部分的信号线（X1，针脚 16 或 17 和针脚 20；X2，针脚 28 和 30），如图 1-2 所示，剥去屏蔽电缆的绝缘层，然后使用屏蔽端子元件将电缆护套夹到屏

蔽连接元件上。

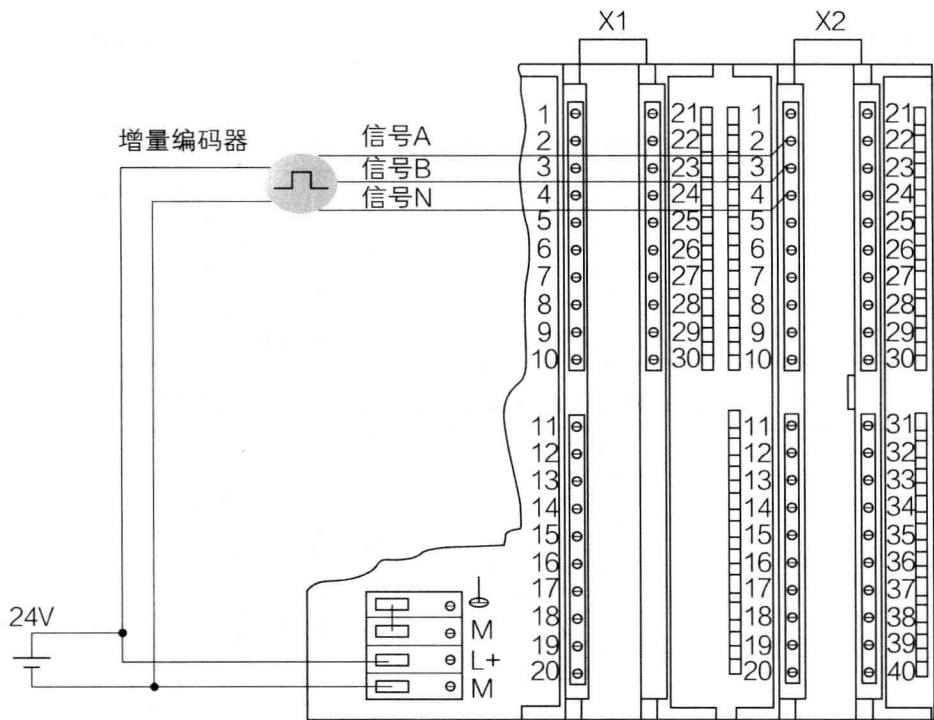


图 1-1 增量位置编码器与 24V 电源及连接编码器信号（X2，针脚 2~4）接线图

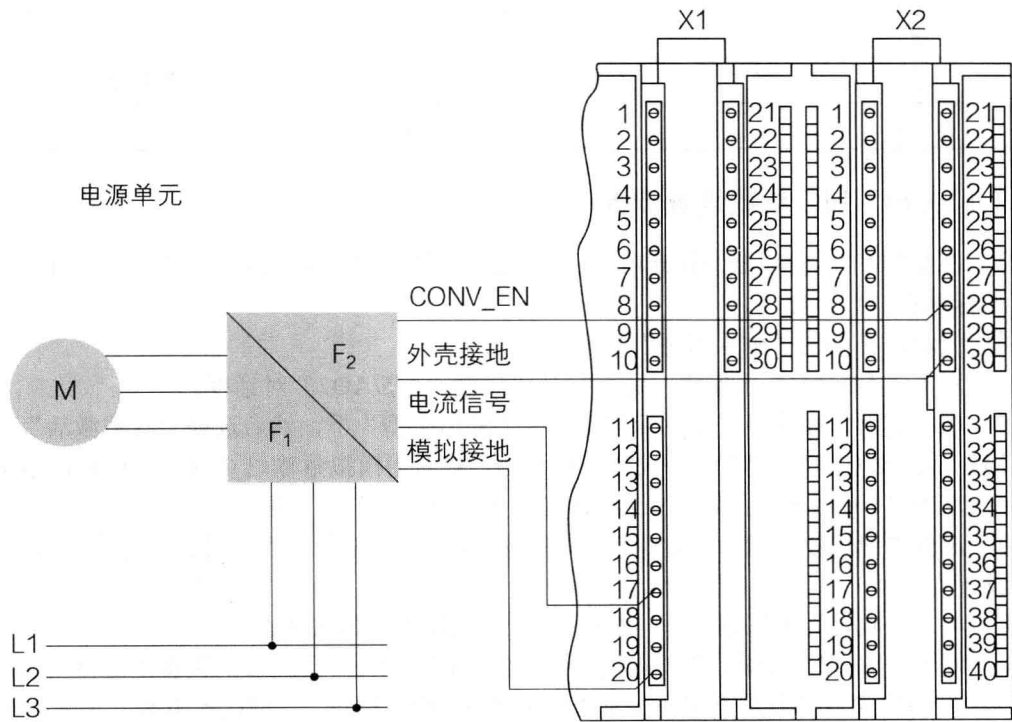


图 1-2 电源部分的信号线（X1，针脚 16 或 17 和针脚 20；X2，针脚 28 和 30）接线图

(3) 连接器针脚分配

CONNECTORX1 定位类型连接器的针脚分配见表 1-1, CONNECTORX2 定位类型连接器的针脚分配见表 1-2。

表 1-1 CONNECTORX1 定位类型的连接器的针脚分配

针 脚	名称/地址	功 能
16	AO0 (V)	电压输出供电
17	AO0 (A)	电流输出供电
20	Mana	模拟量接地

表 1-2 CONNECTORX2 定位类型的连接器的针脚分配

针 脚	名称/地址	功 能
1	1L+	输入的 24V 电源
2	DI+0.0	编码器信号 A
3	DI+0.1	编码器信号 B
4	DI+0.2	编码器信号 N
5	DI+0.3	长度测量
6	DI+0.4	参考点开关
20	1M	接地
21	2L+	24V 输出电源
28	DO+0.6	CONV-EN; 启用供电部分
30	2M	接地

(4) CPU314C 参数设置步骤

① 在 SIMATIC 管理器中打开项目, 一个由两部分组成的窗口随即打开, 如图 1-3 所示, 项目的标题在窗口上显示。

② 启动项目中的“硬件组态”组态表。

③ 双击“AI5/AO”子模块, 这将打开“属性 - AI5/AO2”对话框。

④ 在“输出”标签中, 用鼠标左键单击“输出类型”框, 然后选择“取消激活”, 取消激活模拟量输出 0。单击“确定”关闭该对话框, 将启用模拟量输出 0 以控制电机供电部分。

⑤ 双击“Position”子模块, 这将打开“属性 - 定位”对话框。

⑥ 选择“使用模拟量输出定位”, 并使“驱动器”、“轴”和“编码器”标签中的设置适合的设备。

⑦ 单击“确定”确认输入, “属性 - 定位”对话框随即关闭。

⑧ 使用“站>保存并编译”将创建的组态保存在项目中, 已完成的设置便保存在项目中。

⑨ 当 CPU 处于 STOP 模式时, 使用“PLC>下载到模块...”传送该组态, 将数据从 PG 下载到 CPU。

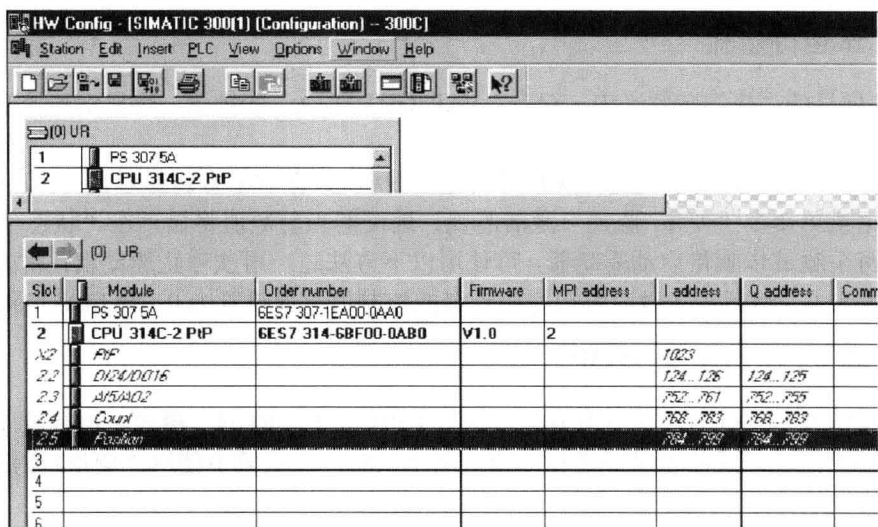


图 1-3 SIMATIC 管理器中的项目窗口

⑩ 使用“站>退出”关闭硬件组态，此时将再次返回到 SIMATIC 管理器。

(5) 将块链接到用户程序步骤

① 在 SIMATIC 管理器中，选择“文件>打开...>项目”，打开\Siemens\STEP7\Examples 目录下的“ZEn26_03_TF_31xC_Pos”项目，一个由两部分组成的窗口随即打开，项目的标题在窗口上显示。

② 双击 S7 程序“AnalogGettingStarted”，在右侧窗口中，将显示“源文件”、“块”和“符号”文件夹。

③ 双击“块”文件夹。将显示该 S7 程序的所有块。

④ 将此文件夹中的所有块（表 1-3）复制到项目中，放在“SIMATIC300 站>CPU3xx>S7 程序>块”中。

表 1-3 文件夹中的块

块	名称（在工具栏中）	说 明
OB1	CYCLE-EXC	循环程序
OB100	COMPLETERESTART	完全重启动：复位控制信号
FC1	GETST-A	ANALOG
SFB44	ANALOG	ANALOG 系统功能块
DB6	DI-ANALOG	ANALOG 的背景数据块
VAT-GETST-A	VAT-GETST-A	变量表

在完全重启动块（OB100）中修改速度、加速度、减速度以及切换/关断差值的数值，在 SIMATIC 管理器中，选择“SIMATIC300 站>CPU3xx>S7 程序>块”，将显示该 S7 程序的所有块。使用“PLC>下载”将其中包含的所有 S7 块下载到 CPU 中（CPU 处于 STOP 模式），将程序和组态从 PG 下载到 CPU。

(6) 试运行步骤

① 在项目的“块”文件夹中，双击“VAT_GETST_A”变量表，将显示待监视和修改的变量表。

② 使用“PLC>连接到>组态的 CPU”转至在线状态，在右下方将显示该 CPU 处于“Stop”模式，使用菜单命令“变量>监视”激活监视，地址的当前数值将显示在“状态值”列中。

后续两个测试步骤将启动驱动器，可使用以下方法之一再次停止驱动器：将方向的控制值再次设置为 0，然后将其激活将启用驱动器的控制值再次设置为 0，然后将其激活。

(7) 将 CPU 切换至 STOP

将 CPU 切换至 RUN，在右下方将显示该 CPU 处于“RUN”模式，进行表 1-4 的点动模式和表 1-5 点动模式的增量逼近相对模式两个试验，在试验中使用“变量>激活修改值”可使控制值生效。

表 1-4 点动模式

进行以下设置： MODE-IN=1； 选择点动模式 DVR-EN=1； 启用驱动器 SPEED； 速度，以脉冲/秒为单位 启动驱动器； DIR-P=1；正向点动 DIR-M；反向点动 注：如果同时激活 DIR-P 和 DIR-M 这两个变量，则无法定位	可在状态值列中监视以下信号状态： ST-ENBL=1； 允许启动 MOD-OUT=1； 当前为点动模式 WORKING=1； 激活给进 ACT-POS； 当前的实际位置
--	--

表 1-5 点动模式的增量逼近相对模式

进行以下设置： MODE-IN=4； 选择增量逼近，相对模式 DVR-EN=1； 启用驱动器 TARGET； 距离，以脉冲/秒为单位 SPEED； 速度，以脉冲/秒为单位 启动驱动器 DIR-P=1；正向增量逼近，相对 DIR-M；反向增量逼近，相对	可在状态值列中监视以下信号状态： ST-ENBL=1； 允许启动 MOD-OUT=4； 当前模式为增量逼近，相对 WORKING=1； 激活给进 ACT-POS； 当前的实际位置 POS-RCD=1 已达到的位置
--	--

1.2.2 基于 S7-300/400 系列 PLC 的数字量输出模块实现定位功能

(1) 系统条件

基于 S7-300 系列 PLC 的模拟量输出模块实现移动定位功能必须具备的条件与基于 S7-300 系列 PLC 的模拟量输出模块实现移动定位功能必须具备的条件相同。

(2) 电源模块和 CPU 接线步骤

- ① 将已接线的前连接器装到 CPU 上，然后拧紧固定螺钉。
- ② 连接数字量输入和输出的电源：24V 连接到 X2、针脚 1 和 31；接地连接 X2、针脚 20 和 40。
- ③ 给增量位置编码器提供 24V 电源，连接编码器信号线（X2，针脚 2 到 4），如图 1-4 所示。

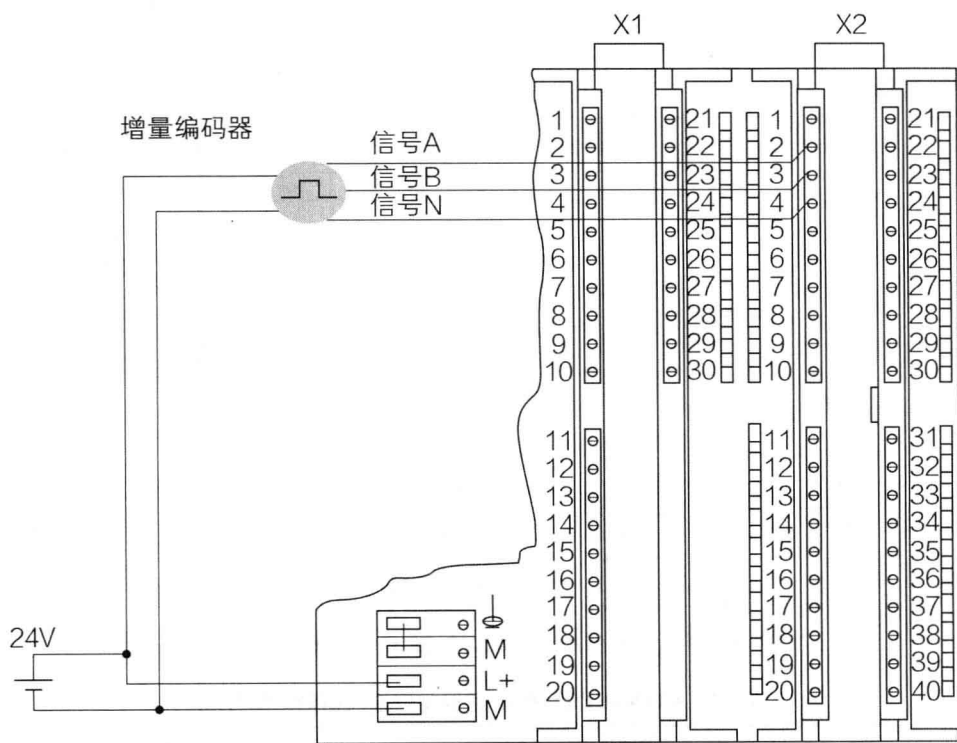


图 1-4 给增量位置编码器提供 24V 电源，连接编码器信号（X2，针脚 2~4）接线图

- ④ 给继电器电路提供电源。
- ⑤ 给继电器电路接线（X2，针脚 32~35 和针脚 40），如图 1-5 所示，剥去屏蔽电缆的绝缘层，然后使用屏蔽端子元件将电缆护套夹到屏蔽连接元件上。

(3) 连接器针脚分配

CONNECTORX2 定位类型连接器的针脚分配见表 1-6。

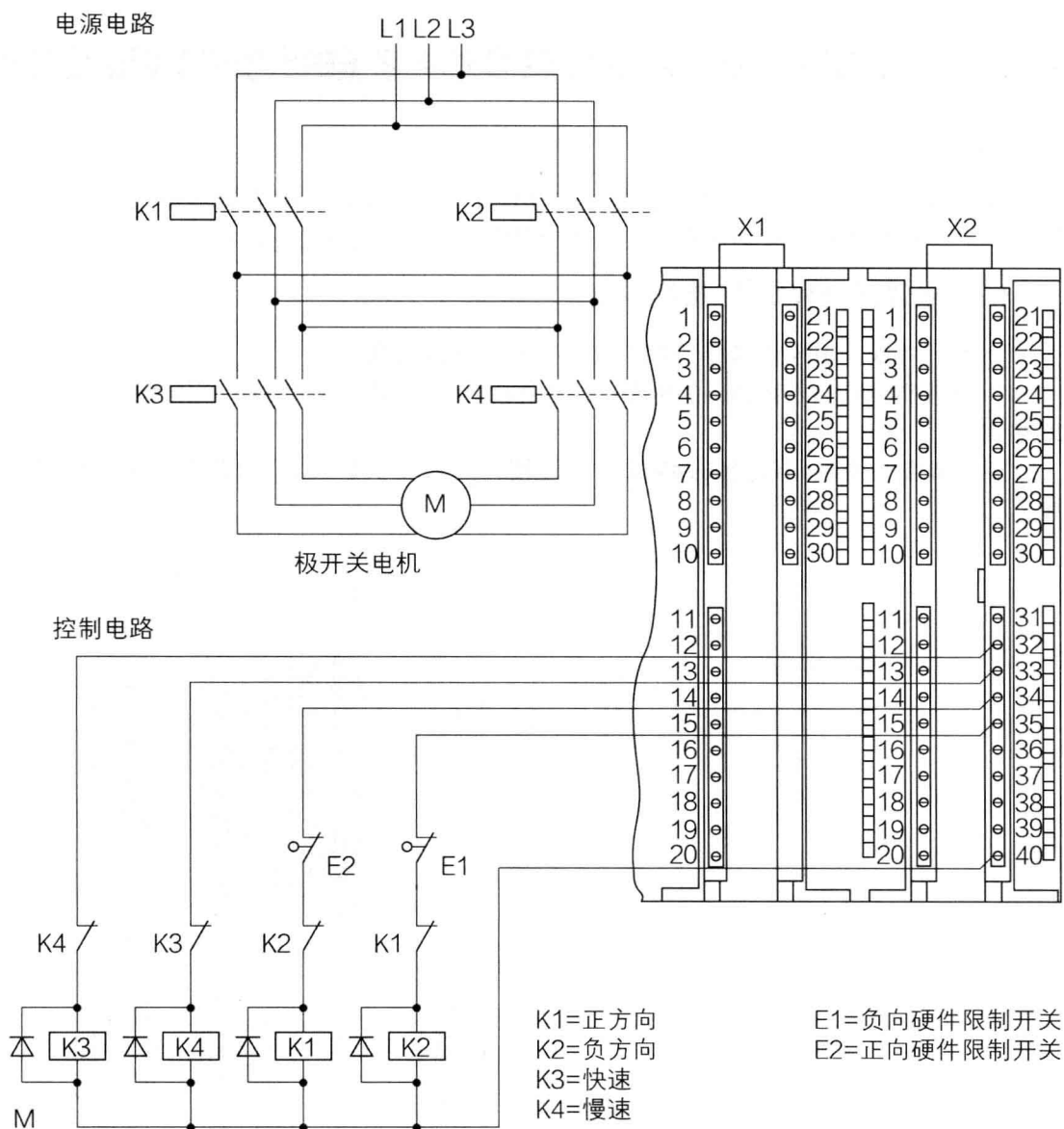


图 1-5 继电器电路接线 (X2, 针脚 32~35 和针脚 40) 图

表 1-6 CONNECTORX2 定位类型连接器的针脚分配

针 脚	名称/地址	功 能
1	L+	输入电源 (V)
2	DI+0.0	编码器信号 A
3	DI+0.1	编码器信号 B
4	DI+0.2	编码器信号 N
5	DI+0.3	长度测量
6	DI+0.4	参考点开关