SIEMENS

SINUMERIK

SINUMERIK 840D sl 前置操作面板：TOP 1500、TOP 1900、TOP 2200

设备手册

基本安全说明 1

说明 2

操作和显示单元 3

尺寸图 4

安装 5

连接 6

联网 7

检修与维护 8

技术数据 9

备件/附件 10

安全说明符号 11

适用于：
控制系统
SINUMERIK 840 D sl / 840 DE sl

05/2019
A5E43201322C AB

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。

⚠ 危险
表示如果不采取相应的小心措施，**将会**导致死亡或者严重的人身伤害。

⚠ 警告
表示如果不采取相应的小心措施，**可能**导致死亡或者严重的人身伤害。

⚠ 小心
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。

注意
表示如果不采取相应的小心措施，可能导致财产损失。

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。

按规定使用 Siemens 产品

请注意下列说明：

⚠ 警告
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 Siemens AG 的注册商标。本印刷品中的其他符号可能是一些其他商标。若第三方出于自身目的使用这些商标，将侵害其所有者的权利。

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。

Siemens AG
Division Digital Factory
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
德国

文件订购号: A5E43201322C AB
℗ 07/2019 本公司保留更改的权利

Copyright © Siemens AG 2017 - 2019.
保留所有权利

目录

1 基本安全说明 5

1.1 一般安全说明 5

1.2 静电场或静电放电可导致设备损坏 7

1.3 应用示例的质保规定 8

1.4 工业安全 8

1.5 驱动系统（电气传动系统）的遗留风险 9

2 说明 11

2.1 概述 11

2.2 接口 12

2.3 铭牌 14

3 操作和显示单元 15

3.1 视图 15

3.2 使用前置操作面板 15

3.3 激活屏幕保护程序 17

4 尺寸图 19

5 安装 21

5.1 允许的安装位置 21

5.2 安装开口 23

5.3 IP65 防护等级时安装卡扣的位置 23

5.4 安装安装卡扣 25

6 连接 29

6.1 接口的引脚布局 29

6.1.1 电源 29

6.1.2 USB 接口 29

6.1.3 Ethernet-RJ45 接口 31

7 联网 33

7.1 系统设置 33

7.1.1 精简型客户端单元（TCU） 33

7.1.2 采用 SINUMERIK solution line 时的设置 34

7.1.3 设备网络中的系统启动 36

7.1.4 出厂预设置 37
7.2 调试 TCU 39
7.2.1 按键布局 39
7.2.2 文件“tcu.ini”中的设置 40
7.2.3 采用 TCU 时的置换机制 42
7.2.4 通过 PLC 禁止 TCU 之间的切换 42
7.2.5 示例：选择启动时的 TCU 特性 45
7.3 网络配置 46
7.3.1 允许的网络结构 46
7.3.2 不连接至公司网络的设备网络 47
7.3.2.1 配置 1 ：NCU 和 TCU 47
7.3.3 使用 NCU 连接到公司网络的网络 48
7.3.3.1 配置 2：NCU 和 TCU 48
7.3.3.2 配置 3：NCU 上带 TCU 的 PCU/IPC 49
7.3.3.3 将编程设备（PG）连接至 NCU 50
7.3.4 示例：对与 PC 的 VNC 连接进行配置 50
7.4 诊断与维修 52
7.4.1 操作 TCU 主菜单 52
7.4.2 操作 TCU 菜单“服务会话” 55
7.4.3 操作 TCU 菜单“服务菜单” 57
7.4.4 操作 TCU 菜单“修改设置” 60
7.4.5 操作新 TCU 或备件 TCU 的菜单 62
7.4.6 在设备网络中注册 TCU 66
7.4.7 注册备件 TCU 69
7.4.8 启动前置操作面板 70
7.4.8.1 启动时的信息 70
7.4.8.2 启动期间的诊断方式 71
8 检修与维护 73
9 技术数据 75
9.1 技术数据 75
9.2 电气标准条件 77
9.2.1 电源 77
9.2.2 接地方案 78
9.2.3 抗干扰措施 79
9.2.4 SINUMERIK_Südkorea_Hinweis 80
9.3 标准和认证 80
9.4 回收和废弃物处理 81
10 备件/附件 83
11 安全说明符号 85
索引 87

基本安全说明

1

1.1 一般安全说明



⚠ 警告

其他能源可导致电击危险和生命危险

接触带电部件可能会造成人员重伤，甚至是死亡。

- 只有专业人员才允许在电气设备上作业。
- 在所有作业中必须遵守本国的安全规定。

通常有以下安全步骤：

1. 准备断电。通知会受断电影响的组员。
2. 给驱动系统断电并确保不会再次接通。
3. 请等待至警告牌上说明的放电时间届满。
4. 确认功率接口和安全接地连接无电压。
5. 确认辅助电压回路已断电。
6. 确认电机无法运动。
7. 检查其他所有危险的能源供给，例如：压缩空气、液压、水。将能源供给置于安全状态。
8. 确保正确的驱动系统已经完全闭锁。

结束作业后以相反的顺序恢复设备的就绪状态。



⚠ 警告

连接不合适的电源可导致电击危险

连接不合适的电源会导致可接触部件携带危险电压，从而导致人员重伤，甚至是死亡。

- 所有的连接和端子只允许使用可以提供 SELV(Safety Extra Low Voltage：安全低压) 或 PELV(Protective Extra Low Voltage：保护低压) 输出电压的电源。



⚠ 警告

设备损坏可导致电击危险

未按规定操作会导致设备损坏。设备损坏后，其外壳或裸露部件可能会带有危险电压，接触外壳或这些裸露部件可能会导致重伤或死亡。

- 在运输、存放和运行设备时应遵循技术数据中给定的限值。
- 不要使用已损坏的设备。



⚠ 警告

电缆屏蔽层未接地可导致电击危险

电缆屏蔽层未接地时，电容超临界耦合可能会出现致命的接触电压。

- 电缆屏蔽层和未使用的电缆芯线至少有一侧通过接地的外壳接地。



⚠ 警告

缺少接地可导致电击危险

防护等级 I 的设备缺少安全接地连接或连接出错时，在其裸露的部件上会留有高压，接触该部件会导致重伤或死亡。

- 按照规定对设备进行接地。

⚠ 警告

内置型设备内可引起火灾

发生火灾时，内置型设备的外壳无法避免火苗和烟雾冒出。这可能导致人员重伤或财产损失。

- 将内置型设备安装在合适的金属控制柜中，从而保护人员免受火苗和烟雾伤害，或者对人员采取其他合适的防护措施。
- 确保烟雾只能经所设安全通道排出。

⚠ 警告

无线电设备或移动电话可导致机器意外运动

在设备的无屏蔽范围内使用发射功率超过 1 W 的无线电设备或移动电话，会干扰设备功能。功能异常会对设备功能安全产生影响并能导致人员伤亡或财产损失。

- 大约距离组件 2 m 时，请关闭无线电设备或移动电话。
- 仅在已关闭的设备上使用“SIEMENS Industry Online Support App”。

⚠ 警告

通风空间不足可引起火灾

通风空间不足会导致过热，产生烟雾，引发火灾，从而造成人身伤害。这可能就是导致重伤或死亡的原因。此外，设备/系统故障率可能会因此升高，使用寿命缩短。

- 组件之间应保持规定的最小间距，以便通风。

注意

安装位置错误可导致过热

安装位置错误时，设备可能会过热并因此损坏。

- 只允许在规定的安装位置上运行设备。

⚠ 警告

安全功能失效可导致机器意外运动

无效的或不适合的安全功能可引起机器意外运动，可能导致重伤或死亡。

- 调试前请注意相关产品文档中的信息。
- 对整个系统和所有安全相关的组件进行安全监控，以确保安全功能。
- 进行适当设置，以确保所使用的安全功能是与驱动任务和自动化任务相匹配并激活的。
- 执行功能测试。
- 在确保了机器的的安全功能能正常工作后，才开始投入生产。

说明

Safety Integrated 功能的重要安全说明

使用 Safety Integrated 功能时务必要注意 Safety Integrated 手册中的安全说明。

1.2 静电场或静电放电可导致设备损坏

静电敏感元器件 (ESD) 是可被静电场或静电放电损坏的元器件、集成电路、电路板或设备。



注意

静电场或静电放电可导致设备损坏

电场或静电放电可能会损坏单个元件、集成电路、模块或设备，从而导致功能故障。

- 仅允许使用原始产品包装或其他合适的包装材料（例如：导电的泡沫橡胶或铝箔）包装、存储、运输和发运电子元件、模块和设备。
- 只有采取了以下接地措施之一，才允许接触元件、模块和设备：
  - 佩戴防静电腕带
  - 在带有导电地板的防静电区域中穿着防静电鞋或配带防静电接地带
- 电子元件、模块或设备只能放置在导电性的垫板上（带防静电垫板的工作台、导电的防静电泡沫材料、防静电包装袋、防静电运输容器）。

1.3 应用示例的质保规定

应用示例在组态和配置以及各种突发事件方面对设备没有强制约束力，无需一一遵循。应用示例不会提供客户专用的解决方案，仅在典型任务设置中提供保护。

用户自行负责上述产品的规范运行事宜。应用示例并没有解除您在应用、安装、运行和维护时确保安全环境的责任。

1.4 工业安全

说明

工业安全

西门子为其产品及解决方案提供工业安全功能，以支持工厂、系统、机器和网络的安全运行。

为防止工厂、系统、机器和网络遭受攻击威胁，必须实施整套的先进工业信息安全方案并持续加以维护。西门子的产品和解决方案只是此类方案的一个组成部分。

用户有防止未经授权访问其设备、系统、机器和网络的责任。仅当必要并且采取了相应的保护措施（例如：使用防火墙和/或网络分段）时，才可将这些系统、机器及组件与企业网络或互联网连接。

更多关于工业信息安全措施的信息，请访问：

工业安全 (https://www.siemens.com/industrialsecurity)

有鉴于此，西门子不断对产品和解决方案进行开发和完善。西门子强烈建议：一旦有产品更新可用便立即予以执行，从而始终使用最新的产品版本。使用过时或不再支持的版本可能会增大受到网络攻击的风险。

为了随时获取产品更新信息，敬请订阅西门子工业信息安全 RSS 新闻推送：

工业安全 (https://www.siemens.com/industrialsecurity)

其它信息请上网查找：

工业安全功能选型手册 (https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/108862708/en)

⚠ 警告

篡改软件会引起不安全的驱动状态

篡改软件（如：病毒、木马、蠕虫等）可使设备处于不安全的运行状态，从而可能导致死亡、重伤和财产损失。

- 总是使用最新版本的软件。
- 将自动化和驱动组件集成到设备或机器上的整套先进工业信息安全方案中。
- 全面考虑整套工业信息安全方案中使用的所有产品。
- 采取相应的保护措施（如：使用杀毒软件）防止移动存储设备中的文件受到恶意软件的破坏。
- 在调试结束后，检查所有和安全相关的设置。
- 激活变频器功能“专有技术保护”，以防止对驱动进行未经授权的改动。

1.5 驱动系统（电气传动系统）的遗留风险

机器或设备制造商在依据相应的本地指令（比如欧盟机械指令）对机器或设备进行风险评估时，必须注意驱动系统的控制组件和驱动组件会产生以下遗留风险：

1. 调试、运行、维护和维修时机器或设备部件意外运行，原因（举例）：
   - 编码器、控制器、执行器和连接器中出现了硬件故障和/或软件故障
   - 控制器和传动设备的响应时间
   - 运行和/或环境条件不符合规定
   - 凝露/导电杂质
   - 参数设置、编程、布线和安装出错
   - 在电子器件附近使用无线电装置/移动电话
   - 外部影响/损坏
   - X 射线辐射、电离辐射和宇宙辐射
2. 在出现故障时，组件内/外部出现异常温度、明火以及异常亮光、噪音、杂质、气体等，原因可能有：
   - 零件失灵
   - 软件故障
   - 运行和/或环境条件不符合规定
   - 外部影响/损坏

3. 危险的接触电压，原因（举例）：
   – 零件失灵
   – 静电充电感应
   – 静充电感应
   – 运行和/或环境条件不符合规定
   – 凝露/导电杂质
   – 外部影响/损坏
4. 设备运行中产生的电场、磁场和电磁场可能会损坏近距离的心脏起搏器支架、医疗植入体或其它金属物。
5. 当不按照规定操作以及/或违规处理废弃组件时，会释放破坏环境的物质并且产生辐射。
6. 影响通讯系统，如中央控制发送器或通过电网进行的数据通讯

其它有关驱动系统组件产生的遗留风险的信息见用户技术文档的相关章节。

说明 2

2.1 概述

注意
遵守组件的电磁兼容安装规定 西门子提供的组件都符合 CE 的要求。注意组件在安装完毕后还应继续符合相关要求。

SINUMERIK 前置操作面板 TOP XX00 上配备了一块支持多指操作（即手势操作）的触摸屏。面板内部集成的 TCU 实现了面板与控制器空间上的分离。

前置操作面板通过以太网作为精简型客户端在自由子网中（通过 PCU/IPC/NCU 上的 DHCP 服务器）耦合至 PCU/IPC/NCU。PCU/NCU 与面板的距离取决于两个网络节点/接入点的最大距离（100 m）。面板可以和更多 TCU 以及一个直接连接在 PCU/IPC 上的面板组合运行。

适用性

本说明适用于以下组件：

类型	说明	产品编号
SINUMERIK TOP 1500	15.6" 前置操作面板，精简型客户端，带触摸屏	6FC5303-0AF18-0AA0
SINUMERIK TOP 1900	18.5" 前置操作面板，精简型客户端，带触摸屏	6FC5303-0AF21-0AA0
SINUMERIK TOP 2200	21.5" 前置操作面板，精简型客户端，带触摸屏	6FC5303-0AF20-0AA0

特性

前置操作面板上包含以下部件：

特点	SINUMERIK TOP 1500	SINUMERIK TOP 1900	SINUMERIK TOP 2200
屏幕尺寸（英寸）	15.6	18.5	21.5
分辨率（像素）	1366 x 768		1920 x 1080

特点	SINUMERIK TOP 1500	SINUMERIK TOP 1900	SINUMERIK TOP 2200
显示屏	LED 背光		
亮度，典型值（cd/m²）	220	250	190
屏幕区域内的多指操作（支持手势操作）	是		
USB 接口	3 个 USB 2.0 接口，位于背面： • 3 个 USB Hi-Speed 接口，每个最大载流能力为 500 mA • 所有 USB 接口的最大总载流能力：1.5 A		
以太网	2 个以太网接口，10/100/1000 MB/s		
TCU	精简型客户端单元（TCU），用于连接操作面板		
防护等级	IP65（正面）		

2.2 接口

前置操作面板背面上各接口的位置如下图所示：



①	X203	USB Hi-Speed（A 型插口）
②	X204	USB Hi-Speed（A 型插口）
③	X213	USB Hi-Speed（A 型插口）
④	X201, X202	以太网 RJ45 插口，10/100/1000 Mbit/s
⑤	X206	24 V 电源接口，3 芯端子插头，有用于外壳接地的端子
⑥		保护接地

图 2-1　面板接口

连接电缆需要满足以下特殊要求：

- 24 V 直流电缆必须能够在最高 70 °C 温度下工作。
- 根据国家相关规定（NEC、VDE 等），在 1.3 mm²（AWG 16）到 3.3 mm²（AWG 12）的范围内选择允许的导线横截面。此处的导线选型可依据 24 V 直流电源的输出电流或者在 24 V 电路中使用的过电流保护装置。如果使用的 24 V 电源引入部件会出现高于 50 A 的短路电流，应在本产品上游安装一个适合的过电流保护装置，来限制过高的短路电流。
- 24 V 直流电缆剥除 7 毫米的绝缘层后连接到连接器上。
- 24 V 直流电缆的防火性符合 UL 2556 VW-1/ 或通过 IEC 60332-1-2 的测试。
- 接线时注意保持电缆的折弯半径。
- 转动面板时一定要避免挤压电缆。
- 所有布线务必要远离锋利或尖锐的物体边缘。

⚠ 警告

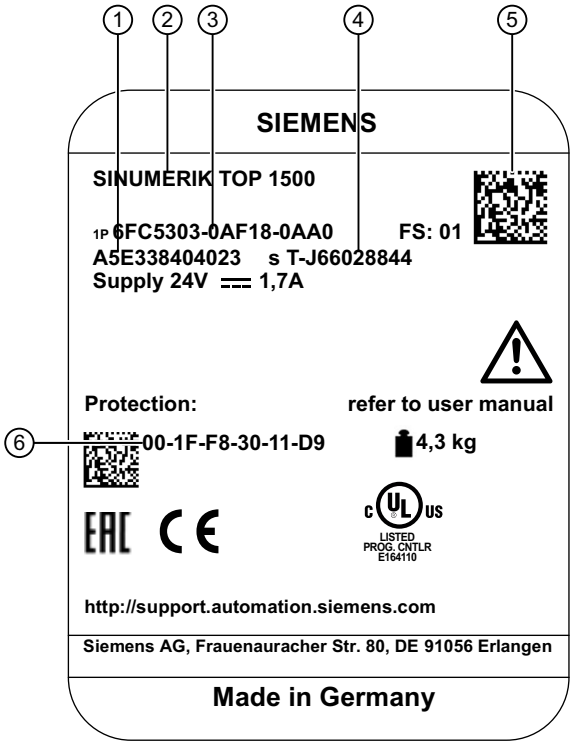
Warning for areas subject to NEC or CEC:

Safety notice for connectors with Ethernet marking:

A Ethernet or Ethernet segment, with all its associated interconnected equipment, shall be entirely contained within a single low-voltage power distribution and within a single building. The Ethernet is considered to be in an "environment A" according IEEE802.3 or "environment 0" according IEC TR 62102, respectively.

Never make direct electrical connection to TNV-circuits (Telephone Network) or WAN (Wide Area Network).

2.3 铭牌



① 材料号

② 组件名称

③ 产品编号

④ 序列号

⑤ MAC 地址

图 2-2 铭牌示意图示例

说明

铭牌上不一致的内容

面板铭牌上各行的内容可能和本手册说明的内容不一致，比如：因产品更新、某些认证和标记尚未公布等原因导致。

说明

扫描产品代码

产品代码包含了设备的产品编号。使用西门子工业在线帮助 App 扫描产品代码，便可直访问互联网上的产品说明，查看产品的所有技术信息和图形。

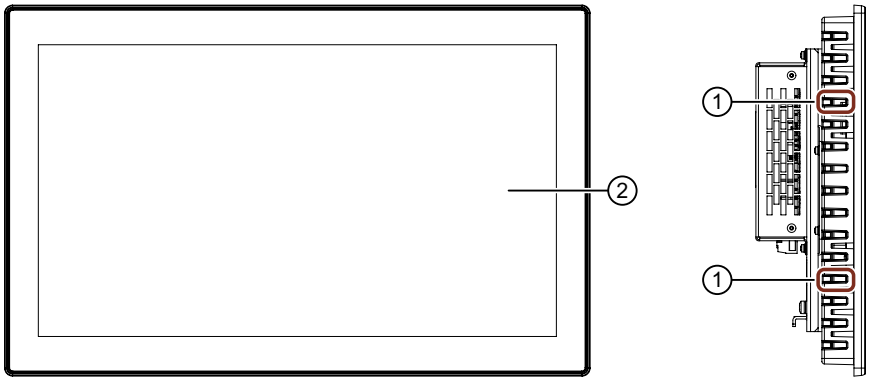
该 App 支持 iPhone、iPad、Android 和 Windows Phone 移动终端。

操作和显示单元

3

3.1 视图

下图是 TOP 1900 的铭牌结构。



① 用于装入安装卡扣的预留孔

② 触摸屏

图 3-1 SINUMERIK 前置操作面板 TOP1900 的正视图和侧视图

显示单元：

- 15"、19" 或 22" LED 显示屏

说明

像素误差符合 DIN EN ISO 9241-307 II 级误差。

3.2 使用前置操作面板

手指触碰触摸屏，即可操作前置操作面板：

- 在显示区域内会根据具体应用显示不同功能，您比如可以：
  - 按下软键或所显示的按钮
  - 同时可最多有 5 个手指参与的手势操作

⚠ 警告

错误操作可导致机器意外运动

错误操作有触摸屏的设备可能导致机器意外运动。可能造成人员死亡、重伤和财产损失。

- 通过适当的界面布局来避免无意造成的错误操作，比如可以在机器组件的启动按钮和停止按钮之间留足够的距离。
- 注意在设置时不要让与安全相关的功能可通过触摸屏设定。

说明

关于触摸屏上手势操作的注意事项

为避免在触摸屏上进行手势操作时发生错误操作，请注意以下事项。不遵守这些事项，设备可能不识别或者误识别或误执行进行的输入。

- SINUMERIK TOP XX00 不支持与安全相关的功能，也不允许在触摸屏上实施此类安全功能。
- 触摸屏对表面上的触碰进行响应，而非对按压进行响应。因此，请不要在触摸屏上加贴保护膜。另外也请去除所有保护膜及包装膜，因为这些会导致输入不灵敏、无法输入以及错误输入。
- 只用指尖操作触摸屏。
- 以垂直或与表面的角度不超过 45°的方式来触碰触摸屏。
- 注意，SINUMERIK TOP XX00 不设计用作长期的屏幕工作站。
- 避免例如因指关节，或因倚靠或支撑在显示屏上而造成的意外的多次触碰。
- 确保触摸屏的清洁。

随时检查手指的触碰操作是否被设备识别。

说明

遵循适用于相应机床类型的 C 标准（例如针对车床：EN ISO 23125-2010，第 36 页和第 49 页）。根据这些标准，在安全门打开的情况下触发运动的按键必须配设有附加的使能装置，因为在采用单通道式按键面板时，通常达不到 PL 等级“d”（performance level，性能等级）。

显示 TCU 菜单

请同时用手指触摸当前显示界面的左下角和右下角，以便显示 TCU 菜单。

手套

使用棉制薄手套或针对触摸屏的具有电容触摸功能的手套来操作触摸屏。

可以佩戴以下手套来操作前置操作面板上的触摸屏：

- Dermatril L
- Camatril Velours 730 型
- Uvex Profas Profi ENB 20A

- Comasec PU 900 (4342)
- 防静电 Camapur Comfort 619 型
- KCL Men at Work 301 型
- Carex 1505/k 型（皮制）
- 棉制多功能手套：BM Polyco

说明

建议使用此处列出的手套。型号名称有可能变化。

关于使用的第三方软件的说明

该产品含有开源软件。您可通过 Sinumerik PCU 桌面上的快捷方式“License Files”（授权文件）获取授权信息，或者在 Sinumerik NCU 上查看 Sinumerik Operate Readme-OSS 路径“Setup/system data:System CF-Card/siemens/oss-license”并读取该设备的相应 OSS 文件。

3.3 激活屏幕保护程序

如果一个图像以较高的对比度静止不变显示长于一个小时，则必须激活屏幕变暗功能，以节省电能。

可以自行调整该时间。更多相关信息参见手册“基本软件和操作软件调试，SINUMERIK Operate (IM9)”。

尺寸图

4

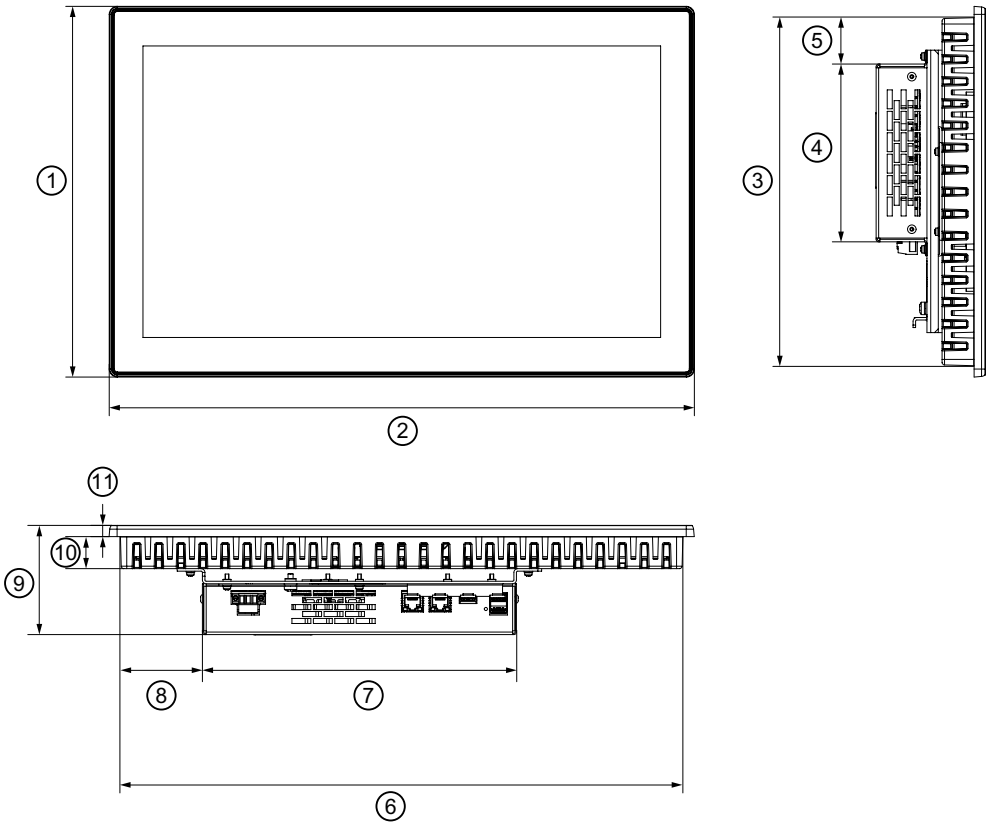


图 4-1　操作面板正视图、侧视图和俯视图

	TOP 1500	TOP 1900	TOP 2200
①	257	294	331
②	398	464	529
③	239	276	313
④	141		
⑤	18.2	37	
⑥	380	446	511
⑦	249		
⑧	32	65	97
⑨	87		

	TOP 1500	TOP 1900	TOP 2200
⑩	25.4		
⑪	8.9		

所有尺寸以 mm 为单位

安装

5

5.1 允许的安装位置

设备提供以下安装方法：

- 安装箱
- 控制柜
- 配电盘
- 操纵台

本文以“控制柜”统一称呼上述装置。

设备自然冷却，允许在固定的控制柜内以 +/-35° 的角度倾斜安装。

注意
过热造成的损坏 设备倾斜安装时，穿过设备的气流有所减少，相应地，运行时允许的最高环境温度有所降低。 这种情况下如果安装外部风扇，确保充分冷却，允许的最高环境温度也可以上升到笔直安装时允许的最高环境温度。设备不充分冷却可导致设备损坏、认证失效，用户也无权要求质保。

关于允许的最高环境温度，可查看技术数据 (页 75)。

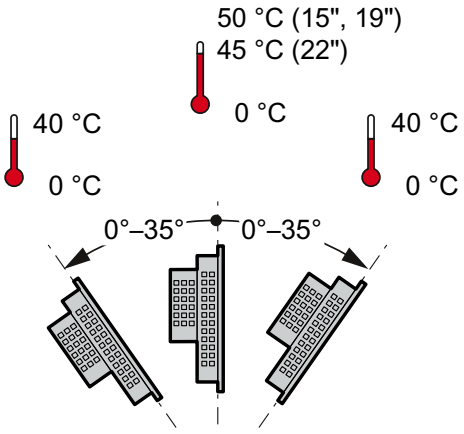
选择安装位置

请选择一种允许的安装位置安装设备。设计有以下安装位置：

- 横向
- 竖向（仅在 TOP 2200 上可以）

横向安装

所有设备都可以横向安装。

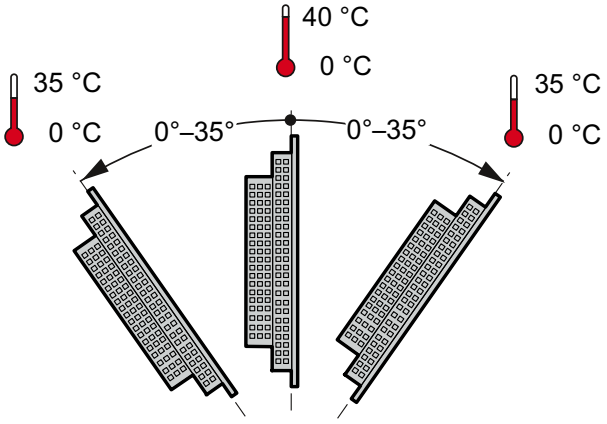


TOP 1500 和 TOP 1900 笔直安装（即 0° 倾斜角）时，最高允许的环境温度为 +50 °C；倾斜安装时，最高允许的环境温度为 +40 °C。

TOP 2200 笔直安装时，最高允许的环境温度为 +45 °C。

竖向安装

TOP 2200 也可以竖向安装。



设备笔直安装（即 0° 倾斜角）时，最高允许的环境温度为 +40 °C；倾斜安装时，最高允许的环境温度为 +35 °C。

5.2 安装开口

设备水平安装时安装开口的尺寸：

表格 5-1

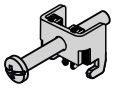
设备	宽度（mm）	高度（mm）	安装深度 + 通风空间 (mm)
TOP 1500	382 + 1	241 + 1	78 + 10
TOP 1900	448 + 1	278 + 1	78 + 10
TOP 2200	513 + 1	315 + 1	78 + 10

可使用附件包中的安装卡扣来固定前置操作面板。卡扣紧固这种方式免去了钻孔这些准备工作。

此外，若安装背板符合尺寸图中的要求，这种紧固方式还能实现防护等级 IP65。用于密封面板和安装背板的密封条（PU 泡沫密封条）已经在面板上贴好。

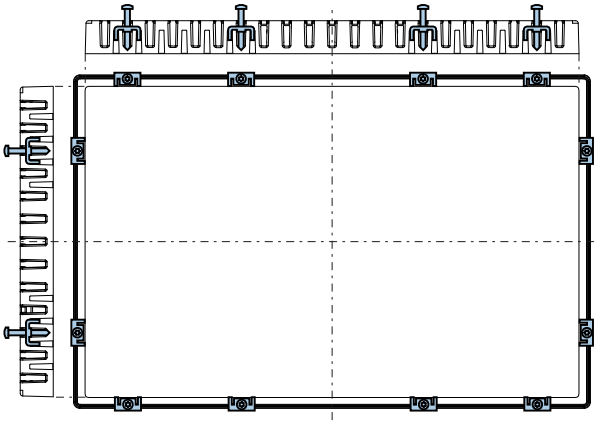
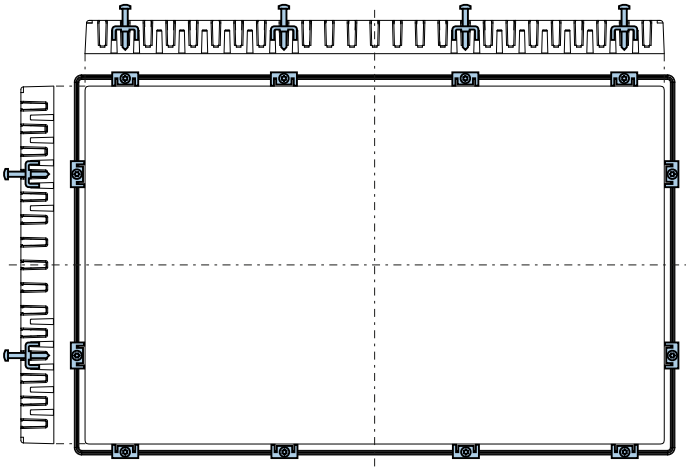
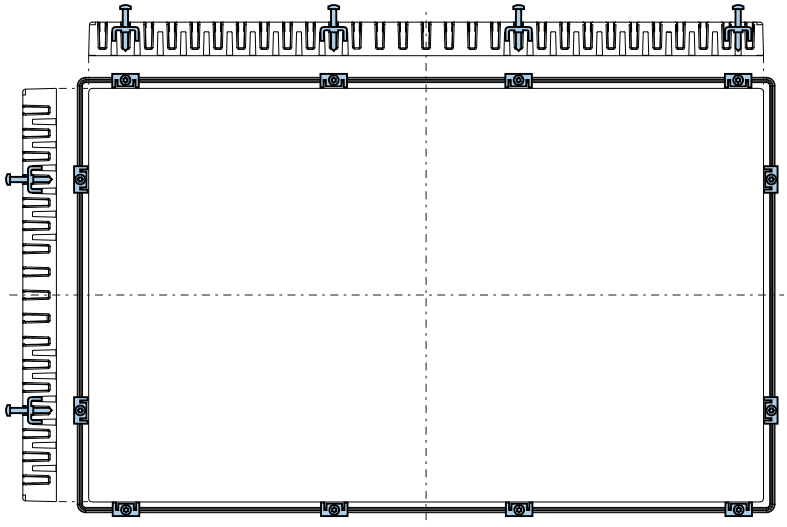
5.3 IP65 防护等级时安装卡扣的位置

从附件包中取出 12 个安装卡扣来固定设备。



另见章节“附件 (页 83)”。

为使设备达到 IP65 防护等级，必须在如下所示的位置上装好安装卡扣。

设备	位置
TOP 1500	
TOP 1900	
TOP 2200	

防护等级 IP65

设备的规范安装是系统安装人员的责任。

⚠ 警告

电击危险

设备安装不当时，无法保证达到规定的防护等级。湿气或水可能会进入设备，引发电击或者导致系统损坏。

只有遵循以下要求时，才能确保设备的正面达到 IP65 防护等级：

- 使用安装卡扣固定设备。
- 安装开口大小合适，并且一圈用密封条正确密封
- 注意章节尺寸图 (页 19)指出的尺寸值。

5.4 安装安装卡扣

⚠ 警告

在个别故障情况下，接地不充分可导致电击

在存在危险电压的环境中，如果面板安装时没有确保充分接地，在个别故障情况下可导致电击，可能造成人员死亡、重伤和财产损失。

请根据本国相应规定对面板上的导电部件进行充分接地。在选择保护接地时，还需要注意个别故障情况下危险电压电路所需的保护电流。

⚠ 警告

接地不充分可导致机器意外运动

接地不充分或没有接地会导致触摸屏故障。该故障可能会导致电机意外运动，或者导致电机运动无法停止。

使用尽可能短的、最小横截面为 2.5 mm² 的电缆将触摸屏进行接地。

⚠ 警告

寄生电压

如果在高压环境或危险电压环境中设备的安装没有进行充分的隔离，则会产生寄生电压，可能造成人员死亡、重伤和财产损失。

请按照可能出现的最高电流对电缆采取隔离措施。

确保含前置操作面板的整套系统的安全性是系统安装人员的责任。

请根据系统安装方的说明来执行安装。

遵守本手册中关于安装的所有相关注意事项。

前提条件

- 取下设备上的所有包装和保护膜。
- 从附件包中取出安装卡扣并放置就位。
- 一字起 0.5 x 3 mm

步骤

注意
面板玻璃受损 为避免面板玻璃受损，不允许通过真空吸具吸气面板。

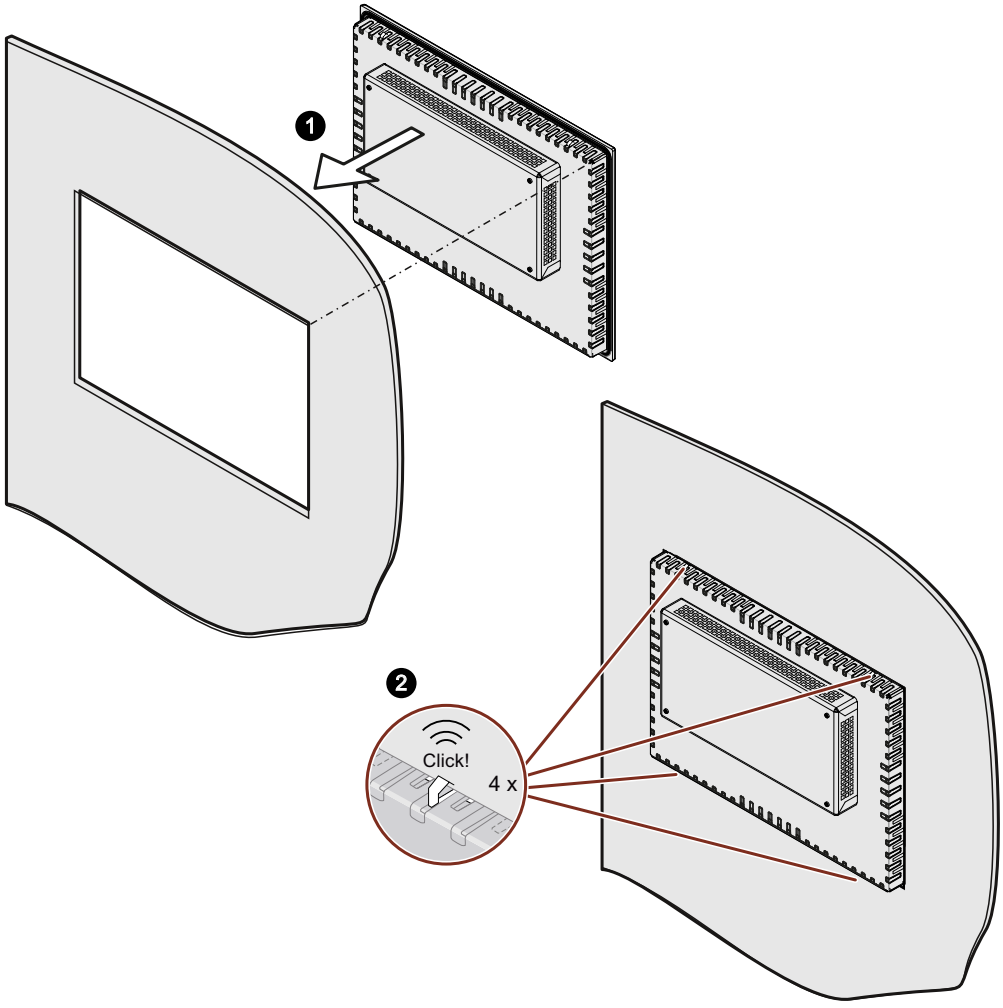
说明

损坏时无法满足防护等级

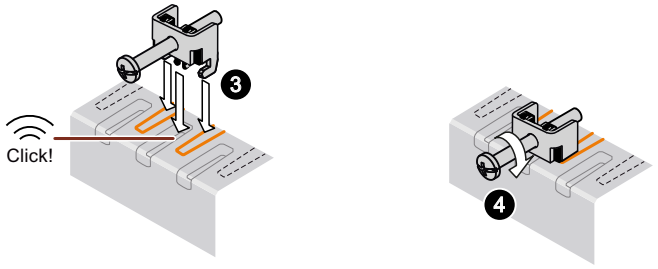
如果嵌入式密封件损坏，则无法满足防护等级。

按如下步骤使用安装卡扣固定设备：

1. 将设备从前面装入安装开口。固定设备以免掉落。



2. 将所有四个弹簧座圈完全装入设备正面和背面。如果设备没有完全进入安装开口，小心地再次按压设备，使它完全进入开口。
3. 将安装卡扣放入设备上的预留孔内。注意位置要正确，参见章节“IP65 防护等级时安装卡扣的位置 (页 23)”。
4. 拧紧螺钉，固定好安装卡扣。安装卡扣螺钉的最大紧固扭矩为 0.5 Nm。



5. 重复第 3 步和第 4 步，拧紧所有的安装卡扣。
6. 检查嵌入式密封件是否牢固。

连接

6

6.1 接口的引脚布局

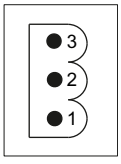
组件接口的引脚布局在下表中列出。可能存在的偏差会在相关位置上予以提示。

信号类型	
I	输入
O	输出
B	双向（输入/输出）
V	电源
-	接地（基准电位）或 N.C.（not connected = 未占用）

6.1.1 电源

插头类型：	3 针排针端子，有螺钉固定
电缆总长：	30 m

表格 6-1　电源接口的布局

	引脚	名称	类型	含义
	1	P24 (+)	V/V/	电位 24 V DC（20.4 至 28.8 V）
	2	M24 (-)		0 V
	3	功能接地		外壳接地点

6.1.2 USB 接口

设备上的 USB 接口为母头结构，符合通行标准。

原则上 USB 接口具有以下特性：

- 每个插口集成不超过 500 mA 的电源。
- 最大电缆长度 3 m（长度包含对集线器及所连接的末端设备的进线；最多允许设有 1 个集线器。注意，某些键盘已具有一个集线器。）。

说明

过长的电缆可能造成功能故障或屏幕故障

在连接键盘、鼠标或 U 盘的情况下，请遵循下列对操作面板的 USB 前端接口的限制：

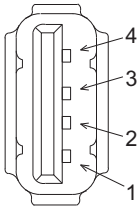
- 最大电缆长度：1.8 m
- 加长电缆：不允许

- 可热插拔的设备会在运行状态下得到连接及自动识别。

说明

只有当 USB 装置完全符合 USB 规范时，才能保证面板会正确识别出这些装置。

表格 6-2　USB 接口的布局

插口，A 型	引脚	名称	类型	注释
	1	P5V_fused	V	+ 5 V（受熔断保护）
	2	Data-	B	数据 -
	3	Data+		数据 +
	4	GND	V	接地（基准电位）

U 盘

如果要将 U 盘连接至 USB 接口，您可以使用任意存储容量的 U 盘，但至少需满足以下要求：

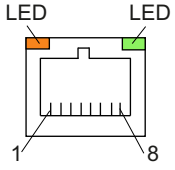
- 文件系统：FAT16 或 FAT32
- 分区：仅使用 PC 分区格式 (MBR)

不符合这些要求的 U 盘未经测试，NCU 可能无法识别。

6.1.3 Ethernet-RJ45 接口

连接器类型：	标准 RJ45 插口
最大数据传输速率：	10/100/1000 Mb/s
最大电缆长度：	100 m

表格 6-3　以太网 RJ45 接口 1000 Mb/s 的引脚定义

连接器	引脚	名称	类型	注释
	1	DA+	B	双向对 A+
	2	DA-		双向对 A-
	3	DB+		双向对 B+
	4	DC+		双向对 C+
	5	DC-		双向对 C-
	6	DB-		双向对 B-
	7	DD+		双向对 D+
	8	DD-		双向对 D-
	屏蔽	-	-	在插头外壳上
	-	LED 绿色（右侧）	-	橙色恒亮：1000 Mb/s 熄灭：无连接/连接错误
	-	LED 橙色（左侧）	-	持续发光：数据交换 熄灭：无数据交换

说明

只能连接至 LAN，不能连接至通讯网络。

联网 7

7.1 系统设置

7.1.1 精简型客户端单元（TCU）

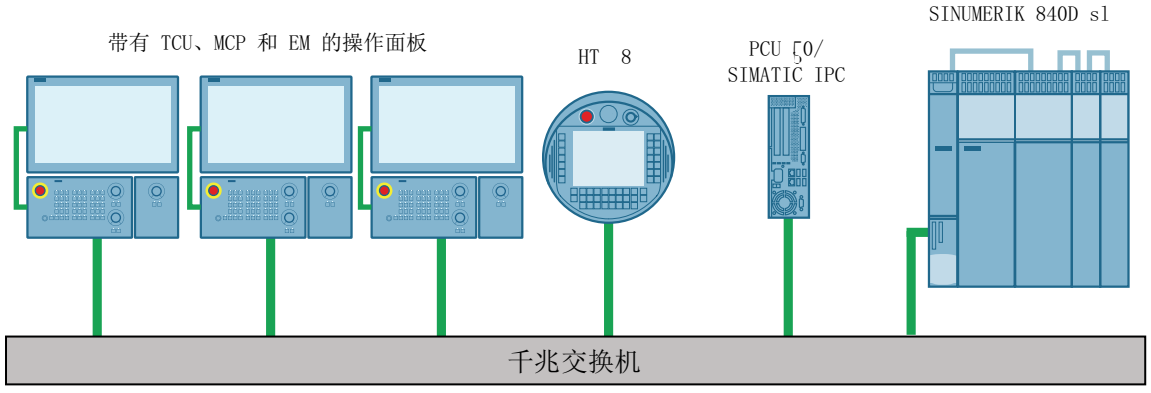
TCU 概述

用于分布式结构的精简型客户端单元（TCU）可以将 SINUMERIK 前置操作面板（OP/TP）与 SINUMERIK PCU/SIMATIC IPC 或 NCU 在空间上分开。就 SINUMERIK solution line 而言，TCU 用于实现对 PCU 50、采用 PCU 基本软件的 SINUMERIK 版 SIMATIC IPC 或 NCU 的操作界面的可视化。

可以将一个 TCU 与多个 PCU / / IPC / NCU 相连。所有通过一个千兆交换机相连的 TCU 及 PCU / IPC / NCU 构成“设备网络”。将 PCU / IPC / NCU 的操作界面复制到各具一 TCU 的多个 OP 上，亦即，所有 TCU 显示同一画面。在每个时间点上，始终仅在一个 TCU 上进行操作。在此情形下，该 TCU 具有操作权限。也可以在 PCU 上直接连接一个自有 OP 。

存在 TCU 时，传统的前置操作面板也可以与 IPC 427E 一同使用。

下图显示了针对分布式结构的**示例配置**：



移动式手持终端 SINUMERIK HT 8 依照精简型客户端原理工作，并将操作面板和机床控制面板的功能集于一身。

整个装置的遵照所允许的配置的结构设计及布线在“网络配置 (页 46)”章节中说明。

边界条件

TCU 的运行具有以下边界条件：

- 在设备网络中，**生效** 精简型客户端的数目受限：
  - 最多 2 个 TCU：NCU 710.3 PN
  - 最多 4 个 TCU：NCU 720.3 PN 或 NCU 730.3 PN
  - 最多 4 个 TCU：PCU/ IPC

  可在设备网络中运行任意数目的 TCU。
- 在 TCU 上不可以使用 CF 卡。
- 色深选择允许为 16 位或 32 位。
- 在将 PC 键盘连接到 TCU 上时，无法确保所有的特殊按键，例如多媒体键，能够沿用至 NCU/PCU/IPC 的软件。
- 在切换时，不支持通过 PROFIBUS 网络连接的机床控制面板。
- 可通过 USB 将外围存储介质连接在 TCU 上。
- TOP 面板的联网原则上只能基于千兆级标准，例如千兆交换机或 CAT-6 型（或更高版本）以太网电缆。

7.1.2 采用 SINUMERIK solution line 时的设置

基本原理

SINUMERIK solution line 的设备网络原则上呈包含中央以太网交换机的星形，其上连接有设备的所有基于以太网的组件。

采用 IPC/NCU 时通过以太网插口 X120 进行连接，采用 PCU 时通过“Ethernet 2”或“X2”及“X2 P1”接口连接。对所有其他具有两个以太网接口的组件而言均无需设定。这些组件具有一个内部 2 端口交换机，允许用于连接另一操作组件。就这方面而言，此时与严格意义上的星形结构有偏差。

设备网络

设备网络中采用以下预设置：IP 地址范围 192.168.214.xxx，子网掩码 255.255.255.0。此处设有正好一个 DHCP 服务器，其带有可在 NCU 或 PCU/IPC 上运行的 DNS。该服务器用于将来自设定地址带的 IP 地址分配给设备网络中的以太网组件（DHCP 客户端）。

针对设备网络中的 IP 地址分配，下列规则适用：

- 针对所有 NCU 和/或 IPC/PCU，由调试人员为其分配处于对应地址带内的 IP 地址，以及有意义的计算机名称（主机名）。而对于所有其他操作组件，DHCP 服务器会自动为其指定 IP 地址。这些组件的名称系自动生成（采用 MCP、MPP、HT 8 时）或在调试时输入（TCU）。
- 在设备网络中有多个 NCU、IPC 和/或 PCU 时，系统会自发（根据接通顺序）定义 DHCP 服务器，并自动实施对所有必要数据的校准，使得在下一次启动时每个其他 NCU、IPC 或 PCU 均能充当 DHCP 服务器。但建议定义一个 DHCP 主站。该主站是设备网络中在每次系统启动时均系可用的、定期承担 DHCP 服务器及 DNS 服务器的任务的 NCU、IPC 或 PCU。
  无论如何都会进行数据校验，因而每个其他 NCU、IPC 或 PCU 均可承担此任务，除非您在 DHCP 配置中取消激活了该选项。所有非主站 NCU/IPC/PCU 在系统启动中在可设置的时间内等待主站的可用状态。

说明

在设备网络中，更确切地说在引导服务器上，即在容有生效 DHCP 服务器的 NCU、IPC 或 PCU 上，最多允许同时运行 30 个带 TCU 的操作站。
在启动过程中，同一 HMI 应用上最多允许同时连接 10 个带 TCU 的操作站。

连接至公司网络

每个 NCU/IPC 可通过 X130 且每个 PCU 可通过“Ethernet 1”连接至公司网络。其用于实现操作软件与服务器的数据交换，或用于直接从公司网络中的服务器执行零件程序。原则上，公司网络和设备网络在逻辑及物理方面均应分离。

服务接口 X127

NCU 的服务接口 X127 用于直接连接 PG/PC 以便实施服务。在此情形下可通过 STEP 7 访问 PLC，采用 NCU 7x0.3 PN 时还可访问 PROFINET。

在将 PG/PC 直接连接（peer-to-peer，点对点）连接至 X127 时，必须将 PG 作为 DHCP 客户端运行。

7.1.3 设备网络中的系统启动

启动时的系统特性

系统在启动时的特性遵循下列原则：

- 在配置带 PCU/IPC 的 NCU 7x0 时，网络配置的预设置如下：NCU 保持 X120 上的预设 IP 地址 192.168.214.1 ，PCU/IPC 保持 Eth2 上的预设 IP 地址 192.168.214.241 。
- 在配置超过一个不带 PCU/IPC、带一个或多个 PCU/IPC 的 NCU 7x0 时，需要区分两种情形：
  - 启动时自动解决所有地址及 DHCP 冲突，且系统就绪。在该配置中，**无法**确保每次系统启动时所有 NCU 及 PCU/IPC 总是获得同一 IP 地址。
  - 若用户期望 NCU 及（视情况）PCU/IPC 在每次启动时都获得经过定义的恒定 IP 地址，例如因为在相应 PLC 程序中记录了 IP 地址，则用户必须针对每个相关 NCU 7x0/PCU/IPC 在 Windows 系统中的适配器设置中配置一个固定的 IP 地址。
- 可在 basesys.ini 文件中定义一个 DHCP 主站。
- 分配名称：
  - 建议您在 basesys.ini 文件中为所有 NCU 分配有意义的名称，否则将生成自动名称。
  - PCU/IPC 始终具有一个计算机名称，必要时可进行修改。
- TCU、MCP/MPP、EKS、HT2 和 HT8 的 IP 地址系在每次启动时在设定的地址带内得到自动分配。对 MCP/MPP、HT2 和 HT8 的识别在 PLC 中通过其 DIP 开关位置实现。

使用名称服务 DNS

在对设备网络的管理中，可用的名称服务 DNS（Domain Name System）带来下列优势：

- 就对操作单元的管理而言，借助名称服务，便可采用名称代替 IP 地址来简化配置：可通过符号化的计算机名称对设备网络中的所有组件进行应答。该计算机名称可以部分为自由分配，部分从 DIP 开关位置（MCP、MPP、EKS、HT 8、HT 2）自由推导。
- 可以要么通过可自由选择的名称，要么通过设备网络内部产生的计算机名称设定 IP 地址的方式，单独对设备网络中的计算机节点（NCU、PCU/IPC、TCU、MCP、HT 8，…）进行应答，从而使得该节点独立于其在设备网络中的网络地址。因此，修改网络地址不一定会造成一系列其他设置变动。
- 此外，系统的名称服务还用于：在切换操作权限时针对 MCP/MPP、直接控制按键及 EKS 进行地址解析。

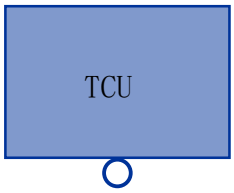
7.1.4 出厂预设置

符号的含义：

- ○ Eth 1 作为 DHCP 客户端
- ● Eth 2 作为 DHCP 服务器
- ■ 带固定 IP 地址的 Eth 2

TCU 的预配置

TCU 被配置为 DHCP 客户端，并优选从 SINUMERIK 组件、类似组件的 SINUMERIK 自有 DHCP 服务器获取 IP 地址，例如 X120 上的 NCU 或者设备网络上的 PCU/IPC，但也可从 DHCP 服务器获取 IP 地址。在此 TCU 的特性系不可变。



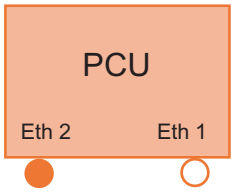
一个 TCU 就是一个 SINUMERIK-DHCP 客户端。

TCU 只有一个以太网接口。

TCU 通过网络来启动 。引导服务器是 TCU 同样可获取 IP 地址的计算机节点。

PCU 的预配置

PCU 具有两个采用适宜的预设置，以便配合 SINUMERIK solution line 的以太网接口：

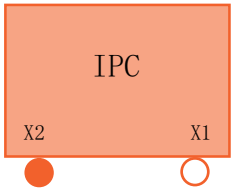


Eth 1 作为标准 DHCP 客户端，被预设为连接到公司网络上。

Eth 2 作为 SINUMERIK-DHCP 服务器，被预设为连接到设备网络上。在 Eth 2 上预设的固定 IP 地址为 192.168.214.241。

IPC 的预配置

IPC 具有两个采用适宜的预设置，以便配合 SINUMERIK solution line 的以太网接口：



X1 作为标准 DHCP 客户端，被预设为连接到公司网络上。

X2 作为 SINUMERIK-DHCP 服务器，被预设为连接到设备网络上。在 X2 上预设的固定 IP 地址为 192.168.214.241。

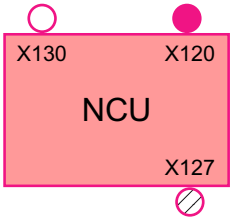
NCU 的预配置

在 X120 上针对 SINUMERIK-DHCP 协议对 NCU 进行了预配置。在此，NCU 被预设为 SINUMERIK-DHCP 服务器。NCU 在 X120 上用作 DHCP 服务器，其固定 IP 地址为 192.168.214.1，子网掩码为 255.255.255.0。NCU 的 DHCP 服务器将 192.168.214.10 – 192.168.214.239 范围内的 IP 地址分配给 DHCP 客户端。

也可以将 NCU 与 DHCP 客户端进行连接。basesys.ini 中预设的 IP 地址为“期望” IP 地址，在出现地址冲突的情况时也可以放弃该地址，使用地址范围内的动态 IP 地址代替。

在较大的设备网络中将 NCU/PCU/IPC 设置为 DNCP 主站很有意义。对于另外 2-3 个主机，用户将 DHCP-Prio 设为“ON_HIGH”。对于其他剩下的主机，用户将 DHCP-PRIO 设为“ON_CLIENT_SYNC”或“ON_CLIENT_NO_SYNC”。

通过限制由 NCU 的 DHCP 服务器管理的可用地址带，IP 地址 192.168.214.2 – 192.168.214.9 及地址 192.168.214.241 – 192.168.214.254 可供采用固定 IP 地址的网络节点使用。



NCU 有三个以太网接口：

- 用于连接包含有效 DHCP 服务器的设备网络的 X120（Eth 0）
- 用于连接作为标准 DHCP 客户端的公司网络的 X130（Eth 1）
- 作为与有效 DHCP 服务器的服务接口的 X127（Ibn 0）

在 X130 上 NCU 被设定为标准 DHCP 客户端，用来从公司网络中获得地址。这里所获得的 IP 地址由 DHCP 服务器从公司网络中进行确定。

在 X127 上 NCU 被用作普通的 DHCP 服务器，相对于 SINUMERIK-DHCP 服务器。在 X127 上 NCU 作为服务输入端，具有固定 IP 地址 192.168.215.1，子网掩码为 255.255.255.224。IP 地址 192.168.215.2 – 192.168.215.23 系动态分配给 DHCP 客户端。192.168.215.24 - 192.168.215.30 系预留，且可由采用固定 IP 地址的网络节点（例如调制解调器）使用。

采用 NCU 和 PCU/IPC 时预留的 IP 地址范围

供货状态下，下列预设置适用：

- 连接到设备网时使用子网掩码 255.255.255.0：

IP 地址	网络节点	注释
192.168.214.1	X120 上的 NCU	预设置
192.168.214.2 – 9	针对设备网络中采用固定 IP 地址的其他 NCU	未指定
192.168.214.10 – 239	针对其他 TCU，之后针对其他 PCU、IPC、NCU、MCP、MPP	DHCP 客户端
192.168.214.240	预留给 EKS（Electronical Key System，电子钥匙系统）	预设置
192.168.214.241	Eth 2 上 PCU/IPC 的固定 IP 地址	预设置
192.168.214.242 – 249	针对采用固定 IP 地址的其他 PCU/IPC	未指定
192.168.214.250 – 254	针对采用固定 IP 地址的 PG （服务接口）	未指定

- 维护连接使用子网掩码 255.255.255.224:

IP 地址	网络节点	注释
192.168.215.1	X127 上的 NCU	预设置
192.168.215.2 – 23	针对用 PG、PC 进行的服务	DHCP 客户端
192.168.215.24 – 30	固定 IP 地址，例如针对调制解调器	未指定

7.2 调试 TCU

7.2.1 按键布局

按键布局

“Operator panel service system”中的按键和软键的含义

软键	OP 上的按键	外部键盘	说明
↓	HSK1	<F1>	光标，下一行
↑	HSK2	<F2>	光标，上一行

软键	OP 上的按键	外部键盘	说明
Page↓	HSK3	<F3>	光标，下一页
Page↑	HSK4	<F4>	光标，上一页
Char↓	HSK5	<F5>	插入文本或数字
Char↑	HSK6	<F6>	插入文本或数字
Cancel	VSK7	←	取消/返回
Ok	VSK8	→	OK/确认
---	NEXT WINDOW	Home	光标，至最上行
---	END	结束	光标，至最下行

主要是在有输入栏的情形下，会与上述说明有偏差。此时，左箭头/右箭头用于控制输入光标，而不是作为 OK/取消。按下 Return 时同样会切换至下一栏（如向下箭头），取而代之地，按下 OK 来终止整个对话框。为对文本/数字编辑，另设有 Backspace（向左删除）和 Delete（向右删除）。可借助按键 F5、F6、Backspace、DEL 及 SELECT （位于光标键之间）来切换是/否栏。

说明

不带其他按键的触摸屏的特殊功能

输入栏中的字母和数字可通过 HSK5/HSK6 进行编辑。采用触摸屏时，所有软键均可触摸操作；此外还可直接选择菜单行。

不带按键的操作面板会自动显示虚拟键盘。

7.2.2 文件“tcu.ini”中的设置

目录

tcu.ini 文件创建于下列目录中：

NCU：

```
../siemens/system/etc/tcu.ini
../user/system/etc/tcu.ini
../oem/system/etc/tcu.ini
```

PCU/IPC（Windows 7 和 Windows 10）：

```
C:\ProgramData\Siemens\MotionControl\siemens\System\etc\tcu.ini
C:\ProgramData\Siemens\MotionControl\user\System\etc\tcu.ini
C:\ProgramData\Siemens\MotionControl\oem\System\etc\tcu.ini
```

说明

SINUMERIK Operate 对下列记录进行分析：

- VNCServer/VetoMode
- VNCServer/AlarmBoxTimeOut
- VNCServer/FocusTimeout
- VNCServer/AdaptResolution
- VNCServer/MaxActiveTCUs
- VNCViewer/ExternalViewerSecurityPolicy

限制

对此类操作单元的限制在于：

- 既不可分配 MCP 及直接控制按键，又不可分配 EKS 系统。因此也无法激活这些用作系统中的操作单元的设备。
- 无法触发直接控制按键，即可在操作软件中触发指向直接控制按键的软键。但这些按键不在面向 PLC 的直接按键画面中显示。
- 无同 TCU 中一样的配置文件 config.ini，即可针对 TCU 的配置无法用于此类操作单元（启动特性、置换、t:m:n），但置换机制仍在外部操作单元上生效。
- 不会将外部操作单元作为 PLC 中的生效操作站报告至 PLC。

在文件 tcu.ini 中的以下部分对外部操作单元进行配置：

```
[externalTcu]
# EXTERNAL TCU IP-ADDRESSES
# List of accepted TCUs in IP-V4-format (index 1 to maximal 16)
ExternalTcuIP_1=
```

同样可在 tcu.ini 文件中设置所需的屏幕分辨率：

```
[VNCServer]
Resolution = ...
```

7.2.3 采用 TCU 时的置换机制

为在一台机床上运行超出数量上限的操作站，置换机制用于确保：在一个屏蔽组中**仅所允许数量的 TCU 生效**。其余的 TCU 会切换至被动模式，从而不占用资源。这样一来，一个 HMI 应用上的 TCU 数量实际上不再受限，受限制的是同时生效的 TCU 的数量。

边界条件

针对 TCU 的运行，下列边界条件适用：

NCU 710.3 PN 上的 2 个并行生效的 TCU

NCU 720.3 PN、NCU 730.3 PN 上的 4 个并行生效的 TCU

PCU/IPC 上 4 个并行生效的 TCU

置换规则

在 SINUMERIK Operate 的“调试” > 菜单下调键 > 软键“操作面板”区域中为各个操作面板配置置换机制。

TCU 可以呈现以下状态：

- **TCU 生效且具有操作权限：**这可以从以下状态看出：TCU 显示操作软件的画面，且屏幕明亮。
- **TCU 生效，**处于观察模式中且当前无操作权限：这可以从以下状态看出：TCU 显示操作软件的画面，但与具有操作权限的 TCU 相比较暗。
- **TCU 为被动：**TCU 不显示操作软件的画面，而是显示可采用的连接的选择菜单，其中，用于选择 TCU 的最终生效连接的软件为彩色突出显示。

在 TCU 的启动时，TCU 总是尝试建立第一连接。在未超出所允许的生效操作单元数量上限的情况下，屏蔽组中的 TCU 依照顺序启用所给出的连接，

若 TCU 进入启动中即已达到该数目的情形，则尝试通过置换机制实现连接。若将迄今为止生效的操作单元置换，则自动进入生效状态，否则在启动后直接过渡至被动状态。

7.2.4 通过 PLC 禁止 TCU 之间的切换

概述

TCU 切换禁止的作用是，在运行过程中通过 PLC 将从一个 TCU 到另一个 TCU 的切换禁止。禁止持续时，系统不执行用于 TCU 间操作权限切换的操作权限请求，而是将其拒绝。

由于拒绝了操作权限请求，会在 HMI 的对话行中输出一条消息，作为对请求者的反馈。该消息会在 5 秒钟后被再次清除。

数据接口 HMI ↔ PLC

“切换禁止”功能始终生效，不必显性激活。通过 PLC 中的一个数据位来控制该功能。作为 PLC 中控制功能的基础，HMI 会将生效的 OP 传送给 PLC。

用于该功能的控制位和控制信息会被接入到 PLC 的 m:n 数据接口中。为此该功能以 m:n 的方式分开到两个 m:n 联机接口（DB19.DBW120 ff 用于 HMI1，而 DB19.DBW130 ff 用于 HMI2）上用来驱动当前接通的 HMI。如果设备上没有运行 m:n，则只能考虑将第一个 m:n 联机接口用于该功能。

在 PLC 中的每个 HMI 上通过由用户管理的位 TCU_SHIFT_LOCK 来控制切换禁止功能。用于第一个 HMI 的位地址为 DB19.DBB126.6，用于第二个 HMI 的位地址为 DB19.DBB136.6。

可以对 PLC 的 m:n 联机接口进行如下扩展：为第一个接口添加字节 DB19.DBB118 并为第二个添加字节 DB19.DBB119。该字节用来为每个 HMI 记录生效 TCU/生效 OP 的索引。该字节被命名为 TCU_INDEX。由各自的 HMI 对字节 TCU_INDEX 进行写操作，更确切地说是用为有效 TCU 设计的 TCU 索引进行写操作。

由各自的 HMI 对位 TCU_SHIFT_LOCK 进行监控。值 = 1 时，触发切换禁止，当值重新变回 0 时，使能切换。操作者可以通过比如 PLC 上的一个按键来使用位 TCU_SHIFT_LOCK，或者可以由 PLC 用户程序按自己的逻辑来对其进行管理。只能由用户在 PLC 中来使用位 TCU_SHIFT_LOCK，HMI 只能对该位进行只读操作。

HMI 使用 TCU 或者是 PCU/IPC 的设计索引来管理 TCU_INDEX 空间，其中处于屏蔽组中的 OP 占有当前的操作权限。如果无 OP 生效，则在 TCU_INDEX 中记录数值 0。

如果对于有效的 TCU/OP 未设计 TCU 索引，则将值 255 = 未定义作为 TCU 索引进行转交。因此，不允许用值 0 和 255 对 TCU 索引进行设计。

配置

与设置机床控制面板地址（MCP 地址）一样，在 PCU/IPC 上对 TCU 索引进行配置。在程序“System Network Center”（系统网络中心）的对话框“OP Properties”（OP 属性）中对 TCU 索引进行设置。

功能的作用方式

如使用用于切换禁止的位 TCU_SHIFT_LOCK，则操作权限请求不再取决于 HMI 上所设定的模式，不会进行操作权限的分配（禁止模式），亦即，拒绝操作权限切换。

所有 OP 上的操作者都会获得时长约 5 秒钟的消息：

未切换：当前 PLC 中设置了切换禁止。

在此期间，可在 OP 上以操作权限不变的方式继续进行操作。

说明

OP 到其他 PCUIPC 上的有效断开

切换禁止仅与 PCU/IPC 上屏蔽组中的 OP 内部操作权的切换有关。

因此不能阻止 OP 到其他 PCU/IPC 上的有效断开！

特点

请注意下列特殊情形：

- 尽管设置了切换禁止，在 PLC 中还是可以改变 TCU_INDEX 的值。可能的情况如下：
  - 占有操作权限的 OP，成功切换到另一 PCU/IPC 上。视是否有其他 TCU 接管了操作权限，或者当前是否无生效的 TCU，可在进行操作权限切换时记录 TCU 索引，或者当 PCU/IPC 上直接连有 OP 时记录 PCU 索引。
    当没有提供给 OP 的 TCU 索引时，值也可能为 255。或者如果在屏蔽组中没有 OP 可供使用，则记录值为 0。
  - 进行 m:n 切换时。下一个 PCU/IPC 上的 HMI 程序会停用此处生效的 HMI 程序。因此 OP 必须从新（下一个） PCU/IPC 的屏蔽组中获得操作权限。该 OP 的 TCU 索引被记录到 TCU_INDEX 中。
  - 在 m:n 的范围内将 PCU/IPC 与 NCK/PLC 断开。在被断开的 NCK/PLC 上不再有 HMI 程序，因此也没有 OP 会再具有操作权限。这以与切换禁止无关的方式，通过在 TCU_INDEX 内记录下值 0 来作为信号提示。
- 如果 TCU 被有效切换到另一个 PCU/IPC 上，则可以就地将其停用，也就是说当对目标 PCU/目标 IPC 使用切换禁止时，无法获得操作权限。
- PCU/IPC 进行 m:n 切换时 — PCU/IPC 连接到其他 NCK 并进而连到其他 PLC 上 — 根据禁止转换该 PCU/IPC 采用所连接 PLC 的设置。
- PLC 方面的 m:n 闭锁可能拥有先于 TCU 切换禁止的优先权，因此所设置的 TCU 切换禁用不会对 m:n 切换熬成阻碍。有时，在这里需要对 m:n 影响可能与用于 PLC 中 TCU 的影响进行同步化设置。比如，建议同时设置或取消 TCU 切换禁止与 m:n 置换禁止。

请求操作权限

在没有操作权限的 TCU 上按下任意一个按钮。该按钮不会被操作软件分析，只用于请求操作权限。

禁止权限的设置保存在文件 tcu.ini 中，并仅当在 PCU/IPC 上安装了操作软件时生效。可以与直接连接至 PCU/IPC 的 OP 完全相同的方式在 TCU 的 OP 上对操作软件进行操作。

7.2.5 示例：选择启动时的 TCU 特性

示例：在两个 PCU/IPC 上分配引导启动支持

若要在两个 PCU/IPC 上分配引导启动支持，则需进行以下设置：

- 在 PCU_1/IPC_1 上选择“仅有运行时间与配置的引导支持（TFTP/FTP）”
- 在 PCU_2/IPC_2 上选择“仅有 IP 地址的引导支持（DHCP）”
- 在 PCU_3/IPC_3 上选择配置“非引导支持”

<table>
<tr><td>TCU_1
192.168.214.10</td><td>TCU_2
192.168.214.11</td><td>TCU_3
192.168.214.12</td><td>TCU_4
192.168.214.13</td></tr>
<tr><td>VNC 连接：
192.168.214.241
192.168.214.242
192.168.214.243</td><td>VNC 连接：
192.168.214.241
192.168.214.243</td><td>VNC 连接：
192.168.214.241
192.168.214.243</td><td>VNC 连接：
192.168.214.241
192.168.214.242</td></tr>
<tr><td colspan="4">设备网络的交换机</td></tr>
<tr><td colspan="2">PCU_1/ IPC_1
192.168.214.241</td><td>PCU_2/ IPC_2
192.168.214.242</td><td>PCU_3/ IPC_3
192.168.214.243</td></tr>
<tr><td colspan="2">服务：
X DHCP
✓ TFTP
✓ FTP
✓ VNC</td><td>服务：
✓ DHCP
X TFTP
X FTP
✓ VNC</td><td>服务：
X DHCP
X TFTP
X FTP
✓ VNC</td></tr>
<tr><td colspan="4">公司网络</td></tr>
</table>

在这种情况下 PCU_2/IPC_2 用作为已连接的 TCU 提供 IP 地址的 DHCP 服务器。PCU_3/IPC_3 不参与 TCU 的启动，但其仍可由 TCU 借助 VNC 加以显示。

7.3 网络配置

7.3.1 允许的网络结构

以太网连接

一台 SINUMERIK 840D sl 只能作为一个网络运行，在网络上各个独立的组件通过以太网连接相互组合在一起。必须建立该网络。

各个独立的组件在出厂进都经过了预设置，可以保证它们在日常标准配置下无须针对网络改变设置即可正常运行。

分为设备网和公司网络

在 SINUMERIK solution line 上，所有的组件都被分别安装到一个公司网络和一个设备网中。

连接到公司网络有很多用途，比如能够对网络传输机构进行动作。在设备网中，由各组件使用操作软件将过程数据以及图像传送给各 TCU 的显示单元。

在物理学上，按照以下规范使用组件的以太网接口，就可以完成这种划分：

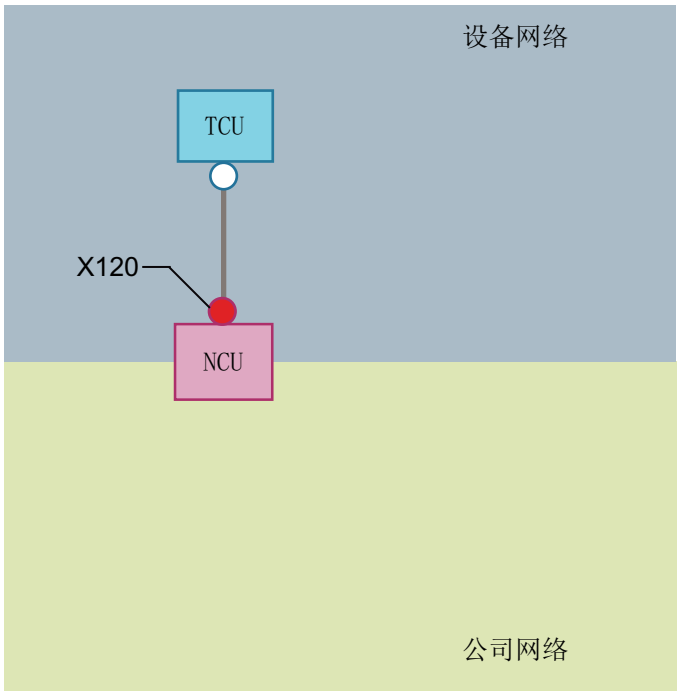
- 一个 TCU 被专门连接到设备网上。
- 一个 NCU 始终通过 X120 连接在设备网上。
- PCU/IPC 的以太网接口 Eth 2/X2 被预设为连接到设备网上；以太网接口 Eth 1/X1 用来连接到公司网络上。
- 通过 X130 将一个 NCU 连接到公司网络上。

接口和连接的含义：

○	Eth 1/X1 作为 DHCP 客户端
●	Eth 2/X2 作为 DHCP 客户端
■	带固定 IP 地址的 Eth 2/X2
绿色连线	未交叉以太网电缆
灰色连线	交叉的以太网电缆（crossover）

7.3.2 不连接至公司网络的设备网络

7.3.2.1 配置 1：NCU 和 TCU



使用 NCU 的 X120 直接通过以太网将 TCU 连接。NCU 和 TCU 都经过了恰当的预设置，用来设定 IP 地址。

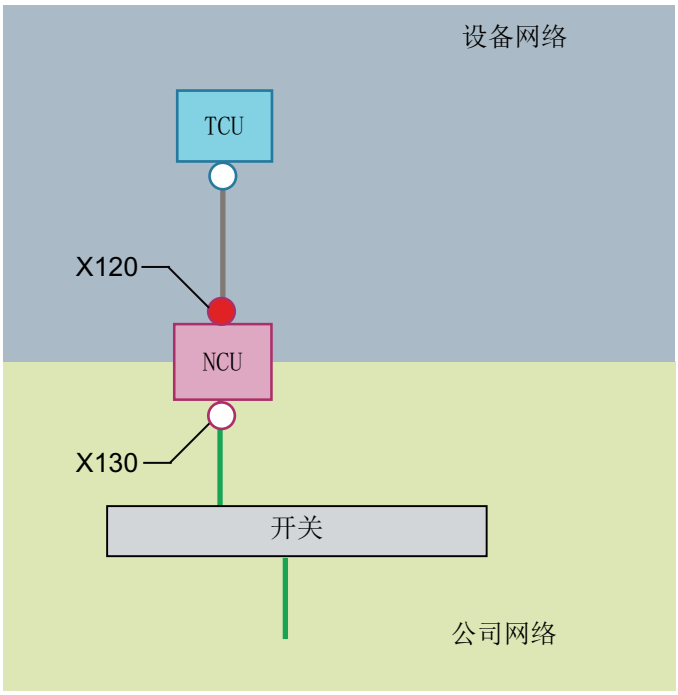
这些 IP 地址对其他运行而言无意义。

通过**交叉的**以太网电缆将 TCU 连接到 NCU 上。

通过 X120 将 NCU 与 TCU 直接相连时形成一个简单的设备网络，其由两个计算机节点自动组成。

7.3.3 使用 NCU 连接到公司网络的网络

7.3.3.1 配置 2：NCU 和 TCU



通过**交叉的**以太网电缆将 TCU 直接连接到 NCU 上。在 X130 上使用一条平直的电缆将 NCU 连接到公司网络的交换机上。

与配置 1 一样，使用 NCU 的 X120 直接通过以太网连接 TCU。NCU 和 TCU 都经过了恰当的预设置，用来设定 IP 地址。这里所使用的 IP 地址对于其他运行方式而言没有意义。

IP 配置：公司网络中的 DHCP 服务器

NCU X130 上已经设置了 DHCP 分配的地址。如果公司网络中已经有一台 DHCP 服务器，它将会为 NCU 分配一个 IP 地址（IP 设置），这样 NCU 就被并入到公司网络之中。

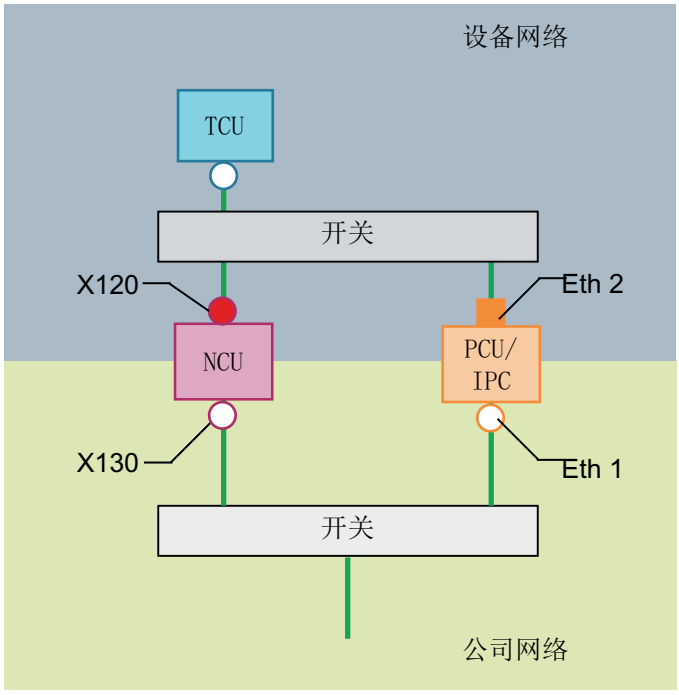
根据现有的下部构造或者根据公司网络的管理强度，为 X130 上的 NCU 设置下列网络参数：

- 公司网络中的计算机名称
- DNS 服务器的地址
- 网关地址（默认路由）

通过网络管理还可以在该连接上给定 NCU 的 IP 地址。

如果公司网络的管理能力较弱，在不好的情况下网络中只有一台 DHCP 服务器，用来从预置的地址带中分配地址，这样 NCU 虽然会获得一个 IP 地址，但暂时不会被确认。

7.3.3.2 配置 3：NCU 上带 TCU 的 PCU/IPC



在该配置中建议在设备网中也使用一台交换机。使用平直的以太网电缆来连接所有的组件。

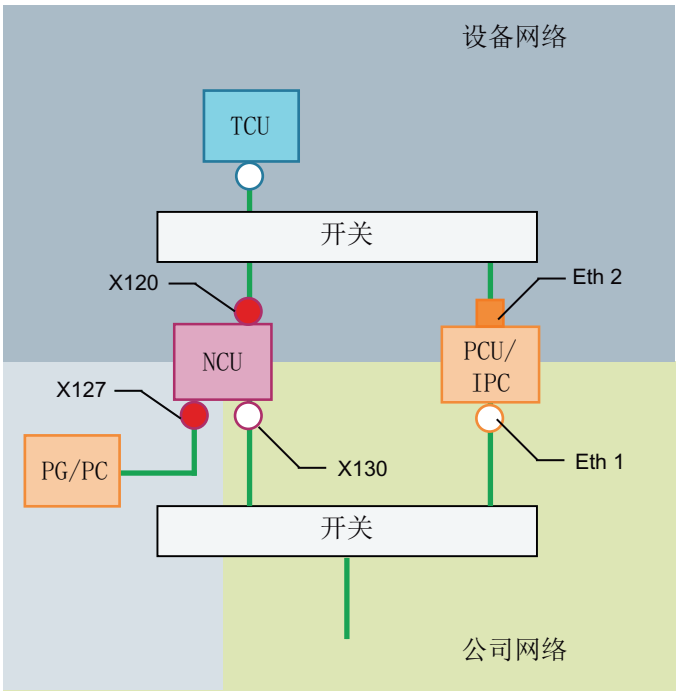
在 X120 上，NCU 被用作 DHCP 服务器（在该项配置中不会用到），启用固定 IP 地址 192.168.214.1 。在该配置中，为 PCU/IPC 的 Eth 2 设定在 192.168.214.241 – 192.168.214.249 范围内的、子网掩码为 255.255.255.0 的固定 IP 地址。NCU 的 DHCP 服务器会为 TCU 提供 IP 地址，并作为引导服务器来启动 TCU。

关于与公司网络的连接，可以执行配置 2。通过以太网**网线**连接到公司网络的交换机上。

为了将 TCU 连接至两个 HMI 系统，需要为 TCU 建立另一与 NCU 的连接。

7.3.3.3 将编程设备（PG）连接至 NCU

说明



为进行服务，将编程设备作为普通的 DHCP 客户端通过 X127 连接在 NCU 上（自动获取 IP 地址）。在 X127 上 NCU 是一台普通的 DHCP 服务器。在 X127 上 NCU 具有固定 IP 地址 192.168.215.1，子网掩码为 255.255.255.224。

在 X127 上通过 DHCP 对自 192.168.215.2 起的 IP 地址进行分配，例如用于连接编程设备。出于此原因，在编程设备上不允许设置固定 IP 地址。

7.3.4 示例：对与 PC 的 VNC 连接进行配置

前提条件

为使用 TCU 自 SINUMERIK 设备通过 VNC 查看计算机，下列前提条件适用：

- HMI 应采用 VNC 连接的配置。
- 设备网络中的引导服务器（生效的 DHCP 服务器）必须为 NCU。
- 该 NCU 必须通过 X130 或 X120 嵌入待监控计算机所处于的网络。

- 在 TCU 的配置文件 config.ini 中，必须根据针对 TCU 的一般配置，在自有主机节中将该待监控计算机配置为该 TCU 的切换目标。
  若目标系统上的 VNC 服务器需要密码（参见下文），视情况在配置中设定密码。
- 为使 TCU 获知新切换目标，需要重启并启动 TCU。
- 必须根据 TCU 的状况对待监控计算机的屏幕分辨率进行调整，否则 TCU 会在其可能的显示区域内将所接收的画面缩放，进而影响 TCU 上的显示。

配置

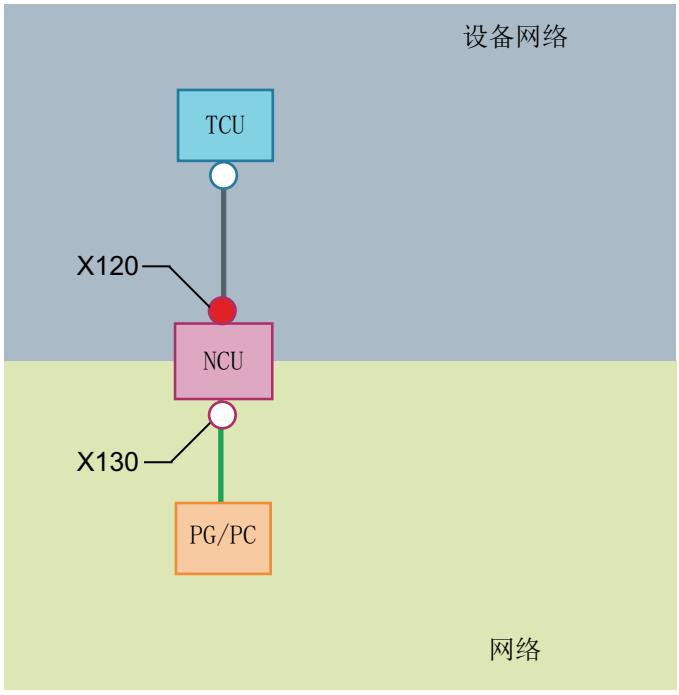


图 7-1　配置示例

配置

config.ini 文件保存在以下目录中：

NCU：

`/user/common/tcu/<TCU 名称>/common/tcu`

PCU/IPC（Windows 7 和 Windows 10）：

`C:\ProgramData\Siemens\MotionControl\user\common\tcu\<TCU 名称>\common\tcu`

config.ini 文件必须保存在引导服务器（生效 DHCP）上。

示例：

```
[Station]
maxhostindex=2           /* [host_1] 及 [host_2] 下定义的节点的数量。
mcpIndex=192
tcuIndex=1
eksIndex=0
[host_1]
Address=192.168.214.1    /* 启动中所连接至的 NCU 的地址。
[host_2]
Address=157.163.230.202  /* PC 的地址
password=123456          /* PC 上的 VNC 服务器的密码
```

在节点间切换



使用“菜单回调键” + MENU SELECT 触发下列动作：

- 在所显示的窗口的标头中查看 TCU 名称，例如 TCU1.
- 在 TCU 上显示用于连接至其他节点的选择列表。

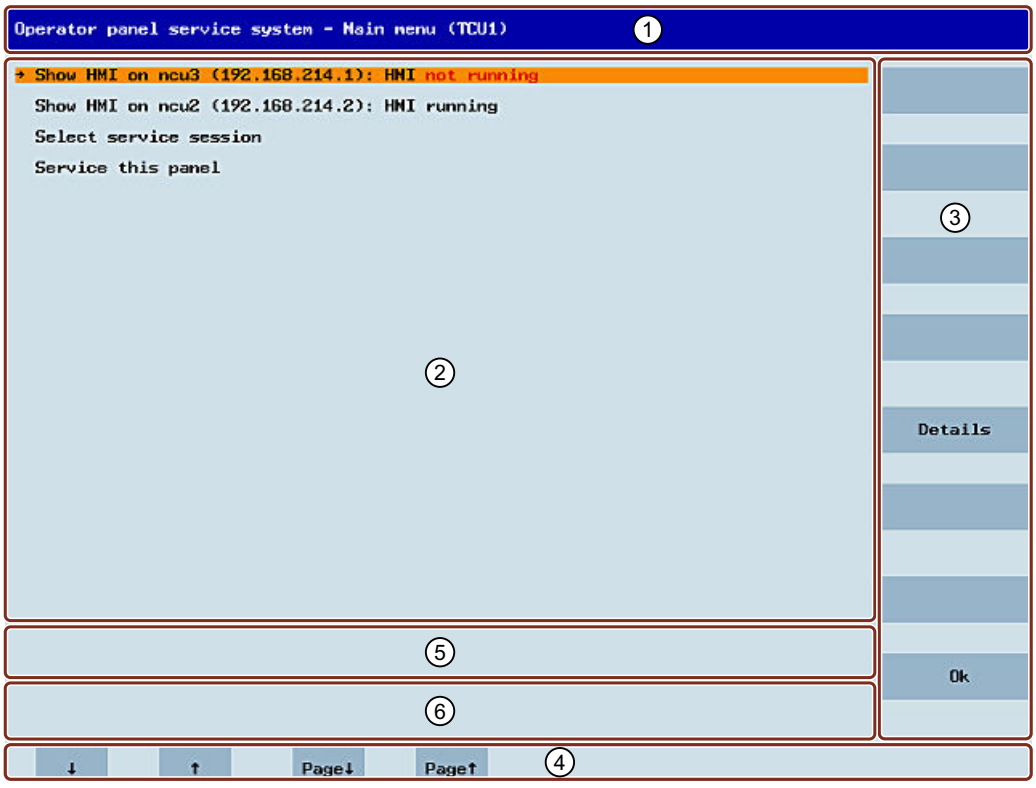
7.4 诊断与维修

7.4.1 操作 TCU 主菜单

主菜单“Main menu”



用菜单回调键及按键<MENU SELECT>启动对话框"Main menu (TCU1)" ：



① 标题“Main menu”，及括号中的 TCU 名称

② 中央区域，包含服务器的列表以及随后的另两个固定项“Select service session”和“Service this panel”：

- “Select service session”会先触发服务器扫描，在该扫描中测定本地设备网络中的所有 VNC 服务器。随后在大致与主菜单对应的会话菜单中显示这些服务器。
- “Service this panel”含有子菜单“Service menu for operator panel”。

③ 8 个垂直软键，根据上下文进行使用

④ 4 个水平软键，用于光标导航

⑤ 信息行，内容可由服务器通过 HWS 命令设置

⑥ 故障行，显示发生的故障信息，也显示瞬时状态信息

图 7-2 TCU 菜单：主菜单

软键“Detail”（详细信息）

按下软键“Detail”（详细信息）后，会针对所选择的设备输出下列连接数据：

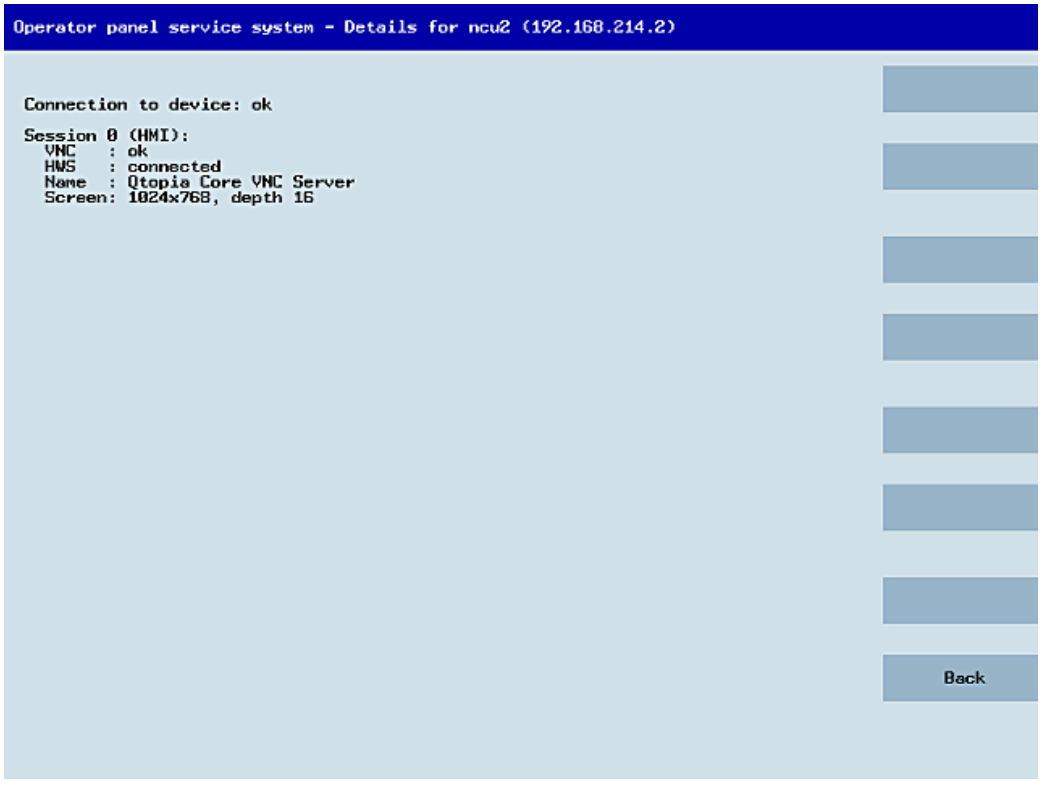


图 7-3　TCU 菜单：连接数据

7.4.2 操作 TCU 菜单“服务会话”

对话框“服务会话”

通过在主菜单中选择“Select service session”，首先会触发服务器扫描：

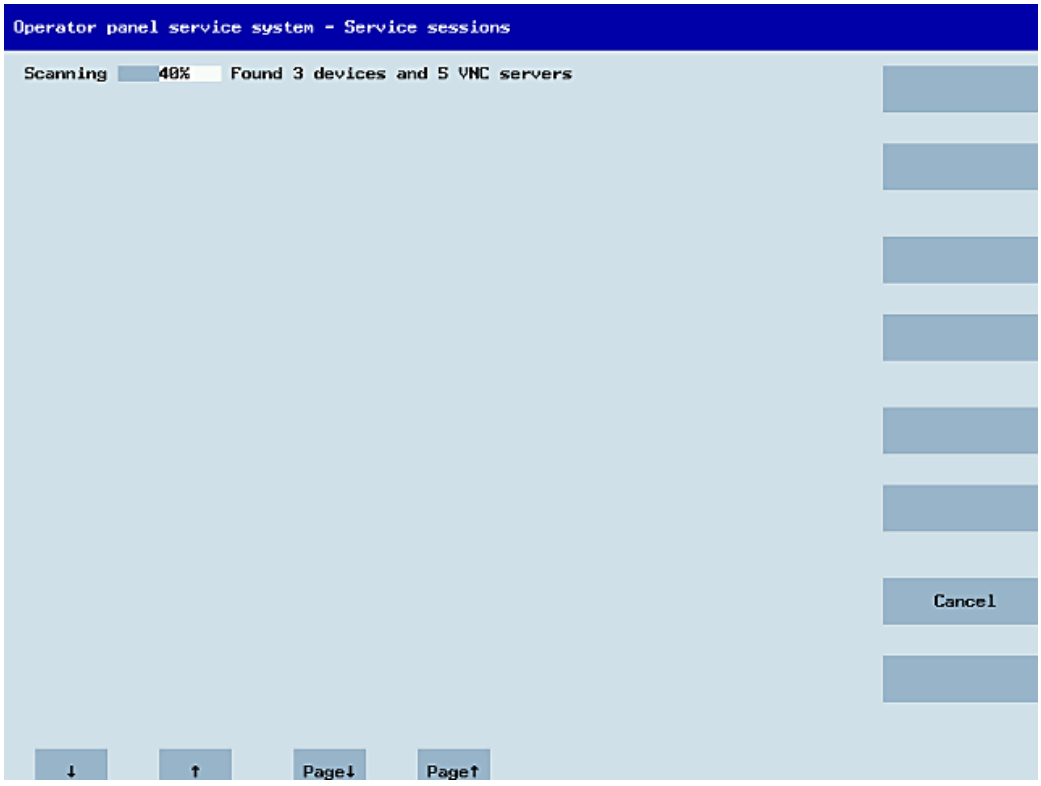


图 7-4 TCU 菜单：扫描

随后显示以下对话框：

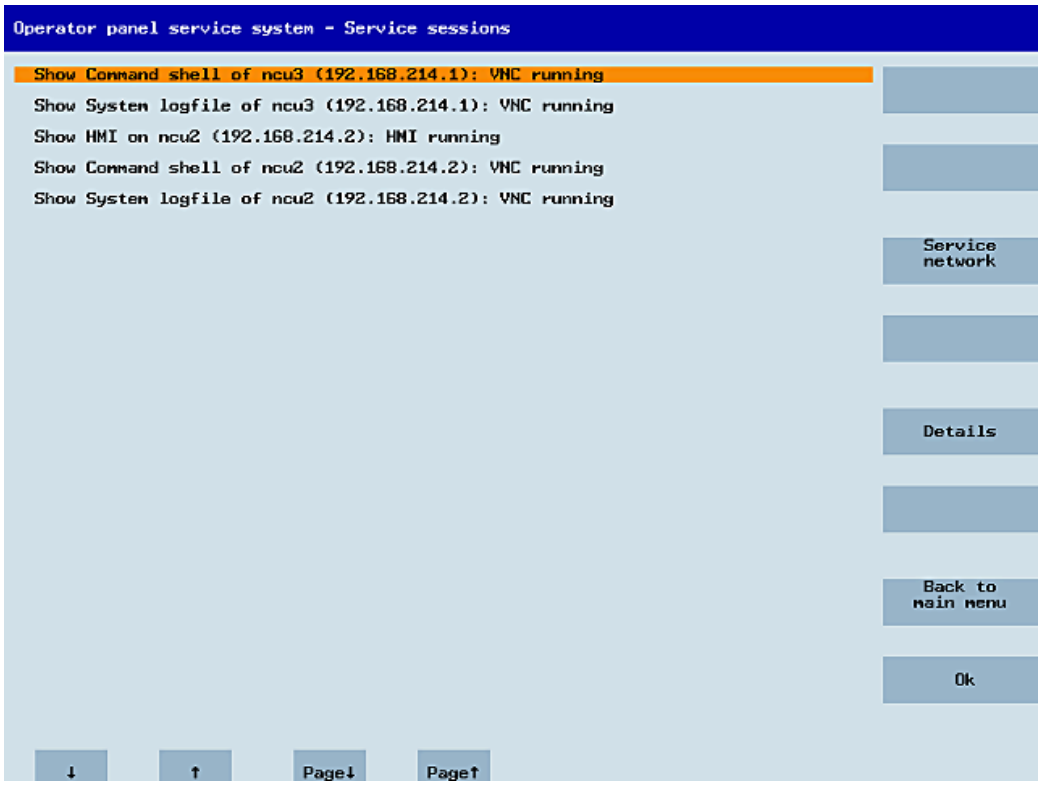


图 7-5　TCU 菜单：生效会话

包含服务器列表的中央区域：

各服务器行的结构为“Show 对象 of 名称 (IP)”，或者在名称未知的情况下仅显示 IP 地址：

会话编号	VNC 服务器
会话 0	HMI
会话 4	Command shell（命令窗口）
会话 5	System logfile（系统日志文件）
会话 6	System Network Center（SNC，系统网络中心）
...	
会话 **<N>**	其他服务器

这些信息之后是显示 VNC 服务器可访问性的状态信息：

- 当服务器已不可于 IP 侧访问（例如关闭），显示“Connection not ok”（连接不正常）；
- 当 HMI-VNC 服务器可用时，显示“HMI running/ not running”（HMI 运行/未运行）。

可借助 VSK8、Return 或向右光标键来启动针对所选择的服务器的 VNC 查看器。

连接状态：

可使用软键“Details”（详细信息）调用连接状态的更多详细信息。在下面的对话框中还针对“not ok”（不正常）或“not running”（未运行）输出故障信息，其更为详细地注明了失效原因。在功能正常的情形下，还会注明 VNC 服务器的会话名称及其分辨率。

在后台中会定期重新检查连接状态及 HMI 状态。亦即，当相应服务器上发生变化（例如关闭，HMI 就绪等）时，这些信息可能会自发地改变。

7.4.3 操作 TCU 菜单“服务菜单”

对话框“Service menu for operator panel (TCU)”

通过在主菜单中选择“Service this panel”，显示以下对话框：

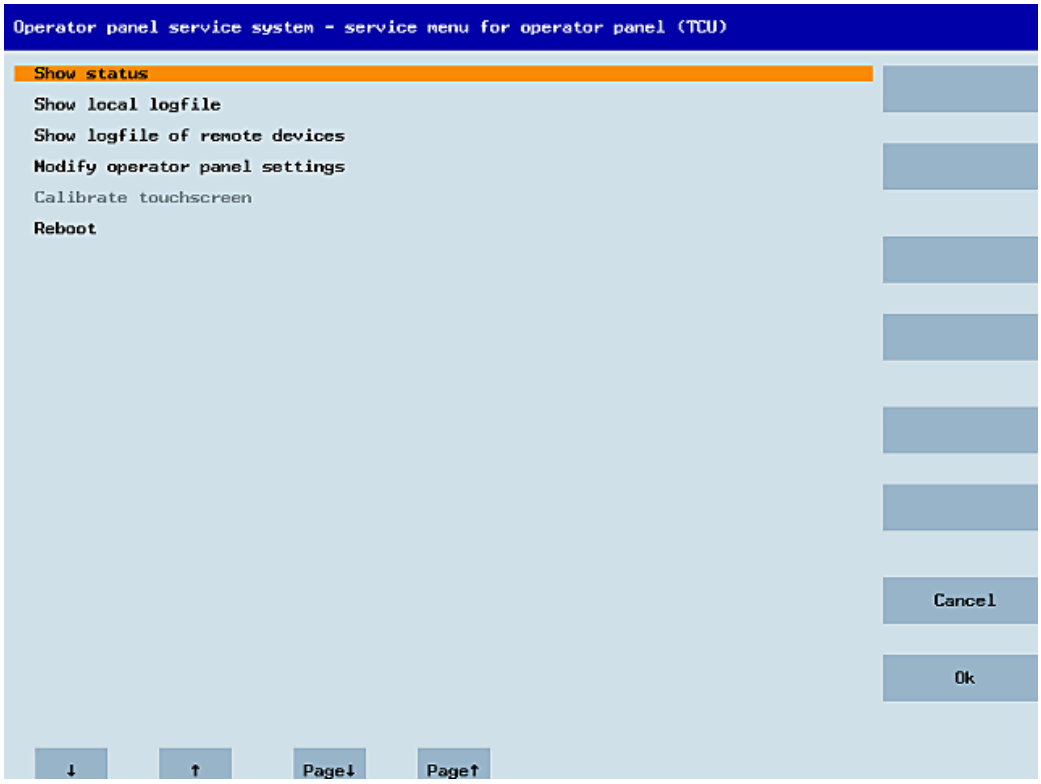


图 7-6 TCU 菜单：服务菜单

此时有下列菜单项可供选择：

- “Show status”显示状态信息，例如：软件版本、硬件信息、TCU 的网络数据及其配置：

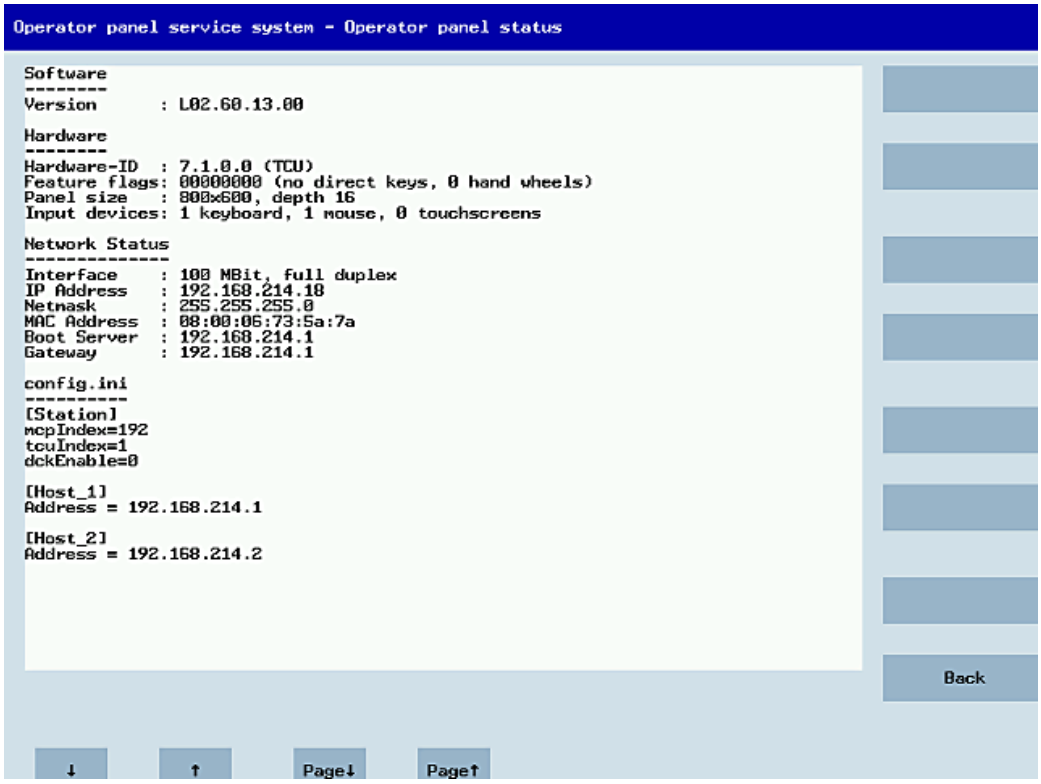


图 7-7　TCU 菜单：OP 状态

- “Show local logfile”显示 `/var/log/messages` 目录中的系统日志文件的经过过滤的版本，其中仅包含本地 TCU 的信息。
  不会输出通过网络接收的 Syslog 信息。

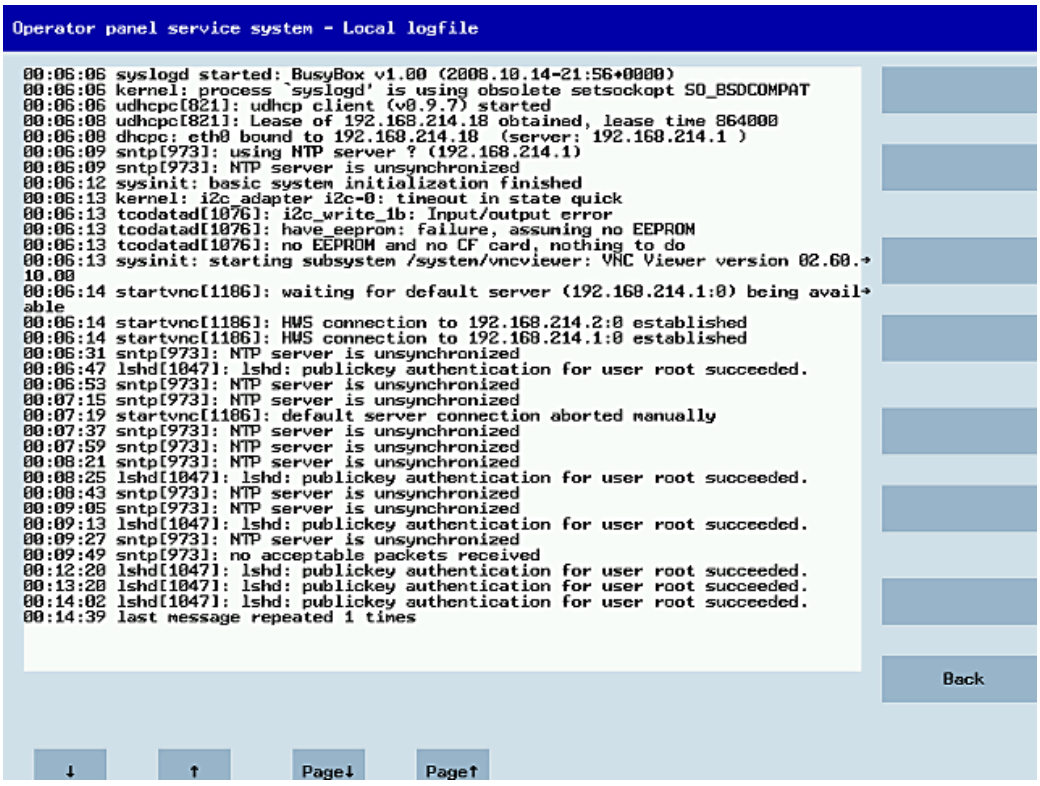


图 7-8 TCU 菜单：本地协议

- “Show logfile of remote devices”显示网络中的其他设备的日志文件：
  设备网络中的设备的 syslog 信息，通过广播发送 syslog 信息，例如 NCU 7x0, ...
- “Modify operator panel settings”调用另一子菜单，参见下一段。
- 仅当存在触摸屏时，“Calibrate touch screen”才激活。如果有触摸屏，则借此重新校准该触摸屏。
- “Reboot”触发 TCU 重启。

说明

行过长时系统自动换行

比可用水平空间更长的行会自动换至下一行，以避免繁琐的水平滚动。这类行的右边缘处标示有向右箭头。

7.4.4 操作 TCU 菜单“修改设置”

对话框“Modify settings for operator panel (TCU)”

通过在主菜单中选择“Modify settings”（修改设置），显示以下对话框：



图 7-9 TCU 菜单：设置

初次调试时会设置以下 TCU 参数：

- “HT 8 individual mode” (yes/no)
  仅在采用 HT 8 时可见，在 Auto Mode（自动模式）与 Individual Mode（个性化模式）间切换。
  就处于 Auto Mode 中的 HT 8 而言，无需进行任何设置，因为名称系自动测定：("DIP<n>") MCP 地址及 TCU 索引系从 DIP 位置 ("DIP<n>") 得出。
- “Operator panel index - TCU” (0-255)
  确定 TCU 索引；参见用户界面中的“TCU”列。
- “Machine control panel address - MCP” (0-255)
  确定对应 MCP 的地址；参见用户界面中的“MCP”列。
- “Electronic key system index - EKS” (0-255)
  确定对应 EKS 的索引；参见用户界面中的“EKS”列。

- “Enable direct keys” (yes/no)
  确定是否将直接控制按键的信息报告至 PLC (yes)，或将其作为普通按键对待 (no)；参见用户界面中的“DCK”列。
- “Virtual Keyboard”(Auto/On/Off)
  确定是否在触摸屏上显示虚拟键盘。
  HMI 根据面板特性 (Auto) 识别是否存在触摸屏或键盘。
  该参数也可手动设置 (On/Off)。
- “Software Caps-Lock”(Auto/On/Off)
  HMI 可自行管理软件中键盘的大写锁定状态，例如当按键不可用时。该功能通常 (Auto) 通过一个显示机床数据来启用。该机床数据可通过专门针对 TCU 的设置被覆盖 (On/Off)。
- “Emulation Type”(TCU/TCU20.2/TCU30.3，仅适用于模块化 TCU30.3)
  确定，当 TCU30.3 作为旧 TCU 的备件或者作为新设备在版本低于 4.7 SP2 的软件上运行时，应模拟哪个 TCU 类型。
- “Screen Rotation”(0°/90°/180°/-90°/自动)
  确定软件中屏幕的旋转角度。该参数在进行面板的旋转式安装时非常有用。
  当选择“自动”时，屏幕旋转角度将自动采用面板的旋转角度。
- “Old VNC Password”
  如果设置了密码，则此时需要输入密码才能进行更改。如仍未设置密码，则该栏显示为灰色。如果在输入了旧密码后不在“Set VNC Password”和“Repeat Password”中再次输入新密码，则可将现有密码删除。
- “Set VNC Password”
  设置一个密码，该密码保存在 TCU 中并在建立 VNC 连接时应服务器的要求进行提交。
- “Repeat Password”
  重复输入在“Set VNC Password”一栏中设置的密码。
- “Enable touch capability” (yes/no)
  确定是否通过触摸输入操作该屏幕。若要重新激活键盘，需要取消激活该选项。

按下“确认”后，值被接收和保存。之后也可通过用户界面中的操作区域“条施” > 菜单下调键 > 软键“操作面板”进行调整或修改。

7.4.5 操作新 TCU 或备件 TCU 的菜单

注册新 TCU

就未知的，即尚未在引导服务器中注册的 TCU 而言，启动时显示包含两个项“New”和“Replacement for existing panel”的选择菜单。此时，在后台中对所注册的 TCU 的可访问性进行检测。

该测试的状态在消息栏中显示：“(0/3 panels inactive)”。

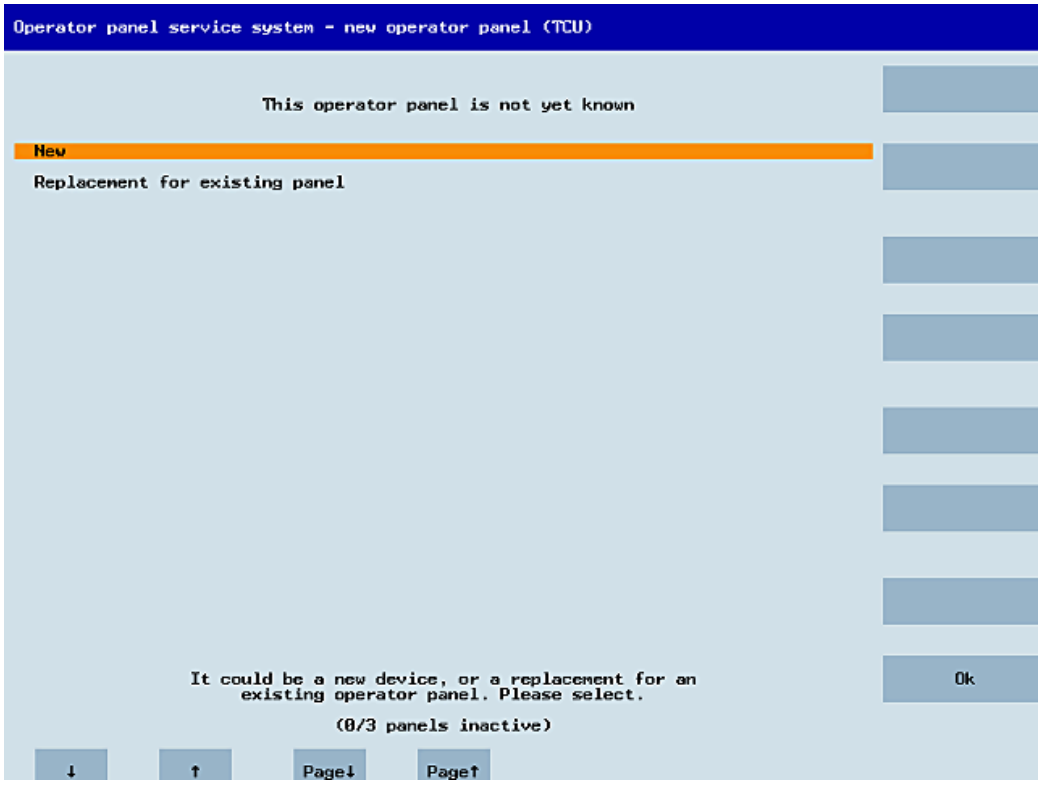


图 7-10 TCU 菜单：新 TCU

若所有 TCU 均生效，则新 TCU 可以不是备件，并于一定时间跨度后被自动切换至名称分配。

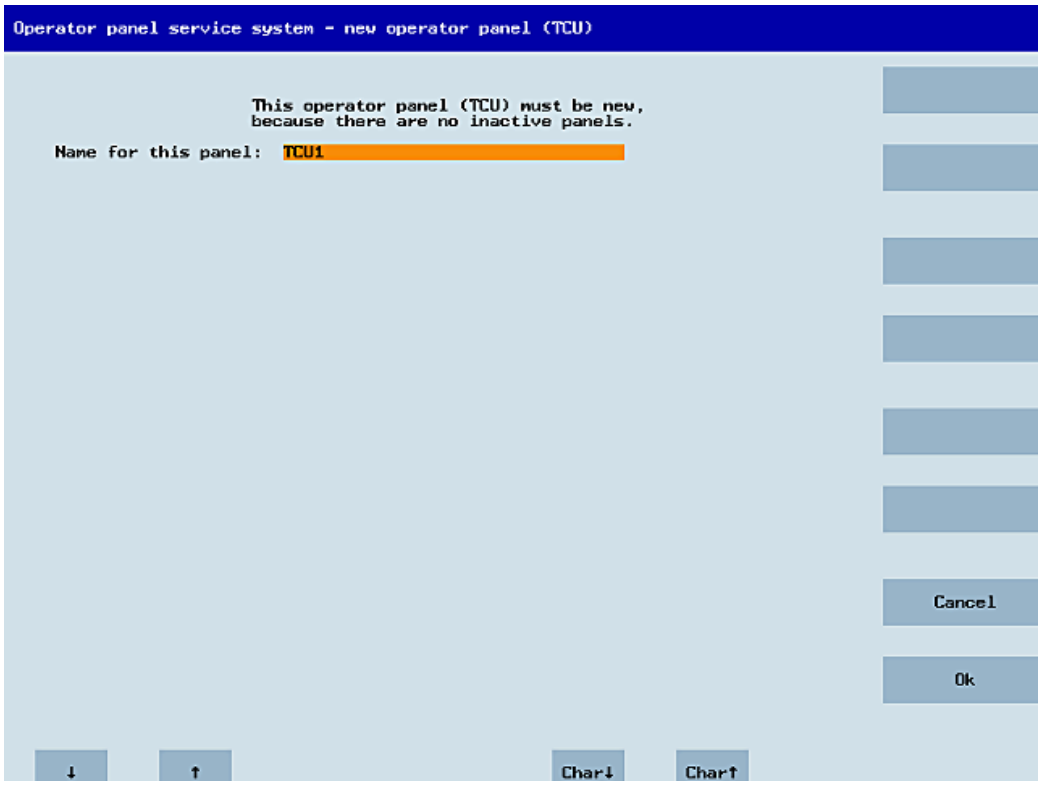


图 7-11　TCU 菜单：TCU 的名称

如要使用版本低于 4.7 SP2 的软件来运行 TCU30.3，则会以兼容模式运行 TCU。需要时，可查看或更改设置中的模拟类型。

备件情形

选择“Replacement”，从而在选择菜单中显示所有注册的 TCU，其中在网络中生效的 TCU 加灰显示。这些 TCU 功能正常，不应被备件替换。光标被自动置于第一可选行。

在后台中继续执行可访问性测试，即行的激活状态可能因面板的接通/关闭而改变。

最后选择一个名称，从而为新 TCU 启用该名称及其下保存的设置。

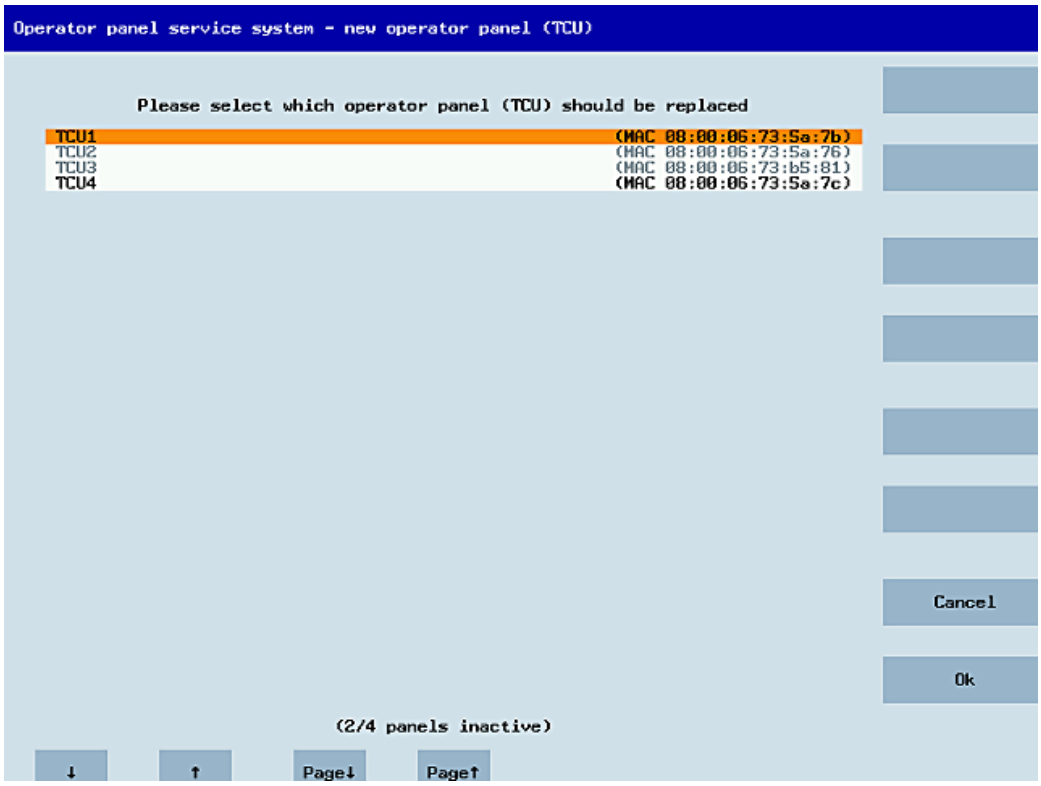
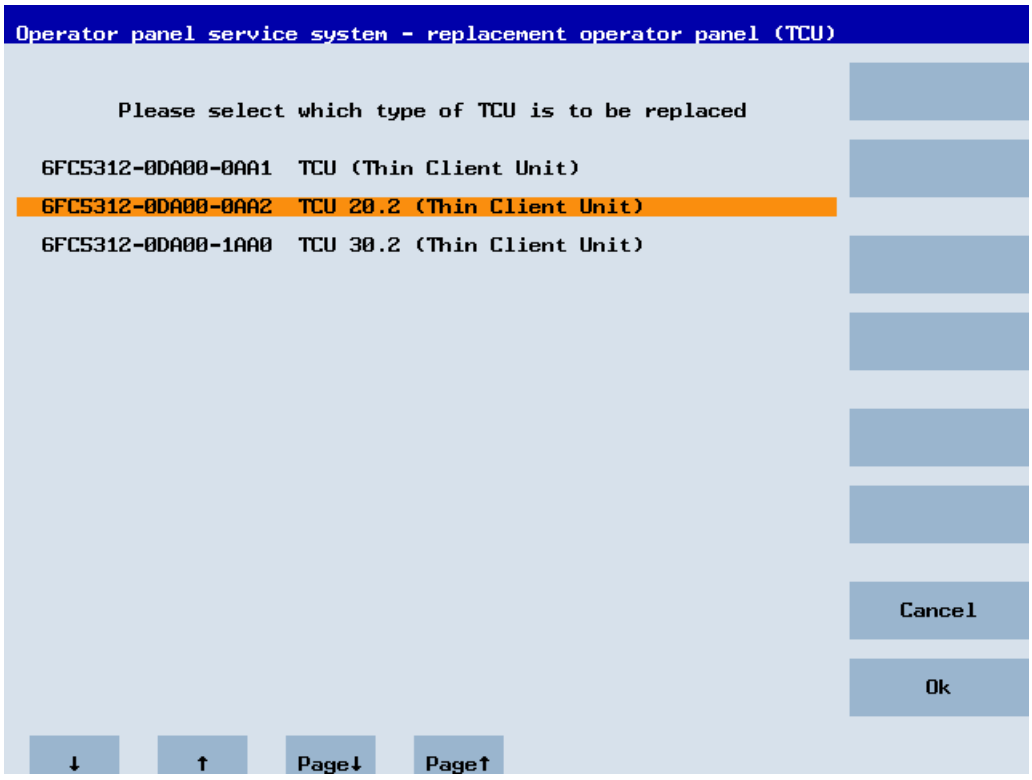


图 7-12 TCU 菜单：备件 TCU

对于 TCU30.3，在兼容模式下选择了要替代的 TCU 后，还会继续显示一个选择模拟类型的对话框：



如果在服务器上找到了要替代 TCU 的 static.ini（自 SW4.5 起），则会根据其中的 HW-ID 对旧 TCU 的类型进行预选。如果不是这种情况，则会选择类型 TCU20.2。

可模拟以下 TCU 类型：

- TCU
- TCU 20.2
- TCU 30.2

注意，当用 TCU30.3 替代旧的 TCU 时，如果 HMI 版本低于 V4.7，有一些接口会无法使用。涉及以下接口：

待替换的 TCU	不可用的接口
TCU	X212、X213（因为在 TCU 中不存在）
TCU 20.2	X212（因为在 TCU 20.2 中不存在）
TCU 30.2	X211（因为在 TCU 30.3 中不存在）

名称分配

若如上文所述自动分支至“新建”情形，则此时还会显示信息："This operator panel (TCU) must be new, because there are no inactive panels."（必须新设操作面板（PCU），因为无未生效面板）手动选择“New”时不约会显示此文本。

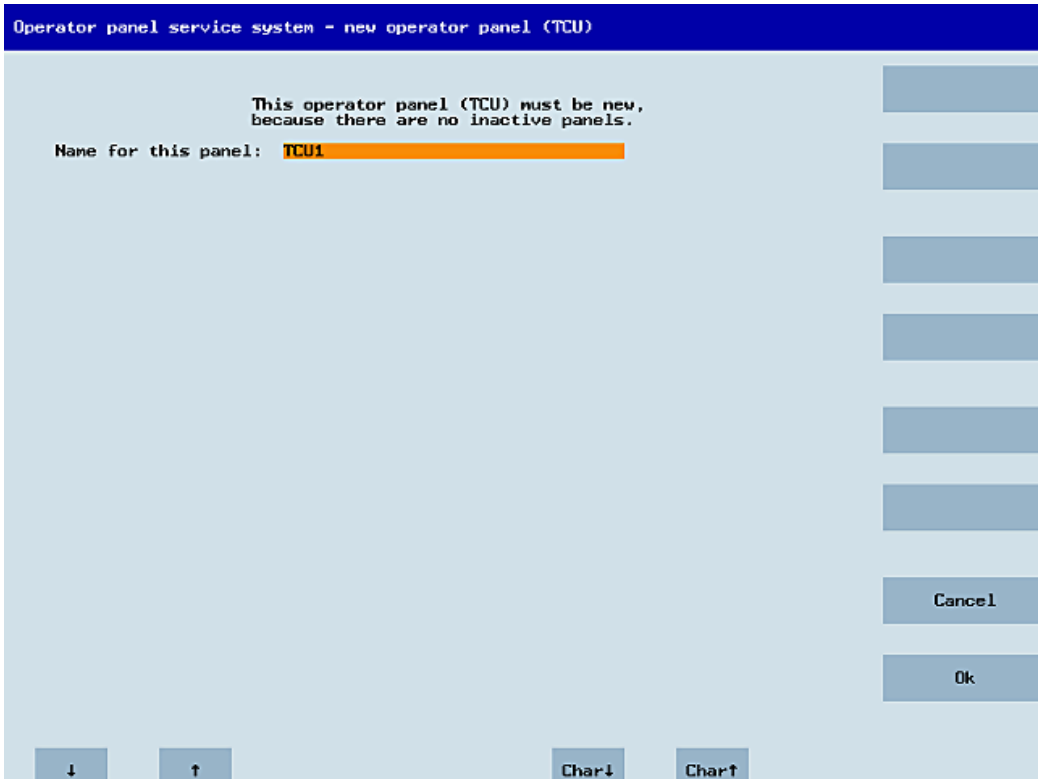


图 7-13　TCU 菜单：TCU 的名称

输入栏中会推荐一个自由 TCU 名称，但可由用户修改。缺省名称为“TCU<N>”，其中 <N> 为最小的尚未使用的编号。在随后按下 OK 软键后，若名称已被占用（在同时登录多个 TCU 时可能发生），且若推荐名称未被修改，则确定一个新的未使用的名称。

若所选择的名称仍可用，则将其占用，并可根据需要对 TCU 设置进行调整。为此会显示一个新的对话框，其中所有参数均已被预设为缺省值。可任意修改这些值，或按下“OK”接受。

7.4.6　在设备网络中注册 TCU

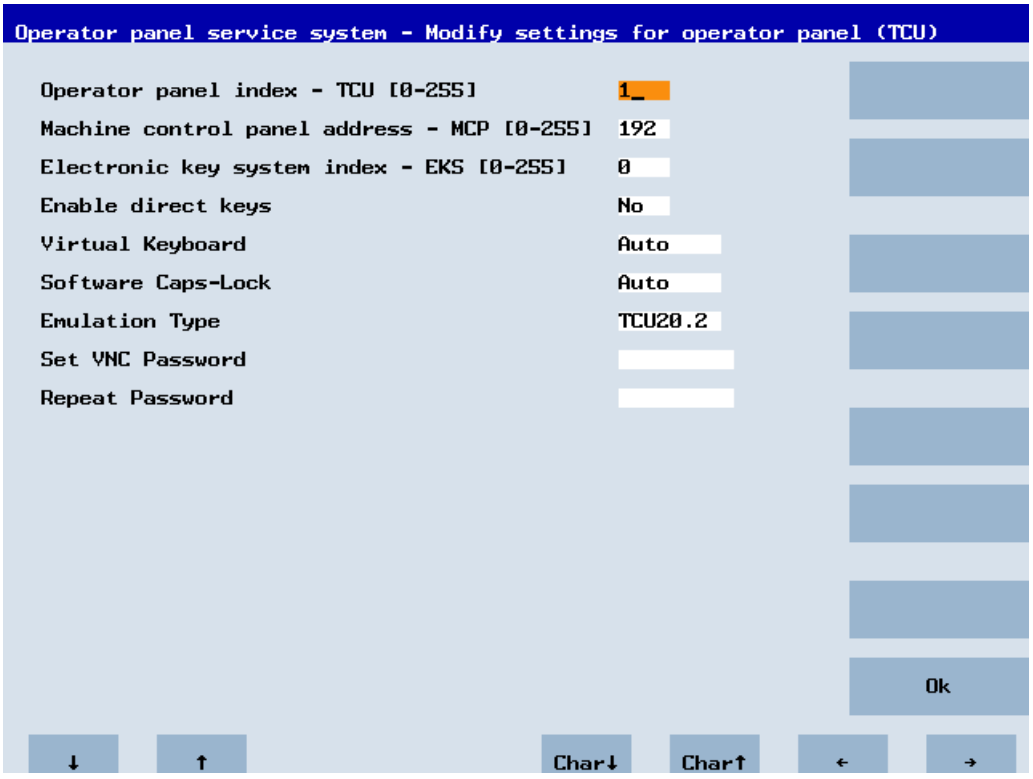
前提条件

在设备网络中定义为 DHCP 主站的引导服务器（NCU 或 PCU 50/IPC）必须接通，并在网络中可用。

使用 TCU

步骤：

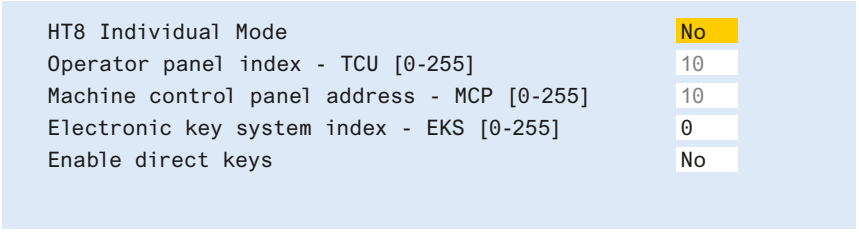
1. 连接 TCU。
   打开对话框“New operator panel (TCU)”（新操作面板 (TCU)）。
2. 选择“New”（新建），以便连接新 TCU，并按下“OK”确认。
3. 在下一对话框中：接收系统所推荐的名称，或输入一个名称并按下“OK”确认。
   为 TCU 预设下列参数：



4. 重启 TCU，从而将新设置接收。
5. 若需修改参数，选择“Main menu” > “Service this panel” > “Modify operator panel settings”。

使用 HT 8 时的步骤

1. 将 HT 8 连接至连接模块，并对触摸屏进行校准。
   下列附加软键可供用于实现对触摸面板的舒适操作。
   - “OK”与 <INPUT> 按键的功能相同。
   - “Def.”用于接收“Default（缺省）”设置。
   - “Edit”的作用如同 <F10> 或 <MENU SELECT> 键。
2. 选择 HT 8 Individual Mode（HT 8 个性化模式）：
   HT 8 的预设置为：借助“No”（否）撤销了“HT 8 Individual Mode”，亦即，用于设备网络中的自动识别的“auto”模式激活。会自动根据名称“DIP_”来识别 HT 8。如果用“Yes”（是）激活“HT 8 Individual Mode”，则通过其在设备网络中的 MAC 地址来识别 HT 8。
3. 针对 HT 8，确认系统所推荐的名称“DIP...”，或对名称进行调整。所有其他字符均可自由选择。
   采用 HT 8 时，按下 <INPUT> 键将下列值接收作为预设置。



之后输出以下信息：“注册了新的 TCU 'DIP10'。”

说明

HT 8 上的 TCU 索引

TCU 索引可用于对直接控制按键进行分析。仅允许在适宜的设备上激活直接控制按键。采用 HT 8 时，TCU 索引系不可设置，而是由系统分配。

激活直接控制按键

按下直接控制按键时，将信号直接传输至 PLC。按键在 PLC 内作为 16 路数字量输入出现。

PLC 编程的更多相关信息参见：

SINUMERIK 功能手册之基本功能，PLC 基本程序 (P3)

定义:操作站

操作站指的是：由一个 OP/TP、一个 TCU 或 PCU/IPC 及一个机床控制面板 MCP 组成的、通过以太网相互连接的单元。

可以使用所有的 TCU、PCU 50 和 IPC，以及带“集成 TCU”的 OP/TP，例如：OP 08T、OP 015T、TP 015AT。

无机床控制面板时的设置

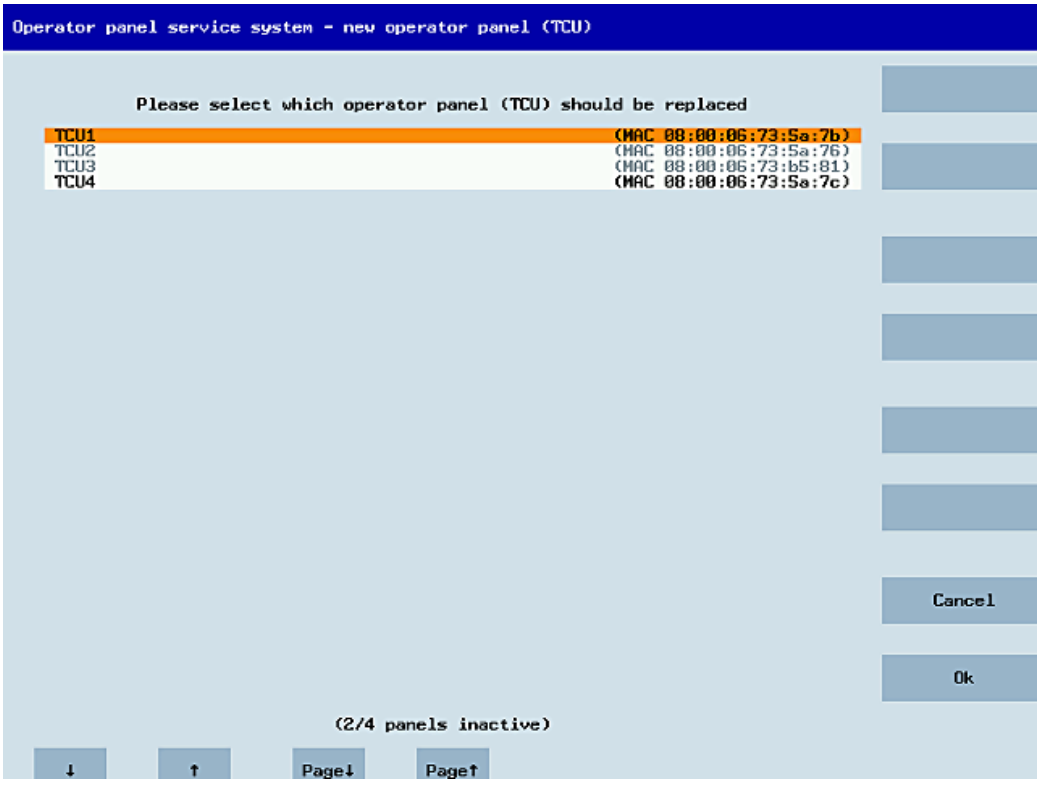
如果 PCU、IPC 或者 TCU 没有机床控制面板（MCP），则可以按以下两种方式进行设置：

- MCP 地址 = 0，或不输入
  操作权限切换后，机床控制面板不会发生切换；此前生效的机床控制面板继续保持生效。
- MCP 地址 = 255
  若该 PCU、IPC 或 TCU 获得操作权限，将此前生效的机床控制面板去激活，且自此刻起无生效的机床控制面板。

7.4.7 注册备件 TCU

按如下步骤连接备件 TCU：

1. 连接新 TCU。
   对话框“新的操作面板（TCU）”打开。
   该对话框中会列出设备网络中的 TCU 及其状态“生效”或“未生效”：



2. 选择原先故障 TCU 所用的名称。这样便使新 TCU 在网络中变为已知，并将需要替换的 TCU 的所有配置设置接收。

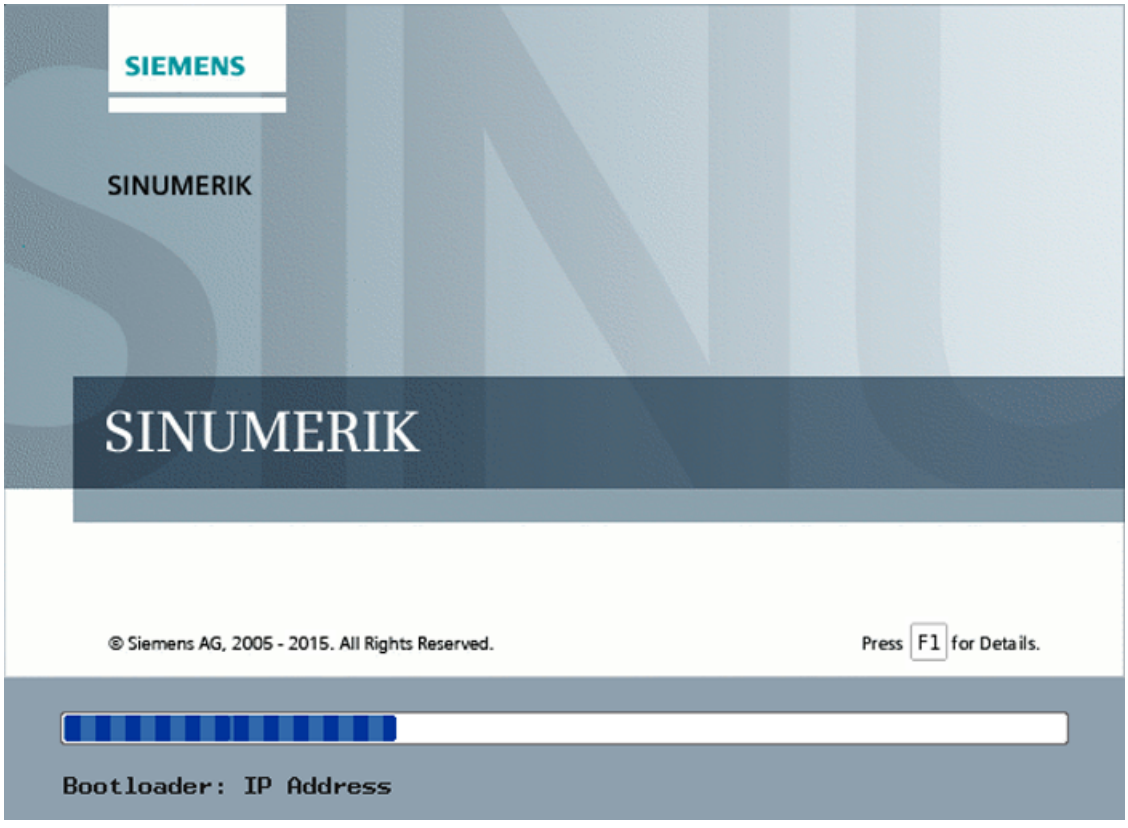
7.4.8 启动前置操作面板

7.4.8.1 启动时的信息

启动时的信息

当 TCU 启动时，在加载 BIOS 之后、操作系统启动之前将显示启动过程的进度，说明当前的启动状态。在通过 DHCP 获得 IP 地址时，以及在 TFTP 下载（引导图像）时，都会分别出现进度条，代表 TCU 启动尚未结束也没有出现故障。

下图举例展示了这些信息的结构：



在进度条下您可以看到当前的启动阶段。如果出现故障，可触摸“F1”调用详细信息。

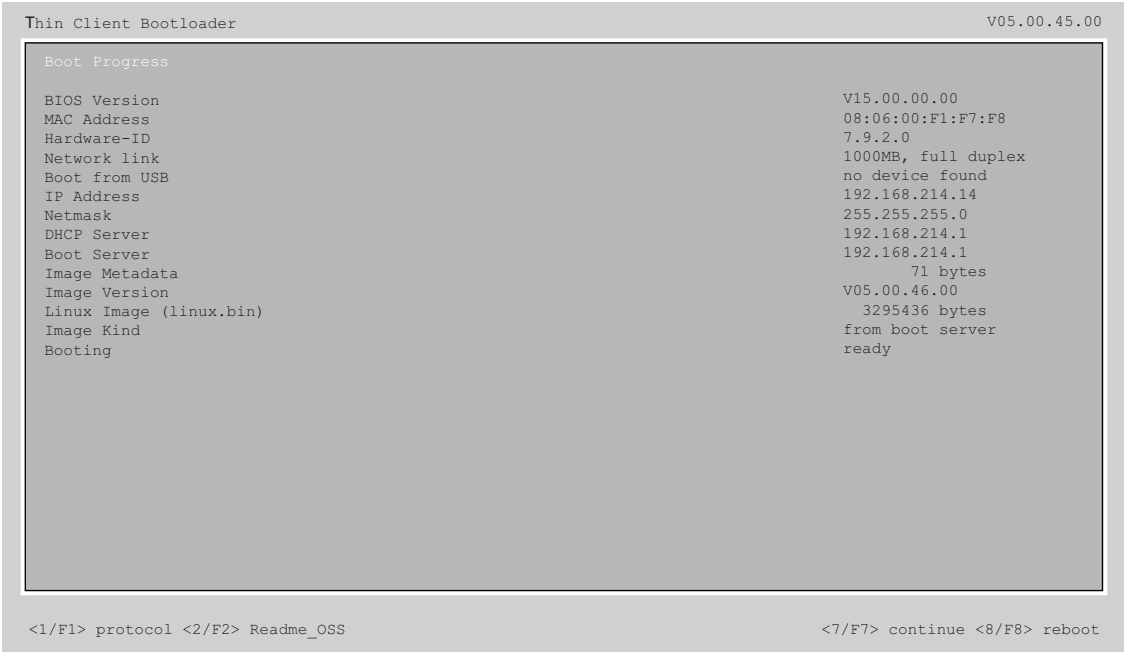
7.4.8.2 启动期间的诊断方式

启动时的边界条件对话框

满足以下边界条件时会显示诊断窗口，且 TCU 启动将中断：

- 在启动期间选择 <1 / F1> 功能时
- 出现报警时
- 出现故障时
  下述功能 <1 / F1> 至 <8 / F8> 可在面板上通过提示框进行选择。或者可通过所连接的 USB 键盘上的相应功能键进行输入。

使用功能 <1 / F1>



按键 / 文本	含义
F1 protocol	显示详细信息
F2 Readme_OSS	有关开源许可证的详细信息
F7 continue	继续启动 TCU
F8 reboot	重新启动 TCU

继续使用 <1 / F1>

若在诊断窗口中选择 **<F1>** 功能，则会输出详细诊断信息。

按键 / 文本	含义
F1 ... F6	在窗口内导航 （作为替代方案，也可以使用 OP 上的对应按键。）
F7 -detail	显示少量信息
F8 +detail	显示更多信息
F9 back	回到诊断窗口

检修与维护

8

清理设备

前置操作面板是易维护的设备，但还是要定期清理面板上的显示屏。

说明

关闭设备进行清理

只有在设备断电状态下才可以进行设备的清理工作，这样可以确保碰触到触摸屏时不会触发相应功能。

使用容易被水或柔和的清洁剂湿润的软布清理 TCU。清洁剂只允许为清洁液或者泡沫式屏幕清洁剂。

步骤

将清洁剂喷到软布上。在任何情况下都不要使用强效溶剂或强效清洁剂。

说明

避免损坏

不要使用气枪和蒸汽喷嘴来清洗设备，否则可损坏设备。

检查设备

为了防止异物或液体进入设备内部，要定期检查设备：

- 外壳螺钉是否完整
- 外壳是否破损
- 电缆护板或电缆进线口是否破损

保护设备，防止受环境影响

保护设备，防止设备受环境影响：

- 阳光直射和热源
- 机械震动
- 灰尘

- 潮湿
- 强磁场

备件

该设备目前没有提供给用户更换的备件。

怀疑功能故障时

如果在出现不寻常的产品响应时怀疑设备出现故障，请将设备断电，立即联系专业技术人员进行检查，确保功能正常。

以下迹象表明出现故障：

- 功能不正常或无效
- 异常放热
- 冒烟

维修

如需维修，请将设备返厂。只有工厂才可以修理设备。

技术数据

9

9.1 技术数据

	TOP 1500	TOP 1900	TOP 2200
安全			
防护等级	I		
防护等级，根据 EN 60529[1)]	正面：IP65 背面：IP00（开放式运行设备）[2)] 背面：IP20（最终应用的最低要求）		
认证	CE / UL / RCM / EAC		
防火性能	UL 94 V-1[3)]		
电气数据			
过压类别	次级电路由初级回路电路供电，最高为 II 类，AC 300		
电源 [4)]	DC 24 V (20.4 V ... 28.8 V)		
电流消耗	典型值约 0.9 A 最大值约 1.7 A	典型值约 1.0 A 最大值约 1.9 A	典型值约 1.1 A 最大值约 1.9 A
功耗	典型值约 21 W 典型值约 35 W	典型值约 24 W 最大值约 39 W	典型值约 27 W 最大值约 39 W
机械数据			
尺寸（宽 x 高 x 深，mm）	398 x 257 x 86.41	464 x 294 x 86.41	529 x 331 x 86.41
重量 (kg)	4.3	5.4	6.5
偏离垂直线最大角度	≤ 35°		
最大紧固扭矩	M3:标准为 0.8 Nm		
	M4:1.7 Nm		
	M5:标准为 3 Nm		
机械稳定性	符合 UL 61010[3)]		
气候环境条件			
气候环境条件分类	EN 60721-3-3 3K3 级		
散热	通过自然对流		
凝露和结冰	不允许		

		TOP 1500	TOP 1900	TOP 2200
送风		不含腐蚀性气体、灰尘和油滴		
		使用和运行		
最大安装高度		1000 m 以下，无降容 1000 m 至 3000 m，带降容，每 100 m 环境温度线性下降 0.5K		
温度限值（存放）		-20 ... 60 °C（周期性）		
温度限值（运行）	笔直安装：	0 ... 50 °C（横向）		0 ... 45 °C（横向） 0 ... 40 °C（竖向）
	倾斜安装：	0 ... 40 °C（横向）		0 ... 40 °C（横向） 0 ... 35 °C（竖向）
温度变化		最高 30 K/h		
相对空气湿度		5 … 90%（无凝露）		
允许的相对空气湿度变化		最高 6% / h		
污染等级		2 级（仅室内使用）		
机械环境条件				
机械环境条件的分级		EN 60721-3-3 3M1 级		
运行时的抗振动性能		频率范围：10 – 200 Hz 10 - 58 Hz 时的偏差：0.075 mm 58 – 200 Hz 时的加速度：1 g		
运行时的抗冲击性能，含对冲击敏感的元器件		加速度：5 g 冲击持续时间：30 ms 负载：3 次，每个方向		
显示屏				
大小 / 分辨率		15.6" LED / 1366 x 768 像素	18.5" LED / 1366 x 768 像素	21.5" LED / 1920 x 1080 像素
背光 MTBF（平均故障间隔时间）		25 ºC 时最少 50000 h（随温度变化）	25 ºC 时最少 50000 h（随温度变化）	25 ºC 时最少 30000 h（随温度变化）

1) 系统的安装人员需要确保系统的密封性达到 IP65 防护等级。IP 等级未经 UL 按照“UL 类型 1”进行测试。

2) 符合 UL 61010 的开放式运行设备。

3) 用户需要确保产品在装上背板后符合 UL 94 V-1 对材料防火的要求以及符合 UL 61010 对机械稳定性/防火/接触保护的要求。

4) 只允许将设备连接到符合 UL 61010 规定的安全低压（PELV）要求的 24 V 直流电源上。

说明

24 V 直流电源必须符合设备的输入数据（参见“电气数据”，）

说明

冷却剂及润滑剂可对组件造成损坏

SINUMERIK 操作组件针对工业应用，特别是机床及生产机械。产品设计时也考虑了市场上常见的冷却剂及润滑剂的使用。采用腐蚀性制剂及成分可能会造成组件受损和失效。

尽可能避免操作组件接触冷却剂及润滑剂，因为无法确保组件对每种冷却剂及润滑剂都具有耐受性。

9.2 电气标准条件

9.2.1 电源

对直流电源的要求

⚠ 警告

连接不合适的电源可导致电击危险

连接不合适的电源和/或接地不充分或背面盖板缺少 (页 25)会导致可接触部件携带危险电压，从而导致人员重伤，甚至是死亡。

- 所有的连接和端子只允许使用可以提供符合 UL 61010 的 SELV（Safety Extra Low Voltage：安全低压）或 PELV（Protective Extra Low Voltage：保护低压）输出电压的电源。

⚠ 警告

对电源电缆的保护措施不完善可引发生命危险

当电源电缆超过 30 米时，应在设备输入端配备保护器件，防止受浪涌影响。

出于 EMC 和功能考虑，直流电源必须与 NC 的接地/屏蔽搭接。出于 EMC 考虑，只能在一侧进行接地/屏蔽。通常在 S7-300 输入/输出模块上已具备该连接。如果在例外情况下没有该连接，必须通过 NC 内装柜的接地排进行接地（另见 /EMC/ EMC 安装指令）。

表格 9-1　对直流电源的要求

额定电压	根据 EN 61131-2 电压范围（平均值） 电压纹波系数，峰值/峰值 接通时的启动时间	24 V DC 20.4 V DC 至 28.8 V DC 5%（未经平滑的 6 脉冲整流） 任意
非周期性过压	 过压持续时间 恢复时间 每小时的事件	≤ 35 V ≤ 500 ms ≥ 50 s ≤ 10
短时电压中断	掉电时间 恢复时间 每小时的事件	≤ 3 ms ≥ 10 s ≤ 10

9.2.2 接地方案

组件

SINUMERIK 840D sl 系统由多个单独组件构成，这些组件作为系统满足 EMC 准则和安全准则。它包含的组件有：

- 数控单元 NCU
- 机床控制面板 MCP、机床按钮面板 MPP
- 键盘
- 操作面板（操作面板 + TCU / PCU）
- 配电盒和手持设备
- 带连接模块 IM 153 的 S7-300 输入/输出模块

接地措施

将各模块固定在控制柜的金属安装板上。将固定位置（例如卡扣）上的绝缘漆除去。

允许使用与接地连接/等电位连接相关的操作组件包。
例如：旋转臂上的操作台。
此处只需用一根电缆将 PCU、TCU、操作面板的接地连接在一起，并通过一根共用的接地电缆引入到控制柜中的中央接地上。

此时须注意：维护期间不允许中断接地。

说明

根据 EMC 安装指令对设备和机床进行正确的接地是确保触摸屏功能正常的必要条件。

其他文档

EMC 安装指令

9.2.3 抗干扰措施

除了设备组件的接地外，还应采取特殊措施确保设备的安全、无干扰运行。这些措施包括使用屏蔽的信号电缆、特殊的等电位连接导线、隔离和屏蔽措施等。

屏蔽信号电缆

- 使用专用电缆以确保设备的安全、无干扰运行。
- 进行数字信号传输时在外壳两侧连接屏蔽板。

电缆定义

定义:

- 信号电缆（例如）
  - 数据电缆（以太网、PROFIBUS、传感器电缆等）
  - 数字量输入/输出端
  - 安全功能（急停、使能）用电缆
- 功率电缆（例如）
  - 低压电源电缆（230 V AC、+24 V DC 等）
  - 电机电缆

安装规则

为了使整个设备（控制系统、功率单元、电机）达到最大的 EMC 兼容性，必须采取下列 EMC 措施：

- 应交叉式放置信号电缆和功率电缆，最好 90 度，但绝不能紧邻或平行放置这两种电缆。
- 只有西门子许可的电缆才可以用作出入控制单元的信号电缆。

- 信号电缆不可以被布设在靠近外部强磁场的地方，如电机和变压器。
- 如果没有足够的间隔，信号电缆应布设在接地的金属电缆槽中。
- 操作面板、MCP、MPP 和全键盘必须安装在符合 EMC 规定的闭合的、金属制外壳中。

抗干扰措施及屏蔽电缆连接的更多相关提示参阅手册“EMC 安装指令”

9.2.4 SINUMERIK_Südkorea_Hinweis

韩国的 EMC 限值

이 기기는 업무용(A급) 전자파적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.
For sellers or other users, please bear in mind that this device is an A-grade electromagnetic wave device.
This device is intended to be used in areas other than at home.

在韩国，产品需要遵循的 EMC 限值相当于标准 EN 61800-3 针对转速可调电气驱动系统的 C2 类 EMC 限值，也相当于 EN 55011 规定的组别 1 的 A 级限值。在采取适宜的附加措施后，产品可以符合 C2 类或组别 1 的 A 级限值。 这些附加措施比如有使用附加的射频干扰滤波器（EMC 滤波器）。

其他一些确保正确 EMC 安装的措施在本手册或选型手册中的“ EMC 安装准则”一节中详细说明。

无论如何都要始终注意设备上贴附的标签，标签上的说明对符合标准至关重要。

9.3 标准和认证

认证

CE 认证



图 9-1 CE 标识

操作设备及安全相关附件满足下列 EC 指令的要求和保护目标。操作设备及安全相关附件符合欧盟公报中所公布的协调欧洲标准（EN）：

- 2004/108/EC“电磁兼容性”（EMC 指令）

9.4 回收和废弃物处理



为了保护环境，请联系有资质的电子及电气废旧设备处理公司对您的废旧设备进行回收和处理，并请根据当地的相应法规对您的设备进行处置。

备件/附件

10

附件

说明	数量	产品编号
安装卡扣包	12 件	6AV6671-8XK00-0AX3

备件

该设备目前没有提供给用户更换的备件。

安全说明符号

11

符号	说明
 直流电	设备只能使用直流电。该符号用于标记相应的接线端子。
 保护接地	用于标记保护接地连接或端子，其上可连接外部保护接地线，以避免发生故障时的电击危险。
 接地	用于标记接地连接。
 常用警告标志	凡是张贴了警告标志的场所，请务必查阅本手册，了解潜在危险以及必要的防范措施。

索引

C

CF 卡, 34

D

DCK（Direct Control Keys）, 68
DHCP 服务器, 37
DHCP 客户端, 37
DNS（Domain Name System，域名系统）, 36

E

EMC 措施, 79
    连接条件, 77
Ethernet 接口, 46

H

HT 8 旋转拨码开关, 68

S

SINUMERIK TOP
    产品编号, 11
    特性, 11
SINUMERIK-DHCP 服务器, 38
SINUMERIK-DHCP 客户端, 37

T

TCU
    边界条件, 34
    分配名称, 66
    精简型客户端单元, 33
    启动信息, 70
    设置, 66
    指定索引, 43
    主菜单, 52
TCU 启动时的信息, 70
TCU 诊断, 70

安

安装
    安装开口, 23
    单人安装, 26
    横向, 22
    竖向, 22
安装位置
    内置设备, 21

备

备件, 83

操

操作
    手套, 16
操作权限, 33, 44

尺

尺寸图, 19

出

出厂预设置, 37

等

等电位连接, 78

附

附件, 83

隔

隔离，安全
    连接条件, 77

公

公司网络, 35

技

技术数据, 75

接

接口, 12

连

连接 PG, 50
连接条件
    EMC 措施, 77
    隔离，安全, 77
    最终用户接口, 77

屏

屏幕保护程序, 17

启

启动系统, 36
启动中存在故障时, 71

切

切换禁止, 42

清

清洁剂, 73

设

设备网络, 34
    配置, 66

手

手势
    显示 TCU 菜单, 16

网

网络结构, 46

维

维护, 73
维护范围, 73

信

信号电缆, 79

星

星形结构, 34

以

以太网连接, 46

引

引导服务器, 49

直

直接控制按键, 68

最

最终用户接口
    连接条件, 77