ABB Ability™ 系统 800xA
安全系统描述

介绍

ABB 在过程安全系统的设计、制造和实施方面拥有超过35年的经验。ABB 在世界各地都有专门的安全系统团队，在项目交付过程中不仅提供了高质量的技术资源，也确保了当地的支持与服务。

ABB Ability™ 800xA高完整性安全系统在2005正式发布，并且具有TÜV认证的基于IEC 61508和IEC 61511的SIL3安全等级。通过800xA系统的常规操作、面向基本过程控制系统（BPCS）的工程组态及信息平台以及安全仪表系统（SIS）进行整合，ABB能够提供安全解决方案，从几个安全回路轻松扩展到完整的集成安全系统。

除了标准安全系统功能，ABB高完整性安全系统包括广泛的扩展自动化元素，例如操作面板、图形元素、趋势、文档链接以及报警事件等等。

业界领先的800xA扩展操作平台提供一个独特的协同操作平台，可以同时涵盖过程控制、安全系统以及电气控制功能。这一通用平台能够确保高效的操作响应各种正常情况和异常情况。

作为800xA系统扩展自动化解决方案的一部分，高完整性安全系统适用于各类应用行业，包括：

- 紧急和过程关断（ESD和PSD）
- 联锁系统
- 燃烧器管理/锅炉保护（BMS）
- F&G系统
- 高压保护系统（HIPPS）

800xA 安全操作和功能包括：

- 灵活的差异化系统架构
- 强大的集成控制和安全功能
- 安全生命周期服务
- 完整的SIS结构和经验

通过高完整性安全自动化功能降低风险

ABB Ability™ 800xA系统通过所提供的过程控制、安全管理和生产操作统一的工作平台，能够改善过程可靠性并减少全厂运行风险。在这种环境中，800xA系统提供了完整的安全仪表系统（SIS）解决方案，满足IEC 61508和IEC 61511标准。作为ABB标准构成，不仅能够提供逻辑表决器，同时也能够提供TÜV认证的设备用于整个安全回路，包括现场仪表、安全控制器和现场控制单元（定位器）。

集成控制和安全系统（ICSS）基于800xA系统和其属性对象技术，最终用户受益明显。一个最主要的好处就是在ICSS系统生命周期内的每个阶段都能够减少风险，包括工厂、安装调试以及操作和维护。风险降低能够体现在如下方面：

工程
- 通过认证库重复利用组件
- 工程工具限制编程选择，从而确保安全完整性并符合标准
- 编译器限制确保正确编译的代码下载到安全控制器

产品 (高完整性安全)
- 差异性架构
- 消除共因失效
- 冗余配置提高可靠性和热插拔
- 通过认证的远程I/O解决方案实现灵活安装

使用
- 同一个操作环境，并能提供个性化的操作界面，提高异常情况时的响应速度
- 对于ICSS系统，提供一致的报警和事件管理
- 内置TÜV认证的超持功能

维护
- 分布式控制系统、安全、警报和事件、历史、资产管理等之间采用经认证的标准界面
- 下载前对实际I/O通道的修改验证（加载-评估-执行LEG功能）
- 对于维护工作的二次授权机制，包括在线写入的确认
- 内置阀门部分行程测试
- 用于根本原因分析的差异报告和审计追踪

集成过程控制与安全

ABB Ability™ 800xA扩展自动化系统从设计之初就已经集成有过程控制和安全系统。高完整性组件是一个“下一代”安全系统，并且满足IEC 61508标准第二版的要求。800xA高完整性安全系统不仅满足传统安全应用对硬件安全完整性及失效条件下的表现等要求，也专门设计关注诊断覆盖率、差异性以及系统安全完整性。

集成的优势

安全系统的操作属性正在受到重视。除了纯粹的经济收益（主要关注的是整个生命周期的运营成本），真正的驱动力来自于更安全的操作。

因系统复杂性提高，各行业面临着巨大挑战。在工厂的发展中，会有更多的系统以及人员的更迭，从而增加安全事故的风险。为应对这种风险，一个显著的应对措施是降低系统复杂性和系统数量。

通过安装集成的控制和安全系统，可以具有如下优势：

- 同一个自动化平台提供：
  - 同一个人机界面用于学习和操作
  - 同一个组态工具进行编程
  - 同一个硬件平台用于维护
- 现场仪表连接到一个系统
- 接线分支更少，通信更简单
- 易于设计和现场接线
- 所有ICSS信息无缝集成DCS和安全系统
- 协同过程操作，可以实现SIS的旁路和使能
- 可选择在同一个控制器内同时运行过程控制和安全
- 应用，减少成本和通信复杂性。

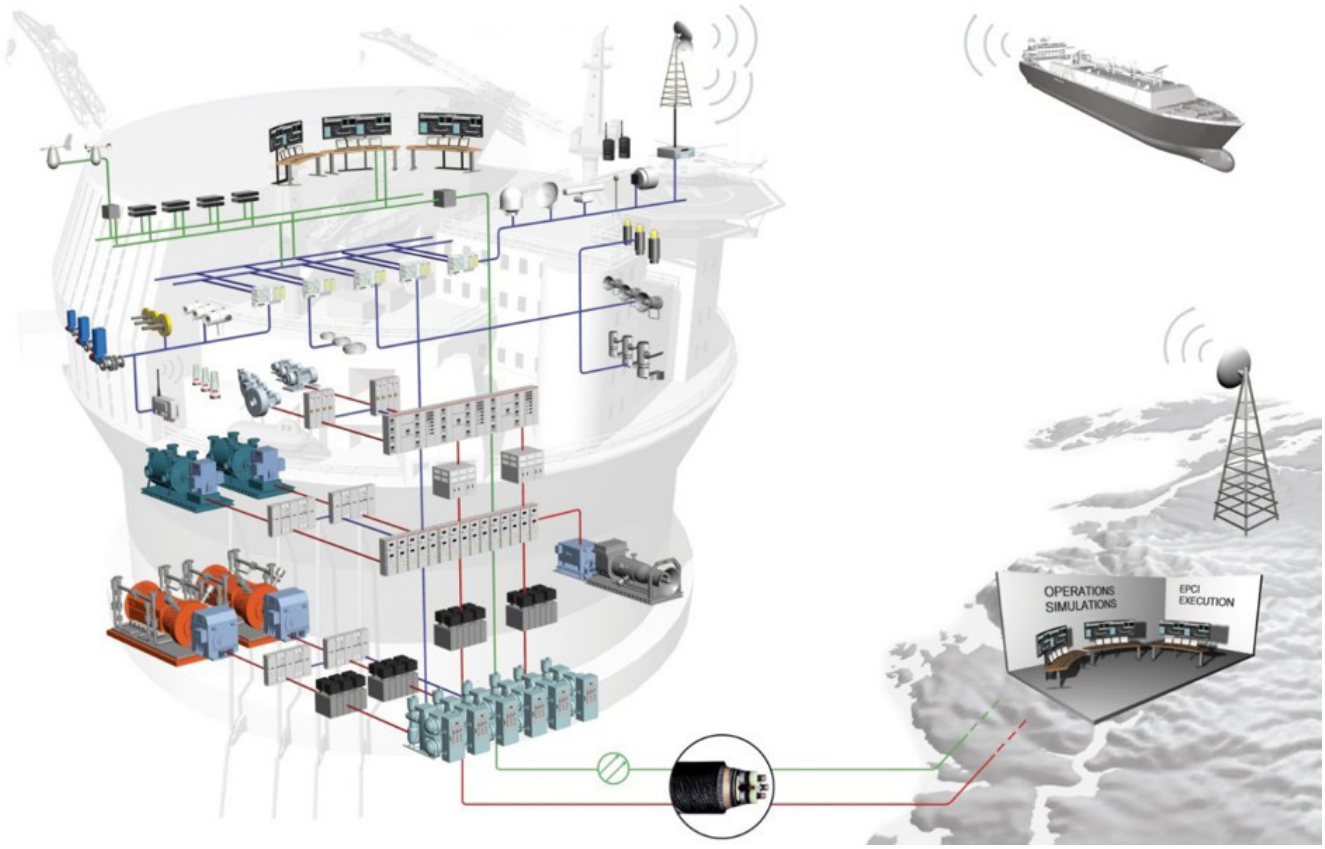


ABB Ability™ 系统800xA 灵活的差异化结构

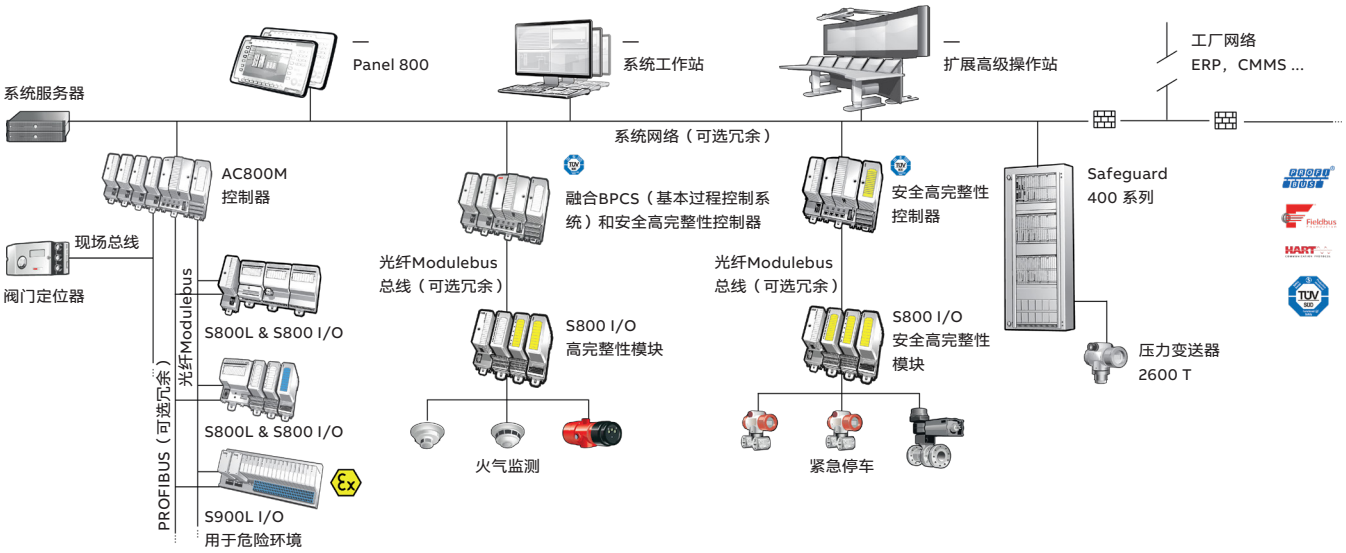


ABB 800xA系统高完整性拥有灵活差异性的架构，不仅满足安全标准的要求，也可以解决几乎任何项目实施所需的结构。可用的配置包括：

- 集成（不同过程控制器和安全控制器连接在同一个控制网络）
- 结合（过程控制和安全应用运行在同一个物理控制器上）
- 分离（将过程控制和安全控制器连接到不同的网络上，通过硬接线或者直接通信连接两个控制器）
- 独立（除了800xA系统，高完整性控制器也能够与其它HMI或DCS通信）

这些选项能够让用户在使用800xA高完整性解决方案的时候灵活选择他们所需的架构。

基于架构和产品的多样性，800xA高完整性在非冗余情况下也能够通过TÜV 认证到达IEC 61508 第二版SIL3安全等级。冗余性仅在高可用性和热插拔时才需要。800xA 系统高完整性的多样性来自于技术和执行的结合。 具体的实施（达到系统性安全完整性）描述如下：

产品差异性

- 控制器和安全模块的差异性应用运行引擎
- I/O模块内部的差异化结构（MCU & FPGA）
- 在设计和实施中采用不同的工具集
- 电子元器件来自于不同的制造商

开发/执行的差异化

- 严格按照TÜV认证的功能安全管理系统应用开发
- V字模型的实现
- 代码指南
- 独立的开发和测试团队（分布位于瑞典的马尔默和威斯特罗斯）

TÜV 认证的行业标准

系统800xA高完整性设计、交付并支持最严格的安全标准如IEC 61508、IEC 61511、IEC 62061、EN954、NFPA 85和NFPA 72。

TÜV 认证包括安全系统产品认证、产品开发和测试组织认证、功能安全管理系统以及安全执行中心认证。

产品认证
800xA高完整性产品包括控制器、I/O模块，通信模板、固件版本、应用库以及组态工具都通过IEC61508 第二版和IEC 61511-1认证。所有相关标准和测试都记录在正式和安全报告内，可根据需求提供。

产品开发组织
ABB的控制技术开发组织已通过TÜV 认证，满足IEC61508标准进行创建和维护安全管理系统。

功能安全管理系统
已开发ABB的功能安全管理系统（FSMS）并认证符合TÜV 的IEC 61508和IEC 61511标准中的相关条款。ABB的功能安全的实现是基于多层次方法，包括使用认证的产品、使用合格（认证）人员并且通过认证组织（合作伙伴或ABB安全执行中心）实施安全系统。

安全执行中心（SEC）
ABB的安全执行中心基于我们认证的功能安全管理系统来执行安全项目。各中心拥有称职的功能安全工程师、专家以及评审员，并且已经得到授权进行设计、执行并交付安全项目。

除了执行安全项目，SEC也能够提供功能安全服务，包括开发安全需要的特定功能、功能安全评估、HAZOP分析、SIL评定和培训。

迄今为止，全球已经建立了30个SEC，根据ABB的政策，所有的中心都是独立通过TÜV认证的功能安全机构，并且满足IEC 61511标准。

800xA系统高完整性通过TÜVSIL3等级，满足IEC61508和IEC61511安全标准。

ABB Ability™ 系统 800xA 高完整性安全系统

系统800xA高完整性具有灵活且可扩展的SIL兼容性。硬件平台的模块化设计支持从小型到大型，从非冗余配置到冗余配置，从本地机柜到远程机柜安装，系统结构也支持从集成到连接再到完全隔离各种方式。

AC 800M 高完整性控制器
AC 800M HI提供TÜV认证的SIL3等级的过程安全控制环境在非冗余控制器中。AC 800M高完整性控制器由一个处理器模块和一个安全模块组成（如PM865和SM811，或PM867和SM812）。灵活的冗余机制能够保证控制器配置达到四重化。

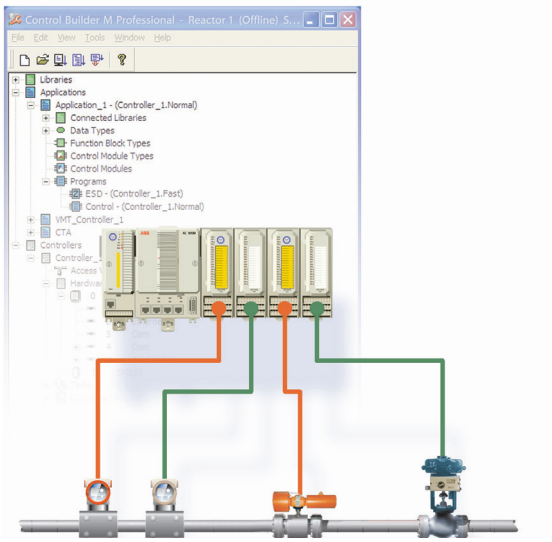
在SIL相关应用中，可以选择三种IEC 61131-3编程语言：功能块图、结构文本和顺控图。对于非SIL相关应用，所有五种IEC 61131-3 编程语言均可使用。

高完整性 I/O
S880安全I/O是分布式、高度模块化且灵活的I/O系统，安装和接线轻松。S880 I/O模块及其底座能够有多种安装方式以满足不同空间要求或应用需求。广泛的I/O模块和附件类型，满足安全相关和非安全相关的需要。

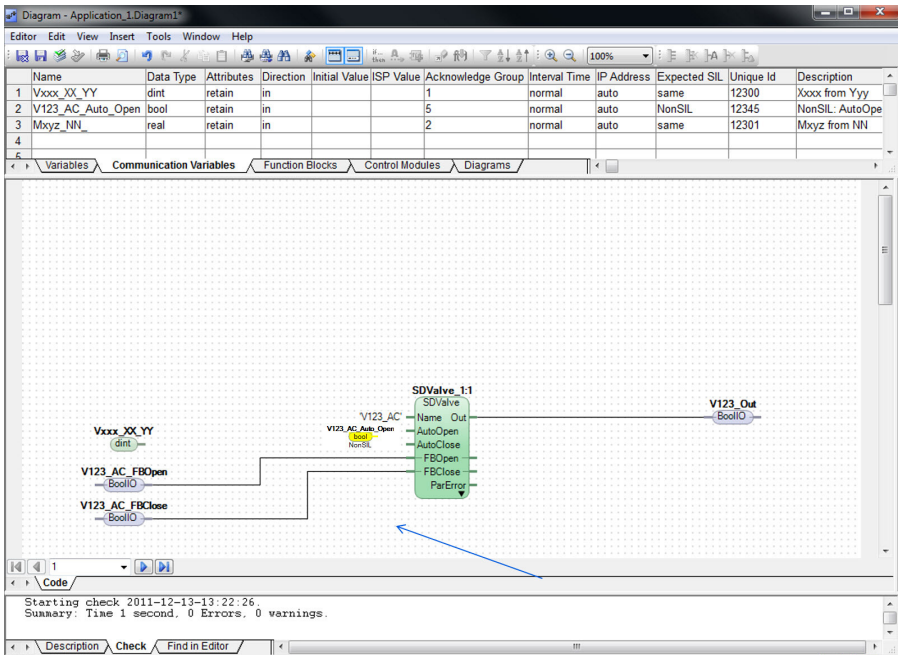
S880I/O产品家族中，有兼容SIL3的模块用于关键安全应用，包括4 - 20 mA 模拟量输入模块，24 Vdc 数字量输入模块和 24Vdc数字量输出模块。数字量输出模块支持常规带电（ESD）和常规失电（F&G）输出。模拟量输入模块支持HART路由，便于标定检查和组态访问诊断，数字量输入模块支持信号就地时间戳，用于实现高精度事件顺序记录功能。

S800 I/O模块的冗余配置能够增加系统可用性并且允许不影响生产的情况下进行维护，如热插拔等。

认证防火墙隔离SIL和非SIL应用



800xA 系统工程组态



图形化编辑器：在同一个页面上连接函数、功能块以及控制模块

提供一个统一、准确的系统源信息，保证在整个工厂生命周期的数据一致性并提高工程性能。在一个组态环境中工作，800xA系统能够保证从设计、到安装调试，再到操作和维护的整个过程的信息一致。800xA系统工程组态功能包括：

图形化功能设计
图形化功能设计能够让工程师编程更轻松。提供整个控制回路的图形设计——从现场设备到过程逻辑。这使得更容易的工程和维护IEC 61131-3应用程序。

设备管理
智能设备的设备管理能够让工程师能够通过网络配置现场仪表，包括设备参数、应用计划、调试和详细资料。

可重复利用的解决方案
根据“最佳实践”的标准，通用框架结构能够通过逻辑定义解决方案，通过快速的复制和调整，以满足特定需求的最小工程和二次验证当对现有标准进行修改时，所有实例会自动更新。

操作画面
通过使用预定义的显示元素和符号，交互式操作画面可以很容易的进行定制。参见800xA系统操作效率手册了解更多。

兼容SIL的应用环境
800xA面向对象的工程环境与SIL兼容的应用库有效支撑整个安全的生命周期。800xA工程环境包括对非SIL配置的安全监管。一旦确定为安全应用，工程组态系统自动限制用户的配置选项，并且当没有满足SIL要求时，将禁止下载程序到控制器。

在下载过程和运行环境中采用了一系列的安全措施。这些措施是控制系统与安全系统之间防火墙机制的重要组成部分。不同层级的CRC保护、二次代码生成以及编译代码对比的重复验证，这些都是内置防火墙机制的实例。

具体而言，800xA提供如下安全系统工程的附加功能：
- 使用IEC61131-3编程语言
- 访问控制与超持（强制）功能
- 应用修改记录
- 应用库和解决方案

认证通过的应用库
Control Builder编程软件提供多种预定义类型解决方案并集成在标准库中。包括数据类型、函数、功能块以及控制模块，从而创建安全应用。在工程组态工具内，通过SIL认证的标准库对象和函数功能带有SIL标记。

在已通过认证的工程库中能找到所有必要的SIL认证对象和功能函数。其它应用库也包含一些通过SIL认证的对象和功能函数，用于辅助实现SIL相关功能。参见AC800M高完整性手册了解更多。

系统800xA 安全完整性核心功能

高完整安全系统内置有多种功能简化工程组态并且保证一致安全操作。大部分功能是800xA系统本身自带功能，只需要对过程控制和安全系统配置一次即可（这也是集成的优势之一）这些功能包括：

- 系统安全和内置防火墙（访问控制、确认操作和强制控制）
- SIL应用的访问控制包括读取、配置、确认或允许访问等
- 到达毫秒精度的时间标记用于事件顺序记录（SOE）
- 带时间标签的审计追踪文档记录所有系统的修改，包括用户信息和修改类型
- 系统诊断和差异报告
- 安全监督功能

事件顺序记录

通过精确到毫秒精度的时间标记，可以整合所有过程控制和安全系统的报警和信息SOE记录，从而有助于根本原因分析。

访问权限管理

在过程生产启动、维护和测试过程中，需要禁用特定安全功能。在800xA系统中，可以通过标准对话框可以禁用特定输入并旁路输出。在访问控制设计、安全完整性和旁路状态提示等多种方面的功能设计，保证800xA系统将操作便利性和最大化安全完整性结合在一起。

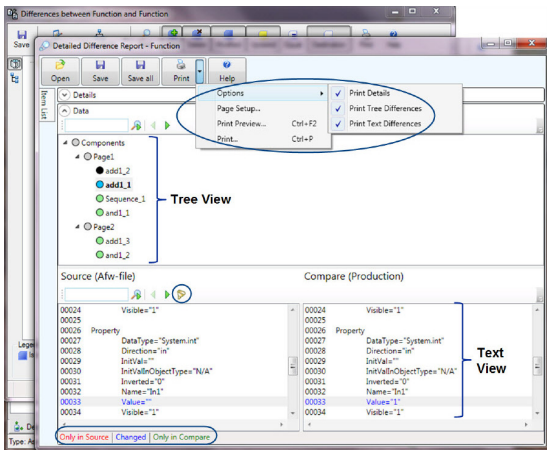
诊断

丰富的系统和硬件诊断，包括CPU负荷、以太网统计以及控制器状态、 I/O状态、通信、电源等。系统状态浏览器提供每个组件健康状态的详细信息。通过使用不同技术的冗余机制（差异化冗余）以及结合表决、软件诊断等，可以有效的避免共因失效并且在非硬件冗余的情况下达到SIL3等级的可靠性。

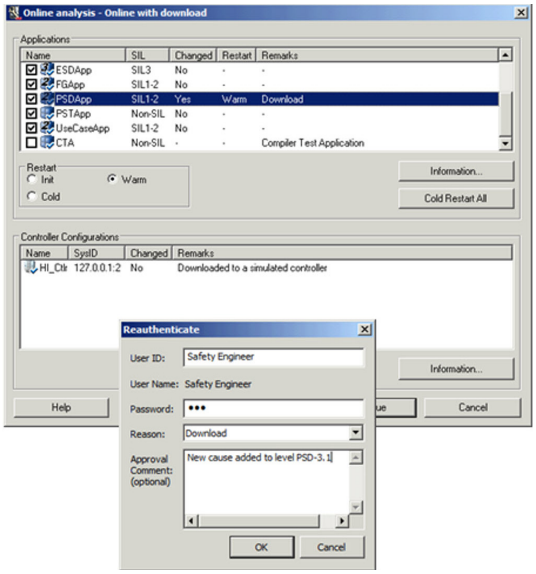
连接性与接口

除了TÜV认证的安全点对点通信协议之外，800xA系统也包含不影响安全相关功能的通信协议，例如Modbus RS232、Modbus TCP、OPC、Profinet以及其它ABB协议。这些协议能够使安全数据分享给其它系统用于信息展示。只有通过TÜV认证的在线写入功能的数据，才能写入安全控制器，非安全相关的数据只能用于非SIL相关的应用中。

差异报告——下载前的代码比较



在线升级——重新认证功能



800xA 高完整性系统安全

安全与防护的牢固关系
上世纪80年代中期，用户连接（采用接口方式）安全系统到BPCS系统，90年代中期开始开发更紧密的连接。最开始是基于专有协议，直到后来采用了面向工业控制系统的开放网络协议以及Windows操作系统，才提高了系统间的连接性，但与此同时也暴露了同样的网络安全问题（病毒、网络攻击等）。

网络安全的关键在于确保安全系统与基础过程控制系统——BPCS之间没有任何问题的无缝集成，从而实现功能独立性并定义最佳实践来保护工业系统——特别是安全系统也集成在同一个系统环境中。

系统安全与内置防火墙
在最高等级，800xA系统安全完整性是通过内在的系统安全功能，例如用户登录机制、数据访问控制以及高级安全功能等来实现的。系统中的操作可以分配不同的权限。权限的部署与用户所需的责任相关。可以支持的权限分类如：读取、配置以及操作等。带时间标签的审计追踪文档记录所有系统的修改，包括用户信息和修改类型。

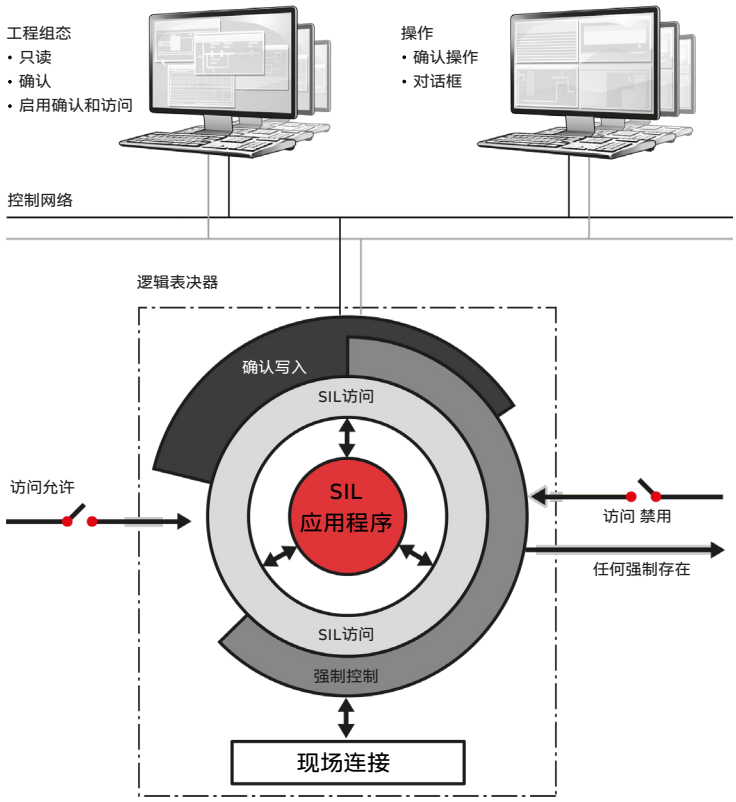
内置防火墙机制（访问控制）
对应用、操作确认和强制控制的访问控制构成了内置在安全控制器的整体防火墙机制（访问管理）。

SIL应用的安全控制功能包括配置、操作以及维护。如果设计为SIL应用，每个安全对象都有一个对应的应用访问等级：只读、确认和允许访问。在运行中，这些SIIL访问等级自动启动。然而，对于最高访问级别，有一个物理的输入通道必须使能，来保护安全的授权访问。当访问使能激活后才能够获得SIL应用的在线修改权限。

确认操作与访问控制是内置的防火墙机制，用于在操作和维护过程中安全访问对象变量。强制控制、超持控制或旁路管理功能对于维护工作是很重要的，例如在自动启动或维护SIS相关现场设备等。AC 800M HI的强制控制跟从SIS系统整个生命周期。在设计SIL应用过程中，安全工程师定义最大数量的并行强制输入和输出通道。

在操作和维护期间，访问管理软件跟踪强制I/O点的数量。该信息将显示在安全操作员的操作界面上。操作员可以设置或取消强制通道。紧急取消所有强制由一个专门的物理输入通道来控制的，并集成在逻辑表决器内。这样做既符合法规的要求，也能够减少应用程序在设计、实施和测试阶段的时间。

—
800xA系统安全保护模型



800xA 系统高完整性核心功能

操作员在挪威国家石油公司使用世界级操作员站

最新版本的800xA系统提供了超越以前版本的功能，通过集成的功能实现：

- 高级报警处理和分析
- 高性能操作环境
- 增强资产管理的能力
- 总线技术支持全面数字化仪表
- 工厂和企业系统的标准集成能力
- 集成安全功能（SIL3）
- 内置程序控制功能
- 高可用性控制逻辑管理（LEG）
- 集成电气系统
- 用于操作、维护和过程仪表的无线基础设施
- 对于关键过程设备，能够集成视频摄像头
- 虚拟服务器和客户端软件
- 强大的网络安全防护

集成的力量能够改善多个方面，例如协同、审计追踪以及操作效率。关注这些领域，能够显著改善如下方面。

个性化工作界面

ABB 800xA系统提供一个统一、直观的人机界面进行扩展自动化信息访问和交互。在日常的操作中，工厂的安全等级取决于设备质量、不同活动的执行以及工作流程的管理。

重大事故和灾难的分析表明，在事故发生之前，会出现一系列报警事件，并且未能在第一时间采取充分的行动来抑制这些问题。因此，知识、信息可用性以及全厂的可视化是工厂安全日常标准的关键。

800xA系统的独特之处在于它能够收集多个工厂的信息并且将其转换成适用于不同用户的相关信息。这样做能够在一个窗口环境中包含SIS现场设备、I/O以及逻辑表决器、报警事件、资产优化、安全报表等。因此，借助系统集成以及连接到过程属性或安全设备对象信息，能够快速确定根本原因并进行分析；能够让用户对特定过程和安全相关的事件处理安全、一致并且及时。

高性能操作环境

一旦800xA系统控制环境集成好了信息，下一步要考虑的就是考虑人为因素等操作性能方面的影响。

800xA系统提供给操作人员信息的最佳展示平台并且注重人员因素和工作界面的物理环境：扩展操作平台（EOW）。

EOW标配如下高性能特点：

- 高级键盘同时控制多个客户端
- 定向扬声系统以及亮度可调照明
- 电动升级可调监视位置
- 预集成的操作平台，能够调节桌面/显示器位置
- 微通风提供更加舒适的操作环境

集成的力量

数据收集、历史和可视化
在今天的生产环境中，及时收集和分发可靠的信息给工厂的决策者是至关重要的。在800xA系统的核心信息平台提供的能力来收集并安全地存储业务、流程和所有工厂的安全性数据。这些数据可以分析和转化为有用的信息，并提交给工厂用户，以提高运营效率，安全性和盈利能力。

资产优化
800xA系统资产优化显著增加控制和安全系统的可用性，通过资产的性能问题的早期检测，降低维护成本。作为集成的内置功能，800xA资产优化软件可以访问所有相关的工厂信息，并且能够监测、评估并报告设备状态实时减少昂贵的纠正和预防性维护活动。作为控制和安全集成系统平台，800xA能够实现一个通用的资产管理策略，而且不需要额外的应用程序或接口。

报警管理——额外的保护层
800xA系统内置的报警管理功能给操作员提供了一个监控所有报警事件的通用界面，并且作为过程控制、安全系统和电气系统集成方案的一个组成部分。通过报警管理功能如报警分组、屏蔽和隐藏，能够帮助操作人员有效管理工程运行和处理异常情况，同时也支持基于EEMUA 191 和 ISA 18.2标准的连续计算评估。

修改管理
由于修改调整、扩展增加、优化及产品更换的需要，过程自动化的增量修改越来越受到用户的重视。在一些行业中，是能够频繁停机来进行安全的修改。但是在一些关键生产装置，连续的生产流程如石油天然气、石化和电力行业，停机的次数非常少，且停机间隔很长。在大多数情况下，这些类型的过程应用程序通常三到六年才会发生一次，因此修改控制系统的配置是一个必要且可接受的做法。

ABB Ability™ 800xA系统可以有效的促进修改过程的管理。除了审计追踪以及修改文档管理，还有许多方法来减少修改过程带来的风险，例如：

- 修改验证，通过应用代码和图形的差异报告分析，实现在下载之前发现错误。
- 通过应用库的版本升级逐步实现修改
- 交叉参考工具来查找所有变量或过程点的实例
- 仿真测试验证
- 通过加载-评估-执行（LEG）功能进行评估分析

安全生命周期

随着不断接受和实施“智能”安全自动化技术，制造工业正在经历一场革命。为满足其功能安全管理要求，最终用户现要求更紧密地整合其安全和控制系统，各种过程状态下的安全功能及其安全组件的灵活性、可扩展性和可重用性。

随着多种选择可用，我们所面临的挑战是确定最安全、最可靠和最具成本效益的安全仪表系统（SIS）。该标准提供了一些指导，通过在安全生命周期的各个阶段使用ABB，根据您的安全和业务需求，我们可以帮助您选择正确的解决方案。

确定安全要求

由于过程工业中危害的复杂性，要求系统性流程用于识别所有可预见的重大事故。ABB提供了一套经验证的技术和方法，可以识别危害、评估风险并确定适当的风险降低策略。

研究方法包括以下技术危害：

- HAZOP（危害和可操作性）研究
- 历史事故和事件评论
- FMEA（故障类型与后果分析）
- 行业清单
- 流程危害审查（PHR）
- SIL测定
- 人为因素评估

设计、计划和建立SIS

ABB的工程环境提供了整个SIS回路的图形设计——从现场输入和逻辑解算器到安全回路的最终元件。我们提供标准可重复使用的TÜV认证的组件综合程序库。这些经过预测试的综合程序库大大减少了设计、测试和维护安全应用所需的时间，同时将项目风险最小化。SIL成绩表明，对于各安全仪表功能，根据IEC61508的要求，已符合SIL测定衍生的目标SIL。作为TÜV认证、安全系统集成和工程服务的一部分，我们使用经验证的方法执行SIL成绩，并提供全面的结果报告。

只有当安全仪表功能符合IEC 61508在体系结构约束、目标故障测量和系统能力方面设定的标准时，才能说达到了目标SIL。

安全生命周期

—
红点表示ABB的37个全球SEC，灰色图显示了ABB在欧洲，美洲和非洲-亚洲-澳大利亚的服务中心网络。

安装和调试
ABB全球SEC使用TÜV认证的构件块设计、配置、计划、交付、安装和调试TÜV认证的SIS。这些中心接受了TÜV进行的IEC 61508和IEC 61511合规审核，并聘用了TÜV认证的精通监管和过程工业要求的安全工程人员。

安全项目按照经验证的项目管理方法和TÜV认证的功能安全管理系统、过程和工作流程进行管理。通过进行严格的测试，确保系统按照安全要求进行验证。

操作和维护
ABB的800xA系统扩展自动化系统设计为一个持续改进和扩展的平台。我们不断加强和扩展功能，以便提高工厂的安全、安全性和性能。此外，我们不断创建工具和服务，以帮助您在其整个生命周期内运行和维护集成控制和安全系统。

要求定期检查已安装的安全系统与良好实践标准，以便持续改进正在进行的过程操作的安全，例如：
- 修改流程和SIS
- 跳闸、报警测试和管理
- 验证测试制度的基准
- 采集经验证的使用中数据

为保持安全性能，我们提供一系列方法和工具，包括TRAMS软件（跳闸、报警测试和管理系统）、过程风险评估、已安装系统的评估和验证测试标杆管理。通过下载ABB“功能安全合作伙伴”手册，可以了解所提供的全套产品和服务的更多信息。

ABB 安全架构和经验

ABB拥有一个全面的安全系统组合，包括安全系统、仪器仪表、工具、认证执行中心和安全咨询服务。我们可以为所有符合IEC标准生命周期要求的应用程序提供认证的安全仪表系统。

安全系统
我们提供广泛的安全系统组合，适用于从独立（Independent HI）到全集成（800xA HI）的各种需求。既满足过程安全（BMS、ESD、HIPPS等），也满足机械安全。

仪表
ABB拥有广泛的仪表组合，适用于安全仪表系统（SIS）。我们的SIL认证定位器和变送器（如流量、水位等）确保我们能够满足最严格的安全要求。

工具
我们的工具，如TRAC以及TRAM是用于帮助您执行和文档化SIL评估并通过报警和跳闸管理来维护您的安全性能。

咨询
根据IEC61511标准，为了实现安全系统，需要对您的安全系统进行适当评估并使用正规的功能安全管理系统。ABB可以提供专家来协助安全生命周期的如下部分：
- 风险确定
- SIL评估
- 功能安全评估及调研
- 安全需求规范开发
- SIS 设计与工程
- 培训

项目执行
ABB在全球拥有超过五百名认证的安全设计师，以及认证的合作伙伴网络，可以根据我们通过认证的安全管理系统设计、实施和安装安全系统。从“开工会”顾问咨询到全面的项目管理，我们能够在整个安全生命周期内支持你。

ABB AC 800M HI安全控制器在全球有超过2500套的安装业绩，当前，5500多个控制器，超过7.5亿个SIL认证的I/O规模，分布在超过55个国家。如下例举部分典型项目：
- 挪威国家石油公司Gullfaks A，北海（ESD，F&G）
- 挪威国家石油公司（原Norske Shell）Troll A，北海（ESD，F&G）
- 墨西哥国家石油公司，波尔古斯，雷诺萨，墨西哥（ESD，F&G）
- 瑞晶电子，台中，中国台湾（ESD）
- 淡水河谷，Goro Nickel，新卡里多尼亚（BMS）
- 墨西哥国家石油公司炼化公司，Cadereyta，Nuevo León，墨西哥（ESD）
- Repsol YPF，Lujan de Cuyo 炼化厂，Mendoza，Argentina（BMS，ESD）
- 中国海洋石油总公司（CNOOC），渤西油田井口平台
- ADCO，Bab Thamama，阿布扎比，阿联酋（ESD，F&G，HIPPS）
- ADCO，ASAB Wellheads，阿布扎比（ESD，F&G）
- Inagip Annamaria油气开发项目，亚得里亚海（ESD，F&G）
- 壳牌Ormen Lange天然气田，北大西洋（ESD，防喘振）
- Spectra Energy 麦克马洪天然气处理厂，不列颠哥伦比亚，加拿大（HIPPS）
- 力拓Tercero工厂，科尔多瓦省，阿根廷（ESD）
- Turano Lodigiano联合循环发电厂，意大利（BMS）

abb.com/highintegritysafety
abb.com/controlsystems

800xA是ABB注册的或待决商标。其他商标的所有权利均由其各自所有者所有。

我们保留对产品进行技术改造或修改本文件内容的权利，无需事先通知。对于购买订单，应以约定的细节为准。ABB不对本文件中的任何错误或不完整信息承担任何责任。

我方保留对本文件及本文件所含项目和图片的所有权利。未经ABB事先书面同意，禁止向第三方复制、披露本文件或使用本文件（包括本文件的任何部分）。

Copyright© 2018 ABB
版权所有

3BSE038820 cn H