



工业数据要素产业化

——智缆数据驱动引擎

引言：江苏中天互联科技有限公司，国内专业工业互联网平台和国家工业互联网标识解析二级节点建设运营服务商。其自主研发的爱尚（ASUN）工业互联网平台，作为全国首家基于工业互联网标识发展起来的国家级双跨平台，全国首家标识量和解析量双百亿的二级节点，它不仅围绕工业的生产、分配、流通、消费等各个环节提供具有共性基础的工业个性化服务，还积极与地方政府、产业园区、各地区产业链龙头开展合作，利用平台赋能，推动地方工业高质量发展。

一、项目概况

中天科技海缆股份有限公司是一家专注于海缆领域的高新技术企业，成立于2004年10月29日。该公司具备交流500kV及以下海缆和陆缆、直流±400kV及以下海缆、直流±535kV及以下陆缆的研发制造能力，其中海缆为公司业务发展的重点。作为行业内的领军企业，面临着工业数据要素工程化和产业化的重要任务。本项目由江苏中天互联科技有限公司（以下简称中天互联）进行实施，通过先进的传感器和数据采集技术，运用先进的数据分析技术，对数据进行深入挖掘和处理，实现数据的集成与共享。

1. 项目背景

在当前数字化、智能化的时代背景下，海缆行业面临着如下痛点：

(1) 成本高、效率低：海底缆线敷设和施工保护阶段，传统的作业模式费用高昂且耗时耗力。例如，对外围进行 24 小时的现场监护和警戒需要大量人力物力，且存在安全风险。同时，后期运维也需要大量人力巡航以保障水面安全。

(2) 检测手段缺乏智能化：在海底缆线工程验收及后期运维阶段，由于海水腐蚀性强、水下环境复杂，存在冲刷裸露、悬空、路由偏差、弯折半径过小等隐患。然而，目前海底缆线检测缺乏智能化手段，需要大量人力多次重复检测对比数据，导致人力投入大且检测效果差。

(3) 市场需求和技术瓶颈：国内市场需求以国防和电信运营业务为主，总体市场规模稳定性不够、持续性不足，难以支撑产业发展。同时，我国在国际海底光缆项目经验上有所欠缺，国际认可度有待提高。此外，海底光缆系统产业链能力距离世界先进水平仍有一定差距。

(4) 环境和技术挑战：海底光缆系统建设周期长、投资巨大，涉及众多环节，每个环节都需要专门的技术和设备。同时，海底环境的特殊性对海缆系统的可靠性要求非常高，这也增加了技术难度和成本。

2. 项目简介

本项目通过深度挖掘和分析生产过程中的数据，推动海缆制造的智能化和精细化。本次案例主要围绕我们公司在海底电缆生产线上的数据应用，旨在展示如何通过数据驱动实现生产效率的提升、产品质量的保障和成本的有效控制。

3. 项目目标

本项目的核心目标是通过工业数据的产业化应用，实现以下三个方面的提升：

(1) 生产效率提升：通过智能化改造和数字化管理，优化生产流程，降低生产成本，提高生产效率。

(2) 产品质量提升：利用数据分析技术，对电缆的制造过程进行实时监控和预测，确保产品质量的稳定性和可靠性。

(3) 可持续发展：通过节能减排、绿色制造等措施，降低生产过程中的环境影响，实现企业的可持续发展。

通过本项目的实施，我们将推动海底电缆制造行业的数字化转型，提升整个行业的竞争力和可持续发展能力。同时，我们也希望能够为其他行业提供有益的借鉴和参考，共同推动工业数据产业化的深入发展。

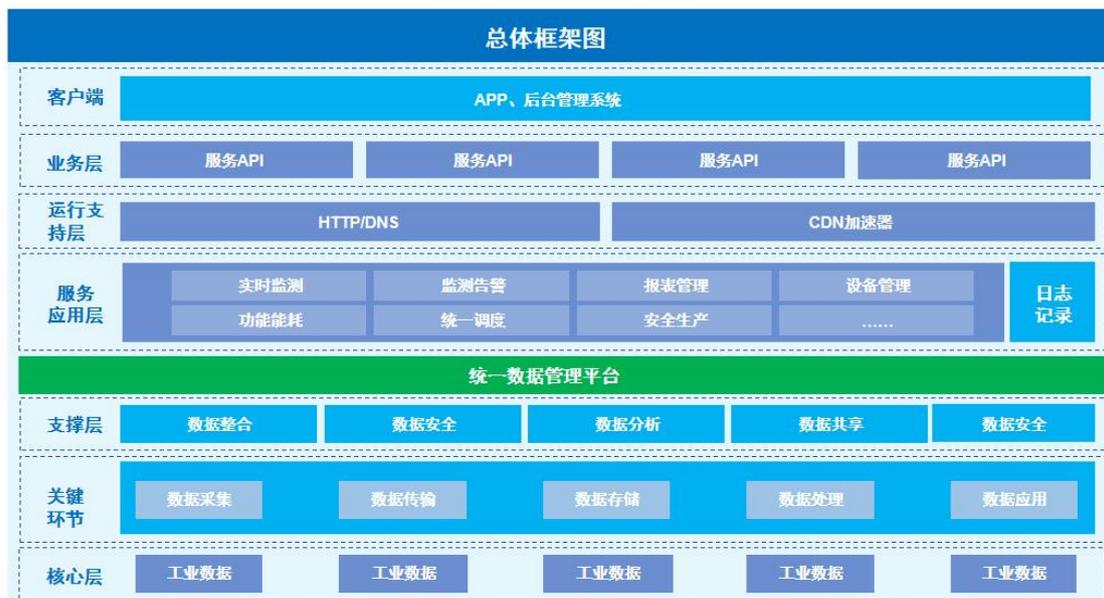
二、项目实施概况

本项目充分结合海底电缆生产的实际需求，将工业互联网技术与业务操作深度融合，利用物联网技术和大数据分析技术对生产线进行了智能化改造，实现了设备之间的互联互通和协同作业，进一步提高了生产效率和质量稳定性。

1. 项目总体架构和主要内容

(1) 总体架构

中天海缆的总体架构以工业数据为核心，围绕数据采集、传输、存储、处理和应用五个关键环节展开。通过构建统一的数据管理平台，实现数据的集成与共享，为后续的数据分析和应用提供坚实的基础。同时，该架构还注重与现有系统的兼容性和扩展性，确保能够平滑地融入企业的整体信息化体系。中天海缆总体架构图如下：



该平台由三个层次组成：核心层、支撑层和应用层。在核心层，工业数据被采集、传输、存储和处理。在支撑层，数据整合、数据安全、数据分析、数据共享和数据安全等关键功能得到支持。在应用层，工业数据被用于各种应用程序，如实时监控、监测告警、报表管理、设备管理和安全生产等。

(2) 系统功能

中天海缆的工业数据要素工程化和产业化系统是一个集数据采集、处理、分

析及应用为一体的综合性平台，它致力于为企业提供全方位的工业数据服务，助力企业在数字化转型的道路上实现更高效、更智能的生产运营。该系统具备以下主要功能：

- 数据实时监控功能

中天海缆的工业数据系统通过高效的数据采集技术，能够实时监控工业生产过程中的各项关键指标。无论是设备运行状态、生产线的产能输出，还是环境参数的变化，系统都能实时捕获并准确展示。这一功能不仅有助于企业及时掌握生产现场的情况，还能在出现问题时迅速作出反应，确保生产过程的稳定性和安全性。

- 数据分析与可视化功能

系统内置了强大的数据分析工具，能够对采集到的数据进行深入挖掘和分析。通过运用先进的算法和模型，系统能够发现数据中的潜在规律和趋势，为企业决策提供有力支持。同时，系统还提供了丰富的可视化展示方式，将分析结果以图表、报告等形式直观地呈现出来，方便企业领导和业务人员快速理解数据背后的含义。

- 预测性维护功能

中天海缆的工业数据系统通过对设备运行数据的分析，能够预测设备的故障趋势和寿命周期。系统能够提前发现设备的潜在问题，并给出相应的维护建议，从而帮助企业实现预测性维护。这不仅减少了设备的故障停机时间，降低了维修成本，还提高了设备的整体运行效率和使用寿命。

- 生产流程优化功能

系统通过分析生产过程中的数据，能够发现生产流程中的瓶颈和浪费环节。基于这些分析结果，系统能够为企业提供优化生产流程的建议和方案。通过优化生产流程，企业能够降低生产成本、提高生产效率、提升产品质量，从而实现更好的经济效益和社会效益。

- 灵活性和可扩展性功能

中天海缆的工业数据系统还具备高度的灵活性和可扩展性。企业可以根据自身的业务需求和发展规划，对系统进行定制化和扩展。无论是新增数据源、调整分析算法，还是增加新的应用模块，系统都能够轻松应对，满足企业的不断变化

的需求。同时，系统还注重数据的安全性和隐私保护。通过采用先进的数据加密技术和访问控制机制，系统能够确保数据的安全传输和存储。同时，系统还严格遵守相关法律法规，保护企业的商业机密和用户隐私。

2. 具体应用场景和应用模式

在生产线上，中天海缆通过先进的传感器和数据采集技术，全面捕捉设备运行状态、生产参数、产品质量指标等各类数据，进而构建了一个庞大且细致的数据仓库。这些数据的积累，为后续的深入分析提供了坚实的基础。

随后，中天海缆运用先进的数据分析技术，对这些数据进行深入挖掘和处理。通过对设备运行状态数据的细致分析，企业能够精准预测设备可能出现的故障，从而提前进行维护，有效避免生产中断的风险。同时，对生产参数和产品质量指标的分析，帮助企业找出了影响产品质量的关键因素，为生产流程的优化提供了有力支持。

这种基于大数据的精准控制，不仅显著提高了中天海缆的产品质量和生产效率，还有效降低了生产成本。更重要的是，它极大地提升了企业的市场竞争力，使中天海缆在激烈的市场竞争中脱颖而出。

3. 其他亮点

(1) 可扩展性和可维护性：项目采用层次化、模块化的设计思路，使得系统具有良好的可扩展性和可维护性。企业可以根据实际需求灵活添加或删除功能模块，轻松应对业务变化和技术升级。

(2) 安全性保障：项目重视数据安全和隐私保护，采用多重安全机制和加密技术，确保数据在传输和存储过程中的安全性和完整性。

(3) 用户体验优化：通过可视化界面和移动应用等方式，为用户提供直观、便捷的数据展示和操作体验。用户可以根据自身需求定制数据展示内容和方式，提高数据的使用效率和价值。

三、下一步实施计划

1. 数据驱动的产品创新

继续深化数据在海缆产品设计中的应用，通过数据分析和模拟仿真技术，优化电缆的结构设计和材料选择，开发出性能更优、成本更低的海底电缆产品。

2. 可视化界面优化

开展海缆生产数字孪生项目，数字三维模型逼真度还需要增强，设备异常数字孪生呈现，开、停机辅助工作的数字孪生还需要增强完善。

3. 行业推广

对于众多的工业企业来说，工业数据要素工程化和产业化是继续解决的问题，该项目已经在中天海缆得到了成功的应用，并产生了显著的经济效益和社会效益。且平台易于部署和维护，适用于不同行业和规模的解决方案。这些成功案例和可验证效果为平台的复制和推广提供了有力的支撑和证明。

四、项目创新点和实施效果

1. 项目先进性及创新点

(1) 项目先进性

- **数据驱动：**该平台通过收集和分析工业数据来提供有价值的洞察和决策支持，从而帮助企业优化运营、提高效率和降低成本。
- **分布式架构：**该平台采用微服务架构，实现了服务的模块化和可扩展性，可以更好地适应工业环境中复杂多变的需求。
- **数据共享：**该平台支持数据的共享和交换，可以打破不同系统之间的数据孤岛，实现数据的全面集成和利用。
- **安全可靠：**该平台提供了完善的数据安全和隐私保护机制，可以有效地保护工业数据的安全和完整性。
- **云服务模式：**该平台支持云服务模式，可以实现数据的集中存储和管理，降低企业的 IT 基础设施成本和运维难度。

(2) 项目创新点

中天海缆在工业数据要素工程化和产业化方面的创新技术指标主要体现在以下几个方面：

首先，中天海缆在数据采集技术方面取得了显著进展。针对工业生产现场数据的多样性和实时性需求，中天海缆研发了高效数据采集技术，该技术能够精准捕获生产过程中的各类数据，并确保所采集数据的精确性和完整性，为后续的数据分析和应用奠定了坚实基础。

其次，中天海缆在数据处理技术方面也展现出强大实力。通过采用先进的分布式计算和数据挖掘技术，中天海缆能够对海量数据进行高效处理和深入分析，精准提取出对决策有价值的信息。这不仅提高了数据处理的速度和效率，也为企业的精准决策提供了有力支持。

同时，在工业数据应用方面，中天海缆将人工智能与机器学习技术深度融合于数据分析中。通过构建智能分析模型，中天海缆实现了预测性维护、优化生产流程等高级功能，进一步提升了工业生产的智能化水平和效率。

最后，中天海缆还注重系统集成和应用集成。通过构建基于物联网技术的工业数据传输网络，中天海缆实现了设备间的无缝互联互通，提高了数据传输的效率和稳定性。在应用集成方面，中天海缆通过整合各种信息系统和资源，实现了各系统之间的无缝对接和协同工作，推动了工业数据要素的产业化进程。

2. 实施效果

中天海缆股份有限公司全力推进工业数据要素工程化和产业化解决方案的实施，这一举措为公司带来多方面的显著成效。

(1) 生产效率大幅提升：通过对生产流程的细致优化，减少因故障导致的停机时间，中天海缆不仅将大幅缩短产品的研制周期，提高产品质量的稳定性与可靠

(2) 产品质量更加稳定可靠：数据分析技术的应用使得我们能够实时监控产品质量和故障风险。我们能够及时发现潜在问题并采取相应措施，确保产品质量的稳定性和可靠性。

(3) 成本有效降低：工业互联网技术的应用使得我们能够更加精确地控制生产成本。通过优化生产计划和资源调配，我们能够降低能源消耗和物料浪费，

从而降低生产成本。



工业互联网产业联盟
Alliance of Industrial Internet