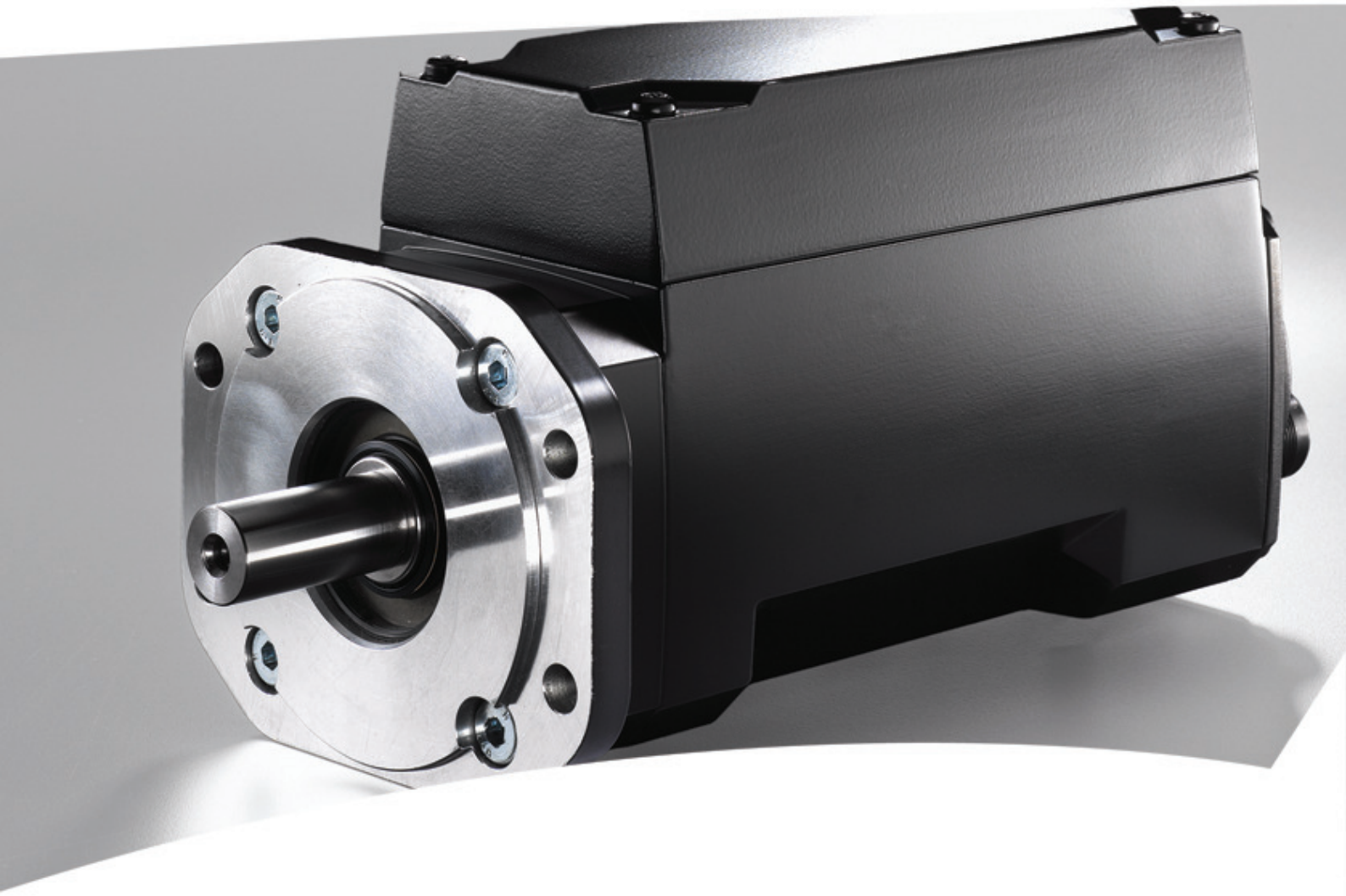
MAKING MODERN LIVING POSSIBLE



操作手册

VLT® 集成式伺服驱动器 ISD 410

THE REAL DRIVE

目录

1 一般信息 8
1.1 重要安全警告 8
1.2 版权 8
1.3 免责声明 8
1.4 许可 8
1.5 服务和支持 8
2 简介 9
2.1 系统概览 9
2.2 术语 10
2.3 本操作手册的用途 10
2.4 其它资源 10
3 安全说明 11
3.1 本手册中使用的符号 11
3.2 一般信息 11
3.3 安全说明和注意事项 11
3.4 具备相应资质的人员 12
3.5 尽职事项 12
3.6 设计用途 12
3.7 可预见的错误使用 13
4 说明 14
4.1 类型 14
4.1.1 配置 15
4.2 电机组件 16
4.2.1 主轴 16
4.2.2 制动（可选） 16
4.2.3 冷却 16
4.2.4 绕组/电机 16
4.2.5 内部组件 16
4.2.6 角度位置编码器 16
4.3 连接电缆/接线 18
4.3.1 布局和布线 19
4.3.2 混合电缆 19
4.3.3 传感器电缆 22
4.4 端口/连接器引脚分配 22
5 安装/装配 23
5.1 运输和交付 23

5.1.1 交付范围 23
5.1.2 运输 23
5.1.3 收货查验 23
5.2 安装期间的安全措施 23
5.3 安装环境 23
5.4 安装准备 24
5.5 机械安装 24
5.5.1 安装和空间要求 24
5.5.2 需要的安装辅助和工具 24
5.5.3 紧固力矩 24
5.5.4 安装说明 24
5.6 电气安装 25
5.6.1 电气环境条件 25
5.6.2 连接/断开混合电缆 25
5.6.3 连接/断开传感器电缆 25

6 调试 27
6.1 打开伺服电机开关 27
6.2 连接组件 27
6.3 功能运行测试（在初始通电或运行前） 27
6.4 参数配置 27
6.5 试运行 27

7 运行 28
7.1 运行模式 28
7.1.1 ISD 惯量测量模式 28
7.1.2 速度模式 28
7.1.3 ISD 曲线模式 28
7.2 运行状态指示灯 28

8 ISD 安全概念 29
8.1 标准 29
8.2 功能说明 29
8.3 激活/禁用安全停车功能 29
8.4 安装 31
8.5 验收测试 32
8.6 应用示例 33

9 故障 34
9.1 故障排除 34

10 维护和维修 35

10.1 维护任务 35
10.1.1 更换轴封 35
10.2 运行期间检查 35
10.3 维修 35
10.3.1 电缆更换 36
10.3.1.1 馈电电缆更换 36
10.3.1.2 环路电缆更换 36
10.4 伺服电机更换 36
10.4.1 拆卸 36
10.4.2 安装和调试 37

11 报废和处置 38
11.1 报废 38
11.2 拆卸 38
11.3 产品返回 38
11.4 再循环和处置 38
11.4.1 再循环 38
11.4.2 处置 38

12 规格 39
12.1 铭牌 39
12.2 存放 39
12.2.1 长期存放 39
12.3 特性数据 40
12.3.1 不带制动的伺服电机 40
12.3.2 带制动的伺服电机 41
12.4 尺寸 42
12.4.1 带 ISD 法兰，但不带制动的伺服电机 42
12.4.2 带 ISD 法兰和制动的伺服电机 43
12.4.3 带 IEC 法兰不带制动的伺服电机 44
12.4.4 带 IEC 法兰和制动的伺服电机 45
12.5 电机特性 46
12.6 特性曲线 46
12.6.1 S1 工作周期（持续工作） 46
12.6.2 S3 工作循环（断续周期性工作） 46
12.6.2.1 伺服电机 175G7801/02/09/10/17/18 47
12.6.2.2 伺服电机 175G7803/04/11/12/19/20 47
12.6.2.3 伺服电机 175G7805/06/13/14/21/22 47

12.6.2.4 伺服电机 175G7807/08/15/16/23/24 47
12.7 一般规格和环境条件 48
12.8 允许力量 48
12.8.1 不带制动的伺服电机 48
12.8.2 带制动的伺服电机 49
13 附录 51
13.1 词汇表 51
索引 53

目录 | 图

图 1.1 8
图 2.1: 含 3 个伺服电机的 ISD 伺服系统 ISD 伺服系统含 3 个伺服电机的伺服系统 9
图 4.1: ISD 伺服电机 14
图 4.2: 不带制动伺服电机的 ISD 法兰 14
图 4.3: 用于带制动伺服电机的 ISD 法兰 15
图 4.4: 用于不带制动伺服电机的 IEC 法兰 15
图 4.5: 用于带制动伺服电机的 IEC 法兰 15
图 4.6: 主轴 16
图 4.7: 电机菊花链接（环路） 18
图 4.8: ISD 法兰的混合电缆连接 19
图 4.9: IEC 法兰的混合电缆连接 19
图 4.10: 环路电缆 20
图 4.11: 馈电电缆 20
图 4.12: 内孔连接器 21
图 4.13: 连接器 22
图 4.14: 电源和 CAN 总线端口 22
图 4.15: 传感器端口 22
图 5.1: 用于螺纹电缆连接器的安装工具 23
图 5.2: 需要的空间 24
图 8.1: 实现停车类别 0 (EN 60204-1) 和类别 3 PL(EN ISO 13849-1) 的基本功能模块和安装方面 31
图 8.2: 应用示例： 2 条线路的安全停车功能 33
图 12.1: 铭牌 39
图 12.2: 侧视图： 带 ISD 法兰，但不带制动的伺服电机 42
图 12.3: 前视图： 带 ISD 法兰，但不带制动的伺服电机 42
图 12.4: 后视图： 带 ISD 法兰，但不带制动的伺服电机 42
图 12.5: 侧视图： 带 ISD 法兰和制动的伺服电机 43
图 12.6: 前视图： 带 ISD 法兰和制动的伺服电机 43
图 12.7: 后视图： 带 ISD 法兰和制动的伺服电机 43
图 12.8: 侧视图： 带 IEC 法兰，但不带制动的伺服电机 44
图 12.9: 前视图： 带 IEC 法兰，但不带制动的伺服电机 44
图 12.10: 后视图： 带 IEC 法兰，但不带制动的伺服电机 44
图 12.11: 侧视图： 带 IEC 法兰和制动的伺服电机 45
图 12.12: 前视图： 带 IEC 法兰和制动的伺服电机 45
图 12.13: 后视图： 带 IEC 法兰和制动的伺服电机 45
图 12.14: S1 工作周期特性曲线 46
图 12.15: 175G7801/02/09/10/17/18 伺服电机的 S3 特性曲线 47
图 12.16: 175G7803/04/11/12/19/20 伺服电机的 S3 特性曲线 47
图 12.17: 175G7805/06/13/14/21/22 伺服电机的 S3 特性曲线 47
图 12.18: 175G7807/08/15/16/23/24 伺服电机的 S3 特性曲线 47
图 12.19: 允许力量（不带制动 ISD/IEC 伺服电机） 48

图 12.20: 水平安装的允许力量（带制动 ISD/IEC 伺服电机） 49
图 12.21: 主轴朝上垂直安装的允许力量（带制动 ISD/IEC 伺服电机） 49
图 12.22: 主轴朝下垂直安装的允许力量（带制动 ISD/IEC 伺服电机） 50

目录 | 表

表 1.1: 放电时间 8
表 2.1: 的图例 9
表 2.2: 术语 10
表 2.3: ISD 410 伺服系统的可用文档 10
表 4.1: ISD 伺服电机 14
表 4.2: 类型概览 14
表 4.3: 配置/类型 15
表 4.4: 角度位置编码器功能 17
表 4.5: 连接电缆 18
表 4.6: 电缆结构 19
表 4.7: 回路电缆和馈电电缆的 M23 连接器/电线分配 21
表 4.8: 连接器 22
表 4.9: 电源和 CAN 总线端口 22
表 4.10: 传感器端口 22
表 5.1: 紧固力矩 24
表 5.2: 放电时间 25
表 8.1: 缩略语 30
表 8.2: 的图例 31
表 8.3: 的图例 33
表 9.1: 故障排除概述 34
表 10.1: 维护任务概述 35
表 10.2: 放电时间 36
表 11.1: 放电时间 38
表 12.1: 的图例 39
表 12.2: 不带制动伺服电机的特性数据 40
表 12.3: 带制动伺服电机的特性数据 41
表 12.4: 常规性能数据 46
表 12.5: 环境条件 48
表 12.6: 所有安装位置的允许力量结合（不带制动 ISD/IEC 伺服电机） 48
表 12.7: 水平安装的允许力量结合（带制动 ISD/IEC 伺服电机） 49
表 12.8: 主轴朝上垂直安装的允许力量组合（带制动 ISD/IEC 伺服电机） 49
表 12.9: 主轴朝下垂直安装的允许力量结合（带制动 ISD/IEC 伺服电机） 50

1

1 一般信息

1.1 重要安全警告

⚠警告

高电压

连接到主电源网络后，ISD 410 伺服电机在高电压下运行。通过电源模块和连接盒连接到主电源网络后，伺服电机上即存在危险电压。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、调试和维护工作只应由具备相应资质的人员完成。如果安装、调试或维护不当，可能导致死亡或严重人身伤害。

⚠警告

意外启动

连接到供电网络的伺服电机随时可能启动。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。

⚠警告

放电时间

在电源模块上切断主电源后，伺服电机的直流回路电容器会保持带电一段时间。
为避免触电危险，在执行维护之前应将电源模块与主电源完全断开。各 ISD 伺服电机的直流回路在连接为一个组时并行连接，这会增加放电时间。在执行维护工作之前，至少等待下面列出的时间。

数量	最短等待时间（放电时间）
1-60 个伺服电机	10 分钟
注意： 即使 ISD 连接盒上的 LED 没有亮起，也可能存在高电压！	

表 1.1 放电时间

1.2 版权

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责任。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 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：

- 不遵守本操作手册中的信息
- 未经许可改动 ISD 410 伺服电机
- 操作员错误
- 不适当地处理或使用 ISD 410 伺服电机

1.4 许可

CE

图 1.1

1.5 服务和支持

请联系您的当地服务代表来获得服务和支持。
http://www.danfoss.com/Contact/Worldwide/

2 简介

2.1 系统概览

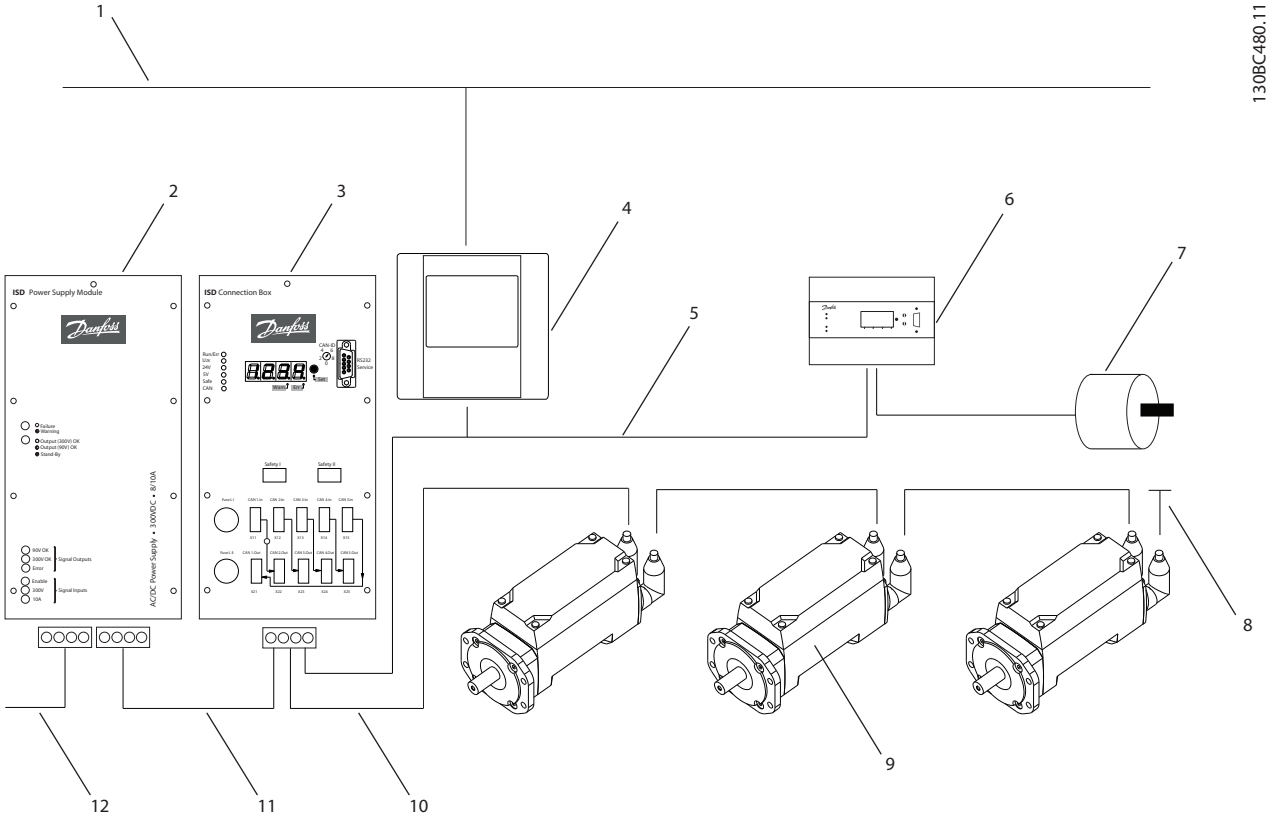


图 2.1 含 3 个伺服电机的 ISD 伺服系统

编号	说明	编号	说明
1	以太网	7	主站编码器
2	电源模块	8	终端电阻器
3	连接盒	9	ISD 伺服驱动器
4	主站	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； 这样降低了更高级别控制系统的负荷。

需要一个主站系统来控制伺服电机。在该系统中,伺服电机在一个直流组中运行并受一个主站系统的控制。

2

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 个主站

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 主站	控制系统硬件
ISD 主站系统	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 410 伺服电机的多个方面。

本操作手册包含以下方面的信息：

- 安装
- 调试
- 运行
- ISD 安全概念
- 故障排除
- 维护和维修

本操作手册仅供具备相应资质的人员使用。请详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 410 伺服电机不可或缺的一部分。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，在开始使用伺服电机之前必须详细阅读本操作手册！

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伺服电机附近。

2.4 其它资源

ISD 410 伺服系统的可用文档：

文档	目录
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 电源模块说明	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。ISD Toolbox 软件用于在伺服电机中安装固件。

3 安全说明

3.1 本手册中使用的符号

本文档中使用了下述符号。

⚠警告

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。

⚠小心

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主要与在 ISD 410 伺服系统中使用 ISD 410 伺服电机有关。伺服系统中伺服电机的数量对此没有多大关系。
在以任何方式处理伺服电机之前，必须认真阅读安全说明。在处理伺服电机时，应特别注意本操作手册相关部分中的安全说明。
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。

⚠警告

高电压

连接到电源网络后，ISD 410 伺服电机在高电压下运行。通过电源模块和连接盒连接到主电源网络后，伺服电机上即存在危险电压。
伺服电机上没有任何指示灯指示它们上面存在主电源电压。配电器盒上指示了主电源电压的存在。安装、调试和维护工作只应由具备相应资质的人员来完成。
如果安装、调试或维护不当，可能导致死亡或严重人身伤害。

⚠警告

危险情况

如果伺服电机或总线线路没有正确连接，则存在设备损坏或人身伤害的风险，而且已证明这些风险甚至是致命的。因此，请始终遵守本手册的说明以及国家和地方安全法规。阅读 ISD 410 伺服系统其他组件的操作手册。

3.3 安全说明和注意事项

在以任何方式处理伺服电机之前，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，对于实现本设备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操作或靠近本设备。请参阅 *3.4 具备相应资质的人员*。
- 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：
  - 对于遵守与相关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。
- 只有确定伺服电机安装到的机器、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，才能对伺服电机进行调试。
- 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。
- 有关伺服电机 EMC 合规安装的信息，请参阅 *VLT® ISD 410 设计指南 MG75I*。
- 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，以防止使用者接触到电源并保护电源模块免受过载损坏。
- 可以使用主站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 MG75I 中的编程*部分。

3

⚠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电机正确接地。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。

运行安全

- 本设备只能用于 *VLT® ISD 410 设计手册 MG751* 中明确无误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。
- 主站系统软件中实施的停车功能不影响电源模块的主电源电压,因此不允许用作伺服电机的安全开关。
- 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

高电压

ISD 410 伺服电机是采用直流回路电路供电的伺服驱动器。即使供电电压已断开, 直流回路中的电容器应存有电能。直流回路中的总电流容量高于单个伺服电机,这是由于系统的伺服电机在它们的并行连接直流回路中配置为一个组。因此, 必须始终遵守电容器放电时间。

小心

切勿在存在电压情况下执行混合电缆与伺服电机的连接或断开。否则会损坏电子电路。遵守直流回路电容器的放电时间。

3.4 具备相应资质的人员

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:

- 伺服电机只用于设计用途
- 伺服电机只在理想运行条件下运行
- 本操作手册始终放置在伺服电机附近,而且应完整而且可读
- 伺服电机的装配、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
- 伺服电机上配备的产品标志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 设计用途

伺服电机设计为在商业和工业环境中使用的机器中安装。

为了确保本产品用于设计用途,在使用 ISD 410 伺服电机之前必须满足以下条件:

- 以任何方式使用我们产品的任何人员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
- 必须遵守指定的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
- 必须详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：

- 空气具有潜在爆炸性的区域
- 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 410 伺服电机是一种紧凑型驱动器，采用永磁 (PM) 同步电机。这种伺服电机是一种集成式伺服驱动器,这意味着电子电路集成在电机机壳内。数据传输通过伺服驱动器中集成的 CAN 接口进行。300 V 直流供电电压线路和 CAN 总线线路合并在混合电缆中。

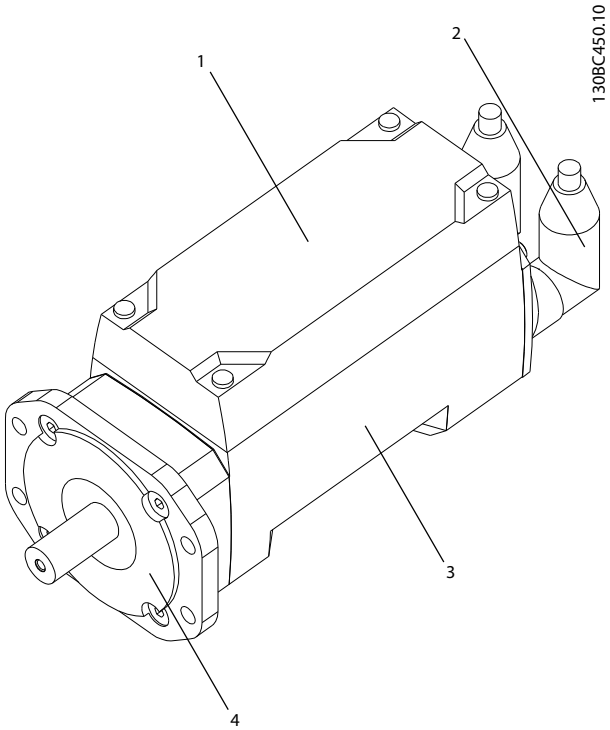


图 4.1 ISD 伺服电机

1	电子元件（内置）
2	连接器
3	电机
4	A 法兰

表 4.1 ISD 伺服电机

4.1 类型

ISD 410 伺服电机有两个法兰版本可选。这两个版本都可以提供或不提供夹持制动。

类型	说明
ISD	Danfoss 专为 ISD 410 伺服电机研发的独特法兰
IEC	标准化法兰； 旋转时所有 4 个螺钉处于机壳突出轮廓之外

表 4.2 类型概览

各类型的可能配置列于 *4.1.1 配置*。

所有尺寸数据列于 *12.4 尺寸*。

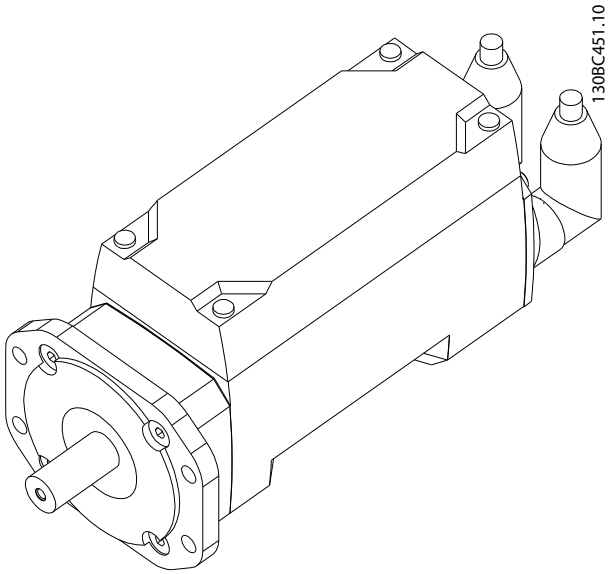


图 4.2 不带制动伺服电机的 ISD 法兰

图 4.2 的简要说明：

- 不带集成式制动（短类型）
- 用于水平或垂直安装的 ISD 法兰
- 多种编码器选件

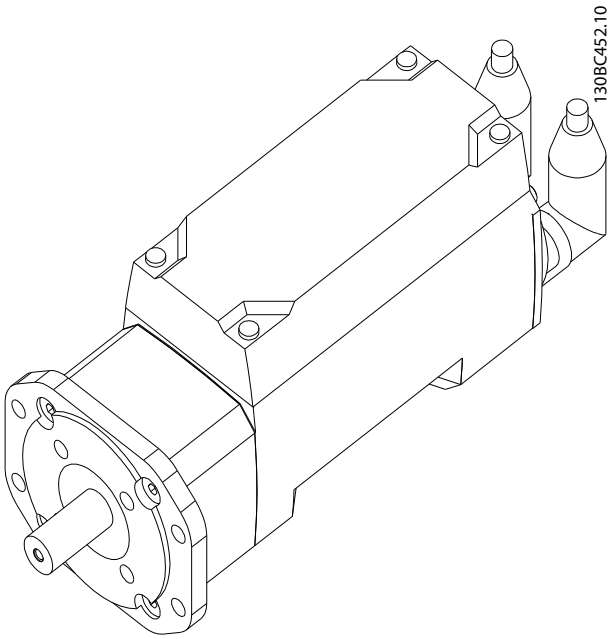


图 4.3 用于带制动伺服电机的 ISD 法兰

图 4.3 的简要说明：

- 集成式制动（长类型）
- 用于水平或垂直安装的 ISD 法兰
- 多种编码器选件

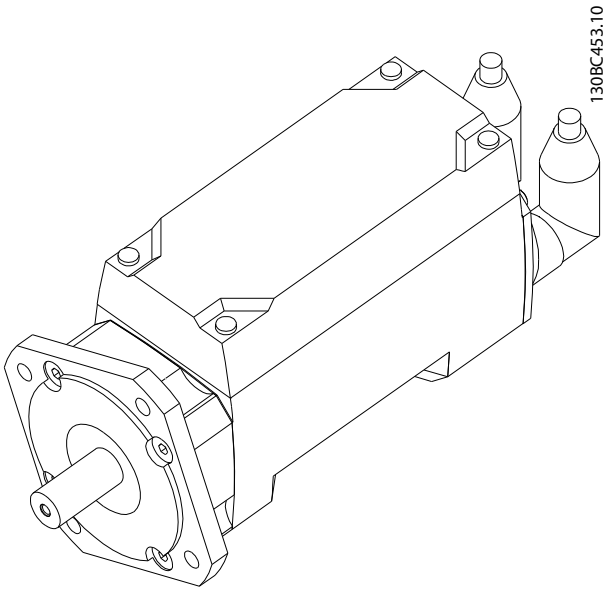


图 4.4 用于不带制动伺服电机的 IEC 法兰

图 4.4 的简要说明：

- 不带集成式制动（短类型）
- 用于标准化安装的 IEC 法兰
- 多种编码器选件

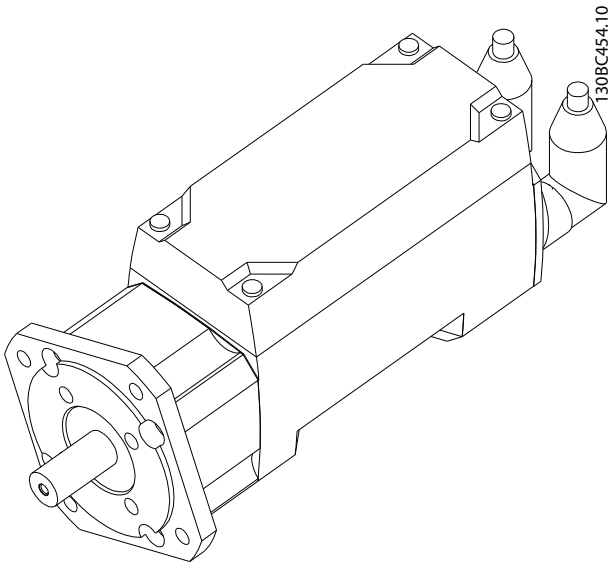


图 4.5 用于带制动伺服电机的 IEC 法兰

图 4.5 的简要说明：

- 集成式制动（长类型）
- 用于标准化安装的 IEC 法兰
- 多种编码器选件

4.1.1 配置

根据类型，可以为 ISD 伺服电机配置多种编码器和/或制动。

法兰/配置	不带制动的 ISD	带制动的 ISD	不带制动的 IEC	带制动的 IEC
旋转变压器	X	X	X	X
单圈	X	X	X	X
多圈	X	X	X	X
制动	-	X	-	X

表 4.3 配置/类型

4

4.2 电机组件

4.2.1 主轴

主轴将电机力量（转矩）传送到与主轴联接的机器。
转矩通过一个钳位套来传送。
所有类型的伺服电机都采用标准化主轴。
主轴材料 St60
ISD 伺服电机通过轴封实现外部密封。轴封是一种易损耗部件（请参阅 *10.1 维护任务*）。

小心

ISD 410 伺服电机不适合朝上安装而使水在轴封上“停留”。请咨询 Danfoss 来了解具体应用。

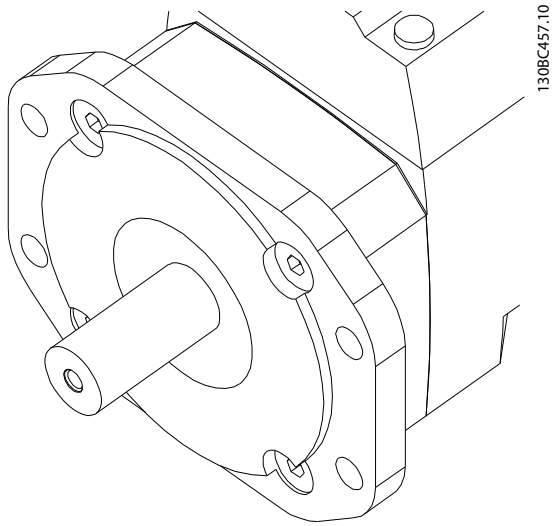


图 4.6 主轴

4.2.2 制动（可选）

可选机械断电制动设计为单盘式制动，具有紧急停车功能。紧急停车功能每小时最多可启动 20 次，总共可启动 500 次。

有效夹持转矩是 9 Nm。

该制动根据“无电流时闭合”的故障安全原理工作。它使用的电力来自 300 V 直流回路。

这在没有电流存在时会启用零转动负荷保持。

电气数据： 电流消耗为 0.056 A、205 V DC。

注意

该制动不应用作工作制动，否则会增加磨损，导致过早失效。

4.2.3 冷却

ISD 伺服电机采用自冷却方式。

冷却（热量消散）主要通过法兰进行，少量热量通过机壳消散。

4.2.4 绕组/电机

绕组使得电机转子旋转起来。

有两种绕组和磁铁包可供选择。它们的速度和转矩特性存在差异。

绕组保护： 利用一个热模型来监控最大允许功率，如果超出该功率则关闭电机。另外还通过 CAN 总线向更高级别的主站系统发送一条错误消息。

4.2.5 内部组件

电源/CAN 总线环路输入连接器
直流回路电压（供电电压）和 CAN 总线。

电源/CAN 总线环路输出连接器
用于下一台伺服电机的直流回路电压（供电电压）和 CAN 总线。

传感器 I/O（端口）
传感器端口包括数字输入和输出、一个模拟输入并提供 24 V 直流控制电压，而且符合 PELV 规范。

输出级 (IGBT)
输出级将中间电路电压转变为驱动 PM 电机的 3 相交流电压。

控制器 (DSP)
包含为 ISD 伺服电机提供所有控制功能的处理器。

旋转变压器
ISD 伺服电机的位置控制器从解析器获取数据。来自解析器的模拟信号在 DSP 中进行处理,并以 13 位分辨率提供给控制器。
伺服电机的定位精度是相对于电机主轴 0.25° 。
本公司提供有其他编码器系统选件供客户选择。

4.2.6 角度位置编码器

除了解析器，还可以安装其他角度位置编码器。

单圈
单圈编码器提供分辨率为 17 位的转子位置。它使用 BISS 协议进行通信。

多圈

多圈编码器提供分辨率为每圈 17 位的转子位置。圈数在 12 位计数器中累计。最大允许圈数是 4096 圈。它使用 BISS 协议进行通信。

下表概述了各种角度位置编码器的功能。

功能	旋转变压器	单圈	多圈
信号	模拟信号	BiSS	BiSS
精度	±0.25°	±0.028°	±0.028°
可重复性	±0.1°	-	-
分辨率	理论分辨率是 13 位	17 位	每圈 17 位 圈数计数采用 12 位

表 4.4 角度位置编码器功能

4.3 连接电缆/接线

ISD 伺服电机通过混合电缆（回路电缆）连接。混合电缆包含 300 V 直流供电电压线路和 CAN 总线信号线路。

环路电缆将伺服电机互连,馈电电缆从连接盒为第一台伺服电机提供供电电压。

混合电缆有多种长度可选，而且设计为兼容拖链。

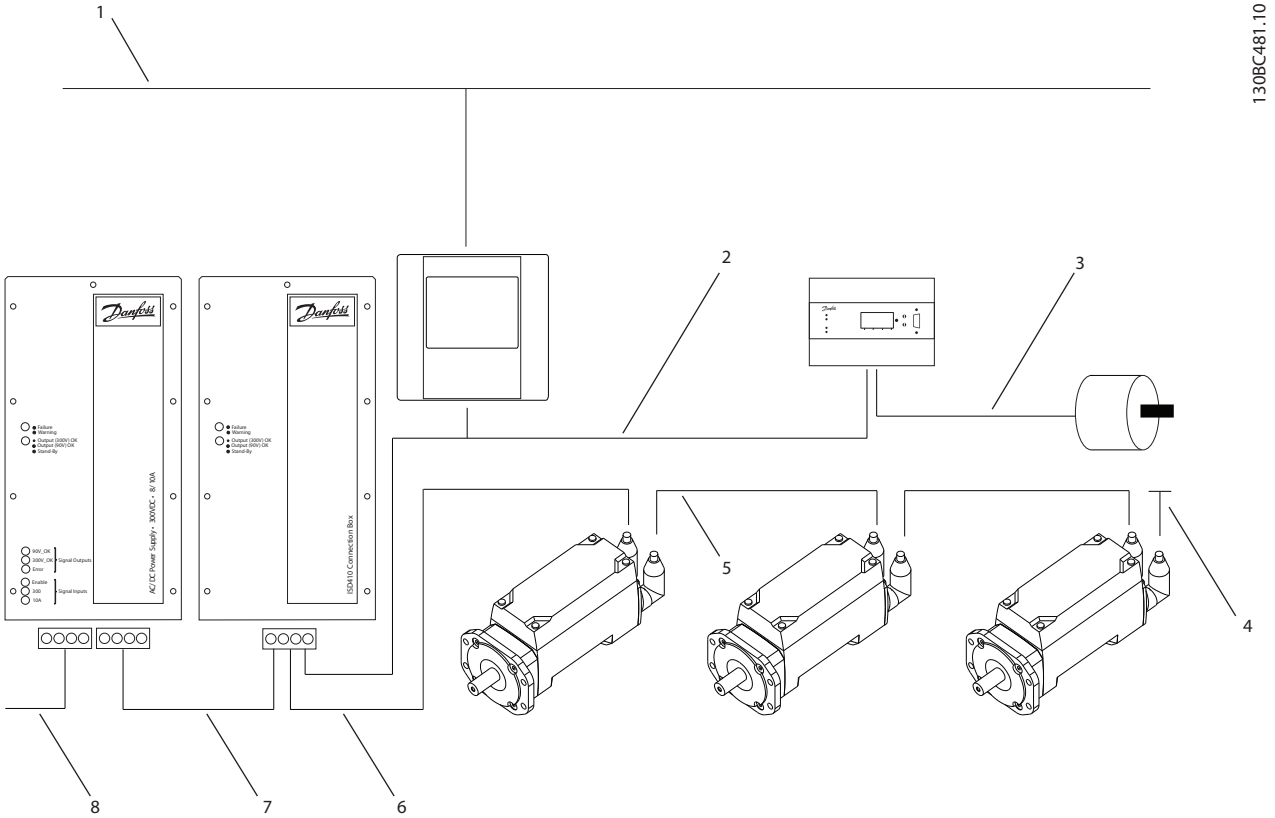


图 4.7 电机菊花链接（环路）

编号	项目	电缆类型/项目	电缆宽度	灵活性?
1	以太网	以太网电缆	4 x 2x 0.27mm^2，屏蔽双绞线 (CAT 5)	X
2	CAN 线路	CAN 电缆	4 x 0.25 mm^2	-
3	编码器线路	编码器电缆	4 x 0.25 mm^2	-
4	CAN 端接器	带终端电阻器的连接器	-	-
5	环路电缆	混合电缆（直流和 CAN）	1 mm^2/2.5 mm^2	X（只带有 2.5 mm^2 电缆）
6	馈电电缆	混合电缆（直流和 CAN）	1 mm^2/2.5 mm^2	X（只带有 2.5 mm^2 电缆）
7	直流电缆	单根电线	1.5 mm^2	-
8	交流馈电	单根电线	1.5 mm^2	-

表 4.5 连接电缆

ISD 法兰

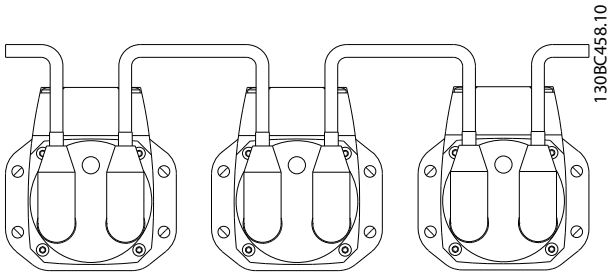


图 4.8 ISD 法兰的混合电缆连接

IEC 法兰

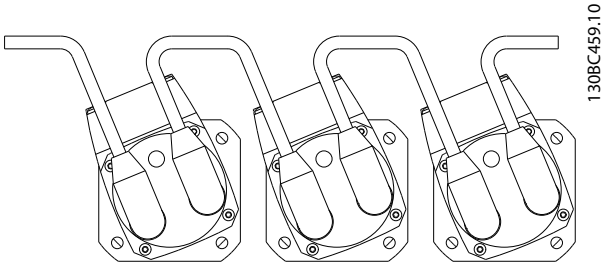


图 4.9 IEC 法兰的混合电缆连接

4.3.1 布局和布线

请遵守以下电缆布局和布线的说明：

- 系统中电缆的总长度不能超出 100 米（500 Kbit/s 速率下的最大 CAN 总线长度）。
- 在布线时，通常应尽量缩短电缆长度。
- 如果 CAN 总线长度超出 100 米，请咨询 Danfoss。

在拖链中布线
混合电缆兼容拖链,因此适合用于移动系统中。弯曲圈数在很大程度上取决于具体条件,因此必须事先为每种应用确定该值。

4.3.2 混合电缆

连接电缆的末端配有 M23 连接器。馈电电缆的输入端带有抽头，以便单根电线能够连接到连接盒。

电缆设计

	CAN 线路	电源电缆
额定电压	600 V(由于与电源线一起包裹在共同护套中)	600 V
测试电压	符合标准	符合标准
负荷	<500 mA	最大 10 A 连续电流
电线根数	2 x 2 双绞线	4
横截面积	0.5 mm^2	1/2.5 mm^2
数据双股线的特性阻抗	80-200 Ω	-
颜色编码的电线	数据双股线： 蓝色/白色 电源： 红色/黑色	PE： 绿色/黄色 相位： 黑色且印有数字（1、2、3）

表 4.6 电缆结构

4

4

环路电缆

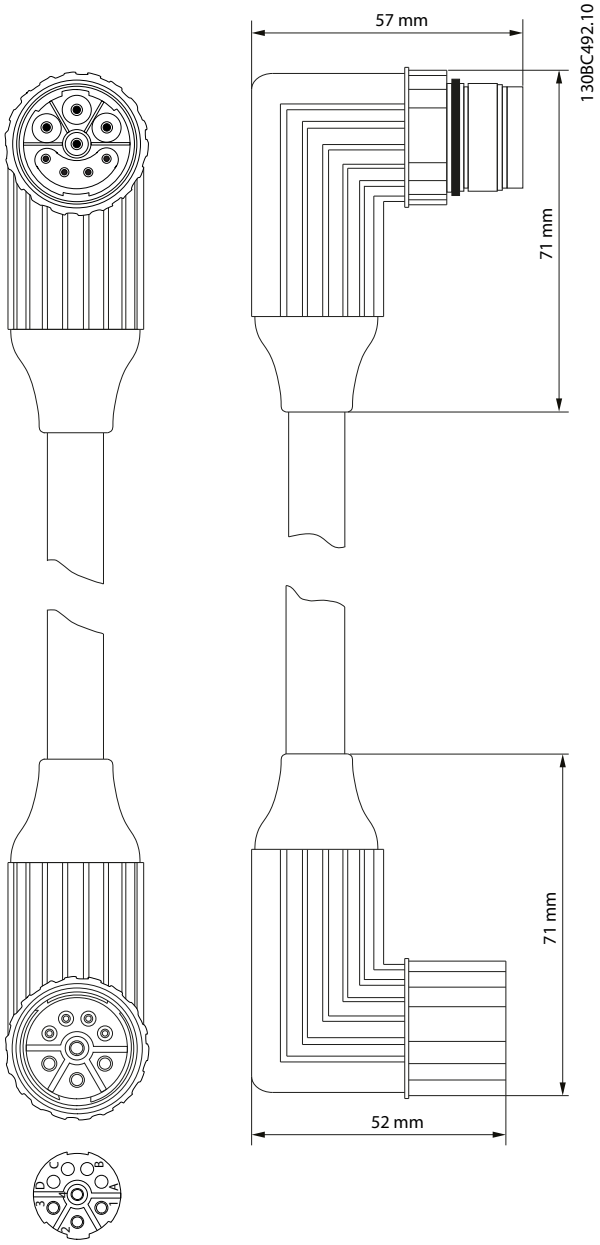


图 4.10 环路电缆

连接电缆（环路电缆）用于连接应用中使用的伺服电机。

馈电电缆

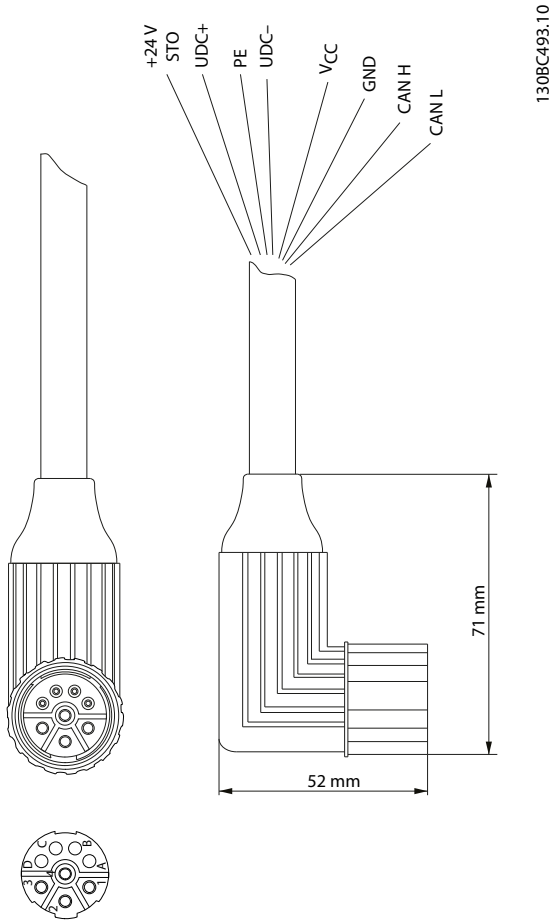


图 4.11 馈电电缆

馈电电缆用于将一组伺服电机中的第一个伺服电机连接到连接盒上的连接点。

端口/连接器（内孔端）

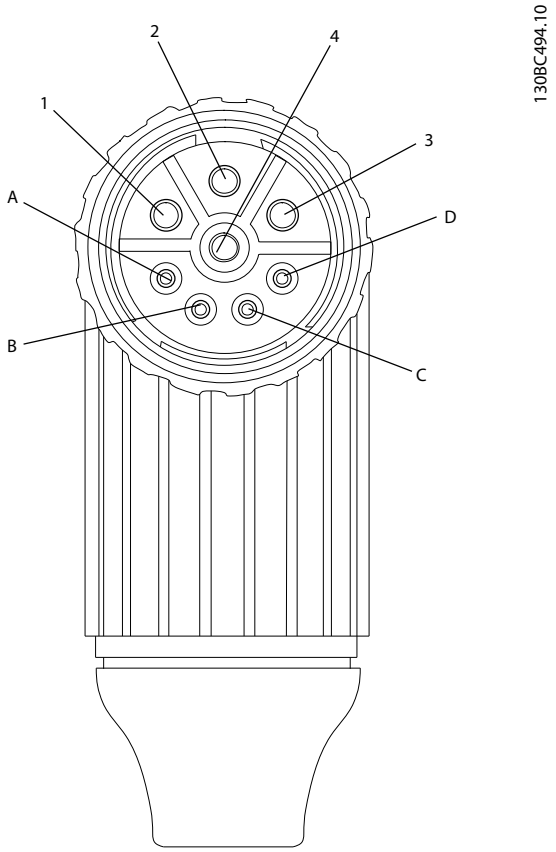


图 4.12 内孔连接器

内孔端（输出）： M23，内螺纹

引脚	说明	电线编码	Ø 单位为 mm²	注释
功率				
1	－UDC	1 黑色	1/2.5	－
2	PE	绿色/黄色		
3	+UDC	2 黑色		
4	+24 V 安全 (STO)	3 黑色	-/1	STO，以 －UDC 为参考
CAN				
A	CAN 接地	黑色	0.5	双绞线 A
B	CAN 低	白色		双绞线 B
C	CAN 高	蓝色		双绞线 B
D	CAN V_{cc}	红色		双绞线 A

表 4.7 回路电缆和馈电电缆的 M23 连接器/电线分配

4.3.3 传感器电缆

传感器电缆通常随传感器提供。伺服电机不随附传感器和传感器电缆。

4.4 端口/连接器引脚分配

伺服电机的连接和供电电压接线由混合电缆提供,该电缆使用螺纹连接器连接到伺服电机的 B 侧。

传感器电缆也可以连接到伺服电机的 B 侧。

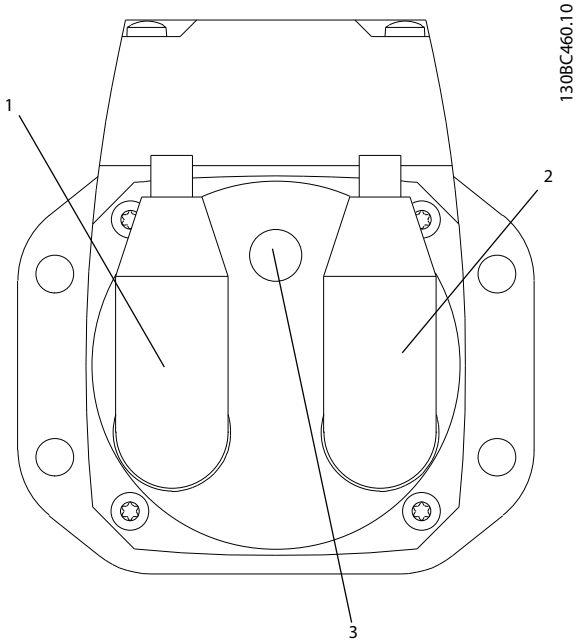


图 4.13 连接器

编号	说明	规格
1	电源和 CAN 总线（输入）	M23，外螺纹
2	电源和 CAN 总线（输出）	M23，内螺纹
3	传感器（输入）	M12，外螺纹

表 4.8 连接器

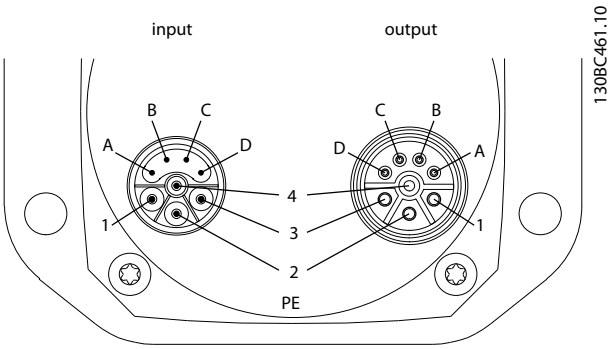


图 4.14 电源和 CAN 总线端口

引脚	信号	功能
A	CAN 接地	CAN 接地
B	CAN_L	CAN 低
C	CAN_H	CAN 高
D	CAN V_{cc}	CAN +5 V
1	- UDC	电源接地
2	PE	PE
3	+UDC	+300 V
4	+24 V 安全 (STO)	STO，以 - UDC 为参考

表 4.9 电源和 CAN 总线端口

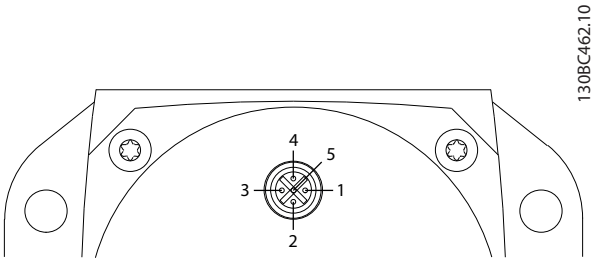


图 4.15 传感器端口

引脚	信号	功能
1	PELV+	外部传感器供电电压 (PELV)
2	模拟输入	模拟输出
3	PELV-GND	接地
4	数字输入	数字输入
5	数字输出	数字输出

表 4.10 传感器端口

5 安装/装配

5.1 运输和交付

5.1.1 交付范围

ISD 410 伺服电机的交付范围包括：

- 伺服电机
- 操作手册
- 用于螺纹电缆连接器的一个安装工具

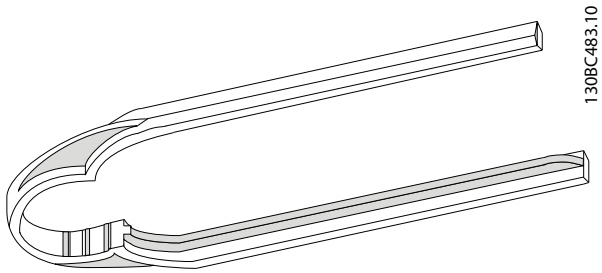


图 5.1 用于螺纹电缆连接器的安装工具

包装单元取决于所交付伺服电机的数量。但会为每台伺服电机均提供操作手册和用于螺纹电缆连接器的安装工具。

请保留包装以便在返回产品时使用。

5.1.2 运输

单个包装的最大重量约为 7 kg。注意：

- 应始终使用具有足够负荷能力的运输方式和起重装置来运输电机。
- 在运输电机期间应避免振动。
- 避免受到大的冲击和击打。

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：

- 只能由具备相应资质人员执行安装。
- 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

为了使伺服电机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 ≤ 85%，并且无冷凝。
- 振动等级 ≤ 2 g/20 m/s2，并且无共振激发。
- 提供不受限制的通风。
- 安装结构适合目标应用、足够坚固等。

如果不能满足这些环境条件，请联系 Danfoss。

5.4 安装准备

为了可靠而且有效地安装伺服电机，必须进行下列准备。

- 提供合适的安装布置。安装布置取决于伺服电机的设计、重量和转矩。
- 将法兰平齐坐到安装表面,然后固定伺服电机。对准不当会缩短轴承和轴接组件的寿命,并且会影响电机的传热。
- 应始终依据法规安装轴接和传热组件。
- 如果预料到运行期间会出现热表面 (100 ° C)，应提供接触保护。

5

5.5 机械安装

5.5.1 安装和空间要求

除了自身的尺寸，伺服电机只需要混合电缆的空间。

安装所需的空间量取决于使用的工具。

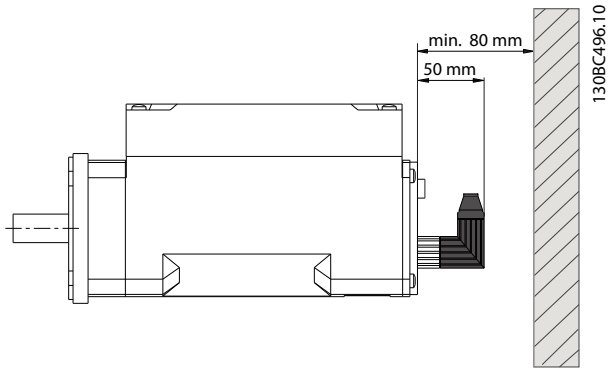


图 5.2 需要的空间

5.5.2 需要的安装辅助和工具

安装时需要与固定螺钉对应的工具。伺服电机的交付内容不含固定螺钉。

Danfoss 随每台电机提供一个特别设计的用于连接混合电缆的工具。借助这种工具,可以快速而正确地紧固混合电缆连接器。

5.5.3 紧固力矩

请参阅*表 5.1*来了解固定螺钉的紧固力矩。应始终均匀而且交叉地拧紧固定螺钉。

螺钉类型	紧固力矩
M8，标准螺纹，强度等级 8.8 或更高	23-25 Nm
M8 x 1，细牙螺纹，强度等级 8.8 或更高	25-27 Nm

表 5.1 紧固力矩

5.5.4 安装说明

钳位

请遵守以下安装说明来确保可靠且有效地安装伺服电机。

- 检查电机安装位的配合端面。
  - 这个端面必须具有充分的散热能力； 建议采用没有涂漆的表面。
- 从主轴末端取下保护盖。
- 用四根螺钉,通过机器中为该目的提供的四个安装孔固定伺服电机。
  - 应始终使用安装法兰中的指定安装孔来固定电机。
  - 切勿改动安装孔。
  - 应始终使用所有四个安装孔。如果使用较少安装孔，电机运行可能会不平稳。

轴接

使用常规钳位套将电机主轴联接到机器。

注意

切勿对主轴进行切削。
如果主轴与轴接装置不匹配，不要使用该伺服电机。

一般性说明

- 将钳位套与伺服电机的轴对齐
- 将主轴插入钳位套

注意

切勿使用锤子进行装配，否则会损坏设备

- 通过螺钉将钳位套拧紧到一起

带式传动

遵照原始制造商的带式传动文档，安装带式传动的皮带轮。

如果使用皮带轮：

- 检查皮带张力。
- 电机主轴上的径向负荷不得超出最大允许径向力（请参阅 *12.8 允许力量*）。

5.6 电气安装

进行电气连接时，除了遵守本操作手册中的信息，还必须遵守相关的地方和国家法规。

5.6.1 电气环境条件

需要满足以下电气环境条件来实现安全而且高效的伺服电机运行：

- 接地 3 相主电源网，400 V AC
- 3 相频率 47-53 Hz
- 3 相线路和 PE 线路
- 遵守国家法律规定
- 遵守漏电电流规定

5.6.2 连接/断开混合电缆

⚠警告

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。

⚠警告

放电时间

在电源模块上切断主电源后，伺服电机的直流回路电容器会保持带电一段时间。
为避免触电危险，在执行维护之前应将电源模块与主电源完全断开。各 ISD 伺服电机的直流回路在连接为一个组时并行连接，这会增加放电时间。在执行维护工作之前，至少等待下面列出的时间。

数量	最短等待时间（放电时间）
1-60 个伺服电机	10 分钟
注意： 即使 ISD 连接盒上的 LED 没有亮起，也可能存在高电压！	

表 5.2 放电时间

电缆安装的一般性说明

在安装电缆之前，注意：

- 电缆的内孔连接器应连接到伺服电机上的插入连接器。
- 电缆的插入连接器应连接到伺服电机上的内孔连接器。
- 馈电电缆在输入端没有配备连接器。电缆导线直接连接到连接盒中的端子。
- 必须为所有电缆留出足够的松弛量，尤其要考虑所安装伺服电机的运动范围。
- 所有电缆必须依据法规并根据现场情况予以固定。必须确保电缆绝对不会松脱，即使经过长时间运行也应如此。

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连接。否则会损坏电子电路。遵守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。

连接电缆

1. 将馈电电缆的内孔连接器连接到第一个伺服电机的插入连接器。
2. 要添加更多伺服电机，请将环路电缆的插入连接器连接到第一个伺服电机的内孔连接器。
3. 将环路电缆的内孔连接器连接到下一个伺服电机的插入连接器，后面以此类推。
4. 利用螺钉将终端电阻器拧到最后一个伺服电机的内孔连接器。
5. 用手旋紧螺纹环。
6. 再次检查电缆是否有足够松弛量。
7. 使用 Danfoss 安装工具来紧固连接器的螺纹环。

断开电缆

1. 将电源模块从其电源（主电源网）断开。
2. 根据所需放电时间等待一段时间。
3. 将馈电电缆的连接器从连接盒松开。
4. 松开连接器的螺纹环。为此请使用 Danfoss 安装工具。
5. 从伺服电机断开混合电缆（和传感器电缆，如果存在）。

5.6.3 连接/断开传感器电缆

电缆布线

1. 为所有电缆留出充足松弛量。尤其是要考虑所安装伺服电机的运动范围。
2. 所有电缆必须依据法规并根据现场情况予以固定。必须确保电缆绝对不会松脱，即使经过长时间运行也应如此。

连接电缆

1. 在正确位置连接连接器。
2. 用手旋紧螺纹环。为此请使用标准的 13 mm 开口扳手。

断开电缆

1. 松开连接器的螺纹环（如有必要，使用 13 mm 开口扳手执行此操作）。
2. 从伺服电机断开传感器电缆。

6 调试

⚠警告

意外启动

连接到供电网络的伺服电机随时可能启动。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。

6.1 打开伺服电机开关

在伺服电机通电之前,必须首先完成伺服系统各组件的接线工作。
这些电缆提供供电电压以及系统的通信信号。这是伺服电机运行的一项基本要求。

有关详细信息，请认真阅读 *VLT® ISD 410 设计指南 MG75I* 以及其他 ISD 组件的操作手册。

下面列出的信息只用作简要概述。

6.2 连接组件

1. 根据 *VLT® ISD 410 设计指南 MG75I* 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激活安全线路。
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）连接到 CAN 网络。

6.3 功能运行测试(在初始通电或运行前)

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?

注意

断电制动不能错误用作工作制动!

6.4 参数配置

伺服电机通过 CAN 接口来控制。

用于该目的的主站软件是 3S-Smart Software Solutions GmbH 提供的 CoDeSys 开发系统。

也可以通过 ISD Toolbox 软件完成参数设置。

有关详细信息，请参阅 *VLT® ISD 410 设计指南 MG75I*。

6.5 试运行

在连接伺服电机后，应始终执行试运行，并确保正确设置了旋转方向。

6

7 运行

7.1 运行模式

伺服电机可以在多个模式下运行。此处描述的选项基于在 CoDeSys 下运行的主站的使用情况。

也可以在 CANopen DS301 下或借助 CANopen DS402 来运行伺服系统。后两种选项请咨询 Danfoss。

下面更详细地介绍各种运行模式。

7.1.1 ISD 惯量测量模式

7

该模式测量轴的惯量。它用于测量伺服电机和外部负荷的惯量。在优化控制环路设置时需要使用该模式。摩擦效应会被自动消除。

7.1.2 速度模式

在速度模式下,伺服电机只在速度控制下运行。对于该模式而言，加速度、最大速度和运动前延迟均通过软件指定。

7.1.3 ISD 曲线模式

ISD 曲线模式是 Danfoss 开发的一种扩展凸轮曲线模式，允许多个轴沿着精确预定义的具有高精度和可变速度的曲线路径跟踪机器参数。

ISD 曲线模式功能存储在 CoDeSys 下的组件库中。

如需更多信息，请参阅组件库文档和曲线编辑器的操作手册。

7.2 运行状态指示灯

ISD 伺服电机的运行状态可以使用 ISD Toolbox 软件或 CoDeSys 来显示。

除了连接盒上的状态指示,还可以使用 ISD Toolbox 软件来查询伺服电机的状态。为此需要使用笔记本电脑来建立与 CAN 总线网络的连接。这时需要使用一个 CAN 软件狗，它提供 CAN 总线网络和伺服电机之间的物理连接。

使用 ISD Toolbox 软件来直接显示各伺服电机以获得有关它们的信息。

另一种选项是使用主站控制器上的 CoDeSys 来读取与伺服电机有关的参数。有关信息请阅读 CoDeSys 编程说明。

8 ISD 安全概念

注意

用户须负责正确地安装和使用安全停车功能。请遵守以下事项：

- **阅读并理解与职业健康和安全有关的安全规定**
- **确保理解本文档和更详细文档中有关安全功能的基本和特殊规定**
- **要求完全熟悉与特定应用有关的一般和安全相关标准**
- **执行危险和风险分析**
- **证明总体系统的安全性**

阅读并理解 *3 安全说明* 中的详细安全说明。

只能使用 PELV 电源设备。

安全电路的连线和运行必须始终使用设计用于本目的的导体和原始配件。只能使用原始 Danfoss 电缆来完成驱动器之间以及连接盒和驱动器之间的连线。使用任何其他电缆都不能良好实现下列标准中描述的安全停车功能。

伺服驱动器的安全停车功能用于同步 ISD 电机。在出现多种并发故障的情况下，可能发生非常罕见的 22.5° 残余旋转。必须确保这种残余旋转不会造成危险。

脉冲半导体输出不能用于安全装置。在需要对机器执行机械工作时，可以使用安全停车功能。该功能并不提供 VDE 法规意义上的电气安全。该功能没有断开驱动器的供电电压。

机器制造商须负责采取附加安全措施。伺服驱动器的夹持扭矩和可选制动并不构成安全功能。如果存在危险，必须采取附加措施，例如防护围栏、防护屏障或者禁止人员进入危险区域。

⚠警告

不受控制的伺服电机惯性停车

在使用类别 0 停车（安全转矩关闭）时，会发生伺服驱动器的不受控制惯性停车。这取决于电机驱动的外部物质的惯性。如果在风险分析后确定不允许发生这种情况，必须采取附加措施。请参阅 *8.6 应用示例* 中的示例电路。

8.1 标准

如果使用通过驱动器引脚 4 实现的安全停车功能，用户必须确保遵守所有安全相关法规和前提要求，包括适用的法律、标准、指令和指导原则。安全停车功能符合下述标准：

- EN 60204-1： 2005 停车类别 0
- IEC 61508： 1998 SIL 2
- IEC 61800-5-2： 2007 安全关闭转矩 (STO) 功能
- IEC 62061： 2005 SIL CL2
- ISO 13849-1： 2006 类别 3 PL d
- ISO 14118： 2000 (EN 1037) - 预防意外启动

在按照安全类别 3 PL d (ISO 13849-1) 的要求安装和使用安全停车功能时，必须遵守连接盒操作手册中有关如何正确安全地使用安全停车功能的信息及说明。

8.2 功能说明

ISD 410 伺服驱动器配备安全关闭转矩功能（依据 EN IEC 61800-5-2）和停车类别 0（依据 EN 60204-1）。Danfoss 将这个功能称为安全停车。

这个功能经过开发和测试，能够符合以下要求：

- EN ISO 13849-1 的安全类别 3
- EN ISO 13849-1 的性能水平 d
- EN IEC 61508 和 EN 61800-5-2 的 SIL 2
- EN 62061 的 SIL CL 2

8.3 激活/禁用安全停车功能

通过去除伺服驱动器引脚 4（安全）的 24 V 直流电压，可以激活安全停车功能。这样做会根据类别 3 的要求导致内部逆变器受到阻塞。安全停车功能可以用来防止意外启动。这意味着，要结束安全停车并恢复正常运行，必须重新向伺服驱动器的引脚 4 施加 24 V 直流电压。之后必须通过 CAN 总线重新启动驱动器。

注意

部件编号为 175G7825 和 175G7826 的伺服驱动器不适合采用安全停车功能。

⚠警告

要求风险分析

在系统中安装并使用安全停车功能之前，必须对系统进行全面的风险分析，以确定安全停车功能和安全类别是否适当且充分。在安装安全停车功能后，必须执行调试测试。为了符合 EN ISO 13849-1 的类别 3 PL，必须成功完成验收测试。*8.5 验收测试*中描述了该测试。

下列技术数据适用于不同的安全水平：

- 典型响应时间： 1.14 s
- 最大响应时间: 2.14 s 响应时间是指从去除 24 V 直流电压到关闭桥逆变器的闸极驱动器的时间。

EN ISO 13849-1 数据

- 性能水平“d”
- 平均无危险故障时间 (MTTFD)： > 62 年
- 诊断覆盖范围 (DC)： 60%
- 类别 3
- 20 年寿命

EN IEC 62061、EN IEC 61508、EN IEC 61800-5-2 数据

- SIL 2 适合性，SILCL 2：
- 单位小时的危险故障几率 (PFH)： 4.0625 x 10^{-8}/h
- 安全故障率 (SFF) >90%
- 硬件故障承受力 (HFT)：
  1 [0] (1002 [1001D] 架构)

缩略语	参考值	说明
Cat.	EN ISO 13849-1	类别 1-4
FIT	-	故障时间： 故障率： 1E-9 小时
HFT	IEC 61508	硬件故障承受力； HFT = n，即 n +1 次故障可能造成安全功能丧失
MTTFd	EN ISO 13849-1	平均无危险故障时间； 平均无危险故障时间：（设备数量）/（未检测到的危险故障的数量），在规定条件下按照特定时间间隔测量
PFH	IEC 61508	单位小时的危险故障几率： 当安全装置在高需求（每年超过一次）或持续需求模式下运行，对安全有关系统的使用需求每年超过一次时，必须考虑这个值。
PL	EN ISO 13849-1	性能水平； 用于指定系统的安全相关部件在给定条件下执行安全功能的能力的离散水平。水平： a-e
SFF	IEC 61508	安全故障率 [%]； 安全功能或子系统所发生的安全故障和检测到的危险故障在所有故障中的占比。
SIL	EN 61800-5-2	安全保持水平
STO	EN61800-5-2	安全关闭转矩

表 8.1 缩略语

8

8.4 安装

安全停车功能通过伺服驱动器上的 M23 连接器的引脚 4 来实现。

安全停车功能断开驱动器输出功率级中的半导体开关的供电电压。这样可防止产生导致电机旋转的电压。

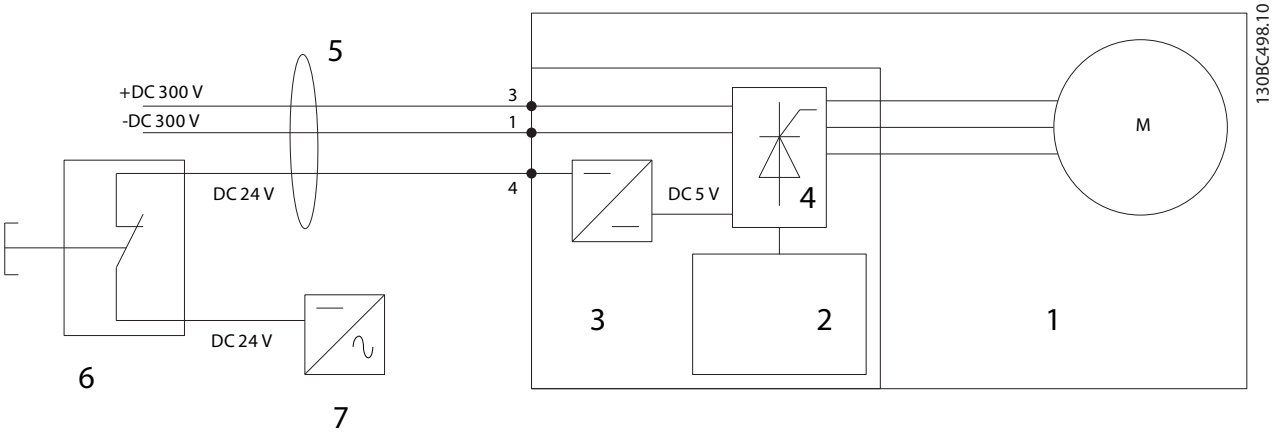


图 8.1 实现停车类别 0 (EN 60204-1) 和类别 3 PL(EN ISO 13849-1) 的基本功能模块和安装方面

1	ISD 410 伺服驱动器
2	控制 PCB
3	逆变器
4	输出级
5	混合电缆（防短路）
6	Cat 3 安全装置
7	24 V DC 电源

表 8.2 *图 8.1* 的图例

在激活安全停车功能时，驱动器会生成一条错误消息 FF80 并通过 CAN 总线发送。电机将惯性停车至停止，而且必须以手动方式重新启动。

在危险情况下，可以使用安全停车功能将伺服驱动器停止运行。在正常运行情况下，应使用标准的驱动器停车方法。

8.6 应用示例 中介绍了可能的实施选项。

8.5 验收测试

⚠警告

要求调试测试

在安装安全停车功能以及每次对所安装功能进行更改后,必须执行调试测试。为了符合类别 3 PL d (EN ISO 13849-1),必须成功完成验收测试。

1. 当伺服电机正在运行时,使用外部安全装置从 STO 端子断开 24 V 直流供电电压(即主电源保持不变)。如果电机的响应是惯性停车并且断电制动(如果存在)激活,则本测试步骤通过。驱动器会通过 CAN 总线发送紧急消息。
2. 通过 CAN 总线向伺服驱动器发送复位消息,然后重新启动伺服驱动器。如果伺服电机保持安全停车状态,并且夹持制动(如果存在)保持激活状态,则本测试步骤通过。伺服驱动器会再次发送紧急消息。
3. 再次向 STO 端子施加 24 V 直流电压。如果伺服电机保持惯性停车状态,并且夹持制动(如果存在)保持激活状态,则本测试步骤通过。
4. 通过 CAN 总线向伺服驱动器发送复位消息,然后重新启动伺服驱动器。如果伺服电机再次启动,则本测试步骤通过。

如果成功完成所有四个测试步骤,则表明通过验收测试。

8.6 应用示例

该图中给出了 2 条线路的安装示例，它们可以通过单独的安全电路进入安全停车模式。用户必须根据要求选择安全开关设备。

该图中给出的布局为线路 1 和 2 采用了单独的安全电路。安全电路可以互相远离。请注意，示例中的 2 个线路是分开控制的。如果在线路 1 上触发安全停车功能，线路 2 保持正常运行。这条线路上的伺服电机不受影响。线路 2 上的伺服电机仍然可能带来危险。

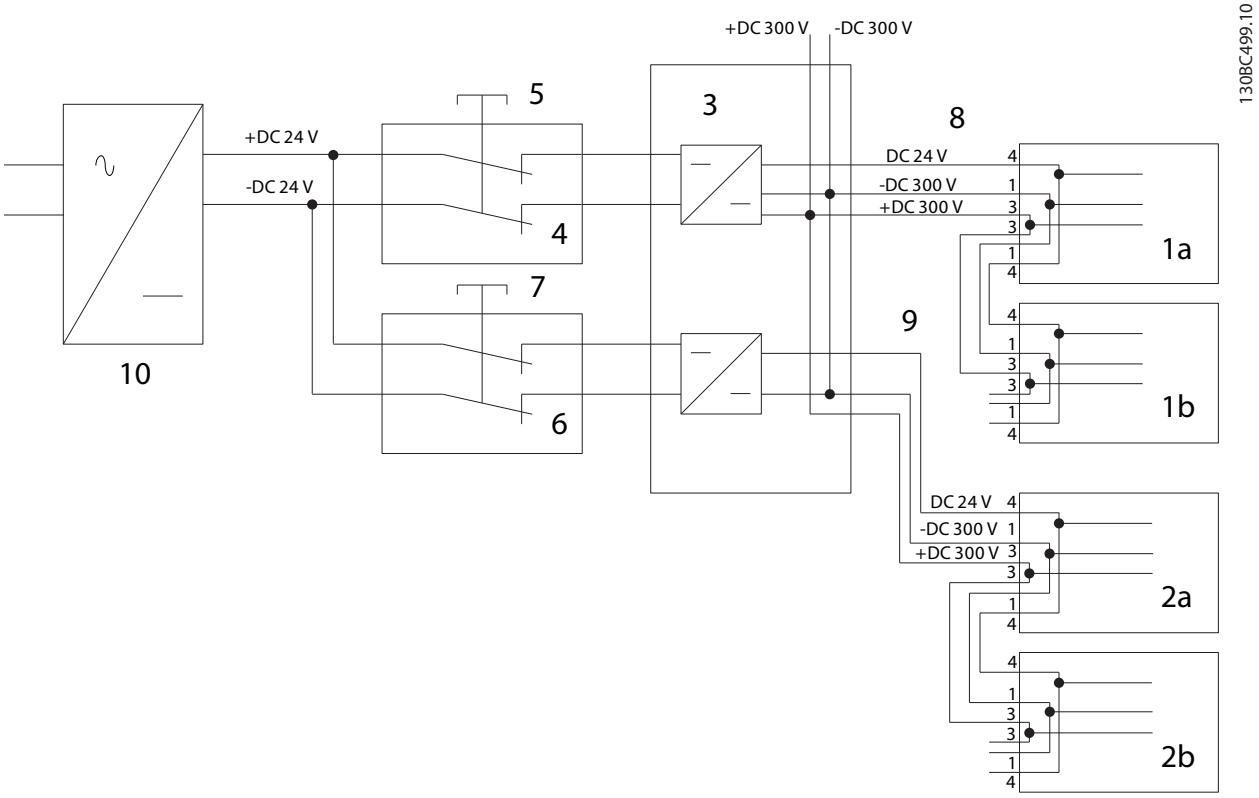


图 8.2 应用示例： 2 条线路的安全停车功能

1a/1b	线路 1 上的 ISD 410 伺服驱动器
2a/2b	线路 2 上的 ISD 410 伺服驱动器
3	连接盒
4	线路 1 上的安全装置
5	线路 1 紧急停车按钮
6	线路 2 上的安全装置
7	线路 2 紧急停车按钮
8	线路 1 混合电缆（防短路）
9	线路 2 混合电缆（防短路）
10	24 V 直流电源

表 8.3 *图 8.2* 的图例

9 故障

如果伺服系统运行期间发生故障,连接盒前面板上会给出指示。请参阅连接盒操作手册中有关错误消息代码的信息。

首先使用 *表 9.1* 来检查可能的故障原因。

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。

提供以下信息，以便 Danfoss 能够快速有效地提供帮助：

- 类型编号
- 错误消息编号
- 固件版本

9.1 故障排除

当伺服系统中发生问题时，必须首先找到和适当确定它们。*表 9.1* 列出了伺服电机的潜在故障、可能原因以及解决故障的措施。

故障	可能原因	可能的解决办法
电机过热（表面温度高）	负荷过大	检查转矩
电机未运行	没有驱动器	检查 CAN 连接
电机不运行，或只是缓慢启动或启动有困难	轴承磨损	检查轴承和主轴
电机嗡嗡响并产生高电流	电机有故障	联系 Danfoss
电机突然停止运行而且不重新启动	没有驱动器	检查 CAN 连接
电机旋转方向错误	参数错误	• 检查软件 • 如有必要更改旋转方向
电机正常运行，但没有生成预期转矩	电机有故障或参数错误	联系 Danfoss
电机以最大速度在一个方向上以不可控制的方式运行	给定值错误	检查软件
电机在一个方向上缓慢运行，但不能通过主站来控制	软件错误	检查软件
电机发出尖锐声音	调整错误，或当前测量出现故障	联系 Danfoss
运行不平稳	轴承存在故障	检查主轴
振动	轴承存在故障	检查主轴
（异常）运行噪音	轴承存在故障	检查主轴
保险丝烧断，断路器跳闸，或电机保护立即跳闸	短路	联系 Danfoss
电机速度在负荷下急剧下降	处于电流极限	检查应用
制动没有释放	制动控制出现故障	联系 Danfoss
夹持制动没有夹持住伺服电机	机械制动存在故障	联系 Danfoss
制动闭合延迟	软件错误	联系 Danfoss
断电制动闭合时发出噪音	机械制动受损	联系 Danfoss

表 9.1 故障排除概述

10 维护和维修

10.1 维护任务

伺服电机在很大程度上不需要维护。只有轴承和轴封会出现磨损。

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。

如果伺服电机需要（完全）检修，请将其发送到 Danfoss。

组件	维护任务	维护时间间隔	说明
伺服电机	清洁	定期或根据需要	使用干布清洁表面
轴承	检查轴承噪音	作为定期运行检查的一部分执行	t 达到前进运动限制后订购新的 ISD 伺服电机
轴封	更换轴封	每隔 2 年	始终更换
混合电缆	检查有无损坏和磨损	每隔 6 个月	如果损坏或磨损： 更换混合电缆（请参阅第 *10.3.1 电缆更换* 章）
制动（选件）	Danfoss 服务部	超出紧急停车允许次数	通知 Danfoss

表 10.1 维护任务概述

10.1.1 更换轴封

注意

只使用本制造商供应的备件。对于使用未经 Danfoss 许可的部件而导致的任何损失，Danfoss 不承担任何责任。

可使用部件编号 175G7706 订购备件套件（轴封、润滑脂和服务说明）。. 需要使用特殊工具来安装轴封。可以在第一次订购时使用部件编号 175G7707 订购该工具。

10.2 运行期间检查

在运行期间执行定期检查。每隔一段时间检查伺服电机是否出现异常。

特别注意：

- 异常噪音
- 过热表面（正常运行期间温度可能达到 100 ° C）
- 运行不平稳
- 强烈振动
- 紧固件松脱
- 电气线路和电缆的状况
- 散热不良

如果出现异常或问题，请参阅 *9.1 故障排除*。

10.3 维修

注意

应始终将出现故障的伺服电机返回 Danfoss。

客户可以执行下面列出的维修任务。

⚠警告

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。

10

⚠警告

放电时间！

在电源模块上切断主电源后,伺服电机的直流回路电容器会保持带电一段时间。

为避免触电危险,在执行维护之前应将电源模块与主电源完全断开。各 ISD 伺服电机的直流回路在连接为一个组时并行连接，这会增加放电时间。在执行维护工作之前，至少等待下面列出的时间。

数量	最短等待时间（放电时间）
1-60 个伺服电机	10 分钟
注意： 即使 ISD 连接盒上的 LED 灯不亮，也可能存在高电压！	

表 10.2 放电时间

10.3.1 电缆更换

在混合电缆达到额定弯曲圈数或者受损后，需要将其更换。您可以自己更换电缆。Danfoss 随伺服电机提供了一个用于该目的的安装工具。

小心

切勿在接通供电电压的情况下断开伺服电机的电缆或对其连接电缆。否则会损坏电子电路。遵守直流回路电容器的放电时间。

10

小心

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。

10.3.1.1 馈电电缆更换

请遵照以下步骤：

断开电缆

1. 将电源模块从其电源（主电源网络）断开。
2. 根据所需放电时间等待一段时间。
3. 松开连接盒上的馈电电缆连接器。
4. 松开伺服电机上的连接器的螺纹环。为此请使用 Danfoss 安装工具。
5. 从伺服电机断开馈电电缆（和传感器电缆，如果存在）。

电缆更换

使用相同类型和长度的电缆更换馈电电缆（请参阅 *VLT® ISD 410 设计指南 MG75I* 以获得部件编号）。

连接电缆

1. 将馈电电缆的内孔连接器连接到第一个伺服电机的插入连接器。
2. 用手旋紧螺纹环。
3. 再次检查电缆是否有足够松弛量。
4. 使用 Danfoss 安装工具来紧固连接器的螺纹环。

10.3.1.2 环路电缆更换

请遵照以下步骤：

断开电缆

1. 将电源模块从其电源（主电源网络）断开。
2. 根据所需放电时间等待一段时间。
3. 松开伺服电机上的环路电缆连接器。
4. 松开连接器的螺纹环。为此请使用 Danfoss 安装工具。
5. 从伺服电机断开环路电缆（和传感器电缆，如果有）。

电缆更换

使用相同类型和长度的电缆更换环路电缆（请参阅 *VLT® ISD 410 设计指南 MG75I* 以获得部件编号）。

连接电缆

1. 将环路电缆的插入连接器连接到伺服电机上的内孔连接器。
2. 将环路电缆的内孔连接器连接到相邻伺服电机上的插入连接器。
3. 用手旋紧螺纹环。
4. 再次检查电缆是否有足够松弛量。
5. 使用 Danfoss 安装工具来紧固连接器的螺纹环。

10.4 伺服电机更换

10.4.1 拆卸

拆卸伺服电机的步骤与第 *5 安装/装配* 章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. 拆卸伺服电机。
4. 将原来的 ISD 410 伺服电机更换为相同类型的新 ISD 410 伺服电机（请参阅 *VLT® ISD 410 设计指南 MG75I* 中给出的部件编号）。

10.4.2 安装和调试

5 安装/装配 和 *6 调试* 介绍了安装和调试伺服电机的步骤。

请遵照以下步骤：

1. 安装伺服电机。
2. 连接电气电缆。
3. 打开电源开关。
4. 配置伺服电机参数。
5. 执行试运行。

11 报废和处置

⚠警告

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。

⚠警告

放电时间

在电源模块上切断主电源后,伺服电机的直流回路电容器会保持带电一段时间。
为避免触电危险,在执行维护之前应将电源模块与主电源完全断开。它们连接为一个组时,各个伺服电机上的直流回路采用并行连接，这会增加放电时间。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）
1-60 个伺服电机	10 分钟
注意： 即使 ISD 连接盒上的 LED 灯不亮，也可能存在高电压！	

表 11.1 放电时间

11.1 报废

伺服电机的报废步骤与 *5 安装/装配* 中介绍的安装步骤相反。

请遵照以下步骤：

1. 断开电源，按照放电时间等待一段时间。
2. 断开电气电缆。

11.2 拆卸

拆卸伺服电机的步骤与 *5 安装/装配* 中介绍的安装步骤相反。

请遵照以下步骤：

1. 断开电源，按照放电时间等待一段时间。
2. 断开电气电缆。
3. 拆卸伺服电机。

11.3 产品返回

可以将我们制造的产品返回给我们来免费处置。前提条件是这些产品上不带有影响处置的沉积物，如油、油脂或其他类型污染物。

此外,在退回的产品中不能包括任何不适合的异物或第三方组件。

将产品以 FOB 方式发运到以下地址：

Danfoss GmbH
Werner-von-Siemens-Strasse 9
76646 Bruchsal,
Germany

11.4 再循环和处置

11.4.1 再循环

将金属和塑料送往回收站。

整个伺服电机归类为电子废物，包装归类为包装废物。

11.4.2 处置

含有电子元件的设备不能作为一般生活垃圾来处理。

应根据适用的地方法规将伺服电机作为有害废物、电气废物、可再循环废物等来处理。

12 规格

12.1 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。

部件编号以唯一方式标明驱动器类型。

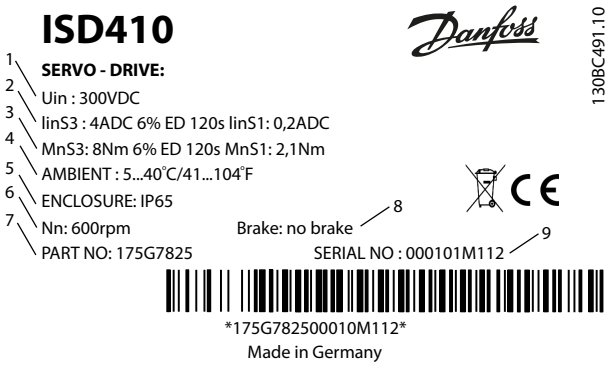


图 12.1 铭牌

ISD 电机的铭牌上显示以下数据:

1	供电电压	6	额定转速
2	电流细节	7	部件编号
3	额定功率	8	制动选件
4	环境温度范围	9	序列号
5	防护等级	10	

表 12.1 *图 12.1* 的图例

检查铭牌是否清晰可读。

原始 Danfoss 铭牌是从外部辨识伺服电机的唯一途径。

12.2 存放

伺服电机的存放位置应干燥，无灰尘，而且低振动（v_{eff} ≤0.2 mm/s）。

存放位置必须没有腐蚀性气体。

避免温度突然变化。

12.2.1 长期存放

注意

为了重新调适电解电容器,不使用的伺服电机必须每年连接到供电电压源一次以使电容器充电和放电,否则电容器会受到永久性损坏。

12

12.3 特性数据

注意

电机可配用不同的有源元件（磁铁包）： 磁铁包有 50 mm 和 70 mm 两种长度。

12.3.1 不带制动的伺服电机

规格	设备	ISD 410											
部件编号 175G78xx		01	02	09	10	17	18	05	06	13	14	21	22
ISD 法兰		X		X		X		X		X		X	
IEC 法兰			X		X		X		X		X		X
旋转变压器		X	X					X	X				
单圈编码器				X	X					X	X		
多圈编码器						X	X					X	X
断电制动	Nm	-						-					
电机包	mm	50						70					
额定电压	V_{DC}	300						300					
锁定转子转矩(1)	Nm	2.3						2.1					
额定转矩(1)	Nm	2.1						1.8					
峰值转矩	Nm	8						11					
锁定转子电流	A DC	0.25						0.3					
额定电流	A DC	0.6						1.1					
峰值电流	A DC	3.95						7					
额定转速	RPM	600						1000					
最大速度	RPM	1000						1500					
额定功率	W	180						330					
极对数	p	8						8					
转矩系数	Nm/A	1.9						1.25					
电压系数	V/1000 RPM	130						85					
转动惯量	kgm^2	$3.5\ 10^{-4}$						$5.1\ 10^{-4}$					
振动等级		3M7						3M7					
重量	kg	5.4						6					
主轴直径	mm	19						19					
最大径向力	N	1200						1200					
防护类型(2)		IP54/IP65						IP54/IP65					

表 12.2 不带制动伺服电机的特性数据

(1) 参考条件： 黑色涂漆铝质测试法兰，尺寸 250 x 250 x 10 mm，最大环境温度 40 °C，对流冷却

(2) IP65 不适用于主轴朝上安装的电机

12

12.3.2 带制动的伺服电机

规格	设备	ISD 410											
部件编号 175G78xx		03	04	11	12	19	20	07	08	15	16	23	24
ISD 法兰		X		X		X		X		X		X	
IEC 法兰			X		X		X		X		X		X
旋转变压器		X	X					X	X				
单圈编码器				X	X					X	X		
多圈编码器						X	X					X	X
断电制动	Nm	9						9 -					
电机包	mm	50						70					
额定电压	V_{DC}	300						300					
锁定转子转矩(1)	Nm	2.2						2.0					
额定转矩(1)	Nm	2.0						1.7					
峰值转矩	Nm	8						11					
锁定转子电流	A DC	0.3						0.35					
额定电流	A DC	0.65						1.15					
峰值电流	A DC	4.0						7.05					
额定转速	RPM	600						1000					
最大速度	RPM	1000						1500					
额定功率	W	195						345					
极对数	p	8						8					
转矩系数	Nm/A	1.9						1.25					
电压系数	V/1000 RPM	130						85					
转动惯量	kgm^2	$4.2\ 10^{-4}$						$6.5\ 10^{-4}$					
振动等级		3M7						3M7					
重量	kg	6.2						6.8					
主轴直径	mm	19						19					
最大径向力	N	1200						1200					
防护类型(2)		IP54/IP65						IP54/IP65					

表 12.3 带制动伺服电机的特性数据

(1) 参考条件： 黑色涂漆铝质测试法兰，尺寸为 250 x 250 x 10 mm，最大环境温度为 40 °C，对流冷却

(2) IP65 不适用于主轴朝上安装的电机

12

12.4 尺寸

12.4.1 带 ISD 法兰，但不带制动的伺服电机

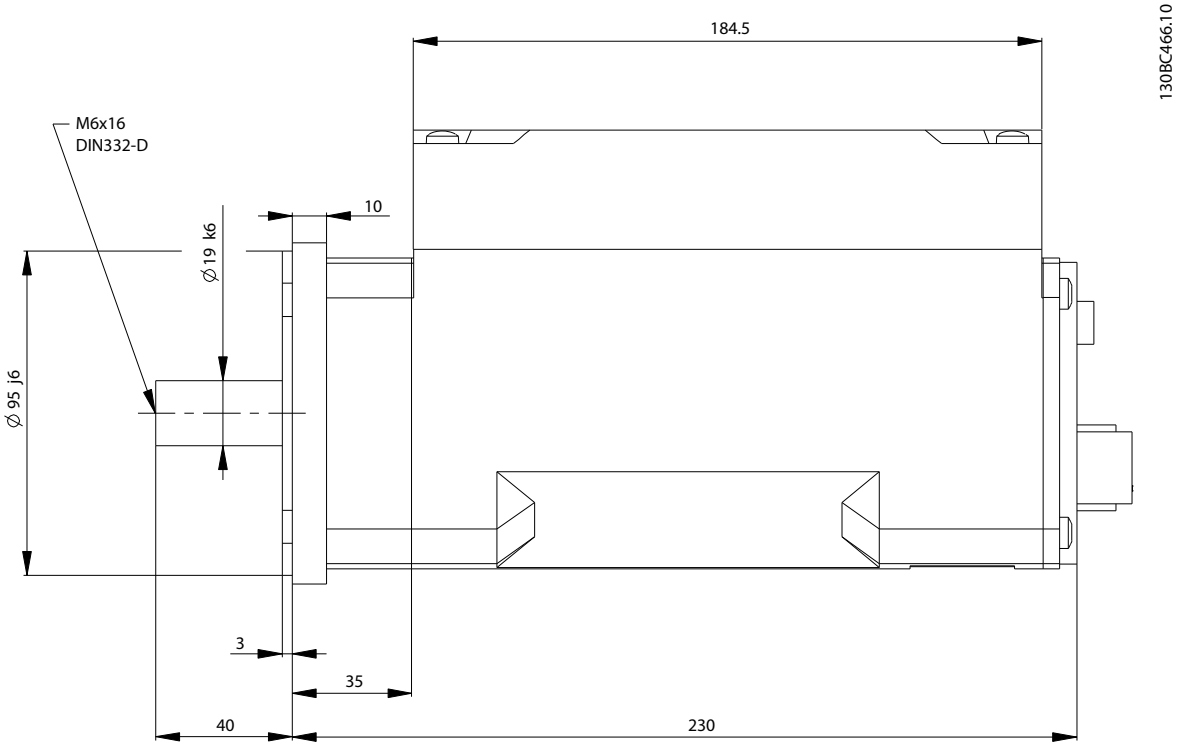


图 12.2 侧视图： 带 ISD 法兰，但不带制动的伺服电机

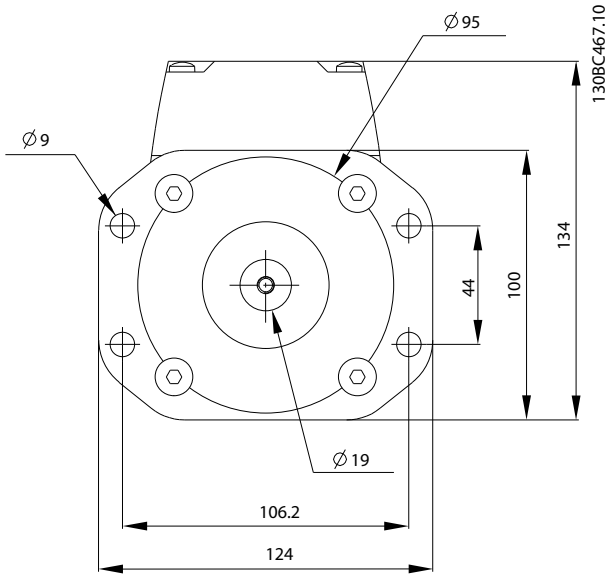


图 12.3 前视图： 带 ISD 法兰，但不带制动的伺服电机

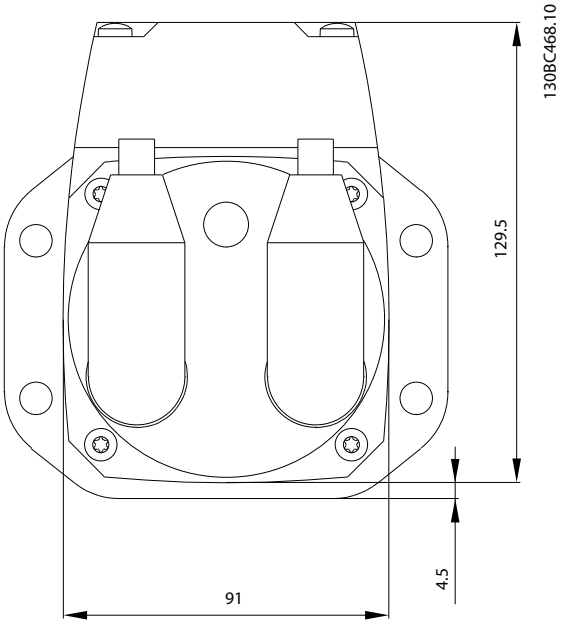


图 12.4 后视图： 带 ISD 法兰，但不带制动的伺服电机

12.4.2 带 ISD 法兰和制动的伺服电机

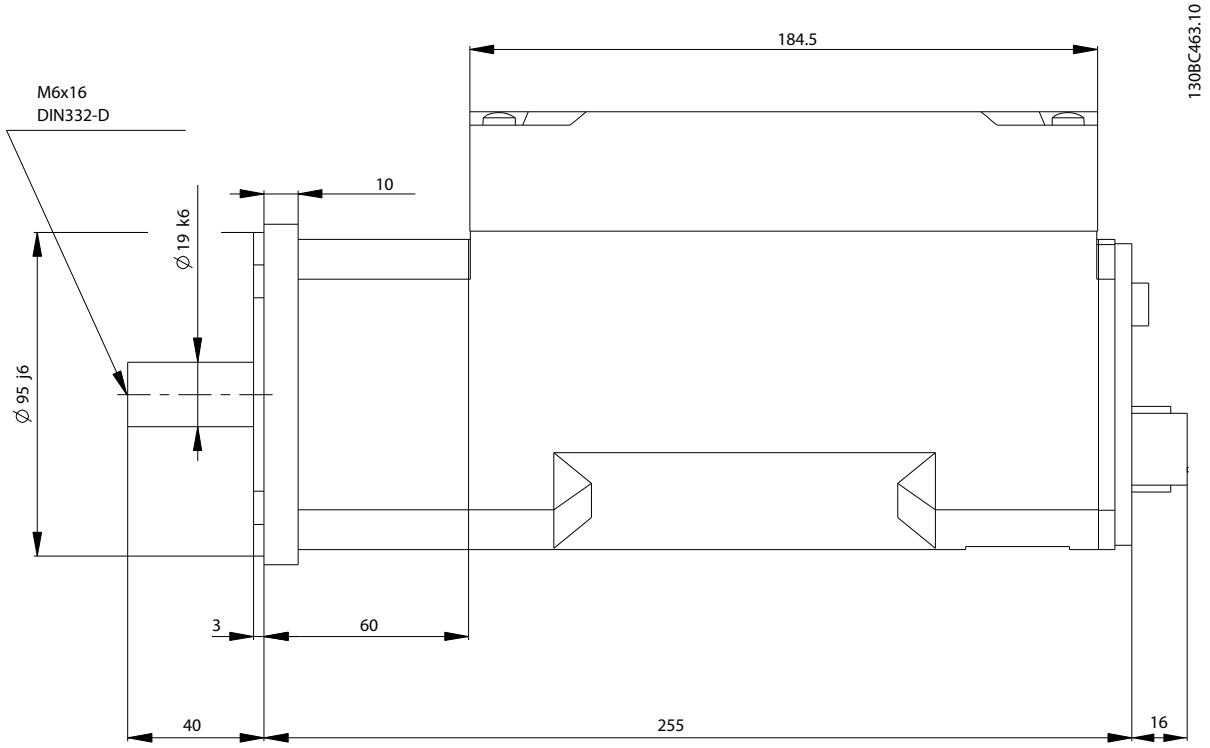


图 12.5 侧视图： 带 ISD 法兰和制动的伺服电机

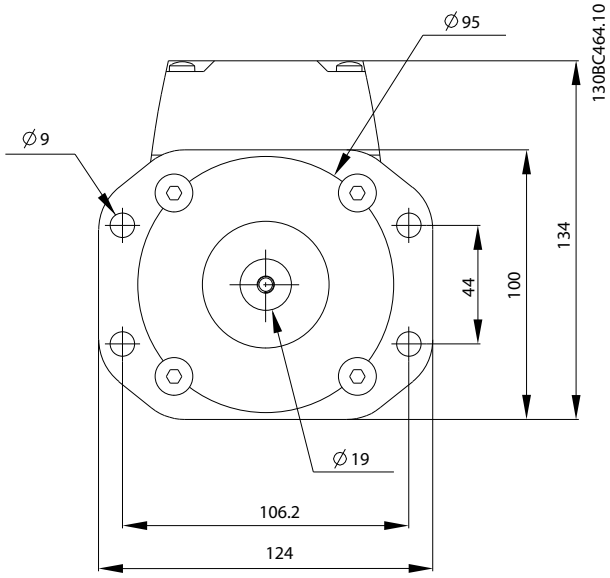


图 12.6 前视图： 带 ISD 法兰和制动的伺服电机

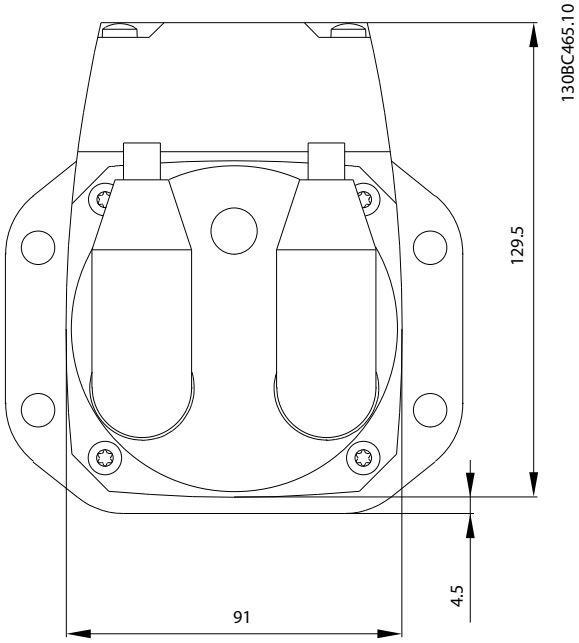


图 12.7 后视图： 带 ISD 法兰和制动的伺服电机

12

12.4.3 带 IEC 法兰不带制动的伺服电机

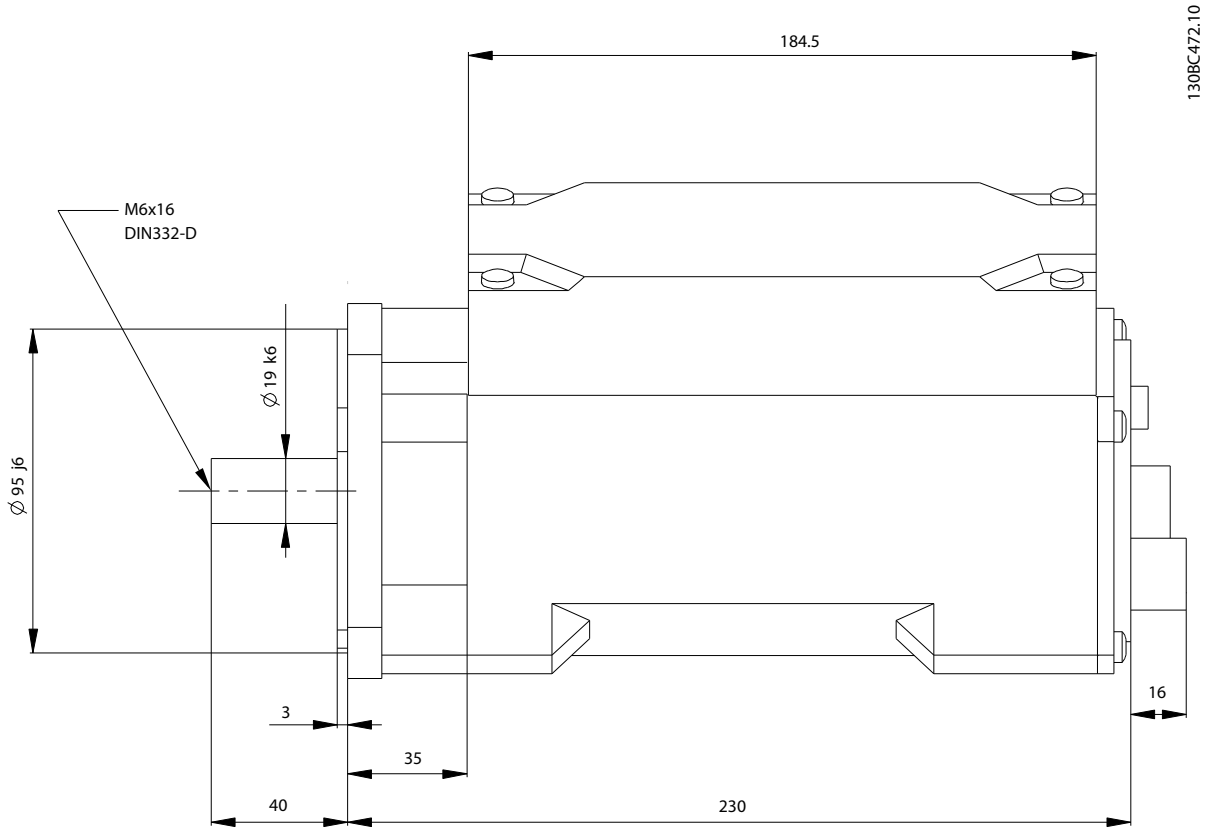


图 12.8 侧视图： 带 IEC 法兰，但不带制动的伺服电机

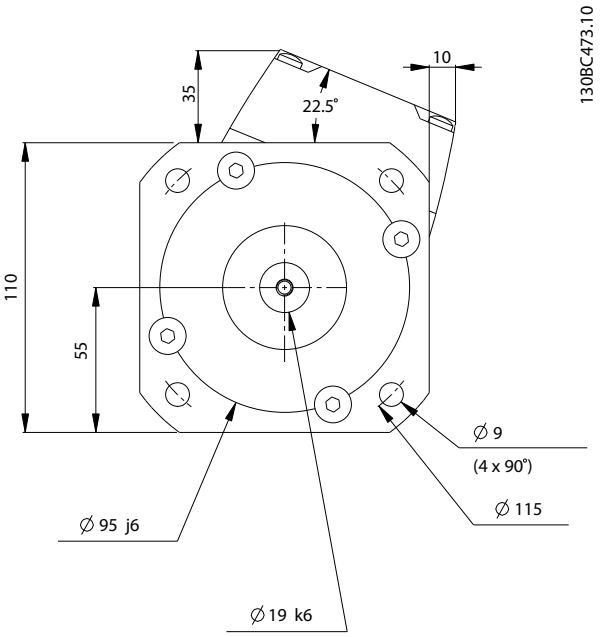


图 12.9 前视图： 带 IEC 法兰，但不带制动的伺服电机

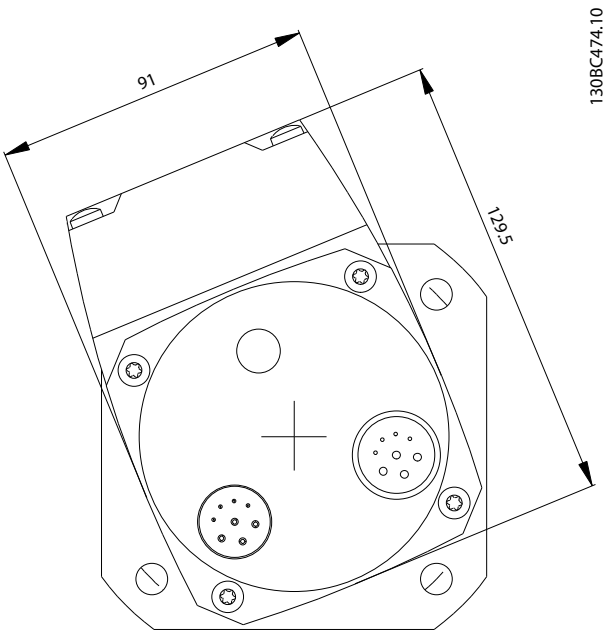


图 12.10 后视图： 带 IEC 法兰，但不带制动的伺服电机

12.4.4 带 IEC 法兰和制动的伺服电机

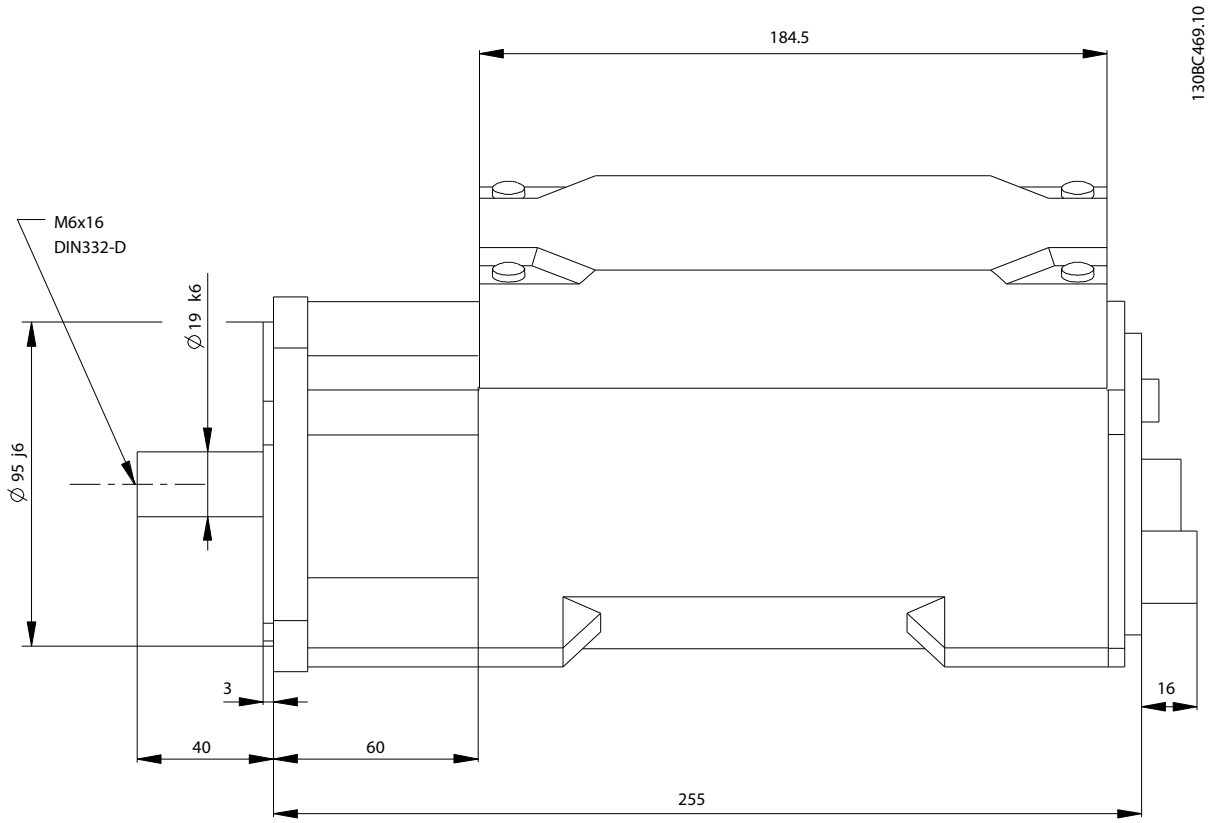


图 12.11 侧视图： 带 IEC 法兰和制动的伺服电机

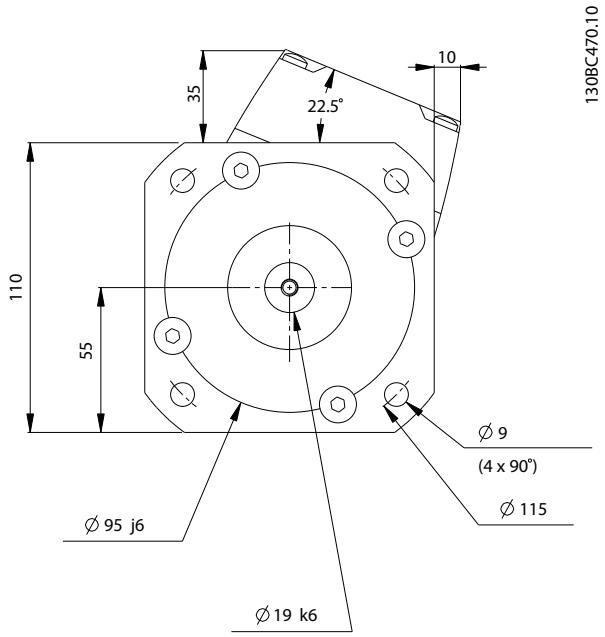


图 12.12 前视图： 带 IEC 法兰和制动的伺服电机

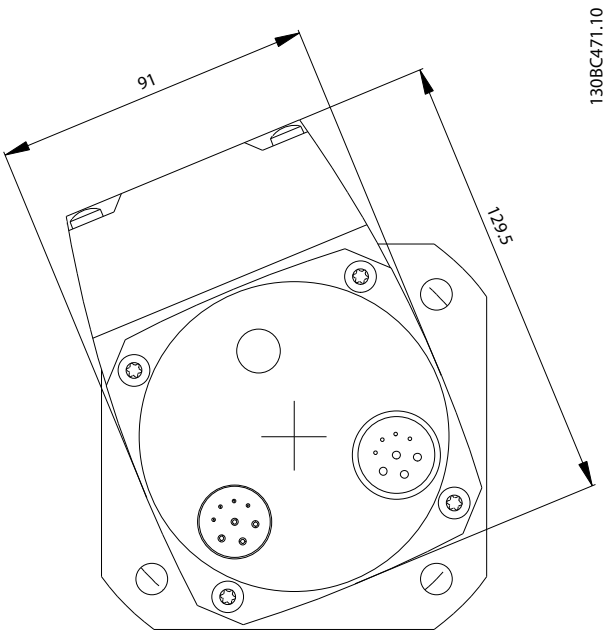


图 12.13 后视图： 带 IEC 法兰和制动的伺服电机

12.5 电机特性

下表概述了常规特性以及给定速度 (RPM) 下的可用转矩。

输入保护	连接盒中为 12.5 A_{eff}
供电电压	300 V DC ±10%
波动	V_{SS} < 3%（通过 GP 电源和 C 电池来确保）
直流回路电容器充电电流	通过限制上游电源的电流来限制
输出频率	0-200 Hz (1500 RPM, 16 极电机)
允许温度上升	75 °C，已安装 ISD 伺服电机

表 12.4 常规性能数据

12.6 特性曲线

12.6.1 S1 工作周期（持续工作）

额定转矩适用于环境温度为 25 °C 的持续运行。

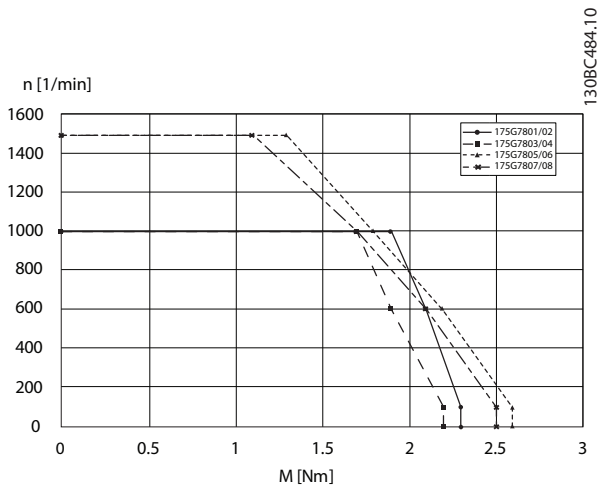


图 12.14 S1 工作周期特性曲线

12.6.2 S3 工作循环（断续周期性工作）

额定转矩适用于环境温度为 25 °C 的断续周期性工作。

S3 工作循环也称为断续周期性工作。其特征是负荷和静止周期交替。电机在静止周期内断电，没有任何功率耗散。在负荷周期内电机温度上升，在静止周期内电机温度下降。

负荷周期通过电机提供的转矩和电机速度来定义。

负荷和静止周期的比率是温度曲线的关键。

示例：
Mn S3 8 Nm： 6% 工作循环 S3 120 秒 - 这意味着 7.2 秒的运行时间和 112.8 秒的静止时间

12.6.2.1 伺服电机 175G7801/02/09/10/17/18

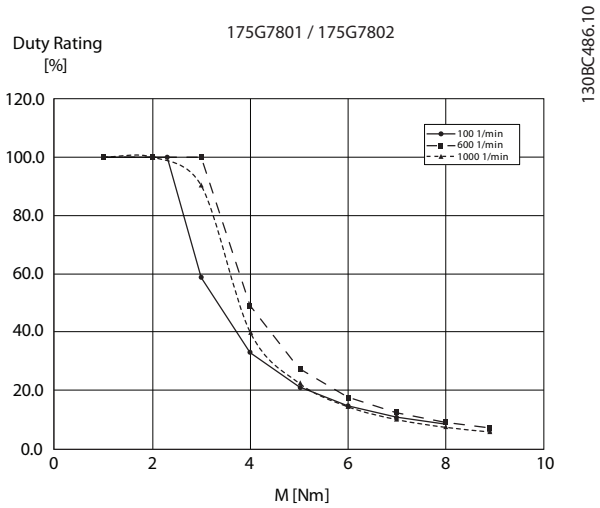


图 12.15 175G7801/02/09/10/17/18 伺服电机的 S3 特性曲线

12.6.2.2 伺服电机 175G7803/04/11/12/19/20

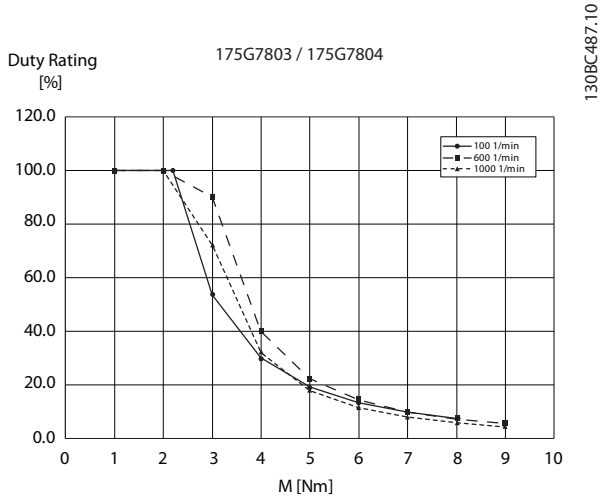


图 12.16 175G7803/04/11/12/19/20 伺服电机的 S3 特性曲线

12.6.2.3 伺服电机 175G7805/06/13/14/21/22

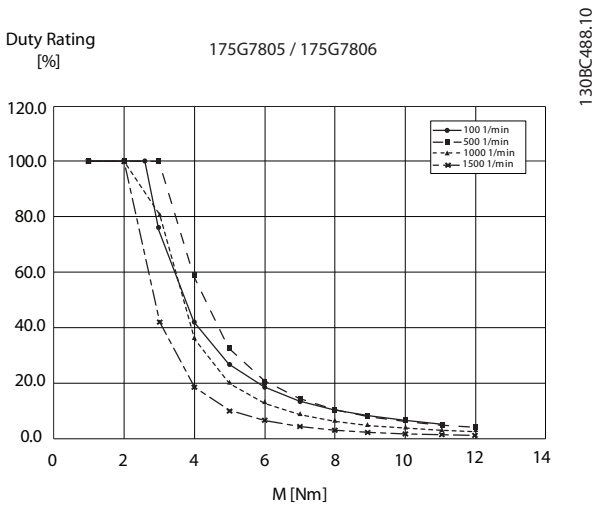


图 12.17 175G7805/06/13/14/21/22 伺服电机的 S3 特性曲线

12.6.2.4 伺服电机 175G7807/08/15/16/23/24

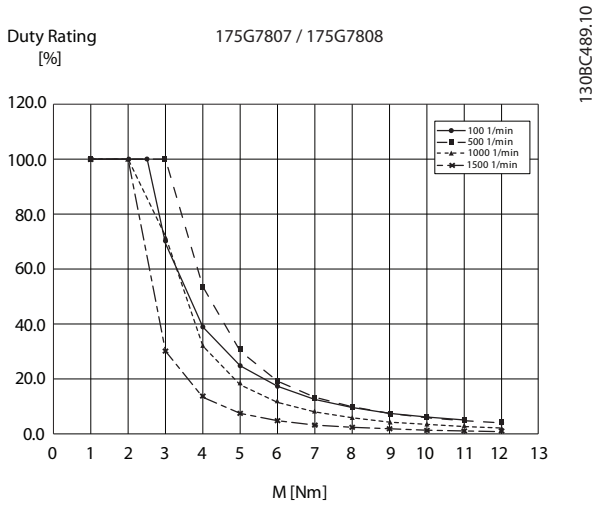


图 12.18 175G7807/08/15/16/23/24 伺服电机的 S3 特性曲线

12

12.7 一般规格和环境条件

合规性	CE，低压指令，IEC 60721-3-3
环境温度范围	5 – 40 °C 运行 – 25 到 +70 °C 运输 – 25 到 +55 °C 存放
EMC 等级	干扰发射和抗扰性为 C2
耐热等级	F (155 °C)，依据 IEC 34/VDE 0530
振动等级	3M7
气候等级	3K3
耐化学品等级	3C2
相对湿度	15 – 85%（无冷凝）
安装海拔	在 1000 米以下海拔安装不会降低额定转矩或功率（参阅上面的曲线）； 在 1000 米到最高 4000 米海拔安装时额定值降低
防护等级	IP54； IP65 可选（不适用于主轴朝上安装的电机）

表 12.5 环境条件

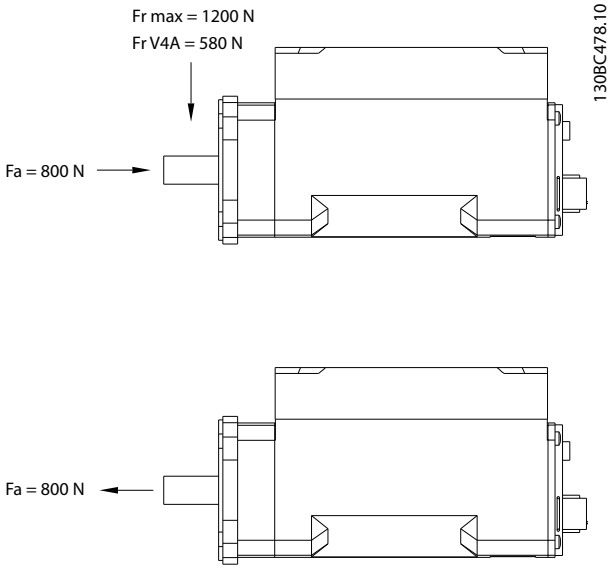


图 12.19 允许力量（不带制动 ISD/IEC 伺服电机）

12.8 允许力量

2 个轴承吸收作用于电机内部组件上的轴向力和径向力。

12.8.1 不带制动的伺服电机

这些规格适用于从 10 RPM 到最大额定速度的速度范围。

这些数字表示其他分量为 0 情况下径向力和轴向力的最大允许值。请注意，根据所选的主轴材料，这些值可能存在差异。

请参阅 *表 12.6* 来了解径向力和轴向力结合的最大值。

这些值适用于所有安装位置。

径向力，单位为 N	轴向力，单位为 N	最大速度，单位为 RPM
1200	200	1500
800	500	1500
400	600	1500
200	700	1500

表 12.6 所有安装位置的允许力量结合（不带制动 ISD/IEC 伺服电机）

12

12.8.2 带制动的伺服电机

这些规格适用于从 10 RPM 到最大额定速度的速度范围。

这些数字表示其他分量为 0 情况下径向力和轴向力的最大允许值。请注意，根据所选的主轴材料，这些值可能存在差异。

请参阅 *表 12.7*, *表 12.8* 和 *表 12.9* 来了解径向力和轴向力结合的最大允许值。

水平安装

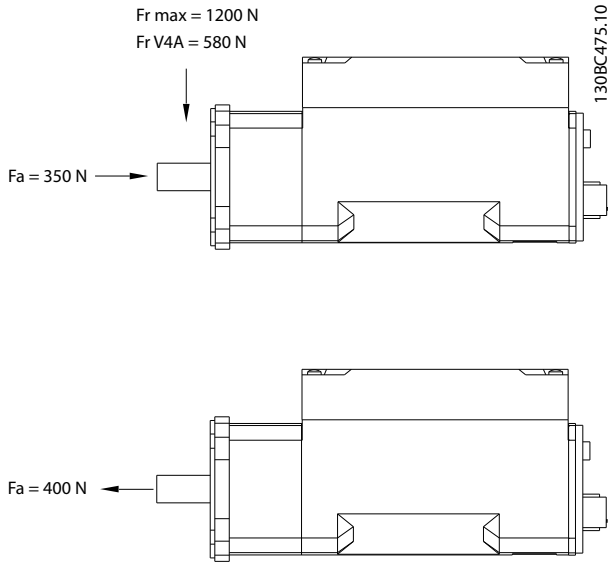


图 12.20 水平安装的允许力量（带制动 ISD/IEC 伺服电机）

径向力，单位为 N	轴向力，单位为 N	最大速度，单位为 RPM
1200	200	1500
800	300	1500
400	300	1500
200	350	1500

表 12.7 水平安装的允许力量结合（带制动 ISD/IEC 伺服电机）

主轴朝上垂直安装

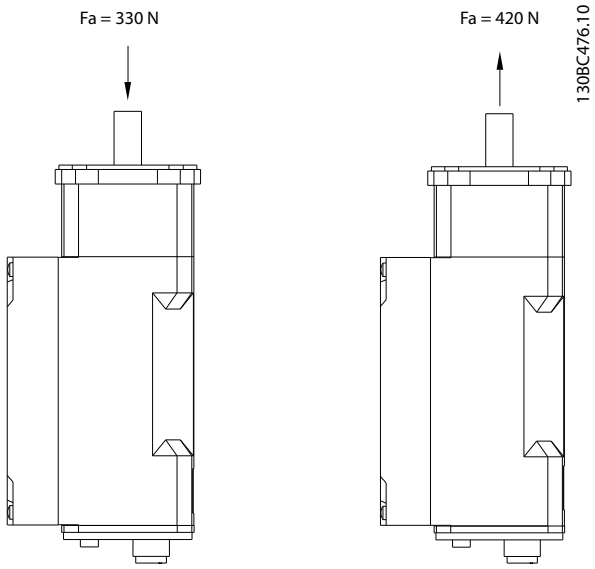


图 12.21 主轴朝上垂直安装的允许力量（带制动 ISD/IEC 伺服电机）

径向力，单位为 N	轴向力，单位为 N	最大速度，单位为 RPM
1200	200	1500
800	300	1500
400	300	1500
200	330	1500

表 12.8 主轴朝上垂直安装的允许力量组合（带制动 ISD/IEC 伺服电机）

12

主轴朝下垂直安装

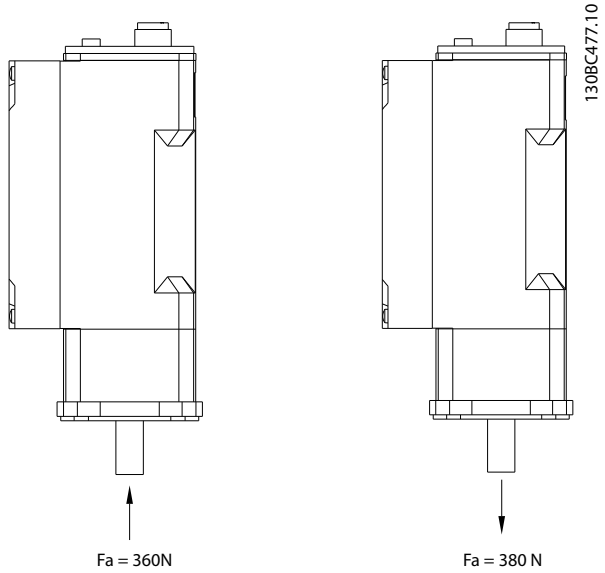


图 12.22 主轴朝下垂直安装的允许力量（带制动 ISD/IEC 伺服电机）

径向力，单位为 N	轴向力，单位为 N	最大速度，单位为 RPM
1200	200	1500
800	300	1500
400	300	1500
200	360	1500

表 12.9 主轴朝下垂直安装的允许力量结合（带制动 ISD/IEC 伺服电机）

12

13 附录

13.1 词汇表

A 法兰
A 侧是电机的主轴端。

环境温度
紧邻伺服驱动器位置的温度。

轴向力
在轴方向作用于转子轴的力，单位为牛顿米。

轴承
伺服驱动器的滚珠轴承。

B 法兰
B 端是带有插头插座连接器的后端。

制动
ISD 伺服电机的断电制动，连接到电机的 A 侧。

CAN
通信区域网络

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。

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。

CSA
加拿大测试和认证标志。

直流回路
每台伺服驱动器有自己的直流回路，由电容器构成。

直流回路电压
并行连接的多个 ISD 伺服驱动器共享的直流电压。

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
连接盒和伺服驱动器之间的混合连接，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 功能模块访问的设备功能。

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 ISO 伺服电机。

环路电缆
两个伺服驱动器之间的混合连接，带有两个连接器。

M12 连接器
用于在伺服驱动器 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。

节点
节点是凸轮盘功能中的分支。

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 DS301）。

13

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
电源模块提供 300 V 直流到 400 V 交流的已调节电压。

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）。

安全性
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。

SDO
服务数据对象（请参阅 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。

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。

索引

C
CAN 总线端口 22

I
ISD 伺服系统 9

M
M23 连接器 21

S
S1 工作周期特性曲线 46
S3 工作循环特性曲线 46

主
主轴 16

交
交付 23
交付范围 23

产
产品返回 38

传
传感器电缆 22
传感器电缆连接/断开 25
传感器端口 22

伺
伺服电机启动 27
伺服电机存放 39
伺服电机安全概念 29
伺服电机尺寸 42
伺服电机开关打开 27
伺服电机性能数据 46
伺服电机更换伺服电机 36
伺服电机特性数据 40
伺服电机特性曲线 46
伺服电机环境条件 48
伺服电机的特性数据 40
伺服电机类型 14
伺服电机维护和维修 35
伺服电机试运行 27

允
允许力量 48

免
免责声明 8

具
具备相应资质的人员 12

内
内部组件 16

再
再循环 38

冷
冷却 16

制
制动 16

力
力量 48

功
功能运行测试 27

单
单圈编码器 16

参
参数的配置 27
参数配置 27

可
可预见的错误使用 13

含
含 3 个伺服电机的伺服系统 9

启
启动 27

处
处置 38

多
多圈编码器 17

存
存放 39
存放长期 39

安
安全性高电压 8
安全意外启动 8
安全放电时间 8, 36
安全标准 29
安全概念 29
安全概念功能说明 29
安全概念安装 31
安全概念应用示例 33
安全概念激活/禁用安全停车功能 29
安全概念验收测试 32
安全警告 8
安全说明 11
安装准备 24
安装期间的安全 23
安装期间的安装安全措施 23
安装机械 24
安装环境 23
安装电气 25
安装空间要求 24
安装紧固力矩 24
安装轴接 24
安装钳位 24

尺
尺寸 42

尽
尽职事项 12

带
带式传动 24

径
径向力 48

性
性能数据 46

惯
惯量测量模式 28

意
意外启动 8

报
报废 38

拆
拆卸 38

接
接线 18

支
支持 8

放
放电时间 8, 36

故
故障 34
故障排除 34

文
文档 10

曲
曲线模式 28

更
更换伺服电机 36
更换电缆 36

服
服务 8

术
术语 10

机
机械安装 24

测
测试，功能性运行 27

混
混合电缆 19
混合电缆连接/断开 25

版
版权 8

特
特性曲线
特性曲线 46
S1 工作周期 46
S3 工作循环 46

环
环境条件 23, 48
环路电缆 20, 36

电
电压警告 8
电机特性 46
电机组件 16
电气安装 25
电气环境条件 25
电源端口 22
电缆传感器 22
电缆布局 19
电缆布线 19
电缆更换 36
电缆更换环路电缆 36
电缆更换馈电电缆 36
电缆混合 19
电缆环路 20
电缆馈电 20

监
监控 35

端
端口 22
端口，传感器 22

符
符号 11

简
简介 9

类
类型，伺服电机 14

系
系统概览 9

紧
紧固力矩 24

组
组件电机 16
组件连接组件 27

绕
绕组 16

维
维修 34, 35
维护 35
维护任务 35
维护更换轴封 35

编
编码器单圈 16
编码器多圈 17
编码器角度位置 16

角
角度位置编码器 16

警
警告意外启动 8
警告放电时间 8, 36
警告高电压 8

许
许可 8

设
设计用途 12

词
词汇表 51

试
试运行 27

说
说明 14

调
调试 27

轴
轴向力 48

运
运行 28
运行期间检查 35
运行模式 28
运行的模式 28
运输 23

返
返回产品 38

连
连接器，M23 21
连接器引脚分配 22
连接电缆 18

速
速度模式 28

配
配置 15

铭
铭牌 39

长
长期存放 39

需
需要的安装辅助和工具 24

馈
馈电电缆 20, 36

高
高电压 8

www.danfoss.com/drives

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（天津）有限公司

地址：天津武清开发区 3 号路
电话：022 8212 6400
传真：022 8212 6407
邮编：301700
Email:danfoss@public.tpt.tj.cn

丹佛斯有限公司（香港）

香港德辅道西 410-418
太平洋广场 1506-1507 室
+ 852 2517 3872
+ 852 2517 3908
swhk@danfoss.com.hk

丹佛斯（天津）有限公司
北京分公司
北京市北辰东路 8 号
汇宾大厦 B0720
010 6492 3762　6492 6445
010 6492 6432
100101
danfoss@public·east·cn·net

丹佛斯有限公司
上海代表处
上海市漕宝路 509号
新漕河泾大厦 1904-06室
021 6485 1972
021 6485 1977
200233
danfoss@gate.uninet.co.cn

130R0374　MG75D141　修订于 2012-09-17