

E 深化新一代信息技术与制造业融合发展系列报道

中航工业信息技术中心：工业互联网平台助力制造业数字化转型

中国航空工业集团信息技术中心
原首席顾问 宁振波

2020年6月30日，习近平主持召开中央全面深化改革委员会第十四次会议并发表重要讲话。会议审议通过了《关于深化新一代信息技术与制造业融合发展的指导意见》。会议强调，加快推进新一代信息技术和制造业融合发展，要顺应新一轮科技革命和产业变革趋势，以供给侧结构性改革为主线，以智能制造为主攻方向，加快工业互联网创新发展，加快制造业生产方式和企业形态根本性变革，夯实融合发展的基础支撑，健全法律法规，提升制造业数字化、网络化、智能化发展水平。这为我们新时期推动制造业数字化转型提供了方向和指引。

工业互联网成为 助推制造业转型升级的重要力量

在制造业数字化转型发展中，工业互联网正在发挥着愈发重要的作用，促进互联网与实体经济融合，加快培育新动能、把握新机遇、开辟新局面。工业互联网作为新一代信息通信技术与工业经济深度融合的产物，集关键基础设施、全新产业生态和新型应用模式于一身，是互联网从消费领域向生产领域拓展变革的重要体现，是实现创新驱动、助推制造业转型升级的重要力量。

数字化（Digitalization）也叫做数码化。2013年，日本软银总裁孙正义在一次论坛上提出，所有社会组织体，包括政府、大学、军队、科研院所、各类企业以及非政府组织，要么数码化，要么灭亡。当时，绝大多数人对此不理解，但是现在看绝非危言耸听。2019年4月，在德国汉诺威工业展现场，有一个巨大的展台，上方的口号触目惊心：“DIGITAL or DEAD”，翻译成中文就是“或者数字化或者死亡”，从中可以看出产业对“数字化”认识的逐步统一和提升。

实际上，“数字经济”“数字中国”等词汇不是严格意义上的舶来品，1990年，

● *工业互联网技术迭代升级速度较快，需要持续性投资，具有传统基建的投资带动作用。*

● *通过提供数字转型、智能升级等服务，工业互联网为数字经济发展创造了丰富的工业应用场景。*

● *发展工业互联网，要坚持“工业是主体、平台是核心、网络是基础、安全是保障”。*

● *为打造数字中国，实现整个社会的数字化转型，最重要的就是先一步实现工业的数字化转型。*

时任福州大学教务长的王钦敏就向政府提出“数字福州”“数字福建”的提案并持续不断地努力推进。因此，“数字中国”“数字经济”等概念可以说是中国人提出来的，我们有理由坚定“理论自信”。

2020年，疫情期间，在中央提出的“新基建”七项内容中，工业互联网是其中重要内容。一方面，工业互联网技术迭代升级速度较快，需要持续性投资，具有传统基建的投资带动作用。另一方面，通过为工业和制造业提供数字转型、智能升级、融合创新等服务，工业互联网为数字经济发展创造了丰富的工业应用场景，以此撬动庞大的消费市场，带动效应显著，是实现基建投资整体结构优化的重要手段之一。

工业互联网已逐步形成 “平台+”生态体系

发展工业互联网，要坚持“工业是主体、平台是核心、网络是基础、安全是保障”。我们需要紧密围绕工业这个主体，发展平台这个工业互联网生态的关键。经过近年来的发展，我国工业互联网已经逐步形成了“平台+”生态体系，2019年、2020年连续两年，跨行业跨领域工业互联网平台培育、试点示范遴选，以及各类工

业互联网大赛和评比等活动亮点频出，推动了全国各地政府、央企、国企、民企、外企的积极响应，申请参加评审的企业数量越来越多，获得了各方高度认可。特色型行业和区域性平台快速发展，专业型平台不断涌现，成为推动经济高质量发展的新引擎。据有关报道，2020年我国工业互联网产业经济增加值规模约为3.1万亿元。

从发展历史看，制造业的传统产品描述和定义方式是蓝图。自古至今，语言、符号、文字和图形是人们进行交流的主要方式。基于画法几何和投影几何发明而出现的蓝图制图标准，为历次工业革命打下了基础。随着计算机的发明和大规模工业软件的应用，可以用数字化方法来描述和定义三维实体模型。从此，三维CAD系统经历了从三维线框到三维曲面、再到三维实体的逐步递进，这是一个数学方法和工程拟合的漫长过程，在飞机和汽车工业领域得到了蓬勃发展。例如，上世纪90年代波音777飞机实现了飞机全部零件三维数字定义、三维数字化预装配。这个时候国际互联网刚刚出现，就投入到工业应用，由于飞机复杂度极高，300万个结构件、1500万个的标准件，用了8台大型计算机、3200套三维设计工作站、2万台个人电脑协同设计研制，其中大型计算机和工作站都用最早的局域网——以太网细缆连

了网，个人电脑仍然靠软盘传递数据。当然，形成的设计数据也靠软盘传递到车间完成工艺设计和数控加工。这就是互联网在工业中大规模应用的开始。

从技术基础看，2005年波音787客机研制过程中，世界上第一个全面采用了产品全数字化定义即MBD（Model Based Definition）技术，将三维产品制造信息与三维设计信息共同定义到产品的三维模型中，摒弃二维图样，将MBD模型作为制造的唯一依据。从这个时刻开始，工业互联网的两个基础条件就都具备了。第一，MBD技术把产品设计、工艺设计、数控加工、装配过程、试验过程需要的所有数据都在模型上全部表达了，一个MBD模型就可以全面应用于产品研发制造的全过程。第二，随着集成电路的微型小型化，专业单片计算机性能越来越强大，大规模进入了设备，使设备的数字化、智能化程度越来越高，也促进了工业现场总线的不断完善，欧洲、美国、日本出现了三大类40多种比较成熟的现场总线，工厂和车间生产现场的生产设备、试验测试设备、计量器具的链接就有条件了。有了以上基础，通用电气（GE）2012年秋季提出了工业互联网（Industrial Internet），实际内涵是关于工业设备与信息技术融合的概念，目标是通过高性能设备、低成本传感器、互联网、大数据收集及分析技术等组合，大

突出源头治理和综合治理 建立健全行业反诈工作体系

中国信息通信研究院副院长、信息通信行业反诈中心负责人 魏亮

行业反诈工作前期情况 以及取得的成效

近年来，工业和信息化部高度重视防范治理电信网络诈骗工作，立足本职责，按照“聚焦重点、技管结合、落实责任、标本兼治”的总体思路，持续推进电信网络诈骗治理工作，并取得阶段性明显成效。2020年全国诈骗电话月均被举报量较2016年下降43%，为有效遏制电信网络诈骗犯罪、维护人民群众财产安全发挥了重要作用。

在技术防范能力方面，目前已初步建成覆盖各地方、各企业的技术手段，仅去年国务院联席办“1·14”会议以来，累计拦截涉诈电话7.3亿次、短信15.5亿条，处置涉诈号码1865万余个。在行业基础管理方面，组织开展涉诈电话卡专项行动，重点整顿办卡、收卡、贩卡等环节违法违规行为，仅2020年就通报点名和约谈问题企业69家123次。在联防联控治理方面，建立部、省企业三级联动协调机制，加强与公安机关的协同配合，累计为各级公安机关提供涉诈线索近100万条，协助劝阻受害用户293万人。

此外，各地通信管理局、相关企业在工作中也形成了一些好的经验做法，取得了很好效果，如中国电信连续5年开展“长春”专项行动，在云南重点地区、物联网卡重点业务治理方面成效明显；中国移动在行业内率先实现对涉诈失信人员的限制；中国联通依托大数据分析处置平台实现涉诈号码一点处置；江苏、福建、山东、广东、四川等管局形成较为完备的反诈技术体系，并通过跨部门、跨区域、跨企业联动快速有效处置涉诈信息，取得明显治理效果。

当前电信网络诈骗 呈现的新趋势

当前，“赌博杀猪盘”“刷单贷款”“投资理财”等诈骗行为频繁发生，我国电信网络诈骗形势依然严峻。据公安机关统计，2020年全国共破获电信网络诈骗案件32.2万起，抓获犯罪嫌疑人36.1万名，同比分别上升60.8%和121.2%。诈骗形势依然严峻，且呈现以下新趋势新特点：一是诈骗手法不断创新，据统计，2020年监测发现新型诈骗手法300余种，其中购物类、贷款类诈骗较为多发，占比分别达40%、30%。二是技术对抗性日益增强，“猫池”、GOIP等技术工具被犯罪分子大量运用，“杀猪盘”等典型诈骗手法存活周期长，且涉及婚恋交友、即时通信、资金支付等多个业务平台，让用户防不胜防。三是互联网诈骗形势严峻，随着治理工作的深入，诈骗呈现从电话诈骗向互联网诈骗转移趋势。据统计，去年电信网络诈骗案件85%以上是通过QQ、微信实施，30%以上是通过支付宝转账汇款。四是有组织犯罪猖獗，涉诈窝点从境内转移到境外，倒卖电话卡和网络账号、盗取贩卖个人信息、制作销售网络黑客工具等黑灰产业链不断升级，电信网络诈骗已经成为贯通上中下游各环节的有组织犯罪链条。

治理工作 面临的新问题

与上述严峻形势和特点相比，防范治理电信网络诈骗工作还存在很多需要进一步加强的地方。一是部分企业仍然不同程度存在着“重发展、轻安全”的思想，安全管理存在漏洞。如代理渠道管理不严，

导致其规避实名要求销售高风险卡、网络账号实名登记管理审核不严、业务管理仍存在薄弱环节、风控防控措施不完善、电话卡“实名不真人”等问题依然存在。二是协同联动机制需进一步加强，能力资源需进一步整合。协同治理工作涉及的主体多、链条长，存在各方间信息共享不到位、沟通交流不及时、相关技术手段存在各自为战、缺乏高效联动能力等问题，无法形成行业合力，难以有效应对跨地域、跨网络、跨企业作案“新常态”，需要对现有能力和资源进一步整合，形成一体化防范处置能力。三是一些人群也存在贪图小便宜的心理，向不法分子出售、出租身份证件办理电话卡，或售卖自己名下电话卡被用于实施电信网络诈骗。同时，近年来个人信息泄露事件频发，诈骗分子通过“黑灰产业链”获取大量个人信息，导致电信网络诈骗针对性极强，迷惑性极高，难以有效分辨。

下一步 工作建议

防范打击治理电信网络诈骗工作是一项复杂系统工程，零打碎敲不行，建议进一步突出源头治理和综合治理，建立健全行业反诈工作体系。

一是提升涉诈信息研判处置和技术攻关水平，探索“猫池”、GOIP等涉诈技术难题的解决方式，体现信息通信行业“全程全网”和技术优势。二是依托行业的数据优势，努力推动实现对涉案号码“一键处置”和对受害用户的及时劝阻。三是下大力气解决源头治理难题，特别是推动运用“二次实名认证”等方式解决“实名不真人”难题；督促互联网企业严格落实法律要求，做好实名管理和清理网上涉诈信息和互联网账号等反诈责任。

听，数字化转型的脚步声

（上接第1版）彼时对“数字鸿沟”的定义是指在全球数字化进程中，不同国家、地区、行业、企业、社区之间，由于对信息、网络技术的拥有程度、应用程度以及创新能力的差别而造成的信息落差及贫富进一步两极分化的趋势。而1999年，据中国互联网信息中心（CNNIC）统计，当年中国网民总数仅有400万人。在全球信息化大潮中，中国只是其中细小的一朵浪花。对中国大多数人来说，“数字鸿沟”仿佛一道天堑。

填平“数字鸿沟”最重要的是网络。自那时起，中国的网络建设一直处于追赶世界先进水平中。这个先进水平有两个重要指标：一个是网络质量好，网络要稳定、高速；另一个是用户数量大，要实现用户数量大，得做到“两高、一不高”——网络覆盖率高、普及率高，使用价格不高。

中国的固定接入网络，从开始采用的铜线接入到光纤接入，再到今天的全光网络，网速从128Kbps升级到200Mbps，现在向1000Mbps推进，网速实现上千倍的提升。从固定网络接人的网民也从1999年的400万人扩大到了2020年的9.89亿人，网民总量增长240多倍，中国的光纤用户规模达到了4.54亿户，而且中国网民已经占到全球网民的1/5。

近日，工信部相关负责人表示，“光纤入户”已经纳入城镇老旧小区改造内容，同时开展学校联网攻坚，全国中小学校（含教学点）100%实现宽带接入。推动远程医疗能力覆盖所有贫困县县级医院。

在移动网络上，从2G、3G、4G到今天大规模商用的5G网络，进步之大有目共睹。截至今年3月底，移动网络的基站数已经达到935万个，三家基础电信企业的移动电话用户总数达16.01亿户。截至3月末，三家基础电信企业5G手机终端用户连接数达2.85亿户，占移动电话用户的17.8%。

到2020年，由于通信网络原因带来的“数字鸿沟”，在中国已经接近填平。据工信部统计，2020年，在网络部署最薄弱的乡村里，也取得了突破——我国行政村98%已经实现了光纤到户和4G网络的覆盖。今年还将再部署第七批电信普遍服务的建设任务，预计在农村及偏远地区支持

幅提高现有工业企业的效率并创造新产业。

要先一步实现 工业的数字化转型

下一步，为打造数字中国，实现整个社会的数字化转型，最重要的就是先一步实现工业的数字化转型。工业的数字化转型就是按照中央“以智能制造为主攻方向，加快工业互联网创新发展”的指示路径，加快产业数字化和数字产业化。要实现智能制造，第一步就是连接，包括连接人、机、物、软等。连人是国际互联网，传统方法是通过个人电脑、智能手机、移动终端等，未来是脑机互联；联机就是工业互联网，连接各类和生产环节紧密相关的设备等生产要素；联物就是物联网；软件连接关键是定义数据接口标准，实现单一产品中数据共享共用。

当各类传感器实时采集的设备运行数据、产品加工过程数据通过现场总线和通信协议传递到工业互联网平台上之后，我们可以建立设备运行状态模型、在制品的产品过程模型，通过分析、计算采集的工业大数据生成的各类数字化的模型，解决生产中的大量问题。例如，通过设备运行状态模型和设备理想状态模型比对分析，可以发现设备运行问题；通过在制品的产品过程模型和设计过程生成的理论模型比对，可以找出生产过程中的缺陷和问题，进而优化设计过程、工艺过程、生产组织和生产制造过程，提高产品质量和企业效益。

因此，要实现中国制造业的数字化转型升级，第一步要做的就是“连接”，而连接的核心是工业互联网平台；第二步是连续，就是产品研发的数字化，知识产权保护是核心；第三步是分析比对，生产现场采集的数字模型和理论上的数字模型比对；第四步是优化，根据比对结果，优化生产流程和设计方法。以上四个环节，持续迭代，不断优化循环，以此提升中国制造业企业的“创新驱动”“提质增效”能力。通过几十年的努力，中国的制造业数字化转型一定能够走到世界前列，为制造强国和网络强国建设提供有力支撑。