



技术信息

高安全性位置测量系统

面向高安全性应用的纯串行EnDat 2.2接口，控制级别SIL-2（基于EN 61508）或性能等级“d”（基于EN ISO 13849）

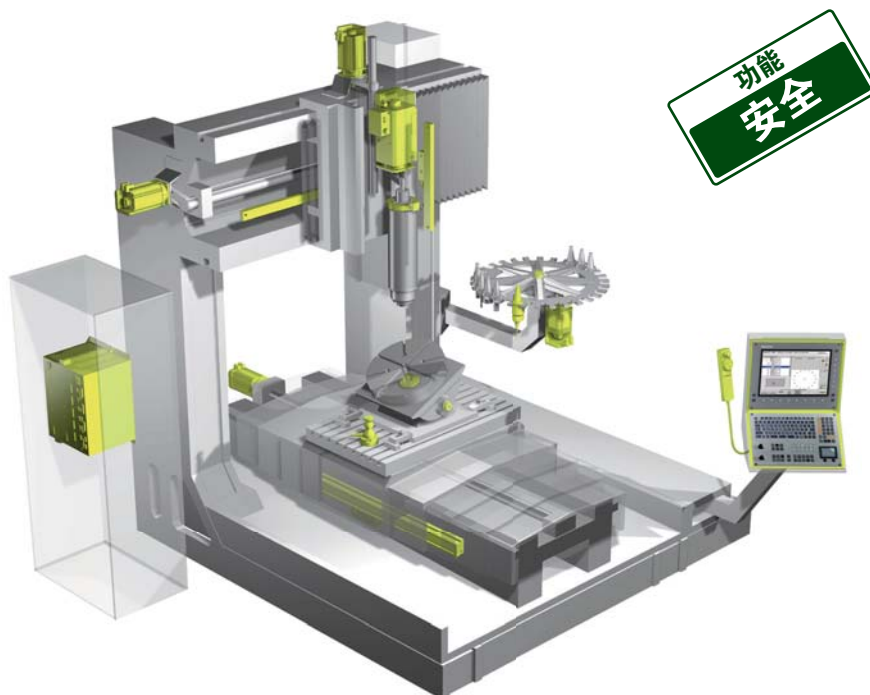
海德汉公司提供基于EnDat 2.2串行数据传输的高安全性位置测量系统，适用于高安全性应用。高安全性位置测量系统可用作单编码器测量系统，用于控制级别SIL-2（基于EN 61508/EN 61800-5-2）或性能等级“d”（EN ISO 13849）的安全控制系统。位置值传输可靠的基础是两路独立生成的绝对位置值和错误码信息。这些信息再提供给安全控制系统。

现在提供的测量设备是支持多种安装方式的旋转编码器。有功能安全特性的绝对式直线光栅尺和角度编码器已在海德汉公司的产品计划中。

安全对于机床和成套设备的重要性日益提高。从新颁布的法律和国家以及国际标准对安全性的日益重视我们可以体会到这个趋势。高安全性要求主要是为了保护人，但对物质资产和环境的保护也是重要考量。

功能安全的目标是最大限度地降低，甚至消除机床或设备正常或非正常工作时的风险。这主要通过冗余系统实现。例如高安全性应用环境中的轴运动需要冗余的位置信息以满足相应安全功能要求。为了获取独立的位置值信息，有多种可选用的系统配置。一种是每个轴用两个编码器。但实际情况显示更经济的解决方案最好只用一个位置编码器。以前都是用正弦和余弦信号的模拟编码器。

现在，海德汉公司为用户提供纯串行单编码器的高安全性位置测量系统解决方案，能满足EN 61508和EN 13849的面向高安全性应用要求。这就是说高安全性应用系统可以充分利用纯串行数据传输的全部优点，例如成本低，有诊断功能，支持自动调试和快速生成位置值等。



高安全性位置测量系统

基本原理

面向高安全性应用的海德汉测量系统符合EN ISO 13849-1（原为EN 954-1）要求，也符合EN 61508和EN 61800-5-2要求。这些标准提供了高安全性系统的评价方法，例如基于整体部件和子系统的失效概率。

这种模块化方法为面向高安全性系统制造商实施其全套系统提供了方便，因为可以从合格的子系统为起点。用EnDat 2.2纯串行数据传输技术的高安全性位置测量系统就支持这种技术。安全驱动系统中的高安全性位置测量系统就是这样一个子系统。

高安全性位置测量系统包括：

- 用EnDat2.2传输组件的编码器
- 用EnDat 2.2通信的数据传输线和海德汉公司电缆
- 带监测功能的EnDat 2.2接收器（EnDat主单元）

实际上，全套“安全伺服驱动”系统包括：

- 高安全性位置测量系统
- 高安全性控制系统（包括带监测功能的EnDat主单元）
- 带电机动力电缆和驱动的功率模块
- 编码器与电机驱动间的物理连接（例如连接轴/联轴器）

功能

位置测量系统的安全基础是两路相互独立的位置值和编码器生成的附加错误码以及通过EnDat 2.2协议传给EnDat主单元的数据传输。EnDat主单元执行多项监测功能，检测编码器和传输期间发生的错误。然后，比较两个位置值。EnDat主单元再将数据提供给安全控制系统。控制系统定期检测高安全性位置测量系统，监测其是否正常工作。

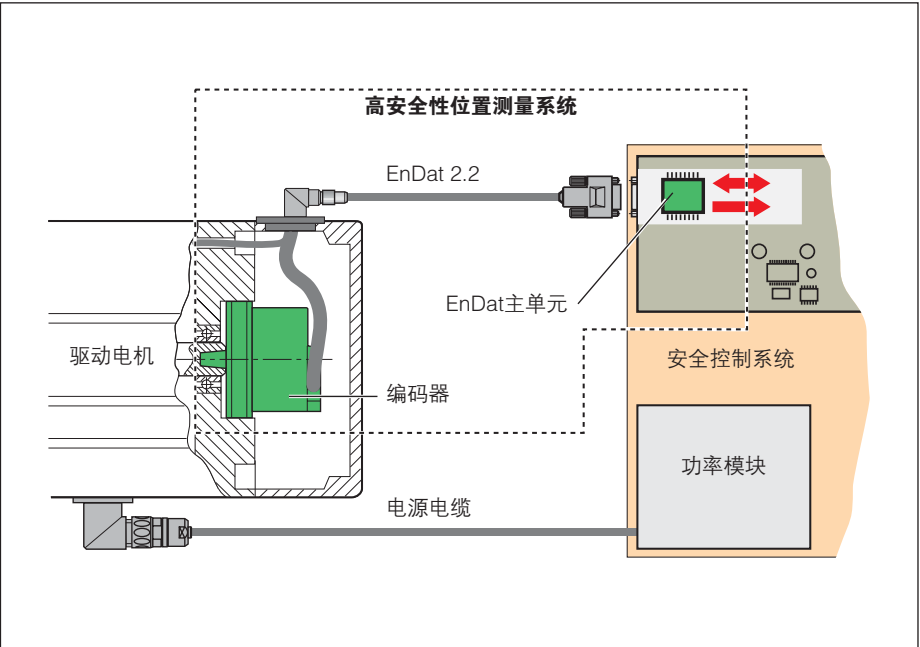
EnDat 2.2协议的系统架构允许其处理所有安全相关信息和在非受控工作期间执行控制功能。这是因为安全相关信息保存在附加信息中。根据EN 61508标准，位置测量系统架构被视为单通道检测系统。

应用领域

海德汉公司的高安全性位置测量系统设计用作控制级别SIL-2（基于EN 61508标准）应用中的单编码器系统。相当于EN ISO 13849标准的性能等级“d”或3级（基于EN 954-1）。此外，高安全性位置测量系统还允许在全套系统使用以下安全功能（参见EN 61800-5-2）：

SS1	安全停止1
SS2	安全停止2
SOS	安全停止工作
SLA	安全范围加速
SAR	安全加速范围
SLS	安全限速
SSR	安全速度范围
SLP	安全限位
SLI	安全限制步长
SDI	安全方向
SSM	安全速度监测

基于EN 61 800-5-2的安全功能



全套安全驱动系统

有关集成位置测量系统的技术文档

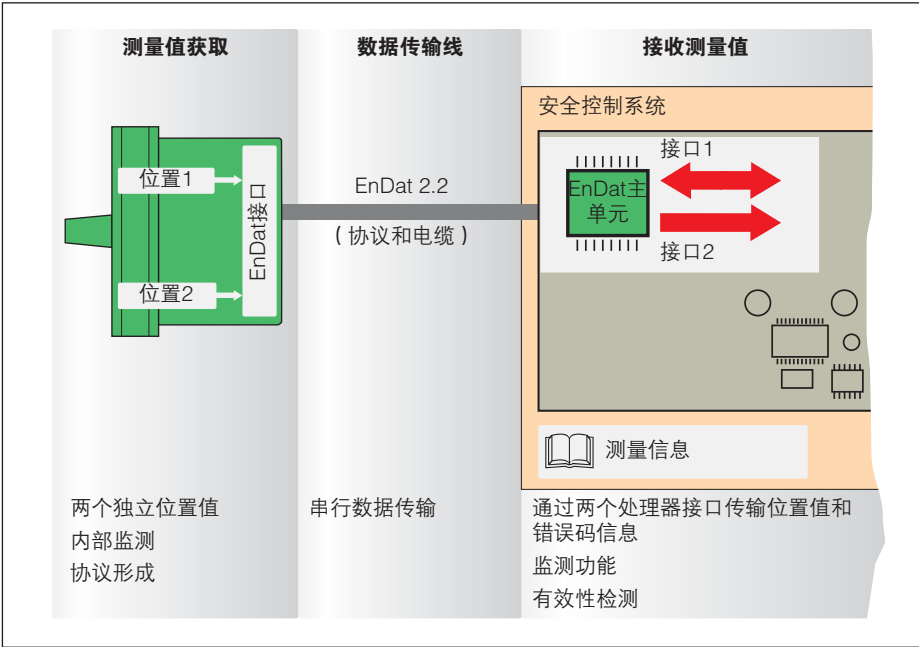
位置测量系统应用对控制系统，机床设计人员，安装人员和服务人员等都有些要求。这些必要信息在位置测量系统的技术文档中。

为将位置测量系统用于面向安全应用环境中，需选用适当控制系统。控制系统需能与编码器通信和能安全处理编码器数据。有关将有监测功能的EnDat主单元集成在安全控制系统中的要求，参见技术文档“安全控制系统中EnDat主单元和测量的E/E/PES安全要求技术参数”（文档号533095）。其中包括位置值和错误码的计

算和处理技术参数信息，电气连接和位置测量系统的周期检测信息。

机床和成套设备制造商不需要关心这些细节。这些功能必须由控制系统提供。用产品介绍，样本和安装说明帮助选用恰当编码器。**产品信息**和**样本**中提供有关编码器功能和应用的一般信息，以及技术参数和环境条件要求。**安装说明**是有关编码器安装的详细说明。

安全系统的架构和控制系统的诊断功能可能还有其他要求。例如，控制系统的操作指令必须明确表示编码器与驱动间的机械连接断开时是否需要排除故障。机床设计人员必须通知安装人员和服务人员相关信息，例如与此有关的要求（参见“安全特性值”）。



高安全性位置测量系统



安全特性值



下面说明中的附加参数与用于面向安全应用的位置测量系统有关。设计机床安全系统时需满足这些参数要求。

单位小时高危失效概率 (PFH值) 表示单位小时内编码器高危失效可能性。计算整个系统的PFH值时需包括编码器的失效率。

应用系统的**出错响应时间**主要与控制系统安全模块的周期时间和系统中连接的驱动部件 (制动器, 接触器等) 有关。此外, 与应用相关设置 (例如EnDat时钟频率) 也影响该值。为此, 必须参考控制系统技术文档中的出错响应时间。

安全位置用于说明编码器确保安全检测故障前的最大可能位置偏差。这个特性值由测量系统的编码器单元给出。它显著影响避免挤伤 (例如夹手) 事故所需的最小距离。安全位置分为编码器安全位置值和机械联轴器安全位置值。

编码器位置值是指最大位置偏差, 它包括控制系统中位置值比较的影响 (基于技术文档536402中算法)。除量化误差外, 还包括编码器的任何可能的位置偏差。

机械联轴器特性值用于提供“机械连接断开”故障的信息。电机驱动标准EN 61 800-5-2中的表D16定义了编码器与驱动间连接松动或断开连接时需被视为故障的情况。由于不能确保控制系统能检测到这类故障, 多数情况时必须消除这种故障可能性。如果控制系统操作指令中要求排除故障, 需考虑机械连接安全信息。否则可被忽略。

如果是有故障排除的摩擦类连接, 不需要为安全位置考虑其它机械补偿。

如果故障排除只能通过有反向间隙的机械停止运动实现, 计算安全位置时必须考虑最大可能偏移量。就是说将编码器和机械联轴器的这些值相加。

重要提示! 故障排除功能可能与允许的技术参数限制有关。选用适当编码器或安装类型时必须考虑这个因素。此外, 安装编码器时或在标准应用中并非必须的检修时 (例如防松螺丝) 时, 松开机械连接或断开机械连接的故障排除功能通常还需要其它措施。机床设计工程师必须为安装人员提供这些附加要求。

HEIDENHAIN

约翰内斯·海德汉博士 (中国) 有限公司
北京市顺义区天竺空港工业区A区
天纬三街6号 (101312)
☎ 010-80420000
FAX 010-80420010
Email: sales@heidenhain.com.cn

www.heidenhain.com.cn

请参见以下技术文档:
遵守以下技术文档中说明要求, 确保编码器正确工作和符合其目的用途:

- 高安全性位置测量系统的产品信息和安装说明

如果用于控制系统:

- | | |
|--------------|---------|
| • 安全控制系统技术参数 | 533 095 |
| • EnDat接口说明 | 297 403 |
| • 电气连接说明 | 231 929 |
| • 位置值比较要求 | 536 402 |

有关样本, 宣传册和产品信息, 请访问
www.heidenhain.de/docu