

内容目录

第一章 前言	3
第二章 2023-2028 年工业网络交换机市场前景及趋势预测	3
第一节 工业网络向融合化发展，工业以太网交换机渗透加速	3
一、工业网络：工业设备通信的管道	3
二、工业网络发展：向广泛而兼容趋势前进	4
三、工业网络架构：工业交换设备连接工业网络各层级	4
四、工业网络分类：可分为有线网络和无线网络	6
五、OT 与 IT 融合发展，推动工业以太网渗透加速	6
六、工业交换机：用于工业环境信息传输的网络设备	8
七、工业交换机与商用交换机在环境适应方面存在较大壁垒	9
八、工业交换机分类	10
九、高速、智能、绿色是工业交换机未来发展趋势	10
第二节 工业交换机市场：下游增量需求增长，高端制造加速发展	12
一、工业互联网市场：新型工业场景催生连接数，市场规模稳健增长	12
二、格局：欧美与台资企业涉足市场较早，国内厂商大步追赶	14
三、政策：国内新型工业化政策支持力度大，中央与地方均高度重视	15
四、细分驱动——智能制造：制造业提升全球竞争力的必经之路	16
五、细分驱动——光伏储能：装机量保持高位，带动监控管理需求	18
六、细分驱动——轨道交通：铁路&城轨信息化需求高	20
第三节 重点公司分析	20
一、研华：台湾老牌工业自动化品牌	20
二、三旺通信：工业交换机龙头	21
三、东土科技：中国工业互联网技术应用的领导者	21
第三章 工业网络交换机企业产品、模式服务等创新策略建议	22
第一节 创新的策略和途径	22
一、什么是创新	22
(1) “新颖”	22
(2) “有价值”	23
二、创新的策略	23
(1) 迁移策略	23
(2) 加法策略	24
(3) 减法策略	24
(4) 乘法策略	24
(5) 除法策略	24
三、创新的 7 种类型	25
(1) 开拓式创新	25
(2) 升级式创新	25
(3) 差异化创新	25
(4) 组合式创新	25
(5) 移植式创新	26

(6) 精神式创新	26
(7) 破坏式创新	26
四、创新的途径	26
第二节 企业创新前调研	27
一、竞争对手	27
二、市场生态	27
三、客户群体	28
第三节 创新形式	28
一、文化创新	28
二、服务模式创新	28
三、产品创新	28
第四节 企业创新策略	28
一、单点突破	29
二、场景切换和结合	29
三、品类聚焦	30
四、跨界整合	31
五、创造细分品类	31
第五节 后疫情时代中国品牌需逆势创新	31
一、机会在哪里	31
二、供应链能力构建是关键	31
三、新的核心竞争力是专注	32
第四章 工业网络交换机企业《产品、模式服务等创新策略》制定手册	32
第一节 动员与组织	32
一、动员	32
二、组织	33
第二节 学习与研究	34
一、学习方案	34
二、研究方案	34
第三节 制定前准备	35
一、制定原则	35
二、注意事项	36
三、有效战略的关键点	37
第四节 战略组成与制定流程	40
一、战略结构组成	40
二、战略制定流程	40
第五节 具体方案制定	41
一、具体方案制定	41
二、配套方案制定	43
第五章 工业网络交换机企业《产品、模式服务等创新策略》实施手册	44
第一节 培训与实施准备	44
第二节 试运行与正式实施	44
一、试运行与正式实施	44
二、实施方案	45
第三节 构建执行与推进体系	46

第四节 增强实施保障能力	47
第五节 动态管理与完善	47
第六节 战略评估、考核与审计	48
第六章 总结：商业自是有胜算	48

第一章 前言

新业态、新消费、新品牌、新传播，所有企业都面临着如何重构、如何进行营销创新的问题。

那么，在创新前需要进行哪些调研？

有哪些创新形式？创新策略？

后疫情时代如何逆势创新？

下面，我们先从工业网络交换机行业市场进行分析，然后重点分析并解答以上问题。

相信通过本文全面深入的研究和解答，您对这些信息的了解与把控，将上升到一个新的台阶。这为您经营管理、战略部署、成功投资提供有力的决策参考价值，也为您抢占市场先机提供有力的保证。

第二章 2023-2028 年工业网络交换机市场前景及趋势预测

第一节 工业网络向融合化发展，工业以太网交换机渗透加速

一、工业网络：工业设备通信的管道

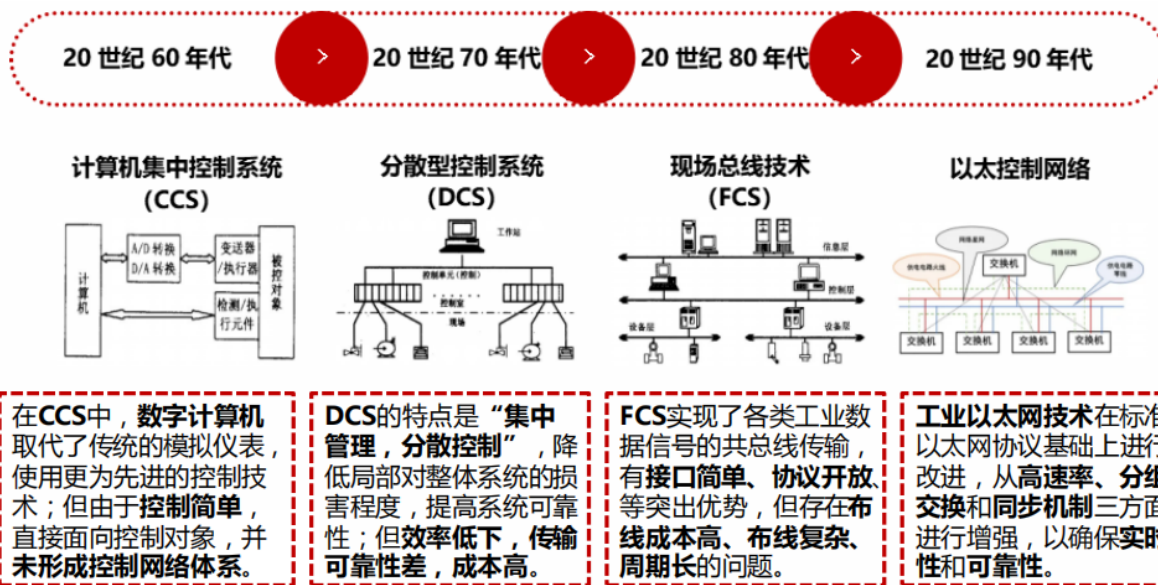
定义：工业网络是指安装在工业生产环境中的一种综合集成网络，将工厂生产现场的各种要素连接在一起并提供可靠、实时通信的设施，集确定性、可靠性、灵活性于一体。工业网络的概念已经从最初的工业控制网络延伸到包含工业控制网络（OT）、工业信息网络（IT）以及工业物联网在内的网络全集。工业网络最重要的功能是实现传感器、控制器、执行器之间的通信，通常会在恶劣的环境下运行，所以对于连接性能和通信有着严格的要求。

工业网络与传统互联网对比

特征	工业网络	传统互联网
主要功能	物理实体设备控制	数据处理和传输
应用功能	制造业	企业
层次结构	深层的、功能上分离的层次结构，具有许多协议和物理标准	具有统一协议的集成层次结构和物理标准
故障级别	高	低
可靠性	高	低
传输时间	250us~10ms	50ms+
确定性	高	低
数据组成	周期性和非周期性的数据包	大量非周期性数据包
时间一致性	要求	不要求

二、工业网络发展：向广泛而兼容趋势前进

工业网络经历了计算机集中控制系统、集散控制系统、现场总线控制系统三个发展阶段，目前正处于从现场总线技术到工业以太网的演进过程中。21 世纪开始，IT 与 OT 信息交互模式出现变革，工业网络未来还将向 5G、TSN、APL 等新型网络技术方向不断演进。

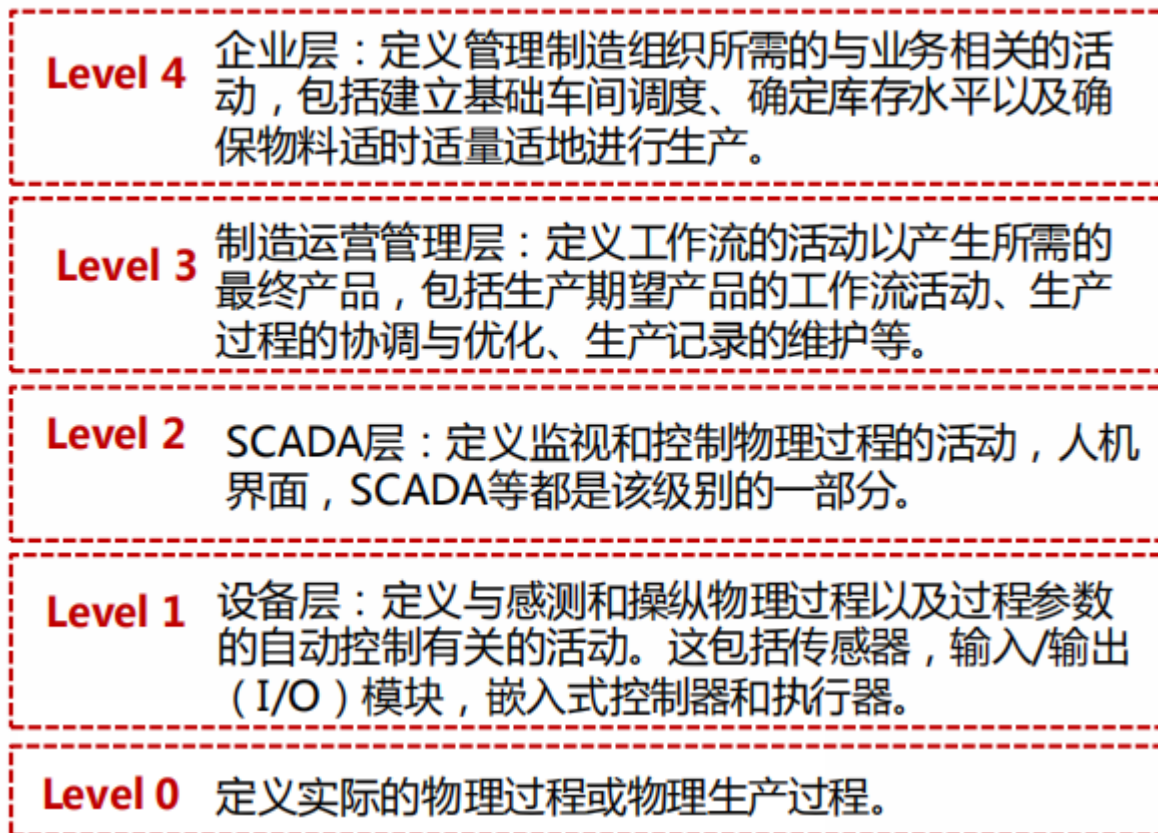


三、工业网络架构：工业交换设备连接工业网络各层级

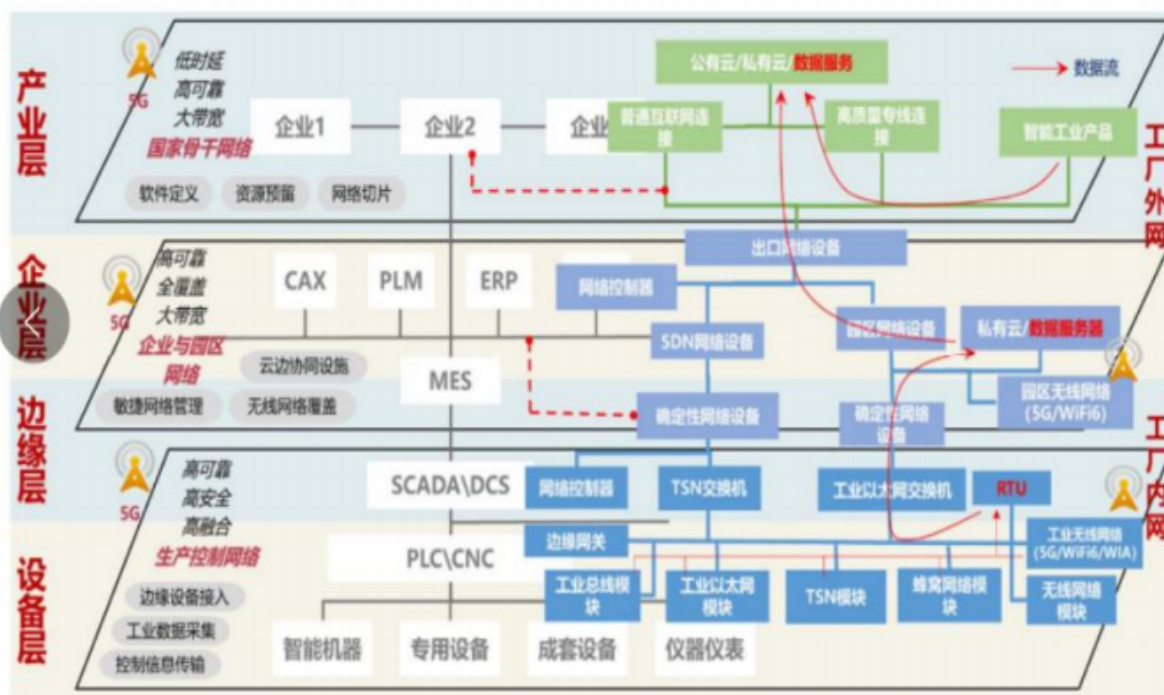
ISA-95 标准参考模型将工业互联网系统分为五层，定义了从物理生产过程到企业管理各个层级所实现的功能。同时，我国工业互联网产业联盟（AII）也定义了工业网络实施架构，包括设备层、边缘层、企业层和产业层四个层级，各个层级通过工业总线、边缘网关、工业以太网交换机、路由器和高质量专线等模块相互连接，形成一套全流程、全业务的公司内网与公司外网数据互通体

系。

ISA-95标准参考模型



我国工业互联网网络实施框架



四、工业网络分类：可分为有线网络和无线网络

工业网络分为有线通信和无线通信，其中有有线通讯技术包括了现场总线和工业以太网等，工业无线则包括了 Wi-Fi、LoRA 等。工业以太网相较于现场总线有更易于集成、适用范围更广的优势，有效解决了现场总线数据包传输延迟、数据丢失的问题，但是成本较高，且受限于距离和带宽。工业无线与前二者相比而言，不需要布置供电线路，同时能够连接更多监测和控制点，但是存在容易被电磁干扰、标准多样难以统一接口的问题。

工业网络分类			
工业网络			
	有线通信		无线通信
	现场总线	工业以太网	工业无线
优点	大幅缩减工厂的供电线路，简单可靠	易于集成、适用范围广、技术成熟	不需要布置供电线路，能够连接更多监测和控制点
缺点	数据包传输延迟、数据丢失、存在瞬时错误	成本较高、受限于距离和带宽	容易被电磁干扰、标准多样难以统一接口
典例	Profibus、ModBus、DeviceNET、CANOpen、CC-Link、AS-I、Interbus、ControlNet	Profinet、Ethernet/IP、Ethernet CAT、Modbus TCP	802.15.4、6LoWPAN、Bluetooth/LE、Cellular、LoRA、Wi-Fi、WirelessHART、ZigBee

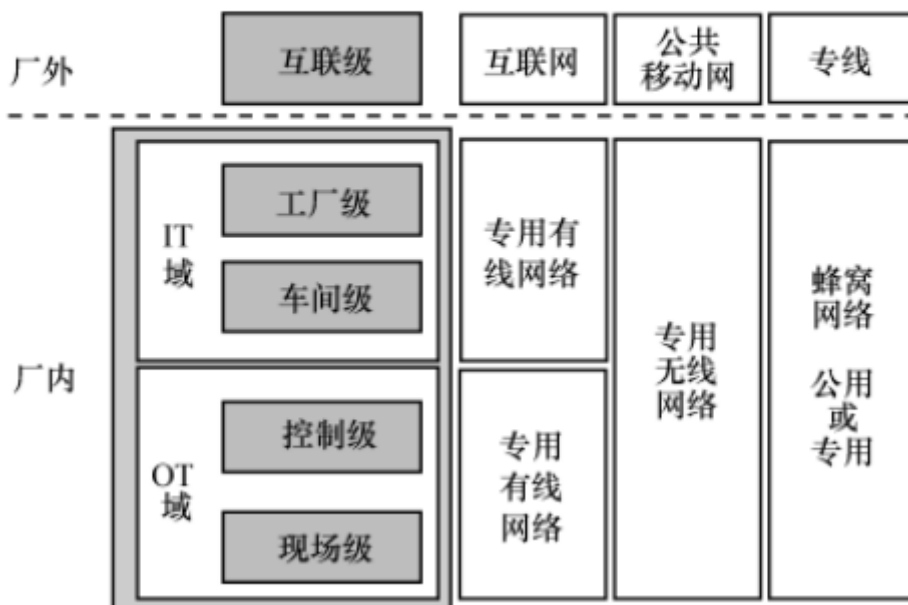
五、OT 与 IT 融合发展，推动工业以太网渗透加速

工厂内网主要包括工业现场的生产网络（OT）以及信息网络（IT）。OT 以工业控制网络为主，IT 以工厂信息系统及办公网络为主。OT 是以计算机技术为辅助的自动化技术运营技术，采用的通讯协议有 OPCUA、DDS、FDT、DTM 等。IT 是以计算机技术为基础的软件技术互联网技术，采用的通讯协议有 MQTT、AMQP、RESTful 等。由于 OT 与 IT 数据网络的传输协议有所差异，数据集成存在困难，无法满足工业互联网大趋势下多种业务彼此协同、共网传输的需求，二者的融合发展十分关键，而工业以太网作为一种解决 OT 与 IT 互联互通的方案在工厂内网架构中被大量应用。

OT与IT对比分析

特征	OT	IT
面向对象	面向工业，主要与机器交互	面向业务，主要处理信息
传输数据类型	监控、控制和监督数据	交易、语音、视频和大容量数据
访问限制	与外界相连，访问不受限制	仅限于某些特权的人
风险类型	信息风险	自动化风险
网络故障后果	寿命终止	数据丢失
环境变化	环境变化少，需求变化不频繁	环境经常变化
对业务的影响	直接影响	取决于行业
安全级别	对设备进行物理访问	对用户和设备进行身份验证
工作侧重	控制和监控工业流程	支持业务流程

OT-IT融合体系架构



六、工业交换机：用于工业环境信息传输的网络设备

工业交换机是应用于工业控制领域数据传输和通信的网络交换设备，可耐受严苛的工作环境，对于连接性能有严格要求。工业交换机具有高效性、可靠性、安全性和易用性。其采用流控制、拥塞控制、错包重传等技术，确保数据传输的稳定和可靠；并且通过支持各种冗余技术和工业协议，提高网络的可靠性、稳定性和兼容性，从而适应各种工业现场的数据通信需求。随着电力、冶金、石化、环保、交通、建筑等行业的迅速发展，各行各业信息化建设对工业以太网交换机的需求也越来越大，其广泛应用于在轨道交通、智能制造、智慧矿山、工业自动化控制系统中。

工业交换机的特点

特性	具体表现
高效性	支持全双工通信，能够同时进行发送和接收，数据传输速度快，能够满足工业应用中的高速数据传输需求。同时，它还支持802.1Q VLAN和802.1p QoS等技术，可以实现多种数据流的优先级设置，确保网络数据传输的效率
可靠性	采用了多种技术，如冗余备份、流控制、数据帧过滤等，确保网络数据传输的可靠性和稳定性。在网络异常或设备故障时，它还可以通过RSTP、ERPS等协议，实现快速网络恢复和设备切换，保障工业控制系统的连续性和稳定性
安全性	支持多种安全协议，如802.1x认证、VPN、IPSec等，可以防止非法用户和攻击者对网络进行攻击和入侵。同时，它还支持ACL访问控制列表、端口安全等技术，可以控制用户的访问权限，保证网络的安全性
易用性	提供了友好的管理界面，可以通过Web界面、SNMP等方式进行管理和监控。同时，它还可以支持自动发现和自动配置，可以快速地将新设备接入网络，提高了网络的易用性和管理效率

工业交换机示意图



七、工业交换机与商用交换机在环境适应方面存在较大壁垒

工业交换机和商业交换机在功能可用性方面相似，在环境适应性方面差别较为显著。二者差别主要体现在温度、湿度、盐雾环境、振动环境、恶劣电磁干扰环境、海拔等各类环境下稳定可靠提供功能服务的能力。工业交换机在一些告警功能，冗余设计等方面也有考虑，这些是让工业交换机迥异于商业交换机的根本原因，因此二者替代弹性较小。

工业交换机与商用交换机对比分析

特征		工业交换机	商用交换机
环境适应性	气候环境可靠性	宽温型 (-40~85℃)、4%~100%湿度、防霉防潮防盐雾	0~55℃、10%~90%湿度、无三防
	机械环境可靠性	防摔、抗震，防护等级IP40以上	包装防摔，防护等级IP20
	电磁环境可靠性	工业三级、四级标准	最高工业三级
	高海拔环境可靠性	支持海拔5km	2km以下
功能可用性	外观	铝合金外壳	塑壳或钣金
	预告和告警功能	支持事件预知，支持告警功能	无事件预知，无告警功能
	工作电压	范围较宽 (-9~56VDC供电，ADC220V供电可选)	对电压要求较高
	冗余电池设计	双电源互为备份	交流单电源供电方式
	安装方式	DIN导轨、机架等安装方式	机架、桌面安装方式
	散热方式	无风扇外壳散热，耐高低温	风扇散热
	使用寿命	大于10年	3-5年
	元器件	工业级	普通级
	工作侧重	控制和监控工业流程	支持业务流程
	快速环网、冗余功能	系统冗余时间可以小于50ms	自愈时间达10~30s以上

八、工业交换机分类

工业交换机可按功能和速率进行分类。工业交换机依据传输速率可分为百兆、千兆、万兆交换机，目前市场正向千兆、万兆升级过程，高端高速交换机需求逐步提升。

分类标准	分类结果	主要特点
端口速率的一致性	对称工业交换机	所有端口速率相同
	非对称工业交换机	具有不同速率的端口
结构	固定端口工业交换机	价格便宜，但自身提供的端口数量有限
	模块化工业交换机	具有更大的灵活性和可扩展性，常用于核心工业交换机或融合工业交换机
传输速率	百兆以太网工业交换机	所有端口均为100M，同时具有2-4个1000M端口或插槽，其接口类型包括：100Base-TX双绞线端口和100Base-FX光纤端口
	千兆以太网工业交换机	接口类型包括：1000Base-T双绞线端口1000Base-SX光纤端口1000Base-LX光纤端口1000 Mbps GBIC插槽1000Mbps SFP插槽
	万兆以太网工业交换机	主要以10Gbps模块和插槽的形式提供
作业的协议层	二层工业交换机	主要用于实现局域网内主机间的快速信息交换
	三层工业交换机	主要用于VLAN之间的线速转发
	四层工业交换机	提供网络应用资源的优化配置，实现服务质量、负载均衡和安全控制
是否有控制台端口	智能工业交换机	也称网管型工业交换机
	傻瓜工业交换机	非网管型工业交换机
网络位置	接入层工业交换机	100个信息点内，固定部署工业交换机，16-48个100M以太网接口，用于普通计算机的网络接入，2-4个1000M端口或插槽，用于与上级交换面的千兆连接
	汇聚层工业交换机	支持300个信息点及以下，接入层所有工业交换机均为1000M网络接口，具有网络管理功能，同时拥有多达10个10G端口或插槽，用于实现与上级交换面的千兆连接。
	核心工业交换机	支持500个信息点及以上

九、高速、智能、绿色是工业交换机未来发展趋势

工业交换机需求逐步提升，技术创新、绿色环保、多元市场成为未来发展主旋律。从时长性与实效性来看，工业以太网交换机未来将进一步完善自身的技术，力求加强防护技术、通讯实时性、稳定性等，而无线网络、蓝牙、5G、TSN 等网络技术的发展为工业以太网交换机技术的发展注入新的血液与活力。

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/487024061105006111>