实现跨企业、跨领域、跨产业互联互通

我国工业互联网市场大

经济日报·中国经济网记者 黄 鑫

创事记

工业互联网是工业经济数字化转型发展的战略方向和竞争制高点，当前要进一步加快创新发展，着力突破关键核心技术瓶颈，加快技术成果应用推广，打造先进完备的工业互联网技术产业体系，推动我国从制造大国向制造强国转变、实现从网络大国向网络强国跃升

一家国内工业机器人制造企业在日前举办的第四届中国(广东)国际“互联网＋”博览会上展示机器人产品。 新华社记者 沙达提摄

在日前举办的“工业互联网网络创新大会”上，工业和信息化部副部长陈肇雄表示，工业互联网正处于产业化发展的关键时期，要深入实施工业互联网创新发展战略。着力突破关键核心技术瓶颈，加快技术成果应用推广，打造先进完备的工业互联网技术产业体系，支撑服务制造强国、网络强国建设。如何进一步推动互联网创新发展？经济日报记者进行了采访。

向各个领域延伸

中储粮借助浪潮工业互联网平台搭建了智能粮库系统，通过集成粮情检测、库内气象站、智能通风、智能安防、环境监测等系统及设备，粮库可以自动判断、控制相关仓储设备的开闭和运转，管理者可以实时掌握粮情、气候环境和粮食数量变化，让国家掌握粮情周期由15天缩短为3天，成为物联网、大数据、云计算应用典范。

浪潮集团执行总裁王兴山认为，工业互联网是企业数字化转型的支撑平台，其发展路径应是在企业业务上云基础上，实现设备联网、产品联网、用户联网、供应商联网和开发者联网，最后通过工业大数据平台、人工智能平台等实现数据的整合、处理和分析，以此进一步提升企业的管理水平，产品和服务的质量。

“工业互联网是制造强国建设的重要基石。”陈肇雄分析说，一方面能优化存量，促进传统制造业转型升级。工业互联网通过企业内外网络全面互联，将连接对象延伸到整个工业系统，实现了全产业链的良性互动，极大地提高了工业产品各个环节的工作效率，全面提升工业经济发展的质量和效益。另一方面能做大增量，有力支撑先进制造业发展壮大。工业互联网通过全面互联互通，实现工业生产的资源优化、协同制造和服务延伸，催生大规模个性化定制、网络化协同制造、服务型制造、智能化生产等新模式新业态，有力支撑先进制造业发展。

同时，工业互联网还在向实体经济各个领域延伸扩展，实现跨企业、跨领域、跨产业的广泛互联互通，打破“信息孤岛”，促进集成共享，推动一二三产业、大中小企业跨界融通发展。

工业互联网也是网络基础设施演进升级的重要方向，极大地拓展了网络空间的边界，将网络的连接对象从人延伸到机器设备、工业产品和工业服务，将互联网应用领域由虚拟扩展到实体、由生活延伸至生产，形成万物互联、人机交互、天地一体的网络空间，连接量、数据量、计算量呈指数级爆发式增长，为推动数字产业化和产业数字化发展、发展数字经济、建设数字中国开拓了新的蓝海。

发挥大市场优势

“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下的关键基础设施、新型应用模式和全新工业生态体系，加速全球工业供应链、产业链、价值链的重塑再造，日益成为各国抢占新工业革命制高点以及改造提升传统制造业、塑造未来产业竞争力的战略选择。”陈肇雄说。

从全球布局工业互联网来看，美德领跑、多国提速的发展格局日趋明朗。美国、德国、日本、印度等发达工业国和新兴经济体，纷纷加大资金投入、加强技术研发、加快市场布局，围绕标准、平台、技术、应用、产业等全方位竞争不断升级。美国将工业互联网作为先进制造重要基础，已连续12年对工业互联网的核心技术信息物理系统给予资金支持。德国将工业互联网作为工业4.0的关键支撑，强化政府资金投入，长期为相关领域的技术研发提供支持，并依托工业4.0组织集聚了工业龙头和众多中小企业。

中国发展工业互联网则有着大国大市场优势。数据显示，2010年以来，我国连续保持全球制造业第一大国地位，制造业发展质量效益明显提升。2017年，全国规模以上工业企业增加值同比实际增长6.6%，先进制造业快速发展，多个领域技术研发取得突破性进展，工业企业数字化研发设计工具普及率达到66.4%，关键工序数控化率达到47.4%。

同时，我国还建成了全球最大的信息通信网络，网络支撑能力位居全球前列。信息通信企业实力不断提升，华为进入全球知名品牌前100位，全球互联网企业市值前30强中，我国占10家。数字经济加快发展，2017年数字经济总量达到27.2万亿元。创新能力不断提升，5G有望实现全球引领，云计算、人工智能等新一代信息技术创新活跃。

陈肇雄表示，我国发展工业互联网具备长期向好的条件和基础，但还要克服几大瓶颈。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、产业自主水平低，且标准众多、互通性差。二是引领发展能力不足。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、系统性和创新能力亟待提升。

“我国工业互联网要素投入还不足。”陈肇雄坦言，工业互联网在重大项目研发、战略性基础设施、公共试验测试、应用推广等方面需要大量资金保障。

平台竞争更激烈

工业互联网平台是实现制造业数字化、网络化、智能化过程中工业资源配置的核心，支撑着工业资源的泛在连接、弹性供给和高效配置。对于工业互联网来说，平台就像“操作系统”，因为工业互联网平台连接的人、机、物的数量将远远大于各种单个操作系统所连接的数量，其带来的价值也将远远超过这些操作系统。

从全球来看，以工业互联网平台为核心的竞争日趋激烈。据统计，目前全球已有工业互联网平台超过150个，领先企业在工业技术、产品、经验和数据等基础上，加快打造“国际品牌＋高端产品＋先进平台”的综合优势。

国务院发展研究中心研究员李广乾认为，对比国际工业互联网平台的发展，我国并没有落后。虽然起步稍晚两年，但是我国加速整合各方面资源，工业互联网平台正稳步快速发展。目前，我国工业互联网平台已经由初期的技术产业准备和政策部署阶段，加速进入发展模式探索阶段。

我国工业互联网已初步形成三大应用路径，分别是面向企业内部生产率提升的智能工厂，面向企业外部价值链延伸的智能产品、服务和协同，面向开放生态的平台运营即工业互联网平台。前两者国外实践已比较多，而工业互联网平台在全球探索的时间并不长。

工信部在今年7月份公布的《工业互联网平台建设及推广指南》中提出，到2020年，在地方普遍建设工业互联网平台的基础上，要分期分批遴选10家左右的跨行业跨领域工业互联网平台，形成一批面向特定行业、特定区域的企业级工业互联网平台。

李广乾介绍，我国一些大型企业正积极探索适合我国工业发展实际的工业互联网平台发展模式。其中，航天科工集团的航天云网INDICS工业互联网平台、海尔COSMO工业互联网平台等走在前沿，并探索出中小工业企业应用工业互联网平台实现转型升级的模式。

陈肇雄强调，要以平台为核心，加快打造公共平台体系。从“建平台”和“用平台”两端发力，加快推进工业互联网跨行业跨领域平台遴选、企业级平台发展、百万家企业上云、百万工业APP培育、试验测试环境建设等重点工作，加快形成双向迭代、互促共进、开放共享的平台生态。

走进众创空间

兰石集团高端能源装备专业化众创空间

瞄准需求 增添动能

本报记者 李琛奇 陈发明

兰石集团整合内部资源，建设高端能源装备专业化众创空间，探索出“资源聚集+项目运行+成果转化+综合服务”有机结合的运行模式，有效提升了协同研发能力，建立了产业生态链

位于甘肃兰州新区的兰石集团是个名副其实的“大块头”：不仅家大业大，在中国机械工业百强企业排名中位居第30名，连产品也都是石油钻机、通用机械这样的“重量级”家伙。

在这样一家企业里，以创新创业为目标的众创空间该怎样建设？“企业制造的设备都是重达几十吨甚至上百吨的大家伙，仅靠创客完成是不现实的。”兰石集团高端能源装备专业化众创空间负责人张志辉告诉经济日报记者，2015年，兰石集团决定整合企业内部资源建设众创空间，目的是让员工创客化、企业平台化。

企业搭建平台，通过互联网直接面对用户和创客，员工则取消职务、职位限制，通过平台共享“双创”资源，奉献自己的知识与技能。“简而言之，就是为‘大块头’贡献‘微动能’，营造出全员创新创业的氛围。”张志辉说。

激活内部创新动力

兰石集团是全国第一批取得三类压力容器设计和制造许可证的企业，但是多年来制造压力容器的原料双相不锈钢都是从外部采购。

“既然企业有大量的需求，外部市场也应用广泛，我们自己开发双相不锈钢产品行不行？”2016年，兰石集团几名年轻人跃跃欲试，依托众创空间的平台，成立了创客团队。

双相不锈钢新材料开发项目组成员韩文科告诉记者，“2016年，我们通过市场调研，将项目申请书通过众创空间上报集团科技部审批后实施，大大减少了项目申报环节”。有了众创空间的支持，他们反复试验，请钢铁厂的技术人员作指导，2017年制造出合格的双相不锈钢产品，“现在不仅可以为企业的压力容器提供原料，还拿到了一些外面的订单”。

经过近3年的建设和完善，兰石集团已建成功能完善、管理规范、运行有序、效果明显的高端能源装备专业化众创空间。截至目前，入驻兰石集团专业化众创空间的内部创客项目共计41项，累计投入资金4479万元，其中33个项目已完成，8个项目正在运行。

“众创空间以实现产业生态圈协同创新为核心，搭建能源装备协同研发平台。”张志辉介绍，通过建立协同研发标准体系、统一的协同设计主数据管理系统、模组化3D协同设计平台、完善协同设计集成系统、强化概念设计和工业设计等，形成完善流畅的产品数字化设计与制造技术流程，有效提升协同研发能力，建立以兰石集团为核心的产业技术体系和产业生态链。

“企业内技术人才聚集，搞科研攻关有基础。”张志辉表示，在企业内部发展众创空间，模式创新、管理机制创新与技术创新同样重要。在众创空间建设过程中，兰石集团探索出了“资源聚集+项目运行+成果转化+综合服务”有机结合的运行模式。

在这种模式下，众创空间面向兰石集团内部员工、社会企业职工、高校师生、科技工作者、小微企业全面开放。张志辉表示，下一步，众创空间将步入功能与机制进一步完善与优化、项目正常运行阶段。

用活外部创新成果

生产制造各种型号的石油钻机设备，是兰石集团的“看家本领”。近年来，根据市场需求，兰石集团开始涉足新能源领域的装备制造。

开发新产品要找到突破口，而技术短板是企业最大的现实难题。2016年，安徽一家掌握微电网系统技术的企业找到兰石集团，双方协商决定依托兰石集团高端能源装备专业化众创空间孵化一家新企业。

“最初的考虑是开拓西北市场，必须要建一个立足点。经过考察，我们看中了兰石集团作为一家老牌国企的品牌和市场。”兰州兰石恩力微电网有限公司董事会秘书王震军告诉记者，经过一年孵化，企业已经完成注册，并开始运行，目前正在建设两个共计10兆瓦的分布式光伏示范项目，预计到年底可实现部分并网。

据了解，兰石集团高端能源装备专业化众创空间已建设完成协同研发体系和智能制造系统，基本建立了管理体系。

“我们的协同制造平台利用互联网采集和对接用户个性化需求，推进研发设计、生产制造和供应链管理等关键环节的柔性化改造，通过线上和线下，整合市场信息，挖掘细分市场需求与发展趋势，为开展个性化定制提供支撑。”张志辉告诉记者，在完善和推广智能制造过程中，众创空间还将加快推动云计算、物联网、智能工业机器人、增材制造等技术的应用，推进生产装备智能化升级、工艺优化和基础数据共享。通过开发利用工业大数据，支撑制造智能化转型，构建开放、共享、协作的智能制造生态。

在兰石集团研究院自动化实验室内，企业创客通过众创空间平台共享先进设备，开展技术研发。 陈发明摄

民企，请踢好创新的“临门一脚”

□ 牛 瑾

视界

最近，蓝箭航天发射中国首枚民营运载火箭“朱雀一号”的消息频频刷屏。虽然最终卫星未能进入预定轨道的结果令人惋惜，收拾心情之余，也应认识到，在人类航天史和商业航天发展进程中，挫折一直是激励前进并取得成功的“磨刀石”。就像蓝箭航天CEO张昌武说的那样：“首飞不算完美，但关键步骤均取得了成功，这仍然是值得被中国航天纪念的日子。”经此一役，我国民营航天企业的无穷活力，任谁也无法忽视；我国民营企业群体的创新能力，任谁都必须重视。

创新是一个国家、一个民族的进步之魂，也是一个企业兴旺发达的不竭动力。改革开放40年来，一批批民营企业凭借敢想敢试的创新意识，通过技术升级、产品颠覆、商业模式创新推动了时代发展，引领了行业及社会变革，民营经济在变得越来越好。然而当前，在多重矛盾问题碰头的情况下，一些民营企业确实遇到了不少困难，有些甚至相当严峻；在技术更新周期缩短的情况下，也不可能依赖模仿和复制继续领跑整个行业。此时，唯有踢好创新的“临门一脚”，才有可能化危为机，才有可能保持竞争优势并实现跨越发展。

踢好创新的“临门一脚”，落脚到具体实践中，就是发挥民营企业在运用创新规律方面更有优势、在技术创新活动方面更具效率的特点，紧跟甚至引领国际技术发展方向，在重点领域、核心技术层面形成突破，以此为培育战略性新兴产业、发展高端制造业和改造传统制造业提供技术支撑，催生更多活跃于市场前沿的“单打冠军”，催生更多新产品、新产业、新业态。同时，也要持续推进商业模式创新、管理创新、制度创新，将创新创业作为终身追求，不断增强创新自信。

当然，踢好创新的“临门一脚”，除了民营企业自身有需要，国家经济发展同样需要，“中国创新”离不开民营经济。民营经济贡献了70%以上的技术创新成果。从这个意义上分析，如果没有民营企业的创新勃发，就没有整个中国经济的锐意进取。目前，全球正面临新一轮科技革命和产业变革，各国国际竞争力的提升越来越倚重创新能力的增强。此时的中国，尤其需要民营经济释放出巨大潜能，推动科技创新和产业转型升级，实现高质量发展。

加快创新步伐，民营企业要发力，政府也要提供有力支撑。要大力推进“放管服”改革，营造公平、公正、透明、稳定的法治环境；进一步完善政府权力清单和市场主体负面清单制度改革，让政府部门“法无授权不可为”，让市场主体“法无禁止即可为”；加大产权保护力度，加大无形资产特别是知识产权保护力度，解除民营企业后顾之忧。总之，既要有“及时雨”式的救急举措、让民营经济创新源泉充分涌流，更要着眼长远面向未来，为民营企业搭建更为广阔的舞台。

眼下，蓝箭航天已经发布了关于“朱雀一号”飞行试验结果的初步解读，不久以后会通过“朱雀”的眼睛再次回望地球。对我国民营企业群体来说，机遇也摆在眼前，只要继续砥砺前行、在创新领域多多得分，终会战胜暂时的困难、擦亮“中国创新”的名片。

执行主编 刘 佳
美 编 高 妍
联系邮箱 jjrbczk@163.com