



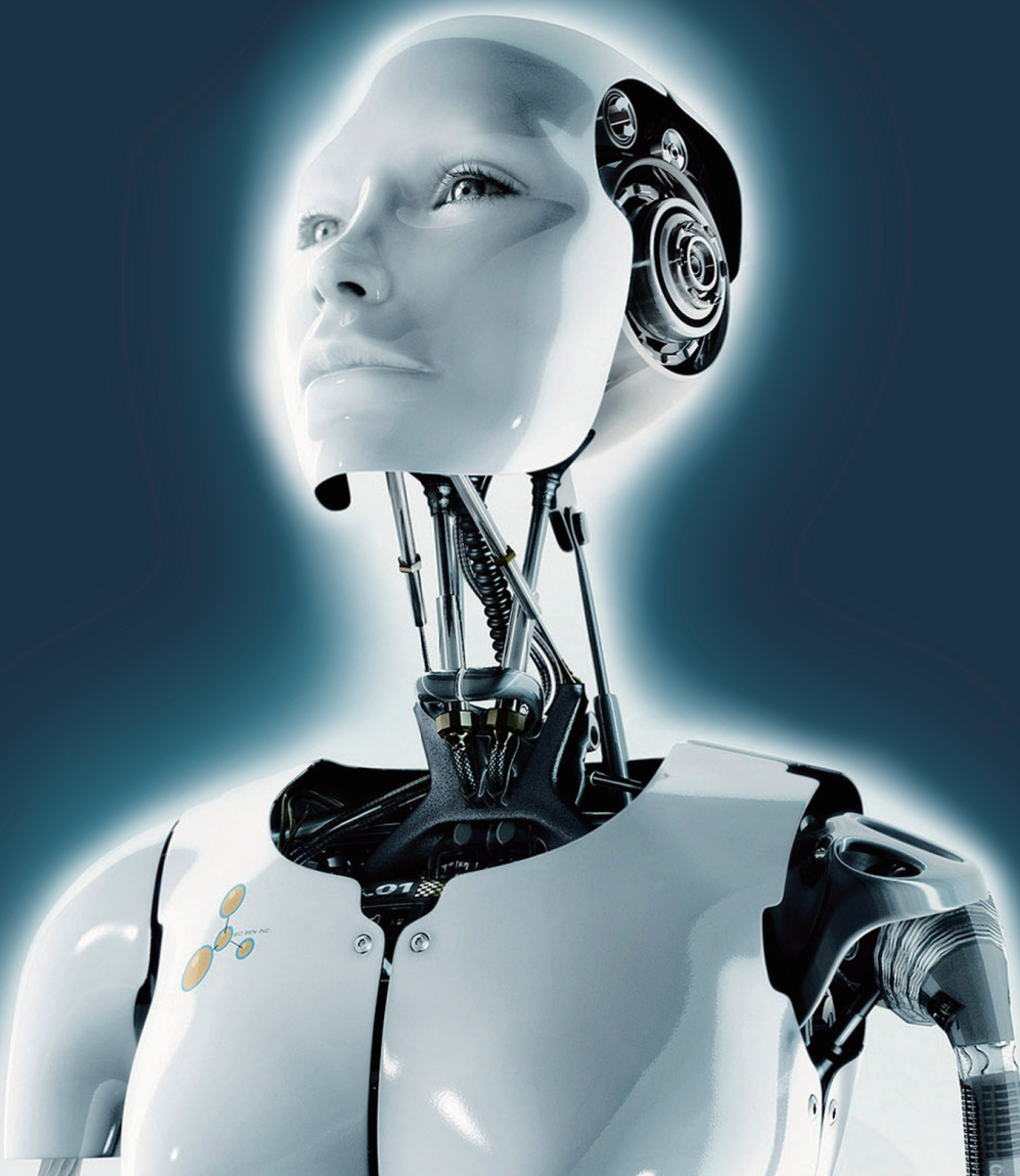
中国自动化学会通讯

COMMUNICATIONS OF CAA

主办：中国自动化学会

<http://www.caa.org.cn>

E-mail: caa@ia.ac.cn



机
器
人



扫描二维码
关注官方微信



扫描二维码
关注官方微博

ISSN 2151-335X



6 915920 700067

2015年4月

第2期

第36卷 总第179期

Contents



第36卷 第2期 总第179期 2015年4月

www.caa.org.cn

主办单位：中国自动化学会

主编寄语



去年6月份，习近平总书记在两院院士大会上作了重要的报告，在报告中他指出，在全球机器人产业激烈竞争的背景下，我们要审时度势，全盘考虑，抓紧谋划，扎实推进，不仅要把我国机器人水平提高上去，而且要尽可能的占领市场。

为了促进智能机器人基础理论研究、成果的原始创新和高技术开发、增强我国智能机器人自主开发水平和实际推广应用的能力，推动机器人在智能制造、智慧生活、智能产业以及在国防安全等领域的深入应用和产业的转型升级，学会联合中国机电一体化协会等国家一级学术团体在北京召开2015年国家机器人发展论坛。《中国自动化学会通讯》2015年第2期专刊关注的主题是机器人，本期专刊从2015年国家机器人发展论坛的发言中精选出3位院士的致辞、4篇主题报告和2篇机器人人才培养的相关专题报告，在此为向本专刊贡献稿件的各位专家学者表示衷心的感谢。

中国科学院沈阳自动化所的王天然院士以《机器人技术进步的思考》为题，以关于工业机器人为例，从需求和技术驱动两个方面探讨机器人的技术发展，指出人机融合是下一代机器人的本质特征。新松机器人自动化股份公司总裁曲道奎博士讲述了中国作为全球最大的制造业国家和机器人市场，面对工业4.0与新一代机器人技术，中国政府和企业应当如何抓住机遇应对挑战：如何抓住机遇发展新一代机器人技术并实现产业化，同时还要考虑中国制造业特色对传统机器人的需求？如何破解我国缺少机器人关键零部件的难题？如何做到既要大力发展机器人产业又要避免全国各地低水平的重复和竞争？如何实现机器人整机、零部件和工程应用的协同发展？机器人产业是馅饼还是陷阱？制约中国机器人技术和产业发展的核心要素是什么？如何避免机器人重蹈中国机床、光电、汽车等行业的覆辙？哈尔滨工业大学的刘宏教授和中国空间技术研究院的王耀兵研究员分别详细阐述了空间在轨维护的机器人技术和空间机器人领域发展现状及未来展望。中南大学蔡自兴教授总结了我国40多年工业机器人开发和30多年智能机器人研究的经验教训，探讨机器人学的基础建设问题，指出我国各级教育要适应机器人技术和产业的发展对机器人应用人才的巨大需求，培养大批高素质机器人技术创新与应用人才，为我国国民经济调整升级与持续发展以及人民福祉做出实实在在的贡献。北京工商大学韩力群教授对全国学校体育联盟机器人工作委员会进行了介绍。

目前，机器人相关领域的技术突破，为机器人的应用范围拓宽了道路，已涵盖国防、航空航天、工业生产、服务、医疗康复、教育甚至普通家庭生活，一场新的机器人技术研究高潮和发展契机业已到来。2015年年底我国将举办世界机器人大会，中国自动化学会将在此次大会上举办“机器人先进感知与控制”论坛，内容聚焦机器人核心研发和关键技术，希望这期期刊能够为此做好热身，进一步推动我国在机器人研究、技术、产业、人才方面的发展。

郑南宁

口述历史

- 4 “口述历史”系列访谈（二）——我国人造卫星工程开拓者之一，中国工程院院士屠善澄

领袖企业专访

- 7 卓越创新 面向未来——访菲尼克斯电气中国公司总裁顾建党

专题

- 10 2015国家机器人发展论坛开幕辞
- 11 2015国家机器人发展论坛致辞
- 15 机器人技术进步的思考
- 17 工业4.0与新一代机器人技术——中国机器人产业发展的机遇与挑战
- 21 空间在轨维护的机器人技术
- 23 我国空间机器人领域发展现状及未来展望

观点

- 26 郑南宁：碎片化知识与网络化人工智能的思考
- 27 虚实之间：从平行驾驶到平行社会

教学纵横

- 31 蔡自兴：全方位培养我国高素质机器人人才
- 33 韩力群：全国学校体育机器人联盟介绍

热点扫描

- 36 王飞跃：中国机器人产业发展
- 37 全球机器人安装量将以年均10%速度扩张
- 38 机器人等十大领域获国务院政策“红包”

本刊声明

为支持学术争鸣，本刊会登载学术观点彼此相左的不同文章。来稿是否采用并不反映本刊在学术分歧或争论中的立场。每篇文章只反映作者自身的观点，与本刊无涉。

录

Chinese Association of Automation

- 39 美经济学家: 机器人或将接管人类工作 导致经济崩溃
- 40 中国机器人市场进入高速发展期
- 42 国产机器人突围需先练好内功
- 43 两个国家级机器人检验检测中心将落户上海

新闻

- 44 2015国家机器人发展论坛在京隆重召开
- 46 新华网: 莫让“馅饼”变“陷阱”——“2015年国家机器人发展论坛”聚焦机器人产业的机遇与挑战
- 48 人民日报: 中国成为世界最大工业机器人生产国
- 48 中国科学报: 专家在京聚焦我国智能机器人未来发展
- 49 科技日报: 中国机器人: 成长之初面对激烈竞争
- 50 Robot wars heat up as foreign firms enter
- 52 沈阳自动化所与德国SAP公司联合参展CeBIT 2015 获中德副总理高度评价
- 54 中国科学院自动化研究所成立类脑智能研究中心 整体性启动类脑智能研究
- 55 创新 智慧 可持续发展——“2015中国自动化产业年会”活动隆重举行
- 56 安控科技荣膺第十三届中国自动化年度评选“发展突破”与“样板工程”两项大奖

学会动态

- 57 中国自动化学会第十届七次理事长、十届九次秘书长工作会议在京召开
- 58 中国自动化学会十届八次秘书长工作会议、学会所属期刊发展研讨会在京同期召开

党建强会

- 59 中国自动化学会党支部获得2015年“党建强会计划”十百千特色活动资助

刊名题字: 宋 健

编辑: 中国自动化学会办公室

地址: 北京市海淀区中关村东路95号 邮编: 100190

电话: (010) 8254 4542 E-mail: caa@ia.ac.cn

传真: (010) 6252 2248 http://www.caa.org.cn

编辑委员会

主 编

郑南宁 CAA理事长、中国工程院院士、
西安交通大学教授

副主编

王飞跃 CAA副理事长兼秘书长、中国科学院
自动化研究所研究员

杨孟飞 CAA副理事长、中国空间技术研究院
研究员

陈俊龙 CAA常务理事、澳门大学教授

编 委 (按姓氏笔画排列):

丁进良	王 飞	王占山	王兆魁
王庆林	尹 峰	石红芳	乔 非
刘成林	孙长生	孙长银	孙彦广
阳春华	李乐飞	辛景民	张 楠
陈积明	易建强	赵千川	赵延龙
胡昌华	钟麦英	侯增广	姜 斌
祝 峰	黄 华	董海荣	韩建达
解永春	戴琼海		



关注官方微信



关注官方微博

编者按：

屠善澄，自动控制专家、国际宇航科学院院士，我国人造卫星工程开拓者之一，“863”计划航天领域专家委员会首席科学家，载人飞船的倡导者之一。他把自己的大半生都奉献给了中国人造地球卫星和载人航天工程，为我国航天事业的发展做出了卓越贡献。

屠善澄院士是中国自动化学会创建人之一，连续担任学会两届理事会秘书长、常务理事。此外，他还担负了学会早期国际联络事务，为加强学会对外交流，促进我国自动化科学技术的发展做出了巨大贡献。

作为学会工作的重要参与者和学会发展的见证者，在采访中，除了早年求学和投身航天事业的经历外，年逾九旬的屠老更是饶有兴致地回忆了他当年参与学会筹建等工作的情形，并分享了宝贵的学会工作经验，使我们获益良多。

口述历史
系列访谈
（二二）

——我国人造卫星工程开拓者之一，中国工程院院士

屠善澄



一、海外求学，报效祖国

屠善澄出生在浙江嘉兴，和大部分浙江走出来的老院士一样，他的童年和少年也经历了抗战、沦陷和逃难，深深打上了时代的烙印。屠善澄于1945年毕业于上海大同大学电机工程系，为了不断深造，他选择到交通大学电机工程系（现西安交通大学电气工程学院）当助教，工作的同时弥补大学阶段所学知识的不足。

1948年2月，屠善澄赴美国康奈尔大学电气工程系学习，并于1951年和1953年分别获得硕士、博士学位，期间还担任了该大学电气工程系讲师，毕业后还任助理教授三年。1956年，刚过而立之年的屠善澄带着妻儿，满怀报国的雄心壮志，回到阔别8年的祖国，并立即投身于祖国的科学事业。

回国后，正值国家制定12年科学发展规划。原本打算把教学当成一生事业的屠善澄，面对几个大学的邀请，毅然选择了正处于筹备阶段的中科院自动化研究所，并参与了生产过程自动化和计算技术专业筹备组的工作。当时，我国计算机水平很低，无法满足实验项目的需要，屠老带领科技人员对国产电子管及极化继电器等元器件做了大量测试、筛选等工作，在此基础上研制出DMZ-2，DMZ-4电子模拟计算机，满足了我国当时电子

模拟计算机的需求，为后来的多种电子模拟计算机包括J331巨型机的研制奠定了技术基础。

1958年，继前苏联发射了第一颗人造卫星之后，毛泽东主席提出“我们也要搞自己的人造卫星”。当时，全国科学技术学会联合会（后和全国科学普及协会合并成全国科学技术协会）组织各学会宣传人造卫星，屠老代表中国自动化学会参加全国科联召开的各学会负责人会议，会上凭借他平时知识的积累，阐释了他所理解的人造卫星，

从此，屠老被调任北京控制工程研究所，开始了对人造地球卫星控制系统的研究。35岁的屠善澄自学卫星控制技术，并在调查研究的基础上，编写了《关于人造地球卫星的控制问题》，提出了我国人造地球卫星的控制采用自旋稳定的方式起步，配合喷气或磁控作姿态调整，为后来我国发射的人造地球卫星控制系统提供了参考。抗美援朝时期，屠老还临危受命，参与了导弹的研制工作。

1965年，“651”计划发布，初步确立了卫星方案；1970年，我国第一颗人造卫星“东方红一号”发射成功。作为我国的首颗人造卫星，“东方红一号”要求简单、可靠，采取的是自旋稳定的模式。而之后的“东方红二号”是一颗长寿命应用卫星，控制技术难度增大。屠老根据多年的研究成果和丰富的经验，提出了姿态控制方案，并和其他同事一起在解决卫星关键部件等问题上，成功研制出有中国特色的空间润滑系统，奠定了我国在空间润滑方面的研究基础。此外，屠老在参加1984年挽救两颗通信卫星中也做出了重要的贡献。在已发射的五颗通信卫星中，控制系统均未出现故障，因而当《试验通信卫星及微波测控系统》获国家级科技进步特等奖时，屠老成为排名第五的得奖者，也是控制系统唯一的获奖者。但每每谈及这些成就时，屠老总是谦虚地表示“航天是集体的



智慧，我只是一个见证者和参与者”。

1986年，国家选取了生物技术、航天技术、自动化技术等7个领域的15个主题项目，作为我国今后发展高技术的重点，即我们熟知的“863计划”。第二年，屠老以首席科学家身份参加863计划航天领域专家组，主持航天领域的研究论证工作，和专家们共同勾勒出我国航天事业的总体蓝图，提出我国发展载人航天“三步走”，亲自起草了综合报告中的《国外载人航天的发展道路和趋向》和《我国航天事业发展的新阶段》两章。1991年，屠老在综合报告的基础上发表了《关于发展我国载人航天的意义与作用》一文，提出在处理发展载人航天与应用卫星的关系时，两者应密切结合、相互补充的观点，同时指出载人与无人自动化相结合开发利用空间是今后的发展方向，为载人航天的技术发展、经济可行性论证和最终确立载人飞船项目提供了极其重要的依据。

“863计划”的发起人之一杨嘉墀院士曾这样评价：“最后定下来的这个飞船方案，当然不是他（屠善澄）一个人定的，但是他作为专家委员会的首席科学家，最后拍板，功不可没”。

二、诲人不倦，育才树人

屠老长期担任中国科学技术大学、哈尔滨工业大学、北京航空航天大学兼职教授，是国内



首批博士生导师。在教学中数理推导严谨，表述精炼透彻，要求学生严格，深得学生的爱戴。特别是担任中国科技大学自动化系运动物体自动控制专业兼职教授时，他仍在百忙中亲自编写我国有关飞行体自动控制最早的教材之一——《飞行体自动控制》讲义。

提及他的学生，屠老非常自豪。“年轻人做得好时我就更高兴，青出于蓝而胜于蓝才是历史发展的规律。”在他培养的本科生、研究生和博士生中，很多已经是自动化科技领域的工作骨干，或某一方面的学术带头人，肩负着我国航天事业的艰巨重任。至直今日，仍有不少学生经常拜访屠老，汇报工作进展，探讨科研问题。工作，依然是这位92岁高龄的老科学家的最大乐趣。

三、学会工作，意义深远

1957年，屠老最早参与中国自动化学会的筹建，时任筹委会的秘书，他认真贯彻筹委会精神，为推动中国自动化学会成为较早组建的全国性学会倾注了大量的精力与心血。1961年11月27日，在天津举行的中国自动化学会第一次全国代

表大会正式宣告中国自动化学会的成立，会上屠老被推选为第一届学会理事会常务理事，并担任秘书长一职，直至1980年。在学会理事会的领导下，他与常务理事共同协作，团结众多自动化领域的专家和科技工作者；积极开展学术交流，为国家重要科技政策提供建议；建立地方性学会，普及自动化科学技术知识，为推动学会的发展做出了不懈的努力。

屠老还担负了中国自动化学会与国际自动控制联合会（IFAC）早期的联络事务。采访中，屠老多次提到他代表学会出席IFAC筹委会、第一、第二届世界大会的情形。在他和学会理事会的积极推动下，中国自动化学会不仅成为代表中国的IFAC最早的会员国组织，更是促进我国自动化科学技术的交流与发展、提升中国国际学术影响力的重要平台。

此外，屠老还担任过学会控制理论专业委员会第一、二届副主任，第三届主任，为促进我国自动控制理论的发展发挥了积极的作用。

作为学会工作的重要参与者和学会发展的见证者，屠老在采访中反复谈及的话题就是“公平、公正”。他强调作为面向和服务全国自动化领域科技工作者的科技社团，公平公正是学会开展一切工作的基石，也是学会蓬勃发展的根本。当得知科技社团在建设创新型国家的进程中被赋予了更多更重要的使命时，屠老很是欣喜，但同时，他也对学会工作提出了更高的要求。他深切希望学会能抓住机遇，在加强自身组织建设、提升服务能力的同时，充分发挥人才资源和智力优势，进一步团结带领自动化领域广大科技工作者在促进科技创新和经济建设上发挥更大的作用。

编后语：飞天是中华民族几千年的梦想，屠老不仅见证了中国飞天梦一步步走向现实，更为我国载人航天事业奉献了毕生的心血。屠老一直认为自己没啥特点，是个很平凡的人。借用他曾经在访谈中的一句话：在他看来，人生唯一的抱负是为人类、为国家做些好事情，并且自己做的每一件事情都在道义上讲得通。从屠老一步一步坚实的脚印中，我们看到了一位朴实无华却心系祖国发展的老科学家一生在抱负追求上的“恒力”与科研攻关上的“张力”，也渐渐读懂了他那平凡而又不平凡的人生。

卓越创新 面向未来

——访菲尼克斯电气中国公司总裁

顾建党



在南京市江宁开发区菲尼克斯路36号坐落着这样一家企业。它是近100%德资的外企，却实现了100%本土员工和100%本土管理；它在20多年间从一个6万马克启动资金起步的小企业，发展成为总注册资金超过1亿美元、在华拥有5家独资公司和1家合资公司的跨国公司国家级地区总部；它是始终秉承“信任=责任”理念，中德文化兼收并蓄的企业典范；它更是坚持创新创造，甘做产业配角，却也争当推动客户向前持续发展的弄潮儿和助力产业转型的引领者。它就是菲尼克斯电气中国公司。

2015年5月18日，菲尼克斯电气大型年度品牌活动——“2015年菲尼克斯电气创新与行业发展论坛”（PHIIDF 2015）在上海盛大开幕。论坛以“连接智能的世界，助力中国制造2025”为主题，通过主论坛、分论坛、展示厅与体验区参观、I love Control自动化大赛决赛等环节，全面展示了最新技术、解决方案以及应用案例，分享了全球最前沿的科技与行业趋势，共同探讨了面向

未来的智能战略。为期四天的活动无论在规模上还是内容上都刷新了中型制造企业传播工业技术和品牌的新高度。

在活动现场，本刊有幸采访到缔造德国工业精神的中国传奇的菲尼克斯电气中国公司总裁顾建党，就菲尼克斯电气中国智能战略等问题进行了深度对话。

推出智能战略，构建生态联盟

“中国经济新常态下，我们面临着严峻的挑战，过去赖以生存的资源将不复存在或更难获取，这无疑会改变中国制造形态和企业发展的模式”，顾总认为“企业、资源的倒逼机制已经逼迫企业要寻求新的可持续发展道路。在今天的互联网时代，作为以工业为基石的中国，传统工业领域应如何通过互联网核心技术来推动整个产业升级。同时，站在新的发展阶段，菲尼克斯电气中国公司如何在过去的基础上实现多层次的超越，都是需要思考的问题”。而面向未来，菲尼

克斯也一直在谨慎思考和积极践行着。顾总一直强调“任何一个产业和企业，或者说一个团队，都要做好三件事：第一件事，要改变自己，引领自己在新的潮流方向前进；第二件事，要引领企业，推动企业持续转型；第三件事，在今天智能互联的时代里，如果可以引领产业或推动产业的进步将会是一个企业、一个企业人最大的成就和追求。如果能把三者有效结合在一起，我想，这对于菲尼克斯电气的发展可以说是意义深远”。他表示虽然菲尼克斯电气在自动化领域有非常强的沉淀，但毕竟还是被公认为电气连接、电子接口、防雷技术的领导者，如何打破常规定位，真正成为自动化产业的重要引领者是菲尼克斯电气转型的关键。在顾总看来，未来是一个互联的时代，是一个连接的时代，是一个共建生态的时代，如果我们能够连接未来、连接所谓的多元化时代、多元化产业，菲尼克斯电气将真正成为扎根中国，与中国产业融为一体，并引领产业升级的公司”。

正是在这样的背景和思考下，菲尼克斯电气中国在2014年11月6日工博会上正式推出智能战略。菲尼克斯电气智能战略，软硬结合、虚实相映。第一、断打造从智能器件、智能技术、智能基础设施、智能系统到智能解决方案全方位连接智能世界的竞争力。第二、抓住绿色能源和智能化、数字化的产业发展趋势，推动新能源和智能电网、智能电动汽车、智能制造和智能工厂、智能物流和智慧城市等领域的快速发展。第三、在工业4.0推进过程中，发挥德国工业4.0核心成员的优势，将移动互联网、大数据和云技术引入工业界，以软件、功能安全和信息安全等菲尼克斯电气领先技术保障工业4.0安全和可靠地实施。第四、以用心做事的工业精神，积极拥抱互联网的浪潮，全面推进菲尼克斯电气中国全方位的智能化战略，打造面向未来的E平台、E运营模式和E业务模式。

菲尼克斯电气中国公司在华发展的20多年来，秉承扎根中国、服务中国的经营理念，不断将德国制造创新技术和管理与中国产业和客户需求相结合，为中国制造业发展贡献独特的力量。未来的智能世界，是机器和机器的连接、人和机器的连接、人和人的连接、人和物的连接，也就是物联网和服务网两者的融合。可以说，没有连接，就没有智能的世界。“连接智能的世界”是菲尼克斯电气中国基于自身特色和优势所做的准确定位，是向自动化产业的正式宣言。随着深入的思考与发展，智能战略的内涵也将不断地得到充实。

但同时，顾总也表示“孤木难成林，菲尼克斯电气希望基于自己对产业的思考，吸引与企业未来可持续发展的所有利益相关方以及志同道合之士，通过一种独特机制，共同推动中国产业的转型升级”。由此，菲尼克斯电气中国智能战略推进联盟正式诞生。推进联盟由菲尼克斯电气中国和上海工业自动化仪表研究院联合倡议发起，包括上海同济大学中德工程学院、沈阳机床集团、国机集团科学技术研究院、南京埃斯顿机器人工程有限公司等核心单位，以及一大批全国性重要行业学会协会作为支持单位。其中，国家信息化专家咨询委员会委员、中国机械工业联合会顾问朱森第教授担任推进联盟知道委员会主席，中科院沈阳自动化研究所王天然院士担任智能战略推进联盟专家委员会主席，菲尼克斯电气中国公司副总裁杜品圣博士担任工业4.0大使。

“智能战略推进联盟并不是形式上的联盟，它涵盖了智能教育，行业学、协会，客户与战略合作伙伴，智能服务等6大层面，逐步建立起立体式生态联盟，并在未来打造成为国家级智能制造创新平台”顾总自信答道。

秉承教育先行，旨在投资明天

作为工业文明的践行者与引领者，菲尼克斯

电气中国公司始终秉承教育先行的理念，把教育作为公司与生俱来承载的社会责任与使命。近几年，菲尼克斯电气（中国）联合数十家高校包括工程学院、技校以及科研院所等建立联盟教育机构，全方位开展深度战略合作，包括携手同济大学中德工程学院共同建成国内首个“工业4.0—智能工厂实验室”，以及与南京理工大学签署战略合作协议，共建人才实训基地，并启动基于工业4.0和中国制造2025的智能制造实验室等举措。

“今后，我们还将在全国20所大学建立工业4.0实验室，逐步实现‘工业4.0’实验室横向集成，并将其发展成为教学、实训和科研的重要基地”。顾总充满希望地说。

除此之外，菲尼克斯电气中国公司在承办xplore全球自动化大奖赛的同时，还精心组织策划I Love Control中国自动化大奖赛，旨在激发学生的创意灵感，掌握先进的自动化技术，提升团队成员的项目管理能力与协同能力。顾总表示“作为扎根中国的自动化公司，我们一定要让中国更多的高校学生参与进来。同时，我们也将智能战略包括教育联盟融入其中，真正践行菲尼克斯电气中国公司的自动化战略，并使其成为智能战略里一个重要的展现形式，这也是我们将I love Control中国自动化大赛与PHIIDF同期举办的原因”。

顾总认为，教育是智能时代最重要的抓手和推动力。“我们今天讲的产学研联盟，是菲尼克斯电气中国坚定推进的工作。我们不追求回报，但我相信未来会收获意想不到的惊喜，这也是菲尼克斯电气中国公司所期待的。”寥寥数语无疑道出了一位肩负社会责任、秉持业界良心的企业人的心声。

二十余年风雨兼程，肩负使命无需悲壮

纵观顾总的履历，从1993年12月跟随菲尼克斯电气中国公司创始人、公司总裁李慕松教授加入菲尼克斯电气，成为公司六人创业团队成员之

一，从销售和市场人员做起，期间先后担任销售、市场营销总监、副总经理，直到2011年正式接任中国公司总裁，成为公司第二代领导人，这位看似平凡的企业人始终在改写着自己的历史，也在不断创造着菲尼克斯电气中国中国的辉煌。

在谈及这20余年的心路历程时，顾总谦逊地表示是得益于自己生在了充满机会的时代，“在这个过程里面，虽然有挑战，有痛苦，有煎熬，但你也有所提升，有所成长”。他说“你是你团队的天花板。你要不断地去放下过去，不断地重塑未来，同时也要不断地重塑你与客户、同事、投资方以及所有利益相关方之间的关系或互动模式。在不同的发展阶段，作为一个年轻人，你始终拥有一个积极开放的心态，你就仍然可以用自己的行动去改变自己的命运。”

在以往的访谈中，顾总不止一次谈到公司曾经历的种种危机和寒冬挑战。在他看来，一切磨难都是对菲尼克斯电气中国公司过去持续追求卓越的检验和磨练，也必将在未来得到更全面、深远的突破与升华。对于自己肩负的使命，顾总认为“李总的时代融入了那个时代特有的民族情怀，而我除了民族情怀，更多的是产业情怀，是作为一个中国人，如何引领未来的追求。在这个过程中，我们要将过去使命引领的悲壮转化为享受这个过程，这是我对自己的期待。使命引领不是一个包袱和枷锁，它应该是一个真正引领你向前走，帮助你真正放下，能够真正拥抱未来的助推器。”

为时1小时的采访，时间虽短，但却浓缩了菲尼克斯电气中国砥砺前行的23年，展现了菲尼克斯电气中国面向未来的雄心壮志，也呈现了菲尼克斯电气中国第二代领导人顾建党总裁的睿智与果敢，激情与自信。我们相信在顾总的带领下，在全体菲尼克斯人的精诚合作下，不断追求、提升自我的菲尼克斯电气中国公司将将以崭新的面貌续写下一个辉煌。

2015国家机器人发展论坛开幕辞

郑南宁

中国自动化学会理事长、中国工程院院士、西安交通大学教授

(根据2015国家机器人发展论坛发言录音整理)

各位早上好!

去年6月份,习近平总书记在两院院士大会上作了重要的报告,报告中最指出:在全球机器人产业激烈竞争的背景下,我们要审时度势,全盘考虑,抓紧谋划,扎实推进,不仅要把我国机器人水平提高上去,而且要尽可能得占领市场。2015年1月5日,工信部电子信息产业发展研究院发布了2015年中国两化融合的十大趋势报告,在这个报告中预测智能机器人和高端装备制造业将实现爆发式增长,而智能机器人作为制造业皇冠顶上的明珠,将成为新科技革命的引领力量。



为了促进智能机器人基础理论研究、成果原始创新和高新技术开发,增强我国智能机器人自主开发水平和实际推广应用的能力,推动机器人在智能制造、智慧生活、智能产业以及在国防安全等领域的深入应用和产业的转型升级。我们今天在这里召开第一届国家机器人发展论坛,为来自产业界、学术界、政府部门、商界、媒体界的朋友提供一个相互交流的平台,希望在这里能够碰撞出创新的火花。同时,这次论坛也是为中国科协在今年年底将举办“第一届世界机器人大会”而做的一次热身和准备。我们也希望在这次论坛

中能够有更优秀的、更精彩的报告,提出中国机器人未来发展的好想法和创新思路。

本次论坛我们也邀请到了相关机器人企业的负责人和工业界的代表做主题报告、演讲和分论坛的技术交流。整体论坛一共有三个分论坛。这次论坛虽然是第一次,但我们很高兴地看到来了许多的企业代表,这象征着中国机器人产业将迎来发展的高潮。

这里,我代表中国自动化学会对参会的各位专家、学者、各位领导和媒体界的朋友表示热烈的欢迎!也感谢大家长期以来给予中国自动化学会的大力支持!

最后,祝愿本次论坛圆满成功。

谢谢大家!

2015国家机器人发展论坛致辞

吴宏鑫

中国科学院院士、中国空间技术研究院研究员

(根据2015国家机器人发展论坛发言录音整理)

各位专家、产业界代表、媒体代表：

大家早上好！

今天，非常高兴应邀参加2015年国家机器人发展论坛，感谢主办方--中国自动化学会和中国机电一体化技术应用协会！感谢参与本次论坛的各位嘉宾和代表！



以机器人为代表的智能制造作为第三次工业革命的重要标志之一，发达国家纷纷抢抓机遇，谋求技术研发和产业发展。中国市场前景广阔，今天中国自动化学会联合中国机电一体化技术应用协会召开国家机器人发展论坛，新型工业化大致经历三个阶段，我国从第一个五年计划开始工业化道路，90年代取得了伟大成就，已基本完成了工业机械化与工业电气化过程。在信息化时代，走新型工业化道路就是要实行自动化。机电产业作为一个新兴的行业，中国机电产业要跟上

新的科技革命和产业变革的步伐，力争在关键领域形成重大突破，我们要坚持科学发展观，着眼未来，加快科技产业的创新发展。推出有中国特色的机器人，使机电在促进国民经济发展、提高人们生活质量、保障国家安全方面发挥作用，这也是机器人发展努力的目标。

为促进机器人的发展，在大力培育高水平人才的同时，建议抓好三件事情：第一，要根据太空、陆地不同特点，从理论和技术层面进行探索。第二，狠抓可靠性，这是机器人能够应用的关键，希望引起大家高度重视，没有可靠性就没有市场，没有可靠性就没有机器人发展，恳求大家在可靠性上下功夫，我建议设立可靠性奖，没有可靠性就没有一切，新花样、新思路我们国家并不缺乏，我认为最缺乏的是可靠性。第三，要大力抓产业化，没有产业化不可能占领市场，要比产品，要比水平。希望大家扎扎实实地创造出中国特色的机器人。希望我们共同努力，为中国机器人产业发展的明天而奋斗。

最后，预祝2015年国家机器人发展论坛圆满成功。

谢谢大家！

2015国家机器人发展论坛致辞

蔡鹤皋

中国工程院院士、哈尔滨工业大学教授

(根据2015国家机器人发展论坛发言录音整理)

各位领导、专家、代表:

早上好!

我应邀参加2015年国家机器人发展论坛这样一个盛会,心里感到由衷的高兴。



我们国家现在正处在经济转型升级的伟大时期,在中国,近年来已经爆发出了一个对于工业机器人追求的热潮。2013年,我国新增的机器人数量达到3.7万台,已经成为全世界当年工业机器人数量增加最多的国家,从此,中国已经成为世界最大的工业机器人生产国。2014年据说已经到达5.6万台,而且其中有1万多台是国产的,是在座的企业家们制造的国产机器人,武装我们的国产机器人。此外,我国在机器人的应用领域还在冲破工业范围,向着更广泛的应用领域扩大,而且

在机器人智能化程度上也在逐年不断地提高。

正是在这个形势下,我们召开这次大会。在此,我衷心祝愿本次大会圆满成功,祝各位代表、各位同仁在为发展我国机器人技术,壮大我国机器人产业的事业中做出更大贡献,让我们大家共同努力,实现将中国建成为一个制造强国的伟大梦想。

谢谢大家!

重要通知

《关于2015年度CAA科学技术奖励推荐工作的通知》已在中国自动化学会官方网站(www.caa.org.cn)发布,敬请关注!

2015国家机器人发展论坛致辞

刘兴平

中国科协学会学术部副部长

(根据2015国家机器人发展论坛发言录音整理)

尊敬的各位院士、专家、来宾朋友们：

2015年国家机器人发展论坛今天在这里隆重召开，这是我国机器人与智能制造领域学术界、科技界和产业界的一次高层次的盛会，在这里，我谨代表中国科协学会学术部向论坛的召开表示热烈的祝贺！向出席本次论坛的各位院士、专家、学术带头人、行业领军人物、技术负责人表示衷心的感谢！也向各位参会代表表示诚挚的问候！



刚才，几位院士对机器人发展的重大意义、存在的问题、发展的方向都做了深刻的阐述，也对我们学界提出了殷切的希望。近年来，中国科协围绕贯彻落实习近平总书记一系列要求，围绕我国机器人产业发展的需求，开展了一系列的活动，11月份还要与工信部联合举办世界机器人大会。通过中国科协与全国学会和相关部委的紧密合作，我们开展了一系列关于学术、科普和咨询的活动，这次机器人发展论坛就是其中的一项重要内容。中国自动化学会是我国信息自动化与智能

科学领域具有代表性的学会，从我个人来讲，近年来学会的发展应该是一年上一个台阶，工作不仅非常活跃，而且非常扎实，取得了非常好的成效。那么，学会成立50多年来，一直秉承创新、求实、协作的精神，充分发挥本体优势，组织动员广大会员和科技工作者在学术交流、人才举荐、期刊出版、科技咨询等方面不断地探索和创新，先后成立了中国自动化学会机器人专业委员会和中国自动化学会竞赛工作委员会，为我国机器人及相关领域的科研、技术和产业的发展都作出了突出的贡献，成为信息自动化与智能科学领域具有广泛凝聚力和公信力的学术团体。

希望各位参会专家能够充分利用这次论坛提供的学术平台围绕机器人产业前沿性问题开展研究探索，做好学术与市场、技术与产业的对接结合，发展协同创新的效应，站在世界科技的制高点上规划好我国机器人产业，使这次论坛真正有深度、有高度、有前瞻性、有指导性，也希望能够通过这次论坛在我国机器人产业发展方面留下浓墨重彩的一笔。

最后，预祝会议圆满成功。

谢谢大家！

2015国家机器人发展论坛致辞

黎晓东

中国机电一体化技术应用协会秘书长

(根据2015国家机器人发展论坛发言录音整理)

尊敬的各位院士、各位领导、各位专家、各位代表：

大家早上好！

春回大地，繁花似锦，我们在北京最美的季节迎来了本次2015年国家机器人发展论坛的隆重召开，在此，我谨代表本次会议的主办单位之一——中国机电一体化技术应用协会向参加会议的各位领导、专家、代表表示热烈的欢迎！向本次会议的承办单位表示衷心的感谢！



近年来，随着我国制造业的迅猛发展，我国的工业机器人的使用量呈爆发式增长，随着个人服务、医药、教育、军事等社会需求的提升，我国服务机器人的使用量也在逐步增长。目前，我国已经成为世界最大的机器人市场，我国的机器人事业正如当前的季节，已经走出严冬，步入朝气蓬勃、蒸蒸日上、活力焕发的美好春天，多个政府部门（包括科技部、工信部、发改委、标准委等部委）纷纷出台相关政策，设立项目，推进机器人的研发、应用、检测、认证和标准化工作。

机器人的生产企业也像雨后春笋般地大量涌现，地方、各级省市以及国家层面的机器人联盟相继成立，机器人几乎成为一种热潮席卷大半中国。热潮中，我们静观其中局势可以发现，虽然我国有最大的机器人市场，但在这个大市场中，我国自主生产的产品仅占总销售额的小部分，这些产品的核心部件基本依赖国外，也就是说我国最大的机器人市场正在为国外机器人产品和核心部件提供极好的商机。如何扭转这种局面是今天到会的各位以及我国机器人技术领域研发单位、生产单位、相关政府部门应该思考的问题，使我国生产的机器人成为具有中国大脑、中国关节、中国骨骼的真正的中国机器人，使我国自主生产的机器人成为我国最大市场中的主角，这才是这场热潮应该带来的最佳效应。

本次会议的召开，为我们提供了洞察机器人发展、学习最新机器人技术的良好机会，“密切交流，精诚合作，推进发展”一直是中国机电一体化技术应用协会秉承的信念。协会将继续与中国自动化学会合作，共同为我国机器人事业的发展做出不懈的努力。

最后，预祝本次大会圆满成功。

谢谢大家！



王天然，中国科学院沈阳自动化所研究员、博士生导师，中国工程院院士。曾任中科院沈阳自动化所所长，现任机器人技术国家工程研究中心主任，辽宁省科学技术协会主席。一直在中国科学院沈阳自动化所从事机器人，工业自动化系统研究工作。1982-1985年在美国卡纳基-梅隆大学进行人工智能与机器人研究。主持完成的科研成果获国家和省部级科技成果奖6项。曾获何梁何利科学与技术进步奖和辽宁省科技功勋奖。

机器人技术进步的思考

王天然

(根据2015国家机器人发展论坛报告录音整理)
中国科学院沈阳自动化所

各位同行，很高兴利用今天这个机会汇报一下我最近的体会。

由于信息技术涌现，促进了制造业向智能制造方向发展，机器人是其中一个重要设备，引起了越来越多的学者和政府的重视。这些年来，中国工业机器人市场突飞猛进，2000年，中国进口机器人384台，到2013年中国进口机器人到世界第一，36800多台，13年时间增长了两个数量级。在技术进步和需求的促进下，中国出现了

机器人热潮，表现形式为各地工业机器人园区和企业大量出现，前几天工程院召开一次园区座谈会，有人说有60个，有人说40个，到会的有17个。

国家机器人学会对中国机器人产业并不是持非常乐观的态度，认为我们国家缺少创新，公司比较小，工业基础薄弱，关键部件比较弱。在这种情况下，去年习主席提出不仅要把机器人市场占领，而且要把机器人水平搞上去。

通过多年的努力，我国已经掌握了工业机器人的设计和应用技术，工业机器人企业在发展当中，先驱企业已经走上了自主发展的道路，服务机器人产业在孕育当中。企业规模小，市场份额小，部分关键部件还依赖进口，创新不足是我们的问题。

因此，除了制定机器人产业政策以外，要加强创新，不仅要解决减速器等部件问题，还必须赶上机器人前进的步伐。机器人自诞生以来，取得了巨大技术进步，工业机器人取得成功应用，扩展派生服务机器人。有人说机器人是“Eater”，易于吸收相关学科的技术进步，比如材料科学，如果人工肌肉若干年之内取得突飞猛进进展，用这样材料的机器人诞生的话，我认为机器人就面临革命。

现在，从需求牵引、技术驱动的角度，我们应该改善现在机器人的不足，改变所不能。

相当多的人都在谈中国机器人的部件问题，大家已经认识到了这个问题，而且相当多的企业甚至民营企业自己投入上亿元造RV减速器，跟日本和德国减速器比较起来还有差别，但是已经做出来了，而且做得很不错，因此，可以指望不久的将来中国的减速器会诞生。随着企业的做大和应用数量的增加，所占的成本也会变小。

先前看，从机器人发展看，改善机器人不足，达到“即连即用”，是当前应当努力的方向。1990至2000年，是工业机器人进步最快的十年，进步幅度非常之大，一直到2000年以后，很多人认为工业机器人已经像自行车了，就是一个把、两个轱辘、一个车座。其实工业机器人应用领域很宽，汽车领域是最成功的，但是，装配用的不是非常好，装配汽车车窗还是人工方式。

面向灵活智能制造，快速更换加工产品、快速变化工作单元是非常需要的。欧洲前几年报告显示，希望将来生产单元包括机床、传动设备在内组建一个新的生产单元三天，现在论月，怎么解决这个问题？要求机器人更加灵活，更加灵活地变更作

业与更快地编写程序，更灵活地移动和更快地组成新的工作单元，适应更多种作业；更便宜。机器人不再是“独立王国”，而要成为更灵活、更高效，能够即连即用的生产系统中的零部件。

为此，有几个技术必须引起大家关注：一个是三维标定与编程自动化，机器人要能移动或者自动编程，关键点机器人本身的几个位置关系，如果机器人绝对定位精度能达到足够高，这个问题就解决了，但是比较遗憾的是绝对定位技术的提高变的很困难。估计到2030年，绝对地面精度最好，才能提高到0.3毫米，因此，人们努力方向变成利用现有的传感技术对机器人进行三维标定，依据标定，利用网络（云）和知识库中已有程序，依据工件的差别，生成新程序。另外一个技术是作业工具，灵活的作业工具与多手协调，大家在这方面做了很多努力，这些技术好像研究很久了，大概有十年了，到现在为止，在工业生产上的应用好像还没有很成功的例子，灵活的作业工具还处在革命尚未成功，大家还需努力阶段。第三，改善机器人本身结构，我们经常说降低重量和负载比，日本提出提高平均功率比，最高负荷扭矩与最大加速度（最大角速度/加速时间）乘积除以操纵器的纵质量。现在重量/负载的比率为10-50，而机器臂的重量的60%是驱动器。最后，标准与集成技术很重要，这是目前工业机器人应该鼓励的方向，使它易于变化作业，易于组成新生产单元和集成到生产系统之中“即连即用”的生产部件。

首先，讲一个观点，人类发明机器，要把人类从复杂繁琐的劳动当中解放出来，不是要把人赶走，它把人赶走了，是机器太危险了，人没办法靠近，也没办法合作。现在的技术发展使人有可能再进入。有需求，一是人类智能不能完全被设备和计算机替代，人永远有一个动力，要介入生产过程、产品制造过程当中。二是，很多时候人经常面临或者自动化，或者受工作方式工作的尴尬境地，而混合自动化是非常高效的手段。比如以机器人为例，机器人有很多事情做不了，比

如方兴未艾的再制造，拆汽车、拆火车、拆电冰箱，怎么拆？我去过一些工厂，百分之百的人工操作，这是非常需要做的事情，全自动化可能吗？我感觉做不了，希望有机器人帮着做，一起做。还有所谓的劳动密集型，大家都讨论机器人换人，有的地方能换，有些地方很困难。机器人有些能力限制，有些事情做不到。因此，跟人能够合作是努力方向。

服务机器人面临同样的挑战，服务机器人是被大家所重视的，特别是中日韩，当时对服务机器人提出很高的期望值，回顾15年前的期望值的话，发现现在离期望值有一定的差距。大家曾关注“引领全球经济变革的颠覆性技术”，这些技术有六个亮点，全都是跟人发生关系的。世界经济论坛上提出2015年十个需要关注的技术，其中第二项叫做下一代机器人，下一代机器人要跟人合作，而不是简单的取代人，除了跟人合作以外，要响应环境，要更灵活。

现在的工业机器人无法与人共融，因为：无法与工人高效交流，缺乏本质安全机制，在线感知能力远低于人，无法接收抽象命令，操作灵活性无法与人配合。应该达到机器人与人在同一自然空间工作，与人能够自然交互，配合人的需求，学习人的技能，与人协调互补，确保人机物安全。与人共融以后，机器人和人的关系不再是主仆关系，而是合作关系。关键技术有：机器人对人为行为和共享环境的感知与理解，行为合作的机器人机构，人机互助优化决策，行为方式与安全机制，人机自然交互。

将来可以通过示范使机器人获取技巧和编程，对机器人施教应当像一个人向他的同事指示应该干什么一样简单，可以通过语言和手势。

结束语，机器人的应用广泛，将有各种各样的发展，相关学科的进步将促进机器人的发展。材料科学的进步，或许会带来机器人学的革命。工业机器人将向“即连即用”、与人共融发展。与人共融是下一代机器人的本质特征。

谢谢！



曲道奎，博士，中国科学院教授、博士生导师，新松机器人自动化股份公司总裁、机器人国家工程研究中心副主任，兼任中国机器人创新联盟主席、中国机器人产业联盟理事长、中国自动化学会机器人委员会主任委员、全国工业机器人标准化委员会副主任，国家基金评审委员、国家科技奖励评审委员。获中国青年科技奖、中科院青年科学家奖、GM中国科技成就奖、辽宁省领军人才，2014年度中国十大科技创新人物。

工业4.0与新一代机器人技术 ——中国机器人产业发展的机遇与挑战

曲道奎

新松机器人自动化股份有限公司

(根据2015国家机器人发展论坛报告录音整理)

尊敬的各位院士、专家，各位企业界的同仁：
大家上午好！

今天，我报告的题目是《工业4.0背景下的机器人技术——机遇与挑战》，刚才，王院士和纯元博士都把机器人最新的发展和下一代发展方向给大家做了很好的报告。今天想跟大家分享一个什么概念呢？中国机器人产业的机遇在哪儿？挑战在哪儿？2013年，中国成为全球最大的机器人市场，2014年，中国机器人增长54%，5.6万台，又是全球最大市场，并且我们机器人平均保有率可能连国外的一半都不到，说明我们的空间非常大。反过来，中国机器人产业作为一个新兴的后发产业，我们应该怎么抓住机会发展我们的产业？现在挑战很可能要大于机遇，但是机遇确实非常大，原因就是现在的大背景下机器人技

术已经发生了大的变化，这次论坛的题目非常好——机器人发展论坛。不谈工业机器人，说明机器人是一个大的范畴，在工业机器人领域，现在是不是还是传统的工业机械手？在新的背景下，我们的机会是不是更大？今天我想跟大家分享这个内容。

一、工业4.0与第二次机器革命

这两个是相互关联的，什么概念？工业4.0当下非常热词，标志着全球人类社会的制造业正在面临一个大的变革。在这个变革下，有两个具体的变革，一方面叫制造模式的变革，是制造业一个新的模式，新的制造体系。同时，在支撑新的制造模式体系下面又有一个大的变革，我们称之为智能机器的变革，实际上叫第二次机器革

命，重点谈这个概念。

工业4.0的概念大家都清楚了，具体来讲CPS, Cyber Physical System, 支撑4.0的有5C, 工业4.0是一套新的制造体系和新的制造模式。支撑这种智能制造或者制造模式变革的产生有三大因素：第一是技术因素，现在技术的发展完全可以支撑新的制造模式，像网络技术、大数据、云，包括机器人和各种智能传感，这些技术的发展使这种新的制造模式可以从技术层面获得支撑。第二是市场变化倒逼变革，比如全球产能过剩、产品的个性化与定制化需求，全球化生产组织出现、技术变化支撑了新的制造模式的诞生等。第三大因素是劳动力短缺，跟制造模式变革几乎没有关系，社会发展到这个阶段，必然走这么一个模式，更关键的是产品市场的变化倒逼制造模式变化。人类的因素起了什么作用？加速了进程促使这所有变化的发生。这是一种大的模式变革，更关键的是制定了新的游戏规则，机器人与网络技术起了巨大的支撑作用。

有两个智能转变，一个是制造模式向智能化转变，另一个是机器设备向智能化转变，两个相辅相成促生了第二次机器革命，这次革命反过来支撑了新的制造模式的出现。第一次机器革命始于18世纪，是以蒸汽机技术为标志的工业革命；第二次机器革命始于20世纪末期，以机器人为代表。现在机器人研发处在什么阶段？由机器向人的转化，前50年机器人发展成为一种高端设备，属于机器的范畴。现在机器人的发展进入到第二个阶段，叫智慧阶段，第一次机器革命（M1）和第二次机器革命（M2）也是这个概念，M1.0更多的依赖于资源，现在资源受到增长极限限制，M2的发展则更多的依赖于人的知识、智慧、智能。

二、工业4.0背景下的机器人技术

前段时间，在德国召开了CeBIT 博览会，

SIASUN&SIA&SAP共同推出了物联网机器人。现在的机器人技术要适应智能制造下的大变化，我们对机器人的定义正在改变，传统的机器人更多的是可编程的机械设备，新一代机器人的定义和机械设备却几乎没有太大关系，更侧重安全、智能、协同、融合等方面。另外，应用范围跟现在的机器人完全不一样，现在机器人没有手，是机械臂的概念，现在一谈机器人，它已经成为什么概念？制造业、医疗、健康、国防、服务机器人，在后续领域和市场的空间远远大于制造业内的应用空间。预测到2025年，有几万亿美元的市场。这个变化亦对机器人技术提出了巨大挑战，无论是决策、作业、交互方面，已经远不是今天我们熟知的机器人的概念了，真正进入到机器“人”的概念。在这个大背景下，世界各国也把发展新一代机器人作为国家战略，包括中国。德国原来称为新工业革命，后来改为具体化的工业4.0，提出泛机器人的概念，更多的涉及养老、康复等等领域。我们的邻居日本也把机器人作为日本振兴的主要支撑手段，安倍讲2020年日本在制造业领域的机器人市场规模翻番，非制造业领域内的扩大至20倍。

新背景下机器人的变化，我总结四条：第一，范畴的变化，过去谈工业机器人，更多的是工业机械手，再具体点是没有手的工业机械，这是机械设备的概念；现在谈机器人，制造业应用是很重要一块，还有航空、航天、服务机器人，包括家用与社会公共领域的应用，涉及养老、康复、医疗。第二，功能的变化，过去认为它是高端装备，今天更多的是指机器“人”。人是什么？软件、网络、大数据、智能传感。第三，支撑技术的变化，过去机器人更多集中在机械、电子、控制三大块，今天的机器人更多的支撑技术在于网络、大数据、智能传感。第四，应用领域的变化，前50年机器人几乎集中于制造业的应

用，今天涉及航空航天、医疗康复、社会服务等，除了制造业，还包括国防安全和社会服务。

三、中国机器人发展的机遇与挑战

我们作为机器人技术的后发国家，现在成为机器人最大市场，但是，中国机器人产业占的比重有多少？中国机器人研究水平处在什么状态？我们的机会和机遇在哪儿？近四五年的机器人发展数据显示机器人数量呈逆势增长，2013年，全球增长12%，中国58%；2014年，全球增幅27%，中国54%，中国一直快速领跑世界机器人市场，但欧美机器人市场仍占较大比例。

中国机器人现状，真正发展是在近五年左右，一些统计数据显示无论从零部件、整机还是到机器人系统集成，中国机器人企业总数到去年年底是500多家，80%、90%都是元器件制造或者集成工程应用，另外有60多家有机器人概念的上市公司。中国机器人产业通过近5年的发展已基本具备了条件。中国机器人企业初具国际竞争力，无论是工业机器人，还是洁净机器人、移动机器人、特种机器人和服务机器人，完全是与世界同步的，包括控制、导航、定位等关键技术。新松工业4.0产品线，提供了物流、仓储到机器人智能制造以及MES管理的系统解决方案，我们称为数字化工厂或者智慧工厂。从全球来讲，新松是市值全球排名前三的机器人上市企业，仅次于ABB、FANUC。中国机器人企业基本具备了一定的国际竞争力。

中国机器人产业下一步发展将分几个方面重新定位，首先传统机器人是中国机器人的重要部分，但是我们要考虑传统机器人怎样继续？防止其进入到高端产业的产业链低端。第二是新一代机器人，第三则是特种机器人、服务机器人，一定要把机器人的概念扩展出去，我们要看到机器人产业的整片森林，而不要只看到机器人业中的

一棵树木，中国是后发国家，我们没有负担，完全可以在新的领域探索，如果老在后面跟随，永远不会在机器人领域有更大作为。我们面临着很好的机遇，传统机器人也面临着升级换代，新一代和新型机器人正处在大发展初期，大的世界格局没有形成，正是中国企业的良好契机，若等到大格局形成了，要想打破，然后在格局里竞争那太难了。

机器人是典型的三高行业，人才密集度高、技术密集度高、资金密集度高。对中国企业提出了更大的挑战，中国企业恰恰在人才、技术、资金方面跟国外企业还有差距，机器人完全是全新的行业。

中国机器人产业发展面临的困境，机器人核心技术、核心零部件、核心企业，既然中国人要把机器人产业真正发展起来，在这“三个核心”里我们不一定全部解决，至少解决核心技术，特别是核心企业，如果中国没有国际级的机器人企业，也难以发展国际级机器人产业，更不可能在国际机器人行业中占有优势，关键的还是机器人核心技术。关于部件，将来更多的是全球供应链分工，我跟纯元博士的观点是一样的，中国没必要非得发展自己民族的零部件，有更好，没有的话，可以采取各种措施，但是，既然中国作为全球最大机器人市场，完全可以利用世界市场的优势把中国机器人产业链发展起来，不过并不是说我们把机器人零部件做好了中国机器人产业就是No.1了。

我们如何站在机器人产业竞争力的立足点上去竞争？过去的竞争优势在哪儿？在高端装备产业中依靠低成本、低端应用难以走向国际市场，未来要真正在全球机器人产业里占有一席之地，中国必须在创新和品质上下功夫，吴院士刚才谈到质量可靠，我非常赞同，如果没有好的品质，价格再便宜，用户可能都不敢承担风险来使用。

在高端装备这块，未来一定要在创新、品质方面下功夫，如果还走低成本、低端路线是不可能成功的。颠覆中国制造业以往的发展模式，必须颠覆掉低成本、劳动力密集的模式才能把机器人产业发展起来。

现在机器人在企业、政府、全民中有一定热度，我的观点是热是对的，这么大的市场必须要热，我们才可以把各种资源集聚起来。但是，关键的是“度”的问题。像热气球一样，需要热度，只有热度才能把事业发展起来，气球才能飞起来，关键是怎么既能让气球飞起来又不能让气球爆掉，这是考验我们的能力问题，像汽车业的发展过程中遇到限号，对产业本身来讲是放缓发展速度了。

机器人发展的几个关键的时间点。窗口期或者叫机遇期，我认为是5-8年，乐观的人认为是8-10年；第二，碰撞时间点，通过这些年的发展，中国的企业已经具备一定能力了，按照市场规律竞争，中国企业要做好准备；第三，洗牌时间段，洗牌是必须的，中国成为全球最大的机器人市场，其中蕴含巨大机遇和挑战，为什么？中国市场的对外开放不仅对我们、对国外企业也是机遇；另外，中国企业还处在发展前期，这时直接面向大的市场，竞争重点基本在中国市场，是个大馅饼，反过来讲，这也可能是大的挑战。中国机器人企业的成长方式需要改变。过去我们是自然的成长方式，现在是非常规的，还是依靠过去的关起门来独善其身的发展模式不可能跟大的竞争对手抗衡。要么去整合，要么被整合，自己关着门发展是不可能的。就像软银，中国门户网站包括阿里巴巴的最大股东是谁？软银孙正义，孙正义先生去年要造机器人，常规的机器人怎么做？招团队、研发、定型，产品得进行生产制造，得有销售渠道。软银怎么做的？软银跟法国

做机器人企业合作，只做市场调研，主要考虑我的市场怎么选、哪些人需要机器人、做完以后、怎么卖等问题？几乎连团队都没有，凭借网络就将服务机器人推向市场了。因此机器人产业的下一步发展不但是技术、产品的颠覆，更是企业发展模式的颠覆。假如在企业发展模式上没有突破、创新和颠覆，对发展自身是很大的限制。

中国机器人产业内潜在的重大机遇是什么？在机器人标准这块可能有大的作为，为什么？第一，中国现在成为全球最大机器人市场，中国企业几百家，下一步估计会发展到上千家，关键在于工业机器人正处在转型升级阶段，新一代机器人处在起步阶段，通过标准的建立取得下一步的竞争优势。国家应该在这方面给予支持，如果等到别人的标准成熟，我们就要跟在别人后面而难以超越了。我们现在处在很好的转折点上。做产业一定要看两点，一个是看方向趋势，二是把握住转折点，譬如现在便是。未来机器人产业发展趋势，机器人企业肯定往“互联网+”的趋势发展。传统机器人更多得侧重机器设备，现在机器人糅合了信息、电子、智能技术，“互联网+”企业肯定也往机器人产业上转，两家联姻可能是大的趋势。未来机器人产业的颠覆，一定来源于外部势力，比如汽车业，真正颠覆汽车行业的是互联网企业，而非奔驰、宝马等企业。

潜在的风险，现在已经出现端倪了或者称之为魔咒，中国一直没走出这个魔咒，表现为高端产业的产业链低端化，根据以往的一些行业的前车之鉴，如汽车、NC、IC等等。更关键的是中国企业几乎不能拥抱黎明后的太阳，什么意思？并不是死在黎明前的黑暗里，即使那时候死了也值得，问题是我们已经看见太阳了，但是中国企业拥抱不了。机器人领域一定要有新的发展思路。

谢谢大家！



刘宏，哈尔滨工业大学教授，博士生导师，1999年“长江学者奖励计划”首批特聘教授，2004年教育部首批创新团队“机器人机电一体化技术”学术带头人，2010年入选中组部“千人计划”，现任哈尔滨工业大学校长助理兼机电工程学院院长，哈工大“机器人技术与系统”国家重点实验室主任。刘宏教授及其团队长期从事空间机器人关键技术与应用、生机电一体化假肢系统与理论等领域的研究工作；获国家技术发明二等奖1项、欧盟机器人技术和转化一等奖1项，省部级科技奖励7项；出版专著2部，获发明专利80余项。代表性研究成果入选2013中国高校十大科技进展，获2014年教育部技术发明一等奖。

空间在轨维护的机器人技术

刘 宏

哈尔滨工业大学

(根据2015国家机器人发展论坛报告录音整理)

各位院士、各位领导、各位同行：

大家上午好！

今天我主要讲一下空间领域的机器人发展现状。机器人，1993年德国做了ROTEX，即世界第一个舱内遥操作机器人。1997年日本ETS-VII在卫星上安装机械臂进行试验，是第一个舱外遥操作的空间机器人。大家都知道，2001年加拿大空间站机械臂系统，有一个17米长、7个关节的大机械臂，还有两个7关节的小机械臂，经费达到10亿美金，对国际空间站维护做出了重要贡献。2004年的ROKVISS，德国机器人关节技术的空间环境验证，延迟由5秒降到20毫秒。2007年，美国“轨道快车”首次实现用机械手完全自主捕获另外一个目标卫星。2011年，美国机器人加注试验RRM，验证液体乙醇燃料加注，四种特殊工具实现热保护层掀开、拧盖阀门、对接和液体燃料加注。机器人宇航员R2，有两个手臂，两只手，2011年2月

份发射，8月份第一次上电，10月份第一次运动，2012年2月实现宇航员与机器人太空握手。德国准备在2017年做一件事情，叫德国轨道服务器。美国“凤凰”计划，其目标是演示对退役卫星中可以发挥功能的部件进行再利用，并以低廉的成本将它们集成到新的太空系统中，支撑国防部的新使命，计划2016年演示验证。

空间机器人发展历程。微小卫星通过传统商用卫星发射上去以后，对天上卫星不能用的天线进行再利用，一个是微小型细胞式卫星设计概念，还有轨道传送技术。服务航天器，2条7自由度机械臂，有1条多自由度蛇形机械臂，还有多种可更换操作工具。新一代高灵巧机械臂，运用仿生理念，多个模块化功能单元能够有机组合，形成多关节可重构机械臂。

从功能上来讲，从监测搬运到自主抓取到精细操作，再到美国的凤凰计划，都是精细操作。在

构型上，空间机器人也从以前单个机械臂向多个机械臂、人形机械臂方向发展。从机械臂本身来说，从关节形式来讲，是6个关节到7个关节到以后多关节连续体。末端作用器，从夹持工具变成可更换工具到多指灵巧手。从操作来讲，以前是宇航员在天上遥操作，变成地面主从遥操作，然后到地面临场感遥操作。操作目标，以前要抓的东西是固定东西，比如是一个方条子，是一个把手，是固定的东西，以后要抓的可能是非合作目标。

从作业形式来讲，从简单的抓持到复杂的精细操作；作业范围，从单机械臂到多机械臂协调控制；作业工具，从单夹持器到多种工具灵巧操作手；作业工作，从简单的位姿控制到复杂物理接触的柔性控制；作业对象，从低轨航天器到高轨非合作航天器；作业操控，从位姿主从遥操作到具有物理临场感遥操作，向看到抓到操作的趋势。

空间机器人的关键技术主要包括：①一体化关节。关节对机械臂的性能指标、操作精度具有决定性影响。基于机电一体化的设计思想，研制了集驱动、传感、电气及控制等为一体的关节。②末端作用器，是空间机器人的“人手”，其性能指标将直接影响操作任务和操作精度。③装配与测试，为了确保关节和手爪等活动部件的产品质量。④建模与控制，针对关节的柔性，建立机械臂刚柔耦合动力学模型，研究基于构型的加速度动态配置轨迹规划方法。⑤地面验证，为了确保机械臂自动捕获目标成功，提出以目标航天器为虚拟基座的空间机器人运动模拟方法，建立空间机械手本体与数学模型相结合的硬件在环仿真实验系统，验证机械臂的自主视觉跟踪算法和轨迹规划的有效性。

我国空间机器人研究进展。仿人灵巧手由5个模块化手指，15个驱动器集成在手指和手掌中。

月面巡视器机械臂，航天八院负责研制，哈工大完成了攻关关节设计和试验。中国空间站机械臂系统是空间站建设的关键，有两个机械臂，一个核心舱大机械臂，长10米，包括科学载荷照料、货物搬运、支持航天员出舱；另一个实验舱机械臂，长5米，主要用来支持载荷照料、支持航天员出舱等任务。关键技术主要包括空间活动部件的长寿面设计与验证、机械臂柔性预测与控制、柔性基座的机械臂控制。明年要做的实验是天宫二号舱内机械手系统，拿着工具干活。另外，机械臂在轨与宇航员协同作业。

在轨维护机器人的需求前景，哪些地方可以用？为什么要做空间机器人？飞机有问题时候可以在地面修理，小汽车可以到4S店保养，航天器一旦发现问题谁管？无人管，比如一个卫星上天以后帆板打不开，整个卫星全废掉了，航天器不可以维护？哪些方面可以维护？碎片清理，部件维修。发射卫星以后，从1957年发射第一颗人造卫星以来，碎片总数额超过4千万，2009年2月10日俄罗斯军用卫星和美国卫星相撞。美国小行星重定向任务，三个机械臂抓一个行星场上长4米直径的东西，然后送到月球轨道上，让宇航员把这个东西取回来，能抓住小行星，以后能不能在轨加注？在国防科工局的支持下，在轨加注预先研究已经启动，极有可能扩展为与空间站相当的国家重大科技专项“在轨维护”。另外，模块更换，以前卫星是一个整体，以后的卫星能不能是单块多片卫星，模块的更换也很重要。另外，在轨构建，要做5-6平方公里太阳能电池板。在轨维修，比如太阳能帆板坏了，或者哪地方出问题了，不需要人出去，人出去毕竟是很危险的，出去之前要换舱外航天服。

技术挑战。讲到空间机器人和工业机器人，空间机器人是苛刻环境下具有自主作业能力的高可靠自动化装备。在轨维护机器人的技术挑战，

以后可能需要多个机械臂合作进行。在天上，问题是相通的，需要有多个机械手，比如把帆板换掉、更换天线等等。虚拟世界很简单，现实总是很残酷的。地面空间遥操作技术，机器人操作员物理临场感遥操作，另外，怎么验证？在地面必须有充分的验证试验才有可能上天做试验。

感觉灵敏，非合作目标近距离精确测量。控制准确，卫星-机器人的协调控制。粗精操作，面向任务的多臂多手协调灵巧精细作业。人机交融，具有临场感的人在回路遥操作及其操控准则。快速通讯，适于机器人操作的快操作。

国际在轨维护机器人技术发展突飞猛进，新试验新演示持续开展，这些计划的实施将极大地增强美国在高轨高价值基础设施的保护能力，我们应该清醒的看到我们自己的差距。我国开展的空间操作技术科学试验是比较好的开端，对我国维护机器人技术的发展将起到极大的推动作用。我国空间站的建设为空间在轨维护技术提供了良好的试验和应用平台。空间在轨维护的国家需求急迫，对空间机器人技术提出了严峻的挑战和良好的发展机遇。

谢谢大家！

我国空间机器人领域发展 现状及未来展望

（根据2015年国家机器人发展论坛报告录音整理）
中国空间技术研究院

王耀兵



王耀兵，男，1972年8月出生，博士，研究员，现在中国空间技术研究院总体部从事空间机器人研究工作，北京市“空间智能机器人系统技术与应用”重点实验室主任。

一、空间机器人概述

空间机器人是在太空中执行空间站建造与运营支持、卫星组装与服务、科学实验、行星探索等任务的特种机器人。到目前为止，空间机器人已经被广泛应用于国际空间站、月球探测和火星探测等空间任务；同时，国外通过轨道快车、ETS-VII等技术验证项目的开展，进一步证实了空间机器人应用于空间领域的巨大潜力。

随着人类空间探索活动的不断深入，在轨操作与行星探测任务变得更加复杂，采用空间机器人代替航天员执行空间任务在成本、效率等方面均有巨大的优势。

下面，简单回顾一下空间机器人的发展情况：上世纪70年代，俄罗斯月球车Lunokhod1、2

尊敬的各位院士、各位专家、各位领导：
本报告主要针对中国空间技术研究院总体部在空间机器人方面开展的部分研究工作进行介绍，并提出对空间机器人后续发展的一些思考。

成为移动机器人空间应用的开端，此后加拿大机械臂开启了机械臂类空间机器人的大规模空间应用。2000年以后，空间机器人呈爆发式发展，各国相继研制了多种空间机器人，包括仿人形机器人、全地形适应移动机器人等新型机器人，空间机器人成为国际研究热点。2010年以后，更多国家提出了空间机器人发展与应用规划，如美国凤凰计划等。

空间机器人的主要特点包括：对空间环境适应性要求高，如苛刻的温度条件、微重力或弱重力环境、超真空、高辐照、原子氧、复杂光照等；长寿命高可靠要求突出，并且因天上资源受限及在轨维护无法实施而进一步凸显；要求机器人具有多任务适应能力，如捕获、搬运、固定、更换、加注、重构、移动等不同任务对机器人要求各异，需集多功能于一体；机器人操作工况更加复杂，发射段、在轨段、着陆段、行星表面工作段工况各异，系统设计约束大幅增加；空间机器人操作任务地面验证难度大，机器人的多自由度加大了在轨环境模拟难度。

二、我国空间机器人研究情况

我国空间机器人技术研究约开始于上世纪九十年代，多年来，中科院、哈工大、北邮、北理工、北航、航天五院等单位针对空间机器人开展了大量的研究，并取得了丰硕的成果。面向我国空间站建造与运营、月球探测、火星探测等工程任务的要求，我国自行研制了多套空间机器人系统，部分产品已实现了空间应用，多项空间机器人技术获得验证。

我国空间站核心舱机械臂和嫦娥三号月面巡视器是两个典型的空间机器人系统，下文针对这两个产品进行较为详细的描述：

1. 空间站核心舱机械臂

众所周知，我国空间站包括核心舱、实验舱I

和实验舱II三个舱段，通过交会对接和舱体转位与组装构成空间站的基本构型。核心舱配置大型机械臂1个，实验舱配置小型机械臂1个，两个机械臂可独立或协同工作，也可组合为一个机械臂，扩大作业范围。核心舱机械臂承担的主要任务：空间站舱段转位与辅助对接，悬停飞行器捕获与辅助对接，支持航天员出舱活动，舱外各类负载搬运，舱外状态检查，舱外设备安装、更换或维修。

核心舱机械臂主要技术难点：空间站对于重量的限制较为严格；末端负载大，关节输出力矩高；低冲击、机电同步重复连续要求高；需兼顾发射载荷与在轨操作载荷要求；任务对象多、负载变化大，单、双臂多种控制模式；25t舱段载荷操作地面验证难度大。

经过近十年的技术攻关与研究，我国空间站核心舱机械臂取得了一系列技术成果包括：研制了大力矩一体化关节，采用冗余驱动+多级传动的方式，集驱动、传动、检测、控制于一体；首次在驱动组件中采用热管散热，确保机械臂长寿命高可靠工作；研制了低冲击末端执行器，采用钢丝绳缠绕+两级定位的方式，支持机电同步刚性连接；发射段分布式压紧方式和多点联动压紧及解锁方案，确保发射段力学载荷要求并能够可靠解锁；采用单臂独立+双臂组合的操作模式，不仅能保证单臂大范围大负载操作，同时能通过双臂组合实现末端精细化操作；采用整体气浮+局部悬吊以及全物理验证+半物理验证的方式，实现了在轨大负载操作的地面验证。

2. 嫦娥三号月面巡视器

2008年2月，国务院批准探月工程二期立项。二期工程以嫦娥三号实现月面软着陆和巡视勘查为成功的标志，是我国第一次在地外天体实现软着陆和巡视勘查，关键技术多、技术跨度大、实现难度大。嫦娥三号巡视器承担的主要任务是随着陆器实施月球软着陆。

嫦娥三号巡视器主要技术难点包括：巡视器需满足月昼散热和月夜保温双重要求，月面长期生存技术难度大；首次开展面向工程应用的巡视器移动系统设计，国内无成熟经验可供借鉴；月面环境复杂，确保巡视器安全平稳运行的遥操作演练试验难度大；涉及不同地形、地貌、地质条件，以及月尘、高低温等因素的综合模拟，月面环境模拟及技术验证难度大。

嫦娥三号巡视器取得的主要技术成果包括：突破了巡视器月面长期生存技术，国际上首次采用了重力辅助两相流体回路技术；国际上首次采取了全断电休眠、光照自主唤醒的探测器月面休眠唤醒策略；突破自主导航与遥操作控制技术，实现了月面未知环境的三维恢复与重建；创新性地提出了基于立体视觉的局部自主避障算法；提出任务、周期、导航3个层次的规划方法，确保月面高效、安全的工作。突破巡视器月面移动技术，首次提出了巡视器运动性能的技术评价体系；创新设计了巡视器移动形态和车轮形态；创造性地实现了月表环境的准确模拟和移动性能的充分验证；突破了巡视探测的地面试验技术，构建了国内首个巡视器内场和外场等试验设施；创造性地提出了巡视探测地面试验方法；开创性地制订了巡视探测任务的地面验证试验方法、体系和标准。

三、对空间机器人后续发展的思考

首先，对空间机器人未来发展趋势进行简单预测。在轨操作方面：在轨操作任务日益多样化，机器人功能日趋复杂；机器人从单臂操作向双臂、多臂协同发展；机器人操作工具逐步实现系列化、标准化；操作要求从低精度、粗放式向精细化、柔顺化发展。

巡视探测方面：探测任务向月球和火星之外的其它地外天体扩展，需适应更多的特殊环境；

机器人巡视探测范围进一步扩展，地形适应能力需进一步增强；采样器将向多功能、综合化发展；机器人控制方式从遥操作向自主导航与控制方向发展；探测活动由单机器人探测向多机器人协同探测方向发展。

其次，空间机器人工程应用技术表现出如下需求：

面向在轨应用的系统设计技术：包括面向多任务和多功能系统设计；考虑航天器上有限资源的系统优化；空间特殊环境中长寿命和高可靠性；轻量化、高精度机电产品设计技术；核心部件自主可控；高比刚度、高比强度材料的设计及应用；精密机械加工和装调。

空间机器人控制技术：先进实时控制算法；支持高速实时计算的控制电路；适应空间环境的高速总线专用芯片。

空间机器人地面验证技术：复杂空间光照环境下的可靠成像和稳定测量验证；多自由度机器人的零重力、低重力环境模拟；低重力、真空、高低温、粉尘多因素耦合模拟；行星特殊环境模拟（如地形、地貌、地质条件等）。

四、结束语

随着空间技术的不断发展和空间领域的不断开拓，空间机器人的应用前景更加广阔。经过我国几代科研人员的研究和研发，目前已经具备了基于空间机器人技术完成国家重大科技专项任务的实力。后续我国载人航天、深空探测和在轨服务等领域对空间机器人技术的需求更加迫切，希望国内机器人领域科技人员能够积极参与空间机器人技术与工程研制。共同提升我国空间机器人技术水平，推进我国由航天大国向航天强国迈进！

谢谢各位！

郑南宁：碎片化知识与网络化人工智能的思考



上个世纪，由于信息论、控制论、系统论，以及计算机出现，使得人类进入了信息化时代。进入21世纪以后，由于信息技术和互联网的蓬勃发展，以及在整个社会各个层面的渗透，使得人类正处在一个“碎片化的时代”。在这个时代，人们的活动充满着“中断”，无论你是正常的生活还是工作，总是会被随时打断。

2004年，加州大学欧文分校的马克教授带着他的学生，对硅谷两个科技公司的员工进行了一千小时的观察，观察结果统计表明，人们在工作中平均每11分钟会被外界信息打断一次，当他们从被打断状态再进入到早前的正常工作状态时，需要25分钟之久。

由于信息技术的发展，碎片化的时代表现为时间的碎片化和知识的碎片化。这是现实生活所发生的深刻变化。实际上，用户所生成的大小不同领域知识，分布在互联网之中，呈现出碎片化形态。互联网为人类知识的重新发现和重组，带来了新的机遇以及挑战。

知识处理是人工智能的重要内容，或者说人工智能就是知识的学科。从知识工程的整体发展来看，从上个世纪的60年代末一直到80年代产生了第一代知识工程，因为当时的计算机规模很小，还没有互联网，只能描述领域内的专家知识，用户生成内容几乎没有。第二代知识工程的发展时间从80年代到上个世纪末，具有代表性的就是Cyc大型知识库。第三代知识工程是超大规模知识工程，如Google的知识图谱。2009年左右大数据的定义出现，知识处理又进入了新的阶段。大数据和碎片化知识有着密切关联。

碎片化知识有三种特征：1、与时间关联的动态性，2、互斥性，3、非有序性（或非逻辑性）。这就是我们在互联网上所接触到的碎片化知识的三种表现形态。以医疗健康领域为例，有关糖尿病百度的治疗吧，每天有超过600多个相关帖子，累积有12万多个，表现出了知识的时间关联的动态性。碎片化知识的，指的是知识存在着真实性和完备性的问题，比如在贴吧中有人说没有爱心的人容易得糖尿病，另外有人说，糖尿病不会影响寿命，但是糖尿病并发症会造成生命的危险等等。作为知识来讲有些是符合常识的，有些没有真实性。另外，包括病因、种类、治疗、临床的状态等等，都不一样，这些信息在不同数据源中，呈现的状态也不一样。由于互斥性和非有序性，使得我们在网上寻找真正知识时产生迷茫。因此，利用人工智能对碎片化知识的重组和知识的再发现，是信息领域非常重大的理论和技术问题。大家都在谈大数据，而大数据背

后实际是有知识的。因此，怎样来有序地组织知识，是我们所要解决的重要问题。

传统的人工智能方法能不能实现这个目标？回答是否定的。传统的人工智能计算模型存在着以下的局限性：1、需要对问题本身抽象出一个精确的数学模型，如果抽象不出数学模型，就被归纳为不可解的问题。2、需要对模型给出确定的算法，当问题的启发信息很少时，往往容易产生诸如NPC类问题。3、处理的结果是唯一的，无法表现现实中的测不准性和不完备性。4、图灵意义下的可计算问题都是有序的。5、用“度量”来区分模式、只能处理可向量化数据。传统人工智能方法的局限性，使得无法用现有技术，来解决碎片化知识的处理问题。

还有一点，传统的人工智能没有办法解决常识问题。例如自动驾驶，人类在开车的时候，很多情况下是通过直觉来判断，而不是进行定量的环境识别。近年来，机器学习学科得到了飞速发展，“深度学习”得到广泛应用。但智能机器依然是量值运算，要解决人类的常识问题，却束手无策。因为这些人工智能方法不具有直觉的模式识别能力。

在当前互联网蓬勃发展的状态下，我们要研究网络化的人工智能。简而言之，就是要在大规模网络化碎片知识的条件下，以群智拓扑思想为核心，研究知识融合、发现、组织与重组和应用的基本理论、方法和技术，构建人工群智系统。网络化人工智能需要解决人的直觉与计算推理的融合问题。

任何重大的科学问题，都会引发哲学上的思考。随着互联网与网络化人工智能的深度融合发展，未来人类社会，可能所有人都会连接到与真实世界平行的一个神经网络，在这个网络中，信息资源和数据实现绝对的共享，它是一个与人类生命体平行的一个新的生命体神经网络，新生命体具有超越个体的感知、智慧，以及理解力。人类将面对一个与自己一样，但是却是用最简单的0和1组成的信息去思考与活动的人。因此，在科学技术迅猛发展的今天，我们需要和哲学家、社会学家共同探讨人类社会未来发展中所面临的有关人工智能深度发展的问题。

（来源：“第十届中国电子技术年会”报告）

虚实之间：从平行驾驶到平行社会

王飞跃

中国科学院自动化研究所

出乎很多人的意料，智能车竟成了今年拉斯维加斯“消费电子展（CES）”的主角。通用、福特、宝马、奥迪、现代等主要汽车厂商纷纷登场较力，通用甚至将其电动新车Chevy Volt提前在

CES上亮相，好像忘了它们真正的赛场应该是几天之后的“北美国际车展（NAIAS）”。与去年只有两三家厂商在边场之外的停车场上进行简单的智能车演示相比，今年CES的展示主厅里弥漫

着智能车的骚动和生机，以致有人惊呼2015年是“CES的旗帜之年”：这一年，“车变得真正聪明了！”而且，这只是开始，接下来的几年，智能车将“开进其它展厅”，成为CES的一代新宠。

其实，引领这一潮流，把汽车转换为智能车、再变成“消费电子明星”的，不是台上的各大汽车厂商，而是台下一个不久前还名不经传的加拿大嵌入式系统小公司，QNX，它才是本届CES和接下来的NAIAS的最大赢家。QNX的汽车嵌入平台系统，通过车内车外的物联网将硬件集成、云计算把软件分离，几乎成了汽车电子行业的“颠覆性”技术，驱动着奥迪、大众、宝马、路虎保时捷等众多世界名车的智能化进程。去年十二月，福特宣布：微软不再是其车内通信娱乐平台Sync的软件提供商，由QNX取代。从30多年前一个不知主业在哪里的微核实时嵌入式操作系统的两人公司，到今天汽车智能系统的世界先锋，按此趋势发展，QNX必将跨出汽车行业，成为面向CPS（Cyber-Physical Systems）的智能软件系统全球供应商。

一周之后，世界汽车首展NAIAS在早已破产的汽车城底特律揭幕。再次出乎大家的意料之外，福特与微软秘密联手，使其新的赛车GT成为车展的耀眼明星。令人惊奇的是，这次微软不再是福特新车的软件提供商，而福特反过来却成了微软计算机游戏Forza Motorsport的汽车原型提供商！这样的合作，在汽车行业的历史上还是第一次，生生地使福特的GT即刻同时成为马路上和屏幕上的双栖明星超级赛车。真是游戏“车”生，有钱有势就是“任性”！

从通用电动车Chevy Volt到QNX嵌入系统，再从福特赛车Ford GT到微软游戏Forza MS，这些令人眼花缭乱的所谓智能车技术之背后，隐含着什么？世人从中又该得到何样的启示呢？

虚实双星

福特Ford GT是半世纪前世界赛车冠军Ford GT

40的涅槃重生，被列为福特汽车公司内部的一个十分秘密的项目，由福特汽车的直系传人亨利·福特第三亲自挂帅监控。福特希望通过GT的成功，产生“光环效应（Halo Effect）”，再辐射到其它低档的车型，进而提高其汽车的整体销售。Forza Motorsport是微软Xbox上的一款非常受年轻人欢迎的系列赛车游戏，自2005年起，两年一次，十分成功。在今年的NAIAS车展上，福特和微软联合宣布：以超逼真的虚拟现实Ford GT车为封面车（The Cover Car），启动新一轮的第六届虚拟车大赛Forza Motorsport 6。瞬间，福特的Ford GT和软的Forza MS成为NAIAS的虚实双星，成为车展的焦点和关注中心，媒体惊呼：“Ford和Forza为街头和银幕创造了一部超级车”。

实际上，汽车生产厂家与游戏公司合作早已有之。例如，许多车商都利用老牌赛车游戏《追捕间谍（Spy Hunter）》做过汽车品牌的广告宣传。但这次非常不同，因为在福特的汽车工程师开始设计物理世界的现实版GT赛车的同时，微软的软件工程师也开始打造游戏世界的数字版GT赛车，作为其Xbox赛车视频游戏Forza的主角。这意味着福特必须一开始就得邀请微软游戏开发者加入GT的内部核心小团队，此时GT是福特的核心机密项目，就是福特公司之内还没有几个人知道此项目的存在。对于相对封闭，以保守和保密为文化特征的汽车行业而言，迈出这一步实属不易，或者，更准确地说，实属无奈。不管怎样，此次福特与微软联手创下了汽车行业历史上的又一个第一。

在现有的极端逼真赛车游戏中，虚拟车与现实车不但在外表和声音上可以乱真，甚至可以再现嗡嗡的发动机声和嘎嘎的底盘响等细节。为了把逼真度再进一步，游戏工程师获准从一开始就参与实际车的设计与研发，把自己“浸泡”在各种各样的规范、要求、样式、性能、指标之中，为GT的虚拟现实版收集了大量的数据。而且，在游戏车的创造过程中，微软的游戏开发者还不断地向

福特的汽车工程师要数据，“我们不停地要求更多的数据，他们不停地提供更多的数据”，以致福特的人一见微软的人就会问：“是不是又来要数据了？”最后，这都成为他们内部的一个笑话。

当然，福特决不会因为娱乐而与微软合作制造GT的游戏版。其目的用亨利·福特第三的话说就是：一为了眼下的市场，二为了未来的消费者。虚拟Ford GT车是Forza赛车游戏中的“缺省车”，就是说玩家如果不再另作选择，GT就是其游戏的赛车了。福特希望以此来吸引难以捉摸的年轻消费者，尽管他们能买的第一部车一般不会是昂贵的高端赛车，但与之在游戏世界里的历练、经验和感觉，甚至感情，或许能够吸引这些年轻人也把价格适宜的经济型福特车作为他们在现实世界里的首选，这就是福特所期盼的“光环效应”。

数据分析已经表明，玩游戏的年轻人对车有很强的好奇心并对其速度等性能有十分敏锐的感觉。对汽车厂商来说，更重要的是，许多年轻人常常通过游戏建立自己对汽车品牌的认知。用微软游戏开发的一位负责人的话说：他们在玩车的游戏中，不知不觉地选了自己喜欢的品牌。

除了眼前的市场，福特还希望能为自己的汽车培育未来的消费者。与前几辈人相比，现在的年轻人开车的机会与兴趣都大大减少。与过去几年相比，发给青少年的驾照数目大大减少；青少年之中，曾经的那种希望能在到了合法驾车年龄后尽快，甚至是生日的当天就拿到驾照的现象几乎已不复存在。因为社会变了，青少年有了更多的选择，比如上网、游戏；人们对安全更关心了，家长不想子女过早地开车上路，等等。针对这一重要变化，汽车厂商必须想出新的办法应对。

显然，赛车视频游戏为福特等厂家提供了新的希望和有效的工具。今天的赛车游戏几乎已是高端、高精度的汽车仿真器，从中不但可以感受不同车在路上的真实表现，甚至可以反映出车的悬挂和轮胎特性等细节。通过赛车游戏，玩家可以各个

方面感知一部真实车的实际动力学特性，获得逼真的驾驶经验。这就是为何福特汽车早在世上还不到50人知道其神秘的GT项目时，就开始与微软的游戏开发人员合作，而且把他们作为这50人中的一部分！福特之梦就是利用Forza MS游戏中的虚拟现实版Ford GT，为福特目前和未来的汽车培育现在和未来的用户，特别是年轻的消费者。

平行驾驶

实际上，福特和微软此次合作的意义绝不限于NAIAS上的成功以及可能带来的商业价值。就汽车行业而言，这次合作将加快平行驾驶的理念和技术的发展与普及；就整个社会而言，伴着大数据、物联网、云计算和新兴的智能制造技术与网络商务模式，逼真的游戏赛车还将作为时代先锋，推动社会驶向新的形态：一个虚实互动的平行社会。

平行驾驶的理念始于上世纪90年代末，是为了将有人驾驶与无人驾驶结合起来，为当时陷于低潮的汽车自动驾驶研究和应用寻找出路。在1997年加州圣地亚哥无人车的成功演示之后，美国国会和相关机构终止了对无人自主车研发的资助，加之法律和市场的考虑，人们对于无人车的应用前景深感悲观，无人车团队纷纷另寻出路，转向特种车、军事、安全等领域。平行驾驶的最初想法就是把无人车技术充分利用起来，使之变成辅助人类驾驶的在线“软件机器人”系统，平时提醒司机注意安全，使开车任务变得轻松容易，关键时刻可以采取保护措施，避免危险。这一想法曾在90年代末美国无人车VISTA的研制和数字试车场DGP的设计上，以及后来国内“863”汽车电子重点项目“基于OSGi/VDX的嵌入式实时特定汽车应用操作系统vASOS”中得以部分实施，但其方法的正式提出却是差不多十年后的2005年，即在第一届IEEE汽车电子与安全国际会议上提出的基于网络化智能代理、按照“车内简单、车外复

杂”原理设计的平行驾驶系统。

在平行驾驶中，当人类司机驾着真实车奔驰时，作为“软件机器人”的智能代理也开着对应的“虚拟车”同时在奔驰。这种虚拟车，学术上称为“人工车”或“软件定义的车”，根据不同的要求在不同的程度上与真实车一一对应。而且，一部真实车可以有多部虚拟车与之相伴，有的随车而行，有的存于家中、办公室、服务中心、厂家或政府的档案机构，或者各式各样的网络云端服务平台之中。虚拟车可以通过网络与真实车交换信息，互相服务、互相支持。利用这种方式，虚拟车可以用可视化的形式提供真实车的本体知识、历史情况和实时信息；同时提供预测未来状态和情境的计算能力或检查事故原因的回溯计算功能；最终，还可以虚实互动，提供监视、控制、管理、服务真实车的各类功能。显然，这种智能汽车技术的发展与应用前景几乎是无限的。

微软的虚拟现实GT尽管与真实的GT不但形似还且神似，但从技术上还只能算是一部初等的“人工车”，因为它与真实车还无法在线互动，不能进行动力学或情境计算，只能“虚拟”平行驾驶中衍生出来的市场与商业化的平行互动。然而，福特与微软的成功尝试，将十分有助于平行驾驶技术的深入发展及应用。相信不要多久，每个厂商在卖车给你的同时，还必须提供给你相应的可计算、可通讯、可操作的虚拟“人工车”。届时，QNX之类的系统将不再局限于车内音响和娱乐等功能，还会深入到车的传动及控制机构；纸质的各类汽车手册可以免了，因为虚拟车可以智能的方式告诉你关于车所需的一切，而且主动上网为你搜索新的知识和服务。甚至，各种虚拟车可以作为单独产品出售，人们不但可以用来娱乐，还可以用来学习汽车知识和驾驶技术，就像利用模拟机来学习驾驶飞机技术一样。

平行社会

毫无疑问，随着智能技术的发展，无论汽车是有人还是无人驾驶，其智能水平都将不断提升。或许，汽车真将成为带轮子的智能计算机、iPhone、甚至智能移动办公室或生活空间。可问题是，这一天何时到来、又如何实现？

福特和微软的合作揭示了虚实互动的平行方式是驶向未来智能社会的可行和有效途径。相信未来的智能车每一部都会有形影不离的“i车”相随，将是虚实互联、互通、互动的平行车，即，

$$\text{平行车} = \text{车} + \text{i车}$$

或者

$$\text{平行车} = \text{车} + \text{i车}_1 + \text{i车}_2 + \dots + \text{i车}_n$$

或许，将来厂家的每一个产品都必须有对应的“i产品”，形成平行产品；社会上的每一个人更要有对应的“i人”与之相伴相生，形成平行人；最终，构成平行社会。

我们必须先进入一个平行的社会，才能真正实现智能化的生产与生活。就像农业社会需要农田、水渠、作坊、牲畜作为基础设施，工业社会需要矿藏、工厂、铁路、机场、高速公路作为基础设施一样，即将到来智能社会需要各种各样平行的人工数字系统或软件定义的系统作为其基础设施，这就是继物理世界、精神世界的大开发之后，人类对人工世界的又一次大开发。

人类骑着牛马牲口进化成为农民，又坐着火车开着汽车成了蓝领和白领的工人。希望在下一个社会形态里，我们的多数不再种地、不再打工、不再辛苦，而是悠闲地构思、设计、实施、测试、评估各类软件定义的人工系统，驾着虚拟的游戏赛车，驶入虚实互动的平行时代，成为一代新的智能人类。

（来源：科学网博客）

全方位培养我国高素质机器人人才

蔡自兴

中南大学

(根据2015国家机器人发展论坛报告录音整理)

大家下午好!

本报告主要分三个部分:第一是机器人学研发的经验教训,主要谈教训;第二是如何把机器人学的基础打好;最后是人才培养决策。

第一部分,机器人学开发研究的经验教训。

我们国家做工业机器人有40多年了,从863开始做智能机器人也有30多年了。成绩不多说,主要问题是我国机器人学的基础还是比较薄弱的,技术水平比较落后,研发能力差距较大,存在研究基础技术多、研究应用技术少、研究整机多、研究关键部件少等问题;注重仿造的工业机器人产品,缺少客户信赖的名牌产品。

第一个教训是重仿制轻品牌,缺乏国产机器人名牌产品。第二个教训是重跟踪轻创新,缺乏国产机器人的知识产权。跟踪过程中科技创新不够,使得多数国产机器人缺乏自主知识产权,缺乏整体核心技术的突破,具有自主知识产权的工业机器人和关键部件很少,大部分是引进的产品,受控于人。实际上我们做机器人产品,首先要申请专利,然后再去做产品。第三个教训是重样机轻市场,缺乏国产机器人市场竞争力。2012年如果不包括富士康,我们内地机器人就占了一千台,只占国内机器人销售量的3%;去年和前年好一点。即使包括富士康在内,我们生产的机器人比例还是比较小的,大部分还是进口的。第四个教训是重设备轻人才,缺乏能工巧匠和大师级精英,未能让大批能工巧匠和大师级精英脱颖

而出。

正反两方面的经验告诉我们,知识产权是核心,人才水平是关键,只有形成高素质的机器人学人才队伍,才能开发高质量的机器人产品。

第二部分,夯实机器人学的基础建设。

要充分认识到机器人学基础建设的重要性,下大力气夯实机器人学的基础。第一点,要全面建立机器人学的发展基础,在国家层面上重视机器人学,我呼吁机器人已经有30年了,让我感到高兴的是我们现在迎来了真正的机器人时代。现在提出发展经济、改善民生、调整产业结构、改变发展方式、提高劳动生产率、保护环境等,都是机器人大有用武之地的。所以国家要制定一个中长期的发展规划,从多方面来规划它。第二点,要攻克关键零部件基础技术,提高整机水平。第三点,全面覆盖机器人学的应用领域。今天有专家提到,本来科技部与工信部也做了机器人规划,但是以智能制造为主,不够全面,应该全面覆盖,从经济引擎、医疗健康、制造业、服务业、空间各层面考虑,发挥机器人技术在创造新市场、提供新就业和改善人们生活方面的潜力。第四点,培养高素质机器人学人才。一个以人工智能技术推进我国经济社会智能化的浪潮已在中国兴起。其中智能机器人是典型代表,机器人学人才是机器人学基础建设的重中之重。做好发展规划、掌握关键技术、进行推广应用都需要高素质的人才去实现。要适应这一社会需求,全面规

划高素质机器人学人才培养，为我国机器人学进入新的发展机遇期和可持续发展提供人才保障。

最后一部分，机器人学人才培养决策建议。

这是本报告的重点部分。第一，建立机器人学人才培养制度和路线图，除了上面提到的提高对机器人学人才培养的认识，建立人才培养制度，全面规划机器人学人才培养，把机器人学人才培养上升为国家战略之外，应该构建我国机器人学人才培养路线图，要把培养落实到计划和行动上。第二，全面规范各级机器人学教育。教育部要根据市场需求，开发一定规模和比例的各类机器人学相关的学校。大学、技术学院、技工学院都要培养机器人学人才。有两个本科专业可以多培养机器人学人才，一个是智能科学与技术，另一个是机械电子工程。在部分相关专业设立机器人学研究生培养方向，加强机器人学方向的研究生教育力度。在中小学开设机器人学科普课程，开展形式多样的机器人学课外活动，培养他们对机器人学的兴趣。还有，做师资培训，提高机器人学教师水平。此外，组织编写各类机器人学教材。国内的机器人学教材现在可能有50种左右。第三，产学研结合培养高素质人才。建议产学研结合培养高素质机器人学人才，产学研、科产教、官产学，不同的提法，都应用来培养高素质机器人学人才。政府应该提供政策，在教育和其他政策上支持；研究所主要是做创新和开发的；学校主要是培养人才；企业主要是生产。第四，充分利用互联网技术优势培养机器人学人才。互联网技术为智能系统的“网络化+机器人化+人工智能”提供有力的技术保障，为机器人学人才培养提供有效手段。建立与国际接轨的高水平智能机器人网络平台，创建各类智能机器人主流媒体。开发国内机器人学网络教学平台，为各层次机器人学教学提供网络教育服务，为其他课程提供辅助教学工具。此外，面向全国大学生和中小學生，举办机器人学网络竞赛，营造良好的机器人学生态文化。建立机器人网络博物馆，建立

机器人学科普基地等等，还有建立激励机制。

各位代表，总结一下，我们已取得重要进展，但还有不少问题，特别在人才培养方面。我认为智能科技或智能系统的核心是“网络化+机器人化+人工智能”，而机器人学是机器人化的基础，人才是机器人化的根本，主要体现在创新人才竞争。因此，我们需要培养大批高素质机器人学人才。

谢谢大家！



蔡自兴，1962年毕业于西安交通大学电机工程系。现为中南大学信息科学与工程学院教授、博士生导师。曾先后留学美国普渡大学、内华达大学和俄罗斯科学院圣彼得堡技术大学，任中国科学院自动化研究所、北京大学信息科学中心、美国伦塞勒工业大学、丹麦技术大学客座教授/客座研究员，国防科技大学、北京航空航天大学、北京邮电大学等校兼职教授，为联合国专家（UNIDO）、国际导航与运动控制科学院院士、纽约科学院院士，是全国高校首届国家级教学名师奖、宝钢优秀教师特等奖、徐特立教育奖、中国人工智能学会杰出机器人学教育奖、2000年中国机器人学大会杰出机器人学教育奖和吴文俊人工智能科技奖成就奖获得者。历任湖南省政协第八届副主席，全国政协第九、十届委员，中国人工智能学会副理事长及智能机器人专业委员会建会主任、中国自动化学会理事及智能自动化专业委员会顾问、中国计算机学会模式识别与人工智能专业委员会委员等职。

主要从事人工智能、智能机器人、智能控制等研究，是我国人工智能、智能控制、机器人学诸学科的学术带头人之一，被誉为“中国人工智能教育第一人”、“中国智能控制的奠基者”和“智能机器人学学科的创始人”。已在国内外出版专著、教材40多部，发表学术论文上千篇。主持并完成国家级和省部级科教研究30多项，获国际奖励3项，国家级奖励3项，省部级以上奖励10多项。

全国学校体育机器人联盟介绍

韩力群

全国学校体育联盟机器人工作委员会

(根据2015国家机器人发展论坛报告录音整理)

各位老师同学、各位朋友，大家好！

借此论坛介绍一下全国学校体育联盟成立的背景和目的，以及联盟在机器人素质教育和人才培养方面发挥的主要作用。

请大家先看一个报道（央视新闻视频），3月27日在北京科技大学成立了一个联盟，联盟的全称是“全国学校体育机器人联盟”。这是一个什么性质的联盟呢？章程上是这么阐述的：联盟是经教育部批准，受教育部和国家体育总局共同指导，由教育部的体育、卫生与艺术司和中国机器人运动工作委员会共同主导发起的，全国的大、中、小学校以学校的名义自愿参加的一种学校素质体育协作组织机构。联盟的两位盟主，一位是北京科技大学的张欣欣校长，是联盟首届主席；另一位是联盟的执行主席兼秘书长，也是中国机器人运动工作委员会的执行主任，神州通信集团的总经理何晨光先生，联盟由这两位先生牵头。

一、背景

首先介绍一下联盟成立的背景。中国素质体育机器人运动，简称CRC。2012年在全国政协十一届五次会议上，有两位委员，其中一位是全国政协常委、原中国对外友好协会会长陈昊苏，

提了一个提案，名称叫做“关于高度重视深入做好素质体育机器人赛事”；同时还有一位政协委员，黑龙江政协副主席王涛志有个提案给教育部，名称叫“关于大力发展素质体育机器人运动”。这两个提案交上去以后，教育部那个提案也转到国家体育总局，体育总局对这两个提案的答复分别为96号文件和357号文件。在这两个文件里明确了几个事，一个是承诺要在中国开展中国素质体育机器人运动，为了开展这项工作，在今后要做好这么几项工作：第一项是机器人运动项目的基础建设工作，第二个是组织建设，第三是关于各种竞赛系统的建设，第四是加强对外交流，第五是把握文化大发展、大繁荣对素质体育机器人运动带来的新机遇、新要求，第六是加强与其他部门的合作。其中的第二条组织建设，它的成果之一就是成立了中国机器人运动工作委员会，所以机器人运动工委是体育总局社体中心的一个机构，工委的秘书处下面还设了一个专家委员会，秘书处和专家委员会的办公地点就在神州通信集团的总部，工委的第一任主任是原体育总局局长助理、中国奥组委副主席晓敏女士，执行主任是神州通信的总经理何晨光先生。

下面解释一下素质体育CRC。既然叫素质体

育，它的体育属性是怎么回事，本质是什么，做这个事情的意义是什么？机器人运动其实就是指机器人竞技，体育总局把它看作一种新兴的体育竞赛项目，这种竞赛项目在全世界已经蓬勃开展很多年了。经过广泛的国内外调研以及论证，起了个名字叫素质体育机器人运动，归入社会体育范畴。大家可能不是特别熟悉这个词，社会体育还有其他名字，如群众体育、大众体育。和奥运体育不同的是，它主要以健身、健心、娱乐、医疗等为特点。CRC的本质是什么呢？机器人运动的表现形式主要是竞赛，但是通过竞赛，特别竞赛前的各种训练，可以锻炼参赛者的动手动脑能力、科技能力、创新能力等等，所以它的本质其实是素质教育，和其他的体育运动不太一样，CRC是体育运动和素质教育相结合的一种典范。做这件事情有什么意义呢？体育总局的想法是，以机器人竞赛的赛事作为杠杆，来搭建培育、展示和遴选未来杰出创新人才的平台。CRC是机器人科技与体育、素质教育高度融合，对提高国民综合素质，全面提升中国机器人和教育领域的先进水平意义深远，是一项利国利民的伟大工程。

刚才说到中国机器人运动工作委员会下面设了一个专家委，专家委里面又按水陆空分了三个分专家委，委员基本上是各个高校的教授们，这些老师们就觉得既然CRC本质是素质教育，那不能和教育部挂上钩，仅仅体育总局做这个事，可能在学校里面推起来比较费劲，所以就建议能否在教育部也成立一个机构，来开展关于机器人的素质教育。这个建议大家都觉得有道理，后来何总多方呼吁，进行了各种沟通，经过了两年多的筹备，最后教育部的体卫艺司就把机器人运动纳入八大学校体育运动之一。列入大中小学体育课的项目过去只有七项，现在把机器人运动作为学校体育的第八项。每一项学校体育运动都有一个全国范围的学校联盟，全国学校体育机器人联盟

是教育部体卫艺司指导的八大学校联盟之一。

二、联盟的组织结构和主要任务

下面介绍一下联盟的组织结构和主要任务。联盟的机构计划设七个工作部和三个中心，这些部门和中心有各自的分工，有教育和体育两类机构。体育主要做竞赛；教育机构主要做是教材、培训、公共服务平台建设，还有资格认证、器材等等，这些部门的工作合起来就是联盟要做的事情。联盟的章程中关于联盟工作有比较细的描述，概括一下，主要做四件事：一个是资源建设，这个联盟成立起来以后，应该能够组织大家共同来搭建相关的教育资源平台，共建机器人的学习资源库。比如说能否制定统一的课程标准和学分标准，建立统一的测评和认证体系，联盟还应该组织各个成员单位对机器人的教学、实践和竞赛进行顶层设计，开发相关的课程资源、教材或者各种知识库等，如果做得更好的话，是不是可以让小学、中学、大学和同一层次的学校之间能够做到学习成果的互认或者学分的互认，这是联盟想做的事情之一。刚才蔡教授提的几个政策建议，我觉得正好可以依托这个联盟来做，因为那些事情政府做也不太可能，民间的学术组织做也不太方便，联盟我的感觉定位是亦官亦民，不同于普通的民间社团组织，也不是纯官方组织，所以也许能实现蔡教授的很多建议，这些建议也是未来对联盟工作很好的提议。第二件事是教学改革，我们这个联盟将来应该定期组织相关的专题论坛，大家讨论和交流：基于机器人的素质教育在教学改革方面可以有哪些举措、哪些经验、哪些好的做法，来引导和推动联盟的成员单位一起探索大中小学的教育改革和发展的规律，一起来创建素质教育的新机制，大家共同解决教学改革发展中出现的新问题，这是联盟有义务要做的一个事情。第三个是交流培训，开展基于机器人

的素质教育需要大量合格的师资，所以要推进机器人专职和兼职教师队伍的发展和业务培训，打造专业的骨干队伍，建立各省市的机器人教育专家资源库，为各地的机器人教学和培训工作提供专业服务。第四件事是机器人竞赛，刚才蔡老师也提到了，联盟来组织这种机器人竞赛，其实是非常方便的，现在有很多各种各样的知识竞赛，每年几百场，我想联盟可以在原来的基础上使机器人竞赛更规范，与教学及人才培养结合得更紧密。

三、机器人素质教育与人才培养

最后一个话题，谈一下机器人素质教育和人才培养。联盟成立后将发挥两个作用：

作用一——基于机器人的素质教育

面向青少年的机器人竞赛已经受到全国教育工作者和学生的普遍欢迎。实践证明，机器人运动是一种以任务式设计为导向的人才培养模式创新，能更好地激发学生的学习兴趣 and 主动性，有利于学生更好地掌握科学文化知识和全面成长，是素质教育的最佳途径。从4个方面看：

1. 机器人素质教育是科学教育与人文教育相融合的素质教育

从教育实施渠道看：素质教育可以通过“科学教育”与“人文教育”两个基本渠道及其融合来实现。以人文教育为核心内容的教育的目的是：解决对精神世界的认识问题，构建受教育者的价值体系和伦理体系，发展受教育者的形象思维等；而以科学技术为核心内容的教育的目的是：解决对客观世界的认识问题，构建受教育者的知识体系和认识体系，发展受教育者的逻辑思维等。而机器人素质教育正是一种科学教育与人文教育相融合的素质教育。

从素质教育的目标看：是促进学生全面发展。实践表明，通过参加各类CRC机器人培训和

竞赛，既能丰富学生的科技知识、拓展思路、激励创新、强化实践能力，又能培养学生的吃苦耐劳精神、合作意识和竞争意识，还能培养与未来工作相关的各种能力，如时间管理、资源分配、团队合作、信息采集、系统分析、设计与工程，从而成为情商和智商全面发展的高素质人才。

2. 机器人素质教育是面向全体学生的素质教育

联盟成员学校包括所有学校类型，全面覆盖了各年龄段的教育对象。这种从孩童时代即已开始的基于机器人竞赛的素质教育，由社会、学校和家庭共同构成了丰富生动的综合教育体系。

3. 机器人素质教育是促进学生个性健康发展的素质教育

实施素质教育的重要目的之一是，对有不同天赋和爱好的受教育者因材施教。而机器人运动恰恰能给予不同的受教育者发挥天赋和爱好的空间和时间，有利于实现个性化教育的目的。

4. 机器人素质教育是提高工程能力和科学素养的素质教育

目前高校理工科专业的专业素质教育大多停留在专业基础课和专业课的教学与实验环节，其实质仍然是通过常规的课程体系实现专业知识教育，而非专业素质教育，缺乏全面的工程素质和科学素质的培养。实践表明，各种面向大学生的机器人竞赛使学生在科学的思维方法、研究方法、工程意识、价值效益意识等方面均能得到明显提升。

作用二——机器人专业人才培养

去年6月习近平总书记在两院院士大会上的讲话中指出：“机器人革命”有望成为“第三次工业革命”的一个切入点和重要增长点，将影响全球制造业格局，而且我国将成为全球最大的机器

人市场，……但我们的技术和制造能力能不能应对这场竞争？

“我们的技术和制造能力能不能应对这场竞争？”这是中国的教育机构和教育工作者必须深刻思考的重要问题。显然，回答习总书记之问的关键是我们有没有能应对这场竞争的高素质人才？

据不完全统计，一台机器人需要3到5名操作维护和集成应用人才。现在的状况是，机器人市场在以每年20%-30%的速度递增，而相应的人才储备数量和质量却捉襟见肘。未来企业对懂机器人技术的人才需求将越来越大。为适应这一需求，许多学校正在筹建机器人专业。一个新专业从无到有，师资建设、教材建设、课程建设、实验室建设，等等，需要多年的探索和积累。大家抱团发展，结盟前行，可大大加快这一发展进程。在这方

面，联盟可以起到专业教指委的作用。

联盟成立了半个月，各项工作都在计划和完善当中，在座的有高校或者其他类型的学校，欢迎大家踊跃参加，让我们一起为素质教育、为机器人、为人才培养做点有益的事情。谢谢！



韩力群教授，工学博士，曾任北京工商大学信息工程学院院长，中国人工智能学会第五届、六届副理事长。现任中国人工智能学会智能产品与产业工作委员会主任、中国机器人运动工作委员会专家委员会主任、全国智能机器人创新联盟常务副理事长兼秘书长、全国学校体育机器人联盟副主席。

王飞跃：中国机器人产业发展

国际在线消息（记者 赵叶冰）：近日，中国多个省市都陆续推出政策支持机器人产业发展。浙江省发布了《2014—2020年高端装备制造业发展规划》，将重点发展电焊机器人、锻造机器人，以及巡检、环保机器人等。河南省称，将重点打造洛阳、郑州、许昌等3个机器人产业园区和基地，到2020年培育形成超千亿元的以工业机器人为核心的智能装备制造产业集群。深圳市也决定，从2014年到2020年，连续7年每年安排5亿元，设立市机器人、可穿戴设备和智能装备产业发展专项资金。

为什么越来越多的地方政府把目光转向机器人制造业呢？除了中国政府正在倡导的以数字化、智能化为特征的制造业转型升级外，迅速增长的机器人市场也是原因之一。国际机器人联合会（IFR）发布的报告称，到2017年，中国工厂使用的机器人数量将跃居全球第一，达到42.8万台。

由于不段上涨的劳动力生产成本，越来越多的企业开始使用机器人，比如江苏镇江的餐馆最近就开始用机器人进行传菜。浙江省的很多企业也开始在生产线上引入机器人。财经评论员孙先生指出：“机器人使用的推广，与其生产成本下降是分不开的。过去4年来，机器人的价格累计下降14%左右，目前价格大约13万美元，并且性能在不断提升，而人力成本却在不断上升，如果机器人能够取代自然人，不仅成本下降还免去很多劳资纠纷，企业当然乐意做这样的选择。”

伴随着机器人在市场的应用，中国机器人企业如雨后春笋般冒了出来。截至2014年底，中国市场上机器人相关企业近500家，比上年增加235家。科技部高技术研究中心研究员刘进长认

为，中国机器人企业发展迅速，2013年，国内企业在中国销售工业机器人的总量超过9500台，增幅超过6成。

不过，中科院自动化研究所研究员王飞跃教授指出，中国机器人产业目前状况不容乐观，多数企业集中在中低端产业。很多机器人公司其实都是在做一些比较低端的产品。从国内市场看，中国机器人企业和外资企业差距仍然明显。中国机器人企业在中国市场占比不到20%，其余80%都被国外机器人巨头企业所占有。中科院自动化研究所研究员王飞跃教授指出，中国机器人产业面临着缺乏核心技术、专业人才的窘境。

“在核心技术方面，首先从传感方面讲，就很难过传感这一关；然后控制系统方面，也有很大的差距；应用推广的人才我觉得更缺。因为机器人它不是造出来就完了，从一个行业的应用它不能直接转到另外一个行业，它需要一种综合的知识，才能把通用的机器人技术和特定的应用结合，我们这方面的人才更缺。”

对于如何破除困境，新松机器人自动化股份公司总裁曲道奎称，应借鉴国外最新模式，借力全球资本，人才也全球引进。与自主研发和开放式平台相比，依靠国际资源整合将是一个关键策略。而大连光洋科技集团董事长于德海表示，核心技术是花钱买不来的。大家要踏踏实实一步一步走，加上国家的顶层设计，把工业化做好。

中科院自动化研究所研究员王飞跃教授指出，制造出机器人仅仅是整个产业链的第一步，中国机器人产业现在面临的问题不是产能不够，而是缺乏应用推广人才。

“尽快培养面向实际应用人才，还有能把机器人推广起来的人才，这是个当务之急。否则的话机器人造出来，它运营不下去，稍一变，它没有人可维护，没人促进变成，没人能把它和生产线结合起来，机器人就会变成一堆废铁。”

全球机器人安装量将以年均10%速度扩张

据美国商业周刊报道，全球企业正加大对机器人投入，预计未来10年，全球机器人安装量将以年均10%的速度扩张。

随着技术逐步发展，机器人安装成本开始下降。目前，点焊机器人成本已经比2005年降低5万美元，预计2025年将继续下降3万美元。机器人带来的劳动力成本削减幅度为22%~23%，当前10%的工作可以完全自动化，预计2025年这一比例将达到23%。

目前，美国、日本、加拿大、俄罗斯和英国正加大对机器人的投入，韩国、泰国、印尼和中国台湾的企业也在加快进入该领域。机器人取代人工对就业的影响主要是在低技能操作层面，对操作复杂工序及机器人自身维护工作现阶段是无法用机器人取代。今后一旦机器人更广泛地投入使用后，将对辅助及维护机器人的工序和人员产生更大的需求。

（来源：自动化网）

机器人等十大领域获国务院政策“红包”

站在“互联网+”的风口，机器人、新一代信息技术、高档数控机床、航空航天装备、节能与新能源汽车等10大领域，昨天（3月25日）“领到”国务院派发的政策“红包”——财税、金融、人才等政策倾斜。

李克强总理昨日主持召开的国务院常务会议指出，我国正处于加快推进工业化进程中，制造业是国民经济的重要支柱和基础。部署加快推进实施“中国制造2025”，实现制造业升级。会议强调，要顺应“互联网+”的发展趋势，以信息化与工业化深度融合为主，重点发展新一代信息技术等十大领域。

中国工程院院士、中国互联网协会理事长邬贺铨对《每日经济新闻》记者表示，“中国制造2025”是一个制造业发展的战略，要以质量为先，重视基础，绿色发展，借势“互联网+”发展，创新驱动，推进强化工业基础能力，能够实现业结构的调整和发展方式的转变，促进中国经济提质增效。

工业互联网可贡献3万亿美元GDP

会议认为，落实今年政府工作报告部署的“中国制造2025”，对于推动中国制造由大变强，使“中国制造”包含更多“中国创造”元素，更多依靠中国装备、依托中国品牌，促进经济保持中高速增长、向中高端水平迈进，具有重要意义。

工信部产业政策司司长冯飞表示，“中国制造2025”实质上就是中国版的“工业4.0”，而“工业4.0”的制高点在于工业互联网。这也是政府工作报告中“互联网+”战略的重要发展方向。

据工业互联网领域权威机构GE测算，工业互联网有望影响46%（约32.3万亿美元）的全球经济。未来20年，中国工业互联网发展至少可带来3万亿美元左右GDP增量；且应用工业互联网后，企业的效率会提高大约20%，成本可以下降20%，节能减排可以下降10%左右。

多利好之下，制造业该如何借势“互联网+”？中国工程院院士杨善林认为，中国制造企业的智能互联发展战略可包括，品智能互联化战略，把新兴信息技术融合到品中形成智能互联品；人才结构多元化战略，适应资本结构的多元化实现多元化人才和技术需求；业生态系统优化战略，将不同业间的优势互补。

邬贺铨表示，互联网技术与制造业的结合，能够推动创新，使生方式、组织方式发生变化，以提高生效率。并且，互联网本身包含的云计算、大数据以及物联网的应用，可以很好地贯穿在生环节、供应链之中及最终端，促进业结构升级。

十大重点领域获多项政策倾斜

此外，会议强调，重点发展十大领域，强化工业基础能力，提高工艺水平和品质量，推进智能制造、绿色制造。促进生性服务业与制造业融合发展，提升制造业层次和核心竞争力。

这十大领域具体包括新一代信息技术、高档数控机床和机器人、航空航天装备、海洋工程装

备及高技术船舶、先进轨道交通装备、节能与新能源汽车、电力装备、新材料、生物医药及高性能医疗器械以及农业机械装备等。

《每日经济新闻》记者注意到，目前已有企业进行相关方面的实践。如蓝英装备力于“智能机械装备”、“智能机器”等方面深入研究;三丰智能从事智能输送成套设备的研发设计，生产制造，安装调试与技术服务等。

此外，地方也在进行探索，例如今年年初，哈工大与黑龙江省、哈尔滨市两级政府联合成立哈工大机器人集团，2015年黑龙江机器人及相关业值预计将达到150亿元。

在汽车领域，中汽协秘书长董扬对记者表示，汽车新能源化是未来发展的重要趋势，汽车互联网化是一个更重要的趋势，目前上汽和阿里，东风、长安和华为都在研究这个问题。可以期待的是，不少智能化的设计将会很快投入应用，这将对驾驶生良好的影响。

董扬举例，智能技术可以在高速公路上进行车距测量，这将减少追尾事故;基于移动智能技术的智能刹车、自动泊车、云服务等技术近3年之内就会进入我们的生活之中;此外，汽车和互联网的融合，还能够让汽车销售及服务价格等更透明。

正是基于上述十大领域的巨大前景，会议决定对其提供政策支持：推出中国制造重点领域升级方向绿皮书目录指引，动态调整、滚动推进。坚持市场主导、改革创新，发挥企业主体作用，大中小企业配套推进，务求重点突破，取得实效，财税、金融、人才等政策都要给予倾斜。

(来源：中国自动化网)

美经济学家：机器人或将接管人类工作 导致经济崩溃

经济学家预测机器人崛起最初会推动科技繁荣，但这种繁荣很快就会破灭。

国际在线专稿：据英国《每日邮报》2月25日报道，美国权威经济研究机构NBER（National Bureau of Economic Research）的经济学家们日前提交报告，警告称机器人可能接管人类工作，导致失业率飙升、福利成本激增，最终引发全球经济崩溃。

研究者创建了一个简单的模拟图，假设机器人崛起带来的一系列影响，包括机器人对国民收入、资本以及服务质量的影响。领导这项研究的塞斯·本泽尔（Seth Benzell）称，无论是战争、驾驶飞机还是开出租车，很难想像还有什么智能机器人无法代替人类工作的。

在模拟经济中，研究者称随着科技进步，机器制造成本会降低，而不断更新的代码会使机器变得更聪明，高科技工人恐会被机器人取代。人类工作减少最终将会限制年轻人的储蓄和投资能力，这意味着未来数代人的可用资本将更少，人类的生产力将下降。

机器人取代高技术工人岗位后将会产生连锁反应，高技术工人被迫从事低技术低薪岗位，低技术工人则会陷入失业状态。一旦失去工作，福利成本将会上涨，对经济造成更大压力。对此，研究人员称人们现在就应开始储积，谋划未来。

(来源：凤凰网)

中国机器人市场进入高速发展期

煮汤做饭、搬运行李、组装手机、精准焊接……日前，在德国汉诺威工业博览会上，新型的机器人能工巧匠纷纷亮相。国际机器人联合会的最新报告显示，由于大数据、云计算、移动互联网等新一代信息技术同机器人技术相互融合步伐加快，未来机器人革命将创造数万亿美元的市场。该报告指出，中国在2013年就已经成为全球最大的工业机器人消费市场，预计到2017年，中国机器人的使用量将达到42.8万个，成为机器人使用第一大国。与此同时，中国自身正全面发力，积极培育本土机器人制造企业。

推广机器人——能够创造更多的就业机会

机器人被视为“制造业皇冠顶端的明珠”，其研发、制造、应用是衡量一个国家科技创新和高端制造业水平的重要标志。

国际机器人联合会的最新市场调研报告认为，未来几年，全球机器人市场将呈现两位数的增长速度，主要是受到如下因素的推动：全球化竞争带动生产线的现代化升级，节能技术和新材料的发展需要生产工具革新，人机对话开辟新应用、催生新市场，产品上市周期缩短、对柔性生产要求增加，等等。预计以生产智能化为主要特征的“工业4.0”将对全球制造业升级发挥越来越大的引领作用。

总部位于瑞士的abb集团在发给本报记者的新闻稿中讲道，在中国机器人产业向前赶超的进程中，成为世界最大的机器人市场只是第一步。当前，每万名中国工人使用30个机器人。相比之下，美国的机器人使用密度是中国的5倍，德国则为中国的10倍。考虑到中国机器人使用密度还非常低，未来市场的发展态势显而易见。该公司机器人业务负责人内塞特表示，“过去两三年，我们亲身经历了中国机器人行业几乎爆炸性的增长，这超出了我们的预期。”

国际机器人联合会认为，总体来看，机器人的使用不仅没有增加失业，反而会创造更多的工作机会。正在世界各地“服役”的100万台机器人直接创造了300万就业机会，并将在今后5年成为主要的就业引擎，在消费电子、食品、风能太阳能、先进电池制造等领域再创造100万个岗位。对机器人投资增加的国家，其制造业雇佣人数也在增长。

保持竞争力——需要大力促进生产自动化

国际机器人联合会秘书长古德龙·利岑贝格尔对本报记者表示，自动化是提高生产率和促进节能环保的保证。中国是世界上最大和增长最快的消费市场，庞大的中产阶层对消费产品、医疗服务和高质量生活的需求与日俱增。制造业的自动化趋势将驱动中国的机器人产业投资持续增加。除了对现有工厂进行现代化改造，不同行业的企业也在中国增设生产基地，以赢得市场份额。无论是外资汽车厂商还是中国本土企业，都宣布了大规模自动化投资计划，或用于生产节能汽车，或提高现代化生产能力。

美国最大的机器人制造商之一iRobot公司创始人兼首席执行官科林·安格尔在接受本报记者采

访时表示，中国机器人市场增长相当迅猛，且持续增长趋势明显。这一市场既包括工业机器人，也包括家庭智能清洁机器人等消费型机器人。作为全球领先的制造业大国，中国快速的经济增长也带动其薪资水平迅速攀升。为了保持制造业竞争力，中国的企业需要大力发展生产自动化。这有助于推动工业机器人应用的增加。安格尔说，iRobot已将中国定位为最重要的增长市场。该公司还专门为中国市场积极开发产品，不断根据当地情况优化清洁机器人的功能与类型。他说，中国具备成熟的机器人制造技术和条件，这也是该公司选择中国作为生产基地的重要因素。

瑞穗银行产业调查部专家松田由己称，在从劳动密集型到技术密集型的转型过程中，大规模应用工业机器人，可以提高生产效率、降低用工成本。预计今后中国在各领域将更积极地引入工业机器人、促进机器人产业的全面发展。

实现大跨越——推动制造业向高附加值转型

“中国对自动化的迅猛需求反映了大批量、低成本生产模式的终结。”英国《经济学人》杂志近日评论说，中国政府清醒地认识到，要克服面临的诸多挑战，必须进行一个大的跨越，即推动制造业向高端高附加值转型。

中国工信部提出了一系列扶持举措，目标是到2020年形成完善的工业机器人产业体系，使国产机器人在高端市场的占有率达到45%以上份额。到2014年，中国已有30个在建或已建成的机器人工业园区，到2020年将投资800亿美元。

《经济学人》表示，要成功复制日韩在发展机器人产业方面的经验，中国还需要加强政策、企业和文化方面的综合举措，实现整个工业的升级换代。一旦成功，中国的机器人密度将翻一倍，值得世界关注。

《日本时报》的评论认为，当前在中国市场上占主要份额的还是几大国际机器人企业，但中国本土制造商追赶快速，尤其是在简单功能型机器人的销售方面业绩不俗。随着中国政府、企业和投资者对机器人产业的支持，中国机器人市场格局可能会很快发生变化。总部设在美国的一家咨询公司指出，亚太地区蓬勃发展的基础设施项目将需要越来越多的国产机器人。不过引入自动化生产线的初期投资很大，可能会让不少中小企业望而却步。

在2015年汉诺威世博会上，上海同济大学中德工程学院三名大学生开发的“3D复印打印机”获得全球xplore电气自动化大奖赛一等奖。中国驻德国使馆教育处公参董琦说，这项作品体现了“工业4.0”的个性化、快速更新的设计理念，也是中德高校十多年来在高层次应用型人才培养方面的合作成果。

利岑贝格尔表示，今后若干年国内外机器人企业的竞争将日趋激烈。中国不乏后发赶超的实例，这些机器人简单易用，投入市场快、价格低。但是类似功能单一的机器人无法取代更复杂的高科技机器人，比如在汽车生产或其它需要高质量、精益生产的流程中。中国市场的巨大潜力为各种机器人的发展提供了可能。

(来源：中国机器人网)

国产机器人突围需先练好内功

业内人士在近日举行的第十六届深圳国际机械制造业展览会上提醒，市场持续快速增长的当下，中国机器人企业应摒弃浮躁，找到自身参与产业分工的优势所在，确定长期发展规划，有所为也有所不为。

制造业大国中国2013年成为全球工业机器人最大的市场，国内外企业都觊觎机器人产业这个“制造业皇冠顶端的明珠”。但业内人士在近日举行的第十六届深圳国际机械制造业展览会上提醒，市场持续快速增长的当下，中国企业应摒弃浮躁，找到自身参与产业分工的优势所在，确定长期发展规划，有所为也有所不为。

“国内机器人企业基础打不牢，很难良性发展。”大族激光科技产业集团副总裁陈燚直言，国产机器人企业正在面临着多重压力，前是2015年以来进口机器人价格大幅下降导致国货销售受阻；后有国内企业规模小、创新能力弱的瓶颈。加之政府和资本大力支持机器人产业发展的“双刃剑”，对仍不强大的国内企业造成不小冲击。

中科院深圳先进技术研究院何凯教授指出，我国机器人企业走的是传统的模仿跟踪发展路线，产品以内销为主，依靠价格优势参与竞争，赚取微薄利润，其实生存压力很大。可是，中国目前工业机器人只在汽车制造应用领域有较大需求。其他诸如3C、金属制品、家电、化工、塑料橡胶、食品饮料等领域还缺乏热情。

我国工信部2013年底发布的《推进工业机器人产业发展指导意见》提出，到2020年我国每万名员工使用机器人台数将超过100台。

虽然“蛋糕”正在做大，按国际机器人协会（IFR）统计，2014年全球工业机器人销量22.5万台，其中中国销量增长54%，达到5.6万台，但外企凶猛，ABB、库卡、安川电机等国际机器人巨头瞅准中国制造业市场因产业转型和劳动力成本上涨带来的巨大需求，主动攻城略地，占据了国内机器人市场的主要份额。《2015年中国工业机器人行业调研报告》统计，2014年，中国市场新增工业机器人4.55万台，同比增长35.01%。其中3.27万台是外资品牌厂商产品，占比71.82%。

（来源：南方日报）

重要通知

《关于开展第十一届光华工程科技奖候选人推荐工作的通知》已在中国自动化学会官方网站（www.caa.org.cn）发布，敬请关注！

两个国家级机器人检验检测中心将落户上海

两个国家级机器人中心——“国家机器人检测与评定中心”和“国家机器人产品质量监督检验中心”将落户上海电器科学研究院。

3月20日上午，国家发改委牵头在上海电科院召开了建设工作指导委员会第一次会议暨筹建工作启动会议。上海市副市长艾宝俊、国家发改委林念修副主任作了重要讲话。市经济和信息化委副主任徐子瑛出席了会议，出席会议的单位还有工信部、国家标准委、国家认监委、中国机械工业联合会、中国机器人产业联盟等。

3月11日，由国家认证认可监督管理委员会副主任谢军带队的评审专家组抵沪，对上海电科院申请筹建“国家机器人产品质量监督检验中心”进行评审，我委吴磊副主任接待了专家组一行，向专家组介绍了上海机器人产业的发展情况，并明确表达了上海对该中心建设的支持态度。3月12日，专家组通过了对该中心的评审。

为了引导我国机器人产业有序健康发展，国家发改委牵头发起成立了国家机器人检测与评定中心“国评中心”是由国家和企业共同设立的集机器人产品/部件认证、检测、校准、标准化工作、培训、技术咨询、人才培养和期刊等信息服务为一体的社会第三方服务机构。“国评中心”在指导委员会指导下开展建设工作，指导委员会成员由国家发改委、工信部、国标委、认监委、中国机械工业联合会、中国机器人产业联盟、行业专家等组成。“国评中心”的目标任务是，搭建机器人产业的公共服务平台，提高机器人产业标准化工作建设和产品质量，推动国内机器人产业的技术快速、健康、有序发展。

目前“国评中心”由一个总部三个分部构成，总部承建单位是上海电科院，三个分部承建单位分别是广州机械科学研究院、中科院重庆分院和中科院沈阳自动化所。上海电科院将通过一个总投资3.8亿元的项目建设两个国家级中心。具体建设内容包括机器人整机性能和安全试验室、机械环境试验室、气候环境试验室、噪声试验室、电磁兼容试验室、电动伺服系统测试试验室、减速器试验室、传感器试验室、控制器试验室、储能试验室和校准试验室等。建成后的“国评中心”总部将会成为具有国际一流水平，覆盖机器人产品检测、标准、认证、技术咨询服务的行业公共服务平台。

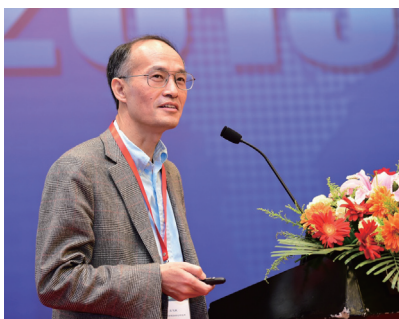
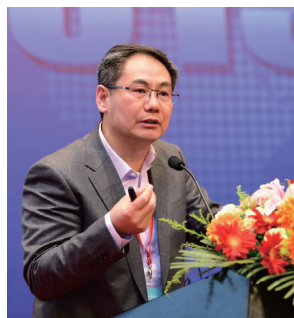
(来源：上海经信委)

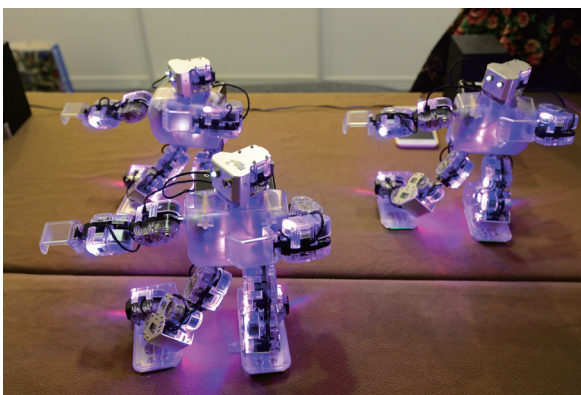
2015国家机器人发展论坛在京隆重召开

为促进智能机器人基础理论研究、成果原始创新和高技术开发，增强我国智能机器人自主研发水平和工业基础能力，推动其在智能制造、智慧生活、智能产业和国防安全领域的深入应用和产业转型升级，由中国自动化学会和中国机电一体化技术应用协会主办的“2015国家机器人发展论坛”于2015年4月12-13日在北京国家会议中心隆重召开。本次大会安排了7个特邀主旨报告、28

个分会场报告和机器人应用及产业展示，汇聚了来自科研院所、高等院校、领袖企业的负责人、院士、学术界和工业界代表400余人，会议规模宏大，现场座无虚席，反响热烈。

4月13日上午，2015国家机器人发展论坛正式拉开帷幕，中国自动化学会副理事长兼秘书长、中科院自动化所复杂系统管理与控制国家重点实验室主任王飞跃研究员主持开幕仪式。中国自动





化学会理事长郑南宁院士、中国科协学会学术部刘兴平部长、中国科学院院士吴宏鑫、中国工程院院士蔡鹤皋、中国机电一体化技术应用协会黎晓东秘书长出席开幕式并致辞。

在特邀主旨报告环节，中国科学院沈阳自动化研究所王天然院士以工业机器人为例，从需求和驱动两个方面探讨了机器人的技术发展；新松机器人自动化股份有限公司曲道奎总裁和ABB集团中国区顾纯元总裁着眼于当前产业技术和智能制造业变革的大背景，分别从中国机器人产业发展现状，提出了机器人产业发展的机遇和挑战；哈工大机器人技术与系统国家重点实验室刘宏主任和中国空间技术研究院总体部空间智能机器人系统技术与应用重点实验室王耀兵主任详细阐述了空间机器人的发展现状和发展趋势；中科院自动化研究所复杂系统管理与控制国家重点实验室王飞跃主任面对新一轮工业革命，对知识机器人与工业5.0的发展进行了介绍和展望；北京航空航天大学王田苗教授就当前机器人技术突破和广泛

应用，详细阐述了服务机器人创新创业。

4月13日下午，2015国家机器人发展论坛三个分会场并行召开，28位学术界和工业界的专家代表应邀作报告，内容涵盖了机器人与智能制造、服务机器人与特种机器人和机器人人才培养三大方面。

此外，为了推动中国机器人产业的发展、促进国内外机器人等相关产业的交流，本次论坛同期也邀请新松机器人自动化股份有限公司、中国科学院自动化研究所、三菱电机自动化（中国）有限公司等单位进行了智能机器人应用及产业展示。

本次会议也得到了哈尔滨工业大学机器人技术与系统国家重点实验室、中国智能车综合技术研发与测试中心、中国科学院沈阳自动化研究所、南京科远自动化集团股份有限公司等单位的支持。人民日报、新华社、光明日报、中国时报、科技日报、新华网、中国科学报等多家主流媒体也全程记录并报道了这一高层次学术界、科技界和产业界的盛会。

（学会办公室 供稿）



莫让“馅饼”变“陷阱” ——“2015年国家机器人发展论坛”聚焦 机器人产业的机遇与挑战

新华网北京4月13日电：莫让“馅饼”变“陷阱”——“2015年国家机器人发展论坛”聚焦机器人产业的机遇与挑战

记者余晓洁

2013年，全球工业机器人销量17.9万台；中国销售3.7万台，增幅58%，约占全球市场份额20%。中国首次成为全球最大机器人市场。

2014年，全球工业机器人销量22.5万台；中国销售5.6万台，增幅54%，约占全球市场份额25%，其中中国本土企业销量为1.6万台。

一方面，中国“坐稳”全球最大机器人市场。另一方面，中国每万人工业机器人保有量为30，不及全球平均水平的一半，市场潜力巨大。

机器人革命对中国而言，机遇大于挑战，还是挑战大于机遇？

来自机器人、自动化、信息领域的院士专家，国内外顶级机器人企业的掌门人，软硬件服务提供商逾300人，把13日在京召开的“2015年国家机器人发展论坛”现场挤得爆满。

“狠抓可靠性、狠抓质量”

当前，新一轮工业革命已成为世界各国战略布局的主要方向，发达国家纷纷把智能制造作为国家战略，抢占机器人技术和市场制高点。美国发布了国家先进制造伙伴计划，德国发布了工业4.0计划，欧盟、日本、韩国也纷纷发布国家机器人战略。

“中国电子信息产业发展研究院发布的2015年中国两化融合十大趋势报告预测，智能机器人和高端装备制造业将爆发式增长。”本次论坛主办方中国自动化学会理事长、中国工程院院士郑南宁说。

中国工程院院士蔡鹤皋认为，中国正处在经济转型升级，由制造业大国向制造业强国迈进的“伟大时期”。近年来，中国出现了机器人热潮，机器人的应用范围从工业扩展到服务、医疗、教育等多领域，智能化程度不断提高。

中国科学院院士吴宏鑫也认为，作为世界第一大机器人消费国，中国机器人产业市场前景广阔。但他指出，中国企业最大的毛病就是不扎实。“没有质量，没有可靠性，就没有市场。一台机器人，维修的时间比干活的时间还长，这样的产品不可能有市场。所以要狠抓可靠性、狠抓质量，狠抓产业化，比

产品和水平，扎扎实实创造出有中国特色的机器人。”

“机遇与挑战并存，要警惕‘魔咒’”

机器人的研发、制造、应用是衡量一个国家科技创新和高端制造业水平的重要标志。与发达国家相比，中国是机器人“王国”的后来者。经过多年发展，中国机器人企业已经初步具备国际竞争力。

中国机器人产业的“龙头”企业新松机器人自动化股份公司，机器人产业线覆盖工业机器人、洁净机器人、移动机器人、特种机器人和服务机器人。公司市值已达354亿元，进入全球机器人行业前三甲，仅次于ABB和FANUC。

“过去5年，中国机器人企业如雨后春笋不断涌现。统计显示，中国目前有约40个机器人产业园区，约60家有机器人概念的上市公司，500余家机器人相关企业。今年预计会增加到800家。”新松公司总裁曲道奎说。

与会专家认为，中国机器人产业在拥有重大发展机遇的同时，也面临不少挑战。机器人产业颠覆了中国制造业过去数十年靠人口红利走“低成本、低端”的老路，机器人产业竞争力的立足点是品质和创新。中国企业尤其缺乏机器人核心技术和核心零部件。

如何防止世界上最大的机器人市场“馅饼”沦为外国企业抢滩中国的“陷阱”？

“未来5年是机器人产业的‘洗牌’时间。”曲道奎说，“中国开放的市场对国内外所有企业的机会是均等的。对中国企业来说，最重要的是打破低端低质的‘魔咒’，防止在机器人等高端产业也陷入低端化。”

“不是人机竞争，而是人机共融”

机器人时代已经不可逆转地来临。机器人和人到底是什么关系？机器人在多领域的应用，会造成大量失业么？

“人类发明机器人，代替人的体力和部分脑力劳动。不是人离开了，是为了安全、高效，人看着机器干。”中国工程院院士王天然说。

王天然认为，在移动互联网时代，机器人将向“即连即用”方向发展。“与人共融”是新一代机器人的本质特征，机器人将成为人类的助手。“与人共融”，意味着同一自然空间内，机器人与人自然交互，配合人的需求，学习人的技能，与人协调互补，确保人机物的安全。

ABB（中国）有限公司董事长顾纯元认为，机器人技术的未来是“人机共事”。具体来说，人与机器人的关系从上世纪70年代的“人机竞争”，发展到上世纪90年代的“人机共存”，再到目前的“人机协作”，预计到2020年将形成“人机共事”的新局面。

中科院自动化研究所机器人中心副主任乔红的团队长期开展机器人的“手”——“眼”——“脑”方面的研究。

“通过信息深度自感知、智慧优化决策和精准控制自执行等技术的不断进步，未来机器人可能向更接近人、具有高度智能和自学习能力的方向发展。人机应该具有协调发展、长期融合的趋势。”乔红说。

（来源：新华网）



中国成为世界最大工业机器人生产国

记者从“2015国家机器人发展论坛”上获悉：2013年，我国新增机器人达到3.7万台，一跃成为全世界当年增加工业机器人数量最多的国家。2014年，这一数字已上升到大约5.6万台，其中有1万多台是国产的。这标志着我国成为世界最大的工业机器人生产国。

由中国自动化学会和中国机电一体化技术应用协会主办的“2015国家机器人发展论坛”，共安排了7个特邀主旨报告、28个分会场报告和机器人应用及产业展示，来自科研院所、高等院校以及企业的院士、专家学者等400余人出席论坛。

数据显示2000年，中国进口机器人380台，到2013年，进口机器人3.7万台，13年时间增长了两个数量级。各地工业机器人园区已经发展到40个以上。机器人企业数突破500家。从全球看，新松公司全球排名前三，机器人行业仅次于ABB、FANUC。中国机器人企业基本具备了一定的国际竞争力。

专家们指出，虽然我国有最大的机器人市场，但我国自主生产的产品仅占总销售额的一部分，这些产品的核心部件还要依赖国外。我们工业机器人应用量也远远低于发达国家。

据预测，到2025年，全球机器人可形成几万亿美元的大市场。

（来源：人民日报）



专家在京聚焦我国智能机器人未来发展

由中国自动化学会和中国机电一体化技术应用协会主办的“2015国家机器人发展论坛”于4月12日~13日在北京国家会议中心召开。会议旨在探讨当前中国智能机器人的发展现状、机遇及挑战，并促进智能机器人基础理论研究、成果原始创新和高技术开发。

“新常态下的中国正处于由制造业大国向制造业强国迈进的关键时期，智能机器人作为‘制造业皇冠顶端的明珠’，将成为先进制造和新科技革命的引领力量。”中国工程院院士、中国自动化学会理事长郑南宁在大会发言中说。

“当前我国已成为全球工业机器人的最大市场与销售者。”新松机器人自动化股份有限公司总裁曲道奎表示。据介绍，2014年，全球工业机器人销量约为22.5万台（比上年增幅27%），其中中国销售5.6万台（增幅达54%），约占全球份额的25%，继续成为全球最大的机器人市场。然而，本土企业销量仅

为1.6万台。

与此同时，智能机器人正处于从以网络化为特征的工业4.0向以平行化为特征的工业5.0迈进的时期。“与人共融将是下一代机器人的本质特征。”中科院自动化所副所长王飞跃表示。

在此过程中，中国面临着前所未有的机遇与挑战。一方面，我国智能机器人已涉及工业、航空、医疗、军事以及服务业等各个领域；另一方面，我国在机器人装机数量和使用密度方面与国外成熟市场还有一定差距。“要让我国机器人更好地占领市场，就不能光在花样或研究论文上做文章，而是要切实提高机器人在实践中的可靠性。”中科院院士吴宏鑫表示。

(来源：中国科学报)



中国机器人：成长之初面对激烈竞争

(本报记者 李大庆)我国已成世界上发展最快的机器人市场，形成了全国性的“机器人热”。不过专家警告：机器人产业在中国的发展是机遇与挑战并存，发展太快致使还没有经历成长期的企业过早面临白热化的竞争。未来5年，机器人产业在中国会“大洗牌”。

由中国自动化协会和中国机电一体化技术应用协会联合举办的国家机器人发展论坛13日在北京举行。来自产业界、学术界、政府部门和商界的300多人研讨了中国机器人产业的前景。

“近年来，我国已爆发了追求机器人的热潮，机器人产业在中国快速发展。这让人感到由衷的高兴。”中国工程院院士蔡鹤皋的话代表了多数与会者的心声。数据表明，我国已成全球最大的机器人生产国，2013年，新增机器人3.7万台，去年增长5.6万台。在全球经济不景气的背景下，机器人产业逆势增长：2013年全球增长12%，中国增长58%；2014年全球增长27%，中国增长54%，中国增速一直领跑全球机器人市场。

机器人为何在中国迅猛发展？ABB中国区董事长顾纯元认为，中国的人口红利在慢慢减少，劳动力成本在上升，再加上机器人的应用量上远远低于发达国家，这就为机器人的应用提供了无限的商机。新松机器人自动



化公司总裁曲道奎说，现在企业生产越来越追求产品的个性化与定制化，力求快速适应市场需求。产品的生存周期越来越短，这就要求制造模式必须是柔性的、智能的。如果产品的小试中试上拖的时间长，等产品出来，其周期可能已过。这就要求智能化的机器人加速生产过程。

过去，人们把机器人称作为工业机械手，其实就是工业机械设备，没有“手”，只是人的胳膊的延伸。现在则加上了智能，延伸了人“手”的功能。并且从工业界发展到航空航天、医疗康复、社会服务等领域。中国工程院院士王天然说，现在机器人正在“走下神坛”，成为生产系统中的即连即用的生产部件。“发达国家都已将机器人发展列入其国家计划。”

我国机器人产业的快速发展，既为企业带来机遇，同时也带来挑战。曲道奎指出，机器人领域是典型的“三高”行业：人才密集度高、技术密集度高和资金密集度高。对于中国来说，还面临着缺少机器人核心技术、核心零部件与核心企业的困境。“中国的市场对于国内外企业是机会均等的。我们的机器人企业还处在成长期，便不得不过早地直面残酷的市场竞争。”

“到去年年底，我国机器人企业大约有500多家，这些企业将面临巨大挑战。”曲道奎认为，机器人产业发展的窗口期为5—8年，2015年将是企业的碰撞期，包括国内外企业；预计未来5年，过热的机器人产业会进入洗牌时间。

不过，不论中国的机器人产业如何发展，中国科学院院士吴宏鑫特别告诫大家：一定要狠抓机器人产品的可靠性，这是其应用的关键。“没有可靠性就没有市场，也没有机器人产业的发展。恳请大家在机器人可靠性上多下点工夫。”

吴宏鑫的话点出了中国机器人产业发展的根本。

(科技日报北京4月13日电)

CHINADAILY.com.cn

Robot wars heat up as foreign firms enter

Demand will likely drive innovation in Chinese companies

There will be fierce competition this year between foreign and Chinese robot manufacturing companies in the Chinese market, according to industry insiders.

"Big overseas robot companies have all entered the Chinese market after years of development. Some have even moved their headquarters and production base here," says Qu Daokui, president of the Shenyang-based Siasun Robot & Automation Co Ltd, China's biggest and the world's third biggest robot company with a market value of 35.4 billion yuan (\$5.7 billion; 5.3 billion euros).

"Chinese robot companies have also seen rapid development in the past few years and have developed

certain capacities, so naturally this year we will see fierce competition based on the laws of the market."

Qu was speaking at the 2015 China National Robotics Development Forum, held on April 13 in Beijing. The event was co-hosted by the Chinese Association of Automation and the China Association for Mechatronics Technology and Application.

Figures from the conference show that global industrial robot sales reached 225,000 in 2014, a rise of 27 percent from 2013. About 56,000 were sold in China, a growth of 58 percent from 2013.

China remains the world biggest market for robots. Chinese companies made 16,000 of the 56,000 robots sold domestically. By the end of 2014, there were about 500 companies in the sector, with 90 percent focusing on component manufacturing and project application. Qu expects the number to increase to 800 by the end of 2015.

As Chinese industries try to move up the value chain, and robots are one way of boosting a country's manufacturing competitiveness.

Countries such as the United States and Germany are developing robots as part of their manufacturing strategy.

"China is in the 'new normal', advancing from being a manufacturing hub to becoming a manufacturing power. Robots, considered the jewel in the crown of the manufacturing industry, will be a leading power for intelligent manufacturing and the revolution of science and technology," says Zheng Nanning, from the Chinese Academy of Engineering.

The integration of humans and robots will become a key feature of next-generation robots, says Gu Chunyuan, chairman and president of ABB (China) Ltd.

He says in the 1970s people thought robots would probably replace workers. Then, in the 1990s, people thought robots and humans could co-exist in the manufacturing industry because there were jobs that were unsuitable for humans.

"In the past five years, there have been some cases of robots collaborating with workers. But how robots can better cooperate with workers and how to make robots qualified workers on a production line, this is the latest trend but one that is also quite challenging for us," says Gu.

Another important aspect of developing robots is hiring people who understand the robotics industry, its safety, equipment and software requirements. As robots will be used in different industries - for example food and beverage - technicians should also understand that particular industry and combine both sets of knowledge.

"They need to understand not only the robotic industry, but the industry in which the robots are being used. This could affect the migration of talent because if the automotive industry needs more technicians, a technician from the food industry can't just be moved there. This could also be a challenge for the industry's development," he says.

Qu says when people talked about robots in the past, they thought more about industrial robots, but robots are used in many areas including healthcare, aviation and the service industries.

He says that compared with Western companies, most Chinese companies lack key technology, components and parts. Nor are the companies large enough to compete with the West. But the level of robot ownership in China also means there is huge market potential.

Wu Hongxin, from the Chinese Academy of Social Sciences, says Chinese companies and research should make more efforts to be innovative in order for Chinese robots to be more competitive in the marketplace.

"We cannot just make an effort in academic areas, we should also improve the performance and reliability of our products," he says.

Li Xiaodong, secretary-general of the China Association for Mechatronics Technology and Application, says China's demand for robots should also bring greater innovation. "It is a way of ensuring our robots have Chinese characteristics."

Qu says China's robot market is wide open and poses opportunities for Chinese and foreign companies. But, as China's robot industry is still evolving, it could be difficult for domestic firms to compete.

"Western robot companies have decades of experience and more advanced technology. Chinese robot companies have only been around for a few years and previously they could develop gradually inside the Chinese market. Now, with China becoming the main battlefield, their growth time is shorter and they have to meet world competitors before they are ready."

Qu says there will be industry upheaval in the Chinese market during the next five to eight years. Strong companies will survive, while weaker ones will probably die.

Innovation is crucial in order to guarantee a company moves up the industrial food chain, rather than getting kicked out, he says.

chenyingqun@chinadaily.com.cn

(China Daily European Weekly 04/24/2015 page23)

(From China Daily, 2015-04-24)

沈阳自动化所与德国SAP公司联合参展CeBIT 2015获中德副总理高度评价

当地时间2015年3月15日（北京时间3月16日下午），以“数字经济”为主题的2015年汉诺威消费电子、信息及通信博览会（CeBIT）在德国汉诺威开幕。作为世界最大的ICT国际顶级盛会，吸引了全球70个国家和地区的3300多家公司参展。

中国科学院沈阳自动化研究所与全球企业管理软

件行业领袖SAP公司联合参展，展出了基于物联网的工业装备预防性维护系统。中国国务院副总理马凯在德国副总理加布里尔的陪同下参观了中科院沈阳自动化研究所与SAP公司展台，对产品给予了高度评价。

本次展会上中科院沈阳自动化研究所和SAP

公司联合展示的基于物联网的工业装备预防性维护系统，是该所工业控制网络与系统研究室与SAP公司的深入合作研究取得的阶段性成果。主要整合了中科院沈阳自动化研究所WIA-FA工业无线网络通信技术、SAP基于HANA云服务平台的设备预防性维护软件以及沈阳新松机器人自动化股份有限公司的工业机器人，展现了基于工业无线通信构建工业物联网来感知机器人的状态信息，并通过云服务平台对状态数据进行分析，从而实现对工业机器人的预防性维护。本研究包含了物联网、云计算等工业4.0的核心关键技术，为双方共同实现面向工业4.0理念的智能工厂奠定了基础。

展会现场，国务院副总理马凯在德国副总理加布里尔的陪同下，参观了沈阳自动化所与SAP展台。两位总理仔细询问了双方围绕工业4.0所开展的合作研究内容，并给予了高度肯定。中德双方副总理一致认为中科院沈阳自动化研究所与SAP公司应该继续开展更为紧密的合作研究，为中德两国在新一轮技术与产业革命中取得领先地位贡献力量。

作为仅次于Microsoft、Oracle之后的全球第三大独立软件供应商，SAP拥有世界排名第一的ERP软件，客户群体涵盖了全球500强中80%的企业。该公司曾参与发起德国工业4.0战略，正是基于研发并攻克工业4.0关键技术这一共同的目标和理想，SAP公司逐步与沈阳自动化所开展合作研究，并于2014年12月达成了战略合作协议。此次的参展内容正是双方合作研究的成果之一。

CeBIT是世界最大的ICT国际顶级盛会，全面



国务院副总理马凯与德国副总理加布里尔参观展台



沈阳自动化所与SAP联合展台

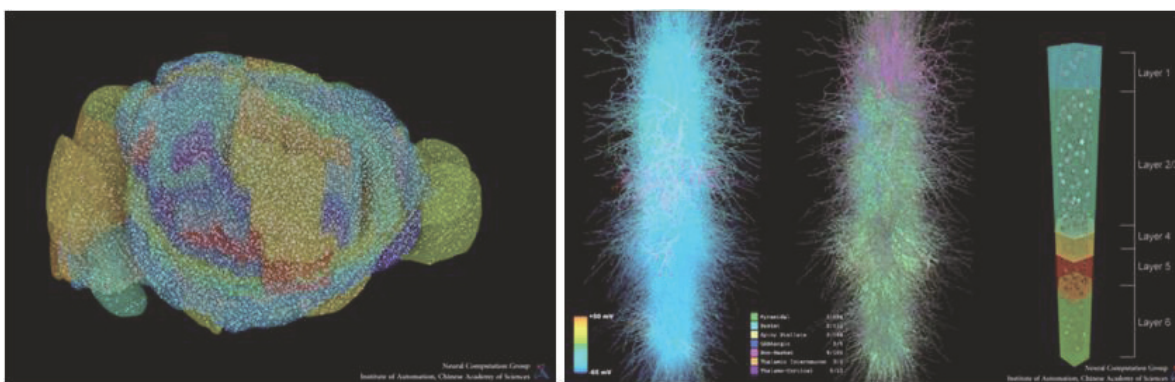
展示数字IT、家庭及办公通信解决方案领域的创新成果，主要目标群体是来自工业、批发及零售、贸易、银行、服务业、政府机构、科研单位的用户和技术爱好者。自1986年起，CeBIT在每年春天由德国汉诺威展览公司举办，为发布最新行业发展趋势及网络化成果和展示创新产品及技术提供了绝佳的国际平台。2015年是中德创新合作年，中国也首次担任CeBIT 2015年合作伙伴国。国务院总理李克强向博览会发表视频贺辞。德国总理默克尔和中国国务院副总理马凯分别在开幕式上致辞。

中国科学院自动化研究所成立类脑智能研究中心 整体性启动类脑智能研究

4月15日，中国科学院自动化研究所类脑智能研究中心正式成立，整体性启动类脑智能研究。

为推动研究所在类脑智能领域的科学研究，积极参与国家创新科研战略,进一步推动未来智能科学与信息技术的发展，中科院自动化所整合集结了研究所相关优势学科方向与科研团队，成立了类脑智能研究中心，协同进行类脑智能的科研和战略推进。类脑智能研究中心将融合智能科学、脑与认知科学的多学科优势，研究创新性的认知脑模型，实现类脑信息处理、类脑智能机器人等相关领域理论、方法与应用的突破。类脑智能研究中心的主要研究方向包括：多模态感知、自主学习与记忆、思维、决策、动作等相关的认知脑模拟、类脑多模态信息处理、以及基于神经机制的类脑机器人。

经过十二五期间的不断凝练与提升，中科院自动化所提出了类脑智能工程战略，部署先期探索科研团队，目前发展态势良好。在战略与科研初步探索阶段，一方面积极向国家有关部门建言，同时开展基础与探索性研究。目前在针对脑皮层认知功能的计算模拟、自主学习机制及其计算实现、脑知识图谱、“手、眼、脑”协同的认知机器人等方面取得阶段性进展。



自动化所认知脑模拟仿真平台

在学术交流方面，类脑智能中心积极开展广泛的国内外合作。近期已与瑞士洛桑联邦理工大学（EPFL）共建成立了“中瑞数据驱动神经科学联合实验室”，开展神经信息学平台合作研究；与美国塔夫茨大学、波士顿大学合作开展认知脑模拟研究；并与中科院神经所、北京师范大学脑与认知科学研究院等单位保持密切合作关系。

未来，类脑智能研究中心将进一步加强与国内外相关学术机构、产业界开展广泛深入的合作，搭建类脑智能国际创新网络，致力于脑与智能科学交叉领域国际领先的研究中心。

创新 智慧 可持续发展——“2015中国 自动化产业年会”活动隆重举行

由中国自动化学会主办，中国仪器仪表行业协会、中国计算机行业协会、全国机械安全标准化技术委员会、全国工业过程测量控制和自动化标准化技术委员会协办，控制网（www.kongzhi.net）&《自动化博览》策划组织的2015中国自动化产业年会暨第十届中国自动化产业世纪行（CAIAC2015）活动于2015年4月22日在北京四季御园国际大酒店隆重举行。



自2006年至2015年，中国自动化产业年会暨中国自动化产业世纪行活动已经走进了第十个年头，十年积淀，十年跨越，如今的中国自动化产业年会已经成为21世纪中国自动化领域最为盛大的盛会。活动当晚，近200位引领中国自动化产业发展的业界专家、企业高层及来自各行业的用户代表齐聚一堂，中国工程院院士孙优贤、中国科学院院士吴宏鑫、中国工程院院士柴天佑等出席了此次活动，中国自动化学会理事长中国工程院院士郑南宁、中国机械工业联合会特别顾问朱森第、中国自动化学会副理事长于海斌出席活动并致辞。

“2015中国自动化产业年会”之领袖企业推

动中国（新型工业化进程）高层论坛以“创新·智慧·可持续发展”为主题，特别邀请中国自动化学会副理事长、中国工程院院士柴天佑做题为《流程工业智能优化制造》的报告，分析了智能优化制造给我国流程工业带来的机遇和挑战，对于流程工业智能优化制造提出前瞻性建议，指出流程工业智能优化制造是我国流程工业由大变强的必由之路。中国科学院自动化研究所研究员曾大军

带来题为《基于健康大数据的生物监测》的报告，报告立足于大数据环境下生物监测和生物安全重大需求，探讨相关大数据解析学的技术要点。河北中康韦尔环境科技有限公司总经理陈龙的报告《消除人民“心肺之患” 分担国家“当雾之急”》结合雾霾、环境污染等当下社会的热点问题，阐述了如何利用自动化技术来解决

大气污染问题，指出打好防治大气污染的攻坚战、持久战，是改善民生的当务之急。

在CEO巅峰对话中，和利时集团CEO邵柏庆，西门子（中国）有限公司过程工业与驱动集团副总裁兼过程自动化部总经理姚峻，施耐德电气（中国）有限公司工业事业部运营卓越部运营卓越总监周利国，希望森兰科技股份有限公司总经理何建波，菲尼克斯电气中国公司总裁顾建党，研华（中国）公司工业自动化事业群总经理蔡奇男与现场来宾共论新常态背景下中国制造业如何转型升级，围绕智能转型、创新驱动、绿色发展等热点话题展望自动化产业的未来发展。

CAIAC2015旨在铭记和展望中国自动化产业发展的历程，总结和表彰为其发展做出重要贡献的个人、团队与企业，全面展示不断革新的自动化产品，透彻分析成功的行业解决方案与应用案例，产学研用并重，以“公正、公平、公开、专业”的原则全面展现2014年中国自动化产业的点

滴进步与闪光点！活动历时4个月，经过入围推荐、专家评审、网上投票，最终，2014中国自动化领域年度人物、年度团队、年度企业、年度新锐企业、年度最具影响力工程项目、年度最具影响力OEM项目、年度最具竞争力创新产品、用户信赖产品八大奖项于当晚一一揭晓。

突破 发展——安控科技荣膺第十三届中国自动化年度评选“发展突破”与“样板工程”两项大奖

2015年3月12日晚，2015 CAMRS 中国自动化年会在北京万达索菲特大饭店由gongkong举办的“第十三届中国自动化年度评选颁奖盛典”拉开帷幕。

年10月安控科技开启了象征“新形象、新起点、新高度”的“Etrol安控”新Logo，新标识Etrol安控启用，开启安控科技迈向更高追求的新征程；



2014年收购北京双良石油技术有限公司，公司获得多种油气田地面工艺装置产品的研发生产技术，丰富了公司的产品线和扩展了业务领域，对公司未来业绩提升将产生积极影响。2014年安控科技实现了多项突破，获得年度“企业发展突破”奖实至名归。

该评选全方位推荐业界优秀企业和个人在管理、业务、产品、营销、应用、管理和服务等方面的创新，以及行业用户对产品质量、服务质量的体验等，评选结果兼顾用户投票、大数据分析以及专家评委综合得出，持续见证中国自动化产业和自动化应用的年度走势。

同时安控科技凭借十几年对油气田工艺、行业发展趋势、用户需求的深刻理解，以创新的数字化油田整体解决方案、可靠的油田数字化自动化产品和优质的服务所实施的“胜利油田孤东七区中四化建设项目”，助力胜利油田搭建了数字化总体框架，实现了对油气生产过程的实时监测、分析、优化和调整，创建了以生产单元过程控制为核心，建立其以采集前端系统参数及控制为手段的油田数字化管理体系，形成了数据采集、生产调度、指挥协调于一体的信息化、精细化、自动化生产管理模式。从而顺利摘得“第十三届中国自动化年度评选”活动的样板工程奖，2015，安控科技将继续努力续写新的篇章！

工业自动化领域创新产品和行业解决方案的提供商——北京安控科技股份有限公司（简称“安控科技”）在本次年度评选中，荣膺“企业发展突破”和“样板工程”两项大奖。2014年1月安控科技成功登陆深圳证券交易所创业板；2014

中国自动化学会第十届七次理事长、十届九次秘书长工作会议在京召开

2015年3月24日下午，中国自动化学会第十届七次理事长、十届九次秘书长工作会议在北京中科院自动化研究所召开。17位学会正副理事长、秘书长出席会议，学会秘书处办公室工作人员列席会议，会议由理事长郑南宁院士主持。

会议首先审议讨论通过了学会十届八次秘书长工作会议、所属期刊研讨会会议纪要，并听取了各位副理事长和副秘书长对2015年初分管工作的进展情况汇报。

2015年2-3月，学会顺利完成了2014年财务审计以及民政部和中国科协年检工作。同时，在进一步加强学会网站、微信、通讯等宣传媒介，借助学术会议和所属期刊作者库发展招募会员等自身建设的基础上，学会积极筹备2015年国家机器人发展论坛、2015中国自动化产业年会、2015年中国自动化大会、“台达杯”两岸高校自动化设计大赛、“Mathorcup”数学建模竞赛；陆续启动杨嘉墀科技奖和CAA优秀博士学位论文奖申报评审工作；着眼学科领域热点，成立分布式能源、认知计算与系统以及数据驱动的控制、学习与优



化专业委员会；推进青年人才队伍建设，制定青年科技奖、女科学家奖、博士后论坛、企业创新奖等制度；配合中国科协创新驱动助力工程，邀请专家赴保定、泉州、芜湖等地考察调研，搭建企业需求对接平台，服务产业升级和地方经济建设。

最后，根据学会近阶段工作，各位正副理事长、秘书长建议将国家机器人发展论坛年度化，并承办2015年世界机器人大会“机器人感知与先进控制”专题论坛，在扩大学会在机器人领域影响力的同时，进一步推进产学研合作；此外，建议充分发挥学会专业优势，积极申请承接更多的政府职能，助力产业和行业发展。

（学会秘书处 供稿）

中国自动化学会十届八次秘书长工作会议、 学会所属期刊发展研讨会在京同期召开

2015年2月4日下午，中国自动化学会十届八次秘书长工作会议、学会所属期刊发展研讨会在北京中科院自动化所同期召开，10位正副秘书长、6位期刊编辑部相关负责人员出席会议，秘书处办公室全体工作人员列席会议。会议由副秘书长张楠主持。

会议审议通过了学会十届七次秘书长工作会议会议纪要，并听取了各位副秘书长从学会管理、学术、会员发展和奖励、出版宣传、工业、社会服务等方面的2015年重点工作计划。计划主要包括：进一步加强学术交流、发展会员尤其是学生和海外会员、拓宽宣传阵地和力度、完善奖励奖项机制、建立健全学术期刊和会议分类、发挥优势助力产业和行业发展等。本年内，在保证学会常规工作有条不紊开展的前提下，计划成功举办国家机器人发展论坛、2015中国自动化大会

等学术会议，顺利实现《中国自动化学会通讯》从季刊到双月刊的过渡以及内容改版升级，稳步建立并健全自动化领域青年奖和女科学家奖评审制度、建立完善学会专家库等。

会议还听取了各期刊编辑部负责人对编辑部和期刊发展情况的介绍。此外，针对如何保证约稿稿源和稿件高质、期刊市场以及编辑部发展前景等诸多困惑，各位秘书长积极讨论，集思广益，提出了很多中肯的意见和建议，比如，建议借助学会所属专业委员会的学术优势助力期刊的发展。

此次学会将秘书长工作会议和期刊发展研讨会合并召开，为进一步增进学会秘书处和所属期刊之间的了解与联系，实现双方的互相促进和共同发展起到了有益的推动作用。

(学会秘书处供稿)

重要通知

《关于开展第四届杨嘉墀科技奖评奖活动的通知》已在中国自动化学会官方网站 (www.caa.org.cn) 发布，敬请关注！

中国自动化学会党支部获得2015年 “党建强会计划”十百千特色活动资助

中国自动化学会党支部于3月19日接到通知，学会党支部申报的2015年“党建强会计划”十百千特色活动项目通过评审，获得资助。这是自2012年以来，中国自动化学会党支部连续第四次获得该项目资助。



据悉，中国科协机关党委、学会服务中心党委于3月12日召开了“党建强会计划”十百千特色活动资助项目评审会议。中国科协组织人事部部长、机关党委常务副书记、机关纪委书记王守东，调研宣传部副部长章丰，学会学术部副巡视员王晓彬，计划财务部预算管理处处长汪宏林，学会服务中心主任、党委书记李志刚，党委副书记吴晓琦等参加会议。会议由李志刚主持。

吴晓琦首先向与会评委简要介绍了四年来“党建强会计划”十百千特色活动开展情况、取得的初步成效以及2015年特色活动的申报情况。今年的特色活动围绕“激发学会党组织活力，发挥桥梁纽带作用”的主题，自1月下旬启动以来，得到全国学

会党组织高度重视和积极响应，截止2月7日，共收到来自58家学会党组织的申报材料60份。

会上，评委们根据评选原则，在认真审阅学会党组织报送的活动方案的基础上，进行了充分讨论。根据活动要求，按照申报内容是否切合主题、活动载体是否新颖、党建元素与学会业务结合是否紧密、预期效果是否明显、活动规模与申请资金是否匹配等指标，并考虑到学科分布和历年申报情况，最终确定了资助名单及资助金额。

王守东在小结时指出，中国科协根据学会组织特点提出的“党建强会计划”得到了中央书记处的充分认可，“十百千”特色活动以党建工作项目化、业务化的创新方式，成为学会党建工作的新抓手，推动了全国学会党建工作的深入开展，取得了很好的效果。中央印发的《关于加强和改进党的群团工作的意见》是当前做好学会党建工作的纲领性文件，要根据文件精神，做好贯彻落实工作。对于今年开展的特色活动，他提出了几点要求：一是特色活动要充分体现党中央关于加强群团工作意见的有关精神；二是党的工作要切实和业务工作有机结合起来，要区别于学会的普通业务工作，党的元素要突出；三是要正确区分党组织覆盖和党的工作覆盖的两个概念，做好相关数据的统计工作。最后，他勉励大家不断探索，调整完善工作思路，切实推动学会党建工作深入开展。

2015 中国自动化大会

中国·武汉 2015年11月27—29日

www.cac2015.org

征文通知

中国自动化大会是由中国自动化学会组织召开的全国性学术会议，2015年中国自动化大会(CAC 2015)将于2015年11月27—29日在武汉召开，本次大会由华中科技大学自动化学院承办。



CAC 2015大会的目的是为自动化领域的研究者和工程师们提供该领域内原创科学的沟通机会，其交流重点为充分沟通自动化领域的最新研究成果与进展，共享自动化领域的实践经验。

一、大会主题

创新驱动发展

征文范围

根据大会程序委员会安排，本次大会将设立15个专题、23个征文领域。热忱欢迎全国各高等院校、科研院所和企事业单位中从事自动化理论与技术研究的科技工作者积极投稿，特别希望征集能反映各单位在自动化领域研究特色的学术论文。**各专题除特邀报告外，还将从投稿中遴选优秀论文做专题汇报。**

大会专题：

- 专题1: 大数据与自动化
- 专题2: 机器人与智能装备
- 专题3: 新能源与智能电网
- 专题4: 智能感知与控制
- 专题5: 计算智能与认知
- 专题6: 无人系统自主控制
- 专题7: 机器学习与计算机视觉
- 专题8: 网络群集与协调控制
- 专题9: 控制系统运行安全性
- 专题10: 生物信息与医学图像处理
- 专题11: 复杂系统优化与控制
- 专题12: CPS与智能制造
- 专题13: 物联网与云计算
- 专题14: 运动体控制的理论、方法与应用
- 专题15: 运动平台控制和综合操控

主要征文领域(但不局限于):

- | | |
|----------------------|--------------------|
| 1. 基于大数据的学习、优化与决策 | 12. 无人系统的信息处理与控制 |
| 2. 基于大数据的建模、控制与诊断 | 13. 网络群集与网络化控制 |
| 3. 工业机器人与服务机器人 | 14. 多智能体编队与协同 |
| 4. 智能制造、纳米制造与高端自动化系统 | 15. 医学图像、生物信息与仿生控制 |
| 5. 新能源控制与绿色制造技术 | 16. 脑机接口与认知计算 |
| 6. 智能电网与控制 | 17. 先进传感技术与仪器仪表 |
| 7. 智能控制理论与方法 | 18. 无线传感网与数据融合 |
| 8. 智能计算与机器学习 | 19. 故障诊断与系统运行安全 |
| 9. 图像处理与计算机视觉 | 20. 复杂系统理论与方法 |
| 10. 空间飞行器控制 | 21. 复杂系统的平行控制和管理 |
| 11. 船舶自动控制与综合操控 | 22. 社会计算和社会系统的管理 |
| | 23. 其它有关自动化新兴领域 |

二、投稿要求

1. 来稿未曾公开发表过，具备真实性和原创性。论文摘要及全文请勿涉及国家秘密。
2. 凡投稿论文被录用且未作特殊声明者，视为已同意授权出版。
3. **论文篇幅不限，中英文均可**，特别欢迎反映本单位研究特色的长文。论文投稿请通过登录中国自动化学会网站(网址www.cac2015.org)在线投稿系统会议投稿专栏投稿，稿件格式模板已上载到投稿网站上，请投稿人自行下载。**投稿时请务必注明论文投稿的专题或者征文领域。**



三、论文出版

大会将出版U盘版论文集。所有录用英文论文被IEEE Xplore检索，部分优秀论文拟推荐到国内外SCI、EI检索的重要期刊以专刊形式发表。2011年和2013年大会录用发表英文论文已被EI检索。

四、大会机构

大会顾问委员会: 王天然、王帝力、包为民、孙优贤、李衍达、吴宏鑫、吴国迪、吴澄、周康、陈翰馥、蔡鹤皋、徐宗本、郭雷、席裕庚、黄琳、黄瑞松、戴汝为

大会主席: 郑南宁
大会副主席: 柴天佑、熊有伦、马伟明、姜德生、桂卫华、丁烈云、孔建益
程序委员会主席: 王飞跃、陈杰
程序委员会副主席: 张剑武、张纪峰、杨孟飞、于海斌、李少远、周东华、王红卫、关洪洪、边少锋、陈俊光

组织委员会主席: 丁烈云
组织委员会常务副主席: 曹治国
组织委员会副主席: 张耀、王永骥、夏立、吴怀宇、陈伟
大会秘书长: 沈跃、孙长银
大会常务副秘书长: 曾志刚、张楠
大会副秘书长: 沈安文、王燕舞、桑农、苏义鑫、王斌、卜乐平、钱同惠、刘文中、李贻
出版委员会主席: 潘林强、陈光
宣传委员会主席: 汪峰、孔蛛
财务委员会主席: 朱平
大会秘书处: 张发雄、赵丽秋、宋之风、石志新、张惠兰、徐金榜、张朴、祁超、马杰、钟胜、王坛、赵学亮

五、重要时间节点

征稿截止日期: 2015年7月10日 录用通知日期: 2015年9月1日 提交论文终稿日期: 2015年10月1日

主办方

承办方

协办方



华中科技大学
HUAZHONG UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

IEEE
海军工程大学
武汉科技大学

湖北省自动化学会
武汉理工大学
江汉大学

联系人: 曾志刚
电话: 027-87543130
地址: 湖北省武汉市华中科技大学自动化学院
邮编: 430074 E-mail: cac2015@hust.edu.cn

第七届 ABB 杯 全国自动化系统工程师论文大赛

征文主题：智能产业与智慧城市

截稿日期：2015年8月31日



一等奖1名，奖品价值10000元 二等奖5名，奖品价值5000元 三等奖15名，奖品价值2000元

Email: caaorg@gmail.com 投稿网址: <http://www.caa.org.cn:8080/abb>

所有录用的稿件，将以专刊形式在《自动化博览》杂志上结集出版，并被CNKI数据库收录。其中优秀论文将被推荐到IEEE Transactions on Neural Networks、IEEE Transactions on System, Man & Cybernetics、IEEE Intelligent Systems、IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems、自动化学报、控制与决策、控制工程等国内外著名杂志。

主办单位：中国自动化学会



赞助单位：ABB（中国）有限公司



承办单位：北京天问智讯科技有限公司





中国自动化学会

电话：010-82544542

传真：010-62522248

邮箱：CAA@IA.AC.CN

您想了解自动化领域前沿科研成果吗？

您想免费参加中国自动化大会等顶级学术活动吗？

您想领略自动化领域专家风采吗？

让我们走进中国自动化学会，

一同感触自动化学界的魅力！

在这里，
作为个人会员，您可以：

- ◆ 免费获得自动化领域学术刊物和《控制科学与工程学科发展报告》
- ◆ 优惠或免费参加学会和分支机构主办的学术活动（中国自动化大会、钱学森国际杰出科学家系列讲座、中国控制会议、中国过程控制会议、青年学术年会，等）

作为团体会员，您可以：

- ◆ 在学会会刊及相关宣传媒介发布专利、项目成果信息
- ◆ 优先获得学会提供的技术咨询服务
- ◆ 优先获得学会提供的产品展示、技术培训服务
- ◆ 优先获得学会提供的成果鉴定、项目验收、奖项申报服务
- ◆ 优先获得学会提供的人才推荐、宣传和推广服务

只需一分钟，一切都将实现！

姓 名		性 别		出生年月	
专 业		工作单位		职称职务	
电子邮件				联系电话	
通信地址				邮 编	

欢迎通过中国自动化学会官方网站WWW.CAA.ORG.CN，中国自动化学会新浪微博（@中国自动化学会微博）以及“中国自动化学会”微信平台与我们互动交流！感谢您对中国自动化学会的关注与支持！



微信二维码



微博二维码