

现场总线404 网段的设计

- 概述
- 关键回路的设计
- 关键任务回路
- 非常重要回路
- 一般重要回路
- 只可查看或数据采集回路
- 过程模块化
- 多变量设备
- 主系统需要考虑的事项
- 设计资源

概述

各网段应选用何种设备？其数量如何确定？

现场情况不同，该问题的答案亦不同。

采用成熟的网段设计工具和良好的安装规范，更容易设计和实现高可靠性和强大功能的现场总线网段。但是，在关键指标和功能要求上，回路和过程有所不同。

本课程将说明可能影响您网段设计的上述因素。

提示：当您浏览本课程的主题时，请留心如下问题的答案：

- 一个网段上该放多少个设备最好？
- 现场总线可以处理关键回路吗？
- 什么叫过程模块化？

概述

各网段应选用何种设备？其数量如何确定？

现场情况不同，该问题的答案亦不同。

采用成熟的网段设计工具和良好的安装规范，更容易设计和实现高可靠性和强大功能的现场总线网段。但是，在关键指标和功能要求上，回路和过程有所不同。

本课程将说明可能影响您网段设计的上述因素。

随堂测验将会帮助您回顾已学过的内容—并可获得有价值的奖励点数。

提示：当您浏览本课程的主题时，请留心如下问题的答案：

- 一个网段上该放多少个设备最好？
- 现场总线可以处理关键回路吗？
- 什么叫过程模块化？

关键任务回路

网段上最初可能只有关键任务回路。当其他回路发生故障时，比如因非关键回路的维护造成的网段意外短路，不会导致整个网段失效。随着时间的推移和经验的积累，您将发现该网段可以安全接入更多的回路。

如果两个关键任务的回路存在相互关系或串级方式，您应当将这两个回路放在相同的网段中。但是如果过程要求同一时刻只能有一个回路处于激活状态，则应将它们放在不同的网段中。

冗余。带关键任务回路的网段，采取网段基本设施冗余是个不错的主意。回路中的某个设备应带备用的 LAS。（不要在同一网段上采用冗余的终端器，否则可能导致信号方面的问题。）

如果回路还包括冗余的现场设备和过程管道，则将这些冗余组件和回路放在不同的网段上，并将这两个网段分别与不同的 H1 现场接口插件相连。

现场控制。对于关键回路，可考虑采用现场控制。只要该网段不断电（某一设备带备用 LAS），即使 H1 接口插件和其他所有的主系统组件失效时，现场设备都可以维持现场的自动控制。

请注意：关键回路可能需要监管控制、操作员界面或监管报告等功能，因此主系统必须与回路保持通信以维护运行。而现场控制则不会强调上述需要。

非现场总线控制。尽管基金会现场总线处理关键回路的功能很强大，一些工厂规范仍规定特定回路采用其他技术的控制。这也是可行的—在同一工程中同时采用传统和现场总线技术并不会带来麻烦。但随着现场总线使用经验的积累和信心的增加，您将在关键回路的控制中更多地采用现场总线技术。

关键任务回路

网段上最初可能只有关键任务回路。当其他回路发生故障时，比如因非关键回路的维护造成的网段意外短路，不会导致整个网段失效。随着时间的推移和经验的积累，您将发现该网段可以安全接入更多的回路。

如果两个关键任务的回路存在相互关系或串级方式，您应当将这两个回路放在相同的网段中。但是如果过程要求同一时刻只能有一个回路处于激活状态，则应将它们放在不同的网段中。

冗余。带关键任务回路的网段，采取网段基本设施冗余是个不错的主意。回路中的某个设备应带备用的 LAS。（不要在同一网段上采用冗余的终端器，否则可能导致信号方面的问题。）

如果回路还包括冗余的现场设备和过程管道，则将这些冗余组件和回路放在不同的网段上，并将这两个网段分别与不同的 H1 现场接口插件相连。

现场控制。对于关键回路，可考虑采用现场控制。只要该网段不断电（某一设备带备用 LAS），即使 H1 接口插件和其他所有的主系统组件失效时，现场设备都可以维持现场的自动控制。

请注意：关键回路可能需要监管控制、操作员界面或监管报告等功能，因此主系统必须与回路保持通信以维护运行。而现场控制则不会强调上述需要。

非现场总线控制。尽管基金会现场总线处理关键回路的功能很强大，一些工厂规范仍规定特定回路采用其他技术的控制。这也是可行的 — 在同一工程中同时采用传统和现场总线技术并不会带来麻烦。但随着现场总线使用经验的积累和信心的增加，您将在关键回路的控制中更多地采用现场总线技术。

一般重要回路

尽管在一般重要回路中增加负载量具有一定的吸引力，但实际中仍存在限制。一般而言，单个网段中，不超过 4 到 6 个一般重要控制回路，而设备数量不超过 12 到 16 个。

上述限制有助于确保网段的稳定、可靠运行。其原因如下：

通信。当设备和回路数量增加时，通信的载荷量随之加重。如果存在几个非常快速的回路，网段的所有通信量可能超出它能够可靠处理的容量。

合适的通信优化调度将为各设备预留充分的通信时间。但自动调度工具并不一定就能生成最优的调度。您采用此类工具时，请注意检查每个网段的总通信负载量。

供电。不同设备所需的功率也不同。确保网段供电电源的容量 — 一般为 400 mA，较网段上所有设备的输出电流之和有一定的裕量。

只可查看或数据采集回路

此类回路的执行速度一般不会很快，也不是网段上的大容量负载。

就只可查看或数据采集回路而言，一般单个网段可带 16 或更多的设备。

然而，您仍然要确保网段上所有设备的输出电流之和比供电电源的容量小一些。

在某些情况下，主系统能够支持的设备和块数量也会成一个制约因素。

过程模块化

一般情况下，按生产流程将设备、回路和网段分组是个不错的方案。除了提供设计任务的结构框架外，这种模块化的方案还可带来维护和性能上的便利。

不相关的单元或流程区域放在不同的网段中。采用该方案时，在故障期间，只需对该单元的设备或网段进行维护，它不会影响其他单元的运行。

并行流程放在不同的网段。当一个流程发生故障时，其并行流程仍可继续运行。

将同一回路的所有设备放在相同的网段中。这包括接近的集成或串级回路。

尽管多网段回路可以运行，但它们增加了维护的复杂性和关断该回路所需的组件数量。

控制执行的时间和通信也变得较不精确。对快速或响应快的回路，这可能导致性能下降。

为系统扩展留有余地。今后您也许想向回路中添加更多的设备。那么您今天预留的容量将便于您系统扩展时将该回路的所有设备放在同一网段中。

了解自己的“舒适度”。传统模拟输入或输出接插件通常至少带 8 到 16 点，并且一般无冗余措施。由于基金会现场总线的回路集成与传统模拟方案是可比的，或是更好。因此实施第一个现场总线时采用类似风险水平是可以理解的。

多变量设备

由于采用一个仪表就可以获取多个测量值，多变量设备使得网段设备更为简便，其性价比也更高。

例如，一个质量流量设备可以提供实时的质量流量，总的质量流量，过程温度，浓度和粘稠度等数据。相当于五个或六个仪表的所能提供的功能——且不存在由于向网段增加仪表所带来的维护和可靠性问题。

与多个单功能设备相比，多变量设备的费用也更低，尤其需要将设计费用和多个流程渗透考虑进去时。

一些主系统的容量制约可能限制同一网段上的多变量设备数量。如果多变量设备的输入用于多个网段中的阀门或其他最终元件控制，在每个网段上采用单变量测量设备将是更好的选择。

主系统需要考虑的事项

如前文所述，不同主系统支持基金会现场总线的级别也不同。这些差异可能影响您的网段设计。

容量限制。所有主系统都存在容量上的限制。一些对网段上的设备总数有限制，一些对 H1 接口插件上的设备或功能块数量有限制。一些甚至对一些参数有固定容量。

当您设计网段时，请注意这些限制。

维护时需注意的事项。理想情况下，当系统失效时，比如 H1 接插件，断电后取出它将安装备用件，然后接插件的组态将自动下装——所有这一切不会影响网段的供电。如今一些现场总线主系统就具备这种功能。

然而也有一些是通过主系统执行，它要求 H1 接插件，甚至整个控制器的插件机架在维护时都要断电，它将影响流程中的大部分。有例子表明只是部分下装是不行的。这种情况下，整个插件机架必须重新下装。

无论是哪一种情况，单个部件的失效就会导致停车。当您规划多个网段时，请记住各网段及其对应的 H1 接插件。更为重要的是，最好选择没有上述限制的主系统。

注意，上述讨论的两个问题——容量限制和修复时间只是一些主系统的问题，并不是基金会现场总线所造成的。主系统选型时考虑周全可以使上述问题的影响降到最低程度。

设计资源

设备现场总线网段并不难——只是不同而已。如下是一些其他成功实现第一个项目的方案。

- **采用设计工具。**网段设计工具有助于您避免错误，因为大部分的工作是自动完成的，并且已经通过调试。
- **获得培训。**现场总线基金会、南阿尔伯塔省理工学院(SAIT)、ISA 和很多过程自动化供应商（包括艾默生）都可以提供从现场总线基本知识、工程设计和调试的培训。向专家学习可帮助您避免代价高昂且又无谓的错误。

- **向工程经验丰富的现场总线供应商咨询。**尤其是您的第一个项目，与有经验的人合作是最佳途径，这或许是迅速掌握现场总线网段设计知道的最佳方法。一些现场总线方案供应商具有几百—甚至更多的项目经验。他们可帮助您快速完成工程。
- **访问现场总线基金会网站 www.fieldbus.org。**基金会网站上有大量有关现场总线问题的信息资源。其提供的服务包括人员培训，让与您一样的人快速掌握现场总线知识。