

## Kinetix 6000M 集成驱动电机系统

产品目录号 2094-SEPM-B24-S、 MDF-SB1003P、 MDF-SB1153H、 MDF-SB1304F



# 重要用户须知

在安装、配置、操作或维护设备之前，请仔细阅读本文档及“其他资源”部分列出的文档，了解设备的安装、配置和操作信息。除了所有适用的规范、法律和标准的要求之外，用户还必须熟悉安装和接线说明。

安装、调节、投入使用、操作、装配、拆卸和维护等活动均要求由经过适当培训的人员遵照适用法规执行。

如果设备的使用方式与制造商指定的方式不同，则设备提供的保护功能可能会受到影响。

任何情况下，对于因使用或操作本设备而导致的任何间接损失或连带损失，罗克韦尔自动化都不承担任何责任。

本手册中包含的示例和图表仅用作说明目的。由于任何特定的安装都存在很多差异和要求，罗克韦尔自动化对于依据这些示例和图表所进行的实际应用不承担任何责任和义务。

对于本手册中所述信息、电路、设备或软件之使用，罗克韦尔自动化不承担专利责任。

未经罗克韦尔自动化公司的书面许可，不得部分或全部复制本手册的内容。

在整本手册中，我们在必要的地方使用了以下注释，来提醒您注意相关的安全事宜。



**警告：**标识在危险环境下可能导致爆炸，进而造成人员伤亡、财产损失或经济损失的操作或情况的信息。



**注意：**标识可能会导致人员伤亡、财产损失或经济损失的操作或情况的信息。注意符号可帮助您确定危险情况，避免发生危险，并了解可能的后果。



**电击危险：**位于设备（例如，驱动器或电机）表面或内部的标签，提醒人们可能存在危险电压。



**灼伤危险：**位于设备（例如，驱动器或电机）表面或内部的标签，提醒人们表面可能存在高温危险。

**重要事项**      标识对成功应用和理解本产品有重要作用的信息。

Allen-Bradley、Rockwell Software、Rockwell Automation、Kinetix、On-Machine、ControlLogix、CompactLogix、SoftLogix、RSLinx、RSLogix、DriveExplorer、ControlFLASH 和 TechConnect 是罗克韦尔自动化有限公司的商标。

不属于罗克韦尔自动化的商标是其各自所属公司的财产。

本手册包含一些新信息和更新信息。

## 新信息和更新信息

下表给出了本版手册所做的变更。

| 主题                                                         | 页码  |
|------------------------------------------------------------|-----|
| 修正对“集成驱动电机 (IDM)”表中产品目录号的引用。                               | 19  |
| 修正“了解数字量输入”表中的连接器信息。                                       | 50  |
| 增加一条重要事项，禁止制作用于 IDM 系统的混合和网络电缆。                            | 56  |
| 增加一条重要事项，提供有关级联系统所需安全反馈连接的更多信息。                            | 112 |
| 更新 IPIM 模块和 IDM 单元接线示例图：使用接地符号替换 PE，并指示两个 EtherNet/IP 连接器。 | 114 |

备注：

|                             |                             |    |
|-----------------------------|-----------------------------|----|
|                             | 重要用户须知 .....                | 2  |
| <b>前言</b>                   | 关于本出版物 .....                | 9  |
|                             | 本手册中使用的规范 .....             | 9  |
|                             | 其他资源 .....                  | 9  |
|                             | <b>章节 1</b>                 |    |
| <b>开始</b>                   | 关于 Kinetix 6000M 系统 .....   | 11 |
|                             | 典型硬件配置 .....                | 13 |
|                             | 典型通信配置 .....                | 18 |
|                             | 产品目录号说明 .....               | 19 |
|                             | 组件兼容性 .....                 | 20 |
|                             | 机构合规性 .....                 | 21 |
|                             | CE 要求 ( 无 LIM 模块的系统 ) ..... | 21 |
|                             | CE 要求 ( 带 LIM 模块的系统 ) ..... | 21 |
|                             | <b>章节 2</b>                 |    |
| <b>Kinetix 6000M 系统安装计划</b> | 电缆长度限制和系统定型 .....           | 23 |
|                             | IPIM 模块设计指南 .....           | 24 |
|                             | 系统安装要求 .....                | 24 |
|                             | 断路器 / 熔断器选件 .....           | 25 |
|                             | 机壳选型 .....                  | 26 |
|                             | 最小间距要求 .....                | 27 |
|                             | IDM 单元设计指南 .....            | 28 |
|                             | 最小间距要求 .....                | 28 |
|                             | 电噪声的抑制 .....                | 29 |
|                             | Kinetix 6000M 系统电缆类别 .....  | 30 |
|                             | <b>章节 3</b>                 |    |
| <b>Kinetix 6000M 系统的安装</b>  | 安装 IPIM 模块 .....            | 32 |
|                             | 使用 2094 安装支架 .....          | 32 |
|                             | 安装 2094 电源导轨 .....          | 32 |
|                             | 确定安装顺序 .....                | 32 |
|                             | 安装 IPIM 模块 .....            | 34 |
|                             | 安装 IDM 单元 .....             | 35 |
|                             | 对齐 IDM 单元 .....             | 36 |
|                             | 安装和连接 IDM 单元 .....          | 36 |

## Kinetix 6000M 系统连接器 数据

### 章节 4

|                          |    |
|--------------------------|----|
| IPIM 模块连接器和指示灯 .....     | 40 |
| IPIM 模块连接器和信号描述 .....    | 41 |
| 混合电缆直流总线连接器 .....        | 41 |
| 混合电缆通信信号连接器 .....        | 41 |
| 安全断开扭矩连接器 .....          | 42 |
| SERCOS 光纤连接器 .....       | 43 |
| 使能输入 .....               | 43 |
| EtherNet/IP 连接器 .....    | 44 |
| IPIM 模块网络连接器引脚分布 .....   | 44 |
| IDM 单元连接器和指示灯 .....      | 45 |
| IDM 单元连接器和信号描述 .....     | 46 |
| 混合电缆连接器 .....            | 46 |
| IDM 网络输入和输出连接器引脚分布 ..... | 47 |
| 数字量输入连接器 .....           | 47 |
| 电源技术参数 .....             | 51 |
| 制动器超控输入 .....            | 51 |
| 峰值占空比 .....              | 52 |
| 反馈技术参数 .....             | 54 |
| 绝对位置 .....               | 54 |

### 章节 5

## 连接 Kinetix 6000M 系统

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 基本接线要求 .....          | 55 |
| 敷设电源和信号电缆 .....       | 56 |
| IDM 系统接地 .....        | 56 |
| 安装电缆屏蔽夹 .....         | 57 |
| 一般 IDM 系统接线 .....     | 57 |
| 混合电缆: .....           | 58 |
| 网络电缆 .....            | 60 |
| 如何设置旁路绕过 IDM 单元 ..... | 60 |
| SERCOS 光纤环网 .....     | 61 |
| 以太网电缆连接 .....         | 65 |

## 配置 Kinetix\_6000M 系统

### 章节 6

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 配置 Kinetix 6000M 集成驱动电机系统 ..... | 67 |
| 了解 IPIM 模块显示屏 .....             | 68 |
| 启动顺序 .....                      | 69 |
| 信息显示屏 .....                     | 69 |
| 工具菜单 .....                      | 70 |
| 配置 IPIM 模块 .....                | 71 |
| 设置 IPIM 模块网络地址 .....            | 71 |
| 配置 IDM 单元 .....                 | 72 |
| 设置节点地址 .....                    | 72 |
| 用户自定义配置文件 .....                 | 75 |
| 配置 Logix SERCOS 接口模块 .....      | 75 |
| 配置 Logix 控制器 .....              | 75 |
| 配置 Logix 模块 .....               | 77 |
| 配置 IDM 单元 .....                 | 79 |
| 配置运动组 .....                     | 81 |
| 配置轴属性 .....                     | 82 |
| 下载程序 .....                      | 83 |
| 为系统上电 .....                     | 84 |
| 测试和整定轴 .....                    | 85 |
| 测试轴 .....                       | 85 |
| 整定轴 .....                       | 87 |

## Kinetix 6000M 系统的 故障处理

### 章节 7

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 安全预防措施 .....                | 89 |
| IDM 系统错误代码 .....            | 89 |
| 读取 IPIM 模块的故障状态 .....       | 90 |
| 解析状态指示灯 .....               | 92 |
| IPIM 模块状态指示灯 .....          | 92 |
| IDM 单元状态指示灯 .....           | 93 |
| 一般系统异常 .....                | 94 |
| IPIM 模块故障诊断 .....           | 95 |
| IPIM 模块故障类型 .....           | 96 |
| IDM 单元故障诊断 .....            | 97 |
| Logix 控制器 /IDM 单元故障情况 ..... | 97 |
| 使用 Web 浏览器监视系统状态 .....      | 99 |

## 拆除和更换 Kinetix 6000M IPIM 模块

### 章节 8

|                  |     |
|------------------|-----|
| 准备事宜 .....       | 101 |
| 拆除 IPIM 模块 ..... | 102 |
| 更换 IPIM 模块 ..... | 103 |

## 将安全断开扭矩功能与 Kinetix 6000M 系统配合使用

### 附录 A

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 认证 .....                        | 105 |
| 重要安全注意事项.....                   | 105 |
| 符合 EN ISO 13849-1, 3 类的要求 ..... | 106 |
| 停止类别 定义 .....                   | 106 |
| 性能等级 (PL) 和安全完整性等级 (SIL).....   | 106 |
| 工作说明 .....                      | 106 |
| 安全断开扭矩 功能故障处理 .....             | 107 |
| PFD、PFH 和 MTTFd 定义 .....        | 109 |
| PFD、PFH 和 MTTFd 数据 .....        | 109 |
| 安全断开扭矩电路接线.....                 | 109 |
| 欧盟指令 .....                      | 110 |
| IDM 安全断开扭矩功能.....               | 111 |
| 安全断开扭矩功能旁路.....                 | 111 |
| IDM 系统安全断开扭矩示例 .....            | 112 |
| 级联安全断开扭矩信号 .....                | 113 |
| 安全断开扭矩信号技术参数 .....              | 113 |

## 接线图

## Kinetix 6000M 系统 固件升级

### 附录 B

### 附录 C

|                   |     |
|-------------------|-----|
| 准备事宜 .....        | 117 |
| 配置 Logix 通信 ..... | 118 |
| IPIM 模块固件升级 ..... | 119 |
| IDM 单元固件升级 .....  | 124 |
| 验证固件升级 .....      | 128 |

## Kinetix 6000M 系统定型

### 附录 D

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 定义 .....                  | 129 |
| Kinetix 6000M 系统手动定型..... | 130 |

## 索引

## 关于本出版物

本手册介绍了 Kinetix® 6000M 集成驱动电机 (IDM) 系统 (包括 IDM 电源接口模块 (IPIM)) 的安装、接线和故障处理的详细说明。

关于集成驱动电机系统安全关断功能的接线和故障处理信息，请参见附录 A。

本手册专供直接参与 Kinetix 6000M 集成驱动电机系统安装、接线和编程的工程师或技术人员使用。

如果您对 Kinetix 驱动器缺乏基本的了解，请联系当地的罗克韦尔自动化销售代表，获取可用培训课程的信息。

## 本手册中使用的规范

在本手册中使用以下规范：

- 诸如此类的项目符号列表用于提供信息，而非程序性的步骤。
- 编号列表提供有序的步骤或层次信息。
- Kinetix 6000 和 Kinetix 6200 系统组件和 Kinetix 6000M 集成驱动电机的首字母缩略语请参见下表，这些缩略语在本手册中通用。

| 首字母缩略语 | Kinetix 模块 | 目录号                       |
|--------|------------|---------------------------|
| IDM    | 集成驱动电机     | MDF-5Bxxxxx-Qx8xA-S       |
| IPIM   | IDM 电源接口模块 | 2094-SEPM-B24-S           |
| IAM    | 集成轴模块      | 2094-BCxx-Mxx-x           |
| AM     | 轴模块        | 2094-BMxx-x               |
| LIM    | 线路接口模块     | 2094-BLxx 和 2094-BLxxS-xx |

## 其他资源

以下文档包含与罗克韦尔自动化产品有关的更多信息。

| 资源                                                                                                                                    | 描述          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Kinetix 6000M IPIM-to-IDM Hybrid Cable Installation Instructions (Kinetix 6000M IPIM 至 IDM 混合电缆安装指南，出版号： <a href="#">2090-IN032</a> ) | 提供电缆的详细信息。  |
| Kinetix 6000M IDM-to-IDM Hybrid Cable Installation Instructions (Kinetix 6000M IDM 至 IDM 混合电缆安装指南，出版号： <a href="#">2090-IN032</a> )   |             |
| Kinetix 6000M IDM Network Cable Installation Instructions (Kinetix 6000M IDM 网络电缆安装指南，出版号： <a href="#">2090-IN034</a> )               |             |
| Kinetix 6000M Manual Brake Release Cable Installation Instructions (Kinetix 6000M 手动制动器释放电缆安装指南，出版号： <a href="#">2090-IN037</a> )     |             |
| Kinetix 6000M IPIM Hybrid Terminator Installation Instructions (Kinetix 6000M IPIM 混合终端器安装指南，出版号： <a href="#">2090-IN035</a> )        | 提供终端器的详细信息。 |
| Kinetix 6000M Network Terminator Installation Instructions (Kinetix 6000M 网络终端器安装指南，出版号： <a href="#">2090-IN036</a> )                 |             |

| 资源                                                                                                                                                       | 描述                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Kinetix 6000M Hybrid Power Coupler Installation Instructions (Kinetix 6000M 混合电源耦合器安装指南, 出版号: <a href="#">2090-IN038</a> )                               | 提供混合电源耦合器的安装信息。                                                    |
| Kinetix 6000M Bulkhead Cable Adapter Kit Installation Instructions (Kinetix 6000M 隔离器电缆适配器套件安装指南, 出版号: <a href="#">2090-IN039</a> )                      | 提供隔离器电缆适配器的安装信息。                                                   |
| Kinetix 6000M Integrated Drive-Motor Installation Instructions (Kinetix 6000M 集成驱动电机安装指南, 出版号: <a href="#">MDF-IN001</a> )                               | 提供 IDM 单元的安装信息。                                                    |
| Kinetix 6000M Integrated Drive-Motor Power Interface Module Installation Instructions (Kinetix 6000M 集成驱动电机电源接口模块安装指南, 出版号: <a href="#">2094-IN016</a> ) | 提供 IPIM 模块的安装信息。                                                   |
| Kinetix 6000 Multi-axis Servo Drives User Manual (Kinetix 6000 多轴伺服驱动器用户手册, 出版号: <a href="#">2094-UM001</a> )                                            | 提供 Kinetix 6000 驱动器的详细信息。                                          |
| Kinetix 6200 and Kinetix 6500 Modular Multi-axis Servo Drives User Manual (Kinetix 6200 和 Kinetix 6500 模块化多轴伺服驱动器用户手册, 出版号: <a href="#">2094-UM002</a> ) | 提供 Kinetix 6200 驱动器的详细信息。                                          |
| Fiber-optic Cable Installation and Handling Instructions ( 光纤电缆安装和操作手册, 出版号: <a href="#">2090-IN010</a> )                                                | 提供正确操作、安装、测试和故障处理光纤电缆的信息。                                          |
| System Design for Control of Electrical Noise Reference Manual ( 电噪声控制系统设计参考手册, 出版号: <a href="#">GMC-RM001</a> )                                         | 提供最大限度减少电噪声引起的系统故障的信息、示例和方法。                                       |
| EMC Noise Management DVD (EMC 噪声管理 DVD 光盘, 出版号: <a href="#">GMC-SP004</a> )                                                                              |                                                                    |
| Kinetix Rotary Motion Specifications (Kinetix 旋转运动产品技术参数, 出版号: <a href="#">GMC-TD001</a> )                                                               | 提供 IPIM 模块和 IDM 单元的技术参数。                                           |
| Kinetix Motion Accessories Specifications (Kinetix 运动控制附件技术参数, 出版号: <a href="#">GMC-TD004</a> )                                                          | 提供 Bulletin 2090 电机和接口电缆、矮型连接器套件、驱动器电源组件以及其它伺服驱动器附件项目的产品技术参数。      |
| Kinetix Safe-off Feature Safety Reference Manual (Kinetix 安全关断功能安全参考手册, 出版号: <a href="#">GMC-RM002</a> )                                                 | 提供具有安全关断功能的 Kinetix 6000 伺服驱动器的接线和故障处理信息。                          |
| Kinetix Motion Control Selection Guide (Kinetix 运动控制选型指南, 出版号: <a href="#">GMC-SG001</a> )                                                               | 提供适用于 Kinetix 运动控制产品的技术参数、电机 / 伺服驱动器系统组合及附件。                       |
| SERCOS and Analog Motion Configuration User Manual (SERCOS 和模拟运动配置用户手册, 出版号: <a href="#">MOTION-UM001</a> )                                              | 提供 ControlLogix®、CompactLogix™ 和 SoftLogix™ SERCOS 接口模块的配置和故障处理信息。 |
| Motion Coordinate System User Manual ( 运动协调系统用户手册, 出版号: <a href="#">MOTION-UM002</a> )                                                                   | 提供使用 SERCOS 或模拟运动模块创建运动协调系统的信息。                                    |
| SoftLogix Motion Card Setup and Configuration Manual (SoftLogix 运动控制卡设置和配置手册, 出版号: <a href="#">1784-UM003</a> )                                          | 提供关于 SoftLogix PCI 卡配置和故障处理的信息。                                    |
| Rockwell Automation Industrial Automation Glossary ( 罗克韦尔自动化工业自动化术语表, 出版号: <a href="#">AG-7.1</a> )                                                      | 包含工业自动化术语和缩写的术语表。                                                  |
| 罗克韦尔自动化配置和选型工具网站: <a href="http://www.rockwellautomation.com/en/e-tools">http://www.rockwellautomation.com/en/e-tools</a>                                | 用于驱动器 / 电机定型的运动控制分析器应用分析软件。<br>在线产品选型和系统配置工具, 包括 AutoCAD (DXF) 制图。 |
| 罗克韦尔自动化产品认证网址: <a href="http://www.rockwellautomation.com/products/certification">http://www.rockwellautomation.com/products/certification</a>           | 罗克韦尔自动化当前提供的符合性声明 (DoC)。                                           |

可访问 <http://www.rockwellautomation.com/literature/> 查看或下载出版物。如需订购技术文档的纸印本, 请联系当地的 Allen-Bradley 分销商或罗克韦尔自动化销售代表。

## 开始

本章将帮助您熟悉 Kinetix 6000M 集成驱动电机系统的设计和安装要求。

| 主题                  | 页码 |
|---------------------|----|
| 关于 Kinetix 6000M 系统 | 11 |
| 典型硬件配置              | 13 |
| 典型通信配置              | 18 |
| 产品目录号说明             | 19 |
| 组件兼容性               | 20 |
| 机构合规性               | 21 |

### 关于 Kinetix 6000M 系统

Kinetix 6000M 集成驱动电机系统设计用于为您的应用项目提供 Kinetix 集成运动控制解决方案。[表 1](#) 列出了可用于构建集成解决方案的组件。

表 1- 系统组件概述

| 系统元件              | 目录号                                                                                                   | 描述                                                                                                            |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IDM 单元            | MDF-SBxxxx-Qx8xA-S                                                                                    | 带安全关断功能的集成驱动电机 (IDM) 单元。单元包含一个伺服驱动器和电机。                                                                       |
| IDM 电源接口模块 (IPIM) | 2094-SEPM-B24-S                                                                                       | 460 V 交流集成驱动电机电源接口模块安装在电源导轨上，为 IDM 单元提供电源，实现单元之间的通信。该模块还能监视电源输出，提供过载保护。                                       |
| IDM 混合电缆          | 从 IPIM 模块至第一个 IDM 单元：<br>2090-CHBIFS8-12AAxx                                                          | 混合电缆通过菊花链为每个 IDM 单元提供电源，实现模块间的通信。                                                                             |
|                   | 从 IDM 单元至 IDM 单元：<br>2090-CHBP8S8-12AAxx                                                              |                                                                                                               |
| IDM 网络电缆          | 从 IPIM 模块至第一个 IDM 单元：<br>2090-CNSSPRS-AAxx、<br>2090-CNSSPSS-AAxx                                      | 以菊花链形式连接 Kinetix 6000M 网络时需要。                                                                                 |
|                   | 从 IDM 单元至 IDM 单元：<br>2090-CNSSPRS-AAxx、<br>2090-CNSSPSS-AAxx、<br>2090-CNSRPS-AAxx、<br>2090CNSRPRSAAxx |                                                                                                               |
| 集成轴模块             | 2094-BCxx-Mxx-S (Kinetix 6000)<br>2094-BCxx-Mxx-M (Kinetix 6200)                                      | 460 V 集成轴模块 (IAM) 包含一个逆变单元和整流单元。                                                                              |
| 轴模块               | 2094-BMxx-S (Kinetix 6000)<br>2094-BMxx-M (Kinetix 6200)                                              | 轴模块 (AM) 是输入电源额定值为 460 V 的公共直流母线逆变单元。AM 模块必须配合 IAM 模块使用。                                                      |
| 旁路模块              | 2094-BSP2                                                                                             | Bulletin 2094 旁路模块安装在电源导轨上，在再生应用项目中提供附加的旁路能力。                                                                 |
| 电源导轨              | 2094-PRSx                                                                                             | Bulletin 2094 电源导轨包括铜母排和电路板，电路板上配有用于各模块的连接器。电源导轨从整流单元向相邻的逆变单元提供电源和控制信号。IPIM、IAM 和 AM 电源模块、旁路模块、槽盖板模块安装在电源导轨上。 |
| 电源导轨槽盖板模块         | 2094-PRF                                                                                              | 安装好所有其他电源导轨模块之后，如果电源导轨上还有一个或多个空槽，则可使用 Bulletin 2094 槽盖板模块。每个空槽需要一个槽盖板模块。                                      |

| 系统元件                   | 目录号                                                                                                                                               | 描述                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Logix 控制平台             | 1756-Mxx SE CompactLogix 模块<br>1768-M04SE ControlLogix 模块<br>1784-PM16SE PCI 选件卡                                                                  | 网络接口模块 /PCI 卡用于 ControlLogix/CompactLogix/SoftLogix 平台与 Kinetix 6000 驱动系统之间的链路。该通信链路通过光缆使用 IEC 61491 串行实时通信系统 (SERCOS) 协议。                                                                                                |
| RSLogix™ 5000 软件       | 9324-RLD300ENE                                                                                                                                    | RSLogix 5000 软件可用于 Logix 系列控制器的编程、调试和维护。使用 Kinetix 6000M 集成驱动电机系统时，需要使用版本 20.000 或更高版本。                                                                                                                                   |
| 线路接口模块                 | 2094-BLxxS<br>2094-XL75S-Cx                                                                                                                       | 线路接口模块 (LIM) 包括 Kinetix 6000 运行所需的断路器、交流线路滤波器 (仅限产品目录号 2094-BL02)、电源和安全接触器。LIM 模块不会安装在电源导轨上。您可以分别订购单个组件来替换 LIM 模块。                                                                                                        |
| IDM 单元数字量输入电缆          | 889D DC Micro                                                                                                                                     | 可以使用传感器 (参见第 47 页的“数字量输入连接器”)。另请参见 Connection Systems Quick Selection Guide (连接系统快速选型指南, 出版号: <a href="#">CNSYS-BR001</a> ) 或 On-Machine™ Connectivity Catalog (On-Machine™ 机旁控制连接性目录, 出版号: <a href="#">M117-CA001</a> )。 |
| 安全关断集线器 <sup>(1)</sup> | 对于多安全驱动器配置中的第一台驱动器: 2090-XNSM-W                                                                                                                   | 将 IPIM 模块安装在 Kinetix 6000 伺服驱动系统中时, 各种安装方式均会用到。                                                                                                                                                                           |
|                        | 中间集线器, 用于在含三个或更多驱动器的多安全驱动器配置中进行驱动器间连接:<br>2090-XNSM-M                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                           |
|                        | 安全关断终端集线器, 用于多安全驱动器配置中的最后一台驱动器:<br>2090-XNSM-T                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                           |
| SERCOS 接口电缆            | 网络光纤塑料电缆, 正常负载:<br>2090-SCEPx-x<br>2090-SCVPx-x<br>2090-SCNPx-x ( 严苛负载环境 )<br>网络光纤玻璃电缆:<br>2090-SCVGx-x<br>网络光纤电缆防水适配器:<br>2090-S-BLHD ( 每包 2 件 ) | 将 IPIM 模块安装在 Kinetix 6000 和 Kinetix 6200 伺服驱动系统中时, 各种安装方式均会用到。                                                                                                                                                            |
| EtherNet/IP 接口电缆       | RJ45 到 RJ45:<br>1585J-M8CBJM-xx:<br>RJ45 绝缘位移连接器:<br>1585J-M8CC-H<br>屏蔽电缆: 1585-C8CB-Sxxx                                                         | 将 IPIM 模块安装在 Kinetix 6200 伺服驱动系统中时, 各种安装方式均会用到。                                                                                                                                                                           |
| 级联安全电缆                 | 1202-Cxx (xx = 长度)                                                                                                                                | 支持 2094 电源导轨上多个模块之间的级联安全接线时所需的附件。                                                                                                                                                                                         |
| 防水适配器套件                | 网络电缆: 2090-CBUSPSS                                                                                                                                | 提供用于混合电缆和网络电缆的壁式安装连接器。使用连接器套件, 信号可穿过机柜壁或其他物理障碍。                                                                                                                                                                           |
|                        | 混合电缆: 2090-KPB47-12CF                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                           |

(1) 有关安全信息, 请参见附录 A。

典型硬件配置



**电击危险：**为避免因电击造成人身伤害，需要在电源导轨的所有空槽中放置 2094-PRF 槽盖板模块。  
任何未安装模块的电源导轨连接器都将断开 3 相电源；但仍存在控制电源。

图 1 - 典型的 Kinetix 6000M 集成驱动电机系统

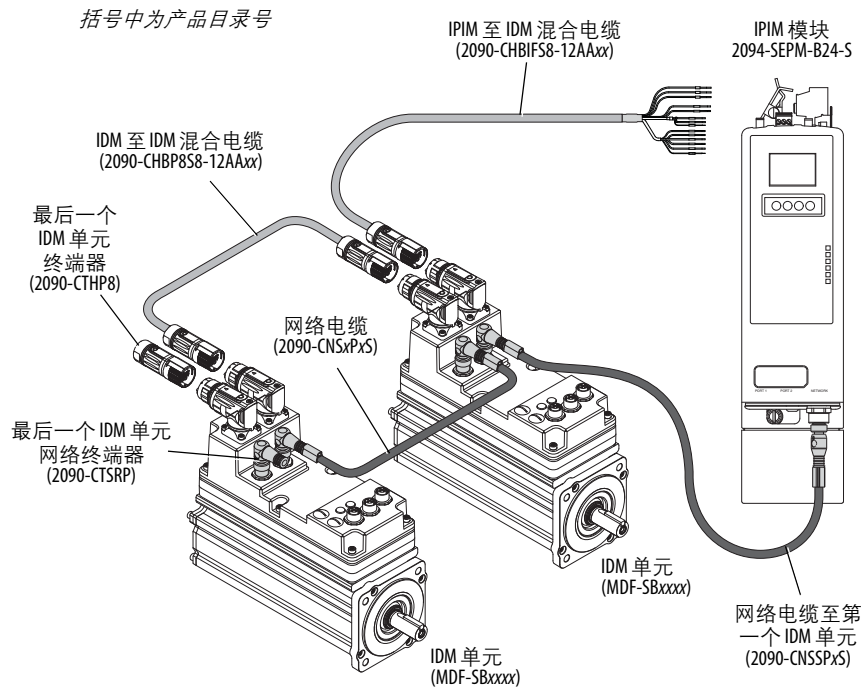


图 2 - 带有 Kinetix 6000M 系统的典型 2094 电源导轨 (带 LIM)

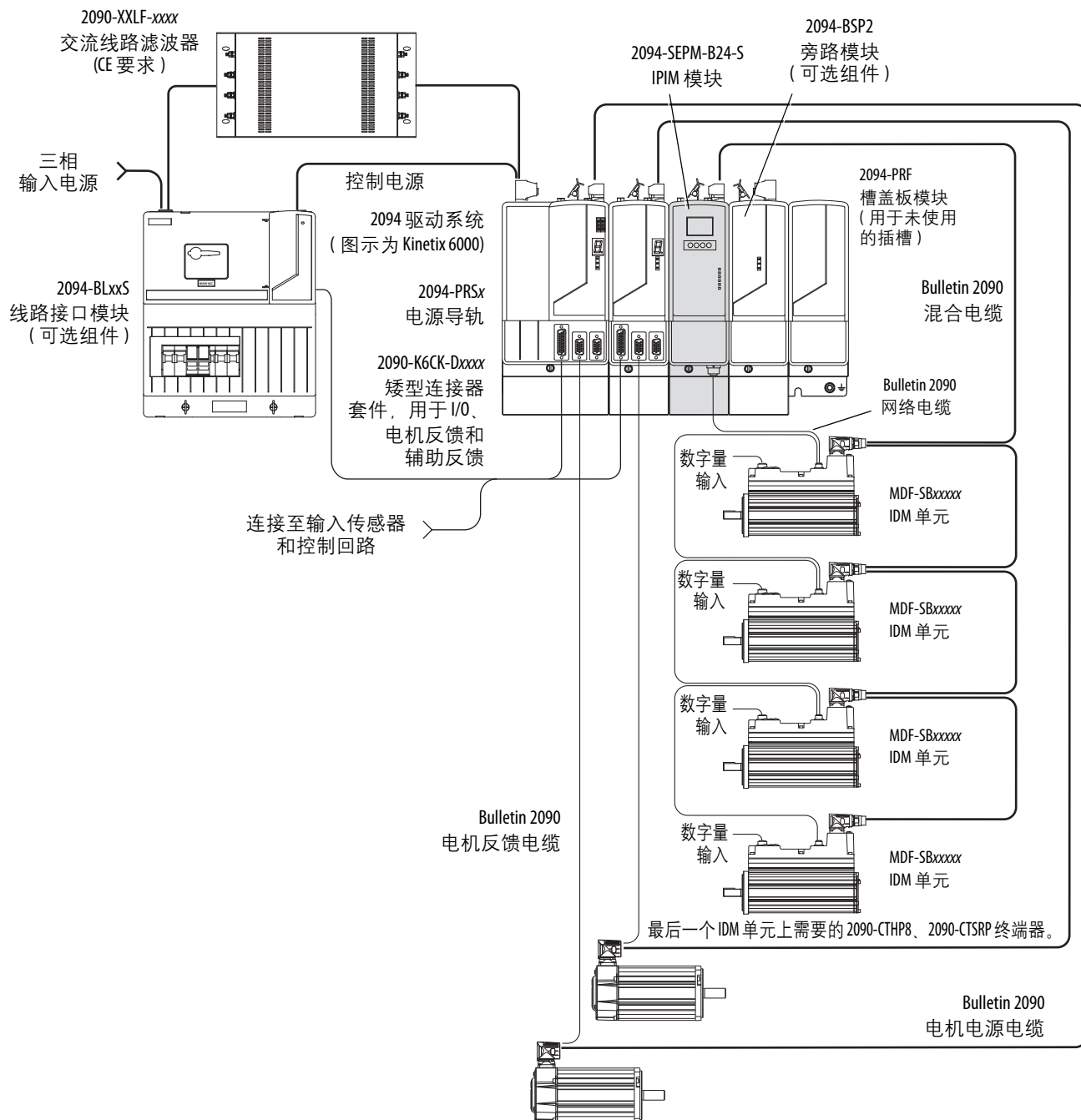
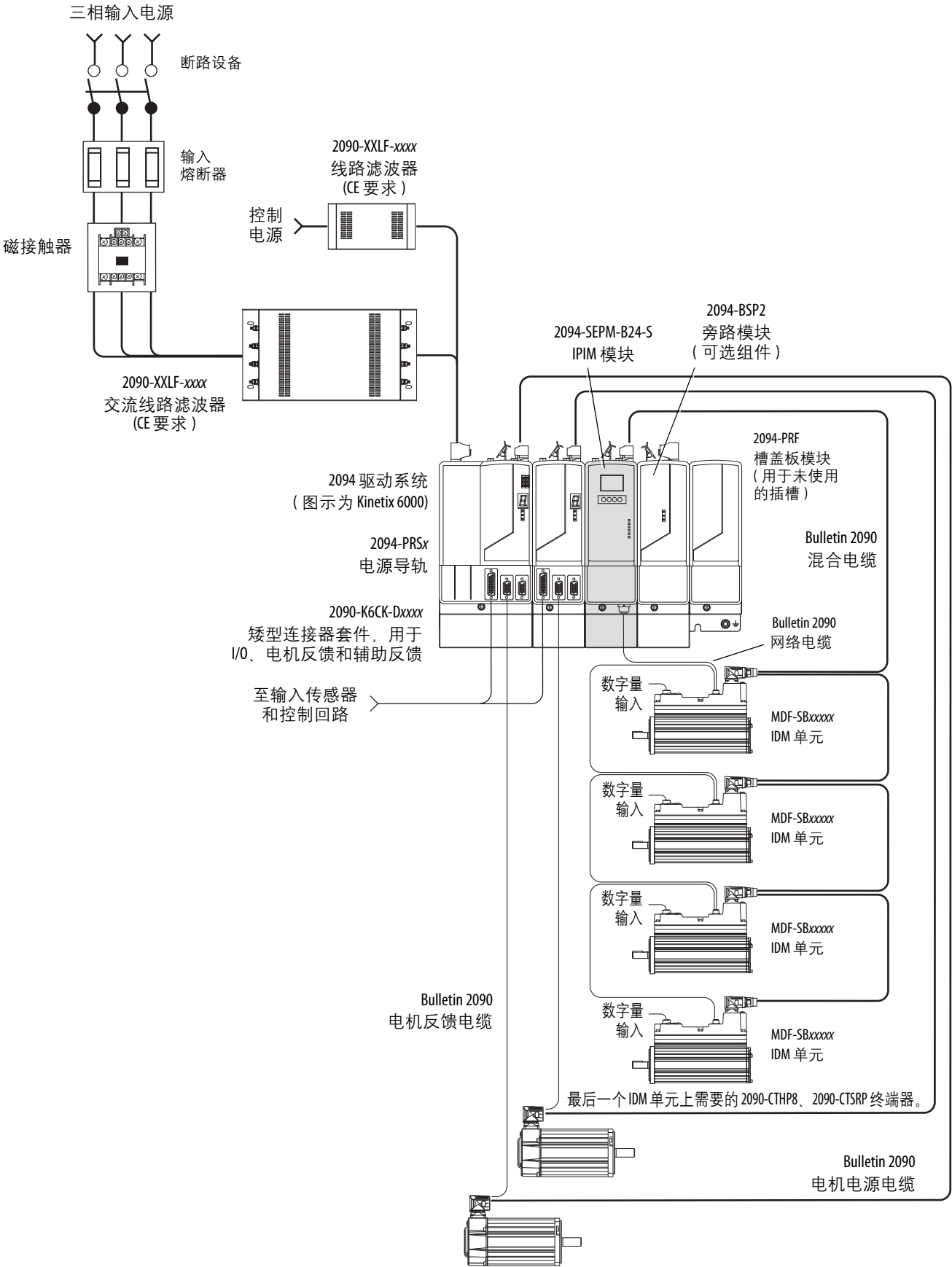


图 3 - 带有 Kinetix 6000M 系统的典型 2094 电源导轨 (不带 LIM)



在下例中，主 IAM 模块通过直流公共母线连接到从 IAM 模块。在规划盘柜布局过程中，必须计算出直流公共母线系统的 母线总电容，以确保主 IAM 模块具有足够的容量，能够对整个系统进行预充电。

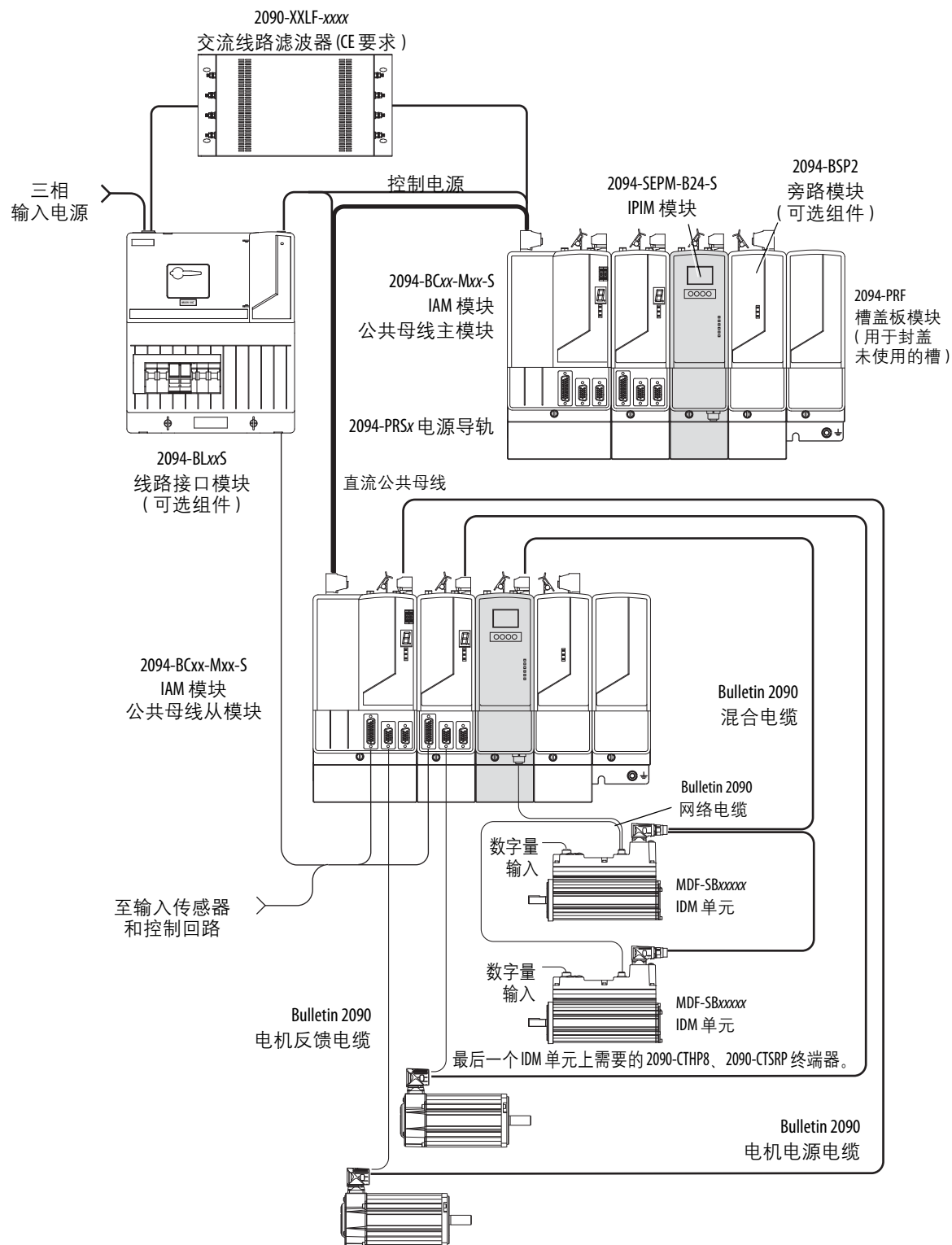
更多信息，请参见 Kinetix 6000 Multi-axis Servo Drives User Manual (Kinetix 6000 多轴伺服驱动器用户手册，出版号：[2094-UM001](#)) 或 Kinetix 6200 and Kinetix 6500 Modular Multi-axis Servo Drives User Manual (Kinetix 6200 和 Kinetix 6500 模块化多轴伺服驱动器用户手册，出版号：[2094-UM002](#))。

---

|             |                                                                                                                   |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>重要事项</b> | 如果系统的母线总电容超过主 IAM 模块 预充电额定值，则接通输入电源后，IAM 模块的状态指示灯将显示错误代码。<br>要纠正该状况，必须用更大的模块替换主 IAM 模块，或者卸下 AM 或 IPIM 模块以减小母线总电容。 |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

---

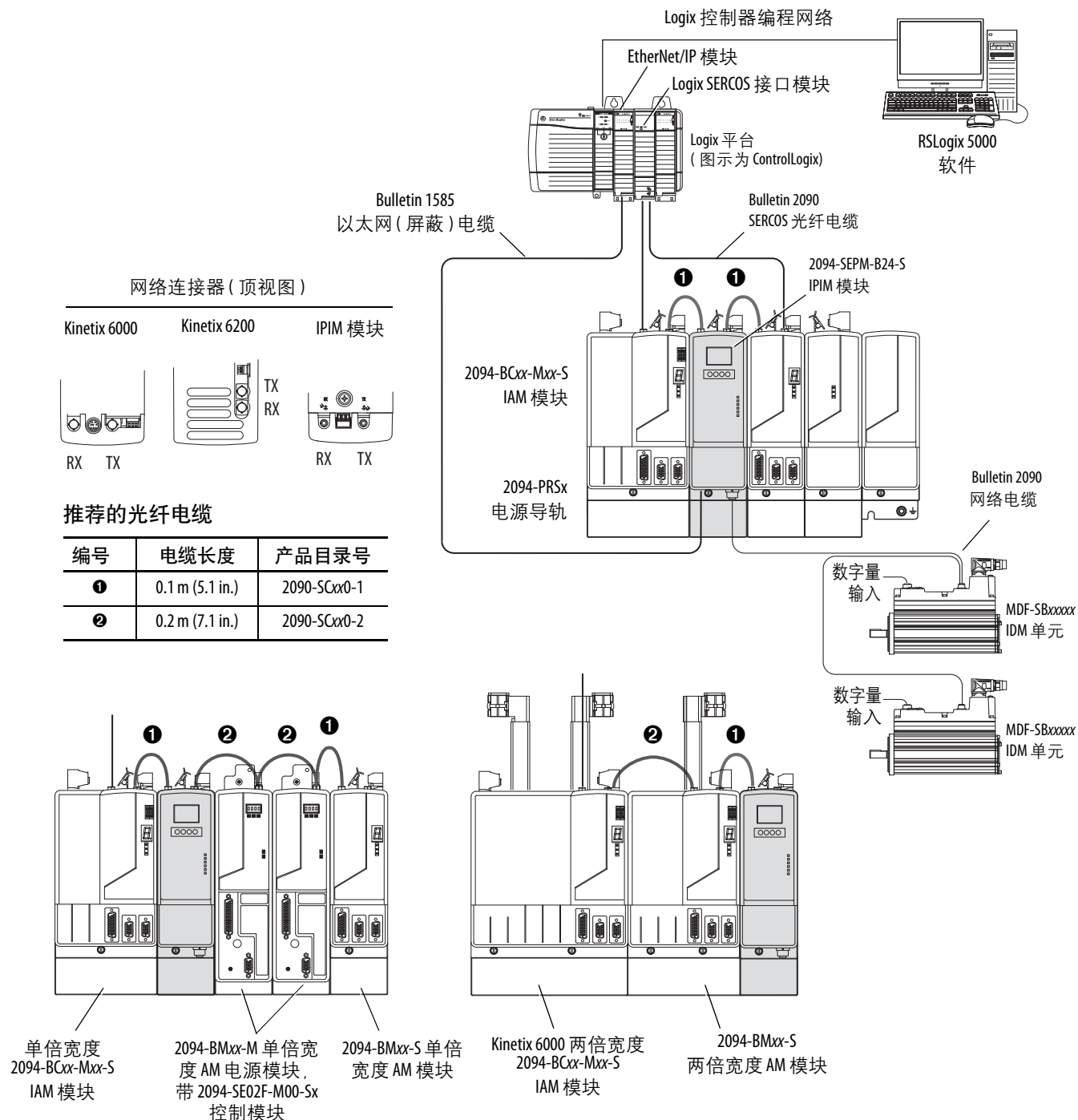
**图 4-带有 Kinetix 6000M 系统公共母线的典型 Kinetix 6000**



## 典型通信配置

Kinetix 6000M IPIM 模块使用 EtherNet/IP 网络向控制器报告诊断信息，并通过 ControlFLASH™ 软件进行固件升级。如需了解以太网电缆的更多信息，请参见 Industrial Ethernet Media Brochure (工业以太网介质手册，出版号：[1585-BR001](#))。

**图 5 - 典型的 Kinetix 6000M、Kinetix 6000 和 Kinetix 6200 网络配置**



产品目录号说明

Kinetix 6000M 产品目录号和描述列于下表中。

表 2- 电源接口模块 (IPIM)

| 目录号             | 描述                              |
|-----------------|---------------------------------|
| 2094-SEPM-B24-S | 460 V IDM 电源接口模块 (IPIM)，带安全关断功能 |

表 3- 集成驱动电机 (IDM)

| 目录号 (无制动器)          | 目录号 (带制动器)          | 描述                               |
|---------------------|---------------------|----------------------------------|
| MDF-SB1003P-QJ82B-S | MDF-SB1003P-QJ84B-S | 460 V, IEC 100 mm, 5000 rpm, 键控型 |
| MDF-SB1003P-QK82B-S | MDF-SB1003P-QK84B-S | 460 V, IEC 100 mm, 5000 rpm, 平滑型 |
| MDF-SB1153H-QJ82B-S | MDF-SB1153H-QJ84B-S | 460 V, IEC 115 mm, 3500 rpm, 键控型 |
| MDF-SB1153H-QK82B-S | MDF-SB1153H-QK84B-S | 460 V, IEC 115 mm, 3500 rpm, 平滑型 |
| MDF-SB1304F-QJ82B-S | MDF-SB1304F-QJ84B-S | 460 V, IEC 130 mm, 3000 rpm, 键控型 |
| MDF-SB1304F-QK82B-S | MDF-SB1304F-QK84B-S | 460 V, IEC 130 mm, 3000 rpm, 平滑型 |

表 4- 替换部件

| 目录号                                            | 描述                                                  |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| MPF-SST-A3B3<br>MPF-SST-A4B4<br>MPF-SST-A45B45 | 轴密封套件，用于：<br>MDF-SB1003<br>MDF-SB1153<br>MDF-SB1304 |
| 2094-XNIPIM                                    | IPIM 模块连接器：包括混合直流母线连接器、混合通信连接器、安全关断连接器和使能连接器。       |
| 2094-SEPM-FUSE                                 | IPIM 模块熔断器，每组 6 个。                                  |
| MDF-SB-NODECVR                                 | IDM 单元节点地址开关盖板。                                     |
| 1485-M12                                       | IDM 单元数字量输入连接器盖板。                                   |
| 2090-CTHP8<br>2090-CTSRP                       | 终端器：<br>混合<br>网络                                    |

表 5- 附件

| 目录号           | 描述    |
|---------------|-------|
| MPS-AIR-PURGE | 正压套件。 |

# 组件兼容性

Kinetix 6000M 集成驱动电机系统与以下系统兼容：

- 400 V 级 B 系列 Kinetix 6000 驱动系统
- 400 V 级 Kinetix 6200 驱动系统

|      |                                                                                                                                                 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 重要事项 | Kinetix 6500 EtherNet/IP 控制模块 (产品目录号 2094-EN02D-M01-Sx) 与相同 Bulletin 2094 电源导轨上的 Kinetix 6000M IPIM 或 Kinetix 6000/Kinetix 6200 IAM 和 AM 模块不兼容。 |
| 重要事项 | IDM 系统无法通过 DriveExplorer™ 或人机界面模块 (HIM) 访问。不过，所有 IDM 单元都能响应人机界面模块的 Stop (停止) 命令。                                                                |

表 6 - IDM 系统兼容性

| 组件                          | 要求                                            |
|-----------------------------|-----------------------------------------------|
| RSlinx® 软件版本                | RSlinx 2.590 或更高版本在安装适当的 EDS 文件后将完全支持 IPIM 模块 |
| RSLogix 5000 软件             | 20.010 <sup>(1)</sup> 或更高版本                   |
| IPIM AOP (用户自定义配置文件)        | 1.x                                           |
| Kinetix 6000 驱动器固件          | 1.123 或更高版本                                   |
| Kinetix 6200 驱动器固件          | 1.045 或更高版本                                   |
| ControlLogix EtherNet/IP 模块 | 所有 1756 以太网模块；1756-ENBT，1756-EN2T             |

(1) 如果运动控制数据库已更新到版本 8.120，则可使用版本 20.000。关于更新运动控制数据库的详细信息，请参见 [RA 知识库](#) 中的 490160 号文章。

## 机构合规性

如果是在欧盟国家内安装该产品，并且产品有 CE 标志，则适用下列规范。



**注意：**达到 CE 标准要求具备接地系统，并且交流线路滤波器与 IDM 的接地方法必须匹配。否则会折损滤波器的效率，甚至可能会损坏滤波器。  
请参见 [第 56 页](#)的 [IDM 系统接地](#)。

有关电噪声抑制的更多信息，请参见 System Design for Control of Electrical Noise Reference Manual (电噪声控制系统设计参考手册，出版号：[GMC-RM001](#))。

### CE 要求(无 LIM 模块的系统)

如果系统不包含 LIM 模块，要达到 CE 标准必须满足以下要求：

- 在尽可能靠近 IAM 模块的位置安装交流线路滤波器 (产品目录号 2090-XXLF-xxxx)。
- 为三相输入电源和单相控制电源使用线路滤波器。
- 使用 2090 系列电缆。
- 使用 889 系列传感器电缆。
- 同一电源导轨上所有轴的电机电源电缆总长度不得超过 240 m (787 ft)。
- 连接到单个 IPIM 模块上的所有 IDM 单元的电缆总长度为 100 m (328 ft)。
- 在机壳内安装 Kinetix 6x00 系统。在机壳外的导线管 (通过机壳接地) 中敷设输入电源接线。将信号电缆和电源电缆分开。

关于接线图 (包括输入电源接线) 的信息，请参见 Kinetix 6000 Multi-axis Servo Drives User Manual (Kinetix 6000 多轴伺服驱动器用户手册，出版号：[2094-UM001](#)) 或 Kinetix 6200 and Kinetix 6500 Modular Multi-axis Servo Drives User Manual (Kinetix 6200 和 Kinetix 6500 模块化多轴伺服驱动器用户手册，出版号：[2094-UM002](#))。

### CE 要求(带 LIM 模块的系统)

如果系统包含 LIM 模块，要达到 CE 标准，请遵循 [CE 要求\(无 LIM 模块的系统\)](#) 中的要求以及适用于交流线路滤波器的附加要求。

- 在尽可能靠近 IAM 模块的位置安装 LIM 模块 (产品目录号 2094-BL02)。
- 在尽可能靠近 IAM 模块的位置安装带线路滤波器 (产品目录号 2090-XXLF-xxxx) 的 LIM 模块 (产品目录号 2094-BLxxS 或 2094-XL75S-Cx)。

当 LIM 模块 (产品目录号 2094-BLxxS 或 2094-XL75S-Cx) 支持两个 IAM 模块时，每个 IAM 模块都需要在尽可能靠近 IAM 模块的位置安装交流线路滤波器。

备注：

## Kinetix 6000M 系统安装计划

本章介绍了系统安装指南，用于指导安装 Kinetix 6000M 组件的相关工作。

| 主题          | 页码 |
|-------------|----|
| 电缆长度限制和系统定型 | 23 |
| IPIM 模块设计指南 | 24 |
| IDM 单元设计指南  | 28 |
| 电噪声的抑制      | 29 |



**注意：**请制定系统安装计划，以便在将系统从机壳中取出后执行所有切割、钻孔、攻丝和焊接工作。由于系统采用开放式结构，请小心操作，避免金属碎屑进入系统。金属碎屑或其他异物如果卡在电路中，会造成元器件损坏。

### 电缆长度限制和系统定型

本节介绍了 IDM 系统定型指南。要准确、细致地为系统定型，请使用运动控制分析器软件 6.000 或更高版本。关于更多信息和定型估算方法，请参见[第 129 页](#)上的 [Kinetix 6000M 系统定型](#)。

进行系统定型时，注意以下几点：

- 应使用运动控制分析器软件 (6.000 或更高版本) 进行系统定型。
- IDM 单元之间的最大电缆长度为 25 m (82 ft)。
- 连接到单个 IPIM 模块上的所有 IDM 单元的电缆总长度为 100 m (328 ft)。
- 同一电源导轨上所有轴的电机电源电缆和混合电缆总长度不得超过 240 m (787 ft)。
- IDM 单元的数量还取决于使用的安全关断功能。有关详细信息，请参见[第 105 页](#)的[将安全断开扭矩功能与 Kinetix 6000M 系统配合使用](#)。

以下因素会限制系统中可使用的 IDM 单元数量。

1. IDM 单元控制电源负载，由三种负载源构成：

- 内部负载（恒定）
- 停机制动负载
- 数字量输入负载

以下因素也会影响控制电源的总负载：

- IDM 单元之间的电缆长度
- 带制动器的 IDM 单元及其在菊花链中的位置
- 使用数字量输入的 IDM 单元

2. 所有 AM 模块和 IDM 单元直流母线上的连续负载和间歇负载。

---

**重要事项** 对于为 IDM 单元供应直流母线电源的 Kinetix 6000 或 Kinetix 6200 IAM 模块，在定型时，应确保其支持连接到电源导轨的所有 IDM 单元。运动控制分析器软件 (6.000 或更高版本) 根据控制电源和直流母线电源进行定型分析。

---

3. 安全关断电路中连接的总轴数。

## IPIM 模块设计指南

本节的信息用于帮助您设计机壳，规划如何安装系统组件。

关于在线产品选型、系统配置工具以及产品的 AutoCAD (DXF) 图纸，请参见 <http://www.rockwellautomation.com/en/e-tools>。

### 系统安装要求

- 为满足 UL 和 CE 要求，Kinetix 6000M 电源接口模块必须作为 Kinetix 6000 或 Kinetix 6200 系统的一部分，整个系统封装在接地的导电机壳中，机壳应提供标准 EN 60529 (IEC 529) 中规定的 IP2X 防护等级，使得操作员或者非专业人员不会接触到机壳内部。NEMA 4X 机壳超出这些要求，可达到 IP66 防护等级。
- 安装在机壳内部的面板用于搭载系统组件，其表面必须平整垂直，具备出色的刚性，并且不会受到冲击、振动、水汽、油雾、灰尘或腐蚀性蒸气的影响。
- 在确定机壳的规格时，应注意不要超过最高环境温度额定值。应考虑柜内所有组件的热耗散参数。
- 使用高频 (HF) 搭接技术将模块、机壳、机器框架和电机外壳连接在一起，并为高频 (HF) 能量提供一个低阻抗返回路径以及减少电噪声。

- 对于 400 V 级系统，所有轴的电机电源电缆总长度和相同直流母线上所有 IDM 单元的混合电缆长度不得超过 240 m (787 ft)。驱动器到电机电源的电缆长度不得超过 90 m (295.5 ft)。

---

|             |                                              |
|-------------|----------------------------------------------|
| <b>重要事项</b> | 系统性能是在这些电缆长度技术参数下进行测试的。要求满足 CE 标准时这些限值也同样适用。 |
|-------------|----------------------------------------------|

---

有关电噪声抑制概念的更多信息，请参见 System Design for Control of Electrical Noise Reference Manual (电噪声控制系统设计参考手册，出版号：[GMC-RM001](#))。

## 断路器 / 熔断器选件

2094-SEPM-B24-S IPIM 模块和 MDF-SBxxxxx IDM 单元采用内部固态电机短路保护，存在适当的分支电路保护时，可用于电流传输能力高达 200,000 A 的电路中。只要能够提供足够的保护，并可承受 NEC 或当地适用规范中规定的中断额定值，这样的熔断器或断路器便可加以使用。

2094-BL02 LIM 模块包含辅助保护设备，存在适当的分支电路保护时，可用于电流传输能力高达 5000 A 的电路中。使用这些模块时，LIM 模块进线侧需要采取保护措施。熔断器必须只能是 J 或 CC 级别。

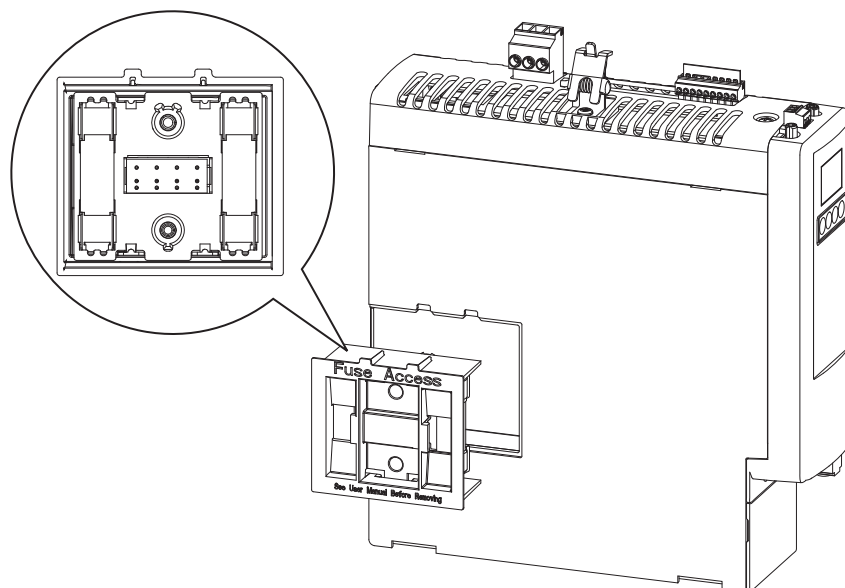
2094-BLxxS 和 2094-XL75S-Cx LIM 模块包含与分支电路额定值匹配的设备，可用于电流传输能力高达 65,000 A (400 V 级) 的电路中。

关于功率技术参数和 LIM 模块的更多使用信息，请参见 Line Interface Module Installation Instructions (线路接口模块安装指南，出版号：[2094-IN005](#))。

### 熔断器位置和更换

IPIM 模块使用内部熔断器 (参见图 6) 作为直流母线的短路保护。推荐使用 Bussmann FWP-50A14Fa 熔断器。我们还提供熔断器替换套件 (产品目录号 2094-SEPM-FUSE)。

图 6-IPIM 熔断器位置



注意：切断输入电源后，直流母线上的电容器仍可能带有危险电压。对 IDM 系统实施操作前，根据 IPIM 模块警示牌所示，等待时间间隔完全过后再操作。提示

要更换熔断器，请按以下步骤操作。

1. 确保电源导轨已断开所有电源。
2. 根据 IPIM 模块警示牌所示，等待时间间隔完全过后再操作。
3. 旋松外加螺丝。
4. 抓住熔断器座的上下边缘，将其垂直拉出。
5. 更换熔断器。

## 机壳选型

IPIM 模块的热耗散如表 7 和表 8 所示。要确定机壳的大小，需要使用机壳内部所有设备（例如 Logix 控制器、LIM 模块、IAM）的热耗散数据。知道热耗散总量 (W) 后，便可计算最小机壳大小。

更多信息，请参见 Kinetix 6000 Multi-axis Servo Drives User Manual (Kinetix 6000 多轴伺服驱动器用户手册，出版号：[2094-UM001](#)) 或 Kinetix 6200 and Kinetix 6500 Modular Multi-axis Servo Drives User Manual (Kinetix 6200 和 Kinetix 6500 模块化多轴伺服驱动器用户手册，出版号：[2094-UM002](#))。

表 7- 功耗参数—— 直流母线电流百分比

| 以直流母线电流输出额定值百分比表示的功耗<br>(W) |     |     |     |      | 热耗散公式 <sup>(1)</sup>   |
|-----------------------------|-----|-----|-----|------|------------------------|
| 20%                         | 40% | 60% | 80% | 100% |                        |
| 2                           | 7   | 14  | 25  | 38   | $Y = 33.95x^2 + 3.18x$ |

(1) x 是直流母线电流输出额定值的百分比：从 0.0 到 1.0 的任何值。

表 8- 功耗参数—— IPIM 模块控制电源百分比

| 控制电源输入   |          | 以 IPIM 模块控制电源输出额定值<br>百分比表示的功耗<br>(W) |     |     |     |      | 热耗散公式 <sup>(1)</sup>            |
|----------|----------|---------------------------------------|-----|-----|-----|------|---------------------------------|
| 频率<br>Hz | 电压<br>AC | 20%                                   | 40% | 60% | 80% | 100% |                                 |
| 50       | 120 V    | 22                                    | 29  | 38  | 48  | 61   | $Y = 23.76x^2 + 20.73x + 16.54$ |
|          | 240 V    | 34                                    | 42  | 52  | 63  | 76   | $Y = 18.56x^2 + 30.19x + 27.41$ |
| 60       | 120 V    | 23                                    | 27  | 32  | 39  | 46   | $Y = 14.57x^2 + 11.40x + 20.01$ |
|          | 240 V    | 38                                    | 49  | 62  | 76  | 92   | $Y = 19.63x^2 + 43.22x + 28.75$ |

(1) x 是 IPIM 模块控制电源输出额定值的百分比：从 0.0 到 1.0 的任何值。

最小间距要求

本节提供的信息旨在帮助您确定机壳的规格和 IDM 单元的位置。

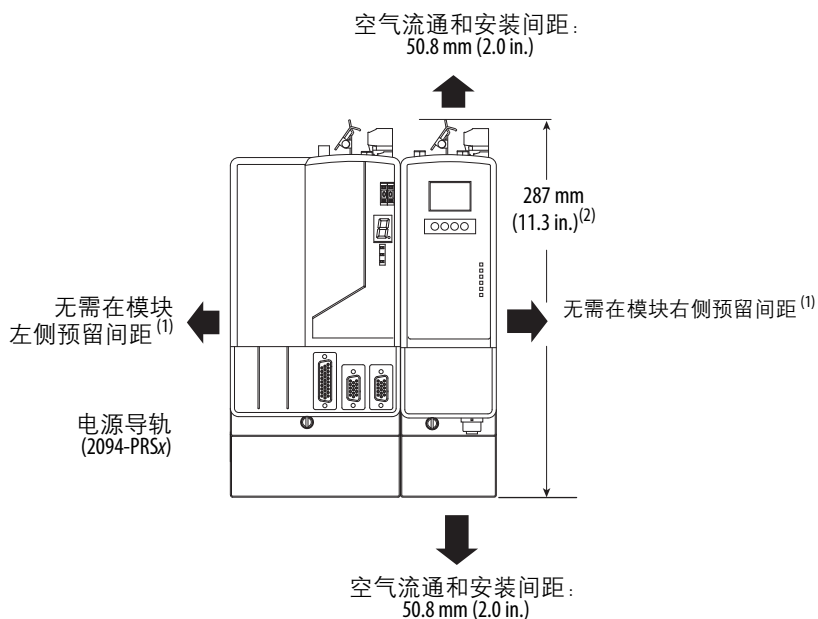
图 7 所示为正常通风和安装所需的最小间距要求：

- 若要从模块顶部和前侧连接电缆和电线，需要预留出更多间距。
- 若是在噪声敏感设备或无污染线槽附近安装模块，则需要在电源导轨左右两侧留出额外的间距。

表 9- 最小机壳深度

| 目录号             | 最小机壳深度            |
|-----------------|-------------------|
| 2094-SEPM-B24-S | 272 mm (10.7 in.) |

图 7 - IPIM 模块最小间距要求



- (1) 细长型电源导轨 (产品目录号 2094-PR5x) 会使第一个模块向左、最后一个模块向右各延伸 5.0 mm (0.20 in.)。Bulletin 2094-PRx 电源导轨从导轨上安装的 IAM 模块左侧和最后一个模块的右侧伸出大约 25.4 mm (1.0 in.)。
- (2) 该尺寸适用于下列模块：
- |               |                                     |
|---------------|-------------------------------------|
| IPIM 模块       | 2094-SEPM-B24-S                     |
| IAM 模块 (B 系列) | 2094-BC01-Mxx-x 和 2094-BC02-M02-x   |
| AM 模块 (B 系列)  | 2094-BMP5-x、2094-BM01-x、2094-BM02-x |

## IDM 单元设计指南

### 最小间距要求

图 8 所示为正常通风和安装所需的 IDM 单元最小间距要求：



**BURN HAZARD:** 电机运行期间，电机外表面的温度可达 125 °C (275 °F)。

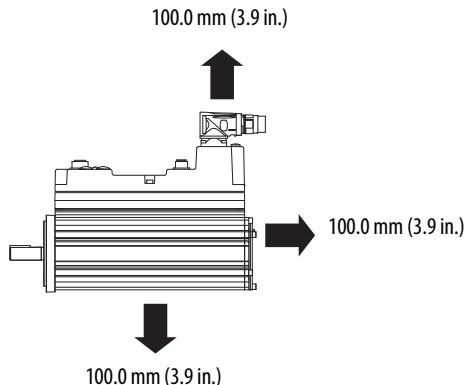
采取预防措施，防止意外接触灼热表面。在选择电机配对连接器和电缆时，应考虑 IDM 单元的表面温度。

不遵守上述安全规程可导致人身伤害或设备损坏。

此外，还应考虑以下事项：

- 将电机安装在热耗散相当于 304.8 x 304.8 x 12.7 mm (12 x 12 x 0.5 in.) 铝热耗散片的表面上，以获得规定的电机发热等级。
- 不要将电机安装在通风不畅的区域，其他生热设备应远离电机。

图 8-IDM 单元最小间距要求



## 电噪声的抑制

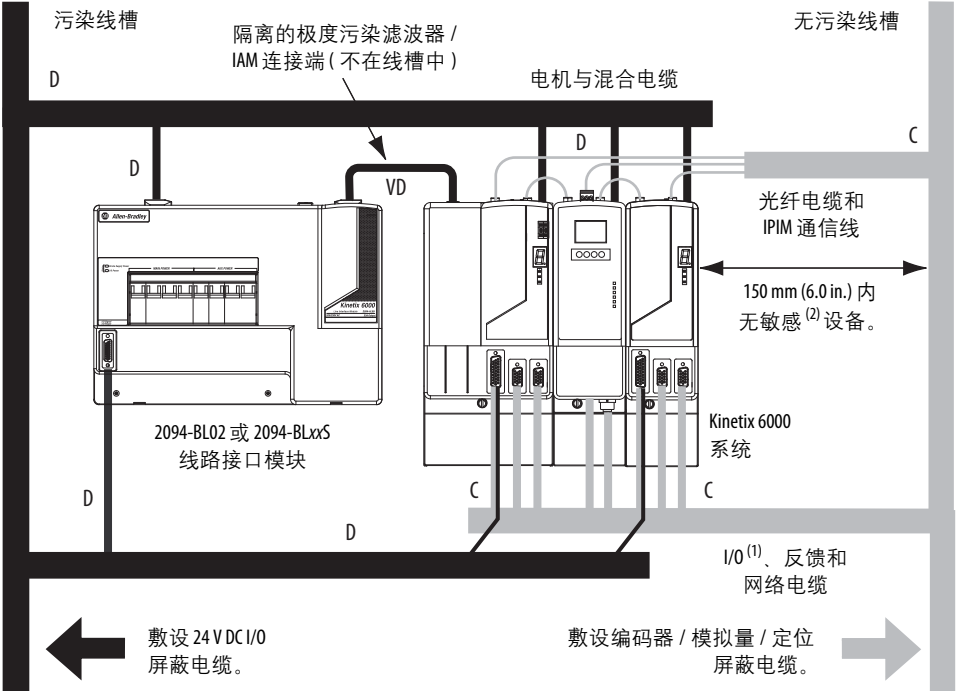
关于专门针对 Kinetix 6000 系统安装时最大程度降低噪声相关故障的最佳实践方案的信息，请参见 Kinetix 6000 Multi-axis Servo Drives User Manual (Kinetix 6000 多轴伺服驱动器用户手册，出版号：[2094-UM001](#)) 或 Kinetix 6200 and Kinetix 6500 Modular Multi-axis Servo Drives User Manual (Kinetix 6200 和 Kinetix 6500 模块化多轴伺服驱动器用户手册，出版号：[2094-UM002](#))。关于高频 (HF) 搭接、接地平面原理和电噪声抑制概念的信息，请参见 System Design for Control of Electrical Noise Reference Manual (电噪声控制系统设计参考手册，出版号：[GMC-RM001](#))。

系统中包含 2094-SEPM-B24-S IPIM 模块时，请遵守这些指南。在本例中，Bulletin 2094 系统中使用的是 2094-BL02 LIM 模块，该模块安装在 IAM 模块的左侧：

- 建立与其他 Bulletin 2094 驱动系统相似的无污染 (C) 和污染区域 (D)。
- SERCOS 光纤电缆能够抗电噪声，但由于它们的易碎特性，应将其布置在无污染区域中。
- IPIM 通信电线对噪声很敏感，应和光纤电缆一起布置在无污染区域中。
- 以太网电缆对噪声很敏感，应敷设在无污染区域中。
- IDM 网络电缆虽然本质上对噪声很敏感，但它们是屏蔽线，设计与混合电缆一起敷设在机壳之外。
- Bulletin 2090 混合电缆耐噪声，布置在污染区域中。

由于该布局缩减了极度污染区的大小，因而更具实用性。

图 9 - 噪声区域 (带 IPIM 模块的 Bulletin 2094 电源导轨)



- (1) 如果驱动器系统 I/O 电缆包含 (污染) 继电器电线, 则在污染线槽中敷设电缆和 LIM 模块 I/O 电缆。
- (2) 如果因空间关系无法满足 150 mm (6.0 in.) 的隔离要求, 可使用接地钢屏蔽。有关示例, 请参见 System Design for Control of Electrical Noise Reference Manual (电噪声控制系统设计参考手册, 版本号: [GMC-RM001](#))。

Kinetix 6000M 系统电缆类别

表 10 所示为 IDM 系统组件连接电缆的区域要求。

表 10 - IPIM 模块区域要求

| 电线 / 电缆                                 | 区域   |    |     | 方法    |      |
|-----------------------------------------|------|----|-----|-------|------|
|                                         | 极度污染 | 污染 | 无污染 | 铁氧体套管 | 屏蔽电缆 |
| 混合直流母线电源、控制电源、模块间通信和安全关断 <sup>(1)</sup> |      | X  |     |       | X    |
|                                         |      | X  |     |       | X    |
|                                         |      | X  |     |       |      |
| 使能输入                                    |      |    | X   |       | X    |
| 光纤                                      | 无限制  |    |     |       |      |
| 以太网网络                                   |      |    | X   |       | X    |
| IDM 网络 <sup>(1)</sup>                   |      |    | X   |       | X    |

(1) 不要自制混合或 IDM 网络电缆。

# Kinetix 6000M 系统的安装

本章介绍了 Kinetix 6000M 集成驱动电机 (IDM) 单元和电源接口模块 (IPIM) 的系统安装步骤。

| 主题         | 页码 |
|------------|----|
| 安装 IPIM 模块 | 32 |
| 安装 IDM 单元  | 35 |

本步骤假定您已经准备好面板，安装好 Bulletin 2094 电源导轨，并了解如何连接您的系统。有关本文档没有提及的设备和附件的安装说明，请参见随相关产品提供的说明。



**电击危险：**为避免电击危险，请在完成 Bulletin 2094 电源导轨和模块的所有安装和接线作业之后再上电。一旦上电，即使不使用，连接器端子也可能带电压。



**注意：**请制定系统安装计划，以便在将系统从机壳中取出后执行所有切割、钻孔、攻丝和焊接工作。由于系统采用开放式结构，请小心操作，避免金属碎屑进入系统。金属碎屑或其他异物如果卡在电路中，会造成组件损坏。

## 安装 IPIM 模块

## 使用 2094 安装支架

您可使用 Bulletin 2094 安装支架将电源导轨或 LIM 模块安装在交流线路滤波器上。如要在系统中使用安装支架，请参见 2094 Mounting Brackets Installation Instructions (2094 安装支架安装指南，出版号：[2094-IN008](#))。

## 安装 2094 电源导轨

Bulletin 2094 电源导轨的长度支持一个 IAM 模块和最多七个附加模块。一个电源导轨上最多可以安装四个 IPIM 模块。每个插槽的连接端子引脚都罩有保护盖。保护盖用于帮助避免引脚损坏，确保安装时异物不会落入引脚之间。关于如何安装电源导轨，请参见 Kinetix 6000 Power Rail Installation Instructions (Kinetix 6000 电源导轨安装指南，出版号：[2094-IN003](#))。



**注意：**为避免安装时损坏导轨，在准备好将模块安装到各插槽之前，不要拆除保护盖。

## 确定安装顺序

请参见 [第 33 页](#) 上的“[模块安装顺序示例](#)”图，按图示中的顺序安装（从左到右）。根据用电量的高低（从高到低）从左到右安装模块，从用电量最高的模块开始。如果用电量未知，可根据 IPIM 或 AM 连续功率额定值 (kW) 的高低，从左到右（从高到低）安装模块。

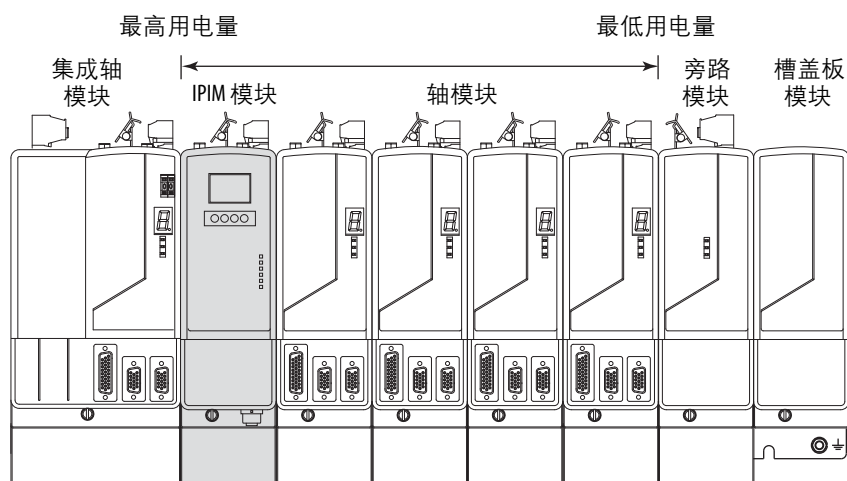
用电量是伺服轴消耗的平均功率 (kW)。如果已使用运动控制分析器软件 (6.000 或更高版本) 确定伺服轴的功率大小，可将算得的所需轴功率用于用电量。如果未使用运动控制分析器确定伺服轴的功率大小，可使用 [表 11](#) 中显示的 IPIM 和 AM 模块最大连续功率来确定它们在电源导轨上的理想位置。

**表 11 - 模块类型和连续功率输出**

| 2094-BM05-S<br>轴模块 | 2094-SEPM-B24-S<br>IPIM 模块 | 2094-BM03-S<br>轴模块 | 2094-BM02-S<br>轴模块 | 2094-BM01-S<br>轴模块 | 2094-BMP5-S<br>轴模块 |
|--------------------|----------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 22.0 kW            | 15.0 kW                    | 13.5 kW            | 6.6 kW             | 3.9 kW             | 1.8 kW             |

IPIM 模块可与配置为公共母线从模块的 IAM 模块一起安装在电源导轨上，但需要您在从电源导轨中为主模块和 IPIM 模块配置适当的附加电容。

图 10- 模块安装顺序示例



- 重要事项** IAM 必须位于电源卡轨最左侧的插槽中。然后在 IAM 模块右侧安装其他模块。
- 根据用电量的高低 (从高到低) 从左到右安装模块, 从用电量最高的模块开始。如果用电量未知, 可根据连续功率额定值 (kW) 的高低, 从左到右 (从高到低) 安装模块。请参见 [第 32 页](#)。
- 旁路模块必须安装在最后一个模块的右侧。旁路模块的右侧只能安装槽盖板模块。
- 不要将旁路模块安装在带有从 IAM 模块的电源导轨上。公共母线从 IAM 模块禁用内部模块、导轨安装模块和外部旁路模块。



**电击危险：**为避免因电击导致人员受伤, 应在电源导轨上的所有空槽内放置一个 2094PRF 槽盖板模块。未安装模块的任何电源卡轨连接器都会禁用驱动系统, 但控制电源仍存在。

## 安装 IPIM 模块

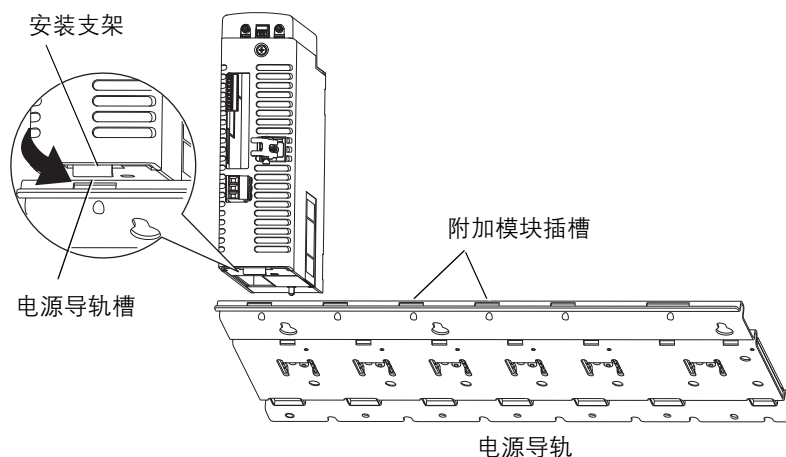
所有模块在电源导轨上的安装方法均相同。

1. 确定要安装的下一个可用槽位和模块。请参见[第 32 页的确定安装顺序](#)。
2. 拆下电源导轨连接器的保护盖。
3. 检查模块连接器引脚和电源导轨连接器，移除任何异物。

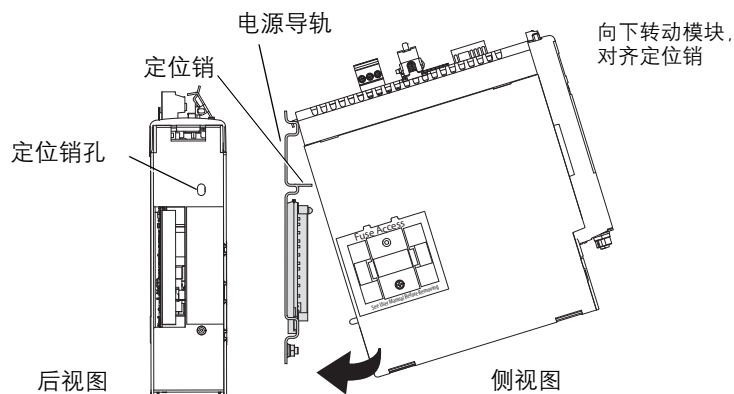


**注意：**为避免模块背后的引脚损坏，确保模块引脚与电源导轨正确匹配，请根据下图所示悬挂模块。将模块悬挂到电源导轨之前，必须将电源导轨垂直安装在面板上。

4. 从电源导轨的插槽处悬挂模块安装支架。

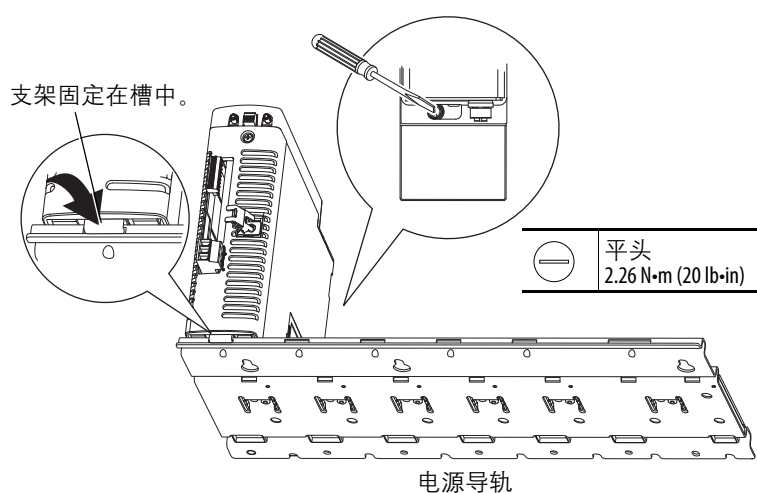


5. 向下旋转模块，将电源导轨上的定位销与模块背后的定位销孔对齐。



6. 轻轻朝电源导轨连接器推动模块，直到其卡入最终安装位置。

## 7. 拧紧安装螺丝。



## 8. 对每个要安装的模块重复上一步骤。

## 安装 IDM 单元



**注意：**不要试图打开或改装 IDM 单元。该手册介绍了您可在现场执行的改装。不要试图进行其他更改。只有合格的 Allen-Bradley 员工才可修理 IDM 单元。

不遵守上述安全规程可导致人身伤害或设备损坏。



**注意：**在安装联轴器和滑轮或拆除轴键时，如果猛烈撞击轴，可能会损坏轴承和反馈设备。如果从面板处使用杠杆拆除轴上安装的设备，也可能会损坏反馈设备。

安装或拆除时不要使用工具敲打轴、轴键、联轴器或滑轮。使用卸轮器从轴的用户侧用力，从轴上拆下摩擦配件或卡装设备。

不遵守上述安全步骤可能导致 IDM 单元损坏。

## 对齐 IDM 单元

IDM 单元能够安装在任何位置，它上面有一个安装定位销，可用于在机器上对齐单元。出厂时预安装一个轴密封件，能保护电机防止微尘和液体进入，应定期更换这一轴密封件。

首选紧固件为不锈钢。安装必须符合所有当地规范。安装人员还必须采用能够提升电磁兼容性与安全性的设备和安装惯例。



**注意：**在通电状态下，未安装 IDM 单元、断开的机械联轴器、松开的轴键和断开的电缆都很危险。

拆卸的设备应正确进行标示（挂牌），并限制接入电源（上锁）。

接通电源之前，拆除可能会从轴上甩出的轴键和其他机械联轴器。

不遵守这些安全步骤可能导致人身伤害或设备损坏。

## 安装和连接 IDM 单元

要安装 IDM 单元，请遵循以下步骤和建议。



**注意：**IDM 系统通电时，不论电缆连接还是断开，都可能发生电弧放电或意外运动。在系统上开展工作之前，应断开电源，按照 IPIM 模块警告标签上的标示等待一段时间，或确认 IPIM 模块直流母线电压低于 50 VDC。

不遵守该预防措施可能导致重伤或死亡，并将损坏产品。



**注意：**安装或拆除时不要使用工具敲打轴、联轴器或滑轮。

在安装联轴器和滑轮或轴键时，如果猛烈撞击轴，可能会损坏电机轴承和反馈设备。

不遵守上述安全规程可导致电机及其组件受损。



**注意：**不能将 IDM 单元直接连接到交流电源线。

IDM 单元应连接控制供电的 IPIM 模块。

不遵守这些安全防范措施可能导致电机和设备损坏。

1. IDM 单元周围应留有足够的间隙，以便它能保持在规定的工作温度范围内。有关详细信息，请参见[第 29 页](#)。



**灼伤危险：**电机运行期间，IDM 单元外表面的温度可达 125 °C (275 °F)。

应采取预防措施防止意外接触热表面。选择电机配对连接器和电缆时，应考虑 IDM 单元的表面温度。

不遵守这些安全步骤可能导致人身伤害或设备损坏。

2. 确定电机的径向和轴向轴负载限值。有关技术参数，请参见 Kinetix Rotary Motion Specifications Technical Data (Kinetix 旋转运动控制产品规范技术数据，出版号：[GMC-TD001](#))。
3. 设置 IDM 单元的节点地址。请参见[第 72 页的设置节点地址](#)。
4. 如果有足够的安装间隙，安装前，将混合电缆连接器拧紧到位。如果安装间隙有限，可在安装之后再拧。



**注意：**连接器主要用于在电机安装期间旋转到某一固定位置，并应一直保留在该位置而不做进一步的调整。严格控制扭矩和连接器的旋转圈数，确保连接器满足规定的 IP 等级。

只能对连接器和电缆插头施力。不要对电缆插头中伸出的电缆施力。不要使用钳子或大力钳等任何工具旋转连接器。

不遵守这些安全防范措施可能导致 IDM 单元及其组件损坏。

5. 将 IDM 单元置于机器上的任意位置。

6. 使用不锈钢螺栓正确安装和对齐 IDM 单元。有关尺寸参数，请参见 Kinetix Rotary Motion Specifications Technical Data (Kinetix 旋转运动控制产品规范技术数据，出版号：[GMC-TD001](#))。

备注：

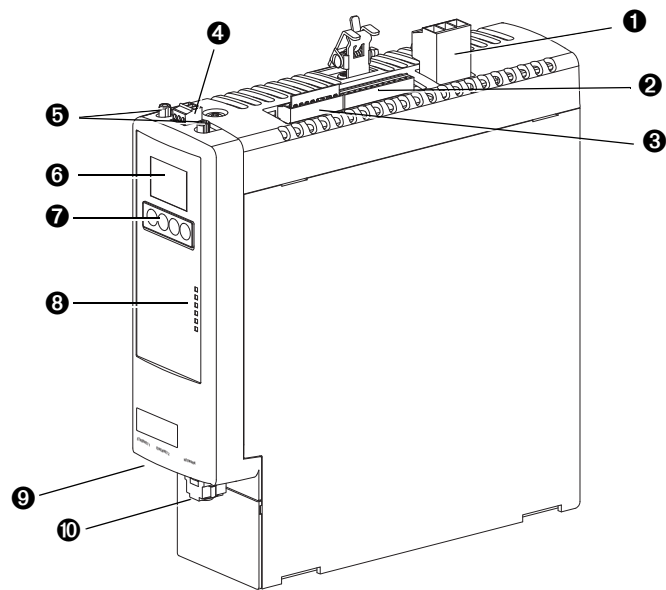
# Kinetix 6000M 系统连接器数据

本章介绍了 Kinetix 6000M 集成驱动电机系统的连接器位置和信号描述。

| 主题              | 页码 |
|-----------------|----|
| IPIM 模块连接器和指示灯  | 40 |
| IPIM 模块连接器和信号描述 | 41 |
| IDM 单元连接器和指示灯   | 45 |
| IDM 单元连接器和信号描述  | 46 |
| 电源技术参数          | 51 |
| 反馈技术参数          | 54 |

IPIM 模块连接器和  
指示灯

图 11 - 模块连接器和指示灯

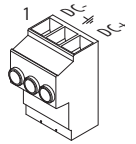


| 条目 | 描述                                                  |                                                                                             | 请参见页码 |
|----|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| ❶  | 混合电缆直流母线连接器                                         | DC 和 PE 端接点                                                                                 | 41    |
| ❷  | 混合电缆通信信号连接器                                         | IDM 单元电源和通信连接点                                                                              | 41    |
| ❸  | 安全关断连接器                                             | 安全信号端接点                                                                                     | 42    |
| ❹  | 使能连接器                                               | IDM 系统输入使能                                                                                  | 43    |
| ❺  | SERCOS 光纤连接器                                        | 发送和接收光纤连接器                                                                                  | 43    |
| ❻  | 液晶显示器                                               | 用于指示以太网配置和系统状态                                                                              | 68    |
| ❼  | 导航按钮                                                | 共四个按钮，使用液晶显示器时通过这些按钮进行访问和浏览                                                                 | 68    |
| ❽  | 状态指示灯<br>直流母线<br>控制总线<br>端口 1 和端口 2<br>模块状态<br>网络状态 | 直流母线状态<br>控制总线状态 ( 通电、故障 )<br>EtherNet/IP 端口通信状态<br>IPIM 模块状态 ( 工作、待机、故障 )<br>指示 IDM 系统网络状态 | 92    |
| ❾  | EtherNet/IP 端口                                      | 提供两个以太网端口                                                                                   | 44    |
| ❿  | IDM 网络电缆连接器                                         | 网络电缆至第一个 IDM 单元的连接点                                                                         | 44    |

## IPIM 模块连接器和信号描述

### 混合电缆直流总线连接器

此连接器提供直流总线电压。混合电源和通信电缆 (产品目录号 2090-CHBIFS8-12AA<sub>xx</sub>) 的三根电线将该电压接至第一个 IDM 单元。

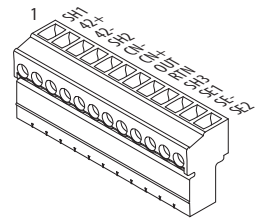


| 端子 | 描述         | 信号      |         | 剥皮长度<br>mm (in.) | 扭矩<br>N·m (lb·in) |
|----|------------|---------|---------|------------------|-------------------|
| 1  | 直流总线电源 (+) | DC-     | DC-     | 9.7 (0.38)       | 0.75 (6.6)        |
| 2  | 机架接地       | $\perp$ | $\perp$ |                  |                   |
| 3  | 直流总线电源 (+) | DC+     | DC+     |                  |                   |

### 混合电缆通信信号连接器

混合通信连接器用于将控制电源、通信和安全信号延接到第一个 IDM 单元。

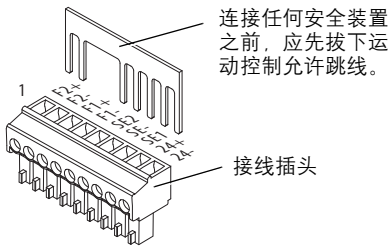
2090-CHBIFS8-12AA<sub>xx</sub> 电缆与该连接器连接。



| 端子 | 描述             | 信号               |     | 剥皮长度<br>mm (in.) | 扭矩<br>N·m (lb·in) |
|----|----------------|------------------|-----|------------------|-------------------|
| 1  | 屏蔽             | —                | SH1 | 6.4 (0.25)       | 0.235 (2.0)       |
| 2  | 控制电源 +42 V DC  | 42 V +           | 42+ |                  |                   |
| 3  | 控制电源 -42 V DC  | 42 V COM         | 42- |                  |                   |
| 4  | CAN 总线屏蔽       | IDM CAN SHIELD   | SH2 |                  |                   |
| 5  | IDM CAN 总线低电平  | IDM CAN LO       | CN+ |                  |                   |
| 6  | IDM CAN 总线高电平  | IDM CAN HI       | CN+ |                  |                   |
| 7  | 向 IDM 发送系统正常状态 | IDM SYSOKOUT     | OUT |                  |                   |
| 8  | 从 IDM 返回系统正常状态 | IDM SYSOKRTN     | RTN |                  |                   |
| 9  | SAFETY SHIELD  | SAFETY SHIELD    | SH3 |                  |                   |
| 10 | 安全使能输入 1       | SAFETY ENABLE 1+ | SE1 |                  |                   |
| 11 | 安全使能公共端        | SAFETY ENABLE-   | SE- |                  |                   |
| 12 | 安全使能输入 2       | SAFETY ENABLE 2+ | SE2 |                  |                   |

安全断开扭矩连接器

该连接器带有一个端接点，可用于连接紧停开关、光幕和安全地毯等安全装置。参照安全使能公共端，应将冗余安全装置输出连接至安全使能输入 1 和 2。



每个 IPIM 模块都配有接线插头和运动控制允许跳线，安装在安全关断连接器上。

重要事项 装有运动控制允许跳线时，安全关断功能失效。

重要事项 引脚 8 和 9 (24 V+) 仅供运动控制允许跳线使用。与接线插头连接时，**24 V 电源**（用于触发安全断开扭矩请求的外部安全装置）**必须来自外部电源**，否则将损害系统性能。

该连接器可以传送安全关断信号，用于为单个和多个安全断开扭矩配置接线，或通过旁路绕过（不使用）安全断开扭矩功能。有关详细信息，请参见[第 109 页](#)。

| 端子 | 描述                            | 信号                      |     | 剥线长度<br>mm (in.) | 扭矩<br>N·m (lb·in) | 最小 / 最大<br>线规 <sup>(3)</sup><br>mm <sup>2</sup> (AWG) |
|----|-------------------------------|-------------------------|-----|------------------|-------------------|-------------------------------------------------------|
| 1  | 反馈监视 2+                       | FDBK2+ <sup>(1)</sup>   | F2- | 7.0 (0.275)      | 0.235 (2.0)       | 0.14...1.5<br>(30...14)                               |
| 2  | 反馈监视 2-                       | FDBK2- <sup>(1)</sup>   | F2- |                  |                   |                                                       |
| 3  | 反馈监视 1+                       | FDBK1+ <sup>(1)</sup>   | F1- |                  |                   |                                                       |
| 4  | 反馈监视 1-                       | FDBK1- <sup>(1)</sup>   | F1- |                  |                   |                                                       |
| 5  | 安全使能输入 2                      | SAFETY ENABLE 2+        | SE2 |                  |                   |                                                       |
| 6  | 安全使能公共端                       | SAFETY ENABLE-          | SE- |                  |                   |                                                       |
| 7  | 安全使能输入 1                      | SAFETY ENABLE 1+        | SE1 |                  |                   |                                                       |
| 8  | 安全旁路电源，<br>+24 V DC，最大 320 mA | 24+ <sup>(2)</sup>      | 24+ |                  |                   |                                                       |
| 9  | 安全旁路电源，<br>公共端                | 24 V COM <sup>(2)</sup> | 24- |                  |                   |                                                       |

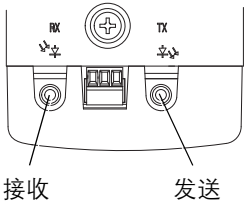
(1) 使用反馈监视端子仅是为了与 Kinetix 6000 安全连接器兼容。

(2) 关于如何正确使用这些端子的信息，请参见[第 109 页](#)。

(3) 连接器可接受的最大 / 最小值 — 这些值不是建议值。

SERCOS 光纤连接器

SERCOS 光纤环网通过 SERCOS 接收 (RX) 和发送 (TX) 连接器连接。



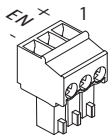
**注意：** 为避免损坏 SERCOS RX 和 TX 连接器，连接光纤电缆时以手指拧紧的扭矩为宜。不得使用扳手或任何其他机械辅助工具。如需了解更多信息，请参见 Fiber Optic Cable Installation and Handling Instructions ( 光纤电缆安装和操作指南，出版号：[2090-IN010](#))。

表 12 - SERCOS 技术参数

| 属性     | 值                                                                             |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 数据传输速率 | 8 Mbps ( 固定值 )                                                                |
| 光亮度    | 可按低功率或高功率调整，通过键盘 / 液晶显示器进行选择 ( 请参见 <a href="#">第 70 页</a> )。                  |
| 更新周期   | 最短 500 μs                                                                     |
| 节点地址   | 在每个 IDM 单元上分配，请参见 <a href="#">第 72 页</a> 。IPIM 模块不是 SERCOS 设备，因此没有 SERCOS 地址。 |

使能输入

提供一路数字量输入来使能所有连接的 IDM 单元。  
使能状态将被发送到所有 IDM 单元。



| 端子 | 描述            | 信号              | 剥皮长度<br>mm (in.) | 转矩<br>N·m (lb·in) | 最小 / 最大<br>线规 <sup>(1)</sup><br>mm <sup>2</sup> (AWG) |
|----|---------------|-----------------|------------------|-------------------|-------------------------------------------------------|
| 1  | +24 V DC 使能电源 | ENABLE 24 V+    | 7.0 (0.275)      | 0.235 (2.0)       | 0.14...1.5<br>(30...14)                               |
| 2  | 使能输入          | ENABLE INPUT    |                  |                   |                                                       |
| 3  | 24 V DC 公共端   | ENABLE 24 V COM |                  |                   |                                                       |

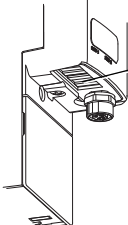
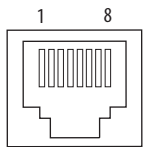
(1) 连接器可接受的最大 / 最小值 —— 这些值不是建议值。

表 13 - 使能输入技术参数

| 信号     | 描述                                                                                             | IDM 单元<br>响应时间 | 边沿 /<br>电平触发 |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------|
| ENABLE | 光电隔离、单端高电平有效信号。电流负载标称值为 10 mA。该端子可连接 24 V DC 输入，为所有模块提供使能信号。连接到 IPIM 的所有 IDM 单元的最大响应时间为 30 ms。 | 30 ms          | 电平           |

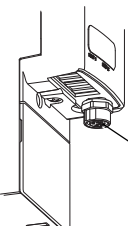
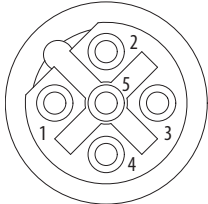
EtherNet/IP 连接器

两个连接器用于固件升级、故障处理以及与 Logix 集成。以太网端口还支持 Web 浏览器接口，可用于访问 IPIM 模块和 IDM 单元的状态信息。

|  |      | 8 针控制模块<br>以太网连接器<br> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 引脚                                                                                | 信号描述 | 信号名称                                                                                                    |
| 1                                                                                 | 发送 - | TD+                                                                                                     |
| 2                                                                                 | 发送 - | TD-                                                                                                     |
| 3                                                                                 | 接收 + | RD+                                                                                                     |
| 4                                                                                 | 保留   | -                                                                                                       |
| 5                                                                                 | 保留   | -                                                                                                       |
| 6                                                                                 | 接收 - | RD-                                                                                                     |
| 7                                                                                 | 保留   | -                                                                                                       |
| 8                                                                                 | 保留   | -                                                                                                       |

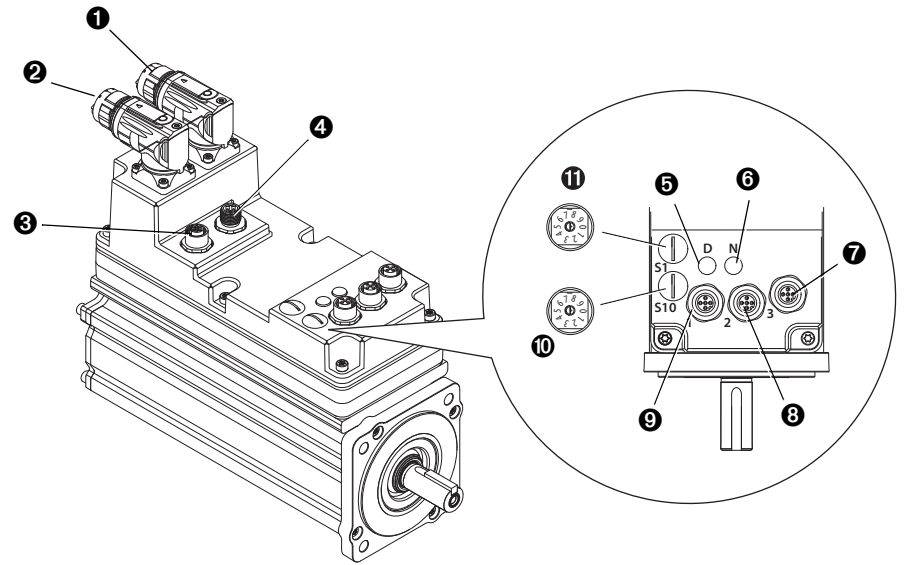
IPIM 模块网络连接器引脚分布

IDM 系统网络使用 2090-CNSxPxS-AAxx 电缆进行布线。要连接 IPIM 模块，需要使用 2090-CNSSPRS-AAxx 或 2090-CNSSPSS-AAxx 电缆。连接器类型为 B 编码的 M12。

|  |                   |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 引脚                                                                                  | 信号描述              | 信号名称                                                                                 |
| 1                                                                                   | 发送 (TX+) 至 IDM 单元 | TX                                                                                   |
| 2                                                                                   | 从 IDM 单元返回 (RX-)  | RTN RX-                                                                              |
| 3                                                                                   | 从 IDM 单元返回 (RX-)  | RTN RX+                                                                              |
| 4                                                                                   | 发送 (TX-) 至 IDM 单元 | TX                                                                                   |
| 5                                                                                   | 基准值信号             | REF                                                                                  |

## IDM 单元连接器和指示灯

图 12- 集成驱动电机单元的特性、连接器和指示灯

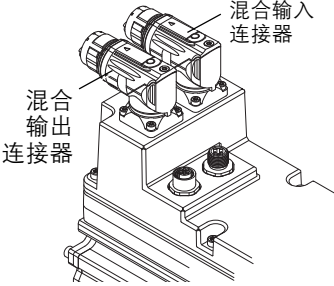


| 条目 | 描述                                  |                   | 请参见页码 |
|----|-------------------------------------|-------------------|-------|
| ①  | 混合电缆输入连接器 (来自 IPIM 模块或前一个 IDM 单元)   | 电源和通信混合电缆输入和输出连接点 | 41    |
| ②  | 混合电缆输出连接器 (至 IDM 单元)                |                   |       |
| ③  | IDM 网络输出连接器 (至 IDM 单元)              | IDM 网络电缆输入和输出连接点。 | 41    |
| ④  | IDM 网络输入连接器 (来自 IPIM 模块或前一个 IDM 单元) |                   |       |
| ⑤  | 驱动器状态指示灯                            | 指示 IDM 单元的通信状态。   | 93    |
| ⑥  | 网络状态指示灯                             | 指示 IDM 单元的常规状态。   | 93    |
| ⑦  | 归零数字量输入 (连接器 3)                     | 归零数字量输入。          | 47    |
| ⑧  | REG1/OT+ 数字量输入 (连接器 2)              | 定位 1/ 正向超行程数字量输入。 | 47    |
| ⑨  | REG2/OT- 数字量输入 (连接器 1)              | 定位 2/ 负向超行程数字量输入。 | 47    |
| ⑩  | 节点地址开关 S10-10 的数位 (最高位)             | 设置 IDM 网络节点地址。    | 72    |
| ⑪  | 节点地址开关 S1-1 的数位 (最低位)               |                   |       |

IDM 单元连接器和信号描述

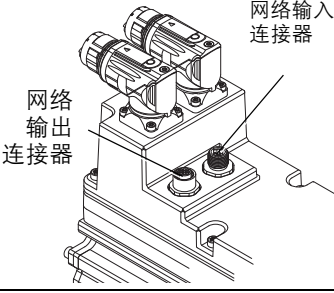
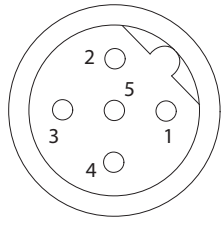
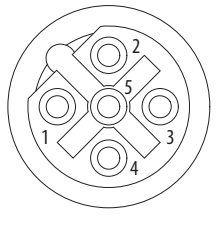
混合电缆连接器

以下是 IDM 单元混合连接器的连接器引脚分布信息。

| <div>  <div> 混合输入连接器 混合输出连接器 </div> </div> |                          | 输入连接器                                                                              | 输出连接器                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 引脚                                                                                                                          | 描述                       | 信号名称                                                                               | 信号名称                                                                                |
| A                                                                                                                           | 直流母线 +                   | DC +                                                                               | DC +                                                                                |
| B                                                                                                                           | 直流母线 -                   | DC-                                                                                | DC-                                                                                 |
| C                                                                                                                           | 控制电源 +42 V DC            | 42 V +                                                                             | 42 V +                                                                              |
| D                                                                                                                           | 控制电源 -42 V DC            | 42 V COM                                                                           | 42 V COM                                                                            |
| E                                                                                                                           | 机架接地                     |  |  |
| 1                                                                                                                           | 保留                       | 保留                                                                                 | 保留                                                                                  |
| 2                                                                                                                           | 制动器超控 24 V 电源            | BRAKE +24 V                                                                        |                                                                                     |
| 3                                                                                                                           | 制动器超控电源公共端               | BRAKE 24 V COM                                                                     |                                                                                     |
| 4                                                                                                                           | 安全使能输入 1                 | SAFETY ENABLE 1+                                                                   | 安全使能 1+                                                                             |
| 5                                                                                                                           | 安全使能公共端                  | SAFETY ENABLE-                                                                     | SAFETY ENABLE-                                                                      |
| 6                                                                                                                           | 安全使能输入 2                 | SAFETY ENABLE 2+                                                                   | SAFETY ENABLE 2+                                                                    |
| 7                                                                                                                           | IDM CAN 总线高电平            | IDM CAN HI                                                                         | IDM CAN HI                                                                          |
| 8                                                                                                                           | IDM CAN 总线低电平            | IDM CAN LO                                                                         | IDM CAN LO                                                                          |
| 9                                                                                                                           | 来自 IPIM 或前一个 IDM 的系统正常状态 | IDM SYSOKIN                                                                        | IDM SYSOKOUT                                                                        |
| 10                                                                                                                          | 返回 IPIM 的系统正常状态          | IDM SYSOKRTN                                                                       | IDM SYSOKRTN                                                                        |

## IDM 网络输入和输出连接器引脚分布

以下提供了 IDM 单元网络连接器的引脚分布信息。

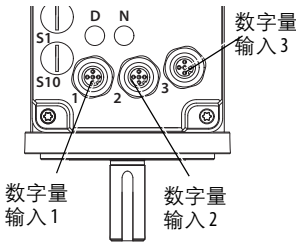
|  | 输入连接器                                                                              | 输出连接器                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                   |  |  |
| 引脚                                                                                | 信号名称                                                                               | 信号名称                                                                                |
| 1                                                                                 | RX                                                                                 | TX                                                                                  |
| 2                                                                                 | RTN TX-                                                                            | RTN RX+                                                                             |
| 3                                                                                 | RTN TX+                                                                            | RTN RX-                                                                             |
| 4                                                                                 | RX-                                                                                | TX-                                                                                 |
| 5                                                                                 | REF                                                                                | REF                                                                                 |

## 数字量输入连接器

三个数字量输入连接器使传感器可以方便地连接到系统，无需将电缆敷设回控制机柜。

连接器具有公共输入功能，包括以下几个功能：

- 归零、负向超行程和正向超行程输入
- 两个定位输入



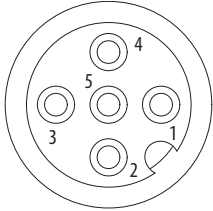
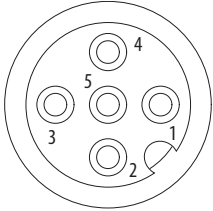
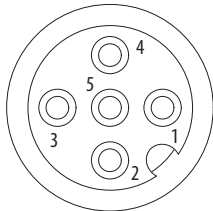
如果未将数字量输入用于所分配的功能，也可将它们用作常规用途输入，用于读取应用程序中相应标签的状态。

在每一个输入处均为定位、归零、使能、正向超行程和负向超行程输入提供 24 V DC。它们是需要拉出设备的灌入输入。每个输入都有一个 24 V 直流电源和公共连接端。总计向三个输入连接器供应 200 mA 电流。

IDM 单元有三个 5 针 M12 数字量输入连接器。提供带平角和直角连接器的 Allen-Bradley (Bulletin 889D) 直流微型跳线、分离器和 V 形电缆，用于从 IDM 单元连接至输入传感器。

关于最常用的跳线技术参数，请参见 Connection Systems Quick Selection Guide (连接系统快速选型指南，出版号：[CNSYS-BR001](#))。关于完整信息，请参见 On-Machine™ Connectivity (机旁控制连接性，出版号：[M117-CA001](#))。

|      |                                                                                                                                      |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 重要事项 | 未使用的输入连接器必须安装保护盖，以保持 IDM IP 等级。使用 0.6 N•m (5 lb•in) 的扭矩拧紧各保护盖，以帮助确保严密密封。                                                             |
| 重要事项 | 若要提升定位输入的 EMC 性能，请参见 System Design for Control of Electrical Noise Reference Manual (电噪声控制系统设计参考手册，出版号： <a href="#">GMC-RM001</a> )。 |
| 重要事项 | 超行程限制输入设备必须常闭。                                                                                                                       |

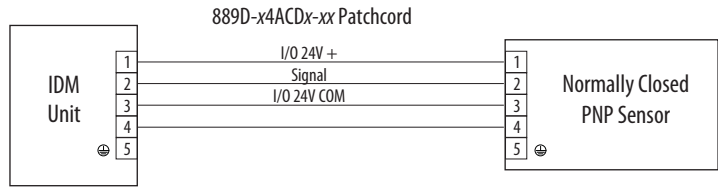
|    | 数字量输入连接器 1<br>超行程 -/ 定位 2                                                           | 数字量输入连接器 2<br>超行程 +/ 定位 1                                                            | 数字量输入连接器 3<br>归零                                                                      |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|    |  |  |  |
| 引脚 | 信号名称                                                                                | 信号名称                                                                                 | 信号名称                                                                                  |
| 1  | 24 V-                                                                               | 24 V-                                                                                | 24 V-                                                                                 |
| 2  | 超程 +                                                                                | 超程 +                                                                                 | 保留                                                                                    |
| 3  | 24 V COM                                                                            | 24 V COM                                                                             | 24 V COM                                                                              |
| 4  | 定位 2                                                                                | 定位 1                                                                                 | 归零                                                                                    |
| 5  | 屏蔽 / 框架地                                                                            | 屏蔽 / 框架地                                                                             | 屏蔽 / 框架地                                                                              |

IDM 单元只支持 PNP (高电平有效或拉出型) 输入。

单个常闭(NC) 传感器连接

IDM 单元上使用常闭传感器作为限位 (超行程) 开关。任何 4 针或 5 针、M12、A 编码、1-1 直通电缆均可用于连接常闭传感器。请参见图 13。

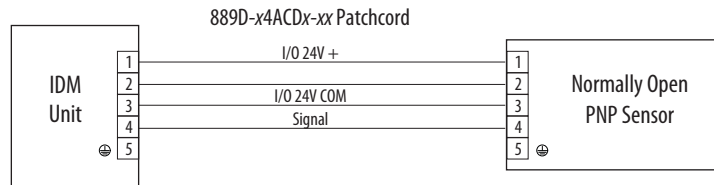
图 13 - 单个常闭传感器连接示例



### 单个常开(NO) 传感器连接

IDM 单元上使用常开传感器作为定位或归零开关。任何 4 针或 5 针、M12、A 编码、1-1 直通电缆均可用于连接常开传感器。请参见图 14。

图 14- 单个常开传感器连接示例

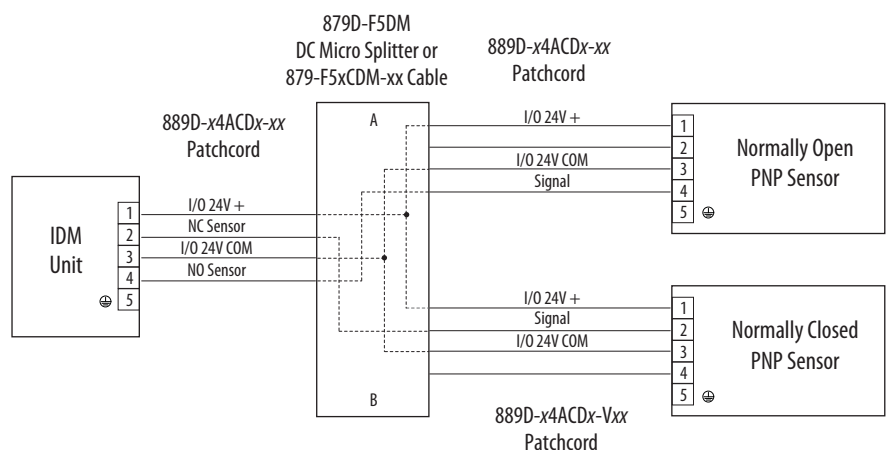


### 常开常闭传感器组合连接

有些应用项目必须将两个传感器连接到一个输入连接器。通常，限位开关 (NC) 连接到连接器的引脚 2，定位开关 (NO) 连接到引脚 4。

在下图中，889D-x4ACDx-xx 跳线将常闭信号从引脚 2 切换到引脚 4。然后微型分离器又将信号切换回来，以便正确连接 IDM 输入连接器的引脚 2。常开传感器则直连引脚 4。

图 15- 使用微型分离器常开和常闭传感器组合连接



数字量输入电缆示例

图 16- 用于归零和超行程功能的数字量输入

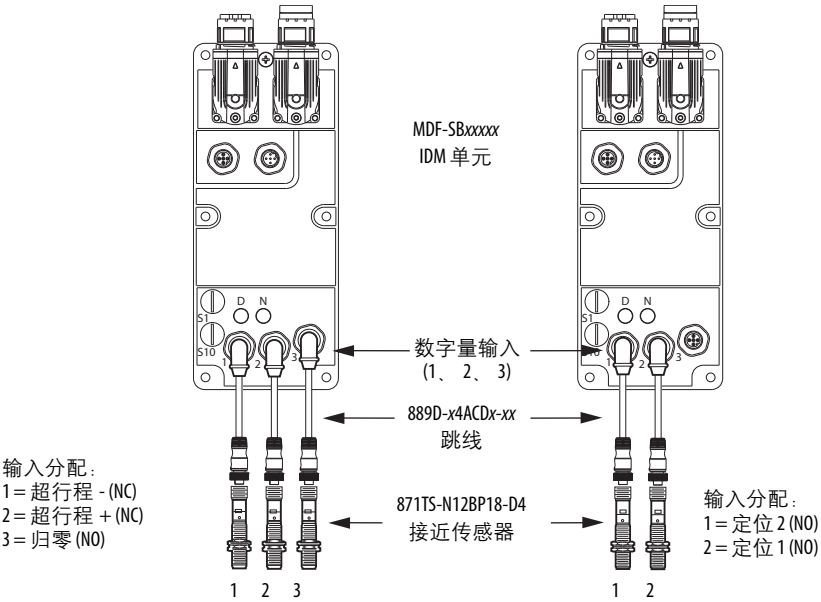


图 17- 用于归零、超行程和定位功能的数字量输入

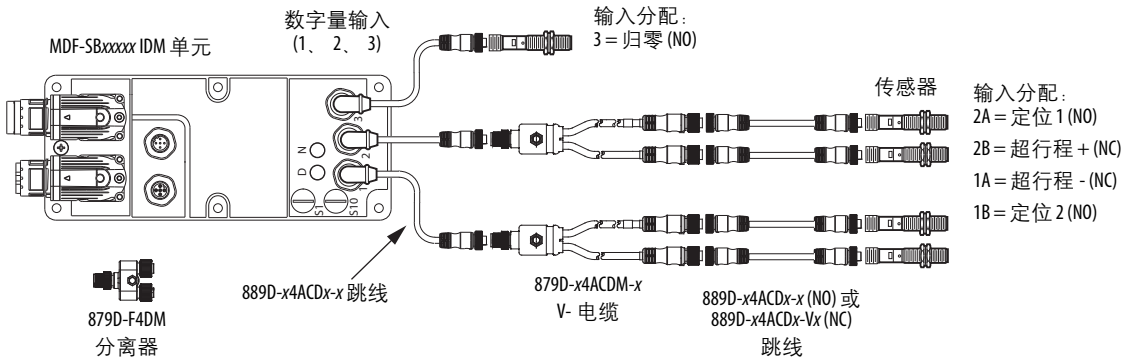


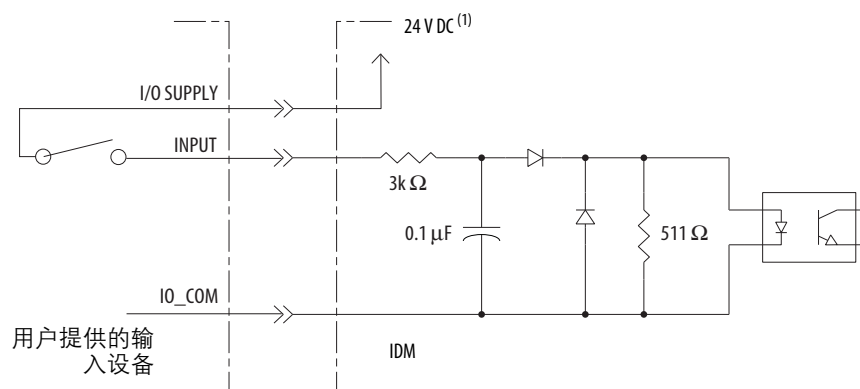
表 14- 了解数字量输入

| 引脚 | 连接器 | 信号           | 描述                                                                                      | 捕捉时间   | 边沿 / 电平触发 |
|----|-----|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------|
| 4  | 3   | HOME         | 光电隔离、单端高电平有效信号。电流负载标称值为 10 mA。每个轴的归零开关 (常开触点) 输入需要施加 24 V 直流电压 (标称值)。                   | 30 ms  | 电平        |
| 4  | 1/2 | REG1<br>REG2 | 快速定位输入用于通知电机接口捕捉不确定度小于 4 μs 的位置信息。光电隔离、单端高电平有效信号。电流负载标称值为 10 mA。该端子接 24 V DC 输入。        | 500 ns | 边沿        |
| 2  | 1/2 | OT+<br>OT-   | 超行程检测是一个光电隔离、单端高电平有效信号。每个输入的电流负载标称值为 10 mA。每个轴的正 / 负限位开关 (常闭触点) 输入需要施加 24 V 直流电压 (标称值)。 | 30 ms  | 电平        |

表 15- 数字量输入技术参数

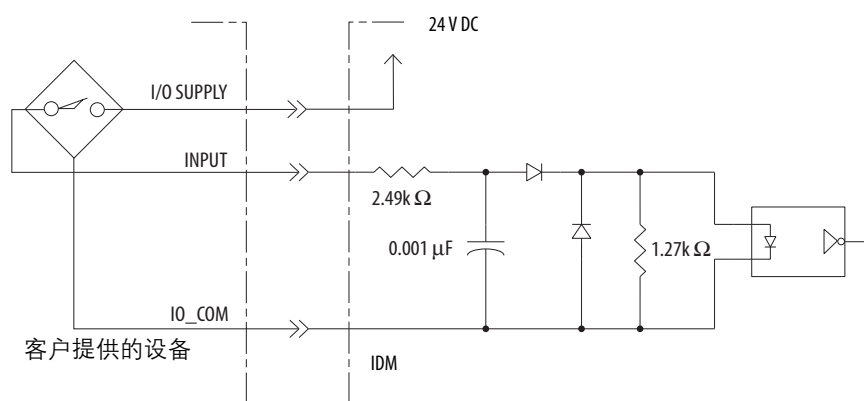
| 参数   | 描述                          | 最小值            | 最大值     |
|------|-----------------------------|----------------|---------|
| 通态电压 | 根据 IOCOM 施加于输入的电压，用于确保导通状态。 | HOME 和 OT+/OT- | 21.6 V  |
|      |                             | REG1 和 REG2    | 26.4 V  |
| 通态电流 | 用于保证通态的电流。                  | 3.0 mA         | 10.0 mA |
| 断态电压 | 根据 IOCOM 施加于输入的电压，用于确保关断状态。 | -1.0 V         | 3.0 V   |

图 18- 标准数字量输入电路



(1) 24 V DC 电源 (范围) = 21.6 V - 26.4 V (由 IPIM 提供，总计不超过 250 mA)。最大电流输入 = 10 mA。

图 19- 高速数字量输入电路



## 电源技术参数

## 制动器超控输入



**注意：** 为避免人身伤害和 / 或组件损坏，只有 IPIM 模块未连接到 IDM 单元时，才能对机器组件使用制动器超控。

使用混合输入连接器的两个专用引脚进行制动器超控连接。这两个引脚不连接混合电缆。

只有未连接混合输入电缆时，才能激活制动器超控。制动器超控电缆连接在混合输入电缆的正常连接位置。

电机 / 制动器超控输入电源需要两个连接端。连接端的额定电压为 +24 V，电流如下表所示。有效信号可以释放电机制动器。

表 16- 制动器技术参数

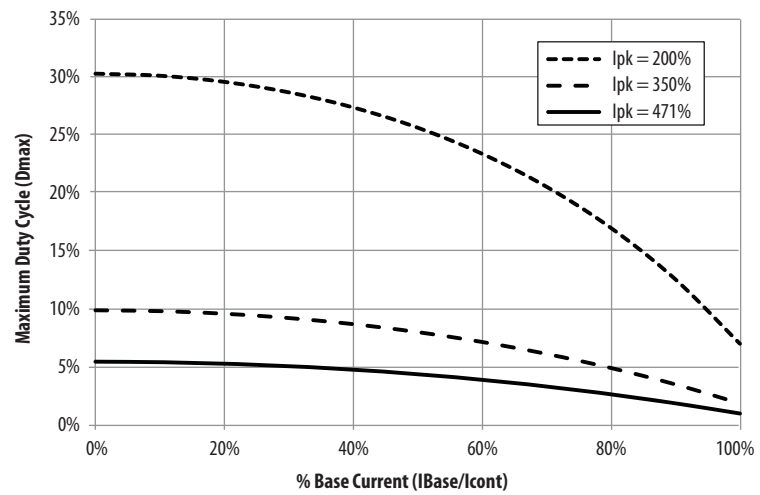
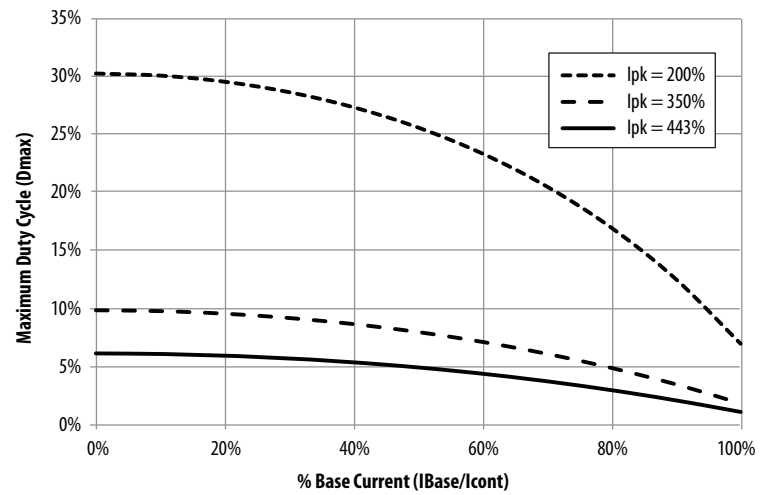
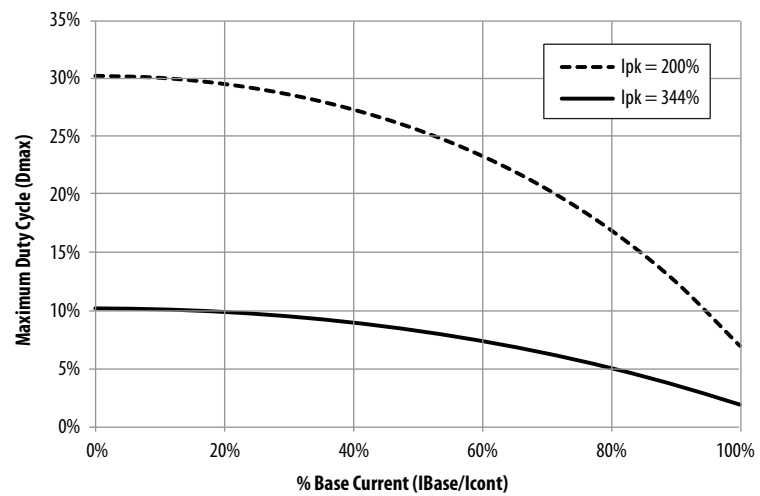
| 技术参数    | 值         |
|---------|-----------|
| 制动器标称电压 | 24 V DC   |
| 最小电压    | 21.6 V DC |
| 最大电压    | 27.6 V DC |
| 最大制动电流  | 650 mA    |

峰值占空比

表 17- 峰值占空比术语定义

| 术语                            | 定义 <sup>(1)</sup>                                                                                            |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 连续电流额定值 (I <sub>cont</sub> )  | 可连续输出的最大电流值。                                                                                                 |
| 峰值电流额定值 (I <sub>PKmax</sub> ) | 驱动器可以输出的最大峰值电流值。该额定值仅在超控时间小于 T <sub>PKmax</sub> 时有效。                                                         |
| 占空比 (D)                       | 峰值时间与应用周期的比值定义为： $D = \frac{T_{PK}}{T} \times 100\%$                                                         |
| 峰值时间 (T <sub>PK</sub> )       | 在给定负载曲线下的峰值电流 (I <sub>PK</sub> ) 时间。必须小于或等于 T <sub>PKmax</sub> 。                                             |
| 峰值电流 (I <sub>PK</sub> )       | 给定负载曲线的峰值电流水平。I <sub>PK</sub> 必须小于或等于驱动器的峰值电流额定值 (I <sub>PKMAX</sub> )。                                      |
| 基极电流 (I <sub>Base</sub> )     | 在给定负载曲线下的峰值电流脉冲之间的电流水平。I <sub>Base</sub> 必须小于或等于驱动器的连续电流额定值 (I <sub>cont</sub> )。                            |
| 负载曲线                          | 负载曲线由 I <sub>PK</sub> 、I <sub>Base</sub> 、T <sub>PK</sub> 和 D (或 T) 值组成，它完全确定了驱动器在过载条件下的操作。这些值共同定义为驱动器的负载曲线。 |
| 应用周期 (T)                      | I <sub>PK</sub> (T <sub>PK</sub> ) 和 I <sub>Base</sub> 时间之和。                                                 |

(1) 所有电流值都指定为均方根值。

**MDF-1003 峰值逆变单元过载 ( $T_{PK} < 2.0\text{ s}$ )****MDF-1153 峰值逆变单元过载 ( $T_{PK} < 2.0\text{ s}$ )****MDF-1304 峰值逆变单元过载 ( $T_{PK} < 2.0\text{ s}$ )**

## 反馈技术参数

Kinetix 6000M 集成驱动电机包含具有多圈高分辨率反馈的高性能数字编码器：

- 每圈脉冲数达 524,288
- 4096 圈内高分辨率绝对位置反馈。

IDM 单元不支持辅助反馈设备。

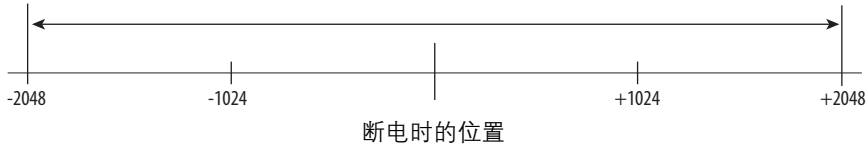
## 绝对位置

驱动器的绝对位置功能可在驱动器关机时在多圈保持限值内追踪电机的位置。所有 IDM 单元都具有绝对位置功能。

表 18- 绝对位置标识符示例

| 编码器类型          | 电机目录号标识符 | 电机目录号示例       |
|----------------|----------|---------------|
| Hengstler BiSS | Q        | MDF-SB1003P-Q |

图 20- 绝对位置保持限值



# 连接 Kinetix 6000M 系统

本章介绍了集成驱动电机系统组件的接线步骤。

| 主题              | 页码 |
|-----------------|----|
| 基本接线要求要求        | 55 |
| IDM 系统接地        | 56 |
| 一般 IDM 系统接线     | 57 |
| 如何设置旁路绕过 IDM 单元 | 60 |
| SERCOS 光纤环网     | 61 |
| 以太网电缆连接         | 65 |

## 基本接线要求要求

本节包含 Kinetix 6000M 集成驱动电机系统的基本接线信息。关于详细接线信息，请参见 Kinetix 6000 user manual (Kinetix 6000 用户手册，出版号：[2094-UM001](#))，或 Kinetix 6200 user manual (Kinetix 6200 用户手册，出版号：[2094-UM002](#))。



**注意：**请制定系统安装计划，以便在将系统从机箱中取出后执行所有切割、钻孔、攻丝、焊接工作。由于系统采用开放式结构，请小心操作，避免金属碎屑进入系统。金属碎屑或其他异物如果卡在电路中，会造成元器件损坏。



**电击危险：**为避免触电危险，请在完成 Bulletin 2094 电源导轨和 IPIM 模块的所有安装和接线作业之后再上电。一旦通电，即使不使用，连接器端子也可能带电。

重要事项

IDM 系统接线与通用 PWM 伺服系统接线配置不同，具体表现在以下几个方面：

- 混合和网络电缆可扭绕在一起，共用相同的电缆槽。
- 由于采用了更高效的电线屏蔽和改进的接地技术，因而混合和网络电缆不需要物理隔离。

这一例外情况仅适用于连接至 IPIM 模块或 IDM 单元之间的混合和网络电缆，不适用于 Kinetix 驱动系统其他位置的布线。有关详细信息，请参见 System Design for Control of Electrical Noise Reference Manual (电噪声控制系统设计参考手册，出版号：[GMC-RM001](#))。

相对于以上所述的信息和以上参考文档中提供的数值和方法，美国国家电气规程、当地电气规范、特殊工作温度、占空比或系统配置具有更高的优先级。

## 敷设电源和信号电缆

请注意，在机器或系统上敷设电源和信号线时，附近的继电器、变压器以及其它电子设备会引起 I/O 通信或其它敏感性低电压信号的辐射噪声。这可能会导致系统故障和通信异常。

混合电缆和网络电缆经过 UL 认证，绝缘额定值达 1000 V 和 105 °C (221 °F)，可布置在公共线槽中。

---

**重要事项** 对于 IDM 系统中使用的混合电缆和网络电缆，不要自行制作电缆。

---

有关在线槽中敷设高压和低压电缆的示例，请参见[第 28 页的最小间距要求](#)。有关详细信息，请参见 System Design for Control of Electrical Noise Reference Manual (电噪声控制系统设计参考手册，出版号：[GMC-RM001](#))。

## IDM 系统接地

对于机器或过程系统中的所有设备和组件，应将一个公共接地点连接到框架上。经过接地的系统能够提供短路保护所需的接地路径。短路、瞬态过压以及带电导体意外连接到设备框架会带来电击危害，继而造成人员受伤和设备损坏，将模块和面板接地便可最大程度降低此类风险。



**注意：**美国国家电气规程中包含了接地要求、惯例和定义。遵循所有适用的当地法规和规定，为系统安全接地。有关 CE 接地要求，请参见[第 21 页的机构合规性](#)。

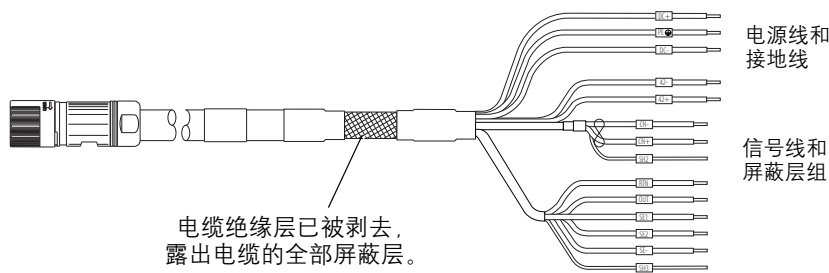


**注意：**混合电缆屏蔽层如果未接地，上面可能会积聚高压。确认混合电缆中所有屏蔽层都有接地连接。不遵守这些安全步骤可能导致人身伤害或设备损坏。

信号完整性对于集成驱动电机系统的成功运行至关重要。您必须确保所有电缆都已通过 IPIM 模块正确接地连接到 Kinetix 驱动系统的接地板。

- 确认每个电缆屏蔽层都直接连接到框架地。
- 将混合电缆屏蔽层的裸露部分夹到驱动器的电缆（机架）接地连接端上。请参见[安装电缆屏蔽夹](#)。

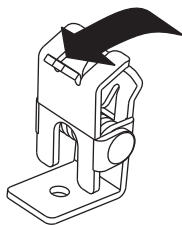
图 21 - 混合电缆屏蔽层



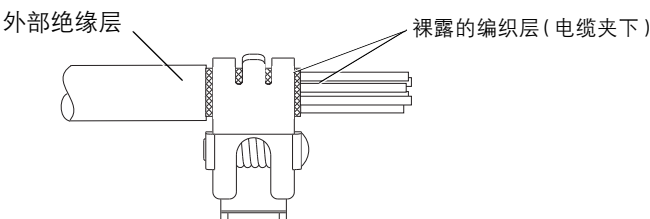
## 安装电缆屏蔽夹

电缆屏蔽夹可确保屏蔽层牢固连接以及用于固定电缆。

1. 压紧装有弹簧的夹具。



2. 将电缆编织层的外露部分直接压在夹具下方。
3. 松开弹簧，确保夹具将电缆和电缆编织层夹紧。



## 一般 IDM 系统接线



**注意：**IDM 系统通电时，不论电缆连接还是断开，都可能发生电弧放电或意外运动。在系统上开展工作之前，应断开电源，按照 IPIM 模块警告标签上的标示等待一段时间，或确认 IPIM 模块直流母线电压低于 50 VDC。

不遵守该预防措施可能导致重伤或死亡，并将损坏产品。



**注意：**确保将布置好的电缆扎好，防止电缆连接器张力不均匀或弯曲。在电缆槽中每隔 3 m (10 ft) 提供一个支撑。

如果电缆连接器侧向力过大或不均匀，可能导致连接器环境密封因电缆弯曲或电缆接头处电线断开而开合。

不遵守这些安全步骤可能导致电机及其组件损坏。

---

**重要事项** 对于 IDM 系统中使用的混合电缆和网络电缆，不要自行制作电缆。

---

必须在每条电缆进出 IDM 单元的地方制作一个滴水环。滴水环是电缆中的低点，使电缆上的液体汇聚在这里滴落，防止其沿着电缆流入电气连接或电机中。

只有在安装好 IDM 单元之后才能连接网络 and 混合电缆。



**注意：**在使用建议的旋转角度或扭矩值固定连接之前，必须正确对齐电缆连接器。如果连接器未正确对齐，则需要用力（例如使用工具）使连接器正确就位。不遵守这些安全步骤可能导致 IDM 单元、电缆和连接器组件损坏。

## 混合电缆：

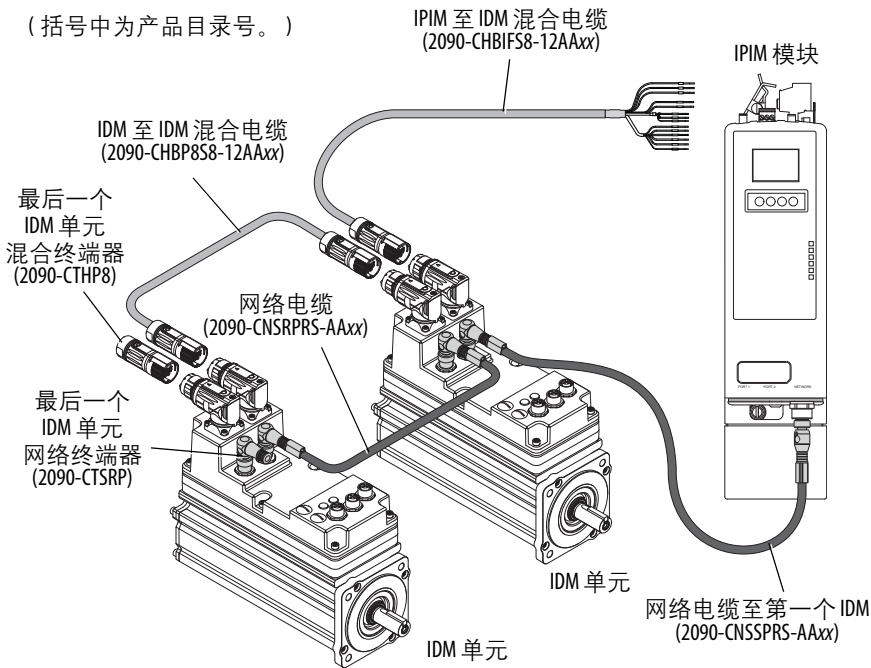
混合电缆（产品目录号 2090-CHBIFS8-12AAxx）用于从 IPIM 模块向第一个 IDM 单元传输直流母线电源和模块间通信信号。其他 IDM 单元使用图 22 中所示的 2090CHBP8S8-12AAxx 电缆以菊花链方式进行连接。



**注意：**为连接器插头接线时，确认所有连接均正确，插头完全插入模块连接器中。接线 / 极性错误或接线松动可能导致爆炸或设备损坏。

图 22 - IDM 系统接线

( 括号中为产品目录号。 )



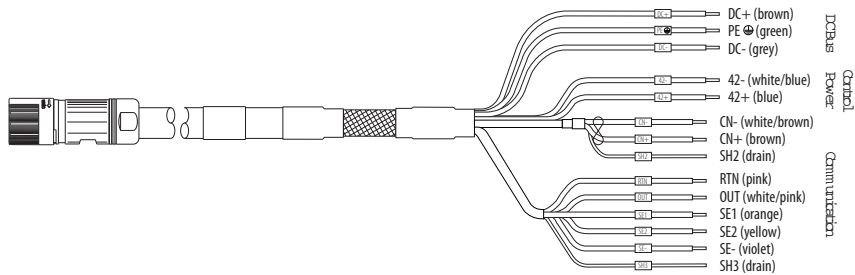
混合电缆连接器上的彩色圆环必须与配套电缆相匹配：红色接红色，绿色接绿色。

用手拧紧混合电缆上的滚花卡圈，大约拧 45 度，使其完全拧紧锁在连接器上。

连接器接线

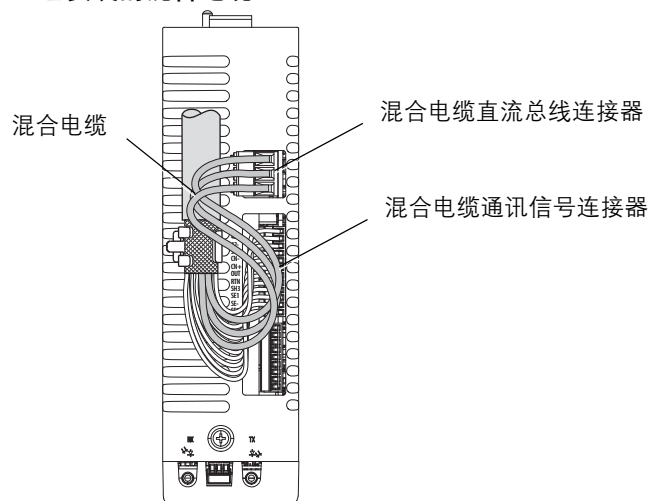
将混合电缆连接到 IPIM 模块时，使用以下连接指南作为参考。

图 23 - 2090-CHBIFS8-12AAxx 混合电缆



1. 将电缆 / 电线敷设到模块。
2. 将电线插入连接器插头中。
3. 拧紧连接器螺丝。  
请参见第 41 页，了解扭矩技术参数。
4. 轻轻拉动每根电线，确保它们不会从端子上松脱；电线如有松脱，将其重新插入并拧紧。
5. 将连接器插头插入模块连接器。

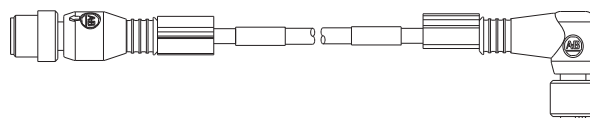
图 24- 已安装的混合电缆



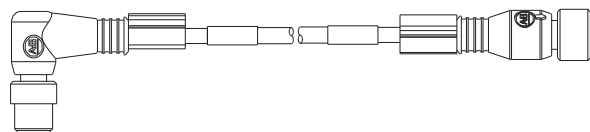
## 网络电缆

IDM 系统网络使用 2090-CNSxPxS-AAxx 电缆进行布线。要连接 IPIM 模块，需要使用 2090-CNSSPRS-AAxx 或 2090-CNSSPSS-AAxx 电缆。

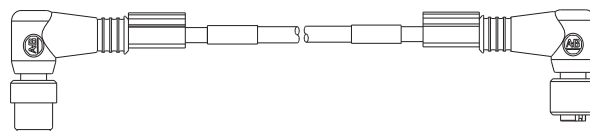
2090-CNSSPRS-AAxx



2090-CNSRPSS-AAxx<sup>(1)</sup>



2090-CNSRPRS-AAxx<sup>(1)</sup>



2090-CNSSPSS-AAxx



(1) 不适用于连接 IPIM 模块。

在安装网络电缆时，以 0.8...1.2 N•m (7.1...10.6 lb•in) 的扭矩拧紧连接器插头，使触点完全落位并固定连接。

## 如何设置旁路绕过 IDM 单元

2090-CCPPS8S 耦合器电缆将两条混合电缆连接在一起，用于以旁路方式绕过 IDM 单元或延长电缆。在单元上执行维护或者只想要延长混合电缆时，需要用到该电缆。使用联轴电缆时，正常操作下的 IDM 至 IDM 电缆长度不应超过 25 m (82.0 ft)。

IDM 网络电缆可直接连接在一起实现以旁路方式绕过 IDM 单元或延长网络电缆，无需使用耦合器。

## SERCOS 光纤环网

SERCOS 光纤环网通过 SERCOS 接收 (RX) 和发送 (TX) 连接器连接。有关详细信息，请参见第 43 页的 [SERCOS 光纤连接器](#)。关于连接器的位置，请参见随 Logix SERCOS 接口模块或 PCI 卡提供的文档。

塑料电缆最长可达 32 m (105.0 ft)。玻璃电缆可提供 50 m (164.2 ft) 至 200 m (656.7 ft) 的长度。

使用电缆将 Logix 模块的发送端连接到第一个 IPIM 模块的接收端，然后发送端连至接收端 (模块间)，再从最后一个模块的发送端接到 Logix 模块的接收端。



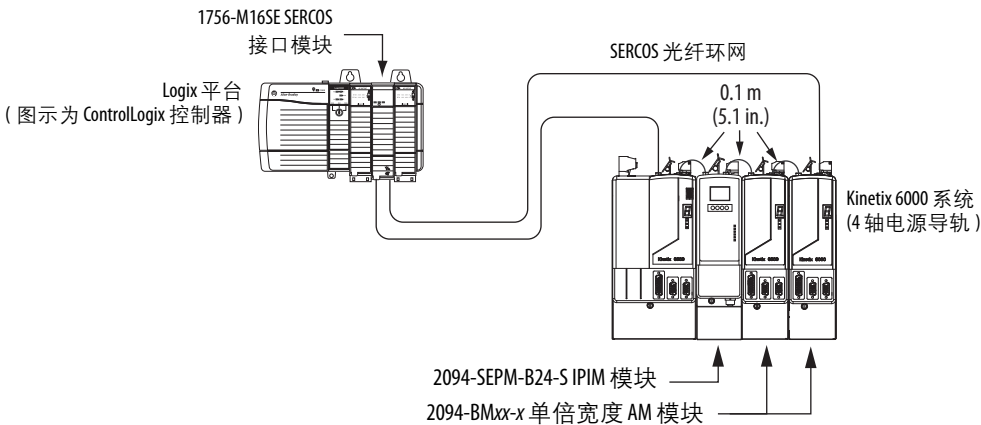
**注意：**为避免损坏 SERCOS RX 和 TX 连接器，连接光纤电缆时以手指拧紧的扭矩为宜。不得使用扳手或任何其他机械辅助工具。如需了解更多信息，请参见 *Fiber Optic Cable Installation and Handling Instructions* (光纤电缆安装和操作指南，出版号：[2090-IN010](#))。

**重要事项** 安装前先清洁光缆连接器。连接器中的灰尘会减弱信号强度。如需了解更多信息，请参见 *Fiber Optic Cable Installation and Handling Instructions* (光纤电缆安装和操作指南，出版号：[2090-IN010](#))。

IPIM 模块光缆连接器的位置与 Kinetix 6000 (2094-BMxx-S) 驱动器完全相同，IPIM 模块使用的光缆长度也与驱动模块的相同。

在下例 ([图 25](#)) 中，所有驱动模块和 IPIM 模块都位于相同 SERCOS 环路中。环网的起点和终点都在 1756-M16SE SERCOS 模块上。连接到 IPIM 模块的 IDM 单元 (简便起见，未在图中画出) 也是该 SERCOS 环路的一部分。

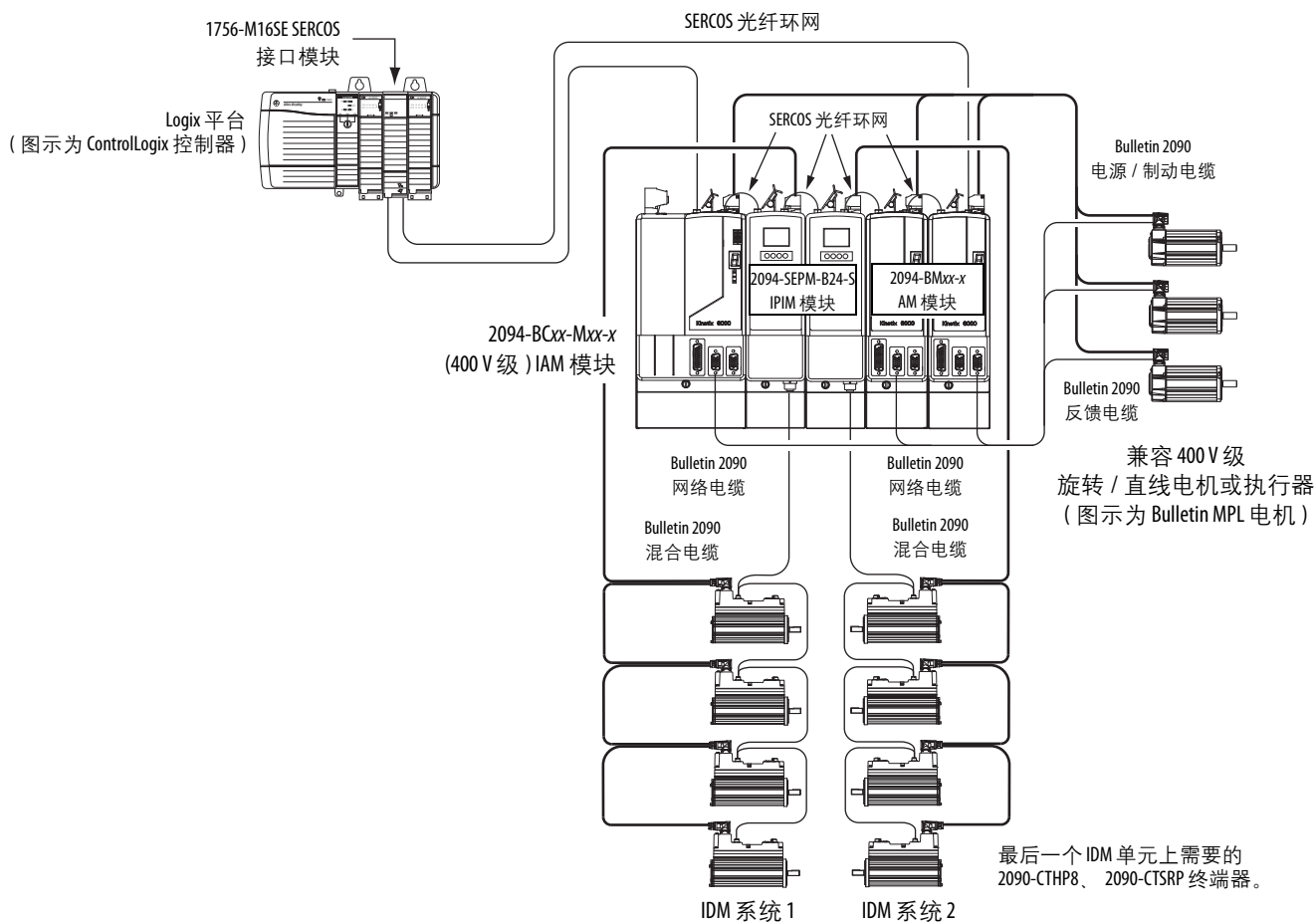
图 25 - 光纤电缆示例——带 IPIM 模块的 Logix 平台



在该五轴 Bulletin 2094 电源导轨配置中，IAM 模块和两个 AM 模块为三个轴供电，两个 IPIM 模块分别连接四个 IDM 单元。所有 11 个轴都位于相同的 SERCOS 环路中。

**重要事项** 不必将所有 Kinetix 6000 驱动器都置于同一 SERCOS 环路中；但所有 IDM 单元必须与它们所连接的 IPIM 模块位于同一 SERCOS 环路中。

图 26 - Kinetix 6000M 网络电缆示例——IPIM 模块至 IDM 单元 (1 个 SERCOS 环路)

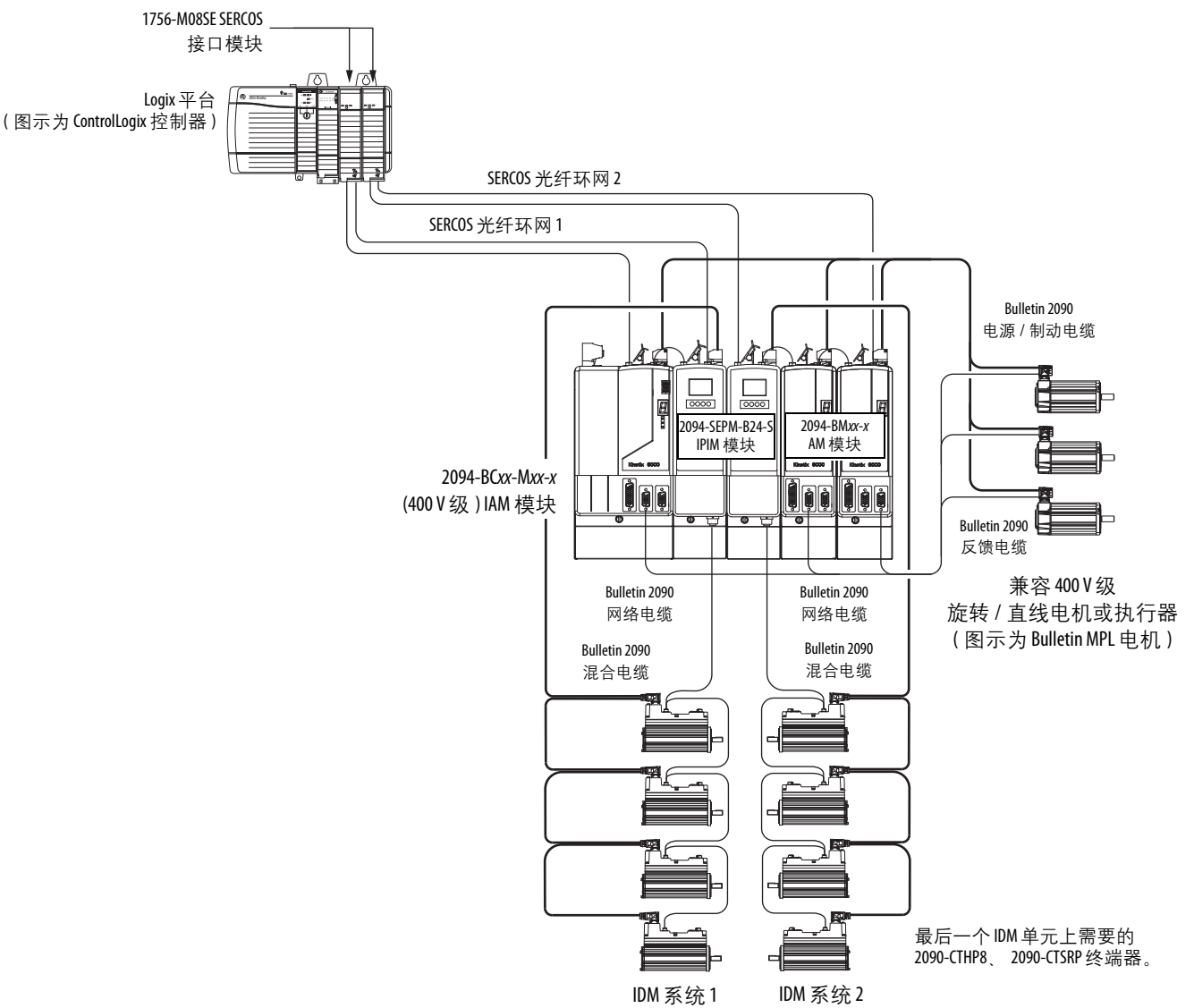


该配置的驱动模块和 IPIM 模块与图 26 中相同，不同之处在于五个模块被分配在两个 SERCOS 环路中。在 ControlLogix 控制器机架中，每个环路都有自己的 1756-M08SE SERCOS 模块。

重要事项

不必将所有 Kinetix 6000 驱动器都置于同一 SERCOS 环路中；但所有 IDM 单元必须与它们所连接的 IPIM 模块位于同一 SERCOS 环路中。

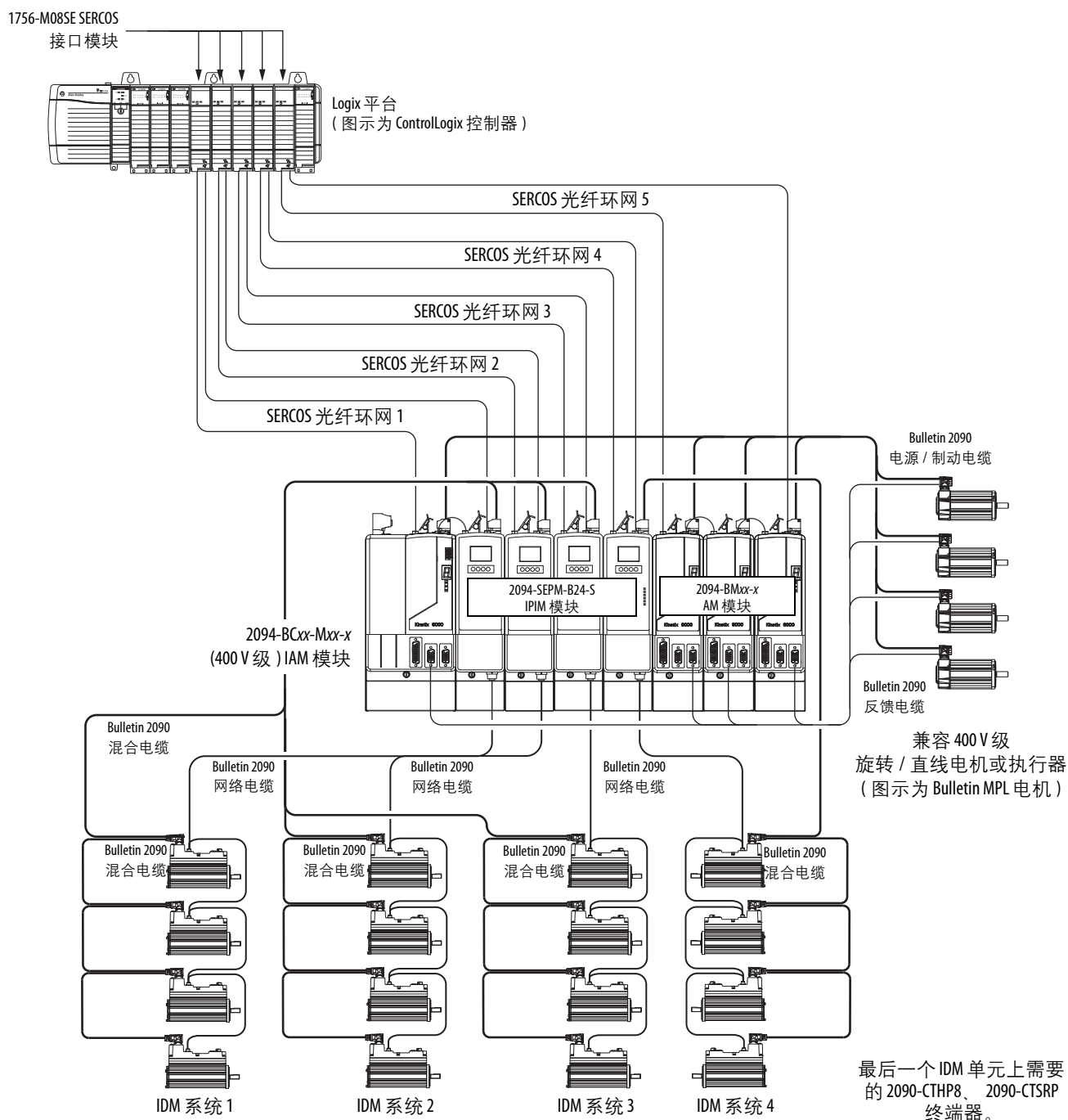
图 27 - Kinetix 6000M 网络电缆示例——IPIM 模块至 IDM 单元 (2 个 SERCOS 环路)



在该配置中，8 轴 Bulletin 2094 电源导轨有四个驱动模块和四个 IPIM 模块。每个 IPIM 模块连接四个 IDM 单元。在 ControlLogix 控制器机架中总共有五个 SERCOS 环路，每个环路都有自己的 1756M08SE SERCOS 模块。

**重要事项** 不必将所有 Kinetix 6000 驱动器都置于同一 SERCOS 环路中；但所有 IDM 单元必须与它们所连接的 IPIM 模块位于同一 SERCOS 环路中。

图 28 - Kinetix 6000M 网络电缆示例 — IPIM 模块至 IDM 单元 (5 个 SERCOS 环路)



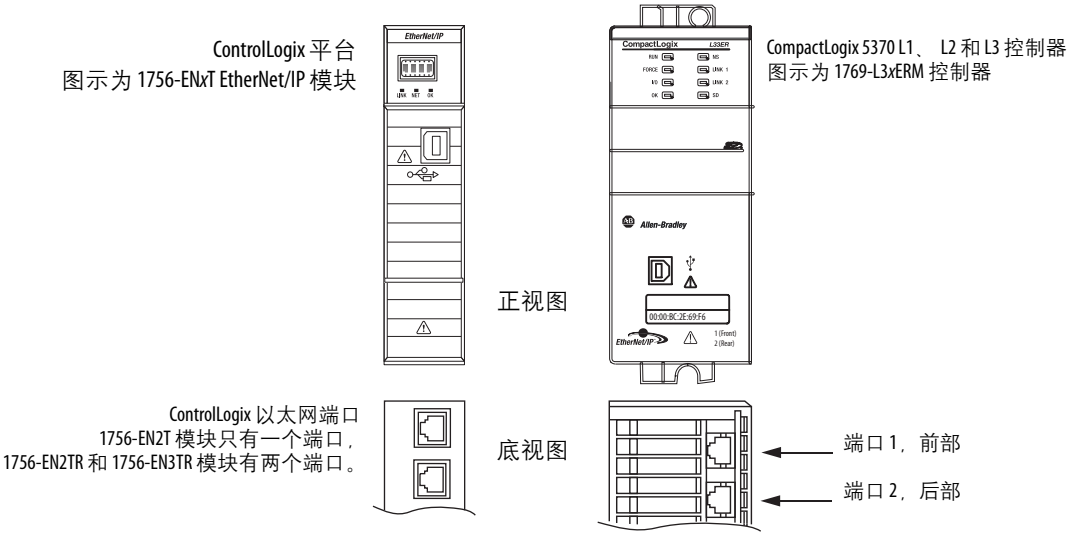
# 以太网电缆连接

本步骤假定您已安装 ControlLogix 或 CompactLogix EtherNet/IP 模块和 Bulletin 2094 控制模块，并准备好连接以太网电缆。

EtherNet/IP 网络通过 PORT 1 和 / 或 PORT 2 连接器进行连接。IPIM 模块只能使用 EtherNet/IP 网络配置 Logix 程序。关于 IPIM 模块上以太网连接器的位置，请参见[第 44 页](#)。

关于 EtherNet/IP 控制器模块上连接器的位置，请参见[图 29](#)。

图 29 - ControlLogix 和 CompactLogix 以太网端口位置



备注：

## 配置 Kinetix\_6000M 系统

本章介绍了使用 Logix SERCOS 模块配置 Kinetix 6000M 系统组件的步骤。

| 主题                   | 页码 |
|----------------------|----|
| 了解 IPIM 模块显示屏        | 68 |
| 配置 IPIM 模块           | 71 |
| 配置 IDM 单元            | 72 |
| 用户自定义配置文件            | 75 |
| 配置 Logix SERCOS 接口模块 | 75 |
| 为系统上电                | 84 |
| 测试和整定轴               | 85 |

**提示**      开始之前，确保已知晓您的运动控制应用中每个 IDM 单元、 IPIM 模块和 Logix 模块的产品目录号。

### 配置 Kinetix 6000M 集成驱动电机系统

Kinetix 6000M 集成驱动电机系统的配置步骤类似于 Kinetix 6000 Multi-axis Servo Drives User Manual (Kinetix 6000 多轴伺服驱动器用户手册 ) 和 Kinetix 6200 and Kinetix 6500 Modular Multi-axis Servo Drives User Manual (Kinetix 6200 和 Kinetix 6500 模块化多轴伺服驱动器用户手册 ) 中所介绍的步骤。您需要在 RSLogix 5000 软件中为每个 IDM 单元分配一个节点地址并配置 IDM 系统。

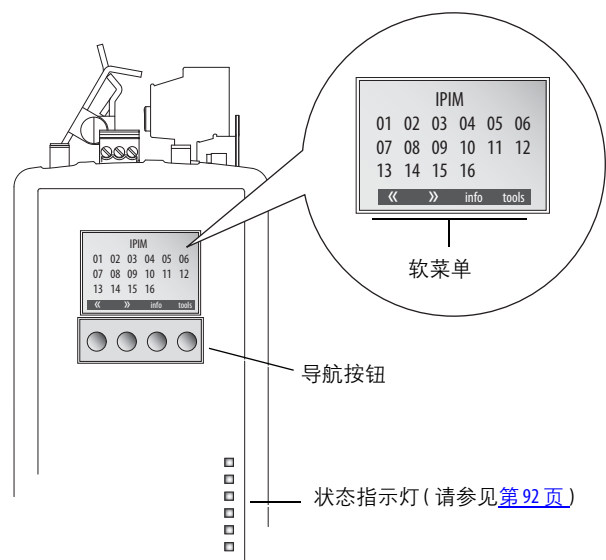
对于将要在 SERCOS 环网中配置 IDM 单元，您不需要配置 IPIM 模块。但您可将 IPIM 模块连接到 Logix 机架中配置的以太网模块，并将其添加到 I/O 配置树的以太网模块中，从而将其纳入 RSLogix 5000 项目。如果要在 RSLogix 5000 项目中使用 IPIM 模块，还需要用户自定义配置文件，有了该文件便可在 RSLogix 5000 软件中查看 IPIM 模块状态信息，在 Logix 程序中使用该信息。通过 ControlFLASH 软件，您还可利用以太网连接升级 IPIM 模块固件。

**提示**      所有 Kinetix 6000 模块的出厂默认通信速率都为 4 Mbps。要兼容 Kinetix 6000M，必须将模块的通信速率更改为 8 Mbps。

了解 IPIM 模块显示屏

IPIM 模块有六个状态指示灯 ( 参见第 92 页的[解析状态指示灯](#) ) 和一个四行液晶显示屏。这些指示灯和显示屏用于监视系统状态，设置网络参数以及实施故障处理。在显示屏的正下方有四个导航按钮，可用于从软菜单中选择条目。

图 30 - IPIM 模块液晶显示屏

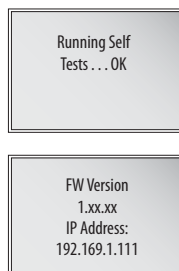


软菜单提供对应于当前显示画面的变更选项。使用导航按钮可执行下列操作。

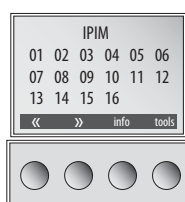
|               |                                                       |
|---------------|-------------------------------------------------------|
| « »           | 选择箭头将选择移动到下一个 ( 或上一个 ) 条目还是值。视显示的菜单而定，可能两个箭头都不显示。     |
| ^ v           | 选择任意箭头将选择移动到下一个菜单项。也可用于更改所选的值。视显示的菜单或条目而定，可能两个箭头都不显示。 |
| back ( 返回 )   | 放弃更改，返回到上一个画面或首页。                                     |
| cancel ( 取消 ) | 放弃更改，返回到首页显示画面。                                       |
| enter ( 回车 )  | 接受当前的选择 / 值。                                          |
| info ( 信息 )   | 选择 IPIM 或所选 IDM 单元的信息显示画面。                            |
| home ( 首页 )   | 选择 home ( 首页 ) 将放弃更改，返回到首页显示画面。                       |
| tools ( 工具 )  | 显示工具菜单。                                               |
| save ( 保存 )   | 接受当前的选择 / 值。                                          |

## 启动顺序

在初次上电时，IPIM 模块将执行系统自检。自检成功后，将显示下列确认信息，随后显示固件版本和 IP 地址。



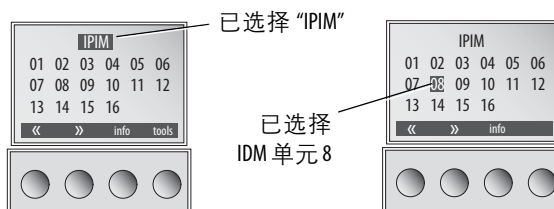
接下来，首页画面显示每个连接 IDM 单元的地址。



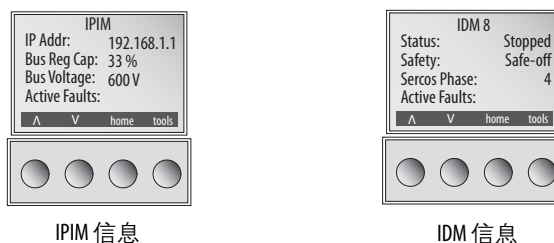
如果 IDM 单元报告故障，则 IDM 地址将加下划线或加框显示。加框显示的是严重故障，加下划线的是一般故障。

## 信息显示屏

使用箭头选择“IPIM”或特定的 IDM 单元。



按下“info”(信息)将显示新画面，其中提供关于 IPIM 模块或所选 IDM 单元的详细信息。

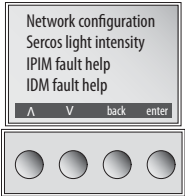


将显示下列信息。

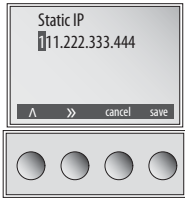
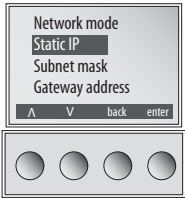
| IPIM 信息 |                                                                       | IDM 信息     |                         |
|---------|-----------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------|
| 模块状态:   | - IP 地址<br>- 正常<br>- 待机 ( 正常, 但无 CIP 连接 )<br>- 故障<br>- 初始化故障 ( 需要重启 ) | 状态:        | 显示 IDM 状态值。             |
| 母线调节能力  | 分流容量利用率百分比。                                                           | 安全:        | “ 允许运动控制 ” 或 “ 安全关断 ”。  |
| 活动故障:   | 将显示活动的故障 ( 每行一个 )。                                                    | SERCOS 阶段: | IDM 的当前 SERCOS 阶段: 0-5。 |
| 利用率:    | 直流母线连续电流百分比。                                                          | 活动故障:      | 将显示活动的故障 ( 每行一个 )。      |

工具菜单

tools ( 工具 ) 菜单提供网络设置、 SERCOS 光强度调节和故障帮助。



要编辑菜单项或值，可使用箭头键选择所需的条目，然后按下 “enter” ( 回车 )。向上箭头用于增大高亮显示的值。到达列表末尾后，值将滚动返回起始处。



使用向右箭头移动，使用向上箭头更改值。

tools ( 工具 ) 菜单可查看 / 编辑下列选项。

| 选项                                     | 描述                                                   |                             |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Network configuration<br>( 网络配置 )      | 模式                                                   | 选择 Static ( 静态 ) 或 DHCP 配置。 |
|                                        | IP 地址 (IP Address)                                   | 编辑 IP 地址。                   |
|                                        | Subnet Mask<br>( 子网掩码 )                              | 编辑子网掩码。                     |
|                                        | Gateway address<br>( 网关地址 )                          | 编辑网关地址。                     |
|                                        | Primary address<br>( 主地址 )                           | 编辑主域名服务器 IP 地址。             |
|                                        | Secondary Name Server<br>( 次域名服务器 )                  | 编辑次域名服务器 IP 地址。             |
| SERCOS light intensity<br>(SERCOS 光强度) | 选择光强度高低。光强度更改将立即生效，该设置将保存在非易失性存储器中。缺省设置为 High ( 高 )； |                             |
| IPIM fault help<br>(IPIM 故障帮助)         | 显示所选 IPIM 故障的帮助文本。                                   |                             |
| IDM fault help<br>(IDM 故障帮助)           | 显示所选 IDM 故障的帮助文本。                                    |                             |

## 配置 IPIM 模块

您可将 IPIM 模块连接到 Logix 机架中配置的以太网模块，并将其添加到 I/O 配置树的以太网模块中，从而将其纳入 RSLogix 5000 项目。这样便可在 RSLogix 5000 软件中查看 IPIM 模块状态信息，以及在 Logix 程序中使用该信息。要在 RSLogix 5000 软件版本 20 中选择 IPIM 模块，必须加载用户自定义配置文件（参见[第 75 页](#)）。

### 设置 IPIM 模块网络地址

要执行监视、诊断以及升级固件，必须使用液晶显示屏进行以下设置：

- 模式 —— 静态或 DHCP
- IP 地址
- 网关
- 子网掩码

设置保存在非易失性存储器中。您可选择静态地址或启用 DHCP。IP 地址也可通过 RSLinx 软件中的 Module Configuration（模块配置）对话框进行更改。IP 地址更改后立即生效。IP 地址的默认配置为静态地址 192.168.1.1。关于配置指南，请参见[第 68 页](#)的[了解 IPIM 模块显示屏](#)。

按以下步骤配置网络设置：

1. 接通控制电源。
2. 完成初始化并显示首页画面后，选择：tools（工具）> Network configuration（网络配置）> Net mode（网络模式）。
3. 使用箭头键选择 Static（静态）或 DHCP。
4. 按下 save（保存）。
5. 选择 tools（工具）> Network configuration（网络配置）> Net mode（网络模式）> Static IP（静态 IP）。
6. 使用向右箭头选择要更改的第一个数字。
7. 使用向上箭头增大到所需的值。然后使用向右箭头选择下一个数字，依此类推。继续操作，直到正确设置 IP 地址。
8. 按下 save（保存）。
9. 重复[步骤 1](#)至[步骤 8](#)，设置子网掩码和网关地址。
10. 保存设置，然后断开控制电源。

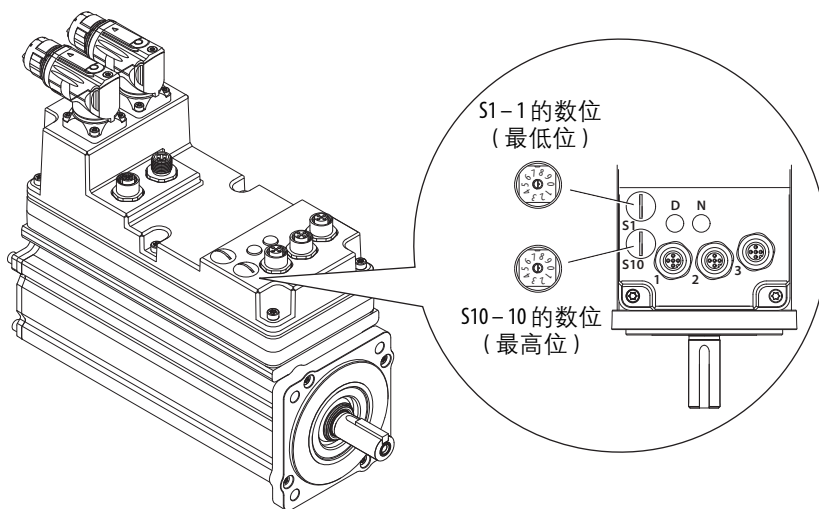
## 配置 IDM 单元

## 设置节点地址

节点地址使用各 IDM 单元上的开关进行设置。该地址是实际的 SERCOS 节点地址，不是 IAM 模块偏移地址。该地址在上电时读取，因此如果开关设置在通电后发生变化，则在下一次循环上电之前，此更改将不会生效。

请参见图 31，拆下两个保护盖，以便操作开关。使用小螺丝刀将开关转到正确的设置。重新安装保护盖并拧紧到 0.6 N•m (5 lb•in) 扭矩，然后在其他单元上重复这些步骤。

图 31-节点地址开关



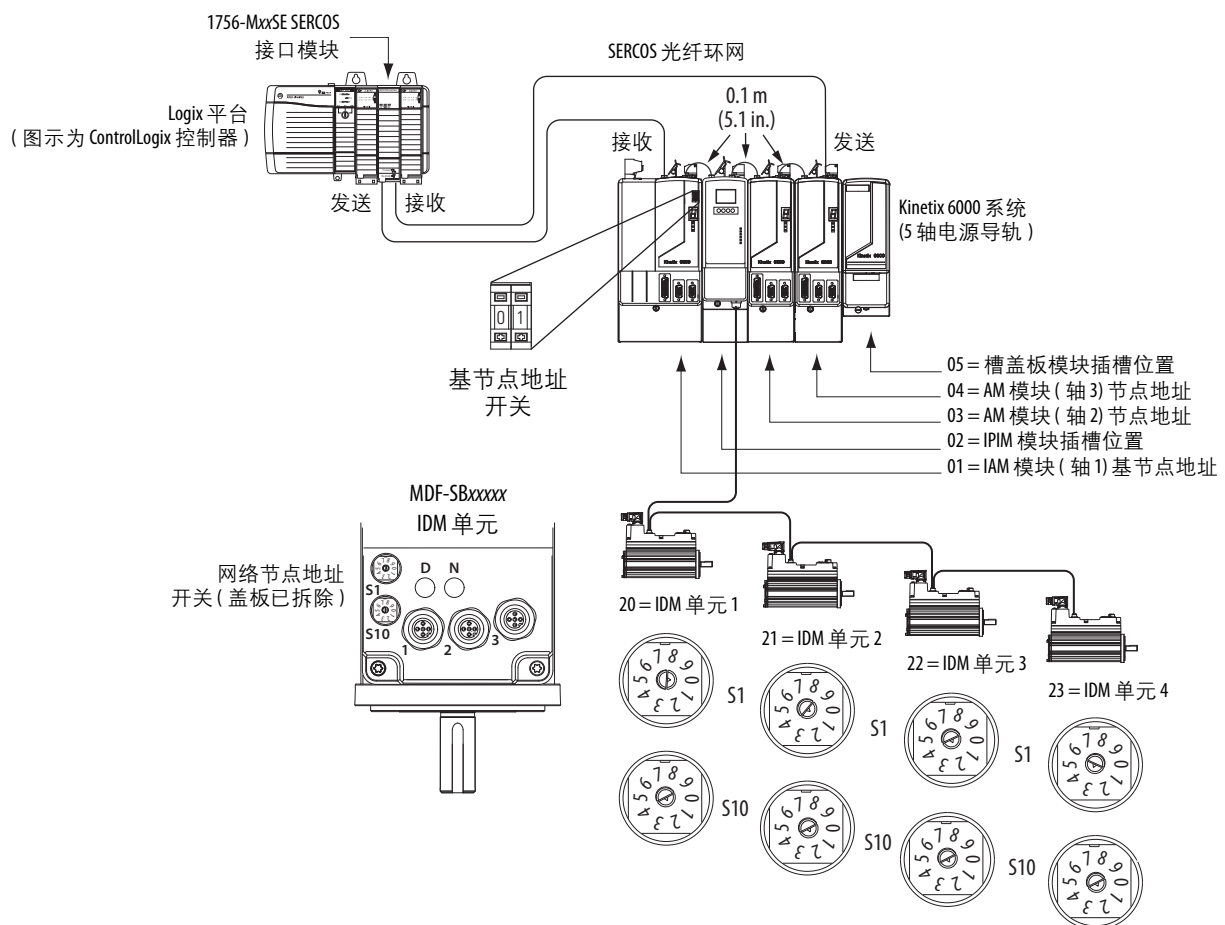
在下例 (图 32) 中, Kinetix 6000 电源导轨包含两个单倍宽度轴模块和一个 IDM 系统。槽盖板模块或 IPIM 模块均未分配 SERCOS 节点地址。但系统能通过插槽位置识别两种模块。

节点地址 02 和 05 可用于任何 IDM 单元, 但为了避免混淆, IDM 单元的节点寻址从 20 开始。不同于轴模块, 每个 IDM 单元都有用于确定节点地址的开关。在示例 1 中, IDM 单元节点寻址按顺序进行, 但并非必须这样。

**重要事项** 电源导轨和 IDM 系统上安装的轴模块之间节点地址重复将产生错误代码 E50。每个 SERCOS 环网中的节点地址都必须唯一, 且在 01...99 的范围内。

**重要事项** 电源导轨上未占用的插槽必须插入槽盖板模块。不过, 您也可以使用 AM 模块或 2094-BSP2 旁路模块 (每个电源导轨最多一个 2094-BSP2 旁路模块) 代替槽盖板模块。

图 32- 节点寻址示例 1

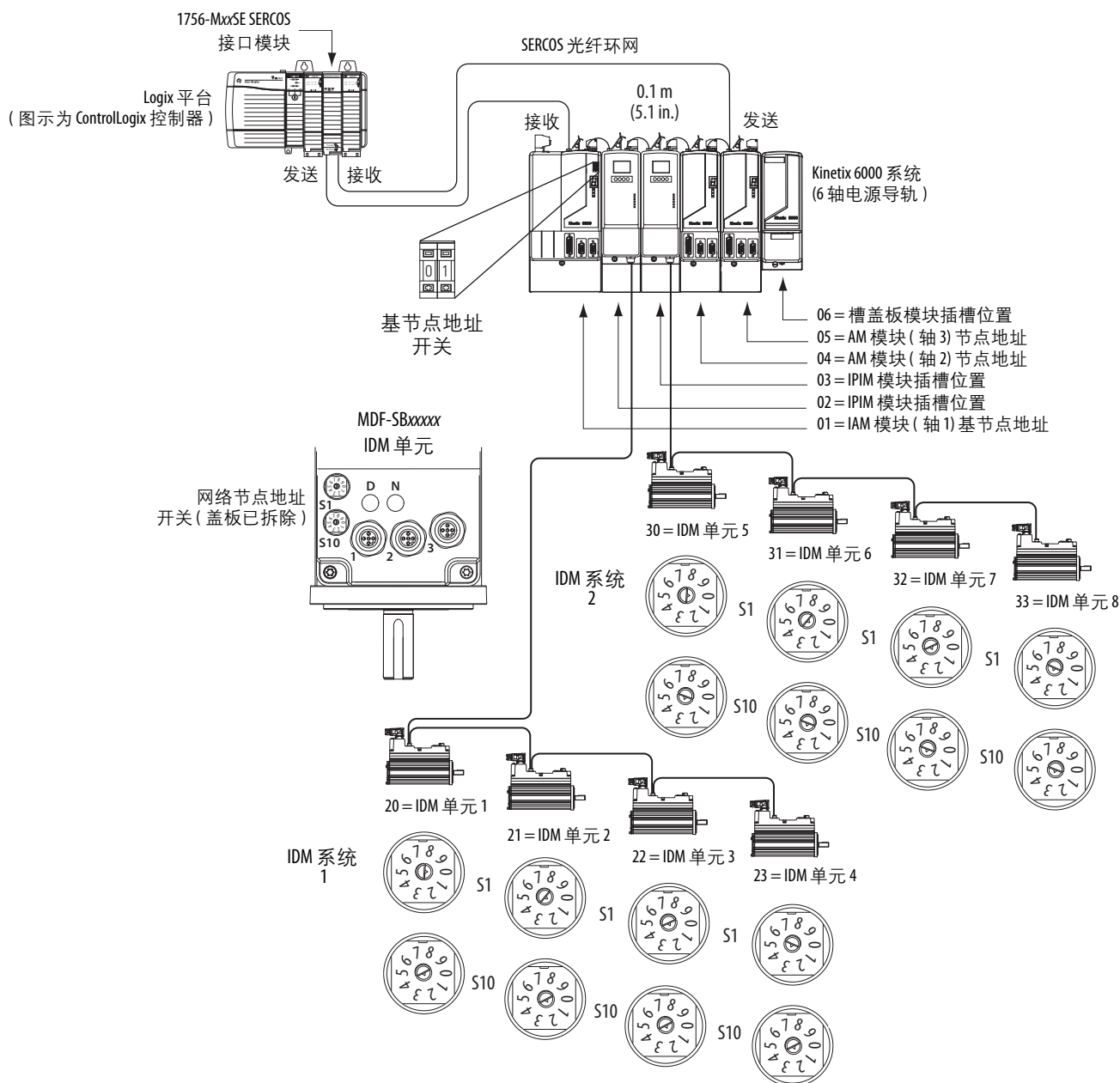


在示例 2 (图 33) 中, Kinetix 6000 电源导轨包含两个单倍宽度轴模块和两个 IDM 系统。槽盖板模块或 IPIM 模块均未分配 SERCOS 节点地址, 但系统能通过插槽位置识别两种模块。

IDM 系统示例 2 的节点地址与示例 1 类似。每个 IDM 单元都有用于确定其节点地址的开关。在本例中，IDM 单元节点寻址从 30 开始，按顺序进行。

**重要事项** 电源导轨和 IDM 系统上安装的轴模块之间节点地址重复将产生错误代码 E50。SERCOS 环路上每个节点地址都必须是 01...99 之间的唯一地址。

图 33- 节点寻址示例 2



## 用户自定义配置文件

要在 RSLogix 5000 软件版本 20 中选择 IPIM 模块，必须加载用户自定义配置文件（参见 [www.ab.com](http://www.ab.com)）。

按以下路径导航至用户自定义配置文件：

- 技术支持
- 软件更新、固件和其他下载
- RSLogix 5000 I/O 模块用户自定义配置文件

要访问下载文件，需要创建登录名，并提供驱动器的序列号。

## 配置 Logix SERCOS 接口模块

该步骤假设您已完成 Kinetix 驱动系统的接线，已配置好通信速率和光学电源开关。

有关使用 RSLogix 5000 软件配置 ControlLogix、CompactLogix 或 SoftLogix SERCOS 模块的帮助信息，请参见第 9 页上的[其他资源](#)。

---

**重要事项** 需要 RSLogix 5000 软件 20.000 或更高版本。

---

## 配置 Logix 控制器。

按以下步骤操作，配置 Logix 控制器。

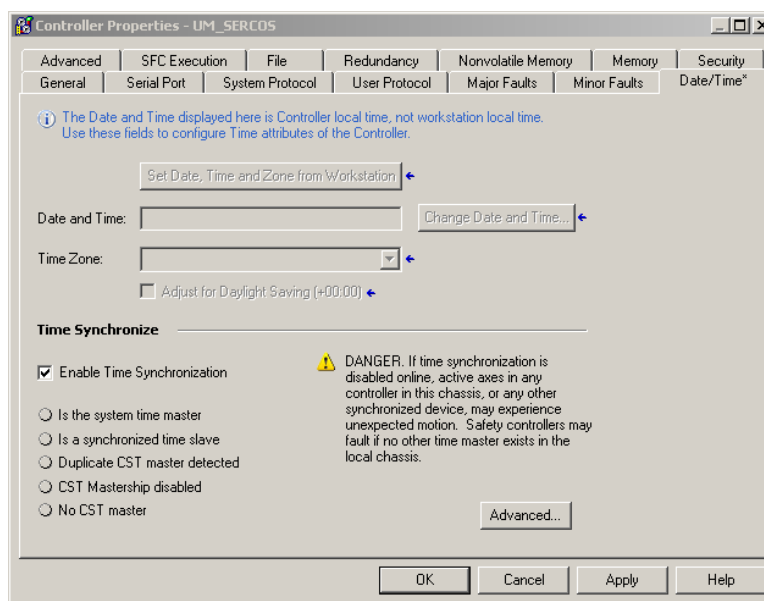
1. 为带有 SERCOS 接口模块 /PCI 卡的 Logix 机架上电，并打开 RSLogix 5000 软件。
2. 从 File (文件) 菜单中，选择 New (新建)。

将打开 New Controller (新建控制器) 对话框。

The 'New Controller' dialog box is shown with the following configuration:

- Vendor: Allen-Bradley
- Type: 1756-L61 ControlLogix5561 Controller
- Revision: 20
- Redundancy Enabled: ☐
- Name: UM\_SERCOS
- Description: (empty text box)
- Chassis Type: 1756-A7 7-Slot ControlLogix Chassis
- Slot: 0
- Create In: C:\RSLogix 5000\UM
- Security Authority: No Protection
- Use only the selected Security Authority for Authentication and Authorization: ☐

3. 配置新的控制器。
    - a. 从 Type ( 类型 ) 下拉菜单中选择控制器类型。
    - b. 在 Revision ( 版本 ) 下拉菜单中选择版本 (V20)。
    - c. 键入文件名。
    - d. 从 Chassis Type ( 机架类型 ) 下拉菜单中选择机架。
    - e. 输入 Logix 处理器插槽。
  4. 单击 OK ( 确定 )。
  5. 从 Edit ( 编辑 ) 菜单中选择 Controller Properties ( 控制器属性 )。
- 将打开 Controller Properties ( 控制器属性 ) 对话框。



6. 单击 Date/Time ( 日期 / 时间 ) 选项卡。
7. 选中 Enable Time Synchronization ( 启用时间同步 )。

这会将控制器分配为主时钟。运动控制模块根据分配为主时钟的模块设置它们的时钟。

---

**重要事项** 只能将 Logix 机架中的一个模块分配为主时钟。

---

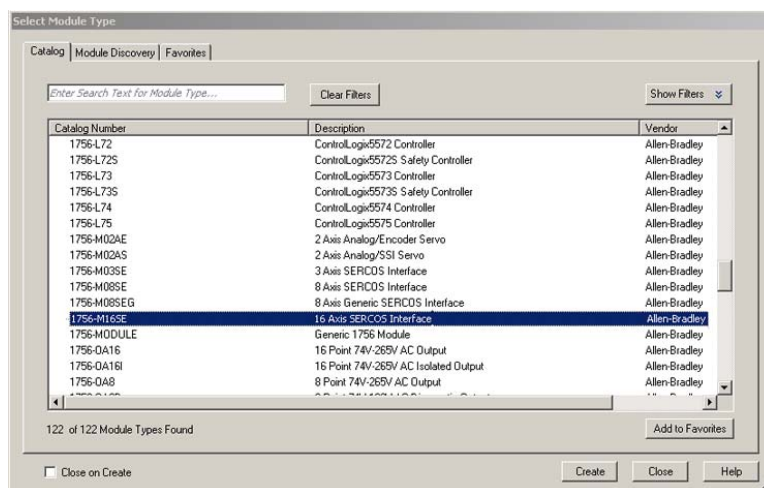
8. 单击 OK ( 确定 )。

## 配置 Logix 模块

按下列步骤操作，配置 Logix 模块。

1. 在控制器项目管理器中右键单击 I/O Configuration (I/O 配置)，然后选择 New Module (新建模块)。

将打开 Select Module (选择模块) 对话框。

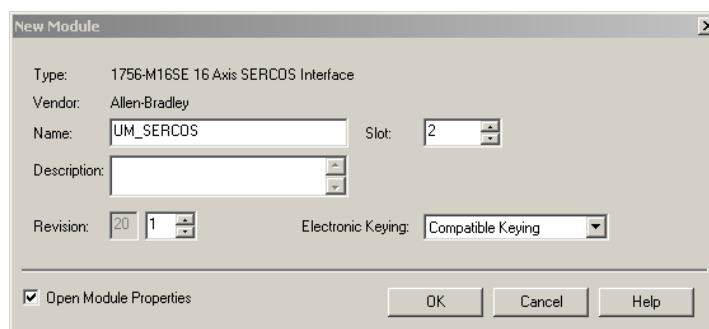


2. 滚动选择适用于实际硬件配置的 SERCOS 模块。

本例中选择的是 1756-M16SE 模块。

3. 单击 Create (创建)。

将打开 New Module (新建模块) 对话框。

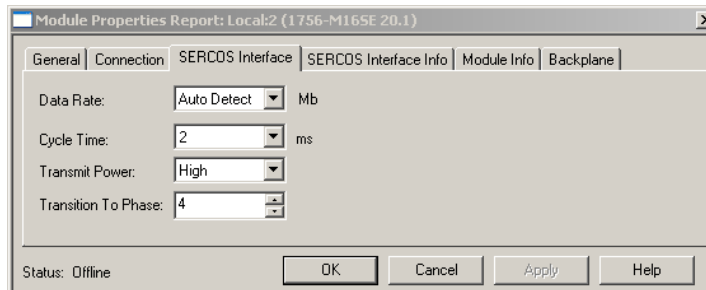


4. 配置新模块。
  - a. 输入模块名称。
  - b. 输入 Logix SERCOS 模块槽编号 (最左侧槽编号 = 0)。
  - c. 选中 Open Module Properties (打开模块属性)。
5. 单击 OK (确定)。

您的新模块将出现在控制器项目管理器中的 I/O Configuration (I/O 配置) 文件夹中，Module Properties (模块属性) 对话框将打开。

**提示** IDM 系统数据传输速率固定为 8 Mbps。

6. 确认 IAM 模块与同一 SERCOS 环路中所有 AM 模块的数据传输速率 DIP 开关均设为 8 Mbps。
7. 单击 SERCOS Interface (SERCOS 接口) 选项卡。



8. 从 Data Rate ( 数据传输速率 ) 下拉菜单中选择 8 Mb 或选择 Auto Detect ( 自动检测 ) 设置。
9. 根据下表, 从 Cycle Time ( 周期时间 ) 下拉菜单中选择周期时间。

| 数据传输速率                | 轴数      | 循环周期   |
|-----------------------|---------|--------|
| 8 Mbps <sup>(1)</sup> | 最多 4 个  | 0.5 ms |
|                       | 最多 8 个  | 1 ms   |
|                       | 最多 16 个 | 2 ms   |

(1) Kinetix 6000M 系统仅支持 8 Mbps 的传输速率。

**提示** 所有 Kinetix 6000 模块的出厂默认数据传输速率均为 4 Mbps。

**提示** 轴数 / 模块数受下表中轴数的限制。

| Logix SERCOS 模块            | 轴数目     | 数据传输速率 |
|----------------------------|---------|--------|
| 1756-M03SE 或 1756-L60M03SE | 最多 3 个  | 8 Mbps |
| 1756-M08SE                 | 最多 8 个  |        |
| 1756-M16SE 或 1784-PM16SE   | 最多 16 个 |        |
| 1768-M04SE                 | 最多 4 个  |        |

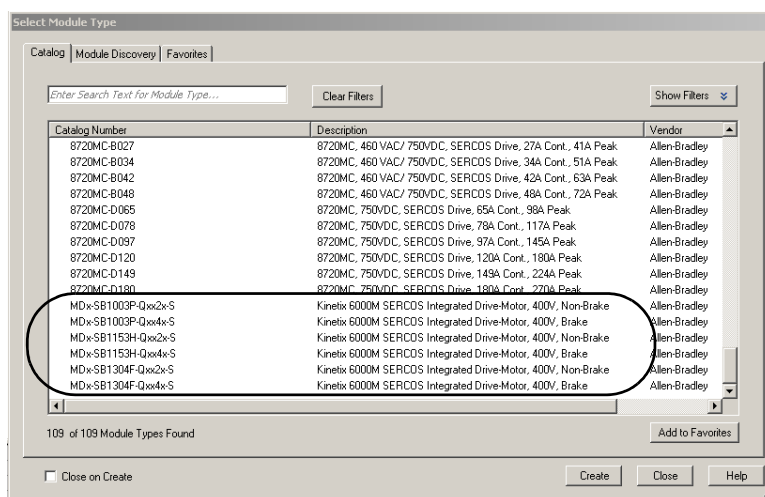
10. 从 Transmit Power ( 发送功率 ) 下拉菜单中选择 High ( 高 )。  
默认设置为 High ( 高 ), 但该设置取决于电缆长度 ( 到下一接收器的距离 ) 和电缆类型 ( 玻璃或塑料 )。
11. 输入 Transition to Phase ( 跳转到阶段 ) 设置。  
Transition to Phase ( 跳转到阶段 ) 的缺省设置为 4 ( 阶段 4 )。  
Transition to Phase ( 跳转到阶段 ) 设置将在指定阶段停止环路。
12. 单击 OK ( 确定 )。
13. 对每个 Logix 模块重复 [步骤 1](#) 至 [步骤 12](#)。

## 配置 IDM 单元

按以下步骤配置 IDM 单元。

1. 右键单击刚刚创建的 Logix 模块，然后选择 New Module (新建模块)。

将打开 Select Module (选择模块) 对话框。

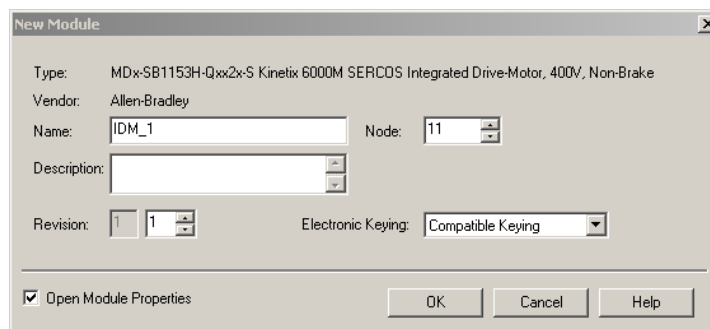


2. 滚动选择适用于实际硬件配置 IDM 单元。

**重要事项** 要配置 IDM 单元 (产品目录号 MDF-SBxxxxx)，必须使用 20.010 或更高版本的 RSLogix 5000 软件。如果已更新运动控制数据库，则可使用版本 20.000。

3. 单击 Create (创建)。

将打开 New Module (新建模块) 对话框。



4. 配置新模块。

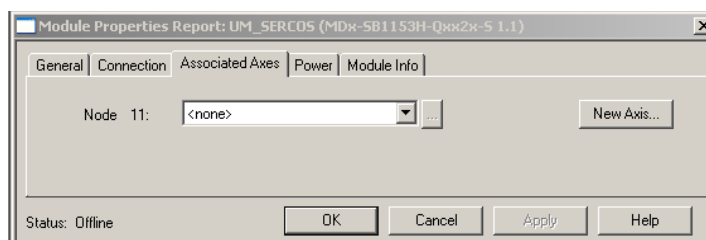
- a. 输入模块名称。
- b. 输入节点地址。

在软件中设置节点地址，使之与 IDM 单元中的节点设置匹配。请参见第 72 页的[设置节点地址](#)。

- c. 选中 Open Module Properties (打开模块属性)。

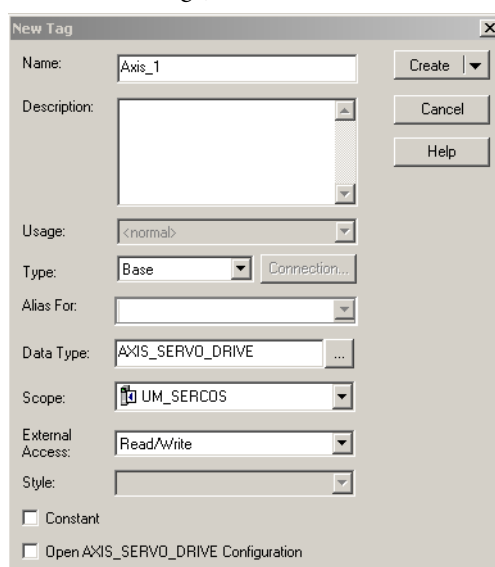
5. 单击 OK (确定)。

6. 单击 Associated Axes ( 关联轴 ) 选项卡。



7. 单击 New Axis ( 新建轴 )。

将打开 New Tag ( 新建标签 ) 对话框。



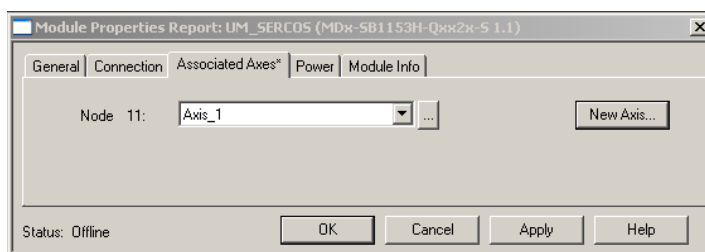
8. 键入轴名称。

AXIS\_SERVO\_DRIVE 为默认数据类型。

9. 单击 Create ( 创建 )。

该轴将出现在控制器项目管理器的 Ungrouped Axes ( 未分组的轴 ) 文件夹下。

10. 将轴分配给节点 1。



**提示** IDM 单元不支持辅助反馈。

11. 单击 OK ( 确定 )。

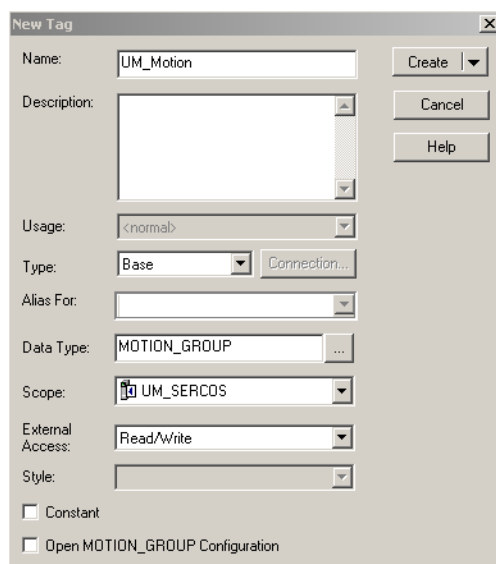
12. 对每个 IDM 单元重复 [步骤 1](#) 至 [步骤 11](#)。

## 配置运动组

按以下步骤配置运动组。

1. 在控制器项目管理器中右键单击 Motion Groups (运动组)，选择 New Motion Group (新建运动组)。

将打开 New Tag (新建标签) 对话框。



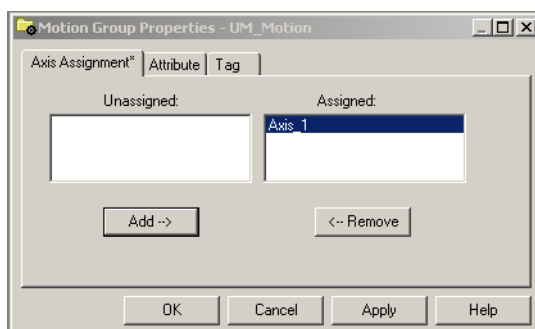
2. 键入新的运动组名称。

3. 单击 OK (确定)。

新运动组将出现在 Motion Groups (运动组) 文件夹下。

4. 右键单击新运动组并选择 Properties (属性)。

将打开 Motion Group Properties (运动组属性) 对话框。



5. 单击 Axis Assignment (轴分配) 选项卡，将轴 (先前创建) 从 Unassigned (未分配) 移动到 Assigned (已分配)。

6. 单击 Attribute (属性) 选项卡，根据应用情况编辑默认值。

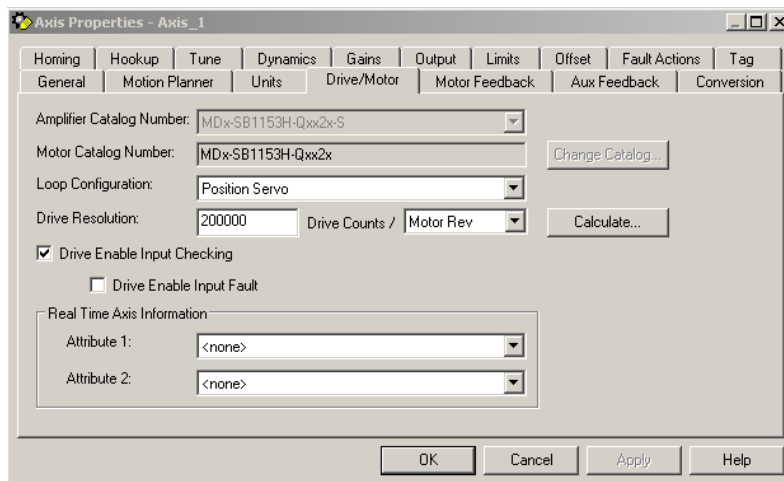
7. 单击 OK (确定)。

## 配置轴属性

按以下步骤配置轴属性。

1. 在控制器项目管理器中，右键单击某个轴，然后选择 Properties (属性)。

将打开 Axis Properties (轴属性) 对话框。

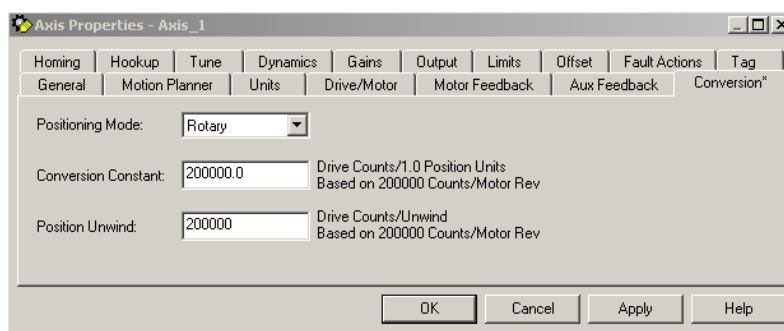


2. 在 Drive/Motor (驱动器 / 电机) 选项卡中，选中 Drive Enable Input Checking (驱动器使能输入检查) 复选框。

选中该选项 (默认) 表示要求使用硬盘驱动器使能输入信号。不选中则不需要满足该要求。

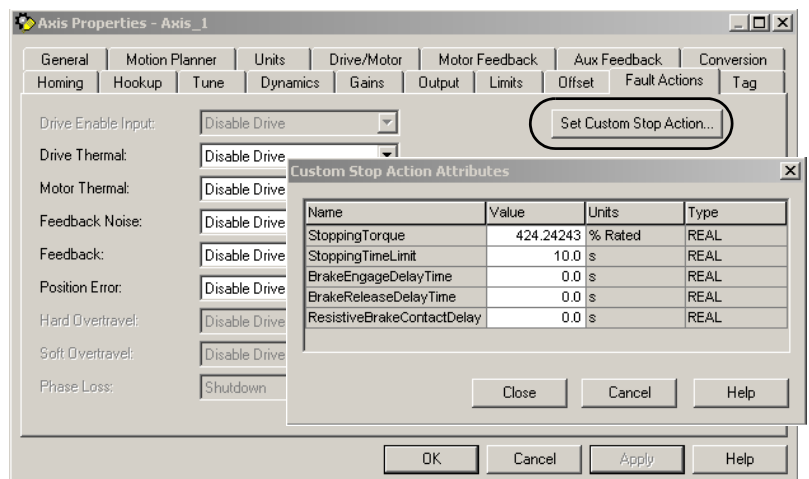
**提示** 驱动器使能输入信号位于 IPIM 模块上。

3. 单击 Apply (应用)。
4. 单击 Units (单位) 选项卡，根据应用情况编辑默认值。
5. 单击 Conversion (转换) 选项卡，根据应用情况编辑默认值。



6. 从 Positioning Mode (定位模式) 下拉菜单中，选择 Rotary (旋转)。
7. 单击 Apply (应用)。

## 8. 单击 Fault Actions (故障动作) 选项卡。



## 9. 单击 Set Custom Stop Action (设置自定义停止动作)。

将打开 Custom Stop Action Attributes (自定义停止动作属性) 对话框，您可在此设置 IDM 单元的延时时间。

## 10. 配置延迟时间。

- 输入制动器啮合延时。
- 输入制动器释放延时。

| 目录号        | 制动器啮合延时<br>ms | 制动器释放延时<br>ms |
|------------|---------------|---------------|
| MDF-SB1003 | 20            | 50            |
| MDF-SB1153 | 25            | 110           |
| MDF-SB1304 |               |               |

- 单击 Close (关闭)。

## 11. 单击 OK (确定)。

12. 对每个 IDM 单元重复 [步骤 1](#) 至 [步骤 11](#)。

## 13. 验证 Logix 程序，然后保存文件。

## 下载程序

完成 Logix 配置后，必须将程序下载到 Logix 处理器。

## 为系统上电

本步骤假设您已完成 Kinetix 驱动系统（带或不带 LIM 模块）和 SERCOS 接口模块的接线和配置。



**注意：**切断输入电源后，直流母线上的电容器仍可能带有危险电压。对 IPIM 模块执行操作或断开 / 连接任何 IDM 单元前，根据驱动器前侧警示牌所示，等待时间间隔完全过后再操作。不遵守该预防措施可能导致重伤或死亡。

关于连接器的位置，请参见 [第 4 章](#)。关于 IPIM 模块的故障处理以及 IDM 单元状态指示灯的信息，请参见 [第 7 章](#)。

按以下步骤为 Kinetix 6000M 系统上电。

1. 断开 IDM 单元的负载。



**注意：**为避免人身伤害或设备损坏，应断开 IDM 单元的负载。开始为系统上电时，确保每个 IDM 单元与所有联动装置断开。

2. 为 Kinetix 驱动系统接通控制电源和三相电源，观察 Kinetix 6000 或 Kinetix 6200 驱动器模块上的状态指示灯。

关于如何正确应对状态指示灯，请参见 Kinetix 6000 或 Kinetix 6200 驱动系统的用户手册。驱动系统通电并达到 SERCOS 阶段 4 后，继续执行 [步骤 3](#)。

3. 观察 IDM 单元驱动器状态指示灯，对照下表确认状态。

| 指示          | 状态       | 执行如下操作                             |
|-------------|----------|------------------------------------|
| 红色 / 绿色交替闪烁 | 模块正在执行自检 | 等待变为绿色常亮。                          |
| 绿色闪烁        | 模块处于待机模式 | 转到 <a href="#">第 85 页</a> 的测试和整定轴。 |
| 绿色常亮        | 模块正在运行   |                                    |
| 红色常亮或闪烁     | 发生故障     | 请参见 <a href="#">第 7 章</a> 。        |

4. 确认硬件使能输入信号为 0 V。

IDM 系统的硬件使能输入位于 IPIM 模块上（参见 [第 43 页](#)）。

5. 如果存在硬件使能输入连接，则断开该连接。
6. 观察 Logix SERCOS 模块上的三个 SERCOS 指示灯。

| 按以下步骤操作，配置 Logix5000 模块。 | 状态            | 执行如下操作                             |
|--------------------------|---------------|------------------------------------|
| 绿色和红色闪烁                  | 正在建立通信        | 等待三个指示灯变为绿色常亮。                     |
| 绿色常亮                     | （连接故障）        | 转到 <a href="#">第 85 页</a> 的测试和整定轴。 |
| 不闪烁绿色和红色 / 不显示绿色常亮       | SERCOS 模块发生故障 | 参见相应的 Logix 手册，了解相关说明并进行排障。        |

# 测试和整定轴

本步骤假设您已配置好 Kinetix 6000M 系统、Logix SERCOS 接口模块，并已为系统上电。

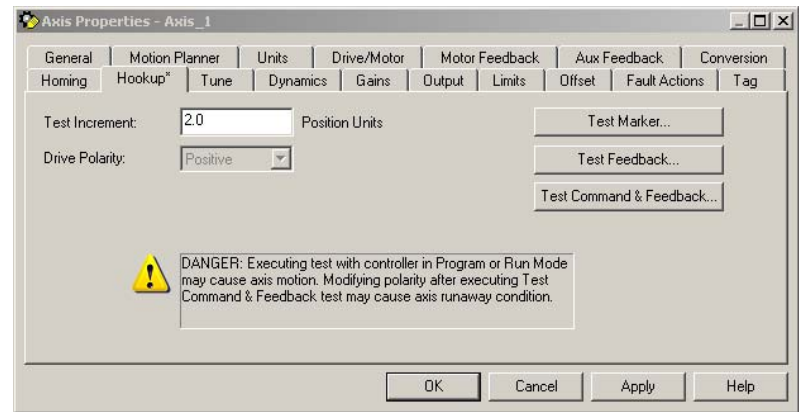
有关使用 RSLogix 5000 软件通过 ControlLogix、CompactLogix 或 SoftLogix SERCOS 模块测试和整定轴的帮助信息，请参见[第 9 页的其他资源](#)。

## 测试轴

按以下步骤测试轴。

- 1. 确认各轴上的负载已移除。
- 2. 在 Motion Group (运动组) 文件夹中右键单击某个轴，然后选择 Properties (属性)。

将打开 Axis Properties (轴属性) 对话框。



- 3. 单击 Hookup (连接) 选项卡。
- 4. 输入 2.0 或者其他适合应用项目的数字作为测试转数。

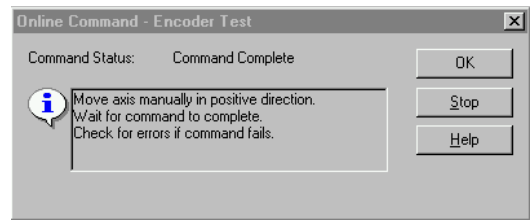
| 测试对象                              | 测试内容                                  |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| Test marker (测试指示器)               | 输入 Logix5000 SERCOS 模块插槽 (最左侧插槽 = 0)。 |
| Test feedback (测试反馈)              | 旋转电机轴，确认反馈接线是否正确。                     |
| Test command & feedback (测试命令和反馈) | 控制电机旋转，确认电机电源和反馈接线是否正确。               |

- 5. 为正在测试的轴施加硬件使能输入信号。

|      |                     |
|------|---------------------|
| 重要事项 | Logix5000 SERCOS 模块 |
|------|---------------------|

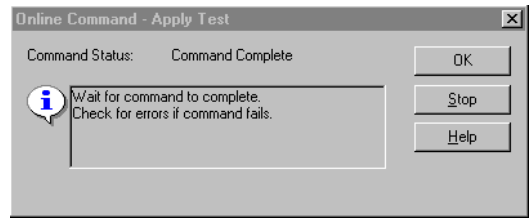
6. 选择所需的测试 ( 指示器 / 反馈 / 命令和反馈 ) 来验证连接。

将打开 Online Command ( 在线命令 ) 对话框。根据屏幕上的测试说明进行操作。测试完成后, 测试状态将从 Executing ( 正在执行 ) 变为 Command Complete ( 命令完成 )。



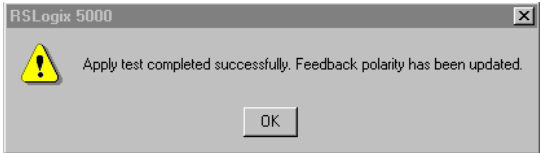
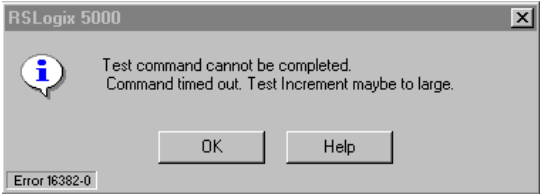
7. 单击 OK ( 确定 )。

将打开 Online Command - Apply Test ( 在线命令 — 应用测试 ) 对话框 ( 仅限于反馈和命令与反馈测试 )。测试完成后, 测试状态将从 Executing ( 正在执行 ) 变为 Command Complete ( 命令完成 )。



8. 单击 OK ( 确定 )。

9. 确定测试是否成功完成。

| 如果                                                                                                      | 则                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 测试成功完成, 该对话框打开。<br> | 1. 单击 OK ( 确定 )。<br>2. 清除硬件使能输入信号 <sup>(1)</sup> 。<br>3. 转到 <a href="#">第 87 页</a> 的整定轴。                                                                                     |
| 测试失败, 该对话框打开。<br>   | 1. 单击 OK ( 确定 )。<br>2. 确认测试过程中母线状态指示灯变为绿色常亮。<br>3. 确认已将硬件使能输入 <sup>(1)</sup> 信号施加到您要测试的轴上。<br>4. 确认已在 Conversion ( 转换 ) 选项卡中输入转换常数。<br>5. 返回主 <a href="#">步骤 6</a> , 再次运行测试。 |

(1) IDM 单元的硬件使能输入位于 IPIM 模块上。

## 整定轴

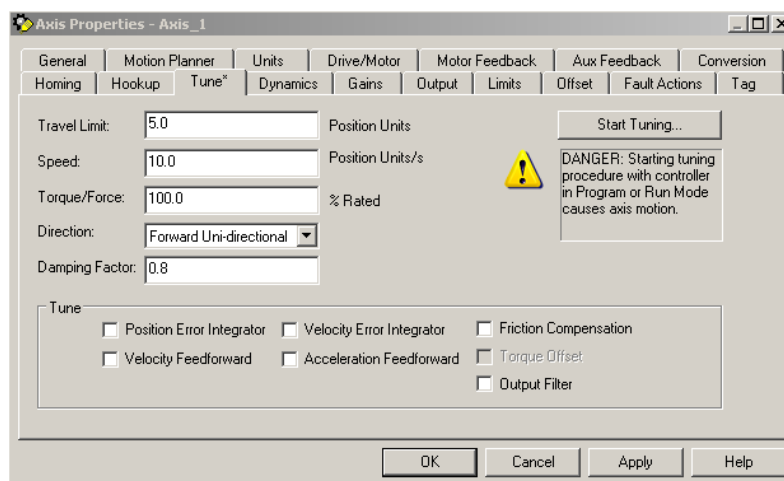
按以下步骤操作，整定轴。

1. 确认待整定轴上的负载仍处于移除状态。



**注意：**要降低电机出现意外响应的可能性，首先要移除待整定电机上的负载，然后重新连接负载并重新执行整定步骤，以实现准确的运行响应。

2. 单击 Tune ( 整定 ) 选项卡。



3. 输入 Travel Limit ( 行程限位 ) 和 Speed ( 转速 ) 值。

此例中 Travel Limit ( 行程限制 ) = 5, Speed ( 速度 ) = 10。  
已编程单位的实际值取决于应用情况。

4. 从 Direction ( 方向 ) 下拉菜单中，选择一项设置。

默认值为 Forward Uni-directional ( 单向正转 )。

5. 根据您的应用项目选择 Tune ( 整定 ) 框。

6. 对正在整定的轴应用硬件使能输入信号。

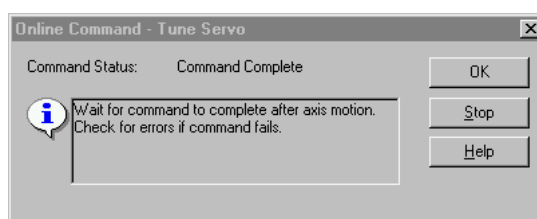
---

**重要事项** IDM 单元的硬件使能输入端位于 IPIM 模块上。

---

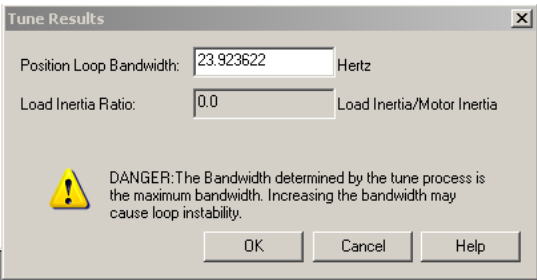
7. 单击 Start Tuning ( 开始整定 )，对轴进行自整定。

Online Command - Tune Servo ( 在线命令 — 整定伺服 ) 对话框打开。测试完成后，测试状态将从 Executing ( 正在执行 ) 变为 Command Complete ( 命令完成 )。



8. 单击 OK ( 确定 )。

将打开 Tune Bandwidth ( 整定带宽 ) 对话框。

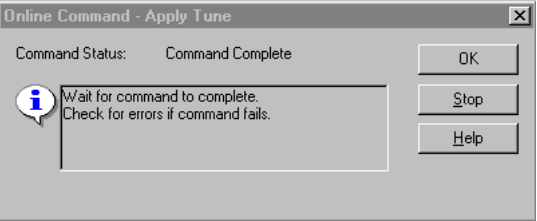


实际带宽值 (Hz) 取决于应用情况，连接电机和负载后可能需要调整。

9. 记录带宽数据，以供将来参考。

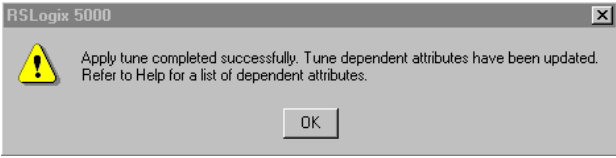
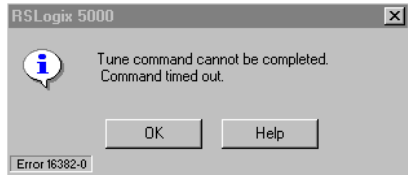
10. 单击 OK ( 确定 )。

将打开 Online Command - Apply Tune ( 在线命令 —— 应用整定 ) 对话框。测试完成后，测试状态将从 Executing ( 正在执行 ) 变为 Command Complete ( 命令完成 )。



11. 单击 OK ( 确定 )。

12. 确定测试是否成功完成。

| 如果                                                                                                     | 则                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 测试成功完成，该对话框打开。<br> | 1. 单击 OK ( 确定 )。<br>2. 清除之前应用的硬件使能输入信号 <sup>(1)</sup> 。<br>3. 转到 <a href="#">步骤 13</a> 。                 |
| 测试失败，该对话框打开。<br>    | 1. 单击 OK ( 确定 )。<br>2. 调整电机速率。<br>3. 更多信息，请参见相应 Logix 运动控制模块用户手册。<br>4. 返回 <a href="#">步骤 7</a> ，再次运行测试。 |

(1) IDM 单元的硬件使能输入端位于 IPIM 模块上。

13. 对每个轴重复执行 “[测试和整定轴](#)” 过程。

# Kinetix 6000M 系统的故障处理

| 主题               | 页码 |
|------------------|----|
| 安全预防措施           | 89 |
| IDM 系统错误代码       | 89 |
| 解析状态指示灯          | 92 |
| 一般系统异常           | 94 |
| IPIM 模块故障诊断      | 95 |
| IDM 单元故障诊断       | 97 |
| 使用 Web 浏览器监视系统状态 | 99 |

## 安全预防措施



**注意：**切断输入电源后，直流母线上的电容器仍可能带有危险电压。对 IDM 系统实施操作前，根据 IPIM 模块正面的警示牌所示，等待时间间隔完全过后再操作。不遵守该预防措施可能导致重伤或死亡。



**注意：**切勿消隐或超控故障电路。在尝试操作系统之前，必须确定故障原因并加以修复。未修复故障会使机器运行失控，继而导致人身伤害和 / 或设备损坏。



**注意：**对故障处理期间使用的测试设备（示波器）进行接地。测试设备不接地可能会导致人身伤害。

## IDM 系统错误代码

与 IAM 模块同一块背板上的任何 IPIM 模块发生故障，IAM 模块都将报告一个常规 IPIM 故障。任何 IPIM 故障都将导致接触器断开。该故障的 Logix 轴标签为 IPIMFault。

IPIM 模块不是 SERCOS 设备，因此 IAM 模块会将任何 IPIM 故障报告给 Logix 运动控制子系统。IPIM 故障通过在 IAM 模块上执行故障复位来复位。如果向 IAM 模块发出故障复位命令，将会对与 IAM 模块同一块背板上的所有 IPIM 模块进行故障复位。关于 IPIM 故障状态的详细信息，可通过向 IAM 发送消息获取。

将 IPIM 模块连接到 Logix 环境中作为 EtherNet/IP 设备并不会禁用通过 IAM 模块进行故障报告的功能。只有 IAM 故障报告能使 Logix 运动子系统根据 IPIM 模块故障状态采取措施。IPIM 故障还通过以太网连接报告至 Logix。但必须向 IAM 模块发送故障复位命令 IPIM 故障才能复位。通过 EtherNet/IP 网络将 IPIM 模块集成到 Logix 环境中之后，增加了一些新的附加功能，令您能够更好地利用 Logix 程序。

## 读取 IPIM 模块的故障状态

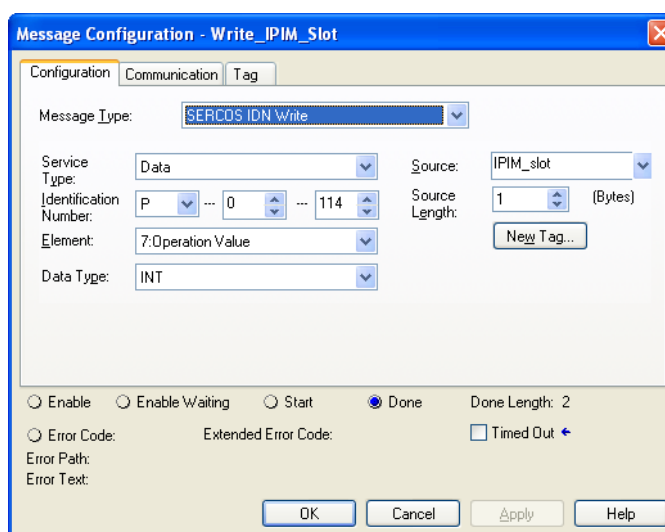
IAM 模块支持两个 IDN，可读取 IPIM P-0-113 和 P-0-114 的故障状态。这两种 IDN 的数据类型均为 INT（整型）。要读取 IPIM 模块的故障状态，先写入想要读取到 IDN P-0-114 的 IPIM 模块插槽编号。最左侧的插槽（被 IAM 模块占用）是插槽 1，槽号向右依次增大。写入槽号后，即可通过读取 IDN P-0-113 获取 IPIM 模块故障状态。返回的 16 位值是一个代表 IPIM 故障状态的位字段，具体含义如下：

- 值：IPIM 诊断：（1 = 有效，0 = 无效）
- 第 0 位：背板通信错误
- 第 1 位：IDM 通信错误
- 第 2 位：母线过载（IDM 使用的电流过大）
- 第 3 位：DC+ 熔断器开路
- 第 4 位：DC- 熔断器开路
- 第 5 位：控制电源过载
- 第 6 位：直流母线过电流错误（瞬时过电流）
- 第 7 位：分流过载
- 第 8 位：超温错误
- 第 9 位：直流母线开路错误
- 第 10-15 位：预留 / 未使用

## 设置消息配置参数

如 [图 34](#) 所示，设置写入消息配置参数。

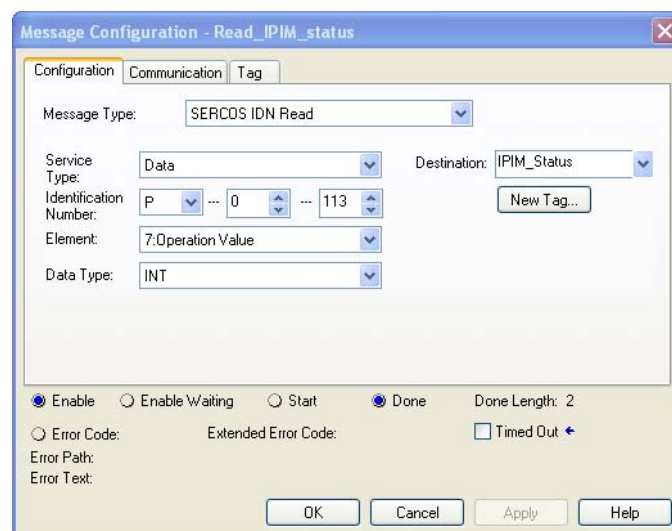
图 34- 消息配置 —— 写入



1. 将 Source ( 源 ) 字段设置为包含 IPIM 模块插槽位置的标签。  
插槽位置的有效范围为 2 - 8 ( 假设是 8 槽位电源导轨 )。IAM 模块始终位于插槽 1 中。
2. 将 Communication ( 通信 ) 选项卡上的 Path ( 路径 ) 字段设置为 IPIM 模块所在电源导轨上的 IAM 模块。

如 [图 35](#) 所示，设置读取消息配置参数。

图 35- 消息配置 —— 读取



1. 将 Source ( 源 ) 字段设置为保存 IPIM 模块状态的标签。
2. 将 Communication ( 通信 ) 选项卡上的 Path ( 路径 ) 字段设置为 IPIM 模块所在电源导轨上的 IAM 模块。

关于读取和写入 IDN 的更多信息，请参见 Kinetix 6000 或 Kinetix 6200 驱动系统的用户手册。

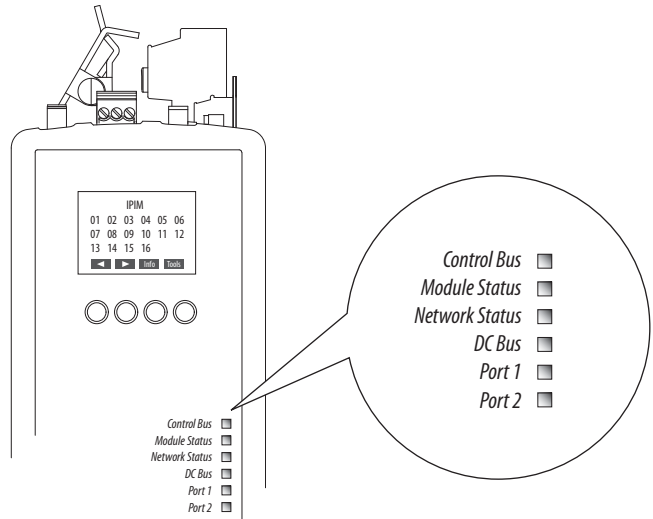
## 解析状态指示灯

当检测到故障状态后，将点亮的状态指示灯 (IDM 单元或 IPIM 模块)，IPIM 模块将在前面板显示屏上显示故障。关于 IPIM 状态指示灯说明，请参见图 36；关于 IDM 单元指示灯，请参见图 37。

### IPIM 模块状态指示灯

关于 IPIM 模块故障描述、类型和操作，请参见自第 96 页开始的内容。

图 36 - IPIM 显示屏和状态指示灯



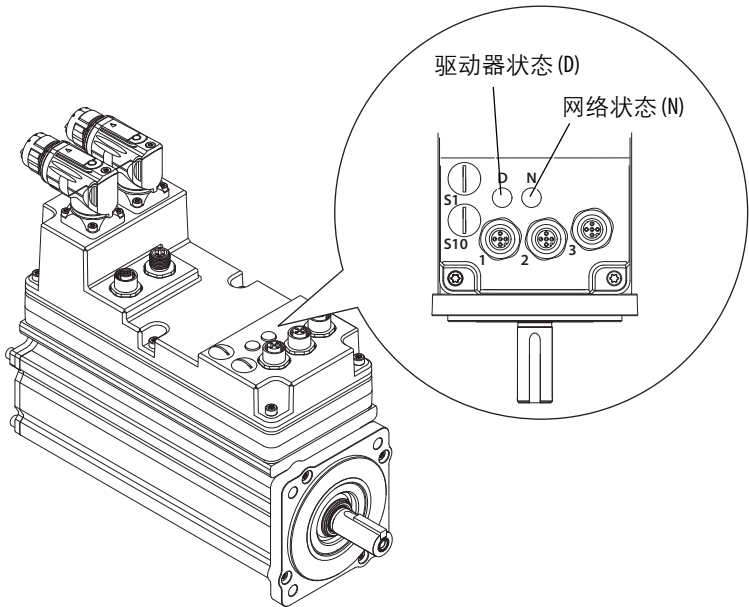
| 指示灯              |                  | 指示          | 描述                      |
|------------------|------------------|-------------|-------------------------|
| Control Bus      | 控制总线的状态          | 灭           | 不存在控制总线                 |
|                  |                  | 绿色常亮        | 存在控制总线                  |
|                  |                  | 红色常亮        | 发生故障                    |
| Module Status    | IPIM 模块状态        | 灭           | 模块未通电                   |
|                  |                  | 绿色闪烁        | 模块处于待机模式 —— 可能需要进行配置    |
|                  |                  | 绿色常亮        | 模块当前运行正常                |
|                  |                  | 红色闪烁        | 发生可恢复故障 <sup>(1)</sup>  |
|                  |                  | 红色常亮        | 发生不可修复故障 <sup>(1)</sup> |
|                  |                  | 红色 / 绿色交替闪烁 | 上电时处于自检模式               |
| Network Status   | 网络状态             | 灭           | 未上电或无 IP 地址             |
|                  |                  | 绿色闪烁        | 无连接，但已获得 IP 地址          |
|                  |                  | 绿色常亮        | 已建立连接                   |
|                  |                  | 红色闪烁        | 连接超时                    |
|                  |                  | 红色常亮        | 存在重复的 IP 地址             |
|                  |                  | 红色 / 绿色交替   | 上电时处于自检模式               |
| DC Bus           | 直流母线状态           | 灭           | 不存在直流母线                 |
|                  |                  | 绿色闪烁        | 存在直流母线，但所有 IDM 单元都已禁用   |
|                  |                  | 绿色常亮        | 存在直流母线，且已至少启用了 IDM 单元   |
| Port 1<br>Port 2 | EtherNet/IP 端口状态 | 灭           | 端口未连接                   |
|                  |                  | 绿色闪烁        | 端口已连接，正在进行通信            |
|                  |                  | 绿色常亮        | 端口已连接，但未进行通信            |

(1) 复位或循环上电可以清除可恢复故障 (取决于 IDM 状态)。不可恢复故障需要循环上电和 / 或在未通电的情况下通过修改硬件配置来清除。

## IDM 单元状态指示灯

自第 97 页开始的内容为 IDM 单元故障描述和操作。

图 37 - IDM 单元指示灯



| 指示灯       |                 | 指示               | 描述                             |
|-----------|-----------------|------------------|--------------------------------|
| 网络状态 (N)  | 指示 IDM 单元的通信状态。 | 灭                | 通信未激活                          |
|           |                 | 绿色闪烁 (1s 间隔)     | 正在建立通信                         |
|           |                 | 绿色常亮             | 已建立通信                          |
|           |                 | 红色常亮             | 地址重复                           |
|           |                 | 绿色快速闪烁 (0.5s 间隔) | 固件升级进行中                        |
|           |                 | 绿色缓慢闪烁 (2s 间隔)   | 另一个 IDM 正在进行固件升级               |
| 驱动器状态 (D) | 指示 IDM 单元的常规状态。 | 灭                | 未上电                            |
|           |                 | 绿色闪烁             | 模块处于待机模式                       |
|           |                 | 绿色常亮             | 模块正在运行                         |
|           |                 | 红色闪烁             | 发生可恢复故障 <sup>(1)</sup>         |
|           |                 | 红色常亮             | 发生不可恢复 (或硬件) 故障 <sup>(1)</sup> |

(1) 复位或循环上电可以清除可恢复故障 (取决于 IDM 状态)。不可恢复故障需要循环上电和 / 或在未通电的情况下通过修改硬件配置来清除。

## 一般系统异常

以下异常并非总会引发故障代码，但仍可能需要执行故障处理以提升性能。

| 状态                 | 可能的原因                                       | 可能的解决方案                                                                                                                                                                                |
|--------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 轴或系统不稳定。           | 意外进入扭矩模式。                                   | 检查设定了何种主运行模式。                                                                                                                                                                          |
|                    | IDM 单元整定限值设得过高。                             | 在 RSLogix 5000 软件中运行整定程序。                                                                                                                                                              |
|                    | 位置环增益或位置控制器加速率 / 减速率设置不正确。                  | 在 RSLogix 5000 软件中运行整定程序。                                                                                                                                                              |
|                    | 机械共振。                                       | 可能需要陷波滤波器或输出滤波器 (请参见 RSLogix 5000 软件中 Axis Properties (轴属性) 对话框的 Output (输出) 选项卡)。                                                                                                     |
| 您无法获取所需的加速 / 减速。   | 扭矩限值设置得过低。                                  | 确认已正确设置电流限值。                                                                                                                                                                           |
|                    | 系统惯量过大。                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>根据应用需求检查 IDM 单元规格。</li> <li>检查伺服系统规格。</li> </ul>                                                                                                |
|                    | 系统摩擦转矩过大。                                   | 根据应用需求检查 IDM 单元规格。                                                                                                                                                                     |
|                    | 可用电流不足，无法满足正确加速率 / 减速率的需要。                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>根据应用需求检查 IDM 规格。</li> <li>检查伺服系统规格。</li> </ul>                                                                                                  |
|                    | 加速限值不正确。                                    | 确认限值设置，如有必要，进行修正。                                                                                                                                                                      |
|                    | 速度限值不正确。                                    | 确认限值设置，如有必要，进行修正。                                                                                                                                                                      |
| IDM 单元不响应速度命令。     | 在禁用后的 1.5 秒内无法启用轴。                          | 禁用轴，等待 1.5 秒，然后再启用轴。                                                                                                                                                                   |
|                    | IDM 接线开路。                                   | 更换 IDM 单元。                                                                                                                                                                             |
|                    | IDM 热开关已脱扣。                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查是否存在故障。</li> <li>检查接线。</li> </ul>                                                                                                             |
|                    | IDM 单元发生故障。                                 | 更换 IDM 单元。                                                                                                                                                                             |
|                    | IDM 单元和机器之间的联轴断开 (例如，IDM 单元转动，但负载 / 机器不运动)。 | 检查并修复机械问题。                                                                                                                                                                             |
|                    | 主运行模式设置不正确。                                 | 检查并正确设置限值。                                                                                                                                                                             |
|                    | 速度或电流限值设置不正确。                               | 检查并正确设置限值。                                                                                                                                                                             |
| 电线 / 电缆有噪声。        | 没有按照安装指南的建议进行接地。                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查接地。</li> <li>敷设电线时远离噪声源。</li> <li>请参见 System Design for Control of Electrical Noise (电噪声控制系统设计参考手册，出版号：<a href="#">GMC-RM001</a>)。</li> </ul> |
|                    | 可能存在线路频率。                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查接地。</li> <li>敷设电线时远离噪声源。</li> </ul>                                                                                                           |
| SERCOS 环路未完成初始化阶段。 | 节点设置重复。                                     | 更改节点地址。                                                                                                                                                                                |
|                    | 数据传输速率不兼容。                                  | 确认已将所有 Kinetix 6000 模块的数据传输速率设为 8 Mbps。                                                                                                                                                |

| 状态       | 可能的原因                   | 可能的解决方案                                                                                              |
|----------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 不旋转      | IDM 单元连接松动或开路。          | 检查 IDM 单元接线和连接。                                                                                      |
|          | 异物进入 IDM 单元。            | 取出异物。                                                                                                |
|          | IDM 单元负载过大。             | 确认伺服系统规格。                                                                                            |
|          | 轴承磨损。                   | 将 IDM 单元退回维修。                                                                                        |
|          | IDM 单元制动器啮合 (如果提供的话)。   | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查制动器的接线和功能。</li> <li>将 IDM 单元退回维修。</li> </ul>                |
|          | IDM 单元未连接负载。            | 检查联轴器。                                                                                               |
| IDM 单元过热 | 占空比过大。                  | 更改命令配置文件, 降低加速率 / 减速率或延长时间。                                                                          |
|          | 转子被部分消磁, 导致 IDM 单元电流过大。 | 将 IDM 单元退回维修。                                                                                        |
| 异常噪声     | IDM 单元整定限值设得过高。         | 在 RSLogix 5000 软件中运行整定程序。                                                                            |
|          | IDM 单元中存在松动部件。          | <ul style="list-style-type: none"> <li>拆除松动部件。</li> <li>将 IDM 单元退回维修。</li> <li>更换 IDM 单元。</li> </ul> |
|          | 贯穿螺栓或联轴器松动。             | 拧紧螺栓。                                                                                                |
|          | 轴承磨损。                   | 将 IDM 单元退回维修。                                                                                        |
|          | 机械共振。                   | 可能需要陷波滤波器 (请参见 RSLogix 5000 软件中 Axis Properties (轴属性) 对话框的 Output (输出) 选项卡)。                         |

## IPIM 模块故障诊断

检测到故障状态后, 将故障添加到故障记录中, 电源导轨 SYSOK 打开, 并将故障报告给 IAM 模块。这将导致 Bulletin 2094 电源导轨上的所有模块及相关 IDM 单元的母线断电。如果检测到 IPIM 模块故障, 将在 IPIM 模块上显示。此外, IPIM 模块还将显示 IDM 单元故障。

IPIM 模块发生故障时, 不管接触器处于何种状态, IAM 模块都将产生一个故障。IDM 单元故障不通过 IAM 模块显示。

向 IAM 模块发出一条故障复位命令的同时, 还将向 IPIM 模块发送一条故障复位命令。

IPIM 模块保留由 IPIM 模块或任何连接的 IDM 单元报告的最近 50 条故障记录。每条故障记录包含故障来源 (IDM 单元编号或 IPIM 模块)、故障编号和含 IPIM 模块累计上电时间的时间戳。

## IPIM 模块故障类型

IPIM 有两种故障类型：可复位和不可复位故障。

IPIM 模块发生故障时，将向 IAM 模块报告故障。IAM 模块向 Logix 控制器报告 IPIM 故障。

可复位故障——从 IAM 模块清除 IPIM 模块故障后，故障便会从显示屏中清除（如果故障状态已经清除）。

不可复位故障——清除导致故障的状态后，必须为控制电源循环上电才可以清除故障。

表 19 - IPIM 故障类型、描述和操作

| 故障          | 类型   | 描述               | 可能的原因                        | 可能的解决方案                                                |
|-------------|------|------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------|
| IPIM FLT 01 | 可复位  | (背板通信)           | 与 IAM 模块的背板通信丢失。             | 确认 IAM 模块的控制电源是否正常。                                    |
| IPIM FLT 02 | 可复位  | IDM 通信           | 与 IDM 单元的通信丢失。               | 确认 IDM 单元的控制电源是否正常。                                    |
| IPIM FLT 03 | 可复位  | 直流母线过载           | IDM 单元使用的电流有效值过大。            | 降低 IDM 单元所需的电流值或为 Kinetix 6000 导轨增加 IPIM 模块。           |
| IPIM FLT 04 | 可复位  | DC+ 熔断器熔断        | 接线错误或直流母线短路。                 | 检查接线和 IDM 单元直流母线是否完好。解决接线问题或更换损坏的 IDM 单元之后，更换 DC+ 熔断器。 |
| IPIM FLT 05 | 可复位  | DC- 熔断器熔断        | 接线错误或直流母线短路。                 | 检查接线和 IDM 单元直流母线是否完好。解决接线问题或更换损坏的 IDM 单元之后，更换 DC- 熔断器。 |
| IPIM FLT 06 | 不可复位 | 控制电源过电流          | IDM 单元使用的控制电源过大。             | 检查控制电源接线是否短路。减少 IDM 单元的数量。减少循环上电的次数。                   |
| IPIM FLT 07 | 可复位  | 直流母线过电流          | IDM 单元使用的瞬时电流过大。             | 减少每个 IPIM 模块的 IDM 单元的数量，或修改运动曲线，以减少电流消耗。               |
| IPIM FLT 08 | 可复位  | 母线调节器热过载         | 由于再生电流过大，导致热型 IPIM 旁路模块指示过热。 | 修改 IDM 单元或 Kinetix 6000 运动曲线和 / 或应用项目，减少再生能量。添加外部旁路模块。 |
| IPIM FLT 09 | 可复位  | 超温               | 测得 IPIM 模块温度过高。              | 检验运行环境条件。更换 IPIM 模块。                                   |
| IPIM FLT 10 | 可复位  | 直流母线开路           | IDM 单元混合电缆断开。                | 检查 IPIM 模块和每个 IDM 单元的混合电缆连接。                           |
| IPIM FLT 11 | 不可复位 | 运行时错误            | 意外的固件错误。                     | 重启。                                                    |
| -           | 不可复位 | 显示屏为空白，模块状态为红色常亮 | 主固件损坏。                       | 更换 IPIM 模块。                                            |

表 20 - IIPIM 初始化故障类型、描述和操作

| 故障               | 类型   | 描述       | 可能的原因                  | 可能的解决方案                                     |
|------------------|------|----------|------------------------|---------------------------------------------|
| IPIM INIT FLT 03 | 可复位  | IAM 版本   | IAM 模块固件版本不支持 IPIM 模块。 | 更新 IAM 模块固件。                                |
| IPIM INIT FLT 05 | 不可复位 | 自定义逻辑看门狗 | 主固件通信丢失。               | 对 IPIM 模块循环上电。检查固件更新。联系 Allen-Bradley 技术支持。 |

## IDM 单元故障诊断

## Logix 控制器 /IDM 单元故障情况

这些 RSLogix 5000 故障动作可在 Axis Properties (轴属性) 对话框的 Fault Actions (故障动作) 选项卡中进行配置。

表 21 - 故障动作定义

| 故障动作  | 定义                                                                                                                                                                     |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 关机    | 按照表 22 中的规定禁用轴。此外，Logix 中的轴进入关机状态，在该状态下，将禁用任何以该轴作为凸轮或齿轮主轴的轴。清除故障轴的 AxisHomedStatus (轴归零状态) 标签。关机是对故障最严重的处理方法，通常用于在不尽快断电情况下会危及机器及操作员的故障。                                |
| 禁用驱动器 | 按照表 22 中的规定禁用轴。                                                                                                                                                        |
| 停止运动  | 轴以最大的减速率 (在 RSLogix 5000 software (RSLogix 5000 软件) > Axis Properties (轴属性) > Dynamics (动态) 选项卡中设置) 进行减速。轴停止后，伺服环仍保持启用状态，但在复位故障之前不会产生进一步运动。这是响应故障最温和的停止机制。通常用于不太严重的故障。 |
| 仅状态   | 系统继续运行。状态显示在 IPIM 模块上。                                                                                                                                                 |

只有选中的故障才能进行编程。表 22 显示的是具有可编程 RSLogix 故障动作的故障。没有可编程故障动作的故障将采用表 21 中所述的关机动作。

图 38 - RSLogix 5000 轴属性——Fault Actions (故障动作) 选项卡

IDM 超温故障 (E04) 的驱动器故障动作 / 属性。

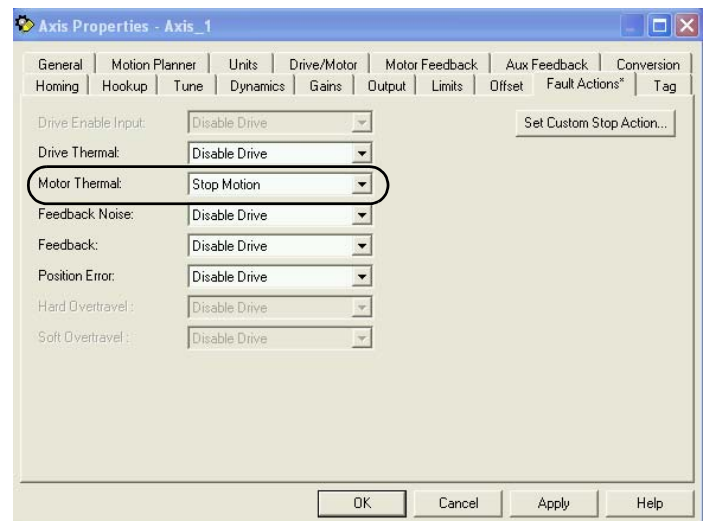


表 22 - 例外 / 故障行为

| IPIM 显示<br>(RSLogix 驱动器故障)       | IDM 状态<br>指示灯 | 可能的原因                                 | 可能的解决方案                                                                                                       | RSLogix 可编程故障动作 | 故障行为              |
|----------------------------------|---------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|
| <b>E04</b> —— 电机过热<br>(电机过热故障)   | 红色闪烁          | IDM 单元温度过高。                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>降低环境温度，增强 IDM 单元制冷。</li> </ul>                                         | 是               | 减速 / 禁用           |
| <b>E05</b> —— 电源故障<br>(驱动器过电流故障) | 红色闪烁          | 在超过 IGBT 瞬时电流额定值或 IPIM 模块电源欠电压的情况下运行。 | <ul style="list-style-type: none"> <li>在瞬时功率额定值范围内运行。</li> <li>减小加速度。</li> <li>如果故障仍旧存在，更换 IDM 单元。</li> </ul> | 否               | 惯性 / 禁用 / 接触器使能开路 |

表 22 - 例外 / 故障行为 (续)

| IPIM 显示<br>(RSLogix 驱动器故障)                             | IDM 状态<br>指示灯 | 可能的原因                        | 可能的解决方案                                                                                                                                                                                   | RSLogix 可编<br>程故障动作 | 故障行为                     |
|--------------------------------------------------------|---------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------|
| <b>E06</b> —— 正向 / 负向<br>硬件超行程<br>(正向 / 负向硬件超<br>行程故障) | 红色闪烁          | 轴正向 / 负向移动量超出<br>实际行程限值。     | <ul style="list-style-type: none"> <li>验证运动曲线。</li> <li>在软件中确认轴配置。</li> </ul>                                                                                                             | 是                   | 减速 / 禁用                  |
| <b>E09</b> —— 母线欠电压<br>(驱动器欠电压故障)                      | 红色闪烁          | 启用轴时, 直流母线电压<br>降到欠电压限值以下。   | <ul style="list-style-type: none"> <li>在切断电源之前禁用。</li> <li>检查接线。</li> </ul>                                                                                                               | 否                   | 惯性 / 禁用 /<br>接触器使能<br>开路 |
| <b>E10</b> —— 母线过电压<br>(驱动器过电压故障)                      | 红色闪烁          | 直流母线电压超过限值。                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>更改减速或运动曲线。</li> <li>使用更大的 IDM 单元。</li> <li>安装旁路模块。</li> </ul>                                                                                      | 否                   | 惯性 / 禁用 /<br>接触器使能<br>开路 |
| <b>E16</b> —— 正向 / 负向<br>软件超行程<br>(正向 / 负向软件超<br>行程故障) | 红色闪烁          | 超过正向 / 负向软件超行<br>程限值。        | <ul style="list-style-type: none"> <li>验证运动曲线。</li> <li>验证超行程设置正确。</li> </ul>                                                                                                             | 是                   | 减速 / 禁用                  |
| <b>E18</b> —— 超速<br>(超速故障)                             | 红色闪烁          | IDM 单元速度过高。                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查整定情况。</li> <li>确认用户限值。</li> </ul>                                                                                                                | 否                   | 滑行 / 禁用                  |
| <b>E19</b> —— 跟随误差<br>(位置误差故障)                         | 红色闪烁          | 位置误差过大                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>增大前馈增益。</li> <li>增大后续误差限值或时间。</li> <li>检查位置环整定情况。</li> <li>验证系统规格。</li> <li>确认系统的机械完整性是否<br/>符合技术参数限制。</li> </ul>                                  | 是                   | 滑行 / 禁用                  |
| <b>E30</b> —— 电机反馈通信<br>(电机反馈故障)                       | 红色闪烁          | 与位置反馈设备的通信发<br>生错误。          | <ul style="list-style-type: none"> <li>循环上电。</li> <li>如果故障仍旧存在, 更换 IDM<br/>单元。</li> </ul>                                                                                                 | 否                   | 减速 / 禁用                  |
| <b>E37</b> —— 相丢失<br>(电源相位丢失故障)                        | 红色闪烁          | IAM 模块的交流电源连接发<br>生故障。       | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查 IAM 所有相的输入交流电压。</li> <li>在切断电源之前先禁用 IDM<br/>单元。</li> </ul>                                                                                      | 否                   | 减速 / 禁用                  |
| <b>E38</b> —— SERCOS 环路<br>故障<br>(SERCOS 故障)           | 红色闪烁          | SERCOS 通信丢失。                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查 SERCOS 电缆是否存在并正确<br/>连接。</li> </ul>                                                                                                             | 否                   | 减速 / 禁用                  |
| <b>E43</b> —— 驱动器使能<br>故障<br>(驱动器使能输入故障)               | 红色闪烁          | IPIM 模块输入使能信号<br>缺失。         | <ul style="list-style-type: none"> <li>禁用 IPIM 模块使能硬件输入<br/>故障。</li> <li>每次启用 IPIM 模块时, 确认 IPIM<br/>模块使能硬件输入已激活。</li> </ul>                                                               | 是                   | 减速 / 禁用                  |
| <b>E48</b> —— 内部通信<br>故障<br>(驱动器硬故障)                   | 红色常亮          | I2C 或 SPI 母线上有噪声或<br>出现硬件故障。 | <ul style="list-style-type: none"> <li>循环上电</li> <li>如果故障仍旧存在, 更换 IDM<br/>单元。</li> </ul>                                                                                                  | 否                   | 惯性 / 禁用 /<br>接触器使能<br>开路 |
| <b>E49</b> —— 安全故障<br>(驱动器硬故障)                         | 闪烁红色          | 安全关断输入定时不匹配。                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查接线端、电缆 / 插头连接和<br/>+24V 电源。</li> <li>复位故障, 并执行验证测试。</li> <li>如果故障仍然存在, 更换模块。</li> </ul>                                                          | 否                   | 惯性 / 禁用 /<br>接触器使能<br>开路 |
| <b>E50</b> —— SERCOS 节点<br>地址重复<br>(SERCOS 环路故障)       | 红色常亮          | 在 SERCOS 环网上检测到节<br>点地址重复。   | <ul style="list-style-type: none"> <li>确认为每个 SERCOS 模块分配的<br/>节点地址为唯一地址。</li> </ul>                                                                                                       | 否                   | 减速 / 禁用                  |
| <b>E54</b> —— 电流反馈<br>硬件故障<br>(驱动器硬故障)                 | 红色常亮          | 检测到反馈电流过大。                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>循环上电。</li> <li>如果故障仍旧存在, 更换 IDM<br/>单元。</li> </ul>                                                                                                 | 否                   | 惯性 / 禁用 /<br>接触器使能<br>开路 |
| <b>E65</b> —— 连接<br>驱动器硬故障                             | 红色闪烁          | 连接过程失败。                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查 IDM 单元的电源 / 反馈接线。</li> <li>请参见 RSLogix 5000 屏显消息获取<br/>解决方案。</li> </ul>                                                                         | 否                   | 滑行 / 禁用                  |
| <b>E66</b> —— 自整定<br>(驱动器硬故障)                          | 红色闪烁          | 自整定过程失败。                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查 IDM 单元的电源 / 反馈接线。</li> <li>请参见 RSLogix 5000 屏显消息获取<br/>解决方案。</li> <li>在 RSLogix 5000 软件中执行连接<br/>测试。</li> <li>请参考 RSLogix 5000 帮助画面。</li> </ul> | 否                   | 滑行 / 禁用                  |

表 22 - 例外 / 故障行为 (续)

| IPIM 显示<br>(RSLogix 驱动器故障)           | IDM 状态<br>指示灯 | 可能的原因                 | 可能的解决方案                                                                                                                   | RSLogix 可编程故障动作 | 故障行为              |
|--------------------------------------|---------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|
| <b>E67</b> —— 任务初始化<br>(驱动器硬故障)      | 红色常亮          | 操作系统故障                | <ul style="list-style-type: none"> <li>循环上电。</li> <li>如果故障依然存在, 则更换模块。</li> </ul>                                         | 否               | 惯性 / 禁用 / 接触器使能开路 |
| <b>E69</b> —— 对象初始化<br>(驱动器硬故障)      | 红色常亮          | 由于控制板硬件故障, 非易失性存储器损坏。 | <ul style="list-style-type: none"> <li>加载缺省参数, 保存到非易失性存储器, 循环上电或复位 IPIM 模块。</li> </ul>                                    | 否               | 惯性 / 禁用 / 接触器使能开路 |
| <b>E70</b> —— 非易失性存储器初始化<br>(驱动器硬故障) | 红色常亮          | 由于控制板软件故障, 非易失性存储器损坏。 | <ul style="list-style-type: none"> <li>加载缺省参数, 保存到非易失性存储器, 循环上电或复位 IPIM 模块。</li> </ul>                                    | 否               | 惯性 / 禁用 / 接触器使能开路 |
| <b>E71</b> —— 存储器初始化<br>驱动器硬故障       | 红色常亮          | RAM 或非易失性存储器校验故障      | <ul style="list-style-type: none"> <li>循环上电。</li> <li>如果故障依然存在, 则更换模块。</li> </ul>                                         | 否               | 惯性 / 禁用 / 接触器使能开路 |
| <b>E72</b> —— 驱动器超温<br>(驱动器超温故障)     | 红色闪烁          | 电路温度过高。               | <ul style="list-style-type: none"> <li>更换故障模块。</li> <li>检查环境温度。</li> <li>更改命令配置文件, 降低转速或延长时间。</li> <li>检查安装间距。</li> </ul> | 是               | 减速 / 禁用           |
| <b>E76</b> —— CAN 初始化<br>(驱动器硬故障)    | 红色常亮          | 检测到 CAN 硬件初始化故障。      | <ul style="list-style-type: none"> <li>复位系统。</li> <li>如果故障仍旧存在, 更换系统模块。</li> </ul>                                        | 否               | 惯性 / 禁用 / 接触器使能开路 |
| <b>E78</b> —— SERCOS 初始化<br>(驱动器硬故障) | 红色常亮          | 检测到 SERCOS 硬件故障。      | <ul style="list-style-type: none"> <li>循环上电。</li> <li>如果故障依然存在, 则更换模块。</li> </ul>                                         | 否               | 惯性 / 禁用 / 接触器使能开路 |
| <b>E109</b> —— IGBT 超温<br>(驱动器超温故障)  | 红色闪烁          | IGBT 温度过高。            | <ul style="list-style-type: none"> <li>降低环境温度。</li> <li>减少运动曲线。</li> </ul>                                                | 否               | 惯性 / 禁用 / 接触器使能开路 |

## 使用 Web 浏览器监视系统状态

IPIM 模块支持基本的 Web 接口, 用于通用状态报告和网络配置属性, 包括:

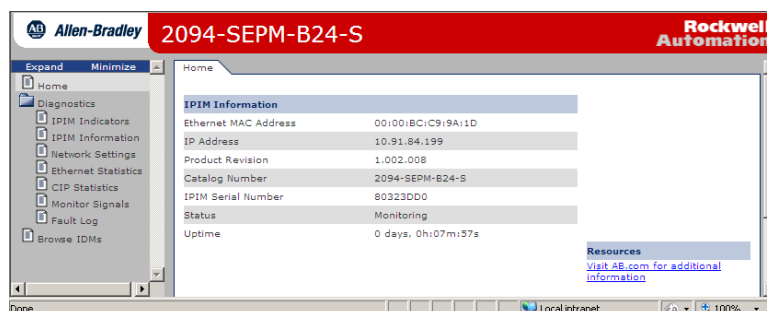
- 诊断
- IPIM 指示灯
- IPIM 信息
- 网络设置
- 以太网统计
- CIP 统计
- 监视信号
- 故障记录
- 浏览 IDM
- IDM 指示灯
- 监视 IDM 信号

如要访问 Web 界面:

1. 使用以太网电缆将计算机连接到 IPIM 模块的其中一个以太网端口 (关于端口位置, 请参见第 40 页的图 11)。
2. 打开 Web 浏览器程序<sup>(1)</sup>, 输入 IPIM 模块的 IP 地址。

(1) 需要 Internet Explorer 6.0 (或更高版本) 或 Mozilla Firefox 4.0 (或更高版本)。

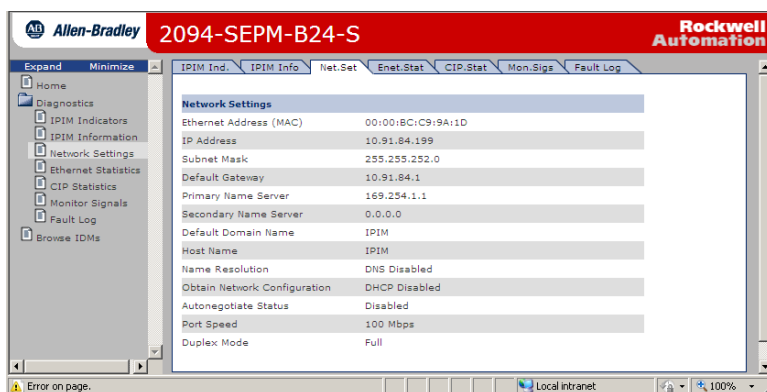
将显示 Home ( 首页 ) 画面。



3. 选择 IPIM Indicators (IPIM 指示灯) 将提供指示灯状态。



4. Network settings ( 网络设置 ) 显示各种参数概览。



# 拆除和更换 Kinetix 6000M IPIM 模块

本章介绍 Kinetix 6000M IPIM 模块的拆除和更换步骤。

关于其他更换步骤，请参见 Kinetix 6000 Multi-axis Servo Drives User Manual (Kinetix 6000 多轴伺服驱动器用户手册，出版号：[2094-UM001](#)) 或 Kinetix 6200 and Kinetix 6500 Modular Multi-axis Servo Drives User Manual (Kinetix 6200 和 Kinetix 6500 模块化多轴伺服驱动器用户手册，出版号：[2094-UM002](#))。

| 主题         | 页码  |
|------------|-----|
| 准备事宜       | 101 |
| 拆除 IPIM 模块 | 102 |
| 更换 IPIM 模块 | 103 |



**注意：**本驱动器包含静电放电 (ESD) 敏感部件和组件。在安装、测试、检修或修理该组件时，需要采取静电控制预防措施。如果您不遵守 ESD 控制规程，可能会损坏组件。如果您不熟悉静电控制规程，请参见 Guarding Against Electrostatic Damage (静电损害防护，出版号：[8000-4.5.2](#)) 或任何其他适用的 ESD 保护手册。

## 准备事宜

开始拆除和更换步骤之前，您需要准备好以下工具：

- 小螺丝刀， 3.5 mm (0.14 in.)
- 电压计

## 拆除 IPIM 模块

按以下步骤操作，从 Bulletin 2094 电源导轨上拆除 IPIM 模块。

1. 确认已切断系统的所有控制和输入电源。



**注意：**为了避免触电危险或人身伤害，请确保在进行操作前断开所有电源。该系统可能使用多种电源。可能需要多个隔离开关才能使系统断电。

2. 等待 5 分钟，直至直流母线完全放电后再继续操作。

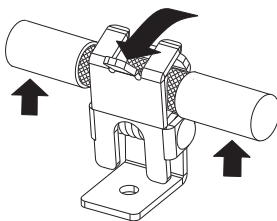


**注意：**本产品包含蓄能设备。为避免触电危险，在维护、修理或拆除该单元之前，确认所有电容器都已放完电。只有具备相应操作资质，熟悉固态控制设备和出版物 NFPA 70E 中的安全步骤，才能执行本文档中所述的步骤。

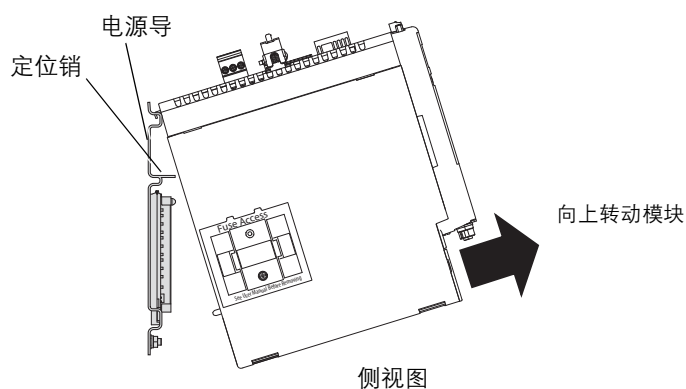
3. 标记并拆下正在拆除的 IPIM 模块上的所有连接器。

如要识别各个连接器，请参见[第 40 页](#)。

4. 如图所示，从电缆屏蔽夹上拆除混合电缆。



5. 拧松安装螺丝（模块底部中央）。
6. 用双手抓住模块顶部和底部，轻轻拉动模块，使其远离连接器的距离足以拆除定位销（模块将转到顶部支架上）。
7. 将支架从电源导轨插槽中提出，再将模块从电源导轨上拆下。



## 更换 IPIM 模块

按以下步骤操作更换 Bulletin 2094 电源导轨上的 IPIM 模块。

1. 检查模块连接器引脚和电源导轨连接器，移除任何异物。
2. 从电源导轨的插槽处悬挂模块安装支架。

---

|             |                                     |
|-------------|-------------------------------------|
| <b>重要事项</b> | 更换驱动模块之前，电源导轨必须为竖直方向，否则定位销可能无法正确插入。 |
|-------------|-------------------------------------|

---

3. 向下旋转模块，将电源导轨上的定位销与模块背后的定位销孔对齐（请参见上图）。
4. 轻轻朝电源导轨连接器推动模块，直到其卡入到最终安装位置。
5. 以 2.26 N•m (20 lb•in) 的扭矩拧紧安装螺丝。
6. 重新连接模块连接器。
7. 重新给系统上电。
8. 确认系统运行正常。

备注：

# 将安全断开扭矩功能与 Kinetix 6000M 系统配合使用

该附录介绍了安全断开扭矩功能如何满足 EN ISO 13849-1 规定的性能等级 d 和 3 类 (Cat3) 要求以及 IEC EN 61508、 EN 61800-5-2 和 EN 62061 规定的 SIL CL 2 类要求。

| 主题                  | 页码  |
|---------------------|-----|
| 认证                  | 105 |
| 工作说明                | 106 |
| PFD、 PFH 和 MTTFd 定义 | 109 |
| PFD、 PFH 和 MTTFd 数据 | 109 |
| 安全断开扭矩电路接线          | 109 |
| IDM 安全断开扭矩功能        | 111 |
| IDM 系统安全断开扭矩示例      | 112 |
| 级联安全断开扭矩信号          | 113 |
| 安全断开扭矩信号技术参数        | 113 |

## 认证

Kinetix 6000 集成驱动电机系统通过 TÜV 莱茵检测认证集团认证，适用于要求达到 EN ISO 13849-1 性能等级 d (PLd) 和 3 类、IEC EN 61508、EN 61800-5-2 和 EN 62061 SIL CL 2 类标准的安全相关应用项目，在这类应用项目中，切断运动驱动电源即被认为是安全状态。

## 重要安全注意事项

系统用户负责以下事项：

- 验证连接到系统的任何传感器或执行器
- 完成机器级风险评估
- 使机器获得所需的 EN ISO 13849-1 性能等级或 EN 62061 SIL 级别认证
- 项目管理和验证测试

## 符合 EN ISO 13849-1, 3 类的要求

安全相关部件需具备以下属性：

- 任一部件发生单一故障都不会导致安全功能丧失
- 能在任何可行的情况下检测到单一故障
- 如果多个未检测出的故障累积，可能会使安全功能丧失，从而导致无法切断电机的运动驱动电源。

## 停止类别定义

EN 60204 中定义的停止类别 0 和 EN 61800-5-2 中定义的安全转矩关断，均通过立即切断执行机构的运动产生源来实现。

---

|             |                                                                               |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| <b>重要事项</b> | 当发生故障时，最可能的停止类别为类别 0。在设计机器应用项目时，应考虑惯性滑行停机所需的时间和距离。有关停止类别的详细信息，请参见 EN 60204-1。 |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------|

---

## 性能等级 (PL) 和安全完整性等级 (SIL)

对于安全相关控制系统，性能等级 (PL) (根据 EN ISO 13849-1) 以及 SIL 等级 (根据 EN 61508 和 EN 62061) 包括系统执行其安全功能的能力等级。执行风险评估和确定要实现的等级时，必须考虑控制系统中所有安全相关部件。

有关 PL 和 SIL 评定要求的完整信息，请参见 EN ISO 13849-1、EN 61508 和 EN 62061 标准。

## 工作说明

安全断开扭矩功能的算法能实现以足够低的失效概率，强制电源晶体管控制信号进入禁用状态。在信号被禁用或安全使能输入电源被切断的情况下，所有 IDM 输出电源晶体管都将解除导通状态。这能有效阻断连接于单个 IPIM 模块的每个 IDM 单元以及外部安全装置（急停、光幕等）用电连接端所产生的动力。在这种条件下，IDM 单元将进入惯性滑行状态（停止类别 0）。禁用电源晶体管输出不会实现电气输出的机械隔离，而这正是部分应用所需要的。

在正常操作时，安全断开扭矩输入处于通电状态。如果两个安全使能输入中的任何一个断电，则所有输出电源晶体管都将关闭。安全断开扭矩响应时间少于 12 ms。

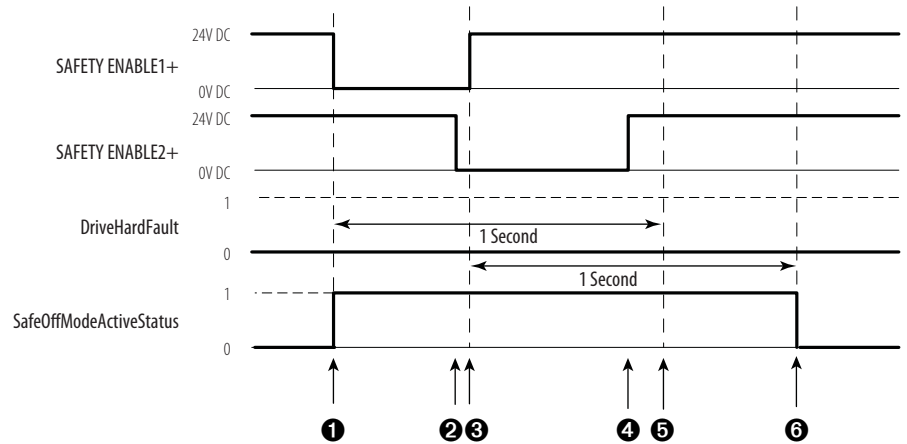


注意：当 IGBT 电路中同时发生两个故障时，可导致永磁电机出现电角度达 180 度的旋转。



注意：如果任何一个安全使能输入断电，则 Axis Tag (轴标签) 结构体中驱动器状态字的 SafeOffModeActiveStatus (安全关断模式有效状态) 位将被设置为 1。如果两个安全使能输入在 1 秒钟内通电，则该位将复位为 0 (参见图 39)。1 秒钟后将发生安全故障。

图 39- 输入满足定时要求时的系统操作



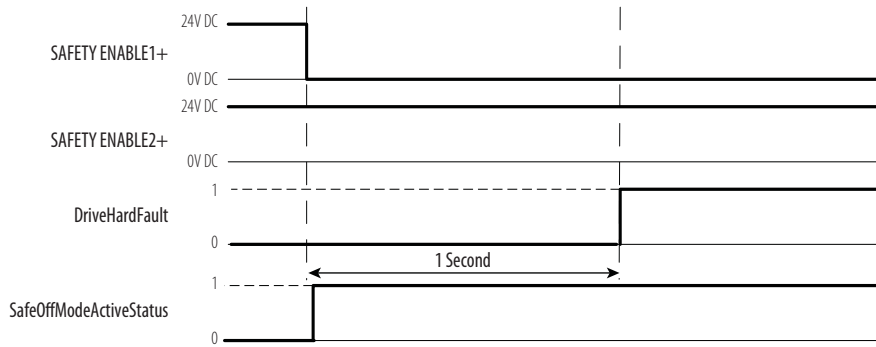
| 项目 | 描述                                                     |
|----|--------------------------------------------------------|
| ①  | 至少有一个输入关断。 SafeOffModeActiveStatus 位被设置为 1。            |
| ②  | 在 1 秒钟内第二个输入关断。                                        |
| ③  | 第一个输入接通。                                               |
| ④  | 在第一个输入接通 1 秒钟内第二个输入接通。                                 |
| ⑤  | 两个输入在 1 秒钟内改变状态，因而不发布驱动器硬故障。                           |
| ⑥  | 如果在 1 秒钟内出现事件 3 和 4，则 SafeOffModeActiveStatus 位将复位为 0。 |

## 安全断开扭矩 功能故障处理

| 错误代码 | 故障消息<br>RSLogix (HIM)      | 异常                                                           | 可能的原因                                                                                                                                                     | 可能的解决方法                                                                                                                                     |
|------|----------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E49  | 驱动器硬故障<br>(安全断开扭矩<br>硬件故障) | 安全断开扭矩功能失配。系统不允许运动控制。如果两个安全输入处于不同状态的时间超过 1 秒钟，则将检测到安全断开扭矩失配。 | <ul style="list-style-type: none"> <li>安全断开扭矩连接器接线松脱。</li> <li>安全断开扭矩连接器接线错误。</li> <li>电缆 / 插头未正确插入安全断开扭矩连接器。</li> <li>安全断开扭矩电路缺少 +24 V DC 电压。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>检查接线端、电缆 / 插头连接和 +24 V 电源。</li> <li>复位故障，并运行验证测试。</li> <li>如果仍然无法消除错误，请将模块退还给罗克韦尔自动化有限公司。</li> </ul> |

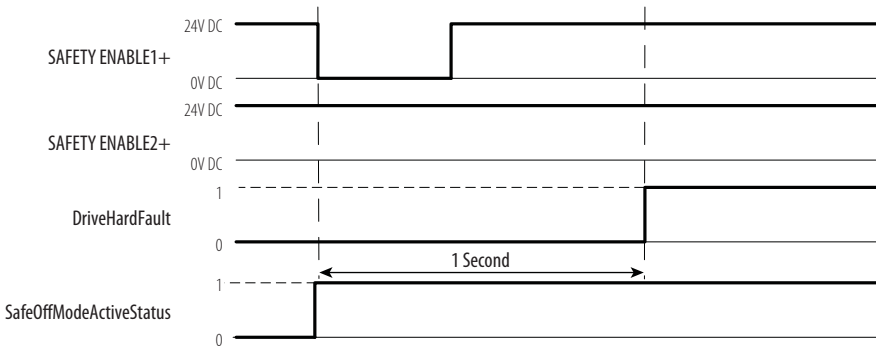
图 40 显示了检测到安全断开扭矩失配并发布驱动器硬故障时的情况。

图 40-安全使能输入失配时的系统操作



当一个安全输入关闭后，另一个输入也必须关闭，否则必然会发生故障（参见图 41）。即使第一个安全输入再次接通，仍将被判定为故障。

图 41-安全使能输入瞬时失配时的系统操作



**注意：**一旦调用安全断开扭矩功能，就可检测出安全断开扭矩故障 (E49)。完成故障处理之后，必须执行安全功能确认操作是否正常。

**重要事项** 只有两个输入处于关断状态的时间超过 1 秒钟之后，才可复位安全断开转矩故障 (E49)。满足 E49 复位要求之后，RSLogix 软件应发出 MASR 命令复位驱动器硬故障。

PFD、 PFH 和 MTTFd 定义

可将安全相关系统分类为在低要求模式下工作或在高要求 / 连续模式下工作：

- 低要求模式：在该模式下，安全相关系统的操作频率不超过每年一次或验证测试频率的两倍。
- 高要求 / 连续模式：安全相关系统的操作频率大于每年一次。

低要求安全相关系统的 SIL 值直接与其平均失效概率的数量级范围有关 ( 以满意地执行所要求的安全功能 )，或者简单地说，与要求时平均失效概率 (PFD) 有关。高要求 / 连续模式安全相关系统的 SIL 值直接与每小时发生的危险失效概率 (PFH) 相关。

PFD、 PFH 和 MTTFd 数据

这些 PFD 和 PFH 计算基于 EN 61508 标准中的公式，说明了最差情况下的值。

下表提供一个间隔为 20 年的验证测试的数据，展示了各类数据配置变化所能导致的最坏结果。

安全参数的评定基础假定系统在高要求模式下运行且每年至少请求一次安全功能。

表 23 - 20 年验证测试间隔对应的 PFD 和 PFH 值

| 属性         | 值     |
|------------|-------|
| PFH [1e-9] | 0.35  |
| PFD (1e-3) | 0.062 |
| 验证测试 ( 年 ) | 20    |

安全断开扭矩电路  
接线

关于接线的详细信息，请参见[安全断开扭矩连接器的“第 42 页”](#)。

|      |                                                                                                            |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 重要事项 | 美国国家电气规程和当地电气法规优先于本文档所提供的数值和方法。                                                                            |
| 重要事项 | 要确保系统性能，必须根据用户手册中的规定，在线槽中布置电线和电缆。                                                                          |
| 重要事项 | 引脚 8 和 9 (24 V+) 仅供运动控制允许跳线使用。与接线插头连接时， <b>24 V 电源</b> ( 用于触发安全断开扭矩请求的外部安全装置 ) <b>必须来自外部电源</b> ，否则将损害系统性能。 |

## 欧盟指令

如果要在欧盟或欧共体区域内安装本产品，并且产品具有 CE 标志，则必须遵守下列法规。

### CE 合规性

在欧盟公报上发表的欧洲协调 (EN) 标准证明其符合低压指令和电磁兼容 (EMC) 指令。根据本手册中的说明进行安装时，安全断开扭矩电路符合 EN 标准。

### EMC 指令

该设备按照以下标准进行测试，整体或部分满足欧盟委员会指令 2004/108/EC 电磁兼容 (EMC) 要求：

- EN 61800-3 可调速电力驱动系统，  
第 3 部分 —— 包括具体测试方法在内的 EMC 产品标准
- EN 61326-2-1 电磁兼容性 —— 安全相关系统的抗扰度要求

本手册中所描述的产品专用于工业环境。

如需了解 CE 符合性声明，请参见以下网址：

<http://www.rockwellautomation.com/products/certification/ce>。

### 低压指令

这些设备经测试符合欧盟委员会指令 2006/95/EC 低压指令。

“EN 60204-1 机器安全 —— 机器电气设备，第 1 部分 —— 一般要求下的技术规范”标准全部或部分适用。此外，“EN 50178 供电设施用电子设备”标准全部或部分适用。

关于环境和机械技术参数，请参见 Kinetix Rotary Motion Specifications Technical Data (Kinetix 旋转运动规范技术数据，出版号：[GMC-TD001](#))。

## IDM 安全断开扭矩功能

与适当的安全组件配合使用时，安全断开扭矩电路能够提供符合 EN ISO 13849-1 (PLd) Cat3 或 EN 62061 (SIL2) 标准的保护级别。安全断开扭矩选件只是一种安全控制系统。必须正确选择并应用系统中的所有组件，才能达到所需的操作员保护级别。

安全断开扭矩电路专门用于安全关断所有输出电源晶体管。

您可结合其他安全装置使用安全转矩关断电路，以满足 IEC 60204-1 规定的停止和防重启要求。

关于接线示例，请参见 Kinetix Safe-off Feature Safety Reference Manual (Kinetix 安全关断功能安全参考手册，出版号：[GMC-RM002](#))。



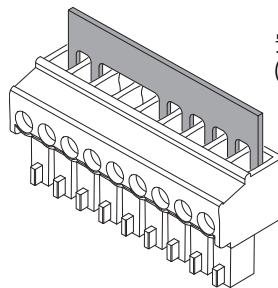
**注意：**该选件仅适用于在驱动系统上或机器受影响区域执行机械工作。它并不能保证电气安全。



**电击危险：**在安全断开扭矩模式下，IDM 单元上仍存在危险电压。为避免电击危险，对 IDM 单元执行任何操作之前，请确保已断开系统电源并确认电压为零。

## 安全断开扭矩功能旁路

每个 IPIM 模块都配有 (9 针) 接线插头和运动控制允许跳线，安装在安全关断连接器上。如安装了运动控制允许跳线，则不会使用安全关断功能。



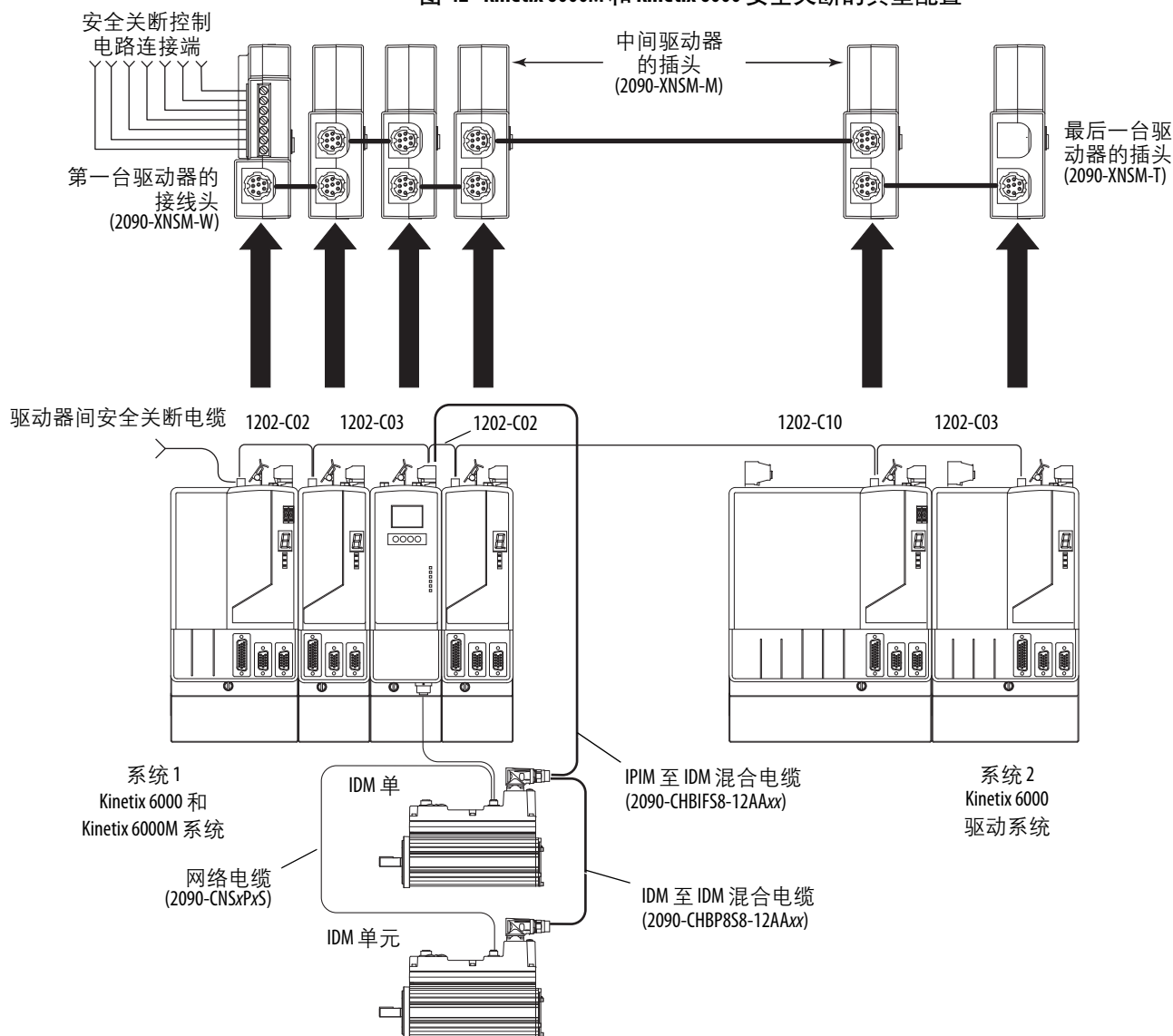
安装的运动控制允许跳线  
(通过旁路关闭安全关断功能)

## IDM 系统安全断开扭矩示例

图 42 显示的是典型安全断开扭矩配置。关于更多信息和接线图，请参见 Kinetix Safe-off Feature Safety Reference Manual (Kinetix 安全关断功能安全参考手册，出版号：[GMC-RM002](#))。

有关 Allen-Bradley 安全产品（包括安全继电器、光幕和门互锁应用）的更多信息，请参见安全产品目录，网址为 <http://www.ab.com/catalogs>。

图 42 - Kinetix 6000M 和 Kinetix 6000 安全关断的典型配置



### 重要事项

当在带 Kinetix 6000 驱动器的级联系统中使用 Kinetix 6000M 系统时，IPIM 模块仅转发安全反馈监控信号。此外，很有必要将安全反馈连接以级联方式贯穿电源导轨上的每个驱动器，确保任何安全设备都能识别 Kinetix 6000 驱动器何时回打开级联安全回路中的反馈接触器。

级联安全断开扭矩信号

在单个级联安全电路中，IAM、AM 和 IPIM 模块的总数受到串联安全电线载流能力的限制。

如果使用 Kinetix 6000-S 安全附件，可使用下列公式计算可向级联安全链添加的 IDM 单元数量。

$$m = (16 - n) \times 3$$

其中：

$$m = \text{IDM 单元的最大数量}$$

$$n = \text{安全链中 Kinetix 6000-S 模块的数量。}$$

示例

如在图 42 中，系统中共有 5 个 Kinetix 6000-S 模块，因而 n 等于 5。可通过一个或多个 IPIM 模块连接到级联安全电路中 IDM 单元的最大数量为：  
 $m = (16 - 5) \times 3 = 33$ 。

安全断开扭矩信号技术参数

本表给出了所用安全断开扭矩信号的技术参数。

| 属性   |          | 值                     |
|------|----------|-----------------------|
| 安全输入 | 输入电流     | 小于 10 mA              |
|      | 通态输入电压范围 | 18...26.4 V DC        |
|      | 最大输入断开电压 | 5 V DC                |
|      | 断态输入电流   | Vin 小于 5 V DC 时为 2 mA |
|      | 脉冲抑制宽度   | 700 μs                |
|      | 外部电源     | SELV/PELV             |
|      | 输入类型     | 光电隔离和反向电压保护           |

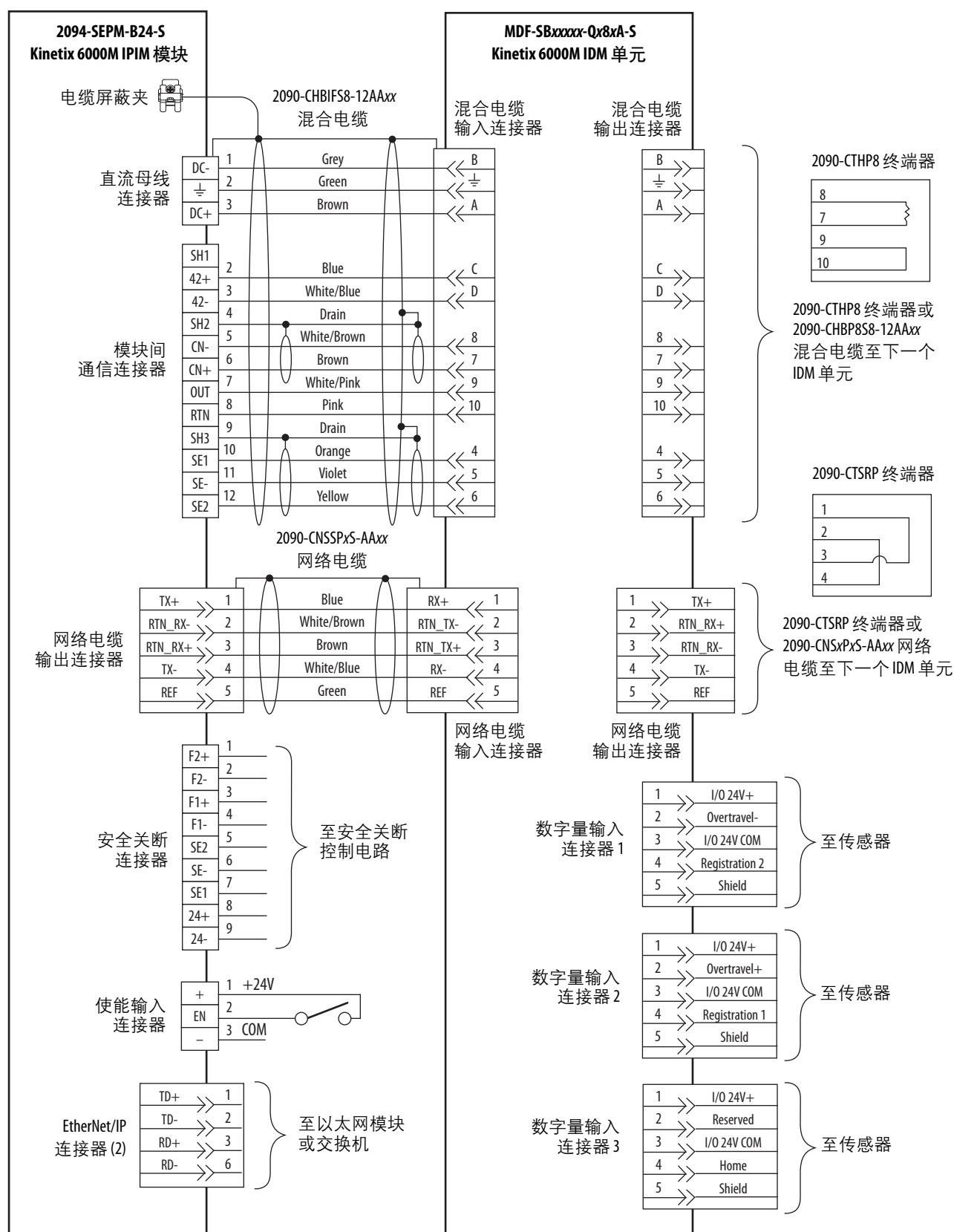
备注：

# 接线图

本附录给出了 IDM 系统的接线示例。

| 主题                  | 页码  |
|---------------------|-----|
| IPIM 模块和 IDM 单元接线示例 | 116 |

图 43 - IPIM 模块和 IDM 单元接线示例



## Kinetix 6000M 系统 固件升级

本附录介绍了 Kinetix 6000M 集成驱动电机 (IDM) 单元和 IDM 电源接口模块 (IPIM) 的固件升级步骤。

| 主题          | 页码  |
|-------------|-----|
| 准备事宜        | 117 |
| 配置 Logix 通信 | 118 |
| IPIM 模块固件升级 | 119 |
| IDM 单元固件升级  | 124 |
| 验证固件升级      | 128 |

Kinetix 6000M 系统固件使用 ControlFLASH 软件进行升级。IDM 单元升级步骤与轴模块相似，均使用 SERCOS 接口进行升级。但 IPIM 模块的固件升级需要通过 EtherNet/IP 网络进行。

### 准备事宜

开始升级前，需要安装下列软件并掌握以下信息。

| 描述                               | 目录号           | 固件版本或软件版本                   |
|----------------------------------|---------------|-----------------------------|
| RSLogix 5000 软件                  | 9324-RLD300NE | 20.010 <sup>(2)</sup> 或更高版本 |
| ControlLogix SERCOS 模块           | 1756-MxxSE    | 20.007 或更高版本                |
| CompactLogix SERCOS 模块           | 1768-M04SE    | 20.007 或更高版本                |
| SoftLogix SERCOS PCI 卡           | 1784-PM16SE   | 20.007 或更高版本                |
| RSLinx 软件                        |               | 2.590 或更高版本                 |
| ControlFLASH 软件套件 <sup>(1)</sup> |               | 从网站获取                       |
| 要升级的目标 IPIM 模块和 IDM 单元的产品目录号     |               |                             |
| 目标 IPIM 模块和 IDM 单元的网络路径。         |               |                             |

(1) 从 <http://support.rockwellautomation.com/controlflash> 下载 ControlFLASH 套件。如需帮助，请拨打 (440) 646-5800 联系罗克韦尔自动化技术支持。

关于 ControlFLASH 的更多信息（不专门针对驱动器），请参见 ControlFLASH Firmware Upgrade Kit Quick Start (ControlFLASH 固件升级套件快速入门，出版号：[1756-QS105](#))。

(2) 如果已更新运动控制数据库，则可使用版本 20.000。

**重要事项** 升级 IPIM 模块或 IDM 单元之前必须先接通控制电源。



**注意：**固件升级期间，为了避免由于电机意外活动而造成人身伤害或设备损坏，请勿接通 IAM 模块的三相交流电源或公共母线直流输入电源。

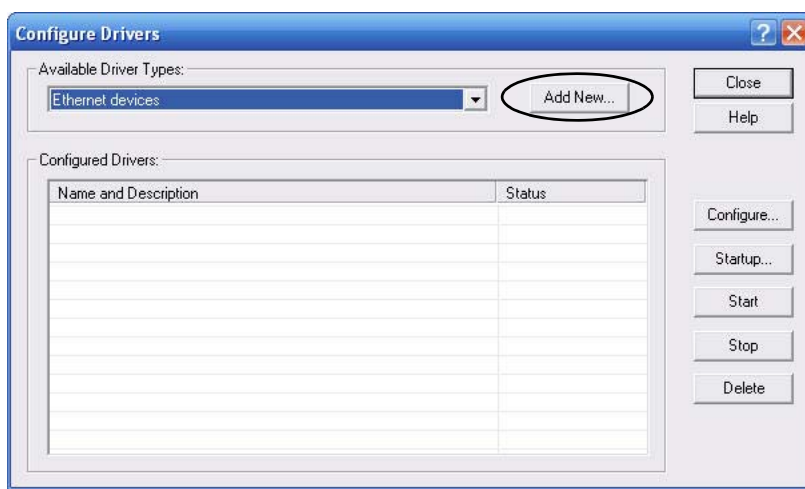
## 配置 Logix 通信

本过程假定您使用以太网协议与 Logix 控制器进行通信，而且您的 Logix 以太网模块已配置完成。

更多信息，请参见 ControlLogix System User Manual (ControlLogix 系统用户手册，出版号：[1756-UM001](#))。

按以下步骤操作，配置 Logix 通信。

1. 打开 RSLinx Classic 软件。
2. 从 Communications (通信) 下拉菜单中选择 Configure Drivers (配置驱动程序)。  
将打开 Configure Drivers (配置驱动程序) 对话框。



3. 从 Available Drive Types (可用驱动程序类型) 下拉菜单中选择 Ethernet devices (以太网设备)。
4. 单击 Add New (新增)。

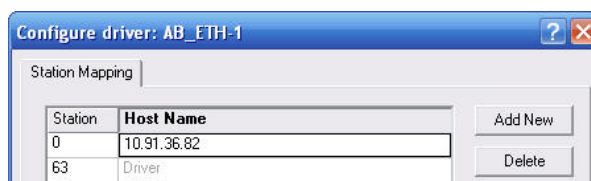
将打开 Add New RSLinx Classic Driver (新增 RSLinx Classic 驱动程序) 对话框。

5. 键入新的驱动程序名称。



6. 单击 OK (确定)。

将打开 Configure Driver (配置驱动程序) 对话框。

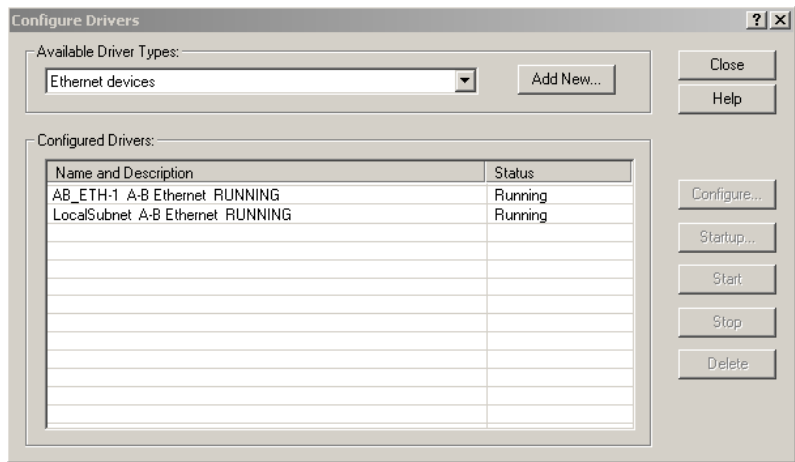


7. 键入 Logix 以太网模块的 IP 地址。

显示的 IP 地址只是示例。您的 IP 地址与此不同。

8. 单击 OK ( 确定 )。

新的以太网驱动程序显示在 Configured Drivers ( 已配置的驱动程序 ) 下方。



9. 单击 Close ( 关闭 )。

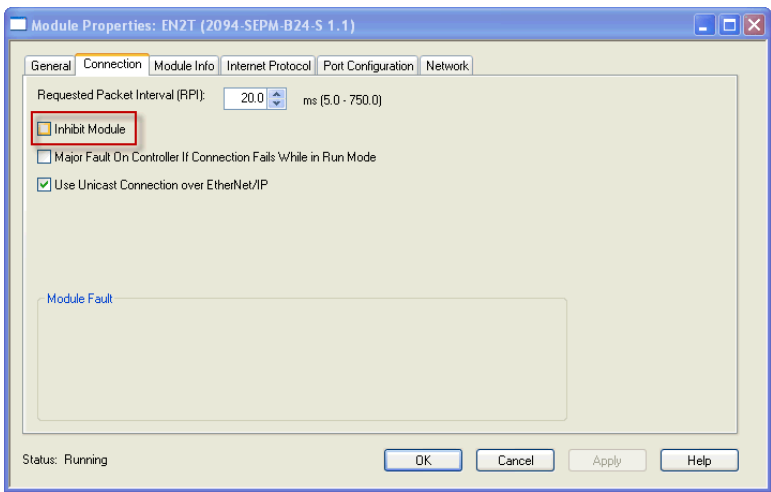
10. 最小化 RSLinx 应用程序对话框。

## IPIM 模块固件升级

**重要事项** 如果存在活动的 CIP I/O 连接，则 IPIM 模块将不接受固件升级请求。

IPIM 模块集成到 RSLogix 5000 软件的 I/O 配置树中后，存在一个活动的 CIP I/O 连接。只有禁止该连接后，IPIM 模块才会接受固件升级请求。要禁止连接，单击 I/O Configuration (I/O 配置) > Enet Module (以太网模块) > IPIM Module Properties (IPIM 模块属性) > Connection (连接) 选项卡 (参见下图)。如果 IPIM 模块已连接到 Logix 以太网模块，则将始终接受固件升级请求，但不会集成到 I/O 配置树中。

此外，也可断开 IPIM 模块与 Logix 以太网模块的连接，然后使用 ControlFlash 软件与计算机建立直接连接，再进行固件升级。



按以下步骤操作，选择要升级的 IPIM 模块。

1. 进行固件升级之前，确保 IPIM 模块会接受固件请求（参见第 119 页）。

2. 打开 ControlFLASH 软件。

可以通过以下任一方法访问 ControlFLASH 软件：

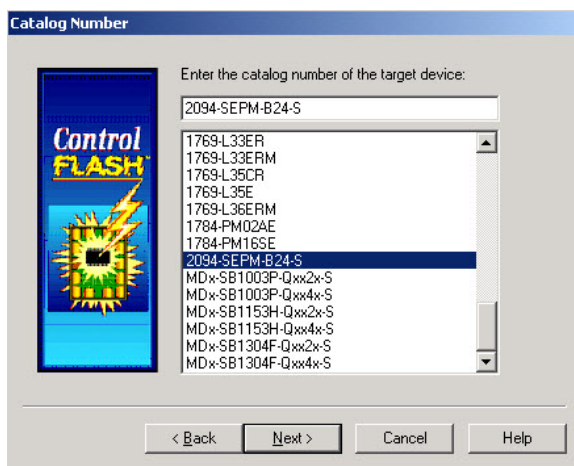
- 在 RSLogix 5000 软件中，从 Tools (工具) 菜单中选择 ControlFLASH。
- 选择 Start (开始) > Programs (所有程序) > FLASH Programming Tools (FLASH 编程工具) > ControlFLASH。

将打开 Welcome to ControlFLASH (欢迎使用 ControlFLASH) 对话框。



3. 单击 Next (下一步)。

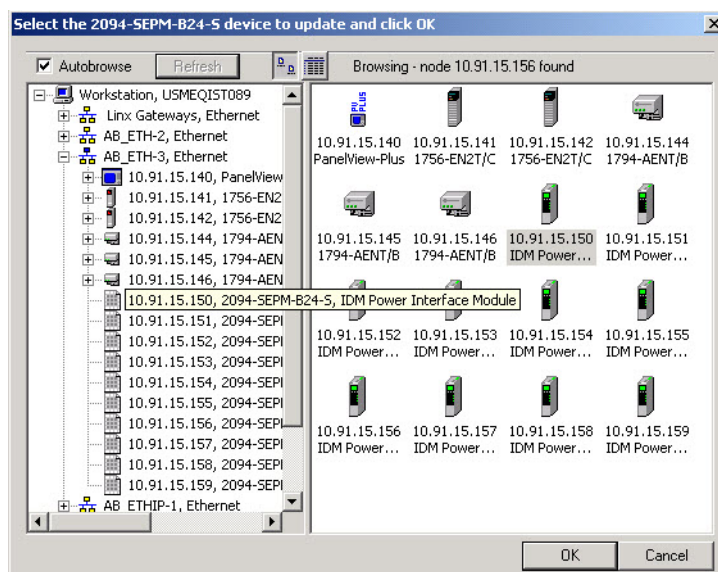
Catalog Number (产品目录号) 对话框将打开。



4. 选择 IPIM 模块。

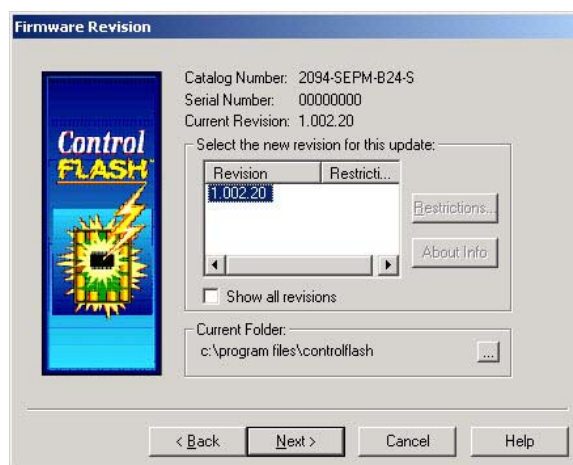
5. 单击 Next (下一步)。

将打开 Select Device to Update ( 选择要更新的设备 ) 对话框。



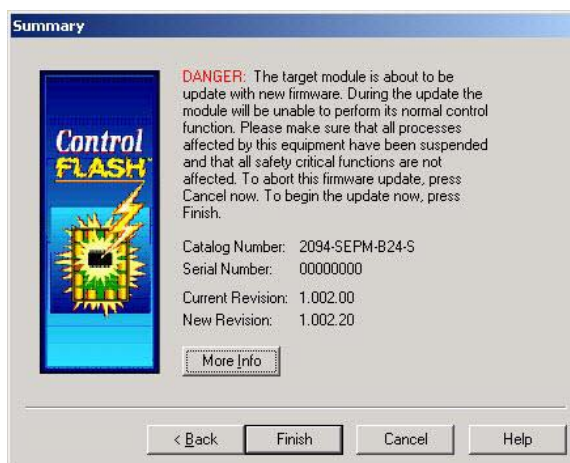
6. 展开以太网节点和 EtherNet/IP 网络模块。
7. 选择要升级的 IPIM 模块。
8. 单击 OK ( 确定 )。

将打开 Firmware Revision ( 固件版本 ) 对话框。



9. 选择要升级的固件版本。
10. 单击 Next ( 下一步 )。

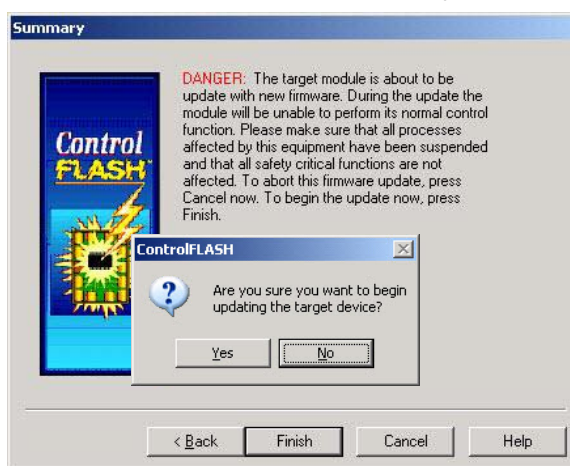
将打开 Summary ( 概要 ) 对话框。



11. 确认 IPIM 模块产品目录号和固件版本。

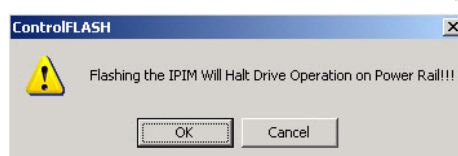
12. 单击 Finish ( 完成 )。

将打开如下 ControlFLASH 警告对话框。



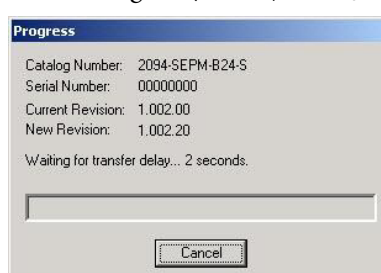
13. 单击 Yes ( 是 ) ( 前提是您已准备就绪 )。

将打开如下 ControlFLASH 警告对话框。

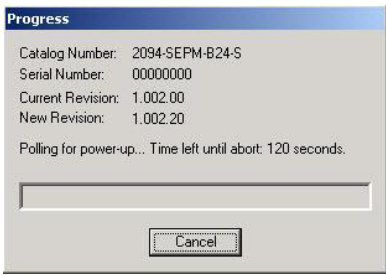


14. 确认警告并单击 OK ( 确定 )。

将打开 Progress ( 进程 ) 对话框，升级开始。



当升级信息发送到 IPIM 模块后，模块复位并执行诊断检查。

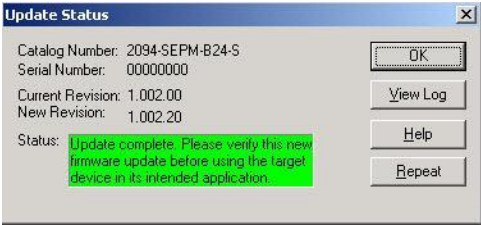


15. 等待 Progress ( 进程 ) 对话框完成进程。  
该进程通常需要数分钟。

**重要事项** 此进程执行期间，请勿对驱动器循环上电，否则无法成功完成固件升级。

16. 将打开 Update Status ( 更新状态 ) 对话框，指示升级是否成功，如下所示

| 升级状态 | 如果                                                                                                                                                                    |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 成功   | 1. 在绿色状态对话框中显示 Update complete ( 更新完成 )。<br>2. 转到 <a href="#">步骤 17</a> 。                                                                                             |
| 失败   | 1. 在红色状态对话框中显示 Update failure ( 更新失败 )。<br>2. 关于故障处理的信息，请参见 ControlFLASH Firmware Upgrade Kit Quick Start (ControlFLASH 固件升级套件快速入门，出版号： <a href="#">1756-QS105</a> )。 |



17. 单击 OK ( 确定 )。

## IDM 单元固件升级

按以下步骤操作，选择要升级的 IDM 单元。

### 1. 打开 ControlFLASH 软件。

可以通过以下任一方法访问 ControlFLASH 软件：

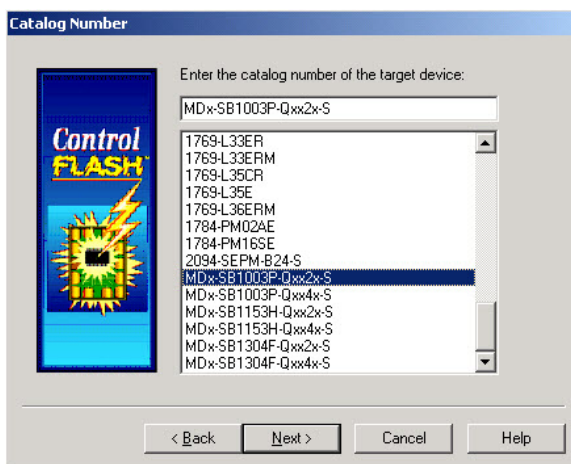
- 在 RSLogix 5000 软件中，从 Tools ( 工具 ) 菜单中选择 ControlFLASH。
- 选择 Start ( 开始 ) > Programs ( 所有程序 ) > FLASH Programming Tools (FLASH 编程工具 ) > ControlFLASH。

将打开 Welcome to ControlFLASH ( 欢迎使用 ControlFLASH ) 对话框。



### 2. 单击 Next ( 下一步 )。

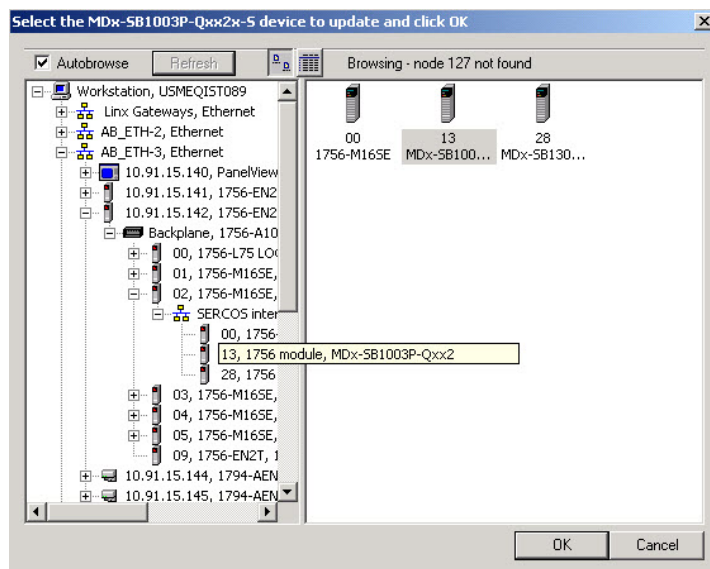
Catalog Number ( 产品目录号 ) 对话框将打开。



### 3. 选择 IDM 单元。

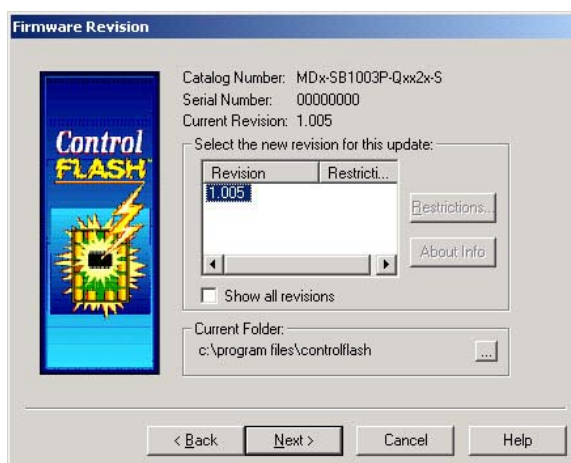
### 4. 单击 Next ( 下一步 )。

将打开 Select Device to Update ( 选择要更新的设备 ) 对话框。



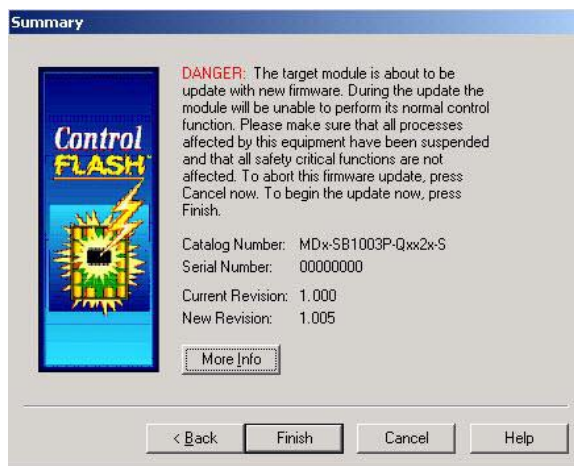
5. 展开以太网节点、 Logix 背板和 EtherNet/IP 网络模块。
6. 选择要升级的 IDM 单元。
7. 单击 OK ( 确定 )。

将打开 Firmware Revision ( 固件版本 ) 对话框。



8. 选择要升级的固件版本。
9. 单击 Next ( 下一步 )。

将打开 Summary ( 概要 ) 对话框。



10. 确认 IDM 单元产品目录号和固件版本。

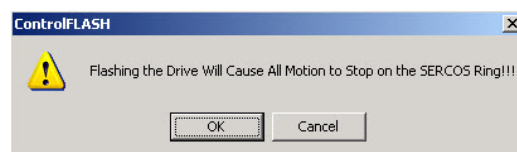
11. 单击 Finish ( 完成 )。

将打开如下 ControlFLASH 警告对话框。



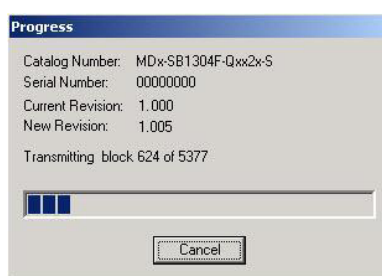
12. 单击 Yes ( 是 ) ( 前提是您已准备就绪 )。

将打开如下 ControlFLASH 警告对话框。

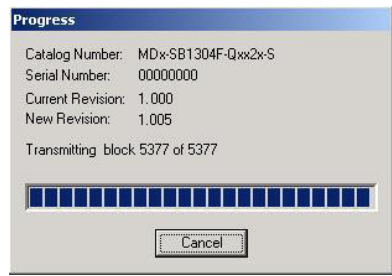


13. 确认警告并单击 OK ( 确定 )。

将打开 Progress ( 进程 ) 对话框，升级开始。



当升级信息发送到 IDM 单元后，单元将复位并执行诊断检查。



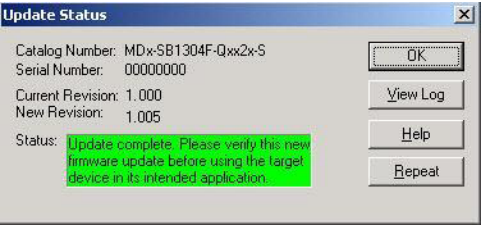
14. 等待 Progress ( 进程 ) 对话框完成进程。  
该进程通常需要数分钟。

重要事项

此进程运行期间，请勿将驱动器断电重启，否则固件升级无法成功完成。

15. 将打开 Update Status ( 更新状态 ) 对话框，指示升级是否成功，如下所示。

| 升级状态 | 如果                                                                                                                                                                    |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 成功   | 1. 在绿色状态对话框中显示 Update complete ( 更新完成 )。<br>2. 转到 <a href="#">步骤 16</a> 。                                                                                             |
| 失败   | 1. 在红色状态对话框中显示 Update failure ( 更新失败 )。<br>2. 有关故障处理的信息，请参见 ControlFLASH Firmware Upgrade Kit Quick Start (ControlFLASH 固件升级套件快速入门，出版号： <a href="#">1756-QS105</a> )。 |



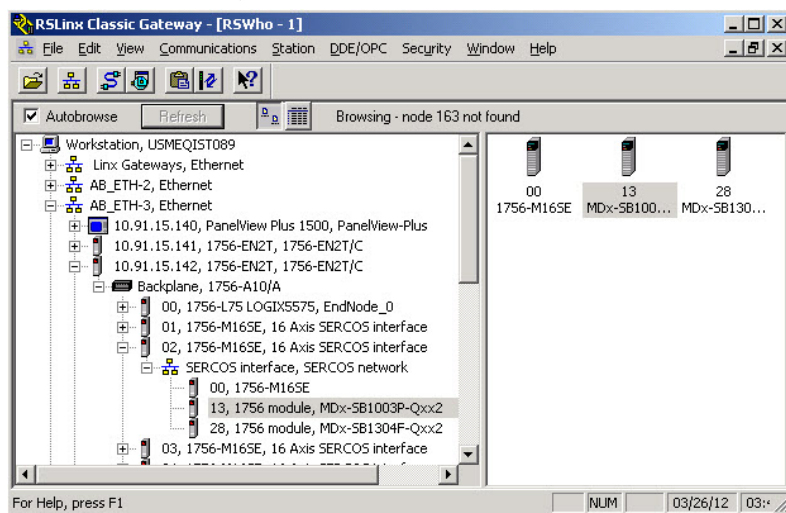
16. 单击 OK ( 确定 )。

## 验证固件升级

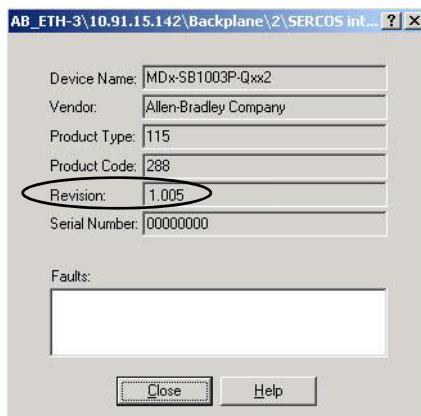
按以下步骤操作，验证固件升级是否成功。该步骤使用 IDM 单元作为示例，但同样适用于 IPIM 模块。

**提示** 验证固件升级为可选步骤。

1. 打开 RSLinx 软件。
2. 从 Communications (通信) 下拉菜单中选择 RSWho。



3. 展开以太网节点、Logix 背板和 EtherNet/IP 网络模块。
4. 右键单击设备 (IPIM 或 IDM), 选择 Device Properties (设备属性)。将打开 Device Properties (设备属性) 对话框。



5. 验证新的固件版本号。
6. 单击 Close (关闭)。

## Kinetix 6000M 系统定型

建议使用运动控制分析器 (6.000 或更高版本 ) 为系统定型。如果要手动计算，可使用以下步骤。

| 主题                   | 页码  |
|----------------------|-----|
| 定义                   | 129 |
| Kinetix 6000M 系统手动定型 | 130 |

### 定义

- 控制电源 = 连接到 IAM 单元的 120/240 V 单相交流电压。
- IDM 系统控制电源 = 来自连接到所有 IMD 单元的 IPIM 模块的 42 V 直流 ( 标称 ) 电压。
- IDM 系统控制电源负载电流 = 由任何单个 IDM 单元消耗的 IDM 单元控制电源电流。
- IDM 系统控制电源总负载电流 = 由连接到单个 IPIM 模块的所有 IDM 单元消耗的 IDM 单元控制电源总电流。
- IPIM 模块控制电源负载电流 = IDM 单元控制电源总负载电流 ( 与上面一个相同 )。

## Kinetix 6000M 系统手动定型

### 步骤 1: 计算每个 IDM 单元的 IDM 单元控制电源负载电流。

每个 IDM 单元的控制电源负载电流分为三部分：

- 恒定电源负载
- 数字输入负载
- 制动器负载

请参见下表的 IDM 单元恒定负载、制动负载和控制电源负载技术参数。

| IDM 单元<br>目录号 | (带制动器) | 恒定控制电源负载<br>(W) | 制动控制电源负载<br>(W) | 输出电源额定值<br>(kW) |
|---------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|
| MDF-SB1003    | 否      | 8               | 0               | 1.10            |
| MDF-SB1003    | 是      | 8               | 15              | 1.02            |
| MDF-SB1153    | 否      | 8               | 0               | 1.15            |
| MDF-SB1153    | 是      | 8               | 19.5            | 1.00            |
| MDF-SB1304    | 否      | 8               | 0               | 1.39            |
| MDF-SB1304    | 是      | 8               | 19.5            | 1.24            |

数字量输入负载的计算方法如下所示：

$$\text{数字量输入功率} = \Sigma I_{\text{inputs}} * V * \eta$$

其中：

$\Sigma I_{\text{输入}}$  = 为传感器供电的数字量输入电源的所有负载电流和/或传感器输入电流的总和。

$$V = 24 \text{ V}$$

$$\eta = \text{电源效率} = 80\%$$

---

**重要事项** 确认 IDM 单元控制电源总负载小于 IPIM 模块规定的输出额定值限值 (270 W)。请参见 Kinetix Rotary Motion Specifications Technical Data (Kinetix 旋转运动产品规范技术数据，出版号：[GMC-TD001](#))。

---



---

**重要事项** 确认  $\Sigma I_{\text{输入}}$  值小于规定的限值 (200 mA)。请参见 Kinetix Rotary Motion Specifications Technical Data (Kinetix 旋转运动产品规范技术数据，出版号：[GMC-TD001](#))。

---

示例

示例系统：

- 公共母线主 IAM 模块
- 两个 AM 模块
- 一个 IPIM 模块
- 六个 IDM 单元（如下所示）
- 总长 72 米混合电缆
- 控制电源 = 120 V 交流， 60 Hz
- 主电源 = 480 V 交流 => 675 V 直流

在本例中，假设每个数字量输入使用 24 V 直流电， 50 mA 电流。

| IDM 单元<br>目录号 | 数字量<br>输入 | (带制动器) | 恒定负载<br>(W) | 数字量输入负载<br>(W) | 制动负载<br>(W) | 总负载<br>(W) |
|---------------|-----------|--------|-------------|----------------|-------------|------------|
| MDF-SB1153    | 2         | 是      | 8           | 3.0            | 19.5        | 30.5       |
| MDF-SB1003    | 0         | 否      | 8           | 0              | 0           | 8          |
| MDF-SB1304    | 3         | 否      | 8           | 4.5            | 0           | 12.5       |
| MDF-SB1304    | 0         | 是      | 8           | 0              | 19.5        | 27.5       |
| MDF-SB1003    | 0         | 否      | 8           | 0              | 0           | 8          |
| MDF-SB1153    | 2         | 否      | 8           | 3.0            | 0           | 11         |
| IDM 单元控制电源总负载 |           |        |             |                |             | 97.5       |

IDM 控制电源总负载小于 IPIM 的规定限值，因此该系统配置有效。

步骤 2：估算连接到每个 IPIM 模块的所有 IDM 单元的控制电源负载电流。

根据施加在每个 IDM 上的 IDM 控制电源电压估算每个 IDM 的负载电流。在步骤 1 中计算的负载以 W 为单位，因此，根据以下公式估算负载电流：

$$I_i = \frac{W_i}{V_i}$$

$$I_L = \sum I_i$$

其中：

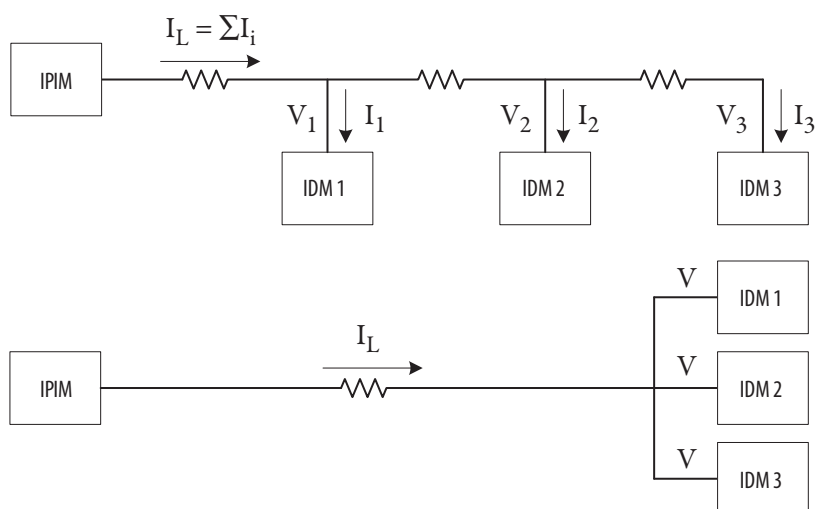
- $I_i$  = IDM i 的 IDM 单元控制电源负载电流
- $W_i$  = IDM i 的负载功率 (W)
- $V_i$  = 施加在 IDM i 上的电压
- $I_L$  = 从 IPIM 流出的 IDM 单元控制电源总负载电流

每个 IDM 单元将所有 IDM 单元的负载电流传送到菊花链，理解这一点很重要。每个 IDM 单元上施加的电压取决于混合电缆的 IDM 单元控制电源导体上的电压降。因而，IDM 单元和 IPIM 模块之间的电缆总长度将会影响 IDM 单元上施加的电压。另外，IDM 单元和 IPIM

模块之间的 IDM 单元数量以及各 IDM 单元之间的电缆长度也会影响 IDM 单元上施加的电压。精确计算要求确定系统型号。

**重要事项** 运动控制分析器 6.000 或更高版本包含详细的型号，可精确预测 IDM 单元控制电源负载电流和连接到每个 IDM 单元的最后一个 IDM 单元的最小 IDM 单元控制电源电压。

本例阐释了一个经过简化的负载估算方法。根据简化假设，所有 IDM 单元连接到混合电缆的末端，因而整个电缆长度支持 IDM 单元控制电源总电流。这也就是说，施加在每个 IDM 单元上的电压均相同，所有 IDM 单元都有最大电压降。下图显示了实际系统和简化系统的对比。



IDM 单元的规定电压范围为 (32...44 V 直流)。IPIM 模块输出电压的技术参数为 (40.4...41.7 V 直流)。请参见 Kinetix Rotary Motion Specifications Technical Data (Kinetix 旋转运动产品规范技术数据，出版号：[GMC-TD001](#))。以下等式显示的是使用简化系统估算 IDM 单元控制电源负载电流的三种方式，假设电压范围为 32...42 V 直流。为了得到最佳的估算结果，应反复进行步骤 2 和 3 (参见下一步)。

- 用 IDM 单元总负载功率除以 32 V 直流，假设所有 IDM 单元都位于电缆全长的末端，且负载电流足以在电缆末端形成允许的最大电压降。这种方法最为保守，得到的负载电流总是偏高。
- 用 IDM 单元总负载功率除以 42 V 直流，假设所有 IDM 单元都在 IPIM 模块上，且混合电缆上没有电压降。这种方法最为宽松，得到的负载电流总是偏低。

- IDM 单元总负载功率除以 37 V 直流是较为平均的情况，其中所有 IDM 单元都有电压降，且等于最大值的 50%。这种情况较为合理，是前述两种极端情况的折中。

$$I_L = \frac{\sum W_i}{V_{32}} \qquad I_L = \frac{\sum W_i}{V_{37}} \qquad I_L = \frac{\sum W_i}{V_{42}}$$

|      |                                                                                                                                                        |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 重要事项 | 确认 IDM 控制电源电流负载小于 IPIM 模块的规定限值 (6.5 A)。请参见 Kinetix Rotary Motion Specifications Technical Data (Kinetix 旋转运动产品规范技术数据，出版号： <a href="#">GMC-TD001</a> )。 |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

对连接到电源导轨的所有 IPIM 模块重复该步骤。

示例

使用该步骤的三个等式计算下列 IDM 单元的控制电源负载电流。

| IDM 单元控制电源电压估算值 (VDC) | IDM 单元控制电源负载电流 (A) |
|-----------------------|--------------------|
| 32                    | 3.05               |
| 37                    | 2.64               |
| 42                    | 2.32               |

在所有负载电流估算值中，IDM 单元控制电源电流负载均小于 IPIM 模块的规定限值，因此该系统配置有效。

### 步骤 3: 确认连接 3 到每个 IPIM 模块的所有 IDM 单元都有足够的控制电源电压。

出于步骤 2 中所述的相同原因，这是一项需要精确完成的复杂计算。该步骤旨在确认菊花链中的最后一个 IDM 单元是否有足够的工作电压。施加电压的估算假设所有 IDM 单元都位于电缆总长的末端，可按以下所示方式进行计算。这种计算方式得到的估算结果相当保守。这是因为它假设所有 IDM 单元的负载电流是由整根电缆的总长来承载的，这将大大高估电缆上的电压降。

$$V_N = 42 - I_L * L_t * R_C$$

其中：

$V_N$  = 最后一个 (第  $N$  个) IDM 单元上的电压

(在简化系统中，实际上指所有 IDM 单元的电压)

$I_L$  = 在步骤 2 中算得的负载电流

$L_t$  = 接至 IDM 单元  $N$  的混合电缆总长度 (m)

$R_C$  = 混合电缆控制电源导体的电阻值 ( $\Omega/m$ ) (0.0274275)

---

|             |                                                                                                                                                   |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>重要事项</b> | 确认 $V_N$ 大于 IDM 的最小电压规定值 (32 VDC)。请参见 Kinetix Rotary Motion Specifications Technical Data (Kinetix 旋转运动产品规范技术数据，出版号： <a href="#">GMC-TD001</a> )。 |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

---

如果不断重复执行步骤 2 和步骤 3 可以得到更好的结果。在步骤 3 中确定的电压应等于步骤 2 中使用的电压值。这样即可得到简化系统的最精确计算值。

示例

采用步骤 3 中的等式从上一步中得到下表 ( 如下所示 )。假设所有 IDM 单元位于电缆总长度末端时的电压估算值列在最后一列中。

| IDM 单元控制电源<br>平均估算电压<br>(VDC) | IDM 单元控制电源<br>负载电流<br>(A) | 最后一个 ( 所有 )<br>IDM 单元上的电压估算值 |
|-------------------------------|---------------------------|------------------------------|
| 32                            | 3.05                      | 36.0                         |
| 37                            | 2.64                      | 36.8                         |
| 42                            | 2.32                      | 37.4                         |

从该示例中可以看出，对于该系统配置， 32 V 平均估算电压很不理想。使用 32 V 作为施加的 IDM 单元电压进行负载电流计算，得到电缆总长度末端的计算电压为 36 V，显然 32 V 的估算值太小。使用 37 V 作为施加的 IDM 单元电压进行负载电流计算，得到电缆总长度末端的计算电压为 36.8 V。因而， 37 V 与该值最为接近，在本例的剩余部分中，将使用负载电流值 2.64 A。IDM 单元总负载电流为一个百分比值，为  $2.64/6.5 = 40.6\%$ 。

电缆总长度末端的电压大于 IDM 单元的最小电压技术参数，因而该系统配置有效。

使用更精确的模型，可算得 IDM 单元控制电源负载电流为 2.42 A，最后一个 IDM 单元上的电压为 40.15 V。IDM 单元控制电源总功率为 103 W，而步骤 1 中计算得到的值为 97.5 W。多出来的 5.5 W 是混合电缆的功率损耗。该示例说明，使用简化系统定型时，IDM 单元控制电源总电流和混合电缆的电压降是如何被高估的。

[表 24](#) 和 [表 25](#) 给出了使用运动控制分析器时每个 IPIM 模块的最大电缆长度。

其中假设：

- 所有 IDM 单元都是 MDF-SB1304 ( 具有最高的制动负载 )。
- 所有 IDM 单元之间的电缆长度相同。
- 最小电缆长度为 1 m (3.3 ft)。
- 从第 2 号单元开始，每隔一个 IDM 单元包含一个制动器。
- 制动器 IDM 单元的数量超过单元总数的 1/2 时，它们将被放置在菊花链的末端。

|      |                               |
|------|-------------------------------|
| 重要事项 | 使用简化系统计算电缆长度时，得到的最大电缆长度将会短得多。 |
|------|-------------------------------|

表 24- 使用运动控制分析器时每个 IPIM 模块的最大电缆长度 (无数字量输入)

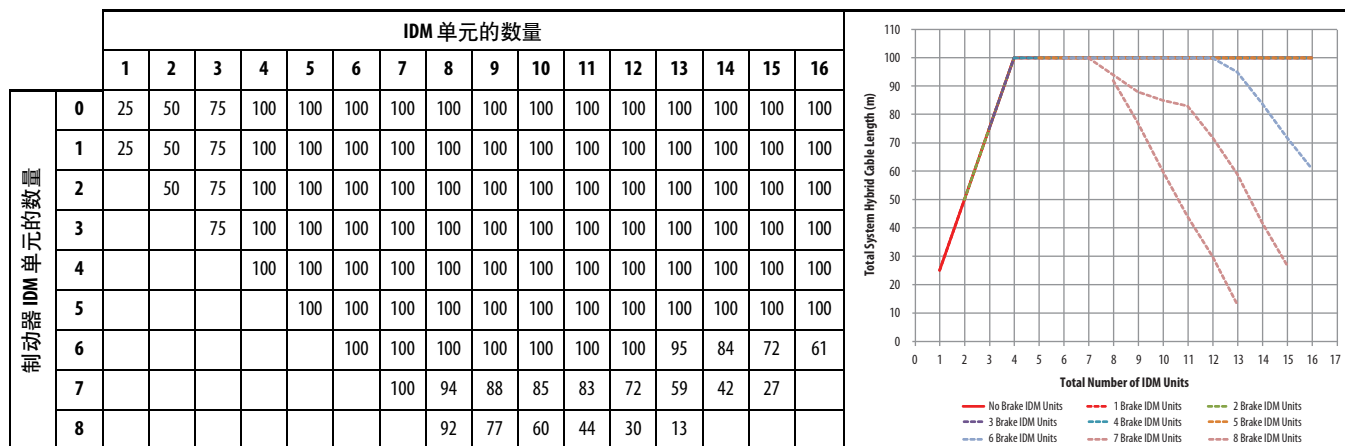
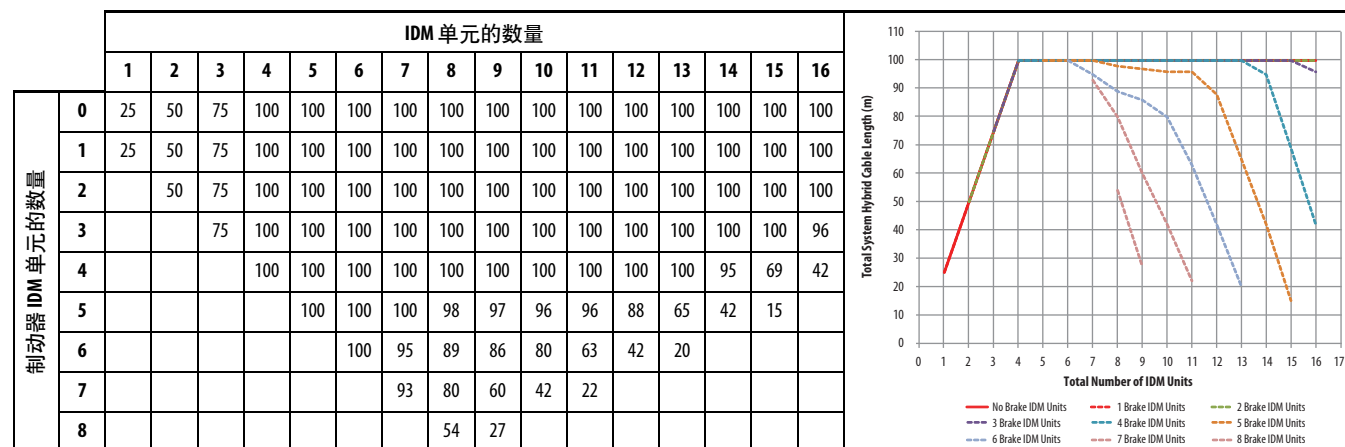


表 25- 使用运动控制分析器时每个 IPIM 模块的最大电缆长度 (数字量输入负载 = 50%)



步骤 4: 根据 IDM 单元控制电源总负载估算每个 IPIM 模块的 IAM 控制电源负载电流和功率损耗。

关于 IPIM 模块的功率损耗和 IPIM 模块控制电源负载的技术参数，请参见 Kinetix Rotary Motion Specifications Technical Data (Kinetix 旋转运动产品规范技术数据，出版号：[GMC-TD001](#))。下文中也给出了该信息。下表包含的等式可用于计算每个 IPIM 模块 IAM 控制电源负载和热耗散。输入值 (x) 是 IPIM 模块提供的 IDM 单元控制电源总负载电流 (百分数)。该值 (单位：A) 在步骤 2 中计算得到。必须将步骤 2 中计算得到的值除以 IPIM 模块控制电源额定负载电流 (6.5 A)。

| IAM 控制电源接口      | IAM 控制电源电流 <sup>(1)</sup> | IPIM 热耗散 <sup>(2)</sup>         |
|-----------------|---------------------------|---------------------------------|
| 120 V AC, 50 Hz | $Y = 3.91x + 0.77$        | $Y = 23.76x^2 + 20.73x + 16.54$ |
| 240 V AC, 50 Hz | $Y = 2.39x + 0.60$        | $Y = 18.56x^2 + 30.19x + 27.41$ |
| 120 V AC, 60 Hz | $Y = 3.72x + 0.83$        | $Y = 14.57x^2 + 11.40x + 20.01$ |
| 240 V AC, 60 Hz | $Y = 2.45x + 0.61$        | $Y = 19.63x^2 + 43.22x + 28.75$ |

(1) Y = IAM 控制电源电流； x = IDM 单元控制电源总负载电流百分比 (从步骤 2 中得到的值)。  
(2) Y = 控制电源负载产生的 IPIM 模块热耗散； x = IDM 单元控制电源总负载电流百分比 (从步骤 2 中得到的值)。

对连接到电源导轨的所有 IPIM 模块执行计算。控制电源负载电流值将用于在后续步骤中确认 IAM、电源导轨和 LIM 的系统定型。

示例

使用提供的等式确定以下值：

- 控制电源 = 120 V AC, 60 Hz
- IDM 控制电源负载电流 = 2.64 A 或 40.6%

计算结果 IAM 控制电源负载电流为 2.32 A， IPIM 模块热耗散值为 29 W。

## 步骤 5: 将电源导轨上所有设备的 IAM 控制电源负载电流相加, 确认 IAM 控制电源总负载电流小于 IAM 和电源导轨的规定限值。

- 将步骤 4 中算得的所有 IPIM 模块的负载电流相加, 计算出 IAM 控制电源总负载电流。
- 使用 Kinetix 6000 Multi-axis Servo Drives User Manual (Kinetix 6000 多轴伺服驱动器用户手册, 出版号: [2094-UM001](#)) 或 Kinetix 6200 and Kinetix 6500 Modular Multi-axis Servo Drives User Manual (Kinetix 6200 和 Kinetix 6500 模块化多轴伺服驱动器用户手册, 出版号: [2094-UM002](#)) 中的“控制电源电流需量”表格, 选择电源导轨上 IAM 和任何 AM 的控制电源电流需量。
- 将这两个值相加, 得到控制电源总电流需量。

在步骤 5 中算得的控制电源负载电流必须小于 Kinetix 6000 Multi-axis Servo Drives User Manual (Kinetix 6000 多轴伺服驱动器用户手册, 出版号: [2094-UM001](#)) 或 Kinetix 6200 and Kinetix 6500 Modular Multi-axis Servo Drives User Manual (Kinetix 6200 和 Kinetix 6500 模块化多轴伺服驱动器用户手册, 出版号: [2094-UM002](#)) 中“控制电源输入电源技术参数”表格中的值。

### 示例

查阅 Kinetix 6000 Multi-axis Servo Drives User Manual (Kinetix 6000 多轴伺服驱动器用户手册, 出版号: [2094-UM001](#)) 或 Kinetix 6200 and Kinetix 6500 Modular Multi-axis Servo Drives User Manual (Kinetix 6200 和 Kinetix 6500 模块化多轴伺服驱动器用户手册, 出版号: [2094-UM002](#)) 中的“控制电源输入电源技术参数”表格, 得到 IAM 和 AM 的控制电源总负载电流为 2.25 A。在前一个步骤中, 算得 IPIM 的值为 2.32 A, 相加得到控制电源总负载电流为 4.57 A。

控制电源负载电流小于 IAM 和电源导轨最大电流技术参数 6.0 A, 因而该系统配置有效。

## 步骤 6: 确定 LIM 是否可用于为 IAM 控制电源负载电流供电，还是必须使用单个分立元件。

要使用 LIM 控制电源接口连接 IAM，步骤 5 中算得的控制电源负载电流必须小于 Line Interface Module (LIM) Installation Instructions (线路接口模块 (LIM) 安装指南，出版号：[2094-IN005](#)) 中列出的值。如果控制电源负载电流超过 LIM 额定值，必须使用独立的分立元件实现控制电源滤波、熔断保护和关断。更多信息，请参见 Kinetix 6000 Multi-axis Servo Drives User Manual (Kinetix 6000 多轴伺服驱动器用户手册，出版号：[2094-UM001](#)) 或 Kinetix 6200 and Kinetix 6500 Modular Multi-axis Servo Drives User Manual (Kinetix 6200 和 Kinetix 6500 模块化多轴伺服驱动器用户手册，出版号：[2094-UM002](#))。

## 步骤 7: 估算每个 IPIM 的直流母线负载电流。

要估算直流母线负载电流，一种方法是分析每个 IDM 单元轴的运动曲线，估算每个运动周期的 RMS 功率。运动控制分析器执行的就是这种分析，分析复杂的运动曲线是个很有挑战性的过程。另一种方法是使用每个 IDM 单元的输出功率技术参数。确定了每个 IDM 单元的输出功率值后，使用以下等式计算每个 IDM 单元的直流母线负载电流值。该等式忽略了混合电缆直流母线上电压降的影响。这种电压降比 IDM 控制电源电压降要小得多，因此忽略它对估算值不会有太大影响。

$$I_{bus} = \frac{P_{out}}{\eta * V_{bus}}$$

其中：

$I_{bus}$  = IDM 单元直流母线电流负载

$P_{out}$  = IDM 单元平均轴输出功率

$\eta$  = 效率，80% (平均值)

$V_{bus}$  = IPIM 模块上的直流母线电压

将连接到 IPIM 模块的所有 IDM 单元的  $I_{bus}$  电流值相加，计算母线总电流。

---

|             |                                                                                                                                                       |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>重要事项</b> | 母线总电流必须小于 IPIM 模块的最大电流技术参数 (24 A rms)。请参见 Kinetix Rotary Motion Specifications Technical Data (Kinetix 旋转运动产品规范技术数据，出版号： <a href="#">GMC-TD001</a> )。 |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

---

### 示例

本例中共有六个 IDM 单元，它们及相应的输出功率如下表所列。母线电流等式用于计算每个 IDM 单元的母线电流值。直流母线电压为 675 VDC。直流母线电流采用 IPIM 模块额定值的百分比形式，为  $12.93 / 24 = 53.9\%$ 。

| IDM 单元目录号  | (带制动器) | 输出功率额定值 (kW) | 母线电流估算值 (A rms) |
|------------|--------|--------------|-----------------|
| MDF-SB1153 | 是      | 1.00         | 1.85            |
| MDF-SB1003 | 否      | 1.10         | 2.04            |
| MDF-SB1304 | 否      | 1.39         | 2.57            |
| MDF-SB1304 | 是      | 1.24         | 2.30            |
| MDF-SB1003 | 否      | 1.10         | 2.04            |
| MDF-SB1153 | 否      | 1.15         | 2.13            |
| 总计         |        |              | 12.93           |

直流母线电流小于 IPIM 模块的持续电流技术参数，因此该系统配置有效。

### 步骤 8: 根据 IDM 单元控制电源和直流母线负载电流估算直流母线负载电流的 IPIM 模块功耗和 IPIM 模块总功耗。

关于 IPIM 模块功耗的技术参数，请参见 Kinetix Rotary Motion Specifications Technical Data (Kinetix 旋转运动产品规范技术数据，出版号：[GMC-TD001](#))。下面的等式也给出了该信息。该等式可用于估算 IPIM 模块的功耗 (W)，它是直流母线负载电流的函数，以最大额定值 (24 A rms) 的百分比表示。

$$\text{功耗} = 33.95x^2 + 3.18x$$

将该等式算得的功耗值与步骤 4 中得到的 IDM 系统控制电源总负载电流的功耗相加。这就是 IPIM 模块的总功耗。

对每个 IPIM 模块重复该步骤。

### 示例

计算得到直流母线电流为 12.93 A，或 IPIM 额定值的 53.9%。该直流母线电流值对应的功耗为 11.7 W。算得的 IDM 控制电源总功耗 (步骤 4) 为 29 W。因此，IPIM 模块的总功耗为 40.7 W。

## 符号

- “单位”选项卡 82
- “连接”选项卡 85
- “转换”选项卡 82

## 数字

### 3 类

- 停止类别定义 106
- 要求 106

## 字母

### CE

- 符合 CE 110
- 符合要求 110
- 合规性 110
- 要求 21

### CompactLogix SERCOS 模块 117

### ControlFLASH

- 固件升级 117
- 故障处理 123, 127
- 软件套件 117
- 验证升级 128

### ControlLogix SERCOS 模块 117

### DriveExplorer 20

### EMC

- 指令 110

### EN 61508 106

### EN 62061 106

### EtherNet/IP

- PORT1 和 PORT2 连接器 65
- 连接电缆 65
- 连接器 44

### IDM 单元

- 安装 35, 36
- 产品目录号说明 19
- 传感器连接 48
- 电缆长度 21
- 对齐 36
- 混合电缆连接器 46
- 连接器 45
- 数字量输入连接器 47
- 网络电缆连接器 47
- 指示灯 45, 93

### IDM 单元过热 95

### IDM 故障诊断 97

### IDM 系统

- 固件升级 117
- 连接器数据 39

### IDM 系统安装

- 安装要求 24
- 机壳选型 26
- 间距要求 27, 28

### IDM 系统接地 56

### IDM 系统手动定型 130

### IPIM 模块

- 产品目录号说明 19, 33
- 初始化故障 96
- 更换 102
- 故障类型 96
- 故障诊断 95
- 连接器 40
- 网络地址, 设置 71
- 显示屏 68
- 指示灯 40

### ISO 13849-1 CAT 3

- 停止类别定义 106
- 要求 106

### PFD、PFH 和 MTTFd 定义 109

### RSLinux 软件 117

### RSLogix 5000 软件 75, 117

### SERCOS 连接器 43

### SERCOS 模块 75, 77

### SoftLogix SERCOS PCI 卡 117

### Web 浏览器, 查看状态 99

## A

### 安全产品目录 112

### 安全断开扭矩

- PFD、PFH 和 MTTFd 109
- 工作 106
- 功能, IDM 单元 111
- 故障处理 107
- 接线 109
- 连接器 42
- 旁路 111
- 运动控制允许跳线 111

### 安装 IDM 系统 23, 35

### 安装 IPIM 模块 32 - 34

- 电源导轨 32

### 安装计划 23

## B

### 本手册中使用的规范 9

## C

### 测试轴

- “连接”选项卡 85

### 产品目录号

- IDM 单元 19
- IPIM 模块 19, 33
- 附件 19
- 说明 19
- 替换部件 19

### 出版物, 相关 9

### 传感器连接 48

### 从 IAM 16

### 错误代码, IDM 系统 89

**D**

带宽 88  
 低压指令 110  
 典型安装  
   不带 LIM 15  
   带 LIM 14  
   公共母线 17  
 典型通信配置 18  
 典型硬件配置 13  
 电缆  
   光纤电缆长度 61  
   类别 30  
 电缆长度  
   IDM 单元 21  
   限制 23  
 电缆连接器  
   IPIM 模块 44  
 电缆屏蔽夹 57  
 电源导轨 32  
 电源技术参数 51  
 电噪声的抑制 29  
 端口状态指示灯 92  
 对齐 IDM 单元 36

**F**

反馈技术参数 54  
 峰值占空比 52  
 敷设电源和信号线 56  
 附件  
   产品目录号说明 19

**G**

更换 IPIM 模块 102  
 工具菜单 70  
 固件升级 117  
   验证升级 128  
 故障处理  
   ControlFLASH 123, 127  
   Logix/ 驱动故障情况 97  
   安全断开扭矩 107  
   安全预防措施 89  
   错误代码 E49 107  
   关机 97  
   仅状态 97  
   禁用驱动器 97  
   停止运动 97  
   一般系统异常 94  
     IDM 单元过热 95  
     SERCOS 94  
     不旋转 95  
     加速 / 减速 94  
     速度 94  
     异常噪声 95  
     噪声 94  
     轴不稳定 94  
 故障动作  
   选项卡 83  
 故障复位 95

**故障类型**

  IPIM 模块 96  
 故障诊断 95  
 故障状态, 读取 90  
 关机 97  
 光纤  
   RX 和 TX 连接器 43, 61  
 光纤电缆  
   示例 62, 63, 64

**H**

合规性  
   CE 21  
   机构 21  
 混合电缆连接器 46  
 混合连接器 41  
 机构合规性 21  
 机壳  
   选型 26  
   要求 24

**J**

集成轴模块  
   轴属性 82  
 集线器  
   运动控制允许跳线 42  
 技术参数  
   反馈 54  
   数字量输入 51  
   占空比 52  
   制动器超控输入 51  
 加速 / 减速异常 94  
 夹子  
   电缆屏蔽 57  
 间距要求  
   IDM 单元 28  
   IPIM 模块 27  
 兼容性  
   DriveExplorer 20  
   人机界面模块 (HIM) 20  
   软件 20  
   组件 20  
 接线  
   安全断开扭矩电路 109  
   敷设电源和信号线 56  
   混合连接器 59  
   接地 56  
   网络电缆 60  
   要求 55  
   一般系统 57  
   以太网电缆 65  
 接线图, IDM 系统 115  
 节点地址 79  
   示例 73, 74  
 解析状态指示灯 92  
 仅状态 97  
 禁用驱动器 97  
 绝对位置 54

**K**

控制器属性 76

**L**

类别, 电缆 30

例外 / 故障行为 97

连接

以太网电缆 65

连接器描述 44

EtherNet/IP 44

SERCOS 43

安全断开扭矩 42

混合 41

使能 43

直流总线 41

**M**

面板要求 24

模块属性

SERCOS 77

驱动模块 79

模块状态指示灯 92

母线总电容 16

**P**

旁路, IDM 单元 60

培训 9

配置

logix 控制器 75

SERCOS 75, 77

节点地址 72

驱动模块 79

延迟时间 83

轴属性 82

配置 IDM 系统 67

**Q**

其他资源 9

启动顺序 69

启用时间同步 76

驱动器状态 (D) 指示灯 93

**R**

热耗散 26

人机界面兼容性 20

认证

PL 和 SIL 106

TÜV 莱茵 105

用户责任 105

日期 / 时间选项卡 76

熔断器

产品目录号 25

更换 26

类型 25

位置 25

软件

RSLogix 5000 75

软件兼容性 20

**S**

上电 84

使能连接器 43

首字母缩略语 9

数据传输速率 78

数据类型 80

数字量输入

传感器连接 48

电缆示例 50

技术参数 51

连接器 47

**T**

替换部件

产品目录号说明 19

停止运动 97

通电 84

通信配置

典型 18

**W**

网络 44

网络地址

IPIM 71

网络电缆 60

网络电缆连接器

IDM 单元 47

网络状态 (N) 指示灯 93

网络状态指示灯, IPIM 模块 92

**X**

系统安装要求 24

系统定型 23, 129

系统概述

不带 LIM 15

带 LIM 14

公共母线 17

系统组件 11

下载程序 83

显示屏

工具 70

启动 69

信息 69

相关出版物 9

信息显示屏 69

**Y**

- 延迟时间 83
- 硬件配置
  - 典型 13
- 硬件使能输入 85, 87
- 用户自定义配置文件 75
- 预充电 16
- 运动控制允许跳线 42, 111
- 运动组属性 81

**Z**

- 噪声 94, 95
- 整定轴
  - 带宽 88
  - 整定选项卡 87
- 直流公共母线
  - 从 IAM 16
  - 母线总电容 16
  - 预充电 16
  - 主 IAM 16
- 直流母线状态指示灯 92
- 直流总线连接器 41
- 制动器超控输入 51
- 周期时间 78
- 轴不稳定 94
- 轴模块
  - 轴属性 82
- 主 IAM 16
- 状态指示灯
  - IPIM 92
    - 端口, IPIM 92
    - 模块, IPIM 92
    - 驱动器状态 (D), IDM 93
    - 网络 (N), IDM 93
    - 网络, IPIM 92
    - 直流母线, IPIM 92



# 罗克韦尔自动化公司支持

罗克韦尔自动化在网站上提供技术信息，帮助您使用其产品。

访问 <http://www.rockwellautomation.com/support>，您可以获取技术及应用说明、示例代码和软件服务包的链接。您也可以访问我们的支持中心 (<https://rockwellautomation.custhelp.com/>)，获取软件更新，寻求支持对话，浏览论坛，查询技术信息及常见问题，还可以在此注册，接收产品更新通知。

此外，我们还提供多种安装、配置和故障处理支持计划。如需了解更多信息，请联系您当地的经销商或罗克韦尔自动化代表，或访问 <http://www.rockwellautomation.com/services/online-phone>。

## 安装协助

如果您在安装后的 24 小时内遇到问题，请查阅本手册中包含的信息。您可以联系客户支持来获取首次帮助，以协助您安装好产品并完成试运行。

|            |                                                                                                                                                                                                                               |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 美国或加拿大     | 1.440.646.3434                                                                                                                                                                                                                |
| 美国或加拿大以外地区 | 使用 <a href="http://www.rockwellautomation.com/rockwellautomation/support/overview.page">http://www.rockwellautomation.com/rockwellautomation/support/overview.page</a> 上的 <a href="#">Worldwide Locator</a> ，或联系当地的罗克韦尔自动化代表。 |

## 新产品退货

在所有产品出厂前，罗克韦尔自动化公司都会进行测试，以确保产品完全可用。但是，如果您的产品因无法正常工作需要退货，请遵循下列步骤。

|        |                                                |
|--------|------------------------------------------------|
| 美国     | 联系您的分销商。必须向分销商提供客户支持案例代码（可拨打以上电话号码获取）才能完成退货流程。 |
| 美国以外地区 | 有关退货手续，请联系您当地的罗克韦尔自动化代表。                       |

## 文档反馈

您的意见将帮助我们改进文档，以更好地满足您的要求。如有任何关于如何改进本文档的建议，请填写 <http://www.rockwellautomation.com/literature/> 上提供的表单（出版号：[RA-DU002](#)）。

罗克韦尔自动化在其网站上提供产品最新的环境信息：

<http://www.rockwellautomation.com/rockwellautomation/about-us/sustainability-ethics/product-environmental-compliance.page>。

中文网址 [www.rockwellautomation.com.cn](http://www.rockwellautomation.com.cn)

新浪微博 [www.weibo.com/rockwellchina](http://www.weibo.com/rockwellchina)

### 动力、控制与信息解决方案总部

美洲地区：罗克韦尔自动化，南二大街1201号，密尔沃基市，WI 53204-2496 美国，电话：(1) 414.382.2000，传真：(1) 414.382.4444

欧洲/中东/非洲：罗克韦尔自动化，NV, Pegasus Park, De Kleetlaan 12a, 1831布鲁塞尔，比利时，电话：(32) 2 663 0600，传真：(32) 2 663 0640

亚太地区：罗克韦尔自动化，香港数码港道100号数码港3座F区14楼1401-1403 电话：(852)2887 4788 传真：(852)2508 1486

中国总部：上海市徐汇区虹梅路1801号宏业大厦 邮编：200233 电话：(86 21)6128 8888 传真：(86 21)6128 8899

客户服务电话：**400 620 6620** (中国地区) **+852 2887 4666** (香港地区)