

图1 机器制造商、OEM 和系统集成商面临着确保所供应产品、机器和系统安全的挑战



变频器

集成的安全性至关重要

机器安全在人机协作方面起着至关重要的作用，但做到这一点可能很困难而且复杂，在驱动器中集成安全部件可以替代传统安全系统，从而节省成本和时间。



更多精彩请扫描二维码

文 | Fred Donabauer

工业设备中有许多可移动的机器部件，它们可能构成危险并造成伤害，机器安全功能旨在通过预防事故来保护人员、财产和环境。设备供应商、机器制造商和系统集成商应根据指导方针以及国家和地区法律对所交付的产品、机器和系统的安全负责，在欧盟内部，机械指令 2006/42/EC 中规定了相应的要求，并且在该指令范围内统一了标

准。欧洲之外的许多其他国家也采用相同的 IEC/ISO 标准，不过欧盟以外也有关于安全功能的地方法规。

几年前，自动化系统的安全性能需要大量外部附加设备或安全控件，随着工业自动化的复杂性和模块化程度的提高，基于驱动器的安全功能已成为机器和工业过程整体安全概念的重要组成部分。更高的工业自动化程度和现今众多

现代化驱动器的电子技术性能使驱动系统为设备的整体安全做出了巨大贡献。

变频器的固定功能部件

新改进的安全技术解决方案和进一步发展的标准使安全性成为变频器功能不可或缺的一部分，借助集成在驱动器中的功能安全技术，通过机器中的驱动器实现安全功能，离散布线的外部安全

设施如安全监视设备、附加安全控件、接线和编码器反馈通常可以省去。

具有集成安全技术的驱动器的主要优点包括：较低的工程量和便于调试的预设安全功能。组装工作量减少致使成本降低，因为达到规定的安全完整性等级（SIL）或性能等级（PL）所需的零部件更少，例如变频器提供了符合 SIL3/PL e 安全等级的安全扭矩关闭功能，这样在很多情况下可以节省电源接触器，另一个附加值是与常规机电安全装置相比没有易损件。

产品标准 EN/IEC 61800-5-2 “可调速电力驱动系统第 5-2 部分：安全要求功能安全”主要针对基于驱动的功能安全，同时定义了标准化的安全功能，例如安全扭矩关闭（STO）、安全停止 1（SS1）和安全转速限制（SLS）。ABB 工业传动 ACS880 配备了许多 EN/IEC 61800-5-2 认证的安全功能，这些功能既可以作为标准配置，也可以选择添加，因此 ABB 可以为输出功率从小于 1 kW 到高达 5.6 MW 的设备提供无编码器的 SIL3/PL e 安全功能，所有仪器均基于一个共同的通用兼容平台，从而大大简化了规划和操作。

STO 是驱动器功能安全的基础

可安全关闭的扭矩（STO）构成了基于驱动的集成功能安全的基础，电子安全功能使驱动器安全进入无扭矩状态，此外还适合 EN1037/ISO 14118 中规定的“防止意外启动”功能和 EN/IEC 60204-1 的紧急停止类别 0，该功能可以替代传统机电手段，例如接触器。

STO 是当前基于 All-compatible（全兼容）平台的变频器系列的标准功能，通过选择模块 STO 可以轻松扩展各种附加安全功能。

一个模块中具有更多安全功能

如果需要其他集成安全功能，可以通过无编码器且已通过 TÜV 认证的选择安全功能模块 FSO-12 来实现，这



图 2 ABB 低压驱动器基于全兼容平台，并标配了“安全扭矩关闭”（STO）功能

一紧凑型模块可与变频器无缝配合，也可用于不带编码器反馈的系统，包括 SIL3/PL e，紧凑型插件模块中集合了众多安全功能：安全停止 1（SS1）；在紧急情况（SSE）下安全停稳；安全制动控制（SBC）；安全转速限制（SLS）；最高安全转速（SMS）和防止意外启动（POUS）。

如果安全功能还需要安全旋转方向（SDI）和安全转速监控（SSM），ABB 就会在其程序提供安全功能模块 FSO-21，安全增量编码器接口模块 FSE-31 用于可选择的安全编码器反馈。

安全功能模块 FSO-12 可以通过 Drive Composer pro 调试工具轻松调试和配置，该工具是全兼容平台上所有变频器的通用 PC 工具，借助 FSO-12，用户可以直接在变频器中获取相应功能，无需编程，也不需要知道怎样将逻辑板与离散安全继电器连接起来。对于机器制造商、设计人员或机器用户而言，其优点包括：接线工作更少从而节省成本、安全设计且占地少以及高度灵活，因为通过参数设置可以进行后期修改。

通过 Profinet 进行 Profisafe 通信可以将许多带有安全 PLC（如 ABB 的 AC500-S）的驱动器纳入整个系统安全解决方案中，该解决方案可通过 Profinet 安全控制驱动器，减少接线，

简化大型安全系统的规划和构造。硬件接线虽然可选，但许多应用都不需要，安全 PLC 负责网络中多个驱动器的安全控制和监测，而与驱动器相关的安全功能直接在变频器中实现。

设计工具让设计师更轻松

机械指令要求机器制造商实施风险管理并进行记录，安全设计人员分析危险，确定相关机器需要采取哪些安全措施，由此推断出一个安全机器所必需的安全功能和适当的安全等级，使用经过认证的安全组件，例如 ABB 变频器中的安全功能，可以大大简化安全系统的设计和验证。

ABB 开发的功能安全设计工具 FSDT-01 具有一目了然的图形用户界面，简化了安全系统的设计和计算工作。安全组件与安全数据一起存储在资源库中，可以根据所需的安全功能轻松选择和连接。由于资源库支持 VDMA 格式，因此其他符合此格式的标准资源库也能读入该工具。该工具计算整体安全集成等级（SIL）或性能等级（PL），用户可以快速了解安全系统的设计是否满足要求或需要调整，较大的项目被清楚地分为单个安全区域。总而言之，这一工具简化并加快了机器安全标准 EN/IEC 62061 和 EN ISO 13849-1 规定的设计、验证和文档编制过程。MM