

1 安全说明

1.1 一般安全说明

	危险 触摸带电部件和其他能源供给会引发生命危险 触摸带电部件会造成人员重伤，甚至死亡。 - 只有专业人员才允许在电气设备上作业。 - 在所有作业中必须遵守本国的安全规定。 通常有六项安全步骤： 1. 做好断电的准备工作，并通知会受断电影响的组员。 2. 断开设备电源。 – 关闭设备。 – 请等待至警告牌上说明的放电时间届满。 – 确认导线与导线之间和导线与接地线之间无电压。 – 确认辅助电压回路已断电。 – 确认电机无法运动。 3. 检查其他所有危险的能源供给，例如：压缩空气、液压、水。 4. 断开所有危险的能源供给，措施比如有：闭合开关、接地或短接或闭合阀门。 5. 确定能源供给不会自动接通。 6. 确保正确的设备已经完全闭锁。 结束作业后以相反的顺序恢复设备的就绪状态。
	警告 连接不当的电源所产生的危险电压可引发生命危险 接触带电部件可能会造成人员重伤或死亡。 所有的连接和端子只允许使用可以提供 SELV（Safety Extra Low Voltage: 安全低压）或 PELV（Protective Extra Low Voltage: 保护低压）输出电压的电源。
	警告 接触损坏电机/设备上的带电部件可引发生命危险 未按规定操作电机/设备可能会对其造成损坏。 电机/设备损坏后，其外壳或裸露部件可能会带有危险电压。 - 在运输、存放和运行设备时应遵循技术数据中给定的限值。 - 不要使用已损坏的电机/设备。
	警告 电缆屏蔽层未接地可引起电击从而导致生命危险 电缆屏蔽层未接地时，电容超临界耦合可能会出现致命的接触电压。 电缆屏蔽层和未使用的电缆芯线至少有一侧通过接地的外壳接地。
	警告 未接地可引起电击从而导致生命危险 防护等级 I 的设备缺少安全接地连接或连接出错时，在其裸露的部件上会留有高压，接触该部件会导致重伤或死亡。 按照规定对设备进行接地。
	警告 运行时断开插接可引起电击从而导致生命危险 运行时断开插接所产生的电弧可引起重伤或死亡。 如果没有明确说明可以在运行时断开插接，则只能在断电时才能断开连接。

警告 功率组件电容器的剩余电荷可引发电击危险 由于电容器的作用，在切断电源后的 5 分钟内仍有危险电压。接触带电部件会造成人员重伤，甚至死亡。 等待 5 分钟，确认无电压再开始作业。
注意 电气连接件松动可造成财产损失 紧固扭矩不足或振动可能会导致电气连接件松动，从而导致火灾、设备损坏或功能异常。 - 用规定的紧固扭矩拧紧所有的电气连接件，比如电源接线端子、电机接线端子、直流母线连接件。 - 请定期检查所有的电气连接件。尤其是在运输之后。
警告 外壳大小空间不足可引起火灾从而导致生命危险 明火和烟雾可引起重大人员伤亡或财产损失。 - 没有保护外壳的设备应安装在金属机柜中（或采取相同效果的措施进行保护），以避免设备接触明火。 - 确保烟雾只能经所设安全通道排出。
警告 电磁场可引发生命危险 在电气能源技术设备例如变压器、变频器或电机运行时会产生电磁场（EMF）。 因此可能会对设备附近的人员，特别是对那些带有心脏起搏器或医疗植入体等器械的人员造成危险。 此类人员至少应和电气设备保持 2 m 的间距。
警告 永磁场可引发生命危险 具有永磁场的电机即使在停止状态也会对变频器/电机附近佩戴有心脏起搏器或医疗植入体的人员有伤害。 - 此类人员至少应保持 2 m 的间距。 - 运输和储存永磁电机时请使用原包装并设置警示牌。 - 采用相应的警示牌标记储存位置。 - 在用飞机进行运输时请遵守 IATA 规定！
警告 使用移动无线电装置或移动电话时机器的意外运动可引发生命危险 在距离本组件大约 2 m 的范围内使用发射功率大于 1 W 的移动无线电设备或移动电话时，会导致设备功能故障，该故障会对设备功能安全产生影响并能导致人员伤亡或财产损失。 关闭设备附近的无线电设备或移动电话。
警告 绝缘过载可引起火灾从而导致生命危险 在 IT 电网中接地会使电机绝缘增加负荷。绝缘失效可产生烟雾，引发火灾，从而造成严重人身伤害或死亡。 - 使用可以报告绝缘故障的监控设备。 - 尽快消除故障，以避免电机绝缘过载。
警告 通风不足会引起过热、引发火灾，从而导致生命危险 通风空间不足会导致过热，产生烟雾，引发火灾，从而造成人身伤害。这可能会造成人员重伤或死亡。此外，设备/系统故障率可能会因此升高，使用寿命缩短。 组件之间应保持规定的最小间距，以便通风。

	警告 缺少警示牌或警示牌不清晰可导致事故 缺少警示牌或警示牌不清晰可能会导致严重人身伤害或死亡。 - 根据文档检查警示牌的完整性。 - 为组件安装警示牌，必要时安装本国语言的警示牌。 - 替换掉不清晰的警示牌。
	注意 不符合规定的电压/绝缘检测可损坏设备 不符合规定的电压/绝缘检测可导致设备损坏。 进行机器/设备的电压/绝缘检测前应先断开设备，因为所有的变频器和电机在出厂时都已进行过高压检测，所以无需在机器/设备内再次进行检测。
	警告 无效的安全功能可导致生命危险 无效的或不适合的安全功能可引起机器功能故障，可能导致重伤或死亡。 - 调试前请注意相关产品文档中的信息。 - 对整个系统和所有安全相关的组件进行安全监控，以确保安全功能。 - 进行适当设置，以确保所使用的安全功能是与驱动任务和自动化任务相匹配并激活的。 - 执行功能测试。 - 在确保了机器的安全功能正常工作后，才开始投入生产。
	说明 Safety Integrated 功能的重要安全说明 使用 Safety Integrated 功能时务必要注意 Safety Integrated 手册中的安全说明。
	警告 因参数设置错误或修改参数设置引起机器误操作可引发生命危险 参数设置错误可导致机器出现误操作，从而导致人员重伤或死亡。 - 防止恶意访问参数设置。 - 采取适当措施（如驻停或急停）应答可能的误操作。
	警告 运行部件和弹出部件可导致人员受伤 电机运行时，接触正在运行的电机部件或驱动元件以及松动电机部件的弹出（例如：棱键）会导致人员重伤或死亡。 - 拆除或拧紧松动部件，防止弹出。 - 严禁接触正在运行的部件。 - 使用接触保护装置确保不会接触正在运行的部件。
	警告 通风不足会引起过热、引发火灾，从而导致生命危险 通风空间不足会导致过热，产生烟雾，引发火灾，从而造成严重人身伤害或死亡。此外，电机故障率可能会因此升高，使用寿命缩短。 请遵守电机冷却液的相关规定和要求。
	警告 不按规定操作会引起过热、引发火灾，从而导致生命危险 不按规定操作会导致过热，产生烟雾，引发火灾，从而导致严重人身伤害或死亡。此外，温度过高会损坏电机组件，提高故障率，降低使用寿命。 - 根据说明运行电机。 - 仅允许在采取有效的温度监控措施后运行电机。 - 温度过高时立即关闭电机。

	
	小心 接触高温表面会引发受伤危险 电机在运行时表面温度很高，接触电机会导致灼伤。 - 采取运行时接触不到电机的安装方式。 维护情况下应采取的措施： - 待电机冷却后再进行操作。 - 请穿着和佩戴相应的防护装备（如手套）。

1.2 操作静电敏感设备（ESD）

静电敏感元器件（ESD）是可被静电场或静电放电损坏的元器件、集成电路、电路板或设备。

	注意 电场或静电放电可损坏设备 电场或静电放电可能会损坏单个元件、集成电路、模块或设备，从而导致功能故障。 - 仅允许使用原始产品包装或其他合适的包装材料（例如：导电的泡沫橡胶或铝箔）包装、存储、运输和发运电子元件、模块和设备。 - 只有采取了以下接地措施之一，才允许接触元件、模块和设备： - 佩戴防静电腕带 - 在带有导电地板的防静电区域中穿着防静电鞋或配带防静电接地带 - 电子元件、模块或设备只能放置在导电性的垫板上（带防静电垫板的工作台、导电的防静电泡沫材料、防静电包装袋、防静电运输容器）。
---	--

1.3 驱动系统（电气传动系统）的遗留风险

驱动系统（电气传动系统）的遗留风险 机器或设备制造商在依据相应的本地指令（比如欧盟机械指令）对机器或设备进行风险评估时，必须注意驱动系统的控制组件和驱动组件会产生以下遗留风险： 1. 调试、运行、维护和维修时机器或设备部件意外运行，原因（举例）： - 编码器、控制器、执行器和连接器中出现了硬件故障和/或软件故障 - 控制器和传动设备的响应时间 - 运行和/或环境条件不符合规定 - 凝露/导电杂质 - 参数设置、编程、布线和安装出错 - 在电子器件附近使用无线电信号/移动电话 - 外部影响/损坏 - X 射线辐射、电离辐射和宇宙辐射 2. 在出现故障时，组件内/外部出现异常温度、明火以及异常亮光、噪音、杂质、气体等，原因可能有： - 零件失灵 - 软件故障 - 运行和/或环境条件不符合规定 - 外部影响/损坏 3. 危险的接触电压，原因（举例）： - 零件失灵 - 静电充电感应 - 静充电感应 - 运行和/或环境条件不符合规定 - 凝露/导电杂质 - 外部影响/损坏 4. 设备运行中产生的电场、磁场和电磁场可能会损坏近距离的心脏起搏器支架、医疗植入体或其它金属物。 5. 当不按照规定操作以及/或违规处理废弃组件时，会释放破坏环境的物质并且产生辐射。 6. 影响通讯系统，如中央控制发送器或通过电网进行的数据通讯
其它有关驱动系统组件产生的遗留风险的信息见用户技术文档的相关章节。

说明

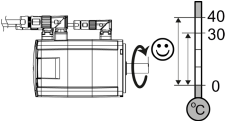
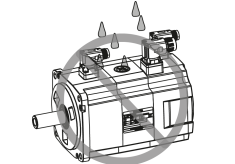
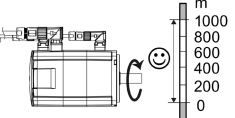
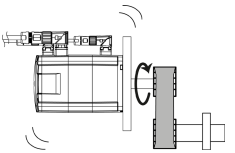
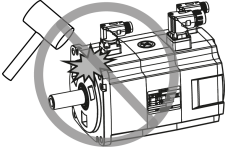
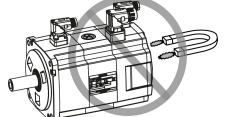
保护设备，例如：将组件装入符合 EN 60529 IP54 防护等级或符合 NEMA 12 的控制柜中。在特别关键的使用条件中必要时还需采取其他措施。

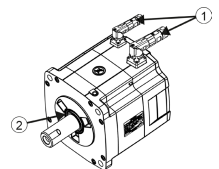
如果安装地点排除了凝露或导电异物，则使用较低防护等级的控制柜。

1.4 警告标识

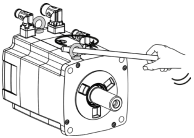
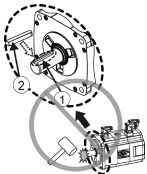
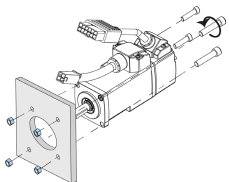
伺服电机上的警告标识	
	严禁敲打轴端，否则会导致编码器损坏。
	严禁触摸电机，其表面温度可能超过 80°C。
文档中的警告标识	
	表示如不采取相应的预防措施会导致死亡、严重的人身伤害或设备损坏。
	表示禁止执行的操作。

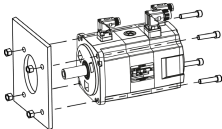
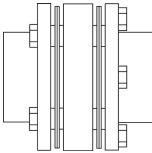
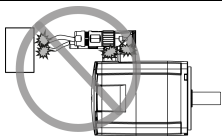
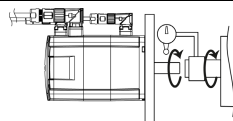
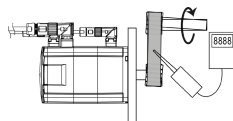
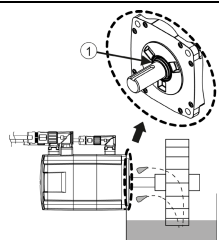
2 安装环境

环境温度	
	- 运行温度：0°C 至 40°C 注意：当环境温度在 30°C 至 40°C 之间时，1FL605□ 电机和 1FL609□ 电机的带抱闸系列会有 10% 的功率降额。 - 储存温度：-20°C 至 65°C
环境湿度	
	- 运行湿度：≤ 90% RH（30°C 时无凝露） - 储存湿度：≤ 90% RH（30°C 时无凝露）
运行高度	
	≤ 1000 m
耐振性	
	≤ 49 m/s ²
抗冲击性	
	- 连续轴向冲击：≤ 25 m/s² - 连续径向冲击：≤ 50 m/s² - 短时（6 ms）冲击：250 m/s²
磁场干扰	
注意	
为防止绝对编码器受到磁干扰，请勿在绝对编码器附近使用电磁设备，如记忆棒、存储卡和钥匙卡。	
	请勿在带绝对值编码器的伺服电机附近 15 mm 范围内放置会产生强磁场（高于 10 mT）的设备。

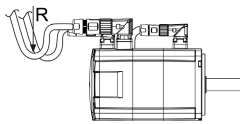
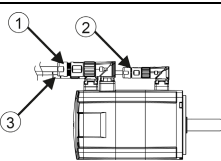
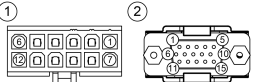
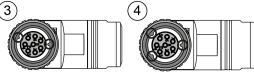
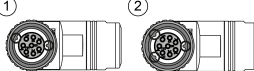
防护等级	
	- 装配连接器的电机的防护等级为 IP65（防尘防水冲）。轴贯通部（②）有油封保护。 - 为保证防护能力，连线时请使用专用连接器（①）。

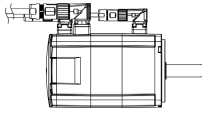
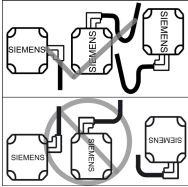
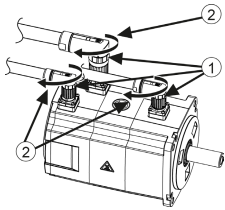
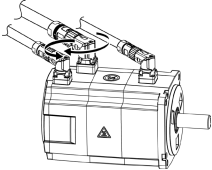
3 机械安装

吊装电机（仅用于高惯量电机）											
警告											
不稳定重物导致死亡或人身伤害 运输时电机不定移动可能导致死亡或人身伤害。 • 请使用针对电机及其负载的专用吊装设备。 • 切勿站在负载吊臂下方或其移动范围内。 • 移动时必须固定电机，防止侧翻掉落。 • 切勿通过提拉电缆来吊装电机。											
注意 旋拧 1FL609□ 电机吊环时不可过紧。  • 对于 1FL609□ 电机，吊装前必须手动完全拧紧吊环。 • 必须通过吊环进行 1FL609□ 电机的吊装。											
安装轴键（可选）											
警告											
甩飞轴键导致人身伤害 当带键电机运行时，安装于轴端的轴键可能会甩出，从而导致人身伤害。 轴端的轴键必须安装紧固，以防甩出。											
	注意 对于带键电机，轴键（②）已预装在轴上。重新安装时，请勿敲打键槽（①）。										
安装电机											
警告											
垂直轴掉落导致人身伤害和设备损坏 当带抱闸的伺服电机用作垂直轴时，如果伺服驱动的 24 V 直流电源正负极接反，该垂直轴则会掉落。垂直轴的意外掉落可能会导致人身伤害和设备损坏。 调试前，应在该轴的最大行程处安装机械挡板，以防意外掉落。另外还必须确保 24 V 直流电源连接正确。											
说明 为保证良好的散热效果，请勿在电机法兰和安装法兰之间插入任何绝热体。 将电机安装到钢制安装法兰上。法兰和螺钉的信息如下。											
	低惯量电机 <table><tr><th>螺钉</th><th>法兰（mm）</th></tr><tr><td>2 x M4（1FL602□） 扭矩 2.4 Nm</td><td>120x100x40</td></tr><tr><td>4 x M5（1FL603□） 扭矩 4.7 Nm</td><td>120x100x40</td></tr><tr><td>4 x M6（1FL604□） 扭矩 8 Nm</td><td>120x100x40</td></tr><tr><td>4 x M8（1FL605□） 扭矩 20 Nm</td><td>120x100x40</td></tr></table>	螺钉	法兰（mm）	2 x M4（1FL602□） 扭矩 2.4 Nm	120x100x40	4 x M5（1FL603□） 扭矩 4.7 Nm	120x100x40	4 x M6（1FL604□） 扭矩 8 Nm	120x100x40	4 x M8（1FL605□） 扭矩 20 Nm	120x100x40
螺钉	法兰（mm）										
2 x M4（1FL602□） 扭矩 2.4 Nm	120x100x40										
4 x M5（1FL603□） 扭矩 4.7 Nm	120x100x40										
4 x M6（1FL604□） 扭矩 8 Nm	120x100x40										
4 x M8（1FL605□） 扭矩 20 Nm	120x100x40										

	高惯量电机	
	螺钉	法兰 (mm)
	4 x M6 (1FL604□) 扭矩: 8 Nm	270x270x10
	4 x M8 (1FL606□) 扭矩: 20 Nm	390x390x15
	4 x M12 (1FL609□) 扭矩: 85 Nm	420x420x20
选择联轴器		
	请选择伺服电机专用的具有高扭转刚度的挠性联轴器, 且该联轴器可将电机扭矩传递给机构, 并补偿轴向、径向和角度的偏移。	
安装联轴器		
	注意 安装联轴器时请勿敲打轴, 且需确保轴向和径向负载小于操作说明手册中规定的最大值。	
联轴器定芯		
注意 当电机使用凸缘联轴器时, 请确保径向偏差小于 0.03 mm。否则会损坏电机轴承。		
说明 定芯的精度要求因电机转速和联轴器类型而异。请根据实际的应用来确定精度要求。		
	- 通过旋转两侧轴来定芯。 - 建议通过测试来校正定芯精度。如果条件不具备, 通过观察联轴器可否在两侧轴上自由滑动来判断定芯精度。	
定芯调整		
联轴器发出异常声响时, 请参见上一步“联轴器定芯”来重新调整定芯直至异响消失。		
拉力测量		
注意 传动带的拉力必须小于电机允许的最大径向力。		
	- 以 45° 角旋转电机轴, 然后通过拉力计测量传动带各点的拉力。 - 尽量降低皮带轮的轴向偏差, 使电机轴所受的轴向力降到最低。	
油封润滑		
注意 电机运行时请勿将油封浸到油面以下。		
	油封 (①) 应在带有足够润滑油的情况下使用, 但不可浸到油面以下使用。	

4 电气安装

警告			
危险电压和电机意外运动导致人身伤害			
电机上电时连接电缆，存在危险电压和电机意外运动风险，会导致人身伤害。			
• 切断电源。 • 确保无电压存在。 • 防止电源再次打开。			
接线前准备			
	连接电缆前请采取必要的静电防护措施，如套上防静电带、带上防静电手套和穿着防静电服。		
接线顺序			
注意			
接线时请勿对电缆或连接器过度用力。			
	电缆的最小静态折弯半径如下表所示：		
	电缆类型	半径	
	动力电缆	5 x 电缆外径	
	编码器电缆	5 x 电缆外径	
	抱闸电缆	5 x 电缆外径	
	电缆的最小动态折弯半径均为 155 mm。		
	请按以下顺序连接电缆：		
	• 编码器电缆（③） • 连接抱闸连电缆（②） • 动力电缆（①）		
连接编码器电缆			
注意			
切勿触摸电机的编码器针脚，以防受到污染。			
SH20 - SH40  SH50 	低惯量电机：		
	编号	编码器类型	凹槽数目
	①	增量	-
	②	绝对值	-
	③	增量	两个
	④	绝对值	三个
SH45 - SH90 带直型连接器  SH45 - SH90 带直角连接器 	高惯量电机：		
	编号	编码器类型	凹槽数目
	①	增量	两个
	②	绝对值	三个
	③	增量	三个
连接抱闸电缆			
注意			
连接抱闸电缆前，请确保 24 V 电源的电压范围为 ±10%。否则抱闸不能正常工作。			

说明	
制动器仅设计用于电机的停机抱闸。如非绝对必要，请勿将制动器用作急停或减速装置。	
	- 运行伺服电机前请确认抱闸的实际打开时间和关闭时间。 - 抱闸上电后，电机即使处于伺服关闭的状态也会发热。注意这并非故障。
走线	
	请按左图所示的正确方向连接电源电缆和编码器电缆，特别是在潮湿环境中。
调整电缆方向	
 警告	
调整接线或电缆方向前请先关闭电源，否则电机会有危险电压和触电风险。	
	轴高 50 的低惯量电机 + 带直型连接器的高惯量电机： - 按图示方向（②）旋转螺环（①）以松开连接器。 - 通过转动连接器来调整确定电缆方向。 - 反方向旋转螺环以固定连接器。
	带直角连接器的高惯量电机： 通过转动连接器来调整确定电缆方向。

5 技术支持

国家	热线
中国	+86 400 810 4288
德国	+49 911 895 7222
意大利	+39 (02) 24362000
印度	+91 22 2760 0150
土耳其	+91 (216) 4440747
更多服务联络信息，请访问： https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/ 。	

本安装指南中的图示以高惯量电机为例。更多产品信息，请参见 SINAMICS V90，SIMOTICS S-1FL6 操作说明。