

NEWS / Application

**POWERLINK 助阿尔斯通电力实现网络技术标准化**

ALSPAControlplant 是阿尔斯通 (Alstom) 专为能源应用领域设计的电厂控制与自动化系统,由于该领域要求极高的系统可靠性和可用性,因此阿尔斯通决定适用高度分布式的系统架构,网络也就成为了该控制系统的一个核心部分。

除了 Modbus TCP 之外,阿尔斯通选择了 Ethernet POWERLINK 作为其控制系统的现场总线。在完成控制系统设计之前,阿尔斯通需要对 POWERLINK 技术的一些主要特点做一番全面了解。在得出 POWERLINK 最重要的特点是冗余之后,公司就将其作为系统标准加以使用。这一具有冗余功能的确定性网络为电厂自动化的开闭环控制提供了高水平的可用性。

多年来,以太网技术已经在管理操作网络和系统网络中得到广泛应用。由 POWERLINK 现场总线构成的整个网络架构基于成熟且标准化的以太网技术,该以太网网络拥有众多优势:网络设备及协议标准化,降低成本,便于维护,提高性能,减少自主方案过时的风险等。

阿尔斯通与能源管理业务 (EMB)

阿尔斯通是全球交通运输和电力基础设施领域的先驱。在电力方面,她是综合电厂、电力生产服务以及空气质量监控系统领域的全球领先企业。全球 27% 的发电量来自于阿尔斯通,她的技术适用于所有能源形式(天然气、煤、可再生能源和核能)。阿尔斯通电力部由五方面业务组成:电厂、轮机、能源和环境系统、水电以及能源管理业务 (EMB)。能源管理业务部为能源基础设施提供持续的效率改善,从燃料供应到电力生产与消耗,符合清洁能源和创新电厂集成 (Plant Integrator™) 理念。该业务部除了在传统电厂和新型燃煤电厂中装备碳捕捉和封存装置外,还引进了新技术对电厂中的空气质量进行实时监控,这些新技术的开发将进一步加强阿尔斯通在清洁发电领域的地位。随着全球碳交易计划的不断推进,电厂管理解决方案需要对碳注册系统和碳交易市场进行灵活地整合。

阿尔斯通的能源管理业务主要集中于以下四个核心技术领域:

- 电厂自动化 - 包括电厂 DCS 系统, 控制系统与设备
- 电厂管理 - 包括电厂与输配电优化, 系统监控与仿真
- 电网与变电站设计 - 包括离相封闭母线设计
- 电力电子 - 包括励磁, 自动电压调节和无功功率控制

阿尔斯通的能源管理业务部能够提供完整的交钥匙能源管理解决方案以优化贯穿整个能源价值链的能源效率,这主要体现在以下几个方面:

- 通过高效的电厂自动化控制,通过全新的电厂管理软件对电厂进行日常运行安排、资产管理和系统实时仿真,全面提高电厂效率。
- 通过提高电厂运行灵活性自动控制发电量,这意味着在一天内可数次起、停发电机组。
- 通过确保电能质量为用户提供优质供电,不论是电网频率(有功功率)还是电压管理(无功功率)问题都能得到妥善解决。

Ethernet POWERLINK
Association China

中国推广中心:

地址: 上海市田林路 487 号宝石园
21 号楼

邮编: 200233

Tel : 021-54644803

Fax : 021-33675666

Email:

Info.cn@ethernet-powerlink.cn

Web:

www.ethernet-powerlink.cn

NEWS / Application



针对能源管理业务，阿尔斯通推出了一套控制系统，并将其命名为 **ALSPA**。阿尔斯通的 **ALSPA CONTROPLANT DCS** 系统主要针对电厂控制与自动化市场。

ALSPA

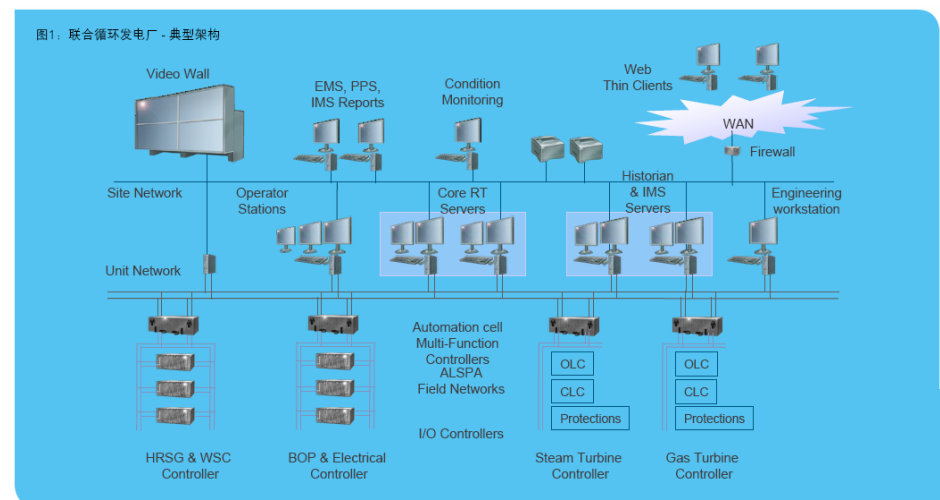
基于特定硬件组件和标准通信网络的 **ALSPA** 系统含有灵活且开放的分布式系统架构。**ALSPA** 产品系列支持电厂运行的众多核心功能，其优势主要体现在系统拥有多重安全和可用性特点如自测试、控制器和通信系统冗余、时间同步和时间戳精度为 **1ms**、容错以及控制室设备掉电时系统继续自主运行等。**ALSPA** 产品系列可用于 **DCS** 系统（热电、水电、核电等）及电厂设备控制，针对电厂设备主要包括下列控制产品：

- **ALSPA** 现场控制器
- 锅炉保护和控制系统：**Controflame**
- 蒸汽轮机控制器：**Controsteam**
- 燃气轮机控制器：**Controgas**
- 发电机自动电压调节和励磁控制器：**Controgen**

该控制系统围绕三方面组件构筑而成：

- 带软件和硬件的控制室人机界面（**HMI**）。
- 工程管理工具对整个电厂进行统一规划设计包括：**DCS** 系统、设备控制系统以及采用单点接入与唯一数据库的仿真装置。
- 多功能控制器和现场控制器实现众多自动化控制与保护功能，拥有减少现场布线、容错以及便于扩展系统等优点。

所有这些组件都是通过快速以太网实现互联的（见图 1）。

**ALSPA 系统网络**

操作层主要位于控制室，因此工业制约因素较少，一般采用标准快速以太网作为交换网络。

控制层基于成熟的工业以太网解决方案，连接 **DCS** 系统三层结构。容错环形拓扑结构确保了系统具有高可用性。由于标准以太网采用 **IP** 协议（**TCP/IP** 和 **UDP/IP** 协议），因此它无需确定性。控制层的数据传输速率为 **100Mbits/s** 或 **1Gbits/s**，采用光纤电缆或铜质电缆。

**Ethernet POWERLINK
Association China**

中国推广中心：

地址：上海市田林路 487 号宝石园
21 号楼

邮编：200233

Tel : 021-54644803

Fax : 021-33675666

Email:

Info.cn@ethernet-powerlink.cn

Web:

www.ethernet-powerlink.cn

NEWS / Application



现场网络位于现场层，因此制约因素也最为苛刻。在现场层中互联的设备通常具有很高的可用性要求，因而需拥有冗余功能和一个高可靠性的网络（见图2）。

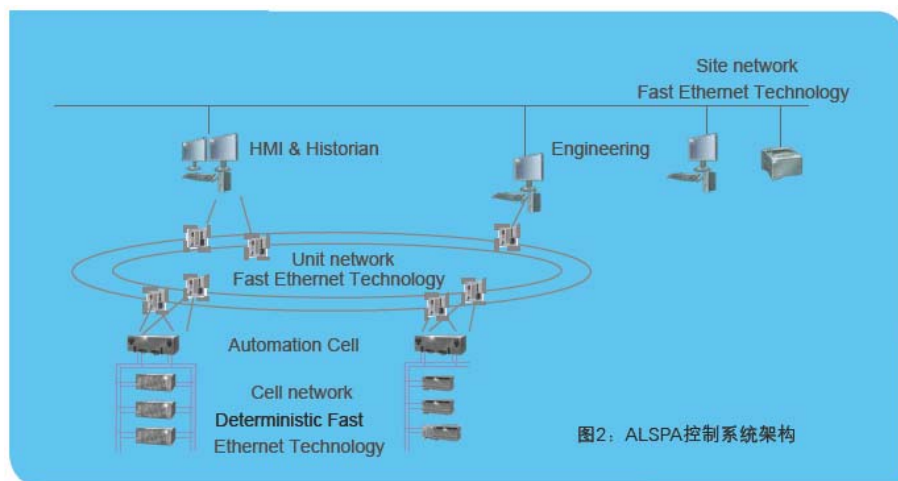


图2：ALSPA控制系统架构

现场网络演变为基于以太网的解决方案

日新月异的电力市场应用对网络性能提出了更高的要求，基于高速以太网的全新技术也应运而生。

阿尔斯通在众多工业以太网技术中选择了两项技术，一项无任何确定性限制，而另一项则拥有极高的实时确定性要求。

经过了广泛的选择之后，阿尔斯通决定采用 Modbus TCP 作为非确定性现场网络。Modbus TCP 因其对第三方设备具有广泛开放性得以入选。

由于确定性实时现场网络需要使用分布式 I/O，因此实时以太网网络要求简化系统架构，集中处理单元控制器内部数据，降低系统安装、维护和组态成本。此外，确定性实时以太网还要求通过网络实现基于时间戳的时间同步功能，无需特定的外部电缆就能将同步数据和信号传输到现场控制器。

确定性实时网络：选择 POWERLINK 作为现场网络的原因

如果说非确定性网络的选择是容易而又自然的话，那么确定性硬实时网络的选择就显得相对复杂。阿尔斯通对现有硬实时以太网技术进行了大量研究，希望该技术能够满足下列要求：

- 开放且独立的标准，基于标准组件
- 市场认可的标准化解决方案
- 标准化设备和组件降低成本
- 基于标准以太网
- 从网络技术的全球推广中获益
- 基于所有最新通信协议的通用解决方案
- 无特殊硬件要求

Ethernet POWERLINK
Association China

中国推广中心：

地址：上海市田林路 487 号宝石园
21 号楼

邮编：200233

Tel : 021-54644803

Fax : 021-33675666

Email:

Info.cn@ethernet-powerlink.cn

Web:

www.ethernet-powerlink.cn

NEWS / Application



- 成熟可靠的安全通信技术
- 电厂控制系统从成熟可靠的通信解决方案中获益
- 高性能的安全以太网协议（满足安全等级 SIL3）
- 高确定性实时网络
- 标准的数据传输速率为 100Mbits/s
- 通信网络确保确定性和实时性
- 确定性实时数据实现微秒级传输

一般而言，电厂往往需要运行几十年，这导致技术的长期可用性成为了一项非常重要的选择标准，因此基于以太网的解决方案应该具有一个相当长的生命周期。为了完成这一目标，最为安全的方法就是选择一项基于标准硬件的标准化技术。当然，预想依靠一家供应商或一项使用十年就淘汰的技术是不可能的。在经过长期研究、建模和仿真分析后，阿尔斯通最终选择了 POWERLINK 作为其控制系统的现场网络。

全新的网络架构

由于现场网络采用了 POWERLINK，因此整个系统网络架构完全基于成熟和标准的以太网技术。这一独特的基于全以太网的网络结构拥有众多优点。首先，它使用户对网络设备和协议（TCP&UDP/IP 协议）进行了标准化。其次，即使在某些情况下出于对有源网络设备（交换机和 HUB）的需要从而导致网络本身的价格十分昂贵，分布式系统架构、标准化网络设备及协议、减少布线（只有以太网和总线拓扑结构）以及网络设备同步运行也能大大减低网络的总成本。然后，这一充分基于以太网的网络增加了性能更高的运行及维护设施。最后，使用标准的以太网技术可以遵循以太网不断发展的轨迹，而且可以从整个以太网用户团体的研发投资行为中获益而无需增加额外的研发成本。

Ethernet POWERLINK
Association China

中国推广中心:

地址: 上海市田林路 487 号宝石园
21 号楼

邮编: 200233

Tel : 021-54644803

Fax : 021-33675666

Email:

Info.cn@ethernet-powerlink.cn

Web:

www.ethernet-powerlink.cn

NEWS / Application



POWERLINK 是一个基于标准以太网组件的纯软件解决方案，它在与标准以太网设备的完全兼容性方面拥有显著优势。例如，其中的一项优势是，它允许使用光纤技术访问远程设备（几公里外），光纤网络的优点是它可以架设在电磁干扰区。

阿尔斯通推动 POWERLINK 发展：高可用性

阿尔斯通一直以来都在推广 POWERLINK 技术，希望其“高可用性”技术特色成为一项标准。Ethernet POWERLINK 标准化组织（EPSG, Ethernet POWERLINK Standardization Group）的开放性使阿尔斯通得以长期以来分享该专业技术并将其应用于高可用性的控制系统中。因此，“高可用性”技术工作组由阿尔斯通牵头成立，目标就是对 POWERLINK 中的“高可用性”技术特色进行发布。其中最重要的一项要求是，在不修改目前 POWERLINK 规范的前提下维持这一技术与现有设备完全兼容。该工作组顺利完成了这项目标，并将“高可用性”添加作为现有 POWERLINK 技术的一项标准。

这样，阿尔斯通就能利用具有高可用性的 POWERLINK 网络来对电厂运行进行自动化控制了。确实，万一控制硬件发生故障或电缆损坏时，一些关键的应用程序必须确保

**Ethernet POWERLINK
Association China**

中国推广中心：

地址：上海市田林路 487 号宝石园
21 号楼

邮编：200233

Tel : 021-54644803

Fax : 021-33675666

Email:

Info.cn@ethernet-powerlink.cn

Web:

www.ethernet-powerlink.cn

NEWS / Application



安全，防止功能中断。如果一台带控制功能的 IPC 中断运行，那么另一个控制单元需要立即“注意”到故障，并承担起继续运行的任务从而避免延误运行造成的风险。由阿尔斯通实现的电缆冗余功能可以轻松完成本地化故障检测，避免数据丢失（无循环时间损失，无需重置时间）。

POWERLINK 技术的高可用性已经通过一种先进的模型检验方法得到了验证。在完成所有的模型建立和技术开发之后，为了确认计算结果，阿尔斯通进入了密集的仿真分析阶段。仿真分析还可以测试系统在一系列关键场景下的系统功能性。经过长期深入的验证阶段之后，阿尔斯通确定了控制系统具有高可用性，系统随即便投入了运行。

结论

阿尔斯通通过将 POWERLINK 技术集成到现场网络中，已经证明了在电厂控制系统中使用工业以太网的众多优势。他们非常高兴地看到 POWERLINK 标准的诞生并且对此充满信心，因为这项技术具备所有关键过程控制所必需的技术品质。

随着最近宣布开源 POWERLINK 解决方案（openPOWERLINK）的技术发布，阿尔斯通深信这将推动越来越多的第三方设备制造厂商采用这项技术。

高度分布的控制系统架构将网络视为系统的核心，这就是为什么系统需要采用高性能以太网的原因，而且基于标准以太网设备是一项基本选择。此外，阿尔斯通所提供的系统必须是标准的、成熟的和可靠的。

通过技术改进，阿尔斯通获得了更多的专业技术，同时也将推动进一步的技术开发活动。此外，整个 POWERLINK 用户团体也将从中获益，因为 EPSG 已经将一些新的功能标准化，且向所有人开放。就目前来说，利用以太网技术不仅是一项技术突破，而且还可以确保面向未来的投资行为不断推进。

ALSTOM 公司简介

成立时间：1928 年

员工人数：超过 80,000 人

年营业额：187 亿欧元

公司地址：遍布全球 70 多个国家

产品服务：阿尔斯通是交通运输和电力基础设施服务的全球领先企业；

网 址：www.astom.com

Ethernet POWERLINK
Association China

中国推广中心：

地址：上海市田林路 487 号宝石园
21 号楼

邮编：200233

Tel : 021-54644803

Fax : 021-33675666

Email:

Info.cn@ethernet-powerlink.cn

Web:

www.ethernet-powerlink.cn