

目录

1. 概述/引言	1-
1.1. 工业企业对智能操作系统的需求.....	1-
1.2. 工业智能操作系统的内涵.....	2-
1.3. 工业智能操作系统参考体系架构.....	3-
1.4. 国家政策布局、地方行动跟进	4-
1.5. 概念辨析	5-
1.5.1.工业智能操作系统与狭义的操作系统	5-
1.5.2.工业智能操作系统与工业控制系统的关系.....	7-
2. 工业智能操作系统发展概况	10-
2.1. 工业操作系统发展状况	10-
2.1.1.工业操作系统国外发展现状	10-
2.1.2.工业操作系统国内应用概况	12-
2.2. 人工智能赋能工业操作系统面临的挑战	15-
3. 工业智能操作系统体系建设	17-
3.1. 工业智能操作系统体系	17-
3.2. 工业智能操作系统的特征与优势	24-
4. 工业智能操作系统生态体系建设与发展	28-
4.1. 工业智能操作系统生态体系模型	28-

4.2. 工业智能操作系统的联盟建设和人才培养	31-
4.2.1.通过成立产业联盟汇聚行业专业力量	32-
4.2.2.通过培训培养工业智能操作系统人才	32-
4.3. 工业智能操作系统标准建设和安全防护	33-
4.3.1.标准化助力工业智能操作系统高质量发展	34-
4.3.2.全方位测评为工业智能操作系统保驾护航	35-
5. 工业智能操作系统应用案例	36-
5.1. 石油化工.....	36-
5.2. 高端装备.....	38-
6. 问题与建议.....	41-
6.1. 当前存在的主要问题.....	41-
6.2. 建议.....	43-
附录	47-

1. 概述/引言

1.1. 工业企业对智能操作系统的需求

2010年，我国制造业全球占比达到19.8%，成为世界第一制造业大国。然而，在关键技术、产品质量和产业结构等方面仍存在不足。2015年，国务院发布《中国制造2025》，将智能工厂建设作为制造业转型升级的关键，并加大对智能制造技术研发和应用的支持，鼓励企业创新和人才培养。经过近十年的发展，在国家政策支持和企业需求驱动下，我国建成了一批智能工厂“标杆企业”和“灯塔工厂”，在“两化融合”和智能化方面取得显著进展。然而，这些“标杆”尚未完全得到普遍认可。党的二十大报告提出推动制造业高端化、智能化、绿色化发展，促进数字经济和实体经济深度融合。习近平总书记强调，以科技创新推动产业创新，发展新质生产力。在2024年全国科技大会上，习近平总书记进一步指出，要推动科技创新和产业创新深度融合，助力发展新质生产力，改造提升传统产业。今年的国务院常务会和政府工作报告也强调，以人工智能和制造业深度融合为主线，加快重点行业智能升级，发展智能产品，赋能工业制造体系。深化大数据、人工智能等研发应用，打造具有国际竞争力的数字产业集群。

目前企业信息化系统与控制系统集成大多参考国际仪表和自动化协会（ISA）发布的ISA-95架构标准（如图1-1所示）

作为智能工厂建设框架。ISA-95 规定了不同层级之间通信的标准化语言，简化了各层级数据交换过程。然而，该架构在实践应用过程中，由于缺少集成设计要求，数据孤岛林立，增加了各系统间数据通讯接口的工作量；其次缺少协同设计，各系统面向业务线开发，引起业务之间的壁垒效应；同时缺少数据、模型、应用一体化设计，导致各应用系统的数据、模型、应用强耦合，不能实现数据、模型的灵活配置与共享，限制了人工智能、大数据分析和大模型等新技术的赋能能力。因此智能工厂建设和运营亟需与之相匹配的新架构。

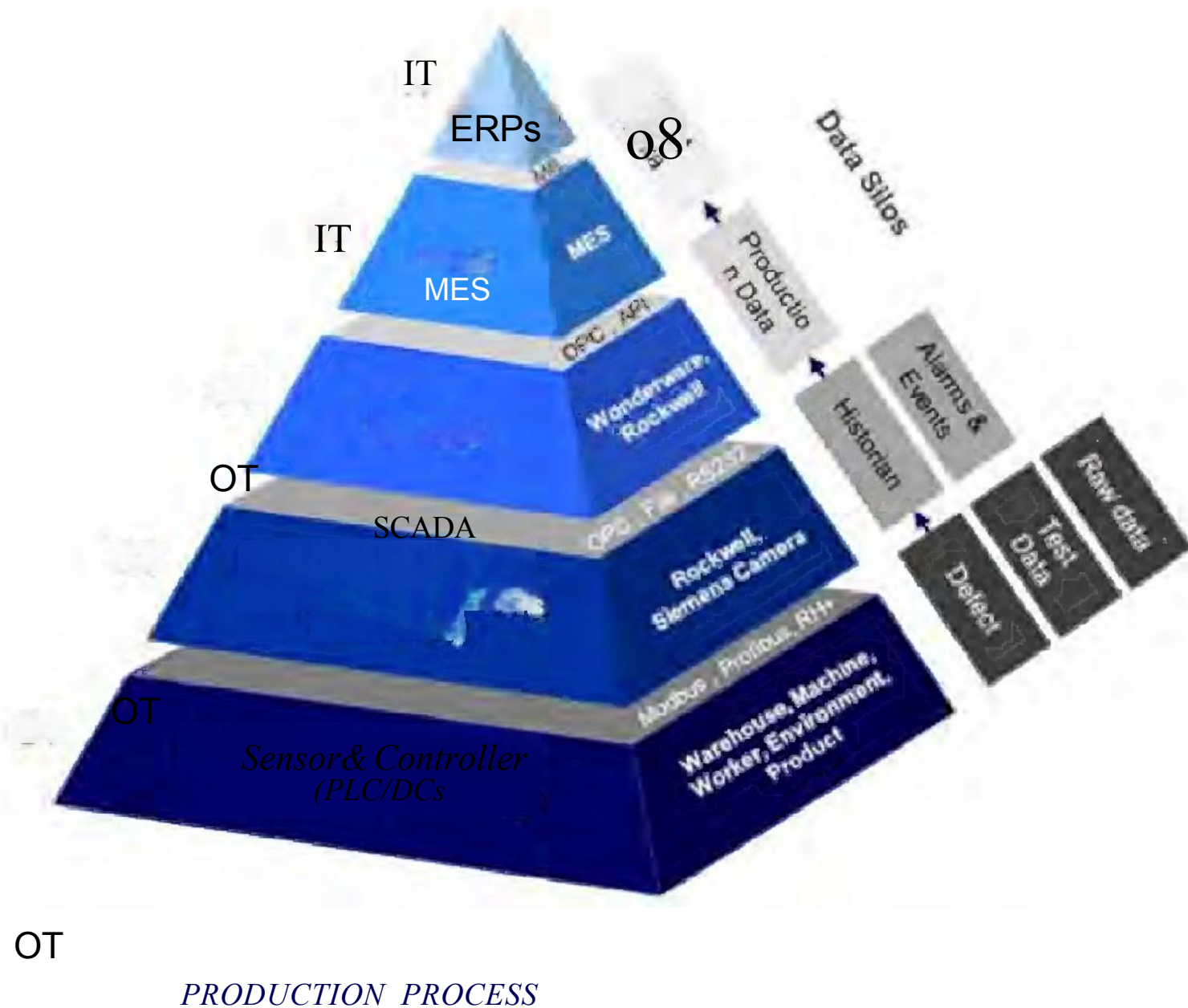


图1-1 ISA-95 的5层架构示意图

1. 2. 工业智能操作系统的内涵

工业智能操作系统在新一代信息技术（IT）与工业运营技术(OT) 的融合下，有序汇聚生产过程全要素，统筹资源配置，利用人工智能、物联网和工业大数据，构建智能工厂的“神经

中枢”和“工业大脑”，支持企业、生产过程或装置的数字化转型、智能化升级和系统化变革。

工业智能操作系统是利用人工智能（AI）重构工业操作系统，强化了AI在工业操作系统中的核心作用，是现代工业发展的核心驱动力。通过AI技术的深度嵌入，工业智能操作系统能够实现生产过程的全面自主化和智能化，不仅能够有效地管理和优化生产资源，还能通过数据驱动的决策支持，进一步提升生产效率和产品质量。

1.3. 工业智能操作系统参考体系架构

工业智能操作系统的核心是把设备、生产线、工厂、供应商、产品和客户紧密地连接融合起来，帮助制造业拉长产业链，形成跨设备、跨系统、跨厂区、跨地区的互联互通，从而提高效率，推动整个制造服务体系智能化，推动制造业融通发展，实现制造业和服务业之间的跨越发展，使工业经济各种要素资源能够高效共享。

因此，在整个生产运营管理供应数据流“端-边-网-云-链”架构中，如图1-2所示，工业智能操作系统包含设备级、产线级、工厂级和企业级四层架构。AI在设备级通过实时数据分析和预测维护实现生产装备的智能运维服务，在产线级通过协同优化生产流程和协同效率实现制造过程工艺的数字孪生和智能自主调控，在工厂级通过智能调度和决策优化实现生产要素的

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/378011131104007004>