

加快新一代信息技术与制造业深度融合

——“构建中国制造 2025 新生态”研讨会综述

□ 王保国

2017年12月23日，由中央党校报刊社主办、爱波瑞集团协办，以“构建中国制造 2025 新生态”为主题的研讨会在中 央党校校园楼成功举办。参加会议的有来自中央党校有关部门负责人、爱波瑞集团高管以及正在中央党校学习的进修部、培训部学员共 40 余人围绕主题深入研讨。本次研讨会旨在学习贯彻落实党的十九大精神以及中央经济工作会议精神，对加快建设制造强国，加快发展先进制造业，推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合。同时为推进中国制造向中国创造转变，中国速度向中国质量转变，制造大国向制造强国转变，各位专家学者进行了深入交流。

塑造中国品牌，提升中国制造

党的十九大明确指出：“加快建设制造强国，加快发展先进制造业，推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合，在中高端消费、创新引领、绿色低碳、共享经济、现代供应链、人力资本服务等领域培育新增长点、形成新动能。支持传统产业优化升级，加快发展现代服务业，瞄准国际标准提高水平。促进我国产业迈向全球价值链中高端，培育若干世界级先进制造业集群。”

工业和信息化部总经济师王新哲从七个方面就推进制造业创新、智能制造、深度融合等做了详尽分析：一是创新重大科技项目组织实施方式，扎实推进制造业创新中心建设，深入实施国家科技重大专项，集中优势资源，支持移动互联网、云计算、物联网、智能传感等技术研发和综合应用，培育一批创新型领军企业。二是牢牢把握智能制造主攻方向，深入实施智能制造工程，集中力量攻克增材制造装备、智能传感与控制装备等关键技术装备，加大原材料、装备、消费品、电子等重点行业智能制造推广力度，加强产融合作，培育智能制造生态体系。三是深入实施工业互联网创新发展战略，加快构建高速、移动、安全、泛在的新一代信息基础设施，打造网络、平台、安全三大体系，培育共享经济、数字经济、现代供应链等新业态新模式，推动传统产业优化升级。四是深入贯彻国家大数据战略，推进产业发展试点示范，完善标准体系，促进行业应用，强化安全保障，加快构建自主可控的大数据产业链、价值链和生态系统，形成实体经济与网络相互促进、同步提升的良好格局。五是全面推广工业化与信息化融合管理体系，增强工业软件等信息技术服务基础能力，支持企业加快数字化、网络化、智能化改造，积极培育网络化协同、个性化定制、在线增值服务、分享制造等“互联网+制造业”新模式。六是深入实施军民深度融合发展战略，积极推进国防科技工业改革，加快技术、资本、信息、人才、设备设施等资源要素的军民互动，增强核心基础产品和关键技术自主可控能力，在信息网络领域培育一批战略性新兴产业。七是加快发展新时代中国特色工业文化，大力培育和弘扬“创新精神”“企业家精神”“诚信精神”“劳模精神”和“工匠精神”，丰富产品内涵、提升产品质量、塑造中国品牌，提升中国制造的美誉度，展示大国工业新形象。

中央党校经济学教研部主任韩保江就构建中国制造 2025 新生态提出六种关系：一是质与量之间的正相关性。二是虚与实的关系。这里面有三对关系需要处理，首先是制造业与服务业的关系；其次是实体经济和现代金融的关系；最后是实体与网络的关系。三是新与旧的关系。把传统制造业与新兴制造业结合好，这既是根本，也是最关键的问题。四是军与民的关系。五是公有经济和私营经济的关系。六是市场和政府的关系。

以精益管理为基础，实现智能制造

东北工业集团董事长、党委书记于中赤表示中国要实现“中国制造 2025”就是要以精益管理为基础。精益管理要以精

益思想为核心，通过全价值链，从产品设计、采购、制造、生产到产品，每个环节都需要增值，都需要再创造价值，这就是精益管理。精益管理的核心内容就是消除浪费，全员参与，人人参与，持续改进，追求更好。因此精益管理是所有优秀制造企业通用的方法。

于中赤还以东北工业集团经营实际为案例，要实现智能制造、建成数字化工厂，就是要以精益管理为基础，从现场的精益管理到全价值链的精益管理，只有这样才能实现智能制造。爱波瑞集团董事长王洪艳就如何实现“中国制造 2025”总结了三种推进模式。一是从硬件设备切入，生产线直接上自动化、机器人流水线；二是从软件系统切入，较多企业花了大量人力物力上 MES 软件系统，最后形成数据化孤岛，关键是数据没有前后贯通，形成“两张皮”的现象尤为严重；三是从精益生产和管理切入，从精益生产和管理起步与自动化、信息化相融合，这种模式投资小、见效快，比较适合中国国情的智能制造。

爱波瑞集团汇智瑞达副总经理刘斌以服装行业为例，分析精益管理的重要性。他指出：首先要加强企业经营管理水平，通过改造来拉动周边企业和配套企业同步完成基于流程优化的能力提升；其次在区域范围内进行被优化的企业横向集成，互相之间形成通过数据驱动的强大关联，能够把制造订单和销售各环节关联起来；最后在所有进行强关联的基础上进行资源整合，引入各种各样的配套资源，包括面料资源、金融机构等第三方服务机构，让产业再一次放大。

爱波瑞集团高级合伙人王萍对智能引领、精益为基做了诠释。一是信心，智能制造是对包括全球制造，更重要的是中国制造，转型升级的必由之路，也是最佳的窗口。当前我们提到的智能制造，有一个很重要的商业价值的诉求是企业的制造系统能否更加柔性、更加高效。我们纵观整个工业革命的发展，任何一次工业革命之所以蓬勃发展，都顺应了时代要求。二是智能制造的关键要素和实践路径是“智能引领，精益为基”。智能制造未来最大的商业价值实际上是互通互联，如何将用户端的需求和制造端全面打通。中国互联网络的发展，就是为前端消费数据打通，商品互联、信息互联和社区互联互通已基本实现。智能制造就是要解决产品、物流、仓储、生产线、设备、人这些生产要素，能够利用物联网技术、信息技术以及精益的管理技术能够链接好，最具价值的链接好，发挥巨大的效能，这是智能制造的目标。

深化“两化”融合，助推中国制造业发展

中国航天科技集团副总经理袁洁指出：“中国制造 2025”国家战略、“航天制造 2025”行动纲要，从三个方面开展了具体工作。一是深化两化融合，毫不动摇地完成国家重大工程任务。以推进“两化”深度融合为主线，深化应用全三维协同研制模式，打通产品全生命周期数字化链条，提升型号研制效率和产品质量，建成中国独立自主运行的空间站，完成探月工程，实施首次火星探测任务，建成以通信、导航和遥感卫星为主的空 间基础设施，构筑导弹武器装备国家安全基石。二是完善创新体系，毫不动摇地落实创新驱动发展战略。持续完善创新体系，重点提升航天新概念、新领域的原始创新能力和重大工程的集成创新能力，推进虚拟现实、人工智能、大数据、云计算等技术在航天产品研制与管理过程的应用，基础与前沿领域技术水平不断提升，宇航和导弹武器背景项目取得重大突破，航天产品国际竞争力大幅提升。三是夯实核心基础，毫不动摇地走自主可控发展道路。面对国外技术封锁、产品禁运等形式，航天科技集团公司将致力于走出一条独立自主的发展道路，重点培育智能制造与智能管控相关的新一代自主可控技术，加强航天级集成电路、高性能复合材料、信息安全工业软件等核心基础研发体系建设，形成一批具有自主知识产权的成熟产品。

中国商飞公司党委委员、纪委书记赵九方以商用飞机为例，从三个方面实施了关键技术研究。一是基础共性领域。主要是构建飞机智能制造集成理论体系、生产线核心控制体系，以及重大飞机制造装备基础理论体系等核心技术基础，实现商用飞机智能制造共性基础理论突破。二是复材应用领域。主要是发展大型机复合材料主承力结构技术，推动我国先进复合材料新技术的发展和应用。一方面组织央企和民营企业通过军民融合及体制机制创新等方式开展复材机身攻关和研制，同时积极与国外成熟复材机体供应商开展国际合作，引进成熟的复材制造技术，通过成立合资公司促进复材大部件在国内生产制造。三是数字化服务平台领域。主要是借助企业云制造服务平台、制造物联与服务平台，优化商用飞机的生产组织与管理模式，优化飞机数字化制造信息传递及其管理，提高设计、工艺研发与仿真的自动化程度，提高飞机研制过程中资源优化和进度调整的能力，提高商用飞机研制过程的标准 化程度，减少飞机研制的管理成本，加速飞机研制的过程。今后，我们将按照中国制造 2025 的规划部署，着重围绕民机产业推进智能制造工程实施，提升创新能力，突破关键技术，打造质量品牌，制定行业标准，推进“两化”融合，建立生态体系，为把大型客机项目打造成为新时代改革开放的标志性工程、建设创新型国家和制造强国的标志性工程。

以互联网平台为抓手，构建中国制造新生态

机械科学研究总院党委书记、院长王德成就构建中国制造 2025 新生态提出三点建议：一是加强制造业创新中心建设，推进中国制造向中国创造转变。推进中国制造向中国创造转变的关键是围绕先进制造业拥有水平和数量满足需要的制造业创新中心。创新中心既创新又创业的属性要求形成创新链、资金链、人才链和产业链的有机融合。二是加强基础与绿色制造，推进中国速度向中国质量转变提升工业强基的战略地位，形成装备制造的长期保障能力。基础零部件、材料和工艺，代表一个国家的工业基础及核心竞争力，往往受到国际上严密封锁，发达国家常以国防安全为由阻止我国企业进入这些核心领域。三是加强装备制造与管理技术创新，实现制造大国向制造强国转变推进高端制造装备自主化，为制造业提供先进工具。当前支撑制造大国制造业的汽车、集成电路等战略性新兴产业很多是采购国外的昂贵装备，甚至是成套装备组线生产，尽管生产了大量面广的中国产品，但更多是将产业利润通过装备“输出”了，中国提供了广阔的市场和不对等的利润收益。在国防军工等战略必争领域，甚至出现关键装备受制于人、限制使用，严重阻碍战略必争领域发展的局面。

中国铝业集团有限公司副总经理刘建平对材料制造企业进一步深化改革，加快转型升级提出如下建议。一是要提高矿石资源的控制力和市场话语权，近年来我们在这方面交了很多学费，同时也付出了巨大代价。二是要继续大力破除低效、无效供给，推动过剩产能化解。特别是要注意跟踪和关注目前尚未实行限产产品的市场供求情况，实际上还有许多大众化产品处于产能利用率低的状态。三是要大力培育新动能，强化科技创新，引导和推动高端材料制造能力提升。要加大政策支持，帮助企业降低经营成本，有重点地培育一批具有创新能力的高端材料加工排头兵企业，促进企业提升生产技术和产品质量。

工信部电子第一研究所党委书记、副所长程晓明以工业互联网平台为抓手推进“两化”融合指出，一是深入理解新时代“两化”融合的新定位、新内涵、新特征。首先，“两化”融合是推动四化同步发展的必然选择。西方发达国家走了一条先工业化后信息化的发展道路，而我国是在工业化还没有完成的情况下迎来了信息化的发展浪潮。其次，“两化”融合是建设现代化经济体系的有力抓手。发展实体经济，重点在制造业、难点也在制造业。推动互联网、大数据、人工智能与实体经济深度融合，关键是要深化新一代信息技



术与制造业的融合发展。再次，“两化”融合是深化供给侧结构性改革的必由之路。当前我国社会主要矛盾已经转化为人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾，突出表现为有效供给不足、结构失衡、供需错配。最后，“两化”融合是制造强国和网络强国建设的焊接点。我国是制造大国、网络大国，持续推进“两化”融合有助于从生产方式、组织管理和商业模式等维度加速重塑制造业，充分发挥两个大国的叠加、聚合、倍增效应，最终实现我国新一轮科技革命和产业变革浪潮中从“跟跑”到并跑再到领跑的历史跨越。

二是党的十八大以来中心主要支撑开展的“两化”融合工作。首先，强化顶层设计。牵头支撑编写的《信息化和工业化融合发展规划（2016—2020 年）》《关于深入推进信息化和工业化融合管理体系的指导意见》已经出台，支撑江苏等省市出台了推进“两化”融合的“十三五”规划，形成了推动“两化”融合发展的政策体系。其次，坚持标准引进。探索以标准带动企事业管理变革、模式转型的发展路径，推动成立“信息化和工业化融合管理标准化技术委员会”，完善“两化”融合管理体系贯标。目前全国开展贯标的企业达 6600 余家，通过评定企业达 1300 余家，开展自评估、自诊断和自对标的企业近 90000 家。实时发布全国“两化”融合发展数据地图，初步形成大数据支撑下的精准施策新模式。最后，构建以中国“两化”融合服务联盟为组带的市场服务体系。依托该联盟，培育了 600 余家从事贯标咨询的服务机构，通过信息公开、机构评定、行业自律，初步构建起贯标咨询服务事中监督和事后评价平台。

三是以工业互联网平台为抓手推进“两化”融合。首先，“两化”融合是一个长期历史进程，沿着数字化、网络化、智能化阶段不断跃升。其次，工业互联网平台是以数据为驱动、制造能力为核心的专业服务平台。最后，全球制造业龙头企业 ICT 领先企业、互联网主导企业基于各自优势，从不同层面与角度搭建了工业互联网平台。

中国第一重型机械集团公司审计与风险管理部总经理胡恩国指出，中国制造业发展正处在全新的关键时期，主要在于新一轮科技和产业革命正在兴起。全球经济目前正处于大变数、大调整阶段，中国制造业发展的环境和动力正在发生深刻变化，以互联网为代表的信息技术与制造业加速融合，网格化协同创新成为大趋势，智能制造引领生产方式变革，数字经济、共享经济等新业态、新模式、新业态蓬勃兴起，全球制造业创新体系、生产方式和发展形态正发生深刻变化。

为顺应新一轮科技和产业革命，发达国家纷纷实施再工业化战略，利用人才和技术优势，加紧在中高端制造领域抢先布局，立足继续保持在国际产业分工中的主导地位。发展中国家凭借资源和劳动力成本优势，积极打造中低端制造领域的比较优势，成为传统制造业新的承接地。提高制造业智能化绿色化发展水平，加大试点示范工作力度，健全标准体系，推动互联网、大数据、人工智能等与制造业融合，分类推进数字车间，智能工厂，智能园区建设，推动绿色标准、绿色产品、绿色车间、绿色工厂、绿色园区和绿色供应链的全面发展，促进重大装备工程化、产业化应用。

爱波瑞集团简介

爱波瑞集团于 1999 年在天津成立，是中国精益管理、智能制造推动者，以“中国制造走向中国创造”为使命。爱波瑞的产品研发与核心顾问团队来自世界 500 强企业，融汇海内外先进技术与数十年成熟应用实践，以精益管理与智能制造深度融合的应用软件与工业云平台为载体，为企业制定变革发展方案，并将精益与智能化解决方案落地企业。

天津爱波瑞科技发展有限公司成立于 2012 年，是国内专业致力于信息化架构与实施、两化融合、智能制造、工业互联网平台建设的解决方案提供商。

天津汇智瑞达科技有限公司致力于为中国中小型制造企业提供智能制造工厂建设一体化解决方案。提供的服务涵盖 C2B 智能制造系统解决方案及系统集成、快速反应解决方案及系统提供、柔性智能生产系统设计与实施。

西安西电爱波瑞企业管理咨询有限公司是爱波瑞集团与中国西电集团成立的合资公司，集人才管理、精益管理、智能制造培训等于一身，采用国内先进的“模拟实战演练”沙盘教学模式，为中国企业培养可持续发展的精益管理与智能制造人才。

爱波瑞智能制造研究院是爱波瑞集团信息化产品研发与实施交付中心，产品研发团队来自世界 500 强 IT 企业与国内 IT 产品公司，结合中外成熟的产品设计与爱波瑞多年的精益与智能制造咨询实施经验，开发了深度融入精益管理思想与技术的企业应用软件与平台化产品，包括 PLM、MES、APS、WMS、QMS、SCM、“A.BRAINCloud 工业云平台”等。

中国制造业国际论坛（MIF）自 2003 年起由爱波瑞发起举办，旨在以国际化视角洞视世界制造发展趋势，促进中国制造与世界制造的交流融合，实现共同发展。