

工业与信息化蓝皮书：世界信息化发展报告（2016～2017）

（来源：信息化协同创新专委会，2017-08-15）

近日，国家工业信息安全发展研究中心、社会科学文献出版社发布了《工业与信息化蓝皮书：世界信息化发展报告（2016～2017）》。

天地一体化泛在网络快速部署

主要发达国家都很重视卫星互联网。美国政府和企业都大力支持卫星互联网发展。2016年4月，美国国家航空航天局表示，美国政府会在未来三四年将太空资产移至深空轨道，把低轨留给商业公司；10月，美国发放的3亿美元创新基金中，有3000万美元用于小卫星技术。谷歌和Facebook等企业近几年一直投入发展卫星互联网。2016年3月，谷歌发射了6颗卫星，向着全球免费无线网络的方向迈出了第一步；9月，Facebook互联网项目Internet.org的首颗互联网卫星因SpaceX火箭在发射台测试时的意外爆炸而被炸毁。11月，Facebook在印度开展互联网无人机Aquila的试点项目，SpaceX公司向美国联邦通信委员会(FCC)提交的申请文件披露了发射4425颗卫星的计划，为全球提供互联网。另外，谷歌的气球互联网项目“Project Loon”也于2016年2月在斯里兰卡进行测试。

很多国家继续大力推进宽带部署，并积极建设高容量、高速海底电缆。2016年5月，巴西发布了新版本的国家宽带计划，希望到2018年实现光纤覆盖到全国70%的城市，并提高全国128000个学校的网络质量。5月，欧盟委员会批准了英国2016～2020年国家宽带计划；11月，批准了法国价值130亿欧元的超高速宽带计划。谷歌出资3亿美元，联合五家亚洲电信企业合作建设的连接美国与日本的海底光缆“Faster”正式启用，比正常光缆传输速率快1000万倍；微软、

Facebook 与西班牙电信决定合作建设横渡大西洋的最高容量的海底电缆 Marea；Google 和 Facebook 正合作铺设连接洛杉矶和香港的跨太平洋海底光缆，连接带宽将达到 120Tbps；韩国电信 KT 公司宣布启用一条连接亚洲 9 个国家的大容量海缆系统，即 APG 海缆系统，用于韩国 5G 网络试运营服务。

很多国家在公共场所积极布建 WiFi 网络。欧盟委员会（简称“欧委会”）宣布，计划 2020 年之前在公共场合提供免费 WiFi 服务。澳大利亚电信（Telstra）宣布自 2016 年 1 月起，向移动用户开放全国性 WiFi 网络 Telstra Air。从 2016 年 1 月起，纽约着手提供全城免费 WiFi 接入服务，计划提供 7500 个接入点。4 月，英国宣布将投资 1.5 亿英镑，于 2017 年开展“Wi-Fi 公路”项目建设，开发自动适配的交通信号灯以及收集路况信息的数据传感器，并批准无人驾驶汽车测试。2016 年 9 月，美国 AT&T 公司披露的 Project AirGig 项目，希望通过电力线提供互联网接入，并以低成本提供超高速无线互联网服务。为了向游客们提供更便利的移动网络，日本运营商推出一次登录制免费 WiFi 服务。韩国首尔也宣布，到 2017 年，全市所有的公共区域都将提供免费的 WiFi 服务。

5G 网络建设是最近几年网络建设的热点，目前，相关技术标准仍在制定过程中，技术合作和测试、部署逐步开展。2016 年 2 月，继与韩国、日本、中国等国签约之后，欧盟又与巴西签订合作开发 5G 技术的协议。6 月，瑞士电信携手爱立信等共同推出“瑞士 5G”项目，以便为 5G 做好准备。7 月，美国最大的无线运营商 Verizon 表示，已经为 5G 部署制定了相关规格，包括网络架构、处理器和设备规格。10 月，在荷兰成立了一个新的 5G 测试平台。10 月，日本宣布将为建设超高速第 5 代移动通信系统制定基本战略。12 月，美国电信巨头 AT&T 宣布开始向企业客户提供首个 5G 试运营服务。

为了推动 5G 建设，有关国家开始推进频谱开放。2016 年 7 月，美国联邦通信委员会正式为 5G 网络分配大量频谱，美国也因此成为全球第一个为 5G 应用确定并开放大量高频频谱的国家。欧盟委员会发布一项提案，提出将无线电超高频段中的 700 兆赫频段用于无线宽带服务。英国通信管理局（Ofcom）发布了空白频谱（White Space）管理规则，旨在避免空白频谱与其他频谱的使用者相互干扰，提高频谱的使用效率。

在各国不断推进网络建设的同时，网络接入的数字鸿沟问题依然严峻。2016 年 7 月，ITU 发布的“2016 年 ICT 事实与数字”表明，全球仍有 39 亿人无法上网。为此，相关国家一直在不懈努力。2016 年 5 月，美国联邦通信委员会（FCC）宣布未来十年计划为农村地区宽带网络追加投资 20 亿美元，以发展农村地区宽带。7 月，德国政府承诺将向网络基础设施欠发达地区额外拨款 13 亿欧元，用于发展宽带网络。

人工智能成为最受关注的热点技术

从各方观点来看，人工智能技术最有可能成为下一个技术热点。谷歌首席执行官桑达尔·皮查伊（Sundar Pichai）认为：“从长远来看，我们的计算世界正在从‘移动为先’向‘人工智能为先’演变。”德勤公司称，认知技术时代来临。麦肯锡全球研究院认为，人工智能正在促进社会发生转变，这种转变比工业革命“发生的速度快 10 倍，规模大 300 倍，影响几乎大 3000 倍”。

2016 年，谷歌 AlphaGo 的高调亮相引起了世人对人工智能技术的广泛关注。事实上，除了谷歌外，其他主要的科技企业均在布局人工智能技术。苹果语音助手、亚马逊购物推荐和特斯拉自动驾驶汽车的运行等无一不与人工智能技术息息相关。Facebook 拥有两大人工智能实验室，即专注于基础研究和长期研究的 Facebook AI 研究项目（FAIR），以及将 AI 技术用于现有 Facebook 产品的应用机器学习部

门（AML）。微软语音识别能力已不输人类，其识别的词汇差错率仅为 5.9%，已基本接近正常人类。

基于人工智能和机器人的广阔前景，美国抓紧进行政策部署。2016 年 6 月，白宫科技政策办公室面向公众征集有关人工智能的信息，最终得到 161 份意见，白宫将所有征集的内容汇总为长达 389 页的《人工智能大未来》报告，并对外发布。之后，白宫成立“人工智能和机器学习委员会”，以协调全美各界在人工智能领域的行动。10 月，美国发布了《国家人工智能研究与发展战略规划》，为国家资助人工智能的研究和发展制定了战略。英国政府 2016 年也发布了报告《人工智能：未来决策制定的机遇与影响》，阐述了人工智能的未来发展对英国社会和政府的影响，论述了如何利用英国的独特人工智能优势，增强英国国力。

人工智能广泛应用于机器人，使机器人的智能水平更高，应用范围更广。2016 年美国总统经济报告指出：机器人就像蒸汽机革命。2016 年 11 月，美国机器人虚拟组织研究网络（Robotics VO）发布了由产学研 150 多位专家共同完成的《2016 年版美国机器人路线图》，旨在帮助美国国会考虑如何分配基金、鼓励创新、保证人类安全，以及如何保证美国的全球领导地位。美国首份《机器人路线图》发布于 2009 年，当时启发了奥巴马政府在 2011 年启动“国家机器人计划”。2016 年版《机器人路线图》更为翔实，包含更详细的技术建议，概述了目前社会在发展中的机遇和亟待解决的问题，同时介绍了美国政府为保持机器人产业领先地位所做的努力。

分享经济成为各国普遍支持的新型商业模式

分享经济的益处很明显，因此，不少国家都发布了支持分享经济发展的政策。2016 年，欧盟发布了《分享经济指南》，意在破除分享经济发展所面临的法律政策壁垒等，以利于分享经济在欧盟的长远发展。在欧洲各国中，英国对分享经济支持力度最大。英国商务部发

布了《分享经济调查报告》，表明政府决心促使分享经济在公共部门中得到更广泛的运用，并清除那些不必要的障碍。报告指出，1/4 的英国人已经参与分享经济。英国政府还宣布了税务减免计划，以促进分享经济发展。美国商务部发布了《数字平台企业：“共享经济”领域的新定义》，将“数字平台企业”定义为提供网络平台（或市场）并帮助服务提供者与客户进行匹配的实体，并指出数字平台企业与其技术都具有很大潜力，但这些企业也有可能带来一些负面影响，所以报告建议将数字平台企业整合到监管框架中。

很多企业也积极投入分享经济领域，尤其是汽车共享（car. sharing）和乘坐共享（ride. sharing）服务成为 2016 年科技企业投资的热点。2016 年 1 月，通用公司表示，向美国第二大汽车共享企业 Lyft 注资 5 亿美元，推出自家的汽车共享服务 Maven，客户使用智能手机软件或其他智能设备就可接入车辆，并自己驾驶汽车。5 月，丰田汽车公司和 Uber 宣布，将联手开拓拼车业务。同月，谷歌母公司 Alphabet Inc. 推出一款拼车应用程序，这意味 Alphabet 有可能利用 Waze 进军拼车业务。12 月，大众集团发布全新独立品牌 Moia，Moia 能提供类似公交车和打车软件的服务，车辆可以通过手机 APP 进行呼叫，同时用户之间可以共享车辆。

分享经济的发展也存在一些问题和挑战。例如，分享车辆可能会极大地改变城市景观，影响城市规划。又如，分享经济尽管产生了巨大价值，但这部分收益尚未充分计入 GDP 中。

全球电子商务呈现强劲的发展态势

全球电子商务发展迅速。据联合国统计，2015 年全球电子商务交易额超过 22 万亿美元，比 2013 年增加了 38%，由此创造了大量新的就业岗位和发展机会。但是，各国电子商务发展水平非常不均衡。在丹麦、卢森堡、英国等发达国家，参与网购的民众比例超过 70%；

然而，在孟加拉国、加纳、印度尼西亚等发展中国家，仅有不足 2% 的人口用过互联网购物。

（一）中国零售电子商务发展成为全球瞩目焦点

中国目前是世界上最大的网络零售市场，在网络购物用户规模和交易额方面均位居全球第一。阿里巴巴实时数据显示，2016 年天猫“双 11”当天交易额突破千亿元，达到 1207 亿元，覆盖 235 个国家和地区，一举创下全球零售史上的奇迹。联合国贸发会议和 WTO 的附属机构国际贸易中心（International Trade Center）出具的《中国电子商务：对亚洲企业的机遇》报告，高度认可中国零售的国际地位，同时指明中国是 2016 年全球最大的零售电子商务市场。eMarketer 发布了《中国的千禧一代：了解 80 后和 90 后》报告，指出中国有 4 亿千禧一代消费者，占中国总人口的 1/3，甚至超过美国和西欧劳动人口的总和。贝恩咨询发布了《如何把握双速前行中的中国购物者——2016 年中国购物者报告》，认为中国的实体零售商也开始正视新现实，随着越来越多的消费者转投线上，线下渠道开始更多地承担起补充线上销售的角色，改变自己的业务模式以保持竞争力。且线上购买品类的多样化、进口产品的显著增长以及促销活动吸引了大批消费者共同推动了线上销售迅速增长。

随着电子商务的发展，中国在线支付、移动支付也呈现领跑全球之势。英国网站 Banking Technology 报道，2016 年上半年诸多调查表明，中国已成为数字支付领先国家。美国市场调研公司 Nielsen 的研究报告发现，86% 的中国被调查对象表示自己通过数字支付系统结算网购商品，远高于 43% 的全球平均水平。

（二）西方国家电子商务应用渗透率逐步提升

备受争议的美国大选和英国脱欧等国际事件都对全球经济增长和稳定产生了一定影响，但电子商务以不可逆转之势在全球蓬勃发展。

1. 美国电子商务持续健康增长

美国的促销节日有感恩节 (Thanksgiving)、黑色星期五 (Black Friday)、网购星期一 (Cyber Monday)，而美国及欧洲的电子商务平台以以下几个网站为主：Amazon、Best Buy、Target、Walmart、Macy's、Kohl's、eBay。据市场研究公司 Statista 公布的统计数据，2016 年美国人在感恩节用于网购的开支达到 87.2 亿美元，其中感恩节当天的电商销售额为 19.3 亿美元，黑色星期五的电商销售额为 33.4 亿美元，网购星期一的电商销售额为 34.5 亿美元。随着在线销售增长继续超过零售市场总额，商家将更专注于通过数字渠道增强其平台功能，以满足消费者日益多样化的需求。

根据 eMarketer 的预测，2017 年是美国电子商务里程碑的一年，因为有多达 9510 万的互联网用户（14 岁及以上）将会至少在智能手机上完成一次购物，占整个互联网用户的比重为 51.2%，2016 年这一比例为 48%。

2. 欧盟电子商务政策环境逐步完善

欧盟在电子商务的发展方面更多地关注于企业电子商务应用情况。根据欧盟统计局 Eurostat 发布的数据，2016 年欧盟 28 个国家企业电子商务销售额占总营业额的 16%，有 18% 的企业利用电子商务促进销售额的增长，其中丹麦、爱尔兰和德国此数值逼近 30%，42% 的企业利用电子商务进行采购。从零售角度看，56% 的人口利用电子商务采购，其中 80% 的通过移动电子商务（欧盟不统计电子商务销售或采购总额）采购。其中，2016 年德国网络零售商销售的产品总价值为 463 亿欧元，相当于德国总零售销售额的近 10%。意大利人经常使用在线服务进行购物，其中 41% 的通过智能手机购物。

欧盟在 2016 年对现有的《增值税指令》 (VAT Directive) 进行了扩充，新增了《增值税行动计划》 (VAT Action Plan)。《增值税指令》是在互联网兴起之前所有成员国之间商定的，用于促进跨境

销售的繁荣。这份指令存在以下问题。①企业缴纳增值税的成本高。在线销售商品的公司支付每个欧盟国家的增值税合规成本约 8000 欧元。这个巨大的成本制约了在线交易的发展,特别是中小企业的增长。②成员国的收入损失。据估计,由于不遵守跨境在线销售规则,欧盟每年损失 50 亿欧元增值税。③竞争环境不公平,根据现行规则,从非欧盟国家在线购买的进口商品,如果成本低于 22 欧元,则免缴增值税,导致非欧盟公司欺诈性标记昂贵的商品,如手机和平板电脑标价低于 22 欧元,明显不利于欧盟企业。

为了解决这三个问题,欧盟委员会在 2016 年底前提出提案,以修改跨境电子商务增值税规则。新规则允许在线销售商品的公司通过“一站式服务”(当地税务管理机构负责的)的数字在线门户网站履行所有增值税义务。为了支持初创企业和微型企业,每年增加 10 万欧元的增值税门槛,将在线公司的跨境销售视为国内销售。取消非欧盟企业小批货物进口增值税的现行豁免权,使会员国能够对电子出版物(如电子书和在线报纸)适用相同的增值税税率。这些新规则将降低合规成本,减少行政负担,也会对在线销售商品和服务的公司产生重大影响。

欧盟委员会于 2016 年 9 月发布了在数字单一市场战略背景下针对电子商务领域所进行的行业调查结果,显示:制造商通过品质标准对分销渠道进行控制,限制零售商设定价格的自由;部分网站禁令使用比价功能,限制电子商务的透明度,阻碍消费者比较产品功能和价格;且“搭便车”情况需要被关注,即消费者从实体商店提供的服务中获得选择,然后在线购买产品,它可能会带来实体店倒闭的风险。

3. 英国电子商务发展稳步推进

根据 Ecommerce Foundation 发布的欧洲电商报告数据,2015 年有超过 4300 万英国人网上购物,其中 20%的人在移动设备上操作,人均消费 3652 欧元。预计,2016 年英国电商销售额将增长 10.5%,

达近 1740 亿欧元。2016 年以来，英国电商销售额增长放缓，和许多其他国家一样，服装是英国人目前最喜欢的产品类别，鞋类、生活用品、媒体和娱乐商品是其他受欢迎的类别。当提到网上服务时，英国消费者在旅游服务上开支最大，其次是飞机及酒店预订服务，最后是旅行套餐和私人交通服务。

（三）发展中国家电子商务发展前景广阔

电子商务在发展中国家被作为新的经济增长动力，俄罗斯和印度都积极拥抱电子商务。

1. 俄罗斯电子商务蓬勃发展

据俄罗斯电商协会统计，2016 年上半年俄罗斯网购规模同比增长 26%，达到 4050 亿卢布，但全年网购规模增速降至 18.4%。跨境网购增速则持续增长，上半年增长 37%，全年或增长 45%，超过俄网购总规模的 1/3。俄罗斯绝大多数海外网购商品来自中国。由于俄罗斯在轻工业方面的基础薄弱，因此中国品牌商很快就凭借丰富的产品线及价格优势，在俄罗斯获得了一席之地。

俄罗斯总统普京指出：欧亚经济联盟国家在全球电子商务和跨行业数字平台领域的落后状况可能影响我们在本联盟内外市场的竞争力。因此，俄罗斯政府非常重视电子商务发展。其中，Oborot.ru 是俄罗斯最大的电子商务门户网站，致力于帮助中小企业获得电商行业的一线信息，并帮助其实现网络交易自动化。

2. 印度电子商务蓄势待发

印度网民规模庞大，为电子商务发展奠定了良好基础。据《G20 国家互联网发展研究报告》的数据，2015 年印度网民增速高达 51.9%，成为 G20 成员国网民增速最快的国家。根据互联网女皇玛丽·米克尔（Mary Meeker）的 2016 年互联网趋势报告，印度互联网用户数达到 2.77 亿，同比增长 40%，印度超过美国成为全球第二大互联网市场，仅次于中国。基于庞大的网民人群，印度电子商务正在快速发展。《经

济学人》指出，印度电子商务发展潜力巨大，将对金融、物流、科技、零售业本身带来深刻变化，成为其他新兴市场电子商务发展的样板。虽然印度电商销售额仍然很少，2015 年只有 160 亿美元，却是全球发展最快的电子商务市场。

中国、俄罗斯成为跨境电子商务主力军

2016 年，PayPal 和 Ipsos 联合发布了《第三届全球跨境贸易报告》，该研究调查了来自 32 个国家 28000 多名国内和跨境网购消费者的消费习惯。报告显示，中国首次成为最受全球网购消费者欢迎的海淘国家（21%的受访消费者表示过去一年曾在中国网站进行海淘），其次是美国（17%）和英国（13%），且亚太地区成为移动端跨境网购的主力。

Pitney Bowes 最近发布了 2016 年全球网络购物报告，调查发现，跨境电子商务已经成为一种流行的趋势。超过 2/3 的消费者（66%）进行跨境网络购物。在全球所有受访消费者中，76%的消费者表示他们之所以选择海淘而不是在本国购物，是因为前者的价格更加优惠。根据 Ipsos 的调查，俄罗斯人要比其他欧洲国家的消费者更常从国外网站购物。俄罗斯的免税额很高，每人每个月 1000 欧元，为跨境电商创造了良好的发展条件。中国银行和英国国际贸易部（DIT）联合发布的《中国银行跨境电子商务服务白皮书》（White Paper of Bank of China on Cross-border E-commerce Service），介绍了中国跨境电子商务的模式和政策、跨境电子商务进口试点城市等内容，旨在帮助英国企业与中国开展跨境电子商务。

分享经济引领电子商务创新

1、分享经济电子商务引领行业创新

国家信息中心和中国互联网协会发布的《中国分享经济电子商务发展报告 2016》提出：“按分享对象划分，分享经济电子商务主要包括以下类别。一是产品分享，如汽车、设备、玩具、服装等的分享，

代表性平台企业有滴滴出行、Uber、RenttheRunway、易科学等。二是空间分享，如住房、办公室、停车位、土地等的分享，代表性平台企业有 Airbnb、小猪短租、Wework、Landshare 等。三是知识技能分享，如智慧、知识、能力、经验等的分享，代表性平台企业有猪八戒网、知乎网、Coursera、名医主刀等。四是劳务分享，主要集中在生活服务行业，代表性平台企业有河狸家、阿姨来了、京东到家等。五是资金分享，如 P2P 借贷、产品众筹、股权众筹等，代表性平台企业有 LendingClub、Kickstarter、京东众筹、陆金所等。六是生产能力分享，主要表现为一种协作生产方式，包括能源、工厂、农机设备、信息基础设施等的分享，代表性平台企业有 Applestore、Maschinenring、沈阳机床厂 I5 智能化数控系统、阿里巴巴‘淘工厂’、WiFi 万能钥匙等。”

分享经济已经成为电子商务新型模式创新风潮的引领者，推动了传统企业转型升级。据腾讯研究院的《2016 分享经济电子商务海外发展报告》统计，国外分享经济电子商务已经渗透到农业、能源等领域，比如在 C2C 领域，有 SWIIM 水资源分享平台，帮助农民更有效地管理水资源；有 Machinery Link 农业设备分享平台，在淡季向数百万公里以外的区域出租闲置的农业设备；有 Yeloha 电子分享平台，太阳能供电共享项目，能够向邻居买电。在 B2B 领域，有 Cohealo 医疗设备共享平台，医院之间可以互借医疗器械；有建筑设备共享平台 Yardclub，分享挖掘机、推土机等建筑业重型机械；有运力共享平台 Cargomatic，连接运货商和空余车载量的货车；有 Flexe 仓储共享平台，连接有闲置储位的出租者和有额外需求的承租者。

2、分享经济电子商务政策指导监管成为热点

欧盟国家已经开始认可分享经济电子商务应用，并针对该现象进行了一些良好的实践，主要包括以下几点。①为临时提供服务的提供者，分别设定不同的门槛；②与分享经济电子商务平台合作记录经济

活动，以促进并提高赋税的征收，同时尊重数据保护立法；③发布相关指南，阐释劳动规则和市场准入，要求适用于新的商业模式；④对主要住宅的短租不要求事先授权；⑤评估交通运输领域的数量限制，并为所有经营者简化并统一市场准入。

2016 年，欧盟委员会（European Commission）出台了《欧盟分享经济议程》（A European Agenda for the Collaborative Economy），意在破除分享经济电子商务所面临的法律政策等壁垒，从而保证分享经济电子商务的长远发展，主要包括市场准入、责任承担、消费者保护、劳动关系、税收、下一步举措等。该指南出台的背景，一方面是一些欧盟成员国对分享经济电子商务的限制和不公平待遇；另一方面是分享经济电子商务对促进欧盟的就业、经济增长，以及消费者福利的显著贡献。在这种利益纠葛中，欧盟委员会明智地选择了支持分享经济电子商务。2015 年，欧盟分享经济电子商务收入总额预计为 280 亿欧元，在短租、公共交通、家政服务、专业和技术服务、分享金融五个主要经济领域的收入总额比 2014 年几乎翻了一番，并且继续呈现强劲的增长势头。

虚拟现实技术引领潮流

当大多数人对虚拟现实（VR）的认知还停留在游戏、娱乐等消费层面的时候，VR 技术已无声无息地渗透到智慧城市建设的各个角落，引领了智慧城市建设的新潮流。

虚拟现实技术用于城市管道建设。目前，中国国内已有管道公司（如中冶集团）利用 VR 技术模拟城市地下管道场景，为人们了解地下空间提供参考。位于珠海横琴的综合管廊项目全长 33 公里，集给水、电力、通信、中水和真空垃圾管等多种管线于一体，是我国迄今为止建成的最长、最先进的现代化城市地下综合管廊。通过现场的实景搭建、触摸互动、数字沙盘，人们可以身临其境地参观这个现代城市地下管廊。这条地下管廊将各种管线集中统一管理，通过自动报警、

视频监控、自动控制、互联网检测等多种技术手段，实现了安全、透明、可视化的实时管理，其平均使用寿命达到 50 年，远超直埋管道 25 年的平均使用寿命。

虚拟现实技术提供智慧商业解决方案。目前，国内购物中心、百货和超市利用 VR 技术将虚拟试衣镜、云 POS、酒店自助一体机等智能设备应用起来进行互联网转型。未来将不需要试衣间，只要在虚拟试衣镜的屏幕前，选中自己想试的衣服，站好后，衣服将以虚拟的方式穿在人们身上，胖瘦也可以看出来。VR 互动、实景购物、人脸识别、APP 交互等先进技术打造了一系列未来的商业场景，最新的云计算、大数据分析管理、职能定位、移动支付等手段则改进、优化了实体商业的传统运营模式，加大了线下场景的丰富性。

虚拟现实技术与智慧教育无缝对接。北京市中关村二小等小学成功利用“IES 沉浸式课堂系统”开设高年级公开课。该系统将 VR 技术无障碍应用于教学，不受时空等物理条件和师资力量限制，通过一键式统计和分析功能，教师可全程实现对学生的注意力管控，并随时调整教学策略。同时，VR 技术还提供技能操作课程的仿真体验，模具拆装课程中利用 VR 操作和真实感觉一样。

未来，与智慧城市其他方面的对接也成了该技术要突破和创新的点。（信息化协同创新专委会转载自皮书说）