



操作手册

VLT® ISD 连接盒

目录

1 一般信息	5
1.1 重要安全警告	5
1.2 版权所有	5
1.3 产品名称和商标	5
1.4 免责声明	5
1.5 认证	5
1.6 服务和支持	6
2 简介	7
2.1 系统概述	7
2.2 术语	8
2.3 本操作手册的用途	8
2.4 其他资源	8
3 安全说明	9
3.1 在本手册中使用的符号	9
3.2 一般信息	9
3.3 ISD 410 伺服系统安全说明和注意事项	9
3.4 具备资质的人员	10
3.5 尽职事项	10
3.6 预期用途	11
3.7 可预见的错误使用	11
4 说明	12
4.1 控制器	12
4.2 显示	12
4.3 连接电缆/接线	13
4.3.1 带有 1 个 ISD 连接盒的 ISD 伺服系统	13
4.3.2 带有 2 个 ISD 连接盒的 ISD 伺服系统	15
4.4 连接	18
4.4.1 连接盒正面的连接	18
4.4.1.1 安全开关连接器 (Safety I & Safety II)	18
4.4.1.2 熔断器座	18
4.4.1.3 CAN 连接器 (X11-X15/X22-X25)	19
4.4.2 连接盒下部的连接	19
4.4.2.1 直流输入端子 (X1)	20
4.4.2.2 制动连接器 (X5)	20
4.4.2.3 24 V DC 电源 (X4)	20
4.4.2.4 直流输出端子 (X2 & X3)	21
4.5 冷却	21

5 安装/装配	22
5.1 运输和交付	22
5.1.1 交付范围	22
5.1.2 运输	22
5.1.3 收货查验	22
5.2 安装期间的安全措施	22
5.3 安装环境	22
5.4 安装准备	23
5.5 机械安装	24
5.5.1 安装	24
5.5.2 拆卸	24
5.6 电气安装	24
5.6.1 将连接盒接地	24
5.6.2 电气环境条件	24
5.6.3 24 V 电源要求	24
5.6.4 连接 CAN 电缆	24
5.6.4.1 CAN 插头概述	25
5.6.4.2 CAN 接线示例 1	26
5.6.4.3 CAN 接线示例 2	27
5.6.5 连接电源电缆	28
5.6.6 连接安全电缆	28
5.6.7 连接制动电缆	28
5.6.8 连接/断开混合电缆（馈电电缆）	28
6 调试	30
6.1 连接组件	30
6.2 CAN-ID 设置	30
6.3 功能运行测试	30
6.4 启动连接盒	30
7 运行	31
7.1 工作显示	31
7.1.1 工作指示灯	31
7.1.2 显示模式	32
7.1.3 7 段式显示单元	32
7.1.4 <SET> 按钮	33
7.1.5 <CAN-ID> BCD 开关	33
7.1.6 维护界面	33
7.2 通过 Toolbox 和 CoDeSys 进行显示	33
7.3 机器状态	33

7.3.1 “Init”（初始化）状态	34
7.3.2 “电压被禁用”状态	34
7.3.3 “放电故障”状态	34
7.3.4 “上电”状态	34
7.3.5 “断电”状态	35
7.3.6 “充电故障”状态	35
7.3.7 “允许工作”状态	35
7.3.8 “过电压”状态	35
7.3.9 “欠电压”状态	35
8 故障	36
8.1 紧急情况	36
8.2 错误历史记录	36
8.3 调试	36
8.4 故障诊断	37
9 维护和维修	39
9.1 维护任务	39
9.2 运行期间的检查	39
9.3 维修	39
9.3.1 更换熔断器	39
10 停用和处置	40
10.1 停用	40
10.2 拆卸	40
10.3 再循环和处置	40
10.3.1 回收	40
10.3.2 处置	40
11 规格	41
11.1 铭牌	41
11.2 存放	41
11.3 特性数据	41
11.4 尺寸	42
11.4.1 正视图	42
11.4.2 侧视图	43
12 附录	44
12.1 词汇表	44
12.2 连接盒参数	46
12.2.1 自动上电（索引 0x2015，子索引 01）	46
12.2.2 放电电阻检查（索引 0x2015，子索引 02）	46

12.3 紧急情况代码	47
索引	48

1 一般信息

1.1 重要安全警告



高电压

ISD 410 伺服系统包含在连接到电网后会在高压下工作的组件。当伺服电机、电源模块和连接盒连接到电网时，它们将带有危险电压。伺服电机上没有任何指示灯指示电机上存在主电源电压。连接盒上会指示主电源电压的存在。安装、调试和维护只能由具备相应资质的人员执行。如果安装、调试或维护不当，可能导致死亡或严重人身伤害。



意外启动

ISD 410 伺服系统包含连接到电网的伺服电机，随时可能启动并运行。外部开关操作、CAN 总线命令、参考值信号或某个错误状态被消除都可能导致伺服电机启动。伺服电机和所有连接设备必须处于良好运行状态。当设备连接到供电网络时，不正确的运行状态可能导致死亡、严重人身伤害、设备损坏或者其他重大损失。应采取适当措施来防止意外启动。



放电时间

伺服电机、连接盒和电源模块包含直流回路电容器，当电源模块上的主电源被切断后，它们仍会在一段时间内带电。为避免触电，在对 ISD 伺服系统及其组件执行任何维护之前，都应将电源模块与主电源完全断开。至少应等下述规定的时间之后才能开始执行维护工作：

数量	最短等待时间（放电时间）
0-60 台伺服电机	10 分钟
注意：即使 ISD 连接盒上的指示灯不亮，也可能存在高电压！	

表 1.1 放电时间

1.2 版权所有

未经明确许可，严禁透露、复制、销售本文档或传播其内容。违反本规定会导致损害赔偿。专利、实用专利和注册设计保留所有权利。

ISD 是注册商标。

1.3 产品名称和商标

VLT® 和 ISD® 是 Danfoss 的注册商标。本文中使用的其他所有产品名称和商标是各自权益持有人的商标或注册商标。

1.4 免责声明

本公司对于下列行为导致的任何损失或故障不承担任何责任：

- 未遵守本操作手册中的信息
- 擅自修改 ISD 伺服系统或其组件
- 操作员错误
- 在 ISD 伺服系统或其组件上或对它们从事不当作业。

1.5 认证

1.5.1 ISD 410 伺服电机、ISD 编码器盒和 ISD 连接盒

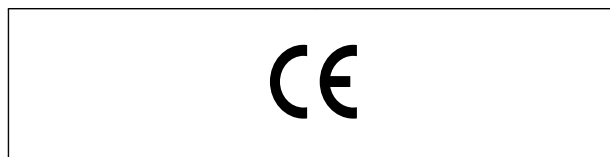


表 1.2 ISD 410 伺服电机、ISD 编码器盒和 ISD 连接盒的认证

1.5.2 ISD 电源模块

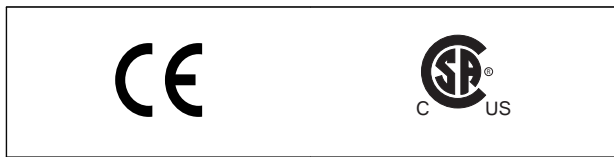


表 1.3 ISD 电源模块的认证

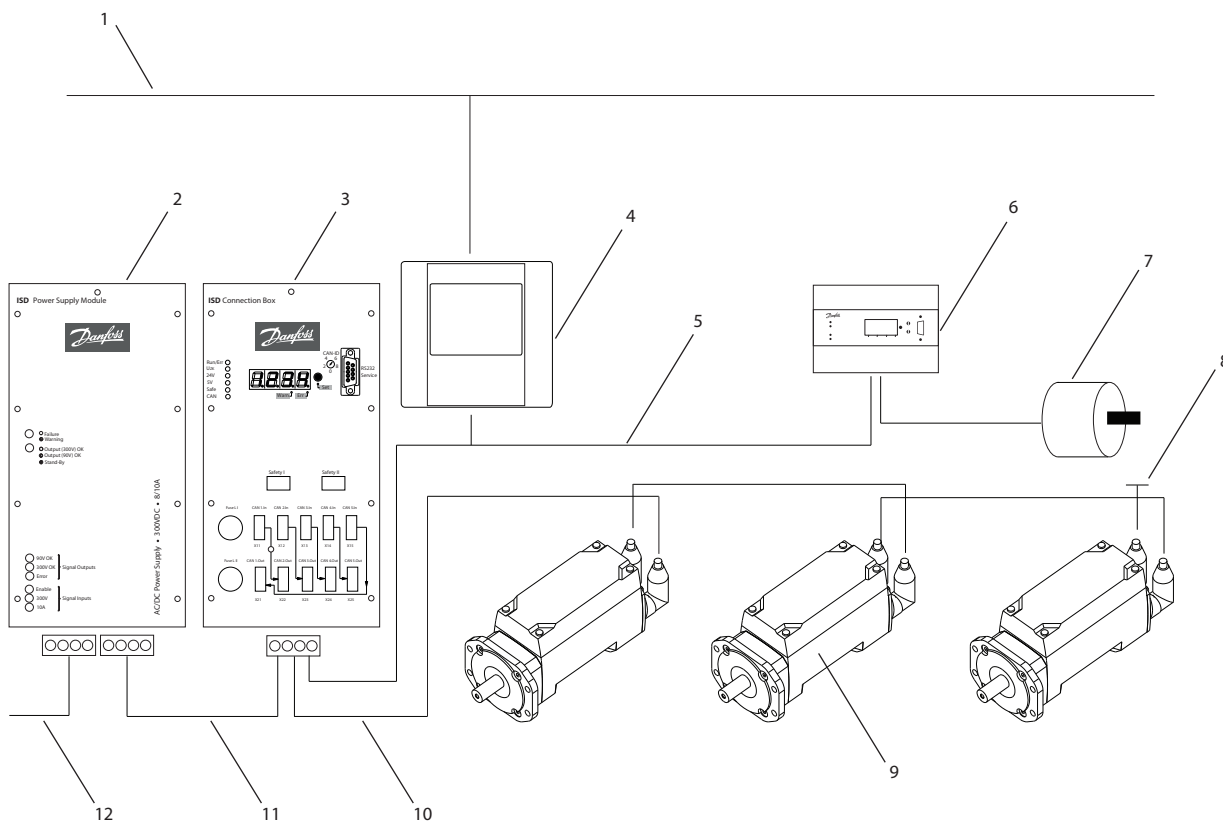
1.6 服务和支持

请联系您的当地服务代表来获得服务和支持。

www.danfoss.com/Contact/Worldwide/

2 简介

2.1 系统概述



130BC480.12

图 2.1 带有 3 台伺服电机的 ISD 伺服系统

数量	说明	数量	说明
1	以太网	7	主编码器
2	电源模块	8	终端电阻器
3	连接盒	9	ISD 伺服电机
4	主控制器	10	混合电缆（直流和 CAN）
5	CAN 线路	11	直流线路
6	编码器盒	12	交流线路

表 2.1 图 2.1 的图例

伺服电机集成了分布式驱动器,这意味着驱动器电子元件与电机封装于同一机壳中。运动控制软件同样是在伺服电机中独立运行,这可以减轻上层控制系统的负担。

主控制器系统将控制伺服电机。在该系统中,伺服电机在一个直流组中运行并受一个主控制器系统的控制。

多个电机可以使用混合电缆在一个组中运行。该电缆传输直流供电电压和 CAN 总线信号。

ISD 410 伺服系统符合 EN 61800-3 的 C2 类(工业应用)标准,并通过 CE 认证。

ISD 410 伺服系统设计为可容纳最多 60 个 ISD 410 伺服电机，包括：

- 1 个电源模块
- 1 个连接盒
- 1 个编码器盒
- 伺服电机
- 1 个主控制器
- 混合电缆

注意

**ISD 410 伺服电机不能用在其他制造商的其他伺服系统中！
其他制造商的电机不能用在 Danfoss ISD 410 伺服系统中！**

2.2 术语

ISD	集成式伺服驱动器
ISD 伺服系统	包括所有组件的整个系统。
ISD 主控制器	控制系统硬件
ISD 主控制器系统	控制系统硬件和软件
ISD 伺服驱动器	带混合电缆的 ISD 伺服电机

表 2.2 术语

2.3 本操作手册的用途

本操作手册旨在介绍专用于 Danfoss ISD 410 伺服系统的 Danfoss ISD 连接盒。

本操作手册包含以下方面的信息：

- 安装
- 调试
- 运行
- 故障诊断
- 维护和维修

本操作手册仅供具备相应资质的人员使用。请仔细阅读本操作手册以便安全而且专业地使用伺服系统，应特别注意安全说明和一般性警告。本操作手册是 ISD 连接盒的一个组成部分。应始终将本操作手册放置在伺服系统附近以供随时查阅。

遵守操作手册中的信息是下列事项的前提条件：

- 无故障运行
- 产品责任索赔确认

因此，在开始使用连接盒之前请阅读本操作手册！

本操作手册还包含重要的服务信息。因此，本操作手册应放置在连接盒附近。

2.4 其他资源

ISD 410 伺服系统的可用文档：

文档	目录
VLT® ISD 410 伺服电机操作手册	关于伺服电机调试和运行的信息
VLT® ISD 编码器盒操作手册	关于编码器盒调试和运行的信息
VLT® ISD 连接盒操作手册	关于连接盒的调试和运行的信息
VLT® ISD 电源模块操作手册	关于电源模块的调试和运行的信息
VLT® ISD 410 设计指南	关于 ISD 410 伺服系统的结构和调试的信息

表 2.3 ISD 410 伺服系统的可用文档

您也可以通过联机方式从 <http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/Technical+Documentation.htm> 获取 Danfoss 驱动器的技术资料。

本公司可能会提供固件更新。如果有固件更新可用，可以从 www.danfoss.com 网站下载它们。有关详细信息，请参阅 *VLT® ISD 410 设计指南*。

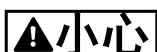
3 安全说明

3.1 在本手册中使用的符号

本文档中使用了下述符号。



表明某种潜在危险情况，如果不避免该情况，将可能导致死亡或严重伤害。



表明某种潜在危险情况，如果不避免该情况，将可能导致轻度或中度伤害。这还用于防范不安全的行为。

小心

表明某种可能仅导致设备或财产损害事故的情况。

注意

表明应注意所强调的信息，以避免错误或以免设备无法达到最佳性能。

3.2 一般信息

下述安全说明和注意事项与 ISD 410 伺服系统有关。伺服系统中伺服电机的数量并不重要。

在以任何方式处理伺服系统或其组件之前，必须认真阅读安全说明。

应特别注意本操作手册相关章节中的安全说明。

另外还应遵守其他系统组件操作手册中的安全说明和注意事项。



高压

ISD 410 伺服系统包含在连接到电网后会在高压下工作的组件。

当伺服电机、电源模块和连接盒连接到电网时，它们将带有危险电压。

伺服电机上没有任何指示灯指示电机上存在主电源电压。

连接盒上会指示主电源电压的存在。安装、调试和维护只能由具备相应资质的人员执行。

如果安装、调试或维护不当，可能导致死亡或严重人身伤害。



危险情况

如果伺服电机或总线线路没有正确连接，则存在人身伤亡或设备损害风险。

请始终遵守本操作手册的说明以及国家和地方安全法规。

同时请阅读其他伺服系统组件的操作手册。

3.3 ISD 410 伺服系统安全说明和注意事项

在以任何方式处理伺服系统或其组件之前，必须认真阅读安全说明。在任何时候都必须遵守安全说明和注意事项。

- 良好适当的运输、存放、装配和安装，认真的操作和维护，对于实现本伺服系统的无故障和安全运行至关重要。
- 只有经过适当培训且具备相应资质的人员才能从事伺服系统及其组件作业或在它们附近工作。请参阅 3.4 具备资质的人员。
- 只能使用制造商许可的附件及备件。
- 满足指定的环境条件。
- 本操作手册中有关使用可用组件的信息只是通过应用示例和建议的方式提供。
- 工厂工程师或系统工程师个人负责检查所供应组件以及本文档中提供的相关特定应用的信息在以下方面的适合性：
 - 对于遵守与特定应用有关的安全法规和标准是否适合。
 - 对于实施必需的措施、变动和扩展是否适合。
- 只有确定安装伺服系统及其组件机器、系统或车间符合在其使用国家适用于目标应用的法定条款、安全法规和标准之后，才能对它们进行调试。
- 只有在符合目标应用的国家 EMC 法规的情况下才能运行本设备。
- 有关伺服系统 EMC 合规安装的信息，请参阅 VLT® ISD 410 设计指南。
- 车间、系统或机器的制造商应负责遵守国家法规规定的限值。
- 必须符合本操作手册中的规格、连接条件和安装条件。
- 必须遵守本设备使用国家的安全法规和安全规定。
- 必须注意，应确保依据地方和国家法规对设备执行适当的保护性接地，以防止用户触电，并避免电源模块过载。
- 可以使用主控制器系统来设置伺服电机的过载保护。有关详细信息，请参阅 VLT® ISD 410 设计指南中的编程部分。

- 在运行期间，请勿取出或更换编码器盒上的 SD 卡，否则可能损坏 SD 卡含有的信息。关闭编码器盒，并等待 10 秒钟后再取出 SD 卡。

和/或电源模块断开之前，必须确保主电源已断开，而且等待了所要求的放电时间。

警告

接地危险

为了保护操作人员的安全，必须按照国家或地方电气法规以及本操作手册中的说明将伺服系统的组件正确接地。接地泄漏电流超过 3.5 mA。伺服电机接地不当可能导致死亡或严重人身伤害。

操作安全

- 本设备只能用于 VLT® ISD 410 设计手册中明确提及的安全相关应用。否则不允许用于此类应用。
- 所有可能引发人员伤害或财产损失的应用均属安全相关应用。
- 在主控制器系统软件中实现的停止功能不会中断电源模块的主电源供电电压。因此不能使用它们作为伺服系统的安全开关。
- 电机可以通过软件命令或零速度给定值停止运行，但直流电压仍存在于伺服电机，而且/或者主电源电压仍存在于电源模块。如果出于人身安全方面（例如在无意启动之后接触机器部件造成的人身伤害）的考虑而必须保证不会发生无意启动现象的话，这些停车功能是不够的。在这种情况下，伺服系统必须与主电源网络断开连接，或者必须实施适当的停车功能。
- 在伺服电机停车后，如果伺服电机的电路存在缺陷，或者在临时过载消除后，或者由于供电电压或伺服电机存在问题，伺服电机可能会再次启动。如果出于人身安全方面（例如在无意启动之后接触机器部件造成的人身伤害）的考虑而必须保证不会发生无意启动现象的话，这些常规停车功能是不够的。在这种情况下，必须将伺服系统与主电源网络断开连接，或者必须实施适当的停车功能。
- 伺服电机可能会在参数配置或编程期间意外启动。如果这样就意味着人身安全存在风险（例如由于接触正在移动的机器部件而造成的人身伤害），因此必须防止电机启动，例如通过使用安全停车功能或安全断开伺服电机连接的方式。
- 切勿在伺服系统连接到主电源电压的情况下将电缆从伺服电机断开。在断开或连接混合电缆之前，或者将电缆从连接盒和/或电源模块断开之前，必须确保主电源已断开连接并且等待了所要求的放电时间。
- 除了电源模块上的 L1、L2 和 L3 供电电压输入，伺服电机还有其他供电电压输入，包括外部 24 V 直流。在开始维修工作之前，检查所有供电电压输入是否已关闭，并且等待所要求的时间以便中间电路电容器充分放电。
- 在执行维修工作前必须断开伺服系统的电源。在断开或连接混合电缆之前，或者将电缆从连接盒

警告

放电时间

伺服电机、连接盒和电源模块包含直流回路电容器，当电源模块上的主电源被切断后，它们仍会在一段时间内带电。为避免触电，在对 ISD 伺服系统及其组件执行任何维护之前，都应应将电源模块与主电源完全断开。在执行维护工作时，至少应在下述时间之后才能开始维护：

数量	最短等待时间（放电时间）
0-60 台伺服电机	10 分钟
注意：即使 ISD 连接盒上的指示灯不亮，也可能存在高压！	

表 3.1 放电时间

小心

切勿在存在供电电压的情况下执行混合电缆与伺服电机的连接或断开操作。否则会损坏电子电路。关注直流回路电容器的放电时间。

3.4 具备资质的人员

ISD 410 伺服系统的安装、调试和维护只能由具备相应资质的人员执行。

就本文档和本文档中的安全说明而言，具备资质的人员是指熟悉自动化工程的安全概念，经过培训并获准依据安全技术标准来装配、安装、调试、接地和标记设备、系统和电路的人员。

此外，具备资质的人员还必须熟悉本操作手册中给出的所有说明和安全措施。

他们还必须配有适当的安全设备并接受过急救培训。

3.5 尽职事项

操作员和/或装配工必须确保：

- 伺服系统及其组件仅按预期方式使用。
- 组件仅在理想的操作条件下工作。
- 操作手册始终放置在伺服系统附近，而且应完整且可读。
- 伺服系统及其组件的装配、安装、调试和维护只能由具备相应资质且获得授权的人员执行。
- 定期就职业安全和环境保护的所有相关事项，以及本操作手册的内容（尤其是其中的说明），对这些人员进行指导。
- 组件上的产品标识和识别标牌以及安全和警告说明没有去除，并始终保持清晰可读。
- 遵守与机器和设备控制有关的在伺服系统使用地适用的国家和国际法规。

- 用户始终掌握与他们有关的伺服系统及其使用和运行方面的最新信息。

3.6 预期用途

ISD 伺服系统的组件旨在安装在商业和工业环境中的机器上。

为了确保按预期方式使用本产品,在使用之前必须符合以下条件:

- 以任何方式使用 Danfoss 产品的人员都必须阅读并理解相应的安全法规以及设计用途的说明。
- 硬件必须保持原始状态,这意味着不能对硬件进行任何结构改动。
- 不得对软件产品进行反向工程,不得篡改其源代码。
- 已损坏或有故障的产品不得安装或投入使用。
- 必须确保产品依据本文档中提及的法规进行安装。
- 必须遵守所规定的任何维护和维修时间间隔。
- 必须遵守所有保护措施
- 只能装配或安装本操作手册中描述的组件。要使用第三方装置和设备,必须咨询 Danfoss
- 必须仔细阅读并正确遵守本文档

本伺服系统不得用于以下应用领域:

- 含有可能发生爆炸的空气的区域
- 移动或便携式系统
- 漂浮或机载系统
- 居住设施
- 存在放射性材料的场所
- 存在极端温度变化的区域,或者可能超出最大额定温度的区域
- 水下

3.7 可预见的错误使用

未经 Danfoss 明确许可的任何使用均属于错误使用。不遵守指定运行条件和应用的行为同样属于错误使用。

Danfoss 对于错误使用造成的任何损失不承担任何种类的责任。

4 说明

ISD 连接盒是 ISD 伺服系统的中心接口/网关。它是电源模块和伺服电机之间的联系纽带，因此，它负责确保通过混合电缆为伺服系统提供 300 V DC 电源。此外，ISD 连接盒还是中央设备，它根据需要为整个 ISD 410 伺服系统设备和外部 CAN 从站提供 CAN 通讯能力。此设备前面的指示灯显示工作状态和警告。

4

小心

连接盒的 IP 防护等级为 IP20。它在设计上只能用于控制柜中。若与流体发生接触，将可能对设备造成损害。

所有电源和信号电缆都连接到连接盒中，并且它可以连接 2 组独立的伺服电机。它还可以通过外部安全继电器实现 STO 安全功能。

此外，连接盒还保证所有伺服电机及其现场总线（CAN）连接的直流供电。

维护功能（比如电压测量和 CAN 诊断）也将由连接盒执行。

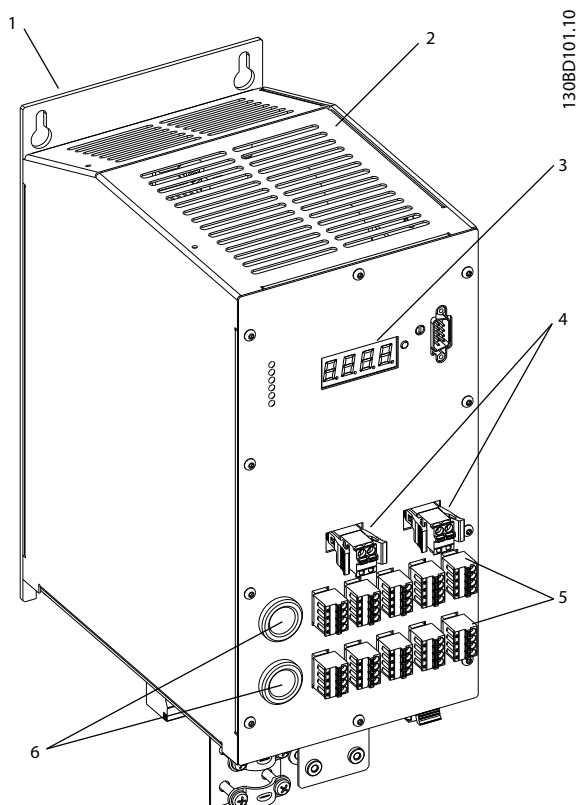


图 4.1 ISD 连接盒

1	背板（用于安装）
2	通气孔
3	显示
4	安全连接器
5	CAN 连接器
6	熔断器

表 4.1 图 4.1 的图例

4.1 控制器

连接盒控制器执行如下功能：

- 监视电压水平、电流、温度和其他变量。
- 计算功率和派生值。
- 通过其 CAN 对象词典提供所有值。
- 确保连接盒在通过状态机为电容充电和放电方面的正确行为。
- 处理热预算、过电压、欠电压和故障情况。

连接盒控制器配备了 1 个与系统主控制器进行通讯并实现了 CANopen DS301 标准的 CAN 接口。

4.2 显示

此显示屏显示连接盒的工作状态。

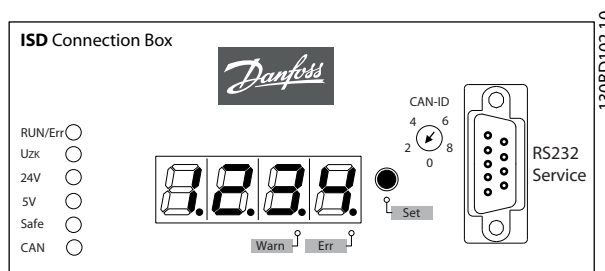


图 4.2 连接盒显示屏

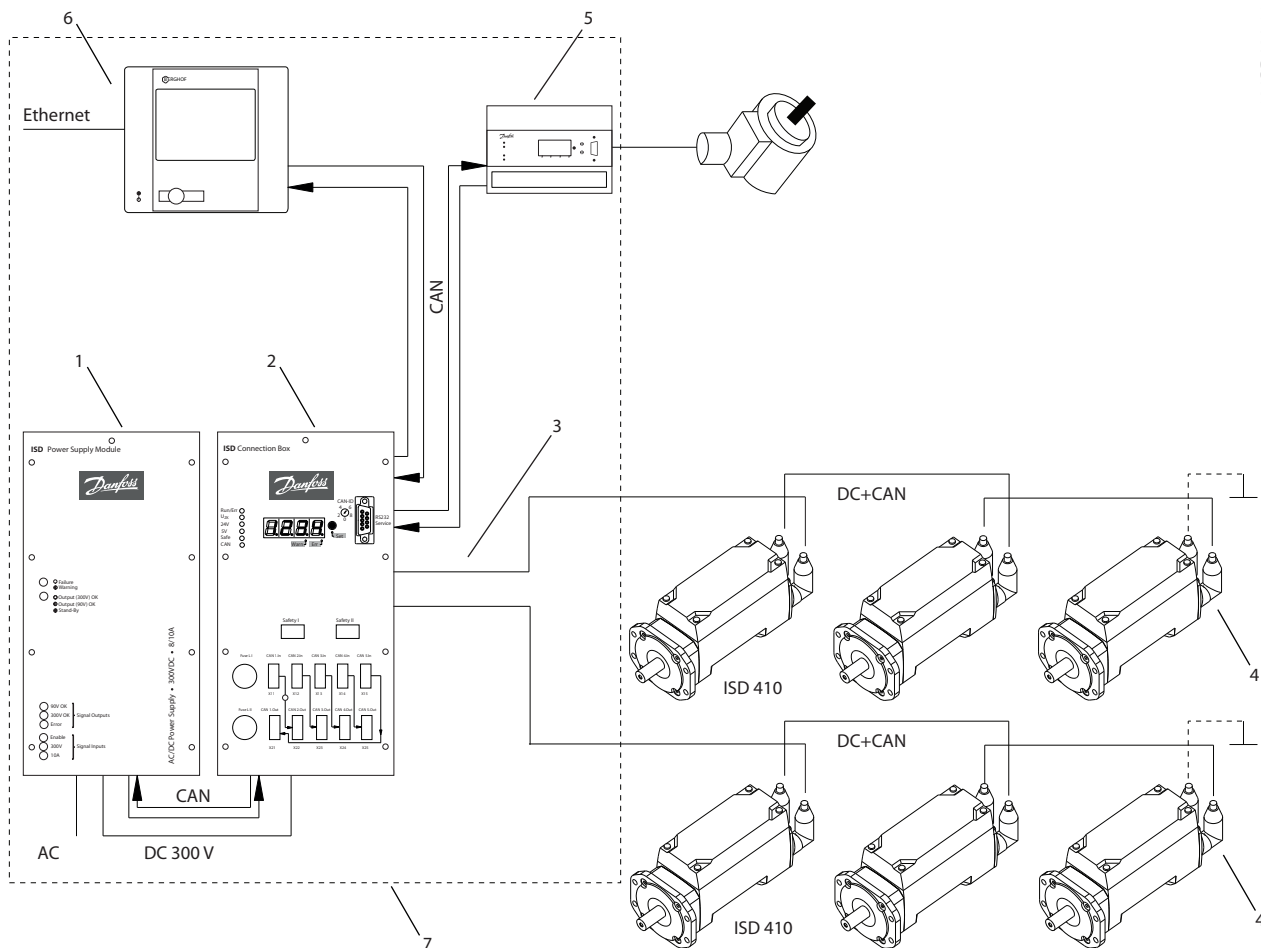
有关此显示屏的详细信息，请参阅 7.1 工作显示。

4.3 连接电缆/接线

根据应用的不同，可以用 1 个或 2 个连接盒来设置伺服系统。在接下来的 2 个小节中详细介绍了这些。

4.3.1 带有 1 个 ISD 连接盒的 ISD 伺服系统

如果 1 个连接盒和 1 个电源模块可以为应用提供电力，ISD 伺服系统将配备 1 个连接盒。



1308D089.11

图 4.3 带有 1 个 ISD 连接盒的 ISD 伺服系统

No.	名称	线路类型	横截面积	柔性电缆
1	ISD 电源模块	-	-	-
2	ISD 连接盒	-	-	-
3	馈电电缆	混合电缆（直流和 CAN）	1 mm ^{2 1)} / 2.5 mm ²	X（仅对于 2.5 mm ² 电缆）
4	终端电阻器	带终端电阻器的连接器	-	-
5	ISD 编码器盒	-	-	-
6	主控制器	-	-	-
7	控制柜	-	-	-
-	以太网	以太网电缆	4 x 2x 0.27mm ² , 屏蔽双绞线 (CAT 5)	X
-	CAN 线路	CAN 电缆（屏蔽型）	4 x 0.25 mm ²	-
-	编码器线路	编码器电缆	4 x 0.25 mm ²	-
-	环路电缆	混合电缆（直流和 CAN）	1 mm ^{2 1)} / 2.5 mm ²	X（仅对于 2.5 mm ² 电缆）
-	直流电缆	单根电线	1.5 mm ² / 2.5 mm ^{2 2)}	-
-	交流馈电	单根电线	1.5 mm ²	-

表 4.2 图 4.3 的图例

- 1) 仅限无 STO 功能的电缆
- 2) 取决于应用

4.3.2 带有 2 个 ISD 连接盒的 ISD 伺服系统

如果应用要求 1 个以上的连接盒，并且 1 个电源模块可满足要求，那么 ISD 伺服系统将配备 2 个连接盒。

编码器盒有 2 个不同的 CAN 线路（CAN I 和 CAN II）。两者使用相同的 CAN-ID。

如果有一台带有 ISD 410 伺服电机的机器被分成 2 个独立的 CAN 线路，并且它们都必须侦听相同的编码器值，则应将编码器盒 CAN I 放在第一条线路上，将编码器盒 CAN II 放在第二条线路上。因此，驱动器可以用相同指导值同步工作。CAN I 线路可以通过 SD 卡参数 (*General. SecondCANLineEnable*) 来启用或禁用。

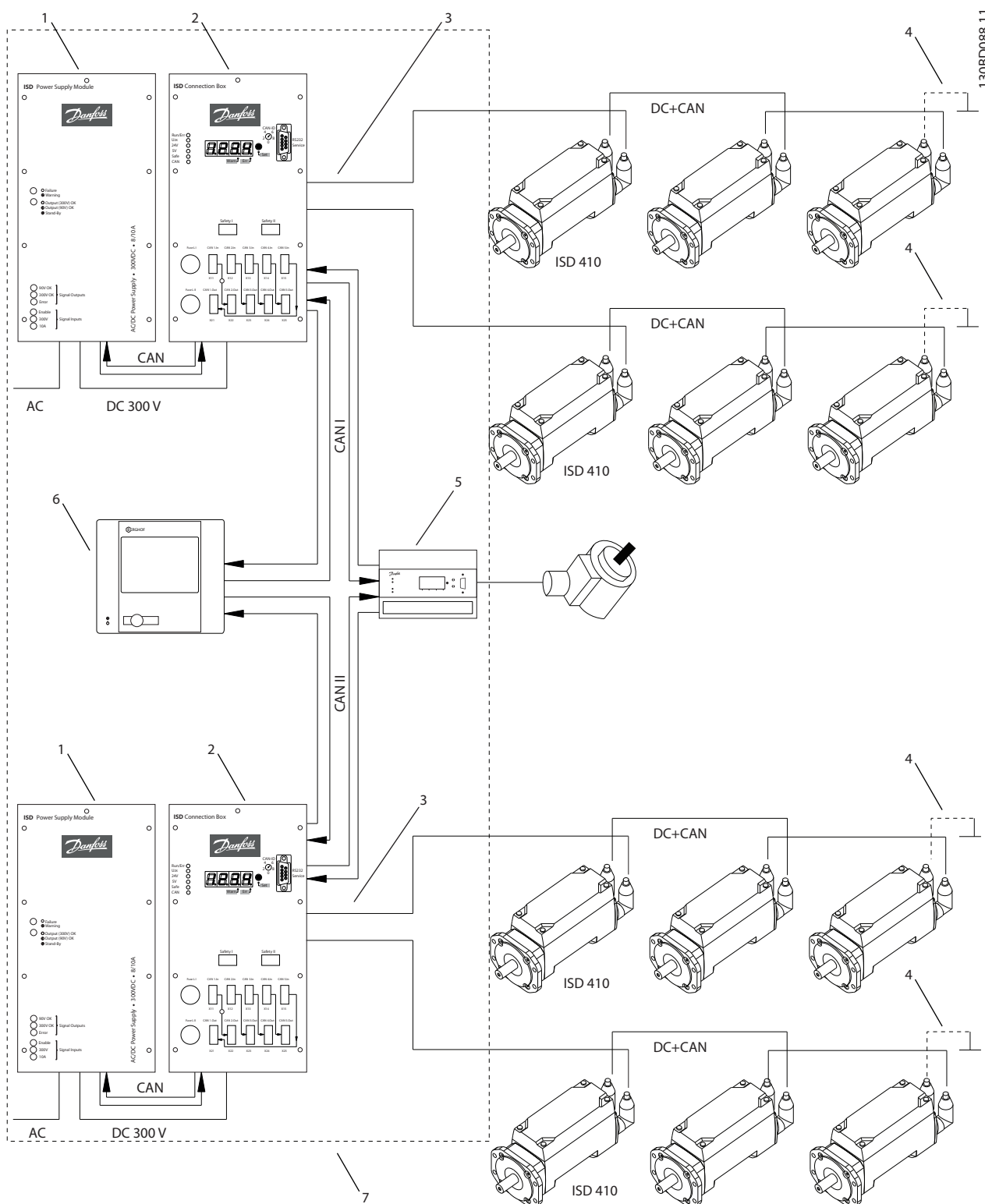


图 4.4 带有 2 个 ISD 连接盒的 ISD 伺服系统

No.	名称	线路类型	横截面积	柔性电缆
1	ISD 电源模块	-	-	-
2	ISD 连接盒	-	-	-
3	馈电电缆	混合电缆（直流和 CAN）	1 mm ² ¹⁾ / 2.5 mm ²	X（仅对于 2.5 mm ² 电缆）
4	终端电阻器	带终端电阻器的连接器	-	-
5	ISD 编码器盒	-	-	-
6	主控制器	-	-	-
7	控制柜	-	-	-
-	以太网	以太网电缆	4 x 2x 0.27mm ² , 屏蔽双绞线 (CAT 5)	X
-	CAN 线路	CAN 电缆（屏蔽型）	4 x 0.25 mm ²	-
-	编码器线路	编码器电缆	4 x 0.25 mm ²	-
-	环路电缆	混合电缆（直流和 CAN）	1 mm ² ¹⁾ / 2.5 mm ²	X（仅对于 2.5 mm ² 电缆）
-	直流馈电	单根电线	1.5 mm ² / 2.5 mm ² ²⁾	-
-	交流馈电	单根电线	1.5 mm ²	-

表 4.3 图 4.4 的图例

- 1) 仅限无 STO 功能的电缆
- 2) 取决于应用

4.4 连接

4.4.1 连接盒正面的连接

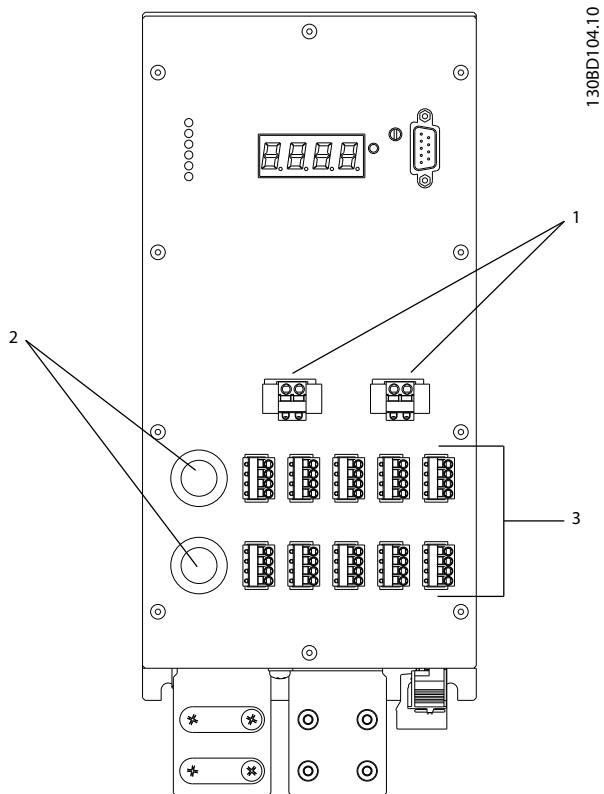


图 4.5 连接盒正面的连接

1	安全开关连接器
2	熔断器座
3	CAN 连接器

表 4.4 图 4.5 的图例

4.4.1.1 安全开关连接器 (Safety I & Safety II)

来自安全开关的 24 V 电源通过连接器 Safety I 和/或 Safety II 连接。
 请将 Safety I 用于连续 1, 将 Safety II 用于线路 2。

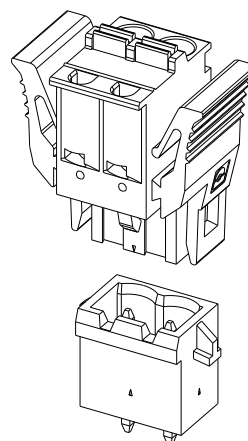


图 4.6 安全机箱和插头

Safety I 和 Safety II 的输入引脚分配是相同的。

引脚	信号	说明	横截面积
1	GND_24 V	安全开关电源输入 (接地)	1 mm ²
2	+24 V	安全开关电源输入 (24 V DC)	1 mm ²

表 4.5 连接器引脚分配

4.4.1.2 熔断器座

熔断器用于在输出侧保护连接盒及 ISD 伺服系统, 以防发生短路。熔断器装在可从连接盒正面够到的拧入式熔断器座 Fuse I 和 Fuse II 中。

熔断器类型: 16 A FF, 规格 G (6.3 x 32 mm)

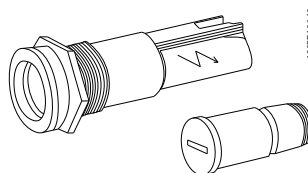


图 4.7 熔断器座

4.4.1.3 CAN 连接器 (X11-X15/X22-X25)

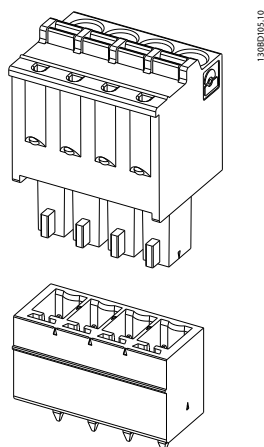


图 4.8 CAN 机箱和插头

CAN 插头连接器的输入和输出引脚分配是相同的。

引脚	信号	说明	横截面积
1	CAN_GND	CAN 电源 (接地)	0.5 mm ²
2	CAN_L	CAN 低信号	0.5 mm ²
3	CAN_H	CAN 高信号	0.5 mm ²
4	CAN_V _{CC}	CAN 电压 (+5 V)	0.5 mm ²

表 4.6 连接器引脚分配

4.4.2 连接盒下部的连接

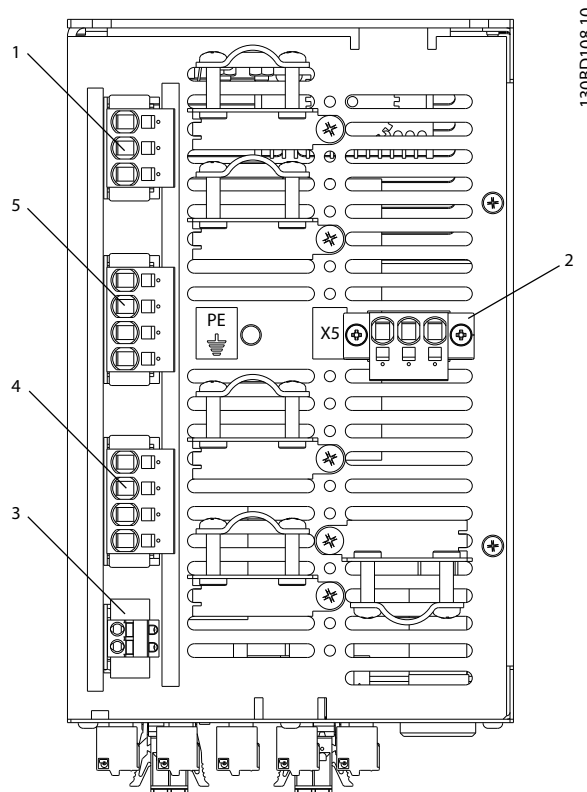


图 4.9 下部的连接

1	直流输入端子 X1
2	制动连接器 X5
3	24 V DC 电源 X4
4	直流输出端子 X3
5	直流输出端子 X2

表 4.7 图 4.9 的图例

4.4.2.1 直流输入端子 (X1)

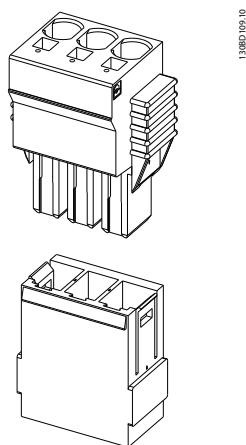


图 4.10 DC 机箱和插头

引脚	信号	说明	横截面积
1	FE	功能接地	1.5 mm ² / 2.5 mm ² 1)
2	- U _{DC}	电源输入 (接地)	1.5 mm ² / 2.5 mm ² 1)
3	+U _{DC}	电源输入 (300 V DC)	1.5 mm ² / 2.5 mm ² 1)

表 4.8 连接器引脚分配

1) 取决于应用

4.4.2.2 制动连接器 (X5)

如果伺服电机发生功率反馈, 则伺服系统需要采用外部制动斩波器。仅需在 1 条线路上采用制动斩波器。

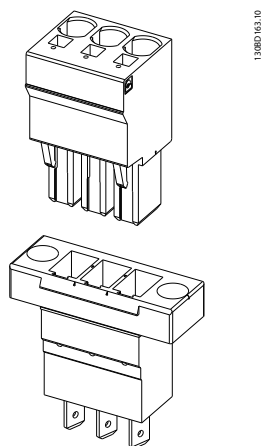


图 4.11 制动机箱和插头

引脚	信号	说明
1	+BR	制动斩波器输出
2	FE	功能接地
3	- BR	制动斩波器输入

表 4.9 连接器引脚分配

4.4.2.3 24 V DC 电源 (X4)

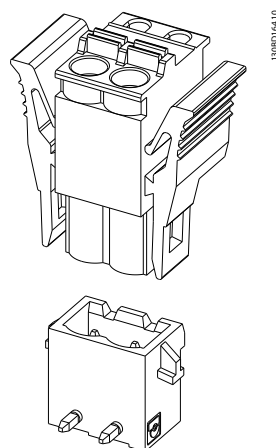


图 4.12 DC 机箱和插头

引脚	信号	说明	横截面积
1	- U _{DC_24IN}	电源输入 (接地)	1 mm ²
2	+U _{DC_24IN}	电源输入 (24 V DC)	1 mm ²

表 4.10 连接器引脚分配

4.4.2.4 直流输出端子 (X2 & X3)

将 X2 用于线路 1, X3 用于线路 2。

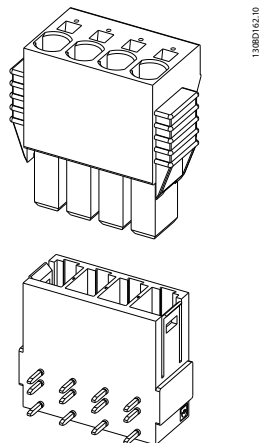


图 4.13 DC 机箱和插头

直流输出端子 X2 和 X3 的输出引脚分配是相同的。

引脚	信号	说明	横截面积
1	FE	功能接地	1.5 mm ² / 2.5 mm ² 1)
2	-U _{DC}	电源输出 (接地)	1 mm ² 2) / 2.5 mm ²
3	+U _{DC}	电源输出 (300 V DC)	1 mm ² 2) / 2.5 mm ²
4	24 V_S1/2	24 V DC 安全输出	1 mm ² 2), 通过 PE 屏蔽

表 4.11 连接器引脚分配

1) 取决于应用

2) 仅限无 STO 功能的电缆

4.5 冷却

冷却通过连接盒表面的通风孔实现。

5 安装/装配

5.1 运输和交付

5.1.1 交付范围

ISD 连接盒的交付范围包括：

- 连接盒
- 1 套插头连接器
- 操作手册

5.1.2 运输

连接盒带包装时的最大重量约为 5.5 kg。

- 在运输期间应避免振动。
- 避免严重冲击和击打。

5.1.3 收货查验

在收到货物后，应立即检查交付物项是否与发运单据相一致。Danfoss 将不承认以后登记的差错索赔。

如果有问题，应立即登记投诉事项：

- 如果发现明显的运输损坏，在承运商处登记。
- 如果发现明显缺陷或交付物项不完整，在 Danfoss 负责代表处登记。

5.2 安装期间的安全措施

在安装期间应始终遵守 3 安全说明 中的安全说明。

应特别注意，确保下列要点得到认真遵守：

- 安装工作只能由具备资质的人员来执行。
- 执行安装时必须适当谨慎和注意。
- 遵照所有安全法规和保护措施，并满足环境条件。
- 阅读并理解本文档。

5.3 安装环境

环境条件

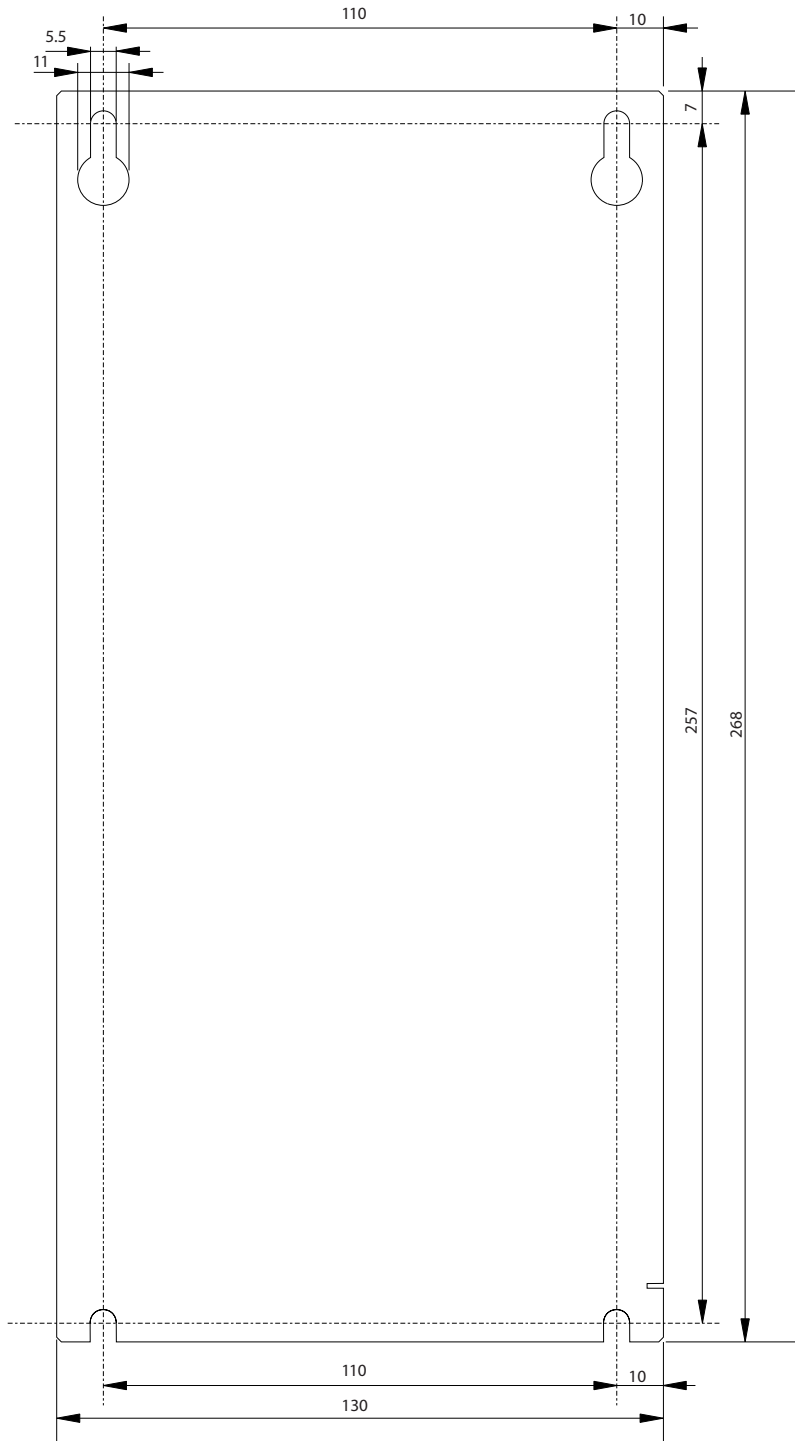
为了使连接盒能够安全高效地运行，安装时必须满足以下环境条件。

- 不超出允许的运行环境温度范围。
- 相对湿度为 5-85%，并且无冷凝（符合 IEC 60721-3-3 标准）。
- 振动等级 $\leq 1 \text{ g}/9.81 \text{ m/s}^2$ ，并且无共振激发。
- 提供不受限制的通风。
- 最高工作温度为 40° C。如有必要，应采取控制柜气候控制措施。

如果不能满足这些环境条件，请联系 Danfoss。

5.4 安装准备

按照模板，钻制用于安装螺钉的孔。
所有尺寸都为 mm。



130BD041.10

5

图 5.1 钻孔模板

注意

除了自身的空间要求外，连接盒还需要用于连接电缆的空间。

5.5 机械安装

5.5.1 安装

使用 M5 螺钉（不含）将连接盒固定到控制柜的背板上。仅应使用指定的键槽来固定连接盒。不得对背板进行任何改动。

1. 将固定螺钉拧入背板中，并留出足够空间钩挂连接盒。
2. 取下连接盒上的防护盖。
3. 将连接盒挂在 2 个固定螺钉上。
4. 拧紧固定螺钉。
5. 将安全螺钉拧入连接盒底部，并拧紧它们。

可以将可选的应力消除装夹安装在连接盒下部。为此，请将它们插入散热孔中，然后用 M4 螺钉固定。

5.5.2 拆卸

1. 拧开并卸下连接盒底部的安全螺钉。
2. 松开固定螺钉。
3. 抬起连接盒，使其离开固定螺钉。

5.6 电气安装



警告

接地危险

为了保护操作人员的安全，请务必按照国家 and 地方电气法规以及本操作手册中的说明将连接盒正确接地。地电流高于 3.5 mA。如果不将电源模块正确接地，将可能导致死亡或严重伤害。



警告

高电压

连接盒在连接到电源模块时将带有高电压。安装、启动和维护工作只应由具备资质的人员来完成。如果执行安装、启动和维护工作的人员缺乏资质，将可能导致死亡或严重伤害。

5.6.1 将连接盒接地

将 PE 线路连接到设备下方的 M6 接地螺钉上。

5.6.2 电气环境条件

为实现安全而且高效的连接盒工作，需要满足以下电气环境条件：

- 安装在控制柜中。
- 适宜的 24 V DC 电源设备（请参阅 5.6.3 24 V 电源要求）。
- 电源模块提供 10 A、300 V DC 电压。
- PE 线路。
- 注意漏电电流。此类电流高于 3.5 mA，因此断路器无法起到保护作用。因此请使用灵敏的交流/直流 RCCB（剩余电流断路器）。
- 遵守国家法律规定。

5.6.3 24 V 电源要求

连接盒必须用具备以下属性的 24 V DC 电源供电：

- 输出范围：24 V DC $\pm 20\%$
- 功率输出：5 A

注意

使用根据 EN 61000-6-2 和 EN 61000-6-4 或类似工业用途标准通过 CE 认证的 24 V 电源。此电源只能用于 ISD 系统。

5.6.4 连接 CAN 电缆

小心

5 V CAN 电源由连接盒提供。连接盒的 CAN 插头不能连接任何外接 5 V 电源。如果不遵守此警告，将可能对连接盒造成损害。如果需要外接 5 V 电源，请与 Danfoss 服务部门联系。

CAN 电缆将连接盒连接到 ISD 伺服系统。

1. 按照 4.4.1.3 CAN 连接器 (X11-X15/X22-X25) 中的连接器引脚分配，装配 CAN 电缆。
2. 按照本地条件铺设 CAN 电缆。
3. 将 CAN 电缆连接到编码器盒及连接盒。如果仅将使用 1 条 CAN 线路，请使用 CAN 线路 1。当要使用 2 条 CAN 线路（用于 2 个连接盒）时，请主意正确的 CAN 电缆编号。遵照 4.3 连接电缆/接线 中的连接图。

注意

封闭系统

连接盒前部的所有 CAN 总线连接器都必须接线。可以使用桥接插头。

5.6.4.1 CAN 插头概述

图 5.2 显示了连接盒正面的 CAN 插头。其中的线段表示 CAN 插头之间内部连接。

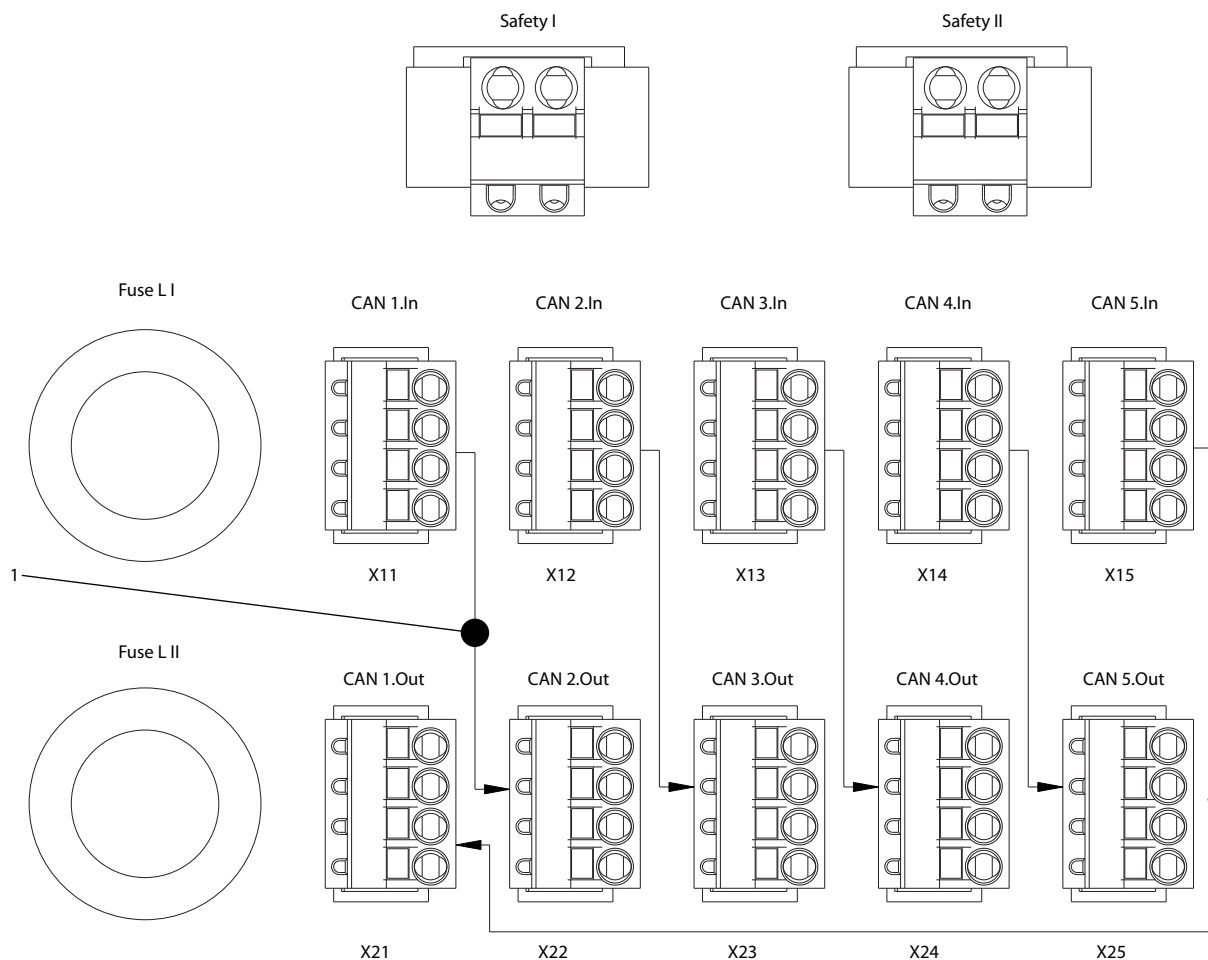


图 5.2 CAN 插头概述

1	连接盒被表示成 CAN 网络中的一个节点。
---	-----------------------

表 5.1 图 5.2 的图例

130BD166.10

5.6.4.2 CAN 接线示例 1

图 5.3 显示了一个带有 1 个输出线路、1 个连接盒和 1 个电源模块的 ISD 伺服系统的 CAN 接线示例。在这个例子中，CAN 线路始于插头 X11，并在插头 X25 处结束。两端都需要使用 CAN 终接电阻 (120 Ω)。对于 ISD 伺服电机，请使用部件号为 175G7005 的终接电阻。

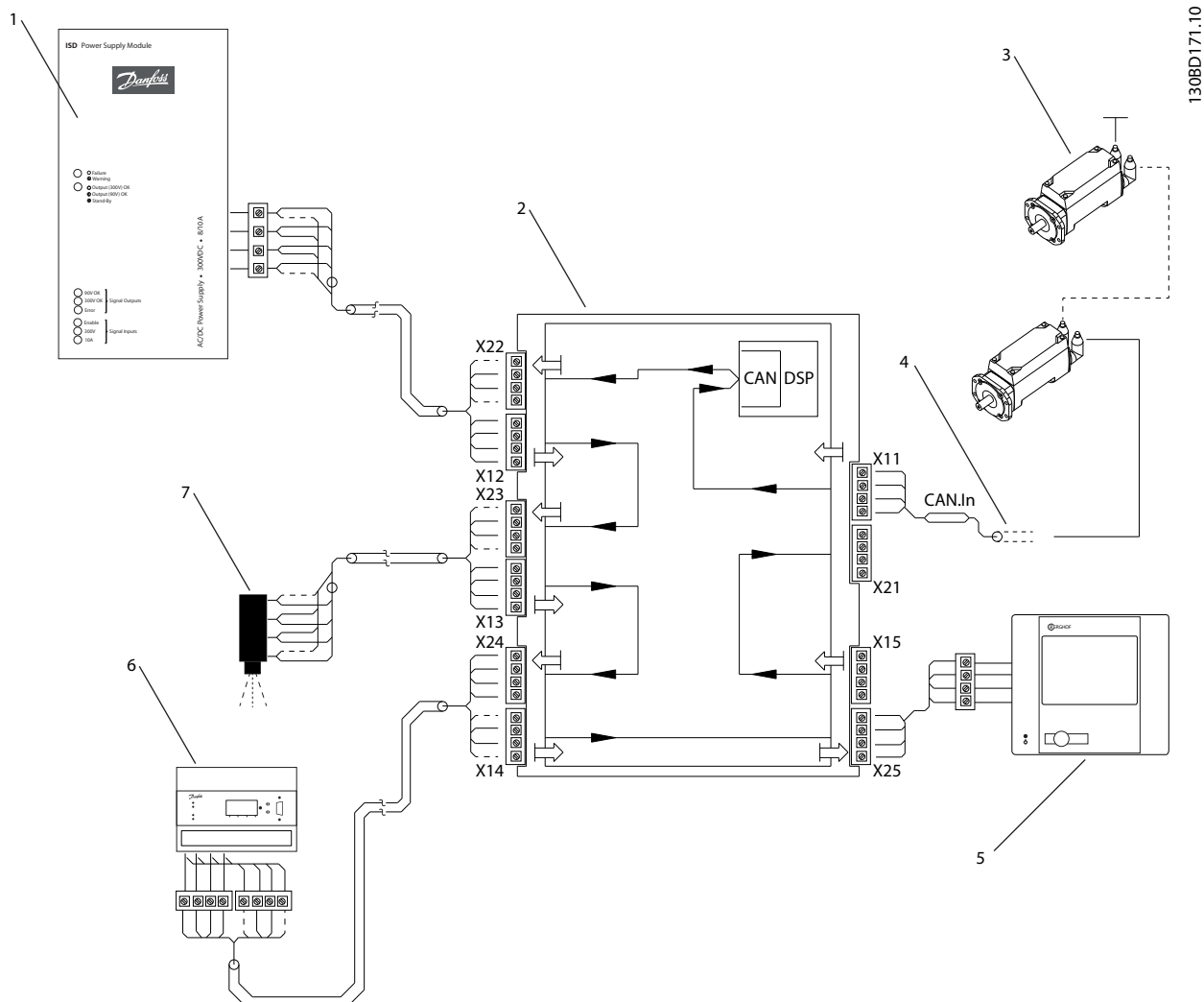


图 5.3 CAN 接线示例 1

1	ISD 电源模块
2	ISD 连接盒
3	伺服电机
4	混合电缆 1 (输出线路 1)
5	主控制器
6	编码器盒
7	摄像机

表 5.2 图 5.3 的图例

5.6.4.3 CAN 接线示例 2

图 5.4 显示了一个带有 2 个输出线路、1 个连接盒和 1 个电源模块的 ISD 伺服系统的 CAN 接线示例。在这个例子中，CAN 线路始于插头 X11，并在插头 X21 处结束。两端都需要使用 CAN 终接电阻 (120 Ω)。对于两个伺服电机线路，都请使用部件号为 175G7005 的终接电阻。

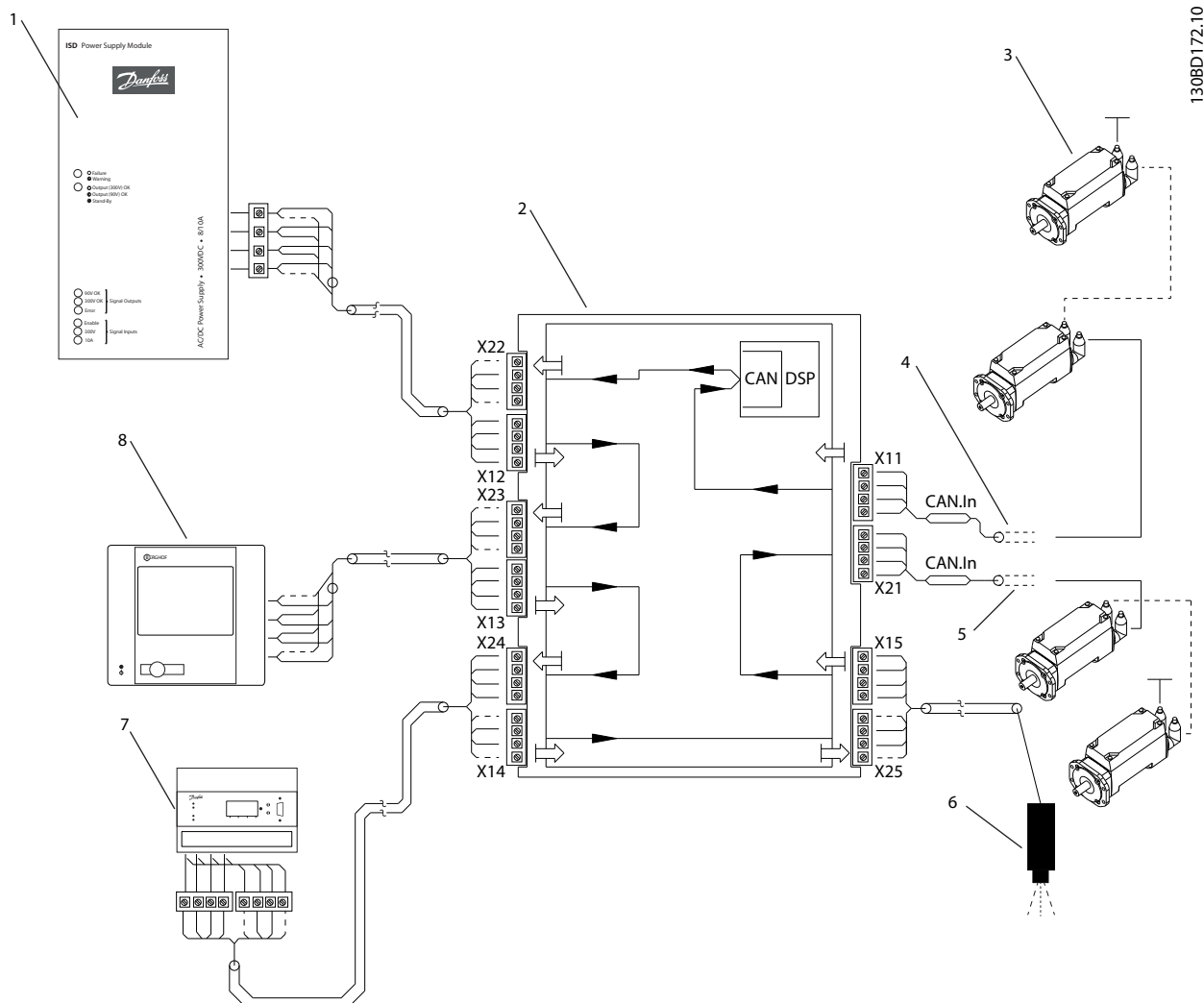


图 5.4 CAN 接线示例 2

1	ISD 电源模块
2	ISD 连接盒
3	伺服电机
4	混合电缆 1 (输出线路 1)
5	混合电缆 2 (输出线路 2)
6	摄像机
7	编码器盒
8	主控制器

表 5.3 图 5.4 的图例

5.6.5 连接电源电缆

1. 按照 4.4.2.3 24 V DC 电源 (X4) 中的连接器引脚分配, 装配电源电缆。
2. 将电源电缆从电源模块连接到连接器 X1。
3. 使用连接盒底部的应力消除夹固定电源电缆。

5.6.6 连接安全电缆

安全电缆将外部安全继电器连接到连接盒。因此, 可以通过外部安全继电器实现 STO 安全功能。

1. 按照 4.4.1.1 安全开关连接器 (Safety I & Safety II) 中的连接引脚分配, 装配安全电缆。
2. 将安全电缆连接到 Safety I 或 Safety II 连接器。
对于线路 1, 请使用 Safety I 连接器; 对于线路 2, 请使用 Safety II 连接器。
3. 将安全电缆屏蔽层连接到 PE。

5.6.7 连接制动电缆

制动电缆将制动斩波器连接到外接制动电阻。

1. 按照 4.4.2.2 制动连接器 (X5) 中的连接器引脚分配, 装配制动电缆。
2. 将制动电缆连接到连接器 X5。

5.6.8 连接/断开混合电缆 (馈电电缆)

混合 (馈电) 电缆将连接盒连接到伺服系统的第一台伺服电机 (直接连接, 或通过滑环连接, 以实现应用的可调整性)。其他所有伺服电机都通过环状电缆连接。



高电压

连接器上存在可能致命的电压。

在接触电源连接器 (断开或连接电缆) 之前, 应将电源模块与主电源断开, 然后等待一段时间, 直到放电完毕。

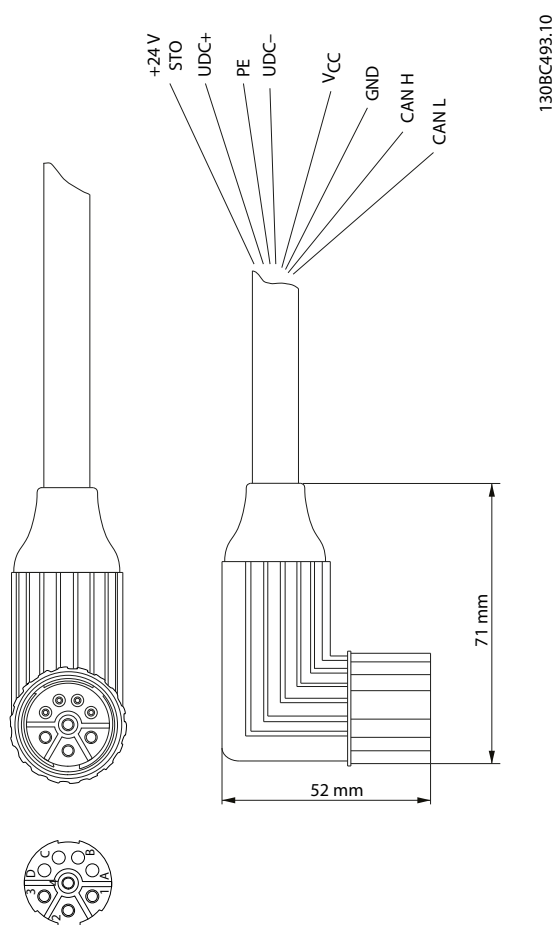


放电时间

伺服电机、连接盒和电源模块包含直流回路电容器, 当电源模块上的主电源被切断后, 它们仍会在一段时间内带电。为避免触电, 在对 ISD 伺服系统及其组件执行任何维护之前, 都应将电源模块与主电源完全断开。在执行维护工作时, 至少应在下述时间之后才能开始维护:

数量	最短等待时间 (放电时间)
0-60 台伺服电机	10 分钟
注意: 即使 ISD 连接盒上的指示灯不亮, 也可能存在高电压!	

表 5.4 放电时间



1. 按照 4.4.2.4 直流输出端子 (X2 & X3) 中的说明, 将电线连接至直流输出端子 (X2 & X3)。
2. 使用连接盒下部的应力消除夹固定混合电缆。

图 5.5 馈电电缆

引脚	电线	颜色	说明
功率			
1	- U _{DC}	1-黑色	输入 (直流感地)
2	PE	绿色/黄色	保护性接地
3	+U _{DC}	2-黑色	输入 (300 V DC)
4	+24 V STO	3-黑色	24 V DC 安全输入
CAN			
A	接地	黑色	CAN 功率输入 (接地)
B	CAN_Low	白色	CAN 低信号输入
C	CAN_High	蓝色	CAN 高信号输入
D	V _{CC}	红色	CAN 功率输入 (+5 V)

表 5.5 馈电电缆的电线分配

小心

切勿在存在供电电压的情况下执行混合电缆与伺服电机的连接或断开操作。否则会损坏电子电路。关注直流回路电容器的放电时间。

注意

切勿用过大力量连接或装配连接器。不正确连接可能会对连接器造成永久性损坏。

6 调试

6.1 连接组件

1. 根据 *VLT® ISD 410 设计指南* 中的接线图，将主电源线连接到电源模块和电源模块的控制端子排。
2. 将直流电源从供电模块连接到连接盒并连接安全电路。
3. 使用螺纹连接器连接连接盒和伺服电机上的电缆引线，将馈电电缆从连接盒连接到第一台伺服电机。
4. 使用用于该目的的环路电缆将其他伺服电机连接到组中。
5. 将 CAN 终端电阻器安装到最后一台伺服电机。
6. 将 CAN 总线连接到连接盒。
7. 将编码器盒（如果有）和电源模块连接到 CAN 网络。

6.2 CAN-ID 设置

连接盒的默认 ID 被预设为 110。所有设置都可以从对象库读取。

设置/更改 CAN-ID 的方法有多种。最简单的方法是通过 BCD 开关进行设置。设置 ID 的操作应在未通电的状态下执行。

BCD 开关被设为 0

- 可以使用 ISD ID 设置协议来为连接盒设置另一 ID。

BCD 开关被设在 1 到 9 之间

- CAN-ID 用“预设值 110 + BCD 开关的值”的方式计算。

在表 6.1 中显示了用于通过 CAN 来设置 ID 的消息。注意，开头的 4 个字节必须为 0，否则连接盒将忽略 ID 设置消息。如果 BCD 开关未被设为 0，也会发生这种情况。在此消息发送之后，新的 CAN-ID 将开始在连接盒显示屏上闪烁。点按连接盒上的 <SET> 按钮，以接受新 ID。只有在接受新 ID 之后，或在发送一个 NMT 复位通讯消息后，连接盒才会退出 ID 设置模式。

注意，在发出此消息后，其他 ISD 伺服系统组件也可能进入 ID 设置模式，因此必须发送 NMT 复位通讯消息才能让所有设备退出这种模式。

注意，当位于 ID 设置模式时，无法与设备进行通讯。NMT 复位通讯消息仅会使连接盒退出 ID 设置模式，而不更改其他任何状态。这确保驱动器的工作不会受影响。当连接盒经历电力循环，或者向连接盒发送了 NMT 节点复位消息后，新 ID 便会生效。

COB-ID	字节 0	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5
0x7F2	0		0		新 CAN 节点 ID	

表 6.1 ISD ID 设置消息

6.3 功能运行测试

在初始调试之前，在长时间停机后开始运行前，或者在电机检修后开始运行前，都必须始终检查以下几项：

- 机械和电气组件的所有螺纹连接器是否完全紧固？
- 是否保证冷却空气（进口和出口）自由循环？
- 过热保护装置（温度传感器监控）是否正常工作？
- 电气连接是否完好？
- 旋转部件和可能变得很热表面的接触保护是否到位？

6.4 启动连接盒

在启动连接盒之前，ISD 伺服系统的组件必须已正确接线和连接。请仔细阅读其他 ISD 组件的操作手册。接线包括电源线路及系统通讯线路。除非符合这些基本要求，否则伺服系统将无法启动。

打开（启动）

如果启用了自动上电参数，可以通过来自 PLC 系统的 CAN 通讯启动连接盒。

小心

请勿反复打开和关闭连接盒。如果这样做，将会损害内部组件。

关闭连接盒后，请先等 5 分钟然后再打开它。

7 运行

7.1 工作显示

显示单元将显示连接盒的工作状态。

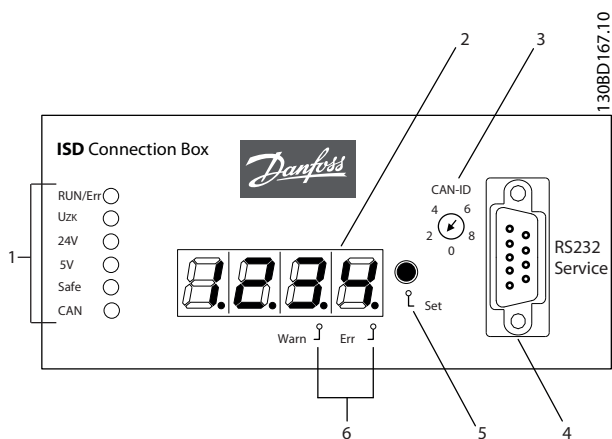


图 7.1 连接盒显示屏

1	工作指示灯	4	服务接口 RS232 ¹⁾
2	7 段式显示单元	5	<SET> 按钮
3	BCD 开关	6	分段点

表 7.1 图 7.1 的图例

1) 仅供 Danfoss 服务人员使用。

7.1.1 工作指示灯

工作指示灯显示工作状态。

指示灯	说明
运行/错误 (绿色/红色)	<ul style="list-style-type: none"> 持续亮着 (绿色): 正常工作。 指示灯熄灭: 连接盒正在初始化。 持续亮着 (红色): 当前存在连接盒错误。
UZK "Power" (绿色)	<ul style="list-style-type: none"> 持续亮着 (绿色): 正常工作。 闪烁 (缓慢): 过电压 (U_{ZK})。
24V "Power Supply" (绿色)	<ul style="list-style-type: none"> 持续亮着 (绿色): 存在 24 V DC 指示灯熄灭: 24 V DC 缺失。
5V (绿色)	<ul style="list-style-type: none"> 持续亮着 (绿色): 存在 CAN 供电电压。 指示灯熄灭: 内部 CAN 供电电压缺失。
Safe (绿色)	<ul style="list-style-type: none"> 持续亮着 (绿色): 存在安全功率。 指示灯山上 (绿色): 2 个安全功率中仅存在 1 个。 指示灯熄灭: 未检测到安全功率。
CAN (绿色/红色)	<ul style="list-style-type: none"> 指示灯山上 (绿色): CAN 通讯。 持续亮着 (红色): CAN 错误:

表 7.2 工作指示灯说明

7.1.2 显示模式

在 7 段式显示屏中可以显示 CAN-ID、警告和错误代码。

显示段右下部的圆点表示相应的指示类型。下图说明了内容显示顺序。连续点按 <SET> 按钮，将可以滚动显示。

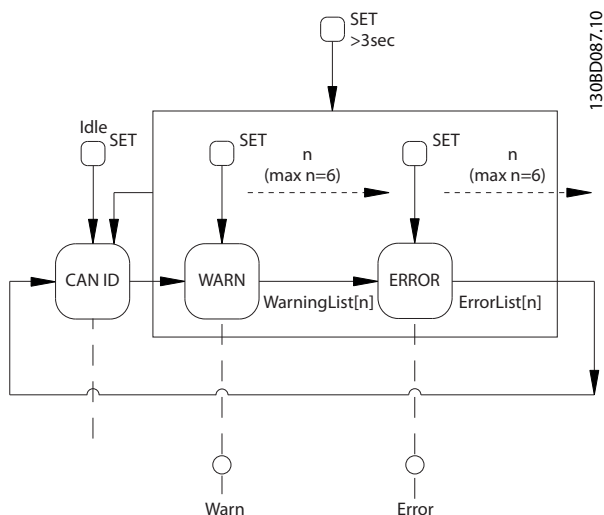


图 7.2 点按 <SET> 按钮时的显示顺序

显示/分段点	说明
CAN-ID (无分段点)	连接盒 CAN-ID <ul style="list-style-type: none"> 显示：十进制。 出厂设置：110。 有关如何更改 CAN-ID 的信息，请参阅 6.2 CAN-ID 设置。
警告 (“Warn”分段点)	给出关于潜在错误的警告，比如直流输入电压低于最小值。 <ul style="list-style-type: none"> 显示：4 位十六进制代码 有关紧急情况代码的说明，请参阅 12.3 紧急情况代码。
错误 (“Err”分段点)	发生错误，比如 CAN 紧急情况错误。 <ul style="list-style-type: none"> 显示：4 位十六进制代码 有关紧急情况代码的说明，请参阅 12.3 紧急情况代码。

表 7.3 分段点说明

7.1.3 7 段式显示单元

在工作期间，7 段式显示单元将显示当前连接盒的 CAN - ID。“RUN/Err”指示灯持续亮着，并呈绿色。

在 7 段式显示单元上可以显示前 6 条警告和错误消息。通过反复点按 <SET> 按钮，可以遍历各个列表。这些将以连续循环的方式显示（请参阅图 7.2）：

- CAN-ID
- 警告
- 错误
- CAN-ID
- 警告
- 错误
- ...

如果当前发生错误，“RUN/Err”指示灯将亮起并呈红色。其他所有条目都是已被排除在外的错误。

按住 <SET> 按钮并坚持 3 秒钟，将可以跳至开始部分 (CAN-ID)。

当发生新事件时，将按下述方式显示：

- 立即在 7 段式显示单元上显示错误代码。事件的类型通过“Warn”或“Err”分段点来表明。
- “RUN/Err”指示灯将持续亮着，并呈红色。
- 错误消息 (CAN 紧急情况消息) 将显示在 CAN 总线上。
- 在错误存储器中将记录一个条目。这可以通过 SDO (服务数据对象) 来读取。

根据错误的不同，连接盒可能切换到不同状态。

在 12.3 紧急情况代码 中详细介绍了错误代码的完整列表。

注意

在连接盒上无法将错误或警告复位。任何处于活动状态的错误都只能用下述方式删除：

- NMT 复位
- 重新启动连接盒
- 通过 ISD Toolbox 软件或 CoDeSys 将错误复位

有关详细信息，请参阅 12.3 紧急情况代码。

7.1.4 <SET> 按钮

<SET> 按钮可用于遍历消息列表和设置 ID。
当按住此按钮并坚持 3 秒钟时，将显示 CAN-ID。

7.1.5 <CAN-ID> BCD 开关

<CAN-ID> BCD 开关用于手动分配 ID。请参阅 6.2 CAN-ID 设置。

7.1.6 维护界面

小心

维护界面仅供 Danfoss 服务人员使用。

7.2 通过 Toolbox 和 CoDeSys 进行显示

除了 ISD 连接盒上的显示屏外，还可以通过 ISD Toolbox 来查询连接盒的状态。

为此，需要通过 PC/笔记本电脑连接至 CAN 总线网络。此时需要使用 CAN 软件狗，它将实现 CAN 总线网络和连接盒之间的物理连接。

借助 ISD Toolbox，可以直接显示各个 ISD 组件乃至与 ISD 组件有关的信息。

通过主控制器控制器上的 CoDeSys，还可以读取 ISD 组件的参数。

ISD Toolbox 软件、固件更新、EDS 文件和 CoDeSys 库可以从 Danfoss 网站 (www.danfoss.com) 下载。

7.3 机器状态

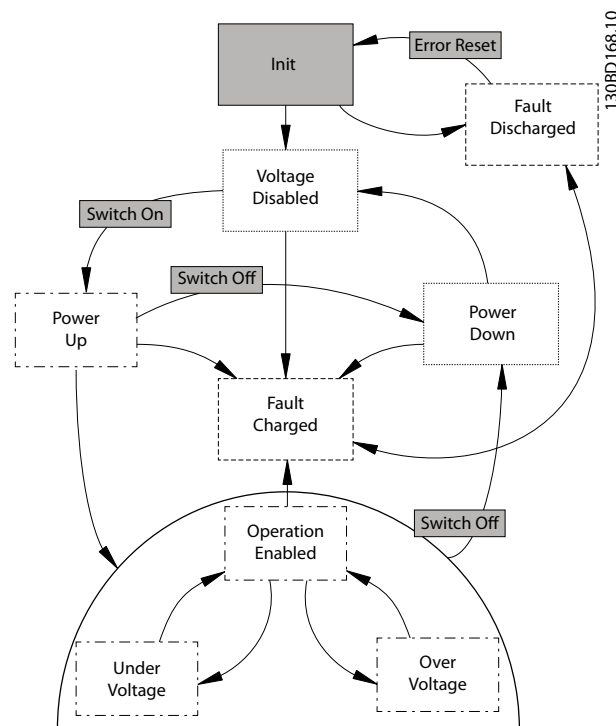


图 7.3 机器状态

图 7.3 显示了状态机的主要切换状态。“欠电压”和“过电压”状态是“允许工作”状态的子状态。因此，这些状态将继承各自基本状态的所有切换状态。

“初始化”状态执行与“电压被禁用”状态有关的检查，如果发现电容器已充电，则会直接切换到“充电故障”状态。

每当连接盒进入任何故障状态时，都将发送紧急情况消息。每当发出状态切换命令但由于无法保证正常工作而被拒绝时，都将导致系统发出警告性紧急情况消息。紧急情况消息将被添加到历史记录中，并显示在连接盒显示单元上。在各种状态下，都可以通过 CAN 对象词典访问所有测量值和派生值。

服务操作（比如固件刷新、连接盒复位或 CAN-ID 设置）只能在未通电状态下进行。

7.3.1 “Init”（初始化）状态

控制器重新启动，以及源于“充电故障”状态的“错误复位”切换状态，会使状态机进入“Init”（初始化）状态。在这种状态下，系统将对过程进行初始化，并检查供电电压。如果在这种状态下收到 NMT 复位（节点复位或通讯复位），控制器将被复位。

切换到：

- “充电故障”状态，如果在连接盒内检测到危险电压（由测得的 U_{zk} 确定）。
- “充电故障”状态，如果通过读取数字输入而无法找到 24 V 和 5 V CAN 电源。
- “电压被禁用”状态，如果 NMT 状态机完成其初始化，并且 24 V 和 5 V CAN 电源正常。

7.3.2 “电压被禁用”状态

这是正常的未通电状态。 U_{bc} 输入电源与中间电路断开，并且电容电池未充电。设备连接到未通电的线路。如果在这种状态下收到 NMT 复位（节点复位或通讯复位），控制器将被复位。

如果在用户配置中配置了自动上电，并且符合所有要求的条件，状态机将执行从“打开”到“上电”状态的切换。

切换到：

- “上电”状态（在通过用户命令或自动上电标记的配置作出“打开”切换请求之后）。所要求的检查：
 - 供电电压（24 V 和/或 5 V CAN 供电电压），如不正确，将导致警告，并且状态不会改变。
 - 输入电压（ U_{bc} ），如超出额定范围，将导致警告，并且状态不会改变。
 - 散热片温度，如不正确，将导致警告，并且状态不会改变。
 - 安全供电电压，如不正确，将导致警告，但允许切换到“上电”状态，以便能在无安全供电电压的情况下工作。系统将检查两个安全供电电压并将它们存储起来，以便进行比较。任何已充电状态下的安全供电电压缺失都属于异常，并将导致紧急情况警告。
- “充电故障”状态，如果在连接盒内检测到危险电压（由测得的 U_{zk} 确定）。

7.3.3 “放电故障”状态

这是未通电故障状态。通过“错误复位”切换（这将重启状态机），或通过 NMT 复位（节点复位或通讯复位，这会将控制器复位），可以离开这种状态。

切换到：

- “初始化”状态（在用户作出“错误复位”切换的请求之后）。
- “充电故障”状态，如果在连接盒内检测到危险电压（由测得的 U_{zk} 确定）。

7.3.4 “上电”状态

这个状态为内部电容电池充电。在电容充电期间，相连设备不会进入工作状态。当电池被充电时，充电电阻将被旁路。如果在用户配置中设置了放电电阻检查标志，在这个状态下会检查此电阻是否正常工作。如果验证失败，则发出错误消息，并开始切换到“充电故障”状态。

切换到：

- “断电”状态（在用户作出“关闭”切换的请求之后，或在 NMT 复位 [节点复位或通讯复位] 命令之后）。
- “允许工作”状态，如果电容电池已充电（通过测量中间电路电压 U_{zk} 来确定）。
- “充电故障”状态：
 - 如果在通常时限内无法为电容器充电（目的是保护充电电阻）。
 - 如果中间电路电压（ U_{zk} ）大于输入电压（ U_{bc} ）。
 - 如果输入电压降至低于绝对极限的水平或超过绝对极限。
 - 如果设置了放电电阻检查标志，并且关于此电阻的测试失败。
 - 如果熔断器烧毁。检查熔断器的方法是，对中间电路的电压水平（ U_{zk} ）和输出线路的电压水平（ U_{Line1} 和 U_{Line2} ）进行比较。
 - 如果 24 V 和/或 5 V CAN 供电电压丢失。

7.3.5 “断电”状态

这个状态将内部电容电池放电。中间电路将与输入电源断开，并且将使用放电电阻将电容器放电。

切换到：

- “电压被禁用”状态，如果电容器被放电，并且中间电路电压 (U_{ZK}) 下降到低于危险电压的水平。
- “充电故障”状态，如果在通常时限内无法将电容器放电。

7.3.6 “充电故障”状态

这是通电故障状态。中间电路与输入电源断开。只有将电容器放电后才能退出此状态。使用放电电阻将电容器放电。

切换到：

- “放电故障”状态，如果电容器放电，并且中间电路电压 (U_{ZK}) 下降到低于危险电压的水平。

7.3.7 “允许工作”状态

这是正常通电状态。中间电路与输入电源直接相连，并且未启用任何电阻。如果输入电压 (U_{DC}) 超出其最高极限，但未对中间电路电压 (U_{ZK}) 采取故障解决措施，则启动故障状态切换。如果 U_{ZK} 上升到超过或下降到低于规定的阈值，将通过切换到“过电压”和“欠电压”子状态来表明相关事件。

基本切换，包括切换到：

- “断电”状态，在用户作出“关闭”切换的请求之后，或存在 NMT 复位（节点复位或通讯复位）命令的情况下。
- “充电故障”状态：
 - 如果中间电路电压 (U_{ZK}) 下降到比规定的最低上电电压低 20 V 以上。
 - 如果输入电压降至低于绝对极限的水平或超过绝对极限。
 - 当熔断器烧毁时。检查熔断器的方法是，对中间电路的电压水平 (U_{ZK}) 和输出线路的电压水平 (U_{Line1} 和 U_{Line2}) 进行比较。
 - 如果 24 V 和/或 5 V CAN 供电电压丢失。

特殊切换，包括切换到：

- “过电压”状态，如果中间电路电压 (U_{ZK}) 上升到超过规定的最大值。
- “欠电压”状态，如果中间电路电压 (U_{ZK}) 下降到低于规定的最小值。

7.3.8 “过电压”状态

这是“允许工作”状态的一个子状态。除了切换到“过电压”和“欠电压”状态之外，其他所有基本状态的切换都将被继承。在这种状态下将启用斩波电阻器，以便通过热量排放到外部来减少连接盒中的能量。闪烁的 U_{ZK} 功率指示灯将表明这一状态。

切换到：

- “允许工作”状态，如果中间电路电压 (U_{ZK}) 恢复到 U_{DC} 的额定范围。

7.3.9 “欠电压”状态

这是“允许工作”状态的一个子状态。除了切换到“过电压”和“欠电压”状态之外，其他所有基本状态的切换都将被继承。

切换到：

- “允许工作”状态，如果中间电路电压 (U_{ZK}) 恢复到 U_{DC} 的额定范围。

8 故障

在连接盒的 7 段式显示单元上显示连接盒故障（请参阅 7.1 工作显示）。

下文详细介绍了连接盒的行为。在 8.4 故障诊断 中可以找到有关故障排查的信息。

注意

如果不能通过所列出的措施之一消除故障，请通知 Danfoss 服务部门。

准备好以下信息，以便 Danfoss 能够快速有效地帮助您：

- 类型编号
- 错误消息编号
- 固件版本

8

8.1 紧急情况

如果发生错误，连接盒将发送紧急情况消息。12.3 紧急情况代码中列出了可能的紧急情况。

8.2 错误历史记录

连接盒会保存错误历史记录，其中包含来自 12.3 紧急情况代码 的紧急情况代码和时间戳。

连接盒最多可保存 32 条紧急情况消息，包括 16 条错误和 16 条警告消息。当历史记录容量已满时，最早的记录将被替代。所有紧急情况消息都可以通过 SDO 读取。

8.3 调试

出于调试目的，可以从 ISD Toolbox 软件或通过 CAN 读取以下信息：

1. 上电
 - 软件版本信息
 - CAN 设置：波特率和 CAN-ID
2. 紧急情况

8.4 故障诊断

当伺服系统中发生问题时，首先必须找到并适当确定它们。

表 8.1 列出了连接盒的潜在故障、可能原因以及解决故障的措施。

如果无法排除故障，请与 Danfoss 联系。

7 段式显示单元上的故障/故障代码	可能原因	可能的解决办法
“CAN” 指示灯持续亮着，并呈红色	CAN 错误：	<ul style="list-style-type: none"> 检查接线 检查端接电阻
“CAN” 指示灯熄灭	总线上无 CAN 消息。	<ul style="list-style-type: none"> 检查接线 检查主控制器
“RUN/Err” 指示灯持续亮着，并呈红色。	当前存在连接盒错误。	请参阅下述错误和警告代码。
“UZK” 指示灯熄灭，虽然仍与 300 V DC 电源相连。	<ul style="list-style-type: none"> 电缆连接不正确。 300 V DC 电源电压不存在。 连接盒未启动。 	<ul style="list-style-type: none"> 检查接线 检查 300 V DC 电源 通过来自主控制器的命令，或通过配置 <i>autoSwitchOn</i> 参数，启动连接盒
错误代码 3100（十六进制）	输入电压 (U_{DC}) 超过绝对最大值。	检查 300 V DC 电源的稳定性
错误代码 3101（十六进制）	输入电压 (U_{DC}) 低于绝对最小值。	检查 300 V DC 电源的稳定性
错误代码 3102（十六进制）	上电期间，输入电压 (U_{DC}) 低于中间电压 (U_{ZK})。	<ul style="list-style-type: none"> 检查 300 V DC 电源的稳定性 确保伺服电机在上电期间未活动，从而不可能发生功率反馈 确保输出侧未连接任何电源
错误代码 3110（十六进制）	24 V 电源丢失。	<ul style="list-style-type: none"> 检查接线 检查 24 V 电源
错误代码 3111（十六进制）	初始化期间，24 V 电源超时。	<ul style="list-style-type: none"> 检查接线 检查 24 V 电源坡升时间
错误代码 3118（十六进制）	5 V CAN 电源丢失。	<ul style="list-style-type: none"> 检查接线 与 Danfoss 服务部门联系，以检查 5 V 内部电源
错误代码 3119（十六进制）	初始化期间，5 V CAN 电源超时。	<ul style="list-style-type: none"> 检查接线 与 Danfoss 服务部门联系，以检查 5 V 内部电源的坡升时间
警告代码 3180（十六进制）	打开，额定 U_{DC} 范围： 输入电压超过最大值。	检查电源范围
警告代码 3181（十六进制）	打开，额定 U_{DC} 范围： 输入电压低于最小值。	检查电源范围
警告代码 3190（十六进制）	打开：24 V 电源故障。	<ul style="list-style-type: none"> 检查接线 检查 24 V 电源
警告代码 3191（十六进制）	打开：5 V CAN 电源故障。	<ul style="list-style-type: none"> 检查接线 与 Danfoss 服务部门联系，以检查 5 V 内部电源
错误代码 3200（十六进制）	危险的中间电路电压。	与 Danfoss 服务部门联系
错误代码 3201（十六进制）	工作期间，中间电路电压 (U_{ZK}) 降至低于绝对最小值 U_{DC} 的水平。	与 Danfoss 服务部门联系
警告代码 3280（十六进制）	工作期间，中间电路电压 (U_{ZK}) 过电压。	与 Danfoss 服务部门联系

7 段式显示单元上的故障/故障代码	可能原因	可能的解决办法
警告代码 4280 (十六进制)	打开: 散热片温度超过最大值。	<ul style="list-style-type: none"> • 关闭连接盒, 等它冷却 30 分钟, 然后再打开它 • 如果错误再次发生, 请与 Danfoss 服务部门联系
错误代码 5030 (十六进制)	熔断器 1 烧毁。	更换熔断器 1
错误代码 5031 (十六进制)	熔断器 2 烧毁。	更换熔断器 2
错误代码 FF01 (十六进制)	上电超时。	检查输出负载
错误代码 FF02 (十六进制)	关闭超时。	与 Danfoss 服务部门联系
警告代码 FF90 (十六进制)	打开: 无安全功率。	如果在应用中需要安全功率, 请检查接线和电源。
警告代码 FF91 (十六进制)	安全功率 1 丢失。	如果在应用中需要安全功率, 请检查接线和电源稳定性
警告代码 FF92 (十六进制)	安全功率 2 丢失。	如果在应用中需要安全功率, 请检查接线和电源稳定性

表 8.1 故障诊断概述

9 维护和维修

9.1 维护任务

连接盒在很大程度上无需维护。

客户可以执行下表中列出的维护任务。不需要执行任何其他任务。

组件	维护任务	维护时间间隔	说明
通气孔	吸尘	定期或根据需要	用真空吸尘器对通风孔进行吸尘
连接盒	清洁	定期或根据需要	使用干布清洁表面

表 9.1 维护任务概述

9.2 运行期间的检查

在运行期间执行定期检查。定期检查连接盒是否存在任何异常。

特别注意：

- 紧固件松脱
- 电气线路和电缆的状况

如果出现异常或问题，请参阅 8.4 故障诊断。

9.3 维修

9.3.1 更换熔断器



高电压

连接盒在连接到电源模块时将带有高电压。断开电源后，先等一段时间（即放电时间）再更换熔断器。

数量	最短等待时间（放电时间）
0-60 台伺服电机	10 分钟
注意：即使 ISD 连接盒上的指示灯不亮，也可能存在高电压！	

表 9.2 放电时间

熔断器类型：16 A FF，规格 G (6.3 x 32 mm)

注意

除此之外，不能对连接盒进行其他任何维修。务必将有问题的连接盒返交 Danfoss。

10 停用和处置

10.1 停用

伺服电机的停用步骤与 5.5 机械安装 中介绍的安装步骤相反。

请遵照以下步骤：

- 断开电源，根据放电时间等待一段时间。

10.2 拆卸

拆卸连接盒的步骤与 5.5 机械安装 中介绍的安装步骤相反。

请遵照以下步骤：

1. 断开电源，根据放电时间等待一段时间。
2. 断开电气电缆。
3. 拆卸连接盒。

10.3 再循环和处置

10.3.1 回收

将金属和塑料送往回收站。

整个连接盒被列为电子废弃物，包装被列为包装废弃物。

10.3.2 处置

含有电子元件的设备不能作为一般生活垃圾处理。

应根据适用的地方法规将连接盒作为有害废弃物、电气废弃物、可再循环废弃物等来处理。

11 规格

11.1 铭牌

检查铭牌, 将其与订单数据进行比较。使用部件编号作为参考。

部件编号是连接盒的唯一性标识。

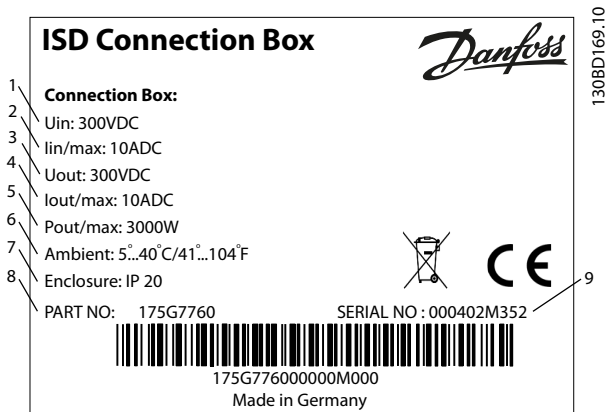


图 11.1 铭牌

ISD 连接盒的铭牌上显示了以下数据:

1	输入电压	6	环境温度范围
2	最大输入电流	7	防护等级
3	输出电压	8	部件编号
4	最大输出电流	9	序列号
5	最大输出功率		

表 11.1 图 11.1 的图例

确保铭牌信息清晰可读。

11.2 存放

连接盒应存放在干燥、无尘且低振动 ($v_{eff} \leq 0.2 \text{ mm/s}$) 的位置。

存放位置必须没有腐蚀性气体。

避免温度突然变化。

11.3 特性数据

定义	值和单位
输入	
输入电压	300 V DC
连接	+300 V DC, -300 V DC, PE
输入电流	DC 10 A
熔断保护	外部线路保护
功率因数	94%
输出 (使用 ISD 电源模块时)	
输出电压, 线路 1	300 V DC
输出电压, 线路 2	300 V DC
误差	±1%
波动	1 V _{pp}
额定功率	3.0 kW
额定电流	10 A ¹⁾
环境条件	
气候防护等级	3K3
安装	在控制柜中
环境温度	5 - 40 °C
湿度	5-85%, 非冷凝 (符合 IEC 60721-3-3 要求)
冷却	通过机箱上的通风孔
防护类型	IP20
防护等级	1, 带有 PE 连接
过压类别	III
振动等级	3M4
机械条件	
污染度	2
安全标准	EN 61508
机箱	
材料	钢、铝 (用于墙面安装)
尺寸 (宽 x 高 x 深)	130 x 268 x 200 mm
重量	5 kg

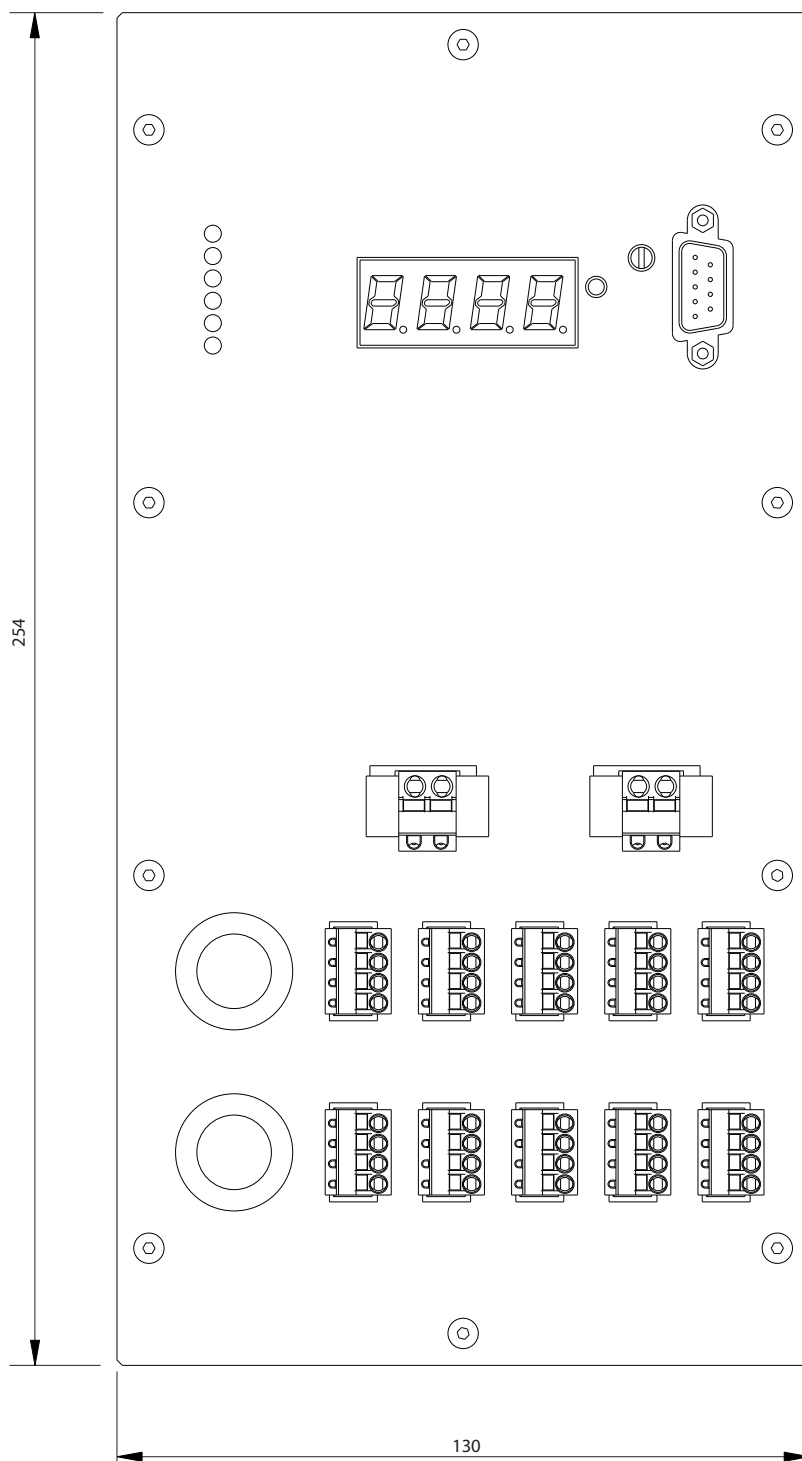
表 11.2 特性数据

1) 仅当输入 10 A 电流时

11.4 尺寸

11.4.1 正视图

所有尺寸都为 mm。



130BD170.10

11

图 11.2 正视图

11.4.2 侧视图

所有尺寸都为 mm。

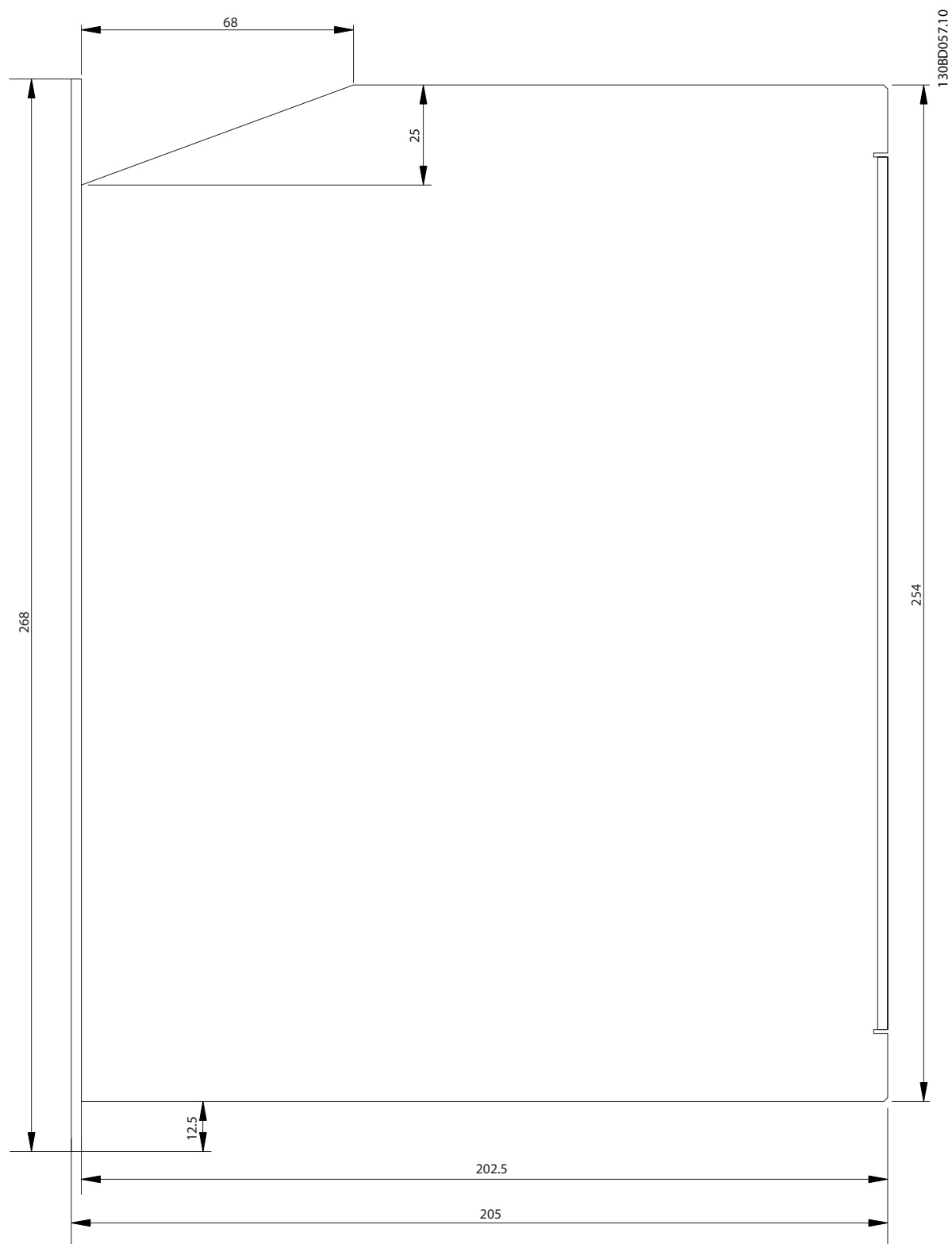


图 11.3 侧视图

12 附录

12.1 词汇表

A 法兰

A 侧是电机的主轴侧。

环境温度

紧邻伺服系统或组件位置的温度。

轴向力

在轴方向作用于转子轴的力，单位为牛顿米。

BCD

二进制代码转十进制

轴承

伺服驱动器的滚珠轴承。

B 法兰

伺服电机的后侧，带有插头插座连接器。

BiSS

双向同步串行

制动

ISD 伺服电机的断电制动，位于电机的 A 侧。

CAN

控制器区域网络

CANopen DS301

一种指定应用层和通信子协议的标准。

CANopen DS402

一种基于对象的 CAN 标准，指定驱动器和运动控制的设备子协议。

CANopen DS406

一个基于对象的 CAN 标准，它规定了编码器的设备协议。

CE

欧洲测试和认证标志。

钳位套

一种机械装置，用于将齿轮固定到电机主轴等用途。

CoDeSys

控制器开发系统；一种用于对控制器应用进行编程的开发环境，基于 IEC 61131-3，由 3S-Smart Software Solutions GmbH 开发。

连接盒

连接盒提供了电源模块和伺服驱动器之间的连接。

连接器 (M23)

伺服电机连接器。

冷却

ISD 伺服驱动器通过对流冷却，这意味着不使用风扇。

CRC

循环冗余检查

CSA

加拿大测试和认证标志。

直流回路

每台伺服电机都有自己的由电容器构成的直流回路。

直流回路电压

并行连接的多台 ISD 伺服电机共享的直流电压。

直流电压

一种直流恒定电压。

DSP

数字信号处理器；ISD 控制板上的处理器集成电路。

编码器盒

利用编码器盒，外部编码器信号可以通过高精度 CAN 总线发送到伺服驱动器。

馈电电缆

连接盒和伺服电机之间的混合连接电缆，带有连接器。

反馈系统

伺服电机的总体反馈系统。

现场总线

控制器和伺服轴之间的通信总线；通常是在控制器和现场节点之间。

固件

设备中的软件； 在控制板上运行。

闪存

ISD 控制板上的存储集成电路； 属于 EPROM 的一种形式。

功能组

可以通过 CoDeSys 访问的设备功能。

传动比

齿轮组的输入小齿轮和输出轴之间的速度比率。

齿轮组

用于改变输出轴速度和电机主轴上的转矩的外部齿轮组。

孔圆

ISD 和 IEC 法兰上的穿孔模式。

IEC 法兰

行业标准法兰

安装海拔

在普通海平面以上的安装高度，通常与额定值降低因数有关。

ISD

集成式伺服驱动器，集成式伺服电机解决方案。

ISD 法兰

ISD 伺服驱动器的标准法兰； 比 IEC 法兰大。

ISD 伺服电机

通过混合电缆指定 ISD 伺服电机。

环路电缆

两台伺服电机之间的混合连接电缆，带有两个连接器。

M12 连接器

用于在伺服电机的 B 侧连接传感器的输入连接器。

电机主轴

伺服电机 A 侧的旋转轴，通常不带楔形槽。

多圈编码器

一种数字绝对值编码器，在旋转多圈后仍可感知绝对位置。

NMT

网络管理

PELV

关于电压水平和线路之间距离的低压指令。

PDO

过程数据对象（请参阅 CANopen DS301）。

行星齿轮

一种特定类型的齿轮，通常用于伺服电机。

断电原则

制动通常处于闭合状态。施加电压后可释放（安全功能）

电源模块

电源模块从 400 V 交流提供经整流的 300 V 直流。

QEP

正交编码器脉冲

轴向力

以 90° 作用于转子轴纵向的力，单位为牛顿米。

旋转变压器

伺服电机的一种反馈装置，通常有两个模拟轨道（正弦和余弦）。

安全 (STO)

一个伺服电机安全电路，用于切断 IGBT 驱动器组件的电压。

显示器

用于诊断。可使内部信号表现出来。

SD 卡

编码器盒安全数字卡。

SDO

服务数据对象（请参阅 CANopen DS301）。

线段

线段是指曲线内的一个动作。

SIL 2

安全完整性水平 II。

单圈编码器

一种数字绝对值编码器，在旋转一圈中可感知绝对位置。

SSI

同步串行界面

Toolbox

一种软件工具，用于 ISD 伺服电机、ISD 连接盒和 ISD 编码器盒的参数设置和诊断。

12.2 连接盒参数

在 *VLT® ISD 410 设计指南* 中详细介绍了对象词典。通过借助 SDO 向对象词典进行写入，可以启用/禁用以下功能。

12.2.1 自动上电（索引 0x2015，子索引 01）

如果在用户配置中配置了自动上电，并且符合所有要求的条件，则状态机将从“打开”切换到“上电”状态。定义“自动上电”，只是为了在连接盒重启后启动一次这种切换。之后需要用户互操作才能切换到“电压被禁用”状态。

12.2.2 放电电阻检查（索引 0x2015，子索引 02）

如果在用户配置中设置了放电电阻检查标志，则在上电状态期间会检查此电阻是否正确工作。如果验证失败，则发生错误，并且开始切换到“充电故障”状态。

12.3 紧急情况代码

代码	严重性	说明
0x3100	错误	输入电压 (U_{DC}) 超过绝对最大值。
0x3101	错误	输入电压 (U_{DC}) 低于绝对最小值。
0x3102	错误	上电期间, 输入电压 (U_{DC}) 低于中间电压 (U_{ZK})。
0x3110	错误	24 V 电源丢失。
0x3111	错误	初始化期间, 24 V 电源超时。
0x3118	错误	5 V CAN 电源丢失。
0x3119	错误	初始化期间, 5 V CAN 电源超时。
0x3180	警告	打开, 额定 U_{DC} 范围: 输入电压超过最大值。
0x3181	警告	打开, 额定 U_{DC} 范围: 输入电压低于最小值。
0x3190	警告	打开: 24 V 电源故障。
0x3191	警告	打开: 5 V CAN 电源故障。
0x3200	错误	危险的中间电路电压。
0x3201	错误	工作期间, 中间电路电压 (U_{ZK}) 下降。
0x3280	警告	工作期间, 中间电路电压 (U_{ZK}) 过电压。
0x4280	警告	打开: 散热片温度超过最大值。
0x5030	错误	熔断器 1 烧毁。
0x5031	错误	熔断器 2 烧毁。
0xFF01	错误	上电超时。
0xFF02	错误	关闭超时。
0xFF90	警告	打开: 无安全功率。
0xFF91	警告	安全功率 1 丢失。
0xFF92	警告	安全功率 2 丢失。

表 12.1 紧急情况代码

索引	X5.....	20
“	交	
“Init” (初始化) 状态.....	交付时的交付范围.....	22
“上电” 状态.....		
“允许工作” 状态.....	产	
“充电故障” 状态.....	产品的错误使用.....	11
“放电故障” 状态.....		
“断电” 状态.....	侧	
“欠电压” 状态.....	侧视图尺寸.....	43
“电压被禁用” 状态.....		
“过电压” 状态.....	停	
	停用.....	40
B		
BCD 开关.....	免	
	免责声明.....	5
C		
CAN	关	
指示灯.....	关闭.....	40
接线示例 1.....		
接线示例 2.....	具	
插头.....	具备资质的人员.....	10
电缆.....		
连接.....	冷	
连接器.....	冷却.....	21, 41
CAN-ID		
BCD 开关.....	初	
设置.....	初始化.....	34
CoDeSys.....		
I	制	
IP 等级.....	制动电缆.....	28
ISD	制动连接器.....	20
伺服系统.....		
连接盒说明.....	功	
	功率因数.....	41
S	功能运行测试.....	30
SET 按钮.....		
	参	
T	参数.....	46
Toolbox.....		
	可	
U	可预见的错误使用.....	11
UZK 功率指示灯.....		
	启	
X	启动.....	30
X1.....		
X11-X15.....	商	
X2/X3.....	商标.....	5
X22-X25.....		

回		指	
回收.....	40	指示灯.....	31
处		振	
处置.....	40	振动等级.....	41
存		排	
存放.....	41	排除故障.....	37
安		接	
安全, 意外启动.....	5	接地.....	24
安全, 操作.....	10	接线.....	13
安全, 放电时间.....	5	操	
安全, 高电压.....	5	操作安全.....	10
安全开关连接器.....	18	收	
安全指示灯.....	31	收货查验.....	22
安全放电时间.....	28	放	
安全标准.....	41	放电时间.....	5, 28
安全电缆.....	28	故	
安全警告.....	5, 9	故障.....	36
安全说明.....	9	文	
安装.....	24, 41	文档.....	8
安装期间的安全.....	22	显	
将		显示.....	12, 31
将连接盒接地.....	24	显示屏上的维护界面.....	33
尽		显示模式.....	32
尽职事项.....	10	服	
工		服务.....	6
工作显示.....	31	术	
意		术语.....	8
意外启动.....	5	机	
打		机器状态.....	33
打开.....	30	机箱.....	41
技		正	
技术数据.....	41	正视图尺寸.....	42
拆			
拆卸.....	24, 40		

气		紧	
气候防护等级.....	41	紧急情况代码.....	47
		紧急情况消息.....	36
混		维	
混合电缆连接/断开.....	28	维修.....	39
		维护.....	39
湿		警	
湿度.....	41	警告, 意外启动.....	5
		警告, 放电时间.....	5
熔		警告, 高电压.....	5
熔断器.....	18, 41	警告代码.....	47
		警告放电时间.....	28
版		认	
版权所有.....	5	认证.....	5
		诊	
环		诊断故障.....	37
环境条件.....	22	词	
环境温度.....	41	词汇表.....	44
		调	
电		调试.....	36
电压警告.....	5	质	
电气环境条件.....	24	质量.....	41
电	源	资	
电源.....	28	资源, 附加文档.....	8
24 V.....	24	输	
电源指示灯.....	31	输入电压.....	41
		输入电流.....	41
监		输出电压.....	41
监测.....	39	运	
		运行/错误指示灯.....	31
直		运行期间检查.....	39
直流输入端子连接器.....	20	运行测试.....	30
直流输出端子连接器.....	21	运输.....	22
		返	
符		返交.....	39
符号.....	9		
简			
简介.....	7		
系			
系统安装.....	24		
系统安装准备.....	23		
系统机械安装.....	24		
系统概述.....	7		
系统电气安装.....	24		

连	
连接.....	13, 41
连接, 24 V DC 电源.....	20
连接, 制动连接器.....	20
连接, 直流输出端子.....	21
连接器, 安全开关.....	18
连接器, 直流输入端子.....	20
重	
重量.....	41
钻	
钻孔模板.....	23
铭	
铭牌.....	41
错	
错误历史记录.....	36
防	
防护等级.....	41
预	
预期用途.....	11
高	
高电压.....	5



www.danfoss.com/drives

Danfoss can accept no responsibility for possible errors in catalogues, brochures and other printed material. Danfoss reserves the right to alter its products without notice. This also applies to products already on order provided that such alterations can be made without consequential changes being necessary in specifications already agreed. All trademarks in this material are property of the respective companies. Danfoss and the Danfoss logotype are trademarks of Danfoss A/S. All rights reserved.

Danfoss 对其目录、手册以及其它印刷资料可能出现的错误不负任何责任。Danfoss 保留未预先通知而更改产品的权利。该限制并适用于已订购但更改并不会过多改变已同意规格的货物。本材料所引用的商标均为相应公司之财产。Danfoss 及 Danfoss 的标记均为 Danfoss A/S 之注册商标。全权所有。

丹佛斯(上海)自动控制有限公司
上海市宜山路900号
科技大楼C楼20层
电话:021-61513000
传真:021-61513100
邮编:200233

丹佛斯(上海)自动控制有限公司北京办事处
北京市朝阳区工体北路甲2号盈科中心A栋20层
电话:010-85352588
传真:010-85352599
邮编:100027

丹佛斯(上海)自动控制有限公司广州办事处
广州市珠江新城花城大道87号高德置地广场B塔704室
电话:020-28348000
传真:020-28348001
邮编:510623

丹佛斯(上海)自动控制有限公司成都办事处
成都市下南大街2号宏达国际广场11层1103-1104室
电话:028-87774346,43
传真:028-87774347
邮编:610016

丹佛斯(上海)自动控制有限公司青岛办事处
青岛市山东路40号
广发金融大厦1102A室
电话:0532-85018100
传真:0532-85018160
邮编:266071

丹佛斯(上海)自动控制有限公司青岛办事处
青岛市山东路40号
广发金融大厦1102A室
电话:0532-85018100
传真:0532-85018160
邮编:266071

丹佛斯(上海)自动控制有限公司西安办事处
西安市二环南路88号老三届世纪星大厦25层C座
电话:029-88360550
传真:029-88360551
邮编:710065

