

# SIEMENS

## SIMATIC

### S7-300

### S7-300 自动化系统：CPU 31x 入门指南：调试

#### 入门指南

引言

1

准备工作

2

设备

3

更多信息

4

## 法律资讯

### 警告提示系统

为了您的人身安全以及避免财产损失，必须注意本手册中的提示。人身安全的提示用一个警告三角表示，仅与财产损失有关的提示不带警告三角。警告提示根据危险等级由高到低如下表示。

 <b>危险</b>
表示如果不采取相应的小心措施， <b>将会</b> 导致死亡或者严重的人身伤害。
 <b>警告</b>
表示如果不采取相应的小心措施， <b>可能</b> 导致死亡或者严重的人身伤害。
 <b>小心</b>
带有警告三角，表示如果不采取相应的小心措施，可能导致轻微的人身伤害。
<b>小心</b>
不带警告三角，表示如果不采取相应的小心措施，可能导致财产损失。
<b>注意</b>
表示如果不注意相应的提示，可能会出现不希望的结果或状态。

当出现多个危险等级的情况下，每次总是使用最高等级的警告提示。如果在某个警告提示中带有警告可能导致人身伤害的警告三角，则可能在该警告提示中另外还附带有可能导致财产损失的警告。

### 合格的专业人员

本文件所属的产品/系统只允许由符合各项工作要求的**合格人员**进行操作。其操作必须遵照各自附带的文件说明，特别是其中的安全及警告提示。由于具备相关培训及经验，合格人员可以察觉本产品/系统的风险，并避免可能的危险。

### Siemens 产品

请注意下列说明：

 <b>警告</b>
Siemens 产品只允许用于目录和相关技术文件中规定的使用情况。如果要使用其他公司的产品和组件，必须得到 Siemens 推荐和允许。正确的运输、储存、组装、装配、安装、调试、操作和维护是产品安全、正常运行的前提。必须保证允许的环境条件。必须注意相关文件中的提示。

### 商标

所有带有标记符号 ® 的都是西门子股份有限公司的注册商标。标签中的其他符号可能是一些其他商标，这是出于保护所有权利的目的由第三方使用而特别标示的。

### 责任免除

我们已对印刷品中所述内容与硬件和软件的一致性作过检查。然而不排除存在偏差的可能性，因此我们不保证印刷品中所述内容与硬件和软件完全一致。印刷品中的数据都按规定经过检测，必要的修正值包含在下一版本中。

# 目录

1	引言 .....	5
2	准备工作 .....	7
3	设备 .....	11
3.1	1. 步骤: 导轨的安装和接地 .....	11
3.2	2. 步骤: 为模块接线 .....	13
3.3	3. 步骤: 硬件调试 .....	15
3.4	第 4 步: 在 STEP 7 的 HW 组态中配置硬件 .....	16
3.5	第 5 步: 对电路进行编程 .....	17
3.6	第 6 步: 测试运行 .....	19
4	更多信息 .....	21



# 引言

## 本“入门指南”手册的内容

本“入门指南”中使用一个特定示例，指导您通过 6 个调试步骤来实施功能应用。在操作本示例的过程中，可以了解到 CPU 31x 的软、硬件基本功能。

完成此过程需要一到两个小时，具体时间取决于您的经验。



## 准备工作

### 范围

这些说明适用于以下 CPU:

CPU	运行时是否需要 SIMATIC MMC 卡?	起始固件版本
312	是	V3.3
314	是	V3.3
315-2 DP	是	V3.3
317-2 DP	是	V3.3
315-2 PN/DP	是	V3.2
317-2 PN/DP	是	V3.2
319-3 PN/DP	是	V3.2

订货号可以在手册中找到。例如，操作说明 CPU 31xC 和 CPU 31x: 安装 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh3008499/>)。

### 要求

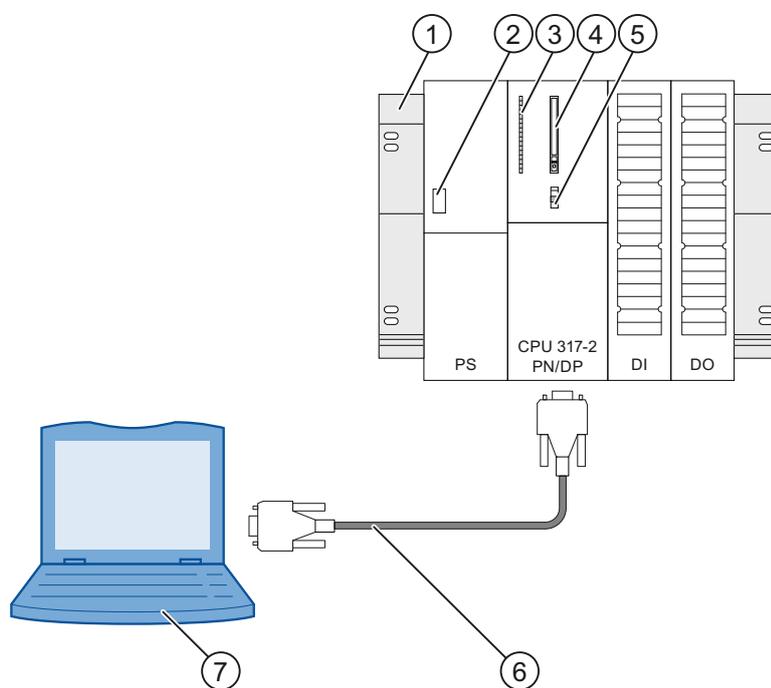
需要具有电子/电气工程的基本知识。必须熟练使用 Microsoft® Windows™ 操作系统。

<p> <b>警告</b></p> <p>根据相关的应用领域，对设备或系统中 S7-300 的操作取决于具体的规则 and 规定。请确保遵守适当的安全和事故预防规章，例如 IEC 204 规范（急停系统）。</p> <p>如果忽视这些规章，则会导致严重的人身伤害或造成机器和设备损坏。</p>
---

## 所需材料和工具

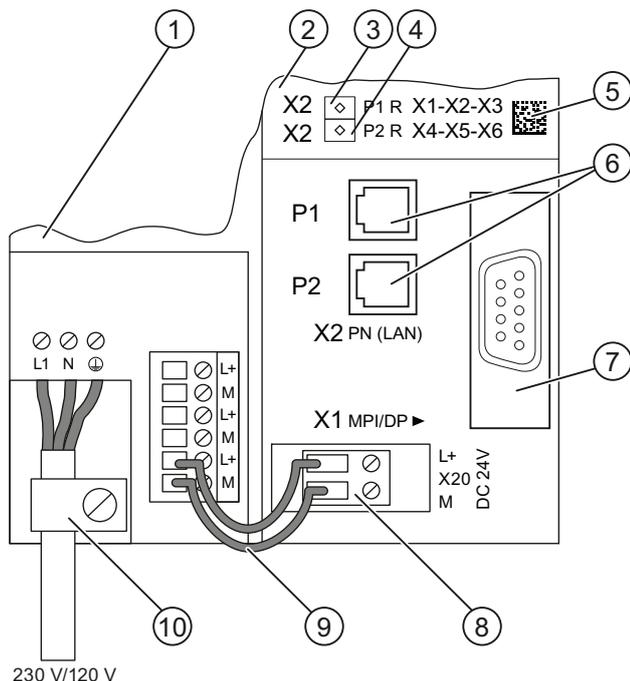
数量	物件	订货号 (Siemens)
1	装配导轨	如 6ES7390-1AE80-0AA0
1	电源 (PS) 模块	如 6ES7307-1EA01-0AA0
1	CPU 31x, 如 CPU 317-2 PN/DP	如 6ES7317-2EK14-0AB0
1	SIMATIC MMC 卡 <b>注意:</b> 运行特定的 CPU 必需使用 SIMATIC MMC 卡 (请参见“范围”)。	如 6ES7953-8LL20-0AA0
1	带总线连接器的数字量输入模块(DI)	如 6ES7321-1BH02-0AA0
1	带总线连接器的数字量输出模块(DO)	如 6ES7322-1BH01-0AA0
2	带螺钉型触点的多针前连接器	如 6ES7392-1AM00-0AA0
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 带有 MPI 接口和 PG 电缆的编程设备 (PG), 且安装了 STEP 7 软件 (V5.5 及更高版本 + SP1 或 V5.5 + HSP 199), 或者</li> <li>• 带适当接口卡的 PC</li> </ul>	取决于组态
多个	M6 螺钉和螺母 (长度取决于安装位置) 和与之匹配的扳手/螺丝刀	可从市场购买
1	刀口宽度为 3.5 mm 的螺丝刀	可从市场购买
1	刀口宽度为 4.5 mm 的螺丝刀	可从市场购买
1	侧铣刀和剥线工具	可从市场购买
1	用于线端套管的压接工具	可从市场购买
X m	横截面积为 10 mm <sup>2</sup> 的导轨接地电缆, 且电缆接头适合 M6 螺钉。电缆长度视具体要求而定。	可从市场购买
大约 2 m	带适当绝缘环套管且横截面积为 1 mm <sup>2</sup> 的软电缆, 长度为 6 mm	可从市场购买
X m	带有“Schuko”插头的 3 芯软电源电缆 (230/120 V AC); 长度则取决于实际要求, 具有带有屏蔽触点的线端套管。	可从市场购买
2	单极 ON 按钮 (24 V)	可从市场购买

## 示例的布局



- ① 装配导轨
- ② 电源开/关
- ③ LED
- ④ SIMATIC MMC 卡
- ⑤ 模式选择开关
- ⑥ 用于连接 MPI 接口的 PG 电缆
- ⑦ 安装了 STEP 7 软件的编程设备 (PG)

图 2-1 简单布局(CPU 的某些细节可能与上图有差异)



- ① 电源 (PS) 模块
- ② CPU 317-2 PN/DP
- ③ PROFINET 端口 1  
端口 1 的状态由双色 LED 指示 (绿/黄) :
  - LED 绿色亮起: 到伙伴的链路处于激活状态
  - LED 变为黄色: 已激活数据传输 (RX/TX)
 R :环形端口, 用于设置具有介质冗余的环形拓扑
- ④ PROFINET 端口 2  
端口 2 的状态由双色 LED 指示 (绿/黄) :
  - LED 绿色亮起: 到伙伴的链路处于激活状态
  - LED 变为黄色: 已激活数据传输 (RX/TX)
 R :环形端口, 用于设置具有介质冗余的环形拓扑
- ⑤ MAC 地址和二维条形码
- ⑥ 2. 接口 X2 (PN), 配有双端口交换机
- ⑦ 1. 接口 X1 (MPI/DP)
- ⑧ 电源连接
- ⑨ PS 和 CPU 之间的连接电缆
- ⑩ 电缆夹

图 2-2 为电源和 CPU 接线(前盖打开)

## 示例的功能

输出模块上的二极管亮起时, 可以按下按钮切换输出。

## 设备

### 3.1 1. 步骤： 导轨的安装和接地

#### 安装顺序

从左到右： 电源 PS 307 - CPU 317-2 PN/DP。

组态图显示了整体组态的概览。

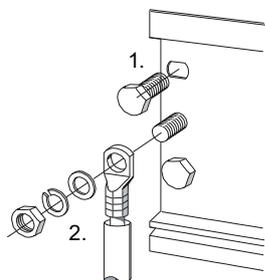
#### 安装装配导轨并接地

1. 用螺钉固定在装配导轨上（螺钉规格：**M6**）。请确保装配导轨的上下各留有至少 **40 mm** 的间隙。

在将其安装到接地金属板或接地设备安装板上时，请确保装配导轨与安装表面之间的连接具有低阻抗。

2. 将导轨连接到保护导体上。为此，装配导轨上提供了一个 **M6** 保护导体螺钉。

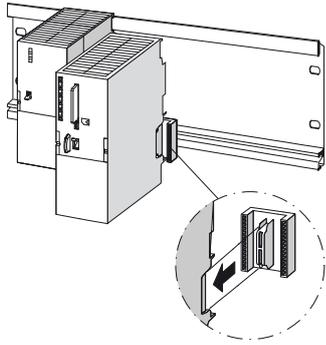
连接保护导体的电缆的横截面积最少为：至少 **10 mm<sup>2</sup>**。



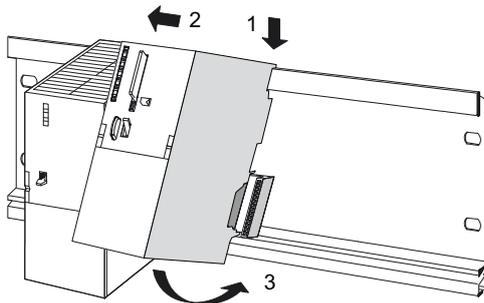
3.1.1. 步骤： 导轨的安装和接地

将模块安装在装配导轨上

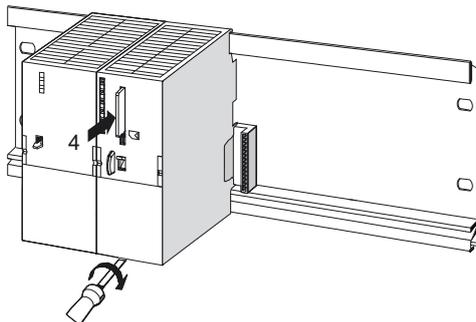
1. 首先，插入电源模块。 将其尽可能向左滑动到装配导轨上的接地螺钉位置。 然后，紧固电源模块。
2. 要连接其它模块， 请将一个总线连接器插入 CPU。



3. 将 CPU 钩住导轨 (1)。
4. 将其滑动至左侧模块 (2)。
5. 然后将 CPU 向下旋转到位 (3)。



6. 使用 0.8 到 1.1 Nm 的扭矩紧固模块。



7. 将 SIMATIC MMC 卡插入 CPU (4)。

在将带有未知内容的 SIMATIC MMC 卡插入编程设备之前，需删除卡中的内容。

8. 还需要将数字量输入和输出模块安装在该 CPU 的右侧。 要执行此操作， 请根据情况重复第 2 步到第 6 步。

## 3.2 2. 步骤：为模块接线



开始接线前，务必断开 S7-300 的所有连接！  
如果 S7-300 连接电源，您可能会接触到通电电线。

### 为电源和 CPU 接线

1. 打开电源模块和 CPU 的前面板。
2. 松开电源上的电缆夹。
3. 剥去软电源电缆外皮。
4. 正确压在线端套管上，
5. 然后将套管连接到电源（蓝色线接端子 M，黑色线接端子 L1，保护导线接端子 PE）。
6. 拧紧电缆夹，使其就位。
7. 接下来，将电源连接到 CPU。使用导线横截面积为 1 mm<sup>2</sup> 的软电缆。

在线端剥去大约 6 mm 长的外皮，然后压接到线端套管上。将电源上的 L+ 端子和 M 端子连接到 CPU 上的相应端子。

### 3.2.2. 步骤：为模块接线

#### 为数字量输入和输出模块接线

1. 打开数字量输入和输出模块的前面板。
2. 将前连接器推入 DI 和 DO，直至卡入到位。在此接线位置，前连接器仍伸出模块，并且未连接至该模块。
3. 将大约 10 条导线 (1mm<sup>2</sup>) 切至所需长度 (20 cm)，并在线端安装套管。
4. 按如下方式连接数字量输入模块的前连接器：
  - 端子 L+：连接电源上的端子 L+
  - 端子 M：连接电源上的端子 M
  - 端子 3：连接到按钮 1 的第一个连接点
  - 端子 4：连接到按钮 2 的第一个连接点将按钮 1 和 2 上的两个未分配的连接点连接到电源上的 L+ 端子。
5. 按如下方式为数字量输出模块的前连接器接线：
  - 端子 L+：连接电源上的端子 L+
  - 端子 M：连接电源上的端子 M
6. 使导线向下穿出前连接器。
7. 按下模块顶部前连接器上的释放按钮。同时，将前连接器推向模块。当释放按钮弹回其原来位置，表明前连接器已位于正确位置。

---

#### 说明

请注意：如果使用 40 针前连接器，还必须使用前连接器中心的固定螺钉进行固定。

---

8. 关闭数字量输入和输出模块以及电源的前面板。

### 3.3 3. 步骤：硬件调试

#### 操作步骤

1. 使用 PG 电缆将编程设备连接到 CPU。使用带 PROFIBUS 连接器的电缆时，请记住接通集成的终端电阻。关闭 CPU 的前面板盖，然后将 CPU 上的模式选择开关设置为 *STOP*。
2. 连接供电线路，然后接通电源模块。  
电源上的 *DC24V*LED 亮起。  
CPU 上的所有 LED 均亮起，短时间后熄灭。*SF*LED 和 *5VDC*LED 持续常亮。随后，*STOP*LED 缓慢闪烁，表明 CPU 存储器需要复位。
3. 将 SIMATIC MMC 卡插入 CPU。
4. 执行 CPU 存储器复位：
  - 将模式开关旋到 *MRES*。将模式开关保持在此位置，直到 *STOP*LED 闪烁二次后变为常亮。然后松开模式开关。
  - 随后，在 3 秒钟内将模式开关旋回 *MRES*。*STOP*LED 开始快速闪烁。CPU 执行存储器复位。现在即可松开模式开关。当 *STOP*LED 再次常亮，CPU 便已完成存储器复位。
5. 启动编程设备，然后从 Windows 桌面上运行 SIMATIC Manager。  
将打开一个含有 SIMATIC Manager 的窗口。
6. 选择按钮 1。  
第一个输入的指示灯将亮起。
7. 选择按钮 2。  
第二个输入的 LED 将亮起。

## 3.4 第 4 步：在 STEP 7 的 HW 组态中配置硬件

在 STEP 7 中创建新项目：

1. 选择“文件”>“新建...”菜单命令。  
输入项目名称并单击“确定”进行确认。  
这样就创建了一个新项目

添加新的 S7-300 站

1. 选择“插入”>“站”>“SIMATIC 300 站”菜单命令。  
右侧窗口的 SIMATIC 300 (1)图标将高亮显示。

添加导轨

1. 在右侧窗口中，首先双击 SIMATIC 300 (1)图标，然后双击“硬件”图标。  
硬件配置编辑器(HW Config)将打开。
2. 可从窗口左侧的硬件目录插入硬件组件。  
如果未显示目录，请使用“视图”>“目录”菜单命令激活目录。  
在硬件目录中，通过 SIMATIC 300 浏览到 Rack-300。通过拖放操作将导轨复制到右侧窗口中。  
这样，导轨被插入到右侧窗口中

添加电源：

1. 在硬件目录中，浏览到 PS-300。拖动电源并将其放到导轨的插槽 1 中。

---

### 说明

注意： 可单击电源来显示其订货号。订货号就显示在目录下方的框中。

---

- 电源模块即会插入到插槽 1。

添加 CPU：

1. 在硬件目录中，浏览到 CPU-300。将 CPU 拖放到导轨的插槽 2 中。  
该 CPU 即被插入到插槽 2。

**添加数字量输入和输出模块：**

1. 在硬件目录中，通过 **SM-300** 浏览到 **DI-300**，选择数字量输入模块。  
将数字量输入模块拖动至导轨上并将其放在插槽 4 中。  
该数字量输入模块即会插入到插槽 4。
2. 在硬件目录中，通过 **SM-300** 浏览到 **DI-300**，选择数字量输出模块。  
将数字量输出模块拖动至导轨上并将其放在插槽 5 中。  
该数字量输出模块即会插入到插槽 5。

**保存并编译配置：**

1. 从 *工作站* 菜单中，选择 *保存并编译* 命令。  
编译并保存硬件配置。
2. 关闭编辑器。  
编辑器随即关闭。  
此时，CPU 会显示在 **SIMATIC** 管理器的站中。

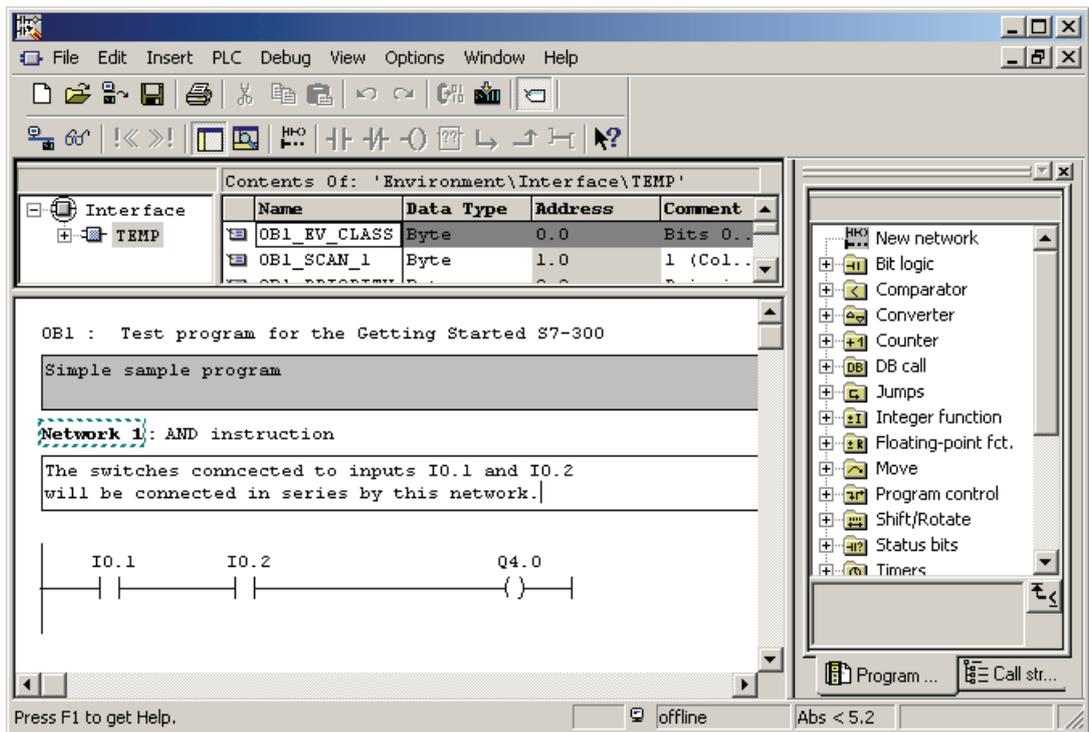
## 3.5 第 5 步：对电路进行编程

**操作步骤**

1. 在窗口右侧，先双击 **CPU** 图标，然后双击 **S7** 程序图标、“块”图标，最后双击 **OB 1** 图标。  
将显示 **OB 1** 的“属性”(Properties) 对话框。
2. 从组织块的属性中，选择编程语言 **LAD**。单击“确定”(OK) 进行确认。  
程序编辑器打开。
3. 请小心地单击表示电流路径的水平线。  
该线将高亮显示。
4. 在工具栏中，单击  图标(常开触点)两次，然后单击  图标(线圈)一次。  
随即这些图标会插入到电流路径中。

3.5 第 5 步：对电路进行编程

5. 在电路路径中，单击左侧常开触点的红色问号。  
常开触点将高亮显示。而且问号将替换为一个包含光标的文本输入框。
6. 输入 *E0.1*，然后按回车键。  
现在，左侧的常开触点便标记为 *E0.1*。
7. 以相同的方式将右侧按钮标记为 *E0.2*，将线圈标记为 *A4.0*。



8. 使用菜单命令“文件 > 关闭” (File > Close) 关闭编辑器。在提示是否保存时，单击是 (Yes)。  
编辑器即会关闭并保存 OB 1。

## 3.6 第 6 步：测试运行

### 操作步骤

1. 使用 SIMATIC 300 站和 CPU 浏览至 S7 程序。  
在 SIMATIC 管理器中，单击右侧窗口中的“块”。  
现在，*Blocks* (块) 会高亮显示。
2. 在“Target system”（目标系统）菜单中，选择“Download”（下载）以将程序和硬件配置传送到 CPU。单击 *Yes* (是) 确认所有窗口。  
程序和组态随即从编程设备下载到 CPU 中。现在，程序已存储在微型存储卡（位于装载存储器中）中，在此处，即使出现电源故障和复位，程序也不会受到影响。
3. 将 CPU 的模式开关设置为 *RUN*。  
*STOPLED* 随即关闭。*RUNLED* 开始闪烁，然后持续亮起。
4. 交替按下每个按钮。  
每个输入的 LED 将依次亮起。
5. 同时按下这两个按钮。  
两个输入的 LED 将同时亮起。  
第一个输出的 LED 将亮起。  
这相当于连通已连接的最终控制元件或显示。

### 3.6 第 6 步：测试运行

## 更多信息

### 诊断/校正故障

操作不当、接线错误或硬件配置有误都可能导致故障，CPU 会在 CPU 存储器复位后通过 *SF* 组故障 LED 对这些故障加以指示。

有关如何诊断此类错误和报警的信息，请参见操作指令，CPU 31xC 和 CPU 31x：安装 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/13008499>)。

### 包含更多信息的手册

有关更多的入门指南信息，请参见 STEP 7 入门指南和练习 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/zh/45531551>)。

### Internet 上的服务与支持

除文档外，我们还在 Internet (<http://www.siemens.com/automation/service&support>) 上提供了一个全面的知识库。

在该网站上您可以找到：

- 包含有关 **Siemens** 产品的最新信息的商务快讯。
- 所需文档可在“服务与支持”中使用搜索引擎进行查找。
- 电子公告板，可供全球的用户和专家交流知识。
- 可在我们的联系方式数据库中找到当地自动化与驱动部门的联系方式。
- 有关现场服务、维修和备件的信息。在“服务”(Services) 下可找到更多信息。

