

# AKD™, AKD™ BASIC, AKD™ PDMM 安装手册



版本：K, 2012年12月

适用于AKD、AKD BASIC 硬件修订版D

适用于AKD BASIC-I/O 硬件修订版DA

适用于AKD PDMM 硬件修订版DB

文档号 903-200003-06

原始文档



专利审批中

在产品的使用期限内，所有的手册都是产品的一部分。将手册转交给产品的最终用户和所有者。

**KOLLMORGEN**

*Because Motion Matters™*

## 文档修订记录

修订版本	备注
-, 11/2009	Beta 发布版本
-, 12/2009	数字输入/输出修正, 若干更新
A, 2010 年 3 月	CAN 端子接线端子“可选”, 更新了数据动态制动器, 对旋变信号进行了重命名, CE 证书, 更新了 X9 说明, 完成了技术数据
B, 2010 年 6 月	若干更新, 修正了尺寸及拼写错误, 开启/关闭时间图
C, 2010 年 7 月	开启/关闭时间图, 修正了拼写错误, 更新了封面布局
D, 2011 年 1 月	硬件版本 C, STO 认证, 更改了电压级别的数字输入
E, 2011 年 4 月	扩大了模拟输入/输出规格, 更新了单相/两相电源
F, 2011 年 10 月	PROFINET RT, Modbus TCP, 若干更新, 更新了封面布局
G, 2012 年 3 月	添加了 AKD PDMM, 删除了 270 Vac 电源, 扩展了部件号方案, EnDat 2.2 @ X9, 更新了“停止”一章, 尺寸绘图
H, 2012 年 5 月	添加了 AKD-T-IC, 添加了 I/O 扩展卡信号, 更新了 PDMM 错误代码
J, 2012 年 8 月	新增了智能绝对编码器(多摩川)和 BiSS C, 更新了 X21 & X22 引脚分配
K, 2012 年 12 月	反馈线路图更新, 缩印提示, 故障列表更新, 再生恢复

## 硬件修订版 (HR)

AKD	AKD-M	AKD-T-IC	固件	WorkBench	KAS IDE	备注
A	-	-	始于 1.3	始于 1.3	-	AKD 初始修订版本
C	-	-	始于 1.5	始于 1.5	-	通过 STO 认证, 发布了 PROFINET RT
D	DB	DA	始于 1.6	始于 1.6	始于 2.5	控制板修订版本 9, AKD PDMM 初始修订版本, AKD BASIC-IC 初始修订版本

## 商标

- AKD 是 Kollmorgen™ Corporation 的注册商标
- EnDat 是 Dr. Johannes Heidenhain GmbH 的注册商标
- EtherCAT 是 Beckhoff Automation GmbH 的注册商标和专利技术
- Ethernet/IP 是 ODVA, Inc. 的注册商标
- Ethernet/IP 通信栈: 版权所有 (c) 2009, Rockwell Automation
- HIPERFACE 是 Max Stegmann GmbH 的注册商标
- PROFINET 是 PROFIBUS 和 PROFINET International (PI) 的注册商标
- SIMATIC 是 SIEMENS AG 的注册商标
- Windows 是 Microsoft Corporation 的注册商标

## 当前专利

- 美国专利 5,162,798( 在控制卡 R/D 中使用)
- 美国专利 5,646,496( 在控制卡 R/D 和 1 Vp-p 反馈接口中使用)
- 美国专利 6,118,241( 在控制卡简单动态制动中使用)
- 美国专利 8,154,228( 电机动态制动)
- 美国专利 8,214,063( 基于频率响应的自动调谐控制系统)

如有提升设备性能的技术变更, 恕不另行通知!

## 美国印刷

本档知识产权归 Kollmorgen™ 所有。版权所有。未经 Kollmorgen™ 书面许可, 不得以任何形式( 利用影印、缩微胶片或任何其他方法) 复制本档的任何部分, 也不得利用电子手段存储、处理、复制或分发本档的任何部分。

# 1 目录

1 目录 .....	3
2 综述 .....	9
2.1 关于本手册 .....	10
2.2 目标群体 .....	10
2.3 印刷版(纸质版)的说明 .....	10
2.4 使用 PDF 格式 .....	11
2.5 所用缩写词 .....	11
2.6 所用符号 .....	12
2.7 所用标准 .....	13
3 安全性 .....	14
3.1 安全说明 .....	15
3.2 依照指示使用 .....	16
3.3 禁止的使用 .....	16
4 认证 .....	17
4.1 符合 UL/cUL .....	18
4.1.1 UL 标记 .....	18
4.2 CE 符合性 .....	20
4.2.1 机器制造商的欧洲指令和标准 .....	21
4.2.2 EC 符合性声明 .....	22
4.3 安全扭矩关闭 (STO) .....	23
5 处理 .....	24
5.1 运输 .....	25
5.2 包装 .....	25
5.3 存储 .....	25
5.4 维护和清洁 .....	26
5.5 拆卸 .....	26
5.6 修理和处理 .....	26
6 包装 .....	27
6.1 提供的包装 .....	28
6.2 铭牌 .....	28
6.3 部件号方案 .....	29
7 技术说明和数据 .....	30
7.1 数字驱动器 AKD 系列 .....	31
7.2 环境条件、通风和安装位置 .....	33
7.3 机械数据 .....	33
7.4 输入/输出 .....	34
7.5 电气数据 AKD-xzzz06 .....	35
7.6 AKD-xzzz07 电气数据 .....	36
7.7 性能数据 .....	37
7.8 建议的拉紧扭矩 .....	37
7.9 保险功能 .....	38
7.9.1 外部电源保险功能 .....	38

---

7.9.2 外部 24 V 电源保险功能 .....	38
7.9.3 外部再生电阻保险功能 .....	38
<b>7.10 接地系统 .....</b>	<b>38</b>
<b>7.11 接线端子 .....</b>	<b>39</b>
<b>7.12 电缆和电线要求 .....</b>	<b>40</b>
7.12.1 综述 .....	40
7.12.2 电缆横截面和要求 .....	40
<b>7.13 动态制动 .....</b>	<b>41</b>
7.13.1 再生电路 .....	41
7.13.1.1 功能描述 .....	41
7.13.1.2 AKD-xzzz06 的技术数据 .....	42
7.13.1.3 AKD-xzzz07 的技术数据 .....	43
<b>7.14 开启和关闭行为 .....</b>	<b>44</b>
7.14.1 标准操作中的开启行为 .....	45
7.14.2 关闭行为 .....	46
7.14.2.1 使用 DRV.DIS 命令的关闭行为 .....	46
7.14.2.2 使用数字输入( 受控停止) 的关闭行为 .....	47
7.14.2.3 使用硬件使能输入( 不受控停止) 的关闭行为 .....	47
7.14.2.4 发生故障时的关闭行为 .....	48
<b>7.15 停止 / 紧急停止 / 紧急关闭 .....</b>	<b>51</b>
7.15.1 停止 .....	51
7.15.2 紧急停止 .....	52
7.15.3 紧急关闭 .....	52
<b>7.16 安全扭矩关闭 (STO) .....</b>	<b>53</b>
7.16.1 安全特性数据 .....	53
7.16.2 依照指示使用 .....	53
7.16.3 禁止的使用 .....	53
7.16.4 安全说明 .....	54
7.16.5 技术数据和引脚分配 .....	54
7.16.6 外壳, 接线 .....	54
7.16.7 功能描述 .....	55
7.16.7.1 信号图( 序列) .....	55
7.16.7.2 控制电路( 示例) .....	56
7.16.7.3 功能测试 .....	57
7.16.7.4 电源电路( 示例) .....	57
<b>7.17 触电保护 .....</b>	<b>58</b>
7.17.1 泄漏电流 .....	58
7.17.2 残余电流保护设备 (RCD) .....	58
7.17.3 隔离变压器 .....	58
<b>8 机械安装 .....</b>	<b>59</b>
8.1 安全说明 .....	60
8.2 机械安装指南 .....	60
8.3 机械绘图标准宽度 .....	61
8.3.1 AKD-xzzz06 控制柜布局, 标准宽度 .....	61
8.3.2 AKD-xzzz07 控制柜布局, 标准宽度 .....	62
8.3.3 AKD-xzzz06 尺寸, 标准宽度 .....	63
8.3.4 AKD-xzzz07 尺寸, 标准宽度 .....	64
8.4 机械绘图延长宽度 .....	65

8.4.1 控制柜布局, AKD-M00306 示例	65
8.4.2 控制柜布局, AKD-M00307 示例	66
8.4.3 AKD-xzzz06 尺寸, 延长宽度	67
8.4.4 AKD-xzzz07 尺寸, 延长宽度	68
<b>9 电气安装</b>	<b>69</b>
9.1 安全说明	70
9.2 电气安装指南	71
9.3 接线	72
9.4 伺服系统组件	73
9.5 AKD-B、AKD-P、AKD-T 连接概览	75
9.5.1 AKD-x00306、AKD-x00606 接线端子分配	75
9.5.2 AKD-x01206 接线端子分配	75
9.5.3 AKD-x02406 和 AKD-xzzz07 接线端子分配	76
9.5.4 AKD-x00306、AKD-x00606 连接图	77
9.5.5 AKD-x01206 连接图	78
9.5.6 AKD-x02406 和 AKD-xzzz07 连接图	79
9.6 AKD-M 连接概览	80
9.6.1 AKD-M00306、AKD-M00606 接线端子分配	80
9.6.2 AKD-M01206 接线端子分配	80
9.6.3 AKD-M00307、AKD-M00607、AKD-M01207 接线端子分配	81
9.6.4 AKD-M00306、AKD-M00606 连接图	82
9.6.5 AKD-M01206 连接图	83
9.6.6 AKD-M00307、AKD-M00607、AKD-M01207 连接图	84
9.7 EMI 噪声抑制	85
9.7.1 EMI 噪声抑制建议	85
9.7.2 具有外部屏蔽母线的屏蔽	86
9.7.2.1 屏蔽概念	86
9.7.2.2 屏蔽母线	87
9.7.3 驱动器的屏蔽连接	88
9.7.3.1 接地板	88
9.7.3.2 屏蔽连接夹	88
9.7.3.3 带有屏蔽连接的电机接线端子 X2	88
9.8 电气电源连接	89
9.8.1 AKD-xzzz06 连接到各种电源网络( 120V 至 240V)	89
9.8.2 AKD-xzzz07 连接到各种电源网络( 240V 至 480V)	90
9.8.3 24 V 辅助电源 (X1)	91
9.8.4 电源连接 (X3, X4)	92
9.8.4.1 三相连接( 所有 AKD 类型)	92
9.8.4.2 单相连接( 仅限 AKD-x00306 至 AKD-x01206)	93
9.9 外部再生电阻 (X3)	94
9.10 直流母线接口 (X3)	95
9.11 电机连接	96
9.11.1 电机电源 (X2)	97
9.11.1.1 电缆长度 $\leq 25$ m	97
9.11.1.2 电缆长度 $>25$ m	97
9.11.2 电机制动抱闸 (X2)	98
9.12 反馈连接	99
9.12.1 反馈接线端子 (X10)	100

9.12.2 旋变 .....	101
9.12.3 SFD .....	102
9.12.4 带 BiSS 的编码器 .....	103
9.12.4.1 BiSS ( 模式 A) 模拟 .....	103
9.12.4.2 BiSS ( C 模式) 数字 .....	104
9.12.5 EnDat 2.1 正弦编码器 .....	105
9.12.6 EnDat 2.2 编码器 .....	106
9.12.7 Hiperface 正弦编码器 .....	107
9.12.8 正弦编码器 .....	108
9.12.9 增量编码器 .....	109
9.12.10 多摩川智能绝对编码器 .....	110
<b>9.13 电子齿轮传动，主从操作 .....</b>	<b>111</b>
9.13.1 技术特性与引脚分配 .....	111
9.13.1.1 接线端子 X7 输入 .....	111
9.13.1.2 接线端子 X9 输入 .....	112
9.13.1.3 接线端子 X9 输出 .....	112
9.13.2 命令编码器信号连接 .....	113
9.13.2.1 增量编码器输入 5 V (X9) .....	113
9.13.2.2 增量编码器输入 24 V (X7) .....	113
9.13.2.3 具有 EnDat 2.2 输入 5 V (X9) 的编码器 .....	114
9.13.3 脉冲/方向信号连接 .....	115
9.13.3.1 脉冲/方向输入 5 V (X9) .....	115
9.13.3.2 脉冲/方向输入 5V (X7) .....	115
9.13.4 向上/向下信号连接 .....	116
9.13.4.1 向上/向下输入 5 V (X9) .....	116
9.13.4.2 向上/向下输入 24 V (X7) .....	116
9.13.5 模拟编码器输出 (EEO) .....	117
9.13.6 主从控制 .....	118
<b>9.14 I/O 连接 .....</b>	<b>119</b>
9.14.1 I/O 接线端子 X7 和 X8( AKD 所有型号) .....	119
9.14.2 I/O 接线端子 X21、X22、X23 和 X24( 仅限带 I/O 扩展卡的 AKD-T 驱动器) .....	120
9.14.3 I/O 接线端子 X35 和 X36( 仅 AKD-M) .....	122
9.14.4 模拟输入 (X8, X24) .....	123
9.14.5 模拟输出 (X8, X23) .....	124
9.14.6 模拟输入 (X7/X8) .....	125
9.14.6.1 数字输入 1 和 2 .....	127
9.14.6.2 数字输入 3 至 7 .....	127
9.14.6.3 数字输入 8( 使能) .....	127
9.14.7 数字输出 (X7/X8) .....	128
9.14.7.1 数字输出 1 和 2 .....	128
9.14.7.2 故障继电器触点 .....	129
9.14.8 数字输入，带 I/O 扩展 (X21, X22) .....	130
9.14.9 数字输出，带 I/O 扩展 (X23/X24) .....	132
9.14.9.1 数字输出 21 至 24、26 至 29 .....	132
9.14.9.2 数字继电器输出 25、30 .....	133
9.14.10 AKD-M 的数字输入 (X35/X36) .....	134
9.14.11 AKD-M 的数字输出 (X35/X36) .....	136
9.14.11.1 数字输出 21 和 22 .....	136

<b>9.15 LED 显示屏</b>	<b>137</b>
<b>9.16 旋转开关 (S1, S2, RS1)</b>	<b>138</b>
9.16.1 with AKD-B、-P、-T 型号的旋转开关 S1 和 S2	138
9.16.2 AKD-M 型号的旋转开关 RS1	138
<b>9.17 按钮 (B1, B2, B3)</b>	<b>139</b>
9.17.1 AKD-B、-P、-T 的按钮 B1	139
9.17.2 AKD-M 的按钮 B1、B2、B3	139
<b>9.18 SD 卡插槽</b>	<b>140</b>
9.18.1 I/O 扩展卡的 SD 卡插槽	140
9.18.2 AKD-M 型号的 SD 卡插槽	141
<b>9.19 服务接口 (X11, X32)</b>	<b>142</b>
9.19.1 引脚分配 X11, X32	142
9.19.2 服务总线协议 X11, X32	142
9.19.3 可能的网络配置	142
9.19.4 AKD-B、AKD-P、AKD-T 型号 IP 地址设置	143
9.19.5 设置 AKD-M IP 地址	145
9.19.6 Modbus TCP	146
<b>9.20 CAN-总线接口 (X12/X13)</b>	<b>146</b>
9.20.1 AKD-CC 型号的 CAN-总线激活	147
9.20.2 CAN-总线波特率	148
9.20.3 CAN-总线的节点地址	149
9.20.4 CAN-总线端子	149
9.20.5 CAN-总线电缆	149
9.20.6 CAN-总线接线	150
<b>9.21 运动总线接口 (X5/X6/X11)</b>	<b>151</b>
9.21.1 引脚分配 X5、X6、X11	151
9.21.2 总线协议 X5、X6、X11	151
9.21.3 EtherCAT	152
9.21.3.1 AKD-CC 型号的 EtherCAT 激活	152
9.21.4 SynqNet	153
9.21.5 PROFINET	153
9.21.6 以太网/IP	153
<b>10 设置</b>	<b>154</b>
<b>10.1 安全说明</b>	<b>155</b>
<b>10.2 AKD-B、AKD-P、AKD-T 设置</b>	<b>156</b>
10.2.1 设置软件 WorkBench	156
10.2.2 依照指示使用	156
10.2.3 软件描述	157
10.2.4 硬件要求	157
10.2.5 操作系统	157
10.2.6 Windows 2000/XP/VISTA/7 下的安装	158
10.2.7 AKD-B、AKD-P、AKD-T 首次驱动器测试	159
10.2.7.1 AKD 的拆箱、安装和接线	159
10.2.7.2 空载条件下测试驱动器所需的最少接线	159
10.2.7.3 设置 IP 地址	160
10.2.7.4 确认连接	160
10.2.7.5 安装并启动 WorkBench	161
10.2.7.6 在 WorkBench 中设置驱动器 IP 地址	161

---

10.2.7.7 使用安装向导来使能驱动器 .....	161
<b>10.3 设置 AKD-M .....</b>	<b>162</b>
10.3.1 设置软件KAS IDE .....	162
10.3.2 依照指示使用 .....	162
10.3.3 软件描述 .....	163
10.3.4 硬件要求 .....	163
10.3.5 操作系统 .....	163
10.3.6 Windows XP/7 下的安装 .....	164
10.3.7 AKD-M 首次驱动器测试 .....	165
10.3.7.1 AKD PDMM 的拆箱、安装和接线 .....	165
10.3.7.2 空载条件下测试驱动器所需的最少接线 .....	165
10.3.7.3 设置 IP 地址 .....	166
10.3.7.4 确认连接 .....	166
10.3.7.5 安装并启动 KAS IDE .....	167
10.3.7.6 在 KAS IDE 中设置驱动器 IP 地址 .....	168
10.3.7.7 开始新项目 .....	169
<b>10.4 故障和警告消息 .....</b>	<b>172</b>
10.4.1 AKD 故障和警告消息 .....	172
10.4.2 AKD-T 的附加故障消息 .....	182
10.4.3 AKD-M 的附加错误和报警消息 .....	183
10.4.3.1 错误 .....	183
10.4.3.2 报警 .....	185
<b>10.5 排除 AKD 故障 .....</b>	<b>186</b>
<b>11 索引 .....</b>	<b>187</b>



## 2 综述

---

2.1 关于本手册 .....	10
2.2 目标群体 .....	10
2.3 印刷版(纸质版)的说明 .....	10
2.4 使用 PDF 格式 .....	11
2.5 所用缩写词 .....	11
2.6 所用符号 .....	12
2.7 所用标准 .....	13

## 2.1 关于本手册

本手册(即《AKD 安装手册》)介绍了 AKD 系列的数字驱动器,且包含用于安全安装 AKD 所需的信息。驱动器随附的 DVD 中有本手册的电子版(pdf 格式)。可从 Kollmorgen™ 网站(www.kollmorgen.com)下载本手册的更新内容。

本文档符合“EC 机械指令 (2006/42/EC)”对“说明手册”的所有要求。

附加文档中包括以下内容:

- 《AKD 用户指南》。本手册介绍了驱动器在一般应用中的使用方法,还提供了一些有关使用 AKD 获得最佳系统性能方面的提示。《用户指南》中包含《参数和命令参考指南》。本指南提供了用于对 AKD 进行编程的参数和命令文档。
- 《AKD CAN-总线通信》。本手册介绍了驱动器在 CANopen 应用中的使用方法。
- 《AKD EtherCAT 通信》。本手册介绍了驱动器在 Ethernet 应用中的使用方法。
- 《AKD PROFINET RT 通信》。本手册介绍了驱动器在 PROFINET RT 应用中的使用方法。AKD
- 《AKD Ethernet/IP 通信》。本手册介绍了驱动器在 Ethernet/IP 中的使用方法。
- 《AKD SynqNet 通信》。本手册介绍了驱动器在 SynqNet 应用中的使用方法。AKD
- 《附件手册》。本手册提供了同 AKD 一起使用的附件(例如:电缆和再生电阻)的文档。本文档根据地城差异存在不同版本。

## 2.2 目标群体

本手册的目标受众应具有以下资格:

- 运输:只能由具备处理静电敏感部件相关知识的人员执行。
- 拆箱:只能由在电气方面具有资质的人员执行。
- 安装:只能由在电气方面具有资质的人员执行。
- 基本测试:只能由具有电气工程和驱动器技术相关知识的合格人员执行

合格的人员必须了解并遵守以下标准:

- ISO 12100、IEC 60364 和 IEC 60664
- 国家事故预防条例



### 警告

在操作期间,存在可能会导致人员死亡、严重受伤或财产损失的危险。要安全地操作 AKD,您必须遵守本手册中的所有安全说明。使用 AKD 的系统操作员必须要求所有人员在使用驱动器之前应事先阅读并了解本手册中的内容。

## 2.3 印刷版(纸质版)的说明

每件产品随附一份纸质手册。为了环保,文档大小有所缩减,并用 A5 纸打印。

### 注释

如不便阅读缩印版,您可以按 1:1 比例在 A4 纸上打印和使用 PDF 版本。产品随附的 DVD 中提供了 PDF 版本,也可在 Kollmorgen™ 网站上下载 PDF 版。

## 2.4 使用 PDF 格式

本文档包含多个便于您导航的功能






交叉引用	目录和索引中包含活动的交叉引用。
目录和索引	各个行即为活动的交叉引用。单击相应的行，即会显示相应的页面。
文本中的页面/章节编号	具有交叉引用的页面/章节编号即为活动的链接。

## 2.5 所用缩写词











缩写词	含义
AGND	模拟接地
CE	欧盟
COM	个人计算机的串行接口
DCOMx	用于数字输入的通信线路( x=7 或 8)
磁盘	磁性存储设备( 软盘、硬盘)
EEPROM	电可擦可编程内存
EMC	电磁兼容性
F-SMA	符合 IEC 60874-2 标准的光纤电缆接线端子
KAS	Kollmorgen Automation Suite
KAS IDE	用于 AKD PDMM 驱动器的设置软件( Kollmorgen Automation Suite 集成开发环境)
LED	发光二极管
LSB	低有效字节( 位)
MSB	主有效字节( 位)
NI	零脉冲
PC	个人计算机
PE	保护接地
PLC	可编程逻辑控制
PWM	脉冲宽度调制
RAM	随机访问存储器( 易失内存)
$R_{\text{Brake}}/R_{\text{B}}$	再生电阻( 也称制动电阻)
RBext	外部再生电阻
RBint	内部再生电阻
RCD	残余电流设备
RES	旋变
ROD	增量编码器 (A quad B)
S1	连续操作
STO	安全扭矩关闭
Vac	交流电电压
Vdc	直流电电压

## 2.6 所用符号

## 警告符号

符号	指示
 <b>危险</b>	指示危险情况，如果发生此情况，将导致人员死亡或严重伤害。
 <b>警告</b>	指示危险情况，如果发生此情况，可能会导致人员死亡或严重伤害。
 <b>小心</b>	指示危险情况，如果发生此情况，可能会导致人员轻微受伤。
 <b>注意</b>	这并不是一个安全符号。 如果未能避免此符号所指示的情况发生，可能会导致财产损失。
 <b>注释</b>	这并不是一个安全符号。 此符号表示重要的注意事项。

## 绘图符号

符号	说明	符号	说明
	信号接地		二极管
	机壳接地		继电器
	保护接地		继电器断电延迟
	电阻		常开触点
	保险丝		常闭触点

## 2.7 所用标准

标准	内容
ISO 4762	内六角圆柱头螺钉
ISO 11898	道路车辆 — 控制器区域网络 (CAN)
ISO 12100	机械安全性：设计的基本理念、一般原则
ISO 13849	机械安全性：控制系统的相关安全零件
IEC 60085	电绝缘 - 热评估和标记维护
IEC 60204	机械安全性：机械的电气设备
IEC 60364	低压电气设备
IEC 60439	低压开关设备和控制设备
IEC 60529	国际保护等级( IP 代码)
IEC 60664	低压系统中设备的绝缘配合
IEC 60721	环境条件的分类
IEC 61000	电磁兼容性 (EMC)
IEC 61131	可编程控制器
IEC 61491	工业机器的电气设备 – 用于在控制器和驱动器之间进行实时通信的串行数据链路。
IEC 61508	电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全性
IEC 61800	速度可调的电动驱动器系统
IEC 62061	电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全性
IEC 62079	准备供使用的说明书 - 结构、内容和陈述
ANSI Z535	产品安全性( 符号、颜色、信息)
UL 840	绝缘配合的 UL 安全性标准，包括电气设备的电气间隙和爬电距离
UL 508C	功率转换设备的 UL 安全性标准

ANSI - 美国国家标准协会

IEC - 国际电工委员会

ISO - 国际标准化组织

UL - 美国保险商实验室

## 3 安全性

---

3.1 安全说明 .....	15
3.2 依照指示使用 .....	16
3.3 禁止的使用 .....	16

## 3.1 安全说明

 <b>危险</b>	<p>在操作期间，存在可能会导致人员死亡、严重受伤或财产损失的危险。设备运行期间不得打开或触碰设备。设备运行期间请保持所有的盖子和柜门处于关闭状态。在安装和调试过程中，设备只能由有资质的人员处理。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 运行期间，驱动器可能存在不带盖的带电部件，具体取决于其外壳保护等级。</li> <li>• 即使电机未旋转，控制器和电源连接也可能会带电。</li> <li>• 运行期间，驱动器的表面会发热。散热器温度可以达到 80°C 以上。</li> </ul>
 <b>警告</b>	<p>存在出现电弧的危险。电弧可导致触点发生损坏并造成人员受伤。如果驱动器处于带电状态，请勿拔下驱动器的电气连接。</p> <p>在断开驱动器电源之后且在接触设备上可能带电的部分（例如，触点）或按下任何连接之前，请至少等待 7 分钟的时间。</p> <p>断开电源后，电容器可能存在危险电压，此电压最长可持续 7 分钟。请始终测量直流母线电压，并耐心等待，直到电压低于 40 V 为止，之后才能对部件进行处理。</p>
 <b>小心</b>	<p>对驱动器处理不当可能会导致人身伤害或财产损失。安装和调试驱动器前，请先阅读本文档。确保技术数据和信息符合铭牌和文档中的连接要求十分重要。</p> <p>只有有资质的人员才可执行运输、安装、调试和维护等操作。有资质的人员是指熟悉产品的运输、组装、安装、调试和运行且对此类工作具有适当资质的人员。合格的人员必须了解并遵守以下标准：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IEC 60364 和 IEC 60664</li> <li>• 国家事故预防条例</li> </ul>
 <b>小心</b>	<p>机器的制造商必须对机器进行风险评估，并采取适当的措施来确保意外的移动不会造成人身伤害或财产损失。</p>
 <b>小心</b>	<p>未经制造商许可，不得修改此设备。</p>
<b>注意</b>	<p>检查产品的硬件修订版编号（参见产品标签）。此修订版编号必须与手册封页上注明的硬件修订版编号相符。</p>
<b>注意</b>	<p>驱动器中包含静电敏感部件，处理不当可能会导致其发生损坏。在触碰驱动器之前，请先对您的身体做静电放电处理。避免接触绝缘程度高的材料（人工制品、塑料薄膜等）。将驱动器置于导电表面上。</p>

### 3.2 依照指示使用

驱动器为电气设备或机器中内置的部件，只能作为这些设备或机器的集成部件加以操作。使用了驱动器的机器制造商必须对机器进行风险评估，并采取适当的措施来确保意外的移动不会造成人身伤害或财产损失。

#### 机柜和接线

只能在适合环境条件的封闭机柜内操作驱动器=> 第 30 页。为确保机柜内的温度低于 40°C，可能需要通风或冷却。

只能使用铜导线进行接线。导线的横截面可以符合 IEC 60204 标准( 该标准也适用于 AWG 横截面) : NEC 表 310-16, 75 °C 列) 。

#### 电源

可提供 AKD 系列中的驱动器，具体内容如下：

- AKD-xzzz06:1 或 3 相工业电源网络  
( 在 120 V 和 240 V 时, 对称额定电流不超过 200 kA) 。
- AKD-xzzz07:3 相工业电源网络  
( 在 240 V、400 V 和 480 V 时, 对称额定电流不超过 200 kA) 。

若有附加的隔离变压器，可以连接到其它电压类型的电源网络( => 第 89 页) 。

各相位 (L1, L2, L3) 与驱动器外壳之间的周期过电压不得超过 1000 V。根据 IEC 61800，各相位之间的电压尖峰 (< 50 μs) 不得超过 1000 V。相位与外壳之间的电压尖峰 (< 50 μs) 不得超过 2000 V。

用户必须执行 AKD-xzzz06 的 EMC 滤波器测量。

#### 电机的额定电压

AKD 系列的驱动器专门用于驱动合适的同步伺服电机，可对扭矩、速度和/或位置进行闭环控制。电机的额定电压必须至少等于驱动器的直流母线电压除以  $\sqrt{2}$  ( $U_{nMotor} \geq U_{DC} / \sqrt{2}$ ) 。

#### 安全扭矩关闭

使用此安全功能( 符合 ISO 13849 第 3 类) 之前，请阅读 STO 一章中的“依照指示使用”( => 第 53 页) 。

### 3.3 禁止的使用

应按照“依照指示使用”所述加以使用，否则可能会导致人身伤害和设备损坏。不可将驱动器用于不符合相应的国家指令或标准的机器。此外，禁止在以下环境下使用驱动器：

- 可能有爆炸危险的区域
- 具有腐蚀和/或导电酸、碱性溶液、油、蒸汽、灰尘的环境
- 轮船或海上应用



## 4 认证

---

4.1 符合 UL/cUL .....	18
4.2 CE 符合性 .....	20
4.3 安全扭矩关闭 (STO) .....	23

## 4.1 符合 UL/cUL

此驱动器已在 UL( 美国保险人实验室) **E141084** 号文件的第 3 卷第 5 部分中列出。

USL, CNL – 功率转换设备 (NMMS, NMMS7) – 型号 AKD 后加 B、P、S、M 或 F, 后加 003、006、012 或 024, 后加 06 或 07, 后加附加后缀。

USL

表示已依照功率转换设备的美国标准( UL 508C, 第三版, 2008 年 2 月 15 日修订) 进行了调查。

CNL

表示已依照工业控制设备的加拿大标准( CAN/CSA - C22.2 编号 14-2005, 第 2 版, 2008 年 4 月修订) 进行了调查。

注：

CNL = 加拿大国家标准 - 已列出。

USL = 美国标准 - 已列出。

### 4.1.1 UL 标记

- 驱动器为开放式频率可调的电机驱动器，可为电机提供变速控制，还可提供过载保护和电流限幅控制。
- 设备适用于污染度等级为 2 级的环境。
- 控制器上端子带有标号，因此可在说明书中对其加以标识。说明书中应标识电源、负载、控制和接地的电源连接。
- 积分固态短路保护不会提供支路保护。提供支路保护功能必须符合《美国国家电气规范》以及所有附加的当地规范或同等规范。
- 本产品适用于以下类型的电路：当电路受到“保险丝”保护或在同等条件下，电路可传送大于 200, 000rms 的对称电流，最大可提供 240 V (AKD-xzzz06) / 480 V (AKD-xzzz07) 电压。
- 建议使用以下类型的保险丝：

型号	保险丝类别	额定值	最大 最大额定值
AKD-x00306	J	600 Vac, 200 kA	10 A
AKD-x00606	J	600 Vac, 200 kA	15 A
AKD-x01206	J	600 Vac, 200 kA	15 A
AKD-x02406	J	600 Vac, 200 kA	30 A
AKD-x00307	J	600 Vac, 200 kA	6 A
AKD-x00607	J	600 Vac, 200 kA	10 A
AKD-x01207	J	600 Vac, 200 kA	15 A
AKD-x02407	J	600 Vac, 200 kA	30 A

- 当电流大小为额定 FLA 电流的 125% 时，驱动器可提供固态电机过载保护。
- 使用至少 75°C 铜导线。

- 下表对现场接线接线端子的扭矩要求进行了说明：

型号	电源接线端子	电机相位接线端子	24 Vdc 输入接线端子
AKD-x00306	5-7 in-lbs	5-7 in-lbs	4 in-lbs
AKD-x00606	5-7 in-lbs	5-7 in-lbs	4 in-lbs
AKD-x01206	5-7 in-lbs	17.78 cm-lbs	4 in-lbs
AKD-x02406	17.78 cm-lbs	17.78 cm-lbs	4 in-lbs
AKD-x00307	17.78 cm-lbs	17.78 cm-lbs	4 in-lbs
AKD-x00607	17.78 cm-lbs	17.78 cm-lbs	4 in-lbs
AKD-x01207	17.78 cm-lbs	17.78 cm-lbs	4 in-lbs
AKD-x02407	17.78 cm-lbs	17.78 cm-lbs	4 in-lbs

- 周围空气最高温度为 40°C 或同等温度。

## 4.2 CE 符合性

在欧盟范围内提供的驱动器必须符合 EC EMC 指令 2004/108/EC 以及低电压指令 2006/95/EC。

在所定义的配置中经授权的检测实验室已使用本文档中所述的系统组件对驱动器进行了检测。对于任何不符合本文档中所述的配置和安装之处，用户都应执行新的测量结果以确保符合规范要求。

AKD-xzzz06

### 注意

AKD-xzzz06 驱动器没有集成的 EMC 滤波器。这些驱动器可能会导致高频干扰，且可能会要求测量干扰抑制(例如，附加的外部 EMC 滤波器)。

对于有噪声的外部 EMC 滤波器，驱动器符合第二环境类别(工业环境)对 C2 类别产品(电机电缆 < 10 m) 的噪声抗扰性要求。

对于大于等于 10 m 的电机电缆和外部 EMC 滤波器，驱动器符合 C3 类别的要求。

AKD-xzzz07

### 注释

AKD-xzzz07 驱动器有集成的 EMC 滤波器。

驱动器符合第二环境类别(工业环境)的噪声抗扰性要求。对于噪声，驱动器符合 C2 类别产品(电机电缆 < 10 m) 的要求。

对于大于等于 10 m 的电机电缆，伺服驱动器符合 C3 类别的要求。


#### 4.2.1 机器制造商的欧洲指令和标准

驱动器为工业用电气设备和机器中内置的部件。当机器或设备中内置有驱动器时，除非已确定机器或设备满足以下几项标准的要求，否则不得使用驱动器

- EC 机器指令 (2006/42/EC)
- EC EMC 指令 (2004/108/EC)
- EC 低电压指令 (2006/95/EC)

为符合 EC 机器指令 (2006/42/EC) 而需应用的标准

- IEC 60204-1( 机器中的安全性和电气设备)
- ISO 12100( 机器的安全性)

 **小心** 机器制造商必须对机器进行风险评估，并采取适当措施来确保意外的移动不会造成人身伤害或财产损失。

为符合 EC 低电压指令 (2006/95/EC) 而需应用的标准

- IEC 60204-1( 机器中的安全性和电气设备)
- IEC 60439-1( 低压开关设备和控制设备)

为符合 EC EMC 指令 (2004/108/EC) 而需应用的标准

- IEC 61000-6-1/2( 住宅区和工业区中的抗扰性)
- IEC 61000-6-3/4( 住宅区和工业区中的干扰生成)

机器/设备制造商负责确保机器/设备符合 EMC 规范所要求的限制。本手册中给出了 EMC 正确安装方面的建议，例如：屏蔽、接地、对接线端子的处理和电缆布局。

**注释** 机器/设备制造商必须检查机器/设备是否应该应用其它标准或 EC 指令。

Kollmorgen™ 仅保证伺服系统符合本章中所提及的标准，前提是相应的部件( 电机、电缆、扼流圈等) 均是由 Kollmorgen™ 提供的。

## 4.2.2 EC 符合性声明

### EC Declaration of Conformity

**KOLLMORGEN**

Document No.: GL-11/29/50/11

We, the company

KOLLMORGEN Corp  
201 Rock Road  
Radford, VA 24141 USA

hereby in sole responsibility declare the conformity of the product series

**Servo drive AKD (types AKD-x0030x ... AKD-x0240x)**

with the following directives:

- EC Directive 2006/42/EG  
Directive for machinery  
Used harmonized standards  
EN 61800-5-2 (04/2008)  
EN ISO 13849-1 (07/2007)  
EN ISO 13849-2 (12/2003)
- EC Directive 2004/108/EC  
Electromagnetic compatibility  
Used harmonized standard EN61800-3 (07/2005)
- EC Directive 2006/95/EC  
Electrical devices for use in special voltage limits  
Used harmonized standard EN61800-5-1 (04/2008)

Year of EC-Declaration      2009

Issued by:                      Engineering Manager  
                                        Steven McClellan  
                                        Radford,                      15.05.2012



Legally valid signature

The above-mentioned company has the following technical documentation for examination:

- Proper operating instructions
- Setup Software
- Diagrams / software source codes (for EU authority only)
- Test certificates (for EU authority only)
- Other technical documentation (for EU authority only)

The special technical product documentation has been created.

Responsible person for documentation:

Lars Lindner, Kollmorgen Europe GmbH, Ratingen, Germany, Phone: +49(0)2102/9394-0

### 4.3 安全扭矩关闭 (STO)

只要对此输入应用 24 V 信号，附加的数字输入 (STO) 即会进入驱动器的功率输出阶段。如果 STO 输入为开路状态，则不再为电机供电，且驱动器会丢失所有扭矩并停止。

上的 STO 安全性实现经过了 IFA (Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung) 认证。AKD 驱动器中用于实现安全功能“安全扭矩关闭”的安全电路实现适用于符合 IEC 61508-2 的 SIL2 以及符合 ISO 13849-1 的 PLd, Cat.3。通过以下特性数据对子系统 (AKD 驱动器) 的安全技术做了全面介绍：

设备	操作模式	ISO 13849-1	IEC 61508-2	PFH [1/h]	SFF[%]
STO	STO 单通道	PLd, Cat.3	SIL2	0	20

## 5 处理

---

5.1 运输 .....	25
5.2 包装 .....	25
5.3 存储 .....	25
5.4 维护和清洁 .....	26
5.5 拆卸 .....	26
5.6 修理和处理 .....	26



## 5.1 运输

运输 AKD 应符合 IEC 61800-2 标准，如下所述：

- 使用制造商原装可回收包装由合格的人员进行运输。
- 运输过程中避免发生撞击
- 运输必须符合以下指定的温度范围：-25 至 +70 °C，最大变化率 20 K/小时，类别 2K3。
- 运输必须符合以下指定的湿度：最大 95% 的相对湿度，无冷凝，类别 2K3。

### 注意

驱动器中包含静电敏感部件，处理不当可能会导致其发生损坏。在触碰驱动器之前，请先对您的身体做静电放电处理。避免接触绝缘程度高的材料，例如：人工制品、塑料薄膜。将驱动器置于导电表面上。

如果包装受损，请检查设备外观是否损坏。将包装或产品的所有损坏情况告知承运商和制造商。

## 5.2 包装

AKD 包装由可回收的硬纸板(带插入纸板)构成，在包装盒的外面贴有标签。

AKD 型号	包装尺寸 (mm) HxWxL	总重量 AKD -B, -P, -T (kg)	总重量 AKD -M (kg)
直至 AKD-x00606	113 x 250 x 222	1.7	1.9
AKD-x01206	158 x 394 x 292	3.4	3.6
AKD-x02406	158 x 394 x 292	5	-
AKD-x00307 和 AKD-x00607	158 x 394 x 292	4.3	4.5
AKD-x01207	158 x 394 x 292	4.3	4.5
AKD-x02407	158 x 394 x 292	6.7	-

## 5.3 存储

存储 AKD 应符合 IEC 61800-2 标准，如下所述：

- 使用制造商原装可回收包装进行存储。
- 存储时的最大堆叠高度：
  - AKD-x0306 至 0606 型号：8 个纸板箱
  - 其他所有型号：6 个纸板箱
- 存储必须符合以下指定的温度范围：-25 至 +55 °C，最大变化率 20 K/小时，类别 1K4。
- 存储必须符合以下指定的湿度：相对湿度 5%-95%，无冷凝，类别 1K3。
- 存储时间符合以下要求：
  - 1 年以下：无限制条件。
  - 1 年以上：在设置和运行驱动器之前，必须对电容器加以预热。要预热电容器，请拔下所有电气连接，并对 L1/L2 端子应用单相 120 Vac 并持续约 30 分钟。

## 5.4 维护和清洁

驱动器无需维护。打开驱动器会使担保失效。

设备的内部只能由制造商进行清洁。清洁驱动器外部：

- 机壳: 使用异丙醇或类似清洁溶液进行清洁。
- 风扇上的保护架：使用干燥的刷子进行清洁。

### 注意

不要将驱动器浸入到液体中或使用喷射方式对其进行清洁。

## 5.5 拆卸

如果必须拆卸驱动器(例如, 需要进行更换), 请依照以下步骤取下驱动器：

1. 断开开关柜的电源开关以及为系统供电的保险丝。



### 警告

在断开驱动器电源之后且在接触设备上可能带电的部分(例如, 触点)或拔下任何连接之前, 请至少等待 7 分钟的时间。请始终测量直流母线电压, 并耐心等待, 直到电压低于 40 V 为止, 之后才可触碰或处理驱动器。

2. 取下接线端子。断开带电的接地连接。
3. 检查温度。



### 小心

在运行过程中, 驱动器的表面温度可以达到 80 °C (176 °F) 以上。在接触设备之前, 请检查温度, 耐心等待直到设备的温度降至 40 °C (104 °F) 以下。

4. 拆卸。从机柜的可导电的接地安装板上取下驱动器和电源。

## 5.6 修理和处理

驱动器只能由制造商修理。打开设备会使担保失效。按"拆卸"(=> 第 26 页)中所述拆卸驱动器, 并使用原包装将驱动器发送给制造商(请参见下表)。

制造商应依照 WEEE-2002/96/EC 准则及类似准则, 接受返回的旧设备和附件以进行专业处理。运输费用由发送者承担。将设备发送至下表中给出的制造商地址。

美国	欧洲
Kollmorgen™ 201 West Rock Road Radford, VA 24141	KOLLMORGEN Europe GmbH Pempelfurtstr. 1 D-40880 Ratingen

## 6 包装

---

6.1 提供的包装 .....	28
6.2 铭牌 .....	28
6.3 部件号方案 .....	29

## 6.1 提供的包装

当订购 AKD 系列的驱动器时，驱动器包装中包含以下内容：

- AKD
- 印刷版的《AKD 安装手册》( 仅限欧洲)
- 印刷版的《AKD 快速入门》( 欧洲之外)
- 印刷版的故障卡和警告卡( 欧洲之外)
- DVD 中包含设置软件、WorkBench 以及所有数字格式的产品文档。
- 配合接线端子 X1、X2、X3、X4( 如果需要)、X7 和 X8、X35 和 X36( 如果需要)
- 接地板，AKD 电压类型 07，电压类型 06 仅限欧盟地区使用

### 注释

包装中未包含配合 SubD 和 RJ45 接线端子。

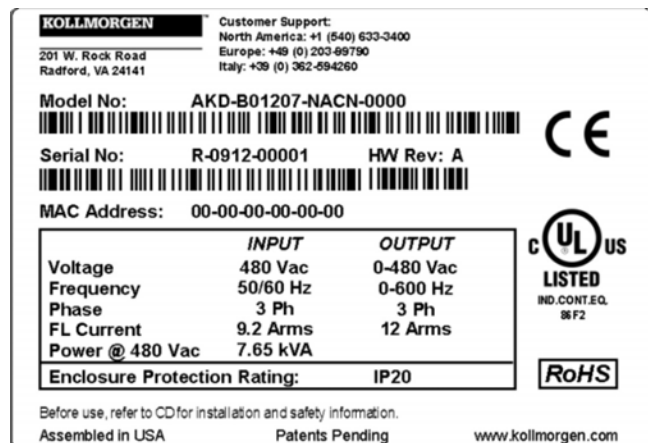
附件需单独购买

如果需要附件，需单独购买；请参阅您所在地区的附件手册：

- EMC 滤波器，适用于 24 V 和电源电压，类别 C2 或 C3
- 外部再生电阻
- 机电电缆。装配机电电缆适用于所有地区。
- 反馈电缆。装配机电电缆适用于所有地区。
- 电机扼流圈，适用于长度大于 25 m 的机电电缆
- CAN 端子接线端子( 仅限 CAN 驱动器)
- 用于连接网络的电缆
- 电源电缆、控制电缆和现场总线电缆( 作为截止长度)

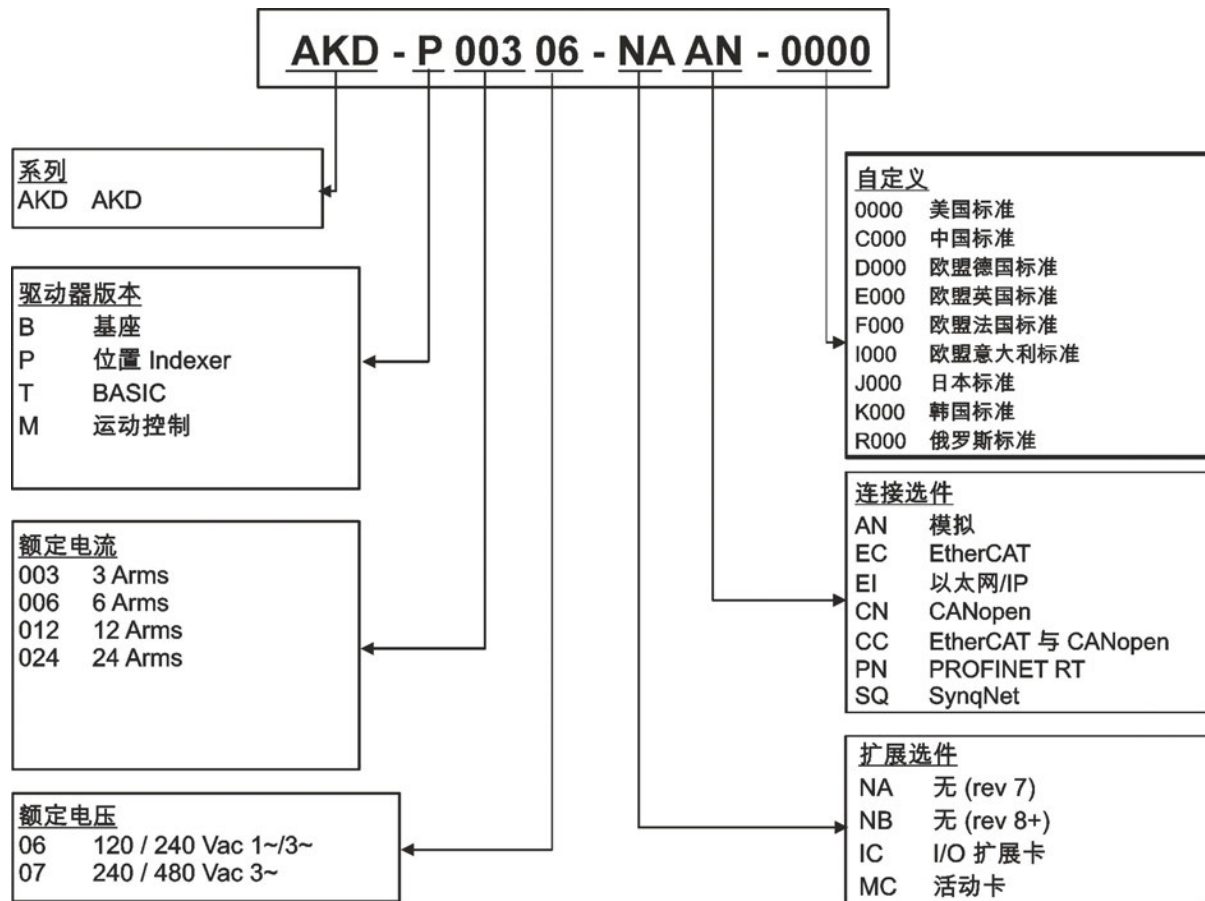
## 6.2 铭牌

下图所示的铭牌位于驱动器的一侧，图中显示的样例数据为 12 A 型驱动器的数据。



### 6.3 部件号方案

部件号与订购码相同。



**自定义:**此代码中包含印刷材料的语言版本以及客户的特殊要求。

**连接选项:**具有连接选项 CC 的驱动器型号配有 EtherCAT( X5 和 X6) 和 CANopen( X12 和 X13) 现场总线接线端子。可通过软件参数 (DRV.TYPE) 来选择驱动器所支持的功能；不能同时使用 EtherCAT 和 CANopen。位置 Indexer 驱动器( P 版本) 可以使用 PROFINET。

## 7 技术说明和数据

---

7.1 数字驱动器 AKD 系列 .....	31
7.2 环境条件、通风和安装位置 .....	33
7.3 机械数据 .....	33
7.4 输入/输出 .....	34
7.5 电气数据 AKD-xzzz06 .....	35
7.6 AKD-xzzz07 电气数据 .....	36
7.7 性能数据 .....	37
7.8 建议的拉紧扭矩 .....	37
7.9 保险功能 .....	38
7.10 接地系统 .....	38
7.11 接线端子 .....	39
7.12 电缆和电线要求 .....	40
7.13 动态制动 .....	41
7.14 开启和关闭行为 .....	44
7.15 停止 / 紧急停止 / 紧急关闭 .....	51
7.16 安全扭矩关闭 (STO) .....	53
7.17 触电保护 .....	58

## 7.1 数字驱动器 AKD 系列

可提供的 AKD 型号

型号(短)	输出电流	说明	外壳	连接
AKD-B***	3 至 24 A	Base 型驱动器由模拟扭矩和速度命令 (电子齿轮传动) 加以控制。	标准	模拟、SynqNet
AKD-P**	3 至 24 A	位置 Indexer 驱动器除了具有 Base 型驱动器的功能之外, 还可控制多个运动、处理 I/O、进行判断、添加时间延迟以及修改驱动器过程变量。	标准	模拟、CANopen、EtherCAT、PROFINET RT、Ethernet/IP
AKD-M***-MC	3 至 12 A	运动控制器 PDMM/EtherCAT 主驱动器。包括所有五种 IEC 61131 语言、PLC Open 和管网。此驱动器称为 AKD PDMM。	延长的宽度	EtherCAT
AKD-T***	3 至 24 A	除了具有 Base 型驱动器的功能之外, 增加了简单的 BASIC 可编程功能。此驱动器称为 AKD BASIC。	标准	模拟、PROFINET RT、Ethernet/IP
AKD-T***-IC	3 至 24 A	具有 I/O 扩展的 AKD BASIC。	延长的宽度	模拟、I/O 扩展

标准功能

- 电源电压范围 120 V 至 480 V  $\pm$ 10%
- 多种外壳尺寸, 具体大小取决于电流和硬件选件。
- 板上运动总线。
- 板上 TCP/IP 服务通道。
- 支持板上 SFD、多摩川智能绝对编码器、旋变、Comcoder、1Vp-p Sin-Cos 编码器、增量编码器。
- 支持板上 ENDAT 2.1 & 2.2、BiSS 或 HIPERFACE 协议。
- 板上编码器仿真。
- 支持二次反馈。
- 板上符合 IEC 61508 SIL 2 的安全扭矩关闭 (STO)。
- 可以使用同步伺服电机、线性电机和感应机器。

电源部分

- 单相或三相电源, 电压范围 120 至 480 V  $\pm$ 10%, 50 至 400 Hz  $\pm$ 5% 或 DC。
- 只能通过隔离变压器连接到较高电压的电源, => 第 90 页
- B6 桥式整流器, 积分软启动电路。
- 可能存在输出功率减额的单相电源。
- 保险功能由用户提供。
- 屏蔽靠近驱动器的星形接法的中性点。
- 直流母线电压范围 170 至 680 Vdc, 可并联。
- 具有浮动电流测量功能的输出阶段 IGBT 模块。
- 再生电路, 可在同一直流母线接口的多个驱动器之间动态分布产生的功率。
- 适用于所有 240/480 Vac AKD-xzzz07 型号的内部再生电阻(只有 120/240 Vac 3 A 和 6 A AKD-xzzz06 型号缺少内部再生电阻), 外部再生电阻(如果需要)。

### 集成的安全性

- 符合 IEC6 1800-5-1 标准的电源输入/电机连接和信号电子之间的适当绝缘/爬电距离和电气隔离，用于实现安全电气分离。
- 软件启动、过电压检测、短路保护、相位故障监控。
- 驱动器和电机的温度监控。
- 电机过载保护：返送机制
- 符合 IEC 61508 的 SIL 2 安全扭矩关闭，=> 第 53 页。

### 辅助电源电压 24V DC

- 经安全认证的外部 24 V ±10% 电源。

### 操作和参数设置

- 使用设置软件 WorkBench 通过 TCP/IP 进行设置，或者使用 KAS IDE 设置 AKD PDMM。

### 全数字控制

- 数字电流控制器 (670 ns)
- 可调数字速度控制器 (62.5 µs)
- 软件选项位置控制器 (250 µs)

### 输入/输出

- 1 个可编程模拟输入 => 第 123 页
- 1 个可编程模拟输出 => 第 124 页
- 7 个可编程数字输入 => 第 125 页
- 2 个可编程数字输出 => 第 128 页
- 1 个使能输入 => 第 125 页
- 1 个 STO 输入 => 第 53 页
- 附加的数字输入和输出，取决于型号( 例如 AKD PDMM)

### 扩展卡

集成扩展卡会影响设备宽度。

- IC:附加的数字输入和输出。
- MC:具有附加数字输入和输出的运动控制器卡。将 AKD 延伸至 AKD PDMM 类型( 部件号方案：AKD-M) ，用于多轴同步驱动器系统的主驱动器。

### 连接

- 输入/输出 (=> 第 119 页)
- 编码器反馈输出 (=> 第 117 页)
- 服务接口 (=> 第 142 页)
- CANopen (=> 第 146 页)，可选
- 运动总线接口 (=> 第 151 页)
  - SynqNet (=> 第 153 页)，可选
  - EtherCAT (=> 第 152 页)，可选
  - PROFINET RT (=> 第 153 页)，可选
  - Ethernet/IP (=> 第 153 页)，可选



## 7.2 环境条件、通风和安装位置

存储	=> 第 25 页
运输	=> 第 25 页
环境温度 运行中	在额定条件下：0°C 到 +40°C 连续电流降额 4%/开尔文时：+40°C 到 +55°C
运行中的湿度	相对湿度 5%-85%，无冷凝，类别 3K3
站点海拔	平均海平面之上 1000 米，无限制条件 平均海平面之上 1,000 至 2,500 米，功率减额 1.5%/100 m
污染等级	符合 IEC 60664-1 的污染等级 2 级
振动	符合 IEC 60721-3-3 的类别 3M1
外壳保护	符合 IEC 60529 的 IP 20
安装位置	垂直, => 第 61 页
通风	内置风扇
<b>注意</b>	如果控制柜中的温度过高，驱动器将关闭( 故障 F234，=> 第 172 页，电机无扭矩)。确保控制柜中的通风良好。

## 7.3 机械数据

机械数据	单位	AKD-x00306	AKD-x00606	AKD-x01206	AKD-x02406
重量( 标准宽度型号)	kg	1.1		2	3.7
重量( 延长宽度型号)	kg	1.3		2.2	-
高度，不带接线端子	mm	168		196.3	237.7
高度，带服务接线端子	mm	200		225	280
前/后标准宽度	mm	53/59		75.3/78.3	97/100
前/后延长宽度	mm	84/89		90/95	-
深度，不带接线端子	mm	156		187	228
深度，带接线端子	mm	185		< 215	<265

机械数据	单位	AKD-x00307	AKD-x00607	AKD-x01207	AKD-x02407
重量( 标准宽度型号)	kg		2.7		5.3
重量( 延长宽度型号)	kg		2.9		-
高度，不带接线端子	mm		256		306
高度，带服务接线端子	mm		290		340
前/后标准宽度	mm		67/70		101.3/105
前/后延长宽度	mm		95/100		-
深度，不带接线端子	mm		185		228
深度，带接线端子	mm		<225		<265

## 7.4 输入/输出

接口	电气数据
模拟输入	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\pm 12</math> Vdc</li> <li>• 共模抑制比：在 60 Hz 时 &gt; 30 dB</li> <li>• 16 位全单调分辨率</li> <li>• 非线性 &lt; 全刻度的 0.1%</li> <li>• 最大补偿漂移 <math>250\mu\text{V}/^\circ\text{C}</math></li> <li>• 输入阻抗 &gt; 13 kOhms</li> </ul>
模拟输出	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\pm 10</math> Vdc</li> <li>• 最大 20mA</li> <li>• 16 位全单调分辨率</li> <li>• 非线性 &lt; 全刻度的 0.1%</li> <li>• 最大补偿漂移 <math>250\mu\text{V}/^\circ\text{C}</math></li> <li>• 接地短路保护</li> <li>• 输出阻抗 110 Ohms</li> </ul>
数字输入	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 开：3.5 Vdc 至 30 Vdc，2 mA 至 15 mA</li> <li>• 关：-2 Vdc 至 2 Vdc，最大 15 mA</li> <li>• 250 Vdc 电流隔离</li> </ul>
数字输出	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 最大 30 Vdc, 100 mA</li> <li>• 防短路</li> <li>• 250 Vdc 电流隔离</li> </ul>
继电器输出	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 最大 30 Vdc, 1A</li> <li>• 最大 42 Vac, 1 A</li> <li>• 开关时间 10ms</li> <li>• 隔离 400 Vdc 触点/线圈</li> </ul>

## 7.5 电气数据 AKD-xzzz06

电气数据	单位	AKD- x00306	AKD- x00606	AKD- x01206	AKD- x02406
额定电源电压	V	3 x 120 V 至 240 V ±10% 1 x 120 V 至 240 V ±10%			3x240 V ±10%
额定电源输入频率	Hz	50 Hz 至 400 Hz ±5% 或 DC			
用于 S1 操作的额定输入电源	kVA	1.2	2.38	3.82	7.6
额定输入电流					
为 1x120 V 时	A	5.0	9.9	12	不适用
为 1x240 V 时	A	5.0	9.9	12	不适用
为 3x120 V 时	A	2.3	4.6	9.2	不适用
为 3x240 V 时	A	2.3	4.6	9.2	18.3
允许的开/关频率	1/h	30			
最大浪涌电流	A	10	10	10	20
额定直流母线电压 ( 母线开启延迟 3ph 1 秒)	V	170 至 340			
连续输出电流 (± 3%)					
为 120 V 时	Arms	3	6	12	不适用
为 240 V 时	Arms	3	6	12	24
峰值输出电流( 持续 5 s , ± 3%)	Arms	9	18	30	48
连续输出功率					
为 1x120 V 时	W	312.5	625	1250	不适用
为 1x240 V 时	W	625	1250	2500	不适用
为 3x120 V 时	W	312.5	625	1250	不适用
为 3x240 V 时	W	625	1250	2500	5000
峰值输出功率( 持续 1 s)					
为 1x120 V 时	kVA	0.937	1.875	3.125	不适用
为 1x240 V 时	kVA	1.875	3.750	6.250	不适用
为 3x120 V 时	kVA	0.937	1.875	3.125	不适用
为 3x240 V 时	kVA	1.875	3.750	6.250	10
再生电路的电气数据	—	=> 第 41 页			
电机电感最小值					
为 120 V 时	mH	1.3	0.6	0.5	0.3
为 240 V 时	mH	2.5	1.3	1	0.6
电机电感最大值	mH	250	125	100	60
热损耗, 输出阶段禁用	W	最大 20	最大 20	最大 20	最大 25
处于额定电流时的热损耗	W	31	57	137	175
噪声( 低速/高速风扇)	dB (A)	不适用	33/39	37/43	41/56
辅助电源 电源电压	V	24 V( ±10% , 检查压降)			
-B、P、T 类型电流, 带/不带电机制动器	A	0.5 / 1.7	0.6 / 1.8	0.7 / 1.9	1.0 / 2.5
-M 类型电流, 带/不带电机制动器	A	0.8 / 2.0	0.9 / 2.1	1.0 / 2.2	-

## 7.6 AKD-xzzz07 电气数据

电气数据	单位	AKD-x00307	AKD-x00607	AKD-x01207	AKD-x02407
额定电源电压	V	3 x 240 V 至 480 V ±10%			
额定电源输入频率	Hz	AC 50 Hz 至 400 Hz ±5% 或 DC			
用于 S1 操作的额定输入电源	kVA	2.24	4.49	7.65	15.2
额定输入电流					
为 3x240 V 时	A	2.7	5.4	9.2	18.3
为 3x400 V 时	A	2.7	5.4	9.2	18.3
为 3x480 V 时	A	2.7	5.4	9.2	18.3
允许的开/关频率	1/h	30			
最大浪涌电流	A	10	10	10	20
额定直流母线电压 ( 母线开启延迟 3ph 1 秒)	V=	340 至 680			
连续输出电流 (± 3%)					
为 240 V 时	Arms	3	6	12	24
为 400 V 时	Arms	3	6	12	24
为 480 V 时	Arms	3	6	12	24
峰值输出电流( 持续 5 s , ± 3%)	Arms	9	18	30	48
连续输出功率					
为 3x240 V 时	kVA	0.6	1.25	2.5	5
为 3x400 V 时	kVA	1	2	4.2	8.3
为 3x480 V 时	kVA	1.2	2.5	5	10
峰值输出功率( 持续 1 s)					
为 3x240 V 时	kVA	1.8	3.75	6.25	10
为 3x400 V 时	kVA	3	6.75	10.4	16.7
为 3x480 V 时	kVA	3.6	7.5	12.5	20
再生电路的电气数据	—	=> 第 41 页			
电机电感最小值					
为 240 V 时	mH	3.2	1.6	1.3	0.6
为 400 V 时	mH	5.3	2.6	2.1	1
为 480 V 时	mH	6.3	3.2	2.5	1.2
电机电感最大值	mH	600	300	250	120
热损耗, 输出阶段禁用	W	最大 20	最大 20	最大 20	最大 25
处于额定电流时的热损耗	W	102	129	153	237
噪声( 低速/高速风扇)	dB (A)	34/43	34/43	44/52	48/58
辅助电源 电源电压	V=	24 V( ±10% , 检查压降)			
-B、P、T 类型电流, 带/不带电机制动器	A=	1 / 2.5	1 / 2.5	1 / 2.5	2 / 4
-M 类型电流, 带/不带电机制动器	A=	1.3 / 2.8	1.3 / 2.8	1.3 / 2.8	-

## 7.7 性能数据

AKD-xzzz06

性能数据	单位	直至 AKD- x00606	AKD- x01206	AKD- x02406
输出阶段的开关频率	kHz	10	8	8
压升速度 dU/dt	kV/μs	2.5		4.3
电流控制器的带宽	kHz	2.5 至 4	2 至 3	
速度控制器的带宽(可扩展)	Hz	0 至 1000	0 至 800	0 至 600
位置控制器的带宽(可扩展)	Hz	1 至 250		

AKD-xzzz07

性能数据	单位	AKD- x00307	AKD- x00607	AKD- x01207	AKD- x02407
输出阶段的开关频率	kHz	8	8	6	8
压升速度 dU/dt	kV/μs	7.2			
电流控制器的带宽	kHz	2.5 至 4		2 至 3	
速度控制器的带宽(可扩展)	Hz	0 至 800	0 至 600		
位置控制器的带宽(可扩展)	Hz	1 至 250			

## 7.8 建议的拉紧扭矩

接线端子	拉紧扭矩/Nm		
	直至 AKD- x00606	AKD- x01206	AKD-x02406 和 AKD- xzzz07
X1	.22 至 0.25	.22 至 0.25	.22 至 0.25
X2	.5 至 .6	.7 至 .8	.7 至 .8
X3	.5 至 .6	.5 至 .6	.7 至 .8
X4	-	-	.7 至 .8
X7, X8, X21, X22, X23, X24, X35, X36	0.2 至 0.25	0.2 至 0.25	0.2 至 0.25
PE block	1.7	1.7	1.7

请参见"符合 UL/cUL" (=> 第 18 页)中的 in-lbs 值。

## 7.9 保险功能

### 美国保险丝：

类别 J，600 Vac 200 kA，时间延迟。保险丝必须是 UL 和 CSA 列出的保险丝，保险丝不能仅经过 UL 认可。

### 欧洲保险丝：

类型 gRL 或 gL，400 V/500 V，时间延迟

### 保险丝座

手指安全的保险丝座的使用必须符合 IEC 60529 标准，以便与标准保险丝座一起使用。

### 示例：

Bussmann:CH 系列模块化保险丝座，保险丝尺寸 0 至 30A 类别 J，3 个极：CH30J3

Ferraz:超安全保险丝座，保险丝尺寸 0 至 30A 类别 J，3 个极：US3J3I

### 7.9.1 外部电源保险功能

驱动器 型号	最大 额定电流	示例类别 J Cooper Bussmann	示例类别 J Ferraz Shawmut
AKD-X00306	10A( 时间延迟)	LPJ10/DFJ10	AJT10/HSJ10
AKD-X00606	15A( 时间延迟)	LPJ15/DFJ15	AJT15/HSJ15
AKD-X01206	15A( 时间延迟)	LPJ15/DFJ15	AJT15/HSJ15
AKD-X02406	30A( 时间延迟)	LPJ30/DFJ30	AJT30/HSJ30
AKD-X00307	6A( 时间延迟)	LPJ6/DFJ6	AJT6/HSJ6
AKD-X00607	10A( 时间延迟)	LPJ10/DFJ10	AJT10/HSJ10
AKD-X01207	15A( 时间延迟)	LPJ15/DFJ15	AJT15/HSJ15
AKD-X02407	30A( 时间延迟)	LPJ30/DFJ30	AJT30/HSJ30

### 7.9.2 外部 24 V 电源保险功能

驱动器 型号	最大 额定电流	示例类别 J Cooper Bussmann	示例类别 J Ferraz Shawmut
所有 AKD	8A( 时间延迟)	LPJ8/DFJ8	AJT8/HSJ8

### 7.9.3 外部再生电阻保险功能

驱动器型号	额定电流	UL 区域	CE 区域
AKD-X003 至 -X012	10A	示例： Cooper Bussmann	示例：Siba
AKD-X024	15A	类型 FWP-xxA14F	110V 至 400V : gRL(gS) 400V 至 480V : aR

## 7.10 接地系统

驱动器中存在多个接地网络：

AGND	模拟接地
DCOM7, DCOM8	用于 I/O 接线端子 X7、X8 上数字输入的公共线
DCOM21.x, DCOM22.x	用于 I/O 接线端子 X21、X22 上数字输入的公共线( 仅 I/O 扩展卡)
DCOM35, DCOM36	用于 I/O 接线端子 X35、X36 上数字输入的公共线( 仅 AKD-M)
GND	24 V 电源，STO 输入，制动抱闸
0 V	内部数字接地，编码器仿真输出，服务通道

## 7.11 接线端子

给出的电压和电流数据为 UL 和 CE 所允许的最低值。

AKD-xzzz06 类型( 120V 至 240V 电源电压)

接线端子	类型	最大横截面 <sup>1</sup>	允许的电流 <sup>2</sup>	允许的电压 <sup>3</sup>
控制信号 X7 /X8	Amphenol, ELXP1010S1 / 1010S2	1.5 mm <sup>2</sup> , 16 awg	10 A	250 V
控制信号 X21/X22*	Amphenol, ELXP0810S3 / 0810S2	1.5 mm <sup>2</sup> , 16 awg	10 A	250 V
控制信号 X23/X24*	Amphenol, ELXP1410S3 / 1410S2	1.5 mm <sup>2</sup> , 16 awg	10 A	250 V
控制信号 X35/X36**	Amphenol, ELXP0810S3 / 0810S2	1.5 mm <sup>2</sup> , 16 awg	10 A	250 V
辅助电源 电压 X1	Phoenix, MC1.5/3-STF-3.81	1.5 mm <sup>2</sup> , 16 awg	8 A	160 V
电机 X2( 3 至 6 A)	Phoenix, IC 2.5/6-STF-5.08	2.5 mm <sup>2</sup> , 14 awg	10 A	300 V
电机 X2( 12 至 24A)	Phoenix, PC 5/6-STF-7.62	10 mm <sup>2</sup> , 10 awg	30 A	600 V
电源 X3( 3 至 6A)	Phoenix, MVSTBW2.5/7-STF-5.08	2.5 mm <sup>2</sup> , 12 awg	10 A	300 V
电源 X3 (12A)	Phoenix, MSTB2,5HC/8-STF-5,08	2,5 mm <sup>2</sup> , 12 awg	16 A	300 V
电源 X3 (24A)	Phoenix, PC 5/4-STF-7,62	10 mm <sup>2</sup> , 10 awg	30 A	600 V
电源 X4 (24A)	Phoenix, PC 5/4-STF-7,62	10 mm <sup>2</sup> , 10 awg	30 A	600 V
反馈 X10	SubD 15 针 HD( 母插座)	0,5 mm <sup>2</sup> , 21 awg	1 A	<100 V
服务端口 X11, X32*	RJ45	0,5 mm <sup>2</sup> , 21 awg	1 A	<100 V
运动总线 X5, X6	RJ45	0,5 mm <sup>2</sup> , 21 awg	1 A	<100 V
CAN 输入/输出 X12/13	RJ25	0,5 mm <sup>2</sup> , 21 awg	1 A	<100 V
编码器仿真 X9	SubD 9 针( 插头)	0,5 mm <sup>2</sup> , 21 awg	1 A	<100 V

AKD-xzzz07 类型( 240V 至 480V 电源电压)

接线端子	类型	最大横截面 <sup>1</sup>	允许的电流 <sup>2</sup>	允许的电压 <sup>3</sup>
控制信号 X7 /X8	Amphenol, ELXP1010S1 / 1010S2	1.5 mm <sup>2</sup> , 16 awg	10 A	250 V
控制信号 X21/X22*	Amphenol, ELXP0810S3 / 0810S2	1.5 mm <sup>2</sup> , 16 awg	10 A	250 V
控制信号 X23/X24*	Amphenol, ELXP1410S3 / 1410S2	1.5 mm <sup>2</sup> , 16 awg	10 A	250 V
控制信号 X35/X36**	Amphenol, ELXP0810S3 / 0810S2	1.5 mm <sup>2</sup> , 16 awg	10 A	250 V
辅助电源 电压 X1	Phoenix, MC1.5/3-STF-3.81	1.5 mm <sup>2</sup> , 16 awg	8 A	160 V
电机 X2	Phoenix, PC 5/6-STF-7.62	10 mm <sup>2</sup> , 10 awg	30 A	600 V
电源 X3, X4	Phoenix, PC 5/4-STF-7,62	10 mm <sup>2</sup> , 10 awg	30 A	600 V
反馈 X10	SubD 15 针 HD( 母插座)	0,5 mm <sup>2</sup> , 21 awg	1 A	<100 V
服务端口 X11, X32*	RJ45	0,5 mm <sup>2</sup> , 21 awg	1 A	<100 V
运动总线 X5, X6	RJ45	0,5 mm <sup>2</sup> , 21 awg	1 A	<100 V
CAN 输入/输出 X12/13	RJ25	0,5 mm <sup>2</sup> , 21 awg	1 A	<100 V
编码器仿真 X9	SubD 9 针( 插头)	0,5 mm <sup>2</sup> , 21 awg	1 A	<100 V

<sup>1</sup>单线连接

<sup>2</sup>具有建议的导线横截面的单线连接(=> 第 40 页)

<sup>3</sup>污染级别为 2 的额定电压

\* 仅限 I/O 扩展卡 "IC"

\*\* 仅限 AKD-M 型号

## 7.12 电缆和电线要求

### 7.12.1 综述

有关电缆的化学、机械和电气特性的信息，请参阅《附件手册》或联系客户支持。

#### 注释

要达到所允许的最大电缆长度，必须使用符合以下电容(要屏蔽的相)要求的电缆材料：

- 电机电缆：小于 150 pF/m
- 旋变/编码器电缆：小于 120 pF/m

长度超过 25 m 的电机电缆可能需要使用电机扼流圈。

### 7.12.2 电缆横截面和要求

下表针对符合 IEC 60204 的单轴系统给出了建议的接口横截面和电缆要求。对于多轴系统，请遵守您系统的特定操作条件。

接口	横截面	电缆要求
AC 连接	直至 AKD-x006:1.5 mm <sup>2</sup> (16 awg) AKD -x012:2.5 mm <sup>2</sup> (14 awg) AKD -x024:4 mm <sup>2</sup> (12 awg)	600 V，最低 75°C
直流总线链路 再生电阻	直至 AKD-x006:1.5 mm <sup>2</sup> (16 awg) AKD -x012 至 24:2.5 mm <sup>2</sup> (14 awg)	1000 V，最低 75°C， 长度 >0.20 m 时屏蔽
电机电缆，不带 扼流圈，最大 25 m	直至 AKD-x006:1.5 mm <sup>2</sup> (16 awg) AKD -x012:2.5 mm <sup>2</sup> (14 awg) AKD -x024:4 mm <sup>2</sup> (12 awg)	600 V，最低 75°C，屏蔽， 电容 < 150 pF/m
电机电缆，带 扼流圈，25 - 50 m	直至 AKD-x006:1.5 mm <sup>2</sup> (16 awg) AKD -x012:2.5 mm <sup>2</sup> (14 awg) AKD -x024:4 mm <sup>2</sup> (12 awg)	600 V，最低 75°C，屏蔽， 电容 < 150 pF/m
旋变，最长 100 m	4x2x0.25 mm <sup>2</sup> (24 awg)	双绞线，屏蔽， 电容 < 120 pF/m
SFD，最长 50 m	1x2x0.25 mm <sup>2</sup> (24 awg) 1x2x0.50 mm <sup>2</sup> (21 awg)	双绞线，屏蔽
编码器，最长 50 m	7x2x0.25 mm <sup>2</sup> (24 awg)	双绞线，屏蔽
ComCoder，最长 25 m	8x2x0.25 mm <sup>2</sup> (24 awg)	双绞线，屏蔽
模拟 I/O，最长 30 m	0.25 mm <sup>2</sup> (24 awg)	双绞线，屏蔽
数字 I/O，最长 30 m	0.5 mm <sup>2</sup> (21 awg)	单线
制动抱闸(电机)	最小 0.75 mm <sup>2</sup> (19 awg)	600 V，最低 75°C，屏蔽
+24 V/GND，最长 30 m	最大 2.5 mm <sup>2</sup> (14 awg)	单线



## 7.13 动态制动

可利用动态制动通过消耗由电机反电动势驱动的机械能来降低伺服系统的速度。AKD 具有一个内置的、先进的动态制动模式，该模式可完全在硬件中运行。激活该模式后，驱动器短接与反电动势( q 轴) 同相的电机端子，但会继续以 0 电流运行非产生力电流环路( d 轴) 。这会使所有的动态制动电流强制变为停止电流，从而会导致电机端子电流以最快速度停止。

- 如果电流未受限，则会以电机阻抗的形式消耗机械能。
- 如果电流受限，则会将能量返回给驱动器总线电容器。
- 驱动器还会通过 *DRV.DBILIMIT* 参数来限制最大动态制动电机端子电流，以确保驱动器、电机和客户负载检测不到过大的电流/力。

AKD 是否使用动态制动以及其使用方式取决于禁用模式 (*DRV.DISMODE*)。

### 7.13.1 再生电路

如果返回的能量将总线电容器的电压抬升的足够高，则驱动器会激活再生电路以开始在再生电阻( 也称为可再生电阻或制动电阻) 中倾注返回的能量。此与驱动器相连的电阻可能为内部电阻，也可能是外部电阻，具体取决于驱动器的型号和接线方式。

#### AKD-x00306 至 AKD-x00606

无内部再生电阻。依照应用要求，可以连接外部电阻。

#### AKD-x01206 到 AKD-x02406 和 AKD-xzzz07

具有内部电阻，且能够基于应用要求连接外部电阻。

#### 注释

《AKD 附件手册》中对外部再生电阻进行了介绍。

#### 7.13.1.1 功能描述

如果返回的能量将总线电容器的电压抬升的足够高，则驱动器会激活制动斩波器以开始在再生电阻中倾注返回的能量。

##### 1. 各个驱动器未通过直流母线接口耦合 (+DC, -DC)

当从电机反馈回的能量平均功率或峰值功率超出再生功率额定值的预设级别时，驱动器会生成警告“n521 再生超出功率”。触发该警告后，如果功率增大至超过故障级别，则再生电路会关闭。

再生电路关闭后，驱动器内部直流母线电压将被监控。如果超出了直流母线阈值，则驱动器会报告过压故障。将禁用驱动器功率级，负载会停止，并显示一条故障消息“F501 总线过压”(=> 第 172 页)。由于发生了此故障，故障触点会被打开( 端子 X8/9-10) ( => 第 129 页) 。

##### 2. 多个驱动器通过直流母线接口耦合 (+DC, -DC)

通过使用内置的再生电路，多个同一系列的驱动器可以从某个公共的直流母线接口运行( => 第 95 页) ，而不必采取任何其它措施。所有耦合驱动器组合功率的 90% 始终可供峰值功率和连续功率使用。对于存在最低关闭阈值( 因容差而产生) 的驱动器，过压时会发生关闭，如上面的第一点中所述。

#### 注释

在峰值再生功率满负载运行后，应遵守动态制动电路的再生时间( 几分钟) 。

## 7.13.1.2 AKD-xzzz06 的技术数据

再生电路的技术数据取决于驱动器类型和电源电压。

电源电压、电容和开启电压都是标称值。

制动电路			电源电压
类型	额定数据	单位	120 V / 240 V
AKD- xzzz06 所有类型	再生电路的开启阈值	V	380
	过压极限	V	420
	最大再生占空比	%	15*
类型	额定数据	单位	120 V / 240 V
AKD- x00306	外部再生电阻	Ohm	33
	最大连续再生功率，外部电阻	kW	0.77
	峰值再生功率，外部 (1s)	kW	5.4
	电容器中的吸收能量 (+/- 20%)	Ws	60 / 20
	直流母线电容	μF	940
AKD- x00606	外部再生电阻	Ohm	33
	最大连续再生功率，外部电阻	kW	1.5
	峰值再生功率，外部电阻 (1s)	kW	5.4
	电容器中的吸收能量 (+/- 20%)	Ws	60 / 20
	直流母线电容	μF	940
AKD- x01206	内部再生电阻	Ohm	15
	连续功率，内部电阻	W	100
	峰值再生功率，内部电阻 (0.5s)	kW	11.7
	外部再生电阻	Ohm	33
	最大连续再生功率，外部电阻	kW	3
	吸收再生功率，外部电阻 (1s)	kW	5.4
	电容器中的可存储能量 (+/- 20%)	Ws	160 / 55
	直流母线电容	μF	2460
AKD- x02406	内部再生电阻	Ohm	8
	连续功率，内部电阻	W	200
	峰值再生功率，内部电阻 (0.5s)	kW	22
	外部再生电阻	Ohm	15
	最大连续再生功率，外部电阻	kW	6
	峰值再生功率，外部电阻 (1s)	kW	11.8
	电容器中的吸收能量 (+/- 20%)	Ws	180 / 60
	直流母线电容	μF	2720

\* 取决于所连接的再生电阻的功率

## 7.13.1.3 AKD-xzzz07 的技术数据

制动电路			电源电压	
类型	额定数据	单位	240 V	400 V / 480 V
AKD-xzzz07 所有类型	再生电路的开启阈值	V	380	760
	过压极限	V	420	840
	最大再生占空比	%	15*	
类型	额定数据	单位	240 V	400 V / 480 V
AKD- x00307	内部再生电阻	Ohm	33	
	连续功率，内部电阻	W	80	
	峰值再生功率，内部电阻 (0.5s)	kW	5.5	22.1
	外部再生电阻	Ohm	33	
	最大连续再生功率，外部电阻	kW	0.77	1.5
	峰值再生功率，外部 (1s)	kW	5.4	21.4
	电容器中的吸收能量 (+/- 20%)	Ws	5	35 / 20
	直流母线电容	µF	235	
AKD- x00607	内部再生电阻	Ohm	33	
	连续功率，内部电阻	W	100	
	峰值再生功率，内部电阻 (0.5s)	kW	5.4	21.4
	外部再生电阻	Ohm	33	
	最大连续再生功率，外部电阻	kW	1.5	3
	峰值再生功率，外部电阻 (1s)	kW	5.4	21.4
	电容器中的吸收能量 (+/- 20%)	Ws	5	35 / 20
	直流母线电容	µF	235	
AKD- x01207	内部再生电阻	Ohm	33	
	连续功率，内部电阻	W	100	
	峰值再生功率，内部电阻 (0.5s)	kW	5.4	21.4
	外部再生电阻	Ohm	33	
	最大连续再生功率，外部电阻	kW	3	6
	峰值再生功率，外部电阻 (1s)	kW	5.4	21.4
	电容器中的吸收能量 (+/- 20%)	Ws	10	70 / 40
	直流母线电容	µF	470	
AKD- x02407	内部再生电阻	Ohm	23	
	连续功率，内部电阻	W	200	
	峰值再生功率，内部电阻 (0.5s)	kW	7.7	30.6
	外部再生电阻	Ohm	23	
	最大连续再生功率，外部电阻	kW	6	12
	峰值再生功率，外部电阻 (1s)	kW	7.7	30.6
	电容器中的吸收能量 (+/- 20%)	Ws	15	110 / 60
	直流母线电容	µF	680	

\* 取决于所连接的再生电阻的功率

## 7.14 开启和关闭行为

本章介绍 AKD 的开启和关闭行为。

### “制动抱闸”功能的行为

具有启用了制动抱闸功能的驱动器具有针对开启和关闭输出阶段的特殊时序( => 第 98 页) 。去除 DRV.ACTIVE 信号会导致应用制动抱闸。同所有电子电路一样，通常的规则同样适用，内部制动抱闸模块可能会出现故障。

功能安全性( 例如，对于垂直轴的悬挂负载) 要求额外具有一个机械制动器，该制动器必须可通过安全控制进行安全操作。

如果在停止过程中速度低于阈值 *CS.VTHRESH* 或者发生超时，则会应用制动。对于垂直轴，将参数 MOTOR.BRAKEIMM 设置为 1，以便在发生故障或硬件被禁用后立即应用电机制动抱闸( => 第 98 页) 。

### 欠压时的行为

欠压时的行为取决于 VBUS.UVMODE 设置。

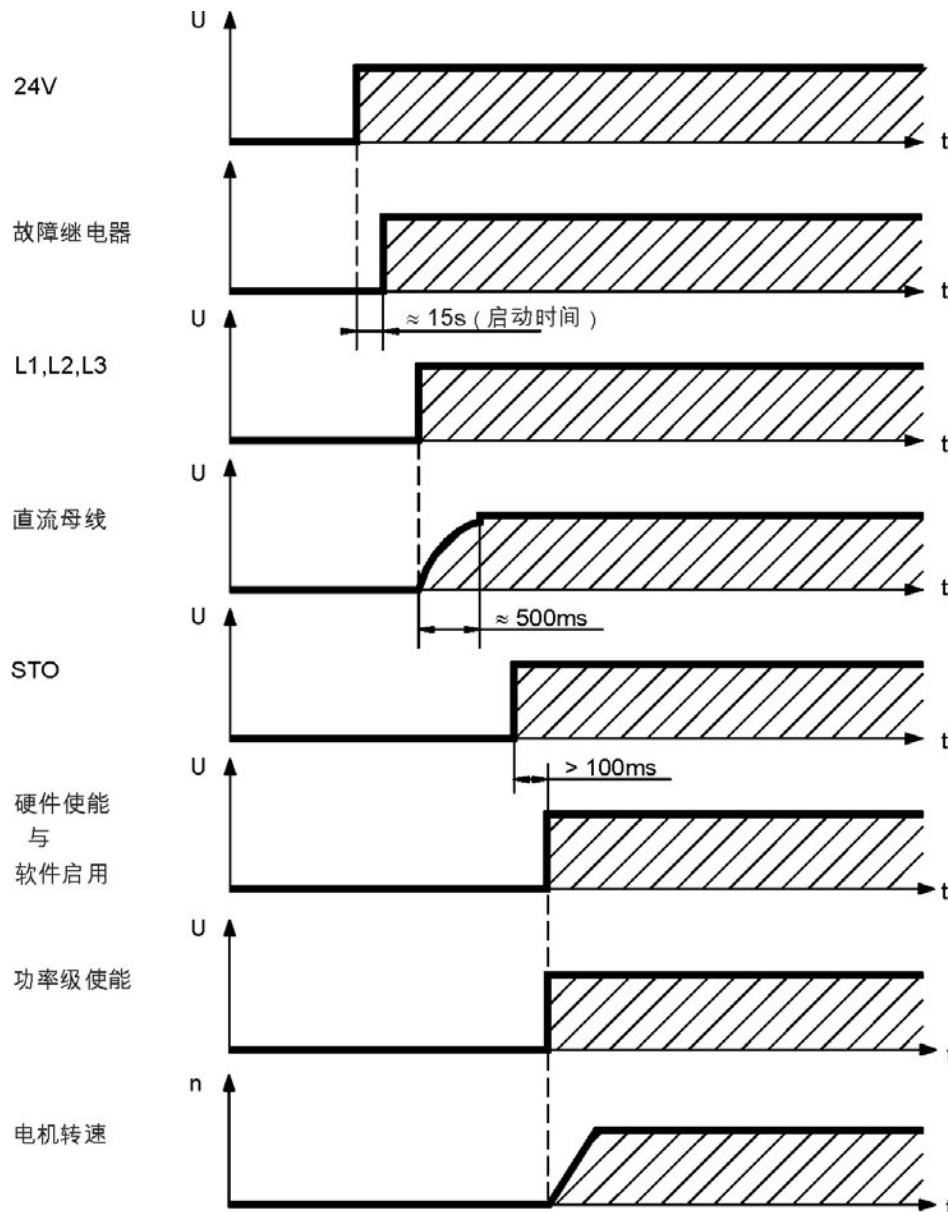
<b>VBUS.UVMODE</b>	直流母线欠压模式。请参阅《AKD 用户指南》了解参数配置信息。
<b>0</b>	每当发生欠压时，驱动器即会报告 F502 欠压故障。
<b>1( 默认)</b>	驱动器未使能前，会报告警告 n502。驱动器使能后，当发生此情况时会报告故障，或者在发生欠压时尝试加以使能。

### 安全功能 STO

对于人员安全功能 STO，可使用其内部电子元件确保驱动器处于停止状态，即使提供电源，驱动轴也会受到保护，使其不会发生意外重启。“安全扭矩关闭 (STO)”一章介绍了如何使用 STO 功能( => 第 53 页) 。

### 7.14.1 标准操作中的开启行为

下图说明了用于开启驱动器的正确功能序列。



如果硬件使能处于活动状态，则当 STO ( $\Rightarrow$  第 53 页) 没有电流时，会发生故障 F602。

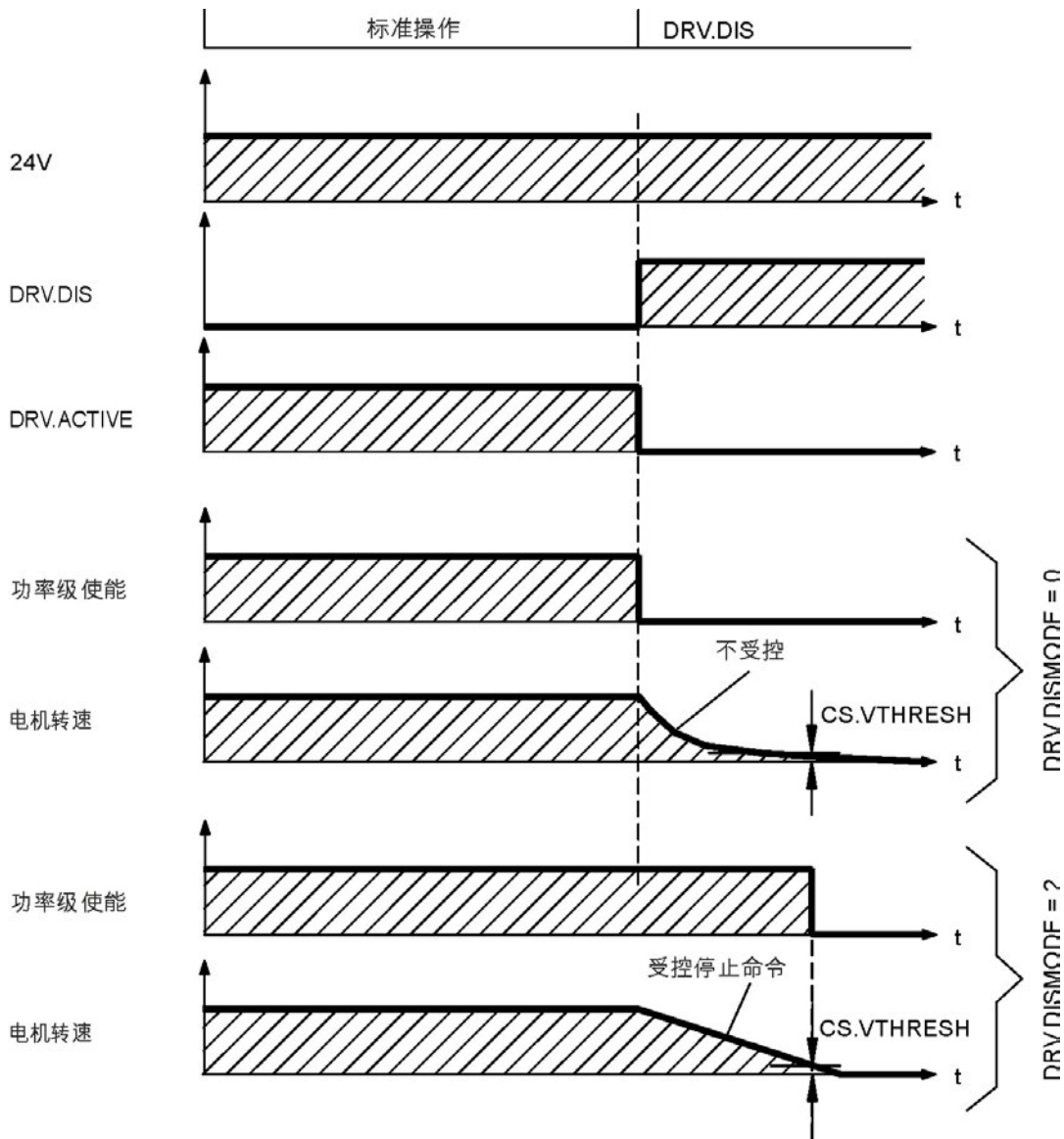
7.14.2 关闭行为

**注释** 驱动器电源电压必须保持 24V 不变。硬件使能输入会立即禁用功率级。可以使用配置的数字输入和现场总线命令来执行受控停止。

7.14.2.1 使用 DRV.DIS 命令的关闭行为

WorkBench 中的使能/禁用按钮会在驱动器的内部触发 *drv.dis* 命令。请参阅《AKD 用户指南》来了解如何配置输入和软件命令。此启用信号有时称为“软件启用”( SW 启用)。

<b>DRV.DISMODE</b>	DRV.DISMODE 用于控制 <i>drv.dis</i> 命令的行为，该命令通过 WorkBench 或端子或现场总线触发。请参阅《AKD 用户指南》了解配置信息。
<b>0</b>	如果速度低于阈值 <i>CS.VTHRESH</i> 或者发生超时，则立即禁用轴，并应用制动。符合 IEC 60204 的类别 0 停止( => 第 51 页)。
<b>2</b>	如果速度低于阈值 <i>CS.VTHRESH</i> 或者发生超时，则使用受控停止来禁用轴，并应用制动。符合 IEC 60204 的类别 1 停止( => 第 51 页)。

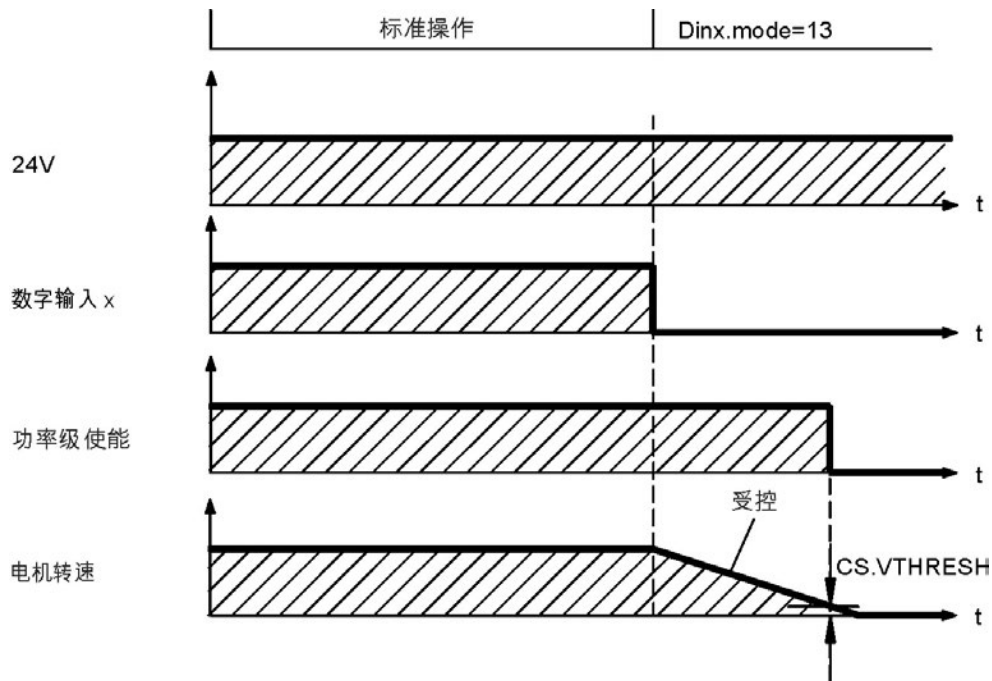


如果速度低于阈值 *CS.VTHRESH* 或者发生超时，则应用制动 (=> 第 98 页)。

### 7.14.2.2 使用数字输入(受控停止)的关闭行为

这是符合 IEC 60204 的类别 2 停止( => 第 51 页)。

可通过配置数字输入来使电机发生受控停止，然后禁用驱动器并应用制动抱闸( 如果存在)。请参阅《AKD 用户指南》来了解配置数字输入方面的信息。

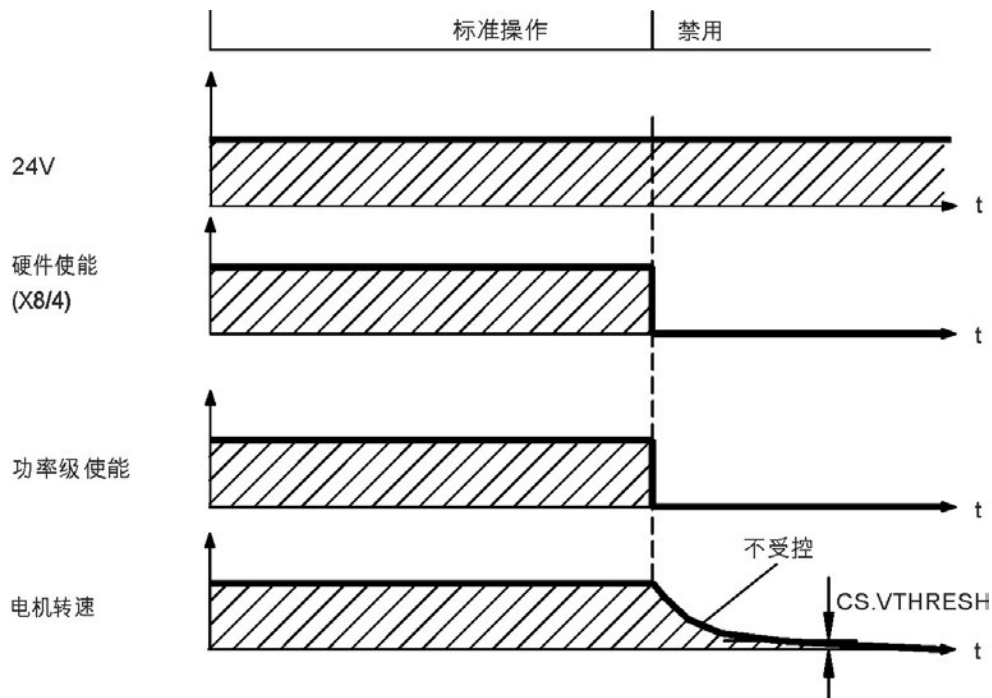


如果速度低于阈值  $CS.VTHRESH$  或者发生超时，则应用制动(=> 第 98 页)。

### 7.14.2.3 使用硬件使能输入(不受控停止)的关闭行为

这是符合 IEC 60204 的类别 0 停止( => 第 51 页)。

硬件使能输入会立即禁用功率级。



如果速度低于阈值  $CS.VTHRESH$  或者发生超时，则应用制动抱闸(=> 第 98 页)。对于垂直轴，将参数  $MOTOR.BRAKEIMM$  设置为 1，以便在硬件被禁用后立即应用电机制动抱闸。

### 7.14.2.4 发生故障时的关闭行为

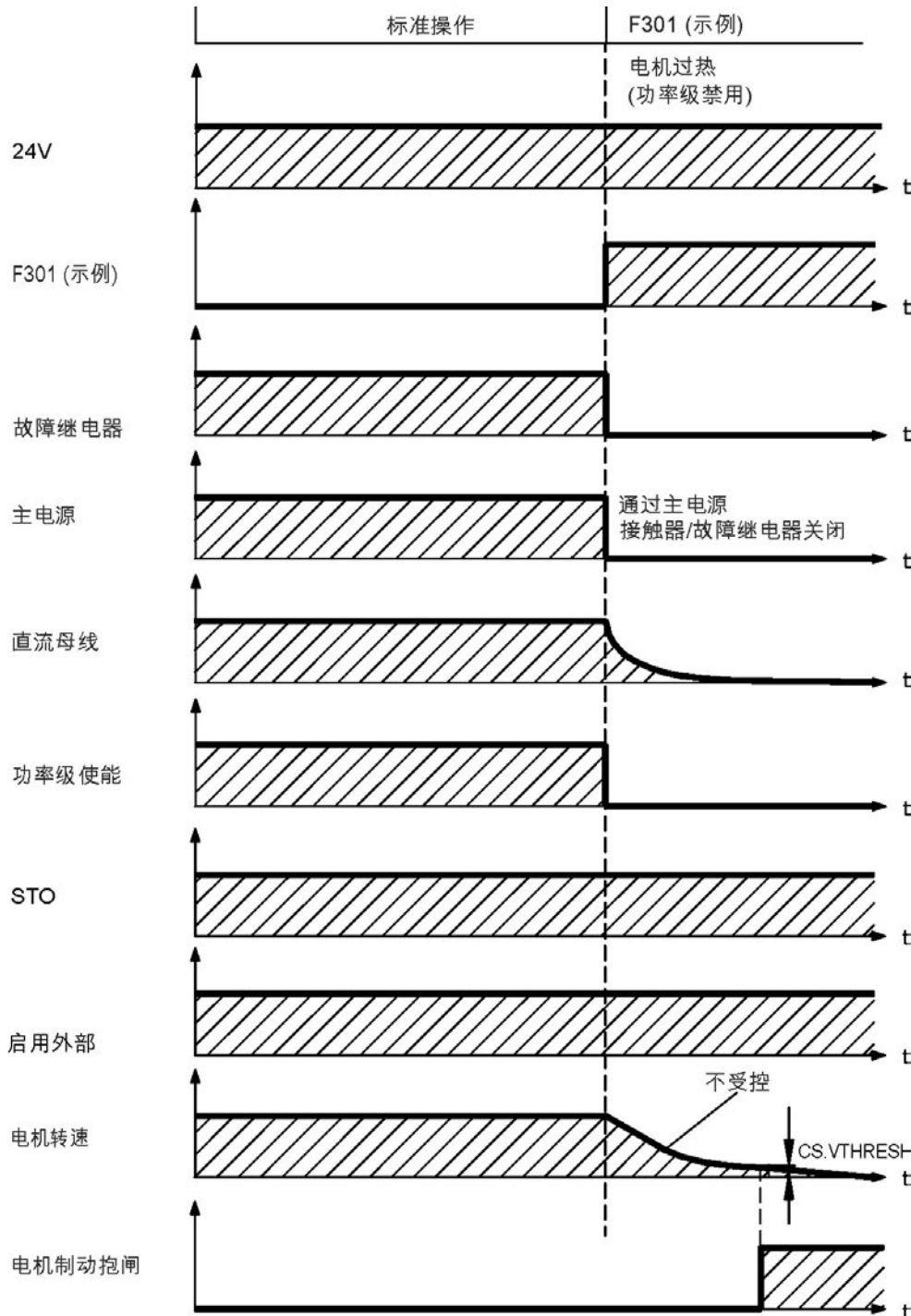
驱动器的行为始终取决于故障类型和众多不同参数的设置

( DRV.DISMODE、VBUS.UVFTHRESH、CS.VTHRESH 和其它参数，请参阅《AKD 用户指南》或 WorkBench 帮助来了解详细信息)。有关描述每种故障具体行为的表格，请参阅 **驱动器故障和警告信息和补救方法** 一节( 该小节在《AKD 用户指南》中)。

以下页面中显示了可能的故障行为的示例。

可能会导致功率级立即禁用的故障的关闭行为

符合 IEC 60204 的类别 0 停止( => 第 51 页)。

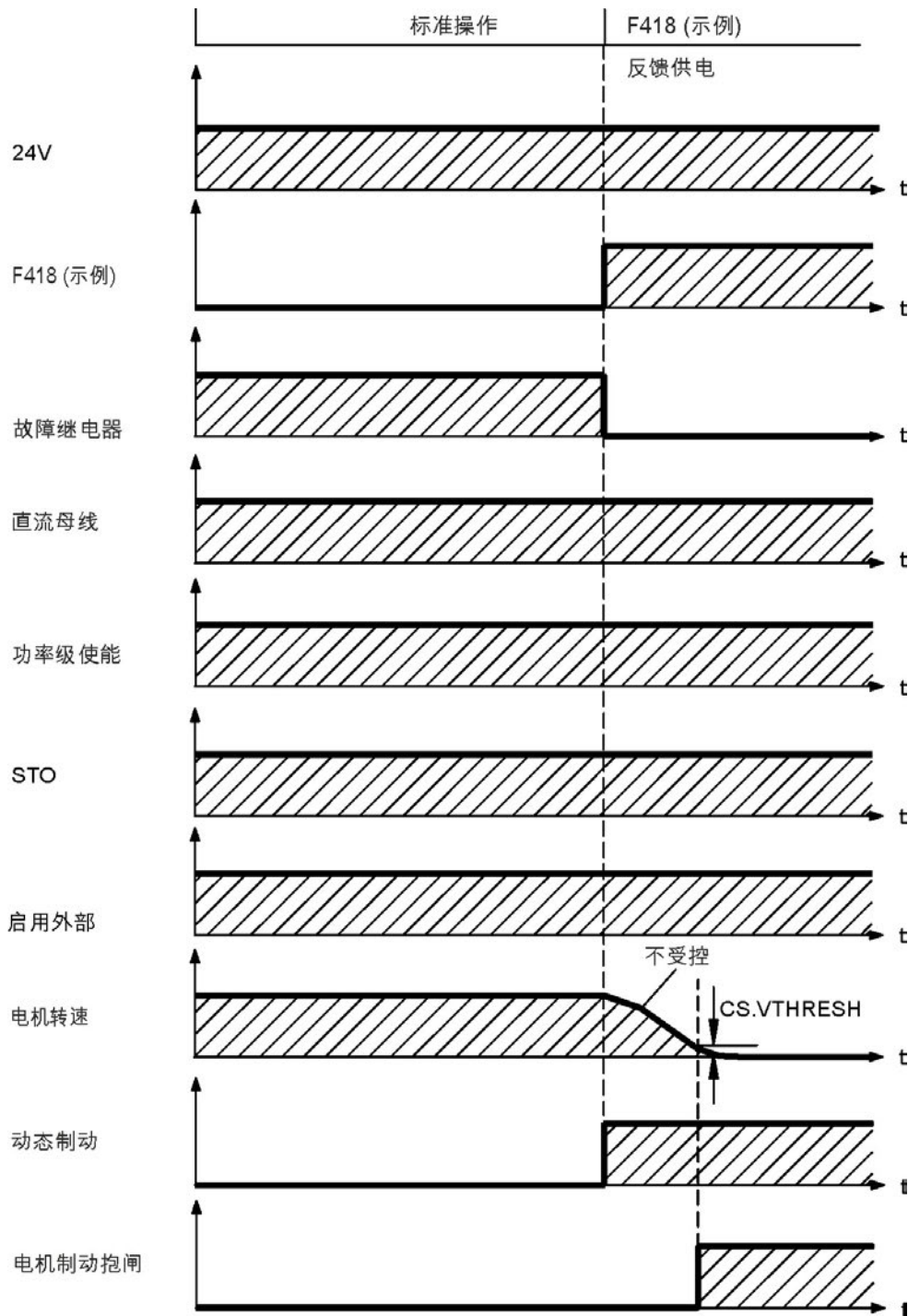


如果速度低于阈值  $CS.VTHRESH$  或者发生超时，则应用制动抱闸 (=> 第 98 页)。对于垂直轴，将参数 MOTOR.BRAKEIMM 设置为 1，以便在发生故障后立即应用电机制动抱闸。



会导致动态制动的故障的关闭行为

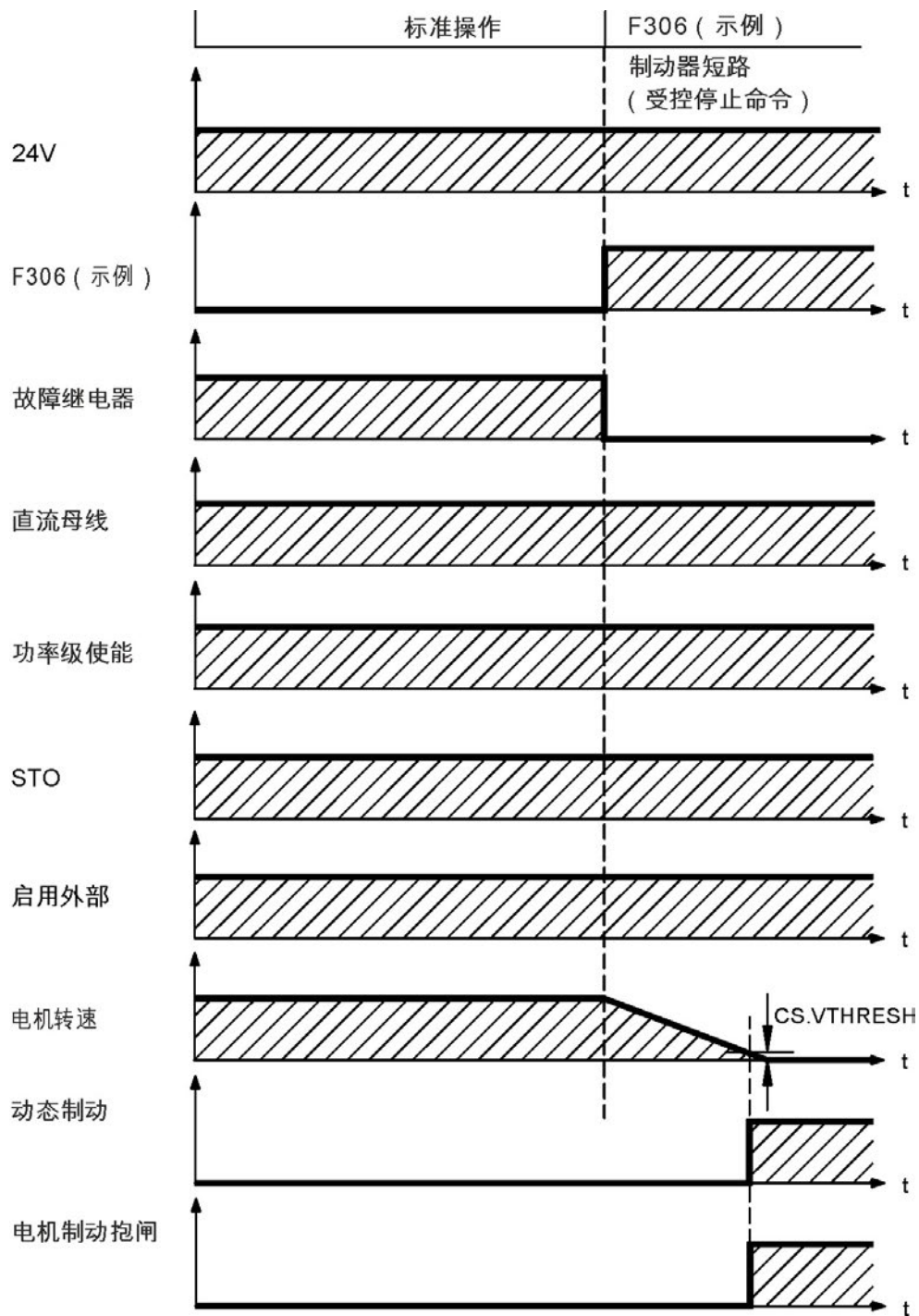
符合 IEC 60204 的类别 0 停止( => 第 51 页)。



如果速度低于阈值  $CS.VTHRESH$  或者发生超时，则应用制动(=> 第 98 页)。

会导致受控停止的故障的关闭行为

符合 IEC 60204 的类别 1 停止( => 第 51 页)。



如果速度低于阈值  $CS.VTHRESH$  或者发生超时，则应用制动(=> 第 98 页)。

## 7.15 停止 / 紧急停止 / 紧急关闭

控制功能“停止”、“紧急停止”和“紧急关闭”由 IEC 60204 进行定义。有关这些功能安全方面的注释，请参见 ISO 13849 和 IEC 62061。

### 注释

必须将参数 DRV.DISMODE 设置为 2，以便实现不同类别的停止。请参阅《AKD 用户指南》了解参数配置信息。



### 警告

功能安全性(例如，对于垂直轴的悬挂负载)要求额外具有一个机械制动器，该制动器必须可通过安全控制进行安全操作。

对于垂直轴，将参数 MOTOR.BRAKEIMM 设置为 1，以便在发生故障或硬件被禁用后立即应用电机制动抱闸(=> 第 98 页)。

### 7.15.1 停止

停止功能可关闭正常运行的机器。停止功能由 IEC 60204 进行定义。

### 注释

必须通过机器的风险评估来确定停止类别。

停止功能必须优先于分配的启动功能。以下为定义的停止类别：

#### 停止类别 0

通过立即关闭驱动器电源来关闭驱动器(此关闭为不受控关闭)。对于批准的安全功能 STO(=> 第 53 页)，可使用其内部电子元件来停止驱动器(IEC 61508 SIL2)。

#### 停止类别 1

受控关闭，借此来保持驱动器机器的电源以执行关闭，只有在已关闭后才会断开电源。

#### 停止类别 2

受控关闭，借此来保持驱动器机器的电源。

“停止类别 0”和“停止类别 1”的停止必须独立于操作模式运行，因此类别 0 停止优先。

如有必要，可连接保护装置和锁定装置。若适用，停止功能必须将其状态发送给控制逻辑。重置停止功能不得导致危险情况发生。

### 7.15.2 紧急停止

紧急停止功能用于在危险的情况下快速关闭机器。紧急停止功能由 IEC 60204 进行定义。紧急停止设备和功能方面的设计原则在 ISO 13850 中进行了定义。

将通过单个人员的手动操作来触发紧急停止功能。该功能必须可充分发挥作用且始终可用。用户必须快速了解如何运行此机制，而不必参阅参考材料或说明书。

**注释**

必须通过机器的风险评估来确定紧急停止的停止类别。

除了停止的要求之外，紧急停止必须满足以下要求：

- 紧急停止必须优先于运行模式中的其他所有功能和控制。
- 可能会导致危险情况发生的任何驱动器机器的电源都必须尽快关闭，以避免导致更大的危险( 停止类别 0 )，或者必须对其加以控制，使得可导致危险的任何移动都可尽快停止( 停止类别 1 )。
- 重置不得触发重新启动。

### 7.15.3 紧急关闭

紧急关闭功能用于关闭机器的电源。从而可防止用户发生因电源导致的危险( 例如，触电 )。紧急停止的功能方面在 IEC 60364-5-53 中进行了定义。

将通过单个人员的手动操作来触发紧急关闭功能。

**注释**

机器的风险评估结果可确定是否需要紧急停止功能。

紧急停止将通过电开关设备来关闭电源。从而会导致类别 0 停止。如果应用中不会有此停止类别，则必须采取其它措施来替换紧急停止功能( 例如，通过避免直接接触 )。

## 7.16 安全扭矩关闭 (STO)

只要对此输入应用 24 V 信号，附加的数字输入 (STO) 即会进入驱动器的功率输出阶段。如果 STO 输入为开路状态，则不再为电机供电，且驱动器会丢失所有扭矩并停止。

输入 STO (X1/3)

— 浮点，参考接地为 GND

— 24 V  $\pm$ 10%, 20 mA

### 注释

此输入与 IEC 61131-2 不兼容。

因此，您可以通过使用 STO 输入而不必切换电源接触器来获得类别 0 停止 (=> 第 51 页)。

STO 功能的优点：

- 直流母线接口保持带电状态，因为电源线带电。
- 由于仅会切换低电压，因此不存在触点磨损。
- 所需的接线很少。

AKD 的 STO 安全实现已经过认证。驱动器中用于安全功能“安全扭矩关闭”的安全电路实现适用于符合 IEC 61508-2 的 SIL 2 以及符合 ISO 13849-1 的 PLd / CAT3。

### 7.16.1 安全特性数据

子系统 (KC1) 具有以下特性数据：

设备	操作模式	ISO 13849-1	IEC 61508-2	PFH [1/h]	SFF[%]
STO	STO 单通道	PLd, CAT 3	SIL 2	0	20

### 7.16.2 依照指示使用

STO 功能专门用于提供运动系统的功能安全停止。要获得此功能安全性，安全电路的接线必须符合 IEC 60204、ISO 12100 和 ISO 13849 的安全性要求。

### 7.16.3 禁止的使用

如果驱动器因以下原因而无效，则不得使用 STO 功能：

- 由于清洁、维护和维修操作，驱动器长时间处于不活动状态。在此情况下，应断开整个系统与电源的连接，确保系统的安全( 电源开关)。
- 紧急关闭情况。在紧急关闭情况下，可通过紧急关闭按钮来关闭电源接触器。

## 7.16.4 安全说明

<b>警告</b>	具有悬浮负载的驱动器必须额外具有一个安全机械联锁装置(例如,电机制动抱闸)。当 STO 处于活动状态时,驱动器不能负载。如果未能正确地阻止负载,则可能会导致严重的伤害。
<b>小心</b>	如果控制系统自动激活了安全功能 STO,请确保对控制器的输出进行监控以检查是否存在任何故障。可通过此监控来阻止故障输出意外激活 STO 功能。由于 STO 功能为单通道系统,因此不会对错误的使用加以识别。
<b>小心</b>	如果驱动器控制的“STO 使能”处于关闭状态,则无法执行受控制的制动。如果需要在使用 STO 功能之前进行受控制的制动,则必须对驱动器进行制动,且必须通过时间延迟将输入 STO 与 +24 V 分离。
<b>小心</b>	STO 功能未提供与电源输出的电气分离功能。如果需要访问电机电源端子,则必须断开驱动器与电源的连接,并对中间电路的放电时间加以考虑。存在发生触电和造成人身伤害的风险。
<b>注意</b>	<p>如果使用 STO 功能,使用以下功能序列:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 以受控的方式对驱动器进行制动(速度设定值 = 0 V)。</li> <li>2. 如果速度 = 0 rpm,则禁用驱动器(使能 = 0 V)。</li> <li>3. 如果存在悬浮负载,则以机械方式阻止驱动器。</li> <li>4. 激活 STO 功能。</li> </ol>

## 7.16.5 技术数据和引脚分配



引脚	信号	说明
1	+24	+24 Vdc 辅助电压
2	GND	24V 电源接地
3	STO	STO 使能(安全扭矩关闭)

## 7.16.6 外壳, 接线

由于驱动器符合 IP20 标准,因此所选择的外壳必须允许对驱动器进行安全操作。外壳必须至少符合 IP54 标准。如果线路接头位于指定外壳(IP54)的外面,则必须以牢固的方式铺设电缆,以免出现外部损坏(例如,铺设时将电缆放在导管内),使用不同的护套电缆,或者通过接地连接分别加以保护。位于指定外壳内的线路必须符合标准 IEC 60204-1 的要求。

### 7.16.7 功能描述

如果不需要 STO 功能(安全扭矩关闭)，则必须将输入 STO 与 +24 V 直接相连。这样，即会绕过该功能而不再使用它。如果正在使用 STO 功能，则必须将输入 STO 与安全控制器或安全继电器出口端相连。安全控制器或安全继电器至少符合 ISO 13849 的 PLd, CAT 3 要求(连接图：=> 第 56 页)。与 STO 功能相关的驱动器的可能状态：

STO	使能	显示	电机具有扭矩	安全性 SIL 2
0 V	0 V	n602	否	是
0 V	+24 V	F602	否	是
+24 V	0 V	操作模式	否	否
+24 V	+24 V	操作模式(带点)	是	否

如果在运行期间通过将输入 STO 与 24 V 分离来使用 STO 功能，则电机不受控制的减速，驱动器显示 F602 故障。

- 小心** 如果驱动器“STO 使能”处于关闭状态，则无法执行受控制的制动。如果需要在使 STO 功能之前进行受控制的制动，则必须对驱动器进行制动，且必须通过时间延迟将输入 STO 与 +24 V 分离。

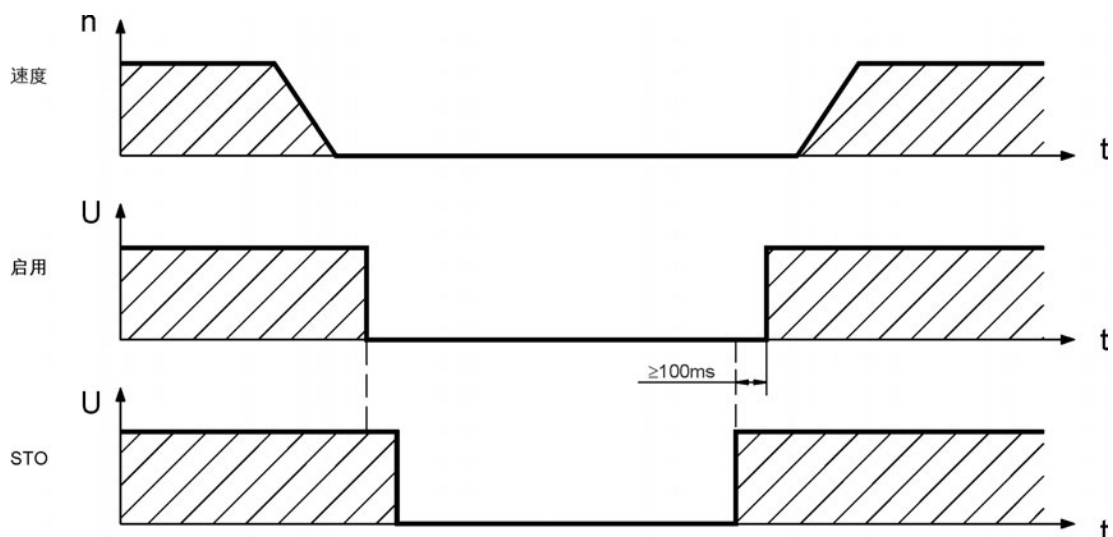
**小心** STO 功能未提供与电源输出的电气分离功能。如果需要访问电机电源端子，则必须断开驱动器与电源的连接，并对中间电路的放电时间加以考虑。存在发生触电和造成人身伤害的风险。

由于 STO 功能为单通道系统，因此不会对错误的使用加以识别。当在一个外壳内对输入 STO 进行接线时，电缆和外壳必须符合 IEC 60204-1 的要求。如果线路接头位于指定外壳的外面，则必须以牢固的方式铺设电缆，以免出现外部损坏。

#### 7.16.7.1 信号图(序列)

下图显示了如何使用 STO 功能实现安全的驱动器停止与驱动器的无故障运行。

1. 以受控的方式对驱动器进行制动(速度设定值 = 0 V)。
2. 如果速度 = 0 rpm，则禁用驱动器(使能 = 0 V)。
3. 激活 STO 功能(STO = 0 V)。

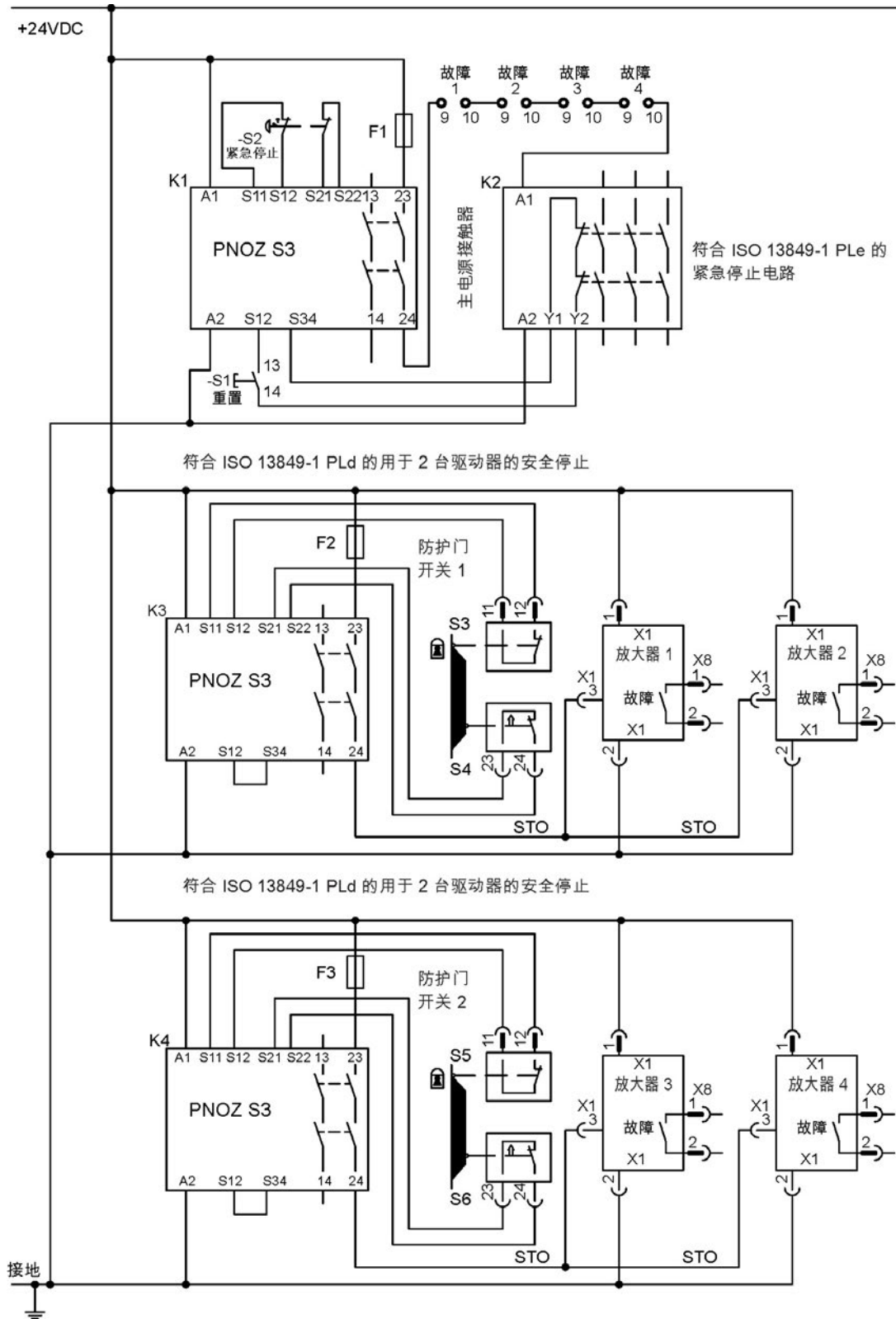


- 警告** 可在电机运动的过程中自己设置悬浮负载，而不必进行制动。因为使用 STO 功能时电机失去所有扭矩(STO 处于打开状态且/或 0 V)。使用具有内置制动抱闸的电机。

### 7.16.7.2 控制电路( 示例)

下面示例中给出的控制电路中包含两个独立的工作区域，每个工作区域分别与一个紧急停止电路相连( 电源电路：=> 第 57 页)。对于每个工作区域，通过保护屏幕切换驱动器的“安全停止”。示例中使用的安全开关设备由 Pilz 制造，至少符合 ISO 13849-1 的 PLd 和 IEC 62061 的 SIL CL2 要求。也可使用其它制造商的安全开关设备。

**注释** 查看接线说明；=> 第 54 页。





## 7.16.7.3 功能测试

**小心**

首次启动驱动器或者在交换一个或多个驱动器部件后，必须对重新启动锁功能进行测试。

第一种方法：

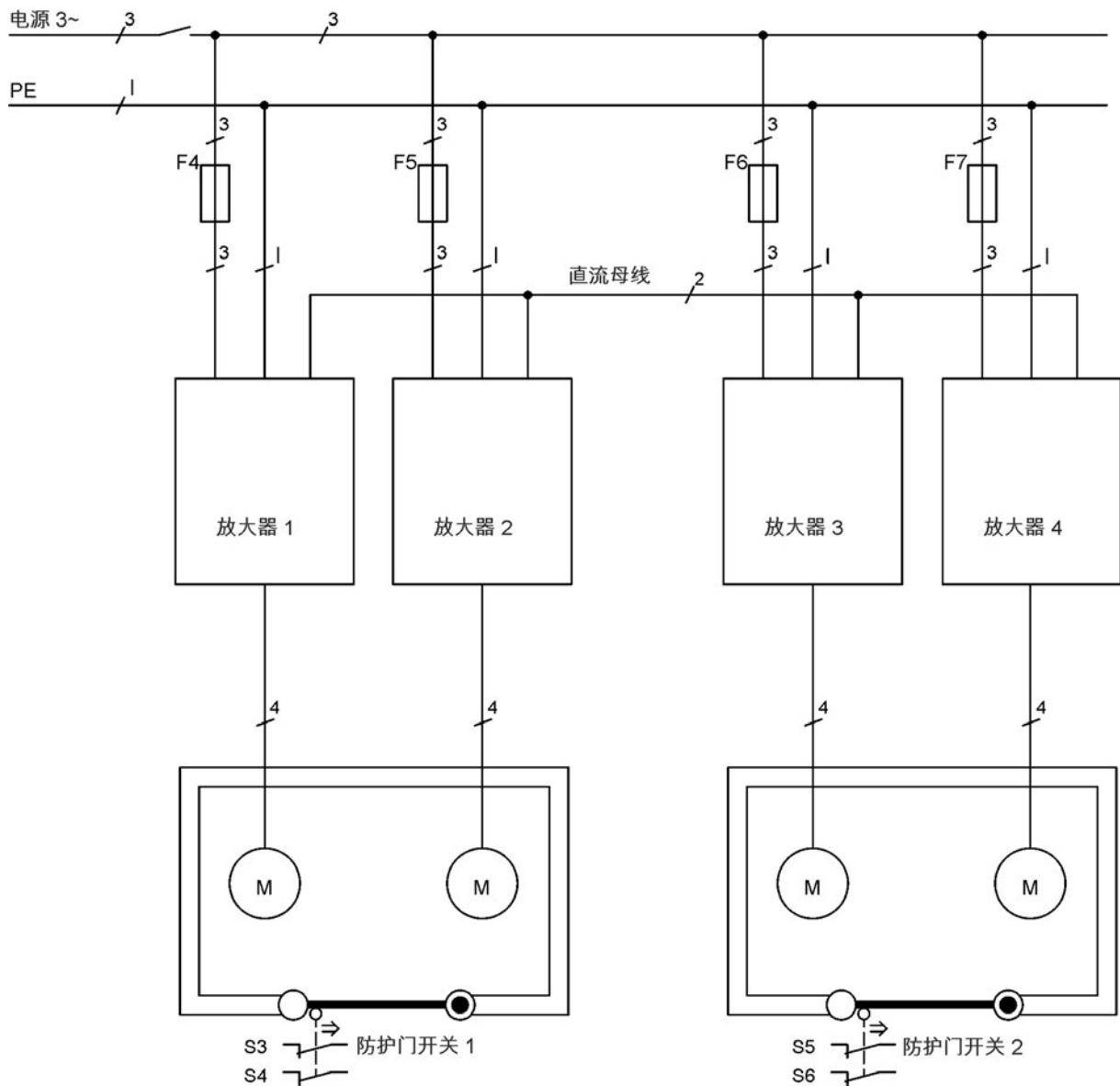
- 停止驱动器，使设定值为 0 V。保持驱动器使能。
- **危险：不得进入危险区域！**
- 例如，通过打开保护屏幕来激活 STO 功能( 电压为 X1/3 0 V) 。
- 打开故障触点，释放网路接触器，且驱动器显示 F602 故障。

第二种方法：

- 停止所有驱动器，使设定值为 0 V，禁用驱动器。
- 例如，通过打开保护屏幕来激活 STO 功能( 电压为 X1/3 0 V) 。
- 驱动器显示警告 n602。

## 7.16.7.4 电源电路( 示例)

对应的控制电路=> 第 56 页。



## 7.17 触电保护

### 7.17.1 泄漏电流

经由 PE 导线的泄漏电流由设备泄漏电流和电缆泄漏电流共同组成。泄漏电流频率模式包括很多频率，残余电流断路器肯定会评估 50 Hz 电流。因此，不能使用传统的万用表来测量泄漏电流。

通常，可针对电源电压为 400 V 的低电容电缆的泄漏电流做以下假设(具体取决于输出阶段的时钟频率)：

$$I_{\text{leak}} = n \times 20 \text{ mA} + L \times 1 \text{ mA/m} \text{ (在输出阶段, 时钟频率始终为 8kHz)}$$

$$I_{\text{leak}} = n \times 20 \text{ mA} + L \times 2 \text{ mA/m} \text{ (在输出阶段, 时钟频率始终为 16 kHz)}$$

(其中,  $I_{\text{leak}}$ =泄漏电流,  $n$ =驱动器个数,  $L$ =电机电缆长度)

在其它电源电压等级, 泄漏电流与电压成比例变化。

示例：2 个驱动器 + 25m 长的电机电缆(时钟频率为 8 kHz)：

$$2 \times 20 \text{ mA} + 25 \text{ m} \times 1 \text{ mA/m} = 65 \text{ mA} \text{ 泄漏电流。}$$

#### 注释

由于 PE 的泄漏电流大于 3.5 mA(符合 IEC61800-5-1 标准)，因此，要么将 PE 连接的长度翻倍，要么使用横截面大于 10 mm<sup>2</sup> 的连接电缆。使用 PE 端子和 PE 连接螺钉以便符合此要求。

可使用以下测量来将泄漏电流降至最低：

- 缩短引擎电缆的长度。
- 使用低电容电缆(=> 第 40 页)。

### 7.17.2 残余电流保护设备 (RCD)

符合 IEC 60364-4-41 安装规范和 IEC 60204 机械的电气设备规范，只要符合所需规范，即可使用残余电流保护设备 (RCD)。

AKD 为具有 B6 桥接器的 3 相系统。因此，必须使用对所有电流敏感的 RCD 来检测任何 DC 故障电流。请参阅上一章节来了解用于确定泄漏电路的经验法则。

RCD 中的额定残余电流：

10 至 30 mA	针对固定和移动设备以及“直接接触”提供保护，避免发生“间接接触”(个人火灾防护)。
50 至 300 mA	针对固定设备提供保护，避免发生“间接接触”(个人火灾防护)

#### 注释

建议：为了防止直接接触长度小于 5 m 的电机电缆，Kollmorgen™ 建议使用对所有电流敏感的 30 mA RCD 来分别保护每个驱动器。

如果使用自己选用的 RCD，则应采用更为智能的评估流程来防止虚假触发 RCD。

### 7.17.3 隔离变压器

当因存在较大的泄漏电流而绝对需要针对间接接触而提供保护时，或者寻求其它形式的触电保护措施时，还可通过隔离变压器来操作 AKD(连接示意图=> 第 89 页)。

可使用接地泄漏监控器来监控是否发生短路。

#### 注释


使变压器与驱动器之间的接线长度尽可能短。

## 8 机械安装

---

8.1 安全说明 .....	60
8.2 机械安装指南 .....	60
8.3 机械绘图标准宽度 .....	61
8.4 机械绘图延长宽度 .....	65

## 8.1 安全说明

 <b>小心</b>	高 EMC 等级存在触电风险，如果驱动器(电机)未正确进行 EMC 接地，可能会造成伤害。不得使用涂漆(即，不导电)的安装板。
<b>注意</b>	使驱动器的压力保持在允许范围内。特别是，不要使任何部件发生弯曲，或者在传输和处理过程中修改任何绝缘距离。避免接触电子元件或触点。
<b>注意</b>	如果发生过热，驱动器可自行关闭。确保经过过滤的冷却空气可在控制柜中自由流动，或使用散热器(“环境条件、通风和安装位置”(=> 第 33 页))。
<b>注意</b>	不得将可产生磁场的设备直接安装在驱动器的旁边。强磁场可对内部元件造成直接影响。安装可产生磁场的设备时，确保与驱动器之间保持一定的距离且/或对磁场进行屏蔽。

## 8.2 机械安装指南

安装 AKD 时至少需要以下工具(您的具体安装可能还需要其它工具)：

- M4 内六角圆柱头螺钉 (ISO 4762)
- 3mm T 型手柄内六角扳手
- 编号 2 号十字头螺丝刀
- 小型一字螺丝刀

尺寸和安装孔位置取决于驱动器型号：

驱动器型号	说明	外壳
AKD-B, -P, -T	不带内置扩展卡的驱动器	标准宽度，=> 第 61 页
AKD-B-IC, -T-IC, -M-MC	带内置扩展卡的驱动器(例如：I/O、MC)	延长宽度，=> 第 65 页

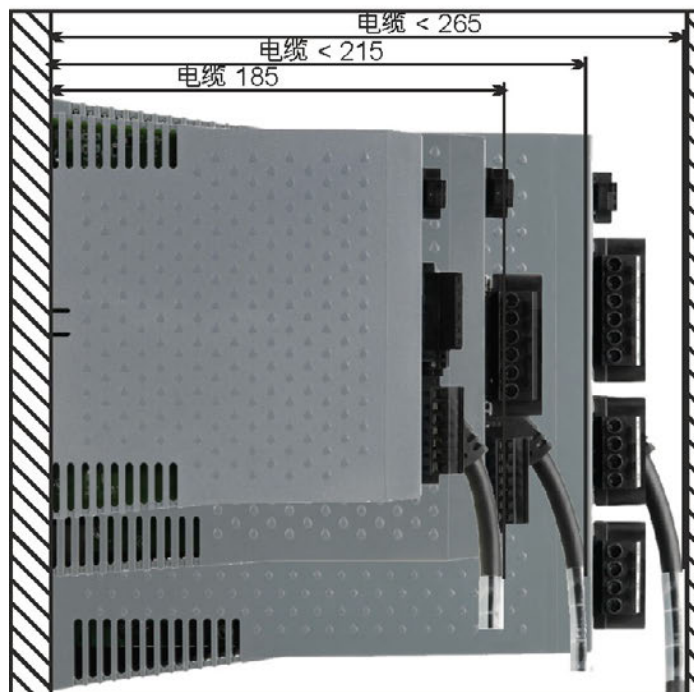
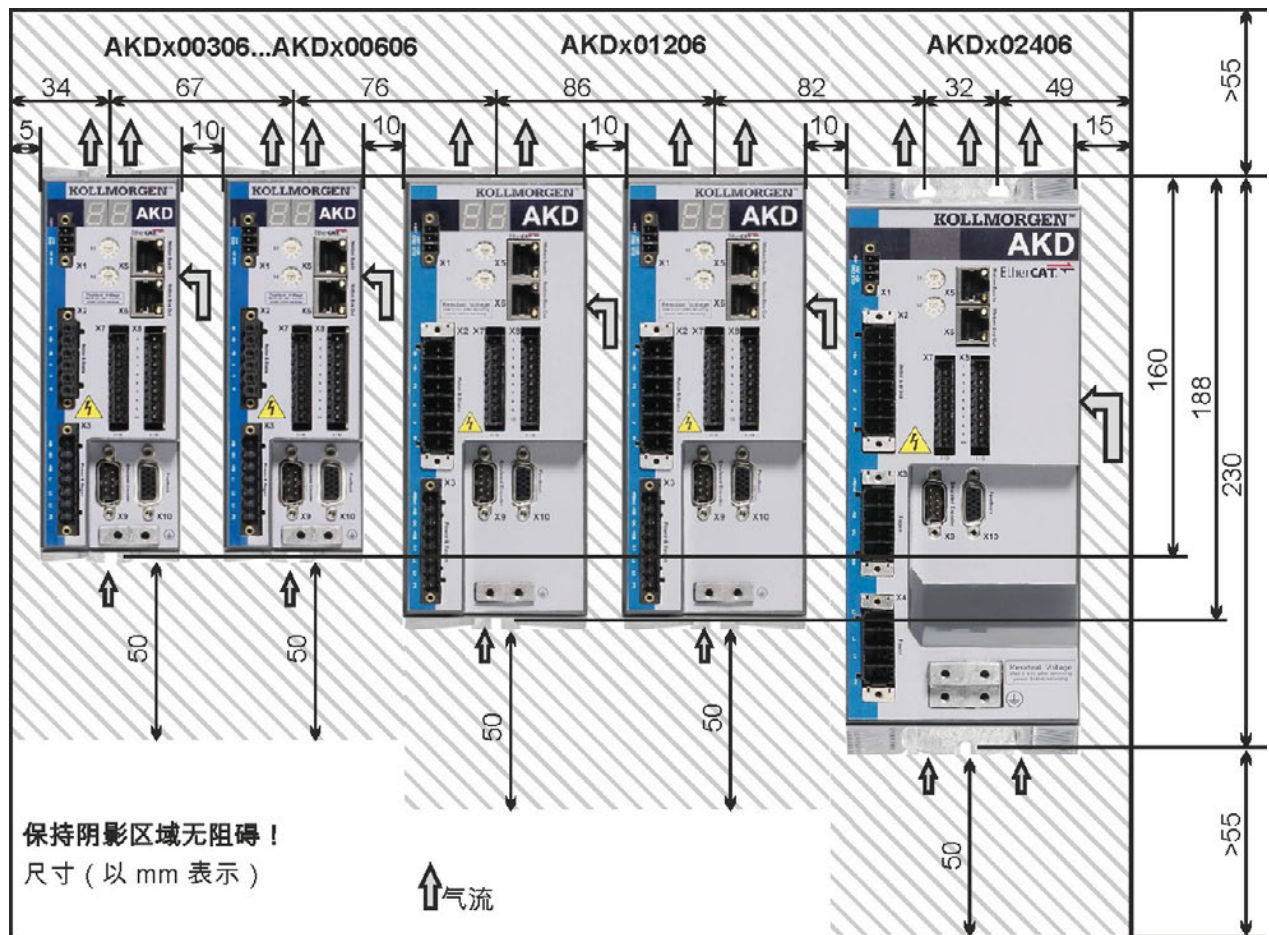
依照以下步骤安装驱动器装置：

1. 准备 站点。  
在关闭的控制柜内安装驱动器(=> 第 33 页)。站点不得有导电材料或腐蚀性材料。有关控制柜内的安装位置 => 第 61 页ff => 第 65 页ff。
2. 检查通风  
检查驱动器的通风是否良好，使其保持在允许的环境温度内=> 第 33 页。在驱动器的上方和下方留出所需的空间 => 第 61 页ff => 第 65 页ff。
3. 检查冷却系统。  
如果控制柜使用了冷却系统，则放置冷却系统时应确保冷凝水不能滴入驱动器或外围设备中。
4. 安装驱动器。  
将驱动器和电源安装在机柜的可导电接地安装板上，并使两者彼此靠近。
5. 使驱动器接地。  
对于符合 EMC 的屏蔽和接地，=> 第 85 页。使安装板、电机外壳和控制系统的 CNC-GND 接地。

### 8.3 机械绘图标准宽度

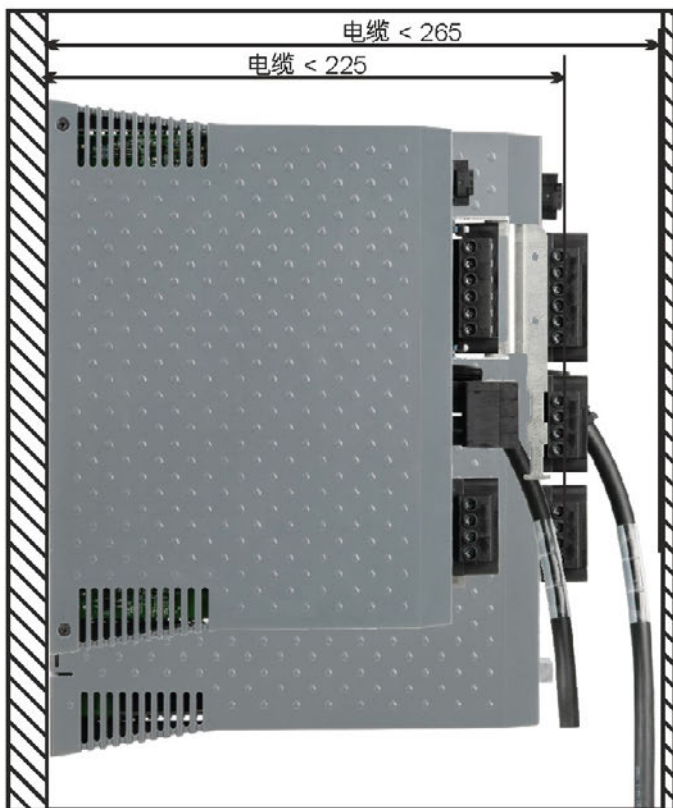
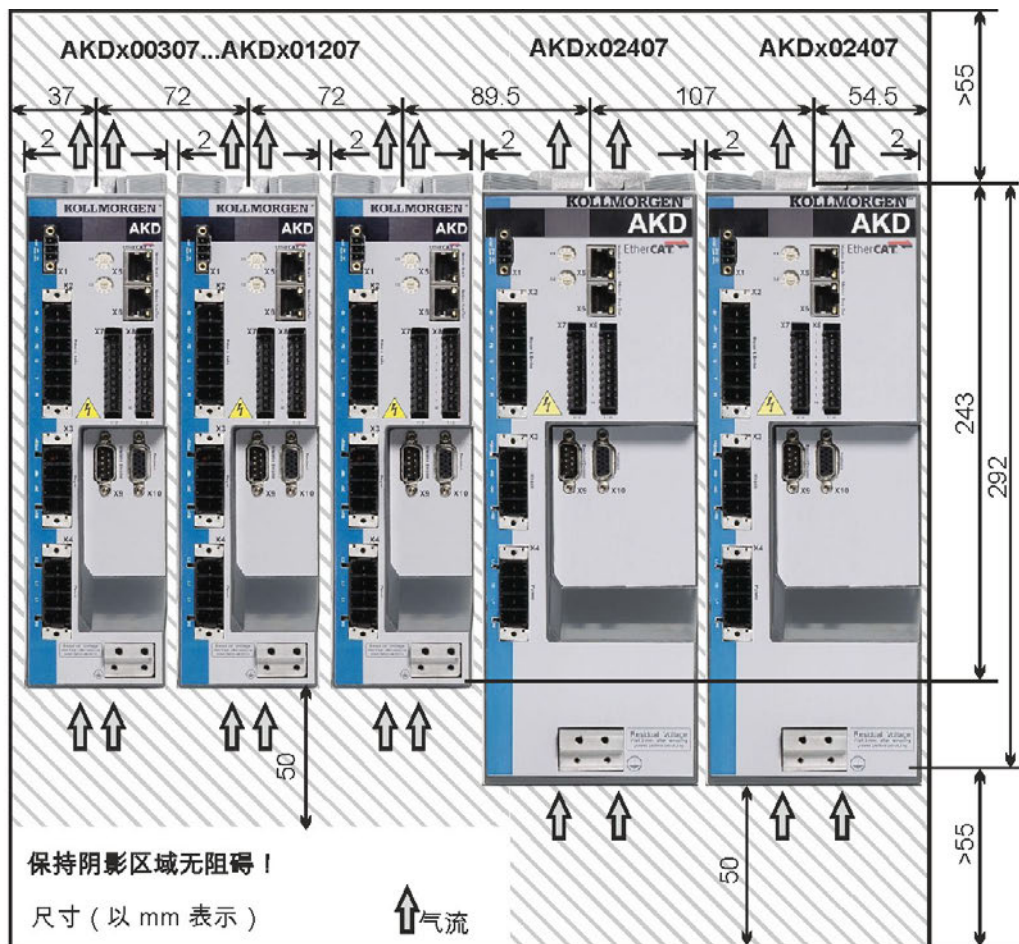
#### 8.3.1 AKD-xzzz06 控制柜布局，标准宽度

材料：符合 ISO 4762 的 M4 内六角螺钉，3 mm T 型手柄内六角扳手

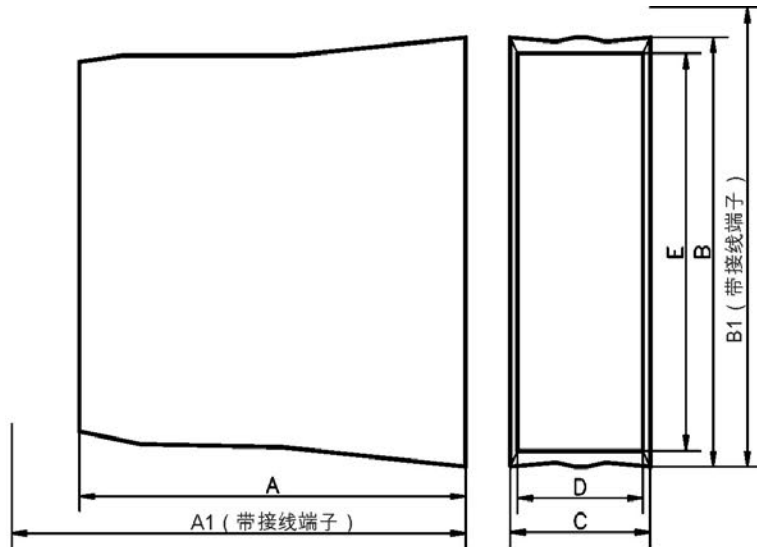


### 8.3.2 AKD-xzzz07 控制柜布局，标准宽度

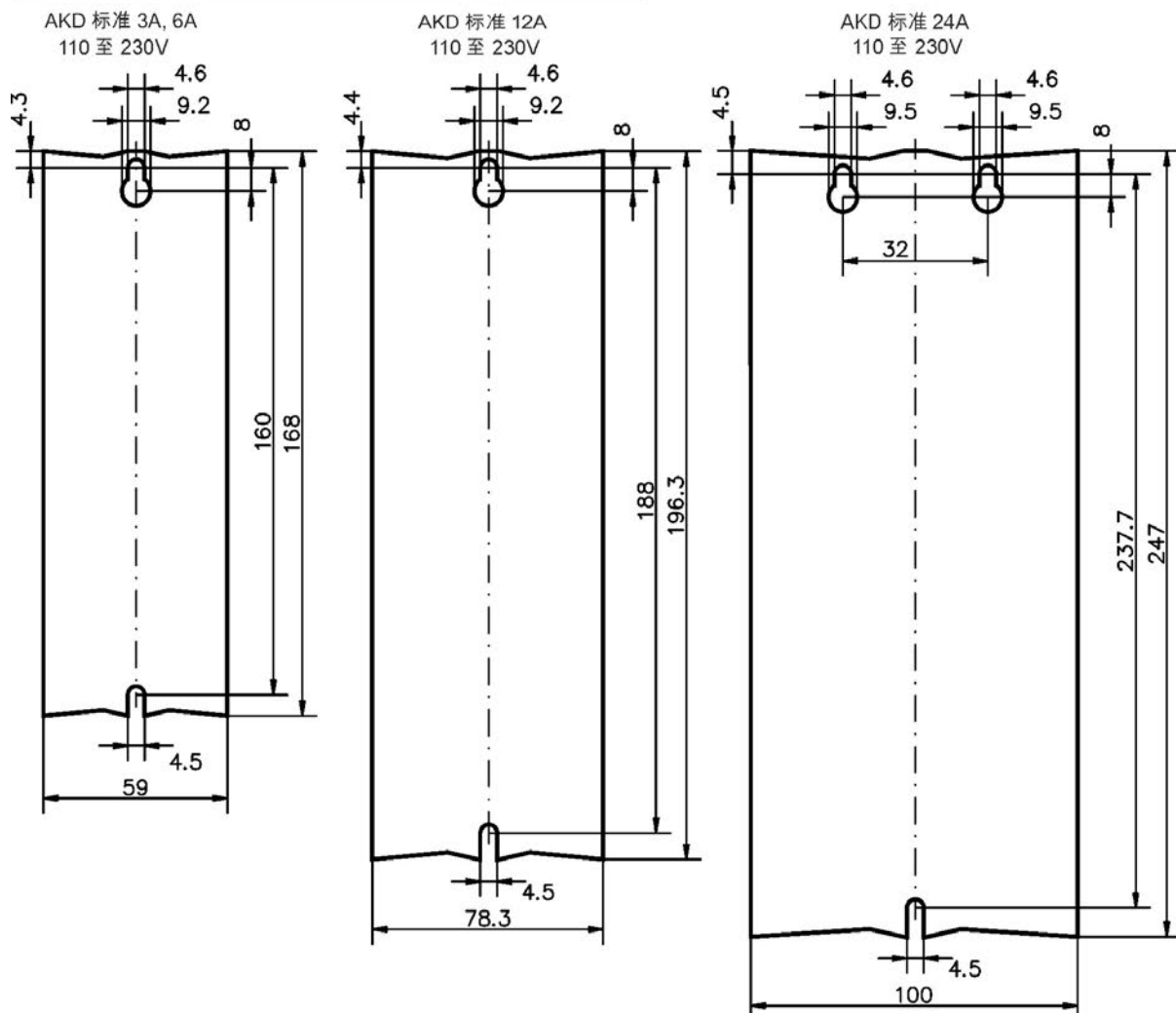
材料：符合 ISO 4762 的 M4 内六角螺钉，3 mm T 型手柄内六角扳手



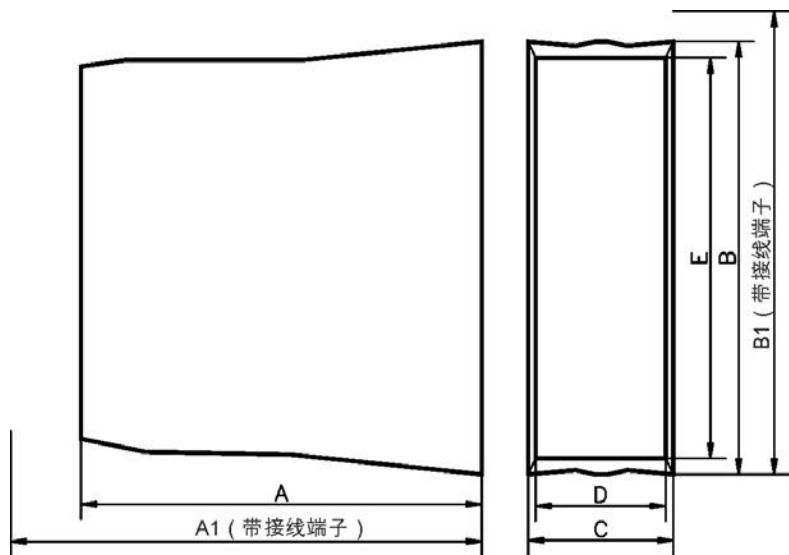
8.3.3 AKD-xzzz06 尺寸，标准宽度



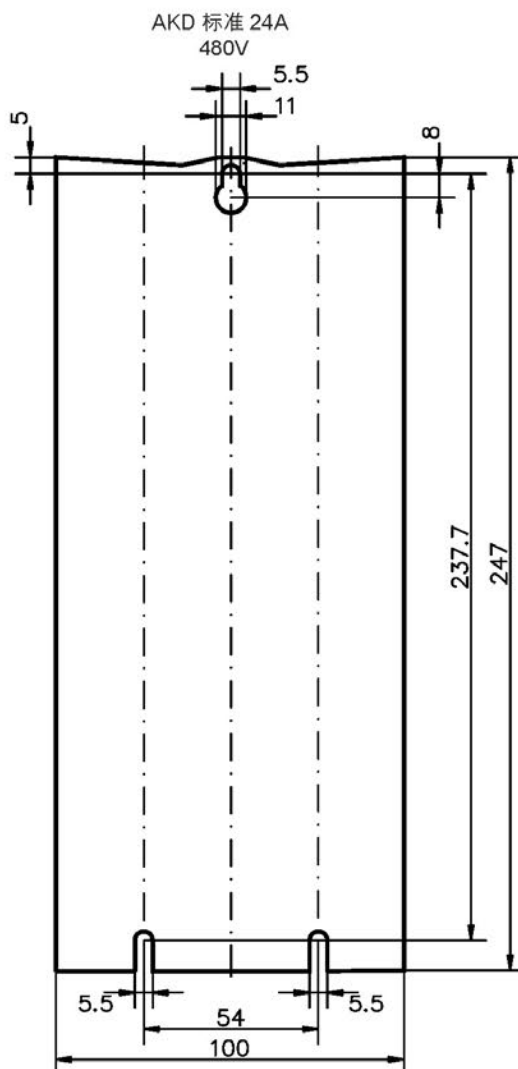
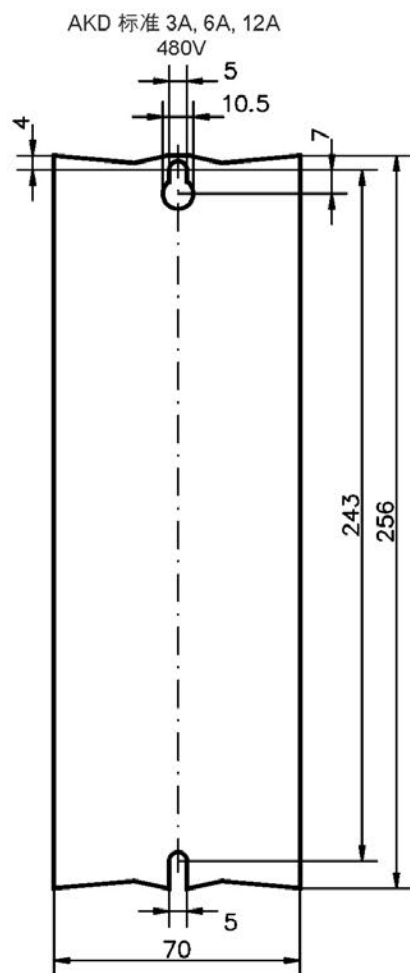
B-,P-,T-Models 110 至 230V	A	A1	B	B1	C	D	E
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
AKD 标准 3A, 6A	156	185	168	200	59	57	155
AKD 标准 12A	187	215	196.3	225	78.3	75.3	181
AKD 标准 24A	228	265	247	280	100	97	217



8.3.4 AKD-xzzz07 尺寸，标准宽度



B-,P-,T-Models 480V	A	A1	B	B1	C	D	E
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
AKD 标准 3A, 6A, 12A	185	221	256	290	70	67	231
AKD 标准 24A	228	264	306	340	105	101.3	276

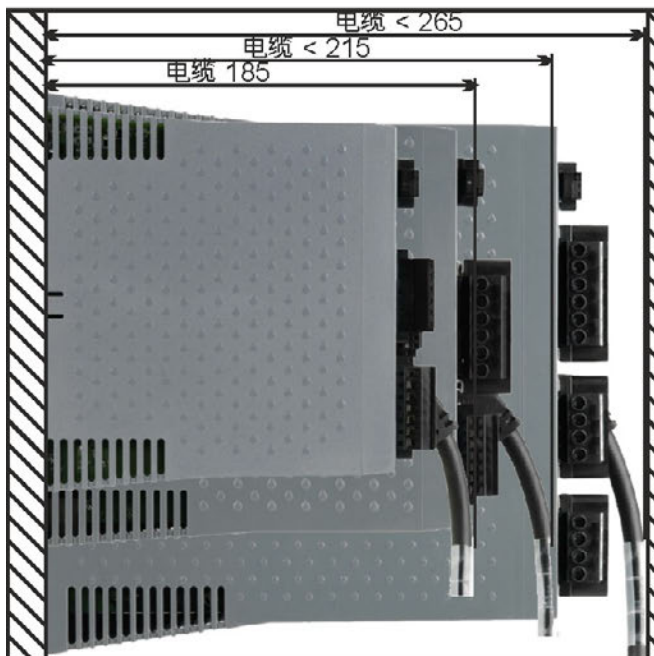
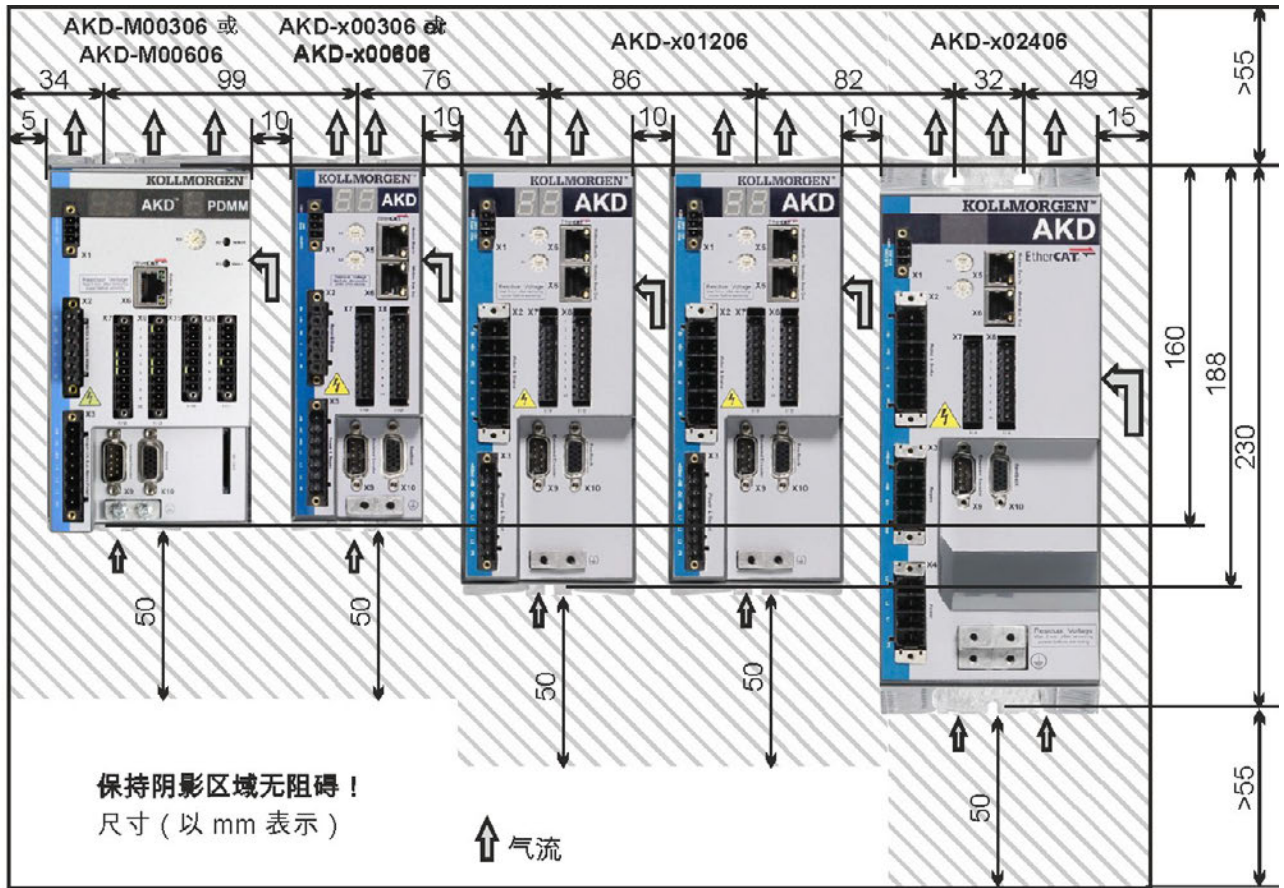




## 8.4 机械绘图延长宽度

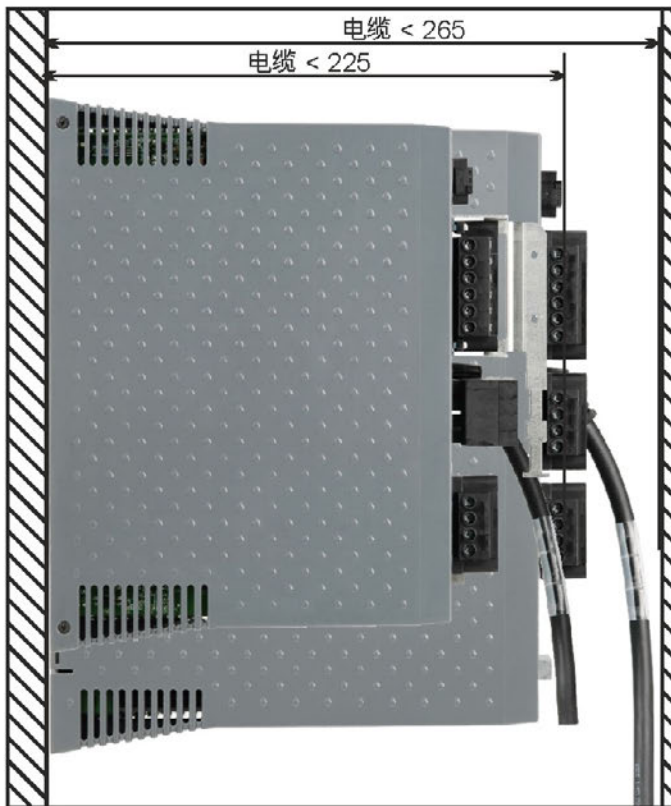
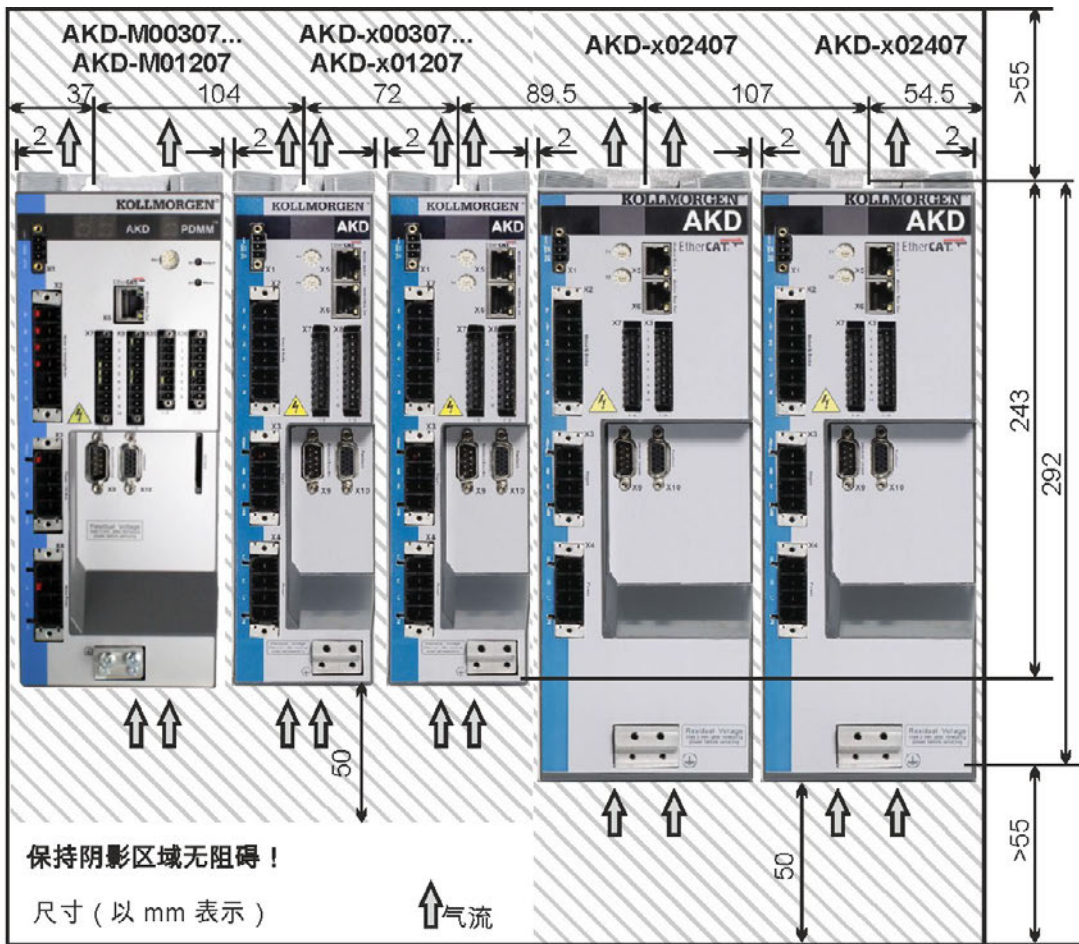
### 8.4.1 控制柜布局，AKD-M00306 示例

材料：符合 ISO 4762 的 M4 内六角螺钉，3 mm T 型手柄内六角扳手

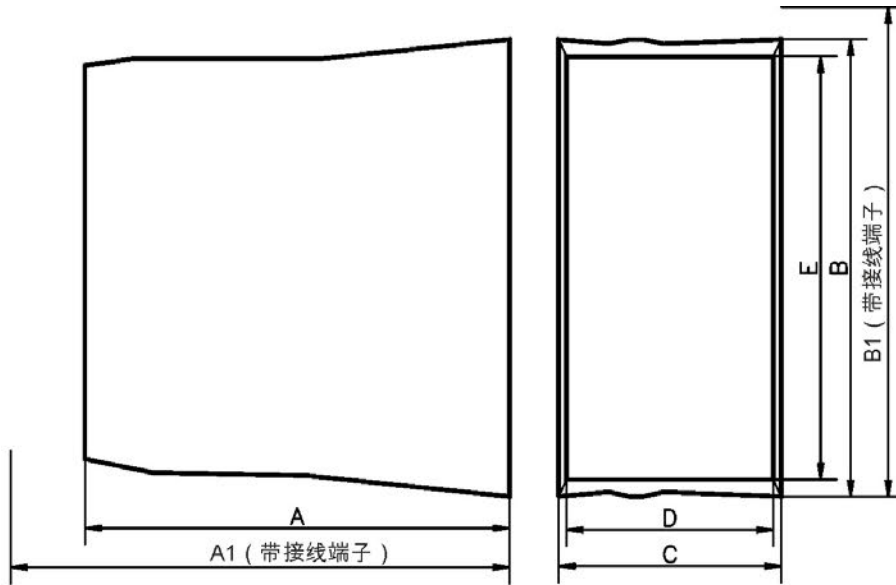


### 8.4.2 控制柜布局，AKD-M00307 示例

材料：符合 ISO 4762 的 M4 内六角螺钉，3 mm T 型手柄内六角扳手



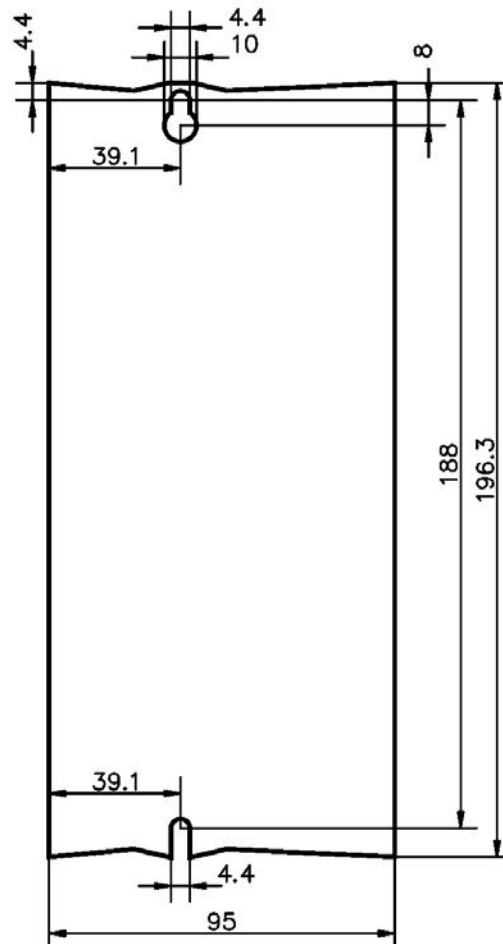
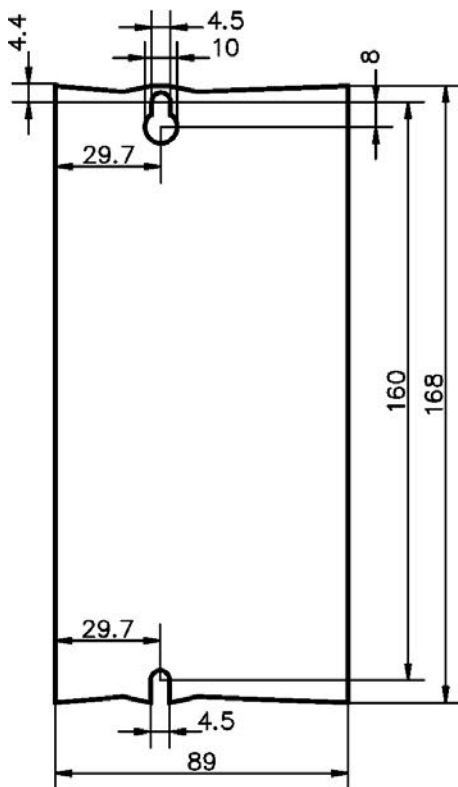
8.4.3 AKD-xzzz06 尺寸，延长宽度



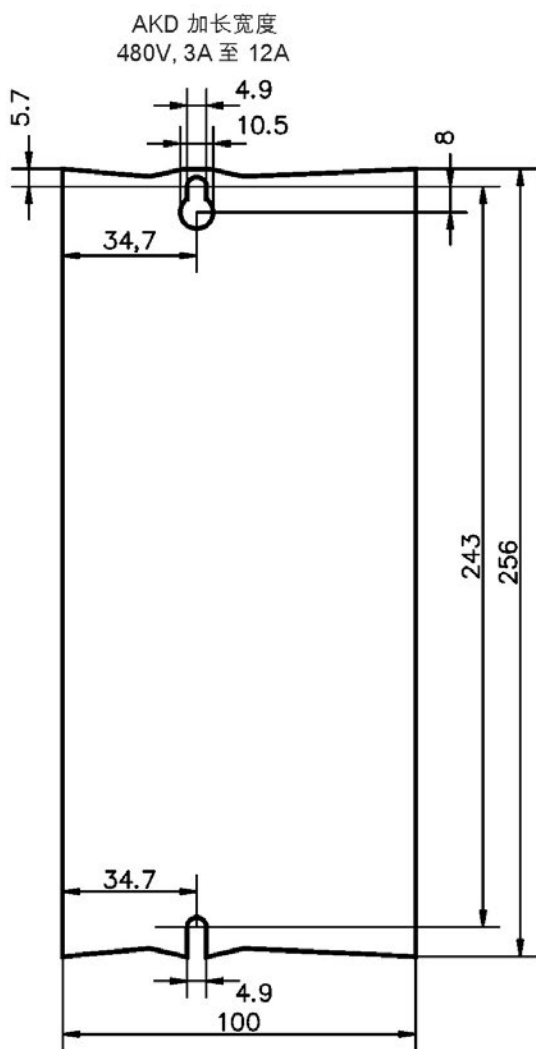
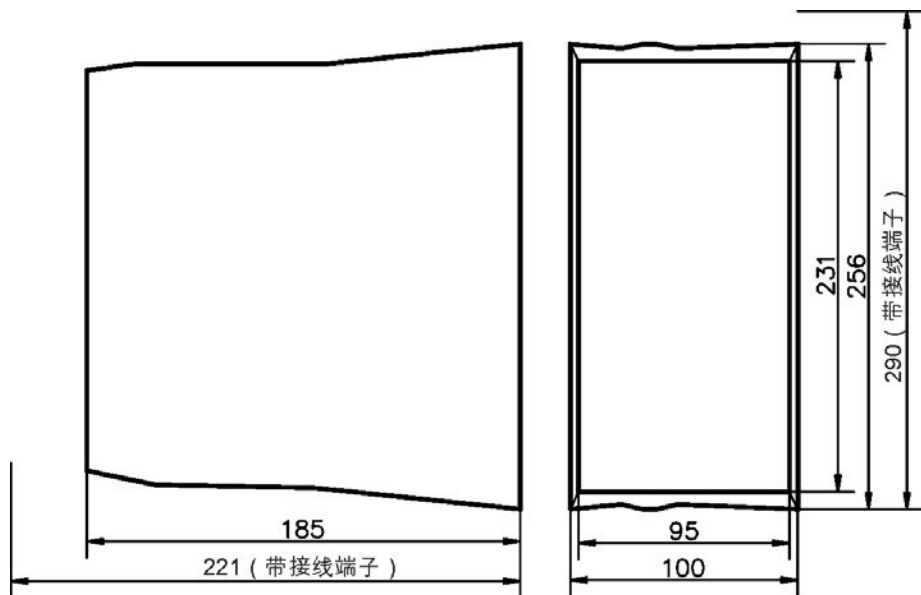
加长宽度	A	A1	B	B1	C	D	E
110 至 230V	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
AKD 3A, 6A	156	185	168	200	89	84	155
AKD 12A	187	215	196.3	225	95	90	181

AKD 加长宽度  
110V 至 230V, 3A 至 6A

AKD 加长宽度  
110V 至 230V, 12A



8.4.4 AKD-xzzz07 尺寸，延长宽度



## 9 电气安装

9.1 安全说明 .....	70
9.2 电气安装指南 .....	71
9.3 接线 .....	72
9.4 伺服系统组件 .....	73
9.5 AKD-B、AKD-P、AKD-T 连接概览 .....	75
9.6 AKD-M 连接概览 .....	80
9.7 EMI 噪声抑制 .....	85
9.8 电气电源连接 .....	89
9.9 外部再生电阻 (X3) .....	94
9.10 直流母线接口 (X3) .....	95
9.11 电机连接 .....	96
9.12 反馈连接 .....	99
9.13 电子齿轮传动，主从操作 .....	111
9.14 I/O 连接 .....	119
9.15 LED 显示屏 .....	137
9.16 旋转开关 (S1, S2, RS1) .....	138
9.17 按钮 (B1, B2, B3) .....	139
9.18 SD 卡插槽 .....	140
9.19 服务接口 (X11, X32) .....	142
9.20 CAN-总线接口 (X12/X13) .....	146
9.21 运动总线接口 (X5/X6/X11) .....	151

## 9.1 安全说明

**危险**

如果驱动器处于带电状态，请勿拔下驱动器的电气连接。存在产生电弧的危险，可导致触点损坏和严重的人身伤害。在断开驱动器电源之后且在接触设备上可能带电的部分（例如，触点）或拔下任何连接之前，请至少等待 7 分钟的时间。

断开电源后，电容器可能仍存在危险电压，此电压最长可持续 7 分钟。为确保安全，请始终测量直流母线电压，并耐心等待，直到电压低于 40 V 为止。即使电机未旋转，控制器和电源连接也可能会带电。

**注意**

电源电压有误、电机不合适或者接线错误都会造成驱动器损坏。检查驱动器和电机的组合情况。比较设备的额定电压和电流。根据连线图进行接线：=> 第 77 页。

确保端子 L1、L2、L3 或 +DC、-DC 的最大允许额定电压不超出 10%，即使在最坏的情况下也是如此（参见 IEC 60204-1）。

**注意**

过高的外部保险功能会给电缆和设备带来受损风险。AC 电源输入和 24 V 电源的保险必须由用户自行安装，最佳值 => 第 38 页。有关使用残余电流断路器 (RCD) 的提示 => 第 58 页。

**注意**

必须使用 PLC 来监控驱动器状态以对重大情况进行确认。将 FAULT 触点连接到安装的紧急停止电路中。紧急停止电路必须可对电源接触器进行操控。

**注释**

允许使用设置软件来修改驱动器的设置。任何其它修改都会使担保失效。

## 9.2 电气安装指南

依照以下步骤安装驱动器电气系统：

1. 选择符合 IEC 60204 的电缆 => 第 40 页。
2. 安装 屏蔽驱动器并使其接地。  
对于符合 EMC 的屏蔽和接地，请参见 => 第 85 页 & => 第 77 页 ff。  
使安装板、电机外壳和控制系统的 CNC-GND 接地。
3. 对驱动器和接线端子接线。遵守“EMI 噪声抑制建议”：=> 第 85 页
  - 将 FAULT 触点连接到系统的紧急停止电路中。
  - 连接数字控制输入和输出。
  - 连接模拟接地( 如果使用现场总线，也需执行此操作) 。
  - 如果需要，连接模拟输入源。
  - 连接反馈设备。
  - 连接硬件选件。
  - 连接电机电缆
  - 在两端连接屏蔽设备。如果电缆长度大于 25m，使用电机扼流圈。
  - 连接电机制动抱闸，并在两端连接屏蔽设备。
  - 如果需要，连接外部再生电阻( 带保险功能) 。
  - 连接辅助电源( 有关最大允许电压值，请参见电气数据 (=> 第 35 页 或 => 第 36 页)。
  - 将电源滤波器与 AKD-xzzz06 相连( 滤波器与驱动器之间使用屏蔽线) 。
  - 连接主电气电源。检查最大允许电压值 (=> 第 35 页 或 => 第 36 页)。检查残余电流断路器 (RCD) 的正确使用：=> 第 58 页
  - 连接 PC( => 第 142 页) 以设置驱动器。
4. 依照接线图检查接线情况。

### 9.3 接线

此处介绍的安装过程仅为示例。可能需要使用不同的、更为合适的过程，具体取决于设备的应用。Kollmorgen™ 可应要求提供此过程的培训课程。



#### 危险

存在产生电弧而造成严重人身伤害的风险。请仅在设备不带电状态下进行安装和接线，即：电源和 24 V 辅助电压以及任何其它连接设备的电源电压均未开启。

确保控制柜已安全地断开连接(例如，带有锁定装置和警告标志)。设置过程中将首次开启各个电压。



#### 小心

只有具有电气工程资质的专业人员才可安装驱动器。

具有一个或多个黄条的绿色导线用于保护接地 (PE) 接线，不得用于其它用途。

#### 注释

接地符号(所有接线图中都显示有此符号)指示您必须小心，以为所指示的设备与控制柜中的安装板之间的最大可行表面区域提供可导电的连接。此连接用于 HF 干扰的有效接地，不得将其与 PE 符号混淆(PE = 保护接地，符合 IEC 60204 的安全性测量)。

#### 注释

使用以下连接图：

概览(所有连接)：

- AKD-B/P/T 型号

=> 第 77 页 ff

- AKD-M 型号

=> 第 82 页 ff

屏蔽：

=> 第 85 页

主电源：

=> 第 92 页

电机：

=> 第 96 页

反馈：

=> 第 99 页

电子齿轮传动：

=> 第 111 页

编码器模拟：

=> 第 113 页

数字与模拟输入和输出：

=> 第 119 页

服务接口：

=> 第 142 页

CAN-总线接口：

=> 第 146 页

运动总线接口：

=> 第 151 页

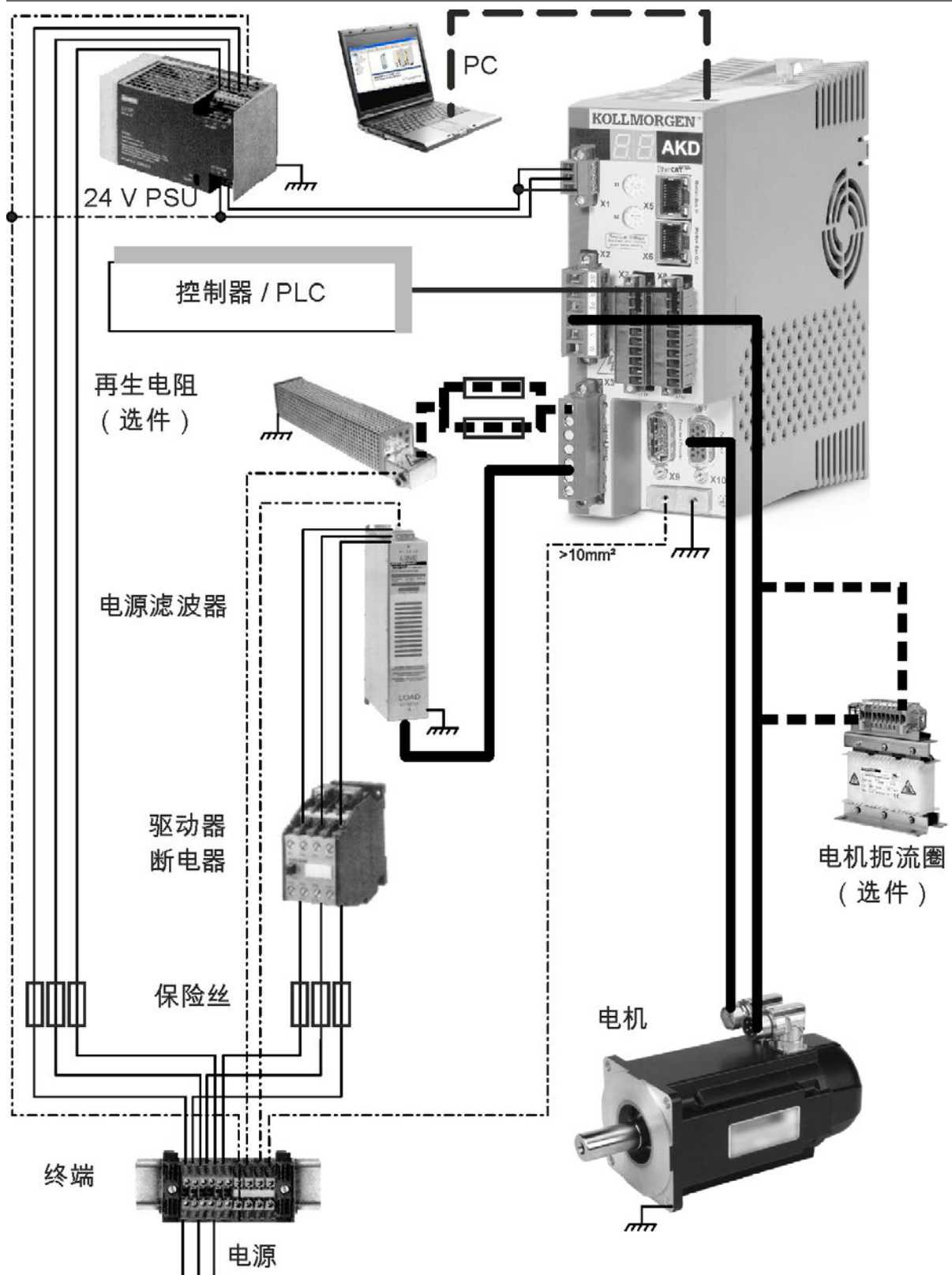


## 9.4 伺服系统组件

对于 AKD-xzzz06

**注释**

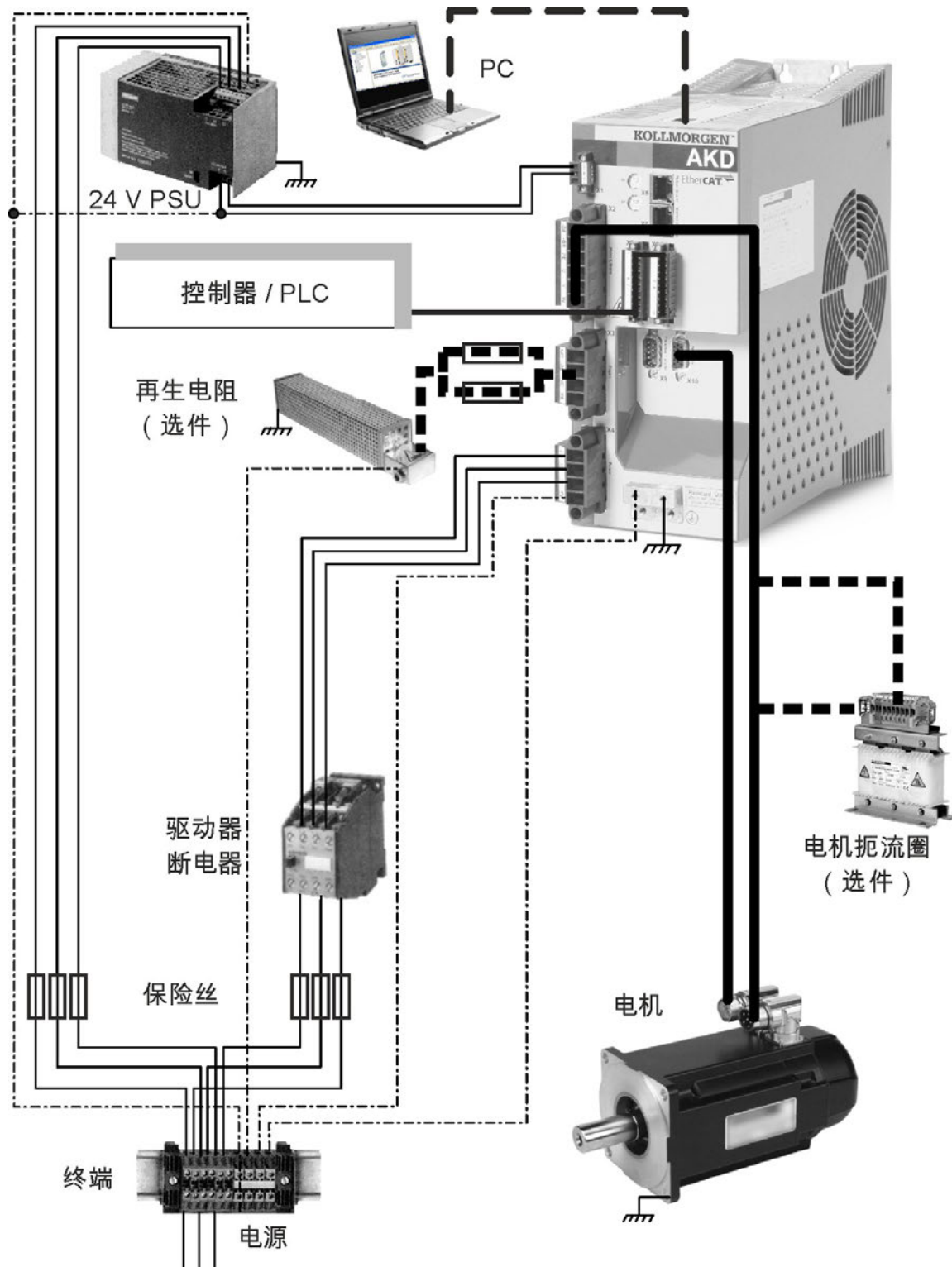
屏蔽加粗显示的电缆。电气接地以点划线表示。可选设备使用虚线与驱动器相连。附件手册中对所需附件进行了介绍。



对于 AKD-xzzz07

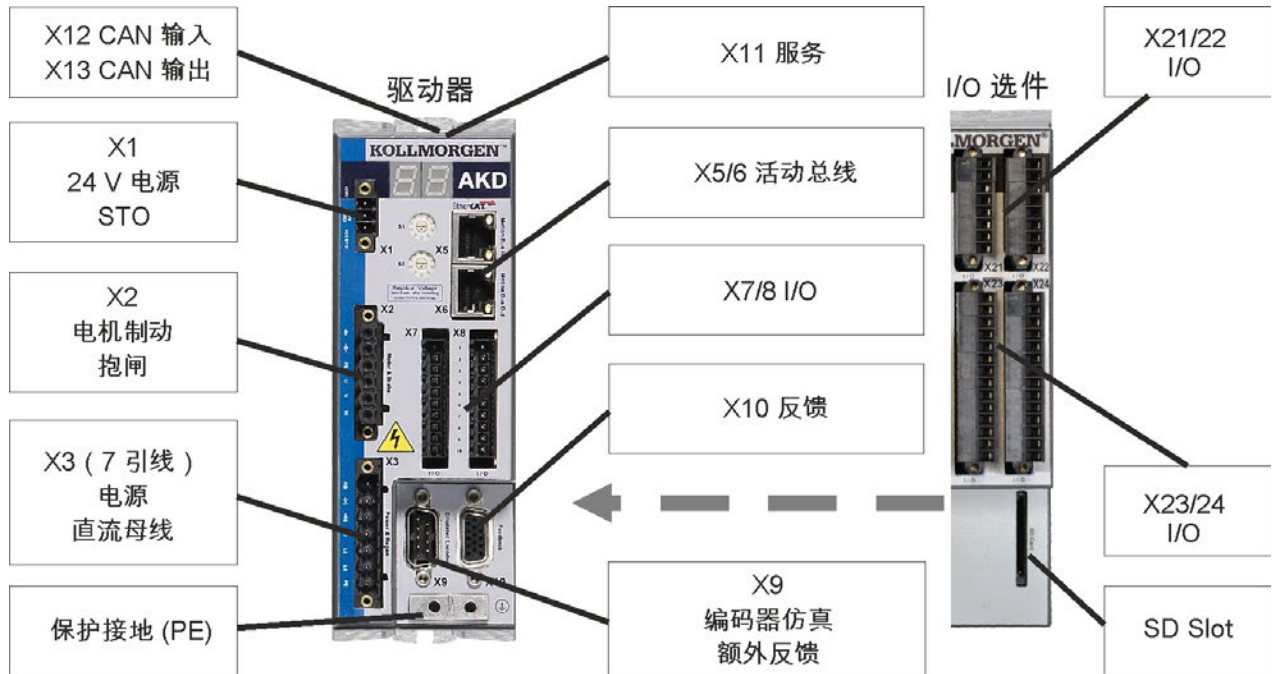
**注释**

屏蔽加粗显示的电缆。电气接地以点划线表示。可选设备使用虚线与驱动器相连。附件手册中对所需附件进行了介绍。

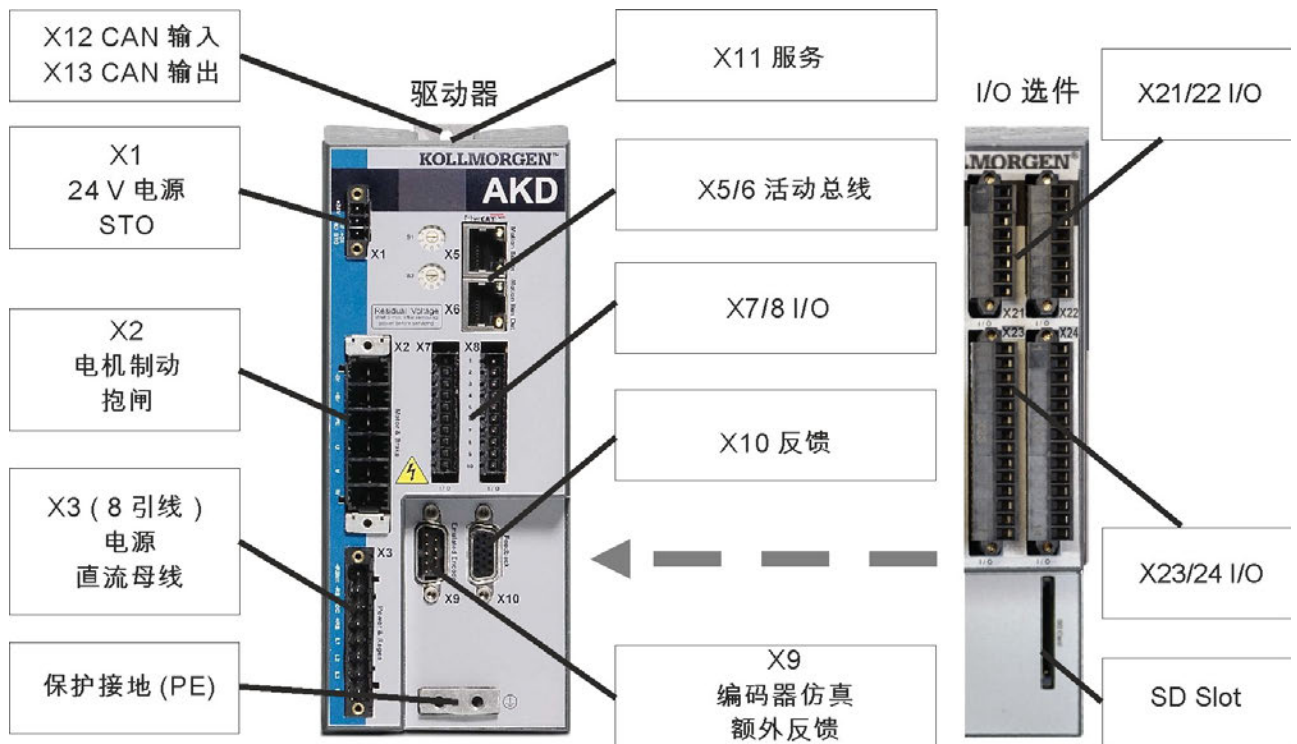


## 9.5 AKD-B、AKD-P、AKD-T 连接概览

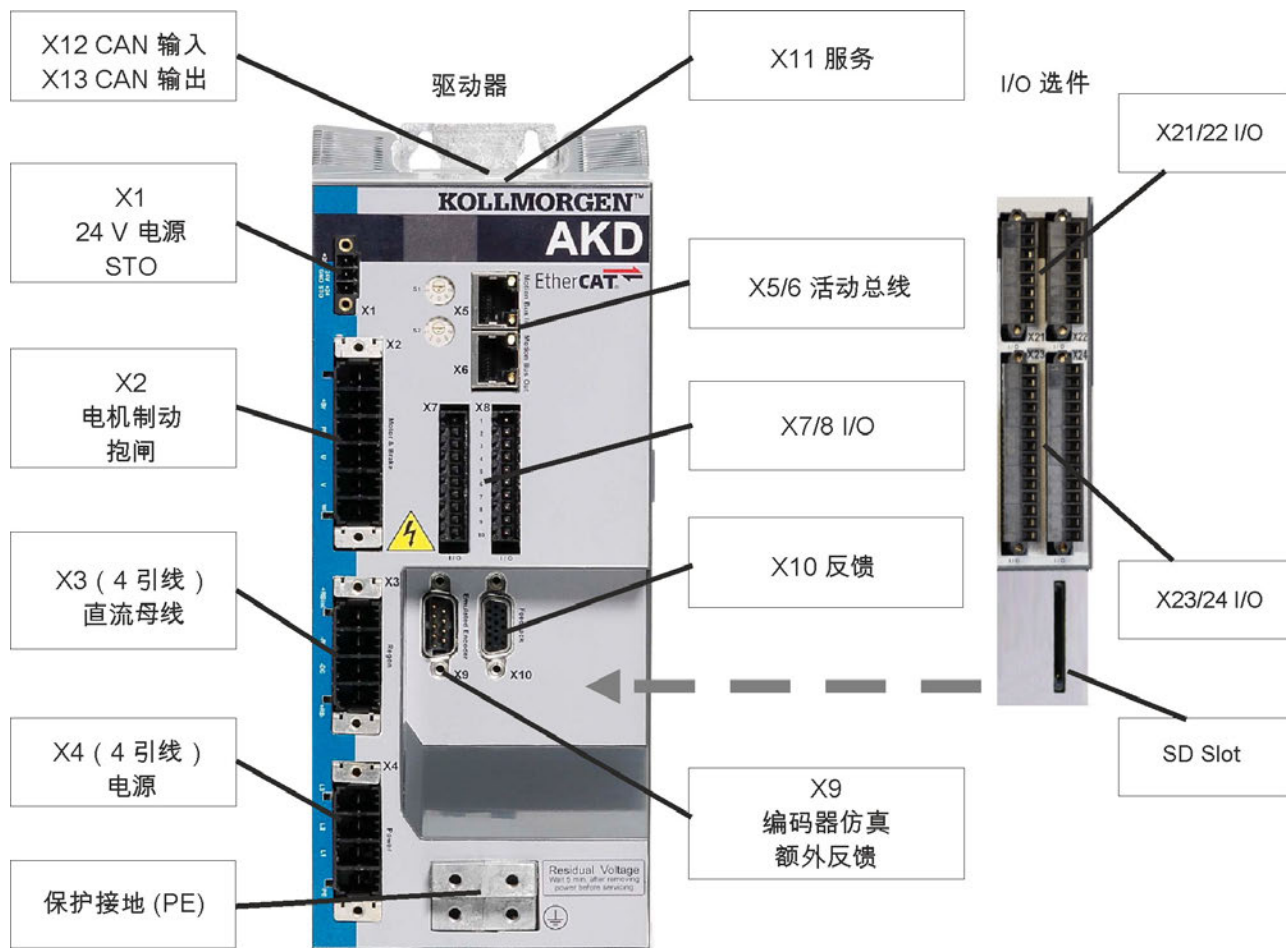
### 9.5.1 AKD-x00306、AKD-x00606 接线端子分配



### 9.5.2 AKD-x01206 接线端子分配

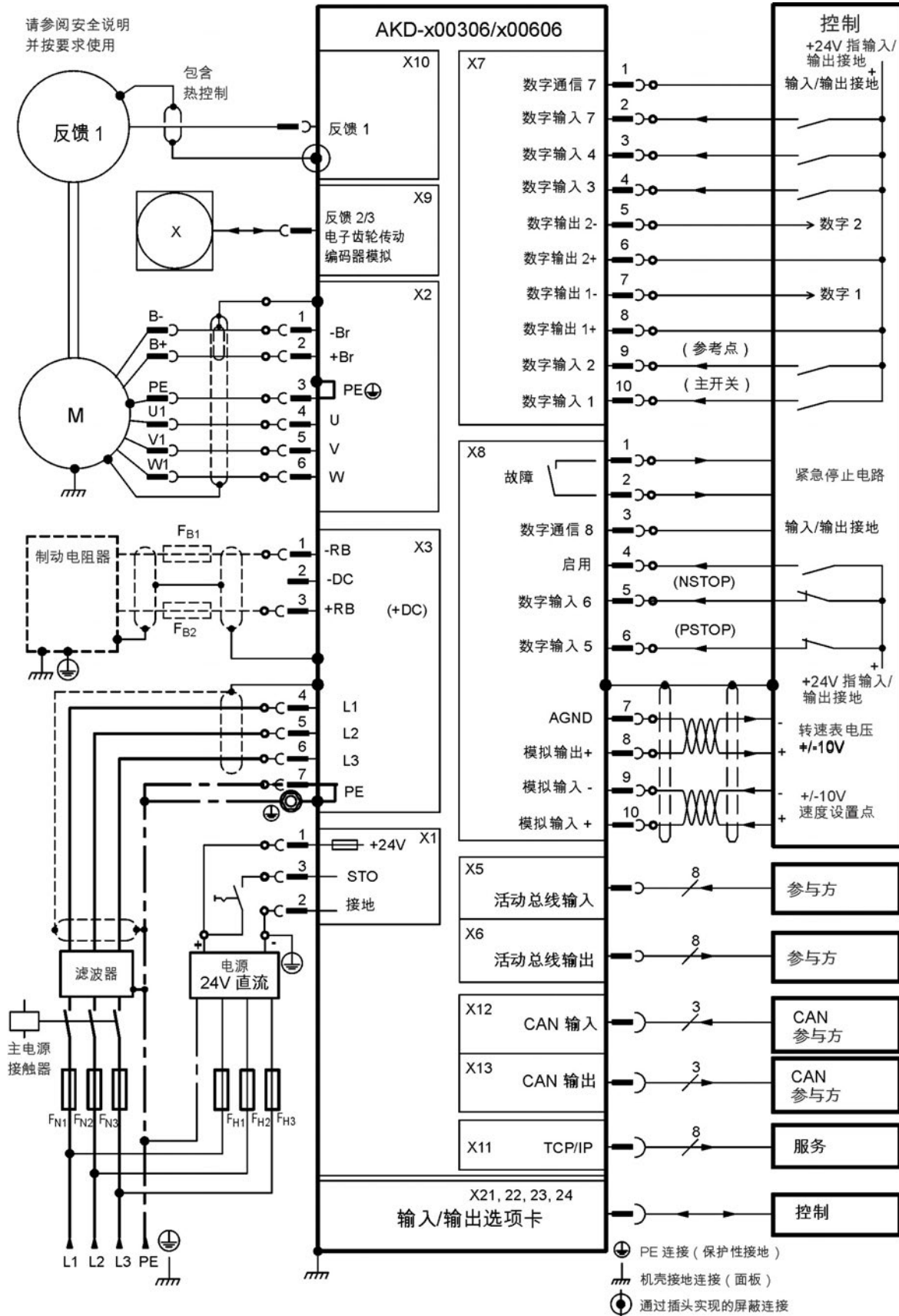


### 9.5.3 AKD-x02406 和 AKD-xzzz07 接线端子分配

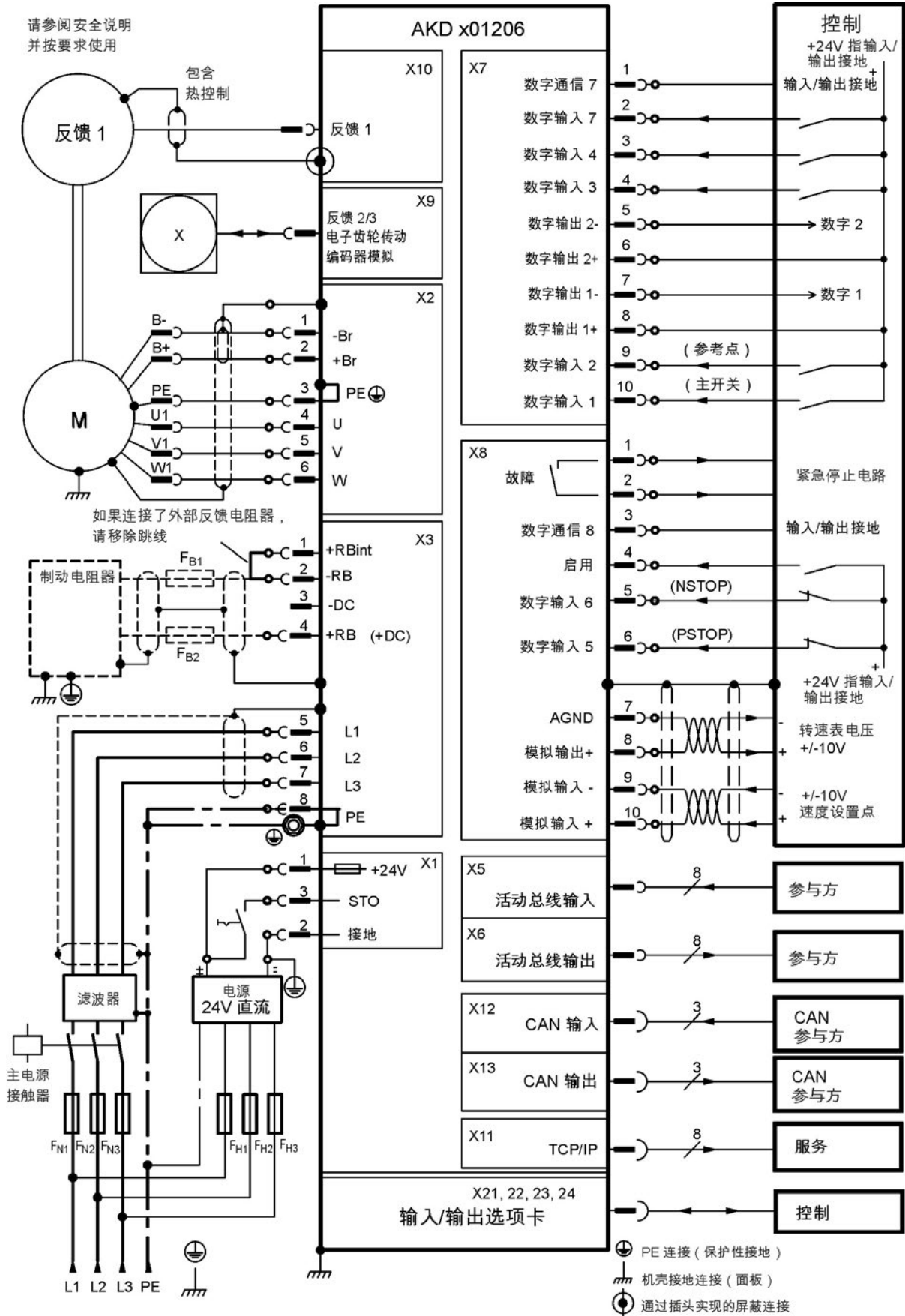


只有 AKD-T 驱动器可进行 I/O 扩展。

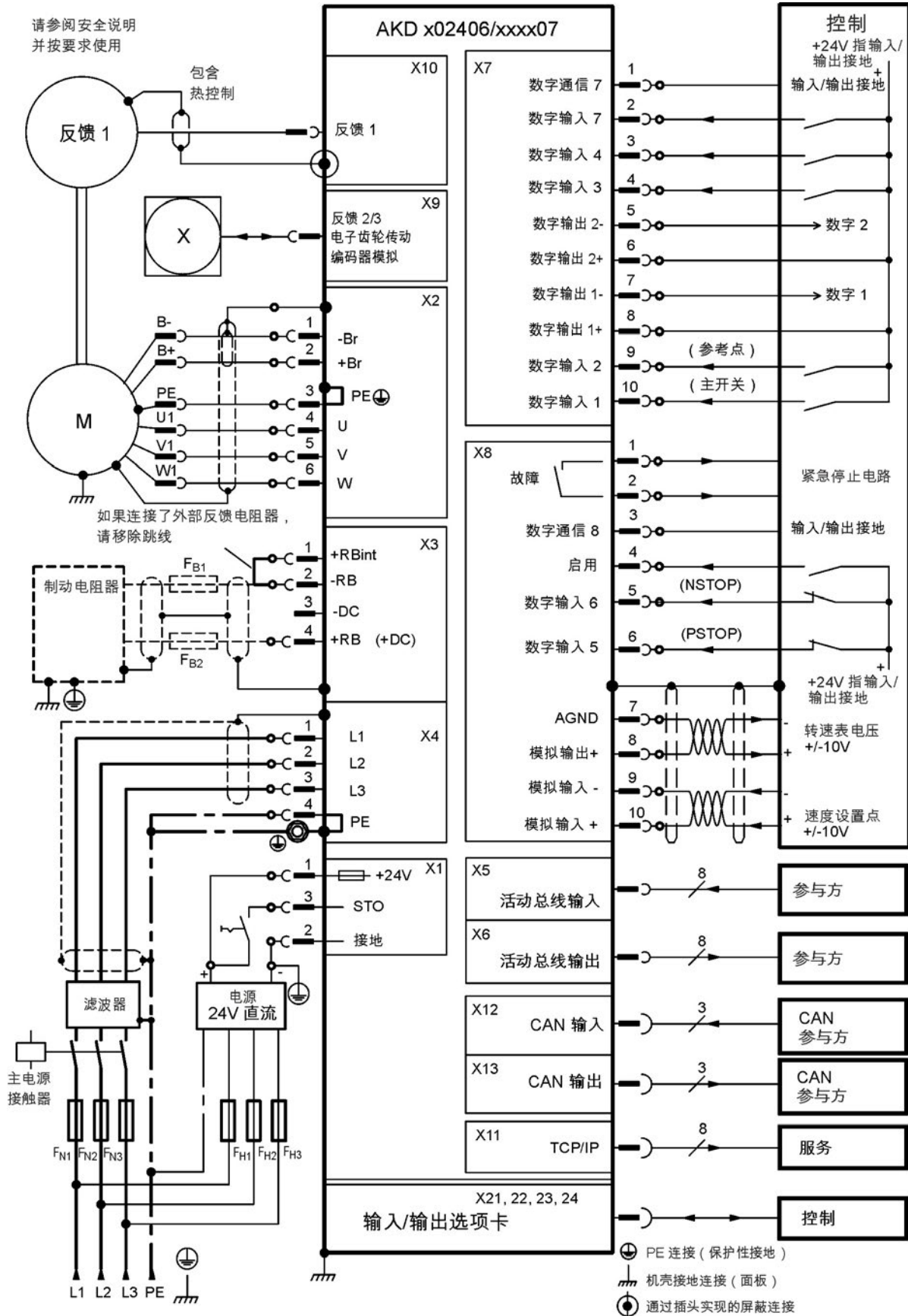
9.5.4 AKD-x00306、AKD-x00606 连接图



9.5.5 AKD-x01206 连接图

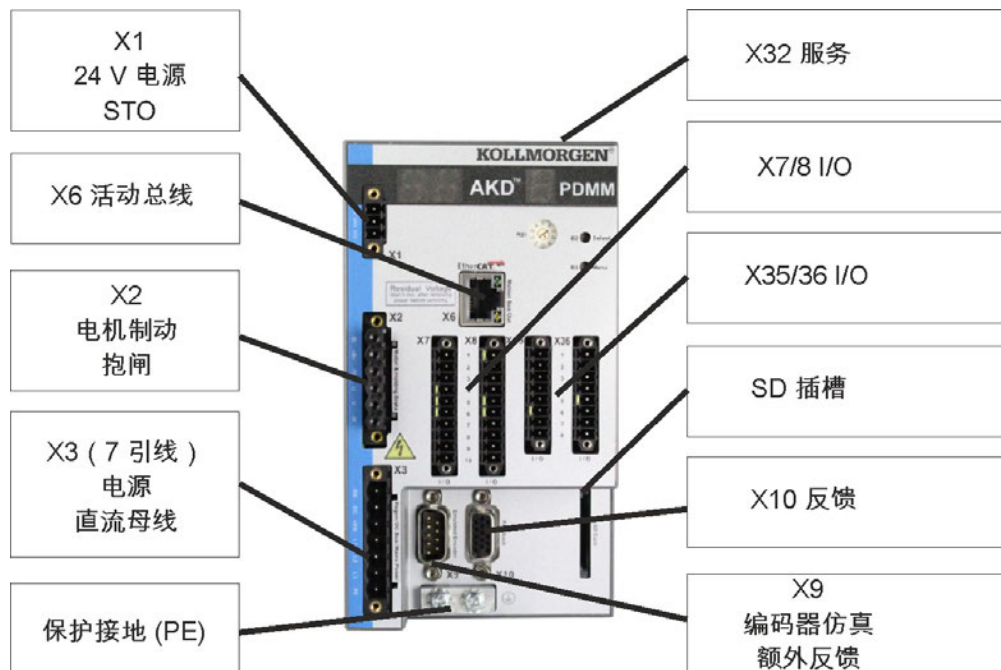


9.5.6 AKD-x02406 和 AKD-xzzz07 连接图

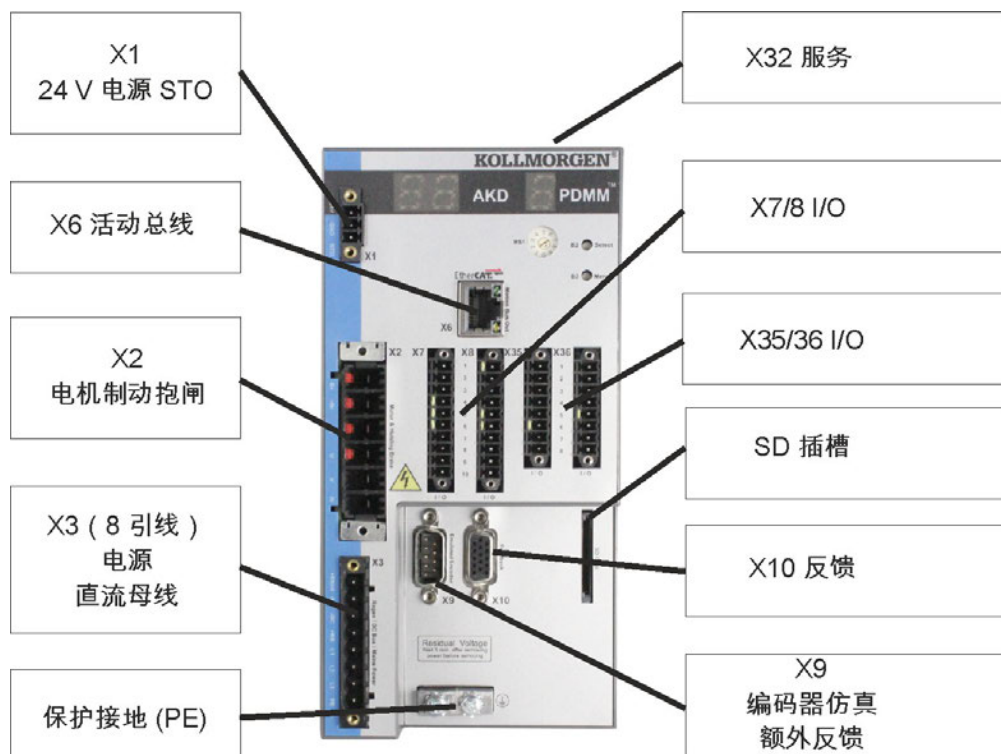


## 9.6 AKD-M 连接概览

### 9.6.1 AKD-M00306、AKD-M00606 接线端子分配

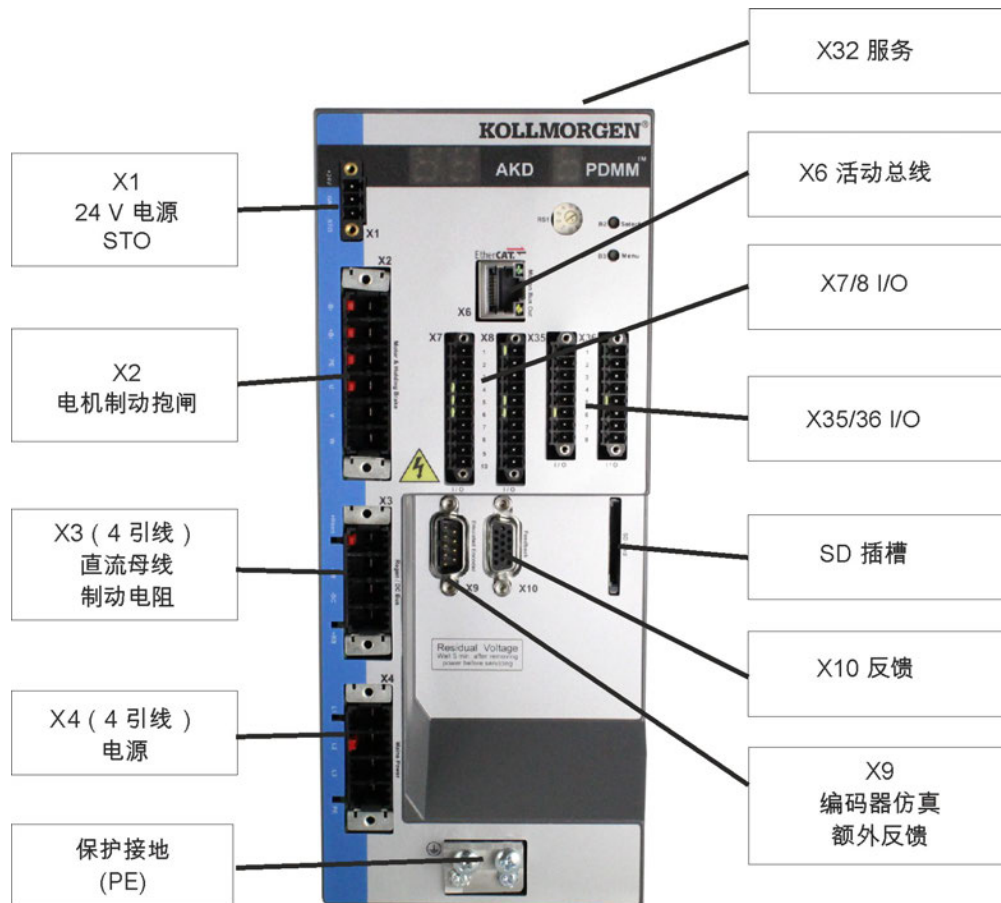


### 9.6.2 AKD-M01206 接线端子分配

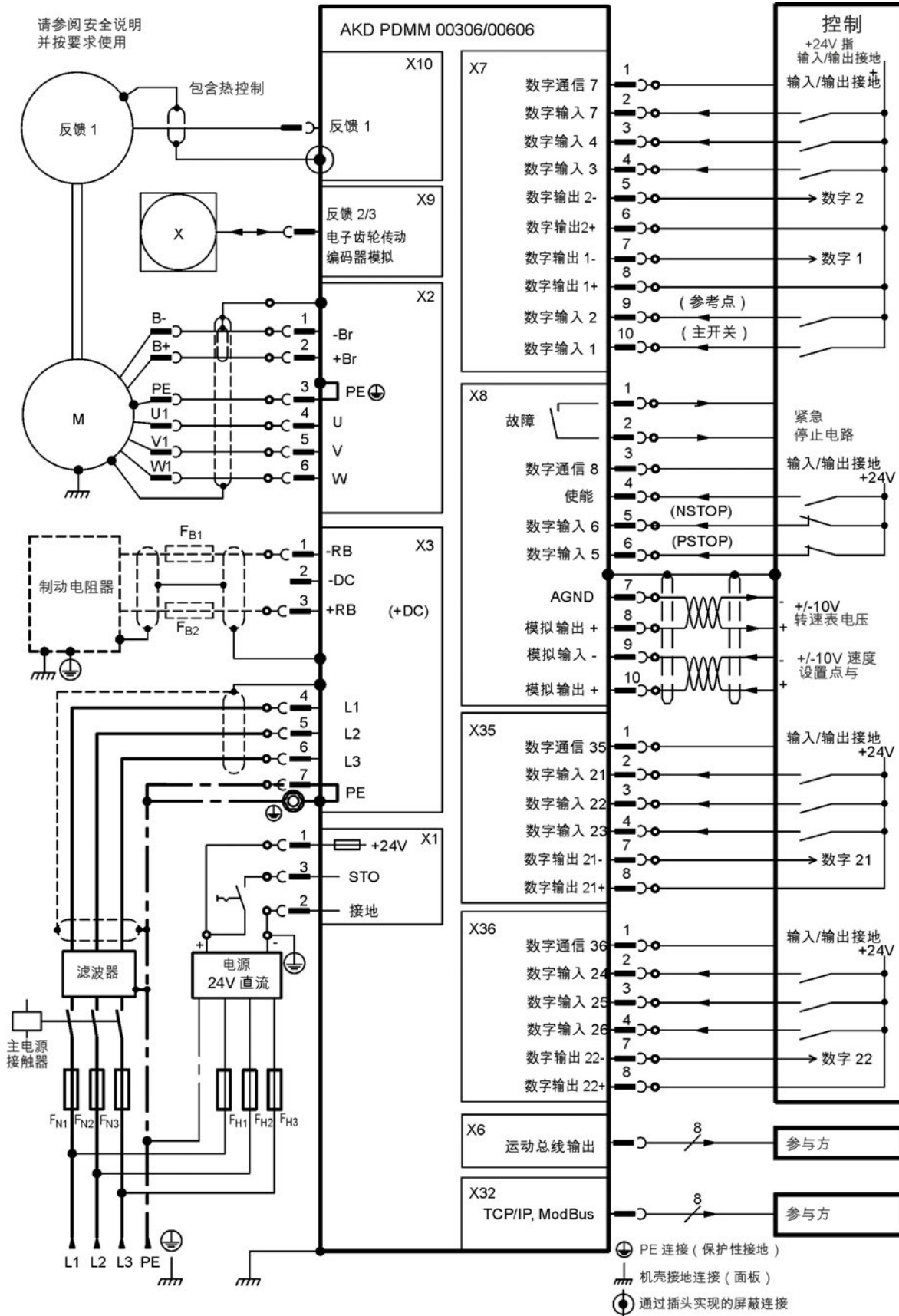




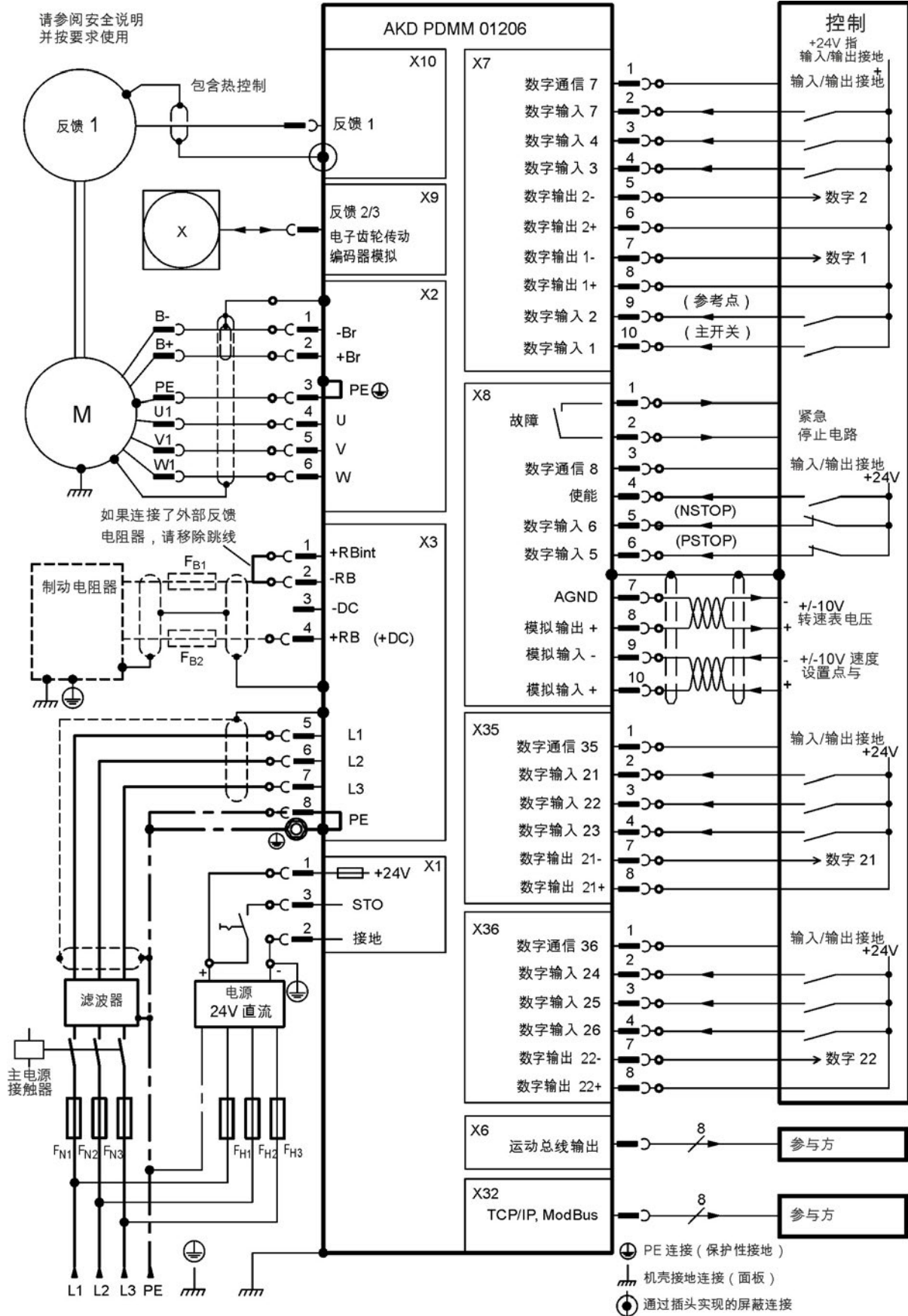
9.6.3 AKD-M00307、AKD-M00607、AKD-M01207 接线端子分配



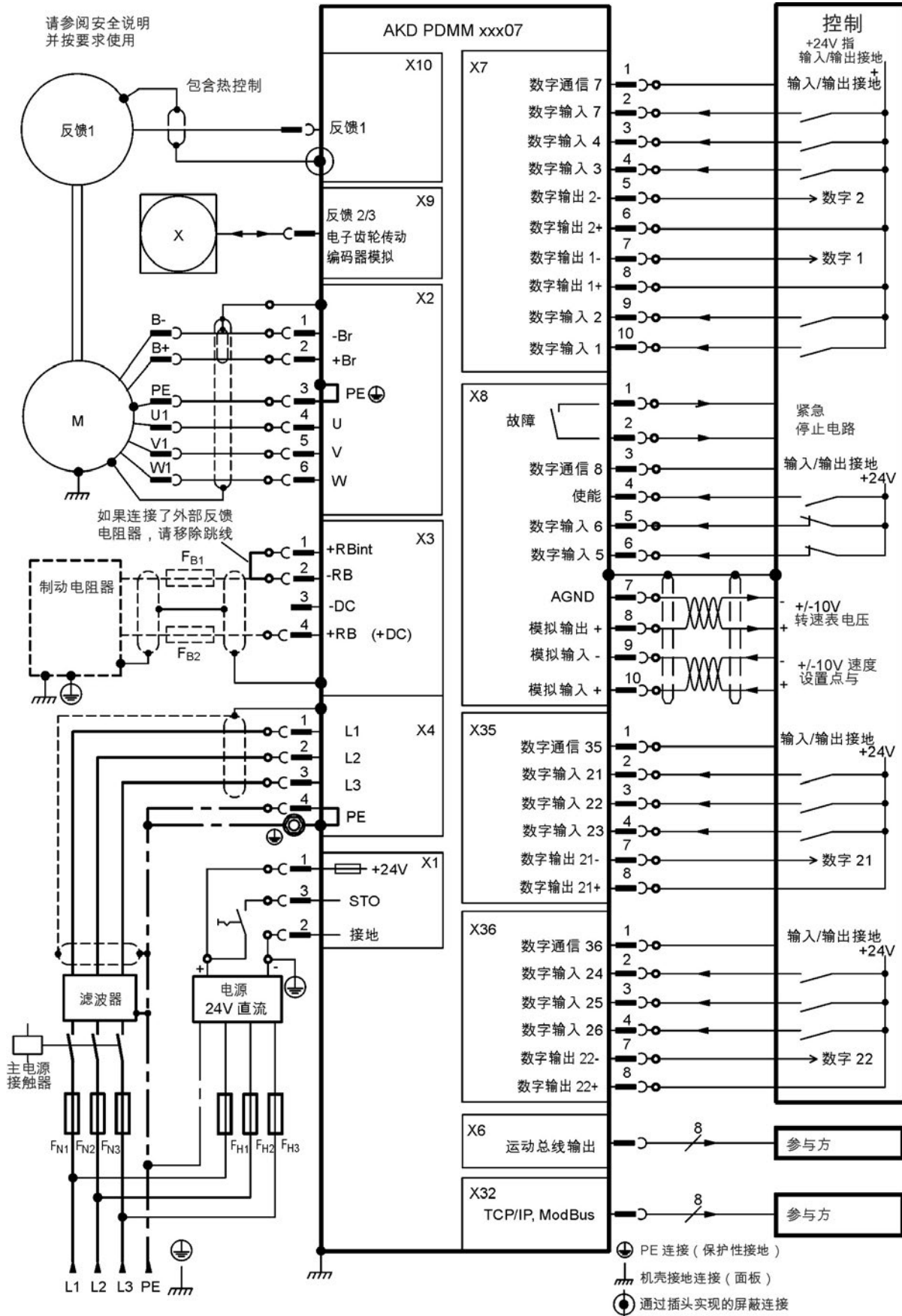
9.6.4 AKD-M00306、AKD-M00606 连接图



9.6.5 AKD-M01206 连接图



9.6.6 AKD-M00307、AKD-M00607、AKD-M01207 连接图



## 9.7 EMI 噪声抑制

### 9.7.1 EMI 噪声抑制建议

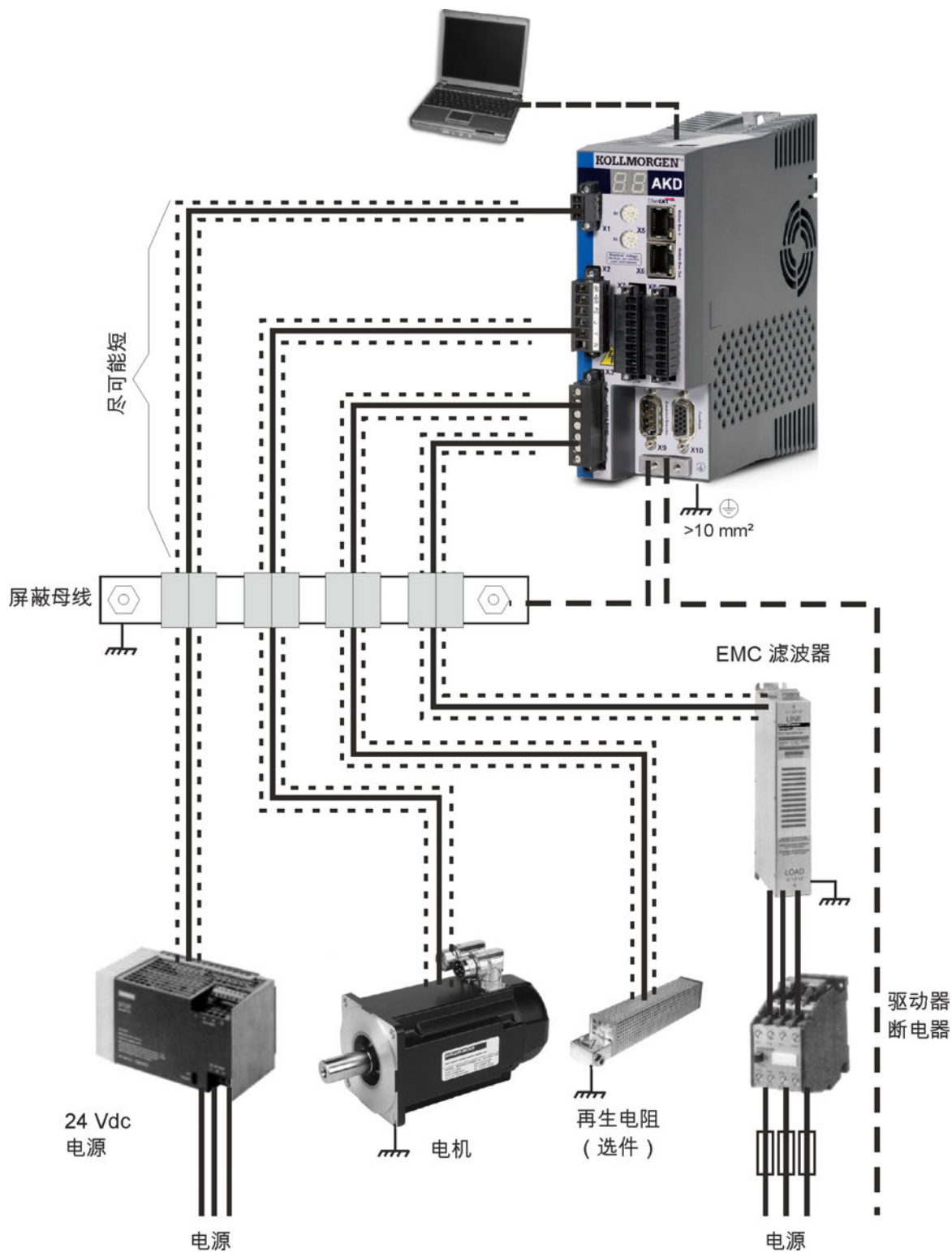
以下指南可帮助您减少应用中的电气噪声问题。

- 确保控制柜各个部件之间的连接良好。  
使用多个导电编织电缆将后面板和控制柜门与控制柜柜体相连。不得利用铰链或安装螺栓来实现接地连接。在驱动器面板的整个后表面上提供电气连接。最好是使用导电面板，例如：铝面板或镀锌钢制面板。对于涂漆的金属面板或其它带有涂层的金属面板，请去除驱动器后面的所有涂层。
- 确保接地连接良好。  
将机柜与合适的接地相连。接地引线的规格应与电源引线相同，或比后者小一个规格。
- 使用 Kollmorgen™ 电缆。  
经验表明：使用 Kollmorgen™ 电源和反馈电缆的客户要比自制电缆的客户出现的问题少。单独铺设电源和控制电缆，Kollmorgen™ 建议至少留出 200 mm 的距离以改善抗扰性。如果所使用的电机电源电缆包含用于制动控制的芯线，则必须单独对制动控制芯线进行屏蔽处理。
- 在两端将屏蔽设备接地。  
应尽量使用较大的面积(低阻抗)、金属接线端子外壳或屏蔽连接夹来使所有屏蔽设备接地。对于进入控制柜的电缆，请在电缆的 360° 范围内连接屏蔽装置。不得连接简单的“猪尾巴”式屏蔽装置。有关屏蔽概念的详细信息，=> 第 86 页。
- 使用单独的电源滤波器，使进入和退出电源滤波器(线电源滤波器)的引线分离。  
使滤波器尽量靠近外来电源在控制柜上的进入点。如果输入电源和电机引线需要交叉，请将它们成 90° 度交叉放置。
- 不可以延长反馈线，因为屏蔽将中断且可能会对信号的处理造成干扰。依照 IEC 60204 使用足够大的横截面安装所有反馈电缆(=> 第 40 页)，并使用请求的电缆材料来达到最大电缆长度。
- 正确拼接电缆。  
如果您需要分隔电缆，请使用带有金属后壳的接线端子。确保两个壳在屏蔽装置的 360° 范围内相连。电缆的所有部分都应进行屏蔽。不得通过端子板分隔电缆
- 对模拟信号使用差分输入。  
通过使用差分输入，可有效降低模拟信号中的噪声敏感性。使用双绞线屏蔽信号线，并在两端连接屏蔽装置。
- 驱动器和滤波器与外部再生电阻之间的线必须进行屏蔽处理。  
依照 IEC 60204 使用足够大的横截面安装所有电源电缆(=> 第 40 页)，并使用请求的电缆材料来达到最大电缆长度。

### 9.7.2 具有外部屏蔽母线的屏蔽

必要时用户必须在外部进行 EMC 滤波，这会要求使用屏蔽电缆。Kollmorgen™ 建议采用星形屏蔽连接，例如使用屏蔽母线。

#### 9.7.2.1 屏蔽概念



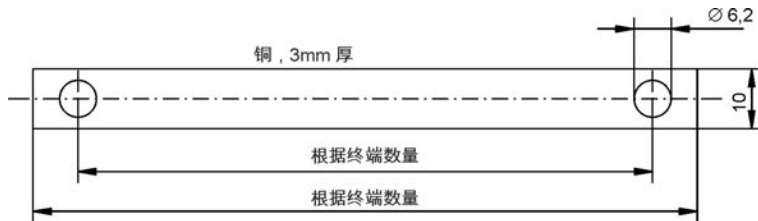
## 9.7.2.2 屏蔽母线



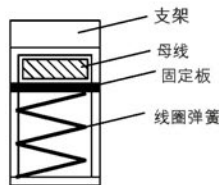
电源电缆屏蔽装置(线内屏蔽装置、机电电缆、外部再生电阻)可通过屏蔽夹连接到一个屏蔽母线。

Kollmorgen™ 建议使用 Weidmüller KLBÜ屏蔽夹。

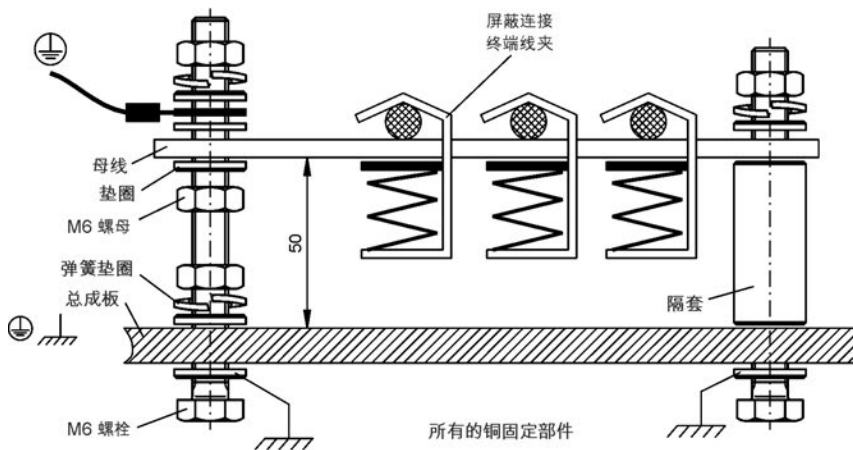
有关为上述屏蔽夹设置母线的可能方案，将在下文进行说明。



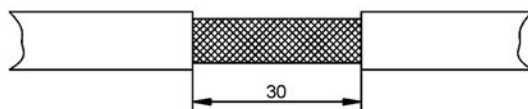
1. 从铜轨上切下所需长度的母线(横截面 10 x 3 mm)，并根据指示在其中钻孔。所需的所有屏蔽夹必须放置在钻孔之间。



**小心**  
存在因螺旋弹簧的弹簧力而导致受伤的风险。使用钳子。



2. 将螺旋弹簧和支撑板压在一起，并推动母线使其穿过支撑座的开口处。
3. 安装母线，并将屏蔽夹固定在装配板上。使用金属垫片衬套或带有螺母的螺丝和附件来保持 50 mm 的间隙。使用横截面至少为 2.5 mm<sup>2</sup> 的单根导线使母线接地。
4. 将外部电缆的护套剥开大约 30 mm 的长度，当心不要损坏编织屏蔽层。将屏蔽夹向上推，使电缆经由母线到达屏蔽夹。



**注意**  
确保屏蔽夹和编织屏蔽层之间的接触良好。

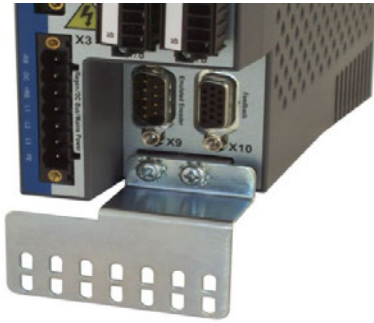
### 9.7.3 驱动器的屏蔽连接

通过使用接地板、屏蔽连接夹和具有应变释放功能的电机接线端子，可将电缆屏蔽设备直接与驱动器相连。

#### 9.7.3.1 接地板

将接地板安装到驱动器上，如下图所示。

AKD-x0306 至 x1206 类型：  
L 形接地板( 仅限欧盟)



AKD-x02406 & zzz07 类型：  
平接地板



#### 9.7.3.2 屏蔽连接夹

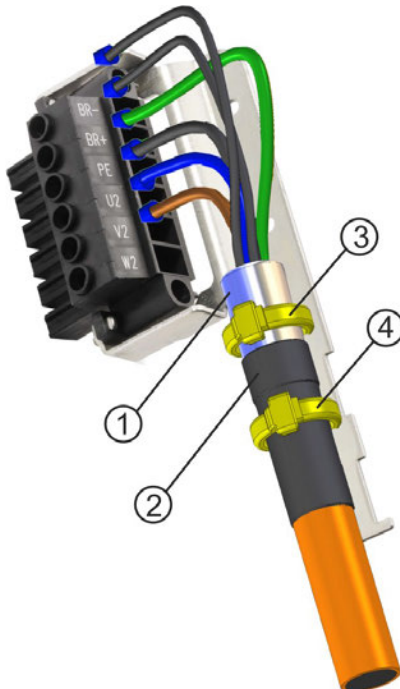


使用屏蔽连接夹( 参见附件手册)。这些屏蔽连接夹用于钩住接地板，并确保屏蔽装置和接地板之间接触达到最佳状态。

Kollmorgen™ 建议使用夹紧范围为 6-13mm 的 Phoenix Contact SK14 屏蔽夹。

#### 9.7.3.3 带有屏蔽连接的电机接线端子 X2

用于电机电源连接的替代连接( 使用具有应变释放功能的配合接线端子)。



将外部电缆的护套剥开大约 120 mm 的长度，当心不要损坏编织屏蔽层。在电缆上将编织屏蔽层 (1) 推回，并使用橡胶套管 (2) 或伸缩套管进行固定。

将所有线到保护接地 (PE) 线( 绿色/黄色) 的距离缩短 20 mm，以使 PE 线成为最长的线。将所有导线剥开一部分，并固定导线端部的套圈。

使用电缆接头 (3) 将电缆的编织屏蔽层固定到保护罩上，并使用另外一个电缆接头 (4) 将电缆固定在橡胶套管上。

依照连接图中所示连接接线端子。将接线端子插入到 AKD 前面的插座中。

将接线端子拧紧到位。这样，可确保在编织屏蔽层和前面板之间的较大表面区域上存在可导电的接触。



## 9.8 电气电源连接

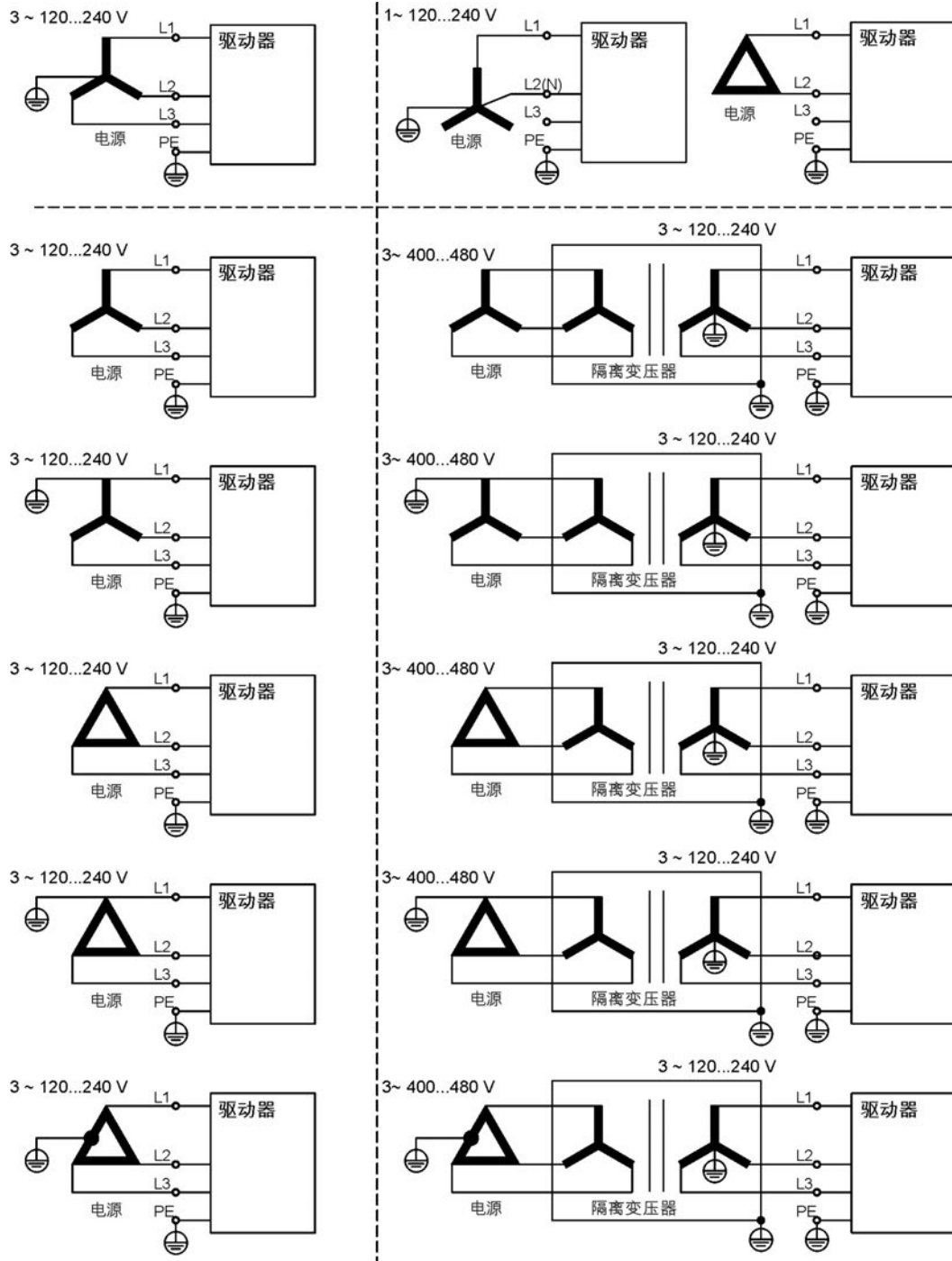
### 9.8.1 AKD-xzzz06 连接到各种电源网络( 120V 至 240V)

此页面中显示了适用于不同电气电源网络的所有可能连接。



**警告**

如果驱动器未正确接地，存在触电危险，可导致严重的人身伤害。要使 400 至 480 V 网络能够获得 240 V+10% 的最大电压，始终需要使用隔离变压器。



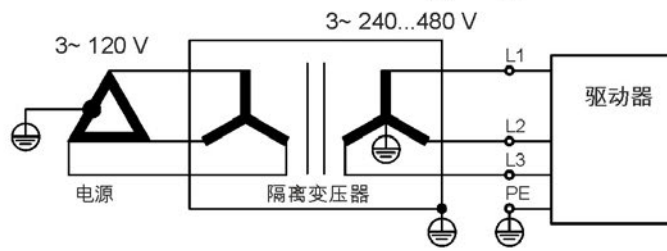
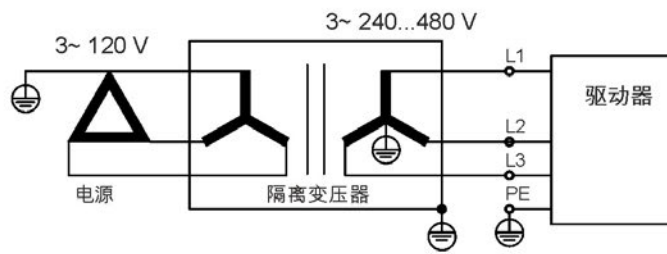
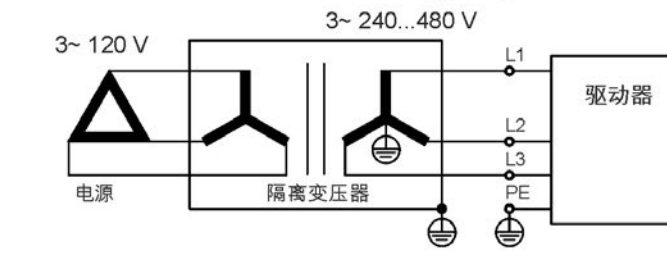
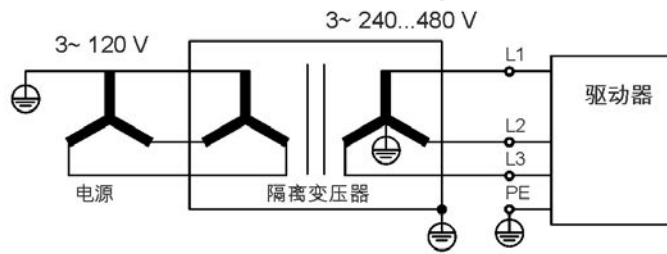
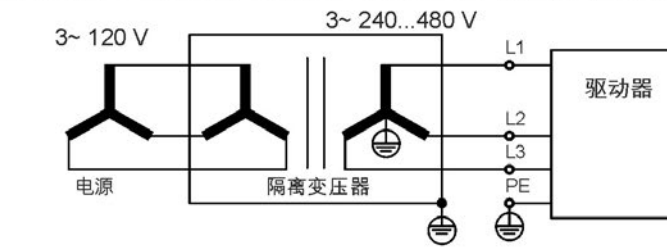
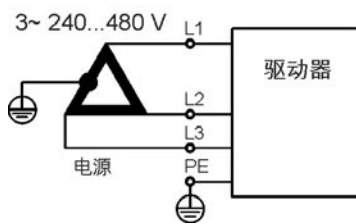
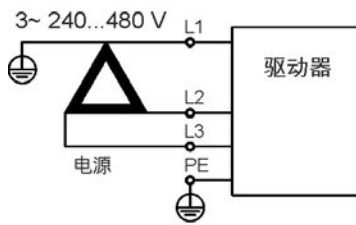
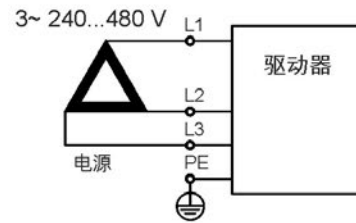
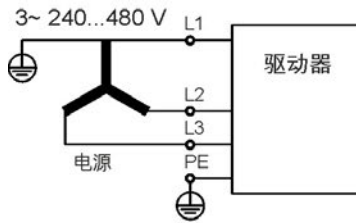
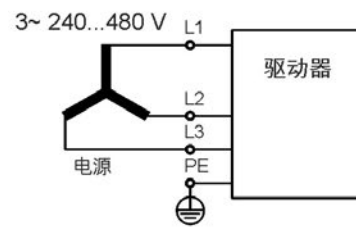
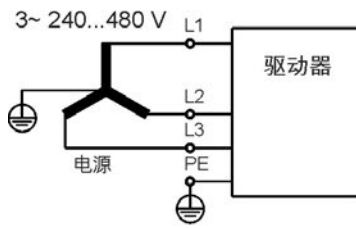
### 9.8.2 AKD-xzzz07 连接到各种电源网络( 240V 至 480V)

此页面中显示了适用于不同电气电源网络的所有可能连接。



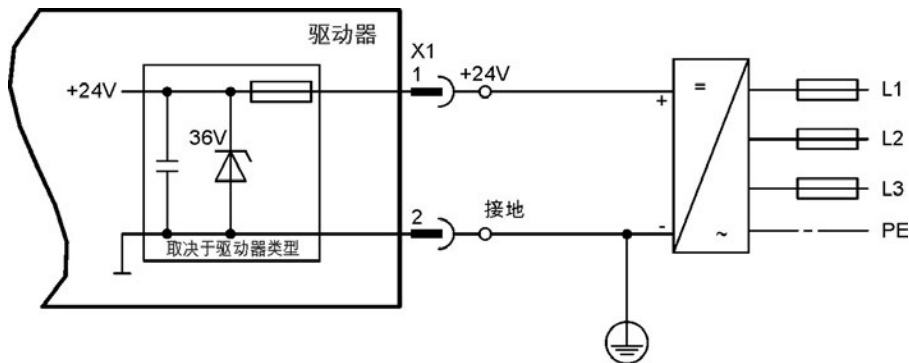
**警告**

如果驱动器未正确接地，存在触电危险，可导致严重的人身伤害。要使 120V 网络能够获得 240 V+10% 的最小电压，始终需要使用隔离变压器。



### 9.8.3 24 V 辅助电源 (X1)

下图介绍了外部 24 Vdc 电源，具有电隔离功能(例如，通过隔离变压器实现此功能)。所需的额定电流取决于电机制动器和选项卡的使用情况=> 第 35 页 或 => 第 36 页)。

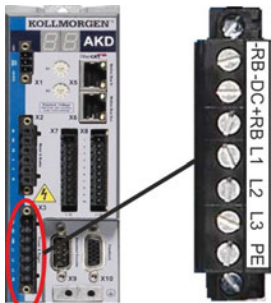
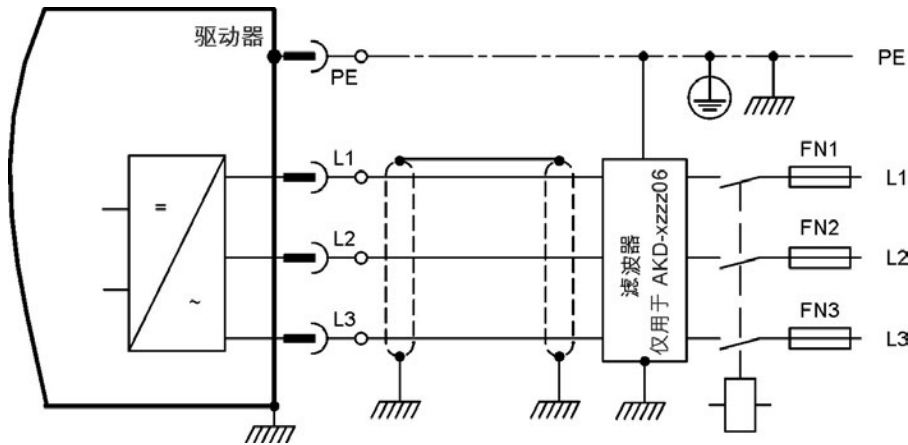


引脚	信号	说明
1	+24	+24 Vdc 辅助电压
2	GND	24V 电源接地
3	STO	STO 使能(安全扭矩关闭)

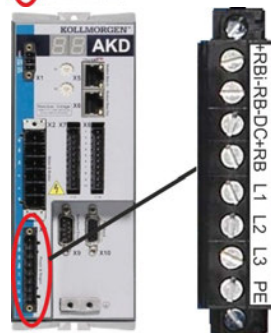
### 9.8.4 电源连接 (X3, X4)

#### 9.8.4.1 三相连接( 所有 AKD 类型)

- 直接与 3 相电源网络相连 => 第 89 页
- AKD-xzzz06 的滤波功能由用户提供。
- 保险功能( 例如 , 熔断器) 由用户提供=> 第 38 页。



AKD-x00306 至 AKD-x00606 (X3)		
引脚	信号	说明
4	L1	线路 1
5	L2	线路 2
6	L3	线路 3
7	PE	保护接地



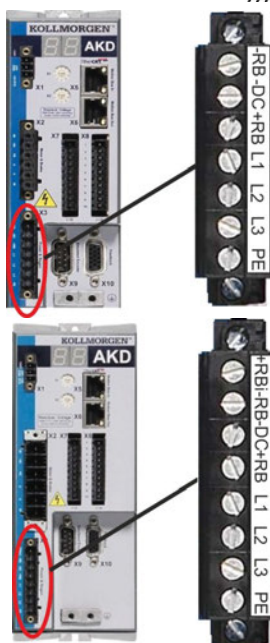
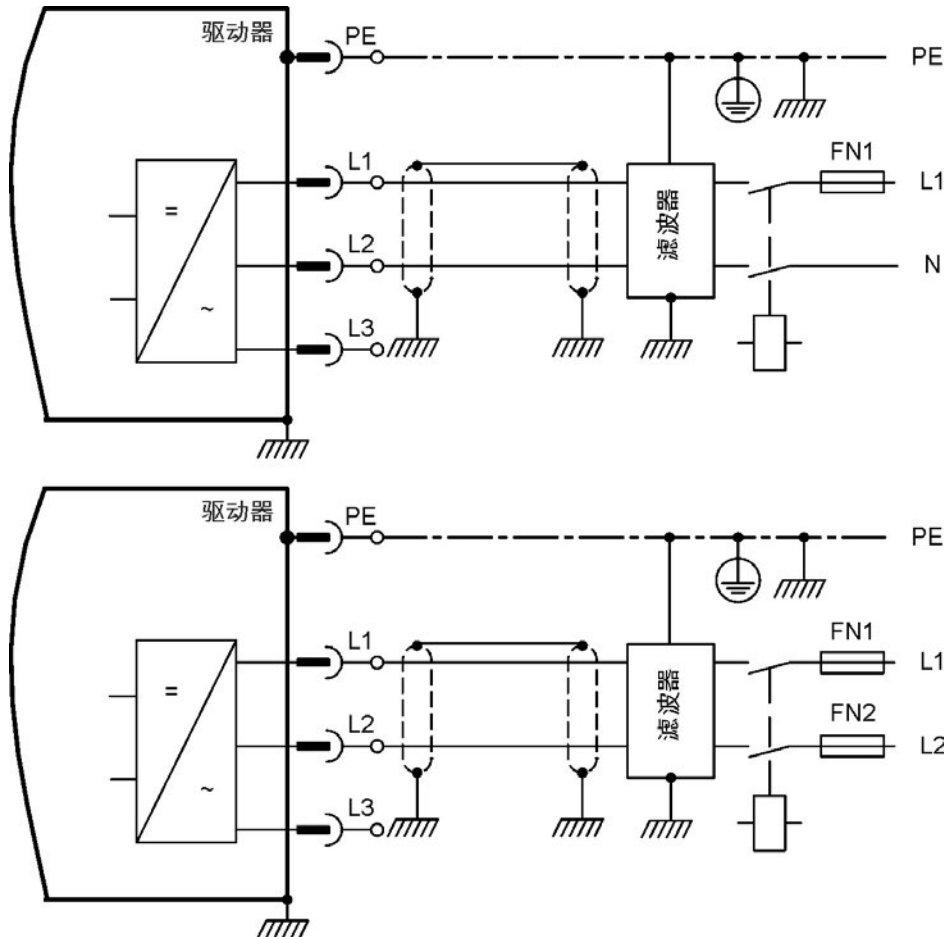
AKD-x01206 (X3)		
引脚	信号	说明
5	L1	线路 1
6	L2	线路 2
7	L3	线路 3
8	PE	保护接地



AKD-x02406 & AKD-xzzz07 (X4)		
引脚	信号	说明
1	L1	线路 1
2	L2	线路 2
3	L3	线路 3
4	PE	保护接地

9.8.4.2 单相连接( 仅限 AKD-x00306 至 AKD-x01206)

- 直接与带中线的单相电源网络相连( => 第 89 页
- 电源网络 => 第 89 页
- 使 L3 保持开路
- 滤波功能由用户提供。
- 保险功能( 例如, 熔断器) 由用户提供=> 第 38 页

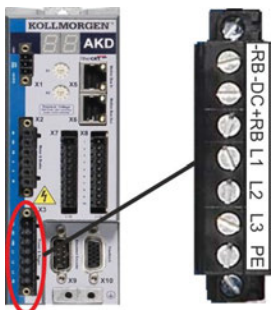
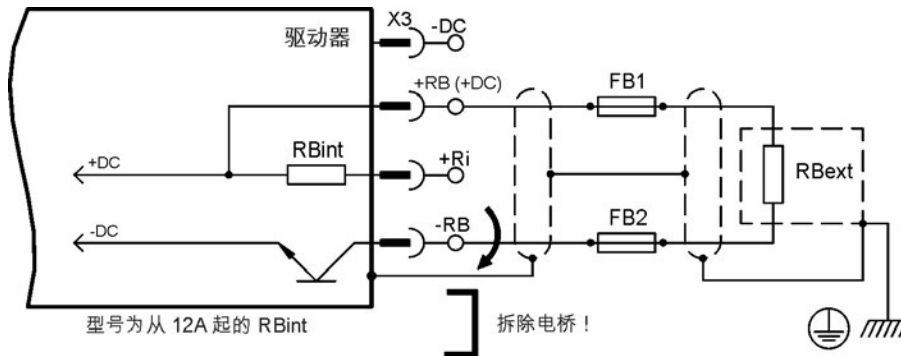


AKD-x00306 至 AKD-x00606 (X3)		
引脚	信号	说明
4	L1	线路 1
5	L2 (N)	中线或线路 2
7	PE	保护接地

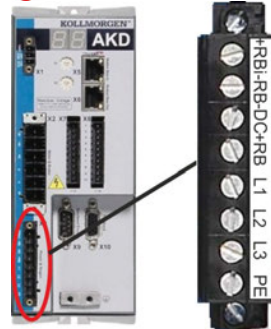
AKD-x01206 (X3)		
引脚	信号	说明
5	L1	线路 1
6	L2 (N)	中线或线路 2
8	PE	保护接地

### 9.9 外部再生电阻 (X3)

有关制动电路的技术数据"动态制动" (=> 第 41 页)。保险功能(例如,熔断器)由用户提供"保险功能" (=> 第 38 页)。



AKD-x00306 至 AKD-x00606 (X3)		
引脚	信号	说明
1	-RB	外部再生电阻负极
3	+RB	外部再生电阻正极



AKD-x01206 (X3)		
引脚	信号	说明
1	+Rbint	内部再生电阻正极
2	-RB	外部再生电阻负极
4	+RB	外部再生电阻正极



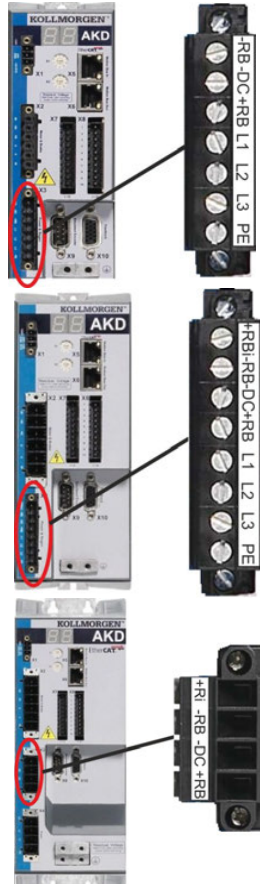
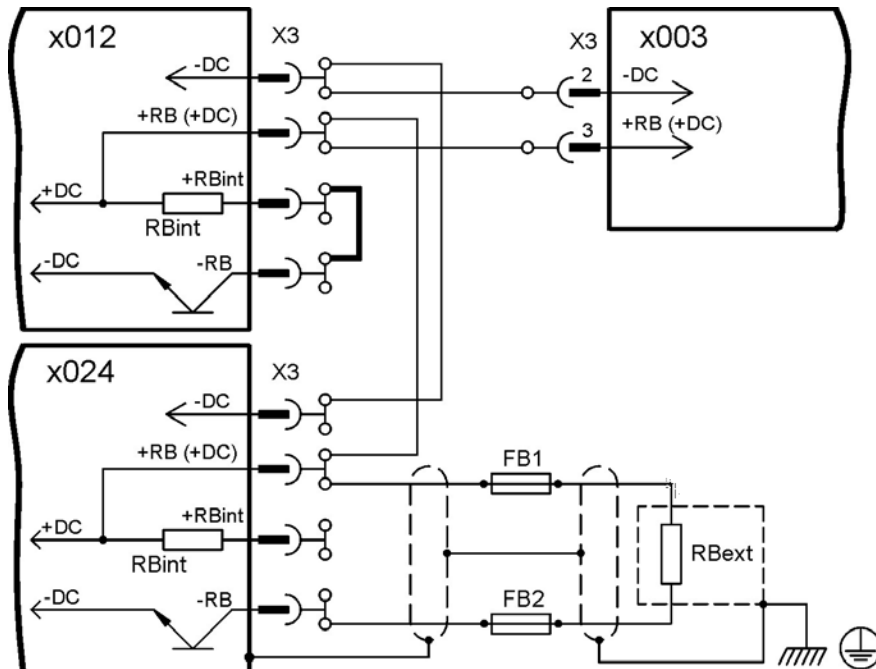
AKD-x02406 & AKD-xzzz07 (X3)		
引脚	信号	说明
2	-RB	外部再生电阻负极
4	+RB	外部再生电阻正极

## 9.10 直流母线接口 (X3)

可并行连接直流母线接口，以使再生功率在与同一直流母线接口连接的所有驱动器之间进行分隔。  
每个驱动器都必须拥有其自己的功率连接( 连接到电源电压) ，即使使用了直流母线接口也是如此。

### 注意

如果直流母线接口的电压不同，则可能会损坏驱动器。只有使用了同一电源(同一电源相位和电压) 的驱动器才可以与直流母线接口进行连接。使用最大长度为 200 mm 的未屏蔽单根芯线。对于大于此长度的导线，请使用屏蔽电缆。



AKD-x00306 至 AKD-x00606 (X3)

引脚	信号	说明
2	-DC	直流母线负极
3	+DC (+RB)	直流母线正极

AKD-x01206 (X3)

引脚	信号	说明
3	-DC	直流母线负极
4	+DC (+RB)	直流母线正极

AKD-x02406 & AKD-zzzz07 (X3)

引脚	信号	说明
3	-DC	直流母线负极
4	+DC (+RB)	直流母线正极

## 9.11 电机连接

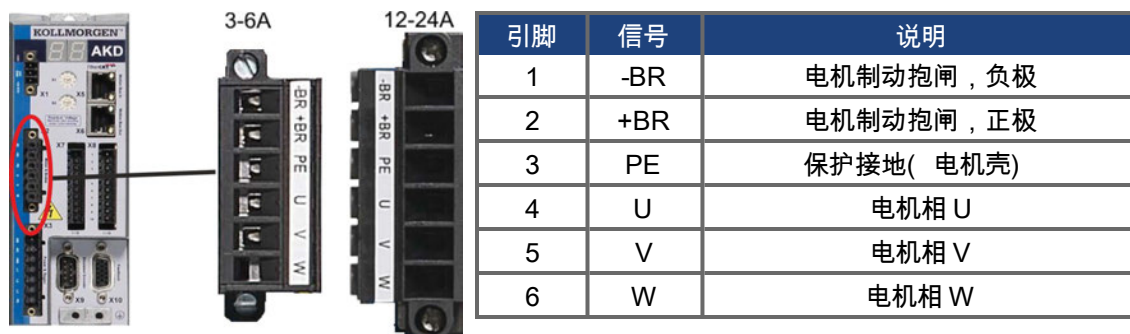
驱动器的电源输出连同电机电源电缆和电机绕组一起构成了振动电路。电缆电容、电缆长度、电机电感和频率等特性(=> 第 35 页 或 => 第 36 页) 决定了系统中的最大电压。

### 注意

动态压升可能会导致电机运行寿命的缩短，对于不合适的电机，还可能会导致电机绕组中出现闪络。

- 只能安装绝缘等级为 F(符合 IEC60085) 或更高等级的电机。
- 只能安装符合要求的电缆 => 第 40 页。

### AKD-xzzz06 接线端子 X2

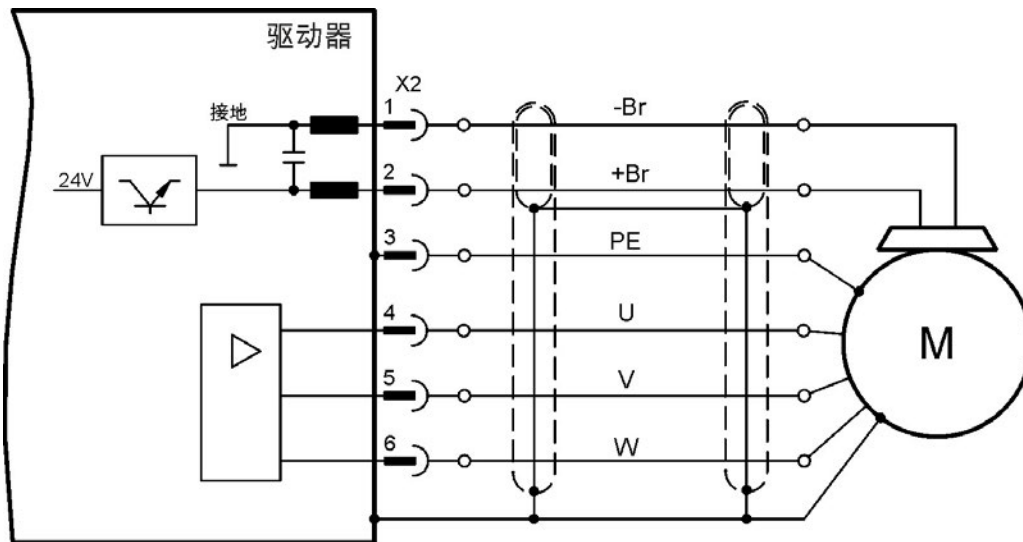


### AKD-xzzz07 接线端子 X2

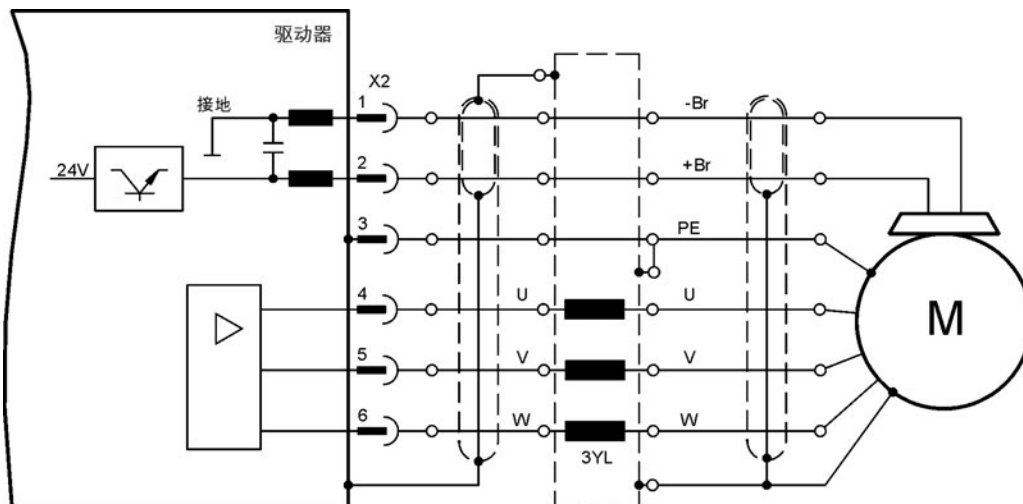




## 9.11.1 电机电源 (X2)

9.11.1.1 电缆长度  $\leq 25$  m9.11.1.2 电缆长度  $> 25$  m**注意**

对于较长的电机电缆，泄漏电流会危及驱动器的输出阶段。对于长度介于 25 m 和 50 m 之间的电缆，必须将电机扼流圈接线到电机电缆（驱动器附近）。



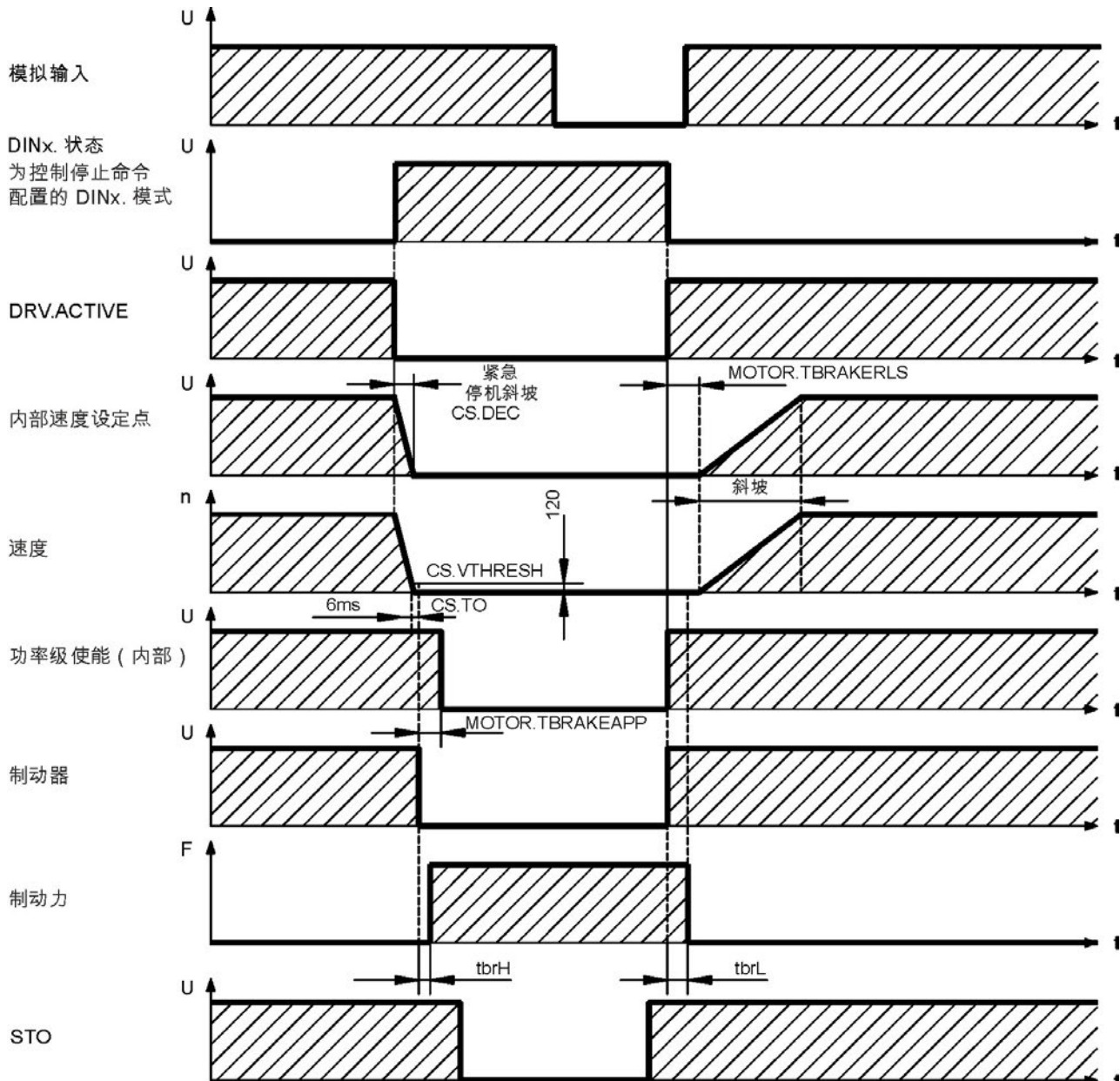
### 9.11.2 电机制动抱闸 (X2)

可直接使用驱动器来控制电机中的 24 V 制动抱闸。



制动器仅对足够的 24 V 电压级别起作用 (=> 第 35 页 或 => 第 36 页)。检查电压降、测量制动器输入处的电压并检查制动器功能(有制动器与无制动器)。此功能不能确保功能安全性。功能安全性需要额外使用外部电气制动器(由安全控制器进行操作)。“硬件使能”(接线端子 X8 pin4) 不会启动受控停止, 但会立即关闭功率级。对于垂直轴, 将参数 MOTOR.BRAKEIMM 设置为 1, 以便在出现故障或硬件被禁用后立即应用制动器。

必须通过参数使能制动器功能。下图显示了受控停止信号、速度设定值、速度和制动力之间的时间和功能关系。所有值均可通过参数进行调整; 图中的值为默认值。



驱动器的速度设定值以一个可调整的斜率 (CS.DEC) 内部降至 0 V。如果使用默认值, 当速度达到 120 rpm (CS.VTHRESH) 的持续时间为 6 ms (CS.TO) 以上时将打开制动器的输出。电机中内置的制动抱闸的升起 ( $t_{brH}$ ) 和降低 ( $t_{brL}$ ) 次数因电机类型的不同而有所不同(参见电机手册)。

## 9.12 反馈连接

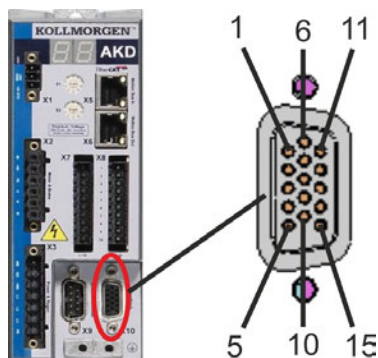
每个闭合的伺服系统通常至少需要一个反馈设备，以便将电机的实际值发送给驱动器。会使用数字或模拟方法将信息反馈给驱动器，具体使用哪种方法取决于所用反馈设备的类型。

AKD 支持大多数常见类型的反馈设备。可同时使用两台反馈设备，并将所有反馈连接至 X10。将在设置软件 WorkBench 中利用参数来分配反馈功能。还将在 WorkBench 中进行缩放与进行其他设置。有关参数的详细说明，请参阅 WorkBench 联机帮助。

下表列出了所支持的反馈类型、其相应的参数以及每种情况下对相关连接图的引用。

反馈类型	接线	接线端子	FBTYPE
旋变	=> 第 101 页	X10	40
SFD	=> 第 102 页	X10	41
SinCos 编码器 BiSS A( 模拟)	=> 第 103 页	X10	32
SinCos 编码器 BiSS C( 数字)	=> 第 104 页	X10	34
SinCos 编码器 ENDAT 2.1	=> 第 105 页	X10	30
SinCos 编码器 ENDAT 2.2	=> 第 106 页	X10	31
多摩川智能绝对编码器	=> 第 110 页	X10	42
SinCos 编码器 Hiperface	=> 第 107 页	X10	33
正弦编码器 + 霍尔元件	=> 第 108 页	X10	20
正弦编码器( 磁对准)	=> 第 108 页	X10	21
增量编码器 + 霍尔元件	=> 第 109 页	X10	10
增量编码器( 磁对准)	=> 第 109 页	X10	11

## 9.12.1 反馈接线端子 (X10)



引脚	SFD	旋变	BiSS A (模拟)	BiSS C 数字)	EnDAT 2.1	EnDAT 2.2	Hiper- face	正弦编 码 器 +霍尔	多摩川 智能绝对编 码器	增量编 码器 +霍尔
1	-	-	-	-	-	-	-	霍尔 U	-	霍尔 U
2	-	-	时钟+	时钟+	时钟+	时钟+	-	霍尔 V	-	霍尔 V
3	-	-	时钟-	时钟-	时钟-	时钟-	-	霍尔 W	-	霍尔 W
4	感应+	-	感应+	感应+	感应+	感应+	感应+	感应+	感应+	感应+
5	感应-	-	感应-	感应-	感应-	感应-	感应-	感应-	感应-	感应-
6	COM+	R1 参考+	数据+	数据+	数据+	数据+	数据+	零位+	SD+	零位+
7	COM-	R2 参考-	数据-	数据-	数据-	数据-	数据-	零位-	SD-	零位-
8	-	热控制 (PTC)								
9	-	热控制 (PTC, GND)								
10	+5 V	-	+5 V	+5 V	+5 V	+5 V	+8 至 +9 V	+5 V	+5 V	+5 V
11	0 V	-	0 V	0 V	0 V	0 V	0 V	0 V	0 V	0 V
12	-	S1 正弦+	A+	-	A+	-	正弦+	A+	-	A+
13	-	S3 正弦-	A-	-	A-	-	正弦-	A-	-	A-
14	-	S2 余弦+	B+	-	B+	-	余弦+	B+	-	B+
15	-	S4 余弦-	B-	-	B-	-	余弦-	B-	-	B-

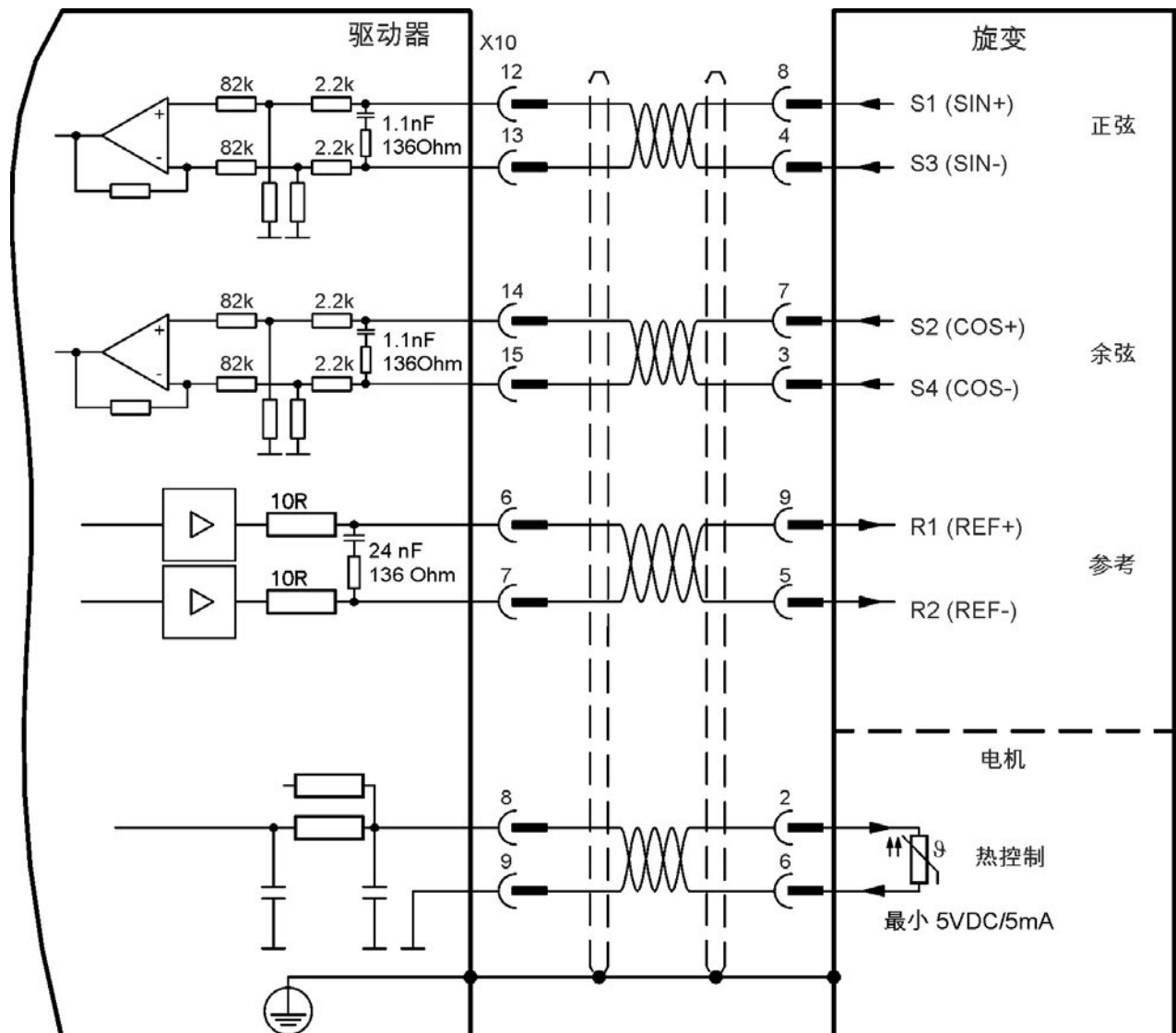
### 9.12.2 旋变

下图显示了作为反馈系统的旋变( 2 至 36 极) 的连接。电机中的热控制通过旋变电缆进行连接，并在驱动器中进行评估。如果电机中没有热控制，则必须使用电缆将引脚 8 和引脚 9 短接。

如果规划的电缆长度大于 100 m，请联系客户支持。

类型	FBS TYPE	说明
旋变	40	精度：14 位 (0.022°)，分辨率：16 位 (0.006°)

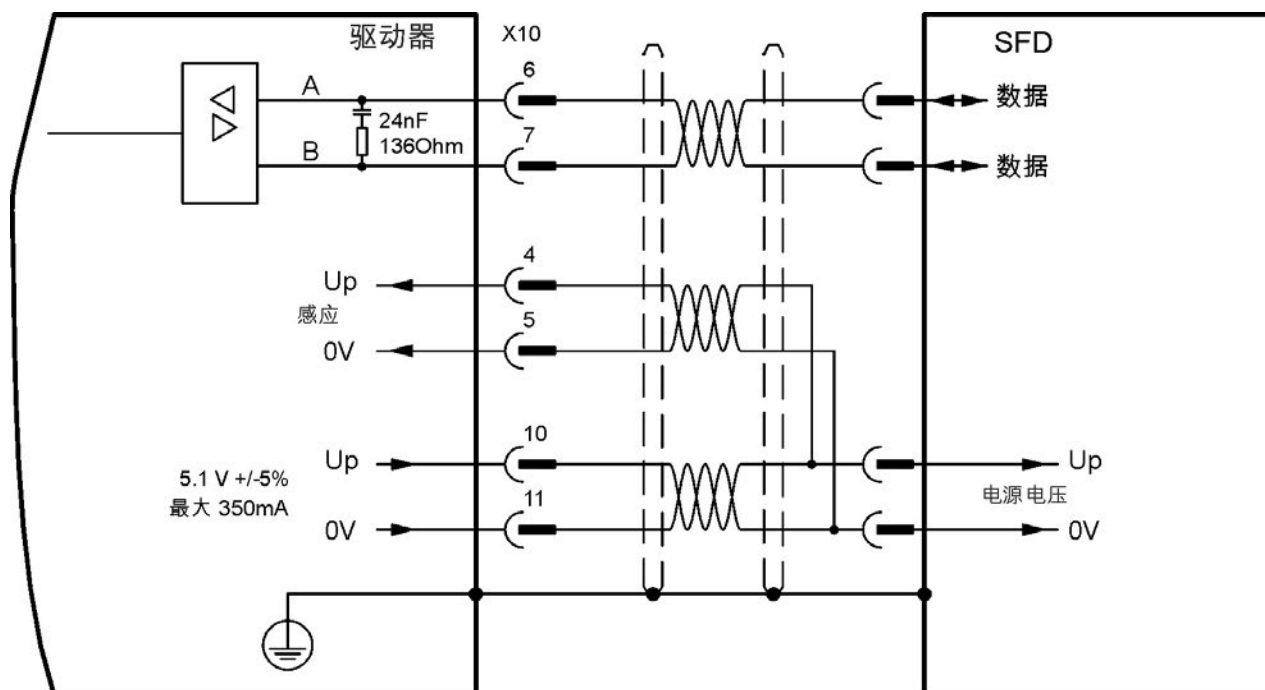
在旋变一侧显示的引脚分配与 Kollmorgen™ 电机相关。



## 9.12.3 SFD

下图显示了 Kollmorgen™ 反馈系统的连接。

类型	FBTYP	向上	备注
智能反馈设备	41	5.1 V +/-5%	精度：14 位 (0.022°)，分辨率：24 位 ( $2 \times 10E-5$ )

**注释**

如果 SFD 电缆的总电阻在 5V out (Up) 和 5V return (0V) 的情况下小于 3.3 Ohm，则不需要进行远程感知。因此，对于典型电缆而言，其长度小于 25 米时均不需要进行远程感知。

Kollmorgen™ 电缆需要进行远程感知的电缆长度至少为 50 米。

## 9.12.4 带 BiSS 的编码器

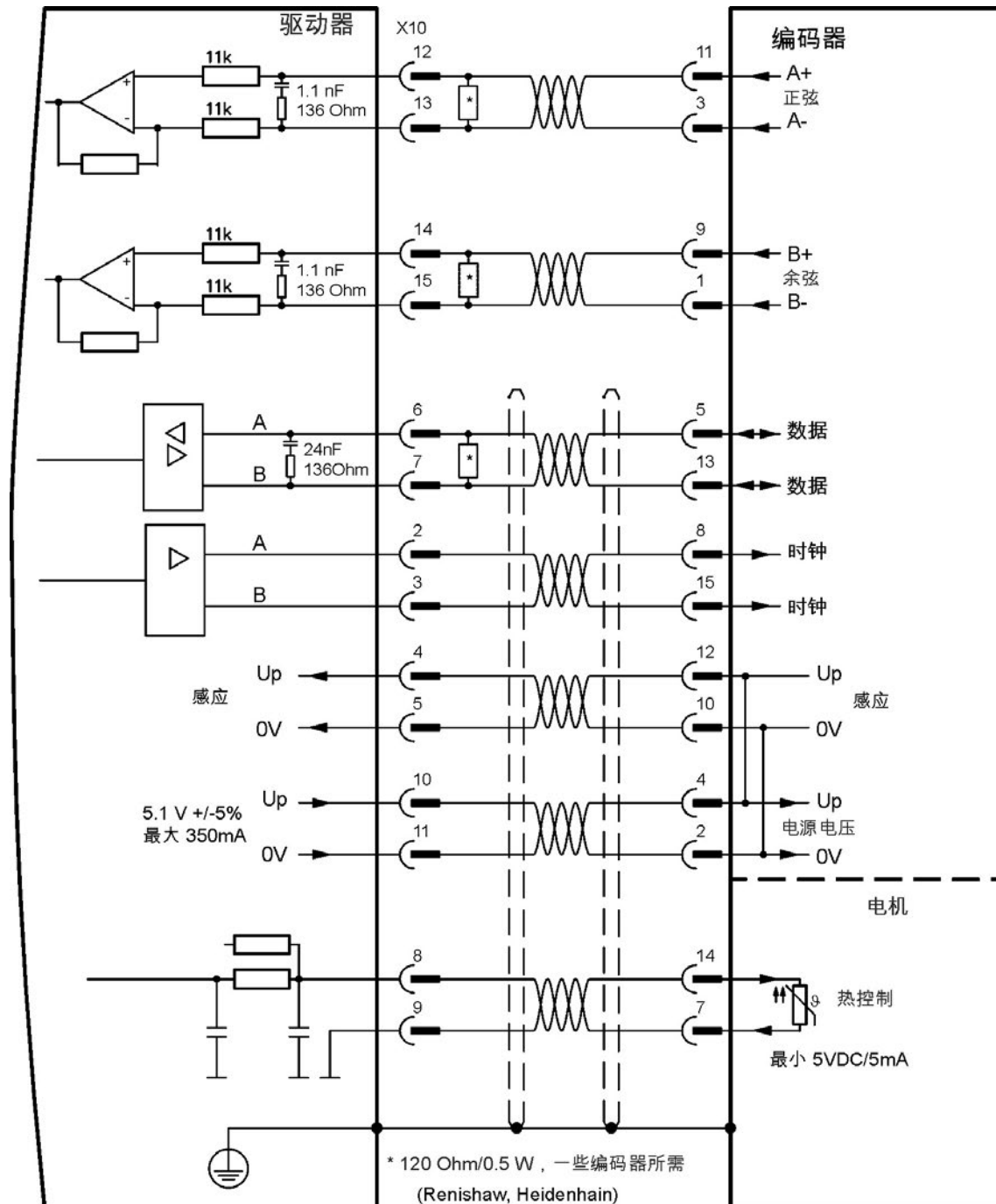
### 9.12.4.1 BiSS (模式 A) 模拟

下图显示了用作反馈系统的带 BiSS 模式 A 接口的单匝或多匝编码器的连接。电机中的热控制通过编码器电缆进行连接，并在驱动器中进行评估。

如果规划的电缆长度大于 50 m，请咨询客户支持。

类型	FBS TYPE	向上	频率极限
BiSS(模式 A) 模拟	32	5.1 V +/-5%	1 MHz

在编码器一侧显示的引脚分配与 Kollmorgen™ 电机相关。



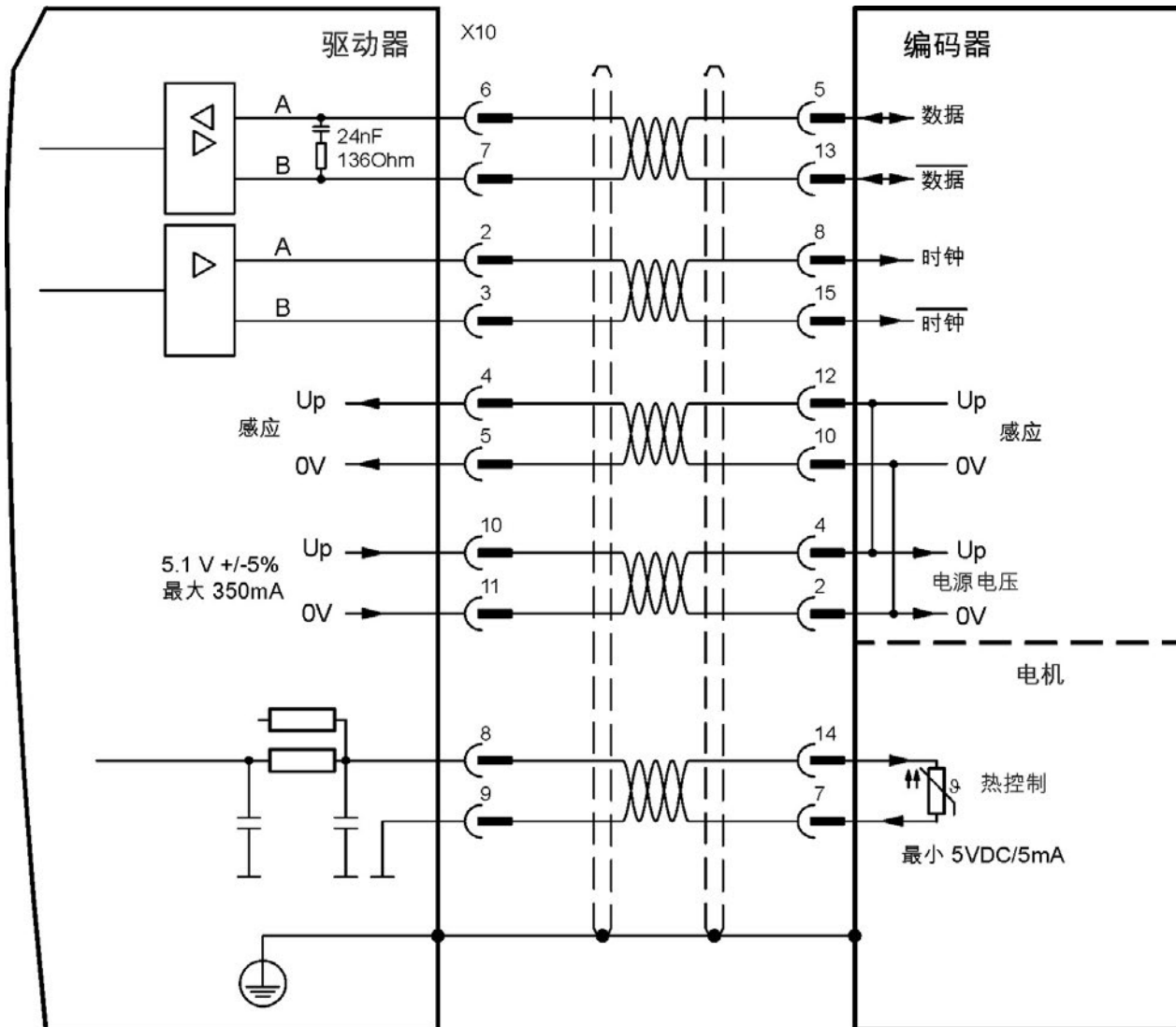
### 9.12.4.2 BiSS ( C 模式) 数字

下图显示了用作反馈系统的雷尼绍的带 BiSS C 模式接口的单匝或多匝编码器(特别是 Resolute RA26B 型号)的连接。电机中的热控制通过编码器电缆进行连接,并在驱动器中进行评估。

如果规划的电缆长度大于 25 m,请咨询客户支持。

类型	FBS TYPE	向上	频率极限
BiSS 模式 C	34	5.1 V +/-5%	2.5 MHz

在编码器一侧显示的引脚分配与 Kollmorgen™ 电机相关。



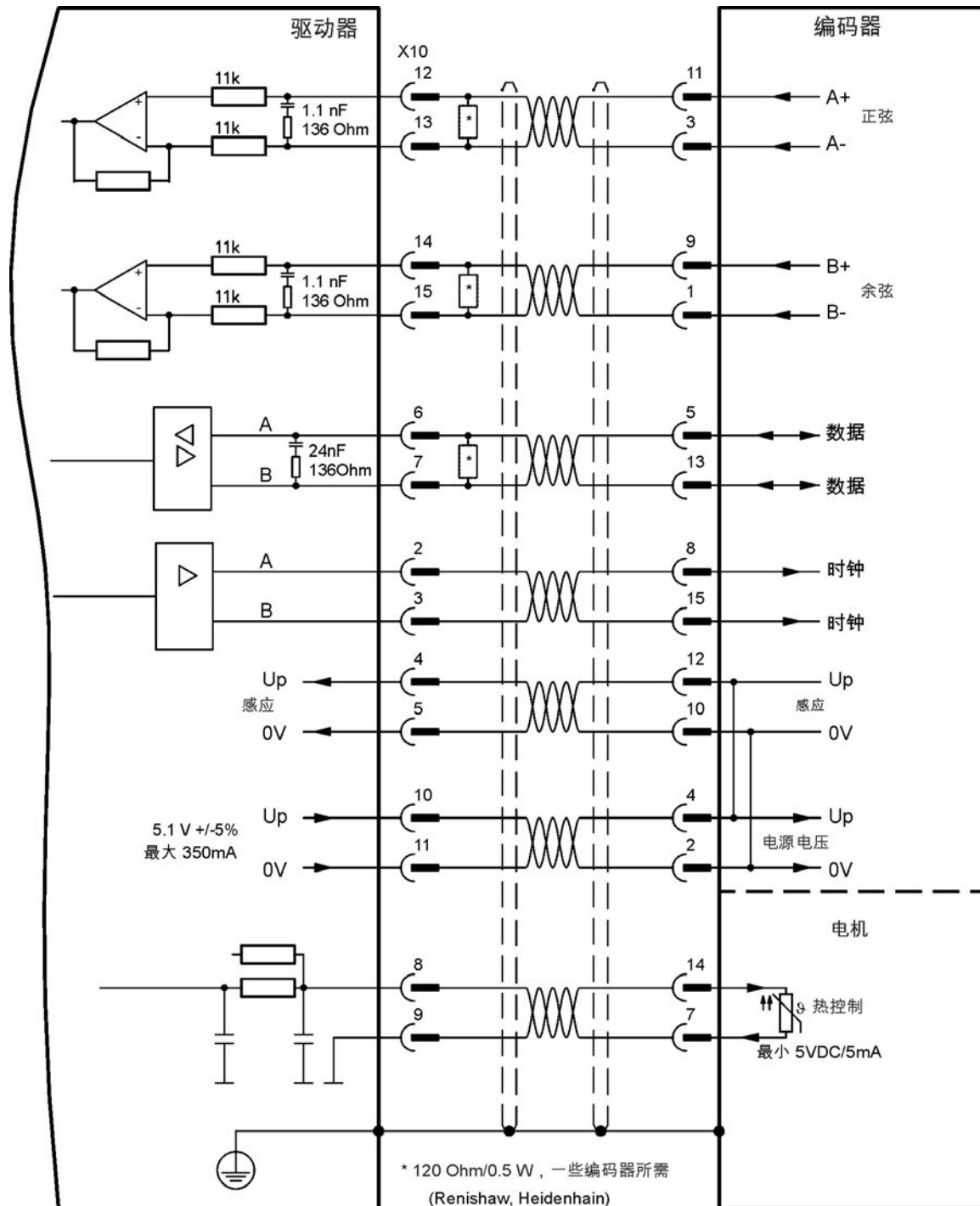


### 9.12.5 EnDat 2.1 正弦编码器

下图显示了作为反馈系统的 EnDat 2.1 接口与单匝或多匝正弦-余弦编码器的连接。首选类型为 ECN1313 和 EQN1325 编码器。电机中的热控制通过编码器电缆进行连接，并在驱动器中进行评估。将使用我们提供的预装配的编码器连接电缆连接所有信号。如果规划的电缆长度大于 50 m，请咨询客户支持。

类型	FBSYME	频率极限
ENDAT 2.1	30	1 MHz

在编码器一侧显示的引脚分配与 Kollmorgen™ 电机相关。



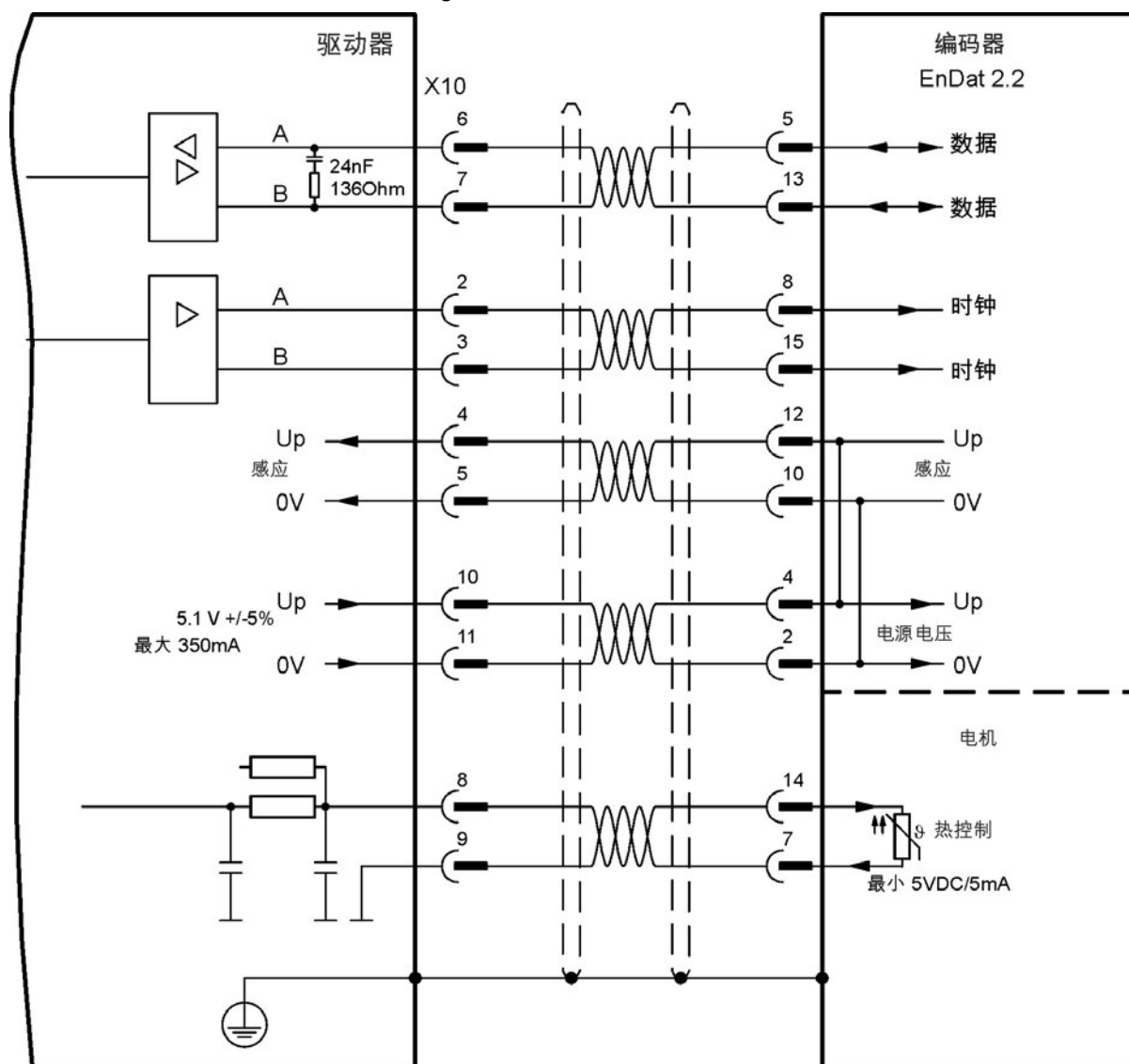
## 9.12.6 EnDat 2.2 编码器

下面的表格与示意图显示了作为反馈系统的 EnDat 2.2 接口与单匝或多匝编码器的连接。首选类型为 ECN1313 和 EQN1325 编码器。

电机中的热控制通过编码器电缆进行连接，并在驱动器中进行评估。将使用我们提供的预装配的编码器连接电缆连接所有信号。如果规划的电缆长度大于 50 m，请咨询客户支持。

类型	FBTYP	频率极限	说明
ENDAT 2.2	31	1 MHz	在屏幕页面“反馈”中进行调整

在编码器一侧显示的引脚分配与 Kollmorgen™ 电机相关。



### 9.12.7 Hiperface 正弦编码器

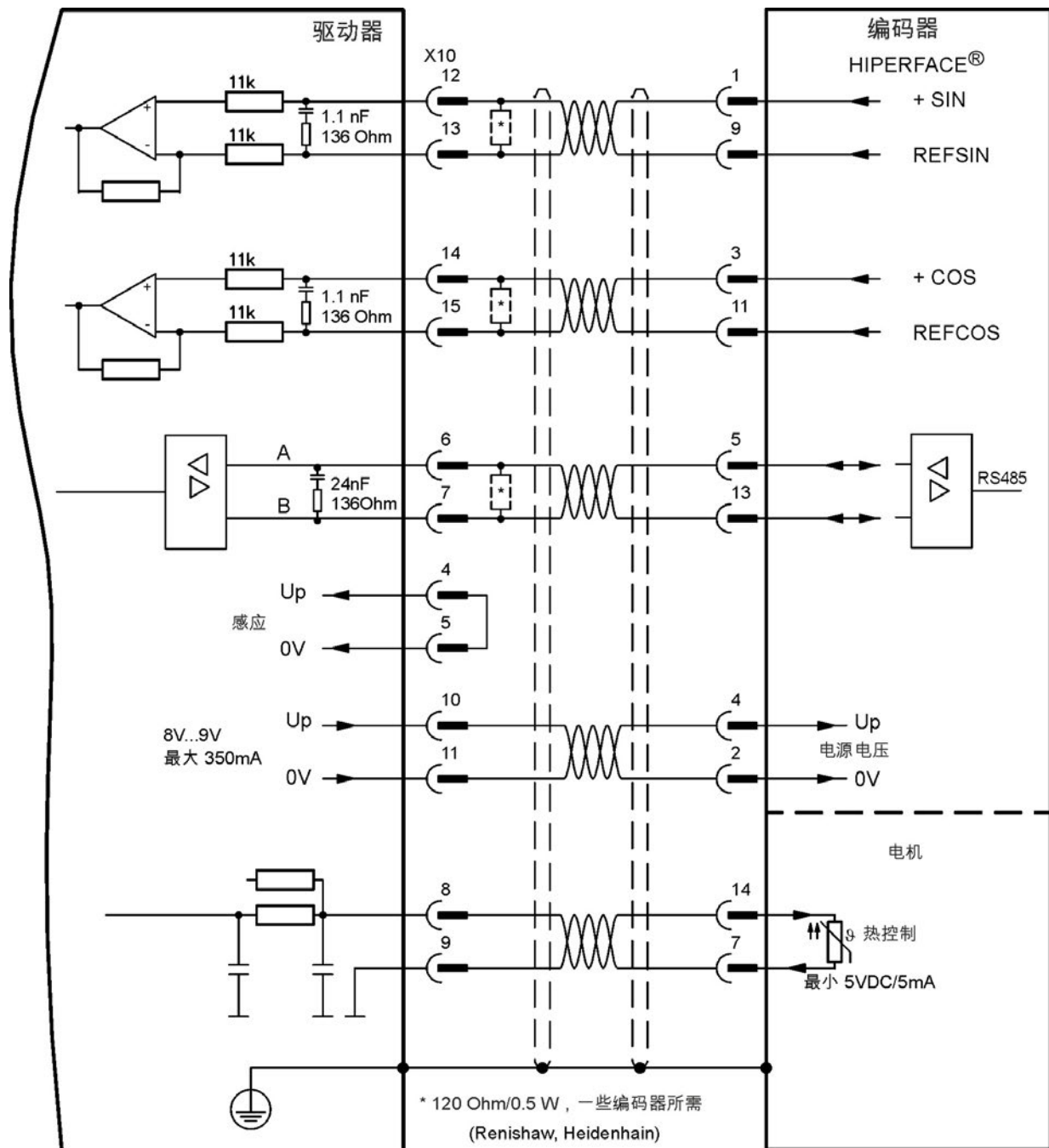
下图显示了作为反馈系统的 Hiperface 接口与单匝或多匝正弦-余弦编码器的连接。

电机中的热控制通过编码器电缆进行连接，并在驱动器中进行评估。将使用我们提供的预装配的编码器连接电缆连接所有信号。

如果规划的电缆长度大于 50 m，请咨询客户支持。

类型	FBSYTYPE	频率极限	说明
Hiperface	33	1 MHz	将引脚 4 与引脚 5 连接在一起会导致电压可达 8 至 9 V

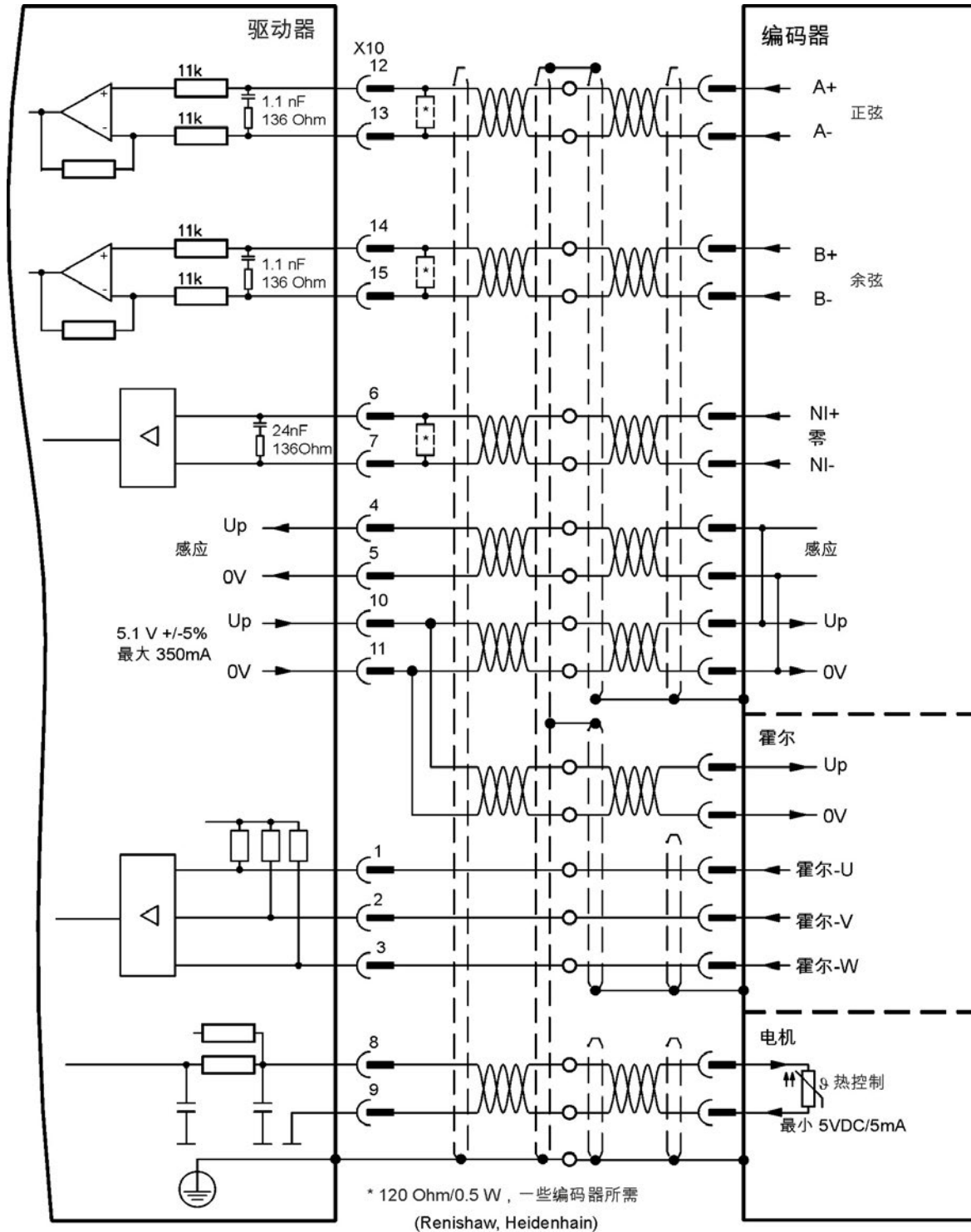
在编码器一侧显示的引脚分配与 Kollmorgen™ 电机相关。



### 9.12.8 正弦编码器

反馈设备(不会发送绝对信息进行换向)可以处理磁对准换向(参见《AKD 用户指南》),或者当与附加的霍尔编码器一起使用时可用作完整的反馈系统。所有信号均连接到 X10 并在 X10 处进行评估。如果规划的电缆长度大于 25 m,请咨询客户支持。

类型	FBTYPE	向上	频率极限(正弦,余弦)
SinCos 1 V p-p, 带霍尔元件	20	5.1 V +/-5%	1 MHz
SinCos 1 V p-p(磁对准)	21	5.1 V +/-5%	1 MHz



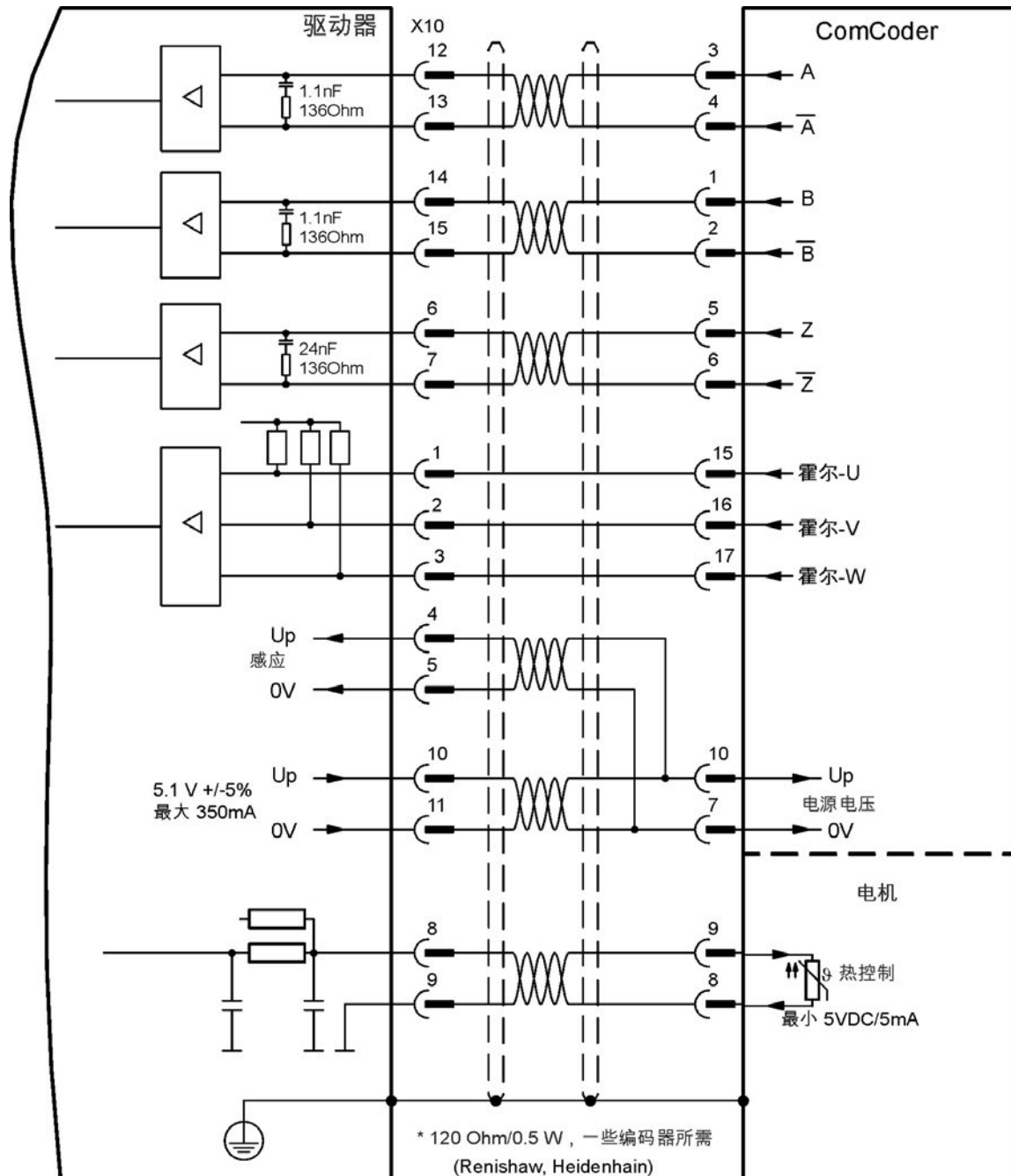
### 9.12.9 增量编码器

反馈设备(不会发送绝对信息进行换向)可以处理磁对准换向(参见《AKD 用户指南》),或者当与附加的霍尔编码器一起使用时可用作完整的反馈系统。将使用预装配的 comcoder 连接电缆连接所有信号。电机中的热控制通过编码器电缆进行连接,并在驱动器中进行评估。

如果规划的电缆长度大于 25 m,请咨询客户支持。

类型	FBTYP E	频率极限
增量编码器与霍尔开关 (Comcoder)	10	2.5 MHz
增量编码器(磁对准)	11	2.5 MHz

在编码器一侧显示的引脚分配与 Kollmorgen™ 电机相关。

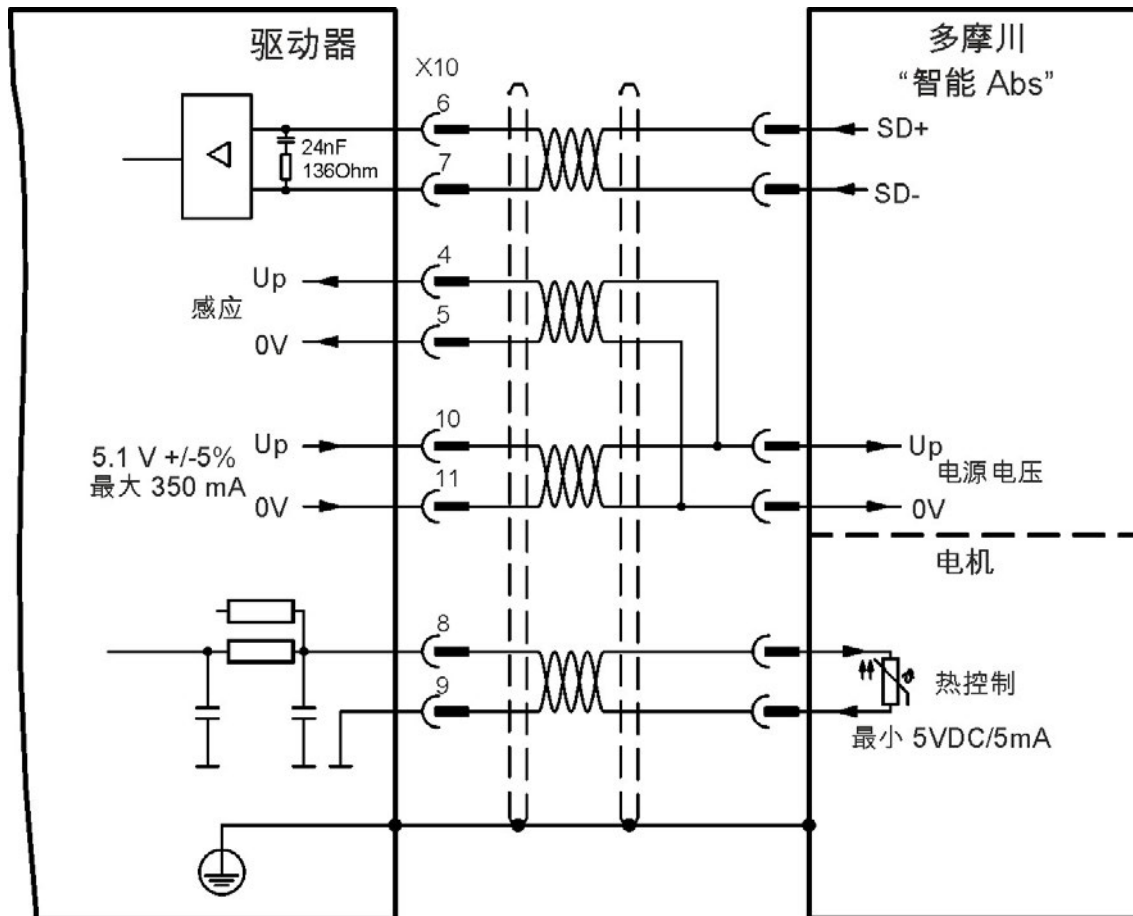


### 9.12.10 多摩川智能绝对编码器

下图显示了用作主反馈系统的多摩川“智能绝对”编码器( Tamagawa Seiki Co. Ltd. S48-17/33bit-LPS-5V 或类似产品) 的接线。电机中的热控制通过编码器电缆进行连接，并在驱动器中进行评估。如果电机中没有热控制，则必须使用电缆将引脚 8 和引脚 9 短接。“感知”信号可选，如果编码器电缆较短且电缆上没有产生明显的压降，则可忽略“感知”信号。压降取决于电缆的长度以及编码器的电流消耗。

如果规划的电缆长度大于 25 m，请咨询客户支持。

类型	FBTYP E	向上	频率极限
S48-17/33bit-LPS-5V	42	5.1 V +/-5%	2.5 MHz

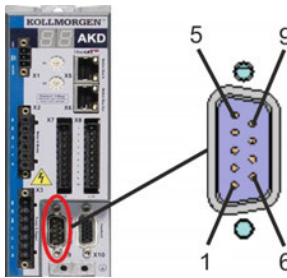


### 9.13 电子齿轮传动，主从操作

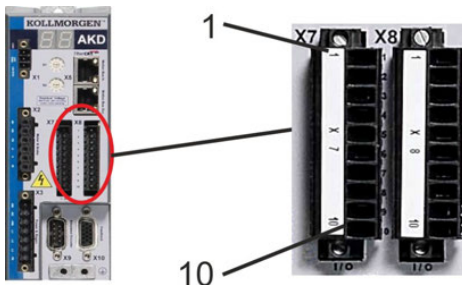
可以设置主/从系统、将外部编码器用作命令编码器、设置辅助反馈设备(双环控制)，或将放大器连接到第三方步进控制器。必须使用接线端子 X9 (5 V TTL) 或 X7 (24 V)，具体使用哪种接线端子取决于信号电压级别。

可使用 WorkBench 设置软件进行相关的配置。请参阅 WorkBench 中的“反馈 2”屏幕了解设置相关信息。FB2.SOURCE、FB2.MODE、FB2.ENCRES 及其它参数用于设置使用这些接口的应用。

可将接线端子 X9 配置为 5 V( TTL 级别) 信号的输入或输出。

	输入模式 X9	输出模式
	脉冲与方向，5 V	模拟编码器输出 (A quad B)，5 V
	向上/向下，5 V	
	增量编码器 (A quad B)，5 V	
	EnDat 2.2 编码器，5 V	

可将接线端子 X7，数字输入 1/2 配置为 24 V 信号的输入。

	输入模式 X7 DIGITAL-IN 1/2	输出模式
	脉冲与方向，24 V	
	向上/向下，24 V	
	增量编码器 (A quad B)，24 V	

#### 9.13.1 技术特性与引脚分配

##### 9.13.1.1 接线端子 X7 输入

技术特性

- 浮点参考公共线为 DCOM7
- 最大信号输入频率：500 kHz
- 可以进行共地或共源类型连接
- 高：15 至 30 V/2 至 15 mA，低：-3 至 5 V/<15 mA
- 更新率：硬件 2 μs

引脚	脉冲/方向	向上/向下	增量编码器
9	脉冲	向上( 顺时针)	通道 A
10	方向	向下( 逆时针)	通道 B
1	公共	公共	公共

## 9.13.1.2 接线端子 X9 输入

## 技术特性

- 电气接口：RS-485
- 最大信号输入频率：3MHz
- 输入信号电压范围：+12V 至 -7V
- 电源电压(仅适用于增量编码器输入)：+5V ±5%
- 最大电源电流：250 mA

引脚	脉冲/方向	向上/向下	增量编码器	EnDat 2.2 编码器
1	脉冲+	向上+	A+	时钟+
2	脉冲-	向上-	A-	时钟-
3	GND	GND	GND	GND
4	方向+	向下+	B+	数据+
5	方向-	向下-	B-	数据-
6	屏蔽	屏蔽	屏蔽	屏蔽
7	-	-	零位+	-
8	-	-	零位-	-
9	-	-	+5V(电源, 输出)	+5V(电源, 输出)

**注意**

使用 X9 的外部增量编码器的最大电缆长度取决于电缆的压降与外部编码器电源要求。请参阅《用户指南》的“电子齿轮传动”一章中的计算示例。

## 9.13.1.3 接线端子 X9 输出

## 技术特性

- 电气接口：RS-485
- 最大频率：3 MHz
- 分辨率：可达 16 位
- 每转的脉冲数可进行设置
- 脉冲相位偏移： $90^\circ \pm 20^\circ$

引脚	模拟编码器输出
1	通道 A+
2	通道 A-
3	GND
4	通道 B+
5	通道 B-
6	屏蔽
7	通道零位+
8	通道零位-
9	-

**注释**

所允许的最长电缆长度为 100 米。

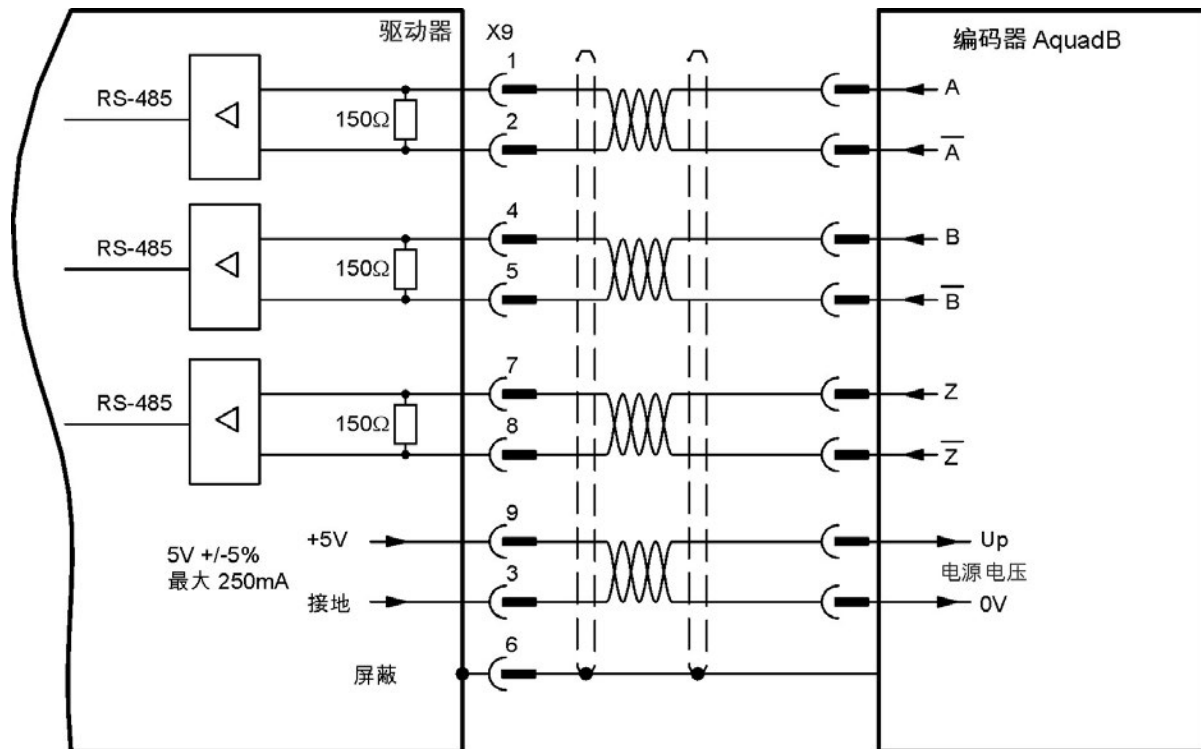


### 9.13.2 命令编码器信号连接

#### 9.13.2.1 增量编码器输入 5 V (X9)

可将一个 5 V A quad B 编码器或者另一个驱动器的编码器仿真输出连接到此输入，并将其用作命令编码器、双环反馈、齿轮传动或凸轮传动的输入。不得将其用于主电机反馈连接！

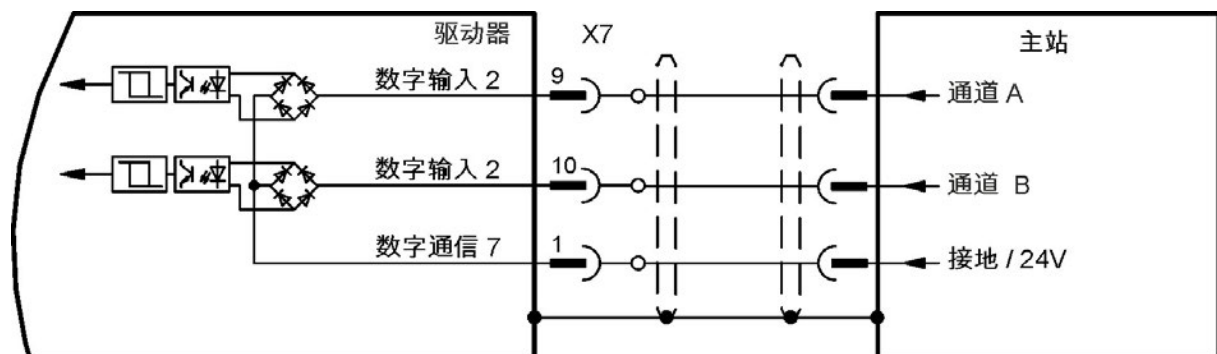
连接图



#### 9.13.2.2 增量编码器输入 24 V (X7)

可将一个 24 V A quad B 编码器连接到数字输入 1 和 2，并将其用作命令编码器、双环反馈、齿轮传动或凸轮传动的输入。不得将其用于主电机反馈连接！

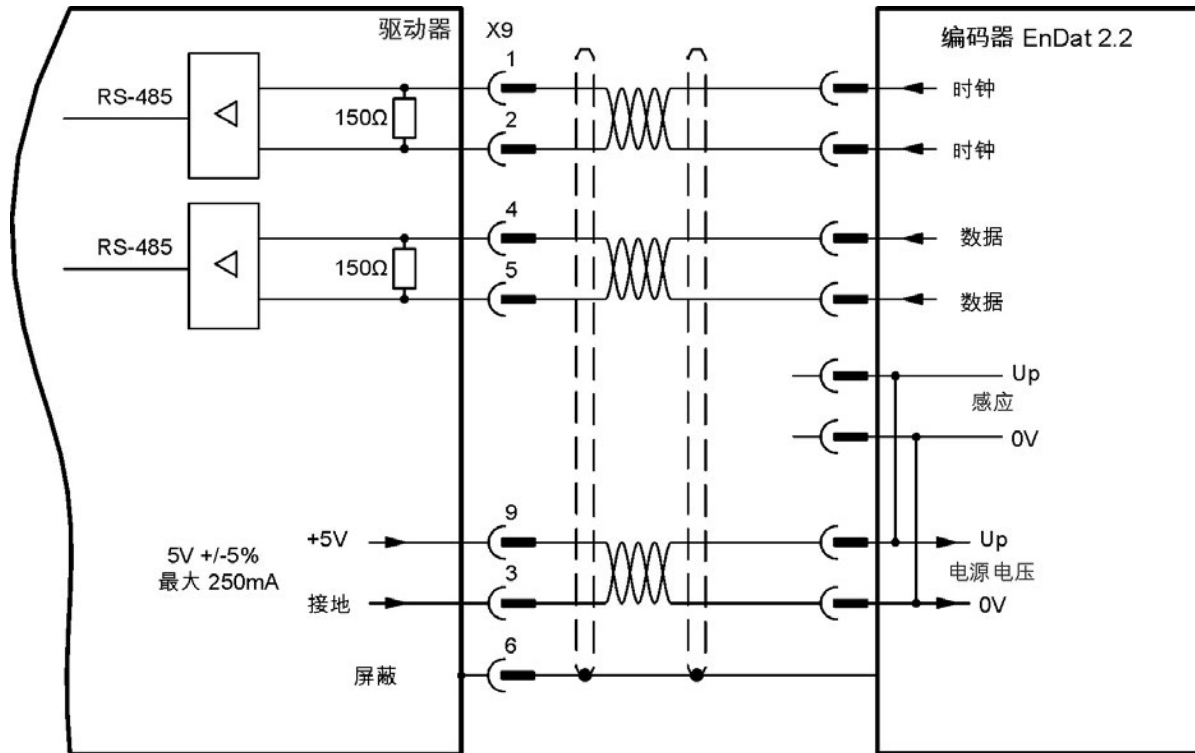
连接图



### 9.13.2.3 具有 EnDat 2.2 输入 5 V (X9) 的编码器

可将一个 EnDat 2.2 单匝或多匝编码器连接到此输入，并将其用作命令编码器、双环反馈、齿轮传动或凸轮传动的输入。不得将其用于主电机反馈连接！

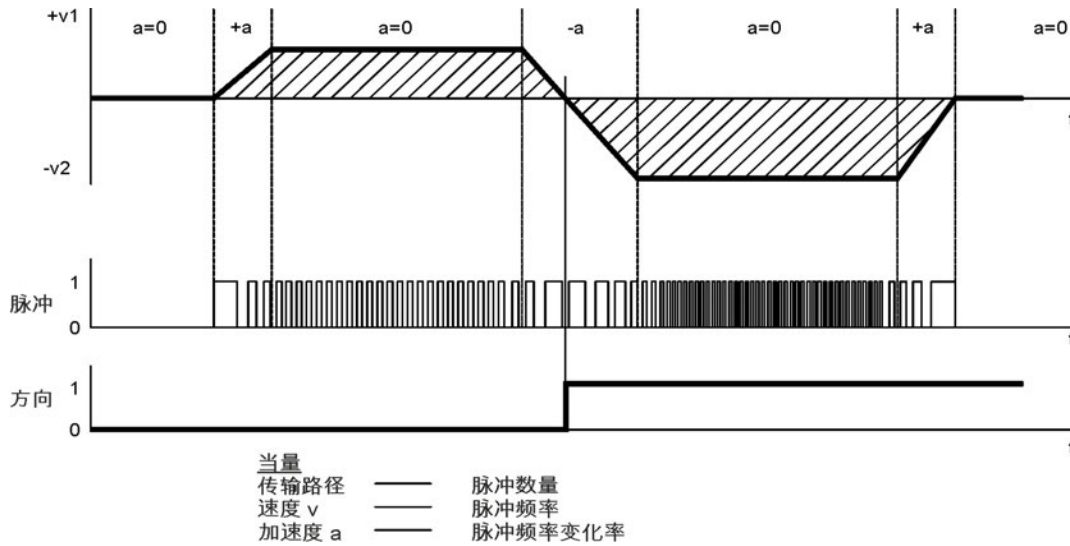
#### 连接图



### 9.13.3 脉冲/方向信号连接

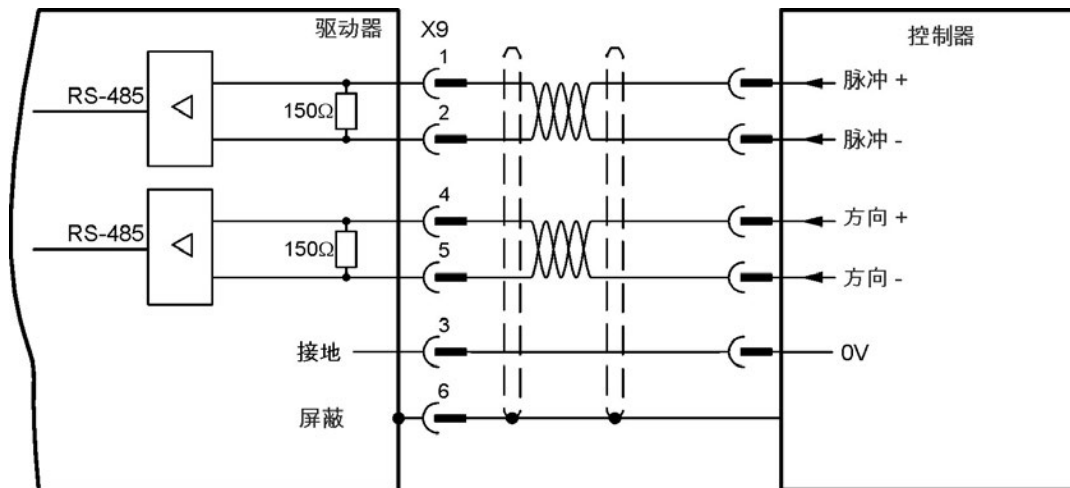
可将驱动器与步进电机控制器相连。使用 WorkBench 为驱动器设置参数。可对脉冲的数量进行调整，进而可调整驱动器使其与任何步进控制器相匹配。

速度曲线与信号图



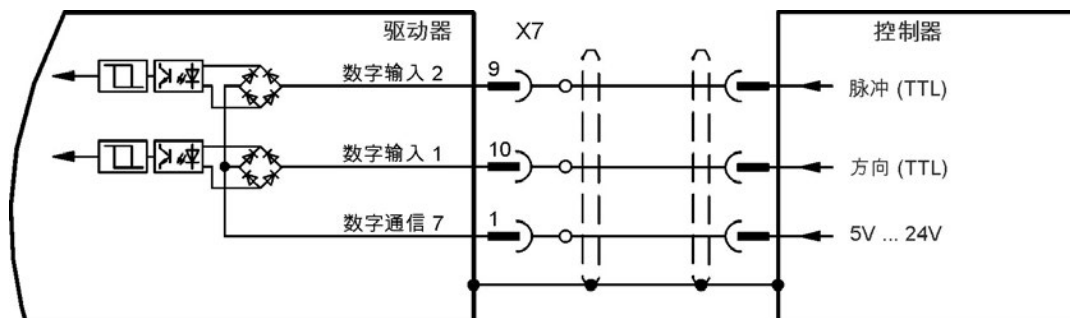
#### 9.13.3.1 脉冲/方向输入 5 V (X9)

连接到 5 V 信号等级步进电机控制器。



#### 9.13.3.2 脉冲/方向输入 5V (X7)

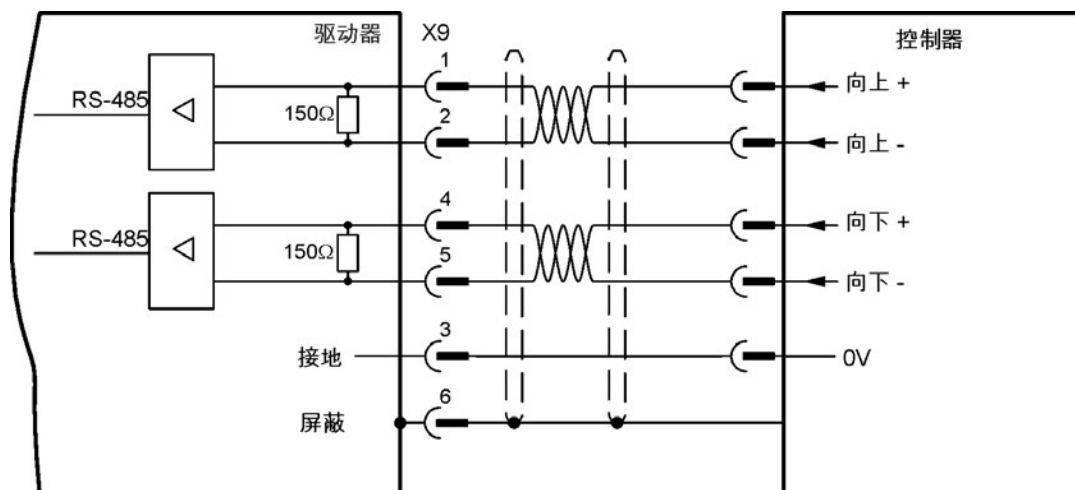
具有脉冲/方向或步进/方向输出的连接工业标准 5V 逻辑步进电机控制器。注意：X7 光输入可使用 5V 至 24V 逻辑工作，因此也可利用 24V 逻辑输入来驱动这些输入。



### 9.13.4 向上/向下信号连接

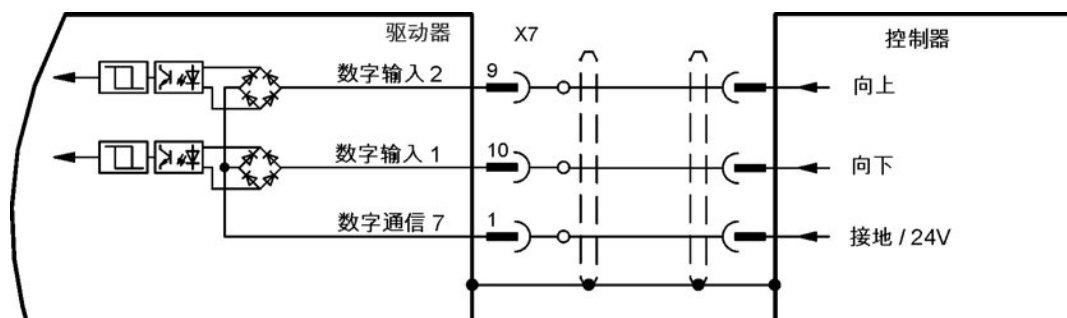
#### 9.13.4.1 向上/向下输入 5 V (X9)

可将驱动器与可传递 5 V 上下信号的第三方控制器相连



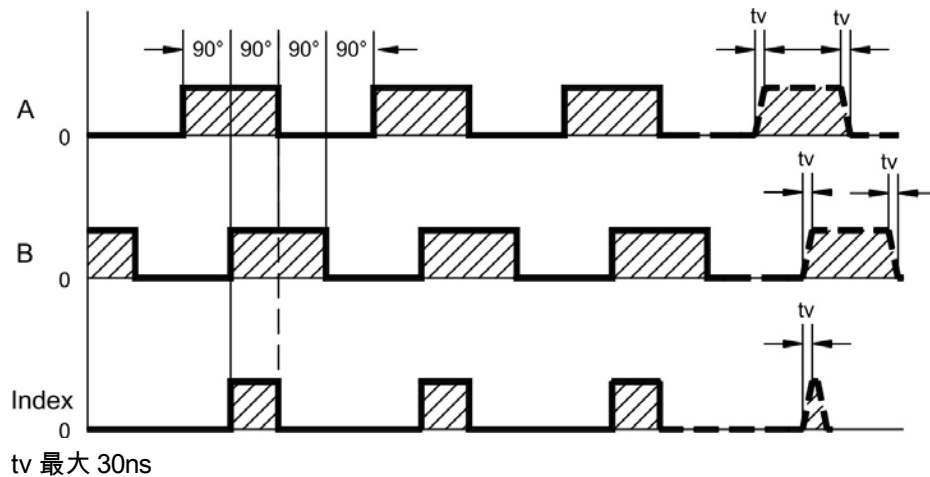
#### 9.13.4.2 向上/向下输入 24 V (X7)

可将驱动器与可传递 24 V 上下信号的第三方控制器相连。

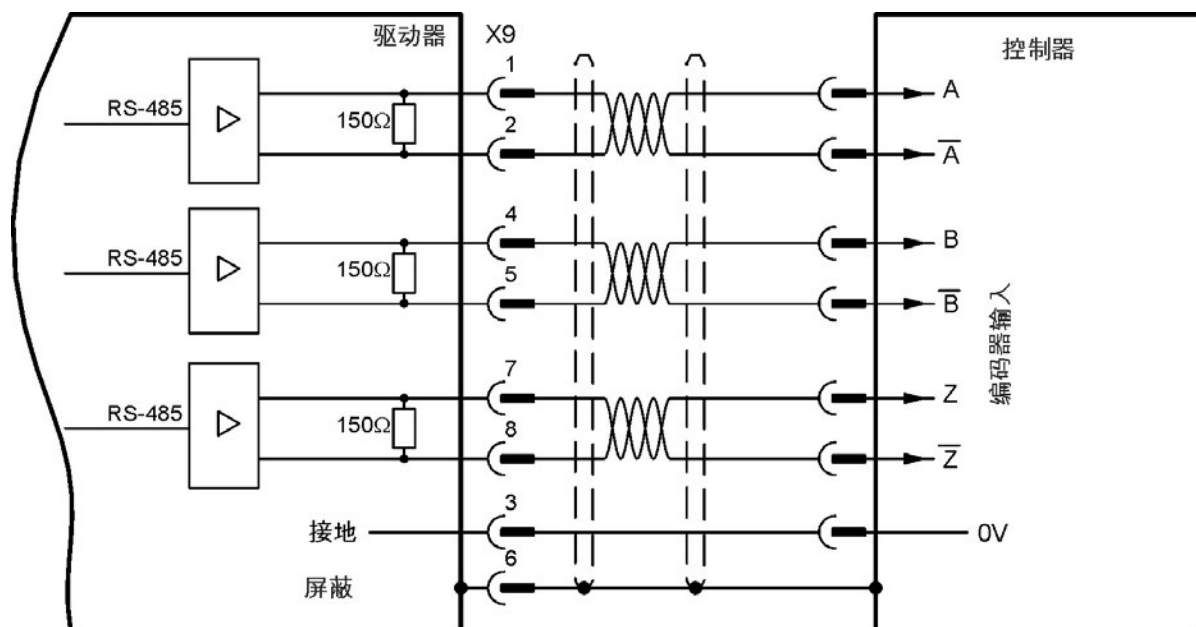


### 9.13.5 模拟编码器输出 (EEO)

驱动器会基于主反馈的循环绝对信号来计算电机轴的位置，并基于此信息产生与增量编码器兼容的脉冲。SubD 接线端子 X9 上的脉冲输出是 3 个信号：A、B 和索引，相位差为  $90^\circ$ （即：正交，也称为“A quad B”输出），具有零脉冲。分辨率（在倍增之前）可通过 DRV.EMUERES 参数进行设置。使用 DRV.EMUEZOFFSET 参数可对零脉冲位置进行调整，并将其保存在一个机械圈内。驱动器基于内部电源电压加以运行。



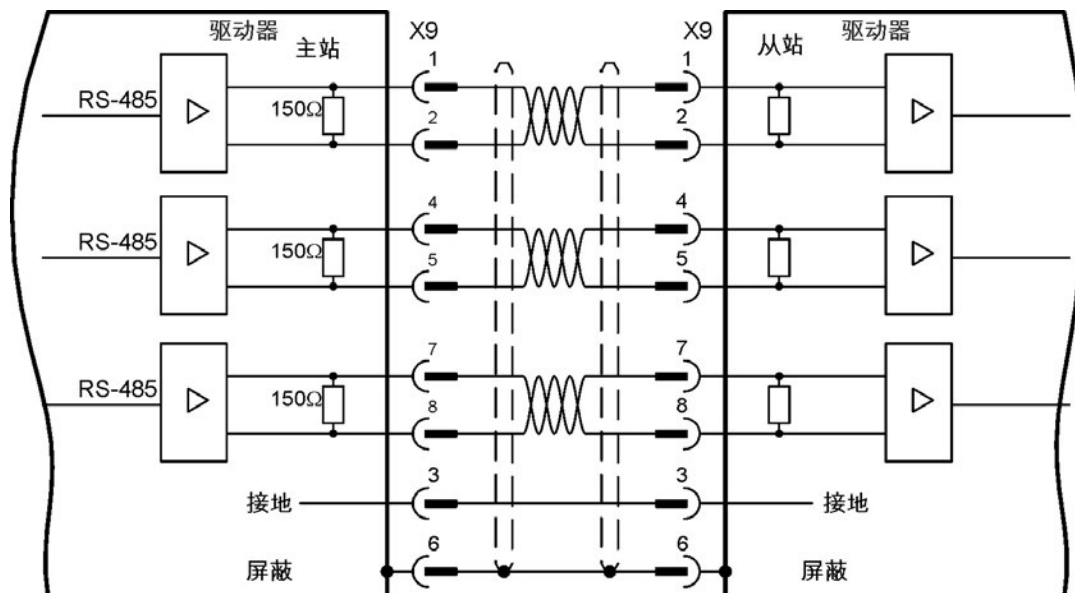
连接图



## 9.13.6 主从控制

可连接多个 AKD 来用作 AKD 主驱动器的从驱动器。从驱动器将主驱动器的编码器输出信号用作命令输入，并遵循这些命令(速度和方向)。

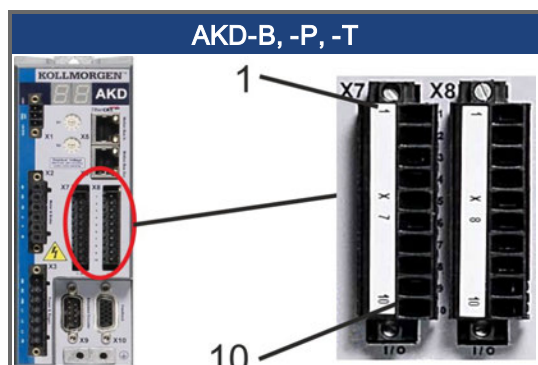
主从连接图，5V 信号等级 (X9) 的示例



## 9.14 I/O 连接

### 9.14.1 I/O 接线端子 X7 和 X8 (AKD 所有型号)

标准数字和模拟 I/O 信号与 X7 和 X8 相连。



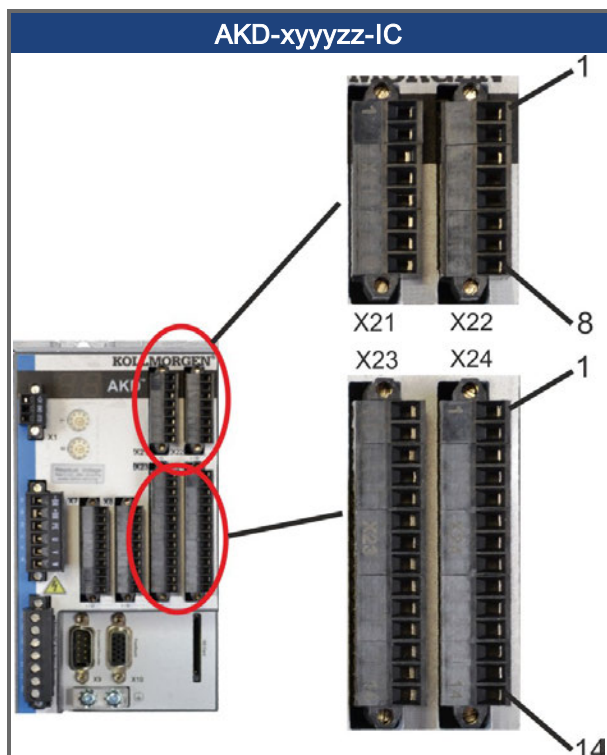
接线端子	引脚	信号	缩写词	功能	接线图
X7	1	数字通用 X7	DCOM7	公共线(用于 X7 引脚 2、3、4、9、10)	=> 第 125 页
X7	2	数字输入 7	DIGITAL-IN 7	可编程	
X7	3	数字输入 4	DIGITAL-IN 4	可编程	
X7	4	数字输入 3	DIGITAL-IN 3	可编程	
X7	5	数字输出 2-	DIGITAL-OUT2-	可编程	=> 第 128 页
X7	6	数字输出 2+	DIGITAL-OUT2+	可编程	
X7	7	数字输出 1-	DIGITAL-OUT1-	可编程	
X7	8	数字输出 1+	DIGITAL-OUT1+	可编程	=> 第 125 页
X7	9	数字输入 2	DIGITAL-IN 2	可编程, 高速	
X7	10	数字输入 1	DIGITAL-IN 1	可编程, 高速	
X8	1	故障继电器输出	故障继电器输出	故障继电器输出	=> 第 129 页
X8	2	故障继电器输出	故障继电器输出	故障继电器输出	
X8	3	数字通用 X8	DCOM8	公共线(用于 X8 的引线 4、5、6)	=> 第 125 页
X8	4	数字输入 8	DIGITAL-IN 8	输出阶段使能, 不可编程	
X8	5	数字输入 6	DIGITAL-IN 6	可编程	
X8	6	数字输入 5	DIGITAL-IN 5	可编程	=> 第 124 页
X8	7	模拟接地	AGND	模拟接地	
X8	8	模拟输出 +	模拟输出	实际速度电压	=> 第 123 页
X8	9	模拟输入 -	模拟输入-	速度设定点	
X8	10	模拟输入 +	模拟输入+		

用于 X7 和 X8 的数字公用线彼此之间不共用。当使用具有数字输入的“来源”类型传感器时，应将 DCOMx 线连接到 I/O 电源的 0V 一端。

当使用具有数字输入的“共地”类型传感器时，应将 DCOMx 线连接到 I/O 电源的 24V 一端。

## 9.14.2 I/O 接线端子 X21、X22、X23 和 X24( 仅限带 I/O 扩展卡的 AKD-T 驱动器)

I/O 扩展卡为 I/O 信号额外提供了 4 个接线端子 X21、X22、X23 和 X24。



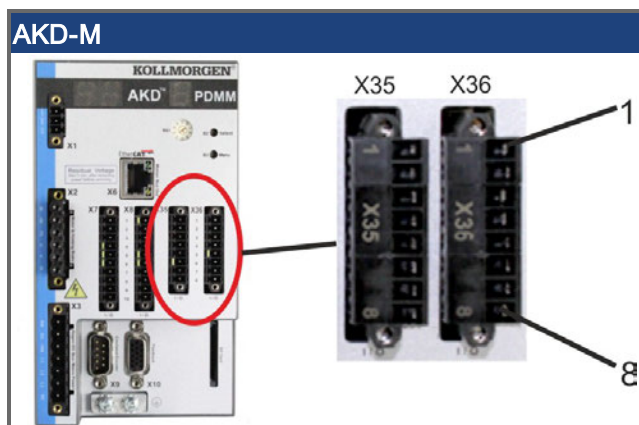
接线端子	引脚	信号	缩写词	功能	接线图
X21	1	数字输入 21	DIGITAL-IN 21	可编程	=> 第 130 页
X21	2	数字输入 22	DIGITAL-IN 22	可编程	
X21	3	数字输入 23	DIGITAL-IN 23	可编程	
X21	4	数字通用 X21/1_3	DCOM21.1_3	公共线(用于 X21 的引线 1、2、3)	
X21	5	数字输入 24	DIGITAL-IN 24	可编程	
X21	6	数字输入 25	DIGITAL-IN 25	可编程	
X21	7	数字输入 26	DIGITAL-IN 26	可编程	
X21	8	数字通用 X21/5_7	DCOM21.5_7	公共线(用于 X21 的引线 5、6、7)	
X22	1	数字输入 27	DIGITAL-IN 27	可编程	=> 第 130 页
X22	2	数字输入 28	DIGITAL-IN 28	可编程	
X22	3	数字输入 29	DIGITAL-IN 29	可编程	
X22	4	数字通用 X22/1_3	DCOM22.1_3	公共线(用于 X22 的引线 1、2、3)	
X22	5	数字输入 30	DIGITAL-IN 30	可编程	
X22	6	数字输入 31	DIGITAL-IN 31	可编程	
X22	7	数字输入 32	DIGITAL-IN 32	可编程	
X22	8	数字通用 X22/5_7	DCOM22.5_7	公共线(用于 X22 的引线 5、6、7)	



接线端子	引脚	信号	缩写词	功能	接线图
X23	1	模拟输出 2 +	Analog-Out2	可编程	=> 第 124 页
X23	2	保留	常闭	常闭	
X23	3	模拟接地	AGND	可编程	
X23	4	保留	常闭	常闭	
X23	5	数字输出 21+	数字输出 21+	可编程	=> 第 132 页
X23	6	数字输出 21-	数字输出 21-	可编程	
X23	7	数字输出 22+	数字输出 22+	可编程	
X23	8	数字输出 22-	数字输出 22-	可编程	
X23	9	数字输出 23+	数字输出 23+	可编程	
X23	10	数字输出 23-	数字输出 23-	可编程	
X23	11	数字输出 24+	数字输出 24+	可编程	
X23	12	数字输出 24-	数字输出 24-	可编程	
X23	13	继电器输出 25	DIGITAL-OUT 25	可编程, 继电器	=> 第 133 页
X23	14	继电器输出 25	DIGITAL-OUT 25	可编程, 继电器	
X24	1	模拟输入 2+	Analog-In2+	可编程	=> 第 123 页
X24	2	模拟输入 2-	Analog-In2-	可编程	
X24	3	模拟接地	AGND	可编程	
X24	4	保留	常闭	常闭	
X24	5	数字输出 26+	DIGITAL-OUT 26+	可编程	=> 第 132 页
X24	6	数字输出 26-	数字输出 26-	可编程	
X24	7	数字输出 27+	DIGITAL-OUT 27+	可编程	
X24	8	数字输出 27-	数字输出 27-	可编程	
X24	9	数字输出 28+	DIGITAL-OUT 28+	可编程	
X24	10	数字输出 28-	数字输出 28-	可编程	
X24	11	数字输出 29+	DIGITAL-OUT 29+	可编程	
X24	12	数字输出 29-	数字输出 29-	可编程	
X24	13	继电器输出 30	DIGITAL-OUT 30	可编程, 继电器	=> 第 133 页
X24	14	继电器输出 30	DIGITAL-OUT 30	可编程, 继电器	

## 9.14.3 I/O 接线端子 X35 和 X36( 仅 AKD-M)

AKD PDMM 为数字 I/O 信号额外提供了 2 个接线端子 X35 和 X36。



接线端子	引脚	信号	缩写词	功能	接线图
X35	1	数字通用 X35	DCOM35	公共线(用于 X35 引脚 2、3、4)	=> 第 134 页
X35	2	数字输入 21	DIGITAL-IN 21	可编程	
X35	3	数字输入 22	DIGITAL-IN 22	可编程	
X35	4	数字输入 23	DIGITAL-IN 23	可编程	
X35	5	常闭	常闭	-	-
X35	6	常闭	常闭	-	-
X35	7	数字输出 21-	DIGITAL-OUT21-	可编程	=> 第 136 页
X35	8	数字输出 21+	DIGITAL-OUT21+	可编程	
X36	1	数字通用 X36	DCOM36	公共线(用于 X36 引脚 2、3、4)	=> 第 134 页
X36	2	数字输入 24	DIGITAL-IN 24	可编程	
X36	3	数字输入 25	DIGITAL-IN 25	可编程	
X36	4	数字输入 26	DIGITAL-IN 26	可编程	
X36	5	常闭	常闭	-	-
X36	6	常闭	常闭	-	-
X36	7	数字输出 22-	DIGITAL-OUT22-	可编程	=> 第 136 页
X36	8	数字输出 22+	DIGITAL-OUT22+	可编程	

用于 X35 和 X36 的数字公用线彼此之间不共用。当使用具有数字输入的“来源”类型传感器时，应将 DCOMx 线连接到 I/O 电源的 0V 一端。当使用具有数字输入的“共地”类型传感器时，应将 DCOMx 线连接到 I/O 电源的 24V 一端。

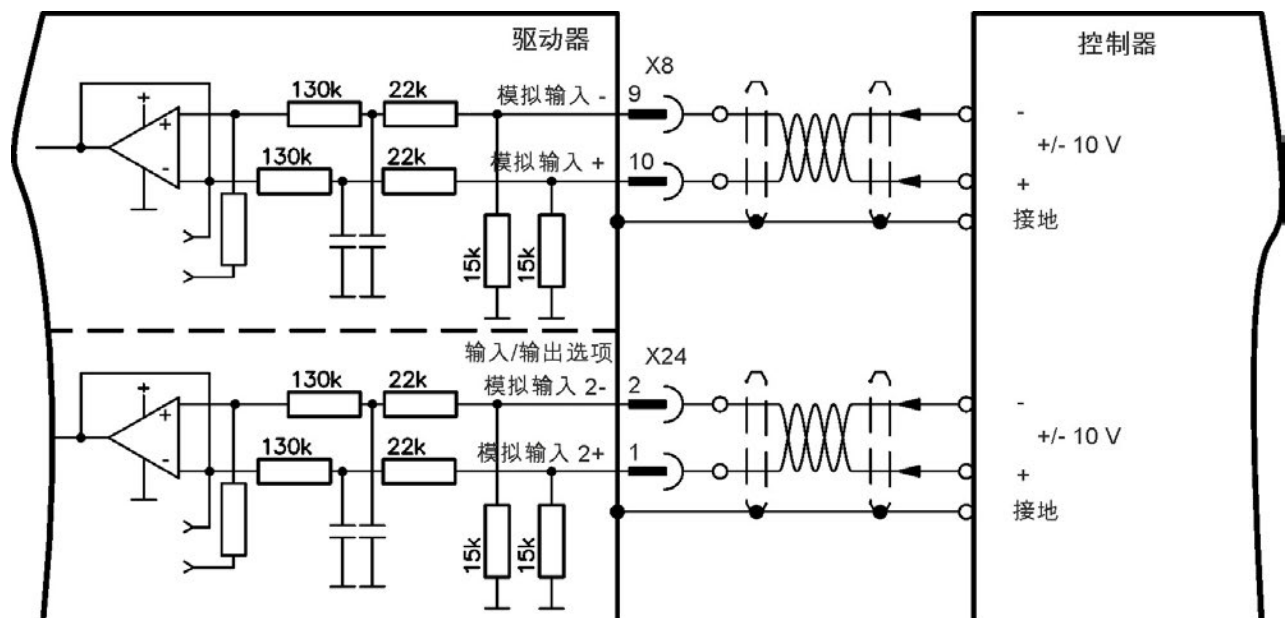
### 9.14.4 模拟输入 (X8, X24)

驱动器配有差分输入，用于模拟扭矩、速度或位置控制。标准驱动器在 X8 上提供了一个模拟输入，带内置 I/O 扩展卡的驱动器在 X24 上提供了另外一个输入。

技术特性

- 差分输入电压范围:  $\pm 12.5\text{ V}$
- 指 I/O 返回的最大输入电压:  $-12.5, +16.0\text{ V}$
- 分辨率: 16 位且完全单调
- 未调整的补偿:  $< 50\text{ mV}$
- 补偿温漂类型:  $250\text{ }\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
- 增益或斜率容差:  $\pm 3\%$
- 非线性:  $<$  全刻度的  $0.1\%$  或  $12.5\text{ mV}$
- 共模抑制比: 在  $60\text{ Hz}$  时  $> 30\text{ dB}$
- 输入阻抗:  $> 13\text{ k}$  欧姆
- 与全刻度相关的信噪比:
  - AIN.CUTOFF =  $3000\text{ Hz}$ : 14 位
  - AIN.CUTOFF =  $800\text{ Hz}$ : 16 位

模拟输入接线图



设定点输入 Analog-In 的应用示例：

- 设置/点动操作的降低敏感性
- 预控制/超驰控制

定义旋转方向

标准设置：电机轴的顺时针旋转(朝轴末端方向看) 受端子 (+) 和端子 (-) 之间正电压的响应  
要反向旋转方向，请反向端子 +/- 的连接，或在“反馈 1”屏幕页面中更改 DRV.DIR 参数。

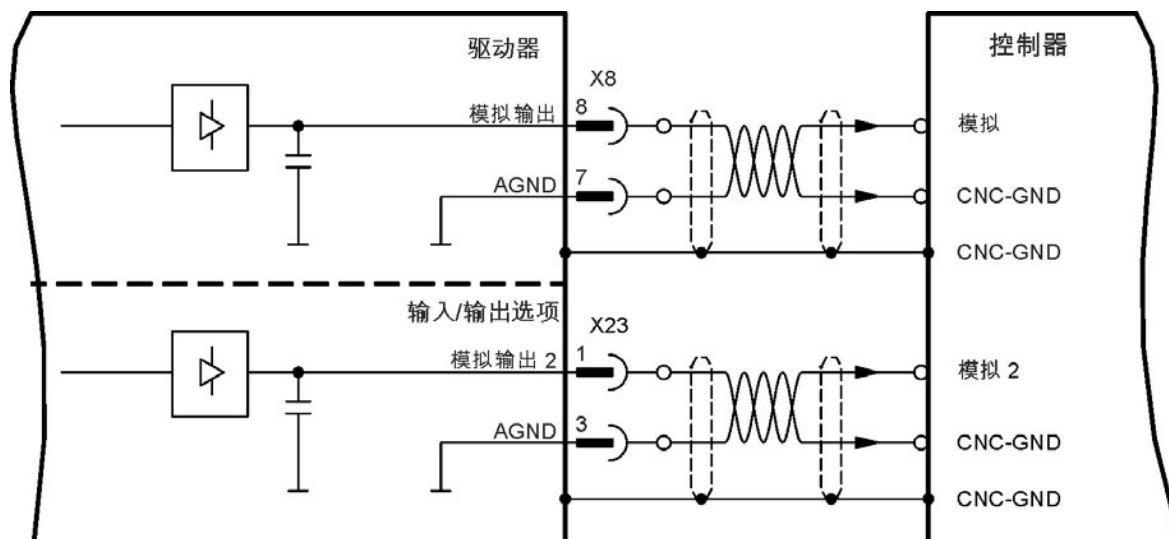
### 9.14.5 模拟输出 (X8, X23)

可使用模拟输出来输出驱动器中记录的数字测量的转换模拟值。标准驱动器在 X8 上提供了一个模拟输出，带内置 I/O 扩展卡的驱动器在 X23 上提供了另外一个输出。预编程功能的列表已包含在 WorkBench 设置软件中。

技术特性

- 指 AGND 的输出电压范围： $\pm 10\text{ V}$
- 分辨率:16 位且完全单调
- 未调整的补偿: $< 50\text{ mV}$
- 补偿温漂类型： $250\ \mu\text{V}/^\circ\text{C}$
- 增益或斜率容差： $\pm 3\%$
- 非线性: $<$  全刻度的  $0.1\%$  或  $10\text{ mV}$
- 输出阻抗： $110\ \Omega$
- 规格符合 IEC 61131-2 中的表 11
- $-3\text{ dB}$  带宽： $> 8\text{ kHz}$
- 最大输出电流: $20\text{ mA}$
- 电容性负载:任意值，但响应速度受限于  $I_{\text{out}}$  和  $R_{\text{out}}$  的最大值
- 针对 AGND 的短路进行了保护

模拟输出接线图



### 9.14.6 模拟输入 (X7/X8)

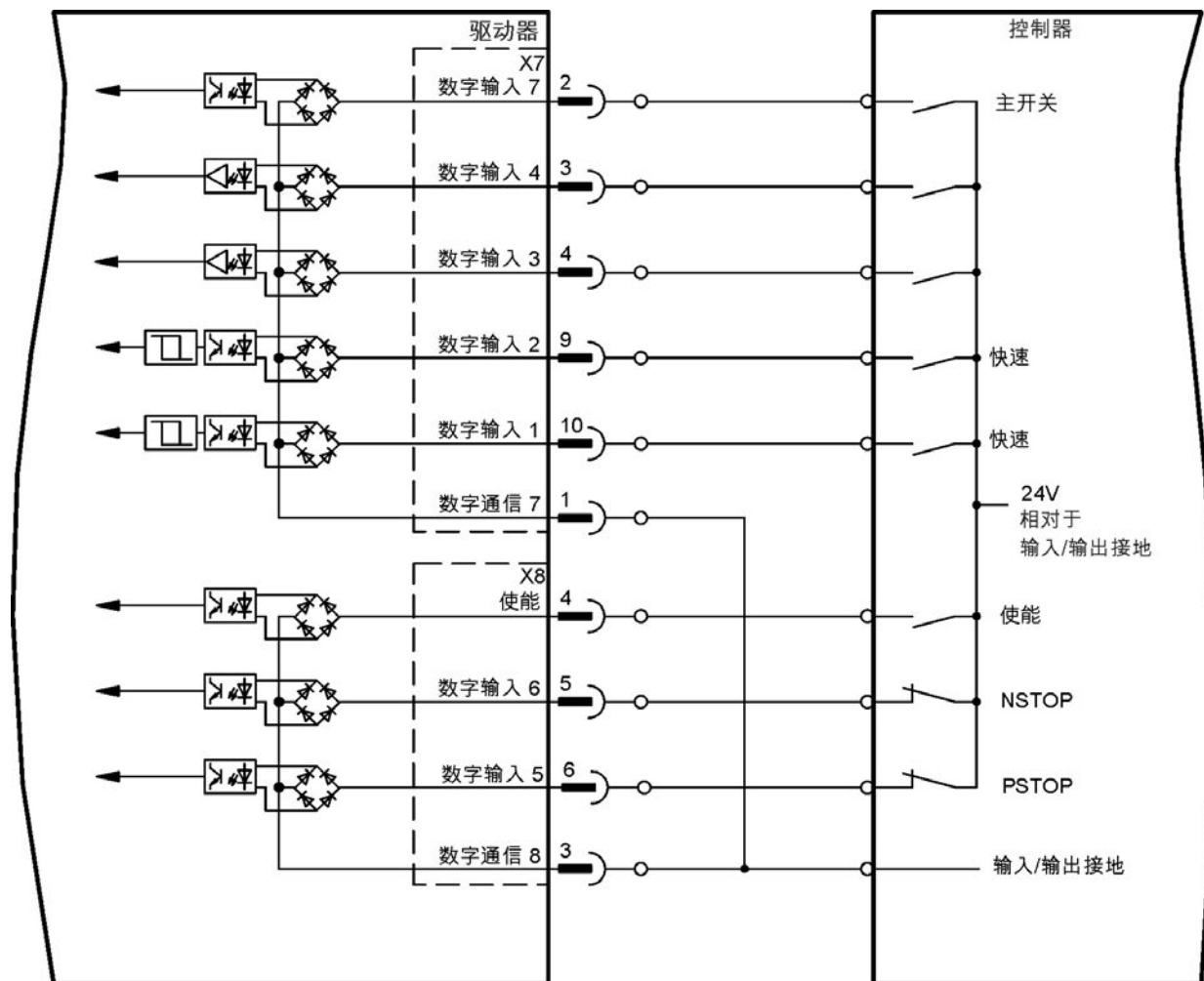
驱动器提供了 8 个数字输入( => 第 119 页) 。可使用这些数字输入来启动驱动器中存储的预编程功能。这些预编程功能的列表已包含在 WorkBench 中。数字输入 8 不可编程，只有“使能”功能。如果对输入进行了编程，则必须将其保存到驱动器中。

#### 注释

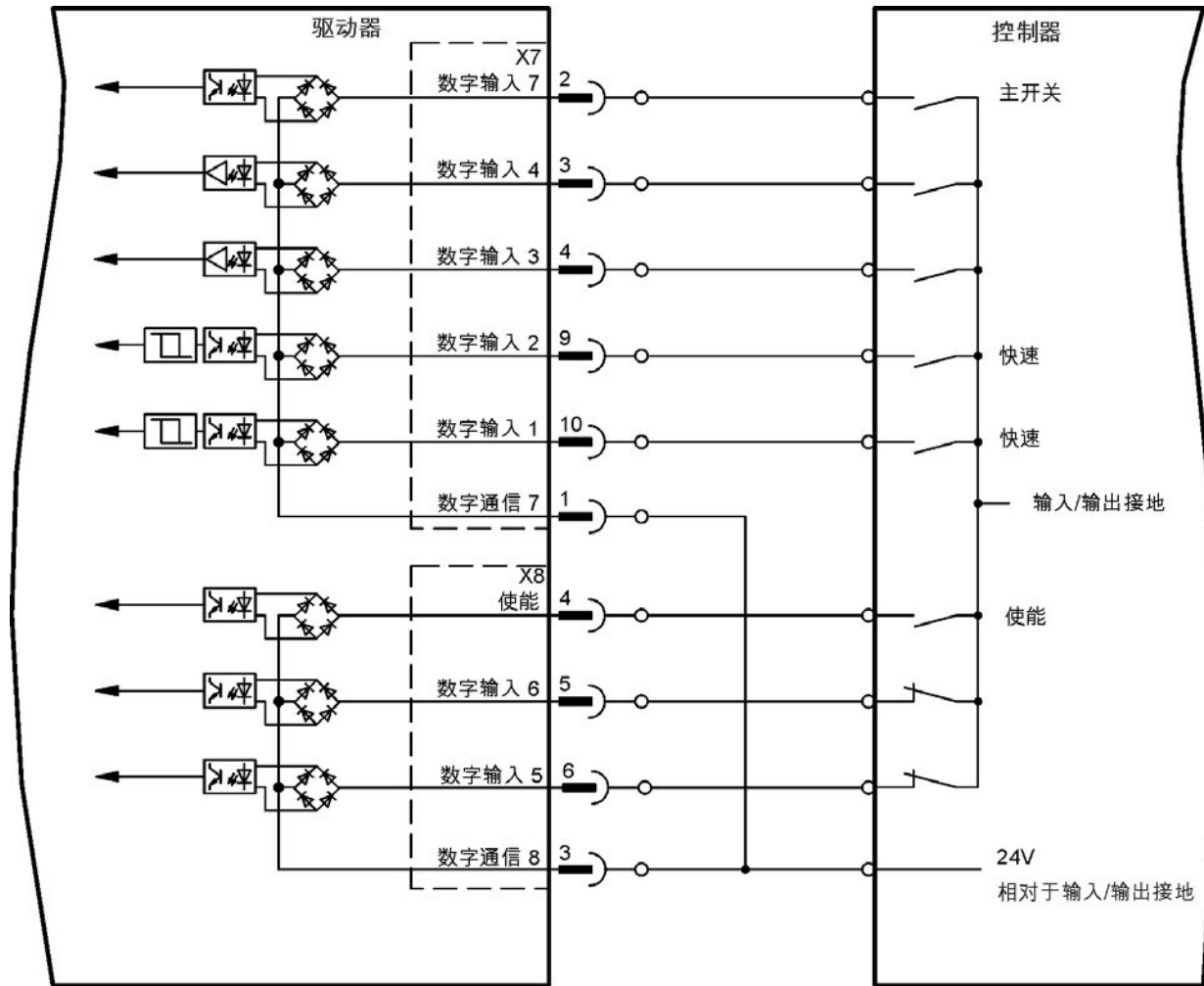
输入为高有效或低有效，具体为哪一个取决于所选的功能。

可将输入与开关的 +24 V( 共源类型) 或开关的接地( 共地类型) 搭配使用。有关数字输入接线的典型示例，请参见下图。

数字输入接线图( 例如，共源类型连接)



数字输入接线图( 例如，共地类型连接)



### 9.14.6.1 数字输入 1 和 2

这些输入( X7/9 和 X7/10) 的速度非常快，因此适用于锁存功能。还可将它们用作电子齿轮传动的输入的 24 V 输入(=> 第 111 页)。

技术特性

- 浮点参考公共线为 DCOM7
- 可以使用共地或共源类型传感器
- 高：3.5 至 30 V/2 至 15 mA，低：-2 至 +2 V/<15 mA
- 更新率：硬件 2  $\mu$ s

### 9.14.6.2 数字输入 3 至 7

可使用设置软件对这些输入进行编程。默认情况下，所有输入均不可以编程( 关闭) 。

有关详细信息，请参见设置软件。

技术特性

在 WorkBench 中选择所需的功能。

- 浮点参考公共线为 DCOM7 或 DCOM8
- 可以使用共地或共源类型传感器
- 高：3.5 至 30 V/2 至 15 mA，低：-2 至 +2 V/<15 mA
- 更新率：软件 250  $\mu$ s

### 9.14.6.3 数字输入 8( 使能)

数字输入 8( 端子 X8/4) 被设置为“使能”功能。

- 浮点参考公共线为 DCOM8
- 可以进行共地或共源类型接线
- 高：3.5 至 30 V/2 至 15 mA，低：-2 至 +2 V/<15 mA
- 更新率：直接连接硬件 (FPGA)

驱动器的输出阶段通过应用“使能”信号加以启用( 端子 X8/4，高有效) 。只有输入 STO 具有 24 V 信号时，才可使用“使能”(请见 "安全扭矩关闭 (STO)")。在禁用状态( 低信号) 下，所连接的电机无扭矩。

还需要利用设置软件的“软件启用”( AND 链路) ，尽管也可使用 WorkBench 永久启动此功能。

## 9.14.7 数字输出 (X7/X8)

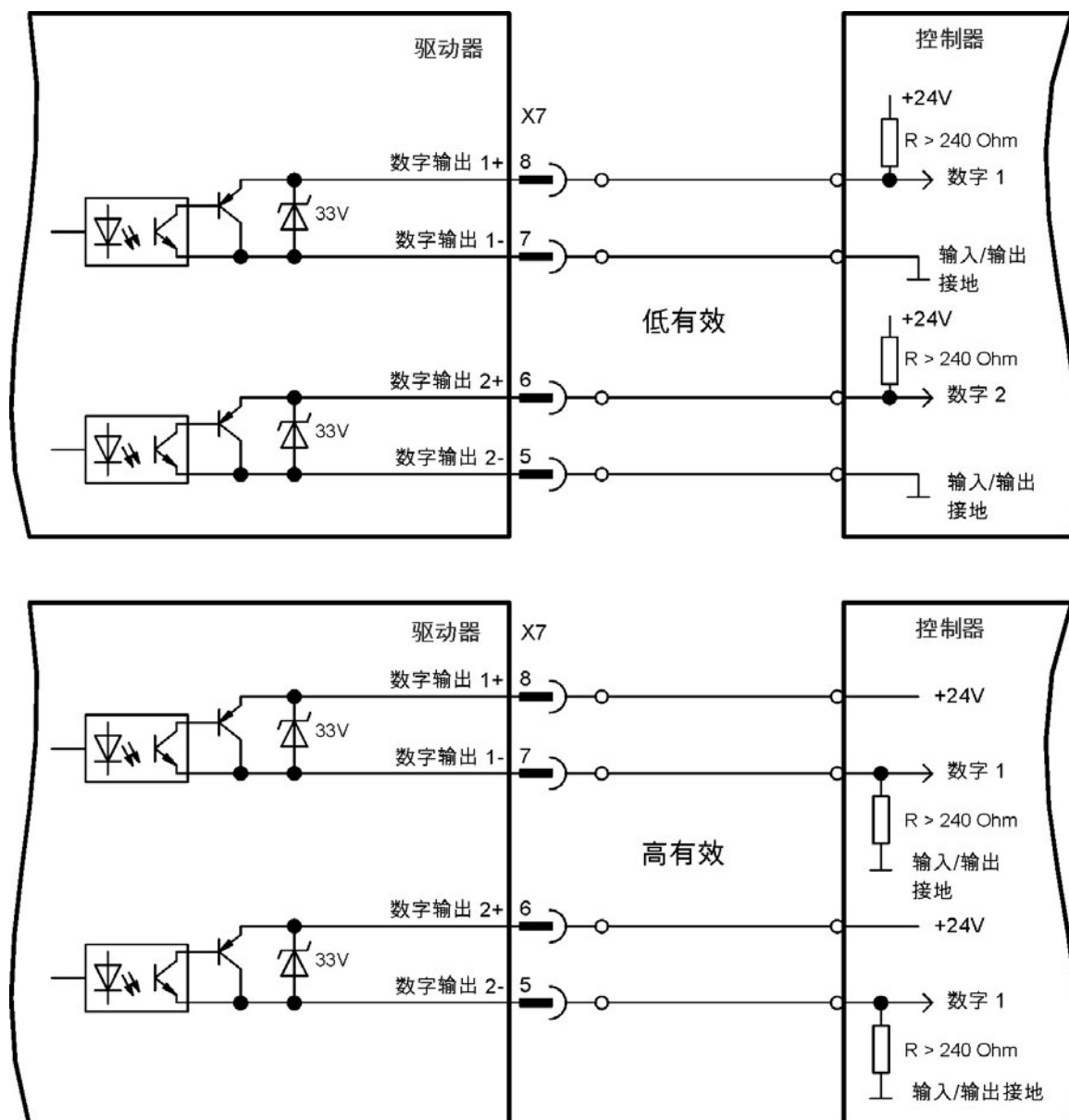
## 9.14.7.1 数字输出 1 和 2

驱动器提供了 2 个数字输出( X7/5 至 X7/8 , => 第 119 页) 。在设置软件中选择所需的功能。驱动器中存储的预编程功能的消息可在此处输出。预编程功能的列表位于设置软件中。如果将某个输出分配给了预编程功能, 则必须将参数设置保存在驱动器中。

技术特性

- 端子 X7/8 和 X7/6 处的 24 V IO 电源, 20 Vdc 至 30 Vdc
- 所有数字输出均为浮点数字输出 1/2 : 端子 X7/7-8 和 X7/5-6) , 最大 100 mA
- 可作为低有效或高有效进行接线( 请参见下面的示例)
- 更新率 : 250  $\mu$ s

接线图





### 9.14.7.2 故障继电器触点

由浮点继电器触点对操作就绪(端子 X8/1 和 X8/2) 发出信号。可将故障继电器编程为两种操作模式：

- 无故障时触点关闭
- 无故障且使能驱动器时触点关闭。

使能信号、I<sub>rt</sub> 极限或再生阈值不影响信号。

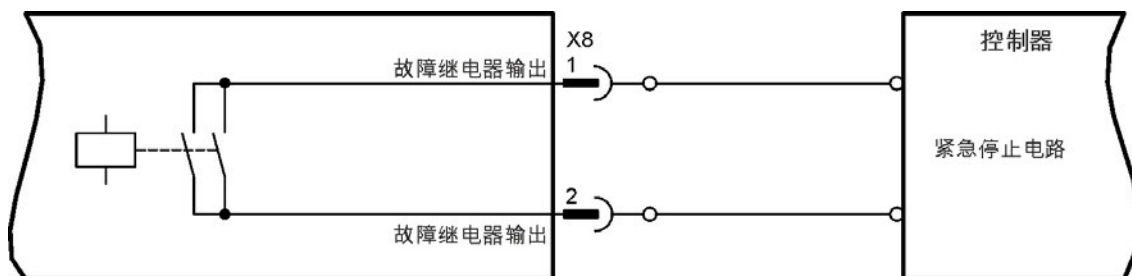
技术特性

- 故障：继电器输出，最大 30 Vdc 或 42 Vac, 1 A
- 关闭时间：最大 10 ms
- 开启时间：最大 10 ms

#### 注释

所有故障均会导致“故障”触点开启，并会关闭输出阶段(如果“故障”触点开启，则会禁止输出阶段 -> 无功率输出)。故障消息列表：=> 第 172 页。

接线图



### 9.14.8 数字输入，带 I/O 扩展 (X21, X22)

驱动器选项 "IC" 额外提供了 12 个数字输入 (=> 第 119 页)。可使用这些数字输入来启动驱动器中存储的预编程功能。这些预编程功能的列表已包含在 WorkBench 中。如果对输入进行了编程，则必须将其保存到驱动器中。

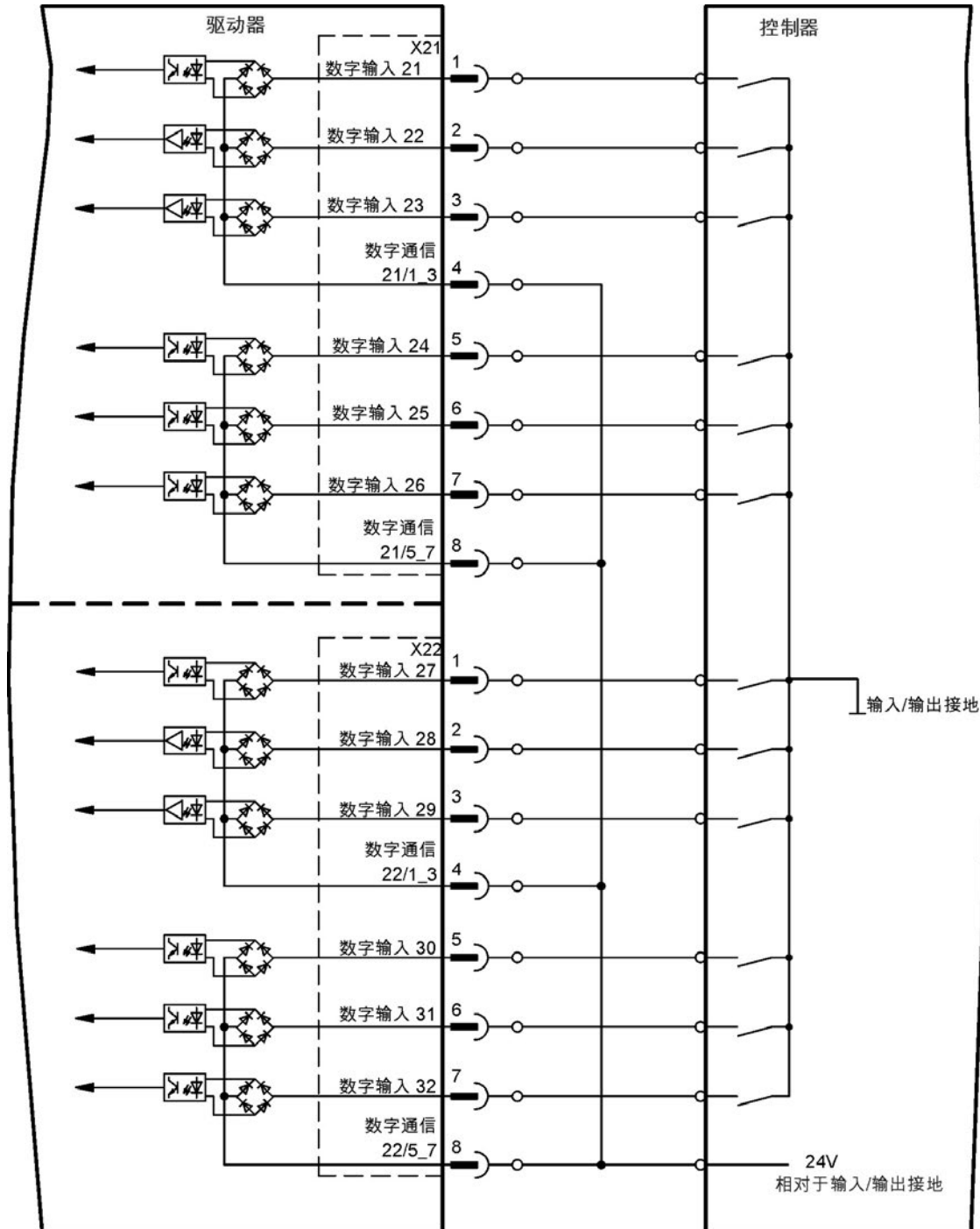
**注释** 输入为高有效或低有效，具体为哪一个取决于所选的功能。

可将输入与开关的 +24 V ( 共源类型) 或开关的接地( 共地类型) 搭配使用。

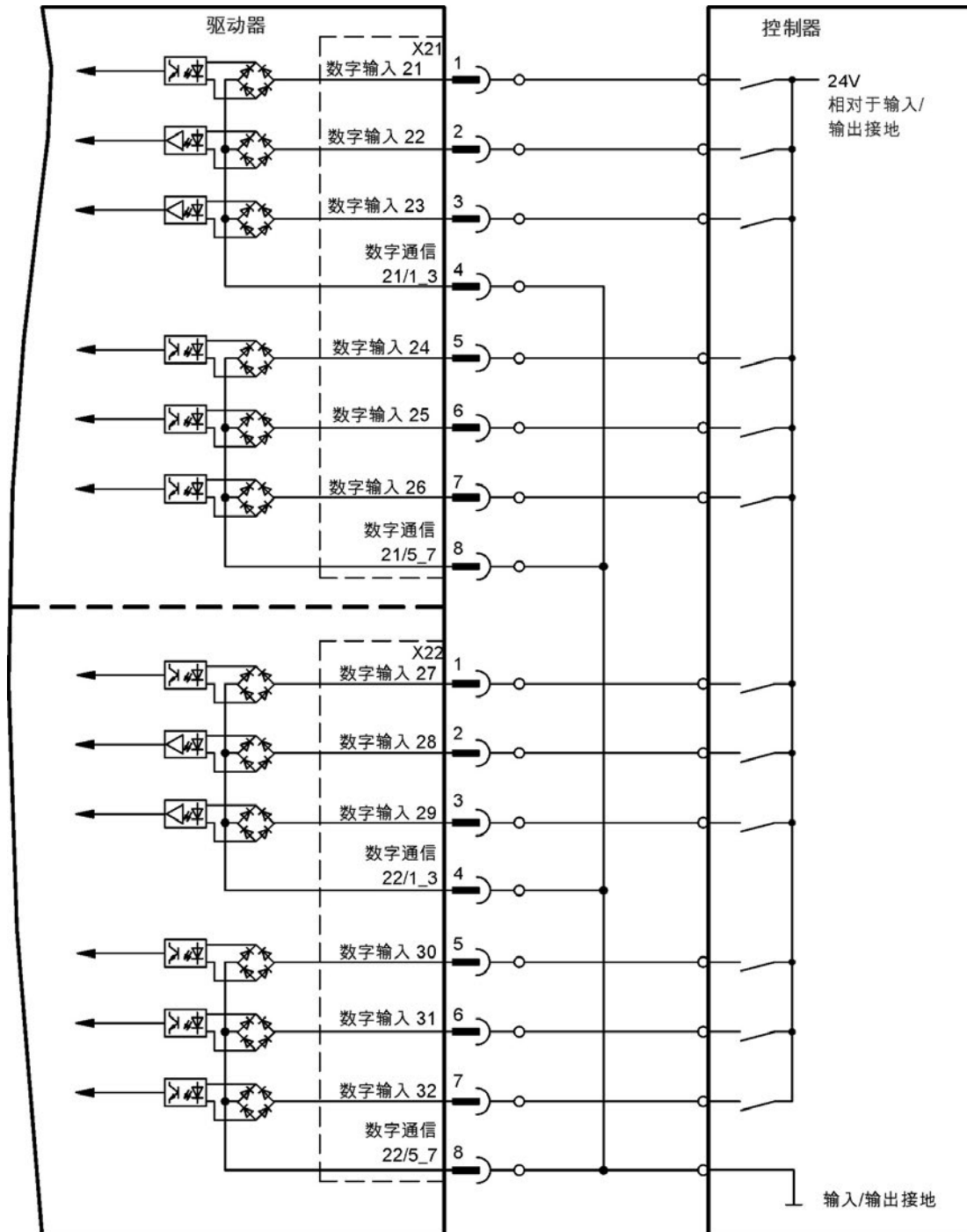
技术特性

- 可以使用浮点、共地或共源类型传感器
- 高 : 3.5 至 30 V/2 至 15 mA , 低 : -2 to +2 V/<15 mA , 更新率 : 软件 250 μs

数字输入接线图( 例如，共源类型连接)



数字输入接线图(例如,共地类型连接)



### 9.14.9 数字输出，带 I/O 扩展 (X23/X24)

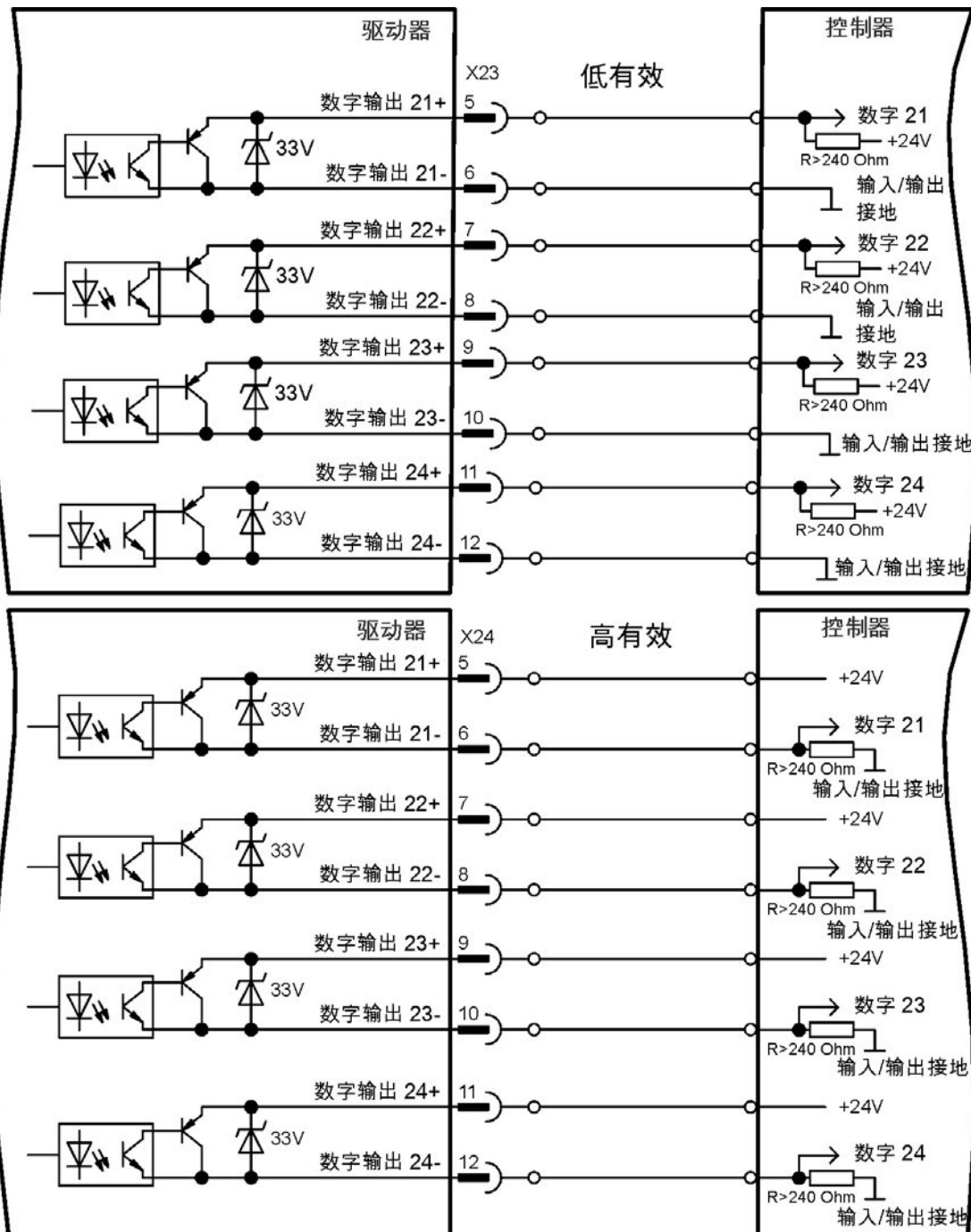
#### 9.14.9.1 数字输出 21 至 24、26 至 29

驱动器选项 "IC" 提供了 10 个数字输出( => 第 119 页) 。在设置软件中选择所需的功能。驱动器中存储的预编程功能的消息可在此处输出。预编程功能的列表位于设置软件中。如果将某个输出分配给了预编程功能，则必须将参数设置保存在驱动器中。

技术特性

- 24 V IO 电源，20 Vdc 至 30 Vdc，浮点，最大 100 mA
- 可作为低有效或高有效进行接线( 请参见下面的示例)
- 更新率：250  $\mu$ s

接线图



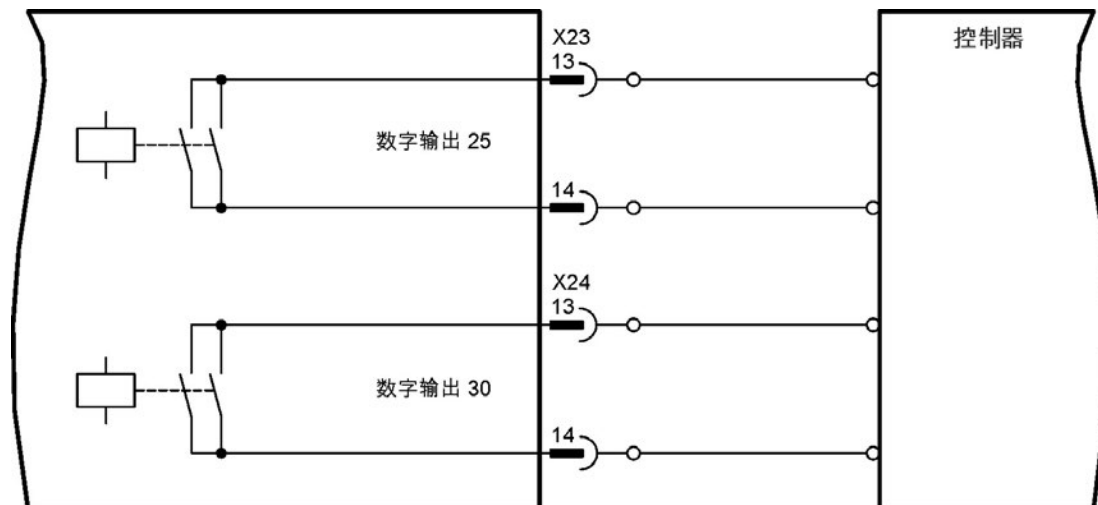
### 9.14.9.2 数字继电器输出 25、30

驱动器选项 "IC" 提供了 2 个数字输出，由浮点继电器触点对这两个数字输出发出信号( => 第 119 页)。在设置软件中选择所需的功能。驱动器中存储的预编程功能的消息可在此处输出。预编程功能的列表位于设置软件中。如果将某个输出分配给了预编程功能，则必须将参数设置保存在驱动器中。

技术特性

- 继电器输出，最大 30 Vdc 或 42 Vac, 1 A
- 关闭时间：最大 10 ms
- 开启时间：最大 10 ms

接线图



### 9.14.10 AKD-M 的数字输入 (X35/X36)

除了 X7 和 X8 上的 8 个数字输入( => 第 119 页) , AKD PDMM 还在 X35 和 X36 上提供了 6 个数字输入。可使用这些数字输入来启动驱动器中存储的预编程功能。这些预编程功能的列表已包含在 KAS IDE 中。如果对输入进行了编程, 则必须将其保存到驱动器中。默认情况下, 所有输入均不可以编程( 关闭) 。有关详细信息, 请参见设置软件。

#### 注释

输入为高有效或低有效, 具体为哪一个取决于所选的功能。

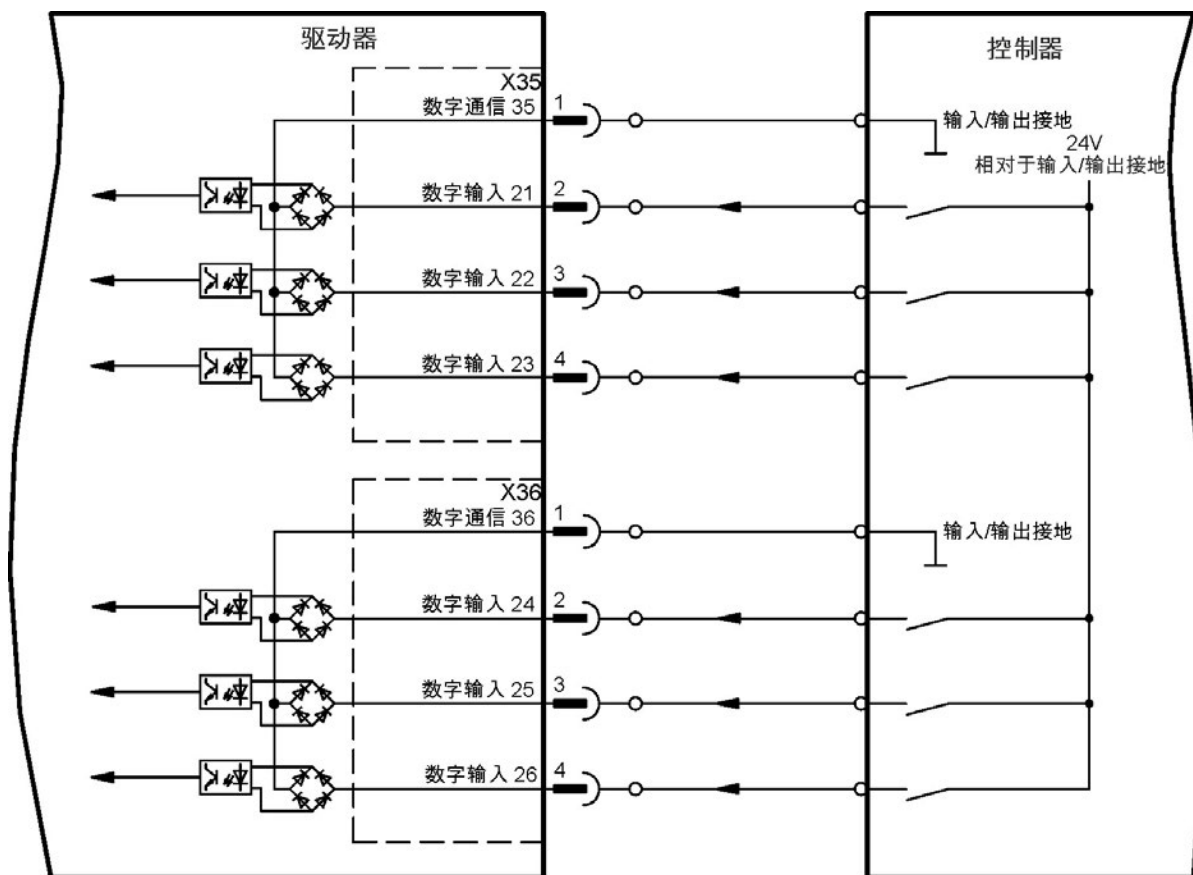
#### 技术特性

在 KAS IDE 中选择所需的功能。

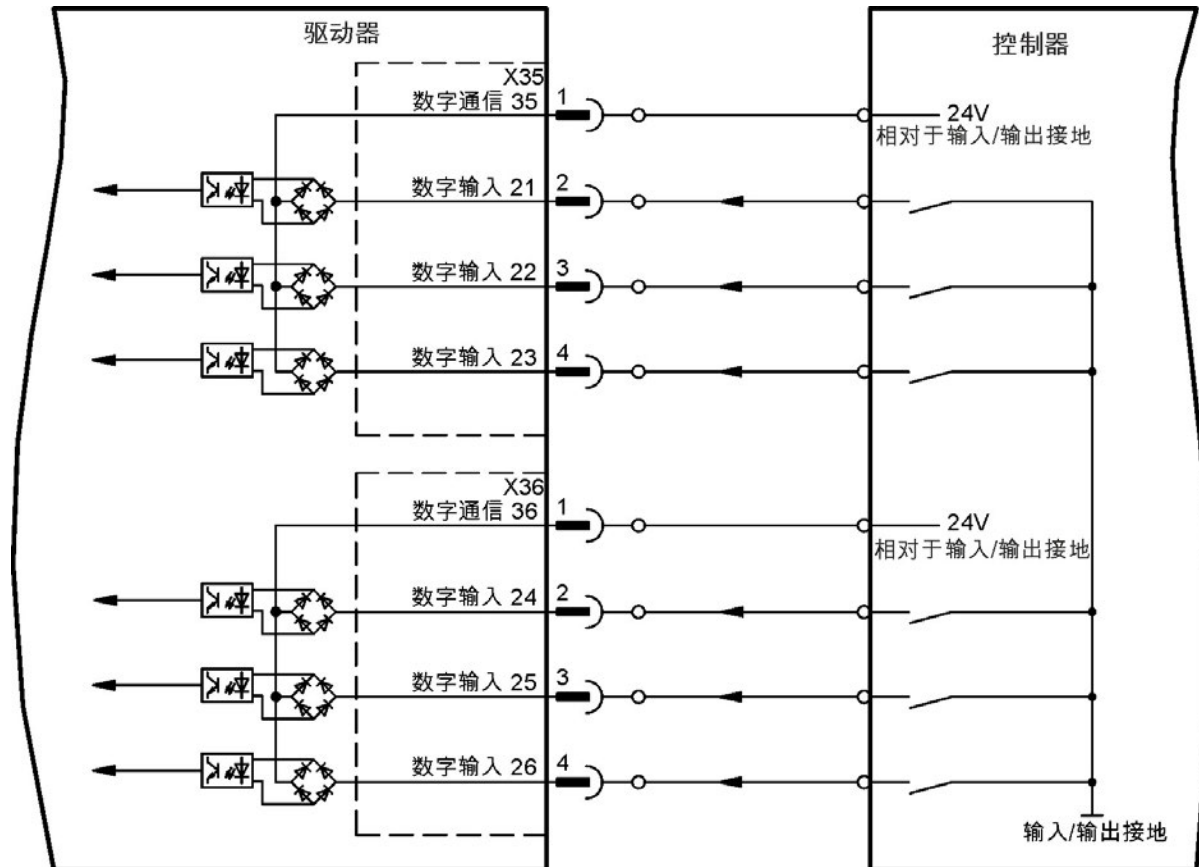
- 浮点参考公共线为 DCOM35 或 DCOM36
- 可以使用共地或共源类型传感器
- 高: 3.5 至 30 V/2 至 15 mA, 低: -2 至 +2 V/<15 mA
- 更新率: 软件 250  $\mu$ s

可将输入与开关的 +24 V( 共源类型) 或开关的接地( 共地类型) 搭配使用。有关数字输入接线的典型示例, 请参见下图。

数字输入接线图( 例如, 共源类型连接)



数字输入接线图(例如,共地类型连接)



## 9.14.11 AKD-M 的数字输出 (X35/X36)

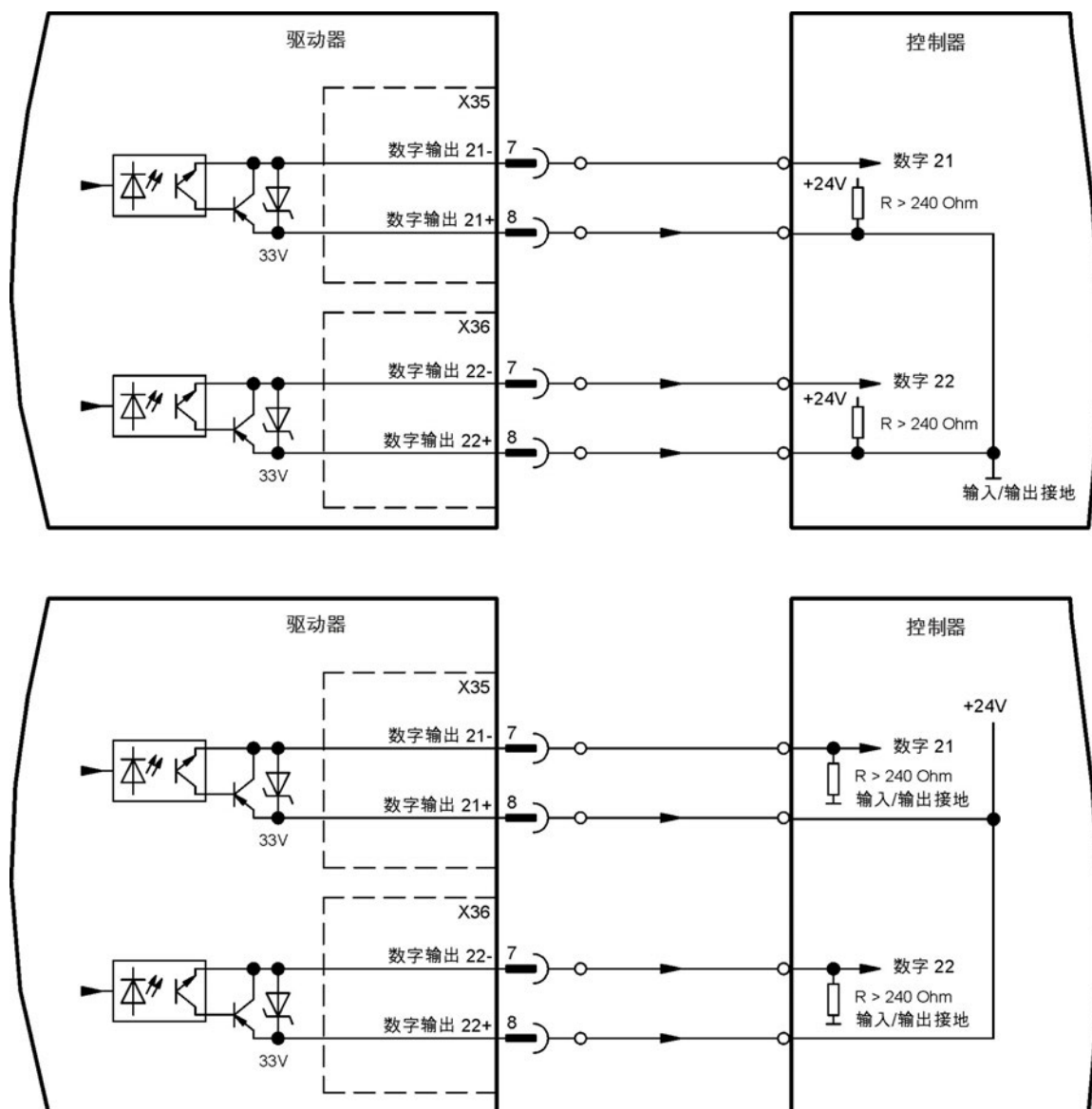
## 9.14.11.1 数字输出 21 和 22

除了 X7 上的 2 个数字输出( => 第 119 页) , AKD PDMM 还在 X35 和 X36 上提供了 2 个数字输出。在设置软件中选择所需的功能。驱动器中存储的预编程功能的消息可在此处输出。预编程功能的列表位于设置软件中。如果将某个输出分配给了预编程功能, 则必须将参数设置保存在驱动器中。

技术特性

- 端子 X35/8 和 X36/8 处的 24 V IO 电源, 20 Vdc 至 30 Vdc
- 所有数字输出均为浮点数字输出, 最大 100 mA
- 可作为低有效或高有效进行接线( 请参见下面的示例)
- 更新率: 250  $\mu$ s



接线图





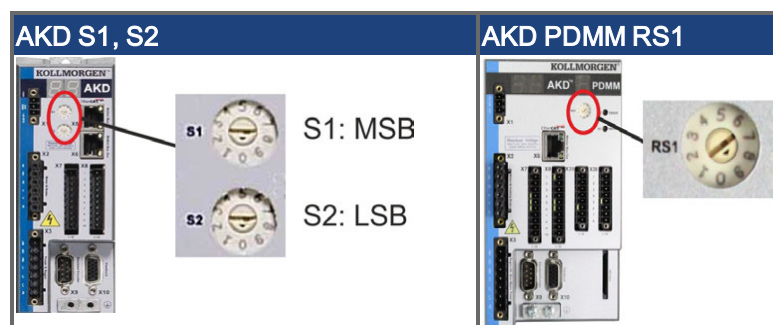
## 9.15 LED 显示屏

开启 24 V 电源后，LED 七段显示屏可指示驱动器的状态。如果与 PC 或 PAC 的服务连接不工作，则只能通过 LED 显示屏获取信息。

AKD 两位数	AKD-M 两位数 + 一位数
 <p>The image shows a Kollmorgen AKD motor with a two-digit LED display. The display shows two digits, both of which are '8'. A red circle highlights the two-digit display area.</p>	 <p>The image shows a Kollmorgen AKD-M motor with a two-digit LED display and a one-digit LED display. The two-digit display shows two '8's, and the one-digit display shows an '8'. Red circles highlight both the two-digit and one-digit display areas.</p>
<p>如果存在 AKD 故障代码或警告代码，则会持续显示这些代码。故障消息的代码为 "F" 或 "E"，警告的代码为 "n"。如果按 B1 按钮，则会在 LED 显示屏上闪烁显示 IP 地址。</p>	<p>两位数 LED 显示屏可指示 AKD 消息。故障消息的代码为 "F"，警告的代码为 "n"。</p> <p>一位数 LED 显示屏可显示 AKD PDMM 的 PDMM 消息。错误消息的代码为 "E"，警告(报警)的代码为 "A"。还会指示应用程序的状态。使用按钮 B2 和 B3，可以启动具有多个功能的菜单( =&gt; 第 139 页)。</p>

## 9.16 旋转开关 (S1, S2, RS1)

可使用旋转开关来选择 IP 地址或要执行的预定义功能。



### 9.16.1 with AKD-B、-P、-T 型号的旋转开关 S1 和 S2

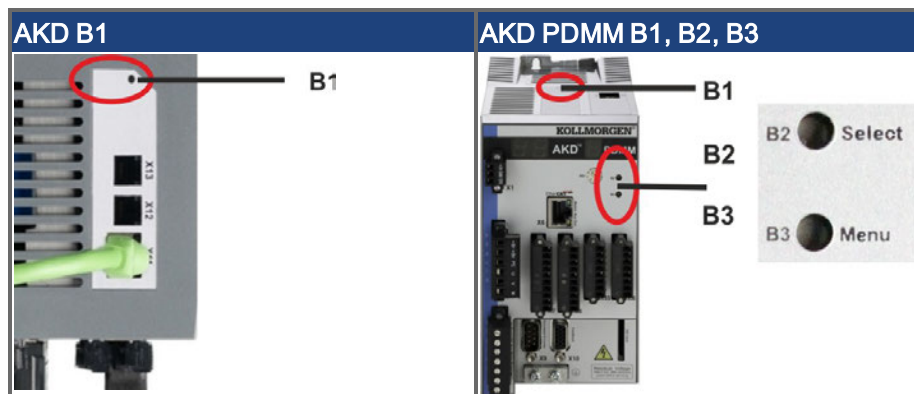
S1	S2	功能	设置时机	备注
0	0	DHCP IP	24 V 处于“关闭”状态	驱动器从外部 DHCP 服务器获取其 IP 地址，有关详细信息，请参见 => 第 143 页。
x	y	静态 IP	24 V 处于“关闭”状态	IP 地址为 192.168.0.nn，nn 的取值范围是 01 至 99，有关详细信息，请参见 => 第 143 页。
<b>仅限 AKD-x****-CC 驱动器</b>				
8	9	DRV.TYPE 切换	24 V 处于“打开”状态，且禁用了驱动器	按下 B1 3 秒钟可从 CAN 切换为 EtherCAT 现场总线或从 EtherCat 现场总线切换为 CAN( => 第 147 页 和 => 第 152 页)。关闭并再次打开 24V。
<b>仅限带 I/O 扩展卡的驱动器</b>				
1	0	加载数据	24 V 处于“打开”状态，且禁用了驱动器	按下 B1 5 秒钟可将 SD 卡中的数据加载到驱动器中。有关详细信息，请参见 => 第 140 页。
1	1	保存数据	24 V 处于“打开”状态，且禁用了驱动器	按下 B1 5 秒钟可将驱动器中的数据保存到 SD 卡中。有关详细信息，请参见 => 第 140 页。
<b>仅限 AKD-T 驱动器</b>				
1	2	停止程序	24 V 处于“打开”状态	按下 B1 5 秒钟可停止 BASIC 程序
1	3	重新启动程序	24 V 处于“打开”状态	按下 B1 5 秒钟可重新启动 BASIC 程序

### 9.16.2 AKD-M 型号的旋转开关 RS1

RS1	功能	设置时机	备注
0	DHCP IP	24 V 处于“关闭”状态	驱动器将从外部 DHCP 服务器获取其 IP 地址(=> 第 145 页)。
1	静态 IP	24 V 处于“关闭”状态	可利用软件从 web 浏览器中配置 IP 地址(=> 第 145 页)。
2 至 9	静态 IP	24 V 处于“关闭”状态	IP 地址为 192.168.0.10n，n 的取值范围是 2 到 9(=> 第 145 页)。

## 9.17 按钮 (B1, B2, B3)

可使用按钮来启动预定义的功能。



### 9.17.1 AKD-B、-P、-T 的按钮 B1

功能	按钮	备注
显示 IP 地址	B1	短按可在两位数显示屏中显示 IP 地址
切换 AKD-x***CC 型号的驱动器类型	B1	将旋转开关 S1 设置为 8，将 S2 设置为 9。按下 B1 3 秒钟可将开关从 CAN 切换为 EtherCAT 或从 EtherCAT 切换为 CAN。
从 SD 卡中加载数据	B1	仅限带 I/O 扩展卡的驱动器。将旋转开关 S1 设置为 1，将 S2 设置为 0。按下 B1 5 秒钟可将 SD 卡中的数据加载到驱动器中。
将数据保存到 SD 卡	B1	仅限带 I/O 扩展卡的驱动器。将旋转开关 S1 设置为 1，将 S2 设置为 1。按下 B1 5 秒钟可将驱动器中的数据保存到 SD 卡中。

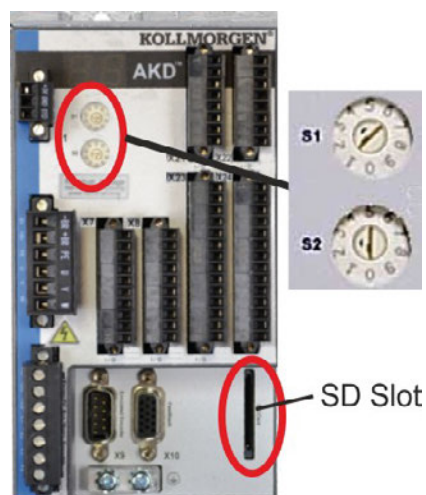
### 9.17.2 AKD-M 的按钮 B1、B2、B3

功能	按钮	备注
-	B1	未使用
<b>引导时间函数( 在上电引导序列期间按住按钮)</b>		
恢复模式	B2	按住可引导为恢复模式
菜单	B3	按住可阻止应用程序自动启动，并可开始循环显示各个菜单项。
<b>操作功能( 在正常操作模式下按下按钮)</b>		
菜单	B3	按下可循环显示各个菜单项。将在 7 段 LED 上重复显示各个菜单项，并持续 10 s，可通过按 B2 来显示菜单项。
选择菜单项	B2	当显示所需的菜单项来执行操作时按下。 <b>应用程序正在运行</b> ，可用的菜单项： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 'IP' 地址</li> <li>• “停止”应用程序( 确认)</li> </ul> <b>无应用程序运行</b> ，可用的菜单项： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 'IP' 地址</li> <li>• “开始”应用程序( 确认)</li> <li>• “重置”为默认值( 确认)</li> <li>• “备份”到 SD 卡( 确认) ( =&gt; 第 141 页)</li> <li>• 从 SD 卡“还原”( 确认) ( =&gt; 第 141 页)</li> </ul>
确认	B2	如果所做的菜单项选择需要进行确认，将显示 "y" 10 s - 按 B2 进行确认。

## 9.18 SD 卡插槽

### 9.18.1 I/O 扩展卡的 SD 卡插槽

带 I/O 扩展卡的驱动器提供了一个 SD 卡插槽，以在 AKD 和 SD 存储卡之间传输文件。可使用 WorkBench 软件或按钮 B1( 位于驱动器的顶部) 以及旋转开关设置 10 或 11 来启动这些功能。有关详细的说明，请参阅《AKD 用户指南》。



#### 注释

如果禁用了驱动器且未运行任何程序，则只能执行保存/加载操作( AKD 到 SD，或 SD 到 AKD) 。

可保存/加载 BASIC 程序和非易失参数。

如果在保存/加载操作期间发生故障，则会在显示屏中显示故障编号：字母 E 后跟四位数字。错误代码 => 第 172 页。

#### 所支持的 SD 卡类型

制造商已对 SD 卡预先进行了格式化。下表列出了 SD 卡类型和 AKD 支持。

SD 类型	文件系统	容量	支持
SD (SDSC)	FAT16	1MB 至 2GB	是
SDHC	FAT32	4GB 至 32GB	是
SDXC	exFAT (Microsoft)	>32GB 至 2TB	否

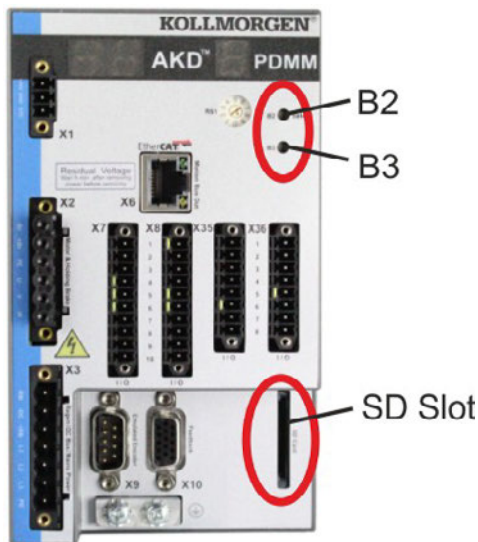
#### 功能

如果将 SD 卡插入到了 SD 插槽中且禁用了驱动器，并且未运行任何程序，请按下面所述设置旋转开关，并按下 B1 5 秒钟以启动所设置的功能：

功能	S1	S2	备注
将数据保存到 SD 卡	1	1	按下 B1 5 秒钟可将驱动器中的数据保存到 SD 卡中。
从 SD 卡中加载数据	1	0	按下 B1 5 秒钟可将 SD 卡中的数据加载到驱动器中。

### 9.18.2 AKD-M 型号的 SD 卡插槽

AKD PDMM 提供了一个 SD 卡插槽和按钮 B2 与 B3 以在 AKD PDMM 和 SD 存储卡之间传输文件。也可从 KAS IDE 软件中启动这些功能。有关详细的说明，请参阅《AKD PDMM 用户指南》。



#### 注释

如果正在运行应用程序，则无法执行备份/还原操作(从 AKD PDMM 到 SD，或从 SD 到 AKD PDMM)。

从 web 浏览器停止应用程序或使用 B2/B3“停止”操作，之后再启动任何 SD 卡功能。

如果在保存/加载操作期间发生故障，则会在一位数显示屏中显示故障编号：字母 E 后跟两位数字。错误代码 => 第 183 页。

所支持的 SD 卡类型

制造商已对 SD 卡预先进行了格式化。下表列出了 SD 卡类型和 AKD PDMM 支持。

SD 类型	文件系统	容量	支持
SD (SDSC)	FAT16	1MB 至 2GB	是
SDHC	FAT32	4GB 至 32GB	是
SDXC	exFAT (Microsoft)	>32GB 至 2TB	否

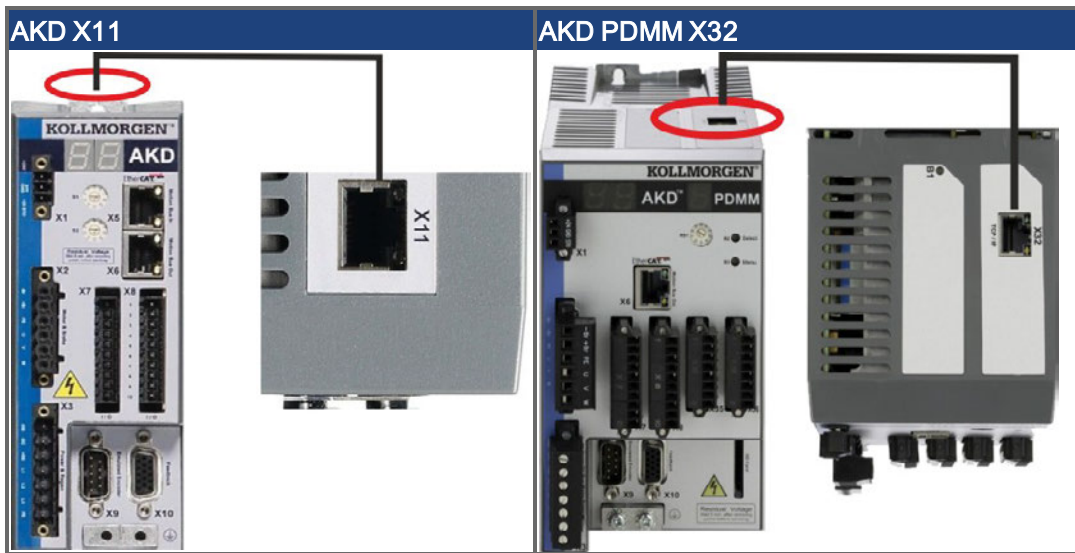
功能

如果将 SD 卡插入到了 SD 插槽且没有应用程序正在运行，则按钮菜单(以 B3 开始，=> 第 139 页) 可显示可能的数据传输功能：

- “备份”可将固件、配置、用户应用程序和用户数据文件从 AKD PDMM 复制到 SD 卡。
- “还原”可将固件、配置、用户应用程序和用户数据文件从 SD 卡加载到 AKD PDMM 中。

### 9.19 服务接口 (X11, X32)

可在一般的商用 PC 上使用设置软件设置操作、位置控制和运动阻止参数( "硬件要求" => 第 157 页) 。



将驱动器的服务接口( X11 或 X32) 直接( 或通过网络集线器/交换机) 连接到 PC 上的以太网接口，**与此同时，关闭设备电源。**使用标准 Cat. 5 以太网电缆进行连接( 某些情况下，也可使用交叉电缆) 。

确认 AKD 上的 LED( RJ45 接线端子上的绿色 LED) 与 PC( 或网络集线器/交换机) 上的 LED 都已照亮。如果两个灯都已照亮，则说明电气连接良好。

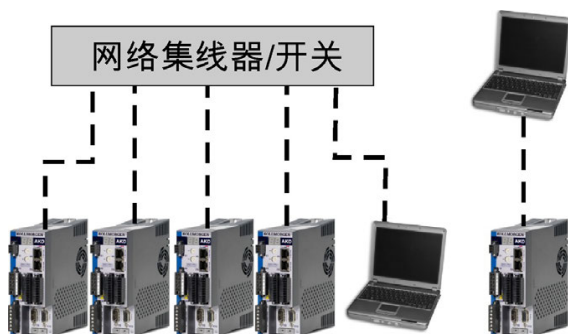
#### 9.19.1 引脚分配 X11, X32

引脚	信号	引脚	信号
1	传输 +	5	常闭
2	传输 -	6	接收-
3	接收+	7	常闭
4	常闭	8	常闭

#### 9.19.2 服务总线协议 X11, X32

协议	类型	接线端子
Modbus TCP	服务总线	X11, X32
以太网 TCP/IP	服务总线	X11, X32

#### 9.19.3 可能的网络配置

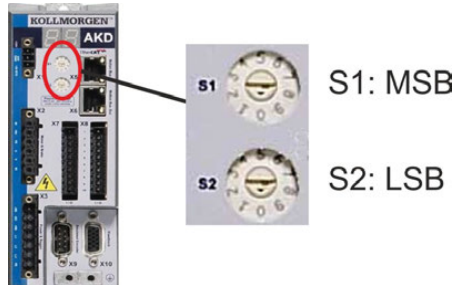


### 9.19.4 AKD-B、AKD-P、AKD-T 型号 IP 地址设置

如果按 B1 按钮，则会在 LED 显示屏上闪烁显示 IP 地址。



您可以使用旋转开关来设置 AKD 的 IP 地址。对于 CANopen 和一些其它现场总线，还可使用旋转开关为该特定网络设置驱动器的节点地址。



旋转开关设置	驱动器 IP 地址
00	DHCP/自动 IP 地址。驱动器的 IP 地址从网络上的 DHCP 服务器获取。如果未检测到 DHCP 服务器，则 IP 地址为自动 IP 地址( 该自动 IP 地址依照自动 IP 协议在内部生成，其形式为 169.254.xx.xx) 。
01 至 99	静态 IP 地址。IP 地址为 192.168.0.nn，其中，nn 为旋转开关的编号。此设置生成的地址范围：192.168.0.1 至 192.168.0.99。例如，S1 设置为 2，S2 设置为 5，则 IP 地址为 192.168.0.25。
<b>注释</b>	<b>PC 子网掩码必须设置为 255.255.255.0 或 255.255.255.128</b>
<b>注释</b>	当将 AKD 直接连接到 PC 时，请使用静态 IP 地址( 非 00) 。

#### 静态 IP 地址

当将驱动器直接连接到 PC 时，必须使用静态 IP 地址。将旋转开关 S1 和 S2 设置为 00 以外的值。此设置生成的地址范围：192.168.0.001 至 192.168.0.099。

#### 动态 IP 地址( DHCP 和 自动 IP)

将 S1 和 S2 均设置为 0，驱动器处于 DHCP 模式。如果网络中存在一个外部 DHCP 服务器，则驱动器将从此外部 DHCP 服务器获取其 IP 地址。如果没有 DHCP 服务器，则驱动器会假定一个 169.254.x.x 形式的自动专用 IP 地址。

如果您的 PC 直接与驱动器连接，且在 TCP/IP 设置中设置了自动获取 IP 地址功能，那么两台设备之间将使用兼容的自动生成地址建立连接。PC 可能需要长达 60 秒的时间来配置自动专用 IP 地址 (169.254.x.x)。

#### 更改 IP 地址

如果您修改开关时，提供给驱动器的电源是 24V 逻辑电源，那么您必须先关闭而后再打开 24V 电源电压。此操作会重置地址。

### IP 地址模式

默认情况下，驱动器将使用上述方法来获取其 IP 地址。IP 地址的设置方法与旋转开关是否可用无关。《AKD 用户指南》或 WorkBench 的“设置”屏幕-> 现场总线-> TCP/IP 屏幕中提供了更多信息。

#### 使用不能到达的 IP 地址恢复与驱动器的通信

如果已将 IP.MODE 设置为 1( 使用软件定义的静态 IP) ，则驱动器启动时，可能无法使用主机设置到达 IP 地址。

如果 IP 地址阻止通信，则可依照以下步骤将 IP 设置重置为默认值：

- 将两个旋转开关设置为 0
- 按住按钮 B1( 位于驱动器的顶部) 持续 5 秒钟。

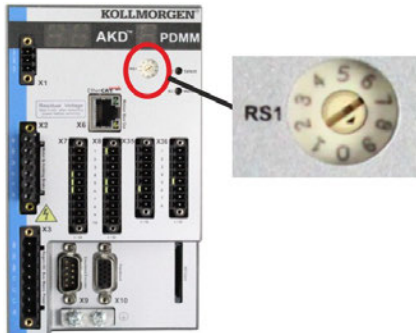
显示屏将闪烁显示 0.0.0.0，之后提示 DHCP 找到了一个地址。

在不断开驱动器逻辑电源的情况下，使用 WorkBench 连接到驱动器，根据需要重新配置 IP 地址设置，并将值保存到非易失内存。



### 9.19.5 设置AKD-M IP 地址

您可以使用旋转开关 RS1 来设置 AKD PDMM 的 IP 地址。当连接以太网电缆和接通电源( 如果连接了以太网电缆) 时, 会在 7 段显示屏上显示所配置的 IP 地址( 取决于当前的旋转开关 RS1 位置) 如果未连接以太网电缆, 则显示屏上不会显示 IP 地址。



旋转开关设置	驱动器 IP 地址
0	DHCP/自动 IP 地址。驱动器的 IP 地址从网络上的 DHCP 服务器获取。如果未检测到 DHCP 服务器, 则 IP 地址为自动 IP 地址( 该自动 IP 地址依照自动 IP 协议在内部生成, 其形式为 169.254.xx.xx) 。
1	静态 IP 地址。可利用软件从 web 浏览器中配置 IP 地址。开关位置 1 的默认 IP 地址为 192.168.1.101。要配置 IP 地址, 请打开 web 浏览器, 然后在 URL 框中键入 IP 地址。将显示 AKD PDMM 网页。导航到“设置”选项卡, 然后再导航到“网络”选项卡来配置 AKD PDMM 的静态 IP 地址。
2 至 9	静态 IP 地址。IP 地址为 192.168.0.10n, 其中, n 为旋转开关的编号。此设置生成的地址范围: 192.168.0.102 至 192.168.0.109。例如, 如果 RS1 设置为 5, 则 IP 地址为 192.168.0.105
<b>注释</b>	<b>PC 子网掩码必须设置为 255.255.255.0 或 255.255.255.128</b>

#### 静态 IP 地址

当将驱动器直接连接到 PC 时, 必须使用静态 IP 地址。将旋转开关 RS1 设置为 2 到 9 之间的数。此设置生成的地址范围: 192.168.0.102 至 192.168.0.109。

示例: 如果 RS1 设置为 5, 则 IP 地址为 192.168.0.105

#### 动态 IP 地址( DHCP 和 自动 IP)

将 S1 设置为 0, 驱动器处于 DHCP 模式。如果网络中存在一个外部 DHCP 服务器, 则驱动器将从此外部 DHCP 服务器获取其 IP 地址。如果没有 DHCP 服务器, 则驱动器会假定一个 169.254.x.x 形式的自动专用 IP 地址。

如果您的 PC 或 PAC 直接与驱动器连接, 且在 TCP/IP 设置中设置了自动获取 IP 地址功能, 那么两台设备之间将使用兼容的自动生成地址建立连接。PC 可能需要长达 60 秒的时间来配置自动专用 IP 地址 (169.254.x.x)。

#### 更改 IP 地址

如果您修改开关时, 提供给驱动器的电源是 24V 逻辑电源, 那么您必须先关闭而后再打开 24V 电源电压。此操作会重置地址。

### 9.19.6 Modbus TCP

可通过 RJ-45 接线端子 X11 (AKD) 或 X32( AKD PDMM , 仅限 Kollmorgen™ 触控面板) 将驱动器连接到 Modbus HMI。该协议允许读取和写入驱动器参数。

通信状态由内置的 LED 加以指示。

接线端子	LED#	名称	功能
X11, X32	LED1	输入端口链路	亮 = 活动, 灭 = 未活动
	LED2	运行	亮 = 正在运行, 灭 = 未运行

将驱动器的服务接口 (X11, X32) 直接( 或通过网络交换机) 连接到 Modbus HMI 上的以太网接口, **与此同时, 关闭设备电源。**使用标准 Cat. 5 以太网电缆进行连接。

将 HMI 连接到驱动器需要满足以下条件:

- HMI 必须支持 Modbus TCP。
- 必须有以太网硬件和 Modbus TCP 的驱动器, 尽管该驱动器不必专门用于 AKD 系列。

Kollmorgen™ AKI/HMI 与“Kollmorgen Modbus Master”驱动器兼容。

AKD 的子网掩码必须为 255.255.255.0。驱动器 IP 地址的前三个八位位组必须与 HMI IP 地址的前三个八位位组相同。最后一个八位位组必须不同。

确认 AKD 上的 LED( RJ45 接线端子上的绿色 LED) 与主驱动器或交换机上的 LED 都已照亮。如果两个灯都已照亮, 则说明电气连接良好。

如果使用了交换机, 可同时操作 Modbus TCP 和 WorkBench/KAS IDE。

### 9.20 CAN-总线接口 (X12/X13)

使用 2 个 6 针 RJ-12 接线端子 X12/X13 进行 CAN-总线连接。



接线端子	引脚	信号	接线端子	引脚	信号
X12	1	内部端子电阻	X13	1	内部端子电阻
X12	2	CAN 屏蔽	X13	2	CAN 屏蔽
X12	3	CANH 输入	X13	3	CANH 输出
X12	4	CANL 输入	X13	4	CANL 输出
X12	5	GND	X13	5	GND
X12	6	内部端子电阻	X13	6	内部端子电阻

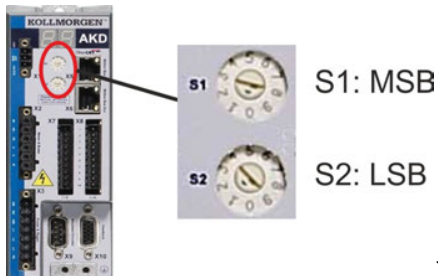
### 9.20.1 AKD-CC 型号的 CAN-总线激活

AKD-CC 驱动器型号为支持一个通用软件内的 EtherCAT 和 CAN 现场总线的驱动器。这些 CC 驱动器型号允许通过将 DRV.TYPE 参数设置为某个特定值来选择现场总线支持。CC 驱动器型号在交付客户时已将 EtherCAT 设置为活动状态。要激活 CANopen，必须更改 DRV.TYPE 参数

1. 通过软件更改：将 PC 连接到 AKD，并在 WorkBench 端子屏幕中更改 DRV.TYPE 参数( 参见 DRV.TYPE 参数说明) ，或者
2. 通过硬件更改：使用位于驱动器前面的旋转开关 S1 和 S2，以及位于驱动器顶部的按钮 B1。

使用旋转开关将现场总线类型从 EtherCAT 更改为 CAN 需执行以下步骤。

1. 将 AKD 前面的旋转开关设置为 89。



将 S1 设置为 8，将 S2 设置为 9

2. 按下按钮 B1 持续 3 秒钟( 启动 DRV.NVSAVE) 。

按下 B1 3 秒钟。



当将 DRV.TYPE 更改为 CAN 时，7 段显示屏上会显示 Cn。当 7 段显示屏上显示 Cn 时不得断开 24[V] 电源!

3. 耐心等待，直到 7 段显示屏恢复为原始状态，现在已为 CAN 准备了驱动器。
4. 通过关闭 24 V 电源而后再将其打开来重启驱动器。

#### 注释

如果 DRV.TYPE 指示失败，则 7 段显示屏中会显示 Er( 错误) 。此时，请重启驱动器，并联系 Kollmorgen™ 客户支持来寻求进一步的帮助。

### 9.20.2 CAN-总线波特率

用户可以决定是为驱动器的启动行为使用固定的波特率，还是为其使用自动波特率检测算法。可通过参数 **FBUS.PARAM01** 来设置传输率。可通过 WorkBench 设置 FBUS.PARAM01 参数，也可通过 AKD 前面的旋转开关中的特殊机构来设置该参数。

波特率 [kBit/s]	FBUS.PARAM01	上旋转 开关 S1	下旋转 开关 S2
自动	0	9	0
125	125	9	1
250	250	9	2
500	500	9	3
1000	1000	9	4

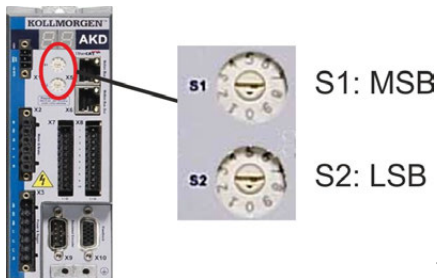
如果使用固定波特率，驱动器会在重启后使用驱动器的非易失闪存中保存的波特率来发送启动消息。如果是自动检测波特率，则驱动器会侦听总线上的有效 CAN 帧。当接收到有效帧时，驱动器会使用测得的位时间发送启动消息。之后可通过对象 1010 sub 1 将波特率存储到非易失闪存中，或者始终使用自动波特率机制。

#### 注释

为了更可靠的自动检测波特率，建议使用合适的 CAN-总线电缆连接( 2 个端子、接地连接等)。尖峰或其它噪声对 CAN-总线的影响可能会干扰测量。如果使用的是自动检测波特率，则需要禁用驱动器。

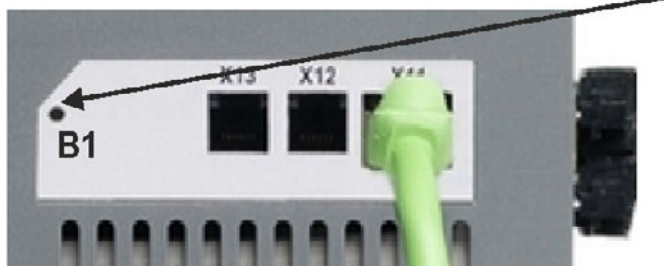
要使用旋转开关设置波特率，请依照以下步骤进行操作( 禁用了驱动器状态)：

1. 禁用驱动器。将旋转开关设置为介于 90 和 94 之间的某个地址( 请参见上表)。



将 S1 设置为 9，将 S2 设置为 0 或 4

2. 按下 AKD 上的按钮 B1 至少持续 3 秒钟，直到旋转开关设定值显示在 AKD 显示屏上。  
按下 B1 3 秒钟。



3. 当显示屏闪烁显示所设置的旋转开关设定值时，松开按钮 B1，并耐心等待直到不再闪烁为止。在此期间，参数 FBUS.PARAM01 将被设置为新值，且会将所有参数存储到非易失闪存中。下次启动驱动器时会采用新设置。

如果出错，会闪烁显示以下错误消息 5 次：

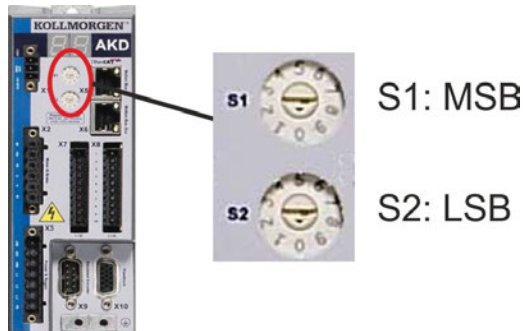
- E1 - 使能了驱动器
- E2 - 非易失存储新设置失败
- E3 - 旋转开关选择无效

### 9.20.3 CAN-总线的节点地址

#### 注释

更改节点地址后，您必须关闭驱动器的 24 V 辅助电源，然后再次开启该电源。

在设置期间，使用 AKD 前面板上的旋转开关来预先设置用于通信的站地址。



AKD (S1&S2) 前面的旋转开关对应于 CAN 节点地址。

S1&S2 开关还对应于驱动器的 IP 地址设置。如果应用中同时还在运行 TCP/IP 和 CAN 网络，则需要对 CAN 和 IP 网络地址方案进行配置以考虑此相关性。示例：

S1 (MSB)	S2 (LSB)	CAN 地址	IP 地址
4	5	45	192.168.0.45

可使用驱动器中的设置将 IP 地址与旋转开关分离。使用“设置”->“现场总线”-> TCP/IP 来调整这些设置。

### 9.20.4 CAN-总线端子

CAN-总线系统两端的最后一个总线设备必须具有端子电阻。AKD 具有内置的 132 欧姆电阻，可使用连接引脚 1 和 6 来激活该电阻。AKD (*P-AKD-CAN-TERM*) 可提供端子插头( 可选) 。可选的端子插头为 RJ-12 接线端子 ( 在引脚 1 和 6 之间有一个带封套的跳线) 。应将插头插入到 CAN 网络的最后一个驱动器的 X13 接线端子中。

#### 注释

如果 AKD 不是最后一个 CAN-总线设备，请拔下端子接线端子，并使用 X13 来连接下一个 CAN 节点。

### 9.20.5 CAN-总线电缆

要符合 ISO 11898，应使用特性阻抗为 120 欧姆的总线电缆。进行可靠通信的最大可用电缆长度随传输速度的增大而减小。通常，可以使用 Kollmorgen™ 已测得的以下值；不过，这些值并非有保证的限值：

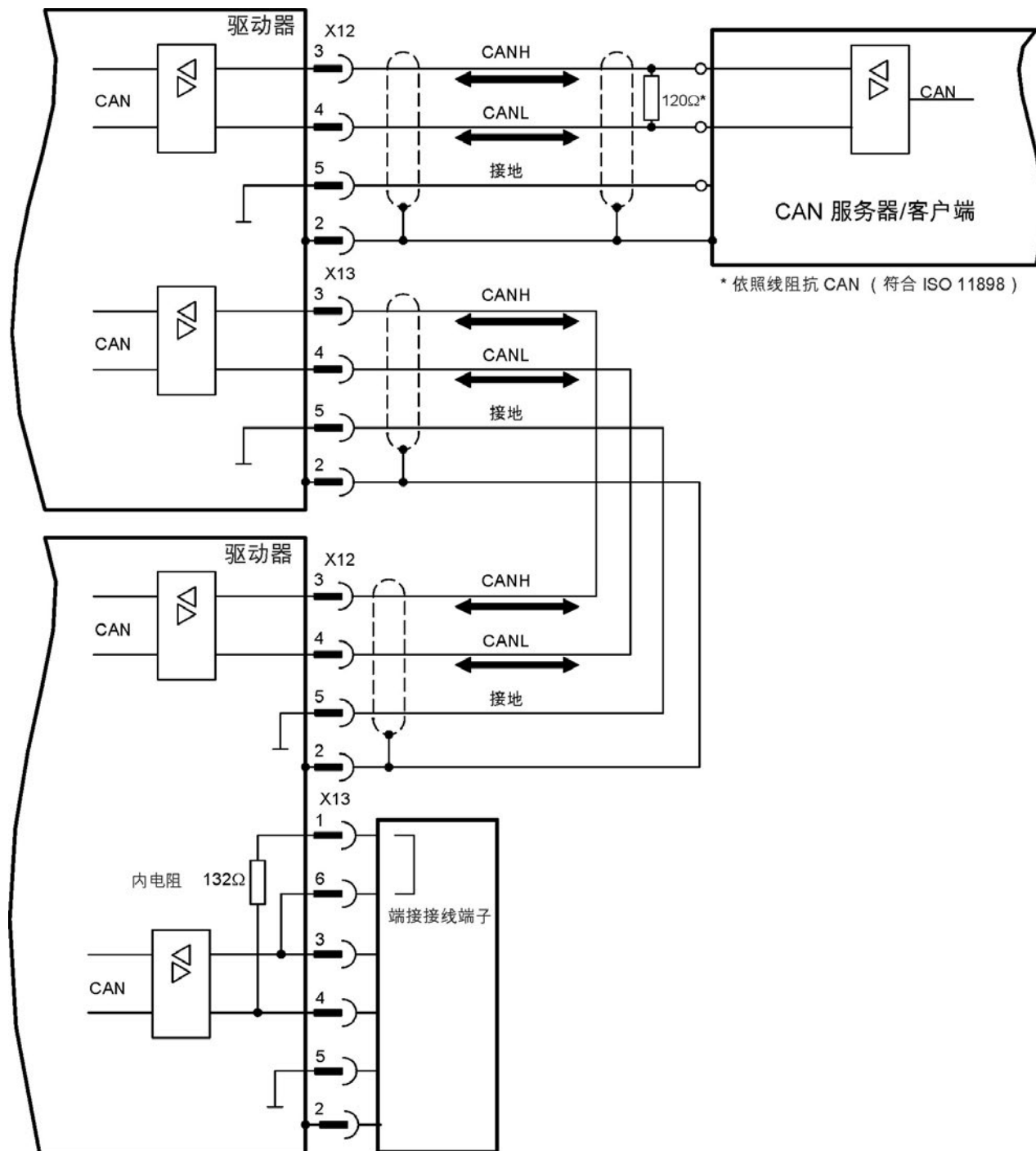
- 特性阻抗：100–120 ohms
- 最大电缆电容：60 nF/km
- 引线环阻：159.8 ohms/km

电缆长度( 取决于传输率) ：

传输率 (kBaud)	最大电缆长度 (m)
1,000	10
500	70
250	115

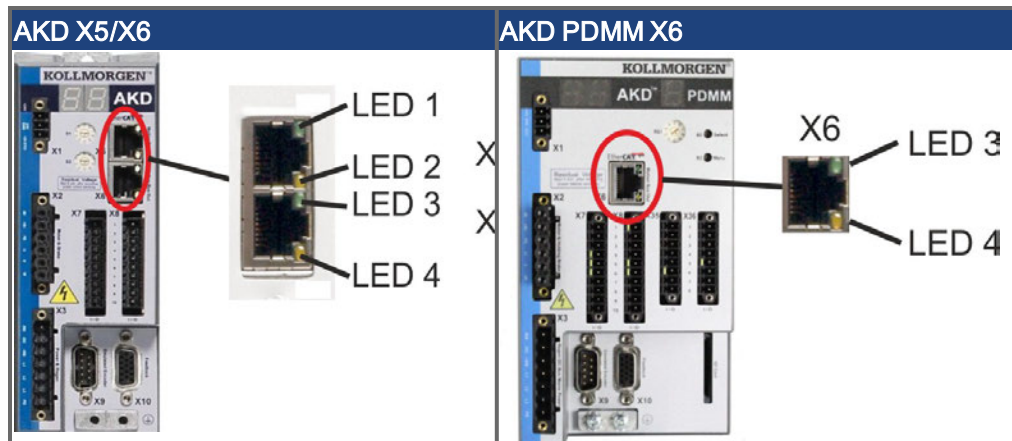
较低的电缆电容( 最大 30 nF/km) 和较低的引线阻抗( 环阻，115 欧姆/1000m) 可使距离更长。( 特性阻抗  $150 \pm 5$  欧姆要求终端电阻为  $150 \pm 5$  欧姆) 。

9.20.6 CAN-总线接线



## 9.21 运动总线接口 (X5/X6/X11)

运动总线接口具有 RJ-45 接线端子，该接口用于与各种现场总线设备( 取决于所使用的驱动器型号) 进行通信。



### 注意

不要使用设置软件将 PC 或 PAC 的以太网线缆与运动总线接口 X5/X6 相连。  
必须将以太网电缆与 X11 或 X32 相连。

### 9.21.1 引脚分配 X5、X6、X11

引脚	信号 X5	信号 X6	信号 X11
1	传输 +	接收+	传输 +
2	传输 -	接收-	传输 -
3	接收+	传输 +	接收+
4	常闭	常闭	常闭
5	常闭	常闭	常闭
6	接收-	传输 -	接收-
7	常闭	常闭	常闭
8	常闭	常闭	常闭

### 9.21.2 总线协议 X5、X6、X11

协议	类型	连接选项	接线端子
EtherCAT	运动总线	EC 或 CC	X5, X6
SynqNet	运动总线	SQ	X5, X6
PROFINET RT	运动总线	PN	X11
以太网/IP	运动总线	EI	X11

### 9.21.3 EtherCAT

可通过 RJ-45 接线端子 X5( 输入端口) 和 X6( 输出端口) 将 AKD 驱动器( 连接型号 EC 和 CC) 作为从驱动器连接到 EtherCAT 网络 (CoE)。通信状态由内置的接线端子 LED 加以指示。

AKD PDMM 驱动器( 驱动器型号 AKD-M) 充当 EtherCAT (CoE) 主驱动器，因此提供了 X6 接线端子( 输出) ，用于与 250 ms 周期时间和最大 8 个从驱动器组成串行拓扑。

驱动器型号	接线端子	LED#	名称	功能
AKD	X5	LED1	输入端口链路	亮 = 活动，灭 = 未活动
		LED2	运行	亮 = 正在运行，灭 = 未运行
AKD 及 AKD PDMM	X6	LED3	输出端口链路	亮 = 活动，灭 = 未活动
		LED4	-	-

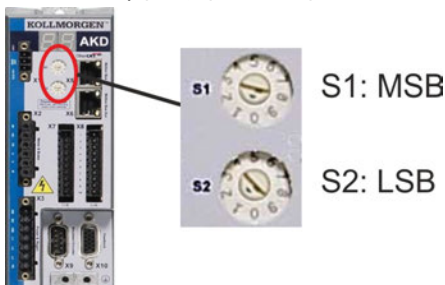
#### 9.21.3.1 AKD-CC 型号的 EtherCAT 激活

AKD-CC 驱动器型号为支持一个通用软件内的 EtherCAT 和 CAN 现场总线的驱动器。这些 CC 驱动器型号允许通过将 DRV.TYPE 参数设置为某个特定值来选择现场总线支持。CC 驱动器型号在交付客户时已将 EtherCAT 设置为活动状态。如果必须将驱动器从 CANopen 更改为 EtherCAT，则必须更改参数 DRV.TYPE

1. 通过软件更改：将 PC 连接到 AKD，并在 WorkBench 端子屏幕中更改 DRV.TYPE 参数( 参见 DRV.TYPE 参数说明) ，或者
2. 通过硬件更改：使用位于驱动器前面的旋转开关 S1 和 S2，以及位于驱动器顶部的按钮 B1。

使用旋转开关将现场总线类型从 CAN 更改为 EtherCAT 需执行以下步骤。

1. 将 AKD 前面的旋转开关设置为 89。



将 S1 设置为 8，将 S2 设置为 9

2. 按下按钮 B1 持续 3 秒钟( 启动 DRV.NVSAVE) 。

按下 B1 3 秒钟。



当将 DRV.TYPE 更改为 EtherCAT 时，7 段显示屏上会显示 En。当 7 段显示屏上显示 En 时不得断开 24[V] 电源!

3. 耐心等待，直到显示屏恢复为原始状态,现在已为 EtherCAT 准备了驱动器。
4. 通过关闭 24 V 电源而后再将其打开来重启驱动器。

#### 注释

如果 DRV.TYPE 指示失败，则 7 段显示屏中会显示 Er( 错误) 。此时，请重启驱动器，并联系 Kollmorgen™ 客户支持来寻求进一步的帮助。



### 9.21.4 SynqNet

可通过 RJ-45 接线端子 X5( 输入端口) 和 X6( 输出端口) 连接到 SynqNet 网络。通信状态由内置的 LED 加以指示。

接线端子	LED#	名称	功能
X5	LED1	链路输入	亮 = 接收有效( 输入端口) 灭 = 无效、断电或重置。
	LED2	循环	亮 = 循环网络 闪烁 = 非循环网络 灭 = 断电或重置
X6	LED3	链路输出	亮 = 接收有效( 输出端口) 灭 = 无效、断电或重置
	LED4	参数	亮 = 中继器开、循环网络 闪烁 = 中继器开启、非循环网络 灭 = 中继器关闭、断电或重置

### 9.21.5 PROFINET

AKD 可通过 RJ-45 接线端子 X11 将具有连接选项 **PN** 的 连接到 PROFINET 网络。将使用 PROFINET RT 协议。通信状态由内置的 LED 加以指示。

接线端子	LED#	名称	功能
X11	LED1	输入端口链路	亮 = 活动，灭 = 未活动
	LED2	运行	亮 = 正在运行，灭 = 未运行

将驱动器的服务接口 (X11) 直接( 或通过网络交换机) 连接到 PROFINET 主驱动器上的以太网接口，**与此同时，关闭设备电源。**使用标准 Cat. 5 以太网电缆进行连接。

确认 AKD 上的 LED( RJ45 接线端子上的绿色 LED) 与主驱动器或交换机上的 LED 都已照亮。如果两个灯都已照亮，则说明电气连接良好。

AKD 的子网掩码必须为 255.255.255.0。驱动器 IP 地址的前三个八位位组必须与 HMI IP 地址的前三个八位位组相同。最后一个八位位组必须不同。

如果使用了交换机，可同时操作 PROFINET RT 和 WorkBench。

### 9.21.6 以太网/IP

AKD 可通过 RJ-45 接线端子 X11 将具有连接选项 **EI** 的 连接到以太网/IP 网络。通信状态由内置的 LED 加以指示。

接线端子	LED#	名称	功能
X11	LED1	输入端口链路	亮 = 活动，灭 = 未活动
	LED2	运行	亮 = 正在运行，灭 = 未运行

将驱动器的服务接口 (X11) 直接( 或通过网络交换机) 连接到以太网/IP 主驱动器上的以太网接口，**与此同时，关闭设备电源。**使用标准 Cat. 5 以太网电缆进行连接。

确认 AKD 上的 LED( RJ45 接线端子上的绿色 LED) 与主驱动器或交换机上的 LED 都已照亮。如果两个灯都已照亮，则说明电气连接良好。

AKD 的子网掩码必须为 255.255.255.0。驱动器 IP 地址的前三个八位位组必须与 HMI IP 地址的前三个八位位组相同。最后一个八位位组必须不同。





如果使用了交换机，可同时操作以太网/IP 和 WorkBench。

## 10 设置

---

10.1 安全说明 .....	155
10.2 AKD-B、AKD-P、AKD-T 设置 .....	156
10.3 设置 AKD-M .....	162
10.4 故障和警告消息 .....	172
10.5 排除 AKD 故障 .....	186

## 10.1 安全说明

 <b>危险</b>	设备在带电状态下可产生最高 900 V 的致命电压。请检查带电运行的所有连接部件是否均进行了保护，以免发生身体接触。不得在驱动器带电状态下拔下其电气连接。断开电源后，电容器可能仍存在危险的残留电荷，最长可持续 7 分钟。
 <b>小心</b>	在运行过程中，驱动器的表面温度最高可达 80 °C。在处理驱动器之前需检查表面温度。耐心等待，直到表面温度降至 40 °C 以下，之后才可进行触碰。
 <b>小心</b>	在进行测试和设置前，机器制造商必须对机器进行风险评估，并采取适当的措施来确保意外的移动不会造成人身伤害或财产损失。
 <b>小心</b>	只有在电气工程和驱动器技术领域具有丰富知识的专业人员才可测试和设置驱动器。
<b>注意</b>	如果驱动器的存放时间超过了 1 年，您必须对直流母线接口中的电容器进行改造。要改造电容器，请断开所有电气连接，并对驱动器的 L1/L2 端子应用单相 208 至 240 Vac，并持续约 30 分钟。

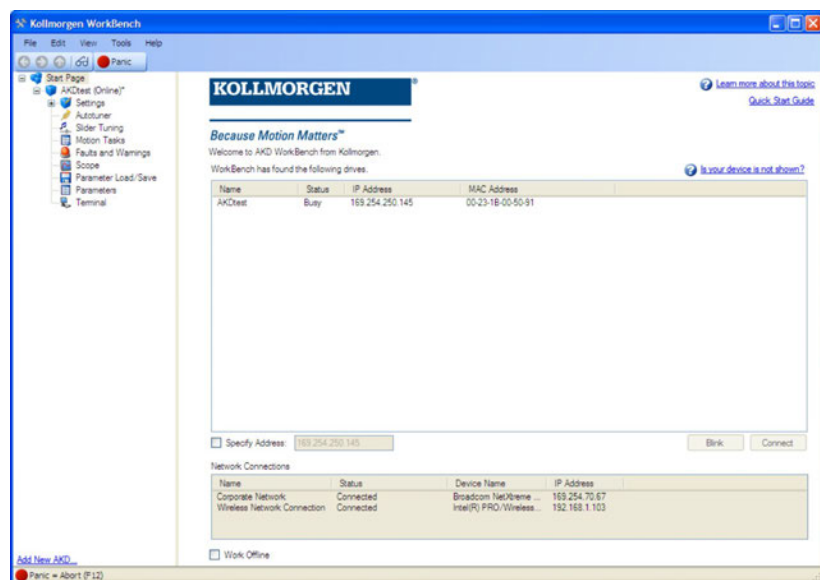
<b>注释</b>	<p>有关设置设备的附加信息：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 有关如何对参数和控制环行为进行编程，请参阅设置软件的联机帮助。</li> <li>• 有关扩展卡的设置，请参阅 DVD 中的相应手册。</li> <li>• Kollmorgen™ 可应要求提供驱动器的培训课程。</li> </ul>
-----------	--

## 10.2 AKD-B、AKD-P、AKD-T 设置

### 10.2.1 设置软件 WorkBench

本章针对 AKD-B、AKD-P 和 AKD-T 驱动器介绍设置软件 WorkBench 的安装方法。设置 AKD-M (AKD PDMM) 时不使用 WorkBench，对于此驱动器型号，必须使用 KAS IDE 软件 (=> 第 162 页)。

Kollmorgen™ 可应要求提供培训和熟悉课程。



### 10.2.2 依照指示使用

设置软件用于修改和保存 AKD 系列驱动器的操作参数。可利用此软件设置随附的驱动器，在此过程中，可使用服务功能直接控制驱动器。



#### 警告

只有具有相关专业知识的专业人员 (=> 第 10 页) 才可为运行的驱动器执行联机参数设置。如果其他人员进行了意外更改，则数据介质中存储的数据集将不安全。如果使用了未经检查的数据，则可能会导致意外移动。加载一组数据后，在使能驱动器之前必须始终对所有参数进行检查。

### 10.2.3 软件描述

必须对每个驱动器进行调整，使其符合机器的要求。对于大多数应用，您可使用 PC 和 WorkBench( 驱动器设置软件) 来设置驱动器的操作条件和参数。使用以太网电缆将 PC 连接到驱动器( => 第 142 页) 。设置软件提供了 PC 与 AKD 之间的通信。产品随附的 DVD 中提供了该设置软件，也可在 Kollmorgen™ 网站的下载区域中找到该软件。

您可以很轻松地修改参数并立即查看对驱动器产生的效果，因为存在与驱动器的连续( 联机) 连接。还可读取驱动器的重要实际值，这些值会显示在 PC 的监控器上( 示波器功能) 。

可将数据集保存到数据介质中( 存档) ，并可将它们加载到其它驱动器中或将其用作备份。还可打印数据集。

大多数标准反馈( SFD、EnDAT 2.2、2.1 和 BiSS) 均与即插即用型设备兼容。电机的铭牌数据存储在反馈设备中，驱动器启动时会自动读取这些数据。非即插即用型 Kollmorgen™ 电机存储在 WorkBench 中，使用 WorkBench 软件中的“电机”屏幕通过单击即可对其进行加载。

内容丰富的联机帮助中包含对所有变量和功能的说明，可随时为您提供支持。

### 10.2.4 硬件要求

使用以太网电缆将驱动器的服务接口 (X11, RJ45) 连接到 PC 的以太网接口( => 第 142 页) 。

对 PC 的最低要求：

处理器：最低为 Pentium® II 或同等处理器

操作系统：Windows 2000、XP、VISTA 或 7

显卡：Windows 兼容，彩色

驱动器：至少具有 20 MB 可用空间的硬盘，DVD 驱动器

接口：一个可用的以太网接口，或者一个集线器端口或交换机端口

### 10.2.5 操作系统

Windows 2000/XP/VISTA/7

WorkBench 需要使用 Windows 2000、Windows XP、Windows VISTA 和 Windows 7 操作系统

Unix, Linux

软件的运行尚未针对 Unix 或 Linux 下的 Windows 运行进行测试。

## 10.2.6 Windows 2000/XP/VISTA/7 下的安装

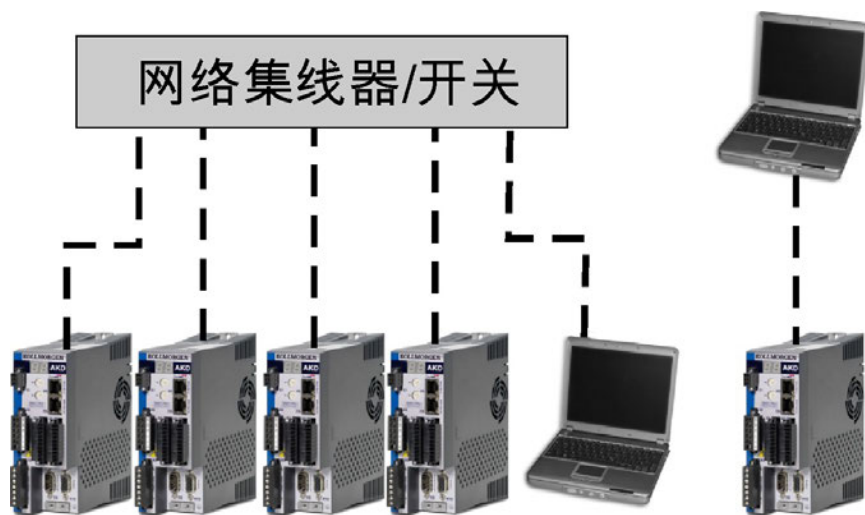
DVD 中包含设置软件的安装程序。

安装

- 自动启动功能已激活：  
将 DVD 插入到可用驱动器中。将打开一个显示启动画面的窗口。该窗口中会显示一个指向设置软件 WorkBench 的链接。单击该链接，并依照说明进行操作。
- 自动启动功能已禁用：  
将 DVD 插入到可用驱动器中。单击**开始**(任务栏)，然后单击**运行**。输入程序调用命令：`x:\index.htm`(`x` = 正确的 DVD 驱动器号)。  
单击**确定**，并依照前面所述进行操作。

连接到 PC 的以太网接口

- 将接口电缆连接到 PC 的以太网接口，或连接到集线器/交换机与 AKD 的服务接口 X11( => 第 142 页)。



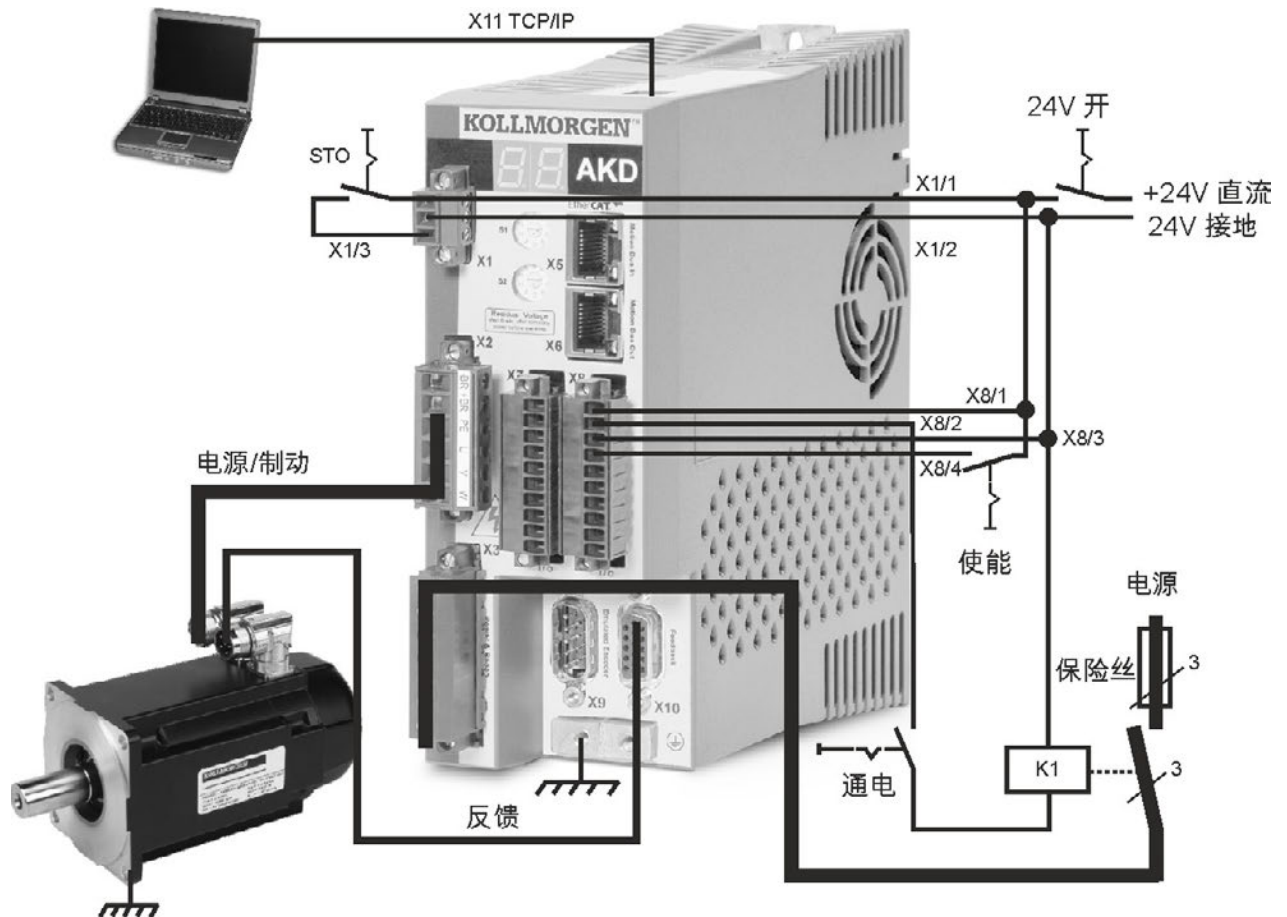
## 10.2.7 AKD-B、AKD-P、AKD-T 首次驱动器测试

### 10.2.7.1 AKD 的拆箱、安装和接线

- 拆开驱动器和附件的包装箱。阅读文档中的安全说明。
- 安装驱动器。
- 对驱动器接线，或依照下面所述进行最少接线以对驱动器进行测试。
- 确保已了解驱动器部件的以下信息：
  - 额定电源电压
  - 电机类型( 如果电机数据库中未列出电机类型，则为电机数据)
  - 电机中内置的反馈装置( 类型、电极/线/协议)
  - 负载的转动惯量

### 10.2.7.2 空载条件下测试驱动器所需的最少接线

**小心** 此接线图仅供一般说明之用，并不满足 EMC、安全性或您应用的功能方面的要求。



当将 AKD 直接连接到 PC 时，建议使用静态 IP 地址( 非 00) 。

### 10.2.7.3 设置 IP 地址

依照 "AKD-B、AKD-P、AKD-T 型号 IP 地址设置" (=> 第 143 页) 中所述设置驱动器的 IP 地址。

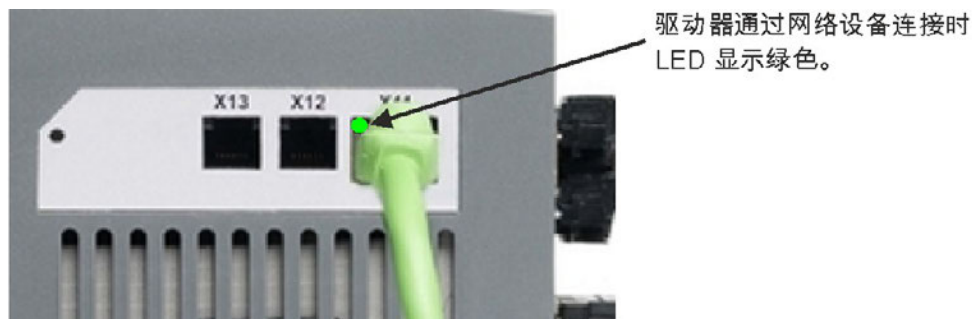
### 10.2.7.4 确认连接

您可以通过 X1 接线端子接通驱动器的逻辑电源( 通信不需要总线电压) 。

接通电源后，驱动器将显示一系列的 LED 闪光：

1. -
2. []
3. ]]
4. I-P
5. 按顺序闪现驱动器 IP 地址( 如，192.168.0.25) 。
6. 驱动器状态( opmode "o0"、"o1"或"o2") 或驱动器在故障状态下的故障代码。

确认驱动器上的 LED( RJ45 接线端子上的绿色 LED) 和您 PC 上的 LED 都已照亮。如果两个 LED 都已照亮，则说明电气连接良好。



连接 PC 时，状态栏中会显示以下获取图标：



等待此图标转变为有限功能图标( 此过程可能需要 1 分钟) 。



尽管 Windows 显示此驱动器连接的有限功能图标，但 PC 可以与驱动器充分地通讯。此时，您可以通过 WorkBench 和此连接来配置驱动器。



### 10.2.7.5 安装并启动 WorkBench

WorkBench 会从驱动器随附的 DVD 中自动进行安装。WorkBench 也可从 Kollmorgen™ 网站上获取：[www.kollmorgen.com](http://www.kollmorgen.com)。

安装完成后，单击 WorkBench 图标以启动该程序。WorkBench 将显示在本地网络中可以找到的所有驱动器的列表。选择您要配置的驱动器，然后单击**下一步**。

如果检测到多个驱动器，则可以使用下列方法之一单独识别出某个驱动器：

1. 驱动器的 MAC 地址。此地址印在驱动器侧面的标签上。
2. 驱动器的名称。使用 WorkBench 设置驱动器名称。新驱动器的默认名称为“No\_Name”。
3. 使显示屏闪烁。选择驱动器，然后单击**闪烁**，强制驱动器前面的显示屏闪烁并持续 20 秒。

### 10.2.7.6 在 WorkBench 中设置驱动器 IP 地址

如果 WorkBench 没有自动显示您的驱动器，那么您可以按以下方式在 WorkBench 中手动设置 IP 地址：

1. 显示 IP 地址。您可通过按 B1 按钮在驱动器的显示屏上显示驱动器的 IP 地址。显示屏中会依次显示 IP 地址的数字和句点(例如，192.168.0.25)。

按 B1 以显示 IP 地址。



2. 输入驱动器 IP 地址。确定 IP 地址后，将驱动器 IP 地址手动输入到 WorkBench 中的**指定地址**框中。然后，单击**下一步**进行连接。

### 10.2.7.7 使用安装向导来使能驱动器

建立了与驱动器的连接后，会显示“AKD 概述”屏幕。您的驱动器显示在屏幕左侧的导航区。右键单击驱动器的名称，然后从下拉菜单中选择**安装向导**。该安装向导可以指导您进行首次驱动器配置，包括简单的运动测试。

完成安装向导后，您的驱动器应该已使能。如果驱动器未使能，请检查以下事项：

1. 硬件使能 (HW) 必须处于启用状态( X8 接线端子上的引脚 4) 。
2. 软件使能 (SW) 必须处于启用状态。使用 WorkBench 上方任务栏或“概述”屏幕中的**使能/禁用**按钮进行激活。
3. 可能不存在故障( 单击上方工具栏中的**清除故障**按钮以清除所有故障) 。

硬件使能、软件使能以及故障的状态显示在 WorkBench 软件的下方工具栏中。如果右下角显示**在线**，则说明驱动器已连接。

此时，您可以使用 WorkBench 中的“设置视图”来完成驱动器的高级配置。

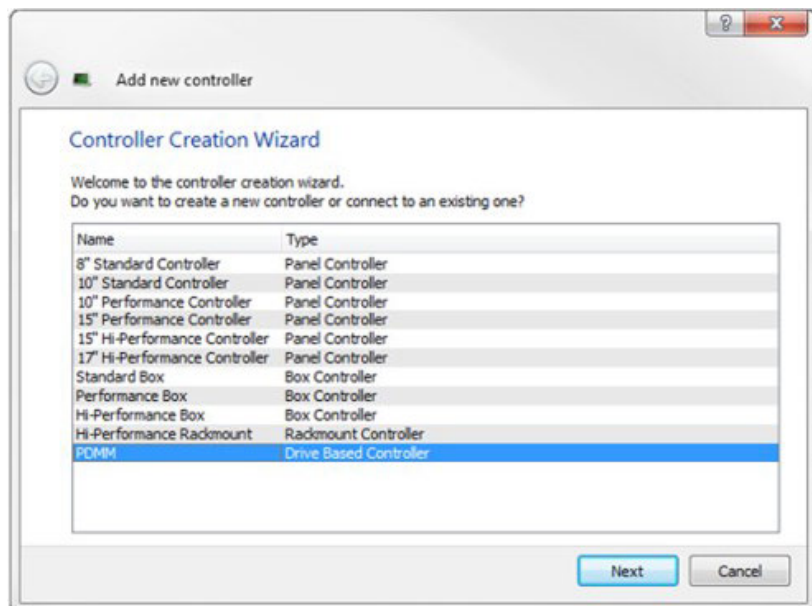
## 10.3 设置 AKD-M

### 10.3.1 设置软件 KAS IDE

本章针对 AKD-M (AKD PDMM) 驱动器介绍设置软件 KAS IDE 的安装方法。设置 AKD-B、AKD-P 和 AKD-T 驱动器时不使用 KAS IDE，对于这些驱动器型号，必须使用 WorkBench 软件 (=> 第 156 页)。

KAS IDE 集成的开发环境包含用于配置 EtherCAT 网络、设置和调谐驱动器、创建 PLC 程序以及创建 HMI 的工具。

Kollmorgen™ 可应要求提供培训和熟悉课程。



### 10.3.2 依照指示使用

设置软件用于修改和保存 AKD PDMM 系列驱动器的操作参数。可利用此软件设置随附的驱动器，在此过程中，可使用服务功能直接控制驱动器。



#### 警告

只有具有相关专业知识的专业人员 (=> 第 10 页) 才可为运行的驱动器执行联机参数设置。如果其他人员进行了意外更改，则数据介质中存储的数据集将不安全。如果使用了未经检查的数据，则可能会导致意外移动。加载一组数据后，在使能驱动器之前必须始终对所有参数进行检查。

### 10.3.3 软件描述

必须对每个驱动器进行调整，使其符合机器的要求。对于大多数应用，您可使用 PC 和 KAS IDE 软件（Kollmorgen Automation Suite 集成开发环境）来设置驱动器的操作条件和参数。使用以太网电缆将 PC 连接到驱动器( => 第 142 页)。设置软件提供了 PC 与 AKD PDMM 之间的通信。产品随附的 DVD 中提供了 KAS IDE 设置软件，也可在 Kollmorgen™ 网站的下载区域中找到该软件。

您可以很轻松地修改参数并立即查看对驱动器产生的效果，因为存在与驱动器的连续( 联机) 连接。还可读取驱动器的重要实际值，这些值会显示在 PC 的监控器上( 示波器功能)。

可将数据集保存到数据介质中( 存档)，并可将它们加载到其它驱动器中或将其用作备份。还可打印数据集。

大多数标准反馈( SFD、EnDAT 2.2、2.1 和 BiSS) 均与即插即用型设备兼容。电机的铭牌数据存储在反馈设备中，驱动器启动时会自动读取这些数据。非即插即用型 Kollmorgen™ 电机存储在 KAS IDE 中，使用 KAS IDE 软件中的“电机”屏幕通过单击即可对其进行加载。

内容丰富的联机帮助中包含对所有变量和功能的说明，可随时为您提供支持。

### 10.3.4 硬件要求

使用以太网电缆将驱动器的服务接口(X32, RJ45) 连接到 PC 的以太网接口( => 第 142 页)。

对 PC 的最低要求：

处理器：最低为 Pentium® II 或更高级处理器

操作系统：Windows XP 或 7

显卡：Windows 兼容，彩色

驱动器：至少具有 20 MB 可用空间的硬盘，DVD 驱动器

接口：一个可用的以太网接口，或者一个集线器端口或交换机端口

### 10.3.5 操作系统

Windows XP/7

KAS IDE 需要使用 Windows XP 和 Windows 7 操作系统

Unix, Linux

软件的运行尚未针对 Unix 或 Linux 下的 Windows 运行进行测试。

### 10.3.6 Windows XP/7 下的安装

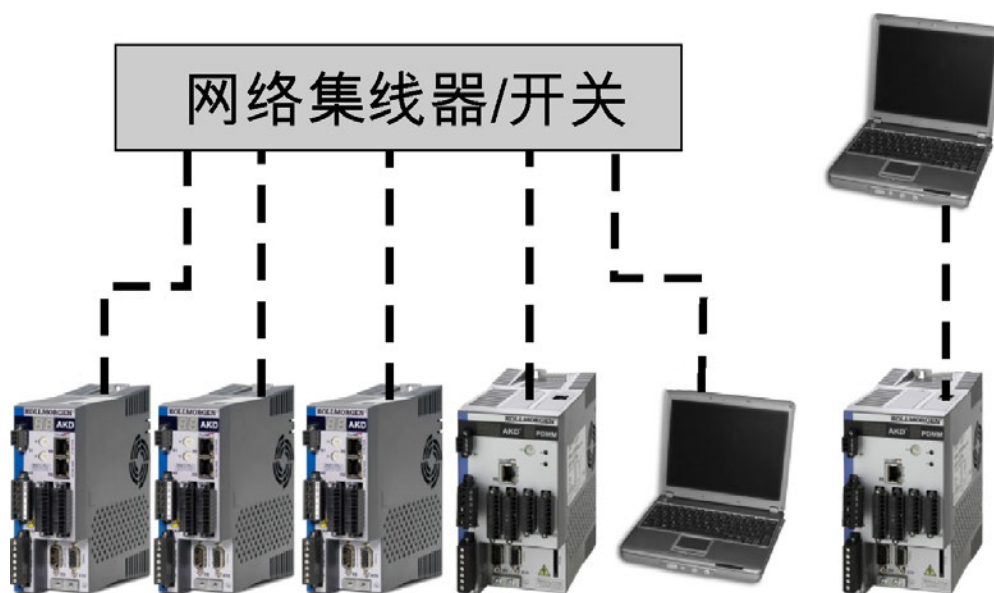
DVD 中包含设置软件的安装程序。

安装

- 自动启动功能已激活：  
将 DVD 插入到可用驱动器中。将打开一个显示启动画面的窗口。该窗口中会显示一个指向设置软件 KAS IDE 的链接。单击该链接，并依照说明进行操作。
- 自动启动功能已禁用：  
将 DVD 插入到可用驱动器中。单击**开始**(任务栏)，然后单击**运行**。输入程序调用命令：`x:\index.htm`(`x` = 正确的 DVD 驱动器号)。  
单击**确定**，并依照前面所述进行操作。

连接到 PC 的以太网接口

- 将接口电缆连接到 PC 的以太网接口，或连接到集线器/交换机与 AKD PDMM 的服务接口 X32( => 第 142 页)。



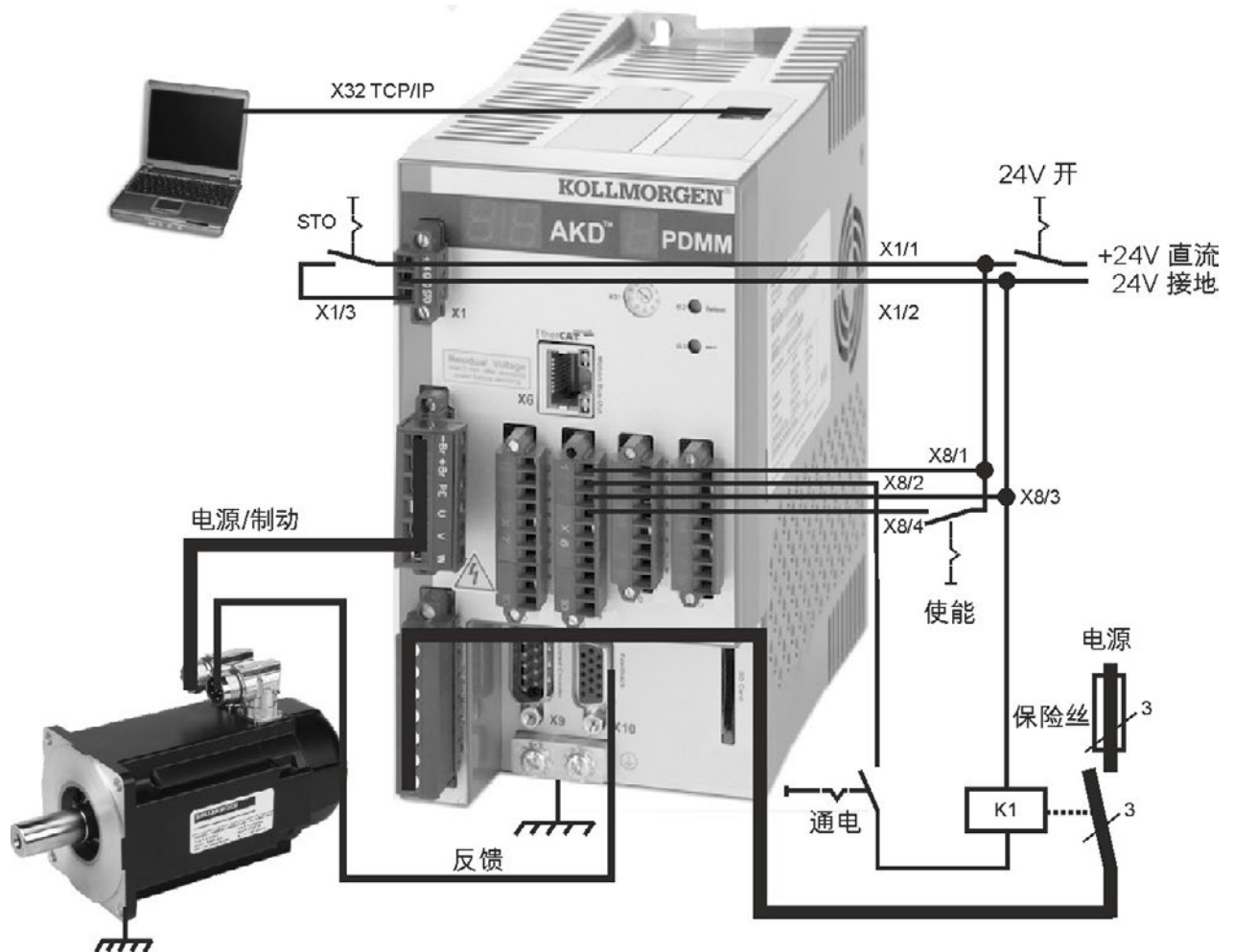
### 10.3.7 AKD-M 首次驱动器测试

#### 10.3.7.1 AKD PDMM 的拆箱、安装和接线

- 拆开驱动器和附件的包装箱。阅读文档中的安全说明。
- 安装驱动器。
- 对驱动器接线，或依照下面所述进行最少接线以对驱动器进行测试。
- 确保已了解驱动器部件的以下信息：
  - 额定电源电压
  - 电机类型( 如果电机数据库中未列出电机类型，则为电机数据)
  - 电机中内置的反馈装置( 类型、电极/线/协议)
  - 负载的转动惯量

#### 10.3.7.2 空载条件下测试驱动器所需的最少接线

**小心** 此接线图仅供一般说明之用，并不满足 EMC、安全性或您应用的功能方面的要求。



当将 AKD PDMM 直接连接到 PC 时，建议使用静态 IP 地址( 非 0 )。

### 10.3.7.3 设置 IP 地址


依照 "设置AKD-M IP 地址" (=> 第 145 页)中所述设置驱动器的 IP 地址。

### 10.3.7.4 确认连接

您可以通过 X1 接线端子接通驱动器的逻辑电源( 通信不需要总线电压) 。

接通电源后，驱动器将显示一系列的 LED 闪光：

**AKD-M 两位数 + 一位数**



--	通电	-	通电
o2	未使能驱动器 opmode	- 至 O	初始化序列
o2.	使能驱动器 opmode	IP_	IP 地址
		o	操作 - 程序未运行
		o.	操作 - 程序正在运行

确认驱动器上的 LED( RJ45 接线端子 X32 上的绿色 LED) 和您 PC 上的 LED 都已照亮。如果两个 LED 都已照亮，则说明电气连接良好。



连接 PC 时，状态栏中会显示以下获取图标：



等待此图标转变为有限功能图标( 此过程可能需要 1 分钟) 。

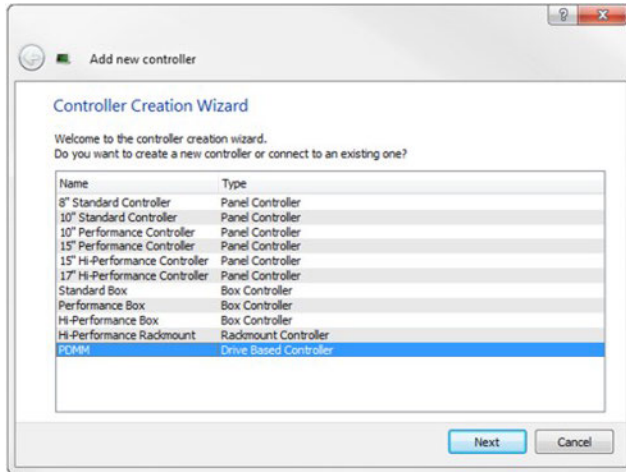


尽管 Windows 显示此驱动器连接的有限功能图标，但 PC 可以与驱动器充分地通讯。此时，您可以通过 KAS IDE 和此连接来配置驱动器。

### 10.3.7.5 安装并启动 KAS IDE

AKD PDMM 随附的 DVD 中包含 KAS IDE，也可从 [www.kollmorgen.com](http://www.kollmorgen.com) 网站在线下载该软件。插入 DVD，等待安装程序自动启动。安装完成后，单击 KAS IDE 图标以启动该程序。

通过选择 **文件 > 新建** 来开始一个新项目。这会打开 **添加新控制器** 窗口。从列表中选择您的 AKD PDMM 型号。控制器即被添加到项目视图中。



要将项目与 AKD PDMM 控制器的 IP 地址相关联，请右键单击“项目视图”中的“控制器”选项。选择 **属性**，将显示以下屏幕：



键入 AKD PDMM 的 IP 地址，并将 **控制器类型** 设置为 PDMM，然后单击“确定”。要连接到 PDMM，请使用以下控件下载并运行项目：

- 1: 编译项目    2: 与目标连接    3: 下载项目    4: 运行项目



双击项目视图中的 EtherCAT，打开 EtherCAT 设备视图。单击右上角的“扫描设备”，KAS IDE 将自动识别和添加您的驱动器。

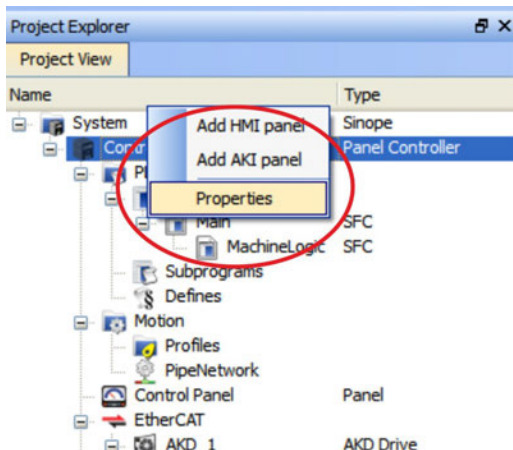
如果检测到多个驱动器，则可以使用下列方法之一单独识别出某个驱动器：

1. 驱动器的 MAC 地址。此地址印在驱动器侧面的标签上。
2. 驱动器的名称。使用 KAS IDE 设置驱动器名称。新驱动器的默认名称为“No\_Name”。
3. 使显示屏闪烁。选择驱动器，然后单击“闪烁”，强制驱动器前面的显示屏闪烁并持续 20 秒。

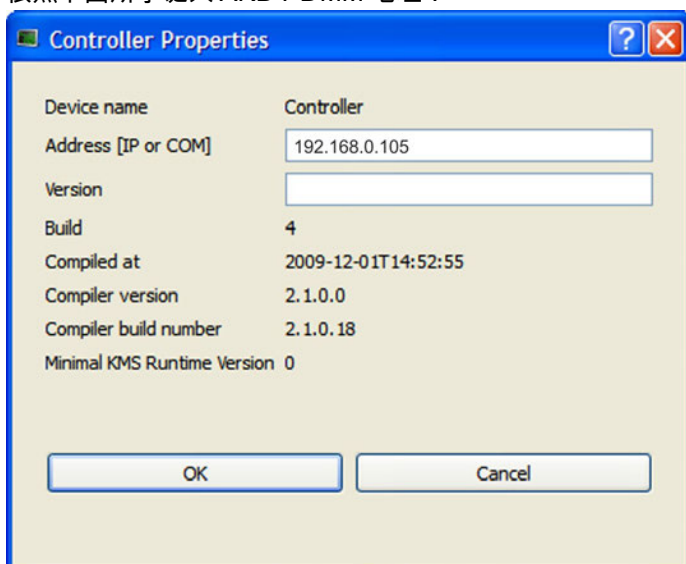
### 10.3.7.6 在 KAS IDE 中设置驱动器 IP 地址

如果 KAS IDE 没有自动显示您的驱动器，那么您可以按以下方式在 KAS IDE 中手动设置 IP 地址：

1. 显示 IP 地址。您可使用以下方法在驱动器的显示屏上显示驱动器的 IP 地址：按 B2 按钮启动菜单，然后再次按 B2 按钮选择“IP”。显示屏中会依次显示 IP 地址的数字和句点(例如，192.168.0.105)。
2. AKD PDMM 的 IP 地址在 KAS IDE 的项目文件中进行设置。要查看 IP 地址，请打开一个项目或创建一个新项目。右键单击“项目资源管理器”/“项目视图”/“控制器”项，然后选择**属性**。



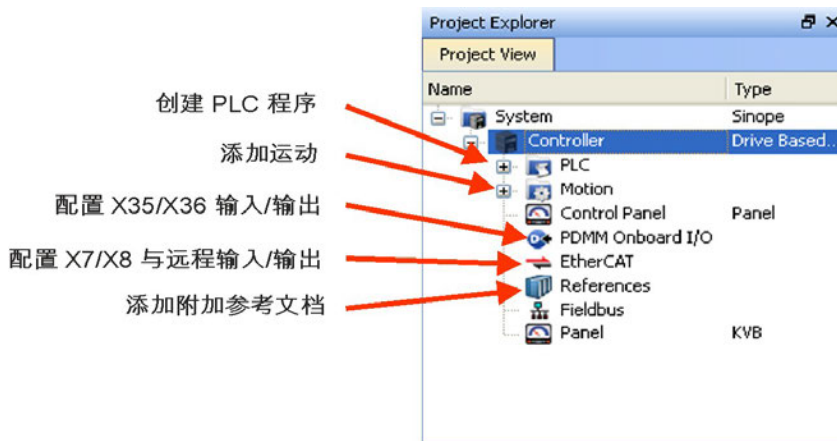
3. 依照下图所示键入 AKD PDMM 地址：





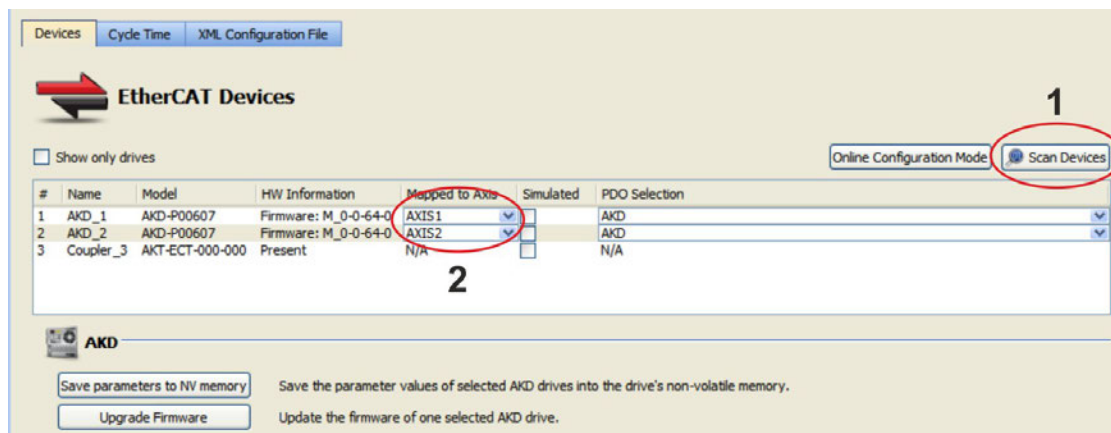
### 10.3.7.7 开始新项目

从“项目资源管理器”中打开项目(新建项目或已保存的项目)后,您便可打开多项内容来构建一个项目:

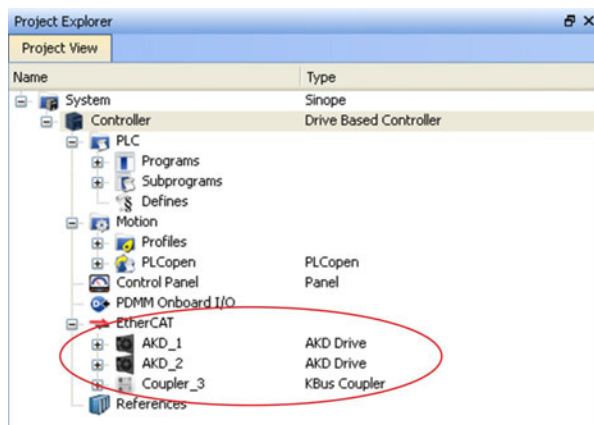


可使用 KAS IDE 配置所有驱动器(包括 AKD PDMM 自身中的驱动器)和远程 I/O。

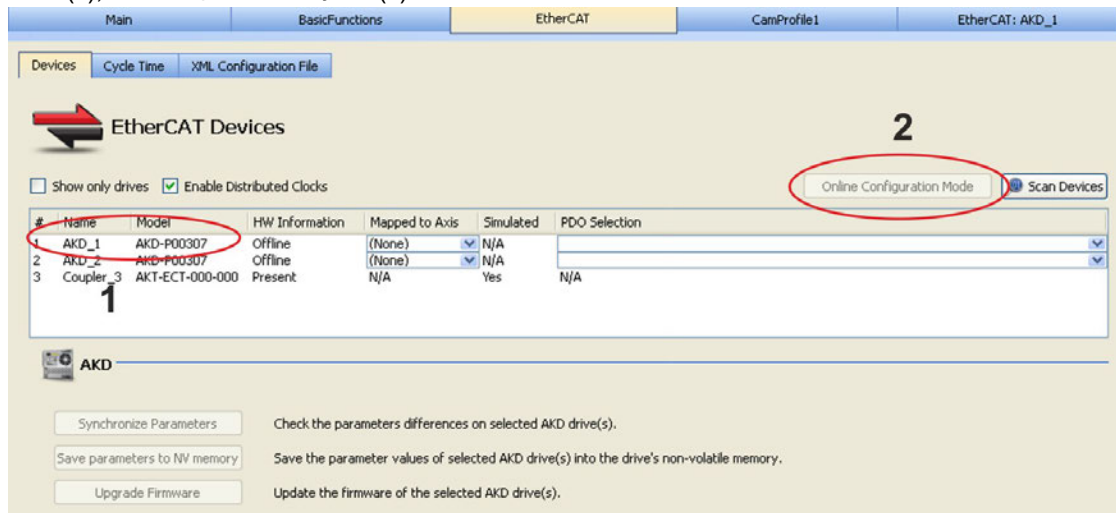
将驱动器添加到项目中:单击 EtherCAT 项并扫描设备 (1)。



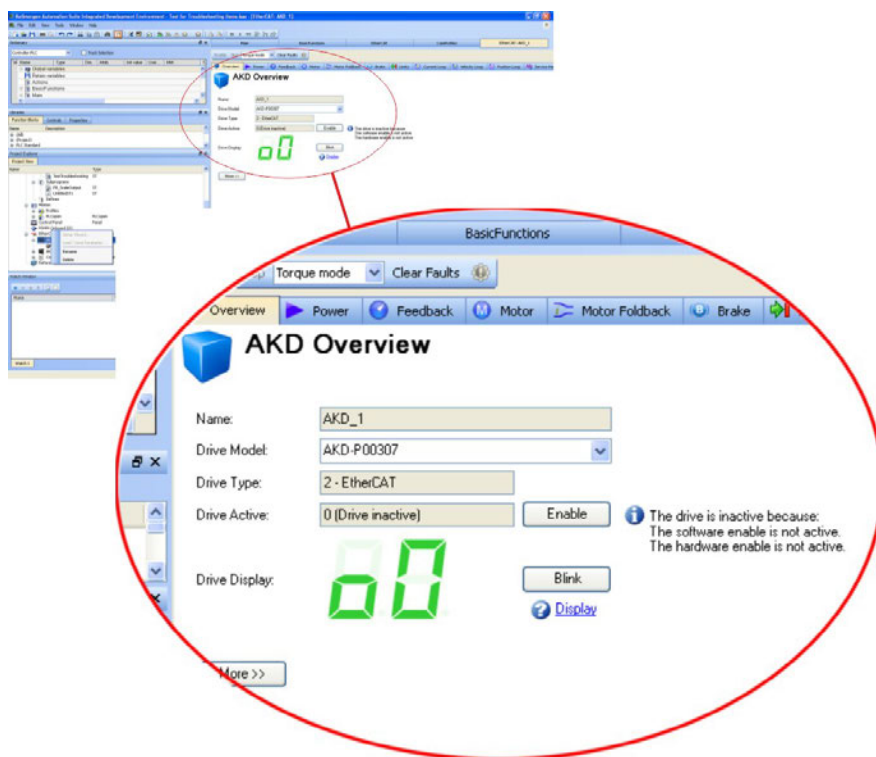
将检测到的设备映射至您的应用的轴 (2)。所有检测到的项会自动添加到您的项目中:



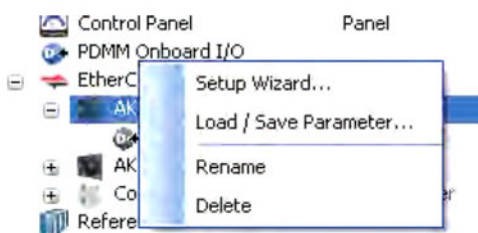
要在未运行项目的情况下与驱动器直接进行通信，请单击项目树中的 EtherCAT 项。在项目树中单击要配置的驱动器 (1), 然后单击 **在线配置** 按钮 (2) :



会在工作区中打开一组屏幕，可通过这些屏幕来充分配置驱动器：



另外，可使用配置向导来引导您完成执行配置所需的各个步骤：



要在未运行项目的情况下执行基本运动，可使用**服务运动**屏幕。

Enable Stop Position mode Clear Faults

Limits Current Loop Velocity Loop Position Loop Service Motion

## Service Motion

Service motion allows you to start and stop some test motions.

Service Motion Mode:  Pulse  Reversing  Continuous

Velocity 1:  rpm

0

Time 1:  ms

Acceleration:  rpm/s

Deceleration:  rpm/s

Drive is inactive.

Position Feedback:  Counts16Bit

Velocity Feedback:  rpm

No Faults Drive Inactive SW HW Not Connected

## 10.4 故障和警告消息

### 10.4.1 AKD 故障和警告消息

故障发生后，驱动器故障继电器开启，输出阶段关闭（电机失去所有扭矩），或者负载处于动态制动。具体的驱动器动作取决于故障类型。驱动器前面板上的 LED 显示屏指示已发生故障的数字。如果在故障前发出警告，则警告将显示在 LED 上且具有与关联故障相同的数字。警告不会触发驱动器或故障继电器输出的功率级。



如果存在 AKD 故障代码或警告代码，则会持续显示这些代码。故障消息的代码为 "F"，警告的代码为 "n"。

使用了内置的 I/O 扩展卡，SD 卡操作错误将显示为字母 "E" 后跟 4 位数字。

LED 的左侧对于故障显示为 F( 或 E )，而对于警告，则显示为 n。右侧显示如下故障或警报数字：1-0-1-[停顿]。将显示最高优先级的故障。当故障情况发生时，可能会显示多个故障。通过整个故障列表的控制器或 HMI 查看 AKD WorkBench“故障”屏幕或读取 DRV.FAULTS 的状态。

#### 注释

有关故障消息和清除故障的详细信息，请参见 WorkBench 联机帮助。有关清除故障的程序步骤，请参见名为“故障和警告”的联机帮助主题。

故障	消息/警告	原因	补救方法
..		24V 控制电源输入电压骤降。 或 辅助编码器 5V (X9-9) 短路。	确保为系统提供充足的 24V 电源电流容量。 或 检查并修复 X9 接线。
E0082	未插入 SD 卡。	未插入 SD 卡，或者 SD 卡的插入方向不正确。	按正确方向插入 SD 卡。
E0083	SD 卡受到写保护。	SD 卡保护夹方向不正确。	取消 SD 卡的写保护。
E0084	未安装 SD 卡硬件。	未安装 I/O 扩展卡，或者 SD 卡设备发生故障。	-
E0095	未在 SD 卡中找到文件。	SD 卡损坏，或者手动更改了文件名或文件已删除。	-
E0096	尝试访问 SD 卡时文件出错。	无法读取 SD 卡上的文件。	-
E0097	访问 SD 卡时文件系统出错。	不能读取 SD 卡上的文件系统。	请仅使用受支持的 SD 卡 (=> 第 140 页)
E0098	不能在驱动器中设置参数。	-	-
E0099	写入到 SD 卡上的文件中时出错。	-	-
E0100	正在对 SD 卡执行读取/写入操作。	-	等待，直到读取/写入操作完成。
E0101	访问 BASIC 二进制文件时出错。	不能读取 Basic 程序文件。	-
F0		保留。	不适用
F101	固件类型不匹配。	已安装的固件与驱动器硬件不兼容。	将兼容固件加载到驱动器中。

故障	消息/警告	原因	补救方法
n101	FPGA 是实验室 FPGA。	FPGA 是实验室版本的 FPGA。	加载与操作固件兼容的已发布 FPGA 版本。
F102	驻留固件故障。	检测到软件故障。	重新启动驱动器。如果问题仍然存在，请联系技术支持。
n102	运行 FPGA 不是默认的 FPGA。	FPGA 次要版本高于操作固件默认的 FPGA 次要版本	加载与操作固件兼容的已发布 FPGA 版本。
F103	常驻 FPGA 损坏。	检测到软件故障。加载发生的驻留 FPGA 故障( 根据流程图，存在多种情况，包括 FPGA 类型和现场总线类型的不兼容图像) 。	重新启动驱动器。如果问题仍然存在，请联系技术支持。
F104	运行 FPGA 故障。	检测到软件故障。加载发生的运算 FPGA 故障( 根据流程图，存在多种情况) 。	重新启动驱动器。如果问题仍然存在，请联系技术支持。
F105	非易失性内存标记无效。	非易失性内存标记损坏或无效。	将驱动器重置为默认内存值。
F106	非易失性内存数据	非易失性内存数据损坏或无效。如果在固件下载后出现此故障，则不是指示出现问题( 清除故障并执行“保存”到驱动器) 。	将驱动器重置为默认内存值。
n107	正向开关超限。	超出正向软件位置限制。	去除负载，使之不超出限制。
n108	负向开关超限。	超出负向软件位置限制。	去除负载，使之不超出限制。
F121	标零错误。	驱动器未完成标零序列。	检查标零传感器、标零模式和标零配置。
F123 n123	无效运动任务。	无效运动任务。	检查运动任务设置和参数以确保输入的值能产生有效的运动任务。
F125 n125	同步丢失。	现场总线丢失同步。	检查现场总线连接( 若使用 EtherCAT，则为 X5 和 X6；若使用 CANopen，则为 X12 和 X13) 或者 EtherCAT 或 CANopen 主机的设置。
F126 n126	运动过多。	波德图过程中创建了过多运动。电机不稳定且未遵循驱动器说明。	检查系统是否为闭环稳定状态。请参阅系统调节指南。
F127	不完备的应急停机程序。	不完备的应急停机程序( 应急停机动作任务出现问题) 。	断开驱动器电源并检查应急停机程序。
F128	MPOLES/FPOLES 不是整数。	电机极数与反馈极数的比必须为整数。	更换为可兼容的反馈设备。
F129	心跳丢失。	心跳丢失。	检查 CANopen 布线。降低总线负载或增加心跳更新时间。
F130	次级反馈电源过电流。	X9 上的 5V 电源短路。	检查 X9 连接。
F131	次级反馈 A/B 线路中断。	检测到次级反馈故障。	检查次级反馈( X9 连接) 。
F132	次级反馈 Z 线路中断。	检测到次级反馈故障。	检查次级反馈( X9 连接) 。

故障	消息/警告	原因	补救方法
F133	故障号更改为 F138。有关详细信息，请参见 F138。		
F134	次级反馈处于非法状态。	在非法组合中检测到反馈信号。	检查 X9 连接。
F135 n135	需要标零。	在标零轴前尝试发出运动任务。必须首先标零轴，运动任务才能启动。	更换 opmode 或标零轴。
F136	固件和FPGA版本不兼容	FPGA 版本与固件 FPGA 版本常数不匹配。	加载与固件兼容的 FPGA 版本。
n137	标零和反馈不匹配	已配置的标零模式不受所使用电机反馈类型的支持。	更改标零模式。
F138	自动调谐过程中不稳定	驱动器电流 (IL.CMD) 或速度反馈 (VL.FB) 超出容许限度 ( BODE.IFLIMIT 或 BODE.VFLIMIT) 。当存在复杂力学、传送带和兼容负载的情况下，会在 BODE.MODE 5 中发生此故障。	如果合适，更换 BODE.MODE。如果 BODE.MODE 5 合适且故障发生在自动调谐结束时，则表示电机不是特别稳定。要使电机稳定，可能需要手动调谐。
F139	由于无效的运动任务活动导致超出目标位置。	驱动器无法从目前速度减速，无法在不越过的情况下达到第二次运动任务的终点。	增加运动中的减速率或更早触发运动。使用 DRV.CLRFAULTS 清除故障。或者将 FAULT139.ACTION 的值更改为 1 以忽略此情况。
n140	VBUS.HALFVOLT 已更改。保存参数并重启驱动器。	用户更改了 VBUS.HALFVOLT 的数值。此更改仅在 DRV.NVSAVE 命令后以及重新启动驱动器后生效。	通过 DRV.NVSAVE 命令将参数保存在非易失性内存中并关闭/打开 24[V] 电源，从而重新启动驱动器或恢复 VBUS.HALFVOLT 的原始设置。
n151	没有足够距离进行移动；运动出现异常。	对于梯形和客户表运动任务：由于要移动的距离不够，无法通过使用所选的加速度和减速度达到运动任务中指定的目标速度。 对于 1:1 轨迹：所选加速度和减速度将扩展，因为要移动的距离过大，且运动任务将超出其最大允许速度。	激活任何新运动或使用 DRV.CLRFAULTS 都将清除警告。检查运动任务设置和参数以确保输入的值能产生有效的运动任务。
n152	没有足够距离进行移动；后续运动出现异常。	新运动任务激活，但已经有一个运动任务处于活动状态，通过指定的目标速度、加速度和减速度参数无法达到运动任务参数中指定的目标位置。	激活任何新运动或使用 DRV.CLRFAULTS 都将清除警告。检查运动任务设置和参数以确保输入的值能产生有效的运动任务。

故障	消息/警告	原因	补救方法
n153	速度限幅冲突，超过最大限幅。	由于出现异常而内部计算了新的目标速度，且由于用户速度限幅而受到限制。	激活任何新运动或使用 DRV.CLRFAULTS 都将清除警告。检查运动任务目标速度设置和参数以确保输入的值未超过 VL.LIMITP 和 VL.LIMITN 设置。
n154	跟随运动失败；请检查运动参数。	由于参数不兼容或运动任务不存在，跟随运动任务激活失败。	激活任何新运动或使用 DRV.CLRFAULTS 都将清除警告。检查跟随运动任务设置和参数以确保输入的值能产生有效的运动任务。
n156	目标位置因停止命令而交叉。	触发 DRV.STOP 命令后，运动任务的目标位置发生交叉。当处理动态更改运动任务并在当前运行的运动任务目标位置附近触发 DRV.STOP 命令时，可能会发生这种情况。	激活任何新运动或使用 DRV.CLRFAULTS 都将清除警告。
n157	标零索引脉冲未找到。	带索引检测的标零模式已激活，在硬件限幅开关确定的范围内移动时未检测到索引脉冲。	激活任何新运动或使用 DRV.CLRFAULTS 都将清除警告。
n158	标零的基准开关未找到。	带基准开关检测的标零模式已激活，在硬件限幅开关确定的范围内移动时未检测到基准开关。	激活任何新运动或使用 DRV.CLRFAULTS 都将清除警告。
n159	运动任务参数设置失败。	分配的运动任务参数无效。在发出 MT.SET 命令时可能出现此警告。	激活任何新运动或使用 DRV.CLRFAULTS 都将清除警告。检查运动任务设置和参数。
n160	运动任务激活失败。	由于参数不兼容或运动任务不存在，运动任务激活失败。在发出 MT.MOVE 命令时可能出现此警告。	激活任何新运动或使用 DRV.CLRFAULTS 都将清除警告。检查运动任务设置和参数以确保输入的值能产生有效的运动任务。
n161	标零程序失败。	在标零程序运行过程中观察到标零错误。	激活任何新运动或使用 DRV.CLRFAULTS 都将清除警告。
n163	MT.NUM 超出限幅。	当尝试触发大于 128 的运动任务(例如 MT.MOVE 130)时，随 n160 一起出现。	仅触发 0 至 128 范围内的运动任务。激活任何新运动或使用 DRV.CLRFAULTS 都将清除警告。
n164	运动任务未初始化。	当尝试触发未初始化的运动任务时，随 n160 一起出现。	首先对运动任务进行初始化，然后再开始任务。激活任何新运动或使用 DRV.CLRFAULTS 都将清除警告。
n165	超出运动任务目标位置。	当尝试触发绝对目标位置在所选模范围以外的运动任务时，随 n160 一起出现(另请参见 MT.CNTL)。	将运动任务的绝对目标位置移动到模范围以内。激活任何新运动或使用 DRV.CLRFAULTS 都将清除警告。

故障	消息/警告	原因	补救方法
n168	在运动任务控制字中有无效位数组组合。	当尝试运动任务控制字中有无效位数组组合的运动任务时，随 n160 一起出现( 另请参见 MT.CNTL) 。	更正特定运动任务的 MT.CNTL 设置。激活任何新运动或使用 DRV.CLRFAULTS 都将清除警告。
n169	1:1 轨迹无法动态触发。	当尝试在另一运动任务当前正在运行时触发 1:1 轨迹表格运动任务时，随 n160 一起出现。	1:1 轨迹表格运动任务应从速度 0 开始。激活任何新运动或使用 DRV.CLRFAULTS 都将清除警告。
n170	客户轨迹表格未初始化。	当尝试触发某个使用客户轨迹表格生成速度轨迹但所选轨迹表格为空时，随 n160 一起出现( 参见 MT.CNTL 和 MT.TNUM) 。	更改此特定运动任务的 MT.TNUM 参数以使用初始化后的轨迹表格。激活任何新运动或使用 DRV.CLRFAULTS 都将清除警告。
F201	内置RAM损坏。	检测到硬件故障。	重新启动驱动器。如果问题仍然存在，请联系技术支持。
F202	外置RAM损坏。	检测到硬件故障。	重新启动驱动器。如果问题仍然存在，请联系技术支持。
F203	代码集成故障。	检测到软件故障。出现 FPGA 寄存器访问故障。	重新启动驱动器。如果问题仍然存在，请联系技术支持。
F204 至 F232	检测到 EEPROM 故障	检测到 EEPROM 故障	重新启动驱动器。如果问题仍然存在，请更换驱动器。
F234 至 F237 n234 至 n237	温度传感器过高。	达到高温限制。	检查机柜通风系统。
F240 至 F243 n240 至 n243	温度传感器过低。	达到低温限制。	检查机柜通风系统。
F245	外部故障。	此故障由用户生成且由用户设置引起。	用户可以配置数字输入以触发此故障 (DINx.MODE = 10)。故障的发生取决于此输入设置。清除输入以清除故障。
F247	总线电压超出允许阈值。	总线测量中出现硬件问题。	对硬件问题进行故障排除和修复。
F248	扩展卡 EEPROM 损坏。	检测到 EEPROM 故障。	重新启动驱动器。如果问题仍然存在，请更换驱动器。
F249	扩展卡下游校验和。	无法与扩展卡的 I/O 部分开展通信。	DRV.CLRFAULTS。如果问题仍然存在，请联系技术支持。
F250	扩展卡上游校验和。	无法与扩展卡的 I/O 部分开展通信。	DRV.CLRFAULTS。如果问题仍然存在，请联系技术支持。
F251	扩展卡监控。	无法与扩展卡的 I/O 部分开展通信。	DRV.CLRFAULTS。如果问题仍然存在，请联系技术支持。
F252	固件与扩展卡 FPGA 类型不兼容。	扩展卡 FPGA 与此固件不兼容。	下载适用于此驱动器的正确固件文件。
F253	固件与扩展卡 FPGA 版本不兼容。	扩展卡 FPGA 的版本与此固件不兼容。	下载适用于此驱动器的正确固件文件。
F301 n301	电机过热。	电机过热。	检查环境温度。检查电机上安装的散热器的性能



故障	消息/警告	原因	补救方法
F302	超速。	电机超出 VL.THRESH 值。	增加 VL.THRESH 或降低速度命令。
F303	失控。	电机未遵循命令值。	当前对电机的命令长时间内过高。降低伺服增益或降低命令轨迹侵略性。
F304 n304	电机返送。	已超出最大电机功率；已限制功率以保护电机	运动需要过多功率。更改运动配置文件以降低电机负载。检查是否存在负载卡住或堵塞。检查电流限制是否正确设置。
F305	制动器开路。	电机制动器开路。故障阈值为 200 mA。	检查布线和一般功能。对于特别的低电流制动器应用，可以使用 motor.brake = 100 设置绕过 F305 故障。
F306	制动器短路。	电机制动器短路。	检查布线和一般功能。
F307	制动器在使能状态下闭合。	电机制动器意外闭合。	检查布线和一般功能。
F308	电压超出电机额定值。	驱动器总线电压超出电机的定义额定电压。	确保电机符合驱动额定值。
F309	电机 I2t 负载。	电机 I2t 负载 (IL.MI2T) 超出警告阈值 IL.MI2TWTHRESH。仅当 IL.MIMODE 已设置为 1 时，才会生成此警告。	通过调整为较低的斜坡加速度/减速度，降低驱动器负载。
F312	需要制动器抱闸时制动器释放。	制动器意外松开。	检查布线和一般功能。
F401	无法设置反馈类型。	未连接反馈或选择了错误的反馈类型	检查主反馈 (X10)。
F402	模拟信号振幅故障。	模拟信号振幅过低。模拟故障 ( 旋转变压器信号振幅或正弦/余弦振幅)	检查主反馈 (X10)，仅限于旋转变压器和正弦/余弦编码器。
F403	EnDat 通信故障。	反馈发生一般通信问题。	检查主反馈 (X10)，仅限于 EnDat
F404	霍尔错误。	霍尔传感器返回无效霍尔状态 ( 111 和 000) ；开启或关闭所有霍尔传感器。此故障发生的原因可能是任一霍尔信号中的连接发生了中断。	检查反馈连线；检查所有反馈接线端子以确保所有针都已正确定位。
F405	BiSS 监控故障。	与反馈设备通信不良。	检查主反馈 (X10)，仅限于 Biss。
F406	BiSS 多循环故障。		
F407	BiSS 传感器故障。		
F408 至 F416	SFD 反馈故障。	与 SFD 设备通信不良。	检查主反馈 (X10)。如果故障仍然存在，则为内部反馈故障。返回制造商进行修理。
F417	主反馈中出现断线。	在主反馈中检测到断线( 增量式编码器信号振幅) 。	检查反馈电缆的连续性。
F418	主反馈供电。	主反馈电源故障。	检查主反馈 (X10)。

故障	消息/警告	原因	补救方法
F419	编码器初始化程序故障	相位查找程序未成功完成。	在相位查找前检查编码器连线并降低/平衡电机负载。
F420	FB3 EnDat通信故障。	检测到与 X9 接线端子连接的 EnDat 2.2 设备出现通信错误。	
F421	SFD 位置传感器故障	电机内的传感器故障或传感器接线故障	尝试复位故障。如果故障仍存在，请将电机返厂修理。
F423	NV 故障，多匝溢出。	内存中保存的位置损坏。	使轴归零或禁用多匝溢出。如果故障仍存在，请将驱动器返厂修理。
F424	旋变幅值较低。	旋变信号振幅低于最低水平。	检查主反馈 (X10)。
F425	旋变幅值较高。	旋变信号振幅高于最高水平。	检查主反馈 (X10)。
F426	旋变出错。	旋变励磁故障。	检查主反馈 (X10)。
F427	模拟较低。	模拟信号振幅过低。	检查主反馈 (X10)。
F428	模拟较高。	模拟信号振幅过高。	检查主反馈 (X10)。
F429	增量较低。	增量编码器信号振幅低于最低水平。	检查主反馈 (X10)。
F430	增量较高。	增量编码器信号振幅高于最高水平。	检查主反馈 (X10)。
F432	通信故障。	次级反馈发生一般通信问题。	检查次级反馈 (X10)。
F436	EnDat 过热。	Endat 反馈设备温度过高。	检查环境温度。检查电机上安装的散热器的性能。
F438 n439	跟随误差( 数值) 。	电机未遵循命令值。电机超出最大允许位置跟随误差( 数值) 。	检查是否存在负载增加、卡住或堵塞。位置错误设置是否过低？
F439 n439	跟随误差( 用户) 。	电机未遵循命令值。 电机超出最大允许位置跟随误差( 用户) 。	检查反馈换向设置和调节参数。
F450	跟随误差( 表示) 。	电机未遵循命令值。电机超出最大允许位置跟随误差( 表示) 。	检查反馈换向设置和调节参数。
F451 n451	多摩川编码器：电池。	外部电池电压过低。如果 AKD 未通电，则会发生故障 F451。如果 AKD 通电，则会出现 n451 警告。可使用 FAULT451.ACTION 禁用此故障。	有必要检查或更换外部电池。
F452	此反馈不支持多匝溢出。	当 FB1.PMTSAVEEN 处于活动状态时连接了非多匝反馈。	将多匝反馈连接至驱动器，或禁用多匝溢出。
F453 至 F459	多摩川编码器：通信。	与反馈设备通信不良。	布线或屏蔽故障，或内部反馈故障。检查驱动器的电缆连接情况。如果问题依然存在，请将反馈设备返厂修理。

故障	消息/警告	原因	补救方法
F460	多摩川编码器：超速。	当驱动器断电且反馈设备由外部电池供电时，若轴的转速超过电池供电时所能维持的最大速度，则生成此故障。	使用 DRV.CLRFAULTS 复位驱动器上的故障。
F461	多摩川编码器：计数错误。	给反馈通电时，由于反馈设备问题，在一圈回转中的位置不正确。	使用 DRV.CLRFAULTS 在驱动器上重置此故障。如果问题依然存在，请将反馈设备返厂修理。
F462	多摩川编码器：计数溢出。	多匝计数器溢出。	使用 DRV.CLRFAULTS 复位驱动器上的故障。
F463	多摩川编码器：过热。	主电源通电期间，编码器底面温度超出过热检测温度。	编码器的温度降低后，使用 DRV.CLRFAULTS 在驱动器上重置此故障。
F464	多摩川编码器：多匝错误。	在供电期间多匝信号中出现位跳转。	返回至原点。使用 DRV.CLRFAULTS 复位驱动器上的故障。
F473	磁对准。运动不足	运动比 WS.DISTMIN 定义的量少。	增加 WS.IMAX 和/或 WS.T。或者尝试使用 WS.MODE 1 或 2。
F475	磁对准。运动过度。	WS.MODE 0 中的 WS.DISTMAX 过量。或者 WS.MODE 2 中的行程已超过 360 度。	增加 WS.DISTMAX 值或者减少 WS.IMAX 或 WS.T。磁对准不适用于垂直/悬臂负载。
F476	磁对准。精细-粗糙增量过大。	粗糙和精细计算之间的角度差大于 72 度。	修改 WS.IMAX 或 WS.T 并重新尝试。
F478 n478	磁对准。超速。	超出 WS.VTHRESH。	增加 WS.VTHRESH 值或者降低 WS.IMAX 或 WS.T。
F479 n479	磁对准。环角增量过大。	整环之间的角度大于 72 度。	修改 WS.IMAX 或 WS.T 并重新尝试。
F480	现场总线命令速度过高。	现场总线命令速度超出 VL.LIMITP。	降低现场总线命令速度，或增加 VL.LIMITP 的值。
F481	现场总线命令速度过低。	现场总线命令速度超出 VL.LIMITN。	增加现场总线命令速度，或降低 VL.LIMITN 的值。
F482	换向未初始化。	电机需要换向初始化( 不存在解码器换向轨道、霍尔传感器等) ，而未成功执行磁对准序列	清除所有故障、启用磁对准程序 (WS.ARM) 并使能电机。
F483	电机 U 相位丢失。	磁对准初始化期间，未在电机的 U 相位中检测到电流( 仅模式 0) 。	检查电机连接和 WS.IMAX( 过低的电流可能会产生此错误) 。
F484	电机 V 相位丢失。	磁对准初始化期间，未在电机的 V 相位中检测到电流( 仅模式 0) 。	检查电机连接和 WS.IMAX( 过低的电流可能会产生此错误) 。
F485	电机 W 相位丢失。	磁对准初始化期间，未在电机的 W 相位中检测到电流( 仅模式 0) 。	检查电机连接和 WS.IMAX( 过低的电流可能会产生此错误) 。

故障	消息/警告	原因	补救方法
F486	电机速度超出 EMU 速度。	电机速度超出模拟编码器输出可生成的最大速度。	减小 DRV.EMUEPULSEIDTH 的值。
F487	磁对准 - 验证正向运动失败。	应用正向电流后，电机朝错误方向运动。	检查电机相位连线和电机编码器连线是否正确。
F489	磁对准 - 验证负向运动失败。	应用反向电流后，电机朝错误方向运动。	检查电机相位连线和电机编码器连线是否正确。
F490	磁对准 - 验证 Comm. 角度是否超时。	在磁对准验证阶段之一中，驱动器停止对命令的响应。	请联系客户支持。
F491	磁对准 - 验证 Comm. 角度运动是否过远 - Comm 角度不良。	应用电流后，电机运动距离过远( 大于 15 电度) 。	这表示磁对准发现了较差的电机相角。修改磁对准参数，并重新运行磁对准。
F492	磁对准 - 验证 Comm. 角度是否超出 MOTOR.ICONT。	大于 MOTOR.ICONT 的电流用于激发电机。	这表示以下情况之一： 由于磁对准不良，相角不正确。 电机摩擦过高，需要高电流才能挣脱。 电机电力缆线已断开或未正确连线。
F493	检测到换向无效 - 电机加速方向不正确。	当电流在某一定义时间内的信号不是加速度和速度信号时，即会发生换向错误。	检查电机相位的值。
F501 n501	母线过压。	母线电压过高。此问题通常与负载有关。	降低负载或更改运动配置文件。检查系统再生电路容量；如有必要，提高其容量。检查电源电压。
F502	母线欠压。 在故障前发出警告。	总线电压低于阈值。	检查电源电压。
F503 n503	总线电容器过载。	在标定为三相输入的驱动器上用单相 AC 输入，或者超出单相电源负载。	检查电源电压。
F504 至 F518	内部电源电压故障	检测到内部电源电压故障	检查电磁兼容性 (EMC) 连线。如果问题仍然存在，请更换驱动器。
F519	再生电路短路。	再生电阻短路。	再生电路 IGBT 短路。请联系技术支持。
F521 n521	再生电路过功率。	再生电阻中存储的功率过多。	获取更大的再生电阻或使用直流总线共享以消耗功率。
F523	母线过压 FPGA	母线过压硬故障。	检查电源电压并检查系统制动器的能力。
F524 n524	驱动器返送。	已超出最大驱动器功率。已限制功率以保护驱动器。	运动需要过多功率。更改配置文件以降低负载。
F525	输出过电流。	电流超出驱动器峰值。	检查是否存在短路或反馈故障。
F526	电流传感器短路。	电流传感器短路。	重新启动驱动器。如果问题仍然存在，请联系技术支持。
F527	Iu 电流模数转换器故障。	检测到硬件故障。	重新启动驱动器。如果问题仍然存在，请联系技术支持。

故障	消息/警告	原因	补救方法
F528	Iv 电流模数转换器故障。 Iv 电流模数转换器故障。	检测到硬件故障。	重新启动驱动器。如果问题仍然存在，请联系技术支持。
F529	Iu 电流偏差超限。	检测到硬件故障。	重新启动驱动器。如果问题仍然存在，请联系技术支持。
F530	Iv 电流偏差超限。	检测到硬件故障。	重新启动驱动器。如果问题仍然存在，请联系技术支持。
F531	功率级故障。	检测到硬件故障。	重新启动驱动器。如果问题仍然存在，请更换驱动器。
F532	驱动器电机参数设置不完整。	在使能电机前，必须首先配置最小参数集。这些参数尚未配置。	发出 DRV.SETUPREQLIST 命令以显示必须配置的参数列表。手动或自动配置这些参数。当将 MOTOR.AUTOSSET 设置为 1 时，会自动设置 BiSS 模拟、Endat 或 SFD 反馈的参数。
F534	无法从反馈设备读取电机参数。	电机没有电机反馈存储器，或者电机反馈存储器未正确编程，因此这些参数无法读取。	再次尝试通过单击 <b>禁用</b> 和 <b>清除故障</b> 按钮读取参数。如果此次尝试失败，则将 MOTOR.AUTOSSET 设置为 0，并使用设置向导或手动设定参数。如果电机配有电机存储器( BiSS 模拟、Endat 和 SFD) ，则将电机退回给制造商以对存储器进行编程。
F535	功率板超温故障。	功率板温度传感器指示温度超过 85 °C。	降低驱动器负载或确保进行更好的冷却。
F601	Modbus 数据传输率过高。	Modbus 控制器数据传输率过高。	降低数据传输率。
F602	安全扭矩关闭。	已触发安全扭矩关闭功能。	如果安全，请重新对 STO 上电。
n603	OPMODE 与 CMDSOURCE 不兼容	如果在驱动器使能的同时选择齿轮命令源为力矩或速度操作模式，将生成此警告。	选择其他 DRV.OPMODE 和 DRV.CMDSOURCE 组合。
n604	EMUEMODE 与 DRV.HANDWHEELSRC 不兼容。	模拟编码模式与所选手轮源不兼容。	选择兼容的模拟编码模式或更改手轮源。
F701	现场总线运行时间。	运行时间通信故障。	检查现场总线连接 (X11)、设置和控制部件。
F702 n702	现场总线通信丢失。	所有现场总线通信均丢失。	检查现场总线连接 (X11)、设置和控制部件。
F703	应该禁用轴时出现紧急超时	电机未在定义的超时时内停机。	更改超时值、更改停机参数并改进调节。

### 10.4.2 AKD-T 的附加故障消息

AKD BASIC 运行时间故障将显示在驱动器的两位七段显示屏中：



两位数 LED 显示屏可指示 AKD 消息。

所有故障都会激活故障继电器，处理这些故障不要求重启。

#### 注释


有关故障消息和清除故障的详细信息，请参见 WorkBench 联机帮助。有关清除故障的程序步骤，请参见名为“故障和警告”的联机帮助主题。

修复所有故障：清除故障、修复用户程序、重新编译、下载并尝试再次运行程序。

错误	说明	原因
F801	除以零。	用户程序尝试除以零。
F802	栈溢出。	用户程序包含无限递归或不正确的数组。
F803	内存不足。	用户程序创建了过量的内存需求。
F804	未定义中断处理程序。	用户程序丢失中断服务例行程序，但已调用中断。
F805	中断错误。	用户程序的中断程序中包含错误。
F806	超出最大字符串长度。	用户程序尝试使用超出 255 字符的字符串。
F807	字符串溢出。	用户程序异常引起了过量的字符串使用。
F808	数组出界。	用户程序异常导致数组超出边界。
F809	功能不受支持。	用户程序包含当前固件版本不支持的功能。
F810	内部固件/硬件错误。	用户程序尝试执行导致固件或硬件错误的操作。
F812	参数不受支持。	用户程序调用了固件不支持的参数。
F813	参数访问错误。	用户程序包含参数访问错误。
F814	找不到数据。	用户程序尝试编写无效的记录器参数。
F815	数据无效。	用户程序尝试执行无效命令。
F816	数据过高。	用户程序包含超出容许范围的参数。
F817	数据过低。	用户程序包含低于容许范围的参数。
F818	参数类型超出范围。	用户程序尝试编写超出范围的值。
F819	数据不可被 2 整除。	用户程序执行了需要数据被 2 整除的功能。
F820	无效位置模数设置。	用户程序包含配置不正确的模数设置。
F821	无法读取命令。	用户程序尝试执行命令或语句参数的读取。
F823	首先使能驱动器。	用户程序正在尝试执行需要使能驱动器的运动。
F824	DRV.OPMODE 必须为 2( 位置)。	用户程序正在尝试执行需要驱动器处于程序模式的运动。
F825	DRV.CMDSOURCE 必须为 5( 程序)。	用户程序正在尝试执行需要驱动器处于位置模式的运动。
F826	移动过程中不能执行。	移动过程中用户程序正在尝试进行无效的执行。
F827	写入只读参数。	用户程序尝试写入只读参数。
F828	首先禁用驱动器。	用户程序正在尝试执行需要禁用驱动器的功能。

### 10.4.3 AKD-M 的附加错误和报警消息

故障/错误和警告/警报会显示在驱动器的 7 段显示屏中：

AKD 两位数	AKD-M 两位数 + 一位数
	
两位数 LED 显示屏可指示 AKD 消息。 AKD 故障消息的代码为 "F", 警告的代码为 "n", "故障和警告消息" (=> 第 172 页)中对此进行了说明。	一位数 LED 显示屏可显示 AKD PDMM 的 PDMM 消息。 错误消息的代码为 "E", 报警的代码为 "A", 下一章中对此进行了说明。

为了简化处理，错误和报警处理过程是一致的，因此可始终应用相同的恢复步骤。当出现错误或报警时，会将其显示在一位数显示屏中，您可识别下表中的错误，并采纳建议的处理方式来修复问题、清除显示屏和恢复机器运行。

可使用控制器命令 *ClearCtrlErrors* 来清除活动的错误和报警，(注意：不能清除的错误将保留)。

当出现错误或报警时，请始终检查控制的日志消息。日志消息中会提供故障的详细信息以及导致故障的事件的历史记录。通过日志消息，您能够确定导致故障的原因，以便更正根本问题。

#### 10.4.3.1 错误

错误	说明	原因	补救方法
E01	超过了临界温度。PDMM 运行停止，CPU 将处于休眠状态。	CPU 的温度超出了安全运行温度限值。	断开电源。检查空气流动和运行环境是否符合硬件规范。允许在接通电源前冷却设备。
E02	内存不足。KAS 运行时间正在停止。	内存泄漏、内存损坏或硬件内存故障。	断开/接通电源。如果问题反复出现，请检查固件更新的发行说明或返回硬件进行修理。
E03	风扇故障。	CPU 冷却风扇不能正常运转。	检查温度和监控器是否存在高温报警(参见 A01)。返回硬件以更换风扇。
E10	固件损坏。	闪存存在固件下载过程中损坏，或者闪存发生故障。	重新下载固件，或以引导为恢复模式并下载。如果问题反复出现，请断开/接通电源。检查固件更新的发行说明。固件，断开/接通电源。如果问题依然存在，请返回硬件进行修理。
E11	闪存损坏，无可用的文件系统。	启动时，不能在闪存上安装文件系统。	重置为出厂默认设置。如果问题依然存在，请返回硬件进行修理。
E12	无足够的可用闪存。	闪存已满，无法写入闪存。	通过删除日志文件、应用程序、配方或其它数据文件来清除闪存。
E13	用于保留变量的 NVRAM 空间不足。	NVRAM 已满。	更改应用以减少保留变量的数量。
E14	重置为出厂默认设置失败。	重置为出厂默认设置过程中不能对闪存进行格式化。	通过接通电源尝试再次重置为出厂默认设置。如果问题依然存在，请返回硬件进行修理。

错误	说明	原因	补救方法
E15	不能对 SD 卡执行文件读取/写入操作。	未插入 SD 卡，或者文件系统损坏且不能安装。	插入有效的 SD 卡，或者使用“设置->SD 卡->格式化”按钮重新格式化 SD 卡。
E16	SD 卡上的可用空间不足。	SD 卡已满，不能写入到 SD 卡。	通过删除文件来清除 SD 卡空间，或者使用“设置->SD 卡->格式化”按钮重新格式化 SD 卡。
E20	运行时间插件、过程、线程或应用程序无法启动。	KAS 运行时间或应用程序代码无法在引导时自动启动。	断开/接通电源。重置为出厂默认设置。如果问题反复出现，请检查固件更新的发行说明或下载固件。
E21	在运行过程中运行时间插件、过程或线程不响应。	在正常运行过程中 KAS 运行时间代码失败。	断开/接通电源。如果问题反复出现，请检查固件更新的发行说明。
E22	PLC 程序出现致命错误，应用程序停止。	虚拟机无法执行指令。	重新编译应用程序、下载和重新启动。
E23	CPU 过载。	因 CPU 负载过大，导致运动引擎循环未在超时时间内完成。	停止应用程序，或断开/接通电源。降低采样率、简化应用程序或减少应用程序周期，并重新启动应用程序。
E24	无法启动 PLC 应用	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 正在进行维护操作。</li> <li>2. 控制器处于在线配置模式。</li> <li>3. AKD 还原失败。</li> <li>4. 已编译的 PLC 代码的 IDE 版本与控制器运行时版本不匹配。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查控制器的网络服务器主页中是否存在任何正在进行的维护操作。请等待该操作完成。</li> <li>2. 连接到具有 IDE 的控制器，并禁用在线配置模式。</li> <li>3. 通过使用网络服务器的“还原”选项卡中的“扫描”网络按钮来检查 EtherCAT 网络拓扑。修正物理拓扑并重新执行 AKD 还原。</li> <li>4. IDE 版本( 仅限 major.minor.micro) 应与运行时版本匹配。要进行修正，请安装正确版本的 IDE 或运行时。</li> </ol>
E30	在运行模式下 EtherCAT 通信失败。	EtherCAT 网络运行因网络通信错误而失败。	检查 EtherCAT 网络接线和设备状态。重新启动应用程序。
E31	在 preop 模式下 EtherCAT 通信失败。	EtherCAT 网络运行因网络通信错误而失败。	检查 EtherCAT 网络接线和设备状态。重新启动应用程序。
E32	在 bootstrap 模式下 EtherCAT 通信失败。	EtherCAT 网络运行因网络通信错误而失败。	检查 EtherCAT 网络接线和设备状态。重新启动应用程序。
E33	EtherCAT 无法初始化为运行模式。	EtherCAT 网络初始化因网络通信错误而失败。	检查 EtherCAT 网络接线和设备状态。重新启动应用程序。
E34	EtherCAT 无法初始化为 preop 模式。	EtherCAT 网络初始化因网络通信错误而失败。	检查 EtherCAT 网络接线和设备状态。重新启动应用程序。



错误	说明	原因	补救方法
E35	EtherCAT 无法初始化为 bootstrap 模式。	EtherCAT 网络初始化因网络通信错误而失败。	检查 EtherCAT 网络接线和设备状态。重新启动应用程序。
E36	EtherCAT 找不到所需设备。	由于发现设备与所需设备之间不匹配，导致 EtherCAT 网络查找失败。	检查 EtherCAT 设备和接线顺序。更正设备接线顺序或重新扫描网络、重新编译和下载更新的应用程序。重新启动应用程序。
E37	EtherCAT 无法恢复为初始状态。	EtherCAT 网络初始化因网络通信错误而失败。	检查 EtherCAT 网络接线和设备状态。重新启动应用程序。
E50	备份数据到 SD 卡失败。	在备份操作过程中，出现不可恢复错误。	再次执行备份数据到 SD 卡操作。如果仍失败，请更换 SD 卡。
E51	从 SD 卡中还原数据失败。	在还原操作过程中，出现不可恢复错误。	切勿重启 PDMM！再次执行还原操作。如果仍失败，请将 PDMM 重置为出厂默认设置。如果问题依然存在，请返回硬件进行修理。
E52	SD 备份文件丢失或损坏。	因 SD 卡上的文件丢失、不完整或损坏，而导致还原操作失败。	请先执行备份操作之后再行还原，或者使用包含有效备份文件的 SD 卡。
E53	AKD 还原操作失败。	因 AKD 配置不正确或不完整而导致还原操作失败。	通过使用网络服务器的“还原”选项卡中的“扫描”网络按钮来检查 EtherCAT 网络拓扑。修正物理拓扑并重新执行 AKD 还原。

#### 10.4.3.2 报警

报警	说明	原因	补救方法
A01	温度过高	CPU 的温度已接近安全运行温度限值。	检查空气流动和运行环境是否符合硬件规范。
A02	内存不足。	内存泄漏或损坏。	断开/接通电源。如果问题反复出现，请检查固件更新的发行说明或返回硬件进行修理。
A04	输入电压低	+24 V 输入电源为 +19 V 或更低。	检查电源电压和 PDMM 的连接。
A12	闪存的可用空间不足。	闪存几乎已满。	通过删除日志文件、应用程序、配方或其它数据文件来清除闪存。重置为出厂默认设置。
A21	在运行过程中可恢复的过程或线程不响应。	在正常运行过程中 KAS 非运行时间代码失败，进而已自动重启。	如果问题反复出现，请断开/接通电源。检查固件更新的发行说明。
A23	CPU 过载		降低采样率、简化应用程序或减少应用程序周期。
A30	在运行模式下 EtherCAT 丢失了发送帧。	EtherCAT 主驱动器不能发送一个或多个周期的帧。	降低控制器 CPU 负载。
A38	在运行模式下 EtherCAT 丢失了接收帧。	EtherCAT 主驱动器未能接收一个或多个周期的帧。	检查 EtherCAT 网络接线和设备。
A40	本地数字 IO 错过了周期性更新	在一个周期内未能更新本地数字 IO，或者更新不再同步。	降低采样率、简化应用程序或减少应用程序周期。

## 10.5 排除 AKD 故障

驱动器会因各种原因而出现问题，具体取决于您安装中的条件。导致多轴系统出现故障的原因可能尤为复杂。如果您不能使用下面所述的故障排除指南解决故障或其它问题，客户支持可为您提供进一步的帮助。

### 注释

有关故障排除的详细信息，请参见联机帮助和“故障和警告消息”(=> 第 172 页)中的表格。

问题	可能的原因	补救方法
HMI 消息： 通信故障	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用的电缆不正确，电缆插入到了驱动器或 PC 上的错误位置</li> <li>选择的 PC 接口不正确</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>将电缆插入到驱动器和 PC 的正确插槽中</li> <li>选择正确接口</li> </ul>
电机不旋转	<ul style="list-style-type: none"> <li>未使能驱动器</li> <li>未设置软件使能</li> <li>连接电缆中断</li> <li>电机反相</li> <li>制动器未释放</li> <li>以机械方式阻止了驱动器</li> <li>电机极编号 设置不正确</li> <li>反馈设置不正确</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>应用使能信号</li> <li>设置软件使能</li> <li>检查连接电缆</li> <li>更正电机相顺序</li> <li>检查制动控制</li> <li>检查机械装置</li> <li>设置电机极编号</li> <li>正确设置反馈</li> </ul>
电机振荡	<ul style="list-style-type: none"> <li>增益过高(速度控制器)</li> <li>反馈电缆屏蔽中断</li> <li>AGND 未接线</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>降低 VL.KP(速度控制器)</li> <li>更换反馈电缆</li> <li>连接 AGND 和 CNC-GND</li> </ul>
驱动器报告 跟随误差	<ul style="list-style-type: none"> <li>I<sub>rms</sub> 或 I<sub>peak</sub> 设置过低</li> <li>应用了电流或速度极限</li> <li>加速/减速斜坡过长</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查电机/驱动器尺寸</li> <li>检查 IL.LIMITN/P、VL.LIMITN/P 是否未限制驱动器</li> <li>减小 DRV.ACC/DRV.DEC</li> </ul>
电机过热	<ul style="list-style-type: none"> <li>电机运转超出了其额定值</li> <li>电机电流设置不正确</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查电机/驱动器尺寸</li> <li>检查电机的连续电流值和峰值电流值的设置是否正确</li> </ul>
驱动器运行太缓慢	<ul style="list-style-type: none"> <li>K<sub>p</sub>(速度控制器) 过低</li> <li>K<sub>i</sub>(速度控制器) 过低</li> <li>滤波器设置的过高</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>增大 VL.KP(速度控制器)</li> <li>增大 VL.KI(速度控制器)</li> <li>参阅与降低滤波功能(VL.AR*)相关的文档</li> </ul>
驱动器运行太快	<ul style="list-style-type: none"> <li>K<sub>p</sub>(速度控制器) 过高</li> <li>K<sub>i</sub>(速度控制器) 过高</li> <li>滤波器设置的过低</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>降低 VL.KP(速度控制器)</li> <li>降低 VL.KI(速度控制器)</li> <li>参阅与增大滤波功能(VL.AR*)相关的文档</li> </ul>
在安装过程中，将始终显示一个包含以下消息的对话框：“安装程序将确定您的磁盘空间要求，请耐心等待”。	<ul style="list-style-type: none"> <li>MSI 安装程序问题。</li> <li>硬盘空间不足</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>取消安装。重新启动安装程序(您可能需要进行多次尝试，问题会随机发生)。</li> <li>确保您的硬盘上有足够的磁盘空间(必要时，需要有约 500MB 的磁盘空间才能进行 Windows .NET 更新)，如果空间不足，请释放一些空间。</li> </ul>

# 11 索引

## A

AKD 系列 .....31

## B

B、P、T 型号 IP 地址设置 .....143  
 B、P、T 型号设置 .....156  
 B、P、T 型号首次驱动器测试 .....159  
 BISS 编码器 .....103

## C

CAN 总线  
   波特率 .....148  
   节点地址 .....149  
 CANbus  
   CANopen 接口 .....146  
   电缆 .....149  
   端子 .....149  
 CE 符合性 .....20  
 Comcoder 接口 .....109

## E

EC 符合性声明 .....22  
 EnDat 2.1 编码器接口 .....105  
 EnDat 2.2 编码器接口 .....106  
 EtherCAT .....152

## H

Hiperface 编码器接口 .....107

## I

I/O 连接 .....119

## K

KAS IDE .....162

## M

M 型号 IP 地址设置 .....145  
 M 型号设置 .....162  
 M 型号首次驱动器测试 .....165  
 Modbus .....146

## P

PC 连接 .....142  
 PROFINET .....153

## S

SFD .....102  
 STO .....53  
 SynqNet .....153

## U

UL 标记 .....18

## 安

安全扭矩关闭 (STO) .....53  
 安全说明  
   综述 .....15  
 安全说明：STO .....54  
 安全说明：电气安装 .....70  
 安全说明：机械安装 .....60  
 安全说明：设置 .....155  
 安装  
   电气 .....69  
   机械 .....60  
   软件 KAS IDE .....164  
   软件 WorkBench .....158  
 安装位置 .....33

## 按

按钮 .....139

## 包

包装 .....25

## 保

保险功能 .....38

## 标

标准 .....21

## 部

部件号方案 .....29

**操****操作系统**

KAS IDE .....	163
WorkBench .....	157

**拆**

拆卸 .....	26
----------	----

**产**

产生噪声 .....	33
------------	----

**尺****尺寸**

标准宽度 .....	63
延长宽度 .....	67

**处**

处理 .....	26
----------	----

**触**

触电保护 .....	58
------------	----

**存**

存储 .....	25
----------	----

**电**

电机电源连接 .....	97
电机接口 .....	96
电机制动抱闸 .....	98
电缆和电线要求 .....	40
电源, 接口 .....	92
电源网络 .....	89

**动**

动态制动 .....	41
------------	----

**堆**

堆叠高度 .....	25
堆叠高度, 存储 .....	25

**反**

反馈 .....	99
----------	----

反馈连接 .....	100
------------	-----

**服**

服务接口 .....	142
------------	-----

**辅**

辅助电源 24V, 接口 .....	91
--------------------	----

**改**

改造 .....	155
----------	-----

**故**

故障继电器 .....	129
故障排除 .....	186
故障消息 .....	172

**含**

含霍尔元件的正弦余弦编码器 .....	108
---------------------	-----

**环**

环境温度 .....	33
------------	----

**霍**

霍尔接口的 ROD 5V .....	109
--------------------	-----

**继**

继电器输出, I/O 扩展 .....	133
---------------------	-----

**接**

接地 .....	71
接地板 .....	88
接线 .....	72
接线端子 .....	39
接线端子分配	
B、P、T 型号 .....	75
接线端子分配: M 型号首次驱动器测试 .....	80

**紧**

紧急关闭 .....	51
紧急停止功能 .....	51

**禁****禁止的使用**

STO .....	53
综述 .....	16

**警**

警告 .....	172
----------	-----

**开**

开启/关闭行为 .....	44
---------------	----

**控****控制柜组装**

标准宽度 .....	61
延长宽度 .....	65

**拉**

拉紧扭矩，接线端子 .....	37
-----------------	----

**连**

连接概览：B、P、T 型号 .....	75
连接概览：M 型号首次驱动器测试 .....	80
连接图：B、P、T 型号 .....	77
连接图：M 型号设置 .....	82

**脉**

脉冲方向，接口 .....	115
---------------	-----

**铭**

铭牌 .....	28
----------	----

**模**

模拟编码器接线端子 .....	111
模拟编码器输出 .....	117
模拟设置点 .....	123
模拟输入 .....	123

**目**

目标群体 .....	10
------------	----

**屏**

屏蔽 .....	71
----------	----

屏蔽连接 .....	86
------------	----

**设**

设置 .....	155
设置软件 .....	
KAS IDE .....	162
WorkBench .....	156

**湿****湿度**

存储 .....	25
运输 .....	25
运行中 .....	33

**使**

使能 .....	127
----------	-----

**输****输出**

故障继电器 .....	129
基本数据 .....	34
继电器，I/O 扩展 .....	133
模拟 .....	124
数字 M 型号 .....	136
数字，I/O 扩展 .....	132
数字所有型号 .....	128

**输入**

STO .....	53
基本数据 .....	34
可编程 .....	127, 130
模拟 .....	123
使能 .....	127
数字 M 型号 .....	134
数字，I/O 扩展 .....	130
数字所有型号 .....	125

**数**

数字编码器仿真，接口 .....	117
数字输入，I/O 选项 .....	130
数字输入，M 型号 .....	134
数字输入，所有型号 .....	125

**缩**

缩写词 .....	11
-----------	----

**所**

所用标准 .....	13
所用符号 .....	12

**提**

提供的包装 .....	28
-------------	----

**停**

停止功能 .....	51
------------	----

**通****通风**

环境条件 .....	33
机械安装 .....	60

**外**

外壳保护 .....	33
------------	----

**维**

维护 .....	26
----------	----

**温****温度**

存储 .....	25
运输 .....	25
运行中 .....	33

**污**

污染等级 .....	33
------------	----

**系**

系统组件，概览 .....	73
---------------	----

**向**

向上/向下输入 .....	116
---------------	-----

**泄**

泄漏电流 .....	58
------------	----

**修**

修理 .....	26
----------	----

**旋**

旋变接口 .....	101
------------	-----

**依****依照指示使用**

KAS IDE 设置软件 .....	162
WorkBench 设置软件 .....	156
驱动器 .....	16

依照指示使用：STO .....	53
------------------	----

**以****以太网**

EtherCAT 协议 .....	152
Modbus TCP 协议 .....	146
PROFINET RT 协议 .....	153
SynqNet 协议 .....	153
以太网/IP 协议 .....	153

以太网/IP .....	153
--------------	-----

**硬****硬件要求**

KAS IDE .....	163
WorkBench .....	157

**运**

运输 .....	25
----------	----

**再**

再生电路 .....	41
再生电阻，接口 .....	94

**站**

站点 .....	60
站点海拔 .....	33

**振**

振动 .....	33
----------	----

**直**

直流母线电容 .....	42
直流母线接口，接口 .....	95

**主**

主从 .....	118
----------	-----

此页特意留空。

## 关于科尔摩根

科尔摩根是机器制造商的运动系统和组件的领先提供商。通过世界一流的运动知识、行业领先的质量以及连接和集成标准及定制产品领域渊博的专业知识，科尔摩根提供了在性能、可靠性和易用性方面无可匹敌的突破性解决方案，为机器制造商创造了无可辩驳的市场优势。

有关应用需求的帮助，请访问 [www.kollmorgen.com](http://www.kollmorgen.com) 或通过以下地址联系我们：

亚洲

KOLLMORGEN

中国北京建国门外大街 22 号

赛特大厦 2205 室

网址：[www.kollmorgen.com](http://www.kollmorgen.com)

电子邮件：[sales.asia@kollmorgen.com](mailto:sales.asia@kollmorgen.com)

电话：+86 - 400 666 1802

传真：+86 - 10 6515 0263

**KOLLMORGEN**<sup>®</sup>

*Because Motion Matters™*