

学会信息

XUEHUI XINXI

双月刊 2001年创刊

2018年第4期

(总第106期)

2018年8月28日出版

主 办：湖北省暨武汉机械工程学会
秘书处

<http://www.hbmes.org>

支持单位：

湖北省机电研究设计院股份公司

协办单位：

华中科技大学

武汉理工大学

武汉科技大学

武汉纺织大学

湖北汽车工业学院

中国地质大学机械与电子信息学院

武汉职业技术学院

武汉材料保护研究所

武汉特种设备监督检验所

东风汽车公司

武锅集团阀门公司

武钢股份有限公司

中石化石油工程机械有限公司

地 址：武汉市武昌区石牌岭路118号

邮 编：430070

电 话：027-87887391

传 真：027-87647150

主 编：朱永平 13807175232

E-mail: zhuyp3122@sina.com

副 主 编：陈宏娟 13517128708

E-mail: 627480018@qq.com

责任编辑：周 亮 13871420318

E-mail: 15935729@qq.com

(内部资料 免费赠阅)

目 录

●领导讲话

推动全球机器人领域开放合作发展，更好造福人类社会——刘鹤副总理在2018世界机器人大会上的讲话……………(2)

●专家论坛

加强核心技术攻关 推动制造业高质量发展……………苗圩(4)

牢牢把握高质量发展的三个关键……张军扩(7)

美国机器人技术发展路线图——从互联网到机器人(2016版)……………(10)

●中国机械工程专栏

走进中国动力谷 助力强劲动力“芯”——中国机械工程学会走进株洲·中国动力谷系列活动隆重举行……………(19)

●科协专栏

我省又建立一个院士专家工作站……………(22)

●党建专栏

学会党支部举办主题党日上党课活动……(23)

●本会专栏

常务副秘书长陈宏娟参加第二期全省性社会组织负责人培训班学习……………(25)

2018年全国机械工程创新创业人才培养研讨会在武汉轻工大学召开……………(26)

2018湖北省摩擦学学术年会在恩施市召开……………(27)

学会2018年第二次秘书长工作会议在省机电院召开……………(28)

奋进上甄机器人意外成网红……………(25)

●博 采

建设数字中国：把握信息化发展新阶段的机遇……………梅宏(29)

加快发展先进制造业是推动实体经济发展关键……………刘迎秋(32)

推动全球机器人领域开放合作发展， 更好造福人类社会

——刘鹤副总理在 2018 世界机器人大会上的讲话

2018 年 8 月 15 日

尊敬的伯加德主席、哈迪布主席，尊敬的蔡奇书记、万钢副主席、苗圩部长、怀进鹏书记，各位来宾、女士们、先生们、朋友们：

大家下午好！首先，我代表中国对 2018 世界机器人大会的召开表示热烈祝贺！我很高兴参加本次大会，有机会与来自近 30 个国家和地区的科学家、企业家及社会各界人士进行交流，感到机会难得。

机器人是当前科技变革的最重要领域之一，最领先的国家、最活跃的投资者和最富有想象力的人们都大显身手，这将对人类社会的生产模式和生活方式产生深刻影响。当前，机器人领域发展呈现出一些趋势性现象：**第一，机器人产业发展明显加快。**近年来，全球机器人产业年均增长速度始终保持在 15% 以上，2017 年全球机器人产业规模已超过 250 亿美元，增长 20.3%，预计 2018 年将达到近 300 亿美元，完全有潜力成为新的增长点。**第二，机器人与新一代信息技术深度融合。**以物联网、大数据、人工智能等为代表的新一代信息技术，为机器人的智能化发展提供了必要的技术支撑，实现与人深度交流、互动、协作正成为努力方向。**第三，机器人应用范围不断拓展。**工业机器人应用场景已从生产线、车间拓展到仓储和物流，应用领域从汽车、电子等产业扩展到新能源、新材料等产业；服务机器人应用场景扩展更加迅速，已服务于家庭、学校、商场、银行、酒店、医院等多种场所，并进入人类日常生活的

诸多领域。**第四，机器人领域的国际协作更为密切。**机器人全球产业链初步形成，不同国家根据各自比较优势，深度参与到机器人设计、研发、制造、集成、服务、培训等产业链不同环节，正在形成一个开放式、全球化的产业生态体系，等等。

当今世界，机器人发展受到广泛重视，我体会背后至少有几个主要因素在发生作用。**一是人口和社会结构变化。**2017 年底，全球 60 岁及以上老龄人口有 9.6 亿，占总人口的 13%。老龄人口将以每年 3% 的速度增长，快于其他年龄人口增长速度。另外，人口和社会结构还发生其他变化，导致劳动力和商品市场供求发生变化，用机器换人成为一个大趋势。**二是由“科”到“技”的变革加快。**在 20 世纪我们已有大量科学积累，而 21 世纪是由科学到技术加速转化的时代，需求拉动使技术进步迎来从量变到质变的飞跃。近年来，机器人领域的相关知识和技术储备已具备相当条件，接近实现突破的拐点，带动机器人产业迅速发展，机器人领域的“巴斯德象限”特征明显。**三是经济发展迫切需要新的增长点。**国际金融危机以后，全球流动性过剩，实体经济缺乏新的增长点，大量资金迫切需要投资机会。在这种背景下，机器人领域正提供着前所未有的发展机遇。

各位来宾、女士们、先生们、朋友们，中国机器人产业也在快速发展，2017 年，工业机器

人生产超过 13 万台，较上年增长 68.1%，目前，高速增长的态势还在延续。同时，我们也清醒地认识到，中国在机器人领域虽然取得了一些成绩，但与世界先进水平还存在相当大的差距。为促进中国机器人领域持续健康发展，我们要重点做好以下几个方面。

第一，从中国实际出发，坚持需求导向。中国老龄化问题尤为突出，人口和社会结构变化面临加速趋势，经济转型明显加快。这些都表明中国对机器人的潜在需求无疑非常可观。我们要坚持以人民为中心，适应需求总量和结构的变化，不断提高机器人产业的供给质量和水平。

第二，处理好政府和市场的关系。机器人产业总体上仍处于起步和探索发展阶段，各种未知大于已知。我们要发挥市场配置资源的决定性作用，允许自由思考和充分探索，为企业家创新和科技人员发明创造提供尽可能大的空间，为科技创新主体创造公平竞争的市场环境。同时，政府也要根据需要，加大基础性研发投入，为创新提供必要的公共产品，尤其要坚定不移加强知识产权保护，创造更好的发展条件。

第三，大力加强教育。科学技术进步在与教育赛跑，教育要急起直追。一方面，要大力加强机器人发展所需要的学科、多学科和跨学科教育，高度重视历史、哲学、心理学、人类学等人文素养，最大限度启发人的想象力，培养更多机器人领域发展所需人才；另一方面，努力提升国民教育水平，提倡终身学习、鼓励自主学习，适应机器人时代对人类提出的新要求，使劳动者能够适应新的就业形势需要。在教育方面，政府要发挥更大作用，企业也应当尽到应有的社会责任。

第四，妥善应对道德伦理和法律法规方面提

出的新问题。机器人领域的快速发展在给人类生产生活带来极大便利的同时，也提出了新的亟待解决的问题，道德伦理和法律法规面临诸多选择。美国著名科幻小说家阿西莫夫试图从机器人的角度，规范人机之间的互动关系，现在看，他提出的不少观点值得深入研究，怎样在发展人工智能方面趋利避害，是我们需要共同回答的严肃问题。

第五，积极开展国际合作。中国将在开放环境下推动机器人产业发展，欢迎各国来华投资和开展多种形式合作，我们坚决保护外商在华合法权益。我们生活在一个新的时代，很多挑战都不是单个企业乃至国家能够独自解决的，人类面临的共同挑战远远大于分歧矛盾，比如，机器人发展就提出许多新问题，需要大家共同解决。我们由衷希望对此能够形成共识，不同政治制度之间、不同国家之间能够相互包容、相互理解、相互尊重，选择合作而不是奉行具有伤害力的单边主义，大家携起手来应对解决面临的诸多问题，推动构建人类命运共同体。

最后，预祝本届世界机器人大会取得圆满成功！祝北京创新工作取得更大成绩！谢谢大家！

图片新闻



学会朱永平秘书长、陈宏娟常务副秘书长、陈万诚监事长等走访神龙公司并与公司技术中心主任程宗连、陈莉蓉等技术专家座谈交流

加强核心技术攻关 推动制造业高质量发展

工业和信息化部党组书记、部长 苗圩

改革开放以来特别是党的十八大以来,我国工业化、信息化发展成就显著,产业转型升级进展明显,综合实力和国际竞争力大幅提升。但是,我国制造业大而不强,很多领域缺乏关键核心技术的局面尚未根本改观。习近平总书记深刻指出,关键核心技术是要不来、买不来、讨不来的,只有把关键核心技术掌握在自己手中,才能从根本上保障国家经济安全、国防安全和其他安全。在出席今年两院院士大会时,习近平总书记再次强调,要矢志不移自主创新,坚定创新信心,着力增强自主创新能力。当前,我们要按照习近平总书记的指示要求,加大自主创新力度,加快核心技术攻关突破,推动制造业高质量发展。

一 加强核心技术攻关是制造业高质量发展的根本要求

当今世界正处于大发展大变革大调整时期,国内外形势发生深刻复杂变化。我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段,转变发展方式、优化经济结构、转换增长动力的要求愈加迫切。同时,全球科技创新空前密集活跃,新一轮科技革命和产业变革加速重构全球创新版图、重塑全球经济结构,各国围绕关键领域核心技术的竞争日趋激烈。

加强核心技术攻关是产业转型升级的必由之路。国际经验表明,制造业要迈向中高端,根本上靠的是核心技术的创新突破。20 世纪以来,美国、德国、日本等国之所以长期保持制造强国的地位,根本原因就是在装备、材料、信息、生物等关键领域的核心技术上始终保持领先。经过长期不懈的努力,我国已成为全球制造大国,但离制造强国仍有较大距离,症结就在于核心技术积累不足,严重制约了制造业转型升级。而我国

在通信设备、高铁、核电等领域之所以能实现快速发展,很重要的一个经验就是聚焦核心技术,持之以恒地开展研发攻关。以移动通信为例,2G 时代,我国企业几乎不掌握核心技术,只能被动跟随;3G 时代,我国提出的 TD-SCDMA 成为重要的国际标准,实现了核心技术从无到有的重大突破;4G 时代,我国推出的 TD-LTE 成为全球两大主流标准之一,基本实现了与国外企业并跑。

加强核心技术攻关是新旧动能转换的重要抓手。国际金融危机爆发以来,全球经济增长持续低迷,寻找新的经济发展动能成为世界各国面临的共同挑战。新动能首先来源于新兴产业的培育发展,而新兴产业通常是关键核心技术突破、科技成果转化和大规模商用的直接结果。上世纪 70 年代中期石油危机后,美国加快了信息通信技术的创新突破,到 90 年代实现了信息技术革命和“新经济”的崛起,率先走出低谷并重新拉开了与其他国家的距离。当前,人工智能、量子通信、物联网、区块链、新材料等领域显现革命性突破的先兆,可能引发若干领域的群体性和系统性突破,全球正在步入一个新兴产业孕育发展的关键时期。我们必须抓住难得的历史机遇,以核心技术的创新突破催生和培育新兴产业。同时,新动能还源于传统产业的改造升级。传统产业要赢得市场竞争、焕发生机活力,就要通过加强关键技术和先进工艺的高端化改造及相关流程、产品、模式创新,大幅提高劳动生产率和产品附加值,不断向中高端水平迈进。

加强核心技术攻关是保障产业安全的关键举措。习近平总书记多次强调,核心技术是国之重器,是我们最大的命门,核心技术受制于是

我们最大的隐患。发达国家在一些关键技术与核心产品上对我实施出口管制,我国集成电路、基础软件、互联网、高端生产装备、新材料等多个领域都存在产业安全风险隐患,相关制造业不仅面临低端锁定困境,产业链安全和供应链安全也得不到保障。比如,在关系国计民生的基础设施和信息系统中,大量使用进口的芯片、软件和控制系統,一旦被“卡脖子”,就难以保障设备和系統的安全稳定运行。对于国防科技工业来说,核心技术更是买不来的,要突破制约武器装备发展的“瓶颈”,就必须下大力气突破关键核心技术。

二 核心技术创新突破要解决好四个方面的主要制约因素

我国仍是发展中国家,与先行工业化国家相比,我国现代工业起步晚、积累少、底子薄。新中国成立特别是改革开放以来,历经几代人的不懈努力,我国发展成为具有全球影响力的制造大国,基本解决了“有没有”的问题,现在亟需解决“好不好”的问题。我国制造业要真正走上高质量发展之路,必须扭住核心技术攻关这个“牛鼻子”,加快供给侧结构性改革,补短板、强弱项、填空白,持续推进技术创新和产业创新。多年来,我们在核心技术攻关上也下了不少功夫,但认真总结起来,还面临着诸多制约因素。

一是基础研究支撑不够。基础研究是引领创新发展的源头,是制造强国建设的原动力,在推动制造业高质量发展中发挥着基础性作用。近年来,我国持续加大基础研究投入,但原始创新能力仍然薄弱,基础研究的短板依旧明显。其中,企业基础研究意愿低、投入少、能力弱是重要原因。我国企业研发支出占全社会研发支出的比例已接近 80%,但主要用于应用技术研发。过去十年的统计数据显示,我国企业对基础研究的投入仅占企业研发投入的 0.1%,占全国基础研究总投入的 1.5%,而美国、日本、欧盟企业的基础研究经费约占基础研究总经费的 20%。基础

研究能力和水平不高,导致制造业关键核心技术攻关动力不足、进展缓慢、效果欠佳。

二是关键共性技术供给不足。关键共性技术具有基础性、关联性、系统性、开放性等特点,属于竞争前技术,能够在多个行业中广泛应用并产生深度影响。加强关键共性技术研究通常是各国技术创新政策的核心内容。目前,我国关键共性技术研究与发达国家相比,与制造业高质量发展的要求相比,还存在较大差距。多元化的关键共性技术研发创新体系尚未建立,组织机制不健全,政策支持不连贯,经费投入不足,平台运作不理想,成果共享和推广应用机制亟待完善。

三是产学研用协同创新不到位。产学研用协同创新能够加速技术突破和产业变革,也是推动制造业高质量发展的重要路径。随着产业分工日益精细化以及信息技术的加速应用,创新链各环节之间的关系更加紧密,企业、大学及研究机构、用户之间的协同创新日渐成为常态,并在缩短研发周期、降低研制成本和加速新产品进入市场等方面发挥着巨大作用。长期以来,我国产学研用协同创新和深度融合不够,科研院所和高校的研发创新活动面向国民经济主战场不足,企业创新的主体地位仍不够突出,大量的创新成果停留在论文、专利阶段,没有转化为现实的生产力。加之技术市场发展滞后,高校和科研院所更倾向于自己设立公司进行成果转化,而不是转让给相关企业进行推广应用,对产业发展的带动作用造成影响。

四是创新人才的制约日益突出。我国劳动力资源丰富,人才队伍充实,但高精尖人才特别是从事核心技术研发攻关的创新人才仍比较短缺。受金融、房地产等行业挤出效应和虹吸效应影响,高端研发人才和高技能人才纷纷从制造业领域流出,对制造业提质增效升级带来较大冲击。根据有关高校发布的年度就业质量报告,名校毕业生就业行业首选金融业。实践中,制造业高端

研发人才缺口较大,进一步抬高了研发活动的人工成本,抑制了企业开展核心技术研发攻关的动力和能力。

三 准确把握和抓牢推动核心技术攻关的政策着力点

解决我国制造业核心技术的短板问题,关键是发挥市场在资源配置中的决定性作用,更好发挥政府作用。要坚持立足当前和着眼长远相结合,聚焦产业链关键环节,以关键共性技术、前沿引领技术、现代工程技术、颠覆性技术创新为突破口,引导企业加强研发攻关和应用推广;坚持融入全球产业链与提高自主创新能力相结合,深化国际交流合作,积极利用全球创新资源,在更高起点上推进技术创新;坚持市场机制与政府作用相结合,发挥市场对技术研发方向、路线选择及各类创新要素配置的决定性作用,同时强化国家战略引领,引导创新要素更多投向核心技术攻关,大力营造公平竞争的市场环境。

建立健全基础研究支撑体系。把提升原始创新能力摆在更加突出位置,进一步加强基础研究前瞻部署,推动不同领域创新要素有效对接。创新政府管理方式,引导技术能力突出的创新型领军企业加强基础研究。加大中央财政对基础研究的稳定支持力度,健全技术创新基金运行机制,引导地方、企业和社会力量增加基础研究投入。加强转制科研院所创新能力建设,引导有条件的院所更多聚焦科学前沿和应用基础研究,打造引领行业发展的原始创新高地。继续完善以创新质量和学术贡献为核心的分类评价机制,为从事基础研究的科研人员提供“一辈子只干一件事”的必要条件。

建立健全制造业创新体系。按照“一个明确,四个突出”的思路,明确面向行业关键共性技术研发这一功能定位,建设一批制造业创新中心。创新中心要突出市场化,按照“小核心、大协作”的模式,以资本为纽带整合资源,遵循现代企业

制度规范运营。要突出协同化,抓好产业创新联盟建设,使之成为辐射带动行业发展的重要支撑力量。要突出产业化,补上从实验室产品到生产线产品之间涉及的工艺、专用材料、专用设备、标准和检测能力等短板和弱项。要突出可持续发展,通过技术服务、产业孵化、知识产权运营等商业模式创新,实现基于自我造血的循环发展。同时,统筹推进国家和省两级创新中心建设,构建多层次、网络化制造业创新体系。

建立健全产业创新生态体系。继续健全产业与科技协同对接机制,围绕制造业核心技术创新突破的需求,优化科技资源配置。强化企业创新主体地位,引入揭榜挂帅机制,支持龙头企业联合高校和科研院所组建产学研用联合体,推动体制机制创新,开展核心技术研发攻关。用好首台套、首批次等政策工具,推动核心技术和关键产品在应用中不断迭代完善。面向一些关键核心技术领域,建设集快速审查、快速确权、快速维权为一体的知识产权保护制度,切实加大知识产权侵权惩罚力度,为产业协同创新提供强有力的制度保障。

建立健全制造业人才培养体系。完善学科专业设置,创新培养机制和模式,培养高层次技术人才、高素质技能人才、高水平经营管理人才,培育工匠精神和企业家精神,构建一支高素质、能够满足制造业高质量发展需求的人才队伍。在我国优势科研领域设立一批科学家工作室,培养一批具有前瞻性和国际眼光的战略科学家群体。推进产教融合、校企合作,整合各类人才计划,突出关键领域高层次人才培养。对从事核心技术研发的领军人才,赋予其创新活动主导权和创新成果支配权。进一步健全创新人才评价体系,完善有利于高端人才创新的评价标准和制度。积极发挥地方政府作用,完善高端人才收入分配、户籍居住、上学就医等激励政策。

转载自:《求是》杂志 2018 年第 14 期

牢牢把握高质量发展的三个关键

张军扩

核心要点：

■ 进入新时代，发展的重要性没有变，发展是第一要务没有变，改变了的是发展的内涵和重点。新时代发展的核心要义就是高质量发展。这是实现中华民族伟大复兴中国梦的必然要求，是满足人民日益增长美好生活需要的必然要求。

■ 党的十九大明确提出要加快建设创新型国家、实施乡村振兴战略、实施区域协调发展战略、推动形成全面开放新格局，这些重大战略举措为中国高质量发展提供了巨大的空间，我国具有实现高质量发展的光明前景。

■ 人才资源是撬动其他资源的首要资源，是最重要的起着决定性作用的资源。实现高质量发展，需要聚天下英才而用之，当前尤其需要大量创业人才、大量创新人才和高素质的技工队伍。

■ 推动高质量发展意味着必须不断提升全要素生产率，不断增强发展新动力新活力。既要不断提高产品和服务的质量，也要不断推出能够更好地满足人民需求的新产品新服务；既要不断降低产品和服务的成本，也要尽可能减少对生态环境的破坏。实现这些要求，离不开创新。

■ “创新是第一动力”“人才是第一资源”明确了推动高质量发展的工作重点。推进高质量发展，必须深入贯彻新发展理念，着力营造有利于创新发展和凝聚人才的环境。

实现高质量发展是新时代中国经济发展的根本要求。习近平总书记在参加十三届全国人大一次会议广东代表团审议时强调：“发展是第一要务，人才是第一资源，创新是第一动力。”这一重要论述，高度概括了推动高质量发展需要牢牢把握的三个关键，需要我们深刻领会和贯彻落实。

一、牢牢把握发展这个第一要务

习近平总书记多次强调，发展是解决我国一切问题的基础和关键，必须坚定不移把发展作为党执政兴国第一要务。进入新时代，发展的重要

性没有变，发展是第一要务没有变，改变了的是发展的内涵和重点。新时代发展的核心要义就是高质量发展。

高质量发展是实现中华民族伟大复兴中国梦的必然要求。我国用几十年的时间走完了发达国家用上百年时间走过的路，中华民族迎来了从站起来、富起来到强起来的伟大飞跃，我们比历史上任何时期都更接近、更有信心和能力实现中华民族伟大复兴的目标。但我国经济发展的人均水平与发达国家仍然存在巨大差距，特别是“大而不强”特征明显，发展质量和效益不高，创新能力不强，生态环境保护任重道远。我国发展形势仍旧复杂，发展任务仍旧艰巨。我们必须加倍努力，再接再厉，努力提高发展的质量、效益和竞争力，以高质量发展为实现中华民族伟大复兴的中国梦积累更加坚实的物质基础。

高质量发展是满足人民日益增长美好生活需要的必然要求。中国特色社会主义进入新时代，我国社会主要矛盾已经转化为人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾。党的十八大以来，我国精准脱贫取得了举世瞩目的历史性成就，稳定解决了十几亿人的温饱问题，目前已进入全面建成小康社会的决胜阶段。我国民生领域还有不少短板，脱贫攻坚任务仍然艰巨，群众在就业、教育、医疗、居住、养老等方面面临不少难题，在民主、法治、公平、正义、安全、环境等方面的需求还没有完全得到满足。在新时代，解决发展不平衡不充分问题，不断满足人民日益增长的美好生活需要，关键是要依靠高质量发展，大力提升发展质量和效益。

我国具有实现高质量发展的光明前景。改革开放以来，特别是党的十八大以来，我国经济社会快速发展，党和国家事业取得了历史性成就、发生了历史性变革，这为高质量发展奠定了良好的基础。我国当前发展存在不平衡不充分问题，既体现了发展的差距，也说明我国经济蕴含着巨

大的发展潜力。比如,我国基础设施和民生领域迫切需要投资改善的事项依然很多,我国消费需求增长的潜力也很大。党的十九大明确提出要加快建设创新型国家、实施乡村振兴战略、实施区域协调发展战略、推动形成全面开放新格局,这些重大战略举措为中国高质量发展提供了巨大的空间,我国具有实现高质量发展的光明前景。

二、牢牢把握人才这个第一资源

“功以才成,业由才广。”推动高质量发展,离不开资金、技术、信息等资源,但这些资源要更好发挥作用,要成为推动高质量发展的现实生产力,都需要人才这个因素对其进行整合、组织和运用。人才资源是撬动其他资源的首要资源,是最重要的起着决定性作用的资源。实现高质量发展,需要聚天下英才而用之,当前尤其需要三类人才。

高质量发展需要大量创业人才。从经济形态来看,高质量发展表现为产业结构、产品结构、产品质量和经济效益等优化提升的过程。而从市场主体观察,推动高质量发展的过程,则主要表现为那些具有创业精神和经营管理才能的人才,根据现实的资源要素条件和市场需求潜力,对资源进行整合、组织和运用的过程。这个过程,也就是组建新企业、形成新产业的过程。创业人才的资源整合和组织行为并不是简单被动地接受现实,它不仅能够在现有的资源、政策和体制环境下进行创业,而且还会通过其创业行为影响和引导各类要素的升级和改进,从而对整个经济的转型升级和质量提升起到重要推动作用。

高质量发展需要大量创新人才。高质量发展需要创新驱动,而创新驱动实际上就是人才的驱动。新理念、新技术、新产品、新业态、新模式等,都不会凭空出现,都要靠创新人才。推进经济转型升级,关键也要靠创新人才的支撑。20 世纪下半叶以来,科学技术迅猛发展,特别是以信息技术、人工智能、生命科学等为主导的高新技术日新月异,而创新人才作为高新技术的发明者、创造者、传播者和使用者,已经成为当代科技进步和经济社会发展最重要的资源。当今世界,国家间的竞争最根本的是科技实力的竞争,说到底的是人才的竞争。竞争的焦点,是作为人才

资源核心的高层次科技人才的数量和质量。

高质量发展需要高素质的技工队伍。随着我国供给侧结构性改革的不断深化,高素质技工队伍建设的重要性日益凸显。细节决定品质,工艺的精度直接影响最终产品的质量和档次。产业升级并不是简单地以机器替代人,还需要更高水平的技术工人。经过改革开放以来 40 年的发展,我国形成了一支规模日益扩大、结构日益优化、素质逐步提高的高技能人才队伍,但与实现高质量发展的要求相比,与实现制造强国的目标相比,还存在着明显的差距。这不仅表现在技术水平上,也表现在工匠精神的传承上。高技能人才不足和结构不合理,已对我国制造业品质的提升形成了制约。因此,我们必须高度重视培养高素质技工队伍,让制造业领域涌现越来越多的大国工匠。

三、牢牢把握创新这个第一动力

习近平总书记指出,“综合国力的竞争说到底就是创新的竞争”,“抓创新就是抓发展,谋创新就是谋未来”。推动高质量发展意味着必须不断提升全要素生产率,不断增强发展新动力新活力。既要不断提高产品和服务的质量,也要不断推出能够更好地满足人民需求的新产品新服务;既要不断降低产品和服务的成本,也要尽可能减少对生态环境的破坏。实现这些要求,离不开创新。

创新是建设现代化强国的必然选择。历史经验证明,一个国家的强弱,并不完全取决于其经济总量的大小,甚至也不完全取决于其人均水平的高低,还要看其技术水平和经济结构。比如,1840 年鸦片战争前后,我国的经济总量就是世界第一,但并不能阻止列强的侵略。中日甲午战争时,我国的经济总量是日本的几倍,也避免不了我们战败的命运。因为那时我们的经济总量虽大,但技术水平低,生产和出口的大都是丝绸、瓷器、茶叶之类的产品,而发达国家经济总量虽然没有我们大,但其产业技术水平高,能够生产坚船利炮。因此,建设现代化强国,必须解决“大而不强”的问题,这需要依靠创新尤其是科技创新。科技是国家强盛之基,创新是民族进步之魂,科技创新决定着一个国家、一个民族的发展进程。

创新是增强经济发展动力的必由之路。我国经济过去 40 年的高速增长，总体上属于典型的后发国家追赶型增长，高速增长的基础主要是后发优势。但经过 40 年的发展，我国劳动力、土地、自然资源、环境容量等各类要素成本大幅攀升，国内市场、国际市场传统的需求增长空间已大大缩小。特别是，由于发展水平提高了，我们许多技术领域与发达国家的差距越来越小，通过技术引进促进发展的空间变小，难度增大。在这种情况下，就必须转变发展方式，通过创新提高产品和服务的质量和档次，通过创新增加产品和服务的附加价值，通过提高经济的质量和效益来促进增长，也就是从过去依靠简单扩大规模和增加要素投入的增长，转向依靠创新驱动的增长。

创新是培育企业竞争优势的根本途径。企业在市场竞争中获得成功的关键，是要有自己的竞争优势，特别是核心竞争优势。过去，我们的企业主要依靠低成本、低价格获得竞争优势，但现在这个路子已经很难再走下去。且不说我国各种要素成本都在不断上升，即使我们能够通过各种努力把成本和价格适当降低，如果产品和服务的技术水平和质量档次没有显著提高，消费者也不会买账。从近年我国发展的实践经验来看，凡是有自己技术、品牌和独特竞争优势的企业，其经营状况和效益情况都比较平稳，而那些没有技术、品牌，靠拼成本、拼资源、拼环境、卖苦力的企业，路子则越走越窄。因此，对于企业而言，创新发展也是企业提升产品质量和效益、获得竞争新优势的根本途径。

四、“三个第一”是高质量发展的内在要求

习近平总书记指出：“强起来要靠创新，创新要靠人才。”习近平总书记这句话言简意赅、内容丰富，深刻阐明了“三个第一”的逻辑关系，明确了推动高质量发展的根本要求和需要把握的工作重点。“发展是第一要务”体现了“强起来”的根本要求，表明转向高质量发展阶段，并不是说发展不重要了，更不是要改变以经济建设为中心的基本方针，而是要实现更高质量、更好效益、更加公平和更可持续的发展。“创新是第一动力”“人才是第一资源”明确了推动高质量

发展的工作重点。推进高质量发展，必须深入贯彻新发展理念，着力营造有利于创新发展和凝聚人才的环境。

破除体制机制障碍，增强创新动力。习近平总书记指出：“实施创新驱动发展战略，最根本的是要增强自主创新能力，最紧迫的是要破除体制机制障碍”。改革创新机制，关键是处理好政府与市场的关系，坚持使市场在资源配置中起决定性作用，更好发挥政府作用。进一步加强国家在基础研究和共性关键技术研究方面的重要作用，加大投入，组织攻关，实现突破。深化科技体制改革，建立以企业为主体、市场为导向、产学研深度融合的技术创新体系，促进科技成果转化。进一步加强对知识产权的保护，加大对各类侵犯知识产权行为的处罚力度，提高违规成本。在政府采购、补贴奖励、金融支持政策等方面，为各类市场主体的创新活动创造公平、公正、规范、透明的竞争环境。同时，要努力形成崇尚创新、宽容失败的氛围，采取措施解除创新失败者的后顾之忧。

优化政策环境，激发人才活力。要按照习近平总书记的要求，树立强烈的人才意识，做好团结、引领、服务工作，真诚关心人才、爱护人才、成就人才；加快构建具有全球竞争力的人才制度体系，让人才创新创造活力充分迸发，使各方面人才各得其所、尽展其长。除了从户籍管理、福利待遇、创业补贴等方面制定优惠政策之外，关键是要努力形成有利于人才创新创业的体制和政策环境，用事业吸引人、留住人、激励人。2016 年 3 月中共中央印发了《关于深化人才发展体制机制改革的意见》，从人才管理体制以及人才培养、评价、激励、引进、保障等多个方面，提出了全面系统的改革举措和支持政策。下一步的关键，就是要紧密结合地方、行业实际，将其落到实处，尤其是要针对人才流动、人才激励和创新创业环境中长期存在的一些难点问题，精准发力，重点突破，务求取得实效。

（作者：国务院发展研究中心副主任、党组成员）

转载自《求是》2018/12

美国机器人技术发展路线图

——从互联网到机器人（2016 版）

（上接第 105 期）

6. 地球及太空探索

6.1 概述

地球是一个直径约 12700km 的巨大球体，陆地面积约 1.5 亿 km²，海洋面积约 3.6 亿 km²。海洋最深处可达到海平面以下近 11000m，海拔最高的山峰高于海平面约 9000m。地球的可耕地面积总和接近 1400 万 km²，美国、印度、俄罗斯、中国和欧盟占了将近一半。另有 150 万 km² 的土地用于生产“永久作物”（比如果园和葡萄园），还有近 3400 万 km² 的土地用于畜牧业。大气层的厚度不到 500km，大气层外，月球环绕地球运行。在范围更大的太阳系中，包括地球在内共有 4 颗类地行星与 4 颗类木行星（气态巨行星）。为了维持生存，人类需要食物和水；为了维持贸易，需要运输产品；为了支持生产，需开采原材料，这些都表明机器人能为人类社会的安全、高效和可持续发展提供支持。除了简单的维持生存之外，机器人其实还可以帮助提升生活品质，支持人性中独一无二的特质：好奇心——希望探索并理解我们生活的世界和宇宙。

截至 2050 年的人口及粮食供给。气候变化（如同制造波音飞机一样制造风车）感知并监控环境以进行智能管理和清理。机器人海洋监测与探索。无人机空中交通管制。

6.1.1 机器人处理高风险材料

“高风险材料”的处理日益成为许多政府机构及政府公共监管倡议团体的担忧。举例来说，“高风险材料”可以是研究员在“四级生物安全等级”（BSL-4）的高等级场所中，出于研

究及药物疫苗研发目的而使用的埃博拉病毒。埃博拉病毒的爆发不仅暴露了我们医学研究范围的狭隘，还说明我们对传染性疾病的准备极为匮乏。同时也让人们认识到，科学家和技术人员为了开发药物和保护公众健康，需要经常置身于危险中，如果发生事故，也可能危及普通群众。同样地，空间科学家越来越多地需要处理一些外星资源样本，其中包括彗星、小行星以及终会接触到的遥远世界，这些都需要小心谨慎地进行隔离和处理。

政府机构中，最担心高风险材料的莫过于处理核材料和废物的相关机构了。美国能源部环境管理办公室（DOE EM）是处理二战以来涉及核武器及核能研发的土地、水源和垃圾储存设施的核心力量。许多早期铀、钚处理设施的遗址至今仍在原处，等待整改。这些分布于美国各处的设施中留有种类多样、浓度不等的高风险化学材料和放射性材料。过去 20 年间，相关设施内存危险物的清除和稳定化取得了长足的进展。许多设施已经满足“绿地”条件，能确保未来公众安全和健康。妥善解决这些残存设施仍需要数十年的善后工作，许多设施的情况极为复杂，而且包含最高等级的残留核辐射。针对这些设施必须进行持续监控并定期确认其状态。未来的整改工作需要广泛应用不同程度的遥控作业，其中包括在不确定和非结构环境中复杂的远程操作和处理。核能整改有一点较为特殊，那就是核辐射对材料和元件会造成辐射影响。核辐射水平与材料和元件性能退化息息相关。因此，必须通过增强抗辐射、监控核辐射接触及定期更换元件等手段，妥善处理机器人系统在接触过程中累积的核辐射。许多

情况下，人类仍需要进入有害环境中完成工作。贯穿未来数十年的整改项目中，最重要的仍是确保工作人员和公众的安全。机器人操控的起源可以追溯至 20 世纪 40 年代核能研究初期，然而略带讽刺的是，如今现代机器人技术所面临的最艰巨的挑战和最难得的机遇仍然存在于这一领域中。

众所周知，在核能远程操作中，环境的复杂性和危险性对操作的前期准备和监控有十分严格的要求，因此核能远程操作昂贵且缓慢。现代机器人技术为提升远程工作效率、扩大远程操作能够稳定完成的任务范围以及免除人类操作者重复和疲劳的工作提供了新的机会。举例来说，新兴的认知机器人和机器学习概念可能创造下一代新型遥控机器人，这些机器人能够为人类远程操作者提供可靠的远程系统，能够真正直观、灵活地连接智能远程代理（远程移动感应器/机械手系统），其运行方式有些类似于人类工作团队在直接接触作业中的执行与合作方式。最终将会给我们带来一个全新的整改系统，以比现在更快、更经济的方式完成项目。除了遥控操作之外，还有许多整改项目工作仍然需要人类直接完成，其中有些情况需要使用现有的个人防护装备（PPE），比如防护衣和口罩。美国能源部环境管理办公室对通过机器人技术加强工人保护和安全的兴趣也很高，尤其是在辅助机器人方面，比如能有效提升工人能力和耐力从而减少工伤的外骨骼。

总而言之，美国能源部环境管理办公室面临的核能整改挑战代表着一类典型性问题，它们为可靠有效的现代机器人解决方案提供了良好的挑战性机遇。核能设施的陈旧和技术复杂性形成了高度不稳定和复杂的远程工作环境，这一点与未来空间和深海领域的挑战类似并处在同一高度之上。我们有理由相信，机器人技术在实际核能整改应用中遇到的要求能够进一步刺激、推动

机器人技术的研究和发展，最终带动其他应用领域的研发也取得成功。

朴次茅斯铀浓缩设施清理

浓缩核武器使用的天然铀 ^{235}U 需要使用气体扩散法进行化学处理。这种化学处理需要占用上万英亩的土地修建工厂，以储存大规模的设备和设施。最初的气体扩散工厂修建于橡树岭，20 世纪 90 年代至 21 世纪初，使用较先进的拆除措施和接触作业进行过整改。铀浓缩过程中会产生较低水平的放射污染及多种有毒化学物，同时由于处理管道和设备中还残留着可裂变的铀，所以还需考虑核能临界问题。因此橡树岭的整改是一次漫长且昂贵的任务。

现在针对俄亥俄州朴次茅斯的另一处气体扩散工厂的整改计划正在进行之中。朴次茅斯气体扩散工厂的整改是一次引入和使用机器人的绝佳机会。气体扩散是一种多阶段有顺序的精炼过程，设备长度以公里计算，大小则以吨为单位。朴次茅斯的两座主要处理建筑都超过 1km 长，总长度接近 2.4km。实体规模巨大，处理流程多为重复性作业，这为机器人协助整改提供了可能性。

机器人的创新范围非常广阔，以下列出几种较为有趣的可能性。能在大面积管道和处理设备中移动并寻找、定位残余铀的管道攀爬/爬行机器人，这种机器人将会非常有价值。能移除、分解和打包处理包含机密材料的大型处理组件的大规模拆除机器人，它们能够大大减少工伤，同时提高生产力。能增强人体承载量的外骨骼对减少工伤和避免暴露于危险工作环境中具有重大意义。装备现代感应器的移动机器人能够大幅度优化解决方案，并能提升整改前后放射性和有毒物质的勘察速度。

6.1.2 机器人协助人类太空探索

在人类出舱活动前，利用机器人进行侦察有可能大幅度提高行星探索任务的科学和技术回

报。机器人侦察需要在宇航员出舱活动前,利用一辆由地面控制或宇航员在飞船内控制的星球探测车提前侦察目标区域。侦察可以是:(1)穿越型侦察(沿一条路线观察);(2)区域型侦察(观察某个区域);(3)勘探型侦察(系统收集横断面上的数据);或者(4)纯粹的侦察。侦察可以提前很长时间完成,从而为制定整体横贯计划提供支持;也可以在临近出舱活动前进行,进一步确认已有的横贯计划,即调整优先任务、修改时间线。

尽管轨道任务能生成许多高质量地图,但它们始终受到远程感应的限制。星球探测车搭载的仪器能够为地面观测和地下地质学提供补充,这在视野和精度上对轨道来讲都是不可行的。这些地表数据可用于优化接下来的人类勘探和任务,特别是减少目标和路线计划中的不确定性。此外,地表数据还可用于优化飞行团队训练,强化任务执行中的态势感知。机器人侦察对未来人类行星探索的巨大作用在上一次人类的登月任务中表现得非常清楚。在阿波罗 17 号第二次出舱活动中,宇航员团队从着陆区域开车前进至南部山丘后返回。在 4 号站点(休提陨石坑火山口)附近,哈里森·施密特发现了大量橘色的火山玻璃,这可能是此次任务中最重要的发现。然而,由于宇航员携带的给养(如氧气)数量十分有限,所以时间被严格地控制。如果提前用机器人进行侦察并确认了这种火山碎屑岩,那么火山口的太空行走就会有更多的时间。另外,行走路线也可以改为先行访问休提陨石坑。

6.1.3 行星洞穴探索探索

行星洞穴的设想已持续了一个世纪的时间,但由于找不到入口,这一设想至今仍未实现。对起源、地理、生命迹象以及地表不存在的人类安全区的研究成了实现行星洞穴勘探的巨大动力。最近,人们在月球、火星上发现了数百个天窗,并且极有可能太阳系其他行星也存有类似情况。

这一发现将找到行星洞穴的入口变为了可能。天窗是行星上被陡峭圆柱形或圆锥形石壁围绕的深坑,其中一些暴露了极为珍贵的地下洞穴入口。探索这些最近发现并从未被探索过的区域内的生命迹象、形态学及其起源的科学热情空前高涨。地表机器人技术和任务早在半个世纪前就取得了成功,但面对延伸至地下的石壁、在未风化的表面攀岩及在洞穴内移动,机器人的能力依然有所欠缺。洞穴内没有光也无法进行视线交流,因此需要新的交互界面和自主控制能力。探索这些洞穴和隧道需要能够实现的全新机器人技术。

以千米为单位的降落精度对许多任务而言已经足够,但如果能达到以米为单位的精度,着陆器就可以寻找到天窗,仅一次就能实现近距离鸟瞰天窗洞。在计划好洞口边缘附近的一处降落点后,机器人降落到地面,脱离飞行器并开始探索地面和洞穴。星球探测车可以接近、观察、环航、建模和研究天窗的开口、边缘以及从安全区可见的石壁。进入天窗可以通过坐式下降法,或像蜘蛛一样通过天窗开口处的绳索降下进入。两种方法都需要突破性的机器人索具和锚定设备。要在纵深广阔、光照条件不断变化的区域实现高分辨率感应,对于机器人的感应力和机载建模来说又是个全新的挑战。通过反复升降覆盖整个天窗区域并对石壁和地面进行近距离观察。在仔细勘探后,探测车重新与悬挂的绳索连接,像蜘蛛一样上升,出天窗后再继续对下一个天窗进行勘探。

6.2 缺口和影响

6.2.1 农业

据美国农业部(USDA)预计,2050 年世界人口将达到 90 亿,世界粮食产量必须翻倍。美国约有 220 万个农场,可用耕地已经接近极限。但是,随着生产力的提高,平均每个美国农民产出粮食能够养活的人数已从 1940 年的 19 人上升

至如今的 155 人。尽管如此,在产量和生产力不断提高的同时,农业占用了美国约 50% 的土地,10% 的能源预算和 70% 到 80% 的可用淡水,累计使用了 2000 万吨化肥和杀虫剂。很多人认为,一味提高生产力生产能更易于运输和装卸的转基因粮食,反倒造成了农产品营养价值的流失。

为保持生产力的提升速度,机器人将需要在以下方面扮演重要角色。

1. 精细农业——农作物

无人机和以无人机为基础的技术有几个应用较早的关键商业良机,精细种植业就是其中之一。利用无人机和相关技术能够从高角度全方位了解大面积农作物的生长情况,并绘制出农作物的需求图。现有的播种、灌溉、施肥和收割机械设备绝大部分都绑定了 GPS 导航,从而能够更好地进行定位。如此一来,利用机器人航空传感器为相关设备提供支持便水到渠成了。此外,高产值农作物(比如:水果和坚果)检查工作也激起了地面机器人研究领域的兴趣。现已出现了多种测定病害、枯萎、成熟情况以及能够给予运输劳动支持的系统原型。

2. 精细畜牧业——畜禽

人们对精细畜牧业的探索远不如精细种植业,但机器人辅助还是有许多大显身手的机会。和植物一样,动物对摄取适当食物和水分非常敏感,也会得病和受伤,进入生殖周期时也同样会打断正常的活动和生产。然而,相比于精细种植业,对精细畜牧业必须更快做出相应回应。比如,绝大部分奶牛每天至少要喂食两次,喂食量根据牛群平均水平而定。另外,公众越来越重视动物的健康,以及在积极管理方式下有无过量使用抗生素的情况,进而引起了全国、全社会对代谢性疾病的关注。比如,酮病和酸中毒在美国的乳牛场非常普遍,这些疾病会影响牛奶产量和品质。

6.2.2 环境监测

1. 空气

空气由各种气体组成,是地球上生物生存的必需品。依据牛顿第三定律可知,任何作用力都会有一个大小相等,方向相反的反作用力存在。因此,如果将快速经济发展和工业化造成的能源消耗比作一个作用力,那么其反作用力就是空气污染物排放。大气污染对生存在地球上的所有生物都有不利影响。美国人口占全世界总人口的 4.4%,但美国的二氧化碳排放量却占到了全球的 40%。华盛顿特区、纽约、芝加哥、旧金山等主要城市人口众多,粉尘污染严重,生活在这些城市的人比一般人出现更多的健康问题。考虑到这一点,对空气质量和大气中的污染物进行持续性监控就显得尤为重要了。

我们可以利用无人机对大气中气体的浓度进行监控。只需给无人机配备传感器(比如:电化电池传感器、金属氧化物半导体传感器)就能够用以检测空气中的多种污染物。各种类型的无人机(如固定翼、垂直升降(VTOL)、软式气艇),只要配备这些设备后就都可以使用了。近来,无人机领域取得的诸多进步,比如基于共识的聚束法(CBBA)、分散网络结构,使得空气检测任务更具有诱惑力。无线传感器网络(WSN)已经较为成熟,可以直接应用于空气质量监控。将无线传感器网络与多种无人机相结合,能够有效简化静态传感网络所面临的问题,同时为空气监控系统开发开辟新的道路。使用无人机本身有利有弊:有利在于无人机可以用户设定的间隔进行大面积监控,而且无人机可以前往遥远、难以到达的地方;而无人机使用的主要挑战就是联邦航空管理局(FAA)的限制以及在诸多场合需要考虑的个人隐私问题。将这些监控技术与云计算相结合也是一种发展方式,这样做能够将信息实时传输给接收者,并且通过云计算基础设施储存、处理大量传感数据,从而得出有用的结论。利用云机器人持续监控空气质量,能够为政策制定

者、科学家和所有相关人员提供重要的空气质量数据，辅助其做出相应行动。

2. 水

所有生命都需要水，我们的生存发展都依赖于水。不适当的人类活动带来了水污染，这不仅会扰乱一个生物群落，甚至有可能威胁人类的生命。美国环保局（EPA）报告称，美国 55% 的河流、溪流处于较差生物条件状态。另外，营养物污染更是严重威胁到了湖泊和沿海水域，有害藻类大批量的繁殖，导致大量海洋和贝类死亡。如果对水资源危机的反应过慢，恢复的过程中不仅需要巨大的经济支持和更多的时间投入，还可能引发社会和政治问题，就像“弗林特水源灾难”一样。正因如此，能够进行预警的实时水质监控系统就显得至关重要。

目前，全国范围内已有多个成功的技术原型，比如：无人机、无人水下载具和无人地面载具采样器、便携式水下机器人等，都可用于水样、沉积物取样。这些技术原型将水生生物学和机器人研究相结合，使较高成本效益的采样器和监控系统成为可能。得益于强大的移动性和充电功能，无人机已经实现了在未知环境中进行现场水样采取。利用无人水下载具可以对难以到达的下水管道进行水质监测，并且生成水污染程度的 3D 图像。同样地，无人水下载具在沉积物取样方面也有着强大的能力，该取样结果可用于监控和预测污染缓解程度。由于不受无线信号屏蔽的影响，无人水面载具是建立水感应网络的绝佳选择。目前，具备主动定位能力、能够适应极端环境并从环境中获取能源的无人水面载具已经被用于海洋甚至是冰封湖的监控。

如今，云机器人的出现使得机器人水监控系统的研发可能性大为提高。通过电缆连接无人水下载具与无人水面载具，再配合多种精准传感器，无人水下载具在通信和自动导航方面的技术壁垒被成功突破，将能提供高维的 24 小时实

时近海取样结果。收集大量监控结果的数据库将基于机器学习为决策机制打下坚实基础。这种智能机器人监控系统得出的结论将成为政府制定公共政策和方针不可或缺的重要参考。

6.2.3 空间机器人

人类被好奇心驱使，一直以来就对探索未知有无限的渴望。历史证明，对探索的渴望除了能打开新世界的大门之外，还能推动经济发展，甚至是增进国家的资源、知识和力量。在探索的过程中总会激发一些新的发明，新货物和新材料的探索也是如此，这些发明已经给予了国家经济巨大的回馈。自 1958 年成立以来，美国宇航局（NASA）作为国家机构在完成探索地球以外世界使命的同时，通过许多伟大的科学技术创举，一遍又一遍地证明了这一真理。

我们现在对太阳系（及以外）的了解，很多都得益于机器人探测器、人造卫星、着陆舱和探测车的探索发现。这些机器人探索者们代表人类，穿越黑暗的外太空，前去观测、测量、造访遥远的世界。这些机器人配备有导向和观测传感器、控制和数据处理用机载航空电子设备、运动和定位驱动设备，已经在诸多行星轨道和行星表面完成了重要的科学工程任务。机器人、遥控机器人和自动化系统的研究为执行这些任务提供了必要的技术支持。

展望未来，机器人、遥控机器人和自动化系统在美国宇航局的发展战略中占有重要的地位，2010 年 6 月 8 日出台的《美国太空政策》中也着重提到了相关内容。该政策的目标之一就是“继续发展人类和机器人行动”，鼓励发展创新型机器人技术，同时指导美国宇航局在太阳系中“保持一定数量的机器人”，进行科学探索并为将来的载人任务做好准备。政策还指出了多任务目标的自动化系统实现近期和可持续发展并走向成熟的必要性，包括能够有效改善空间探索和行动能力的航天动力系统的有效管理。

美国宇航局的所有任务指挥部中都已经开始运用机器人和自动化系统。现在正在进行的前往国际空间站（ISS）的载人任务就是混合成员任务，宇航员需要与舱内活动（IVA）和舱外活动（EVA）机器人协同合作，并支持机载飞行器和任务控制中的自主系统。未来会有更多探索任务需要这样的人机“协同探索”。而无人科学任务无一例外都是自动驾驶，它们与遍布全球的地面科学和操作团队协同合作完成任务。未来，美国宇航局将会更为普遍地采用机器人协同探索系统。相应地，美国宇航局已为机器人和自动化系统技术设立了独立的路线图（在此综合），旨在为未来 25 年内美国宇航局四个任务指挥部执行的数十个飞行任务提供技术支持。

美国宇航局发展机器人和自动化系统技术将会带来以下好处：拓宽探索范围，突破人类太空飞行器的局限；降低人类太空飞行的风险和成本；提高科学、探索和操作性任务的表现；优化机器人执行任务的能力；将机器人和自动化作为一种力量倍增器（比如：每位人类操作员配备多个机器人）；强化表面着陆和飞行无人机的自主性与安全性。

在美国宇航局之外，该技术还有更大的应用潜力和空间：将制造业带回美国；开发新的电动载具、更高效的风力涡轮机控制装置、更好的智能电网以及其它绿色科技；实现战略资产检查、修复和升级；提升自动化矿业和农业的能力和效果；制造能力更加出众的修复、复健、手术、远程手术与辅助型机器人；拓宽海底机器人的探索和服务范围；将机器人融入科学、技术、工程和数学的教学之中；强化个人服务、应急响应、有害物质处理和拆弹机器人的能力；以及增加海陆空自动化交通的使用。

美国宇航局一直以来都十分重视将所研发的新技术用于私人部门之中，因此会有如此的外部效益也实属正常。美国宇航局的技术随处可

见：民用、军用航天器，空气质量传感器，更好治疗方法的研究突破，确保执法部门和应急响应部门人员安全的新材料，这里面无不包含着美国宇航局的技术创新。美国宇航局的衍生技术已经拯救了千万条生命、创造了上万个就业岗位、为相关公司及其客户节省了超过 62 亿美元的开支。据估计，美国宇航局在太空探索所做的每一份投资，经过与公众或美国公司无偿共享技术之后，其经济回报率高达约 700%。

1. 驾驶载具方面达到与人类一样的表现

机械系统在耐受性和响应时间上的表现有望优于人类，而且多台机器可以实现同步控制。人类在飞行或驾驶时间上的安全限值对机器来说是不存在的。人类的响应时间再加上人机交互活动的时间，导致遇到紧急情况时相应措施会严重滞后。此外，人类在平行加工数据和同时控制多个系统时表现明显下降。不过，机械系统在处理极罕见情况，为从未遇到的事件提供解决方案以及学习新飞行技巧方面还是远不如人类。要想实现和人类一样（或更好）的表现，需要机器控制复杂系统的能力进一步提高，并且实现：不需要人类进行控制；在适当水平（即战略指导、意图等）时允许人类介入。

2. 在零重力、微重力和重力降低状态下到达极端地域

目前，有一些极端的月球或火星地形载人探测车仍然无法到达，需要人类提前停车，穿戴宇航服步行前进。在微重力情况下，小行星和彗星表面或邻近区域的运动技术目前尚处不发达、未经检验的阶段。像国际空间站这样的复杂太空结构，仅限使用空间站遥控操纵系统（SSRMS）进行攀登或定位。挑战就在于要开发出能够进入这些区域的机器人，或打造新的载人移动系统，将人类送入这些颇具挑战性的位置。除了优化机械和动力，要想征服这些极端地形，还需要在机器人感知（传感器和算法）与载具控制（伺服、

战术与战略)能力方面获得巨大的进步。感知能力对于检测和评估环境障碍物、有害物和限制(比如:需驾驶通过的地方,需要抓取的地方等)极为重要。

3. 锚固于小行星和非协作物件

在太空锚固于物件之上,要求机械手或对接机构进行双向六轴锚定。锚固在小行星上是一项全新的技术。用于锚固在人造物件上的方式可能并不适用于小行星,因为相关技术所依赖的特性在自然物件上是不存在的,比如引擎铃。同样,锚固歪斜物件的技术难题也尚未攻克。

4. 超越类似于人的精细操作

人手的能力一般,而机器手相同或更优越的抓取能力,能规避机器人接触物件时所需的复杂交互界面,并根据具体任务要求不同提供相应的感知工具。灵活性可通过以下参数进行测量:抓取类型范围、尺寸、强度和可靠性。这方面的挑战包括在开发驱动性和传感能力时需要克服基础物理学第一定律的限制。同时还有一些其它方面的挑战:两点辨别、沟通定位、内外驱动、后退驾驶能力和屈从性、速度/力量/动力、手/手套覆盖不会削弱传感器能力/减弱运动,但可以增加操作尖锐粗糙物件时的坚固度。

5. 全浸、触觉远程呈现、多模态传感器反馈

远端呈现是这样一种状态:人类能够真切地感到自己处在远处机器人工作场所的一种状态。要实现这一技术需要:全浸呈现、声效、触感甚至是味道。发展过程中所面临的挑战包括:开发能够向人类手指施压系统时需克服物理学第一定律,能够保证长时间全浸远程呈现的显示设备,以及人们在走路或佩戴装备进行远程呈现任务的同时也可使用的系统。

6. 人机意图理解与表达

自动化机器人有着复杂的逻辑状态、控制模式和条件。与机器一同作业的人类往往难以理解或预测这些状态。配以灯光和声音的确能帮助人

们理解或预测这些状态,但我们需要机器人能够做出符合社会性的行为,这样相关人员不用接受预先培训就能理解。同样,机器人仍然难以通过姿势、视线方向或其他人类预期行为表达方式理解人类意图。为了优化用于太空领域人机交互的质量、效率和表现,有一项关键性挑战需要攻克,那就是让人类和机器人能够有效表达(交流)各自的状态、意图和问题。无论人机之间距离远近如何,这一点都非常重要。

7. 在极端条件下进行集结、临近作业和对接

集结任务包括在不降落或对接的情况下的目的地飞近探测。临近作业要求在目的地附近悬浮并保持相对速度为零。对接时,闭锁机构与电力/液力耦合器将变成融合状态。主要挑战包括在任何光照条件下集结和对接,由近至远依次作业以及在一切条件下实现对接。

7. 研究路线图

本节概述了所有应用领域的主要研究挑战和机遇,并阐述了未来五年、十年及十五年的目标。

7.1 机制和致动器

机器人的构造正在改变。过去的机器人,致动器通过刚性构件安装在关节处。虽然采用这种设计方法的机器人仍然可以完成许多任务,但新制造技术、新材料和新构造范例将开发出全新的应用领域并带来相应的经济影响。统筹致动器、机制及控制设计开发出紧凑型系统,其能力和能效都将大大提高。

新制造技术:增材制造(3D打印)技术使机器人设计大众化,任何人都可以使用打印机打印出复杂形状和精密结构。机器人设计的大众化使新型材料、传感器/致动器与机器人结构元件的整合成为可能。2D平面制造工艺,比如激光切割,正被用于创造灵感来源于折纸艺术的复杂3D几何形状。基于微电子机械系统(MEMS)的

制造技术使制造真正的微型机器人元件成为可能。增材制造技术不仅可以用于生产有用的组件，而且作为制造过程的一部分，它还可以用于生产其他材料的模具，或用于生产复合结构的模板。

新材料与建构范例：3D 打印部件和在 3D 打印模具中成形的软聚合物（有时与其他材料形成复合结构）很可能用于创建机器人设计的新范例。这些部件与材料能让机器人设计更柔软、更具生物特性，而不只是坚硬的金属机械。虽然这一领域尚处于早期阶段，但很显然，软材料比硬材料在抓取、操纵、牵引以及其他许多物理性交互任务方面表现更佳。软材料所具有的复杂动力学特性既是其长处，亦为其应用带来了挑战；比如用软材料制作机器人手指，将利于机器人执行抓取动作，但同时，相应的建模、传感及致动器又成为一大挑战。继续开发软材料必将带来新的传感器范例、新的致动器和传动装置（比如液压气囊），同时更有利于机器人运动的控制方法与动力学的集成。

统筹致动器、机制与控制设计：机械装置、致动器的动力学原理以及控制它们所需的算法

之间存在复杂的相互作用。智能机械设计可以直接解决或帮助解决一些算法问题；但只有动态控制问题的子集可以或应该在软件中解决。以一个简单的情况为例，类似弹簧的行为可以通过物理弹簧或致动器实现。但是不同的方式具有不同的意义：如果直接由致动器执行，致动器的扭矩限制、巨大惯性、速度限制或其它固有致动器动力学问题都可能造成执行效果不佳；而且，传输损耗和其它致动器损耗也可能导致效率低下。然而，若用物理弹簧来执行，虽可能解决一些问题，但它也限制了设备只能执行类似弹簧的行为，而无法进行其它行为动作。一旦使用物理弹簧，那么无论是控制器开发阶段需要做设计修订或是需要机器人处理不同的多个任务（有些任务可能不需要类似弹簧的行为动作），它的行为动作都难以轻易变化了。这个例子说明统筹算法、致动器和机制的设计能够让机器人完成新任务，并且在性能上远超传统机器。致动器、制造和构造范例的新技术将协同推进机器人技术的发展，而控制算法、硬件和致动之间的界线也将变得越来越模糊。

表 4 机器人手臂技术路线图

目标：	五年	十年	十五年
人类安全型制造用机器人手臂	增加用于简单制造且属人类安全型机器人手臂的应用	机器能与人类搭档，包括传球与其他物理合作	尽管能力有限，但机器人已在制造业中与人类广泛合作
如人类一般的行走与奔跑	试验机器人独立进行室内室外行走	对于腿部运动科学理解的提高将促进高效、灵活的行动示范	首次在商业与军事领域应用，包括物流和远程呈现

7.2 移动和操纵

7.2.1 移动

在现实世界中，移动是通过感知、规划和新移动执行部位（四旋翼、有腿机械、游泳机器人）完成的。虽然近年来移动性的各个方面都取得了很大的进展，但问题也很严重，进一步发展将能使其应用于所有的经济领域。机器人将和汽车与智能手机一样随处可见、十分有用，同时扩大移

动化智能与信息的能力，并将其应用于现实世界中的实体交互之中。

新移动执行部位：机器人应该能够到达人类可以到达以及人类无法企及的地方。在美国国防部先进研究项目局（DARPA）机器人挑战赛（DRC）以及福岛第一核电站事故中，即使是最先进的技术，都仍有其局限；福岛第一核电站发生事故后，面对如此紧急的情况，没有任何机器人能够进入

核电站对事故情况进行评估。2015 年美国国防部先进研究项目局的机器人挑战赛上,最先进的类机器人在执行转动阀门、使用手钻和开关电源等任务时,速度都远远比人类要慢。此外,机器人挑战赛中的机器人很大程度上依赖于预设动作,因此在执行与灾害应急响应相关的模拟任务时,缺乏自主性。我们还了解到,即便是一系列极为简单的任务,机器人所表现出的可靠性也非常之低。因此,要让移动机器人能敏捷、可靠并高效地完成任 务,还需要大量的努力。

步行运动的研究不仅适用于移动机器人,还适用于人类运动。动力外骨骼和假肢发展迅速,但同样还有很大的改进空间。机器人外骨骼和假肢若达到了和人类 肢体一般的敏捷度和高效性,将对数百万人的生活质量产生重大影响。

几乎所有的运动和物理交互方式,包括游泳、飞行及行走,我们都能从动物身上汲取到许多灵感。因此,对于仿生技术的持续研究仍然十分重要。仿生不同于生物模仿——没必要完全复制 动物形态,而是理解其原理,使用不同的方法和工具将原理应用到工程化系统中,从而在移动性、感知和规划方面超越动物。

感知和规划:博物馆导游和自动驾驶汽车展现了自主移动的新能力。然而,还有一些很重要的问题尚待解决。与会者认为 3D 导航是移动领域最重要的挑战之一。目前,大多数绘图、定位和导航系统都是以二维的方式呈现的,比如街道地图或平面图。随着机器人应用的复杂性增加,机器人必将被用于日常环境之中。而日常环境中人来人往,非结构化程度更高、受控程度低,所以 2D 方式将不足以获取一般任务所必需的各方面信息。因此,对于机器人而言,感知三维世界模型并用于导航和操纵将十分重要。这些 3D 模型不仅应该包含世界的几何布局;而且,其地图

还应包含任务相关的对象和环境特征的语义信息。现在的机器人十分了解事物“在哪里”,但却不知道“是什么”。当移动性服务于操纵执行时,环境表现还应该包括物件可供性,即在实现语义 3D 导航时,机器人知道使用哪些物件需要在感测、感知、绘图、本地化、对象识别、可供性识别和规划方面采取新方法。其中一些要求将在本章节的后文中进行更为详细的讨论。与会者还认为在人群中实现安全导航是移动性的一项重要挑战。

7.2.2 操纵

上一节中提到过,几乎所有服务型机器人应用在操作方面 都亟需提升。这些应用都需要机器人能与其周围环境进行实体交互,比如开门、拾取物体、操作机器和设备等。目前,自主操纵系统在精心设计与高度受控的环境(比如工厂车间和装配单元)中能良好运行,但是无法应对开放、动态和非结构化的环境,无法处理环境变化和不确定性因素。因此,来自所有三个分组的与会者都将自主操纵定为科学研究的关键领域。虽然没有确定具体的发展方向,但讨论表明,大多数现有操纵算法的基本假设不符合目标应用领域要求。开放、动态和非结构化环境中进行抓取和操纵时,应当尽可能地利用环境的先验知识和模型,但是当先验知识不可用时,应该仍然可以执行任务。所以,真正的自主操纵在于,机器人在没有环境模型可用的情况下,能获得足够的任务相关环境模型。这就是说——大多数现有方法,只是注重规划和控制——相比而言,感知将成为自主操纵研究的重要部分。与会者认为新的机器人臂手(在“硬件”小节中讨论)、触觉感测(参见“感测和感知”)以及高精度物理现实模拟器对于实现自主操纵具有十分重要的作用。

(未完待续)

走进中国动力谷 助力强劲动力“芯”

——中国机械工程学会走进株洲·中国动力谷

系列活动隆重举行

2018 年 7 月 6-7 日，中国机械工程学会组织 9 位院士、80 余位机械工程领域专家，共赴工业重镇湖南株洲开展“中国机械工程学会走进株洲·中国动力谷系列活动”。

本次系列活动包括四大板块：走进株洲·中国动力谷学术报告会、株洲·中国动力谷发展策略研讨会、中国机械工程学会助力株洲企业项目需求对接会、走进株洲·中国动力谷企业调研考察。

7 日上午，走进株洲·中国动力谷学术报告会召开。学术报告会围绕株洲产业发展特点，展望产业发展愿景，提出发展建议。



学术报告会现场

株洲市委副书记、市长阳卫国，湖南省机械工程学会理事长何清华先后致辞。



株洲市委副书记、市长阳卫国致辞

中国机械工程学会理事长李培根院士做了“智能制造—从数据与互联开始”的报告。报告指出，智能制造是中国制造业转型

升级的迫切需求。智能制造正在引发制造业发展理念、制造模式发生重大而深刻的变革，带动制造业的数字化、网络化、智能化水平快速跃升。作为新一代人工智能技术，从数据中学习，从数据中提取知识，通过数据驱动和物联网等技术将重构产品、制造、服务等产品全生命周期的各环节，催生新技术、新产品、新产业、新业态、新模式，深刻改变人类生产生活方式和思维模式。



湖南省机械工程学会理事长何清华致辞



中国机械工程学会理事长

李培根院士做报告

中国机械工程学会副理事长钟志华院士做了“‘七新’联动助推汽车自主创新”的报告。随着新能源、互联网、大数据、人工智能、新材料、智能制造、共享经济等技术的发展，汽车技术与产业正面临新一轮的重大变革。报告认为，综合汽车技术与产业面

临的创新发展挑战与机遇，“新能源、新功能、新模式、新材料、新结构、新工艺、新装备”是汽车发展的新方向，以上七个方面的创新叠加将带来汽车技术与产业的颠覆性变化，汽车的消费模式、设计理念、生产制造、销售运营、维护保养、回收利用等都将重新定义。



中国机械工程学会副理事长
钟志华院士做报告

丁荣军院士做了“先进轨道交通装备技术的发展”的报告。报告指出，随着第四次工业革命的到来，以数字化、智能化为主要特征的各项技术创新将颠覆诸多产业现有形态、分工和组织方式，在全球范围内掀起波澜壮阔、势不可挡的“大趋势、大机遇、大挑战”。报告通过盘点全球轨道交通科技创新发展的新趋势，深度思考颠覆性技术创新，结合“中国制造 2025”中的交通定位，就如何推动实现我国轨道交通技术的长远发展进行阐述，同时也对我国轨道交通的发展提出进一步建设性建议和展望。

出席本次学术报告会的嘉宾有：中国机械工程学会理事长李培根院士；株洲市委副书记、市长阳卫国；副市长何朝晖；中国机械工程学会副理事长林忠钦院士、谭建荣院士、钟志华院士、陈学东院士、王德成；中国机械工程学会监事王玉明院士；中国机械工程学会常务副理事长张彦敏、副理事长兼秘书长陆大明；中国机械工程学会常务理事黄庆学院士；中车株机公司专家委员会主任、中国工程院院士刘友梅；中车科学家、中国

工程院院士丁荣军等院士专家。



丁荣军院士做报告

中国机械工程学会的常务理事、各专业分会总干事以及各省区市机械工程学会秘书长及有关专家、株洲市政府有关部门领导、株洲市有关企业领导、专家，湖南省高校有关专家等代表 400 余人参会。

中国机械工程学会常务副理事长张彦敏主持会议。



报告会由中国机械工程学会常务副理事长
张彦敏主持

报告会，举行了“株洲·中国动力谷发展策略研讨会”和“中国机械工程学会助力株洲企业项目需求对接会”两个分会场。

在“株洲·中国动力谷发展策略研讨会”上，受邀的 9 位院士和 20 余位专家与株洲市有关领导进行座谈对话，专家们结合各自研究领域，对株洲·中国动力谷的产业基础和发展机遇进行分析，为株洲·中国动力谷未来发展的战略方向和发展路径建言献策。会上，中国机械工程学会与株洲市签订战略合作协议。



株洲·中国动力谷发展策略研讨会

“中国机械工程学会助力株洲企业项目需求对接会”分会场，中国机械工程学会组织 20 多位专家与株洲市 7 家企业进行项目需求对接座谈，企业针对制造过程中遇到的材料问题、技术及工艺问题、制造解决方案问题等提出需求，在场专家与企业一一交流，并就下一步合作进行洽谈。



中国机械工程学会助力株洲企业项目需求对接会

6 日下午，中国机械工程学会组织与会代表们调研考察中国动力谷展示中心、北京汽车株洲分公司、中车株机公司、中车株洲所等单位。



与会代表调研考察

本次走进株洲·中国动力谷系列活动由中国机械工程学会主办，株洲·中国动力谷建设领导小组办公室、株洲高新区管委会、株洲市科学技术协会承办，株洲高新区动力谷科技创新服务中心、株洲国创轨道科技有限公司协办。

中国机械工程学会工作总部

（上接第 28 页）智能制造学会联合体，并举办高端学术论坛；指导和帮助专业委员会举办专业学术年会；开拓学会服务领域，开展科技成果鉴定、承接政府转移职能、配合丁汉理事长筹划明年的全国机器人大赛等。

陈宏娟常务副秘书长介绍了第四届智能制造国际论坛和第 19 届机电产品博览会有关情况，希望各专委会积极配合，组织听众、观众参会观展，踊跃报名。

揭英诚副秘书长详细介绍了“中国制造 2025”主题科普宣讲活动初步实施方案，包括活动主题、组织机构（领导小组、工作小组、讲师团）、活动时间、宣讲内容、宣传形式、具体安排等事项。

大家就上述会议内容，特别是科普宣讲活动展开了热烈讨论，提出了许多很好的意见和建议，归纳如下：

1、科普活动不同于学术活动，要体现科普性、趣味性，要有故事和案例演示，要有互动性、

参与性和鼓动激励性；

2、时间紧迫，希望工作小组尽快制定宣传提纲和标语横幅内容、制定宣传展板电子版交给各受众单位制作摆放、悬挂；

3、即使是科普活动，但专业术语的内涵和外延要准确，不要犯常识性错误；

4、段院士团队多年积累了大量数字制造、智能制造专业素材，可以提供给这次科普活动；

5、大家还就智能制造国际论坛和机博会参会观展事项进行了落实。

最后朱永平秘书长作会议总结时感谢大家参加会议，并提出了许多很好的意见和建议。我们还要进一步细化实施方案，尽快拿出一套整体安排明细表。他指出这是学会首次举办这样的大型科普宣讲活动，省科协、教育厅、科技厅等主管部门高度重视，一定要搞好、搞出成绩、搞出影响、搞出效果。

湖北省机械工程学会

2018-08-20

我省又建立一个院士专家工作站

湖北省科学技术协会

鄂科协函[2018]86 号

关于成立湖北科峰传动设备有限公司 院士专家工作站的通知

黄冈市科学技术协会：

你会《关于建立湖北科峰传动设备有限公司院士专家工作站的请示》已收悉。根据《中国科协关于推进院士专家工作站建设的指导意见》和省科协的相关要求，经审定，湖北科峰传动设备有限公司具备建站条件，同意公司与段正澄院士及其专家团队共同组建院士专家工作站。

希望湖北科峰传动设备有限公司按照《湖北省院士专家工作站管理办法》的规定和申请书中的承诺，规范运作，联合攻关，坚持以“需求为基础，项目为核心，企业为主体，实效为根本”的基本原则，充分发挥院士专家的技术引领作用，培育科技创新团队，集聚社会创新资源，突破关键技术制约，推动产学研紧密合作，为增强自主创新能力和核心竞争力做出新的贡献。



湖北省科协办公室

2018 年 8 月 8 日印发

我会党支部举办主题党日上党课活动



2018 年 6 月 30 日湖北省暨武汉机械工程学会党支部在武汉科技大学机械自动化学院举办了主题党日上党课活动，以纪念中国共产党成立 97 周年华诞。学会党支部党员、部分专业委员会理事长、秘书长和学会秘书处工作人员共 39 人参加。省机械工程学会的上级党委，湖北省机电设计研究院股份公司党委书记，学会秘书长朱永平、副书记，学会常务副秘书长陈红娟和武汉科技大学机械自动化学院党委书记傅江浩、副院长蒋佐斌等领导参加，并指导了这次活动。这次活动由学会党支部书记陈万诚主持。



重温入党誓词

首先全体起立奏唱中华人民共和国国歌，接

着由朱永平领读，全体与会人员重温入党誓词，然后全体合影留念。

党支部邀请武汉科技大学马列主义学院院长唐忠义教授讲党课，题目是：“马克思主义的当代价值与协调推进两个革命”。报告详细解读了习近平总书记今年 5 月 4 日在纪念马克思诞辰 200 周年大会上的讲话和今年 4 月 24-28 日视察湖北的一系列重要讲话精神。



唐忠义教授讲党课

习总书记多次强调：“发展新时代中国特色

社会主义是一项长期艰巨的历史任务，必须进行具有许多新的历史特点的伟大斗争”，“实现伟大梦想也必须进行伟大斗争”。“建设新时代中国特色社会主义必须推进伟大社会革命和伟大自我革命，以伟大自我革命来推动伟大社会革命”。“全面从严治党是我们党最鲜明的品格，全面从严治党永远在路上”。党的十八大以来，我们党坚持把纪律挺在前面、加强党的作风建设，以零容忍态度、坚定不移惩治腐败，完善党内法规体系、把权力装进制度的笼子，党的自我革命显示出了巨大威力，取得了实实在在的成效。

习近平总书记视察湖北时强调，全面贯彻党的十九大精神，以新时代中国特色社会主义思想为指导，坚持新发展理念，坚持稳中求进工作总基调，着力打好“三大攻坚战”，扎实解决发展不平衡不充分问题，奋力谱写新时代湖北发展新篇章。这为推动“两个革命”在湖北落地指明了方向和路径。习总书记指出：“要坚持把修复长江生态环境摆在推动长江经济带发展工作的重要位置，共抓大保护，不搞大开发。不搞大开发不是不要开发，而是不搞破坏性开发，要走生态优先、绿色发展之路”，“绝不容许长江生态环境在我们这一代人手上继续恶化下去，一定要给子孙后代留下一条清洁美丽的万里长江！”，“真

正的大国重器，一定要掌握在自己手里。核心技术、关键技术，化缘是化不来的，要靠自己拼搏。他强调，乡村振兴不是坐享其成，等不来、也送不来，要靠广大农民奋斗。村党支部要成为帮助农民致富、维护农村稳定、推进乡村振兴的坚强战斗堡垒”，

唐忠义教授还解读了习总书记视察武汉的高科技企业、青山区工人村街社区，棚户区情况、主持召开深入推动长江经济带发展座谈会的一系列讲话精神。

通过举办主题党日上党课活动，使支部全体党员受到了一次习近平新时代中国特色社会主义思想的教育；发展“生态更优美、交通更顺畅、经济更协调、市场更统一、机制更科学”的长江经济带建设的教育；坚持自我革命，加强党的作风建设，全面从严治党，清正廉洁，始终做合格党员的教育，马克思主义理论水平和思想觉悟有一定程度的提高。

党课结束以后，朱永平秘书长总结了学会上半年工作，安排了下半年工作计划。针对学会下半年工作计划与会代表进行了热烈讨论。

湖北省机械工程学会党支部

武汉机械工程学会党支部

2018 年 7 月 2 日



参加主题党日活动全体党员合影

我会常务副秘书长陈宏娟 参加第二期全省性社会组织负责人培训班学习

7月31日至8月1日湖北省社会组织管理局、湖北省民政厅社会组织服务中心、湖北省社会组织总会联合举办的“第二期湖北省全省性社会组织负责人培训班”在武汉举行，省级社会组织负责人或工作人员120余人参加了培训学习。

湖北省社会组织管理局、湖北省民政厅社会组织服务中心五位领导分别就新形势下社会组织管理的有关要求、社会组织党建、社会组织财税制度、社会组织参与脱贫攻坚相关政策及要求、信用信息管理及社会组织监管等进行了详细的讲解，帮助社会组织深刻理解社会组织管理的政策法规，加强社会组织规范化建设、信用建设，

提升社会组织的管理服务能力。

通过培训，学员们表示，社会组织在新时代社会背景下面临着新的机遇与挑战，有着更高的责任和使命担当，这需要社会组织不断加强自身能力建设，充分发挥党组织的堡垒作用，完善内部治理体系，加强自身能力建设，积极参与脱贫攻坚，发挥社会组织服务政府、服务社会、服务群众、服务行业的作用，为湖北省的经济社会发展做出积极贡献。

本会常务副秘书长陈宏娟参加了本次的培训学习。

秘书处

2018年8月2日

奋进上甌机器人意外成网红

2018年8月16日至18日，一年一度的世界机器人大会在北京亦创国际会展中心如期举行，来自中、俄、美、德、日、加、韩、以等国300多位业界顶尖专家和企业领袖，围绕“国际合作与机遇”、“基础技术与创新”、“前沿趋势与探索”、“人工智能与融合”、“新兴应用与实践”、“市场前景与投资”等六大主题开展主旨报告和高峰对话。

16日上午，国家工业和信息化部副部长辛国斌出席大会主论坛并做主旨报告，报告中点名了奋进上甌机器人，他说“应用领域从汽车、电子、食品包装等传统领域到酿酒、陶瓷等特色领域加快拓展。比如在酿酒行业，武汉奋进机器人公司研发的上甌机器人，通过红外

成像等技术实现轻撒匀铺、探汽压汽的工艺要求，每台机器人相当于2—4个劳动力，操作时间比人工快5—8分钟，出酒率大幅提高。”

奋进上甌机器人是武汉奋进智能机器人有限公司聚焦传统行业应用，历时三年，为白酒行业量身打造出国内第一台“工匠机器人”产品——上甌机器人，该机器人获得中国机器人设计“红星奖”，并取得了中国机器人国家权威认证CR认证证书。上甌机器人解决了行业痛点，能代替上甌工匠实现“探汽上甌”，推动了白酒行业酿造自动化升级，实现了新旧动能转换，目前已经在劲酒、习酒、洋河、六尺巷、口子窖、劲牌茅台、老村长、十里香、青青稞等酒厂上线应用！

2018 年全国机械工程创新创业人才培养研讨会 在武汉轻工大学召开



研讨会会场

8月2日,2018年全国机械工程创新创业人才培养研讨会在武汉轻工大学召开。本次研讨会由教育部高等学校机械基础课程教学指导委员会与湖北省机械工程学会共同主办,武汉轻工大学与武汉科技大学联袂承办。武汉轻工大学党委书记谭晓明,教育部高等学校基础课程教学指导委员会副主任委员、湖北省机械工程学会副理事长、武汉科技大学党委书记孔建益,湖北省机械工程学会秘书长朱永平出席了研讨会开幕式,来自全国60多所高校的100余名教师代表参加了会议。武汉轻工大学机械学院院长、湖北省机械工程学会常务理事张永林教授主持了开幕式。

开幕式上,谭晓明教授、孔建益教授先后致辞。谭晓明对各校代表不畏酷暑前来参会表示热烈的欢迎,并介绍了该校办学和人才培养情况。他提到,创新创业教育是高等教育重要内容之一,是国家发展的基本国策和战略。深化高等学校创新创业教育改革,是国家实施创新发展战略、推进高等学校综合改革、促进毕业生高质量

创业就业的重要举措。并表示全国机械工程创新创业人才培养研讨会,是机械工程学科(专业)领域难得的一次学术盛会,是探索工程应用型人才培养和创新创业教育的重要举措。孔建益表示,机械工程改革势在必行,在工业4.0的大环境下,此次研讨会要讨论如何改革创新,培养出机械工程创新创业人才。机械工程在目前的国计民生中具有重要意义,各校老师应承担起培育创新创业人才的责任。



谭晓明书记致辞



孔建益书记致辞

研讨会期间，九位专家学者分别作专题报告。华中科技大学何岭松围绕“新条件下的机械专业教学改革思考与实践”进行了分享；深圳大学王华权教授介绍了“趣动、饱和教学理论与实践”；哈尔滨工业大学王滨生教授介绍了大学生机械创意创新竞赛的意义与影响；北方工业大学

胡福文对 3D 打印创新教育作出评估与建议；连续获得 RoboMaster 机甲大师赛冠军的华南理工大学团队指导老师张东分享了本科科技创新团队建设经验等等。与会代表对机械创新创业人才培养进行了自由探讨。

8 月 3 日、4 日与会代表还进行了校企产学研基地参观考察，实地调研十堰东铸大学生实习接待中心、十堰东风汽车集团有限公司等。

据了解，全国机械创新创业人才培养研讨会是在我国实施创新驱动战略，倡导大众创业、万众创新的背景下，以加快高等教育改革步伐、提高高等教育质量、增强学生创新创业能力为目的的一次盛会，对推进应用型本科创新创业教育改革将发挥积极显著的作用。

湖北省机械工程学会秘书处

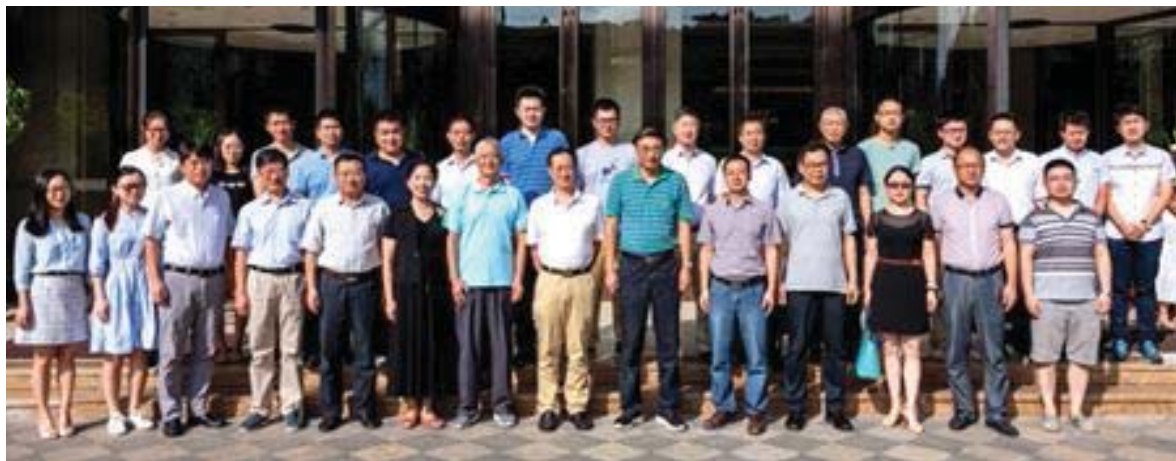
2018/8/5

2018 湖北省摩擦学学术年会在恩施市召开

2018 湖北省摩擦学学术年会 8 月 9-10 号在恩施市轩宇国际酒店召开。会议由我会摩擦学专业委员会主办，武汉理工大学和湖北民族学院承办，主题是：智能制造的摩擦学问题，参会代表 30 人。会议由摩擦学专委会秘书长白秀琴教授主持。

会议邀请中国机械工程学会摩擦学分会主任葛世荣教授、恩施州科协王松副主席和湖北省机械工程学会陈万诚监事长出席并致辞。

武汉理工大学能动学院副院长袁成清教授代替严新平理事长作了“智能新能源船舶的摩擦学问题”的主题学术报告。会议还邀请上海交通大学孟祥慧、中国长江电力集团股份有限公司检修厂卢进玉高工、三峡大学赵新泽教授和张小龙博士、武汉材料保护研究所段海涛研究员和涂杰松工程师、武汉理工大学章新桥教授、李克副研究员和贺小燕博士后作学术报告。



摩擦学专业委员会

2018. 08. 12

学会 2018 年第二次秘书长工作会议 在省机电院召开



湖北省暨武汉机械工程学会 2018 年第二次秘书长工作会议于 8 月 18 日上午在湖北省机电研究设计院股份公司召开。学会专兼秘书长、13 个专业委员会秘书长和学会工作人员共 29 人（附表）参加了会议。本次会议的主要内容：一是通报学会 1-7 月的主要工作和下半年活动计划；二是研究制定“中国制造 2025”主题科普宣讲活动实施方案和组织安排；三是安排 2018（第四届）智能制造国际论坛和第 19 届中国国际机电产品博览会组织工作相关事宜。会议由本会监事长陈万诚主持。

陈万诚在主持会议时强调了 3 点：一是学会自去年 9 月换届以来，秘书长朱永平和常务副秘书长陈宏娟全身心地投入到学会工作中来，做了大量的卓有成效的工作，大家有目共睹；二是省科协、省教育厅、省科技厅最近下达鄂科协发[2018]11 号文件《关于开展“中国制造 2025”主题科普宣讲活动的通知》，决定在 2018 年“全国科普日”期间（9 月 16-22 日）在全省范围内广泛开展“中国制造 2025”主题科普宣讲活动，并明确由我会承办。这是我会首次负责组织大型科普宣讲活动，希望各专业委员会积极支持配合；三是揭英诚同志长期同学会合作，面向省内

高职院校毕业生承办机械行业特有工种职业技能培训考核鉴定工作，今年又同朱永平秘书长一起策划开展“中国制造 2025”主题科普宣讲活动，得到省科协支持，为学会发展做出了一定贡献。提议增补他为学会兼职副秘书长，2019 年的理事会议上予以确认。

朱永平秘书长通报了学会 1-7 月开展的主要工作：一是在省民政厅完成换届以后一系列变更登记和换发新的登记证书工作；二是召开了换届后的第一次理事扩大会议；三是承办了“第二届中国（武汉）智能制造大会”，邀请熊有伦院士和朱森第教授等专家作精彩报告、组织与会代表参观了国家工信部智能工厂示范项目——东风楚凯（武汉）汽车零部件公司的汽车关键零部件智能柔性制造生产线和汉诺威中国（武汉）国际自动化与机器人展览会；四是协助相关专业委员会举办学术活动，主要有工业工程专委会 3 次产教融合、精益创新论坛；物流工程专委会的物流研究生科技论坛；主办了 2018 年全国机械工程创新创业人才培养研讨会等。

下半年的主要学会工作有：9 月 6-7 号的第四届智能制造国际论坛；9 月 6-9 号的第 19 届机电产品博览会；成立湖北省（下转第 21 页）

建设数字中国：把握信息化发展新阶段的机遇



北京理工大学副校长、中国科学院院士梅宏

去年 12 月 8 日，习近平同志在主持中共中央政治局第二次集体学习时指出：“大数据是信息化发展的新阶段。”今年 4 月 22 日至 24 日，首届数字中国建设峰会在福建省福州市举行，此次峰会的主题为“以信息化驱动现代化，加快建设数字中国”。习近平同志在致首届数字中国建设峰会的贺信中强调：“加快数字中国建设，就是要适应我国发展新的历史方位，全面贯彻新发展理念，以信息化培育新动能，用新动能推动新发展，以新发展创造新辉煌。”当前，信息化、大数据、数字经济……一个个高频词正在勾画出数字中国建设的宏伟图景。我们要深刻认识数据资源蕴藏的巨大能量，加快建设数字中国。

数据资源蕴藏的巨大能量正不断释放

从文明之初的“结绳记事”，到文字发明后的“文以载道”，再到近现代科学的“数据建模”，数据一直伴随着人类社会的发展变迁。然而，直到以电子计算机为代表的现代信息技术出现后，人类掌握数据、处理数据的能力才有了质的跃升。信息技术及其在经济社会发展方方面面的应用（即信息化）推动数据（信息）成为继物质、能源之后的

又一种重要战略资源。

回顾信息化的发展历程，我们已经经历过两次高速发展浪潮，正在进入第三次浪潮。从 20 世纪 40 年代第一台电子计算机出现到 20 世纪 80 年代之前，计算机价格昂贵、体积巨大、能耗较大，仅应用在国防、气象和科学探索等领域。20 世纪 80 年代，随着个人计算机的大规模普及应用，第一次信息化浪潮到来，这一阶段可总结为以单机应用为主要特征的数字化阶段。在这一波浪潮中，信息技术褪去神秘的面纱，开始广泛应用到其他领域。受这一波信息化影响而最先发生改变的当属办公条件。数字化办公和计算机信息管理系统取代了纯手工处理，人类第一次体会到信息化带来的巨大改变。

从 20 世纪 90 年代中期开始，以美国提出“信息高速公路”建设计划为重要标志，互联网开始了大规模商用进程，信息化迎来了蓬勃发展的第二次浪潮，即以互联网应用为主要特征的网络化阶段。利用计算机工作的人们，通过互联网实现了高效连接，人类信息交互、任务协同的规模得到空前拓展，空间上的距离不再成为制约沟通和协作的障碍。政府和企业利用互联网促进信息交流与异地协作，从而实现业务流程和资源配置的优化，并大幅提高工作效率和产品（服务）质量。另一方面，越来越多的人通过互联网结识好友、交流情感、表达自我、学习娱乐，人类开启了在信息空间中的数字化生存方式。可以说，互联网快速发展及延伸，加速了数据的流通与汇聚，促使数据资源体量指数式增长，数据呈现出海量、多样、时效、低价值密度等一系列特征。

当前，信息化建设的第三次浪潮扑面而来，信息化正在开启以数据的深度挖掘和融合应用为主要特征的智能化阶段，这是我们建设数字中国的大背景。随着互联网向物联网（含工业互联网）延伸而覆盖物理世界，“人机物”三元融合的发展态势已然成型。除了人类在使用信息系统的过程中产生数据，各种传感器、智能设备也在源源不断产生数据，并逐渐成为数据最重要的来源。数据资源的不断丰富、计算能力的快速提升，推动数据驱动的智能应用快速兴起。大量智能应用通过对数据的深度挖掘与融合，帮助人们采用新的视角和新的手段，全方位、全视角展现事物的演化历史和当前状态，掌握事物的全局态势和细微差别；归纳事物发展的内在规律，预测事物的未来状态；分析各种备选方案可能产生的结果，从而为决策提供最佳选项。当然，第三次浪潮还刚刚开启、方兴未艾，大数据理论和技术远未成熟，智能化应用发展还处于初级阶段。然而，汇聚和挖掘数据资源，开发和释放数据蕴藏的巨大价值，已经成为信息化新阶段的共识。

纵观信息化发展的三个阶段，数字化、网络化和智能化是三条并行不悖的主线。数字化奠定基础，实现数据资源的获取和积累；网络化构造平台，促进数据资源的流通和汇聚；智能化展现能力，通过多源数据的融合分析呈现信息应用的类人智能，帮助人类更好认知事物和解决问题。三个阶段的“数字化”又各有特色和重点。信息化的第一阶段是从具有广泛需求且与个人计算机能力最为匹配的办公起步，如文字处理、人事财务物资管理等，“办公数字化”是这个阶段的重点。在第二阶段，通信带宽不断增长、覆盖范围日益广泛的互联网成为信息化的基础平台，各种信息系统纷纷接入互联网并与其他

系统交换数据。人们不仅依靠互联网协同工作，也借助互联网开展生活中的各种活动，信息化场景从办公室拓展到整个人类社会。人类积累的数据不再仅限于结构化的业务数据，无结构的文本、图片、音视频等用户生成内容占比日益增加，数据呈现结构化、非结构化并存并通过网络大规模交换、共享和聚集的态势。这个阶段的重点可归纳为“社会数字化”。信息化进入新阶段，数字化的重点将是“万物数字化”，越来越多物理实体的实时状态被采集、传输和汇聚，从而使数字化的范围蔓延到整个物理世界，物联网数据将成为人类掌握的数据集中最主要的组成部分，海量、多样、时效等大数据特征也更加突出。

需要进一步说明的是，在第二阶段，网络化的重点平台是互联网和移动互联网，而在当前的新阶段，网络化的重点平台将是面向各行各业、面向物理世界各类实体的物联网。智能化作为刚刚开启的信息化新阶段的主要特征，通过各类智能化的信息应用帮助人们判断态势、预测趋势并辅助决策，当前仍处于起步期，本质上还是数据驱动的智能。相信随着信息技术的不断进步、信息应用智能化程度的不断提升，数据资源蕴藏的巨大能量将会不断释放，进一步惠及人类社会。

信息技术从助力经济发展的辅助工具向引领经济发展的核心引擎转变

毫无疑问，信息化正在广泛并深刻地影响和改变着人类社会。特别是过去的 20 余年，以互联网为核心的信息技术深度渗透到经济社会方方面面，冲击着原有的社会结构，并逐渐编织起新的工业网络，建立新的基础设施，扩散先进的思维模式和行事方法。经过 20 余年的积累和储备，数据资源大规模聚集，其基础性、战略性地位日益凸显。当前，

信息技术正从助力经济发展的辅助工具向引领经济发展的核心引擎转变，一种新的经济范式——“数字经济”正在逐渐成型，即将进入信息技术带动经济发展的爆发期和黄金期。数字经济是指以数字化知识和信息为关键生产要素、以现代信息网络为重要载体、以信息通信技术的有效使用为效率提升和经济结构优化的重要推动力的一系列经济活动，是以新一代信息技术和产业为依托，继农业经济、工业经济之后的新经济形态。

改革开放以来，我国信息化建设快速推进，为建设数字中国奠定了良好基础。建设数字中国，需要推动大数据技术产业创新发展，构建以数据为关键要素的数字经济，运用大数据提升国家治理现代化水平，运用大数据促进保障和改善民生，切实保障国家数据安全。着眼于以信息化培育新动能、用新动能推动新发展，当前尤其要大力发展数字经济。

在全球经济从传统经济向数字经济转型的过渡时期，我国数字经济迎来了换道超车的历史性机遇。一方面，较之欧美发达国家，我国没有由传统经济发展惯性所带来的沉重包袱，具有明显的后发优势；另一方面，较之其他发展中国家，我国在信息化的前两次浪潮中建立了体系完整的信息系统、积累了丰富的数据资源，同时也建成了高速泛在的通信网络，构筑了数字经济的重要基础设施，我国数字经济发展已经具备坚实基础。中国特色社会主义新时代正是信息化第三次浪潮奔涌向前的历史时期，正如习近平同志所言，“中国数字经济发展将进入快车道。”麦肯锡 2017 年 12 月发布的“中国数字经济报告”指出：中国电子商务等数字化应用和信息技术创业投资方面发展迅速，已经进入世界领先行列。

丰富的数据资源和领先的大数据技术是信息化新阶段推进数字经济发展的必要前提。我国通过前期的科研投入，在大数据相

关技术领域已具备加快技术创新的良好基础。“十三五”期间，国家重点科技研发计划实施了“云计算和大数据”重点专项，部分领域已取得较大进展。大数据也已列入“科技创新 2030—重大项目”，从大数据生命周期和信息技术体系两个维度全面规划、全链条推进大数据技术体系建设。国家发改委组织建设国家级大数据工程实验室，加强大数据领域相关技术创新基地建设。各地也陆续推出一批与大数据相关的政策措施。贵州、上海、京津冀、珠三角等 8 个综合试验区正在开展大数据产业发展试点。

但也应看到，较之国际先进水平，我国大数据发展仍存在较大差距。具体表现在三个方面：一是基础理论与核心技术落后。这是导致我国信息技术发展长期处于“空心化”和“低端化”的根本原因，大数据时代如何避免这一问题在新一轮发展中再次出现是一个重大挑战。二是数据治理体系尚未形成。原始数据资源虽然丰富，但数据壁垒广泛存在，相关法律法规也比较滞后，这些都制约了数据资源蕴含的价值的挖掘与转化。三是应用发展不均衡。互联网应用市场化程度高、发展较好，但行业应用广度和深度明显不足，特别是和实体经济融合不够。

当前，实施国家大数据战略为我国建设自主可控的大数据技术体系和产业生态、构建完整的数据治理体系以及全面推进大数据应用注入了强大动力。随着国家大数据战略的实施和发展数字经济进程的稳步推进，我国在信息化新阶段将会不断强化已有基础，弥补尚存不足，逐步走向引领，促进我国数字经济腾飞。在大力发展数字经济的基础上，数字中国建设必将不断迈上新台阶，有力推动全面建设社会主义现代化强国进程。

转载自《人民日报》2018 年 08 月 19 日

加快发展先进制造业是推动实体经济发展关键

社科院民营经济研究中心主任 刘迎秋

2008 年国际金融危机爆发至今将近十年。全球经济发展虽有不少亮点，但经济回升乏力、发展前景充满变数、全球化进程干扰倍增。对于正在发展和变化着的世界经济格局和全球化进程，主要有两种代表性理解和看法：

一种是以中国为代表，认为“经济全球化是社会生产力发展的客观要求和科技进步的必然结果”，是经济社会发展和进步、人类文明发展和进步、科学技术发展和进步内在要求，到目前为止，“经济全球化”发展的总趋势没有发生根本改变。

另一种是以美国特朗普政府为代表，认为经济全球化发展已伤害到美国利益，因此，必须“弃全球化”，并由此重塑美国与外国间利益关系。目前为止，“逆全球化”思潮已经演变成为“弃全球化”实践，原本以美国为主导的全球化过程已经走到尽头，持续半个多世纪的“传统全球化”过程也因此而全面走向“终结”。

后全球化时代国际经济发展给中国经济未来发展带来诸多挑战：既有来自外部的“保守主义”、“保护主义”、“逆全球化”思潮暗流涌动和“弃全球化”行为，还有来自内部的挑战，包括技术创新能力不足和制度效率偏低，以及自身认知能力、水平和质量不足。挑战的核心是中国能否正视和切实引领好后全球化发展的历史进程。到目前为止，我国还没有真正建立起与大国经济地位相适应的现代化经济体系，先进制造业所占比重还很低，我国在国际经济事务中的话语权还很小。我国要站在世界民族之林最前端，就必须有更多话语权，就必须抓紧建立现代化经济体系，必须进一步加快先进制造业发展。

建设现代化经济体系，着力点是发展实体经济，关键是加快先进制造业发展。

把实体经济作为着力点的思想主旨是“脱虚向实”，政策要义是实现包括财政、货币和产业在内的各项政策向实体经济倾斜。要通过切实有效的财力支持、政策鼓励 and 实际引导，推动各类产业和市场主体平等竞争，促进资本在不同产业和部门间的自由流动及其有效重组，推动资产收益率的平均化，实现实体

经济的持续健康发展。

把加快发展先进制造业作为推动实体经济发展关键的思想主旨是“突出支柱”。实体经济是物质的和精神的产品与服务的生产、流通等经济活动的总称，由农业、工业、交通通信、商业服务业以及建筑等物质产品的生产和服务以及教育、文化、知识、信息、艺术、体育等精神产品的生产和服务等活动共同组成。其中，先进制造主要是指运用先进技术使劳动对象发生更高水平的物理或化学变化而成为新型优质产品的过程。制造业是工业的主体，先进制造业及其发展比重和水平决定着工业及其发展的方向 and 水平。所谓工业发达国家，说到底，一个基本标志就是“先进制造”在其工业发展总量中的比重和规模。

我国要成长为工业强国，就必须着力加快发展先进制造业。从国家层面看，加快发展先进制造业，必须着力做好五个“进一步”：进一步全面推进“深化供给侧结构性改革”；进一步提升“供给体系质量”，同时大力“推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合”；进一步“支持传统产业优化升级，促进我国产业迈向全球价值链中高端”，着力“培育若干世界级先进制造业集群”；进一步“激发和保护企业家精神，鼓励更多社会主体投身创新创业”；进一步“建设知识型、技能型、创新型劳动者大军”，为加快高质量的先进制造业提供人力资本基础。

图片新闻：



武汉凯奇研发的全球首台 GD-10C-1600 固体激光切割焊接一体机