

ROBOTICS

# 操作手册

## Robot Control Mate



Trace back information:  
Workspace Main version a434  
Checked in 2021-12-07  
Skribenta version 5.4.005

**操作手册**  
**Robot Control Mate**  
RobotWare 7.5

文档编号: 3HAC073107-010  
修订: J

本手册中包含的信息如有变更，恕不另行通知，且不应视为 ABB 的承诺。ABB 对本手册中可能出现的错误概不负责。

除本手册中有明确陈述之外，本手册中的任何内容不应解释为 ABB 对个人损失、财产损失或具体适用性等做出的任何担保或保证。

ABB 对因使用本手册及其中所述产品而引起的意外或间接伤害概不负责。

未经 ABB 的书面许可，不得再生或复制本手册和其中涉及的任何部件。

保留以备将来参考。

可从 ABB 处获取此手册的额外复印件。

本出版物为译本。

© 版权所有 2019-2021 ABB。保留所有权利。  
规格如有更改，恕不另行通知。

# 目录

手册概述 .....	7
产品文档 .....	9
网络安全 .....	10
<b>1 简介</b> .....	<b>11</b>
<b>2 开始使用插件</b> .....	<b>15</b>
2.1 从 RobotStudio 中的 Robot Control Mate 插件开始 .....	15
2.2 从基于网络的 Robot Control Mate 开始 .....	17
<b>3 使用 RobotStudio 中的 Robot Control Mate 插件</b> .....	<b>19</b>
3.1 概述 .....	19
3.2 操作步骤 .....	20
<b>4 使用基于网络的 Robot Control Mate</b> .....	<b>25</b>
4.1 概述 .....	25
4.2 操作步骤 .....	27
<b>5 参考信息</b> .....	<b>31</b>
5.1 RobotStudio 中的功能 .....	31
5.2 适用于带 FlexPendant 的控制器方案 .....	37
<b>6 故障排除</b> .....	<b>39</b>
6.1 如果打开 Robot Control Mate Web 时遇到证书错误问题, 我该怎么做? .....	39
<b>索引</b> .....	<b>41</b>

此页刻意留白

# 手册概述

## 关于本手册

本手册包含了有关使用 Robot Control Mate 基于 OmniCore 之机器人系统的基本说明。本手册说明了有关微动移动、位置修改、控制和校准的基本方面。

## 手册用法

本手册应在操作过程中使用。

## 本手册的阅读对象

本手册面向：

- 操作人员
- 产品技术人员
- 技术服务人员
- 机器人程序员

## 操作前提

读者应：

- 受过机器人操作方面的培训。
- 掌握有关 RAPID 编程语言的基本知识。
- 熟悉 RobotStudio。

## 参考信息

参考文档	文档编号
操作手册 - RobotStudio	3HAC032104-010
产品手册 - OmniCore C30	3HAC060860-010
产品手册 - OmniCore C90XT	3HAC073706-010
产品手册 - OmniCore E10	3HAC079399-010
产品规格 - OmniCore C 系列	3HAC065034-010
产品规格 - OmniCore E 系列	3HAC079823-010
操作手册 - OmniCore	3HAC065036-010
操作手册 - OmniCore集成工程师指南	3HAC065037-010
技术参考手册 - 系统参数	3HAC065041-010

## 修订版

版本号	描述
A	随 RobotWare 7.0 发布。
B	本修订中进行了如下更新： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 添加了新的安装方法。</li> <li>• 更新了 Jog (微动) 选项卡页面和 Calibrate (校准) 选项卡页面的用户界面示意图。</li> <li>• 更新了校准步骤。</li> </ul>

下一页继续

版本号	描述
C	本修订中进行了如下更新： <ul style="list-style-type: none"> <li>更新了安装、卸载和升级步骤。</li> </ul>
D	本修订中进行了如下更新： <ul style="list-style-type: none"> <li>更新了安全相关信息。</li> <li>更新了安装和升级方法。</li> <li>在 <b>Jog</b> (点动) 和 <b>Control</b> (控制) 选项卡页面添加了新功能。</li> <li><b>Calibrate</b> (校准) 组的机器人内存和控制器之间添加了解析器数据转移功能。</li> <li>更新了使用 PC 点动插件的步骤。</li> <li>在启动转数计数器更新流程之前添加了警告。</li> </ul>
E	随RobotWare 7.0.2发布。本修订中进行了如下更新： <ul style="list-style-type: none"> <li>已将产品从 PC Jogging 重命名为 Robot Control Mate。</li> <li>调整了手册结构以描述有关控制和微动功能的分步步骤。</li> <li>添加了提醒用户从 FlexPendant 操作界面断开 FlexPendant 的注释。</li> <li>更新了安装、卸载和升级步骤。</li> </ul>
F	本修订中进行了如下更新： <ul style="list-style-type: none"> <li>删除了只需要一个任务存在的限制。</li> <li>增加了在多任务场景下执行程序时，选择任务的步骤。</li> </ul>
G	随RobotWare 7.1发布。本修订中进行了如下更新： <ul style="list-style-type: none"> <li>新增了RobotWare 7.1版本控制器中，激活操作员安全功能 AllowMoveRobAuto的步骤。</li> <li>更新了断开FlexPendant的操作步骤。</li> </ul>
H	随RobotWare 7.2发布。本修订中进行了如下更新： <ul style="list-style-type: none"> <li>用词更改，将“Jog (微动)”替换为“微动 (自动)”。</li> <li>更新了RobotWare和RobotStudio的支持版本以及相关描述。</li> <li>支持IRB 1100, IRB 1300 和IRB 14050。</li> <li>增加了IRB 14050特有功能，如LeadThrough (拖动示教) 和Arm (手臂) 模式下微动 (自动)。</li> <li>增加了在Robot Control Mate中使用部分用户管理功能的接口。</li> <li>增加了编辑用户权限的步骤，以使控制与微动 (自动) 功能可用。</li> <li>更新了安全相关的信息。</li> </ul>
J	随RobotWare 7.5发布。本修订中进行了如下更新： <ul style="list-style-type: none"> <li>支持基于网络的 Robot Control Mate。</li> <li>支持CRB 1100, IRB 920 和IRB 1200。</li> <li>用词更改，将“auto-jog (自动微动)”替换为“微动移动”。</li> <li>修改 RobotStudio 中与Robot Control Mate 插件 UAS 相关的说明。</li> </ul>



# 产品文档

## ABB 机器人用户文档类别

ABB 机器人用户文档分为多个类别。以下列表基于文档的信息类型编制，而未考虑产品为标准型还是选购型。



### 提示

所有文档都可从myABB门户网[www.abb.com/myABB](http://www.abb.com/myABB)上获得。

## 产品手册

机械臂、控制器、DressPack/SpotPack 和其他大多数硬件交付时一般都附有包含以下内容的产品手册：

- 安全信息。
- 安装与调试（介绍机械安装或电气连接）。
- 维护（介绍所有必要的预防性维护程序，包括间隔周期和部件的预计使用寿命）。
- 维修（介绍所有建议的维修程序，包括零部件）。
- 校准。
- 停用。
- 参考信息（安全标准、单位换算、螺钉接头和工具列表）。
- 备件清单附相关图示（或各备件清单索引）。
- 请参阅电路图。

## 技术参考手册

技术参考手册介绍了机器人产品参考信息，如润滑、RAPID语言和系统参数等。

## 应用手册

应用手册中将介绍具体应用产品（例如软件或硬件选项）。一本应用手册可能涵盖一个或多个应用产品。

应用手册通常包含以下信息：

- 应用产品用途（作用及使用场合）。
- 所含内容（如电缆、I/O板、RAPID指令、系统参数或软件等）。
- 如何安装所包含的或所需的硬件。
- 如何使用应用产品。
- 应用产品使用示例。

## 操作手册

操作手册介绍了产品的实际处理流程。手册面向直接接触产品的操作人员，即生产车间操作员、程序员和故障排除人员。

# 网络安全

---

### 网络安全

本产品设计用于连接网络接口，并通过该接口传达信息和数据。您只需提供本产品与您的网络或任何其他网络（具体视情况而定）的安全连接，并持续确保该连接可用即可。

应制定并坚持执行一切适当措施（包括但不限于安装防火墙、使用认证措施、加密数据和安装杀毒程序等）来保护本产品、网络、其系统和接口，防止任何形式的安全侵犯、未经授权的访问、干扰、入侵、数据或信息的泄漏和/或盗窃。对于因这类安全侵犯、未经授权访问、干扰、入侵、数据或信息的泄漏和/或盗窃导致的损害和/或损失，ABB公司及其附属机构概不负责。

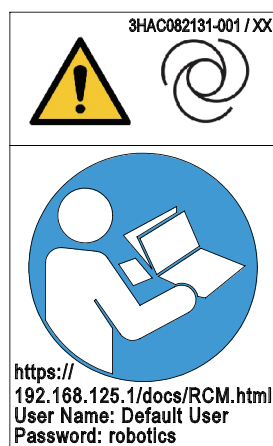
# 1 简介

## 关于 Robot Control Mate

### 概述

Robot Control Mate提供了可用于OmniCore机器人系统的基本操作。在无 FlexPendant 可用的情况下，结合 Robot Control Mate 以及其他 RobotStudio 功能能够使用户直接在已联机的 PC 上操作机器人系统。

支持 Robot Control Mate（选项 3065-1 Robot Control Mate）的控制器贴有安全警告标签。该标签表示该控制器交付时支持以自动模式启动，且可以在无 FlexPendant 的场景中使用 Robot Control Mate 控制机器人。



xx210000357

Robot Control Mate 有两种工作方式，RobotStudio 插件和基于网络的 HMI。两种方式提供的关键功能相同。

### 关键功能

- **微动移动**  
利用运动模式和坐标系的组合选择，用户可以将机器人微动移动到特定位置。
- **位置修改**  
您可以在 RAPID 指令中定义所需的目标点并使用目标点来修改机器人位置。
- **控制**  
它使您能够开启或关闭电机。此外，它还显示了程序控制按钮。
- **校准**  
它允许您更新机器人一个或所有轴的转数计数器，以及在机器人和控制器之间进行内存数据转移。
- **状态显示**  
您可以快速查看控制器状态，例如运行模式、速度、电机状态和程序执行状态。

下一页继续

# 1 简介

续前页

## 操作前提

若要使用 Robot Control Mate，则必须具备以下各项。

项目	要求	.....要求	
		Robot Control Mate	Robot Control Mate Web
控制器	带 RobotWare 7.5 或更高版本的 OmniCore 控制器	X	X
RobotStudio	RobotStudio 2021	X	X
PC	<ul style="list-style-type: none"><li>操作系统：Windows 10, 64位</li><li>CPU：2GHz或以上的处理器，推荐多核CPU。</li><li>RAM：最低4GB</li><li>分辨率：1024 x 768像素</li><li>拥有管理员权限的账户。</li></ul>	X	X
浏览器	推荐使用 Google Chrome。		X



### 注意

最新版本的Robot Control Mate与RobotWare以及指定版本之前的RobotStudio版本不兼容。始终更新RobotWare和RobotStudio至对应版本，以使用最新版本的Robot Control Mate。

## 限制

Robot Control Mate,

- 支持 IRB 910INV、IRB 920、IRB 1100、IRB 1200、IRB 1300、IRB 14050 和 CRB 1100。
- 仅支持 IRB 14050 使用拖动示教功能。
- 只能在自动模式下使用。

## 安全性相关

OmniCore 控制器提供了安全功能，以确保用户安全操作机器人。Robot Control Mate 仅在所有安全措施均到位的情况下以自动模式工作。

使用 Robot Control Mate 时，确保没有障碍物阻挡操作人员的视野，使其可以看清机器人运动。操作人员应不断观察并注意机器人的运动。



### 注意

请确认，在开始操作前，已仔细阅读安全相关指示信息。



### 注意

集成商有责任确保，保护操作机器人系统的人员所需的安全装置设计和安装无误。集成商负责最终应用安全。

下一页继续

### 使用紧急停止开关

紧急停止开关必须连接到外部紧急停止输入接口，以确保启用紧急停止功能。紧急停止按钮必须置于易接近处，以便控制器能够快速停止机器人。

有关如何连接外部紧急开关的详细信息，请参阅控制器产品手册。



#### 注意

ABB 只提供紧急停止功能。用户自行准备紧急开关。

### 保持使能设备连接空开

如果没有示教器连接到控制器上，则必须令使动装置连接处于开路状态。然后，机器人只能在“自动”模式下工作。

有关如何配置驱动装置连接的详细信息，请参阅控制器产品手册。

### 激活安全防护设备

安全保护装置（如安全栅栏）必须在自动模式下激活。当系统通电时，不允许进入机器人工作区域。建议使用安全栅栏作为自动止动器。如果打开了该栅栏，则会启用自动止动器，且可以停止机器人。

有关如何连接自动停止装置的详细信息，请参阅控制器产品手册。

### 使用FlexPendant以减少风险

在某些特定应用中，FlexPendant始终是降低风险的最佳方案。在使用Robot Control Mate前，需要对工作环境和应用进行充分的评估。集成商有责任确保工作环境和应用适于在自动模式下使用 Robot Control Mate。如果存在任何潜在风险，都需要在手动模式下使用FlexPendant来降低风险。

### 人身防护

- 眼睛和喉部等敏感身体部位必须用个人防护装备（PPE）保护。
- 使用 Robot Control Mate 的操作员必须经过培训且具备所需的知识。

### 网络安全

Robot Control Mate 功能的运行是基于与 OmniCore 的连接和通过网络接口的通信。必须始终关注安全。有关 OmniCore 网络安全的详细信息，请参阅操作手册 - *OmniCore*集成工程师指南。

此页刻意留白

## 2 开始使用插件

### 2.1 从 RobotStudio 中的 Robot Control Mate 插件开始

#### 准备工作

使用 Robot Control Mate 之前，请确保：

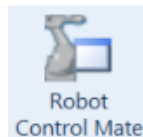
- 1 您已在 PC 上下载、安装并激活了 RobotStudio。  
请从 <http://new.abb.com/products/robotics/robotstudio/downloads> 下载 RobotStudio。有关如何安装并运行 RobotStudio 的更多信息，请参阅操作手册 - *RobotStudio*。
- 2 PC 已通过 MGMT 端口（管理端口）连接到控制器，且控制器已上电。  
有关如何将 PC 连接到控制器的更多信息，请参阅操作手册 - *RobotStudio* 中的“将 PC 连接到控制器”一节。

#### 安装 Robot Control Mate 插件

按照以下步骤安装 Robot Control Mate：

- 1 打开 RobotStudio。
- 2 在 Add-Ins（插件）选项卡中，点击 Community（社区）组中的 RobotApps。
- 3 在显示的 RobotApps 窗口中，将 Robot Control Mate 输入到 Search 文本框中。

Robot Control Mate 图标随即显示。



xx210002548

- 4 单击该图标，然后在右侧窗格上单击 Add（添加）。
- 5 在弹出的免责声明页窗口中，单击 Accept（接受）。  
软件包自动下载并安装。可以在窗口左侧窗格的 RobotStudio 插件导航树中看到安装包。

- 6 关闭并重新打开 RobotStudio。

Robot Control Mate 图标随即显示在 Controller（控制器）功能区选项卡中。

#### 启动 Robot Control Mate 插件

使用以下步骤以打开 Robot Control Mate：

- 1 打开 RobotStudio。
- 2 在 Controller（控制器）功能区选项卡上，单击 Robot Tools 组中的 Robot Control Mate。

Robot Control Mate 功能区选项卡随即显示。



#### 注意

若要关闭 Robot Control Mate 选项卡，请单击 Close（关闭）。

下一页继续

## 2 开始使用插件

### 2.1 从 RobotStudio 中的 Robot Control Mate 插件开始 续前页

- 3 在连接到控制器之后开始使用 Robot Control Mate 进行工作。



#### 注意

如果没有连接控制器，**Controller Status (控制器状态)** 组中将显示 **Unknown (未知)**，且控制和微动移动功能将不可用。

如果连接的是虚拟控制器，则必须打开一个新的 RobotStudio 程序，通过单击 **Controller (控制器)** 选项卡中的 **Add Controller (添加控制器)** 添加虚拟控制器，然后使用 **Default User (默认用户)** 登录来激活 Robot Control Mate 功能。

### 卸载 Robot Control Mate 插件

按照以下步骤以卸载 Robot Control Mate。

- 1 打开 RobotStudio，然后单击 **Add-Ins (插件)** 选项卡。
- 2 在左侧窗格上的 **Add-Ins** 窗口中，右击 **Installed Packages (已安装的数据包)** 导航树下的 **Robot Control Mate** 程序包。
- 3 从快捷菜单中选择 **Uninstall Package (卸载数据包)**。
- 4 点击 **Yes** 继续。  
程序卸载随即自动开始。
- 5 关闭并重新打开 RobotStudio。  
**Robot Control Mate** 随即从左侧窗格上的导航树中移除。

### 升级 Robot Control Mate 插件

如果有新版本的 Robot Control Mate 可用，需要先按照 [第16页的卸载 Robot Control Mate 插件](#) 中所述的步骤卸载旧版本，再按照 [第15页的安装 Robot Control Mate 插件](#) 中所述的步骤重新安装。



#### 注意

如果 RobotStudio 为 2021 之前的版本，先升级 RobotStudio 至最新版本，再按照 [第15页的安装 Robot Control Mate 插件](#) 中指示的步骤在 **RobotApps** 中安装 Robot Control Mate。



## 2.2 从基于网络的 Robot Control Mate 开始

### 准备工作

使用 Robot Control Mate Web 前，确保打开 Robot Control Mate Web 的 PC 已通过 MGMT 端口（管理端口）连接到所需的控制器，且 PC 与控制器在同一本地子网中工作。

### 安装 Robot Control Mate Web

一般来说，Robot Control Mate Web 在交付时集成在控制器系统中。也可以从 RobotStudio 中的 RobotApps 下载，然后安装到控制器上。如果您需要将其添加到现有的控制器系统中或需要进行更新，请按照以下步骤进行安装：

- 1 打开 RobotStudio。
- 2 在 Add-Ins（插件）选项卡中，点击 Community（社区）组中的 RobotApps。
- 3 在显示的 RobotApps 窗口中，将 Robot Control Mate Web 输入到 Search 文本框中。

Robot Control Mate Web 图标随即显示。



xx2100002549

- 4 单击该图标，然后在右侧窗格上单击 Add（添加）。  
软件包自动安装并列在窗口左侧窗格的 RobotWare 插件导航树中。
- 5 在 Controller（控制器）选项卡页面上，从 Configuration（配置）功能组中的 Installation Manager（安装管理器）列表中选择 Installation Manager 7（安装管理器 7）。
- 6 在 Installation Manager（安装管理器）窗口中，连接至一台真实控制器或选择/创建一个虚拟控制器。
- 7 按照安装向导中的说明将 Robot Control Mate Web (3065-1 Robot Control Mate) 添加到控制器中。

成功添加到控制器后，在控制器概述中将显示 Robot Control Mate Web。

### 登录 Robot Control Mate Web

按照以下步骤登录 Robot Control Mate Web：

- 1 启动浏览器。  
推荐使用 Google Chrome。
- 2 在地址栏中输入连接的控制器 IP 地址。
  - 如果连接的是虚拟控制器，则输入 <https://127.0.0.1:80/docs/RCM.html>。
  - 如果连接的是真实控制器，则输入 <https://192.168.125.1/docs/RCM.html>。

下一页继续

## 2 开始使用插件

---

### 2.2 从基于网络的 Robot Control Mate 开始 续前页



#### 提示

输入 IP 地址后，您可能会遇到证书错误问题，请参阅 [第39页的如果打开 Robot Control Mate Web 时遇到证书错误问题，我该怎么办？](#) 寻找解决方案。

- 3 在显示的窗口中，输入用户名和密码。  
您可以使用用户帐户登录，但请确保该帐户拥有所连接的控制器的访问权限。  
您也可以作为 Default User（默认用户）输入。

## 3 使用 RobotStudio 中的 Robot Control Mate 插件

### 3.1 概述

#### Robot Control Mate 插件的用户界面



xx1900001318

组	描述
控制柜操作	提供了控制和微动移动功能，例如电机状态切换、程序执行和机器人运动。
校准	提供了校准功能，以更新转速计数器并在机器人与控制器之间传输机器人存储器数据。
控制柜状态	显示控制器和机器人的基本信息。
帮助	显示帮助文档。
关闭	关闭 Robot Control Mate 选项卡。

## 3 使用 RobotStudio 中的 Robot Control Mate 插件

### 3.2 操作步骤

### 3.2 操作步骤

#### 简介

使用以下步骤可通过 Robot Control Mate 插件以及 RobotStudio 功能来操作机器人系统。

#### 连接至控制器

- 1 接通控制器上的主电源。
- 2 打开 RobotStudio。
- 3 从 Controller (控制器) 功能区选项卡上的 Add Controller (添加控制器) 类别中选择 One Click Connect (一键连接)，以添加控制器。



#### 注意

您也可以选择 Add Controller (添加控制器) 或 Add Controller from Device List (从设备列表添加控制器)，然后选择从列表中选择所需的控制器。

- 4 使用用户名和密码登录控制器。  
只允许 Default User (默认用户) 使用 Robot Control Mate 插件。
- 5 控制器随即加载并显示在导航树中。
- 6 激活 AllowMoveRobAuto 功能。
  - 在 Controller (控制器) 页签页，点击 Request Write Access (请求写权限)。
  - 在 Controller (控制器) 导航树下，选择 Configuration (配置) > Controller (控制器)。
  - 点击 Operator Safety (操作员安全)，显示设置项。
  - 设置 AllowMoveRobAuto 为 Active。
  - 重启控制器。
- 7 打开 Robot Control Mate。

#### 启用必要的用户授权

##### 启用 Control (控制) 窗口中的功能

当前用户 (Default User (默认用户)) 必须拥有 Remote Start and Stop (远程启动和停止) 权限才能启用 Control (控制) 窗口的功能。否则，控制功能将不可用，且在打开 Control (控制) 窗口时显示警告信息。

执行如下步骤来编辑用户授权：

- 1 在 Controller (控制器) 页签页，点击 Authenticate (用户管理)，然后点击 Edit User Accounts (编辑用户账户)。
- 2 在 Edit User Accounts (编辑用户账户) 窗口，点击 Roles (角色) 页签。
- 3 在 Roles (角色) 页签页，选择用户所属的角色类型，然后点击 Edit User (编辑用户)。
- 4 选中 Remote Start and Stop in Auto (远程自动启动和停止) 复选框。
- 5 点击 Apply (应用)。

更多关于如何在 UAS 系统中管理用户权限的信息，请参阅操作手册 - RobotStudio。

下一页继续

### 启用 Move (微动) 窗口中的功能

当连接真实控制器时，如果用户不是作为本地客户端登录，微动移动功能将不可用，且在打开 Move (微动) 窗口时显示警告信息。用户必须作为本地客户端登录才能启用这些功能。

作为本地客户端登录的方式有两种：

- FlexPendant已启动但未登录
  - 1 打开 Robot Control Mate，再打开 Move (微动) 窗口。
  - 2 按下使能设备按钮两次。
  - 3 检查 Move (微动) 窗口中的功能是否启用。
- 无FlexPendant
  - 1 创建物理系统输入信号。
  - 2 在Controller (控制器) 页签页，点击 Configuration (配置)，然后点击I/O system (I/O系统)。
  - 3 在Configuration (配置) - I/O system (I/O系统) 窗口的Type (类型) 区域，右击System Input (系统输入)，然后选择New System Input (新建系统输入)。
  - 4 从Signal Name (信号名称) 下拉菜单中选择创建的物理设备输入信号。
  - 5 从Action (动作) 下拉菜单中选择Verify Local Presence (验证用户登录)。
  - 6 保存修改，并重启控制器。
  - 7 打开 Robot Control Mate，再打开 Move (微动) 窗口。
  - 8 使用用于创建信号的物理设备更改设备输入信号值两次。  
警告信息将不再显示，微动移动功能可用。

### 执行程序执行

- 1 在 Robot Control Mate选项卡页面中的 Controller Status (控制柜状态) 组中，查看机器人的校准状态。  
如果机器人未校准，请按照 [第23页的校准机器人](#) 中所述校准机器人。
- 2 在 Robot Control Mate选项卡页面上，单击 Controller Tools (控制柜操作) 组中的 Control (控制)。  
Control (控制) 窗口随即显示。
- 3 开启电机。
- 4 从所选任务 (Selected Tasks) 下拉列表中选择任务。  
如有多个任务，将执行所选任务的相关程序。
- 5 拖动滚动条以设置程序执行的速度。  
100% 的速度表示程序正在以全速运行。
- 6 执行程序运行操作。
  - Play (开始)：启动程序执行。
  - Pause (暂停)：暂停程序执行。
  - Prev (上一步)：向后执行一条指令。
  - Next (下一步)：向前执行一条指令。

下一页继续

## 3 使用 RobotStudio 中的 Robot Control Mate 插件

### 3.2 操作步骤

续前页



#### 注意

单击 **PP to Main**，以将程序指针设置到主例程的第一行。

也可以首先通过从 **Module** (模块) 和 **Routine** (程序) 下拉菜单中选择模块和例程，以将程序指针来设置 到该例程，然后单击 **PP to Routine** (PP移至例行程序)。

### 移动机器人

- 1 在 **Robot Control Mate**选项卡页面上，单击 **Controller Tools** (控制柜操作) 组中的 **Control** (控制)。

**Control** (控制) 窗口随即显示。

- 2 开启电机。



#### 注意

对 IRB 14050 来说，在 **Move** (微动) 窗口将 **LeadThrough** (拖动示教) 设置为 **Enable** (启用) 将自动开启电机，并且 **Operation Mode** (操作模式) 将显示为 **Auto (LeadThrough)** (自动(拖动示教))。

更多关于 **Lead through** (拖动示教) 功能的信息，请参阅操作手册 - *Omnico*。

- 3 在 **Controller Tools** (控制器工具) 组中，单击 **Move** (微动)。

**Move** (微动) 窗口随即显示。

- 4 选择微动移动模式。

- **Joint** (轴)：此模式使控制器能够逐轴微动移动机器人。它一次微动移动一根机器人轴。
- **Linear** (线性)：此模式使所选工具的工具中心点能够在空间中沿“从 A 点到 B 点”的直线移动或根据所选坐标系轴以旋转运动的方式移动。
- **Arm** (手臂)：该微动模式只对 IRB 14050 有效。在 **Arm** (手臂) 模式下，工具中心点以及工具方位在空间中都是固定的，只有机械臂的角度可以更改。工具中心点不可旋转，也不可移动。

- 5 选择坐标系。

如果选择了 **Tool** (工具) 或 **Wobj** (工件坐标)，则必须从 **Work Object** (工件坐标系) 或 **Tool** (工具坐标系) 下拉菜单中对应地选择工件或工具，以指定机器人轴移动所依据的基准。

- 6 选择增量模式。

- **None** (无)：机器人将持续向指定点移动。
- **Small** (小) / **Medium** (中) / **Large** (大)：机器人将根据所选增量运动幅度每次移动额定步长。
- **Customized** (自定义)：用户可以通过单击 **Customized Increment** (自定义增量) 来定义增量步长。

- 7 拖动滚动条以设置微动移动速度。

- 8 (可选操作) 从 **Load** (负载) 下拉列表中选择负载数据。

下一页继续

如果设备安装于任何机器人轴之上，则必须设置轴载荷。否则在微动移动控制时可能出现过载错误。

- 9 在 **Position** (位置信息) 区域中，单击 **+** 或 **-** 按钮，以将机器人轴微动移动至所需位置。



#### 注意

您也可以使用目标设置来微动移动机器人。从 **Target** (目标) 下拉列表中选择目标。所选目标点的详细位置信息随即显示。然后，按住 **Go to** (转至)，以微动移动机器人，直至其到达目标位置；或单击 **Modify Position** (修改位置)，以将机器人位置应用到 **RAPID** 程序。

## 校准机器人



#### 警告

在开始转速计数器更新步骤之前，请确保所有机器人轴都已移动至同步位置，且同步标记的所有开口都已对齐。

如果转数计数器更新不准确，将会导致机械臂姿态错误，继而引起机器损坏或人身伤害！校准任何机器人轴后，请务必验证结果，以核实所有校准均正确无误。

有关校准、转数计数器更新等的详细信息，请参阅机器人产品手册。

- 1 在 **Robot Control Mate** 选项卡页面中的 **Controller Status** (控制柜状态) 组中，检查校准状态。
- 2 如果状态为 **Uncalibrated** (未校准)，检查控制器或机器人是否已更换或 **SMB** 电路板是否已更换。
  - 如是，则继续执行步骤 3。
  - 如否，则继续执行步骤 7。
- 3 在 **Robot Control Mate** 功能区选项卡中，单击 **Calibrate** (校准) 组中的 **Robot Memory** (机器人存储器)。

在显示的 **Update Memory** (更新内存) 对话框中，根据实际情形选择 **Update controller with robot memory data** (用机器人内存数据更新控制器) 或 **Update robot memory with controller data** (用控制器数据更新机器人内存)。



#### 小心

请勿混淆内存数据转移方向。

有关内存数据转移的更多详细信息，请参阅操作手册 - *OmniCore* 集成工程师指南。

- 4 将显示一个对话框，警告转移操作不能撤消。单击 **OK** (确定) 以继续，或单击 **Cancel** (取消) 以取消。
- 5 在数据成功转移之后，显示一条消息，警告控制器需要重启。单击 **OK** (确定) 可关闭该消息。
- 6 重启控制器。
- 7 在 **Robot Control Mate** 功能区选项卡中，单击 **Calibrate** (校准) 组中的 **Revolution Counter** (转轴计数器)。

下一页继续

## 3 使用 RobotStudio 中的 Robot Control Mate 插件

### 3.2 操作步骤

续前页

在显示的 **Update Revolution Counter (更新转数计数器)** 对话框中，检查轴的校准状态，在 **Selection (选择)** 栏中，选择需要更新转数计数器的轴。

有关机器人转数计数器更新的多详细信息，请参阅机器人产品手册。

- 8 屏幕上随即显示一个对话框，警告更新操作无法撤消。单击 **OK (确定)** 以继续，或单击 **Cancel (取消)** 以取消。
- 9 成功更新所选轴的转数计数器之后，屏幕上将显示一条消息，警告控制器需要重启。单击 **OK (确定)** 可关闭该消息。
- 10 重启控制器。
- 11 完成校准后，微动移动机器人，然后检查机器人是否已正确校准。

关于机器人微动移动的详细信息，请参阅 [第22页的移动机器人](#)。如果未正确校准机器人，则请在 **Update Revolution Counter (更新转数计数器)** 对话框中再次校准。

### 使用机器人系统

- 1 在 **RAPID 编辑器** 中创建测试性 **RAPID 程序** 或加载现有的 **RAPID 程序**。  
有关如何使用 **RAPID 编辑器** 的更多信息，请参阅 *操作手册 - RobotStudio*。
- 2 在 **Move (微动)** 窗口中，将机器人微动移动到所需位置。  
有关机器人微动移动的详细信息，请参阅 [第22页的移动机器人](#)。
- 3 从 **Targets (目标)** 下拉列表中选择一所要的目标点并单击 **Modify Position (修改位置)**。
- 4 在 **Robot Control Mate** 功能区选项卡上，单击 **Controller Tools (控制柜操作)** 组中的 **Control (控制)**。  
**Control (控制)** 窗口随即显示。
- 5 运行 **RAPID 程序**。  
有关如何执行程序的信息，请参阅 [第21页的执行程序执行](#)。



#### 小心

如果速度高于全速的 10%，则警告消息将出现，提示您确认运行速度。单击 **Yes (是)** 以保持速度设置，或单击 **No (否)** 以将速度更改为全速的 10%。单击 **Yes (是)** 之前，请确保已消除所有风险，然后以高速运行程序。如果出现任何有风险的情况，请单击 **Control (控制)** 选项卡中的 **Pause (暂停)** 以停止程序，或按下外部紧急停止开关。



## 4 使用基于网络的 Robot Control Mate

### 4.1 概述

#### 系统准备

进入主工作页面前，Robot Control Mate Web 会自动检查运行 Robot Control Mate Web 所需的系统设置。先按照以下步骤准备系统设置：

- 1 在 Home (主页) 中，检查机器人型号，确保所需的机器人已连接。
- 2 单击 Start (启动)。
- 3 仔细阅读提示信息，并单击 Acknowledge (确认) 接受。

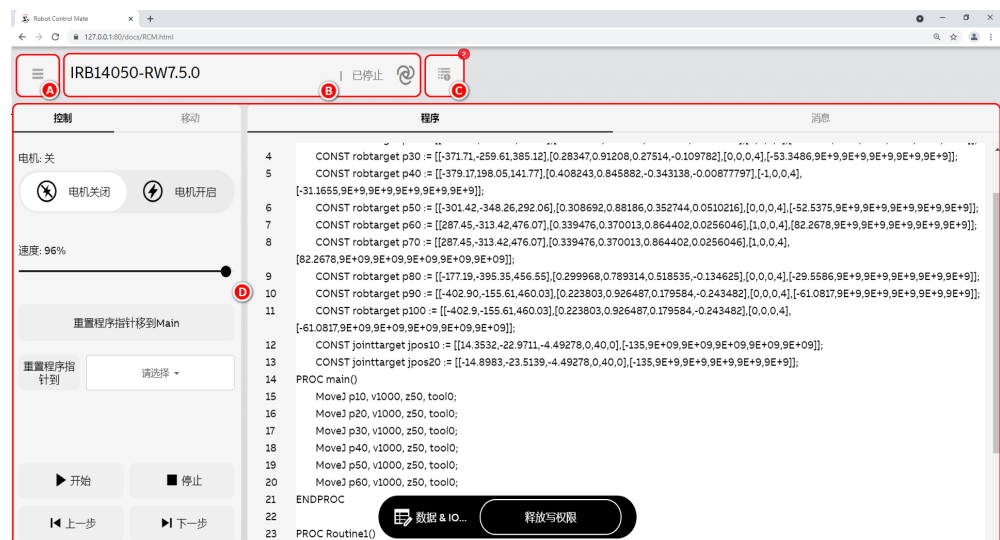
您也可以单击 Open quickstart guide (打开快速入门指南) 获得最新版本的手册以了解更多详细信息。

- 4 如果列表中有不需要配置的项目，请配置系统设置。
  - 如果未激活 AllowMoveRobAuto，请单击 Configure (配置) 并按照说明来激活。  
重新启动控制器后，需要重新进入页面，显示最新状态。
  - 如果未作为本地客户端工作，单击 Request (请求) 以作为本地客户端登录。
  - 当控制器处于手动模式时，单击 Change (更改)，按照说明将操作模式更改为“自动”。

正确配置所有所需的系统设置后将显示工作页面。

#### Robot Control Mate Web 的用户界面

以 CONTROL (控制) 工作页面为例，下图显示了 Robot Control Mate Web 中的主工作页面。



xx2100002586

下一页继续

## 4 使用基于网络的 Robot Control Mate

### 4.1 概述

续前页

	项目	描述
A	菜单	<p>点击汉堡式菜单按钮时，显示菜单栏。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Controller Tools (控制器工具)</b> 控制器工具：访问控制和微动移动功能。</li><li>• <b>Calibration (校准)</b>：访问更新转轴计数器和内存数据传输功能。</li><li>• <b>Restart (重新启动)</b>：重启控制器。仅当连接真实控制器时可用。</li><li>• <b>Help (帮助)</b>：显示 Robot Control Mate Web 版本信息、开源许可证和手册。</li></ul> <p>同时显示当前用户信息。</p>
B	状态栏	<p>显示控制器状态。</p> <p>您还可以通过单击状态栏，然后单击显示的消息页面中的 <b>Request (请求)</b> 或 <b>Release (解除)</b> 按钮来请求或解除写入访问。</p>
C	事件日志	<p>显示事件日志。</p>
D	工作区域	<p>显示详细的设置页面。您必须首先请求写入访问才能开始工作。</p> <p>对于控制和微动移动功能来说，工作区中也可以实时显示程序和消息，只能查看，不能编辑。单击工作区底部的 <b>Data &amp; IO (数据和 IO)</b> 按钮，分别单击 I/O 选项卡和 <b>Position (位置)</b> 选项卡，可以查看 I/O 信息和位置数据。</p>

## 4.2 操作步骤

### 简介

使用以下步骤可通过 Robot Control Mate Web 来操作机器人系统。

### 执行程序执行

- 1 单击 **Menu (菜单)** 按钮，单击 **Calibration (校准)**，查看机器人的校准状态。如果机器人未校准，请按照 [第29页的校准机器人](#) 中所述校准机器人。
- 2 单击 **Menu (菜单)** 按钮然后单击 **Controller Tools (控制器工具)**。显示 **CONTROL (控制)** 工作页面。



#### 注意

当您输入 Robot Control Mate Web 时，**CONTROL (控制)** 工作页也是显示的第一页。

- 3 单击 **Request write access (请求写入访问)** 来获取写入访问权限。
- 4 开启电机。
- 5 拖动滚动条以设置程序执行的速度。  
100% 的速度表示程序正在以全速运行。
- 6 执行程序运行操作。
  - **Play (开始)**：启动程序执行。
  - **Stop (停止)**：暂停程序执行。
  - **Prev (上一步)**：向后执行一条指令。
  - **Next (下一步)**：向前执行一条指令。



#### 注意

单击 **PP to main**，以将程序指针设置到主例程的第一行。  
也可以通过从 **PP** 到下拉列表中选择一個例程来设置程序指针到例程。

### 移动机器人

- 1 在 **CONTROL (控制)** 工作页面中打开电机。



#### 注意

对于 IRB 14050 来说，在 **Move (微动)** 工作页面中打开 **Lead-through (拖动示数)** 开关将自动打开电机，突出显示状态栏。  
更多关于 Lead through (拖动示教) 功能的信息，请参阅操作手册 - *OmniCore*。

- 2 单击 **Move (微动)** 选项卡。  
显示 **Move (微动)** 工作页面。

下一页继续

## 4 使用基于网络的 Robot Control Mate

### 4.2 操作步骤

续前页

- 3 从相应的下拉列表中选择所需的机械装置、工件、工具和载荷。
  - 如果设备安装于任何机器人轴之上，则必须设置轴载荷数据。否则在微动移动控制时可能出现过载错误。
- 4 拖动滚动条以设置微动移动速度。
- 5 通过单击相应的图标来选择微动移动模式。
  - **Axis (轴)** : 此模式使控制器能够逐轴微动移动机器人。它一次微动移动一根机器人轴。
  - **Linear & Reorient (线性和重定向)** : 此模式使所选工具的工具中心点能够在空间中沿“从 A 点到 B 点”的直线微动移动或根据所选坐标系轴以旋转运动的方式微动移动。
    - 选择该微动移动模式后，显示坐标系下拉列表。
    - 如果在坐标系下拉列表中选择了 **Tool (工具)** 或 **Wobj (工件坐标)**，则必须从工件或工具下拉列表中对地选择工件或工具，以指定机器人轴微动移动所依据的基准。
  - **Arm (手臂)** : 该微动模式只对 IRB 14050 有效。在 Arm (手臂) 模式下，工具中心点以及工具方位在空间中都是固定的，只有机械臂的角度可以更改。工具中心点不可旋转，也不可移动。
- 6 选择增量模式。
  - **No increment (无增量)** : 机器人将持续向指定点微动移动。
  - **Small (小) /Medium (中) /Large (大) 增量** : 机器人将根据所选增量运动幅度每次微动移动额定步长。
- 7 单击右侧窗格上的 + 或 - 按钮，以将机器人轴微动移动至所需位置。
- 8 如需要，单击 **Align (对齐)** 将工具与另一个坐标系对齐。

在显示的页面中，在 **Align to coordinate system (与坐标系对齐)** 区域中选择所需的坐标系。单击并按住 **Align (对齐)** 按钮，直到工具对齐。

有关工具对齐的更多详情，请参阅 操作手册 - *OmniCore*。



#### 注意

机器人也可以通过目标设置来微动移动：

- 1 单击工作区底部的 **Data & IO (数据和 IO)** 。
- POSITION (位置)** 选项卡中显示目标点的详细位置信息。
- 2 单击 **More info (更多信息)** 按钮获取所需目标。
- 3 单击 **Go to position (移到适当位置)** 直到机器人到达目标位置。

单击 **Update position (更新位置)** 可以将目标位置更新到当前机器人位置。也可以通过单击 **Edit position (编辑位置)** 进行手动编辑。

## 校准机器人

**警告**

在开始转速计数器更新步骤之前，请确保所有机器人轴都已移动至同步位置，且同步标记的所有开口都已对齐。

如果转数计数器更新不准确，将会导致机械臂姿态错误，继而引起机器损坏或人身伤害！校准任何机器人轴后，请务必验证结果，以核实所有校准均正确无误。

有关校准、转数计数器更新等的详细信息，请参阅机器人产品手册。

- 1 单击 **Menu (菜单)** 按钮然后单击 **Calibration (校准)** 。

校准汇总随即显示。

- 2 如果机器人未校准，检查控制器或机器人是否已更换或 SMB 电路板是否已更换。

- 如是，则继续执行步骤 3。
- 如否，则继续执行步骤 7。

- 3 单击工作区底部的 **Robot Memory (机器人内存)** 。

在显示的 **ROBOT MEMORY (机器人内存)** 页面中，根据实际情形选择 **Update controller with robot memory data (用机器人内存数据更新控制器)** 或 **Update robot memory with controller data (用控制器数据更新机器人内存)** 。

**小心**

请勿混淆内存数据转移方向。

有关内存数据转移的更多详细信息，请参阅操作手册 - *OmniCore* 集成工程师指南。

- 4 单击 **Apply (应用)** 。

将显示一个对话框，警告转移操作不能撤消。单击 **Update (更新)** 以继续，或单击 **Cancel (取消)** 以取消。

- 5 在数据成功转移之后，显示一条消息，警告控制器需要重启。单击 **OK (确定)** 可关闭该消息。

- 6 重启控制器。

- 7 单击工作区底部的 **Revolution Counter (转轴计数器)** 。

屏幕上随即显示一个对话框，警告更新操作可能改变编程位置。单击 **Yes (是)** 以继续，或单击 **No (否)** 以取消。

- 8 在显示的 **Update Revolution Counters (更新转数计数器)** 对话框中，检查轴的校准状态，选择需要更新转数计数器的轴。

有关机器人转数计数器更新的多详细信息，请参阅机器人产品手册。

- 9 单击 **Update selected axes (更新所选轴)** 。

屏幕上随即显示一个对话框，警告更新操作无法撤消。单击 **Update (更新)** 以继续，或单击 **Cancel (取消)** 以取消。

- 10 完成校准后，微动移动机器人，然后检查机器人是否已正确校准。

下一页继续

## 4 使用基于网络的 Robot Control Mate

---

### 4.2 操作步骤

续前页

关于机器人微动移动的详细信息，请参阅 [第27页的移动机器人](#)。如果未正确校准机器人，则请在 **Update Revolution Counter (更新转数计数器)** 对话框中再次校准。

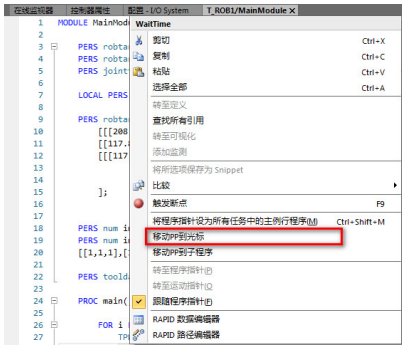
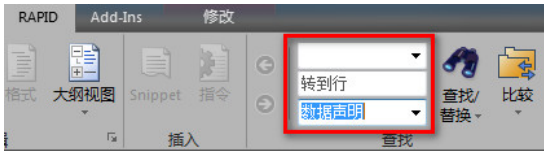
## 5 参考信息

### 5.1 RobotStudio 中的功能

#### 功能列表

下表提供了 RobotStudio 中在操作机器人系统时将与 Robot Control Mate 一起使用的功能。


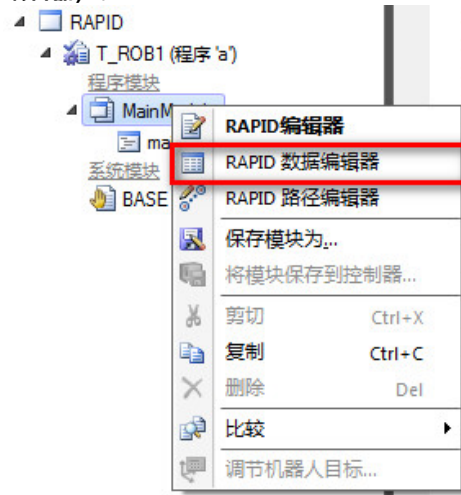
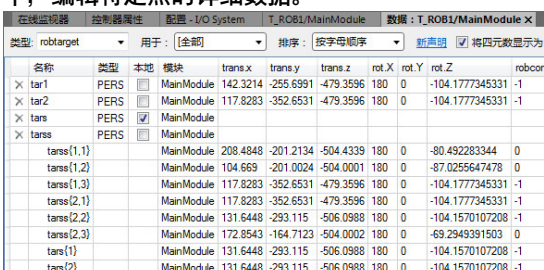
有关如何使用 RobotStudio 功能的更多详细信息，请参阅 RobotStudio 中显示的弹出消息，或参阅 操作手册 - *RobotStudio*。

功能组	特性	操作
操作	从当前光标运行	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 从 <b>Controller (控制器)</b> 导航树中双击特定的 RAPID 模块，以确保 RAPID 程序已打开。</li> <li>2 在 RAPID 功能区选项卡上，单击“Access (进入)”功能组中的 <b>Request Write Access (请求写权限)</b>。</li> <li>3 右击光标所在的行，然后从快捷方式列表中选择 <b>Set Program Point to Cursor (移动 PP 到光标)</b>。</li> </ol>  <p>xx1900001401</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4 单击 <b>Control (控制)</b> 选项卡中的 <b>Play (开始)</b>，程序随即从光标所在的行开始运行。</li> </ol> <p><b>注意</b></p> <p>然后，找到所需的行或程序模块，键入所需的行编号或从 RAPID 功能区选项卡上的 <b>Find (查找)</b> 功能组中的列表中选择模块。</p>  <p>xx1900001367</p>

下一页继续

## 5 参考信息

### 5.1 RobotStudio 中的功能 续前页

功能组	特性	操作
编程	在线编程	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 从 <b>Controller (控制器)</b> 导航树中双击特定的 RAPID 模块，以确保 RAPID 程序已打开。</li> <li>2 在 <b>RAPID</b> 功能区选项卡上，单击“Access (进入)”功能组中的 <b>Request Write Access (请求写权限)</b> (请求写权限)。 您随后即可对 RAPID 脚本进行编辑和编程。</li> </ol>  <p>xx1900001369</p>
	RAPID 数据编辑	<p>从 <b>Controller (控制器)</b> 导航树中右击特定的 RAPID 模块，然后选择 <b>RAPID Data Editor (RAPID 数据编辑器)</b>。</p>  <p>xx1900001368</p>
	特定点数据编辑	<p>在 <b>RAPID Data Editor (RAPID 数据编辑器)</b> 查看中，编辑特定点的详细数据。</p>  <p>xx1900001402</p>




下一页继续

32

操作手册 - Robot Control Mate

3HAC073107-010 修订: J



功能组	特性	操作
控制器管理	系统重启	<p>在 <b>Controller (控制器)</b> 功能区选项卡上, 单击 <b>Controller Tools (控制器工具)</b> 组中的 <b>Restart (重启)</b>。</p>  <p>xx1900001329</p>
	系统备份和还原	<p>在 <b>Controller (控制器)</b> 功能区选项卡上, 从 <b>Controller Tools (控制器工具)</b> 功能组中的 <b>Backup (备份)</b> 列表中选择 <b>Create Backup (创建备份)</b> 或 <b>Restore Backup (从备份中恢复)</b>。</p>  <p>xx1900001370</p>
	系统安装	<p>在 <b>Controller (控制器)</b> 功能区选项卡上, 从 <b>Configuration (配置)</b> 功能组中的 <b>Installation Manager (安装管理器)</b> 列表中选择 <b>Installation Manager 7 (安装管理器 7)</b>。</p>  <p>xx1900001372</p>

## 5 参考信息

### 5.1 RobotStudio 中的功能

续前页

功能组	特性	操作
用户权限管理	查看用户权限	<p>在Controller (控制器) 页签中, 在“Access (进入)”组的Authenticate (用户管理) 下拉菜单中选择View User Grants (查看用户授权)。</p>  <p>xx210000399</p>
	编辑用户权限	<p>在Controller (控制器) 页签页, 在“Access (进入)”组中, 从Authenticate (用户管理) 下拉菜单中选择Edit User Accounts (编辑用户账户)。</p>  <p>xx210000400</p>

下一页继续



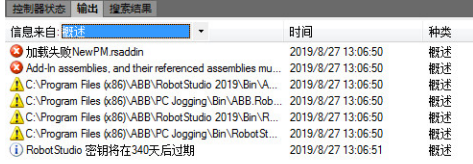
功能组	特性	操作
系统状态和配置	I/O 状态检查	<p>在 <b>Controller (控制器)</b> 功能区选项卡上, 从 <b>Configuration (配置)</b> 功能组中的 <b>Configuration (配置)</b> 列表中选择 <b>I/O System</b>。</p>  <p>xx1900001327</p>
	系统信息检查	<p>在 <b>Controller (控制器)</b> 功能区选项卡上, 从 <b>Configuration (配置)</b> 功能组中的 <b>Properties (属性)</b> 列表中选择 <b>Controller Properties (控制器属性)</b>。</p>  <p>xx1900001326</p>
	系统配置	

下一页继续

## 5 参考信息

### 5.1 RobotStudio 中的功能

续前页

功能组	特性	操作
		<p>在 <b>Controller (控制器)</b> 功能区选项卡上, 从 <b>Configuration (配置)</b> 功能组中的 <b>Configuration (配置)</b> 列表中选择所需的项目。</p>  <p>xx1900001371</p>
日志	日志查看	<p>使用以下方法之一查看日志：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>在 <b>Controller (控制器)</b> 选项卡中, 单击 <b>Events (事件)</b>。</li> </ul>  <p>xx1900001373</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>从 RobotStudio 窗口底部的 <b>Output (输出)</b> 区域检查日志。</li> </ul>  <p>xx1900001374</p>

## 5.2 适用于带 FlexPendant 的控制器方案

### 概述

Robot Control Mate 插件主要用于不含 FlexPendant 的控制器。用户可以在“自动”模式下将 FlexPendant 从控制器上断开。若要在“自动”模式下断开 FlexPendant，则用户必须取得 **Safety Services**（安全服务）授权。管理员必须使用 RobotStudio 中的 **UAS Administration Tool**（UAS 管理工具）来获取此授权。



#### 注意

如果控制器更换了新的主计算机，在更换后需要先使用 FlexPendant 切换到自动模式。否则，控制器将从手动模式启动，Robot Control Mate 将不可用。

本节介绍如何正确将 FlexPendant 与控制器断开。

### 断开 FlexPendant



#### 注意

断开操作只能在 FlexPendant 上执行。请勿使用 Robot Control Mate 来断开 FlexPendant。

- 1 在状态栏上，点击 **QuickSet** 按钮。  
**QuickSet**（快速设置）窗口随即显示。
- 2 点击 **Info**（信息）选项卡。  
**System Info**（系统信息）窗口随即显示。
- 3 检查机器人类型和选项。  
确认机器人型号为支持的型号，且已配有 3018-1 Hot Swappable FlexPendant 选项。



#### 注意

如果控制器没有选项 3018-1 Hot Swappable FlexPendant，请联系 ABB 以安装带有该选项的 RobotWare 版本。

- 4 点击 **Control**（控制）选项卡。  
**Control Panel**（控制面板）窗口随即显示。
- 5 在 **Mode**（模式）部分中，检查操作模式并确保系统处于“自动”模式。
- 6 点击 **Logout/Restart**（注销/重启）选项卡。  
显示 **Logout/Restart**（注销/重新启动）窗口。
- 7 点击 FlexPendant 区域的 **Detach FlexPendant**（拆除 FlexPendant）按钮。

下一页继续

## 5 参考信息

---

### 5.2 适用于带 FlexPendant 的控制器方案

续前页

显示屏上随即显示一条消息，提示您在 30 秒钟之内断开 FlexPendant。



#### 注意

已登录的用户必须是已有权限可以断开FlexPendant的用户。如果用户没有断开权限，将会收到拒绝访问的信息。在此情况下，点击**Current User**（当前用户）区域的**Log out**（注销）按钮。然后，使用已有**Safety Service**（安全服务）授权的用户账号重新登录。

- 8 点击 **Disconnect**（断开）。  
包含 30 秒倒计时计时器的弹出式窗口随即显示。
- 9 请在 30 秒之内断开 FlexPendant。

## 6 故障排除

### 6.1 如果打开 Robot Control Mate Web 时遇到证书错误问题，我该怎么办？

#### 症状

使用 Robot Control Mate Web 时，在浏览器地址栏中输入连接的控制器 IP 地址后，显示“您的连接不是私密连接”的警告消息页面。

#### 原因

PC 未安装信任证书。

#### 操作

- 1 单击地址栏中的 **Not secure**（不安全）。
- 2 单击 **Certificate is not valid**（证书无效）“后的 **Show certificate**（显示证书）图标。
- 3 在显示的 **Certificate**（证书）对话框中，单击 **Details**（详细信息）选项卡。
- 4 单击 **Copy to File**（复制到文件）。
- 5 按照 **Certificate Export Wizard**（证书导出向导）中的说明导出证书文件。
  - 保持默认文件格式 DER 编码二进制 X.509 (.CER)。成功导出证书文件。
- 6 进入浏览器设置页面。
- 7 选择 **Privacy and security**（隐私和安全） > **Security**（安全） > **Manage certificates**（管理证书）。
- 8 在显示的证书对话框中，单击 **Trusted Root Certification Authorities**（受信任的根证书颁发机构）选项卡。
- 9 在显示的选项卡中单击 **Import**（导入）。
- 10 按照 **Certificate Import Wizard**（证书导入向导）中的说明导入证书文件。
  - 将 **Certificate store**（证书存储区）保存为 **Trusted Root Certification Authorities**（受信任的根证书颁发机构）。
  - 单击 **Security Warning**（安全警告）对话框中的 **Yes**（是）确认证书安装。证书导入成功，地址栏的 **Not secure**（不安全）替换为 **Lock**（锁定）图标。

此页刻意留白



## 索引

网  
网络安全, 10







**ABB AB**

**Robotics & Discrete Automation**

S-721 68 VÄSTERÅS, Sweden

Telephone +46 (0) 21 344 400

**ABB AS**

**Robotics & Discrete Automation**

Nordlysvegen 7, N-4340 BRYNE, Norway

Box 265, N-4349 BRYNE, Norway

Telephone: +47 22 87 2000

**ABB Engineering (Shanghai) Ltd.**

**Robotics & Discrete Automation**

No. 4528 Kangxin Highway

PuDong District

SHANGHAI 201319, China

Telephone: +86 21 6105 6666

**ABB Inc.**

**Robotics & Discrete Automation**

1250 Brown Road

Auburn Hills, MI 48326

USA

Telephone: +1 248 391 9000

**[abb.com/robotics](http://abb.com/robotics)**