

如何使用 S7-1500 冗余 PLC 建立 TCP 通信

S7-1500 Redundant PLC TCP getting started

Getting Started

Edition (2019 年 6 月)

摘要 本文介绍了 S7-1500 冗余 PLC S7-1500H 的 TCP 通信的基本组态和编程。

关键词 冗余 PLC, S7-1500R/H, 1513R, 1515R, 1517H

Key Words Redundant PLC,S7-1500R, 1513R, 1515R, 1517H, TCP

目 录

如何使用 S7-1500 冗余 PLC 建立 TCP 通信	1
1 S7-1500 R/H 冗余系统	4
1.1 网络结构	4
1.2 系统 IP 介绍	4
1.3 TCP 通讯编程	5
2 S7-1500H 冗余 PLC 程序下载和监控	11
3 相关手册链接	13

1 S7-1500 R/H 冗余系统

1.1 网络结构

以 CPU1515H 为例网络结构示意如下图所示：

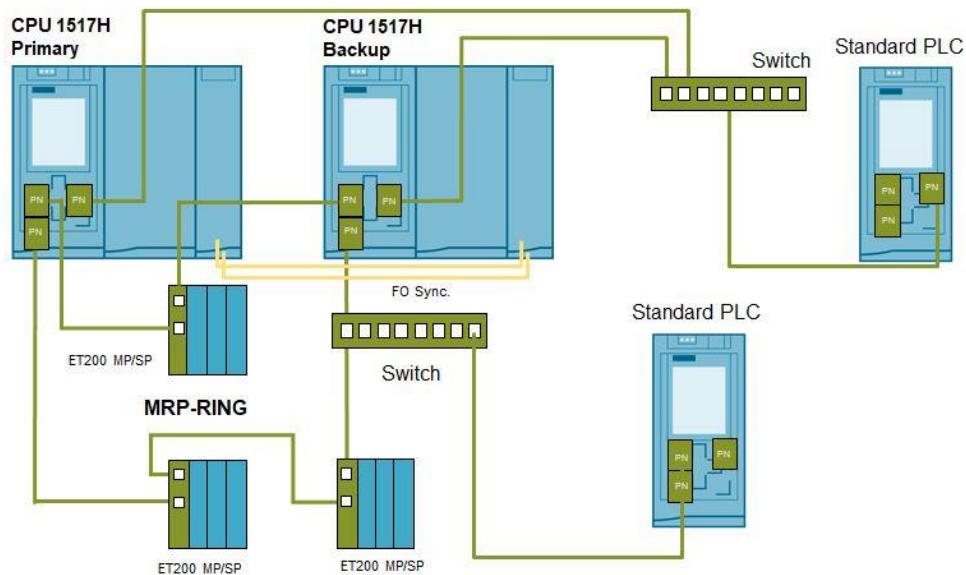


图 2 S7-1500H 网络结构示意图

CPU 1517H 冗余 PLC 有 PROFINET X1 接口和 X2 接口，TCP 通讯可以将设备（例如 Standard PLC）通过交换机接入到任何网络接口中。如果接入 X1 接口，需要通过交换机接入到 MRP 环网中，但是并不需要支持 H-sync 转发。如果接入 X2 接口，只需要使用交换机将设备（例如 Standard PLC）接入就可以，不需要组成 MRP 环网，同时交换机也不需要选择支持 MRP 和 H-sync 转发。

1.2 系统 IP 介绍

对于 S7-1500R/H 冗余系统除了各 CPU 的设备 IP 地址之外，S7-1500R/H 冗余系统还可以分配以下系统 IP 地址：

- 两个 CPU 上 PROFINET 接口 X1 的系统 IP 地址（系统 IP 地址 X1）
- 两个 CPU 上 PROFINET 接口 X2 的系统 IP 地址（系统 IP 地址 X2）

通过系统 IP 地址，可与其它设备（如，HMI 设备、CPU、PG/PC）进行通信。这些设备通常通过系统 IP 地址与冗余系统的主 CPU 进行数据通信。这样，可确保在冗余操作中原来的主 CPU

发生故障后，通信伙伴可在 RUN-Solo 系统状态下与新的主 CPU（之前的备用 CPU）进行数据通信。每个系统 IP 地址都有一个虚拟 MAC 地址，用户可在 STEP 7 中启用该系统 IP 地址。

与设备 IP 地址相比，系统 IP 地址的优势：

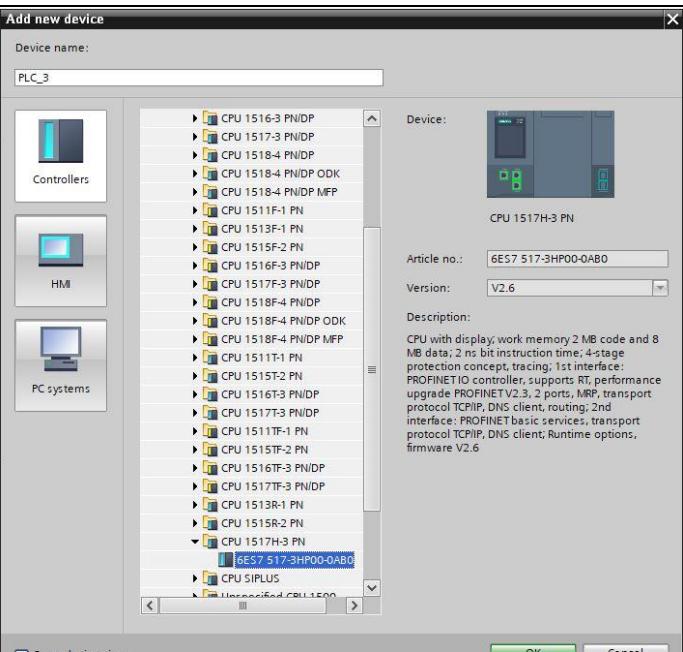
- 通信伙伴专与主 CPU 进行通信。
- 即使主 CPU 故障，仍可通过系统 IP 地址与 S7-1500R/H 冗余系统进行数据通信。

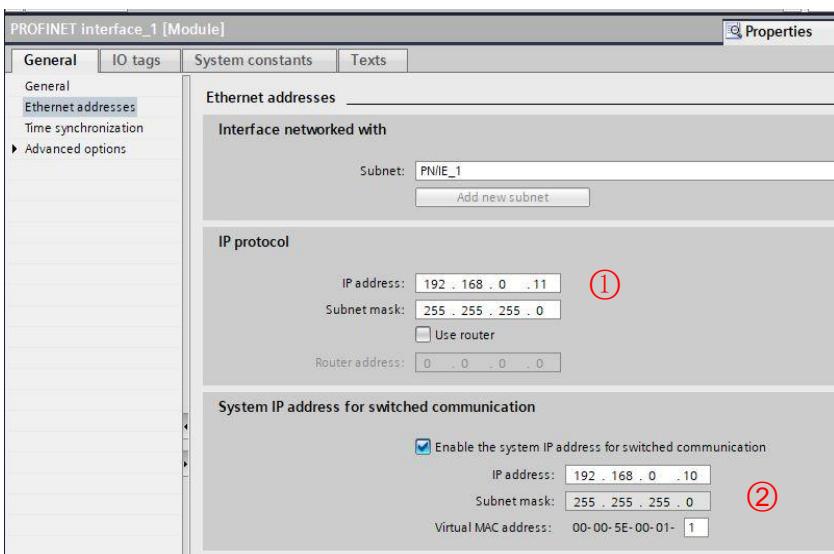
以下介绍 TCP 通讯的连接的建立与编程。

1.3 TCP 通讯编程

本节以 CPU 1517H 和 CPU1512C 为例演示 S7-1500R/H 冗余 PLC 通过系统 IP 进行 TCP 通讯的步骤。

组态步骤如下：

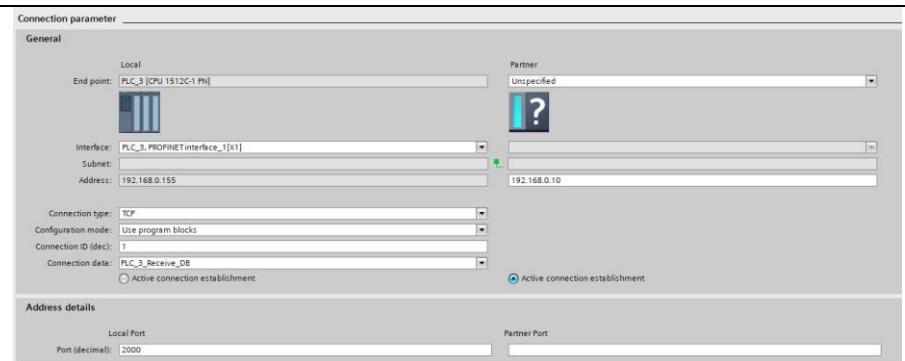
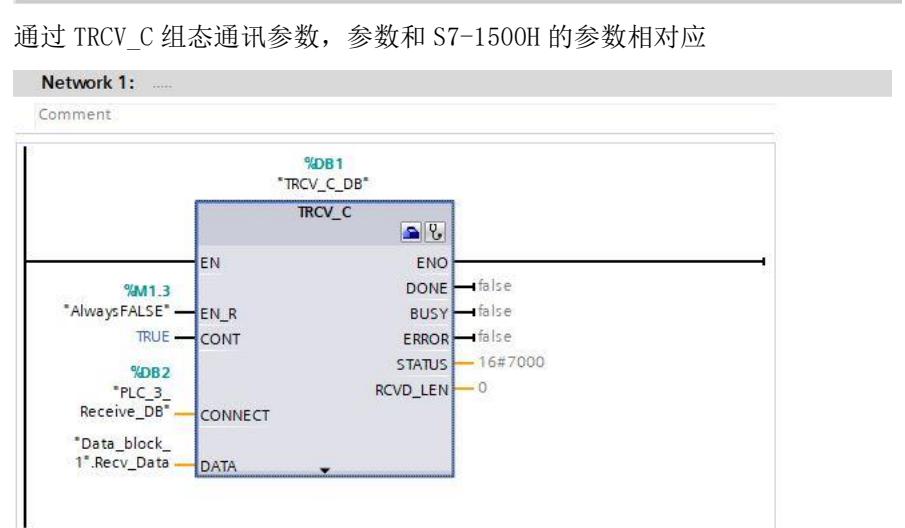
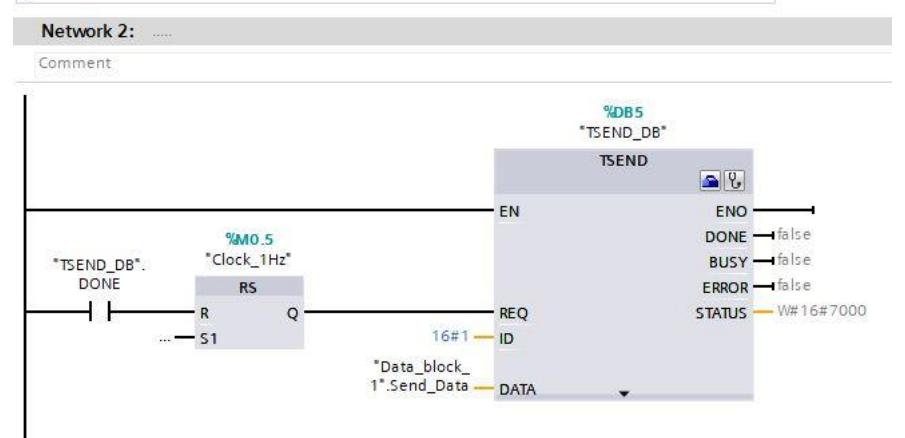
序号	描述	图示
1	项目中添加 CPU1517H	

2	<p>打开设备视图 可以看到所组 态的 CPU1517H</p>	
3	<p>设置 PLC IP 地址。 说明: X1 接口的系统 IP 是两个冗余 PLC 的 X1 接口的公共设置, 当通信时通过系统 IP 始终访问的是主 PLC。 示例中: PLC1 X1 IP: 192.168.0.11 PLC2 X1 IP: 192.168.0.12 X1 系统 IP: 192.168.0.10 PLC1 X2 IP: 192.168.1.11 PLC2 X2 IP:</p>	<p>X1 接口:</p>  <p>①: X1 接口 IP 地址 ②: 冗余 PLC 的 X1 接口系统 IP 地址 同样 X2 接口也可设置独立的 PLC 接口 IP 以及冗余 PLC 的系统 IP 地址,</p>

	<p>192.168.1.12 X2 系统 IP: 192.168.1.10</p>
4	<p>冗余 PLC MRP 设置: 冗余 PLC 的 MRP 默认设置为: 管理员 (自动), 不需要修改。</p>

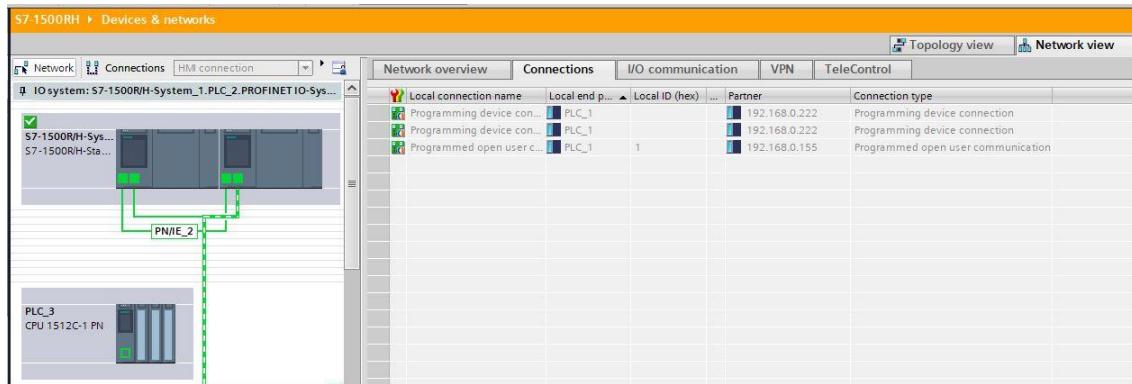
5	<p>打开冗余 PLC_1 的 Program Blocks 文件 夹，双击 Main 块，进行 TCP 编程。对于冗余系统程序只在 PLC_1 中进行编程，当同步时会将程序自动同步到 PLC_2 中。</p>																																			
6	<p>打开右侧指令中通讯的栏，在 OUC 通讯文件夹中拖出程序块 TSEND_C，到 Main 程序。</p>		<p>Instructions</p> <p>Options</p> <ul style="list-style-type: none"> > Favorites > Basic instructions > Extended instructions > Technology > Communication <table border="1"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>Description</th> <th>Version</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S7 communication</td> <td>V1.3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Open user communicati...</td> <td>V5.1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>TSEND_C</td> <td>Establishing a connecti... V3.2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>TRCV_C</td> <td>Establishing a connecti... V3.2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>TMAIL_C</td> <td>Send e-mail V4.1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Others</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>OPC UA</td> <td></td> <td>V1.1</td> </tr> <tr> <td>WEB Server</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Others</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Communication processor</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Name	Description	Version	S7 communication	V1.3		Open user communicati...	V5.1		TSEND_C	Establishing a connecti... V3.2		TRCV_C	Establishing a connecti... V3.2		TMAIL_C	Send e-mail V4.1		Others			OPC UA		V1.1	WEB Server			Others			Communication processor		
Name	Description	Version																																		
S7 communication	V1.3																																			
Open user communicati...	V5.1																																			
TSEND_C	Establishing a connecti... V3.2																																			
TRCV_C	Establishing a connecti... V3.2																																			
TMAIL_C	Send e-mail V4.1																																			
Others																																				
OPC UA		V1.1																																		
WEB Server																																				
Others																																				
Communication processor																																				

7	点击 TSEND_C 块右上角的组态按钮，进入组态界面。	<p>①：组态对方的 IP 地址 ②：选择为 TCP 通讯的客户端选项 ③：选择使用系统 IP，如果不勾选就会使用 PLC_1 的 IP 地址。</p>
8	填写其它引脚	<p>填写 REQ 和 DATA，通过 1Hz 脉冲进行发送，并通过 TSEND_C 的 DONE 信号将 REQ 复位，建立 Data_block，发送 10 个 INT 类型的数据。</p>
9	建立接受的程序	<p>TRCV 的 ID 填写 TSEND_C 中组态的参数 ID=16#1，DATA 接受 10 个整数数据。</p>

10	<p>使用 CPU1512C 来进行 OUC 通讯，使用 TRCV_C 和 TSEND 建立连接</p>  <p>通过 TRCV_C 组态通讯参数，参数和 S7-1500H 的参数相对应</p>   <p>同时也进行 OUC 编程，编写对应的 TRCV_C 和 TSEND 程序，均为发送和接受 10 个整数。</p>
----	--

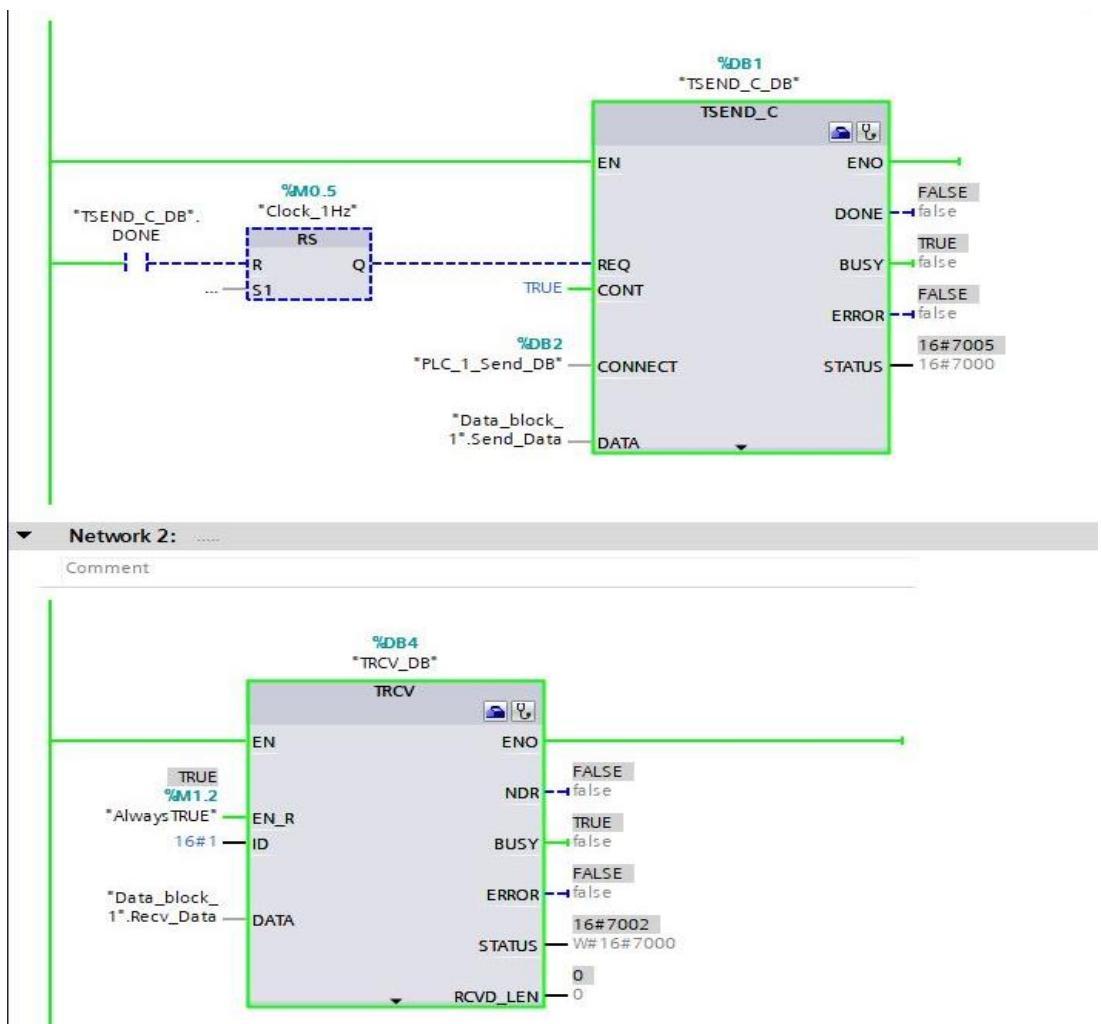
2 S7-1500H 冗余 PLC 程序下载和监控

将程序编译后下载到 S7-1517H 冗余 CPU 中，可以在网络视图中在线，查看 OUC 的链接的状态。



如图可以看到 OUC 连接已经正常，同时检查程序的发送和接收，是可以进行数据通信的。

从下图中可以看到 TSEND_C 的 REQ 信号由 DONE 复位，证明发送确实完成，通信正常。



可以通过 RH_GetPrimaryID 获得实际为 Primary 的 PLC 的 ID。

下图中可以看到，程序 RH_GetPrimaryID 读取到的参数为 1，含义是当前 PLC_1 为 Primary PLC，PLC_2 为 Backup PLC，通讯是正常且可以发送接收数据。

从读取到的参数可以看到当前是 PLC_1 为 Primary PLC，PLC_2 为 Backup PLC，通讯是正常且可以发送接收数据。

The screenshot shows the SIMATIC Manager interface. The top part displays the Main [OB1] program with a ladder logic block labeled 'RH_GetPrimaryID'. The 'EN' coil is connected to the 'ENO' contact, which is connected to the 'Ret_Val' coil. The 'Ret_Val' coil is connected to a numeric input '#t_ID'. Below this is another network labeled 'Network 4'. The bottom part shows the 'Devices & networks' interface with the 'Connections' tab selected. It lists three connections:

Local connection name	Local end point	Local ID (hex)	Partner ID (hex)	Partner	Connection type
Programming device con...	PLC_1		192.168.0.222	192.168.0.222	Programming device ...
Programming device con...	PLC_1		192.168.0.222	192.168.0.222	Programming device ...
Programmed open user c...	PLC_1	1	192.168.0.155	192.168.0.155	Programmed open u...

当 Primary PLC 故障切换到 Backup PLC 时，可以监控到输出已经为 2，即 PLC_2。同时监视网络连接可以看到网络连接正常。

The screenshot shows the SIMATIC Manager interface after a failover. The top part displays the Main [OB1] program with the same ladder logic block 'RH_GetPrimaryID'. The 'Ret_Val' coil now has the value '2' indicated by a gray box. Below this is another network labeled 'Network 3'. The bottom part shows the 'Devices & networks' interface with the 'Connections' tab selected. It lists four connections:

Local connection name	Local en...	Loc...	Part...	Partner	Connection type
Programming device connection_192.168.0.222	PLC_2			192.168.0.222	Programming device connection
Programming device connection_192.168.0.222	PLC_2			192.168.0.222	Programming device connection
Programmed open user communication_192.168.0.155	PLC_2	1		192.168.0.155	Programmed open user communication

3 相关手册链接

有关 S7-1500 冗余 PLC 的更多技术信息请参考手册：

- S7-1500R/H 冗余系统
<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109754833>
- CPU1517H 设备手册
<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109754836>
- CPU 1513R-1 PN 设备手册
<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109754834>
- CPU 1515R-2 PN 设备手册
<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109754835>

附录一 推荐网址

自动化系统

西门子（中国）有限公司

工业自动化与驱动技术集团 客户服务与支持中心

网站首页：www.4008104288.com.cn

自动化系统 下载中心：

<http://www.ad.siemens.com.cn/download/DocList.aspx?TypId=0&CatFirst=1>

自动化系统 全球技术资源：

<http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/10805045/130000>

“找答案” 自动化系统版区：

<http://www.ad.siemens.com.cn/service/answer/category.asp?cid=1027>

通信/网络

西门子（中国）有限公司

工业自动化与驱动技术集团 客户服务与支持中心

网站首页：www.4008104288.com.cn

通信/网络 下载中心：

<http://www.ad.siemens.com.cn/download/DocList.aspx?TypId=0&CatFirst=12>

通信/网络 全球技术资源：

<http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/10805868/130000>

“找答案” Net 版区：

<http://www.ad.siemens.com.cn/service/answer/category.asp?cid=1031>

注意事项

应用示例与所示电路、设备及任何可能结果没有必然联系，并不完全相关。应用示例不表示客户的具体解决方案。它们仅对典型应用提供支持。用户负责确保所述产品的正确使用。这些应用示例不能免除用户在确保安全、专业使用、安装、操作和维护设备方面的责任。当使用这些应用示例时，应意识到西门子不对在所述责任条款范围之外的任何损坏/索赔承担责任。我们保留随时修改这些应用示例的权利，恕不另行通知。如果这些应用示例与其它西门子出版物(例如，目录)给出的建议不同，则以其它文档的内容为准。

声明

我们已核对过本手册的内容与所描述的硬件和软件相符。由于差错难以完全避免，我们不能保证完全一致。我们会经常对手册中的数据进行检查，并在后续的版本中进行必要的更正。

欢迎您提出宝贵意见。

版权© 西门子（中国）有限公司 2001-2008 版权保留

复制、传播或者使用该文件或文件内容必须经过权利人书面明确同意。侵权者将承担权利人的全部损失。权利人保留一切权利，包括复制、发行，以及改编、汇编的权利。

西门子（中国）有限公司