

建立自组织网络的最佳方法、网络规划、安装和调试指南

介绍

安装和调试艾默生过程管理的无线自组织网络方便而又简单。当然还有一些好的方法可确保网络良好运行。本文将向您介绍这些好方法，帮助您在规划无线网络的最初阶段就能把一些必要问题考虑在内。最佳方法主要包括二个部分：1) 网络规划 2) 网络安装和数据集成。

硬件部分的考虑

无线设备

艾默生智能无线设备的连接和安装，对操作流程和控制系统的要求与有线方案是一样的，只是少了回路接线和导管，所有的测量设备采用的是本安型的电源模块。

- Rosemount 648 无线温度变送器
- Rosemount 3051S 系列仪表
- Rosemount 702 开关量变送器
- 智能无线适配器 THUM™



智能无线网关

智能无线网关 1420 将自组织无线网络与主机信息系统相连，需要 0.5 安培 24V 连续直流电源供电。建议无线网关采用不间断电源供电（UPS）。如果网关带有内置或远程天线，建议由持有证书的技术人员安装避雷装置和接地。



第 1 部分：网络规划

设定项目范围

首先请回答一个基本问题：“数据在哪里？”即哪些地方是需要进行监测。

如果整个过程工厂规模很大，由多套过程装置组成，那么最好把无线网络的范围规划在一个过程装置中，这样能够使来自于自组织网络的数据，完全按照相同的组织结构、物理结构和工作流程，通过智能无线网关传输到信息系统，这将显著减少硬件和数据本身产生的问题，让信息传递更加畅通。

如果过程工厂规模比较小，可以把无线项目看作单个过程装置。无论在室内还是室外，无线网络都能正常工作。如果需要复杂的网络设计，比如在封闭的多层厂房内，最好在每一层楼都建立一个无线网络；如果厂房环境被较多金属结构和障碍物分隔，那么最好将每一个大的分隔区域划定为一个无线网络范围。

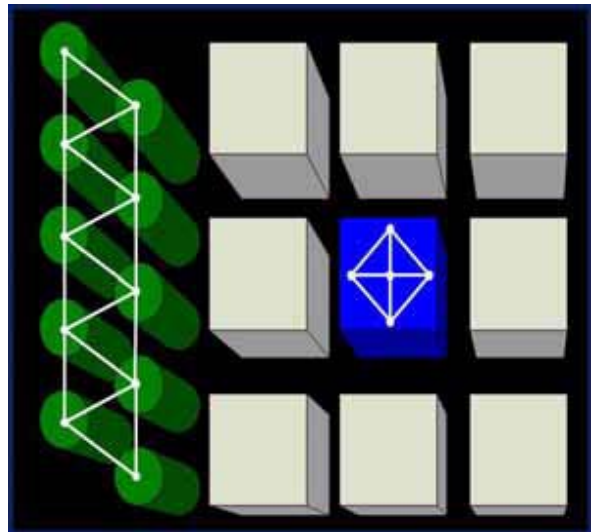
行动：设定无线网络的范围，是单个无线网络还是多个无线网络，然后完成过程区域的比例图。

布置无线设备

在设定的初始自组织无线网络范围内，确定满足应用需求的测量点。不仅要考虑同一个过程装置中的所有应用，还要考虑今后可能增加的测量点。请注意，一个自组织网络就可以满足维护、工程、运行、环境、健康与安全，以及仪表的多种应用需求。

由于自组织网络具有在复杂过程环境中进行自我导航的能力，因此对于无线设备安装的确切位置并没有很高的要求。先根据最佳的流程衔接要求分配无线设备，然后连接自组织无线网络。

如果需要在危险场所安装无线设备，该无线设备需要经过相关的防爆认证。除了网关，大多数智能无线设备都适用于 Class I, Division 1 场合。自组织网络可同时覆盖危险区域和一般区域，因为无线信号不会引起燃烧的危险。再次重申，要先考虑流程的衔接并确认在危险区域中使用的无线设备是否经过防爆认证。



行动：在过程区域比例图上分配所有无线设备的位置。

设备网络的连接

在设计自组织网络的时候有 3 种可能发生的问题：

- 1、无线设备之间的距离超过信号传递范围
- 2、无线信号被大型障碍物阻拦
- 3、无线设备安装在封闭区域内部

在过程区域图上标名设备安装位置后，用线条把符合下列要求的相邻设备连接起来

1. 设备之间没有障碍，且距离小于 230 米。
2. 设备之间存在可用车辆运输的障碍物，设备之间没有清晰的视线，且距离小于 75 米。
3. 设备之间存在无法用车辆运输的厚重障碍物，且距离小于 30 米。

设计阶段的最佳方法规定，每一台无线设备必须能和其它 3 台无线仪表通讯，仅管不同方向传递信号的距离可能有所不同，这是为了确保每台设备有 2 条备选通讯路径。如果没有这样设计，就需要增加额外的测量点，或采用扩大器，增强通讯信号。目前可选用 Rosemount 648 无线温度变送器或 Rosemount 702 开关量变送器作为扩大器。

若有以下情况，请不要连接无线设备：

1. 无线设备之间有巨大障碍物，如大型建筑物或一整套过程装置。
2. 设备处于封闭环境中，如单台无线设备被放置在设备室，与其它无线设备隔离。虽然无线设备的信号完全可以穿透金属或实心墙体，但是这样会使信号传递距离大大减少。

如果无线设备安装在室内，则有几种信号连接方法可以选择。第一种方法是将无线变送器移到室外，对室内的过程进行远程监测；第二种方法是在建筑外部再安装一台无线设备，或采用信号扩大器。无线信号可以穿透某些建筑物，但这样会使信号变弱，需要在附近有一台无线设备可以继续接收和传递这些信号。若有任何无线设备受到阻隔，却又不增加其它无线设备也不使用信号扩大器，那么数据传递的可靠性则会受到影响。

按照上述条件来布置无线设备，可以让自组织网络实现极高的可靠性。其实在大多数情况下，并不需要添加额外的无线设备或使用信号扩大器。我们将在第5页进一步讨论调试阶段应注意哪些问题可以使无线网络的连接更可靠，信号更强。

行动：按照上述指导原则进行无线设备的网络连接。

自组织网络集成

完成无线设备的布置和网络连接后，接下来是安装无线网关、与自组织网络集成、将网关集成到信息系统以建立数据流。

主机集成

智能无线网关安装的位置无法在过程区域比例图上完成，除非知道信息系统中什么样的数据应用需要从自组织网络中获得数据。

既然自组织网络对于有线系统是一种很好的补充，数据也可通过以太网传送到控制系统或应用程序。这对于没有扩展空间的老系统，以及当操作人员并不需要查看非关键点的数据时非常有用，当然选择最适合过程装置的网关连接方案也非常重要。

如果数据应用需要通过Modbus进行串联，那么就要预先考虑无线网关与信息控制系统的串联。对于老的系统来说，由于没空间进行模拟量的扩展，而且连接点的选择范围也很小，所以串联会受到很大限制，请先咨询串行系统管理员是否有可用的连接点。管理员一定会问需要几个Modbus寄存器，最好根据数据点的三倍来估算寄存器的数量，这样就可以远程监测过程变量和设备状态。

如果Data Historians, DeltaV™, AMS® 设备管理组合的智能设备管理系统等数据应用程序以及远程访问网关要求数据格式为Modbus TCP, OPC, 和HTML，那么必须采用无线或有线的以太网连接，它可以提供高级集成，包括数据流和网关的远程访问用于进行诊断和组态。

以太网通讯协议具有适用于高级安全应用的一些特性，这些安全特性使用户能够对网关的访问进行控制，并可把网关当作安全以太网中的一个网络设备来管理。如果使用串行系统，由于受Modbus的限制，用户无法对组件进行物理隔离，也不能访问加密数据或对访问权限进行管理。

以太网通讯比串行系统所受的限制少，但需要IT部门的支持。网关的安装可以遵照数据连接要求，通过IT的帮助可以确定节点并将网关集成到以太网防火墙，同时实现网关的远程访问。

智能无线网关的定位、安装和天线选择

智能无线网关的位置必须要能够连接无线网络中25%的设备，同时连接主机系统。首先考虑方便与主机系统连接的位置，随后根据第2页规划无线设备的程序来决定如何连接无线网关和自组织网络。最好把网关放置在自组织网络的中间，如果自组织网络规模很小，设备数量不足5台，那么网关应该与所有的设备进行通讯，以增加网络可靠性，同时也便于今后的扩展。

如果智能无线网关不能与无线网络或主机系统完全连接，那么有几种解决办法。如果可能，请延长与主机系统的连接线，以使网关能够通过无线以太网、光纤以太网、有线以太网或串行电缆与自组织网络中25%的设备通讯。另一种方法是在网关和自组织网络中间增加一台无线设备或信号扩大器。第三种方法是先在靠近主机系统地方建立自组织网络。

确定安装智能无线网关的位置后，请选择天线的类型。网关可放置于各种过程环境，包括危险区域。网关可以下列任何一种方式安装：

1、 网关与天线一体化安装

内置天线的网关应该安装在与自组织网络通讯最好的位置，如果无线设备接近地面，那么网关就应该安装在离地面大约4-8米的高度；如果网关需要安装在建筑物的一侧，应该离开建筑物1米的距离；如果网关需要安装在建筑物顶部，那么其距离建筑顶部应该在2米以上。

为了确保无线系统的正常功能，需要为智能无线网关安装接地和避雷装置。

2、 安装带有远程天线的网关

根据全球频谱管理条例，无线网关使用远程天线的长度为**15米**，短于这个长度，则不符合规定，而大于这个长度，又会减弱网关发出的无线信号，因此一定要遵从**15米**这个长度。如果网关安装于建筑物一侧，远程天线应距离建筑物**1米**，距离地面**4-8米**，网关安装在距离远程天线**15米**的范围内；天线电缆多出部分请卷起，以确保安全。**15米**的远程天线电缆不适合与地面垂直距离安装。

为了确保无线系统的正常功能，需要为智能无线网关安装接地和避雷装置。

第2部分：无线网络安装和数据集成

安装需要考虑的问题

安装顺序

一般来说最好是先安装智能无线网关再安装无线设备，这样一旦无线设备安装完毕就可以进行调试，并可同步进行网关与主机系统的集成。

安装资源

安装和维护有线设备的人员完全可以安装无线仪表，安装人员需要先阅读各种智能无线仪表的快速安装手册，该手册包含了有关设备安装的最新信息。

用户只需使用安装有线仪表的工具就可以安装无线仪表。Rosemount智能无线设备在出厂前已经过组态和设置，如果需要也可用HART通讯器（比如艾默生的375现场通讯器）进行仪表设置。HART通讯器需要安装最新的DD文件—请参照最新375DD文件的说明书或致电艾默生过程管理各办事处进行咨询。

调试阶段需要考虑的问题

调试顺序

应该先调试智能无线网关，再调试其最邻近的无线设备，这样可以验证无线设备与网关的通讯情况，同时也能确保自组织网络扩充后依然可以支持无线设备。从最初的调试过程到今后的网络扩展，对于新添加的无线设备来说，自组织网络就相当于一个巨大的天线。

调试无线设备

智能无线设备在出厂前就已经根据设备产品样本中的组态数据表完成组态工作了。如需修改组态，可采用375现场通讯器、AMS智能设备管理软件或任何HART通讯器。除了传感器的组态，每台无线设备均要有一个网络帐户、口令和数据传输率，以确保安全地进入自组织网络。具体说明请参照快速安装指南。

数据传输率即无线设备通过自组织网络向网关传递新的测量数据和诊断信息的频率。传输率数字越小，测量频率越高，耗电也越大，如果过程不需要太快的传输率，那么为了延长电源模块使用寿命，在组态的时候无线设备的传输速度就必要调得高于实际需求。建议监测频率应为过程变化频率的4-5倍。如果过程每5分钟变化一次，那么无线设备的传输率就没必要快于60秒；对于以前不受监测的过程，无线设备的传输率可大于5分钟。无线设备的数据传输率对其关联的无线设备并不造成任何影响，即使那些关联无线设备具有更快的传输率。

调试无线网络

打开所有无线设备后，只要能从智能无线网关上看到数据，所有设备就能自动连接。如果一台无线设备周围只有一个通讯连接点，最好能够在这里增加一台无线设备，以加固网络。

应用集成

组态智能无线网关，以使传递的数据格式符合主机系统数据应用的要求。网关配置有串口和以太网组态、Modbus寄存器、OPC tags, 以及AMS无线组态软件。更多详情，请参照网关操作手册。