

中国人民大学信息资源管理学院院长张斌：

“双创”人才培养应靠生态圈

在中国制造企业双创发展联盟成立大会暨高峰论坛上，中国人民大学信息资源管理学院院长张斌说，在创新驱动下的制造业，培养“双创”人才的定位，应该是未来人才不仅掌握专业知识，而且要熟悉互联网环境下的应用场景，应该是专业型、创新型、开拓型的产业人才，具备在动态不确定环境下，识别创新的机会。也就是不仅要懂“互联网+”创新创业方法，还要懂“互联网+”制造产业。未来互联网和制造业融合的时代，不是简单地对传统模式的改造，而是打造一个全新的模式。

张斌指出，“双创”背景下对人才的能力需求不一样了。传统的人才培养是T型结构，需要宽泛扎实的基础知识、专业深入的技术技能和精准娴熟的工程经验。未来“双创”背景下，基础固然重要，同时自己的专长需要基础面宽、一专多能、多专多能，有思辨分析、综合分析、灵活运用和融会贯通的能力。过去人才的能力培养理念与思路是“行为+特征+工具”的静态的能力培养；而未来需要的是动态的、奔跑起来的人才，能够处理复杂的、不确定的有限的资源。

张斌说，在“双创”背景下人才



的培养机制应该包括四个体系：培养体系、评价体系、管理体系、保障体系。培养体系不一定要由高校独家承担，而应该是一个生态圈。在保障体系方面，从国家层面要对“双创”人才培养进行扶持与引导，增强顶层设计。首先要完善相关教育培训政策法规制度；其次要设立“双创”相关人才教育财政投入；再次要建立“双创”高等教育体制，尤其是推进专业硕士教育；最后建议推进企业CIO制度。“双创”人才培养是

一个生态圈的培养，因此要有生态保障，要打造“双创”人才培养的生态圈。“双创”人才不是让所有的大学毕业生去创业，大多数学生要采用学校和企业合作的新型模式，采用订单式的培养模式。

“我们希望能够形成覆盖制造业的领导、管理和执行等不同层面的培养结构，并形成学校、社会、企业共同参与的培养机构，国家投入和多元主体共同参与的投入模式，以及灵活的教育培训模式。”他说。

中航工业信息技术中心首席顾问宁振波：

必须补上工业软件短板

在中国制造企业双创发展联盟成立大会暨高峰论坛上，中航工业信息技术中心首席顾问宁振波说，我国工业体系中有39个工业大类、191个中类、525个小类，是一个举世无双、行业齐全的工业体系。但是反过来看，我们配套的工业软件体系在哪儿呢？工业和信息化融合，工业体系完整了，但我们还缺工业软件这个“魂”。我国工业软件很薄弱，不仅仅是从纯的系统软件、操作系统来讲，更重要的是从工业系统来讲，工业软件是我们的短板。

宁振波介绍说，工业和信息化部提出制造业的“新四基”，包括“一硬”（自动控制和感知）、“一软”（工业核心软硬件）、“一网”（工业互联网）、“一平台”（工业云和智能服务平台）。工业互联网、工业云再发达，没有工业核心软硬件，没有传感器和自动控制系统，我们的核电站、电力、自来水供应，包括军工系统的安全能够保证吗？我们在看到进步的同时，也必须看到问题。

宁振波认为，在工业软件发展上，中国机会和挑战并存。2015年中国软件业人均收入14.1万元，仅次于金融行业的14.2万元，估计



2016年会成为各个行业中收入第一的行业。软件从业人员547万人，创造了4.9万亿元产值，今后5年缺口500万人。但是在所有软件人员里面，工业软件比例极低，现在我国的部分大学教育成为国外软件培训基地，这是让人担忧的。由于软件利润非常丰厚，国外的软件厂商一直通过各种代理人手段封杀、分化我国自主工业软件。

关于如何提升工业软件水平，宁振波说，我们提出：一是要把打造

工业软件及其平台上升为国家战略；二是将软件人才培养纳入基础教育体系；三是鼓励并出台政策推进工业软件相关民企、民非组织全面参与软件产学研的深度合作；四是鼓励优势工业企业进入软件业，发展大型工业软件企业；五是建议国企尤其是军工等涉及国家安全的企业，优先采购国产工业软件和服务；六是建议成立工业软件政府引导基金，也鼓励社会资本投资工业软件领域。

中国航天科工集团航天云网科技发展有限公司党委委员龚界文：

“双创”是企业新旧动能转换重要动力

在中国制造企业双创发展联盟成立大会暨高峰论坛上，中国航天科工集团航天云网科技发展有限公司党委委员龚界文认为，“双创”是推动企业新旧动能转换的重要动力，是实现供给侧结构性改革的重要因素，是落实国家“双创”示范基地建设要求的重要载体。航天云网公司按照航天科工集团党组“两条战线、两套打法、两个目标”的总体思路和“内部‘双创’、外部‘双创’、国际‘双创’同步推进”的总要求，注重发挥航天云网平台的特色优势，通过聚焦大企业优势进行供给侧创新，努力强化产业背景+优质品牌+产业资源，强化优质项目+优质创客；通过聚焦专有云平台+航天云网平台，强化传统纵向集成+现代横向集成+互联网端到端集成，强化线下服务+“双创”生态环境；聚焦“三期三池”，助力一批小微企业开展“双创”，大力推进以专有“云”“双创”、公有“云”“双创”和央企间“双创”为主要内容的“双创”活动，形成了具有航天云网特色的“云双创”模式。

龚界文说，过去一段时间以来，航天云网在内部“双创”方面助力集团公司打造了近2000个“双创”团队，在外部“双创”方面凝聚



了5000余个外部“双创”团队。具体体现在，一是着力在“云双创”平台建设上下功夫；二是着力在线上与线下相结合，特别是在加强中关村旗帜基地建设上下功夫；三是着力在“双创”生态系统建设上下功夫，通过与政府、与实体经济、与资本市场、与服务机构、与创客、与“双创”平台之间的多维互动，逐步形成了支撑、合作、承接、互补为代表的“四型”生态体系；四是着力在“双创”服务体系建设上下功夫，通过一

个服务器+一个产品，把线上与线下有机连接起来；五是着力在中央企业“双创”平台、共青团中央“创青春”“双创”平台建设上下功夫。

龚界文认为，开展好“双创”工作，要从以下几方面着手，一要围绕国家战略，吃透政策；二要围绕产业发展，加强融合；三要围绕市场需求，营造生态；四要围绕能力建设，强化支撑；五要围绕新模式新业态构建，大力协同；六要围绕持续发展，建章立制。

北京索为系统技术股份有限公司董事长李义章：

工业技术软件化释放知识技术价值

在中国制造企业双创发展联盟成立大会暨高峰论坛上，北京索为系统技术股份有限公司董事长李义章说，现在工业技术软件化已经被列为工业和信息化部的专项行动。工业技术软件化在“双创”中发挥重要作用。集成电路产品研究周期只需要两年左右，而复杂的武器研发周期需要十年，希望借鉴集成电路行业的方法，“重新发明制造业”，将防务装备研制周期从十年缩短到两年，这对发展智能制造非常有意义。美国自适应运载器制造（AVM）计划将知识技术组件化和模块化，让产品的研发和迭代都能在虚拟中完成，然后在工厂中完成产品。

在李义章看来，工业3.0的工业软件没有实用性，需要人的方法和技能体系去完成。而工业4.0需要把工程领域的操作方法、技术和知识软件化、APP化，而APP内部是工程知识和技术。有了这些模块化的APP，可以代替大量的操作工作，为人的创造提供更多的时间。

李义章说，现在产品的研发设计和制造过程都用到大量的工业软件，这些工业软件的本质是什么，它的本质是过去的工具替换。过去的工业软件没有解决怎么使用的问题，



因为这里面还需要方法和知识体系，所以很多工业软件实际上是一种工具。

在具体产品研发制造过程中，涉及知识和技术。过去这些知识和技术，包括技能是需要人去发挥作用，所以过去的工具是死的，需要人的知识体系、方法体系和技能体系才可以把事做完。工业3.0实际上解决的是工具的问题，没有解决方法的问题、人的问题和智能化的问题，所以工业4.0核心

要解决这些问题。工业技术知识都在工程师手里，而这些高价值的知识很少分享，能分享的知识都是不值钱的，现在我们将这些知识软件化。例如，借助现在的互联网平台，将涡轮的设计、模型参数选择、数据处理等软件化，保护知识产权，实现知识的流通和交易的可能性。过去只要分享知识，别人就拿走了，现在可以进行交易计量，并针对交易计量进行虚拟交易，可以激发工程师的创造积极性。

万向集团公司研究院总经理陈军：

区块链助力制造业“双创”

在中国制造企业双创发展联盟成立大会暨高峰论坛上，万向集团公司研究院总经理陈军说，区块链技术助力“双创”，助力大型企业组织创新。在万向金融科技领域延伸出来的区块链技术，运用到场景里实现金融和实业的结合，金融利用实业平台，通过资金使用效率的提高，对企业产生额外的利润贡献。

从企业的角度来讲，万向选择“双创”这种模式，将区块链技术在工业场景中展开应用，有三点原因：一是因为企业本身有较好的发展条件，万向实行的是大集团战略小核算体系，在内部推动“双创”模式开展创新时，企业内部的结算体系和核算体系能够跟得上。二是万向有较好的金融条件，金融资本和产业结合紧密。三是企业有国际化的先进技术和资源可以借鉴。

陈军认为，未来新能源汽车很有可能会发生颠覆性的技术革命，革命到来时，企业需要有针对性措施，万向希望将产业培育发展变成平台，将四十多年产业积累的优势向社会开放，供创新者共享，未来在技术发生变革的时候，也可以共享到创新者的



技术成果，形成好的生态持续发展。

万向围绕智慧能源和智能交通两大领域，构建“双创”平台的核心基础。在这个过程中，选择以区块链去中心化的核心组成技术，作为“双创”基地建设的底层技术。一方面成立区块链实验室专注区块链前沿技术研究，另外一方面采用“双创”的模式，在全球投资了40多家区块链技术的创新团队，建立

了区块链专有云平台，同时也在行业做了很多区块链技术的推广。

陈军表示，在区块链技术应用“双创”的设想，组织一些团队，开放方向的实验室、供应链、制造场景和市场渠道，让万向成为中小型企业可以快速成长的平台。在这种协作方式的基础上，逐步达到强化边缘，去中心化，实现快速的自我繁殖和自我传递的目的。

中国电子信息产业发展研究院信息化研究中心主任杨春立：

找到制造业与互联网融合焊接点

在中国制造企业双创发展联盟成立大会暨高峰论坛上，中国电子信息产业发展研究院信息化研究中心主任杨春立说，从2015年到2016年国家出台了很多相关政策文件，最重要的是去年发布的国务院关于深化制造业与互联网融合发展的指导意见。它研究了三个问题：第一是制造业与互联网怎么融合，找到融合的焊接点。第二是制造业与互联网融合，用什么融合，找到它的焊料。第三是用什么工具融合，找到它的焊枪。

杨春立认为，从出台的“双创”相关政策来看，实际上提出了一条主线。首先，制造业是“双创”的一个主体。另外，大型企业“双创”建设有一个主要的路径，这个路径目前来看就是建设平台，以平台的模式来推进“双创”的发展。

杨春立指出，制造业“双创”平台未来肯定是以资源整合为重要的抓手。制造业“双创”平台首先是资源整合和资源整合的平台，无论是企业内部还是企业外部，都对企业的资源实现数字化、在线化，所以这是整合资源的一个重要途径。专业化分工越来越



越细带来一个矛盾，交易环节很多，带来了成本增加。“双创”平台有效提升了产业、组织、企业、生产者、设备，赋予了更多新的能力；又从另外一个层面提高了效率，解决了专业化分工带来的成本增加这样一个问题。

另外，“双创”平台引发了制造模式深刻变革，这个模式一共有四类。第一类是网络化协同制造这样的模式。第二类是个性化定制。今天

个性化定制基本上达到了大规模流水线生产的成本和效率，来满足客户越来越多的个性化需求。第三类就是推动很多装备制造企业向生产服务型转型，原来只卖设备，现在向服务型提供商转型。还有一类，就是分享模式，在制造业里面的应用，就是共享工厂这样的模式。（本期2-4篇文章由中国电子报记者根据速记整理，未经演讲者本人确认）