

SIS 204

安装和调试

15 分钟

- 0 概述
- 1 计划
- 2 安装
- 3 调试
- 4 全面功能安全确认
- 5 文档整理
- 6 小结

概述

为了确保安装完毕的 **SIS** 在其生命周期内能够提供必要的安全功能，到目前为止，我们已经分析、定义、详细说明、设计、规划和制定了安全要求说明（**SRS**），工作程序和测试计划。现在，我们应该开始安装和调试那些认真设计的安全仪表系统（**SIS**）了。

也许这时有人会说这是一个转折点，标志着工程队伍将 **SIS** 设计移交给了承包商来进行安装，甚至进行调试。

如果真的是这样，事情就变得简单了。可惜并非如此。

从安装和调试的角度来说，**SIS** 其实和基本过程控制系统（**BPCS**）有很多相同之处：良好的规划和认真地执行对避免以后的问题至关重要。

任何一个安装和调试过 **BPCS** 的人将会告诉你，在这过程中将会有上百个细节需要考虑。很多细节不管是在工程文档还是安装合同中都没有明白定义或隐含说明，但它们每一个都很重要。

本课程将向您说明，**IEC61511** 所要求的安装和调试规划是如何向您提供可靠的证明，确保安装完毕的 **SIS** 将依照 **SRS** 的要求正常工作。

提示

当您在学习本课程中的相关主题时，请特别注意以下方面：

- 制定一个安装和调试规划需要做些什么
- 怎样尽可能减小因错误安装和调试带来的问题
- 完整的安全确认将会带来什么

计划

在 **SIS 203** 中，我们将结构化的解决方案引入到了验证和确认工作中。这其中包括了将整个工作分解成几个阶段，将 **SIS** 解决方案进行分解，以及制定包括测试策略、测试流程，人员和技术等要求在内的详细计划。

下一步就是要制定一个详细计划，并做成文档。在这其中要说明在安装和调试的过程中，每一项验证和确认工作在何时进行，持续多长时间，由谁来负责。

例如，一个典型的 **SIS** 包括

- 传感器、逻辑运算器和终端控制元件
- 电源和接地
- 雷击保护
- 通信网络
- 诸如 **HART** 多路转换器和资产管理软件之类的支持部件

对以上这些中的每一样，您都要制定计划并制成文档，以便

- 对所有的安装、调试和安全确认工作进行鉴别
- 说明将要用到的程序、措施、惯例、标准、代码以及技术。
- 说明这些工作的顺序
- 说明每一项工作何时进行，持续多长时间
- 说明每一项工作应由哪一个组织或个人负责。

一旦这些计划制定完毕，您就可以开始进行 **SIS** 解决方案的安装工作了。

安装

许多与安装相关的问题其实都是一些常识性的事情。例如，也许避免问题的最简单的方法就是严格按照安装说明操作。

然而，我们已经见过太多的例子，这些例子都验证了墨菲定律：“凡事只要有可能出错，那就一定会出错”，以及其推论——“所有的问题总是发生在最不凑巧的时刻”。要确保一个避免所有可靠性问题的完美安装，这几乎是不可能的事情。

当然，我们还是**有办法**尽可能减少安装中的潜在问题。

安装任何控制系统——不管是 **BPCS** 还是 **SIS** ——需要借助于在每个子系统领域都具备丰富经验的承包商。除此之外，终端用户公司（或者可信的第三方）里有消除安装错误经验和知识的相关人等也应帮助进行检查——这也被称为“走动式管理（management by walking around）”。

IEC 61511 标准为安装工作提供了一个列表。该列表并没有包罗万象，而只是揭示了需要完成工作的多样性。这其中包括了诸如要确认：

- 所有部件按照制造商的说明进行连线。
- 地线与工厂输电线路正确连接，从而避免引入危害 **SIS** 可靠性的电气噪声。
- 信号线接地也正确连接，从而避免“地线环路”。
- 电源网络工作正常。
- 运输外包装（运输模块）和包装材料已经去除。
- 设备没有诸如短路和破裂等物理上的损害。

- 环境监测设备在合适的地方被正确地安装。
- 传感器过程网络按照设计和说明正确连接。

任何与工厂的启动、维护以及操作相关的人员都可以建立表单，以记录他们在过去遇到的设备问题。但正如实际情况一样，不管设计说明如何详细，计划多么完美，设备承包商多么专业，使用专业人员对设备进行检查和管理都无可代替。

PlantWeb 的优势

在控制应用中安装 PlantWeb 的许多好处在 SIS 项目中也同样存在。

例如，智能 SIS 设备中的诊断功能可以检测和识别从阀门的气源问题到错误的传送器标度等许多安装中的错误和问题。**AMS Suite** 设备管理组合：智能设备管理系统使得从远端解决问题更为容易，所以只要一名员工在一个地方，就可以很快地检测和追踪整个系统中所有可能的问题。

调试

我们经常以为安装和调试是同时进行的。但事实是，这是两个通常由不同人员按照不同的规定操作的单独工作。

例如，安装导管并布线的人可能就不会去进行通电前检查，仪器组态以及全盘检查。同样，调试人员也未必十分明白安装人员做了什么以及如何去做的。

这也就是为什么制定一个详细书面计划如此重要的原因。在计划中，要详细说明每一项调试工作何时进行，持续时间，并具体说明由谁来执行。与安装过程类似，调试工作也是多种多样的。

除了仪表的标定，检查阀门以及确认逻辑运算器的输入输出正常之外，还有一些不怎么显著的测试工作必须要完成。例如：

- **智能 SIS**（将在 SIS 401 介绍）可以对现场设备的状态进行诊断（从而使得工厂的运作更安全，维护也有了预测性），也可以根据需要将信息送往操作和维护部门。但提供这些功能的设备设置是否正确，工作是否正常？所以不要忘了还要检查诸如软件登陆安全系统和用来通知相应人员的消息系统。

- 对其他的应用来说，计算和赋新值（比如设置点，警报极限以及可调参数）给 **BPCS** 相当普遍。但一个经过确认的 **SIS** 却需要对参数变化进行严格的管理。这意味着其他系统可以读 **SIS** 的值，但是不能写新值给 **SIS**。如果 **SIS** 需要读一个随过程变化的数值，例如针对一给定批量产品的流水线限制，则需要对通信系统的整合进行定义和测试。例如，如果 **SIS** 的一次关断启动了 **BPCS** 里的回路追踪，则调试工作必须确保读/写保护被正确设置。

其他的调试工作还包括：

- 确保启动旁路管理程序正确无误，并易于被操作人员了解。
- 确认自动进行的部分行程阀门测试是经相应的操作人员批准后进行。
- 确认自动化的性能监测、测试以及文档系统设置正确，工作正常。
- 确认接地电阻在设计要求的范围内。
- 对通信系统进行噪声测试并确定一个参考点，以便将来对出现的问题进行处理。

PlantWeb 的优势

使用了艾默生的智能 **SIS**，调试可以更加平滑，且只需更少的劳动力。而且不再有必要派携带对讲机的技工到现场关掉设备以确认其性质及通信连接。只要设备与系统相连，它们就能自动感应并在 **DeltaV** 系统里自动定位。**AMS** 设备管理系统通过自动记录设备组态和标定前、后的数据，减少了人工的文档工作（和错误）。

全面功能安全确认

到目前为止，我们知道所有与 **SIS** 相关的部件都已正确安装，并都能独立工作。那么，我们应开始测试安全要求说明（**SRS**）里的所有安全功能的性能。这也被称为**全面功能安全确认**。

这也是确认 **SIS** 是否如设计一样正常工作的最后一个步骤。**SRS** 里的每一个安全仪表功能都必须进行测试，其结果要存档。只有这样，工厂才能进入操作和维护阶段。

就这点而言，安装和调试工作的质量越高，安全确认的工作将越容易。

文档整理

我们已经知道 **IEC 61511** 要求将我们所做的每件事都记录在案。这其中包括了安装、调试以及确认工作。

实际上可以很肯定地说，如果没有包括每项任务当事人和见证人签字在内的这些相应文档，这些工作就好像根本没有做过一样。

有些人将会争辩说，如果在整个 **SIS** 解决方案正常工作后才完成文档整理，其工作量将会减少很多。实际上，这是一个不好的习惯，将会导致不完整甚至是伪造的文档。

此外，正如我们在前面课程所学到的，只有 SIS 解决方案被确认了，它才能算符合 IEC 61511 标准。而文档没有整理完，它就不能被确认。

如果您准备开发您自己的 SIS，您应当记住，尽早鉴别出每个子系统，并为其在 SRS 中留下空间是非常重要的一项工作。这将使验证测试计划的开发，以及安装和调试工作的计划和执行更加便利。

PlantWeb 的优势

艾默生全面的自动化服务系列包括了专家 SIS 和 BPCS 的安装和调试。有了艾默生，您不仅可以得到我们当地技术支持的帮助，您还可以从我们经认证符合 IEC61511 标准的全球服务组织中收益。该组织每天 24 小时电话服务，专家都经验丰富。

小结

本课程中，您已经学过：

- 在 SIS 的整个生命周期的早期阶段，计划和文档整理与安装和调试工作同等重要。
- 诸如将系统分解和将系统分成几个阶段之类的结构化解决方案能够帮助您更容易地计划并实施安装和调试工作。
- 计划中要包括每一项工作何时开始，谁来负责，怎样完成。
- 尽管 SIS 的许多安装和调试最优规范与 BPCS 相同，两者还是有一些差别需要特别注意。
- 配置有相应经验的人员将有助于减少潜在的问题，他们细致的监管也有助于减少潜在的问题。
- 全面功能安全确认对整个 SIS 在安全要求说明（SRS）中定义的每一项安全功能的性能都要进行测试。

有关更多的控制和仪表设计和安装规范，可以从以下地址获得

- 仪器、系统和自动化协会 (ISA, www.isa.org)
- 流程工业实践协会 (PIP, www.pip.org)
- 工业工程书店
(<http://books.elsevier.com/us//industrialeng/us/subindex.asp?maintarget=&isbn=&country=United+States&srccode=&ref=&subcode=&head=&pdf=&basiccode=&txtSearch=&SearchField=&operator=&order=&community=industrialeng>)
- 控制系统电源和接地的更好办法 (在 Amazon.com) (http://www.amazon.com/exec/obidos/tg/detail/-/0750678267/qid=1098364764/sr=1-1/ref=sr_1_1/104-4275867-1723940?v=glance&s=books)