DOI 10.15302/J-SSCAE-2018.02.001

“互联网 +”行动计划总体发展战略研究

陈左宁[1]，李伯虎[2,3]，柴旭东[2]，侯宝存[2]，刘阳[2]，陈磊[1]，程琳[2]

（1. 中国工程院，北京 100088；2. 中国航天科工集团有限公司，北京 100048；3．北京航空航天大学，北京 100083）

摘要：在全球新一轮科技革命和产业变革中，互联网“技术、产业、应用”与经济社会各领域的融合发展具有广阔前景和无限潜力，已成为不可阻挡的时代潮流，正对经济社会发展产生着战略性和全局性的影响。本文从“互联网 +”发展的现状出发，剖析“互联网 +”在技术、产业、应用及跨界融合等方面存在的问题，研究提出“互联网 +”的内涵、“互联网 +”系统的体系架构及技术体系，进而对我国“互联网 +”行动计划实施的实现目标、重点任务及战略支撑与保障等提出初步的建议。

关键词：互联网 +；融合发展；发展战略

中图分类号：TP393　　**文献标识码：**A

The Overall Development Strategy Research of “Internet Plus” Action Plan

Chen Zuoning[1], Li Bohu[2,3], Chai Xudong[2], Hou Baocun[2], Liu Yang[2], Chen Lei[1], Cheng Lin[2]

(1. Chinese Academy of Engineering, Beijing 100088, China; 2. China Aerospace Science and Industry Co., Ltd., Beijing 100048, China; 3. Beihang University, Beijing 100083, China)

Abstract: In the phase of new technological revolution and industrial transformation worldwide, the integrative development of the Internet in technology and industry as well as its application in the economic society of various fields has a broad development prospect and unlimited potential; this has become the inexorable trend of the era and is generating strategic and overall impact on the national economic, and social development. This study, beginning from the current development situation, analyzes the problems of “Internet Plus” development in technology and industry as well as its application and cross-border integration. This study introduces the connotation of “Internet Plus”, its system architecture and technical system, and then provides recommendations for the implementation of China’s “Internet Plus” action plan for achieving goals, completing key tasks, providing strategic support and guarantee, etc.

Keywords: Internet Plus; integrative development; development strategy

一、前言

在全球新一轮科技革命和产业变革中，迅速发展的互联网技术、产业、应用与经济社会各领域的转型升级需求融合发展具有广阔前景和无限潜力，已成为不可阻挡的时代潮流，正对各国经济社会的

收稿日期：2018-03-10；**修回日期：**2018-04-05

通讯作者：李伯虎，中国航天科工集团有限公司第二研究院科技委，顾问，中国工程院，院士，主要从事建模与仿真系统、虚拟样机工程、云制造系统等研究；E-mail: bohuli@moon.bjnet.edu.cn

资助项目：中国工程院咨询项目“‘互联网 +’行动计划的发展战略研究”(2016-ZD-03)

本刊网址：www.enginsci.cn

发展产生着战略性和全局性的影响。新互联网技术、新信息通信技术、新人工智能技术、新能源技术、新材料技术、新生物技术、新应用领域专业技术 7 类技术的融合 [1]，特别是新互联网技术（物联网、车联网、移动互联网、卫星网、天地一体化网、未来网络等）、新信息通信技术（云计算、大数据、5G、高性能计算、建模 / 仿真、量子计算等技术）、新人工智能技术（潘云鹤院士在世界智能大会上做的题为“中国新一代人工智能”的报告，提出基于大数据智能、群体智能、人机混合智能、跨媒体推理、自主智能五大类技术）与各领域应用专业技术的深度融合，正在引发国民经济、国计民生和国家安全等领域新模式、新手段和新业态的发展变革，一个“新互联网 + 大数据 + 人工智能 +”时代正在到来 [2]。

以制造业为例，世界发达国家特别是美国、德国、英国、日本等，纷纷推行创新战略，先后制定国家计划，巩固其在技术、产业方面的领先优势，积极抢占未来各产业发展的制高点，从政策牵引、创新体系建设、关键技术攻关、重大工程实施等方面，全力支持互联网与智能制造的融合发展。美国先后提出《工业互联网》《先进制造业伙伴计划》《国家制造业创新网络计划》《国家先进制造战略计划》等战略措施；德国发布《工业 4.0 计划》，并提出了《保障德国制造业的未来：关于实施“工业 4.0”战略的建议》《高技术战略 2020》等战略措施；英国实施《英国工业 2050 战略》，提出了《制造的未来：英国的机遇和挑战新时代》；法国发布了“未来工业”计划及“工业新法国”计划；日本发布了《机器人新战略》，建立“产业价值链主导权”联盟；欧盟制定了《欧洲 2020 战略》。

我国先后推出了《国务院关于积极推进“互联网 +”行动计划的指导意见》《中国制造 2025》《国务院关于深化制造业与互联网融合发展的指导意见》《国务院关于深化“互联网 + 先进制造业”发展工业互联网的指导意见》等国家战略规划和对策。《国务院关于积极推进“互联网 +”行动计划的指导意见》提出，加快推动互联网与各领域深入融合和创新发展，加速提升产业发展水平，增强各行业创新能力，构筑经济社会发展新优势和新动能。《中国制造 2025》明确提出，要以新一代信息技术与制造业深度融合为主线，以推进智能制造为主攻方向，实现制造业由大变强的历史跨越。国务院最新发布的《国务院关于深化“互联网 + 先进制造业”发展工业互联网的指导意见》，进一步明确围绕推动互联网与实体经济深度融合，构建网络、平台、安全三大功能体系，推动现代化经济体系建设。互联网与各领域的融合发展已经成为我国共享经济发育的基础。

二、“互联网 +”发展现状及问题

世界各国在积极发布“互联网 +”与领域融合发展战略的同时，将抢占技术制高点的战略聚焦在核心技术的研发上，在技术储备的同时，逐步推进各产业的发展，最终在应用推广中实现技术、产业和应用的协调发展。

①在网络基础设施方面，美国在《美国国家创新战略》中提出，将互联网作为国家创新规划的根基；英国实施“宽带英国”项目；欧盟制定的《欧洲 2020 战略》，明确指出必须依靠信息通信技术来促进各领域的创新。②在制造领域，美国提出了《工业互联网》《先进制造业国家战略计划》等；德国提出了《工业 4.0 计划》；英国提出了《智能制造计划》《高价值制造计划》等。③在农业领域，美国大农场成为农业物联网技术应用的引领者；日本大力发展适度规模农场的精准农业，重点开发了农田作物测绘系统等农用智能系统等；澳大利亚以高速宽带网络建设为基础，发展生态农业。④在能源领域，美国主要研究能源网的架构设计；德国侧重于研究信息通信网络。⑤在医疗领域，美国发布了最新《美国国家创新战略》，在医疗健康领域重点关注“精准医疗”和“大脑计划”，最新发布了《联邦政府医疗信息化战略规划（2015—2020）》；日本 2015 年发布《机器人新战略》，涉及医疗护理等重点领域。⑥在交通领域，美国启动了 IntelliDrive 计划，开展协同式智能交通系统研究。欧洲各国启动了面向 2020 年的 DRIVE C2X 项目，开展协同式智能交通技术研究。⑦在环保领域，欧美等发达国家建立了完善的生态环境监测网络体系等。

我国各产业面临巨大挑战，正面临从价值链的低端向中高端，从中国制造向中国创造转变的关键

历史时期。在各项战略措施指导下，国内各领域在推进“互联网 +”融合过程中，也已取得一定的进展。①在网络基础设施领域，高性能计算、网络通信设备、智能终端、软件等技术和设备不断取得突破，移动互联网、大数据、云计算等领域形成了一批领军企业。②在制造领域，我国率先提出云制造等新理念；智能制造关键技术装备实现重要突破，在智能产品和智能互联产品、使能工具等方面取得一定成绩。③在农业领域，农业传感器研制、遥感技术研究、农业机器人研发等已具备一定基础。④在能源方面，我国颁布了《关于做好工业领域电力需求侧管理工作的指导意见》、中共中央 国务院《关于进一步深化电力体制改革的若干意见》等一系列关于能源生产与消费革命的指导性文件。⑤在医疗领域，目前正大力发展智能医疗服务远程医疗模式。⑥在交通领域，智能网联车路协同方面的研究起步较晚，基本掌握了智能汽车共性技术、车辆运行状态辨识等核心技术。⑦在环保领域，正在推动“数字环保”向“智慧环保”转型，“智慧环保”的应用逐步深入。

随着“互联网 +”与各领域的逐步融合，促使各领域应用模式、手段和业态的变革，在互联网技术、产业、应用以及跨界融合等方面取得积极进展，已具备加快推进“互联网 +”发展的良好基础。

当前，我国从中央各部委到地方各省市纷纷出台“互联网 +”行动计划，带动全社会兴起了创新创业热潮。但是，随着“互联网 +”的对象越来越广，“+”的程度越来越深，互联网已不再是传统意义上的信息网络和一般意义上的工具，它已成为人类社会空间、虚拟网络空间和物质实体空间的融合体。“互联网 +”的发展也遇到了从技术、产业到应用的重构、转型升级以及与社会互动的新需求，“互联网 +”与各行业或领域应用融合还存在诸多问题。

我国在技术研究层面缺乏对“互联网 +”内涵的深入研究，“互联网 +”的体系架构和技术体系处于碎片化状态，缺乏完善的“互联网 +”标准化技术顶层设计、合作机制、跨界融合核心技术标准和标准指南。同时，缺乏对基础通用类、非对称类和颠覆性技术的研究，“互联网 +”核心技术存在“缺芯少魂”的问题，互联网在与各领域交叉跨界融合技术研究方面处于起步阶段，这些将会成为制约互联网未来发展的技术隐患。在产业发展层面，缺乏研发自主知识产权的工具和系统平台企业；缺乏开发实施技术与系统的软硬件企业；缺乏提供互联网技术服务的运营中心和专业服务商企业。在应用融合层面，目前互联网与消费领域融合取得显著成果，但在与其他应用领域的跨界融合方面尚处于初级阶段，欠缺相关领域之间融合的应用示范工程。在创新体系方面，支撑“互联网 +”发展的创新体系目前还处于空白状态，“互联网 +”相关的创新中心建设还处于起步阶段。在政策方面，新业态发展面临体制、机制、法律法规等政策方面的乏力与障碍。与“互联网 +”融合性业态发展相关的政策、法律法规、多方协调监管体系和治理体系亟待建立。在人才方面，跨界融合型人才严重匮乏。

为更好地落实“互联网 +”行动计划，加快推动“互联网 +”在各个领域的发展，本文重点从“互联网 +”的内涵、系统体系架构、技术体系，实施我国“互联网 +”行动计划的实现目标、重点任务以及战略支撑与保障等几方面提出初步的建议。

三、“互联网 +”的内涵、系统体系架构及技术体系

（一）“互联网 +”的内涵

“互联网 +”是互联网发展的新业态，推动经济形态不断发生演变，从而提高社会实体经济的生命力。“互联网 +”就是“互联网 +”各个行业，但这并不是简单的相加，而是基于泛在网络，借助新互联网技术、新信息通信技术、新人工智能技术、新能源技术、新材料技术、新生物技术、新应用领域专业技术 7 类技术深度融合的数字化、网络化、智能化技术手段，构成以用户为中心的智慧资源与能力的服务云，使用户通过智慧终端及智慧云平台便能随时随地按需获取智慧资源与能力，对“互联网 +”全系统全生命周期活动（产业链）中的人、机、物、环境、信息进行自主智慧地感知、互联、协同、学习、分析、认知、决策、控制与执行 [3,4]，促使“互联网 +”系统的全生命周期活动中的人、技术 / 设备、管理、数据、材料、资金（六要素）及人才流、技术流、管理流、数据流、物流、资金流（六

流）集成优化，形成一种基于泛在网络，以用户为中心，人、机、物、环境、信息融合，互联化、服务化、协同化、个性化（定制化）、柔性化、社会化的智慧新模式和“泛在互联、数据驱动、共享服务、跨界融合、自主智慧、万众创新”的新业态，以持续提高企业（或集团）的市场竞争能力，优化流程，改进产品质量，提升生产效率，激发生产性活动和服务的活力，形成新的经济增长点。

（二）“互联网 +”系统体系架构

“互联网 +”系统的体系架构如图 1 所示，主要包括以下五个层次：

（1）应用领域资源 / 能力 / 产品层。该层包括要接入整个系统的各种软资源、硬资源、专业能力以及产品。

（2）感知 / 接入 / 通信层。该层通过感知技术、物联技术、终端技术等，将各类物理硬软资源 / 能力接入到网络中，实现资源 / 能力 / 产品的全面感知、互联，为系统虚拟资源、能力、产品的虚拟化封装和服务调用提供支持。与此同时，为即时处理，可在本地对感知的数据进行处理，即边缘计算与处理。

（3）服务平台层。该层主要面向三类用户（智能服务提供者门户、平台运营者门户、智能服务使用者门户）提供基础中间件，包括虚拟资源 / 能力管理、知识 / 模型 / 算法管理、智能服务系统构建管理、智能服务系统运行与服务评估、大数据处理引擎、人工智能引擎、嵌入式仿真引擎等，以及提供智能制造、现代农业、智慧能源、益民服务、智能交通、智慧环保等领域的各类应用支撑服务。

（4）智能应用层。该层主要是面向智能制造、现代农业、智慧能源、益民服务、智能交通、智慧环保等领域，提供互联化（协同化）、服务化、个性化（定制化）、柔性化、社会化、智能化等各类应用模式。

（5）人 / 组织层。主要指新型人工智能系统及

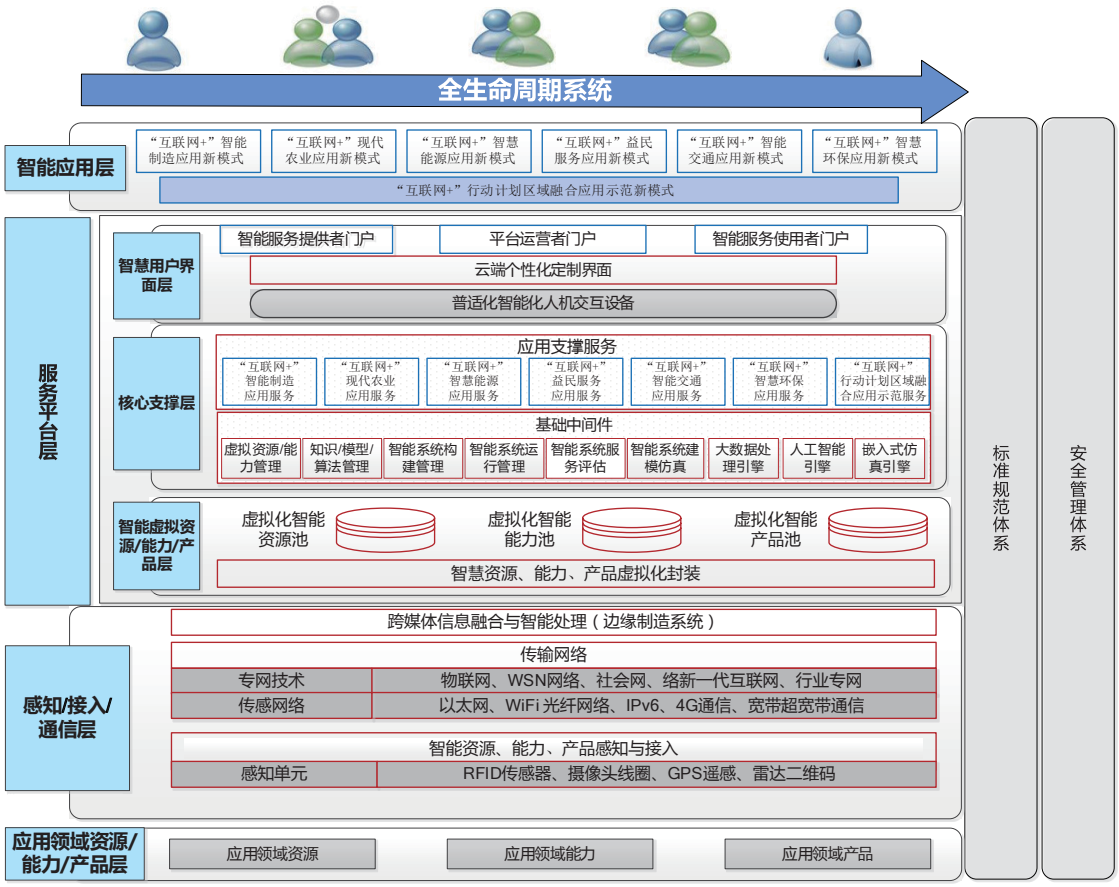

图 1　“互联网 +”系统的体系架构

全生命周期活动中的人和组织。

以上各层均有其标准及安全管理体系。

（三）“互联网 +”技术体系总体框架

“互联网 +”的技术体系总体框架主要包括总体技术体系、感知 / 接入层技术体系、平台技术体系、软件技术体系、标准技术体系、安全技术体系、支撑技术体系、融合应用技术体系。其中，总体技术体系涵盖面向“互联网 +”应用领域商业模式、系统架构技术、系统集成技术、系统开发与应用实施技术等；感知 / 接入层技术体系涵盖各类感知器技术，传统的互联网、物联网、车联网、移动互联网、卫星网、天地一体化网、未来互联网等技术；平台技术体系涵盖智慧资源 / 能力感知技术、物联技术、虚拟化 / 服务化技术、虚拟化服务环境的构建 / 管理 / 运行 / 评估技术、智慧虚拟化云可信服务技术、知识 / 模型 / 大数据管理、分析与挖掘技术、人工智能引擎技术、嵌入式仿真技术、普适人 / 机交互技术等；软件技术体系涵盖系统软件技术、平台软件技术、应用软件技术；标准技术体系涵盖总体标准、安全标准、共性支撑标准、服务融合标准、指南与评估、行业应用标准等；安全技术体系涵盖物理安全防护技术、技术安全防护技术、管理安全防护技术、商业安全防护技术等；支撑技术体系涵盖信息通信技术、智能科学技术、新兴技术、应用领域专业技术等共性技术；融合应用技术体系，包含“互联网 +”智能制造、“互联网 +”现代农业、“互联网 +”智慧能源、“互联网 +”益民服务、“互联网 +”智能交通、“互联网 +”智慧环保等领域融合应用技术，如图 2 所示。

四、我国“互联网 +”实现目标和重点任务的建议

（一）实现目标

到 2020 年，初步形成“互联网 +”的体系架构、技术体系、标准体系、评估体系和管理体系，攻克基础通用类、非对称类和颠覆性技术，研究“互联网 +”各领域跨界融合技术和服务融合、指南、评估等重点标准；初步构建服务于“互联网 +”集成开发环境、通用集成平台、标准统筹机制和标准化平台，研发智能互联产品和自主可控使能工具，催

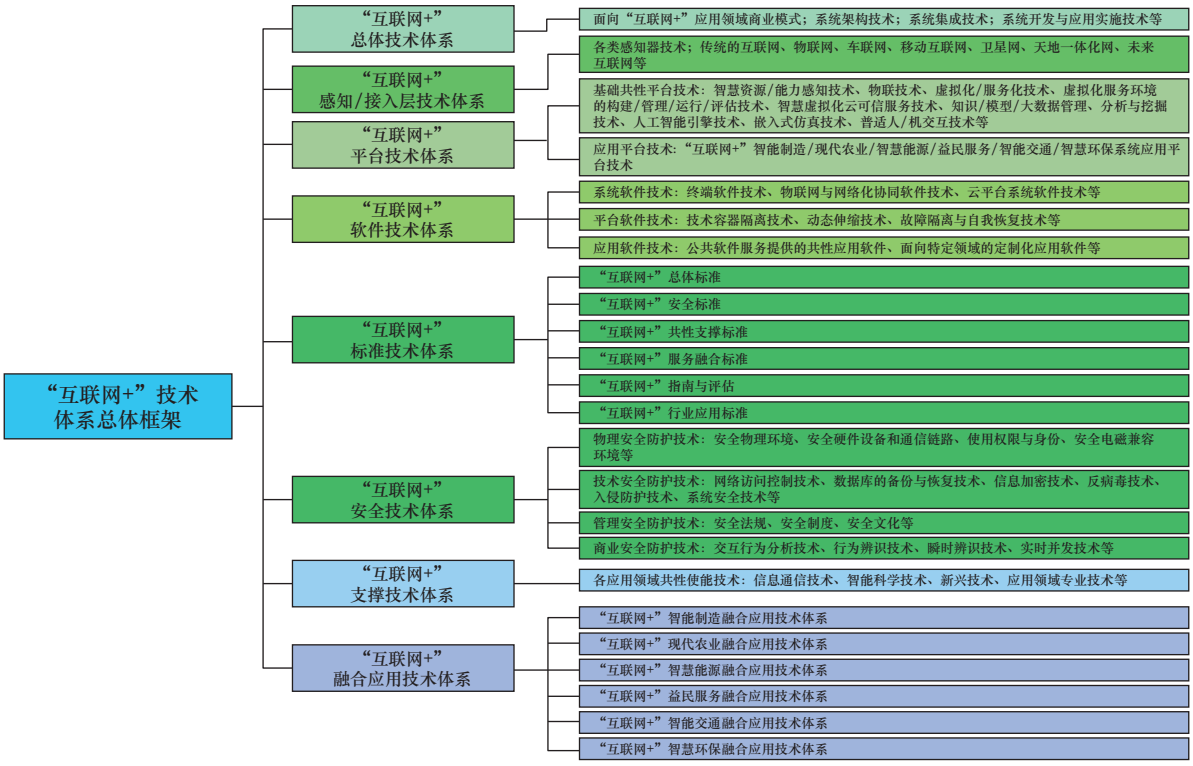

图 2 “互联网 +”技术体系总体框架

生一批支撑系统开发实施企业和提供技术与服务的实施和运营中心；培育一批引导性的应用示范工程；进一步提升基础支撑，固定宽带网络、新一代移动通信网和下一代互联网快速发展，物联网、云计算等新型基础设施更加完备；初步建立互联网融合发展面临的体制机制、标准规范、信用体制及人才保障措施。推动各领域企业互联网化，实现“数据驱动”，形成各行业与跨行业的生态系统雏形。

到 2025 年，形成完善的“互联网 +”技术体系、标准体系、评估体系和管理体系，突破并掌握核心的关键技术；完善和优化“互联网 +”集成开发环境、通用集成平台、标准统筹机制和标准化平台，研制国产的具有品牌知名度和市场的智能互联产品，芯片、设备、操作系统、基础软件和工业软件等，在系统集成、实施和运营领域形成一批领军企业，将各领域典型的应用示范工程推广到产业层面，形成产业链和产业群，形成“互联网 +”的生态体系；泛在网络、精准控制、区块链等主要的“互联网 +”支撑关键技术和融合技术均要实现突破，互联网基础设施进一步夯实；互联网融合发展的保障措施、标准规范、法律法规逐步完善，公共数据资源逐步开放，发展环境进一步开放包容。

到 2030 年，形成“互联网 +”的涵盖技术、标准、评估和管理体系的完善的创新体系，研制具有国际竞争力的智能互联产品和自主可控使能工具，打造和引领全球协同发展的“互联网 +”产业生态，加速产业向价值链高端迁移，互联网与各产业深度融合，有效支撑互联网与各产业深度融合发展，促进各领域产生泛在互联、数据驱动、共享服务、跨界融合、自主智慧、万众创新的新业态。

（二）重点任务

1. 科技专项

在“互联网 +”总体发展研究方面，从技术体系、共性平台两方面设立科技专项，技术方面研究“互联网 +”的体系架构、技术体系、标准体系、管理体系和评估体系及其核心技术；平台方面构建服务于“互联网 +”多领域的通用集成云平台，搭建自主知识产权的“互联网 +”集成服务云平台、“云 + 端”大数据集成处理平台和标准化服务平台。在基础支撑技术及环境方面开展“互联网 +”跨界融合技术创新工程，构建国家未来网络试验环境；在智能制造领域开展“互联网 +”航空制造科技专项、“互联网 +”汽车的城市智慧移动出行产品与服务平台等科技专项及“互联网 +”流程工程的典型流程工业研发智能优化制造系统实验平台科技专项；在现代农业领域，开展农业传感器与仪器仪表关键技术研发专项、农业北斗导航技术研发专项、农业灾害与突发事件应急处理关键技术研发专项、“互联网 +”农产品质量安全监管与溯源关键技术研发专项及精准农业大数据平台研发专项；在智慧能源领域，开展智慧能源系统的基于信息物理融合基础理论与关键技术科技专项及基于知识自动化的电力系统智能调度系统科技专项；在益民服务领域，构建互联网人口基础信息国家级开放云平台，建立技术标准服务体系和智能化应用；在智能交通领域，开展关于综合交通感知体系、综合交通信息共享和系统互联、汽车物联网及智能汽车等的科技专项；在智慧环保领域开展生态环境“天空地”一体化立体监测体系构建技术研究、以业务化运行服务为主线的生态环境大数据平台构建关键技术研究、生态红线遥感监测大数据平台构建关键技术研究、环境智能监察体系关键技术研究、城市空气质量监测智能调控平台构建关键技术研究、水环境监管大数据平台构建关键技术研究。

2. 应用示范工程

在“互联网 +”总体发展研究方面，构建“互联网 +”多领域跨界全产业链全生命周期集成云服务平台应用示范工程。搭建“互联网 +”多领域软件双创环境，打通跨领域软件边界，集成多源异构系统，形成统一软件体系；建立“互联网 +”多领域自主知识产权的集成服务云平台，集成各领域应用平台，形成跨区域、跨行业、跨企业的纵向集成云平台和涵盖产品全生命周期活动的横向集成云平台，推动区域云、行业云、企业云、大数据、人工智能、跨界融合技术等关键核心技术在重点领域的集成应用。在“互联网 +”基础支撑技术与环境领域，构建“互联网 +”基础设施应用示范工程和“互联网＋”开源软件示范工程；在智能制造领域。构建产业互联智能制造示范工程；在现代农业领域实施智慧农业应用示范工程、农产品智慧物流示范工程及农机物联网示范工程；在智慧能源领

域，构建可再生能源与充电设施一体化示范工程、智慧能源与绿色智能交通融合示范及能源服务互联网平台示范；在益民服务领域，开展智慧健康医疗、可信互联网健康信息及慢性病全息管理和养老集成服务示范工程；在智能交通领域开展城市交通共享出行应用服务的示范工程；在智慧环保领域，实施“天空地”一体化生态环境监测应用示范工程、污染源综合监管平台应用示范工程和生态大数据平台应用示范工程。

五、促进“互联网+”发展的战略支撑与保障的建议

1. 加强政策、法律、监管三方面的统筹

加强各领域“互联网+”的顶层建设与规划引领，强化推进“互联网+”的中观统筹。一是加强政策统筹，重点实现多方位政策协同联动，统筹应用各项政策措施及工程手段，加大对融合创新和应用推广的政策支持力度；二是加强法律统筹，重点是完善促进“互联网+”发展的法律法规和规章制度，统筹发展、监管、安全等重点领域的立法，构建互联网产业与传统产业融合发展的现代法律制度体系；三是加强监管统筹，重点是成立跨领域融合监管部门及相关制度，统筹“互联网+”资源、主体、行为监管，重点加强企业信用信息、个人健康等的质量监管，为各领域“互联网+”的实施提供基本保障；四是完善政策、法律、监管等信息化管理与评估机制，充分利用“互联网+”手段提升政策实施与评估水平，确保相关战略和政策取得实效。

2. 加快建立“政产学研用”长效协作机制

一是整合国家相关部委、企业、研究机构、高校、行业组织等多方资源，在“互联网+”重点领域加快构建国家级、区域级创新中心，推动重点领域共性技术、关键核心技术等的创新突破与市场化应用，提升产业自主创新与安全可控能力；二是在重点领域组织成立“互联网+”产业联盟，加快探索形成风险共担、收益共享的市场化协作机制，着力提升技术创新与产业化应用水平；三是依托“互联网+”产业联盟，加强重点领域基础数据库建设和开放利用，协同推进“互联网+”标准体系的研制和应用，促进优化各领域产业链和产业生态体系。

3. 培育“互联网+”良性发展的产业生态

一是加快推进政府数据公开，支持各行业协会或第三方机构建立行业性大数据平台、云平台，强化行业技术路线、发展格局、制度政策等相关信息的收集分析，加快构建引导行业持续健康发展的产品溯源、征信评级等良好环境；二是整合科研院所的研究力量，构建国家互联网创新中心，加强“互联网+”技术创新趋势研究与关键技术储备，为“互联网+”提供强有力的核心技术支撑；三是引导各省市因地制宜地研究制定“互联网+”重点领域推进政策，形成差异化的区域战略布局态势；四是支持重点行业龙头企业积极建设各类“双创”平台，创新产业链金融等产融结合模式，充分发挥在“互联网+”行动中引领带动中小企业加快协同发展的作用；五是大力支持有特色的中小型创新企业加快发展，形成众多小领域的“互联网+”垂直产业链，通过大企业的合理收购和公开上市等举措为风险投资提供畅通的退出通道。

4. 突出融合性创新人才队伍建设

一是鼓励高校加强“互联网+”融合领域新兴学科建设，在新兴的交叉性学科领域开展前瞻布局；二是建立跨领域立体人才培养体系，搭建“互联网+”人才供需对接平台和专业人才数据库等；三是研究出台针对“互联网+”领域优秀企业家和高素质技术、管理团队的优先引进政策；四是引导有利于创新的体制机制建设，支持设立创新岗位、鼓励业余创新等，加快落实科技人员科研成果转化的股权、期权激励和奖励等收益分配政策。

致谢

衷心感谢团队全体同志的辛勤劳动与贡献！

参考文献

[1] 李伯虎, 张霖. 云制造 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2015.
Li B H, Zhang L. Cloud manufacturing [M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2015.

[2] 国家制造强国建设战略咨询委员会, 中国工程院战略咨询中心. 中国制造2025系列丛书: 智能制造 [M]. 北京: 电子工业出版社, 2016.
National Manufacturing Strategy Advisory Committee, Chinese Academy of Engineering Strategic Consulting Center. Made in China 2025 series: Smart manufacturing [M]. Beijing: Publishing

House of Electronics Industry, 2016.

[3] 李伯虎, 张霖, 任磊, 等. 云制造典型特征、关键技术与应用 [J]. 计算机集成制造系统, 2012, 18(7): 1345–1356.
Li B H, Zhang L, Ren L, et al. Cloud manufacturing: A new service-oriented networked manufacturing model [J]. Computer Integrated Manufcturing Systems, 2012, 18(7): 1345–1356.

[4] Li B H, Chai X, Zhu W, et al. The recent research on virtual prototyping engineering for complex products [C]. Xiamen: The International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design, 2004.