

SIS 401

智能 SIS

15 分钟

- 概述
- 1 为什么会起作用
- 2 什么是智能 SIS?
- 3 更高的过程可用率
- 4 更容易符合标准
- 5 更低的花费
- 6 更低的成本
- 7 PlantWeb 的优势
- 8 小结

概述

为了保护您的工厂、员工和社区，您需要一个高安全性和高可用率的 **SIS**。从长远来看，达到 **IEC 61511** 标准将帮助您在达到这样的目标时更容易，也更有益。但这也需要大量的前期工作。尽管确保安全总是最优先的，但“投入和需要一样多的时间和金钱”这样的话很少能够在工厂里听到。

幸运的是，技术上的进步造就了我们称之为**智能 SIS**设备的出现，从而减小了达到您所需安全水平和可用率要求的难度。

智能 **SIS** 将数字工厂结构中成熟的技术延伸到了安全应用领域中。这些技术包括了集成微处理器的现场设备、数字通信、设备管理软件以及系统设计和整合中的相关改进。

因此，智能 **SIS** 带来的以上结构在以控制为导向的应用领域里也提供了许多益处，包括更加简便的执行、操作和维护，增加的可用率以及更低的生命周期成本。但智能 **SIS** 仅用于特定安全功能，而系统作为一个整体应在设计之初就要使其易于满足 **IEC 61511** 标准。

本课程概述了智能 **SIS** 的主要特征及其提供的主要益处。在本课程的最后，您将对为什么说智能 **SIS** 对很多工厂——可能还包括您的工厂——来说是一个最好的选择。

提示

当您学习本课程的相关主题时，请特别注意以下方面：

- 智能 **SIS** 的哪些部件是“智能的”？
- 在决策中智能 **SIS** 检测和使用了那些额外的信息？
- 智能 **SIS** 是怎样侦测和鉴别潜在问题的？
- 它是怎样降低成本的？

为什么会起作用

工厂本来就会有风险。**SIS** 可用来帮您免除风险中的很大一部分。但除非其所有部件工作正常，否则它也不能发挥那样的作用。

问题在于这些部件的性能最终也将弱化或者失灵。在传统的 **SIS** 技术中，您根本不会就这些问题受到警告。也许甚至在故障发生后您也不知道，从而让您的工厂处于无保护的状态下。

当然，您也可以经常的停产来进行验证测试以及预防性维护，从而增加 **SIS** 正常工作的概率。但失掉的生产时间和增加的劳力成本使其成为一个昂贵的方案。

这有点类似于开车时看不到仪表板上的报警表盘。为了防止抛锚，您只能每行驶几英里就检查散热器，更换机油，甚至对发动机进行彻底地更换... 所有这一切花费了大量的时间和金钱，却根本开不了多远。如果在两次检查之间哪个部件有什么问题的话，除非您看到了冒烟或者车子抛锚，否则您也一无所知。

然而，正如您将在本课程中学到的，智能 **SIS** 可以帮您对现状有更好的了解，所以您可以知道系统正在正常工作，或者哪一部分需要您的关注。

将我们的仪表板比喻进一步推广，不像“引擎检查”灯仅仅说明在某处某样部件肯定坏了，智能 **SIS** 将提供更多的信息。您将清楚地了解是在什么地方，出现了什么样的问题。而且您经常还有足够的时间采取相应的更正措施。

从减少 **SIS** 设计、使用、操作和维护的成本和难度，到更容易符合 **IEC61511**，这种**预测性智能**所带来的很多技术也有助于克服传统 **SIS** 解决方案其他方面的限制。

让我们看看是什么带来了这些益处？

智能 SIS?

智能 **SIS** 包括了一般 **SIS** 的主要部件——传感器、终端控制元件和逻辑运算器，但通过一个集成的安全回路，它体现了**数字智能**的益处。



智能 **SIS** 充分利用了贯穿整个安全回路的信息流。这其中不仅包括了传统的测量和控制数据，还包括了设备和过程状况方面的额外数据。

通过以下五个主题，我们将对智能 SIS 进行详细的了解：

- 智能现场设备
- 数字通信
- 更智能化的逻辑运算器
- 设备管理软件
- 全面解决方案

智能 SIS

智能现场设备

传统的安全仪表系统和智能安全仪表系统的差异之处来源于智能 SIS 传感器和 SIS 数字阀门控制器。

这些设备通过集成微处理器收集、管理和传递的不仅是过程变量和控制信号，还包括设备自身、相关设备甚至周围过程的状态信息。

这些信息使得**诊断功能**可以侦测、鉴别甚至预测那些能够导致危险或者破坏 SIS 可靠性的问题。这其中，诊断的不仅是系统部件本身，还包括了周围的过程和设备。

例如，当发现温度探头失灵时，智能温度传感器将会发出信号。科里奥利流量计能够鉴别出活塞流。还有如果周围环境，例如蒸汽泄漏，将压力变送器的封闭段里温度提高超过了正常工作极限，它就会发出警报提醒您。

同样地，智能数字阀门控制器能够就气源气压损失发出信号，或者增加阀门阻碍摩擦，从而使其在需要时不能移动。

但传统的 4-20 mA 模拟现场通信在一对线中，只能传送一路单向信号。这些新的信息怎样才能沿着安全回路传送呢？

智能 SIS

数字通信

当数字化数据在正常的 4-20mA 信号上进行分层之后，HART 通信方法就可以携带来自现场设备的额外信息沿着整个回路传送。

数字信息可以双向流动。不仅智能传感器可以将过程变量和状态信息传送给逻辑运算器和设备管理应用软件，而且它也能够接受用于组态或标定的数据。

尽管 HART 数据可以用于预测和鉴别潜在问题，但它不是进行与安全相关决策的唯一信息来源。将诸如基金会现场总线之类的全数字协议扩展到安全应用领域，可望在不久的将来提供一种包括安全认证信息在内的，更具鲁棒性和弹性的通信方式。

智能 SIS

更智能化的逻辑运算器

智能 SIS 中的逻辑运算器经过专门设计，用于充分利用来自系统智能传感器和阀门控制器的附加信息。

例如，当一项输入损坏甚至只是有问题，智能 SIS 都能够识别。根据逻辑运算器对每一种情况的设置，它可以通过以下方式予以应对...

- 向操作维护部门发出警报
- 忽略错误的數據并使用来自另外冗余设备的數據，直至其被检修，或者
- 启动安全功能。

智能 SIS 提供了以上，以及更多的选择。

智能 SIS

设备管理软件

专业的**设备管理软件**可对有关智能 SIS 中智能现场设备的數據进行文档整理、归档以及处理。

当逻辑运算器使用器件的状态信息时，资产管理软件提供了一个中央数据库和窗口，以提供包括仪表设置和变动、状态信息和警报在内的传感器和终端控制元件的信息汇总。它也可以对设备和诊断数据进行分析，以鉴别出现的问题，并提供一些更正建议。.

从操作人员的工作站到工程办公室，在任何需要的地方，都可以对来自软件的數據进行评估。当然，这些數據最多的还是在维护车间被使用。在那里，分析和报告工具可以为诊断、文档整理、标定管理和设备组态提供一个比较简便的应用平台。

智能 SIS

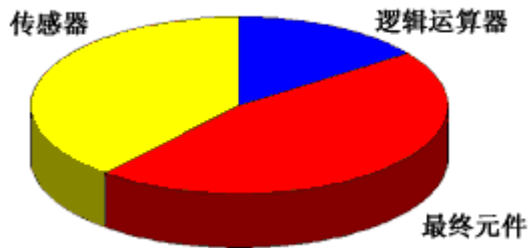
全面解决方案

相比传统解决方案而言，对整个回路状况进行信息收集、解释和使用的能力也使得您可以对 SIS 状态和可靠性有一个更加全面的认识。

智能 SIS 中逻辑运算器不仅能够知道 SIS 是否工作正常，还能够知道其现场设备是否也工作正常。这意味着，它和您一样，知道是否能够使用来自传感器的信息进行安全决策，以及知道在需要时终端控制元件能否响应。

这一点非常重要，因为正如您在 SIS201 中了解到的，影响 SIS 操作的问题超过 85%都是与现场设备而不是与逻辑运算器相关。

SIS 的故障原因



智能 SIS 通过诊断功能和数字通信来“看到”的不仅是逻辑运算器的情况，还有整个安全回路的情况。这其中包括了导致大多数 SIS 故障的现场设备问题。

来源：艾默生对 OREDA 数据的分析

换句话说，有了智能 SIS，即使在安全回路连接最差的情形下，您也能知道所有情况。一般来说，您还会收到很多警告，提醒您在 SIS 可靠性受影响之前，采取更正措施。

这就将我们引入到了智能 SIS 最有用的一点：增加的可用率。

更高的过程可用率

只要过程在运转，SIS 就必须随时能够对相应要求做出应答。如果您知道 SIS 不可用，您就必须立刻让过程停车，尽管这意味着工厂损失很大。

当您不知道 SIS 没有正确工作时，还可能会发生更大的问题。SIS 没有检测到的故障可能会导致

- 虚假动作或者昂贵的意外停车，或者
- 可能导致灾难的危险境况

这也是为什么尽可能扩大 SIS 诊断范围以侦测故障是必要的。智能 SIS 可以帮助您监视设备以及过程状态，使您在其减小可用率之前就解决问题。

让我们看看智能 SIS 增加可用率的一些方法。

更高的可用率

诊断功能

因为智能 SIS 中的诊断功能经常能够侦测到潜在问题的早期警告信号，所以您可以在 SIS 可用率受到影响之前就采取更正措施——从更换和维修将要失灵的部件到转换工作中的过程模式，以确保持续的安全操作。

正如您在 SIS 301 所学到的，精确地了解某一设备性能下降，甚至何时失灵的信号将使您可以得到包括更少的停车时间、更低的成本和更高的个人效率等预测性维护的好处。因为大多数诊断功能可以通过设备管理软件从远端执行，所以您的维护人员就不必象以前一样深入到危险区域，从而增加了人员安全。

除了基于设备的诊断功能，智能 SIS 还包括了广泛的逻辑运算器诊断功能。其中有一些是让两个或者更多相同的电路执行相同的功能并进行比较，以确认它们产生了相同的输出。其他则是使用了参考诊断功能。该功能测试一个电路，并将其响应与已知预期值相比较。这些参考诊断允许智能 SIS 获得比比较诊断更好的安全性和更高的可用率。

更高的可用率

部分行程测试

全面验证测试经常需要工厂停车。而作为诊断功能的一个特殊类型，对 SIS 终端控制元件的部分行程测试能够通过增加两次全面验证测试之间的间隔来进一步提高可用率。

智能 SIS 能够将一个 HART 命令发往数字阀门控制器来启动部分行程测试。控制器执行测试，并在返回通过或失败信息给逻辑运算器之前，记录了几千个数据点。这就可以提醒操作人员哪里出了问题。如果确实存在问题，您可以在维护工作站里找到所有的详细信息。

在数字阀门控制器中执行测试还有另外的好处：尽管两者都监测整个回路，但控制器的集成微处理器和专用软件，能够比逻辑运算器更快和更彻底地扫描和处理这几千个数据点。

对有关部分行程测试增加全面测试间隔的更多详情，请参见 SIS 201。

更高的可用率

警报

为了保持一定的可用率，可以根据诊断信息的性质和紧急程度决定谁需要以什么样的速度了解情况。但除非知道是在什么时间和场合需要这些信息，否则这些信息本身一点价值也没有。

在智能 SIS 中，逻辑运算器能够实时了解设备状态信息。但对于那些会立即影响过程操作或安全的事件，智能 SIS 可以向值班的操作人员发出包括可能原因和适当应对措施在内的警报。更低等级的警报可以直接送往维护部门、工程部门或其他部门以用于日后检修。

智能 SIS 也能够确保将相关数据进行记录，以及所有可自动采取的措施都已执行。

例如，智能 SIS 中的设备管理软件能够自动生成一个工作序列，用于诸如 Maximo 之类的维护管理软件包。或者它也可以利用诸如 SAP 或 Oracle 之类的企业管理系统来启动预先安排的多余或替代部件。

更易于符合标准

智能 SIS 是设计用来帮您符合 IEC 61511 标准的。这包括了简化在生命周期每个阶段所需的文档——一般是自动替您很全面地完成。

例如，智能 SIS 能够使用智能现场设备、逻辑运算器以及工程和资产管理软件，自动整理下列文档

- 设备和系统设置方面的变动
- "事前" 和 "事后" 设备标定数据，以及其他维护和修理工作
- 包括阀门部分行程测试、传感器测试和 SIS 回路状态测试在内的诊断结果
- 报警、警报和其他系统事件。

软件模块设计通过消除对每一个服务相同功能软件的确认，简化了 SIS 确认工作。智能 SIS 也可以对任何下载到逻辑运算器的新软件进行分析，以鉴别哪些软件模块和 I/O 受到了影响。这样，就可以只有那些受影响部分需要重新确认。

智能安全还有一些特色，可以帮您阻止那些可能导致确认状态损失、未经授权或不合适的变化。这些特色包括了控制谁有权改变 SIS 设置和功能的用户管理系统，以及对变动需进行再次确认的要求。

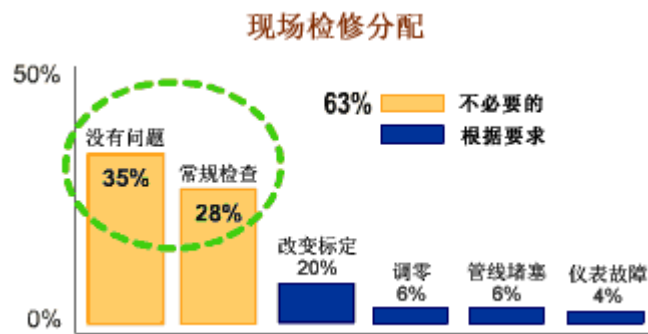
更低的成本

与其所基于的数字工厂结构一样，智能 SIS 可以显著地降低用于设计、安装和调试的**先期成本**。例如，图形功能模块简化了设计，并减少了系统设置时间。而数字化状态检测则使得派遣技工带着对讲机深入现场象安装设备一样，去手动关停设备变得没有必要。

但这些工作仅仅是在整个安全生命周期的开始阶段。而**操作和维护**阶段持续时间更长，用于成本控制的空间也更大。

您已经了解智能 SIS 自动实施的**部分行程测试**是如何增加两次验证测试之间的间隔的。除了因减少停车时间带来的成本节省之外，该项功能还能够通过取消安装在现场的昂贵测试面板，以及避免派人去现场进行测试并记录结果而降低设备和人力成本。

通过对设备进行**诊断**，我们可以增加其可用率。但这些诊断功能还可以通过避免派遣维护技工去现场进行例行设备检查——特别是在设备根本没有问题的时候——从而降低人力成本。



远端诊断减少了用于不必要的设备检修的人力成本。

即便在设备确实存在问题的情况下，智能 SIS 也能有助于降低成本：

- 对潜在问题的早期侦测和预测使您可以在昂贵的修理发生之前就能够采取相应更正措施，并在其最有效率的时候进行工作。
- 在您的技术人员离开车间之前就了解到问题所在，这意味着他们可以一次带上正确的维修工具和零件。对于计划停车，他们甚至能够提前知道应当预定哪些部件。
- 自动生成的文档减少了用于文书工作的时间，同时还减少了数据输入错误的风险。

最后，它大大降低了成本。智能 SIS 可以在导致不必要的现场检修和由此而引起的停车——或者更糟，使 SIS 不能正确响应而导致火灾、爆炸或其他安全事故发生之前，就能够侦测并更正它们。

智能化执行

如果没有被正确执行，即使是智能 SIS 也不能提供您所需的安全保护。确保 SIS 能够在需要时正确响应的最好办法就是确保整个安全项目都能够符合 IEC 61511 标准。

但对于使用传统项目方案的一些系统集成者来说，完全符合上述标准非常具有挑战性（也非常昂贵），特别是当整个项目的预算超支时。您必须回到出现问题的地方，很大一部分已完成的工作必须重做。

更智能化的方法是从一开始就使用那些经特别设计和认证以确保符合 IEC 61511 标准的程序。这些程序一般还要包括撰写一个全面的安全要求说明（SRS），确认每一项安全仪表功能（SIF）都符合所要求的风险降低因素，以及充分利用诸如自动测试和文档整理之类的 SIS 特色功能。

下表简要描述了传统方法与“更智能化”的方法之间差异的一些例子。

项目阶段	传统方法	更智能化的方法	效果
项目建立	无	创建定义必要工作的安全认证计划	前期工作确保了所有需要符合标准的工作都清楚地定义和计划...既不是很冗长，也不随意改变。
系统设计和设置	使用整合者的标准程序	使用符合 IEC 61511 标准的标准程序。基于以上定义的工作，计划所有必须的测试。	在传统方法中，成功取决于整合者的程序和相关个人经验。而在更智能化的方法中，对标准的符合都是自动完成的。
系统测试	预先工厂验收测试（pre-FAT）；如有必要，还要工厂验收测试（FAT）；第三方对所有项目文档进行 IEC51611 标准审查。	根据预先定义的测试计划，完成系统测试。如果有必要，还要工厂验收测试（FAT）。需要第三方进行审查。	更智能化的方法避免了第三方的审计成本和日程影响，并提供了 IEC 61511 所需的所有测试文档。
重新工作	更正设计，文档整理，设置，并根据审查结果要求执行 SIF。	无需重来，系统自动适应。	重新工作不仅花费巨大，而且会导致主体日程安排延误。
认证	第三方对项目一部分的审计证明（一般不针对整个系统）	无需认证，系统自动适应。	除了能够比第三方认证花费更少之外，整个系统还能够与标准相符。

PlantWeb 的优势

您已经通过这些课程了解了安全仪表系统而不是在忍受销售广告。这也就是为什么有关艾默生产品和服务的信息仅在一些教程中，当然也包括本页中的“PlantWeb 的优势”表格出现。

但我们现在要打破这个惯例，因为让你了解智能 SIS 的优势不仅仅是停留在理论上，这一点非常重要。它们是非常真实的，而且现在您就可以从艾默生得到。

艾默生的智能 SIS 将我们 PlantWeb 数字工厂结构的成熟技术扩展到了安全应用领域。这其中包括了数字智能和诊断功能。以上这些技术在增加系统可用率的同时，还能降低生命周期成本和简化对标准的遵从。

其他一些优势包括

- 一个完整的混合回路，包括智能传感器、终端控制元件、逻辑运算器以及设备管理软件
- 经认证达到 SIL 3 的部件
- 自动执行的监视、测试和文档整理功能
- 灵活的、规模可变的模块化设计可用于任何场合、任何规模。当系统需要变动时，也更易于变动
- 集成的仿真功能可以用于在设备部署之前就测试安全逻辑
- 简化安全逻辑开发的功能模块
- 智能报警管理

所有的这一切都有我们的全球安全和自动化专家网络在背后支持。

因为艾默生的 SIS 服务使用了经 TÜV 认证的项目工程程序，所以艾默生的安全项目自动符合 IEC61511 标准，无需审查机构进行额外的审查。

有关艾默生智能 SIS 的更多详情，请访问 www.EmersonProcess.com/SIS。

小结

在本课程中，您已经学过：

- 智能 SIS 使用有关设备和过程状态的数字信息来维持包括传感器、终端控制元件和逻辑运算器在内整个回路的可靠性和性能。
- 使用智能 SIS 的好处包括了更高的 SIS 可用率，更低的成本以及更易于符合 IEC 61511 标准。
- 符合 IEC61511 标准并能充分利用智能 SIS 功能的应用程序可以在确保符合标准的同时，降低成本以及日程上的风险。

还想知道更多么？

艾默生的**教育服务**集团就一系列 SIS 和安全工程方面的主题为您提供深入的课堂学习和在线培训。如果您想了解更多详情，敬请访问www.EmersonProcess.com/Education。