

简明操作指南

Beckhoff 产品安装、维护和诊断

QUICK START



非常感谢您使用 Beckhoff 产品，如需更详细的使用说明，请访问
http://infosys.beckhoff.com/index_en.htm 在线查看对应产品的使用手册，或前往
<ftp://ftp.beckhoff.com/Software/TwinCAT/TwinCAT2/InfoSystem/1033/> 下载离线版 Infosys（英语）



注意

说明或提示！

该标志表示这些信息能够帮助您更好地理解安全说明。



警告

对人身、环境或设备有危险！

不遵守本标志相关的安全说明可能危害个人、环境或设备安全。



危险

有严重人身伤害危险！

不遵守本标志相关的安全说明将直接危及个人生命和健康安全。

目 录

1. 安装与拆卸	7
1.1 工业 PC 的安装及拆卸	7
1.1.1 C69xx 系列控制柜式 PC	7
1.1.2 CP62xx 系列面版型 PC	8
1.2 CX 系列嵌入式控制器的安装及拆卸	9
1.2.1 CF 卡的安装与拆卸	11
1.1.2 BIOS 电池维护	11
1.3 BC、BX 系列总线控制器的安装及拆卸	12
1.4 12 mm 标准模块的安装及拆卸	12
1.5 EL6xxx 系列通讯模块的安装与拆卸	13
1.6 光纤模块接头安装	14
1.7 导轨安装	15
1.7.1 导轨的固定	15
1.7.2 导轨问题可能导致的影响	16
1.8 AX5000 驱动器的安装与拆卸	17
1.8.1 AX5000 安全说明	17
1.8.2 安装	18
1.9 AM8000 电机的安装	20
1.9.1 主要技术数据	20
1.9.2 电气安装	20
1.9.2.1 重要提示	20
1.10 模块工作温度及存储温度	21
1.10.1 嵌入式控制器	21
1.10.2 工业 PC	21
1.10.3 BX、BC、BK	21
1.10.4 端子模块	22
1.11 电柜的整体温度控制	22
2. 电源与信号接口接线	23
2.1 工业 PC 电源与数据接口的接线	23
2.1.1 C69xx 及 CP62xx 系列的电源 8 针接头的接线定义	23
2.2.2 信号接口定义	23

2.2	CX 系列控制器的电源模块接线	24
2.2.1	电源模块的插线孔定义 (CX、BX 系列控制器接线)	24
2.3	BK、EK 系列总线耦合器接线	25
2.4	12 mm 标准模块 / 高密度模块的接线	25
2.5	EL6xxx 系列通讯模块接线	27
2.5.1	EL6731 Profibus 主站端子模块接线	27
2.5.2	模块屏蔽层接地	28
2.6	AX5000 驱动器接线	29
3.	故障诊断	31
3.1	通过硬件产品硬件 LED 指示灯诊断	31
3.1.1	C69xx 系列工业 PC 及 CP62xx 系列面板型 PC 上的 LED 指示灯	31
3.1.2	CX 系列嵌入式控制器的 CPU 模块	32
3.1.3	嵌入式控制器电源模块	33
3.1.4	BK、EK 系列总线耦合器	33
3.1.5	BC、BX 系列总线控制器	34
3.1.6	AX5000 驱动器硬件诊断	36
3.1.7	AM8000 故障诊断	36
3.2	通过 System Manager 软件对设备诊断故障	37
3.3	K-bus 总线端子配置工具 -KS2000 软件	38
4.	TwinCAT 简介	40
4.1	TwinCAT 软件安装	40
4.2	TwinCAT System Manager 基本使用简介	43
5.	电磁兼容性 (EMC) 设计简介	46
5.1	电磁兼容性 (EMC) 概念	46
5.2	电气柜体设计的建议	47
5.2.1	接地等电势	47
5.2.2	屏蔽层连接	47
5.2.3	电柜布局	48
5.3	EMC 故障排查步骤参考	49
5.4	Beckhoff 相关 EMC 设计方面的产品	50
5.5	AX5000 驱动器 EMC 设计建议	51
5.5.1	动力线的接线要求	51
5.5.2	编码器线缆的接线要求	51

前 言

Beckhoff 基于 PC 的控制技术进入中国已经有十多个年头。凭借其先进的控制原理，领先的控制理念，优越的产品性能和简易的使用方法迅速被中国的用户接受，广泛应用于机械制造，新能源，楼宇自控等领域。

如今，由 Beckhoff 发明并主导的 EtherCAT 总线技术也已经在全球生根发芽，茁壮成长起来并成为国际标准。

为了便于我们的用户以及现场维护人员快速了解 Beckhoff 公司的各种产品，在最短的时间内掌握产品的安装、维护和诊断技术，我们将 Beckhoff 软硬件产品的基本知识、安装方式、使用注意事项、环境要求、常见故障的诊断以及倍福工程师在实际应用中积累的经验等编制成册，希望这本手册可以给广大现场技术人员提供指导和帮助。

梁力强

倍福中国区董事 / 总经理

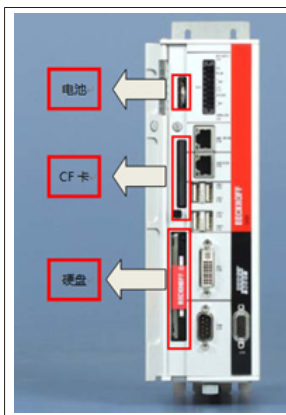
2014 年 4 月于北京

1. 安装与拆卸

1.1 工业 PC 的安装及拆卸

由于 Beckhoff 工业 PC 产品种类较多，以下所有涉及工业 PC 的内容均与以 C69xx 及 CP62xx 系列为例。

1.1.1 C69xx 系列控制柜式 PC



注意 1) 必须按照标准规范接地。
2) CF 卡及硬盘不能插反

- 风扇的安装及拆卸

从导轨上将控制器及电源模块卸下

1) 拧松螺丝



2) 拆开风扇



1.1.2 CP62xx 系列面版型 PC

下图为 8 个定位支撑螺母：



各型号开孔尺寸可访问 http://www.beckhoff.de/english/download/ipc_tech.htm?id=71003177100432 在线查看。

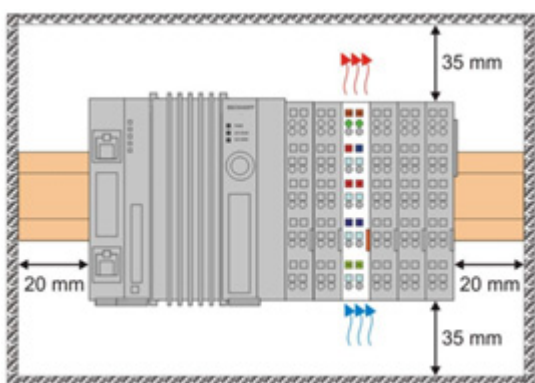
- 安装步骤：

- 1) 使用 2.5 mm 的内六角工具
- 2) 方向成 90 度
- 3) 旋紧螺丝



1.2 CX 系列嵌入式控制器的安装及拆卸

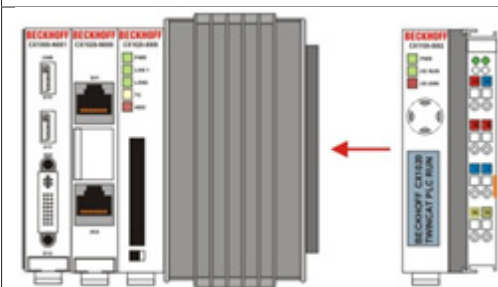
安装空间要求：不可垂直安装。



- 安装

控制器由 CPU 模块和电源模块组成，需要将这两部分组装在一起。

1) 将两部分组合



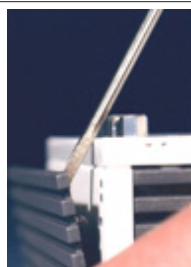
CPU 模块

电源模块

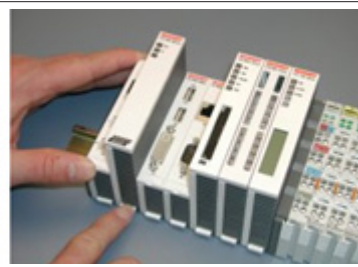
请根据左图所示组装。如果 CPU 模块左侧没有扩展的 PC104 总线接口，完成到此步骤即可。

如果 CPU 模块左侧有 PC104 总线接口，需按下面步骤进行拼插。

1) 取下控制器左边的灰色盖板



2) 如下图所示，将左侧 PC104 总线接口拼插在 CPU 模块左侧，再将塑料盖板盖上即可完成安装。





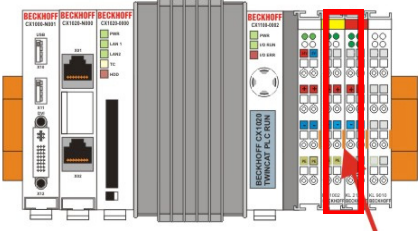


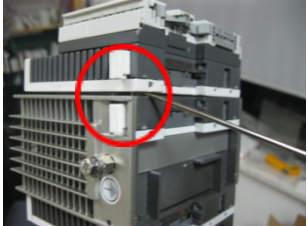


警告



安装时，必须确保所有白色卡扣已经卡上导轨。

• 拆卸

从导轨上将控制器及电源模块卸下

<p>1) 首先将电源模块后连接的第一个模块先拆卸下来</p>	<p>2) 将控制器和电源模块底部的白色卡扣全部解锁（控制器和电源模块需一同解锁）</p>	<p>3) 拽拉电源模块边上的橙色抽拉条，将控制器和电源模块一起从导轨上卸下</p>
		
<p>4) 从导轨上卸下后，分离控制器及电源模块，在连接处多点轻轻的用一字螺丝刀撬动，直到能够看到金属卡扣即可抽出螺丝刀</p>	<p>5) CX 底部有一个箭头指示，用工具按箭头所示方向用力拨动，卡扣即解锁，现在，控制器及电源模块就可以轻松分离了</p>	<p>6) 在插拔线接头时，需要先确保接头固定螺丝解锁，如果在拔出时带出接口上的螺丝底座，如下图所示，请再安装回去</p>
		



警告



1) 拆卸时，必须确保所有抽拉条被拉出，如果像左图所示那样右半部分抽拉条未被拉出，切勿用蛮力将控制器从导轨上拆卸，否则易对控制器背部的金属弹片等造成损坏。

2) 从导轨上拆卸 CX，只有上述一种方法，不可以从侧面拉拽，否则会导致电源模块断裂。



3) 严禁拆卸 CPU 模块的附属模块 USB、DVI、音频模块、以太网、串口模块、CF 卡模块属于 CPU 模块的组成部分，内部有电缆连接，严禁拆卸。

1.2.1 CF 卡的安装与拆卸

- 安装 CF 卡

1) 安装时，将 CF 卡印有 Beckhoff 字样的一面朝向 CPU 模块标签一面，然后慢慢插入 CF 卡插槽。



警告

插入时，切勿用蛮力快速插入，这样容易导致 CF 卡插槽的针脚断裂。如感到有阻力，需取出 CF 卡，由于卡槽较宽，有时尽管没有插反，仍然会因错位不能插入，此时需耐心反复尝试，直到成功，切勿用蛮力。

- 拆卸 CF 卡

1) 使用小一字螺丝刀，插入下列方框处，CF 卡随即会自动弹出。

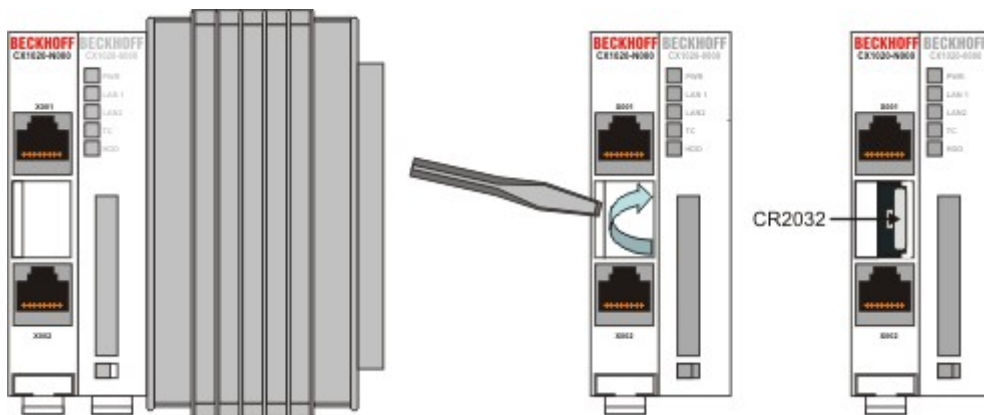


警告

拔出时，必须使用工具插入小孔，勿用蛮力直接用手将卡拔出，会导致卡槽损坏，控制器无法正常使用。

1.1.2 BIOS 电池维护

- BIOS 电池位于 CPU 左侧，两个网口之间。可以使用螺丝刀打开。



危险

更换的电池只能使用三洋或松下生产的 CR2032 电池。使用其它电池可能存在起火或者爆炸的风险。

警告：错误的使用电池有可能导致爆炸。禁止充电、拆解或者丢入火中。



警告： BIOS 电池每 5 年必须更换一次。
电池备件可以从倍福售后服务部订购。

1.3 BC、BX 系列总线控制器的安装及拆卸

BC、BX 系列总线控制器在导轨上安装卸下的方法同 CX 嵌入式控制器系列类似，详见 1.1 节。



警告：



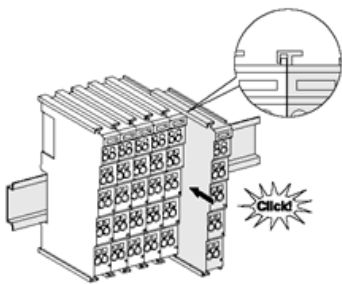
BC、BX 系列总线控制器是个整体，不存在可拆卸部分，严禁将其进行分离拆卸。

详细信息可访问 http://infosys.beckhoff.com/content/1033/fieldbusinfosys/html/fbinfosys_overview_bc.htm?id=1725 进行在线查看。

1.4 12 mm 标准模块的安装及拆卸

• 安装

1) 将待安装的模块按照上一个模块上下的槽沿插入，注意上下沿同时施力推入，当听到“咔嗒”声后，表示模块已卡紧，安装完毕。



注意

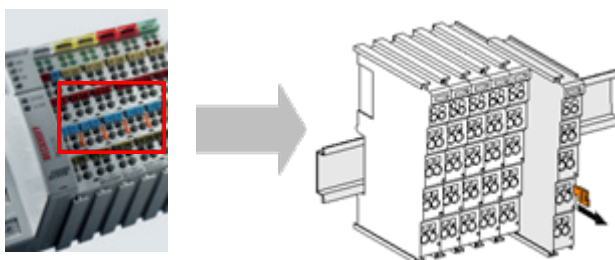
1) 如果没有将模块卡紧，可能会导致模块通讯故障并导致输出故障

2) 建议逐块安装模块，以保证每个模块安装到位

3) 如遇模块较难拔出的情况，可尝试先拔出相邻的模块，然后再将其拔出

• 拆卸

1) 使用橙色抽拉条，将其拉出，可将模块从导轨上卸下。



注意

如遇模块较难拔出的情况，可尝试先拔出相邻的模块，然后再将其拔出

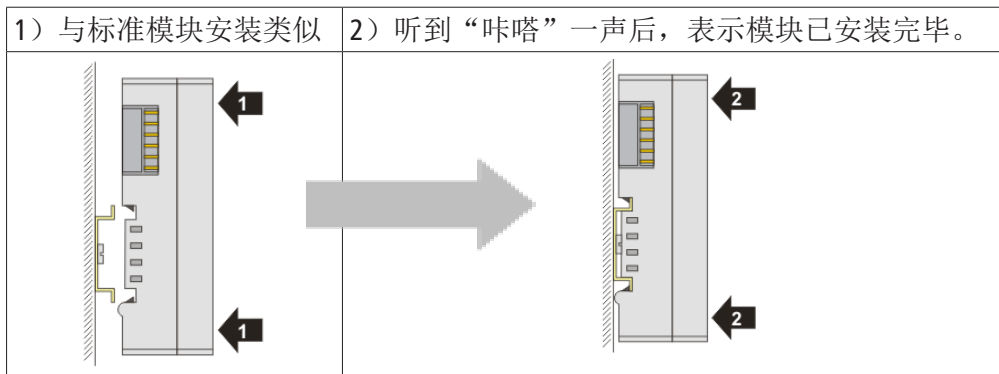
1.5 EL6xxx 系列通讯模块的安装与拆卸

新版本的通讯模块为了便于拆卸，在外观上做了改造，外观如下图所示。



上图中左图为新版本模块，右图为旧版本模块

- 安装



- 拆卸

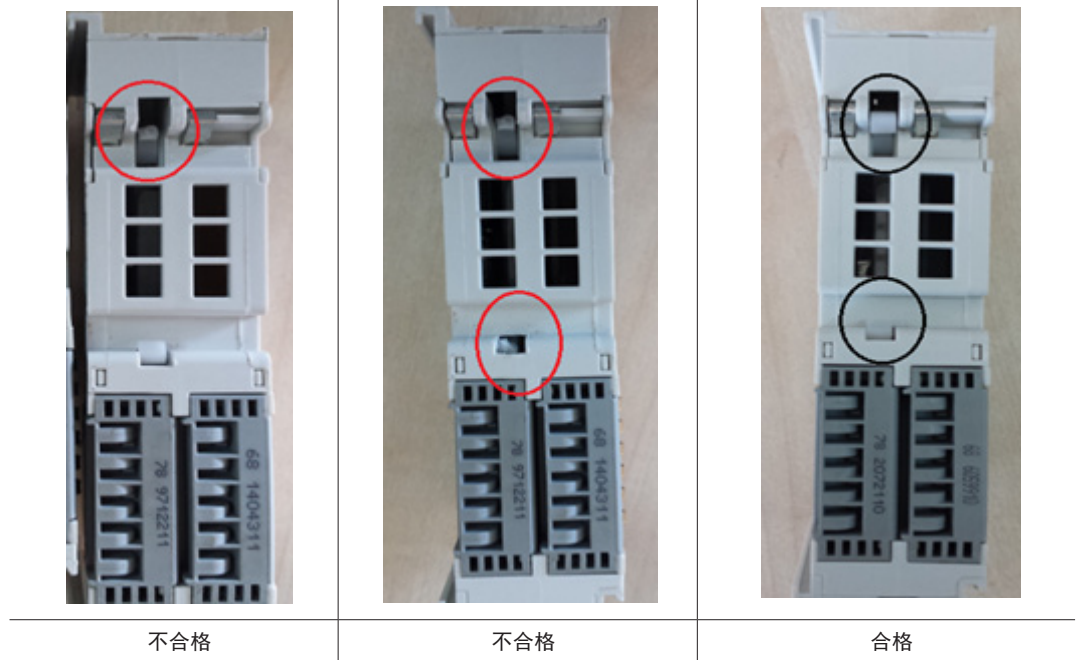
旧版本通讯模块的拆卸	新版本通讯模块的拆卸
使用一字螺丝刀，将模块顶部白色部件向上提，然后用手将模块抽出。	直接拉出或借助螺丝刀拉出橙色抽拉条即可从导轨上卸下



注意

检查总线端子模块背后的卡扣

安装 EL66xx 和 EL67xx 系列的端子模块时，需检查模块背后的白色卡口是否损坏或彻底脱落，如果接触不良，容易引起模块之间的通讯中断。



1.6 光纤模块接头安装

光纤接头的保护至关重要。以 Beckhoff 的 EK1501 及 EK1521 的接头安装举例，通常模块上需要接入两根光纤，如果现场布线时还会有一对备用光纤，当正在使用的光纤发生故障时需要切换使用备用光纤。因此必须为备用光纤安装保护套，否则不仅会损坏光纤头，而且当将备用光纤插入耦合器时，还会污染光纤耦合器的光纤口。

如下是光纤接保护套示意图，右图为正确的安装方法。



不合格



合格

1.7 导轨安装

由于导轨的尺寸不足和导电性能的欠缺，可能引起 Beckhoff 控制器工作不稳定。请使用标准的 35 mm DIN 导轨，可参照如下 2 种规格（低轨 / 高轨）：

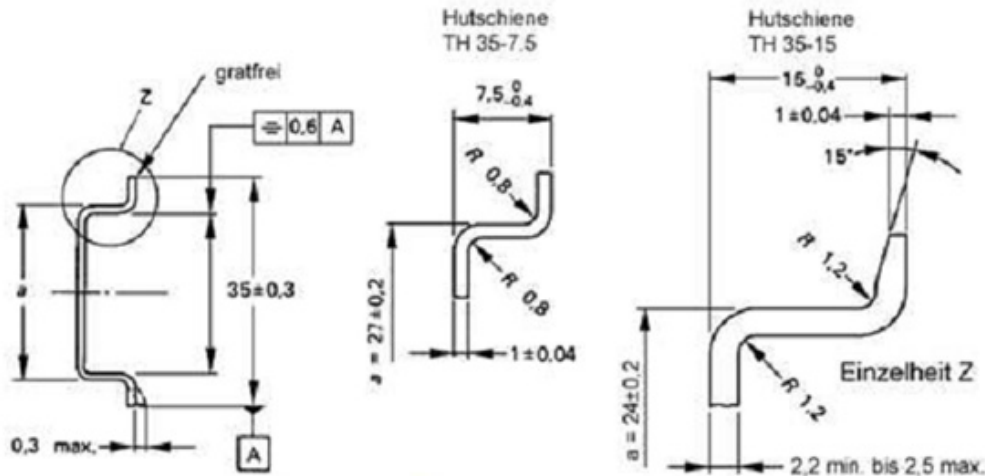


Bild A.1 – Hutschiene 35 mm für Schnappbefestigung von Betriebsmitteln

另外，对于 KM、EM、EL66xx、EL67xx、EL6022 等模块采用高轨时，需采用如下规格：

- DIN 导轨 TH 35-15，1.5 mm 材料厚度



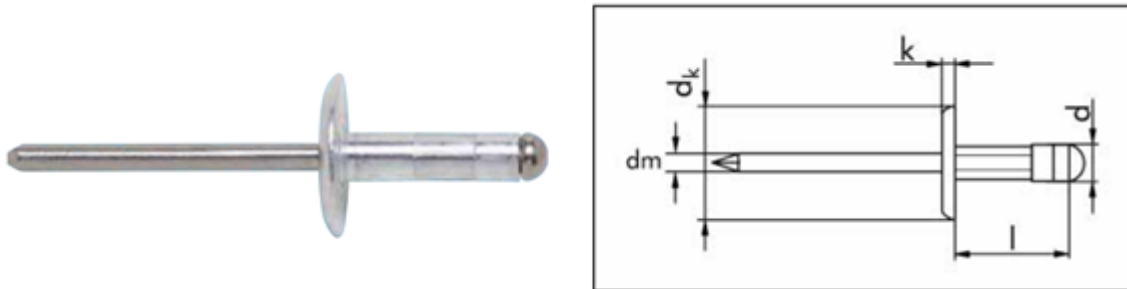
注意

关于 DIN 材料厚度的注意事项

KMxxxx、EMxxxx、EL66xx 和 EL67xx 系列端子模块不能使用 TH 35-15 2.2 至 2.5 mm 材料厚度的 DIN 导轨（参照标准 EN-60715）！

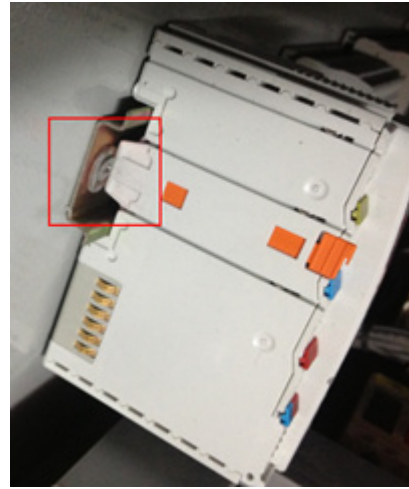
1.7.1 导轨的固定

导轨的固定应使用抽芯铆钉，如果单根导轨挂的卡件较多，需要缩短抽芯铆钉之间的间隔。安装用抽芯铆钉规格参考如下：



d x l in mm	Drill hole dia. in mm	Clamping range in mm	dk in mm	k in mm	dm in mm	Shear fracture load in N	Tensile fracture load in N	Art. No.	P. Qty.
4.8 x 10.0	4.9-5.1	1.5- 6.0	16.0	1.8	2.7	1,470	2,400	0915 048 10	250

如果不选用抽芯铆钉，极有可能出现下图中的现象，最终导致模块不能卡紧，影响通讯效果。



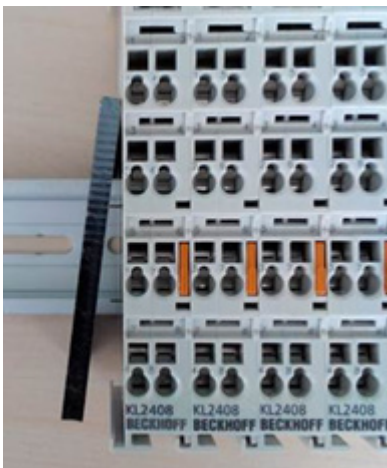
1.7.2 导轨问题可能导致的影响

如果导轨尺寸不足 35 mm，将会导致 E-bus 和 K-bus 通讯不稳定。严重时，如果手指触碰模块塑料外壳就会引起 E-bus 通讯中断。

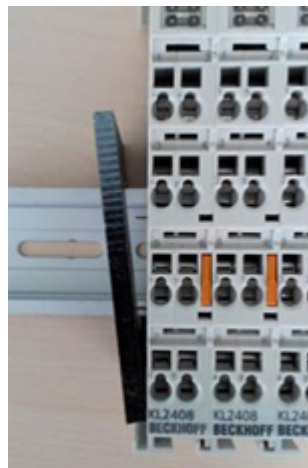
a) 卡在导轨上的模块可以像麻花一样被扭动，如下图



b) 使用特制的 35 mm 开口 U 型钢板测量导轨宽度。如果宽度不足 35 mm，钢板可以左右扭动。如果尺寸达到 35 mm 则无法扭动。如下图。



不合格



不合格

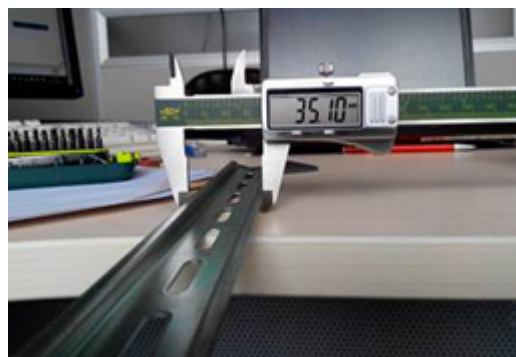


合格

c) 用游标卡尺测量导轨的宽度。



不合格



合格

1.8 AX5000 驱动器的安装与拆卸

1.8.1 AX5000 安全说明

AX5000 系列伺服驱动器并不是为独立运行而设计的，必须总是安装在机器或系统中使用。安装后，必须仔细阅读并严格遵守设备制造商提供的文档资料和安全说明。



危险： 高电压有严重人身伤害的危险！

- 在对直流母线电容器进行放电前，切勿打开带电的伺服驱动器。必须通过放电使 DC+ 与 DC- 端子（X02）之间的量测电压降至 50 V 以下。Beckhoff 对由于用户擅自打开本设备（扩展卡插槽除外）而造成的一切后果不承担任何责任。
- 由于粗心或不正确地使用伺服驱动器或安全装置旁通均可能导致因触电而造成人身伤害甚至死亡的事件发生。
- 确保保护导线正确连接。
- 在插、拔插接式端子模块前，应断开伺服驱动器与电源的连接并采取措施防止意外重新连接。
- 电压高于 50 V 时，在修理电器零件前，都应断开伺服驱动器与电源的连接并采取措施防止意外重新连接。
- 直流母线电压可能超过 890 V。应待直流母线电容器充分放电后方可接触带电端子模块。DC+ 和 DC- 端子（X02）之间的量测电压必须降至 50 V 以下。



警告： 发烫表面有严重人身伤害的危险！

- 设备表面温度可能超过 50 °C，因此存在致人烫伤的危险。
- 避免在运行期间或刚停止运行之后接触外壳表面。
- 每次关机之后应让伺服驱动器自然冷却至少 15 分钟。
- 使用温度计检查表面是否充分冷却。

- 使用伺服驱动器前应彻底、仔细地阅读本手册。一旦有任何疑问，请立即通知您的销售办事处并暂停操作伺服驱动器。
- 只允许那些经过适当培训、具备过硬驱动设备知识的合格电气师操作本设备。
- 安装时，必须确保遵循规定的通风间隙和气候条件。更多信息请参见“技术数据”和“机械安装”章节。
- 若要在受到污染的环境空气中运行伺服驱动器，必须定期检查冷却孔是否堵塞。检查频率以每天数次为宜。
- 电气安装期间，必须确保电源与伺服驱动器之间安装有正确的熔断器 / 保护性断路器。更多信息请参见“电气安装”章节。
- 伺服驱动器中的部件可能会因操作不当而造成静电放电的危险。
 - 请确保在直接接触伺服驱动器前进行静电放电
 - 避免接触高绝缘材料（合成纤维、塑料膜等）
 - 将伺服驱动器放置在导电表面上
- 伺服驱动器安装到机器内后，只有在经过验证后证明设备符合最新的“EC 机械指令”，才允许对其进行调试。同时，必须满足执行本“指令”所要求的相关统一标准和规程要求。

1.8.2 安装



警告：

小心 — 有人身伤害的危险！

- 仅允许那些经过适当培训的合格人员进行伺服驱动器的安装工作。这些合格人员必须熟知并严格遵守国家事故预防规定。
- 安装时必须穿安全靴。
- 安装或拆卸前必须切断所有电气组件（伺服驱动器、控制柜等）的电源。

• 机械安装

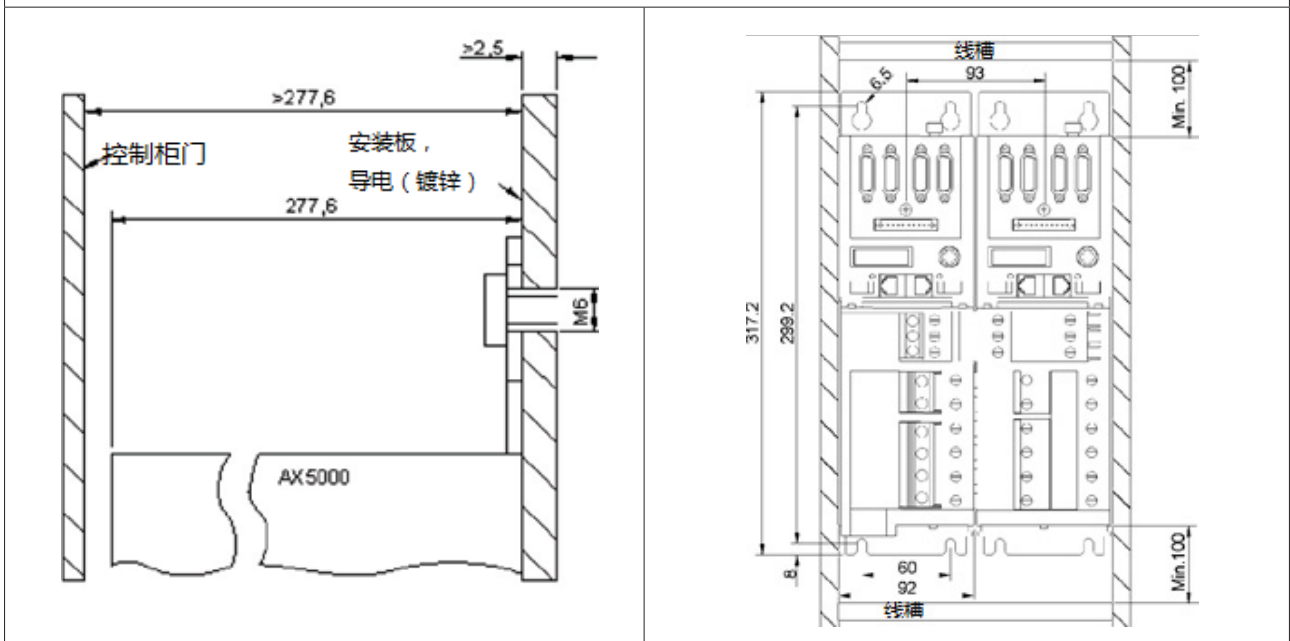


警告：

有损坏伺服驱动器的危险！

- 总是直立安装伺服驱动器
- 确保伺服驱动器周围通风良好，允许的环境条件请参见“技术数据”章节。
- 必须满足要求的“间距”（见下图）。

控制柜内的安装示例



警告： 小心 — 有因触电造成人身伤害的危险！
安装板必须按照标准规范接地。

• 电气安装

各个接头的具体外部电源参数请参考 AX5000 手册



危险： 有触电造成严重人身伤害的危险！
由于伺服驱动器与电源断开后，直流母线电容器放电未结束，直流母线接点“X02”处的高压仍将持续一定时间，因此，断开伺服驱动器后必须等待至少 5 分钟，并测出母线接点 DC+ 和 DC- 之间的电压。只有在测得的电压已降至 50 V 以下后，操作设备才是安全的。



警告： 小心 — 有因触电造成人身伤害的危险！

- 请务必在安装、接线和调试前仔细阅读本手册中的“安全”一节。
- 请在安装、拆卸或连接伺服驱动器和电机前注意以下要求：
 - 取下所有相关的主熔断器
 - 切断电源系统开关并上锁保护
 - 设置警告标志。
- 即使设有内部制动器来防止电机旋转，电机的控制及电源接口仍可能带电。

有损坏设备的危险！

- 检查伺服驱动器及所连接电机的额定电压和电流
- 在断开 AX5000 与电源的连接后（通过急停按钮、主接触器等），必须等待至少 3 分钟后方可再次启动或查询 IDN “P-0-0205” 状态。

1.9 AM8000 电机的安装

1.9.1 主要技术数据

环境温度（额定状况）	平均海拔 1000 米以下 +5 ~ +40°C，环境温度超过 40°C 和封闭安装の場合必须咨询倍福应用部门。
允许湿度（额定状况）	95% 相对湿度，非冷凝
功率降幅（电流和扭矩）	对 40°C，平均海拔高于 1000 米的场所 平均海拔 2000 米， 6% 平均海拔 3000 米， 17% 平均海拔 4000 米， 30% 平均海拔 5000 米， 55% 对平均海拔超过 1000 米以 10k/1000 米温度降低の場合，没有功率降幅。
球轴承寿命	不少于 30000 工作小时
技术数据	详见 AM8000_AM8500_BA_en 第 10 章。
存储和运输数据	详见 AM8000_AM8500_BA_en 第 4 章。

1.9.2 电气安装

1.9.2.1 重要提示

**危险： 电气冲击引起严重人身伤害！**

- 只有合格和经过培训的电气人员才允许给电机接线。
- 检查伺服驱动器和电机的设置，与设备的额定电压和额定电流匹配。
- 确认安装和接线期间电机处于断电状态，例如将连接的任何设备没有电压可以使能。确认控制柜保持关断（屏障，警示标志等）。
- 电机带电状态下不允许拆卸电气接线。主电源关闭 5 分钟后一个危险的残余充电电压仍然存在于电容上。
测量直流母线电压直到它低于 50V。
即使电机没有运转，控制和动力线仍可能带电。

**小心： 无故障操作！**

- 确保伺服驱动器和电机正确接地，安装背板和电机外壳接地。
- 对 AM8000 和 AM8500 的电机只能使用倍福认可的“单电缆技术”（OCT）电缆。
- 动力和控制电缆布线时尽可能分开（距离 >20 厘米），这将提高系统抗电磁干扰的能力。如果一根电机动力电缆集成刹车控制导线，刹车控制导线必须屏蔽，屏蔽必须双端接线。

- 对所有大电流电缆需按 EN60204 标准保证足够断面面积。
- 接线：
 - 连接反馈电缆
 - 连接动力电缆
 - 双端连接屏蔽端子或 EMC 连接器
 - 连接温度端子
 - 连接电机刹车



小心： 高频干扰！

接线图上你将发现地的符号 /// ，表示你必须在图示单元和控制柜的安装板间提供一个尽可能大表面积的电气连接。这个连接是为了抑制高频干扰并且不要与 PE（保护地）符号混淆。



注意： 25A 以下伺服驱动器电机电缆长度

最大 400V 额定电压的电机：

如果电机电缆长度大于 25 米，需要安装电机电抗器。

最大 480V 额定电压的电机！

如果电机电缆长度大于 20 米，需要安装电机电抗器。

控制柜必须有安装电机电抗器的足够空间。在一些特殊场合（敏感传感器等），电机电缆长度小于 25/20 米也需安装电机电抗器。

电机电抗器带一根连接电缆。不要改变电缆长度，断面等。

1.10 模块工作温度及存储温度

1.10.1 嵌入式控制器

	工作温度	存储温度
CX1020/CX1010	0...+50 °C	-25...+85 °C
CX5020/CX5010	-25...+60 °C	-25...+85 °C
CX9020	-25...+60 °C	-25...+85 °C
CX9000	0...+55 °C	-25...+85 °C
CX9010	0...+50 °C	-25...+85 °C

1.10.2 工业 PC

	工作温度	存储温度
C69**	0...+55 °C	-20...+65 °C
CP692*	0...+55 °C	-20...+65 °C

1.10.3 BX、BC、BK

	工作温度	存储温度
BC3150	-25...+60 °C	-40...+85 °C
BK3150	-25...+60 °C	-40...+85 °C
BK1120	-25...+60 °C	-40...+85 °C
BK1250	-25...+60 °C	-40...+85 °C
BX3100	-25...+60 °C	-40...+85 °C

1.10.4 端子模块

	工作温度	存储温度
普通模块	0…+55 °C	-25…+85 °C
宽温模块	-25…+60 °C	-40…+85 °C

具体型号请参考

http://www.beckhoff.com/english/bus_terminal/et_bus_terminals_extended_temperature_range.htm?id=236211092410

1.11 电柜的整体温度控制

散热不好，产品长期在超出限定范围的高温下工作，可能造成：

- 零星故障
- 降低部件使用寿命

换热器式风扇的安装：

- 冷空气进风口在下，热空气出风口在上；
- 冷空气进风口与热空气出风口保持足够距离；
- 冷空气进风口与热空气出风口要装过滤网，过滤网必须定期维护；
- 冷空气进风口不要直接向控制器吹，可使用导流板；
- 正确计算风扇排风量；

必要时，建议采用空调等设备控制电气柜内的工作温度。

2. 电源与信号接口接线

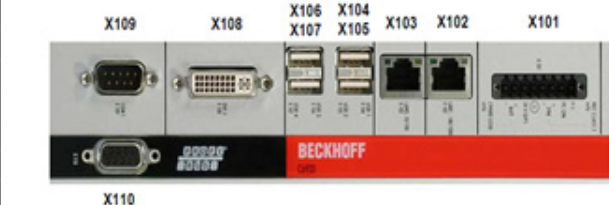
2.1 工业 PC 电源与数据接口的接线

2.1.1 C69xx 及 CP62xx 系列的电源 8 针接头的接线定义

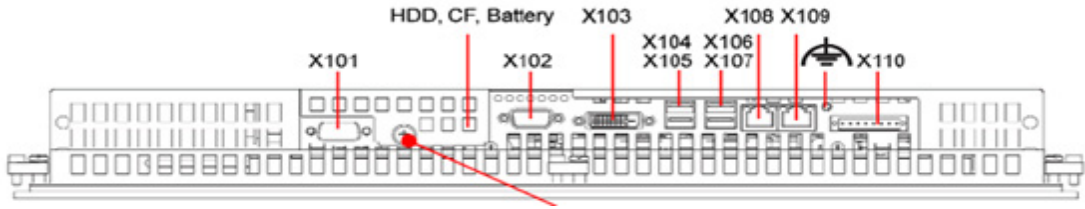
接头外观 : 	针脚定义 :  1 2 3 4 5 6 7 8 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pin</th> <th>Function</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>- Battery Pack (with UPS)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>+ UPS+ (Output)</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>⊕ 24 V DC Power Supply</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>PC_ON</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Power-Status</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Pin	Function	1	- Battery Pack (with UPS)	2	+ UPS+ (Output)	3	⊕ 24 V DC Power Supply	4	-	5	PC_ON	6	Power-Status	7		8	
Pin	Function																		
1	- Battery Pack (with UPS)																		
2	+ UPS+ (Output)																		
3	⊕ 24 V DC Power Supply																		
4	-																		
5	PC_ON																		
6	Power-Status																		
7																			
8																			

2.2.2 信号接口定义

- C69xx 系列控制柜式 PC

	<table border="1"> <tr> <td>X101</td> <td>8 Pin 24V 电源接口</td> </tr> <tr> <td>X102</td> <td>RJ-45 1000 兆网口</td> </tr> <tr> <td>X103</td> <td>RJ-45 100 兆网口</td> </tr> <tr> <td>X104-X107</td> <td>4 个 USB 2.0 接口</td> </tr> <tr> <td>X108</td> <td>DVI 输出 (DVI-I 标准)</td> </tr> <tr> <td>X109</td> <td>RS 232 (COM1)</td> </tr> <tr> <td>X110</td> <td>可扩展接口 (RS232, profibus 等)</td> </tr> </table>	X101	8 Pin 24V 电源接口	X102	RJ-45 1000 兆网口	X103	RJ-45 100 兆网口	X104-X107	4 个 USB 2.0 接口	X108	DVI 输出 (DVI-I 标准)	X109	RS 232 (COM1)	X110	可扩展接口 (RS232, profibus 等)
X101	8 Pin 24V 电源接口														
X102	RJ-45 1000 兆网口														
X103	RJ-45 100 兆网口														
X104-X107	4 个 USB 2.0 接口														
X108	DVI 输出 (DVI-I 标准)														
X109	RS 232 (COM1)														
X110	可扩展接口 (RS232, profibus 等)														

- CP62xx 系列面版型 PC



X101	可扩展接口（RS232，profibus 等）
X102	RS232（COM1）
COM2	Touchpad 接口，如果不使用 touchpad，可额外扩展一个接口，需选型时加入 RS232（C9900-E159），RS485（C9900-E188）或 RS422（C9900-E189）。
COM3	连接带 UPS 功能的电源（可选）
COM4	连接触摸屏（可选）
X103	DVI 输出（DVI-I 标准）
X104-X107	4 个 USB 2.0 接口
X108	RJ-45 100 兆网口（可用作 EtherCAT 主站接口）
X109	RJ-45 1000 兆网口
X110	8 针 24 V 电源接口



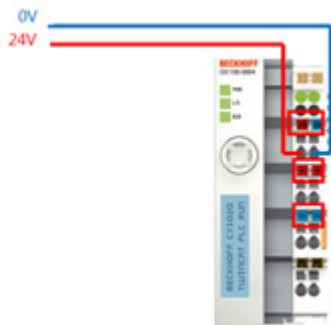
注意

- 1) 必须按照标准规范接地
- 2) CF 卡及硬盘不能插反

2.2 CX 系列控制器的电源模块接线

2.2.1 电源模块的插线孔定义（CX、BX 系列控制器接线）

“24V”与“0V”这组电源线是给控制器及通讯供电，“+”和“-”是给后面的 IO 供电的。



注意

建议 2 组供电采用 2 个独立的电源供电，如使用一组供电，IO 干扰易通过回路对控制器的供电和通讯造成影响。

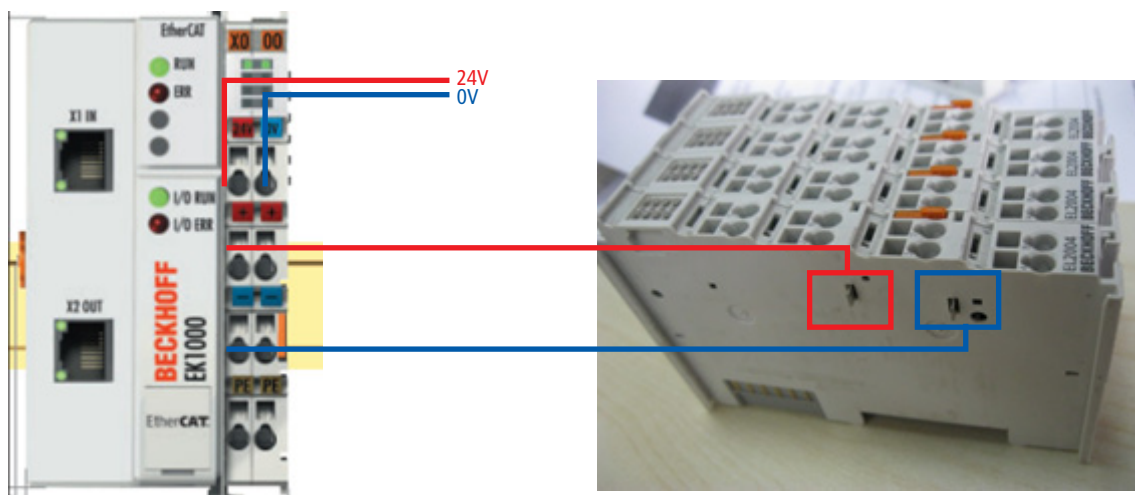


警告

电源的波动范围为 24 V_{DC} (-15%/+20%)，如果超出此值可能会对控制器造成硬件损坏。

2.3 BK、EK 系列总线耦合器接线

- 总线耦合器的针脚定义（模块金属片放在模块章节中）
 - “24V”与“0V”这组电源线是给控制器及通讯供电，“+”和“-”是给后面的 IO 供电的。
 - 后面的 IO 模块通过模块左边的金属触点与总线耦合器进行 IO 供电的连接。



注意

建议上述 2 组供电采用 2 个独立的电源供电，如使用一组供电，IO 干扰易通过回路对控制器的供电和通讯造成影响。（两组电源不要同时 0V 接地）



警告

电源的波动范围为 $24 V_{DC} (-15\%/+20\%)$ ，如超出此值可能会对控制器造成硬件损坏。

2.4 12 mm 标准模块 / 高密度模块的接线

标准模块：



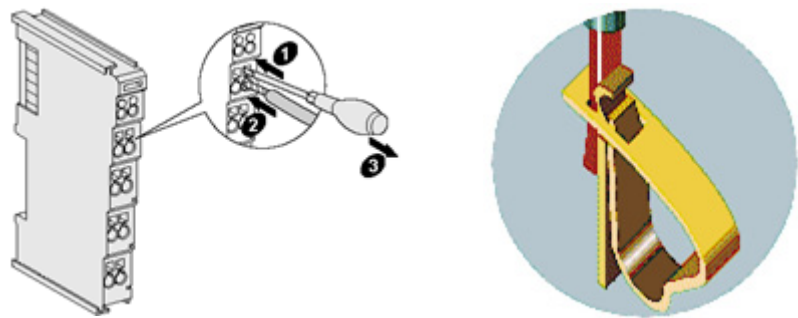
KLxxx 和 ELxxx 系列标准模块拥有 8 个接点，在风电行业中的应用最为广泛。采用无螺纹的接插件方式让工程师能够快速完成安装工作。

高密度模块：



KLx8xx/ELx8xx 系列模块有 16 个接点，属于 Beckhoff 的高密度端子模块，其功能和使用与标准模块一样，接线密度比标准模块高出一倍。

模块接线步骤（标准模块与高密度模块步骤相同）：



1. 将一字螺丝刀插入正方形孔中，插到底，此时勿拔出螺丝刀
2. 将线插入圆形线孔内
3. 将一字螺丝刀拔出



注意

挂锡导线的连接方式：

使用标准模块及高密度模块都可以使用挂锡导线，具体的接线规范详见下表。

标准接线规范：

接线要求	ELxxxx, KLxxxx
线径	0.08 ... 2,5 mm ²
剥线长度	8 ... 9 mm

高密度模块接线规范：

接线要求	ELx8xx, KLx8xx（高密度）
线径（使用线鼻子）	0.14 ... 0.75 mm ²
线径（单芯线）	0.08 ... 1.5 mm ²
线径（细线）	0.25 ... 1.5 mm ²
线径（挂锡导线）	仅 1.5 mm ²
剥线长度	8 ... 9 mm

由于 Beckhoff 标准端子模块种类较多，具体细节需查阅对应手册，下文以 KL1104 模块举例说明

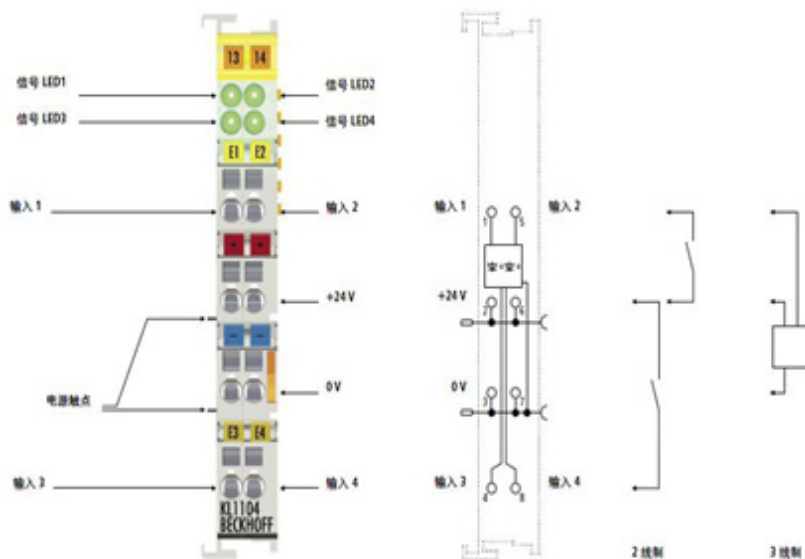
- KL1104-4 通道输入端子模块 24V DC 3.0 ms 滤波

KL1xxx/EL1xxx 是 Beckhoff 的数字量输入端子模块；

基本技术参数如下：

输入点数	4	输入滤波	3.0 ms
额定电压	24 V DC (-15 %/+20 %)	输入电流	5 mA
“0” 信号电压	-3...+5 V	K-bus 电流消耗	5 mA
“1” 信号电压	15...30 V	电气隔离	500 V _{rms} (K-bus/ 现场电位)

接线及引脚定义如下：

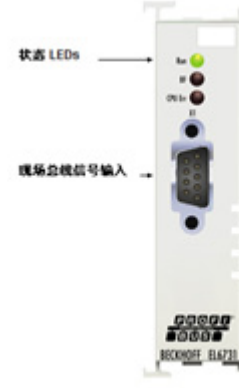

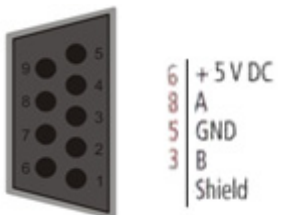


更多 EL 系列模块信息请访问 http://infosys.beckhoff.com/content/1033/fieldbusinfosys/html/fbinfosys_overview_ec.htm?id=5532。更多 KL 系列模块信息请访问 http://infosys.beckhoff.com/content/1033/fieldbusinfosys/html/fbinfosys_overview_bt.htm?id=3234

2.5 EL6xxx 系列通讯模块接线

Beckhoff 总线通讯模块有很多种，常用的有 Profibus、CANopen、DeviceNet，下文以 Profibus 主站模块 EL6731 来举例。

2.5.1 EL6731 Profibus 主站端子模块接线

模块外观	使用 Beckhoff D9 接头运行图	Beckhoff D9 连接头的针脚定义
 <p>状态 LEDs</p> <p>现场总线信号输入</p> <p>BECKHOFF EL6731</p> <p>俯视图</p>		 <p>6 +5V DC 8 A 5 GND 3 B Shield</p>

2.5.2 模块屏蔽层接地

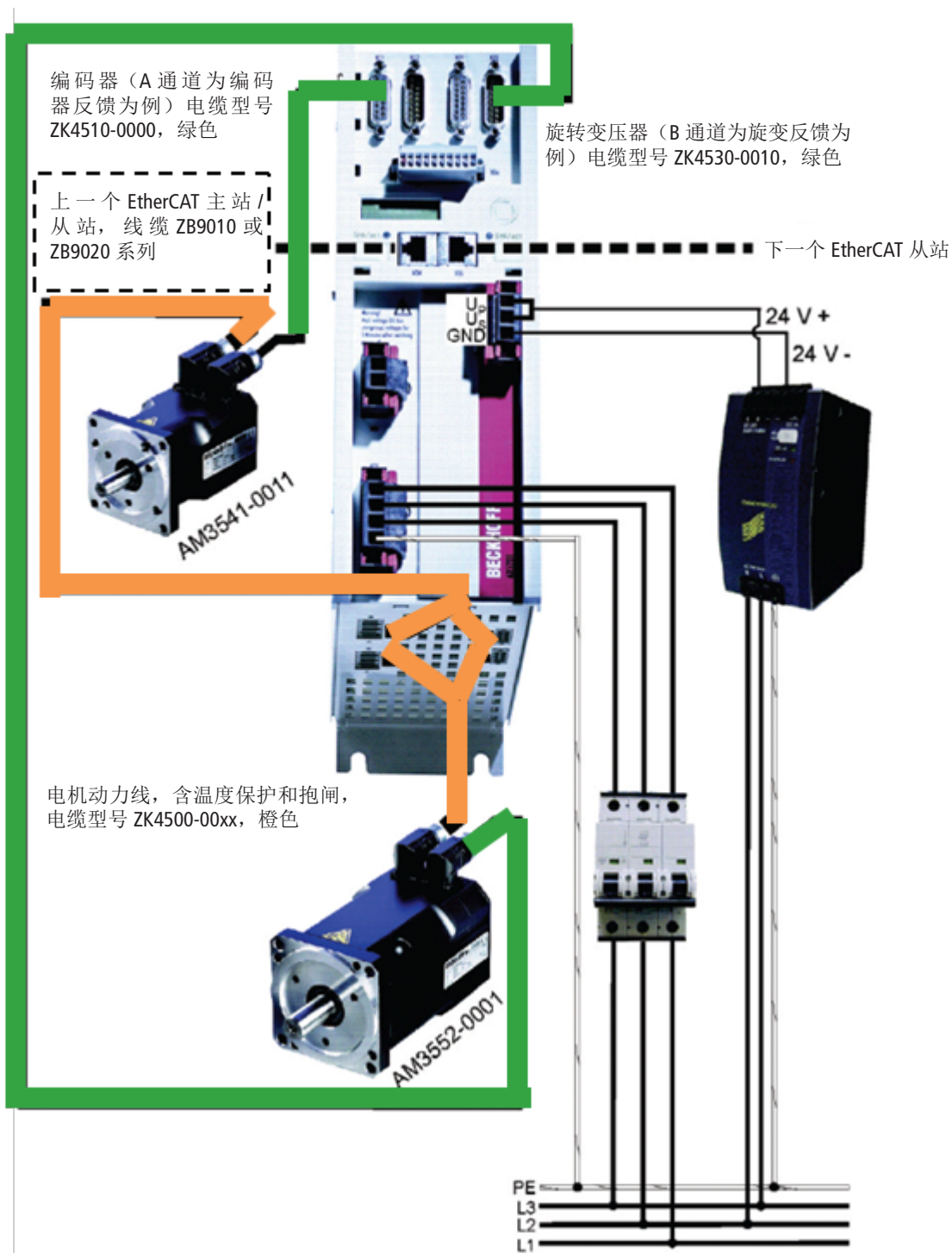
接头内部结构:	模块后部金属弹片:									
 <p>相互导通</p>	 <p>屏蔽线最终通过该触点进行电容接地。</p>	<p>常用总线两端选用的终端电阻阻值分别为:</p> <table border="1" data-bbox="957 1056 1428 1228"> <thead> <tr> <th>总线名称</th> <th>阻值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Profibus</td> <td>220 欧姆</td> </tr> <tr> <td>CANopen</td> <td>120 欧姆</td> </tr> <tr> <td>DeviceNET</td> <td>120 欧姆</td> </tr> </tbody> </table>	总线名称	阻值	Profibus	220 欧姆	CANopen	120 欧姆	DeviceNET	120 欧姆
总线名称	阻值									
Profibus	220 欧姆									
CANopen	120 欧姆									
DeviceNET	120 欧姆									



注意

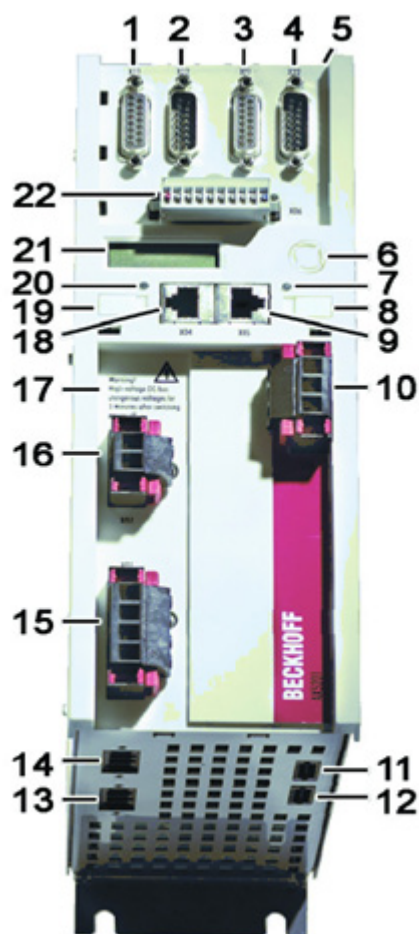
模块后部的金属弹片由于是通过电阻并联电容接地，所以使用万用表在电阻档测量是不通的。

2.6 AX5000 驱动器接线



- 接口说明

序号	名称
1	X11 - 反馈接口, 编码器
2	X12 - 反馈接口, 旋转变压器
3	X21 - 反馈接口, 编码器通道 B (仅用于双通道设备)
4	X22 - 反馈接口, 旋转变压器通道 B (仅用于双通道设备)
5	X3x - 安全卡选配插槽 X4x - 扩展卡选配插槽
6	导航摇杆
7	用于指示 EtherCAT 输出的状态 LED
8	标签区
9	X05 - EtherCAT 输出插孔
10	X03 - 24 V 直流电源输入
11	X14 - 用于电机温度和制动的传感器
12	X24 - 用于电机温度和制动通道 B 的传感器 (仅用于双通道设备)
13	X23 - 电机接口 (U、V、W、PE) 通道 B (仅用于双通道设备)
14	X13 - 电机接口 (U、V、W、PE)
15	X01 - 电源 100 - 480 V
16	X02 - 直流母线输出 (890 V 直流电压) 外部制动电阻接口
17	 警告 直流母线端子电压为 890 V 直流电压。关机之后, 危险电压还可能持续至少 5 分钟。
18	X04 - EtherCAT 输入插孔
19	标签区
20	用于指示 EtherCAT 输入的状态 LED
21	显示屏
22	X06 - 数字输入和输出接口





连接器 / 接线端子细节请参考各不同型号的手册 http://www.beckhoff.de/english/drive_technology/ax5000.htm?id=347155673

3 故障诊断

3.1 通过硬件产品硬件 LED 指示灯诊断

3.1.1 C69xx 系列工业 PC 及 CP62xx 系列面板型 PC 上的 LED 指示灯

C69**	CP62**				
		1	PWR(电源)	绿色 绿色闪烁	正常 正在启动
		2	TC(TwinCAT)	红色 绿色 蓝色	停止模式 运行模式 配置模式
		3	IDE(硬盘)	红色	读取硬盘
		4	FAN(风扇)	绿色 红色	风扇正常 风扇故障
		5	自定义		编程控制
		6	FB RUN(总线 正常)	绿色 红色	有通讯 无通讯
		7	FB Error (总线错误)	红色	故障

- 处理

现象	原因	解决方法
开机无显示, 电源灯不亮	1. 无 24 V 电源供入 2. 其它原因	检查电源, 电线及接线是否正确。联系 Beckhoff 技术人员
开机无显示, 电源灯亮	1. 系统分辨率不正确 (CE 系统) 2. 其它原因	联系 Beckhoff 技术人员
系统无法启动	1. 非正常操作, 系统文件丢失, 多由于非正常断电引起, XP/XPe 系统需使用 UPS 2. 系统设置有变更 3. 其它原因	恢复系统; 检查设置; 联系 Beckhoff 技术人员
系统启动, 但应用程序或界面无法启动	1. 软件引起	联系设备商, 或请设备商联系 Beckhoff 技术人员
CF 卡或硬盘无法读取	1. CF 卡或硬盘没有正确插入或者损坏 2. 格式错误 3. 其它原因	重新插入, 或者更换 CF 卡或硬盘; 联系 Beckhoff 技术人员
各接口故障		联系 Beckhoff 技术人员
屏幕变暗	灯管老化	联系 Beckhoff 技术人员

3.1.2 CX 系列嵌入式控制器的 CPU 模块

1) LED 灯闪烁指示

Display	LED	含义
 <p>BECKHOFF CX1020-0000</p> <p>PWR</p> <p>LAN 1</p> <p>LAN 2</p> <p>TC</p> <p>HDD</p>	PWR	电源接通时指示灯点亮
	LAN 1	LAN Link(绿色) 指示LAN端口1处于连接状态
	LAN 2	LAN Link(绿色) 指示LAN端口2处于连接状态
	TC	TwinCAT Status LED 运行：指示灯为绿色 配置：指示灯为蓝色 停止：指示灯为红色
	HDD	该指示灯为红色时表示，CPU正在访问CF卡



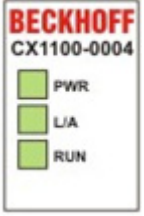
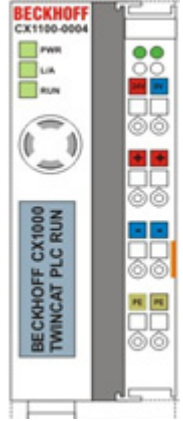
注意

特别值得注意的是 TC 指示灯的几种状态，它直接反映控制器内部 TwinCAT 的运行状态

2) 常见故障及处理

故障	原因	处理
嵌入式控制器接通电源后无反应	无供电电源 其他原因	1. 检查熔断器 2. 检测电压并检查连接器引脚分配
嵌入式控制器无法完全启动	硬件损坏（如：在软件运行时关断电源，不正确的安装或其它原因）	检查安装，联系 Beckhoff 技术人员
计算机能够启动，软件也能够启动，但控制操作不正确	引起的原因可能是软件原因也可能是嵌入式控制器外部原因	联系设备厂家或软件厂家
CF 卡访问错误	CF 卡问题或 CF 卡槽问题	更换 CF 卡，检查 CF 卡槽状态
嵌入式控制器部分工作或暂时工作	嵌入式控制器故障	联系 Beckhoff 技术人员

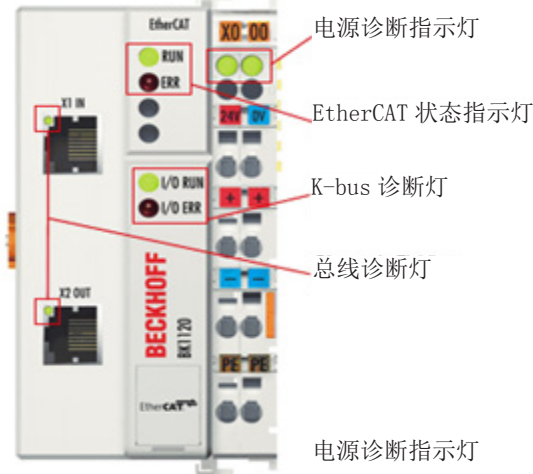
3.1.3 嵌入式控制器电源模块

显示	指示灯	含义	效果图	
	PWR	电源绿色表示正常，红色表示短路		
	L/A	off		没有连接 E-Bus
		on		连接了 E-Bus / E-bus 上没有数据交换
		闪烁		连接了 E-Bus / E-bus 上有数据交换
	RUN			指示 EtherCAT 总线的状态：
		off		初始化
		闪烁		启动中（频率：200 ms 亮 /200 ms 熄灭）
		单次闪烁		省电模式（频率：200 ms 亮 /1000ms 熄灭）
		on		运行模式
		闪烁		引导启动（频率：50ms 亮 /50ms 熄灭）

3.1.4 BK、EK 系列总线耦合器

由于 Beckhoff 总线耦合器产品众多，但都大同小异，下文以 BK1120 举例说明。

BK1120 的 LED:		电源诊断指示灯:		
LED	显示	描述		
电源	绿色	Off	没有连接控制器 24 V 供电	
		On	已连接控制器 24 V 供电	
电源触点	绿色	Off	没有连接控制器 24 V I/O 供电	
		On	已连接控制器 24 V I/O 供电	

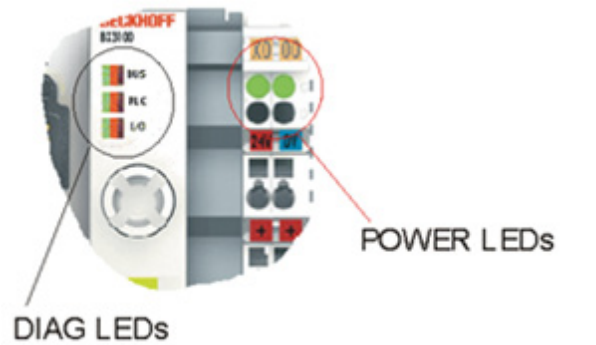


EtherCAT 状态指示灯：					总线诊断灯：				
LED	显示	状态	描述	LED	显示	状态	描述		
Run	绿色	Off	Init	EtherCAT 在初始化状态	Link/ACT (X1 IN)	绿色	Off	-	之前没有连接 EtherCAT 设备
		快闪	Pre-Op	EtherCAT 在预操作状态			On	已连接	之前已连接 EtherCAT 设备
		单闪	Safe-Op	EtherCAT 在安全操作状态			闪烁	激活状态	之前的 EtherCAT 设备正在通讯
		On	Op	EtherCAT 在正常运行状态			Link/ACT (X2 OUT)	绿色	Off
Error	红色	Off	-	无故障	On	已连接			之后已连接 EtherCAT 设备
		快闪	无通讯	PLC 错误 / 数据丢帧	闪烁	激活状态			之后的 EtherCAT 设备正在通讯

K-bus 诊断灯 - I/O ERR 可参考之前的 4.1.4 章节。

3.1.5 BC、BX 系列总线控制器

由于 Beckhoff 总线控制器产品众多，但都大同小异，下文以 BX3100 举例说明。



LED (电源)	含义
左 LED off	总线控制器没有 24 V
右 LED off	没有 24 V IO 供电

诊断 LED

- Bus: 总线诊断
- PLC: PLC 诊断
- I/O: K-bus 诊断

每个诊断 LED 都有四种状态：OFF，绿色，橙色，红色

	Bus	PLC	I/O
LED OFF	总线无连接，搜寻合适的波特率	PLC 停止或没有程序	K-bus 无数据交换
LED 红色	闪烁 — 可在 error type 中查看	闪烁 — 任务时间超时 常亮 — PLC 程序周期一直超时	闪烁 — 具体如下表所示
LED 橙色	已搜索到波特率，等待配置参数	没有建立 Boot Project	寄存器或 KS2000 允许修改
LED 绿色	总线数据正在交换，通讯正常	Boot Project 已经建立，程序正常	K-bus 通讯正常

K-bus 诊断灯 “I/O”

错误码	错误码参数	描述	处理方法
0		EMC 问题	检查供电是否过压或欠压；设备 EMC 测量；可尝试重启控制器
第一次慢闪 1 次	第二次慢闪 0 次	EEPROM 校验和错误	用 KS2000 线，还原出厂设置
	第二次慢闪 1 次	代码缓冲区溢出	总线端子模块插入较少，配置表中有太多的配置条目
	第二次慢闪 2 次	未知数据类型	总线耦合器需要软件更新
第一次慢闪 3 次	第二次慢闪 0 次	K-Bus 命令错误	没有插入总线端子模块 存在一个有缺陷的端子模块， 方法一：逐一替换端子模块直至现象消除， 或者将 KL9010 模块依次放于每一块模块之后 并重新上电，直至此灯重新闪烁，则可确认 KL9010 之前的模块为故障模块。 方法二：采用每次取半数的方法，将 KL9010 放于半数模块的结尾重新上电，通过此灯闪烁 来逐步缩小范围并最终确认故障模块位置。
第一次慢闪 4 次	第二次慢闪 0 次	K 总线数据错误，后面的电力供应中断	检查第 n+1 总线端子是否连接错误，如果必要请更换。
	第二次慢闪 n 次	第 n 个总线端子模块故障	检查终端端子模块 KL9010 是否连接。
第一次慢闪 5 次	第二次慢闪 n 次	K-Bus 与之通讯的总线端子模块 n 寄存器错误	更换第 n 个端子模块
第一次慢闪 6 次	第二次慢闪 0 次	初始化错误	更换总线控制器
	第二次慢闪 1 次	内部数据错误	通过硬件重启总线控制其
	第二次慢闪 2 次	软件重启后 DIP 被更改	
第一次慢闪 7 次	第二次慢闪 0 次	任务周期超时	警告：设定的任务周期超时，建议加长任务周期。
第一次慢闪 9 次	第二次慢闪 0 次	程序和校验错误	重新下载程序
	第二次慢闪 1 次	库文件故障或错误	删除错误的库文件
第一次慢闪 10 次	第二次慢闪 n 次	程序与组态不匹配	检查第 n 个总线端子模块，或修改程序

第一次慢闪 14 次	第二次慢闪 n 次	第 n 个总线端子 模块格式(版本) 错误	重启电源, 如果现象依然存在, 更换端子模块
第一次慢闪 15 次	第二次慢闪 n 次	相应端子模块出 现错误	重启电源
第一次慢闪 16 次	第二次慢闪 n 次	K-Bus 数据长度 不正确	重启电源, 如果现象依然存在, 用 KS2000 线, 还原出厂设置

3.1.6 AX5000 驱动器硬件诊断

在 AX5000 的 LCD 显示屏上, 可以获取最直观的诊断信息。

如下图, AX5000 的显示屏由 2 行组成。在 1 中, 是标准信息 displays, 第一行是 EtherCAT 状态机的状态, 一般设备正常运行时为 OP 状态; 第二行显示了直流母线电压, 如果主电源为交流 220V, 则显示为 310V 左右。

一旦驱动器出现不正常, 十六进制的诊断信息代码便会显示在显示屏上, 并且与该代码对应的简要文字信息交替闪烁显示, 如图中 2 和 3。A 和 B 代表的是通道, 这取决与该驱动器是单通道还是双通道。如果错误代码只和一个通道有关, 那么只在上面一行显示上述信息, 下面一行还是显示标准状态时的信息。

显示屏上只显示第一条诊断信息, 有可能并不是此时唯一的一条, 其他的诊断信息需要通过 TwinCAT 软件来观察。请查阅相关内容, 此处不作详述。

诊断代码格式: 0xF...为出错信息 0xE...为报警信息 0xD...为状态信息	
--	--

更多的诊断信息可在 http://infosys.beckhoff.com/content/1033/ax5000_diagmessages/html/ax5000_diagmessages_title.htm?id=8445 查看。

3.1.7 AM8000 故障诊断

以下是多数直接影响电机的故障:

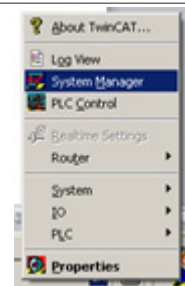
故障	可能原因	解决措施
电机不转	伺服驱动器没有使能 设定点导线断 电机相序错误 刹车没有释放 被机械抱死	提供使能信号 检查设定点导线 纠正相序 检查刹车控制 检查机械

电机飞车	电机相序错误	纠正相序
电机振荡	反馈电缆屏蔽损坏 放大增益高	更换反馈电缆 使用电机缺省值
错误信息：刹车	刹车供电导线短路 电机故障	去除短路 更换电机
错误信息：输出级故障	电机电缆短路或接地漏电 电机短路或接地漏电	更换电机电缆 更换电机
错误信息：反馈	插头未正确插入 电缆损坏	检查插头 检查电缆
错误信息：温度	电机超温 插头松或电缆损坏	等电机冷却后调查电机超温的原因 检查插头，如有必要更换电缆
刹车无法抱紧	需要的保持扭矩太高 刹车故障	检查选型 更换电机

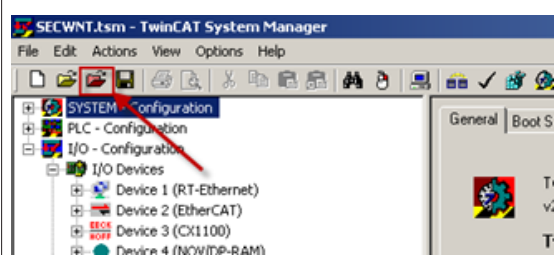
3.2 通过 System Manager 软件对设备诊断故障

使用下列方式对设备进行 EtherCAT Online 状态查看无需停机，处于运行状态时也能执行，不会影响其运行。

1) 单击任务栏中的 TwinCAT 图标左键，选择“System Manager”

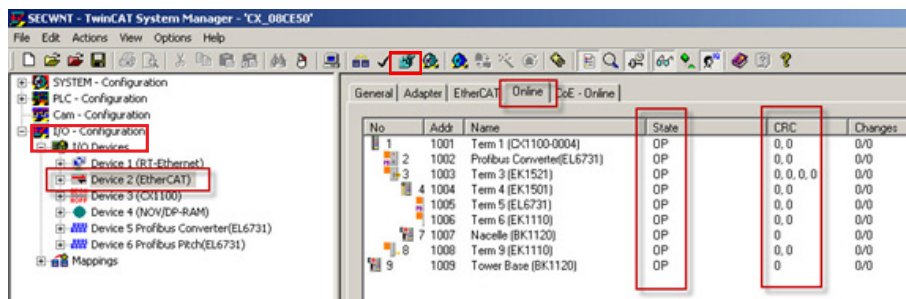


2) 确认连接上控制器后，单击红色框出部分“Open from Target”，如果要对控制器及硬件进行诊断，建议使用此方法，该功能会保存上次断电后的所有硬件信息，如 Profibus 的报错信息，EtherCAT 丢帧信息及重启信息等。切勿新建一个项目后，Scan Device，搜索后，所有故障信息都从零开始。



2) 以 EtherCAT 总线网络为例，查看 Online 信息。选中“EtherCAT”总线，选择“Online”。查看各模块的 State 是否都在 OP 状态，及 CRC 是否有异常在增加。

正常运行时，所有模块的 State 都应该在 OP，CRC 应该都为 0。

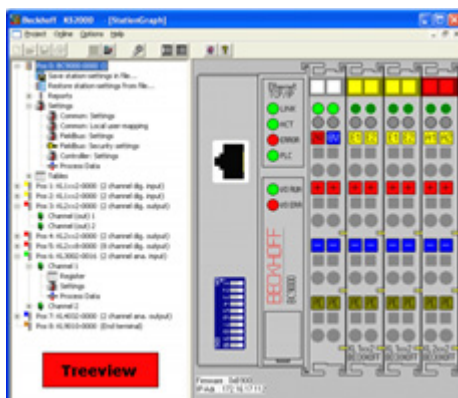


上图为 EtherCAT 运行正常的截图。

如果其中一个模块的状态不是 OP，或者 CRC 错误计数一直在累加，则说明此模块或其之前模块有可能存在 E-bus 通讯故障，可以通过断电替换备件来核实。

3.3 K-bus 总线端子配置工具 -KS2000 软件





KS2000 是 Beckhoff 提供的一款专门用于图形化配置总线控制器、总线耦合器和总线端子参数的工具。使用 KS2000 组态软件，可对 Beckhoff 的 BC**/BK**/IL**/IP** 系列产品和 Beckhoff 的 KL** 系列总线端子模块进行项目设计、调试及参数设置。现场总线与 PC 之间通过配备的连接电缆进行连接，或通过网络和 TCP/IP 进行连接。



- 调试步骤

使用 KS2000 软件，可访问现场总线组件的过程映像，可监视总线端子模块的输入和输出映像，设置模拟量输入输出，特殊功能端子模块的可调参数，还支持每个信号通道的访问，例如可以进行接线测试。

- KS2000 软件专用连接线

产品型号	功能简述	图片
KS2000-Z2	RS232 端口，用于连接 BC**/BK**/LC** 系列的现场总线产品，3 米。	
KS2000-Z2-USB	USB 端口，用于连接 BC**/BK**/LC** 系列的现场总线产品，3 米。（推荐使用）	
KS2000-Z3	RS232 端口，用于连接 IL**/IP** 现场总线端子盒，3 米。	
KS2000-Z3-USB	USB 端口，用于连接 IL**/IP** 现场总线端子盒，3 米。（推荐使用）	

KS2000 有如下两种接口

- 连接



使用前，先将接头插入，随后对设备进行上电，使用结束后，先关闭 KS2000 软件，断去所接耦合器电源后，再可拔出串口接头。



注意 EtherCAT 总线控制器，端子等不能通过 KS2000 来配置参数，可直接在 TwinCAT System Manager 软件中设置。



警告 如果使用 RS232 接口，严禁进行热插拔，此动作可能会造成芯片烧毁。

更多信息请在 http://infosys.beckhoff.com/content/1033/ks2000/html/ks2_intro.htm?id=7929 中查阅。

KS2000 的软件及连接器的驱动程序可在下列网址下载，KS2000 软件非免费软件，预购可向 Beckhoff 咨询。

<http://www.beckhoff.com/english/download/ks2upda.htm?id=71003227100472>

4. TwinCAT 简介

TwinCAT 系统软件可通过多 PLC 系统、NC 轴控制系统、编程环境和操作站，将任何兼容 PC “改造”成为一台实时控制器。

TwinCAT System Manager: 负责管理 TwinCAT 系统，是 TwinCAT 系统的配置中心。

TwinCAT PLC Control: 作为一种纯粹的软 PLC，TwinCAT PLC 允许在一个 PC 上实现 4 个虚拟“PLC CPU”，每个最多可运行 4 个用户任务。PLC 程序可使用以下一种或多种语言编程，符合 IEC 61131-3 标准。

关于 TwinCAT 软件更多信息可访问 <http://www.beckhoff.com.cn/cn/twincat/default.htm?id=3479>。

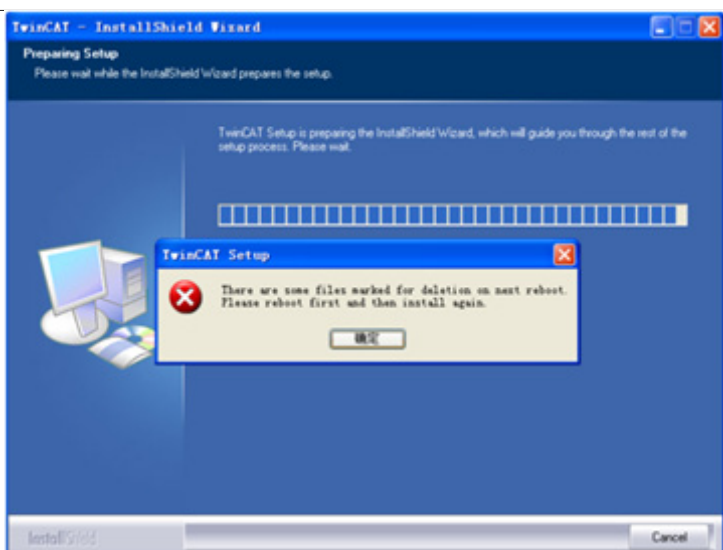
4.1 TwinCAT 软件安装

只需在 http://www.beckhoff.com.cn/tcatweb/twincat_download_e.aspx 中简单填写个人信息后即可免费下载，软件大小 <50MB。

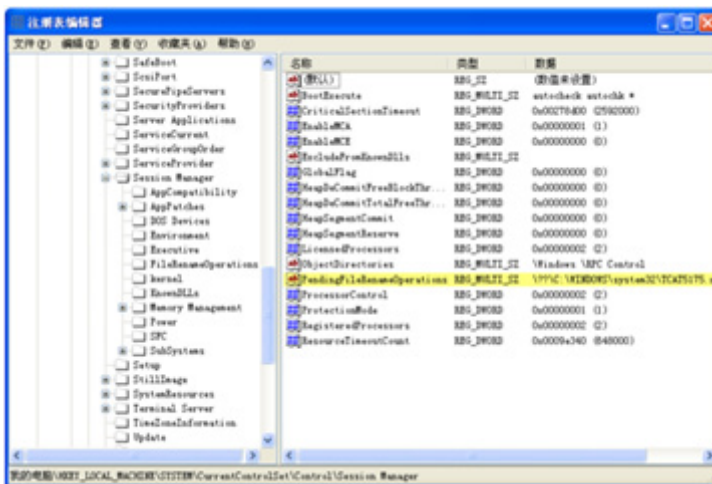
- TwinCAT 无法正常安装的处理方法宽电压范围

1) 如果在安装 TwinCAT 软件过程中出现右图中提示信息：“**There are some files marked for deletion on next reboot. Please reboot first and then install again**”

此时无需按提示重新启动电脑，可按以下方法来处理。



2) 单击“开始”，“运行”，输入“regedit”，进入注册表编辑器。找到以下注册表项：[HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Control\Session Manager] 删除键值：“PendingFileRenameOperations”



3) 完成上述操作后，即可重新安装 TwinCAT 安装文件。

• 安装 TwinCAT



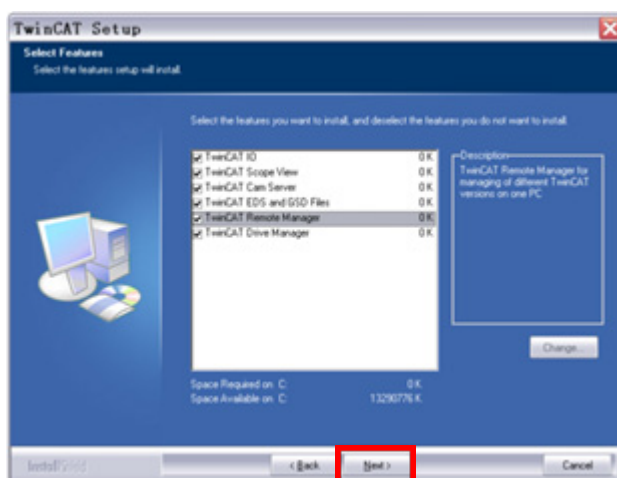
注意

由于 TwinCAT 某些服务是基于 Windows 操作系统的，所以强烈建议在安装前请先关闭防火墙、杀毒软件、360 安全卫士、金山卫士等防护软件，如出现安全隐患提示或者查杀木马提示，请切勿杀毒或阻止某些服务进程，这可能会影响 TwinCAT 正常运行。
 如果您的 TwinCAT 软件是从 Beckhoff 官网下载或从 Beckhoff 光盘中获取，则不存在安全问题，请放心使用。

1) 输入用户名和公司名称，如果是授权用户，请输入序列号。如果是非授权用户，则无需填写序列号。

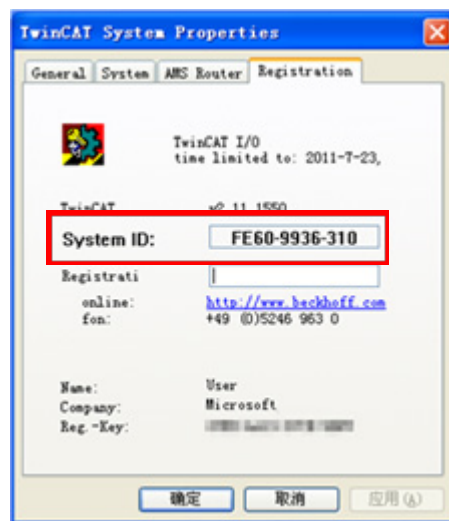


2) 所有功能都选择，且由于非授权用户使用的是 30 天的试用版，所以可以选择安装 TwinCAT 的最高等级 — TwinCAT NCI Level。



重启后，安装即已完成，您可以正常使用 TwinCAT 软件了。

- 获取正版序列号：向供货商或 Beckhoff 提供 System ID，如下图，和产品型号序列号。德国 Beckhoff 根据合同编号提供正版序列号。



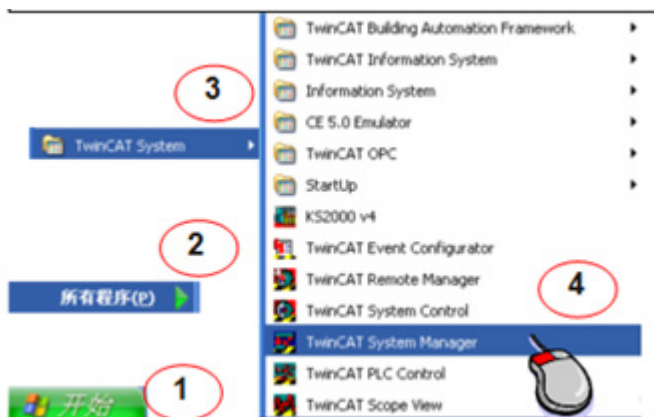
注意

如果超过 30 天未激活，则不能使用本机的 Runtime，其他功能能够正常使用。如想继续使用 Runtime 需要重新安装或购买正版序列号。

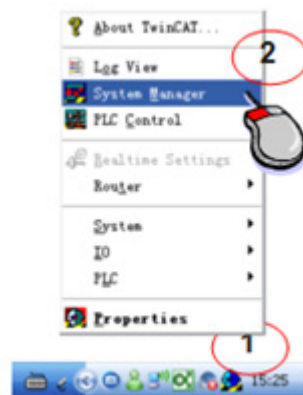
4.2 TwinCAT System Manager 基本使用简介

- 启动 TwinCAT System Manager 的方法:

1) 通过开始菜单栏



2) 通过桌面右下角的 TwinCAT 图标

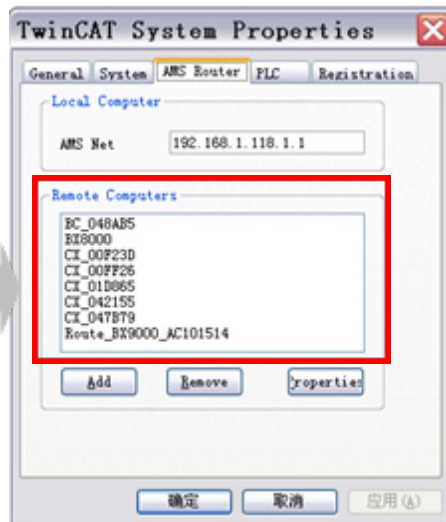


- 编程 PC 与 Beckhoff 控制器通讯

编程计算机可以对局域网内的任意一台 PC 或者嵌入式控制器上的 TwinCAT 进行编程调试，但必须在确保 PC 和嵌入式控制器之间建立 AMS 路由关系。

如右图所示，只有在 Remote Computers 列表中的控制器，PC 才能对它进行编程。

把嵌入式控制器添加到 PC 的 Remote Computers 列表的步骤如下：

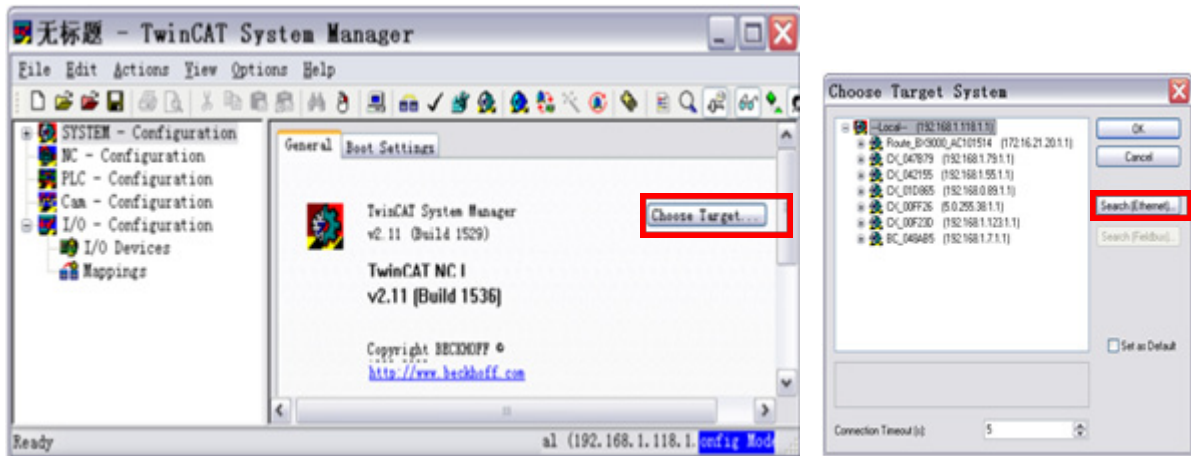


- 准备工作:

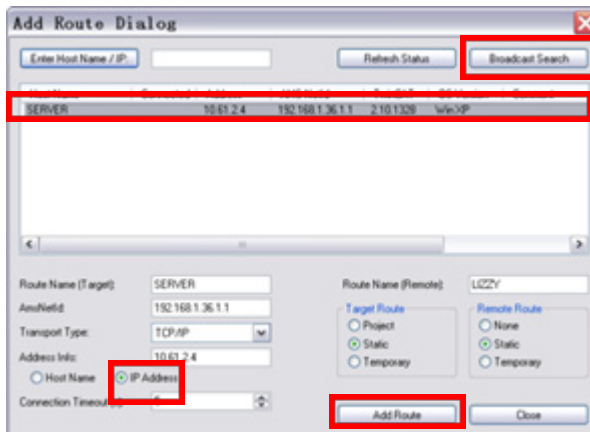
- ※ PC 机与嵌入式控制器的 IP 地址位于同一网段；
- ※ 防火墙关闭，或设置 TwinCAT 为例外；
- ※ 程序 | 运行 |cmd，使用 PING 命令，确认网络已联通；

- 添加路由

1) 左边工作区树形结构中选中 System configuration, 右边选择 General 配置页点击 Choose Target, 点击 “Search (Ethernet)”



2) 点击 Broadcast, 广播搜索, 选中目标控制器;



选择添加路由的方式, Host name 或者 IP Address 方式。默认是 Host name。如果 IP 常变, 可以用 Host name, 如果 IP 不变, 而要求断网后恢复通讯够快, 就用 IP Address 的方式。推荐选用 IP Address 的方式。

3) 单击 “Add Route”

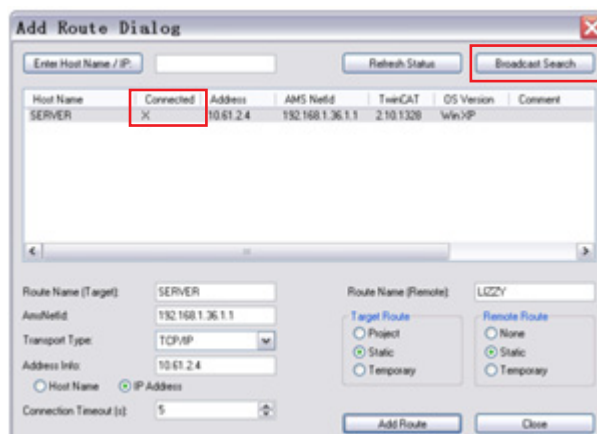


4) 输入用户名和密码:

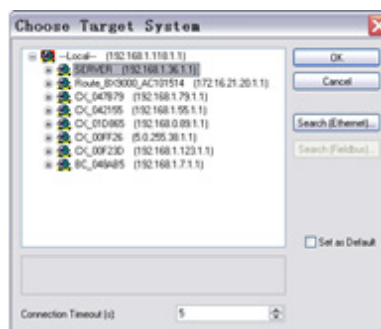
Win CE 用户名 “Administrator” 密码空。

Win XP 用户名为 “Administrator” 密码 “1” 。

若成功则 Connected 列显示“X”标记。如没有显示 X, 可以尝试按一下“Refresh Status”, 待出现 X 标记后, 选择 “Close” 。



5) 此前添加的嵌入式控制器就会出现在这个列表中, 选中, 点击 OK。



如下图所示, 在窗体的右下角为状态显示区, 如果是绿色, 说明 PC 与 CX 之间的路由关系已经成功建立。

5 电磁兼容性（EMC）设计简介

5.1 电磁兼容性（EMC）概念

EMC 包括 EMI（电磁干扰）及 EMS（电磁耐受性）两部份，所谓 EMI 电磁干扰，乃为机器本身在执行应有功能的过程中所产生不利于其它系统的电磁噪声；而 EMS 则指机器在执行应有功能的过程中不受周围电磁环境影响的能力。

电磁兼容性（EMC）是指设备或系统在其电磁环境中符合要求运行并不对其环境中的任何设备产生无法忍受的电磁干扰的能力。因此，EMC 包括两个方面的要求：一方面是指设备在正常运行过程中对所在环境产生的电磁干扰不能超过一定的限值；另一方面是指器具对所在环境中存在的电磁干扰具有一定程度的抗扰度，即电磁敏感性。

电磁干扰（Electromagnetic Interference），简称 EMI，有传导干扰和辐射干扰两种。传导干扰主要是电子设备产生的干扰信号通过导电介质或公共电源线互相产生干扰；辐射干扰是指电子设备产生的干扰信号通过空间耦合把干扰信号传给另一个电网络或电子设备。

- 电磁干扰对设备的影响



电磁兼容设计的关键技术是对电磁干扰源的研究，从电磁干扰源处控制其电磁发射是治本的方法。控制干扰源的发射，除了从电磁干扰源产生的机理着手降低其产生电磁噪声的电平外，还需广泛地应用屏蔽（包括隔离）、滤波和接地技术。

屏蔽主要运用各种导电材料，制造成各种壳体并与大地连接，以切断通过空间的静电耦合、感应耦合或交变电磁场耦合形成的电磁噪声传播途径，隔离主要运用继电器、隔离变压器或光电隔离器等器件来切断电磁噪声以传导形式的传播途径，其特点是将两部分电路的地线系统分隔开来，切断通过阻抗进行耦合的可能。

滤波是在频域上处理电磁噪声的技术，为电磁噪声提供一低阻抗的通路，以达到抑制电磁干扰的目的。例如，电源滤波器对 50 Hz 的电源频率呈现高阻抗，而对电磁噪声频谱呈现低阻抗。

接地包括接地、信号接地等。接地体的设计、地线的布置、接地线在各种不同频率下的阻抗等不仅涉及产品或系统的电气安全，而且关联着电磁兼容和其测量技术。

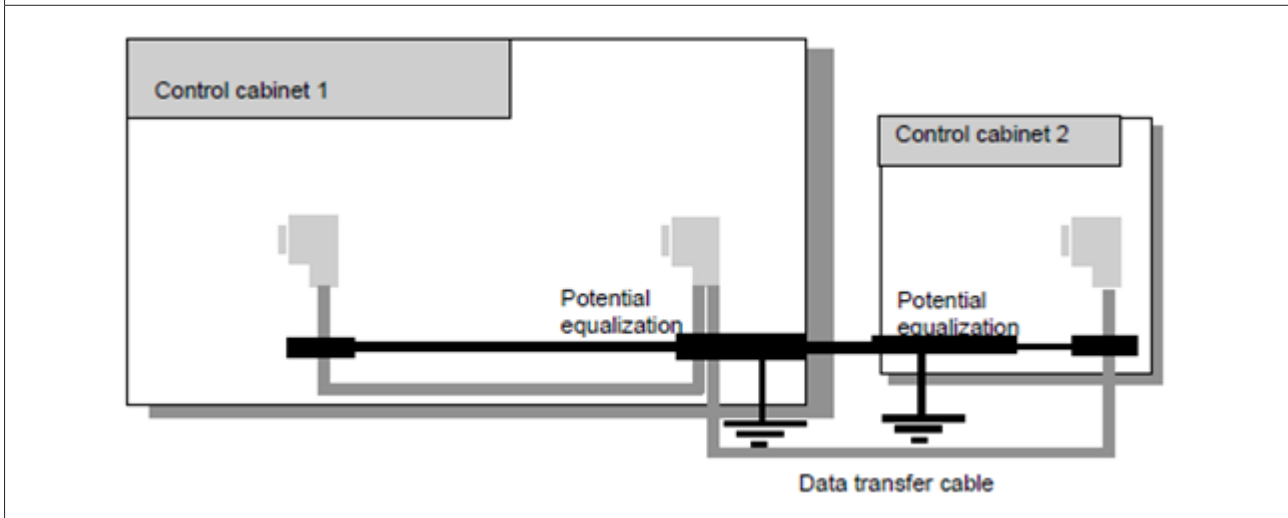
5.2 电气柜体设计的建议

5.2.1 接地等电势

电缆接屏蔽时，电缆的两端应该同时接地。

设备的各个部分都要在尽可能多的点连接到等电势系统，或者功能接地。

控制柜与设备或其他控制柜之间需要建立等电势



注意

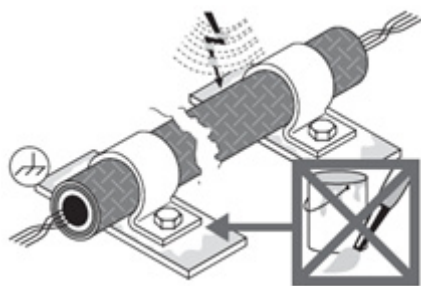
等电势电缆选用注意事项：

在安装等电势电缆时，要充分考虑电缆的抗干扰能力。等电势位电缆应平行铺设。电缆的屏蔽层绝不可以作为等电势连接。等电势电缆的安装接触面应尽可能的大，以确保在高频的时候也能起到作用。

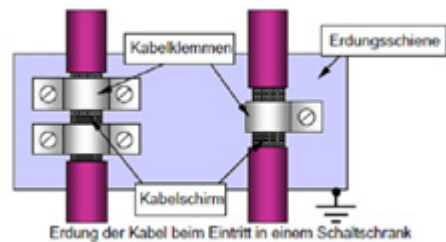
5.2.2 屏蔽层连接

1) 压接屏蔽层：

屏蔽层需要使用环形搭扣锁紧来实现连接



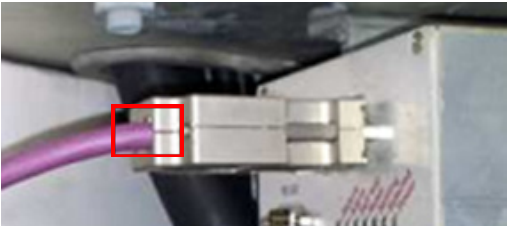
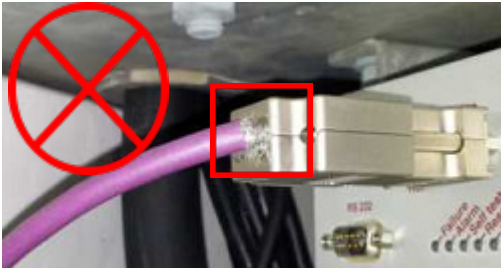
正确的压接方法



屏蔽层剥开太多	没有剥开屏蔽层
	

屏蔽层引太长	屏蔽层接地的错误方法(不推荐使用猪尾巴方式接线)
	

2) 现场总线插头的安装

按规范的正确接线	连接处没有较好的处理，将屏蔽层暴露在外
	

5.2.3 电柜布局

1) 电柜布局

电气柜内布局要考虑高电压大功率设备与低电压小功率设备的隔离，下图右侧是低电压设备，例如，控制器，模块等，左侧为高电压设备，进线接触器，变频器等。两者的电缆不能并行放置在同一个线槽内，见图 1。遇到一定要交会的情况，则需要垂直交会；柜门与柜体的接地连接线要求是编织线

缆，见图 2。

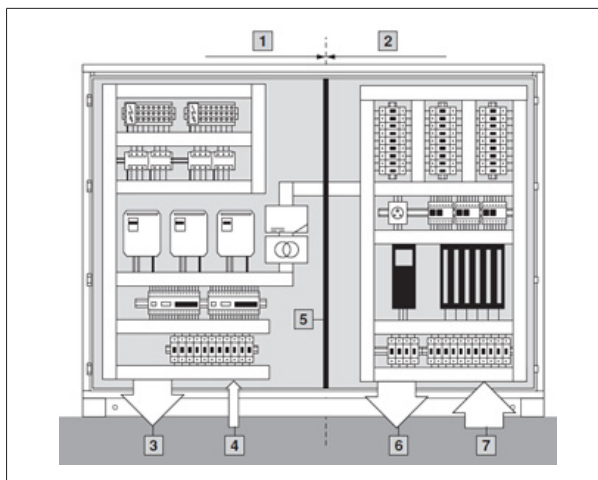


图 1

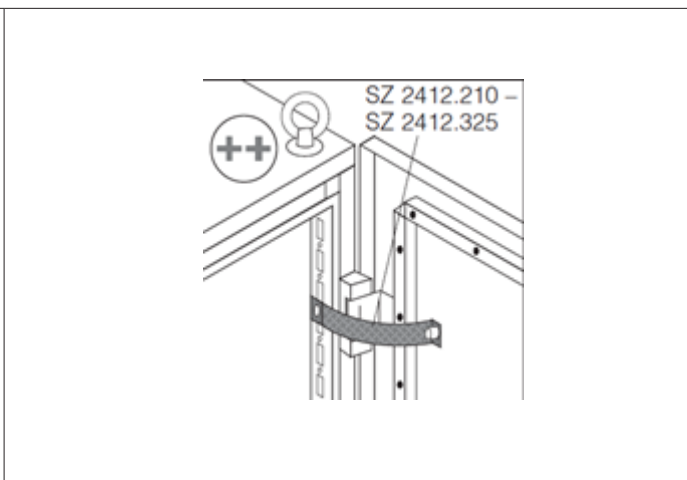
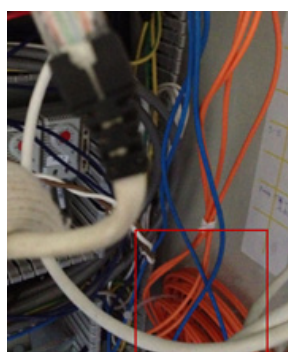
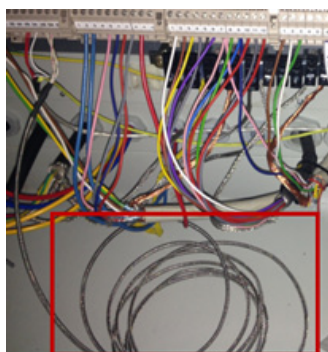


图 2

2) 柜内线缆布局

不要将线缆预留太长。



5.3 EMC 故障排查步骤参考

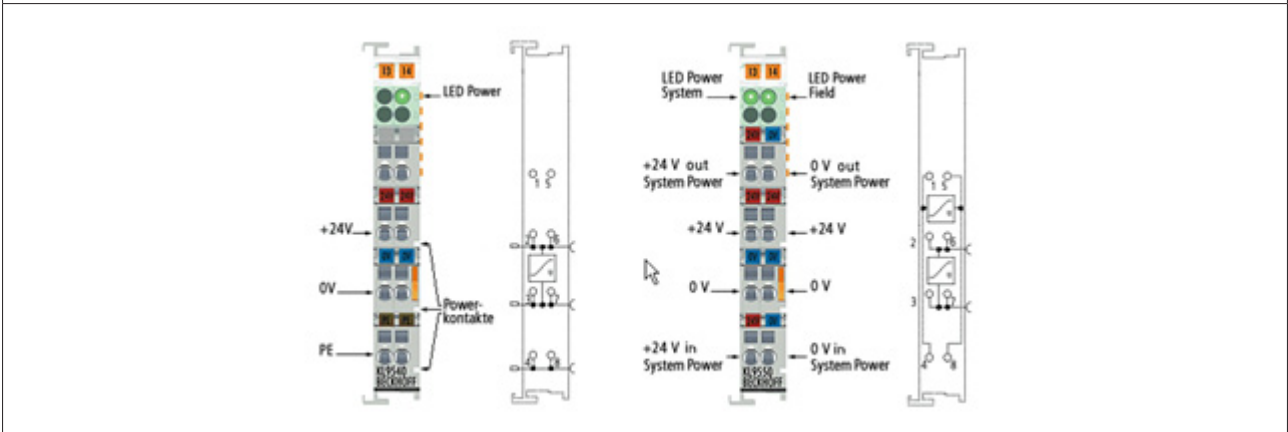
步骤	内容
1	检查导轨尺寸（长，宽，高以及材料厚度），详见 1.7 节。
2	检查 CPU 及模块是否安装稳固，查看模块背部的固定卡扣是否有损坏或脱落现象，详见 1.1 节警告及 1.5 节，可以用手轻轻按压模块的方法来检查是否松动。
3	检查信号线的屏蔽层是否压接完好，是否暴露在外部分，详见 6.2.2 节。并查看现场总线的接头是否也按照工艺压接完好，查看相应终端电阻开关是否设置正确。
5	查看所有系统是否都已经等电势，等电势电缆选用的是否正确，并有良好接地，详见 6.2.1 节。
6	在柜内，动力线和信号线应该尽可能避免平行。信号线与动力线尽可能的分线槽布线。线缆选用的长度也尽可能的合理，详见 6.2.3 节。
7	连接上控制器，按照 5.2.6 的方法查看 EtherCAT 总线是否存在丢包或 CRC 错误，根据模块，查找影响 EtherCAT 通讯的干扰来源。

5.4 Beckhoff 相关 EMC 设计方面的产品

Beckhoff 提供的 ZB85xx 专用接地连接器：



Beckhoff 提供的防浪涌的 24 V 供电端子模块 KL/EL9540 和 KL/EL9550



注意

弱电通讯线要根据规范选用，例如串口通信选用屏蔽双绞线。通讯线两端必须可靠接地。强电电缆的屏蔽层两端要可靠接地，直接连接到接地母排。

关于 EtherCAT 总线的接线布置建议文件：“Infrastructure for EtherCAT/Ethernet - Technical recommendations and notes for design, implementation and testing” 的下载链接 <http://www.beckhoff.com/english/download/ethercat.htm?id=71003127100382>

5.5 AX5000 驱动器 EMC 设计建议

AX5000 的 EMC 等级为“C3”标准。必须保证电气柜等与其相关的设施都具有足够的大面积低阻抗接地措施，并且与外围设备，控制柜，机械基座以及电机具有等电势。否则会降低 AX5000 的控制性能并可能导致故障。



电缆的屏蔽非常重要，使用 Beckhoff 公司预制的电机电缆和反馈电缆能够最好的配合驱动器并把干扰降至最低。如果采用第三方电缆，必须注意如下事项。

5.5.1 动力线的接线要求

动力电缆电机侧和驱动侧的屏蔽线都必须严格按照要求接地。屏蔽层要有一定的覆盖面积，不能将屏蔽层剪细后再接，否则就不能保证屏蔽层接地可靠。

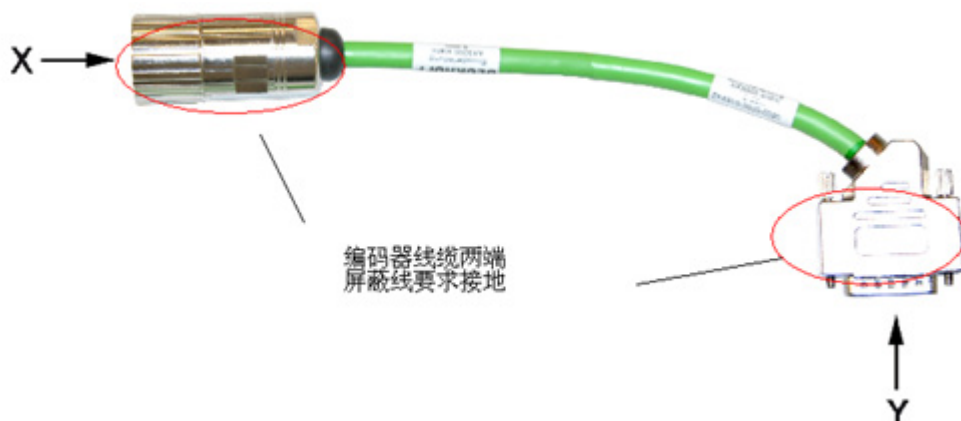


动力线缆实物详图：

驱动器侧的部分	电机侧部分
	
<p>屏蔽线是均匀环绕在线缆的四周，外面再覆盖一层软铜片，将屏蔽层全部包围住。最后用金属卡箍卡紧软铜片，这样金属卡箍就和屏蔽部分导通。卡箍通过伸出的肩部凸台和驱动器外壳导通。要求驱动器和控制器内的镀锌板紧密安装在一起。</p>	<p>电机侧部分是将屏蔽线环绕在一个金属圆环上，将电机接头上紧后，屏蔽线就和外壳可靠接触。</p>

5.5.2 编码器线缆的接线要求

编码器电缆电机侧，驱动侧屏蔽线都必须严格按照要求接地。屏蔽层要有一定的覆盖面积，不能将屏蔽层剪细后再接，否则就不能保证屏蔽层接地可靠。



编码器线缆实物图：

驱动器侧的部分	电机侧部分
	
<p>将屏蔽线环状分散在驱动器侧编码器接头的两边凹槽里，将外壳压上后，屏蔽线就可可靠的与外壳接地了，最好能将屏蔽线焊接到金属环或接头的外壳上。</p>	<p>将屏蔽线以莲花状缠绕在金属环上，编码器接头外壳接上以后，将屏蔽线与外壳可靠接触。</p>

简明操作指南

中国总部

上海

江场三路(市北工业园区)
163号5楼
电话: 021 / 66 31 26 66
info@beckhoff.com.cn

北京

北京市西城区西直门外大街1号
西环广场T3 写字楼 1801-1803 室
电话: 010 / 58 30 12 36
beijing@beckhoff.com.cn

广州

天河区林和西路9号
耀中广场A塔 4118-4119 室
电话: 020 / 38 01 03 00
guangzhou@beckhoff.com.cn

成都

成都市锦江区东御街18号
百扬大厦 2305 房
电话: 028 / 86 20 25 81
chengdu@beckhoff.com.cn

武汉

武汉市武昌区中南路7号
中商广场写字楼A座 1803 室
电话: 027 / 87 71 19 92
wuhan@beckhoff.com.cn

沈阳

沈阳市沈河区惠工街10号
卓越大厦 1803 号
电话: 024 / 22 78 88 96
shenyang@beckhoff.com.cn

青岛

青岛市市北区连云港路33号
万达广场 B812-B813 室
电话: 0532 / 55 66 38 57
qingdao@beckhoff.com.cn

合肥

安徽省合肥市濉溪路3号
富荣大厦 1311 室
电话: 0551 / 65 54 35 13
hefei@beckhoff.com.cn

杭州

浙江省杭州市杭大路15号
嘉华国际商务中心 816 室
电话: 0571 / 87 65 27 86
hangzhou@beckhoff.com.cn

宁波

宁波市海曙区解放南路9号
天元大厦 2010 室
电话: 0574 / 87 20 33 35
ningbo@beckhoff.com.cn

南京

南京市中山南路49号
商茂世纪广场 22 楼 A4、A5
电话: 025 / 85 86 22 71
nanjing@beckhoff.com.cn

深圳

深圳市福田区深南大道 6023 号
创建大厦 2410 室
电话: 0755 / 23 60 32 32
shenzhen@beckhoff.com.cn

无锡

无锡市滨湖区梁溪路51号
万达广场A区写字楼 2010 室
电话: 0510 / 85 81 93 06
wuxi@beckhoff.com.cn

西安

西安市南二环西段88号
老三届世纪星大厦 16C
电话: 029 / 88 49 99 08
xian@beckhoff.com.cn

长沙

芙蓉区五一大道 766 号中天广场
写字楼 9043A
电话: 028 / 86 20 25 81

苏州技术中心

苏州市工业园区苏雅路 388 号
新天翔广场 A 座 1207 室
电话: 0512 / 62 85 22 07
suzhou@beckhoff.com.cn