2015世界互联网工业大会特别报道

互联网时代工业变革之路

特写

谁来成就“聪明的工业”

本报记者 朱 磊

10月15日下午，2015世界互联网工业大会的现场正在进行一场“聪明的对话”，对话的内容是“聪明的工业”。对话的嘉宾来头很大，他们来自于国内举足轻重的3家制造业企业——海尔、联想、华为。

“能让工业变‘聪明’的，一定是互联网。”海尔集团轮值总裁梁海山说，在互联网时代，企业价值体现的重点与战略思维都需要重新审视。海尔正进行一场针对互联网的颠覆性变革，但这就像为飞行中的大飞机换发动机，艰难而危险。梁海山说，海尔正在实施智能制造的“互联工厂”计划，截至今年已打造了5个整机互联工厂和2个模块互联工厂。海尔希望能够在不断试错、纠错的过程中创造互联网工业转型的样板，同时在样板操作过程中探索模式、建立体系。

不仅仅是海尔，联想和华为等传统制造业翘楚都在思考着有关智能化、互联网化的升级路径。联想集团副总裁王红光介绍说，在互联网工业转型过程中，联想围绕的核心理念是智能连接，重点关注制造设备的生命周期、人与设备的连接、设备与设备之间的连接、设备和数据之间的连接，以及人与数据的连接等。联想希望在这几个方面完成数据化到智能化的全面解决方案，从而完成在云计算和大数据时代的落子布局。

华为的思路则相当务实。华为技术有限公司副总裁傅依林介绍说，华为坚持把制造能力作为最大的竞争力之一。首先强调的是特性制造能力，强调自动化。通过实现自动化过渡到智能制造，并逐步在这个领域变成全球领先。

在世界互联网工业大会上，有专家详解了信息时代的工业变革内涵：用机器代替智力，提供个性化的工业制造。这样的前提下，生产模式将重回多品种、小批量模式，也就是传统的大规模制造将变为大范围的定制。

这一点，海尔已经迈出实践的步伐。在对话现场，梁海山举了一个例子：海尔在胶州有一个空调互联工厂，解决了个性化定制的问题。海尔把空调变成一个互联网的产品，卖到用户家里后并不是结束，空调自身可以感知用户家里的温度和空气质量。这个过程中，用户使用和企业是始终进行关联和互动的，在这个过程中用户可以产生新的要求，海尔可以再生产更好的产品，提供更好的服务。这其实是从制造模式到普通硬件产品到智能产品、转换成服务的全面转型，海尔搭建了全流程的体系，实现了从用户到企业的全方位互联。

“我所理解的互联网工业，是一种配备了多个电子传感器的机器，它可以看到、听到、感受到，同时生成大量数据，经过复杂分析和数据筛选，为机器操作提供全新的方式，而后提供全新的产品。”傅依林说。华为现在就是先从自动化做起，从关键工序做起，让机器逐步变成“聪明的机器”。在这方面，华为投入很多，从多年前就专注于云计算中心、数据中心以及有线无线的连接，从而保证产品与服务的质量。

转型中的联想也已经感受到新技术、新方案带来的好处。王红光说：“从某种意义上来说，我感觉联想的生存能力更强了。下一步，联想希望能够与海尔、华为携手打造制造业企业生态体系，一起寻找基于互联网工业的更好的解决方案。”

互联网会让工业变“聪明”是全球的共识，但目前并没有可供借鉴的模式和经验。实现互联网工业的转型，不仅需要工业企业进行技术创新，更需要管理创新和商业模式创新，不可能在短时间内完成。3家企业的探索和实践，为整个行业提供了可借鉴的经验。“希望将来大家提起海尔、联想、华为的时候，说他们不但是制造业企业，更是一家互联网企业。”梁海山对互联网工业的未来充满信心。

用互联网打破机器人应用“瓶颈”

本报记者 刘 成

“是互联网让我们打破了工业机器人应用的瓶颈。”谈起互联网工业，青岛宝佳自动化设备有限公司董事长高明作深有感触，“打破了瓶颈，我们的企业才实现了长足发展”。

工业机器人应用有何“瓶颈”？“一方面是机器人生产商与集成商的对接相对薄弱，另一方面最终用户对机器人的认识、使用、维修保养水平也相对薄弱。这两个瓶颈大大制约了机器人在国内自动化应用的快速普及，也对集成商提出更加严苛的售后服务要求，给集成商制造了极大的售后压力并且造成售后成本提高。”高明作告诉记者。

青岛宝佳自动化设备有限公司是一家国内一流的机器人系统集成商，在码垛以及自动包装领域拥有众多成功案例及经验。为了打破工业机器人发展瓶颈，2013年宝佳实施了“基于互联网技术的工业机器人远程监控和离线仿真系统的开发”项目，简单地说就是“网络化工作机器人”。宝佳联合了北京邮电大学、清华大学等专家共同研发，最终掌握了几项关键的核心技术：开发集成了互联网技术和视觉导航技术的“4自由度”搬运机器人专用控制系统，可以通过互联网，由上位机对机器人进行控制；并建设了基于互联网技术和机器视觉技术的搬运机器人远程在线监控、故障诊断及调试系统。

“目前，我们建设了企业级及全国级远程监控中心各一个，在公司本部建设了全国性的机器人远程在线监控、故障诊断和调试示范中心。全国各地用户的机器人和监控调试中心之间，可以通过高速互联网进行信息传递，在使用现场立体视觉的帮助下，在该中心对销往全国的各台机器人进行远程在线监控和远程故障诊断、调试等。”高明作说。

随着宝佳“网络化工作机器人”体系的建成，其发展速度也开始加速。“目前，宝佳的机器人销量成几何倍数增长，预计2015年销量将达到500台套机器人及自动化集成生产线。”高明作说。

中国工程院院士、西安交通大学机械工程学院院长

卢秉恒——

3D打印支持制造模式变革

2014年被称为“3D打印之年”。可以看到，很多从事信息化、飞机制造、机床制造的公司都纷纷介入3D打印的领域，而金融界也在大力支持相关企业。如今是技术创新的井喷期，也是3D打印等高新技术产业发展的黄金时期，金融业应该看到这个苗头并予以支持。据全国3D打印联盟估算，5年内中国3D打印产业规模将达到200亿元至300亿元，与之相关的制造业将形成1500亿元的产业规模，从而形成比较完整的产业链。

3D打印最关键的价值，是能够支持制造模式的变革。就制造模式而言，第一次工业革命进入了机械时代，使手工业作坊变成工业化生产，社会分工明显形成；第二次工业革命中，电气时代到来，电机产业快速发展，形成了大批量生产模式；第三次工业革命则意味着机器将代替人的智力，再次回归到多品种、小批量的模式，能够满足消费群体的个性化需求，形成一个集散制造的模式。

面对个性化、小批量、定制化的需求，企业难以用大批量生产的模式来满足众多消费者的需求。第三次工业革命的特征就是将大批量生产回归到个性化生产。集散制造的概念是首先把小众需求变为大众需求，通过众创将设计任务分散下去，共同研发或设计；另一方面通过众包将制造任务分散到社会化的生产资源中去，从而达到“创意没有极限，创业没有门槛”的境界。

将来的制造业，可能是5到10年内实现这样一种模式，即一半以上的制造来自于个性化或定制，一半以上的价值由创新设计体现。“互联网+3D”打印，是催生大众创业、万众创新非常好的形式。3D打印和传统的制造业相结合，能够形成各种生产模式。我们开发的3D打印技术和平台，已经证明可以把产品的开发周期或费用降低至原来的三分之一到十分之一，已经在全国推广示范了五六十家，应用在家电企业、汽车企业、模具和个性化医疗等。更重要的是，它们能够利用全国的资源乃至全世界的资源来突破企业的围墙，让知识流动起来。我们希望采用“互联网+3D打印”这种新技术去对产业形成变革的趋势，发展科技，而非等待、观望，更非懈怠。

①　参会者仔细阅读《经济日报》的相关报道。　孙建立摄

②　会场外青岛通产集团生产的智能机器人，引发了参会者的浓厚兴趣。　本报记者　朱　磊摄

③　重量级嘉宾的登台，引得台下观众纷纷拍照。本报记者　朱　磊摄

通用电气公司首席科学家、美国工业互联网联盟理事长萨尔沃——

应在共建的平台上协作生产

在当今时代，信息技术和互联网改变了物理的世界，这是因为我们有能力把全球所有的人、所有的物连接到一个基于知识的网络里。通用公司已经发现了这个趋势，因此对所有的业务部门进行了重整。也许昨晚睡觉时，一家公司还是一家产业公司，可是今天早上醒来时，它却变成软件和分析公司了。

在这种情况下，我们必须重新考量制造业的变化，考虑我们如何进行柔性化和个性化生产。旧的制造产品模式是线性的，需要首先进行产品设计，然后进行材料选择，最后才能进行有效生产。但是，现在已经没有这么多时间和资本进行这种模式的生产。因为，在一个互联互通和全球竞争的时代，如果我们想要更快、更好、更有效地做好事情，同时希望让更多的人参与整个流程，必须建立一个创新协作的平台，大家共同在这个平台上协作生产。

通用公司和一些合作伙伴共同建立了一个学院，可以使用户参与制造业的流程。在这里，人们可以分享数据、模型、模拟环境、专长、生产的能力、产能等信息。对制造业来说，生产至关重要。

通用公司拥有最新的3D打印技术来打造下一代发动机，每台发动机有19个喷嘴。如今，这种发动机已经获得了很多客户订单。这并不仅仅是一个实验，这是一个巨大的变化，可以让我们进行创新式生产。在我们的实验室，大家可以获取工具或者信息，并且一起将想法付诸实施。举例来说，通用公司现在重新设计一个喷气式发动机，工程师们只需关注设计以及生产最难的那部分内容。其他很多的发动机零部件的设计，将从全球56个国家和地区的近700人中获取灵感。一位来自马来西亚的设计师胜出，他将耗材用量减少了85%，这对飞机制造来说是一个巨大的进步。值得一提的是，这位胜出者从未在航空领域工作过。

在此基础上，我们更进一步地把人和物联系起来。有的传感器工厂每秒会生产百万计的数据，对物体的信息收集和追踪，了解它们的测试、生产、服务和一些试装状况，这改变了我们生产的方式。

要做到这一点，需要有足够的带宽、大数据架构和挖掘技术、信息安全分层技术等。通用公司认为，这样一个工业互联网建立以后，将会形成巨大价值，只要在这个过程当中提高1%的效率，就可以看到数以百万千万美元计的收益。下一代工业互联网会让所有人变得更为高效，让所有人的生活获得巨大改变。

西门子集团大中华区首席执行官赫尔曼——

用数字化推动制造业高效发展

数字化正在影响人们经济生活当中的各个方面，会带来许多挑战。一方面，数字化可以产生像特斯拉这样的新兴形态的企业；另一方面，数字化可以让像海尔这样的传统企业融入互联网。不过，在西门子看来，这些都离不开生产制造，未来生产制造依旧是经济发展的重要引擎。美国制造业复兴，需要形成一个全国性制造创新的网络；德国要以工业4.0的指导原则，进一步保持领先地位；中国则在用高科技提高产量，从“中国制造”变为“中国创造”。

缩短进入市场时间、增强灵活性及提升效率、满足用户个性化的产品需求等，是现在制造业普遍面临的主要挑战。在整个生产制造环境当中，西门子希望能够把一切都进行数字化，从设计规划到整个生产和实施，同时这个环境还包括供应商网络和物流系统。回顾一下，德国从工业1.0发展到工业4.0，包括了竞争、自动化、网络以及更高的互联性，还有更多大数据的使用。这也就意味着所谓虚拟世界和物理世界更紧密地联系起来。

通过物联网、大数据和移动互联等信息技术，工厂能自动地判断最合适的生产路径。更重要的是，每一个用户的需求被单独满足。

在西门子看来，形成一个数字化的企业需要4个步骤。首先是数字化管理和数据库系统；其次是发达的通信网络系统，要有众多的通信网络来收集数据，尤其进行端到端的沟通，以进一步提高效率；第三是企业要确保信息安全，包括信息完整性；第四是能够提出有针对性的增值服务。

在过去的15年时间中，西门子不断发展软件系统，现在已经提出来了诸多自动化解决方案。除此之外，还需要能够把工厂和工厂互相连接起来。例如，西门子在成都的生产研发基地，从设计到生产的全部流程都实现了自动化，各种产品与设备之间互相连通。用户可以参与西门子工厂的生产，包括创意设计以及提出需求，整个生产实现了透明化，产品的一次通过率达到了99.5%。

在未来，通过自动化生产体系，建立起虚拟的网络和生产制造系统，能使形成更多具备技能知识的人员找到自己合适的岗位。到目前为止，西门子的数字化工厂已经取得了一些创新的成就，包括生产效率不断提高、产品创新不断发展。西门子愿意与青岛的企业合作，进一步推动整个产业实现更高效的发展。