



Ethernet-APL 推动流程工业现场网络的升级

文 /Friederike Schmidt

Ethernet-APL 改变了之前现场级网络连接的固有规定，尤其适用于流程工业。它采用单一协议实现端到端联网，可在长达 1 000 m 的电缆长度线路上实现高速传输，同时也具备本质安全性，适用于潜在爆炸区域。

如今，生产设备之间已实现了高度互联，只有这样才能充分利用工业 4.0 的诸多优势，例如提高工艺效率、提升质量或围绕预测性维护展开新的商业模式。以太网通常是首选技术，因为它能提供以标准化协议提供高传输速率，覆盖自动化金字塔的各个层面：从操作层面的 ERP 系统、生产车间到控制层的控制柜，直到现场总线控制系统，即将现场的所有传感器、变送器及执行元件用一根单独的总线（即现场总线）连接起来，传统的现场总线系统仍然占主导地位，至少在流程工业中是这样。

以 Profibus PA 为例，它的传输速度

极慢，最高只能达到 31.25 kbit/s，并且需要网关来将现场总线协议转换为以太网协议，以便可以在自动化金字塔的更高层次处理信息。工业生产者为什么如此坚持不懈地坚持使用传统技术，可能是怀疑以太网不能满足现场层的所有要求，比如紧凑的设计、超过 100 m 的电缆长度以及是否有爆炸防护功能。

有了以太网高级物理层，这些异议不再存在。Ethernet-APL 通过增加以太网物理层来扩展重要功能：允许双向通信，距离可达 1 000 m，速度可达 10 Mbit/s，并为连接的设备供电。Ethernet-APL 支持任何基于以太网的协议。因此，包括 OPC Foundation 和 Profibus/Profinet International 在内的几个用户组织正在共同积极推动 Ethernet-APL 的发展。

以太网如何进入爆炸危险区？

在流程行业中尤其是那些拥有爆炸危险设备的企业，对 Ethernet-APL 特别感兴趣。对他们来说，“传统”的以太网过去是禁忌，因为它无法提供足够的防火和防爆保护。新的通信协议补充了这一点，并规定了很高的防爆要求。这意味着电缆中存储的能量将受到限制，并且不得产生火花。此外，电容和电感等电缆的电气参数受到了严格限制，同时具有良好的屏蔽性能，可以阻挡干扰信号的影响。

在特别易爆易燃危险区域，整个装置都应该具备防爆安全保护。即使在电缆被切断或在运行中更换有缺陷的设备时，也不应该产生火花而导致火灾发生。针对 Ethernet-APL 支线的新本质安全概念称为 2-WISE（2 线制

本文作者系 Lapp 缆普电缆公司项目经理。

本安以太网), 这个缩写全称是 Two-Wire Intrinsically Safe Ethernet 即 IEC TS 60079-47 国际技术规范。2-WISE 为本质安全的 Ethernet-APL 制定了严格的规范, 包括组件的技术特性以及网络的设计、安装和文档编制。

Ethernet-APL 是基于 10BASE-T1L 单对以太网 (SPE) 的一种增强型物理层, 只使用两根线缆即可完成对数据和电力的传输, 而且速度很快。因此所需空间更少, 这使得在狭窄的机器中的安装更加容易。

与化学工业同行

Lapp 缆普电缆公司 (以下简称“缆普电缆”) 是单对以太网领域的先驱之一, 并通过与一些标准委员会在 Ethernet-APL 方面进行了合作。作为可以提供综合解决方案、品牌化线缆产品以及连接技术的全球领先供应商, 缆普电缆专注于电缆和连接技术领域, 在 2023 年 SPS 展会上展示了两款用于 Ethernet-APL 的电缆产品: Etherline T1L Y FC 1×2×18/1 AWG 和 Etherline T1L Y 1×2×18/7 AWG。两款产品均符合 ISO/IEC 11801 和 EN 50173 标准, 以及 IEC-

61156-13CD 的传输特性要求, 并获得了 UL 认证, 因此适用于在北美地区使用, 这对于出口型企业来说是一个巨大的优势。这两款电缆产品适用于长达 1 000 m 的距离, 具有阻燃、抗紫外线老化和耐油等优点。

另外这两款产品均可通过数据线供电 (Power over Dataline, PoDL), 功率可达 92 W。两者均采用缆普电缆开发的 Fast-Connect 设计, 因此易于剥离和安装。唯一的区别在于 Etherline T1L Y FC 1×2×18/1 AWG 采用了固定安装的实心导线, 而 Etherline T1L Y 1×2×18/7 AWG 具有 7 股导线结构, 适合于偶尔移动的应用。为确保线缆的实用性, 它们根据德国一家领先的化学企业的要求, 进行了开发和共同测试。

自动化为流程工业带来更多可能性

从外观上看, 这两款电缆与传统的以太网或 Profinet 电缆有所不同, 因为它们都采用蓝色护套, 这是因为 Ethernet-APL 协议规定了电缆使用蓝色护套。内部也与传统的 SPE 电缆有所不同, 导线直径、双绞线的绞



Ethernet-APL 规定了电缆使用蓝色护套

合、绝缘层的厚度等参数都需要进行调整, 以满足对内在爆炸防护的要求。缆普电缆的工业通信产品经理 Christian Illenseer 说: “把所有这些参数调整到一个和谐的状态下, 以满足 Ethernet-APL 的要求, 这是一门艺术。”

当涉及尽可能多的不同应用场景时, 缆普电缆这两款产品优劣自然分明, 不过也具有通用性, 例如得益于获得过很多认证, 这两款电缆可以广泛应用于开放式电缆平台中。流程工业中的生产商和设备商现在都应该重视 Ethernet-APL, Christian Illenseer 建议道: “Ethernet-APL 是现场级的升级, 为流程工业生产带来了更高性能和更多的数字化机会, 同时确保了最大的安全性。”

(上接第 23 页)

处理。在此基础上, 一个复杂的授权概念定义了谁可以访问、更改或删除哪些数据和信息。如果员工自愿或意外地泄露了信息, 即使有再好的技术措施和最佳的组织框架条件也无济于事。因此, 针对特定目标群体的宣传和增强所有员工的安全意识至关重要, 这不仅包括对数据和信息相关性的认识, 还包括为什么遵守组织措施能保证实际保护。

反复开展培训和宣传活动有助于形成一种“安全习惯”, 让员工能够在日常工作中直观地掌握与安全相关的措施, 从而为保护数据和信息的机密性做出积极贡献。

注重生产安全, 不仅为了合规

在工艺设备中负责关键安全参数和数据的人员必须意识到, 保密对工厂的运营安全至关重要。这不仅是为了遵守法律法规, 更是为了提高安全性和保障性。合规是安全的底线, 安全是合规的目标。企业若只满足合规要求, 就一定会忽略关键的漏洞, 会使“只追求合规”的公司面临着他们所不知道的漏洞风险, 比如当工厂一些关键生产数据被竞争对手掌握时, 会导致业务被抢走, 甚至有时候还会造成人身安全。因此, 安全和合规是相辅相成的, 合规是基础, 是核心,

合规必定是安全的主线, 安全也必定是基于合规的安全。

幸好目前, 我们有办法最大限度地降低这些风险并减轻其影响。通过确保基本的安全措施并对自身的流程和系统进行单独分析, 可以获得基本的保护, 从而能够在节约资源的同时专注于公司的核心业务。根据公司的情况, 可以选择在内部或外部获得支持进行分析。这样, 就能有针对性地制定计划和措施, 以满足每个公司的不同需求, 从而为公司的成功做出经济贡献。此外, 还能够满足相关法律要求。