

基础设施、应用模式和工业生态,通过对人、机、物、系统等的全面连接,构建起覆盖全产业链、全价值链的全新制造和服务体系,为工业乃至产业**数字化、网络化、智能化**发展提供了实现途径,是第四次工业革命的重要基石。

工业互联网平台体系具有四大层级:它以**网络为基础,平台为中枢,数据为要素,安全为保障**。**【野人老师口诀:网数平安,王(网)储、评(平)书、鼠(数)药(要)、安保】**

(1) 网络是基础

工业互联网网络体系包括**网络互联、数据互通和标识解析**三部分。

网络互联实现要素之间的数据传输,包括**企业外网**和**企业内网**。典型技术包括传统的工业总线、工业以太网以及创新的时间敏感网络(TSN)、确定性网络、5G等技术。

数据互通是通过对数据进行标准化描述和统一建模,实现要素之间传输信息的相互理解,数据互通涉及数据传输、数据语义语法等不同层面。

标识解析体系实现要素的标记、管理和定位,由标识编码、标识解析系统和标识数据服务组成,通过为物料、机器、产品等物理资源和工序、软件、模型、数据等虚拟资源分配标识编码,实现物理实体和虚拟对象的逻辑定位和信息查询,支撑跨企业、跨地区、跨行业的数据共享共用。

(2) 平台是中枢

工业互联网平台体系包括**边缘层、IaaS、PaaS 和 SaaS 四个层级**,相当于工业互联网的“**操作系统**”,它有四个主要作用:

①**数据汇聚**。网络层面采集的多源、异构、海量数据,传输至工业互联网平台,为深度分析和应用提供基础。

②**建模分析**。提供大数据、人工智能分析的算法模型和物理、化学等各类仿真工具,结合数字孪生、工业智能等技术,对海量数据挖掘分析,实现数据驱动的科学决策和智能应用。

③**知识复用**。将工业经验知识转化为平台上的模型库、知识库,并通过工业微服务组件方式,方便二次开发和重复调用,加速共性能力沉淀和普及。

④**应用创新**。面向研发设计、设备管理、企业运营、资源调度等场景,提供各类工业 App、云化软件,帮助企业提质增效。

(3) 数据是要素

工业互联网数据有三个特性:

①**重要性**。数据是实现数字化、网络化、智能化的基础,没有数据的采集、流通、汇聚、计算、分析,各类新模式就是无源之水,数字化转型也就成为无本之木。

②**专业性**。工业互联网数据的价值在于分析利用,分析利用的途径必须依赖行业知识和工业机理。制造业千行百业、千差万别,每个模型、算法背后都需要长期积累和专业队伍,只有深耕细作才能发挥数据价值。

③**复杂性**。工业互联网运用的数据来源于“研产供销服”各环节,“人机料法环”各要素,ERP、MES、PLC 等各系统,维度和复杂度远超消费互联网,面临采集困难、格式各异、分析复杂等挑战。

(4) 安全是保障

工业互联网安全体系涉及设备、控制、网络、平台、工业 App、数据等多方面网络安全问题,其核心任务就是要通过监测预警、应急响应、检测评估、功能测试等手段确保工业互联网健康有序发展。与传统互联网安全相比,**工业互联网安全具有三大特点:**

①**涉及范围广**。工业互联网打破了传统工业相对封闭可信的环境,网络攻击可直达生产一线。联网设备的爆发式增长和工业互联网平台的广泛应用,使网络攻击面持续扩大。

②**造成影响大**。工业互联网涵盖制造业、能源等实体经济领域,一旦发生网络攻击、破坏行为,安全事件影响严重。