

未来的工业以太网技术

以太网从办公室进入工厂后，商业环境用到的网络设备，比如以太网交换机，用来连接计算机、打印服务器以及其它的设备，这些设备设计上是在办公室这些相对舒适的环境和具有空调的机房，这一点是比较重要的。也就是说，您购买的设计为在办公室使用的以太网设备，如果在苛刻的工业环境中使用，您的工业系统将会承担巨大的风险。因为工业设备，例如 PLC，与整个工业系统整合工作时都担负着非常重要的作用。与普通的办公室使用的设备不同，即使设备坏掉，也不过是几台计算机一段时间内不能使用网络，例如收发 Email 等。但是在工业环境中，任何一个工业设备从网络上断开，都会导致巨大的经济损失。为了确保整个工业网络能够稳定运行，在选择适合工业应用的以太网设备时，有几点需要注意：

与办公室使用的产品相比，具有高可靠性，适合工业应用

能够提供快速恢复功能和更高的安全性，确保工业操作安全持续的进行

动态报告工业设备信息，避免系统受到破坏

关键管理功能，更容易掌控工业以太网网络

与办公室使用的产品相比，具有高可靠性

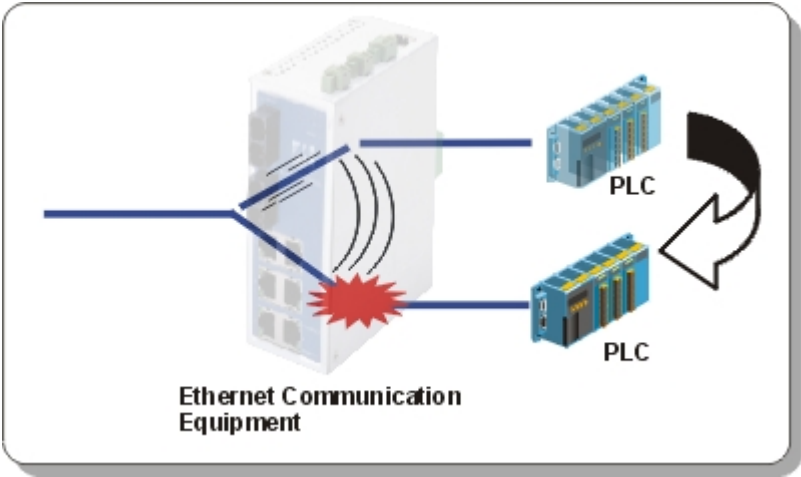
事实上，一个新的行业已经兴起，专门提供符合苛刻工业应用要求的以太网产品。为了确保工业应用的可靠性能，用户应该考虑具有下列特点的工业以太网产品：

- 冗余电源输入，防止单一电源损坏
- 环网拓扑提供了冗余路径保护
- 工业以太网产品使用品质更好更可靠的元器件，具有更高的MTBF。（例如：工业设备不使用风扇，因为风扇寿命比较短）
- 能够在极端恶劣的温度环境下工作，例如-20°C ~ 70°C。
- 工业以太网产品设计了波浪式高强度外壳，能够阻止外力破坏。
- 工业以太网产品符合工业场合要求的CE、FCC、UL标准，而且也通过了震动、跌落、冲击标准。

能够提供快速恢复功能和更高的安全性，确保工业操作安全持续的进行

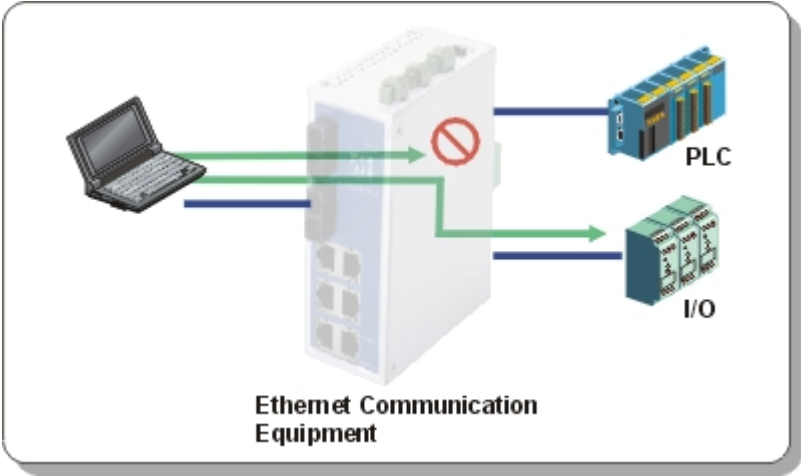
上面仅仅列出了工业应用的最基本的要求。在考虑工业通讯时，可靠性不仅仅是具有高强度的外壳和能够经受极端温度，同样包含了具备错误恢复的功能。办公室环境，3 分钟的通讯故障仅仅是个小问题，然而在工业环境，这 3 分钟的故障就可以导致巨大的经济损失。基于这方面的考虑，自动恢复功能可以为网络的持续工作提供基本的保证。

- 自动恢复的看门狗阻止随机服务中断
- 链路交换快速恢复可以避免设备改变端口位置时几分钟的中断时间



另一个需要考虑的是工业以太网设备通常是自动化系统的一个组成部分，经常与其相连的是设备而不是计算机。自动化系统中这些敏感的设备应该避免受到未经授权的访问，因此具有认证功能功能，限制只有授权用户才能访问也是非常重要的。

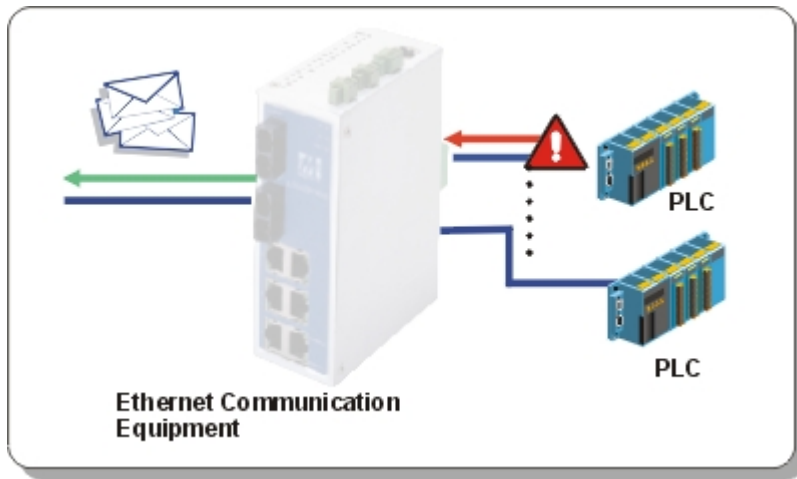
- 隔离被选择的设备组，避免未经授权用户的访问



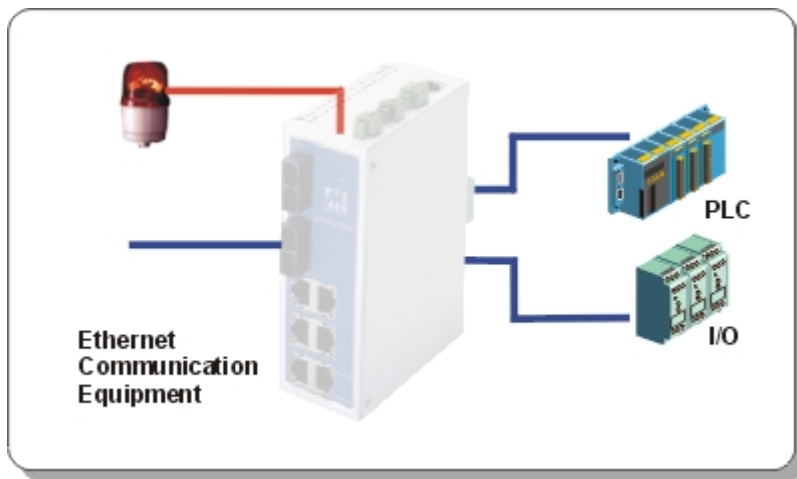
动态报告工业设备信息，避免系统受到破坏

工业以太网设备通常位于系统的终端，网络上其它部分并不知道这些设备发生了什么，这就是说连接到工业以太网上的设备应该为系统维护者提供实时的警告信息。甚至当维护工程师长期不在控制室，当异常情况出现时也能立即得到通知。传统的方式，获取设备状态信息通常是定期查询，但是这样不能保证实时性，也不是很有效率，报警信息应该由事件触发。考虑到这种需求，工业网络设备应具有下列特点：

- 当检测到异常事件发生时发送报警信息（通过 email），例如重要的设备断线或者网络流量超载。



- 输出报警信号（继电器输出、数字输入），提示现场工程师迅速做出反映采取合适的紧急维护措施。



关键管理功能，更容易掌控工业以太网网络

- 通过 Ping 命令检测网络连接是否正常

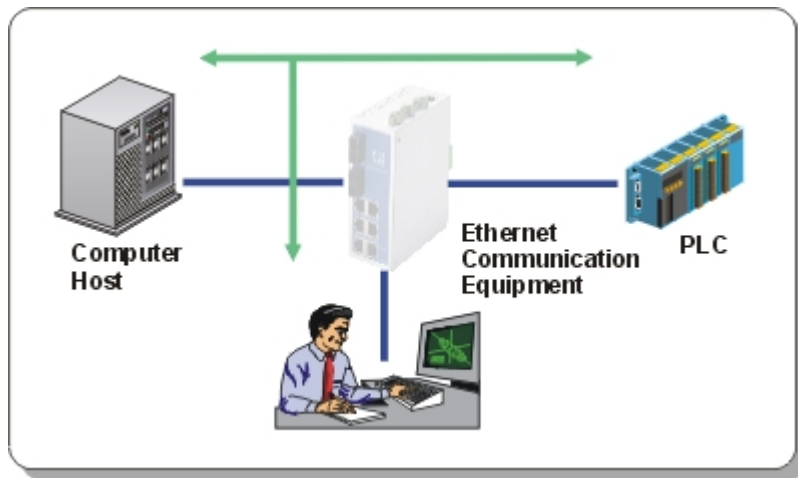
对于维护人员来说，从处于故障状态的网络中进行排错的确是个恶梦。对于工业应用来说，能够从网络故障中快速恢复是非常重要的。因为通讯中断，产品线被迫停下来等候通讯故障排除。首要问题就是，如何快速有效地找到出故障的网络线路。因为能够从核心以太网设备上发出 Ping 命令，给网络维护人员提供了一个基本的工具来处理这些问题。

- 远程分析本地网络数据远程数据工具允许用户很容易的在远端联网的PC上分析特定的网络属性。
- 为所连接的设备分配 IP 地址

为连接到网络上的具有以太网接口的工业设备分配 IP 地址，是另外一个令维护人员头疼的问题。与 PC 不同，多数工业设备没有直接的人机接口，基本上是个“黑盒子”。一旦网络拓扑改变或者维护人员更换，令人烦恼的过程又将重复。使用能够为设备自动分配 IP 地址的以太网设备能够减少这种困扰。

使用镜像端口进行在线数据监视

在某些情况下，网络规模十分庞大，以致很难达到人们期望的通讯水平。较之办公室网络环境中采用的文件传输模式，工业通讯应用中使用了更多的指令响应模式，这就意味着，初次搭建工业以太网时，控制工程师可以用第二个端口来监视设备与计算机主机之间的实际活动。端口镜像（Mirroring Port）功能可以确保系统按照我们的期望来工作。



- 支持 SNMP 网管协议，网络分析更加容易

SNMP (简单网络管理协议) 是目前网络技术最流行的网络分析协议。实际上, SNMP 协议包含了很多类型的已经被定义的参数, 可以帮助我们有效的分析网络故障。例如, 网络流量超载, 网络上广播包泛滥。原因可能是由于某个设备的不正确的连接, 或者是未经授权的用户连接到了网络上。SNMP 提供了从任何地点获取这种信息的能力。

- 使用 OPC Server 可以很容易集成到您的自动化系统

OPC 规范是一种非私有技术规范, 定义了一套基于 Microsoft OLE/COM 技术的标注接口。应用中使用 OPC 标准接口可以使自控应用、现场设备和商业应用之间互连成为可能。传统上, 每套软件或者每个应用都需要编写一个客户化的接口或者驱动程序, 与现场设备之间进行交换数据。OPC 通过定义一套通用的、高性能的接口, 允许这项工作一次完成, 很容易与 HMI/SCADA 软件集成。

总体上来讲, 在工业自动化系统中使用工业以太网已经被大多数工业公司所接受。使用工业以太网获得的益处包括以太网和 TCP/IP 都是开放的技术, 而且一直都在发展中, 例如传输速度的提高。但是多数商业上使用的以太网设备并不完全适合工业环境使用, 适合工业环境使用的特殊类型的工业以太网产品应运而生。工业以太网设备不仅需要可以在苛刻环境中使用, 同样也需要很多实用的管理和监视功能。这些功能包括自动恢复的看门狗, 端口隔离, 网络或者设备异常时通过 email 自动报警。附加功能包括内置“Ping”命令检测网络故障, 自动为设备分配 IP 地址, 通过镜像端口实时进行监控端口数据。

简而言之, 工业以太网产品应该具备下列能力:

- 确保工业自动控制系统不间断的运行
- 实时报警连网的工业设备状态
- 具备掌控工业网络的完整性
- 工业化的设计

