



# 工业互联网平台发展 态势、特征及建议

## ——访中国工程院院士邬贺铨

本报记者 顾建萍

工业互联网平台是推动新一代信息技术与制造业融合的重要载体,是制造业的数字化、网络化和智能化发展的基础。近日,就工业互联网平台发展的一些热点问题,《中国电子报》记者对中国工程院院士邬贺铨进行了专访。

### 大企业加快平台化转型 工业App发展迅速

**记者：**作为工业全要素、全产业链、全价值链连接的枢纽,您认为工业互联网平台的内涵具体是指什么?当前工业互联网平台发展态势如何?

**邬贺铨：**工业互联网通过新一代信息技术在工业的融合集成应用,构建起人、机、物全面互联的新型网络基础设施,实现制造资源泛在连接、弹性互补和高效配置。工业互联网平台是工业互联网的中枢,基于云计算的开放式、可扩展的工业操作系统,向下接入海量设备、自身承载工业知识与微服务、向上支撑工业App开发部署。主要发达国家依托各自比较优势,行业巨头企业陆续推出自己的平台产品,意在抢占工业大数据入口的主导权。我们国家基于行业经验,也在努力构建平台服务能力,融入全球平台发展热潮,并取得了较好的发展成效。

大企业加快平台化转型。先进制造企业航天云网、海尔、富士康将依托自身数字化转型经验优势,推出INDICS平台、COS-MOPlat平台和Beacon平台;装备和自动化企业三一重工、徐工凭借工业设备与经验积累,推出根云平台、Xrea平台;信息技术企业华为、浪潮将已有平台向制造领域延伸,推出FusionPlan平台、M81平台;互联网企业阿里巴巴重在打造云端一体化服务能力,推出supET平台。

工业软件云化、工业App发展迅速。用友、石化盈科等软件企业加强软件云化发展,推出“精智”、ProMACE;索为基于平台进行工业机理模型与微服务开发调用、工业大数据存储分析与工业App开发部署;东方国信Cloudiip平台已形成面向不同应用场景的300余个工业App。

联盟发挥积极作用。工业互联网产业联盟在技术研发、应用推广等方面为我国工业互联网发展提供了重要支撑,会员数量已达

到700家,组织开展了工业互联网测试床、优秀应用案例等征集工作,日益成为国内外工业互联网技术研究、产业推广及国际交流合作的重要平台。

### 工业互联网平台成为 两化深度融合的突破口

**记者：**在推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合的大背景下,支撑工业互联网平台发展的技术产业有哪些变化?

**邬贺铨：**制造业是实体经济的主体,是深化互联网、大数据、人工智能和实体经济融合的主战场。制造业利用新一代信息技术的广度深度不断扩展,工业互联网平台成为两化深度融合的突破口。

一是工业网络发展呈现无线化、灵活化和扁平化特点。首先,无线连接成为实现工厂内外互联互通的重要手段之一,无线技术具有降低布网成本、扩展应用范畴、组网部署灵活等优点,已经成为工业网络技术的重要发展方向。其次,SDN技术增加工业网络部署的灵活性,SDN将网络设备上的控

制权分离,由集中的控制器管理,屏蔽了来自底层网络设备的差异,而控制权可以开放,由用户定义任何理想的网络路由和传输

规则策略。最后,以太网技术与控制网络的融合打破传统层级架构,推动工业网络扁平化发展,以TSN(时延敏感网络)和OPC UA(对象的连接与嵌入的过程控制统一架构)为代表的技术融合将打破传统工业金字塔架构,TSN的高确定性低时延与OPC UA的统一架构的结合解决了设备、企业数据间的连接和传输问题,推动工业网络扁平化发展。

二是工业软件传统应用和研发体系正逐渐被重构。首先,基于云架构的CAX、PDM、MES、ERP产品体系已初步形成,软件由传统模式下各系统独自占用软硬件、单独运维,转向共享使用资源池、统一运

维。其次,图形拖拽式、低代码的开发平台降低了对人员编程基础、开发经验的要求,使其可以专注于功能设计,从而降低应用开发的门槛,缩短软件开发时间。最后,领先企业积极利用软件技术实现工业技术知识沉淀、转化与应用,加速工业技术、工业流程、工业数据、工艺经验、制造知识和方法的显性化、数字化和系统化过程。

三是平台成为技术融合的核心载体。一方面,驱动形成智能机器+云平台+工业App的新型技术架构,通过协议兼容、转换,实现多源设备、异构系统的数据可采集、可交互、可传输;依托云计算、大数据等技术,构建支持软硬件资源和开发工具接入、控制及应用的云平台;加速云化工业软件和工业App开发,为企业客户提供各类应用服务。另一方面,驱动形成平台+海量开发者+用户的新型开发架构,基于PaaS平台,把技术、知识、经验等资源固化为可移植、可复用的工业微服务组件库,供开发者调用;构建应用开发环境,借助微服务组件和工业应用开发工具,帮助用户快速构建定制化的工业App,以平台为纽带,正在形成海量用户和开发者相互促进、双向迭代的开发生态。

### 四方面制约 我国工业互联网平台发展

**记者：**目前制约我国工业互联网平台发展的主要问题是什么?

**邬贺铨：**尽管我国工业互联网平台发展具备良好产业和网络基础,并且取得了初步成效,但是与发达国家相比,仍然存在一定差距。

一是关键基础能力不足,多数企业数字化水平较低,网络化、智能化演进基础薄弱;工业网络标准、技术、产业基本被

外商掌控,且标准众多、互通性差;中小企业经营者对工业互联网平台建设的重要性认识不足,投入不足。

二是全球引领能力不足,我国缺乏具备综合解决方案和全领域覆盖能力的龙头企业,企业长远布局能力薄弱,前瞻性、系统性和技术含量亟待提升,引领国际发展的能力不足。

三是资金保障能力不足,相较于美国连续12年提供专项资金支持CPS(信息物理系统)以及GE等巨头30多亿美元投资工业互联网平台建设,我国工业互联网产业发展政策和资金保障支持力度不够,我国工业互联网平台企业在数字化领域的研发投入不足。

四是人才培养能力不足,工业互联网平台发展既需要大量软件、应用开发等专业人才,又需要贯通工业和ICT的复合型人才以及大量新型技术工人,目前上述各类人才缺口巨大。

### 以工业互联网平台创新发展为抓手 实现向价值链高端水平跃升

**记者：**您对进一步推进我国工业互联网平台发展有什么好的思路建议?

**邬贺铨：**我个人认为,要立足当前新一代信息技术与制造业融合发展变革的关键时间节点与历史性机遇,有效聚合各领域企业、高校与科研机构并形成合力,以工业互联网平台创新发展为抓手,实现向价值链高端水平跃升。

一是提升产业支撑能力,构建完整供给体系。工业互联网的实施要以工业企业为主体,要建立与信息技术企业紧密合作的机制。工业互联网面对的行业不同,同一行业中企业差异也很大。对大多数企业而言,仅靠买数字化设备和软件不可能实现工业互联网,需要有个性化的工业互联网服务支持。政府需要重视工业互联网对应的生产性服务业培育,形成强大的支撑工业互联网的技术服务团队。同时,面向企业数字化转型需求,安排科技项目重点突破装备、自动化、工业软件、网络通信等领域关

键技术瓶颈,以产学研用协同带动技术成果转化,加速产业能力水平提升,尽快补齐补齐关键产业短板。鼓励不同层次企业发挥各自优势开展创新,分类示范,在单点突破的基础上通过集成优化实现全面提升,形成“体系作战”优势,实现产业体系化发展。

二是聚焦前沿热点,加快技术和模式创新。针对工业大数据、工业智能等产业变革意义重大、长期市场可观的若干新兴领域,抓紧关键技术的研发和攻关,开展先导应用培育市场,加紧实施试验示范,推进产业化,抢占发展先机。完善相应的成果转化机制,引导新一代信息技术在ICT、互联网等领域的应用成果向制造业输出,构建我国工业互联网平台的核心竞争力。

三是完善资本市场支撑环境,实现产融的良性互动。深化产业链上下游和金融机构资源的对接,形成产融结合的创新发展模式,促进金融部门对工业互联网平台的发展特征、趋势、未来可能创造的收益等有更准确的把握,同时也能更及时地反映工业互联网平台发展过程中企业融资需求,既要扶“大”,培育在工业互联网平台产业中具有国际影响力的领袖企业,又要扶“小”,扶持初创、中小企业发展和应用新一代信息技术。

四是统筹协调构建保障体系,提供良好的发展环境。加强制度建设,由立法部门及行业协会共同研究制定应用规范、开发守则等涉及应用安全、知识产权的行业标准,重视工业互联网的安全风险,建立工业企业、工控系统集成商、网络信息安全企业和政府部门的安全防护体系,做到威胁情报驱动和协同联动防护,尽可能规避可能出现的风险。综合运用规划、政策等手段,引导企业组建产业联盟,并以其为主体,制定统一的技术标准,协商共识性的演进路线。建立中国的开源化发展体系,培育、组织和支持在工业互联网平台等重点领域的开源社区建设,鼓励和支持开源软件、产品和服务的研发及推广应用。

## 英伟达市值缩水折射芯片行业景气多变

强的是软件协同能力,所以才会在安卓的挑战下屹立不倒。

AI芯片的竞争,最终是生态的比拼,这也是英伟达的优势所在。在11月21日举办的GTC CHINA 2018上,英伟达展示了HGX-2等GPU产品,并表示华为、浪潮、联想等多家厂商正在制造HGX-2计算机或提供基于HGX-2的云服务;英伟达推出的Turing T4云GPU具备针对AI训练和AI推理的搭建方案,已经在57个独立服务器设计中发挥作用。腾讯、京东以及科大讯飞将在数据中心使用英伟达T4,曙光、新华三等也将采用基于T4的服务器。

相比英伟达GPU和加速器平台的通用性,FPGA还缺乏统一的硬件及开源平台。而AMD的供应渠道和生态构建也暂时无法与英伟达抗衡。除了在硬件制程上加紧赶超,各大厂商还需加速软件生态发展,增强平台通用性,拓展供应渠道,才有可能打破英伟达在AI芯片的竞争壁垒。

### 市场增长放缓仍有增长空间

Digitimes最新研究指出,半导体景气热度自2018年年中后开始降温。受到全球景气不确定升级、DRAM价格涨势反转走跌、挖矿热潮急退,以及智能手机需求成长趋缓等因素冲击,近期半导体产业频传

砍单及库存偏高消息,调研机构纷纷下调第四季度与2019年半导体产业展望。

英伟达股价的大幅下跌,与半导体市场趋紧、终端市场信心不足息息相关。盛凌海指出,近几年半导体市场投资增加,产能逐渐超过了市场需求。智能手机、PC市场相对饱和,挖矿衰退等因素也导致了半导体市场需求增长放缓。

芯谋研究首席分析师顾文军也向记者指出,过去几年,比特币和物联网用量迅速增长,带动了产能提升,被动元器件和存储都非常紧缺,价格高涨。目前来看,半导体已经到了下行周期,比特币需求衰落和经济形势趋紧等因素,导致终端厂商信心不足,不敢储备

库存。这种下跌趋势可能会持续到明年第三季度。

虽然行业出现转冷迹象,但AI、AR/VR、物联网、智能网联车等新兴领域仍有增长空间,市场带动作用还没有发挥出来。未来,英伟达将在数据中心和自动驾驶板块发力,提振业务表现。根据拓墣产业研究院最新统计,英伟达第三季度营收表现最佳的是数据中心板块,营收年增长率达65.3%。在自动驾驶方面,英伟达已经着手建立生态,基于AGX Xavier计算平台与SF MOTORS、小鹏汽车等车企合作,开发L3级自动驾驶技术,旗下Jetson AGX Xavier系列芯片也被菜鸟、京东、美团等电商平台采用,抢占无人配送蓝海。

英伟达全球执行副总裁JAY PURI表示,未来英伟达将专注于高性能计算、游戏、人工智能、无人驾驶等业务。或许,在“图灵”架构构建全新生态,数据中心和自动驾驶板块焕发活力之后,英伟达将重现昔日辉煌。

# 一报在手 行业在握

邮发代号：1—29

中国电子报社是工业和信息化部主管的传媒机构,创建于1984年。

目前,中国电子报社已经成为集报刊、图书、网站、微信、微博、APP等融媒体传播,会议活动、展览展示、专业大赛、定制服务等会赛展服务于一体的立体化、多介质产品生产传播、展示服务平台,成为电子信息产业凝聚行业力量、服务行业发展的重要载体。

《中国电子报》是工业和信息化领域具有机关报职能的行业报。《中国电子报》以“立足信息产业、服务两化融合”为宗旨,以“一报在手,行业在握”为理念,着力打造电子信息产业传媒旗舰,是行业主管部门的“喉舌”,企业科学发展的“纽带”。

《中国电子报》每周两期,对开8版。周二、五出版。主要栏目包括:产业要闻、政策解读、移动互联、智能终端、家用电器、集成电路、软件服务、人工智能、虚拟现实等。

联系地址:北京市海淀区紫竹院路66号赛迪大厦18层

邮 编:100048

发行电话:86-10-88558777/88559660

传 真:86-10-88558805

E-mail:fxb@cena.com.cn

广告电话:86-10-88558848/88558808

传 真:86-10-88558805

E-mail:ggb@cena.com.cn

www.cena.com.cn

在这里  
让我们一起  
把握行业脉动

扫描即可关注  
微信号:cena1984  
微信公众账号:中国电子报

