

同步电机 1FK7

操作说明 · 03/2011

同步电机 1FK7




操作说明

| | |
|----------|----|
| 引言 | 1 |
| 安全提示 | 2 |
| 说明 | 3 |
| 使用前的准备工作 | 4 |
| 安装 | 5 |
| 连接 | 6 |
| 调试 | 7 |
| 运行 | 8 |
| 检修维护 | 9 |
| 报废与废弃物处理 | 10 |
| 附录 | A |

法律资讯

警告提示系统

为了您的人身安全以及避免财产损失，必须注意本手册中的提示。人身安全的提示用一个警告三角表示，仅与财产损失有关的提示不带警告三角。警告提示根据危险等级由高到低如下表示。

| |
|---|
|  危险 |
| 表示如果不采取相应的小心措施， 将会 导致死亡或者严重的人身伤害。 |
|  警告 |
| 表示如果不采取相应的小心措施， 可能 导致死亡或者严重的人身伤害。 |
|  小心 |
| 带有警告三角，表示如果不采取相应的小心措施，可能导致轻微的人身伤害。 |
| 小心 |
| 不带警告三角，表示如果不采取相应的小心措施，可能导致财产损失。 |
| 注意 |
| 表示如果不注意相应的提示，可能会出现不希望的结果或状态。 |


当出现多个危险等级的情况下，每次总是使用最高等级的警告提示。如果在某个警告提示中带有警告可能导致人身伤害的警告三角，则可能在该警告提示中另外还附带有可能导致财产损失的警告。

合格的专业人员

本文件所属的产品/系统只允许由符合各项工作要求的**合格人员**进行操作。其操作必须遵照各自附带的文件说明，特别是其中的安全及警告提示。由于具备相关培训及经验，合格人员可以察觉本产品/系统的风险，并避免可能的危险。

Siemens 产品

请注意下列说明：

| |
|---|
|  警告 |
| Siemens 产品只允许用于目录和相关技术文件中规定的使用情况。如果要使用其他公司的产品和组件，必须得到 Siemens 推荐和允许。正确的运输、储存、组装、装配、安装、调试、操作和维护是产品安全、正常运行的前提。必须保证允许的环境条件。必须注意相关文件中的提示。 |

商标

所有带有标记符号 ® 的都是西门子公司股份有限公司的注册商标。标签中的其他符号可能是一些其他商标，这是出于保护所有权利的目的由第三方使用而特别标示的。

责任免除

我们已对印刷品中所述内容与硬件和软件的一致性作过检查。然而不排除存在偏差的可能性，因此我们不保证印刷品中所述内容与硬件和软件完全一致。印刷品中的数据都按规定经过检测，必要的修正值包含在下一版本中。

目录

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | 引言 | 5 |
| 1.1 | 关于本操作说明..... | 5 |
| 2 | 安全提示 | 7 |
| 2.1 | 一般安全提示..... | 7 |
| 2.2 | 安全和使用注意事项..... | 8 |
| 3 | 说明 | 11 |
| 3.1 | 产品说明..... | 11 |
| 3.2 | 技术特征..... | 12 |
| 3.3 | 功率铭牌（铭牌）..... | 14 |
| 3.4 | 结构..... | 15 |
| 3.4.1 | 标准..... | 15 |
| 3.4.2 | 结构形式..... | 16 |
| 3.4.3 | 防护等级..... | 16 |
| 3.4.4 | 环境条件..... | 16 |
| 3.4.5 | 冷却..... | 17 |
| 3.4.6 | 噪声排放..... | 17 |
| 4 | 使用前的准备工作 | 19 |
| 4.1 | 配送和包装..... | 19 |
| 4.2 | 搬运和存储..... | 19 |
| 4.2.1 | 搬运..... | 19 |
| 4.2.2 | 存储..... | 20 |
| 5 | 安装 | 23 |
| 5.1 | 安装..... | 23 |
| 5.2 | 安装传动元件..... | 24 |
| 5.3 | 振动强度..... | 25 |
| 6 | 连接 | 27 |
| 6.1 | 电气连接..... | 27 |
| 6.1.1 | 安全提示..... | 27 |
| 6.1.2 | 电路图..... | 28 |
| 6.1.3 | 电机连接..... | 28 |
| 6.1.4 | 旋转 1FK7xxx5 和 1FK7xxx-7 上的连接器..... | 32 |
| 6.1.5 | 旋转 1FK7xxx-2, 1FK7xxx-3, 1FK7xxx-4 上的连接器..... | 33 |

| | | |
|-----------|--------------------------|-----------|
| 6.1.6 | 带 DRIVE-CLiQ 接口的电机 | 35 |
| 6.1.7 | 不带 DRIVE-CLiQ 接口的电机..... | 35 |
| 6.1.8 | 电机连接到变频器上..... | 36 |
| 7 | 调试..... | 37 |
| 7.1 | 调试前的准备工作 | 37 |
| 7.2 | 接通..... | 38 |
| 8 | 运行..... | 41 |
| 8.1 | 运行时的安全提示 | 41 |
| 8.2 | 故障..... | 42 |
| 8.3 | 停机..... | 44 |
| 9 | 检修维护..... | 45 |
| 9.1 | 检修和维护 | 45 |
| 9.1.1 | 安全提示..... | 45 |
| 9.1.2 | 维护周期..... | 46 |
| 9.1.3 | 轴承更换期限..... | 46 |
| 9.2 | 检修..... | 47 |
| 9.2.1 | 安全提示..... | 47 |
| 9.2.2 | 拆卸/安装编码器..... | 48 |
| 10 | 报废与废弃物处理..... | 51 |
| 10.1 | 报废..... | 51 |
| 10.1.1 | 拆卸的准备工作 | 51 |
| 10.1.2 | 拆卸电机..... | 51 |
| 10.2 | 废弃物处理 | 52 |
| A | 附录..... | 53 |
| A.1 | 选型手册订货号 | 53 |
| A.2 | 符合性声明 | 54 |
| | 索引..... | 55 |

引言

1.1 关于本操作说明

本手册是电机的操作说明，提供从电机收到到废弃物处理等一系列相关信息。

使用电机前请务必阅读本操作说明，以确保电机安全、正常地运行和长使用寿命。

本操作说明是相关西门子选型手册的配套文档。

我们会不断努力来提高其中所含信息的质量。如果您发现任何错误或希望提出改进建议，请联系西门子服务中心。

请始终遵守本操作说明中的安全提示。警告提示系统在封面页的背面介绍。

段落格式

除了出于安全原因必须注意的“提示”外，本操作说明中还有以下格式，提示您加以关注：

1. 编号列表，表示操作步骤。请始终按指定顺序执行这些步骤。
 - 项目符号，表示列举。
 - 连字符，表示第二级列举。


说明

“提示”是有关产品、产品操作或文档中相关章节的重要信息项，它可为您提供帮助或更多建议。

安全提示

2.1 一般安全提示

针对在变频器上运行的低压三相交流电机的安全和调试提示

| |
|---|
|  危险 |
| 必须由电气专业人员进行所有运输、连接、调试和定期维护的工作（遵循 DIN EN 50110-1; IEC 60364）。 |
| 违反规定的操作可能会导致人身伤亡和重大的财产损失。 |

特殊规格和结构类型的技术细节可能有所不同!如有疑问，我们强烈建议向厂商提供铭牌上的型号名称和序列号，获取咨询；或由西门子服务中心的人员进行维护。


配备在变频器上运行的三相交流电机的设备和机器必须满足 EMC 指令的防护要求。

按规定安装机器是机器厂商的责任。连接到电机的信号电缆和功率电缆必须进行屏蔽。

请遵守变频器厂商指出的电磁兼容安装规定！

规范使用

本电机设计用于工业或商业设备。它符合 EN 60034-1 系列标准和相关部分的要求。

| |
|---|
|  警告 |
| 如果没有明确申明，禁止在易爆场合中使用本电机。 |


在某些特殊情况下（如在非商业设备的应用中）对设备的要求更高时（例如要求儿童接触保护），请在安装时确保设备端满足该条件。

如果手册和功率铭牌上的数据不一致，必须以铭牌数据为准。应用地点的条件必须符合铭牌数据。

本电机设计用于普通气候条件下有顶盖的场所内，如生产车间。

2.2 安全和使用注意事项

电气设备的安全作业

| |
|--|
|  警告 |
| 旋转或通电部件 旋转部件或或通电部件是危险部件。 拆除必需的盖板、不按规定使用电机、操作错误或维护保养不够都可能导致人员伤亡或财产损失。 请务必按规定拆除盖板和操作电机。请定期对电机进行维护保养。 |

合格人员

本操作说明仅包含由合格专业人员按预定用途使用电机时所必需的信息。

负责设备安全的人员必须遵守以下注意事项：

- 设备的基本规划以及运输、组装、安装、调试、维护保养和检修等全部工作都必须由合格专业人员执行，或者由负责的专业人员进行检查。
- 在开展所有作业时，必须始终准备好本操作手册和电机文档，供随时查看。
- 必须始终遵守关于安装、连接、环境和运行条件的技术数据和规范。
- 遵守设备本身特殊的安装和安全规定。
- 使用个人防护设备。
- 禁止非专业人员在电机上或电机附近工作。
- 在使用电机尤其是在非工业区使用时，请在安装地点放置适当的防护设施（如防护栏和警告标志），防止人员未经授权擅自进出。

说明

西门子服务中心

需要修理电机时，我们建议您向就近的西门子服务中心寻求支持和服务。


遵守五项安全规定

为确保您的人身安全并避免财产损失，在电机上开展作业时必须始终遵守安全提示和以下五项安全规定。在电机上开展作业前，请按照指定的顺序执行这五项安全规定。


1. 断开电源
请注意辅助电路也应断开。
2. 确保不会重新接通电源
3. 确认无电压
4. 接地并短接
5. 遮盖或屏蔽邻近的带电部件

结束电机上的作业后按照相反的顺序撤销上述措施。

高温危险

| |
|---|
|  小心 |
| 电机的表面温度可能会超过 100 °C。 严禁触摸灼热表面！ 不得将对温度敏感的元件（电缆、电子元件）放置在灼热表面上。电机过热可能会损坏绕组和轴承，并会影响永磁铁的去磁性能。 请只在采取有效的温度控制措施后运行电机！ |

电磁场注意事项

| |
|---|
|  警告 |
| 电磁场 电气能源技术设备例如变压器、变频器、电机等运行时会产生电磁场。 电磁场会干扰电子设备，从而可能导致设备误动作，例如心脏起搏器的功能会受到影响，从而损害人员健康，甚至导致死亡。因此禁止佩戴心脏起搏器的人员进入上述设备的工作区域。 设备操作人员必须采取适当的措施（张贴标志和危险警告），充分保护设备附近的工作人员免受伤害。 |

2.2 安全和使用注意事项

- 请遵守相关的国家保护和规定。在德国，“电磁场”受到德国法定生产事故保险机构制定的 BGV B11 和 BGR B11 法规约束。
- 请安放相应的危险警告标志。
- 隔离危险区域。
- 使用如屏蔽装置等方法减少电磁场源产生的电磁场。

说明

3.1 产品说明

概述

1FK7 电机是西门子推出的紧凑永磁同步电机系列。借助各种选件、齿轮箱、编码器和丰富的电机型号，1FK7 电机可以实现最佳配置，投入任何一个应用场合使用。同时它还可以满足新一代机器设备提出的更高要求。

1FK7 电机与 SINAMICS S120 驱动组合在一起，可以构成一个功能强大的高效系统。电机内集成的用于转速控制和位置控制的编码器系统有各种型号，可以根据应用场合加以选择。

本电机设计用于不带外部风冷的运行方式，通过表面导出运行产生的损耗热量。1FK7 电机具有很高的过载能力。

优点

1FK7 紧凑型的优点有：

- 功率密度高、节省安装空间
- 用途广泛
- 型号齐全

1FK7 高转动惯量型的优点有：

- 在高负载或变化负载条件下能保持稳定的控制性能
- 优化和调试时间短

应用范围

- 机床
- 机器人和机械手
- 木材、玻璃、陶瓷和石材加工
- 包装、塑料和纺织机械
- 辅助轴

3.2 技术特征

表格 3-1 技术特性

| | |
|--|---|
| 电机型号 | 永磁同步电机 |
| 磁性材料 | 稀土磁性材料 |
| 冷却 | 自然风冷 |
| 定子绕组的绝缘性，根据标准 EN 60034-1 (IEC 60034-1) | 热等级 155 (F)，当绕组过热温度 ΔT 为 100 K、环境温度为 +40 °C 时 |
| 安装海拔高度，根据标准 EN 60034-1 和 IEC 60034-1 | 1000 m 海拔高度以下，否则会出现功率降容 |
| 结构形式，根据标准 EN 60034-7 (IEC 60034-7) | IM B5 (IM V1, IM V3) |
| 防护等级，根据标准 EN 60034-5 (IEC 60034-5) ¹⁾ | IP64，选件有 IP65，或者 IP65 + IP67 (轴伸端) |
| 温度监控 | 温度传感器 KTY84，在定子绕组中 |
| 喷漆 | 炭黑色 (RAL 7016) |
| 驱动端的轴伸，根据标准 DIN 748-3 (IEC 60072-1) | 光滑轴，也可以选购带有滑键和键槽 (半键平衡) 的芯轴 |
| 径向圆跳动精度、同轴度和端面圆跳动精度，根据标准 DIN 42955 (IEC 60072-1) ²⁾ | 公差 N (标准) |
| 振动强度，根据标准 EN 60034-14 (IEC 60034-14) | 在额定转速范围内，保持 A 级 |
| 声压级 L_{pA} (1 m)，根据标准 DIN EN ISO 1680，最大公差为 + 3 dB(A) | <ul style="list-style-type: none"> • 1FK701□ 到 1FK704□: 55 dB(A) • 1FK706□: 65 dB(A) • 1FK708□ 到 1FK710□: 70 dB(A) |

| | |
|---------------------------------|---|
| 编码器系统，内置式，用于不带 DRIVE-CLiQ 接口的电机 | <ul style="list-style-type: none"> • IC2048S/R³⁾增量编码器，sin/cos 1 Vpp, 2048 S/R³⁾ 带 C 和 D 信号，适用于电机轴高 20 ~ 轴高 100 • AM2048S/R³⁾绝对值编码器，2048 S/R³⁾, 4096 圈，带 EnEat 接口，适用于电机轴高 36 ~ 轴高 100 • AM512S/R³⁾绝对值编码器，512 S/R³⁾, 4096 圈，带 EnDat 接口，适用于电机轴高 28 • AM16S/R³⁾绝对值编码器，16 S/R³⁾, 4096 圈，带 EnDat 接口，适用于电机轴高 20 和轴高 28 • 多极旋转变压器（极对数等于电机的极对数），适用于电机轴高 20 和轴高 28 • 2 极旋转变压器，适用于电机轴高 20 和轴高 28 |
| 编码器系统，内置式，用于带 DRIVE-CLiQ 接口的电机 | <ul style="list-style-type: none"> • AS24DQI 绝对值编码器，24 位单圈，适用于电机轴高 36~轴高 100 • AM24DQI 绝对值编码器，24 位单圈+12 位多圈，适用于电机轴高 36~轴高 100 • AS20DQI 绝对值编码器，20 位单圈，适用于电机轴高 36~轴高 100 • AM20DQI 绝对值编码器，20 位单圈+12 位多圈，适用于电机轴高 36~轴高 100 • IC22DQ 增量编码器，22 位 + 11 位换向位置，适用于电机轴高 20~轴高 100 • AM22DQ 绝对值编码器，22 位单圈+12 位多圈，适用于电机轴高 36~轴高 100 • AM20DQ 绝对值编码器，20 位单圈+12 位多圈，适用于电机轴高 28 • AM15DQ 绝对值编码器，15 位单圈+12 位多圈，适用于电机轴高 28 • R15DQ 旋转变压器，15 位，适用于电机轴高 28 • R14DQ 旋转变压器，14 位，适用于电机轴高 28 |
| 连接 | 信号连接器和功率连接器，可以旋转 |
| 抱闸 | <ul style="list-style-type: none"> • 选件，外装抱闸（无间隙，24V） |
| 第二块功率铭牌 | <ul style="list-style-type: none"> • 未安装，散置 |

- 1) 1FK701 只有带喷漆、防护等级为 IP54、不带行星齿轮的型号供货
- 2) 指轴伸的径向圆跳动精度、对中孔边缘的同轴度和法兰盘相对于轴伸的端面圆跳动精度
- 3) S/R = 每转发出的信号数

3.3 功率铭牌 (铭牌)

3.3 功率铭牌 (铭牌)

功率铭牌 (铭牌) 包含了电机的有效技术数据。

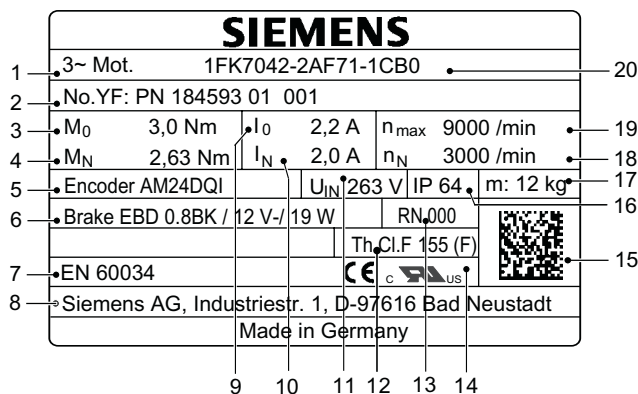


图 3-1 功率铭牌的基本结构

表格 3-2 功率铭牌数据的说明

| 位置 | 说明/技术数据 |
|----|-------------------------|
| 1 | 电机型号： 同步电机 |
| 2 | 标识号， 序列号 |
| 3 | 静止转矩 M_0 [Nm] |
| 4 | 额定转矩 M_N [Nm] |
| 5 | 编码器型号标识 |
| 6 | 抱闸数据： 型号、电压、功率消耗 |
| 7 | 适用于所有电气旋转机械的标准 |
| 8 | 生产地 |
| 9 | 静止电流 I_0 [A] |
| 10 | 额定电流 I_N [A] |
| 11 | 额定转速下的感应电压 U_{IN} [V] |
| 12 | 热等级 |
| 13 | 电机版本 |
| 14 | 标准和指令 |
| 15 | 2D 码 |
| 16 | 防护等级 |

| 位置 | 说明/技术数据 |
|----|---------------------|
| 17 | 电机质量 m [kg] |
| 18 | 额定转速 n_N [RPM] |
| 19 | 最大转速 $n_{最大}$ [RPM] |
| 20 | 西门子电机型号/订货号 |

3.4 结构

3.4.1 标准

电机符合以下 IEC / EN 60034 标准:

表格 3-3 适用的标准

| 特性 | 标准 |
|--------------------|-------------------|
| 额定数据和运行特性 | IEC / EN 60034-1 |
| 防护等级 ¹⁾ | IEC / EN 60034-5 |
| 结构形式 ¹⁾ | IEC / EN 60034-7 |
| 接线端子标记 | IEC / EN 60034-8 |
| 噪声排放 | IEC / EN 60034-9 |
| 温度监控 | IEC / EN 60034-11 |
| 振动强度 | IEC / EN 60034-14 |

¹⁾ 电机的防护等级和结构形式请参见功率铭牌（铭牌）。

三相交流电机符合 EN 60034 中的相关条款以及 EN 60204-1，并且符合 2006/95/EU 低压指令。功率铭牌上标记了“UR”的电机符合 UL 标准。

根据机械指令，低压电机是安装在机械内部的组件。在确定最终产品符合该指令之前，不允许进行调试（此外须遵守 EN 60204-1）。

说明

请确保最终产品符合所有相关的标准！此外还须遵守本国、本地区和设备本身特殊的规定和要求。

3.4 结构

3.4.2 结构形式

电机的结构形式为 IM B5 (IM V1, IM V3)。

3.4.3 防护等级

1FK7 电机具有符合防护等级为 IP64 或 IP65 两种规格。电机的防护等级标注在功率铭牌上。

3.4.4 环境条件

下面的温度范围针对自然风冷的电机。

- 允许的运行温度范围：T = -15 °C 到 +40 °C
- 允许的存储温度范围：T = -20 °C 到 +70 °C

上述条件不满足时（环境温度 > 40 °C 或者安装海拔高度 > 1000 m），必须参考下表来确定允许的扭矩/功率。对于不是 5°C 整数倍的温度值和不是 500 m 整数倍的安装海拔高度，请采用各自的下一个整数倍值确定允许的扭矩/功率。

表格 3-4 安装海拔高度和环境温度引起的功率降容

| 安装海拔高度 [m] | 环境温度[°C] | | | | |
|------------|----------|---------|------|------|------|
| | < 30 | 30 - 40 | 45 | 50 | 55 |
| 1000 | 1.07 | 1.00 | 0.96 | 0.92 | 0.87 |
| 1500 | 1.04 | 0.97 | 0.93 | 0.89 | 0.84 |
| 2000 | 1.00 | 0.94 | 0.90 | 0.86 | 0.82 |
| 2500 | 0.96 | 0.90 | 0.86 | 0.83 | 0.78 |
| 3000 | 0.92 | 0.86 | 0.82 | 0.79 | 0.75 |
| 3500 | 0.88 | 0.82 | 0.79 | 0.75 | 0.71 |
| 4000 | 0.82 | 0.77 | 0.74 | 0.71 | 0.67 |

| |
|---|
| 注意 |
| 安装电机时须注意 1FK7 电机不适合在 <ul style="list-style-type: none">• 含盐空气或腐蚀性空气中运行• 户外运行 |

3.4.5 冷却

自然风冷

只有在环境温度未超出 40 °C (104 °F) 时，电机才能按额定数据运行。
为了确保电机充分散热，电机的三个侧面和相邻部件最少要相距 100 毫米。

3.4.6 噪声排放

1FK7 系列的电机在以 0 到额定转速之间运行时，可达到以下测量面声压级 Lp(A):

表格 3- 5 声压级

| 轴高 | 测量面声压级 Lp(A) |
|-----------------|--------------------|
| 1FK701 到 1FK704 | 55 dB(A) + 3 dB 公差 |
| 1FK706 | 65 dB(A) + 3 dB 公差 |
| 1FK708 到 1FK710 | 70 dB(A) + 3 dB 公差 |

电机可在相当广泛的条件下安装和运行。这些条件例如稳定或者无振动的底座设计会对噪声排放产生较大影响。

使用前的准备工作

4.1 配送和包装

检查货物的完整性

驱动系统由多个部件组装在一起。收货后请当场检查货物是否与随附货物单证相一致。如果发现货物不全，请立即索赔，超过时限的索赔，西门子将不予受理。

- 如果验货时发现明显的运输损坏，请立即向物流公司索赔。
- 如果发现货物不全，请立即向西门子办事处索赔。

电机发货时带有第二块铭牌（没有安装在电机上），它可以安装在电机附近以标示电机数据。

4.2 搬运和存储

4.2.1 搬运

请使用合适的抓取装置进行搬运和安装。搬运过程中须遵守当地规定。

如果电机在收货后不立即调试，请将它存放在稳定、干燥无尘的室内，相关内容参见“存储”章节。



警告

提升和搬运过程中的危险！

违反规程的操作、不合适或者有故障的设备与辅助工具可能会造成人身伤害以及/或者财产损失。

起重设备、地面输送机械和抓取装置必须符合规定。请注意起重设备的承载能力。不要在电机上再放置其他物体运输。在升降电机，尤其是电机带有外装件时，请使用适合的导索或撑条。电机的重量标注在功率铭牌（铭牌）上。不可以通过功率连接器、信号连接器或者编码器模块来提升或搬运电机，否则电机可能会坠落，从而可能导致严重的人身伤害和电机损坏，甚至可能使电机完全报废。

4.2 搬运和存储

警告

通过吊环搬运和提升电机

在大型电机上轴承端盖上配有吊环或者用于安装吊环的螺纹孔。

- 整个装入吊环螺栓，用大约 8 Nm 的扭矩手动拧紧，但不要拧得太紧
- 不要使用已经变形或损坏的吊环螺栓
- 不要取出平垫圈
- 在垂直于吊环平面的方向上不允许有任何外力
- 只可使用轴承端盖上的吊环来提升电机。不可将吊环固定到轴伸上。

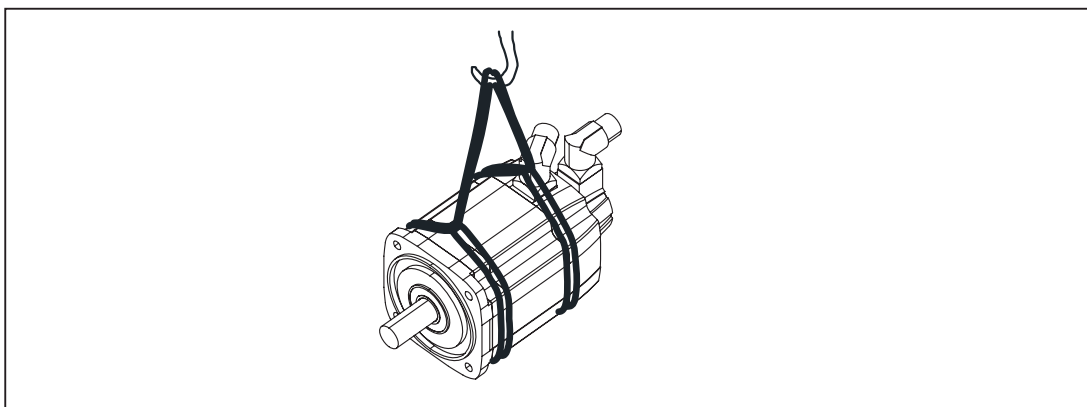


图 4-1 使用缆绳提升和搬运电机

4.2.2 存储

电机在干燥无尘、稳定的室内 ($v_{\text{有效}} < 0.2 \text{ mm/s}$) 最长可存储两年，并保持轴承的使用寿命。

小心

轴承的咬粘损坏

如果电机存储不当，则可能会由于振动等原因导致轴承的咬粘损坏（如剥离）。

室内存放

- 如果在出厂时未涂抹防腐剂，请给轴伸等裸露的外部组件涂抹防腐剂，如 Tectyl。
- 将电机存放在符合下列条件的场所：
 - 干燥、无尘、无霜、无振动。根据 EN 60034-1 的规定，相对空气湿度应低于 60 %，温度不可降至 -15 °C 以下。
 - 通风良好。
 - 不受极端气候条件的影响。
 - 室内空气中不含有腐蚀性气体。
- 防止电机振动和受潮。
- 盖好电机。
- 防止接触腐蚀。建议每 3 个月手动旋转轴伸一次。

防止受潮


如果没有干燥的存储场所，请采取以下措施：

- 使用吸湿材料包裹电机，然后用薄膜密封包装电机。
- 在密封包装中放入几袋干燥剂。检查干燥剂，必要时进行更换。
- 将密封包装中放置温度计，该湿度计可以四个级别显示密封包装内的空气湿度。
- 定期检查电机。

4.2 搬运和存储

安装

5.1 安装

| |
|---|
|  小心 |
| <p>温度敏感部件</p> <p>电机外壳上部件的温度可能会超过 100 °C。温度敏感部件，例如电缆等可能会由于直接接触灼热的电机外壳而损坏。</p> <p>切勿将温度敏感部件放置在电机外壳上。</p> |
| 小心 |
| <p>轴伸</p> <p>在安装电机时不能撞击轴伸或对其施加压力。</p> |
| <p>说明</p> <p>请遵循电机外壳铭牌上的技术数据。</p> |

安装电机时

- 注意铭牌上的数据以及电机上贴附的警示图标。
- 遵循允许的轴向力和径向力（参见选型手册）。避免内置有抱闸的电机承受轴向力。
- 检查安装地的条件（例如温度、安装高度等）是否符合要求。
- 禁止在易爆环境中使用电机。
- 彻底清除轴端上的防腐剂（使用常用的溶剂）。
- 在自然风冷的电机上，必须确保损耗热量能充分导出，参见“冷却”一章。
- 在将电机轴伸向上垂直安装时，必须确保没有液体进入上面的轴承。
- 在电机安装完毕后必须拧紧装入的吊环，或者直接拆下吊环。
- 确保均匀地固定法兰盘，防止固定螺钉拧得过紧。请使用强度等级至少为 8.8 的内六角柱头螺钉。请注意电机法兰固定螺钉的拧紧扭矩。

表格 5-1 拧紧扭矩

| 电机 | 螺钉, 符合 DIN 7984 | 垫圈, 符合 ISO 7092 [mm] | 螺钉的拧紧扭矩 (不适用于电气连接) |
|---------|--------------------|-------------------------|--------------------|
| 1FK701□ | M4 | 4 (d2 = 8) | 2.2 Nm |
| 1FK702□ | M5 | 5 (d2 = 9) | 4 Nm |
| 1FK703□ | M6 | 6 (d2 = 11) | 8 Nm |
| 1FK704□ | M6 | 6 (d2 = 11) | 8 Nm |
| 1FK706□ | M8 | 8 (d2 = 15) | 20 Nm |
| 1FK708□ | M10 | 10 (d2 = 18) | 35 Nm |
| 1FK710□ | M12 | 12 (d2 = 20) | 60 Nm |

5.2 安装传动元件

注意

电机的芯轴和轴承不能受到撞击。不允许超出选型手册中指出的轴伸上能够承受的最大轴向力和径向力。在内置有抱闸的电机上, 轴伸不允许承受轴向力。

只能使用合适的工具安装和拆卸传动元件 (例如联轴器、齿轮、皮带轮) (见下图)

- 使用轴伸上的螺纹孔。
- 必要时加热传动元件。
- 拆卸传动元件时使用垫圈保护轴伸中心。
- 必要时根据 ISO 1940 对装好传动元件的电机进行全平衡。

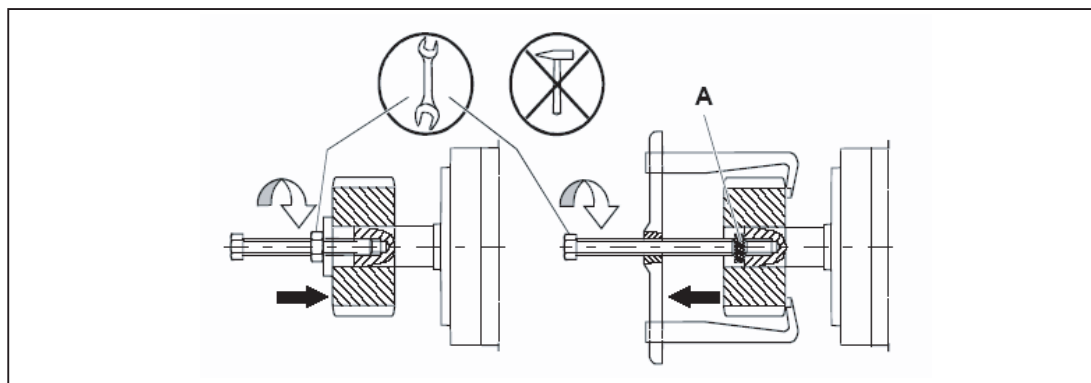


图 5-1 传动单元的安装和拆卸; A = 垫圈 (保护轴伸中心)

5.3 振动强度

带键槽的电机在出厂时经过半键平衡。系统在使用现场的振动强度受传动元件、外装件、对中精度、安装条件和外部振动等因素的影响。电机的振动强度可能会因此改变。

电机符合 EN 60034-14 (IEC 60034-14) 中规定的 A 级振动强度。

该等级仅针对电机本身。因为系统的振动强度受安装条件的影响，可能会提高电机振动。

电机在不高于额定转速 (n_N) 的情况下达到该振动强度。

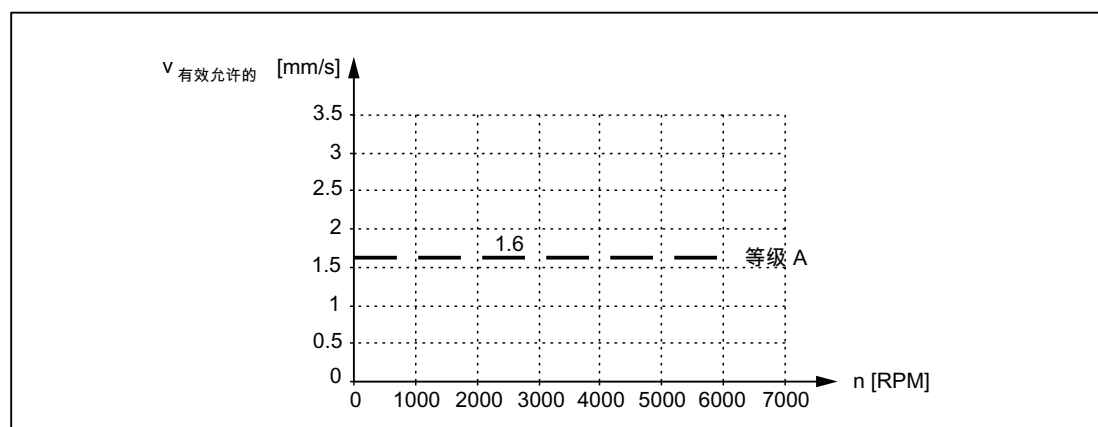
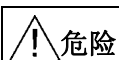


图 5-2 振动强度

连接

6.1 电气连接

6.1.1 安全提示



危险

触电危险

转子旋转时，电机接线端子上的电压大约为 300 V。

只有在电机静止时才允许开展所有电气作业！辅助电路也需要断开。

只允许由专业人员安装变频器和连接器！

只能无电压状态下插拔插头。

请遵守电气设备工作规范！

小心

静电敏感元器件

电机含有静电敏感元器件。带有静电的双手或工具接触信号接口可能会导致功能干扰。

请采取防静电措施。

电气设备作业安全规定，根据 EN 50110-1 (DIN VDE 0105-100):

- 断开电源。
- 确保不会重新通电。
- 确认无电压。
- 接地并短接。
- 遮盖或隔离邻近的带电部件。

6.1 电气连接

6.1.2 电路图

电路图中包含了电机绕组的布线和连接信息。

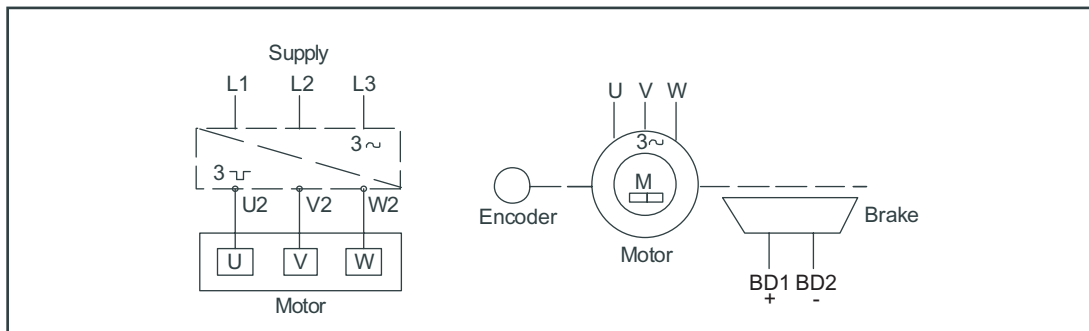


图 6-1 电路图

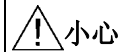
6.1.3 电机连接

⚠ 危险

电机损坏警告！
 直接将电机接到三相交流电网上会损坏电机。
 电机只能和配置的变频器一起工作！确保正确的连接相序！
 编码器系统和温度传感器是静电敏感元件（ESD）。切勿用可能带有静电的双手或者工具接触这些接口！

- 建议使用西门子预装电缆（不属于供货范围）。使用这些电缆可以缩短安装时间，提高运行安全度（参见选型手册）。
- 规范安装是设备/机械厂商的责任。
- 请注意铭牌和电路图上的数据。
- 按照使用的方式、承载的电压和电流来选择连接电缆。
- 电机在变频器上运行时，电机馈电线内的高频电流谐波和电压谐波会产生电磁干扰。因此，请使用屏蔽的功率电缆和信号电缆。请注意变频器厂商的电磁兼容说明。
- 连接器内部必须保持干净，不能有残余的电缆，不能受潮。
- 避免芯线末端相距过远。
- 检查连接器的密封性和密封面，以确保符合防护等级。

- 给连接电缆套上保护头，防止电缆被扭转、拉伸、挤压和弯曲。连接器不允许持续受力。
- 在连接时，必须对准编码槽将插头插入母插中，然后手动将锁紧螺母拧紧在挡片上。



小心

热负载过高

在热负载过高时，例如：电机静止时出现过载，内置温度传感器提供的保护功能可能不够充足。在这种情况下应采用额外的保护措施，例如：i2t 监控。

功率电缆与信号电缆的载流能力

下表列出了布线方式为 B1、B2、C、E 时，PVC/PUR 绝缘铜导线在环境气温 40 °C 中连续工作的载流能力。对于其他环境温度，这些数据值应乘以“降容系数”表的对应系数。

表格 6-1 导线横截面与载流能力

| 横截面 | 各个布线类型中有效的载流能力；AC 50/60 Hz 或者 DC | | | |
|----------------------------|----------------------------------|--------|-------|-------|
| [mm ²] | B1 [A] | B2 [A] | C [A] | E [A] |
| 电子（符合标准 EN 60204-1） | | | | |
| 0.20 | - | 4.3 | 4.4 | 4.4 |
| 0.50 | - | 7.5 | 7.5 | 7.8 |
| 0.75 | - | 9 | 9.5 | 10 |
| 功率（符合标准 EN 60204-1） | | | | |
| 0.75 | 8.6 | 8.5 | 9.8 | 10.4 |
| 1.00 | 10.3 | 10.1 | 11.7 | 12.4 |
| 1.50 | 13.5 | 13.1 | 15.2 | 16.1 |
| 2.50 | 18.3 | 17.4 | 21 | 22 |
| 4 | 24 | 23 | 28 | 30 |
| 6 | 31 | 30 | 36 | 37 |
| 10 | 44 | 40 | 50 | 52 |
| 16 | 59 | 54 | 66 | 70 |
| 25 | 77 | 70 | 84 | 88 |
| 35 | 96 | 86 | 104 | 110 |
| 50 | 117 | 103 | 125 | 133 |

6.1 电气连接

| 横截面 | 各个布线类型中有效的载流能力； AC 50/60 Hz 或者 DC | | | |
|-------------------------|-----------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| [mm ²] | B1 [A] | B2 [A] | C [A] | E [A] |
| 70 | 149 | 130 | 160 | 171 |
| 95 | 180 | 165 | 194 | 207 |
| 120 | 208 | 179 | 225 | 240 |
| 功率（符合标准 IEC 60364-5-52） | | | | |
| 150 | 239 ¹⁾ | 206 ¹⁾ | 259 ¹⁾ | 276 ¹⁾ |
| 185 | 274 ¹⁾ | 235 ¹⁾ | 296 ¹⁾ | 315 ¹⁾ |
| > 185 | 值参见标准 | | | |

1) 推导值

表格 6-2 功率电缆与信号电缆的降容系数

| 环境温度[°C] | 降容系数，符合 EN 60204-1，表格 D1 |
|----------|--------------------------|
| 30 | 1.15 |
| 35 | 1.08 |
| 40 | 1.00 |
| 45 | 0.91 |
| 50 | 0.82 |
| 55 | 0.71 |
| 60 | 0.58 |

6.1.4 旋转 1FK7xxx5 和 1FK7xxx-7 上的连接器

电机上的功率连接器和信号连接器可以在一定范围内旋转。可以使用配套的母插来旋转连接器。母插必须完全插入，以免损坏插针。在带有集成编码器模块(DQI)的编码器上，电缆引出方向是固定的，向上引出。

| |
|---|
| 注意 |
| <p>旋转连接器</p> <ul style="list-style-type: none"> • 连接器不允许超出允许的旋转范围。 • 为确保防护等级，最多允许 10 次旋转。 • 连接器应通过和连接器螺纹配套的插头来旋转。编码器模块只可手动旋转。不可使用钳子、锤等工具。 |

表格 6-3 旋转方向和最大旋转扭矩

| 连接器 | 旋转范围 | 最大扭矩 |
|----------------------|--|------------------------|
| 功率连接器尺寸 0.5 | 270° | 8 Nm |
| 功率连接器尺寸 1 | 270° | 12 Nm |
| 功率连接器尺寸 1.5 | 270° | 20 Nm |
| 信号连接器（不带 DRIVE-CLiQ） | 230°，在轴高 20 上 180°，在轴高 28 ... 80 上 90°，在轴高 100 上 | 8 Nm 12 Nm 12 Nm |
| 信号连接器（带 DRIVE-CLiQ） | 270° | 8 Nm |

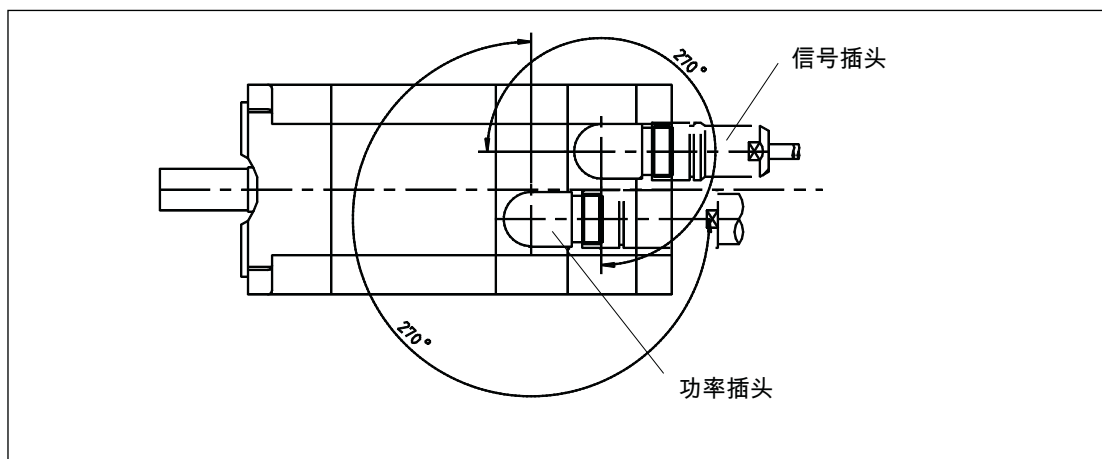


图 6-4 以 1FK7□□□-5 电机为例，说明连接器的旋转范围

6.1.5 旋转 1FK7xxx-2, 1FK7xxx-3, 1FK7xxx-4 上的连接器

电机上的功率连接器和信号连接器可以在一定范围内旋转。可以使用配套的母插来旋转连接器。母插必须完全插入，以免损坏插针。在带有集成编码器模块(DQI)的编码器上，电缆引出方向是固定的，向上引出。

注意

旋转连接器

- 连接器不允许超出允许的旋转范围。
- 为确保防护等级，最多允许 10 次旋转。
- 连接器应通过和连接器螺纹配套的插头来旋转。编码器模块只可手动旋转。不可使用钳子、锤等工具。

在带有 DRIVE-CLiQ 接口、不带编码器模块的 1FK7□□□-□□□□□-□X□□; X = B, C, Q, R 上，功率连接器的旋转范围

表格 6-4 功率连接器的旋转范围

| 电机 | 角度 α | 角度 β | 连接器尺寸 | 示意图 |
|--------|-------------|------------|-------|-----|
| 1FK703 | 122° | 208° | 1 | |
| 1FK704 | 135° | 195° | 1 | |
| 1FK706 | | | | |
| 1FK708 | | | | |
| 1FK710 | | | | |
| 1FK708 | 195° | 140° | 1.5 | |
| 1FK710 | | | | |

6.1 电气连接

在带有编码器模块提供的 DRIVE-CLiQ 接口的 1FK7□□□-□□□□□-□X□□; X = A, E, H, D, F, L 上, 连接器的旋转范围

表格 6-5 功率连接器的旋转范围

| 电机 | 角度 α | 角度 β | 连接器尺寸 | 示意图 |
|----------------------------|-------------|------------|-------|-----|
| 1FK703 | 122° | 158° | 1 | |
| 1FK704 1FK706 1FK708 | 135° | 140° | 1 | |
| 1FK710 | 135° | 195° | 1 | |
| 1FK708 1FK710 | 195° | 140° | 1.5 | |

表格 6-6 信号连接器的旋转范围

| 电机 | 带有编码器模块提供的 DRIVE-CLiQ 接口 | | 连接器不带 DRIVE-CLiQ | | 示意图 |
|--------|--------------------------|-------------|------------------|-------------|-------------|
| | 角度 α' | 角度 β' | 角度 α' | 角度 β' | |
| 1FK703 | 160° | 130° | 160° | 135° | 参见表格“功率连接器” |
| 1FK704 | 145° | 140° | 145° | 130° | |
| 1FK706 | 140° | 145° | 150° | 135° | |
| 1FK708 | 105° | 100° | 105° | 105° | |
| 1FK710 | | | | | |

表格 6-7 最大扭矩

| 连接器 | 最大扭矩 |
|-------------|-------|
| 功率连接器尺寸 1 | 12 Nm |
| 功率连接器尺寸 1.5 | 20 Nm |

| 连接器 | 最大扭矩 |
|----------------------|-------|
| 信号连接器（不带 DRIVE-CLiQ） | 12 Nm |
| 信号连接器（带 DRIVE-CLiQ） | 8 Nm |

6.1.6 带 DRIVE-CLiQ 接口的电机

SINAMICS 用电机配备有一个集成的编码器模块和温度传感器以及一块电子铭牌。电机通过一个 10 芯 RJ45plus 母插连接到变频器上。该母插称为 DRIVE-CLiQ 接口。引脚布局与电机内部的编码器无关。

注意

编码器模块与静电敏感元件直接接触。因此，不允许用可能带有静电的双手或者工具接触这些接口。

电机和电机模块间通过一条 DRIVE-CLiQ 电缆（(MOTION-CONNECT)）进行信号交换。DRIVE-CLiQ 电缆的连接器必须完全插入，直到锁定弹簧片完全扣紧。

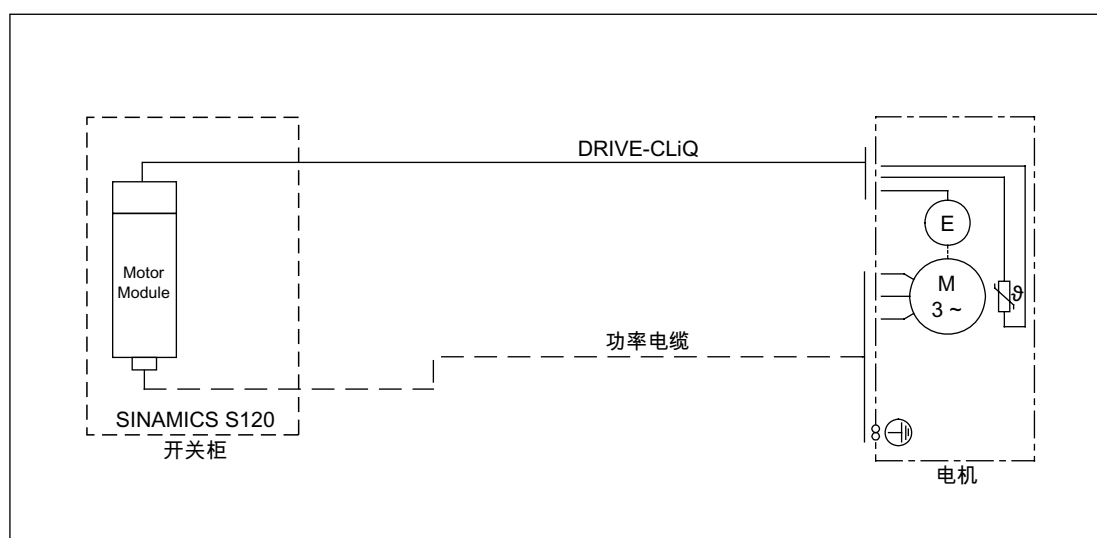


图 6-5 带有 DRIVE-CLiQ 的编码器连接

6.1.7 不带 DRIVE-CLiQ 接口的电机

在不带 DRIVE-CLiQ 接口的电机上，转速编码器和温度传感器通过一个信号连接器连接。

6.1 电气连接

不带 DRIVE-CLiQ 的电机在 SINAMICS S120 驱动器上运行时需要一个机柜安装式编码器模块(SMC)。电机通过信号电缆和 SMC 相连。SMC 通过 DRIVE-CLiQ 电缆 (MOTION-CONNECT) 和电机相连。

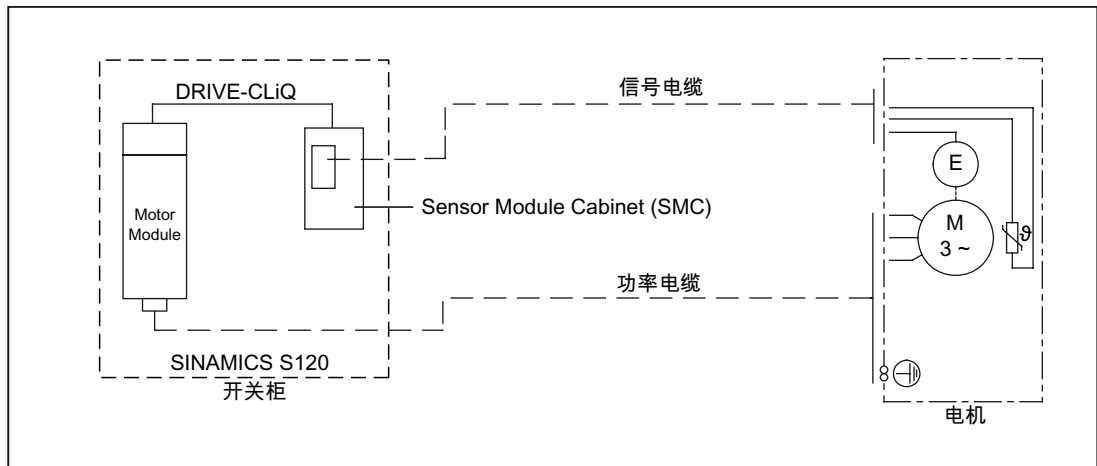


图 6-6 不带 DRIVE-CLiQ 的编码器连接

6.1.8 电机连接到变频器上

选择和连接电缆

使用 MOTION-CONNECT 电缆或屏蔽的连接电缆将电机连接到变频器上。由尽可能多的单根导线构成的屏蔽网必须具有良好的导电性能。由铜线或铝线织成的屏蔽网较为合适。电缆屏蔽层应在电机和变频器上两端接地，未屏蔽的电缆末端应尽可能短。电缆屏蔽层应尽量大面积接触电机和变频器，以传导高频电流，例如：和变频器 360°接触。

调试

7.1 调试前的准备工作

调试前检查设备的安装和连接是否正确。按照变频器的操作说明调试变频器。



! 危险

触电危险

在调试/运行通电的电机时，电机部件必然处于危险的电压下。电机上的不规范作业可能会导致人员伤亡以及重大财产损失。必须注意所有产品上贴附的警示标签！

! 警告

正在旋转的转子会造成危险！

确保对传动元件进行了接触防护！

说明

下面是一张检查清单，可能并不完整。取决于设备本身的特殊条件，可能还需要进行其它测试。

机械连接

确保完成了以下步骤/达到以下要求：

- 对运动部件和带电部件采取了接触防护措施。
- 如果轴伸使用了滑键，滑键不会被甩出。
- 电机已正确装配和对中。
- 转子顺利旋转，没有摩擦声。
- 运行条件与铭牌上指出的数据相一致。

- 所有固定螺栓、连接元件和电气接口都已拧紧且正确固定。
- 传动元件根据其类型进行了正确设置，比如：
 - 联轴器已对中且平衡。
 - 如果有皮带，皮带张力经过正确调整。
 - 如果有齿轮，齿面间隙、齿尖间隙以及径向间隙经过正确调整。

电气连接

确保完成了以下步骤/达到以下要求：

- 正确的接地连接和等电位联结。
- 现有抱闸功能正常。
- 电机在变频器上运行时，未超出指定的最大转速 $n_{\text{最大}}$ 。

监控装置

确保完成了以下步骤/达到以下要求：

- 对控制系统和转速监控进行了相应配置，防止转速超出铭牌上所允许的范围。
- 现有的电机监控设备正确连接且运行正常。

抱闸（可选）

确保完成了以下步骤/达到以下要求：

- 通过注入工作电压打开抱闸。
- 抱闸功能（打开、闭合）运行正常。

7.2 接通

接通电机前，请确保变频器的参数已正确赋值。


使用相应的调试工具，例如“Drive ES”或“STARTER”。

小心

运行不平稳或发出异常噪声

电机在运输、存储或安装期间可能会因操作不当而受损。如果运行受损电机，可能会导致绕组、轴承以至于电机完全损坏。

如果电机运行不平稳或发出异常噪声，应立即关闭电机，并在电机停转时检查故障原因。

 **小心**


注意最大转速


最大转速 $n_{\text{最大}}$ 为允许的最高运行速度。最大转速已在功率铭牌（铭牌）上注明。


超出转速 $n_{\text{最大}}$ 可能会导致电机损坏或完全报废。必须相应地配置控制系统或在驱动中激活转速监控，确保转速不会超出限值。

运行

8.1 运行时的安全提示

| |
|--|
|  警告 |
| 电机运行期间请勿拆卸盖板！ 旋转部件或通电部件是危险部件。如果拆除必要的盖板，可能会导致重大的人身伤亡或财产损失。 无论是用于防止操作员接触旋转部件或通电部件的盖板，还是用于满足电机防护等级的盖板，或是用于导风确保电机充分冷却的盖板，在电机运行期间，都不能打开。 |

| |
|---|
|  警告 |
| 运行期间的故障 所有与正常运行发生偏离的情况，例如：功率消耗增加、温度升高或振动加剧、噪声或气味异常、监视装置跳闸等，都是电机功能异常的表现。这种异常可能会导致引起人员直接或间接死亡、重伤以及财产损失的故障。 应立即通知维护人员。如果不能确定是否出现故障，则需依照设备本身特定的安全要求立即断开电机电源！ |

| |
|---|
|  小心 |
| 灼伤危险 电机中某些零件的温度可能超过 100 °C。触碰这些零件可能会导致灼伤。 在触碰前请检查零件的温度，必要时采取适当的防护措施。 |

8.2 故障

说明

故障导致的电机损坏

按照补救措施排除引发故障的原因。并修复设备/电机的损坏部分。

说明

如果电机在变频器上运行时出现电气故障，应参考变频器的操作指南。

在电机偏离了正常运行或者发生故障时，请根据下表进行操作。也请参见整个驱动系统的组件文档中的相应章节。

在试运行中也须正常使用保护装置。

表格 8-1 可能出现的故障

| 故障 | 故障原因（参见代码表） | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|-------------|---|---|---|---|---|---|--|---|---|---|---|---|---|---|--|---|--|
| 电机不启动 | A | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 电机加速缓慢 | A | | C | F | | | | | | | | | | | | | | |
| 启动时发出隆隆声 | | | C | F | | | | | | | | | | | | | | |
| 运行时发出隆隆声 | A | | C | F | | | | | | | | | | | | | | |
| 空运行时出现过热 | | | | D | G | H | I | | | | | | | | | | | |
| 负载运行时出现过热 | A | | C | | G | H | I | | | | | | | | | | | |
| 绕组局部过热 | | | | F | | | | | | | | | | | | | | |
| 运行不平稳 | | | | | | | | | J | K | | | | | | | | |
| 刺耳的摩擦声，运行噪音 | | | | | | | | | | | L | | | | | | | |
| 径向振动 | | | | | | | | | | | | M | N | O | P | | R | |
| 轴向振动 | | | | | | | | | | | | | O | Q | R | | | |

表格 8-2 故障原因代码和补救措施

| 号 | 故障原因 | 补救措施 |
|---|---------------------|---------------------------------|
| A | 过载 | 减少负载 |
| B | 馈电线/电机绕组中的一个相位断开 | 检查变频器和馈电线/确定绕组电阻和绝缘电阻，并联系厂商进行维修 |
| C | 馈电线中的一个相位在接通后断开 | 检查变频器和馈电线/检查绕组电阻 |
| D | 变频器输出电压太高，频率太低 | 检查变频器上的设置，进行自动电机检测 |
| F | 定子绕组中出现匝间短路或相位短路 | 确定绕组电阻和绝缘电阻，并联系厂商进行维修 |
| G | 没有接通/切断冷却水 | 检查冷却水回路/接通冷却水 |
| | 冷却水接口/管道损坏 | 检查没有密封的位置；必要时采取密封措施或联系厂商 |
| H | 冷却水太少 | 补充冷却水 |
| | 入流温度太高 | 调节为合适的入流温度 |
| I | 堆积物阻碍了散热 | 清理驱动的表面，保证冷却风自由通风 |
| | 冷却风的通风被异物阻挡 | 清除阻碍物，保证冷却风自由通风 |
| | 风扇的电机不启动 | 检查风扇电机的功能 |
| J | 电机电缆和/或编码器电缆的屏蔽不够充分 | 检查屏蔽和接地 |
| K | 驱动控制器的增益太大 | 匹配控制器 |
| L | 旋转部件打滑 | 确定原因，修整部件 |
| | 电机内部有异物 | 由厂商修理 |
| | 轴承损坏 | 由厂商修理 |
| M | 转子失衡 | 拆开转子，重新平衡转子 |
| N | 转子不圆，芯轴弯曲 | 联系厂商修理 |
| O | 校准不佳 | 校准设备组，检查联轴器 |
| P | 相连设备失衡 | 重新平衡相连设备 |
| Q | 相连设备出现振动 | 检查相连设备 |
| R | 齿轮箱运行不平稳 | 使齿轮箱正常运行 |

如果通过上述措施仍不能消除故障，请联系厂商或西门子服务中心。

8.3 停机

电机停机或待机状态下须采取的措施

- 如果长时间不使用电机，则需定期（大约每个月一次）接通电机电源，或者至少旋转转子。
- 重新启动电机前，请参阅“接通”章节。


| |
|---|
| 注意 |
| 存储不当导致的损坏 不当的存储可能会导致电机受损。 如果电机长时间停机，请采取适当的防腐蚀、封存及干燥措施。 如果在长时间停机后需重新调试电机，请采取“调试”章节推荐的措施。 |


检修维护

9.1 检修和维护

9.1.1 安全提示

如果在电机的维护保养中有疑问，请将电机类型与序列号的信息告知厂商以获得支持，或者委托西门子服务中心来进行维护。

| |
|--|
|  危险 |
| 触碰带电零件引起的电击危险 带电零件上存在危险电压。触碰这些零件会导致电击， 从而造成人员死亡或者重伤。 在电机上开展作业前，确保设备已按照规定断电。除了主电路外，还须确保附加或辅助电路尤其是加热装置的回路也已断开。 |

| |
|--|
|  警告 |
| 灼伤危险 电气设备上外壳组件的温度可能会超过 100 °C。 电机运行时，触碰这些组件可能会导致严重灼伤。 电机运行期间或刚停止运行时，请勿触摸外壳组件。待其冷却后再进行作业。 |

安全准则

开始维护工作前，请务必遵守五项安全规定：

1. 断开电源。
2. 确保不会重新通电。
3. 确认无电压。
4. 接地并短接。
5. 遮盖或隔离邻近的带电部件。

9.1 检修和维护

9.1.2 维护周期

概述

定期的细心维护和检修必不可少，这有助于及时地发现和排除故障，以防这些故障造成任何损害。

| |
|---|
| 注意 |
| <p>出现故障或异常情况时的检查</p> <p>异常情况或表现为三相交流电机电气或机械过载的故障，比如过载、短路等，可能会对电机造成损坏。</p> <p>如果出现故障或异常情况，例如过载或者短路，请立即执行检查。</p> |

措施，检修/维护周期，期限

由于运行条件相差很大，这里只说明一般正常运行下的维护周期。

- 应根据实地条件（故障、开关频率、负载等）来安排维护周期。
- 在下表中规定的运行周期或期限结束后，执行以下操作。

表格 9-1 在达到运行周期或期限后采取的措施

| 措施 | 运行周期和期限 |
|----------|---------------------------|
| 更换轴承 | 根据推荐的轴承更换期限（参见“轴承更换期限”章节） |
| 更换径向轴密封圈 | 使用润滑脂时大约每隔 10000 个运行小时 |

9.1.3 轴承更换期限

轴承属于易损件，达到特定的运行小时后必须更换。对于中等的负载状况，在约 25000 个小时后必须更换轴承。

当运行条件相当良好时，如低速或中等转速、低轴承温度、低轴向力/径向力或者低振动负载条件下，更换期限可以适当延长。

| |
|---|
| 注意 |
| <p>恶劣的运行环境</p> <p>在恶劣的运行条件中，如以 $n_{最大}$ 恒速运行、剧烈振动/碰撞、经常待机运行时，轴承更换期限 t_{LW} 会缩短，最大幅度为 50 %。</p> |


9.2 检修


9.2.1 安全提示

合格人员

只允许由具备专业资质的人员调试和操作设备。根据本文档的技术安全指南，合格人员是指可以根据安全标准完成仪器、系统和电路的安装、接地和标记的人员。

相关安全说明

| |
|---|
|  警告 |
| 旋转或通电部件 旋转部件或或通电部件是危险部件。拆除必要的盖板或者操作错误可能会导致人员伤亡或财产损失。 在电机上开展作业前，特别是打开带电部件的盖板前，请确保电机或设备已按规定断电。 |

| |
|---|
|  警告 |
| 正确运输 只允许按照运输规范来运输电机。运输不当可能会导致人员伤亡或财产损失。 需要运输电机时，请遵循“运输和存储”章节中的注意事项。 |

9.2.2 拆卸/安装编码器

在电机型号 1FK7□□-2、1FK7□□-3 和 1FK7□□-4 k 上，可以很方便地更换编码器模块（旋转变压器除外），无需重新校准编码器。

| |
|-----------|
| 小心 |
|-----------|

| |
|----------------|
| 静电敏感元器件 |
|----------------|

| |
|---|
| 电子模块含有静电敏感元器件。如果不按规定使用，这些元器件很容易损坏。请遵循“ESD 指令”章节的规定，避免损坏这些元器件。 |
|---|

拆卸

1. 断开电机的电源。
2. 拆下编码器的四个固定螺钉。
3. 拔出编码器。

安装

1. 将联轴器单元推入编码器芯轴。
2. 将联轴器单元对准电机上的联轴器。

3. 在对准位置上，将编码器推入电机芯轴。
4. 以 2 ~ 3 Nm 的拧紧扭矩拧紧四个螺钉，固定好编码器。

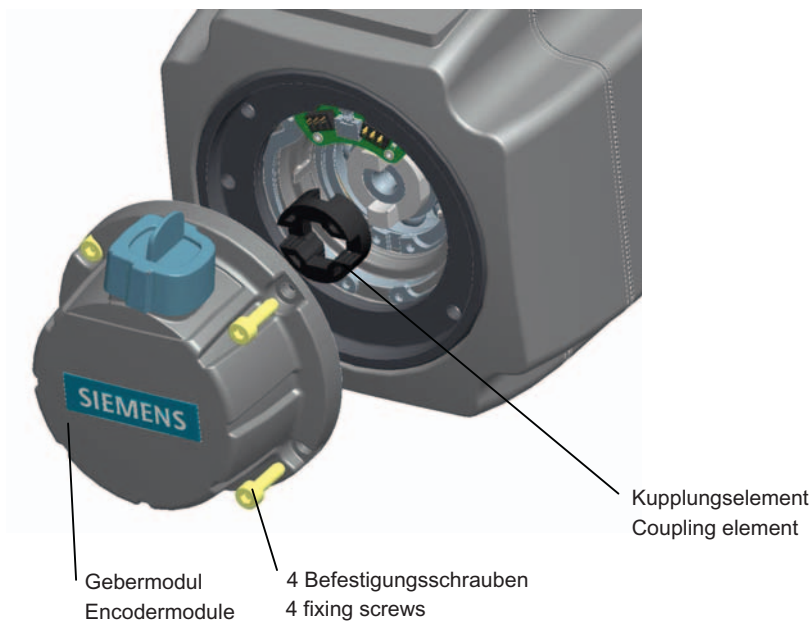


图 9-1 拆卸/安装编码器

说明

联轴器单元

在更换编码器时也必须更换联轴器单元。

带有 DRIVE-CLiQ 的电机

注意

电机数据（电子铭牌）

必须确保新编码器的电机数据正确，否则电机运行可能会失控并导致重大财产损失。

联系西门子服务中心，并告知订货号和序列号，便可以获得已经写入数据的编码器模块。如果提供的是没有写入数据的编码器模块，则必须在运行电机前事先在其中写入正确的电机数据。

报废与废弃物处理

10.1 报废

10.1.1 拆卸的准备工作

必须由具备专业知识的合格人员拆卸电机或监管电机的拆卸。

1. 请联系您附近的废弃物专业处理公司，并向他们解释对电机或组件拆卸质量的要求。
2. 请遵守五项安全规定。
3. 拔出所有的电气连接。
4. 清空所有的液体，如水、油等。
5. 拔出所有电缆。
6. 松开电机的固定装置。
7. 将电机搬运到适合拆卸的位置。

请遵循“检修”章节中的说明。

10.1.2 拆卸电机

按照一般的机械装置拆卸步骤拆卸电机。



电机部件可能意外坠落

电机的零部件相当重，在拆卸电机时这些部件可能会坠落，从而可能导致人员伤亡或财产损失。

请确保需要拆卸的电机部件不会意外坠落。

电机废弃物必须根据本国和本地的规定、按照标准的材料处理过程进行处理或者由厂商回收。

10.2 废弃物处理

保护环境和节约资源是西门子一直努力实现的企业目标。在全球范围内我们采用了符合 ISO 14001 的高标准环境管理措施，它符合目前的环保法律法规。从开始设计产品时我们便十分注重设计的环境安全、技术安全和人身安全。

下面我们为您推荐如何以环保的方式处理电机及其组件的废弃物。请遵循当地关于废弃物处理的规定。

组件

根据以下类别对组件进行分类，以便循环使用：

- 电子废料，如编码器
- 废铁
- 铝
- 有色金属，如电机绕组
- 绝缘材料

辅助材料和化学物质

根据以下类别对辅助材料和化学物质进行分类，以便循环使用：

- 油

根据废油法令，将废油作为特殊废弃物处理。

- 油脂
- 溶剂
- 清洁剂
- 油漆残渣

请勿将溶剂、清洁剂和油漆残渣混合。

A.1 选型手册订货号

表格 A-1 选型手册订货号 (MLFB)

| 标题 选型手册 | 德文 | 英文 |
|---|--------------------|--------------------|
| SINAMICS S120 用 1FK7 同步电机 | 6SN1197-0AD16-0AP2 | 6SN1197-0AD16-0BP2 |
| SIMODRIVE 和 SIMOVERT MASTERDRIVES 用同步电机 1FK7 | 6SN1197-0AD06-0AP1 | 6SN1197-0AD06-0BP1 |

A.2 符合性声明



EG-Konformitätserklärung EC Declaration of Conformity

No. 664.20022.21

Hersteller: **Siemens Aktiengesellschaft**
 Manufacturer: Industrie Sector
 DT MC EWN

Anschrift: Industriestraße 1
 Address: 97615 Bad Neustadt a. d. Saale
 Germany

Produktbezeichnung: **Drehstrom – Synchronmotor, Servoantrieb Typ 1FK7...**
 Description of the product: *Three-phase synchronous servo-motor, type 1FK7...*

Die bezeichneten Produkte stimmen in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung mit den Vorschriften folgender Europäischer Richtlinie überein:
The products described above in the form as delivered are in conformity with the provisions of the following European Directive:

2006/95/EG Richtlinie des Europäischen Parlaments und de Rates vom 12.Dezember 2006 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten betreffend elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen.
Directive of the European Parliament and the Council of 12. December 2006 on the approximation of the laws of the Member States related to electrical equipment designed for use within certain voltage limits.

Die Konformität mit der Richtlinie wird nachgewiesen durch die Einhaltung folgender Normen:
Conformity to the Directive is assured through the application of the following Standards:

EN 60034-1*: 2004 EN 60204-1 : 2006
 *) mit allen relevanten Teilen / *with all relevant parts*

Die Sicherheitshinweise und Betriebsanleitungen sind zu beachten.
The safety and manual documentation have to be considered in detail.


Erste CE - Kennzeichnung: 2002 / *first CE - marking: 2002*

Die bezeichneten Produkte sind zum Einbau in andere Maschinen bestimmt. Die Inbetriebnahme ist solange untersagt, bis die Konformität des Endproduktes mit der Richtlinie 2006/42/EG festgestellt ist.
 Alle Sicherheitshinweise der zugehörigen Produktdokumentation sind zu beachten sowie dem Endanwender zur Kenntnis zu geben.

Diese Erklärung stellt keine Beschaffenheits- und Haltbarkeitsgarantie gemäß § 443 BGB dar.
The products supplied are intended exclusively for installation in a machine. Commissioning is prohibited until it has been established that the end product conforms with the Directive 2006/42/EU. All safety instructions in the associated product documentation must be observed and given to the end user for his/her information. This declaration contains no condition and durability guarantee to § 443 BGB (German Civilian Code).

Bad Neustadt, den 10.02.2010.

Siemens Aktiengesellschaft


 Frank Michael,
 Head of the Electric Motor Factory, Bad Neustadt


 Dr. Jan Dainat,
 Head von Engineering Department (KT)

Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit der genannten Richtlinie, ist jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften.
This declaration certifies the conformity to the specified Directive, but contains no assurance of properties.

Ersatz für / *Substitute for* 664.20022.21 Stand / *Status:* 02/2002

Ausgabestand / Status: 02/2010
Erstausgabe / first document: 02/2002

Siemens Aktiengesellschaft: Chairman of the Supervisory Board: Gerhard Cromme; Managing Board: Peter Loescher, Chairman, President and Chief Executive Officer; Wolfgang Dehen, Heinrich Hiesinger, Joe Kaeser, Barbara Kux, Hermann Requardt, Siegfried Russwurm, Peter Y. Solmssen; Registered offices: Berlin and Munich, Germany; Commercial registries: Berlin Charlottenburg, HRB 12300, Munich, HRB 6684; WEEE-Reg.-No. DE 23691322

索引

D

DRIVE-CLiQ 接口, 35

U

UL 标准, 15

五划

功率铭牌, 14

电气连接, 27

电路图, 28

六划

存储, 20

安全提示, 7

安装, 23

自然风冷, 17

防护等级, 16

七划

冷却, 17

声压级, 17

技术特性, 12

更换编码器, 48

运输, 19

八划

废弃物处理, 52

拧紧扭矩, 23

环境条件, 16

九划

结构形式, 16

轴承更换期限, 46

十划

振动强度, 25

调试, 37

十一划

检修和维护, 45

铭牌, 14

十六划

噪声排放, 17

西门子股份公司
工业业务领域
驱动技术部
运动控制系统
邮政信箱 3180
91050 爱尔兰根
德国

www.siemens.com/motioncontrol

保留变更权利
© 西门子股份公司 2011