



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



2011年中国自动化大会暨钱学森诞辰一百周年及学会成立五十周年纪念大会

2011年中国自动化大会 暨钱学森诞辰一百周年及学会 成立五十周年纪念大会



自动化大会
暨钱学森
诞辰一百周年
及学会成立
五十周年纪念
大会



ISSN 2151-335X



6 915920 700067

2011年12月

第4期

第32卷 总第165期

Contents



第32卷 第4期 总第165期 2011年12月

www.caa.org.cn

主办单位：中国自动化学会



主编的话

本期是本人作为主编的最后一期《中国自动化学会通讯》，借此机会，我向在过去三年里对《通讯》和本人工作做出大力支持和贡献的各位同仁表示衷心的感谢！

作为中国自动化学会专注会员服务的杂志，《通讯》是中国自动化界专业人士沟通交流的一个十分重要的平台，也是促进和提升中国自动化水平与形象的一个十分必要的途径。中国自动化学会刚刚庆贺了自己五十周年的华诞，《通讯》恰逢其时，发挥了重要的作用。希望在中国自动化学会百年的华诞上，《通讯》能成为中国自动化专业人士呈上的一份珍贵的生日贺礼，放出更加绚丽的光彩。

自2012年33卷起，《通讯》主编将由中国科学院自动化研究所研究员刘德荣教授担任。刘德荣教授是“千人计划”国家特聘专家，在担任IEEE计算智能学会《Newsletter》主编期间，为该刊物的发展做出了杰出的贡献。《通讯》与IEEE CIS的《Newsletter》性质相同，

相信《中国自动化学会通讯》在刘德荣教授的指导下，一定能够取得更大更快的进步。

祝《通讯》兴旺发展！

刘德荣



2011中国自动化大会在京隆重召开

- 4 传承钱学森精神 共拓自动化未来
——2011中国自动化大会暨钱学森诞辰一百周年及中国自动化学会五十周年会庆纪念活动在京举行

媒体关注

- 6 中国自动化大会举行
7 中国自动化学会迎来50华诞
7 中国自动化学会走过50年征程

2011中国自动化大会开幕式致辞

- 8 2011中国自动化大会暨钱学森诞辰一百周年及中国自动化学会成立五十周年纪念活动开幕辞
10 全国人大副委员长路甬祥院士致辞
11 中国科学院党组副书记方新致辞
12 中国科协副主席冯长根致辞
13 兄弟学会代表中国电工技术学会副秘书长奚大华致辞

2011中国自动化大会主题报告内容

- 14 纪念钱学森百年诞辰 弘扬钱学森精神
18 中国自动化学会五十年光辉历程
30 从虚拟工厂到虚拟企业
34 航天控制的现状与未来
39 聚光太阳能热发电控制技术研究与应用

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

中国自动化学会通讯

Communications of CAA

Chinese Association of Automation

41 钱学森从工程控制论到系统工程再到系统科学的历程

45 稳定性、正实性、鲁棒性及希尔伯特第17问题

51 坚持自主创新 助力自动化产业发展

新 闻

55 第60期学术沙龙聚焦思维科学与智能技术的新发展

56 充分发挥党员先锋模范作用, 确保大会圆满成功

57 绽放青春光彩——记录大会志愿者工作的点点滴滴

会 员 园 地

59 中国自动化学会先进集体、优秀学会工作者、五十年杰出贡献奖

60 2011年西南三省一市学术年会顺利召开

61 第十五届全国电气自动化与电控系统学术年会纪要

62 齐鲁石化烯烃厂平行管理系统项目顺利验收

63 第一届平行农林生态会议缘起



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) 6254 4415 E-mail: caa@ia.ac.cn

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

编辑委员会

荣誉主编

戴汝为 CAA理事长、中国科学院院士、中国科学院自动化研究所研究员

孙优贤 CAA理事长、中国工程院院士、浙江大学教授

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、社会计算与平行管理研究中心主任

专题栏目

主 编

周东华 CAA常务理事、副秘书长、清华大学教授

编 委

蒋昌俊 CAA常务理事、同济大学教授

戴国忠 CAA理事、计算机图形学与人机交互专业委员会主任委员、中国科学院软件研究所研究员

张丽清 CAA理事、生物控制论与生物医学工程专业委员会主任委员、上海交通大学教授

观点栏目

主 编

孙彦广 CAA理事、副秘书长、冶金自动化研究设计院教授级高工

编 委

范 铠 CAA理事、仪表与装置专业委员会主任委员、上海工业自动化仪表研究院教授级高工

陈宗海 CAA理事、系统仿真专业委员会主任委员、中国科技大学教授

张文生 计算机图形学与人机交互专业委员会秘书长、中国科学院自动化研究所研究员

新闻栏目

主 编

陈 杰 CAA常务理事、副秘书长、北京理工大学教授

编 委

熊范纶 CAA理事、农业知识工程专业委员会主任委员、中国科学院合肥物质科学研究院研究员

李艳华 CAA理事、遥测遥感遥控专业委员会主任委员、中国航天科技集团公司704研究所研究员

郝 宏 系统复杂性专业委员会秘书长、中国科学院自动化研究所高级工程师

译文栏目

主 编

田 捷 CAA常务理事、副秘书长、中国科学院自动化研究所研究员

编 委

刘 民 CAA理事、名词委员会主任委员、清华大学教授

王庆林 CAA理事、青年工作委员会主任委员、北京理工大学教授

刘德荣 系统复杂性专业委员会主任委员、中国科学院自动化研究所研究员

会员栏目

主 编

张 楠 CAA专职副秘书长、办公室主任

编 委

苏剑波 CAA理事、青年工作委员会主任委员、上海交通大学教授

柯冠岩 平行控制与管理专业委员会秘书长、国防科学技术大学工程师

薛成海 清华大学博士后联谊会会长、清华大学博士后



——2011中国自动化大会暨钱学森诞辰一百周年及 中国自动化学会五十周年会庆纪念活动在京举行

由中国自动化学会主办，中国科学院自动化所承办，清华大学、北京理工大学、西安交通大学、北京交通大学协办的“2011中国自动化大会暨钱学森诞辰一百周年及中国自动化学会五十周年会庆纪念活动”于2011年11月27-29日在京隆重举行。全国人大副委员长路甬祥、中科院党组副书记方新、中国科协副主席冯长根等领导出席大会并致辞，全国人大常委会原副委员长成思危作主题报告。来自中国自动化各领域的专家学者、工程技术人员、企业代表近千人出席此次盛会。

今年是我国人民科学家、中国自动化学会的创始人、第一和第二届学会理事长钱学森先生诞辰100周年。为缅怀钱学森先生，追思他作为新中国自动化事业的奠基者为中国自动化事业的发展

所付出的毕生心血和作出的卓越贡献，弘扬钱老的科学精神和光辉思想，本次大会特邀钱学森先生的秘书、中国人民解放军总装备部研究员涂元季将军做题为《纪念钱学森百年诞辰 弘扬钱老科学精神》的报告，并邀请钱老的女儿钱永真及其先生出席会议。大会还专设“钱学森科学与教育思想研讨会”，由中国自动化学会理事长戴汝为院士亲自主持。

在开幕式上，中国自动化学会理事长孙优贤院士作了题为《中国自动化学会五十年光辉历程》的报告，回顾了过去50年来中国自动化学会的发展历程以及中国自动化人所取得的辉煌成就，进一步提出中国自动化学会未来发展和创新，以及建立一支致力于学会工作的专业队伍的努力方向，号召所有中国自动化人紧密团结起

来, 传承钱学森伟大科学精神, 共同开拓中国自动化事业的美好未来。

“中国自动化大会”始于2009年, 暂定隔年召开。本次大会自筹备以来, 得到了全国自动化同仁的热烈响应和积极支持。大会共收到来自十七个研究方向的论文七百余篇。在本次大会上, 来自海内外的9位著名学者进行了精彩的大会主题报告, 包括原全国人大副委员长成思危的《从虚拟工厂到虚拟企业》、隆德大学自动化控制系Karl Johan Åström教授的《The Future of Control》、University of Illinois at Urbana-Champaign Tamer Başar教授的《Multi-Agent Networked Systems: Efficiency through Coordination and Control》、中国科学院吴宏鑫院士的《航天控制的现状与未来》、中国工程院柴天佑院士的《复杂生产制造全流程一体化控制系统理论和技术研究》、中科院自动化所王飞跃教授的《再论平行控制理论与方法》、浙江大学褚健教授的《聚光太阳能热发电控制技术研究与应用》、中科院数学与系统科学研究院顾基发研究员的《钱学森从工程控制论到系统工程再到系统科学的历程》、清华大学周彤教授的《稳定性、正实性、鲁棒性及希尔伯特第17问题》。大会还安排钱学森科学与教育思想

研讨会、高速铁路和城轨运行控制系统、智能电网与控制、信息物理社会系统CPSS、基于数据的建模控制及优化、新能源与绿色制造自动化系统及机器人与智能系统七个专题会场和七十余个精彩的专题报告, 分别报告各分支和交叉前沿领域的研究成果和进展。

五十年峥嵘岁月, 一代又一代中国自动化人孜孜不倦地为推进中国自动化与信息、智能科学技术事业的学术发展和技术创新, 提升国内外的知名度和影响力, 贡献了积极的力量。值此建会五十周年之际, 大会还为学会建设做出突出贡献的科技工作者以及一批优秀学会工作者和先进集体进行表彰和奖励, 同时颁发了首届中国自动化学会科学技术奖励和第二届中国自动化学会杨嘉墀科技奖。

经过半个多世纪的发展, 自动化已经成为保障和促进现代社会发展和生产力提高的核心科学技术之一。自动化程度已经成为衡量一个国家发展水平和现代化程度的重要标志。传承钱学森精神, 共拓自动化未来, 在国家大力推行科技创新、绿色节能、社会可持续发展之际, 自动化业界也将为中国的新型工业进程, 为中国的可持续发展贡献更大的力量!





2011中国自动化大会暨钱学森诞辰100周年及中国自动化学会50周年纪念活动，今天在京举行。全国人大常委会副委员长路甬祥、中科院党组副书记方新、中国科协副主席冯长根等出席开幕式并讲话，全国人大常委会原副委员长成思危作主题报告。

钱学森是中国自动化学会的创始人，第一、第二届学会理事长，我国控制和自动化、系统工程等领域的先驱和领袖。大会同时举行钱学森科学与教育思想研讨会，挖掘、探讨钱学森教育思想理念，探索我国创新型科技领军人才培养的新模式。

开幕式上，钱学森秘书、中国人民解放军总装备部研究员涂元季作题为《纪念钱学森百年诞辰，弘扬钱老科学精神》的主题报告。

中国工程院院士孙优贤主要介绍了中国自动化学会50年发展历程。孙优贤说，中国自动化学会成立于1961年11月27日，经过半个多世纪的发展，自动化已成为保障和促进现代社会发展和生产力提高的核心科学技术之一，自动化程度已成

为衡量一个国家发展水平和现代化程度的重要标志。

孙优贤认为，今后，自动化学会仍应作好创新研究和创新发展，包括争取通过三到五年的努力，获得一大批突破性的重大成果，打造一批学术会议的著名品牌，打造一批国内外知名的创新服务平台等。

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，始于2009年。本届大会旨在为自动化领域的研究者和工程师提供原创科学的沟通机会，其交流重点为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，探索自动化对现代社会发展的意义、自动化领域的发展方向等。

大会分为钱学森科学与教育思想研讨会、高速铁路和城轨运行控制系统等七个分会场和70余个专题报告，分别报告各分支和交叉前沿领域的研究成果和进展。

（摘自《科学时报》）

中国自动化学会 迎来50华诞

2011中国自动化大会暨钱学森诞辰一百周年及中国自动化学会五十周年纪念活动今天在京举行。全国人大副委员长路甬祥、中科院党组副书记方新、中国科协副主席冯长根等出席大会并致辞。

中国自动化学会成立于1961年，是全国自动化科学技术工作者和全国自动化科学技术领域的企事业单位自愿组成的非营利性、学术性社会团体。成立50年来，中国自动化学会始终以“促进自动化科学技术的进步和发展，促进自动化科学技术的普及和推广，促进自动化科技人才的成长和提高，促进科

技与经济的结合；为社会主义市场经济的发展，为加速社会主义现代化作出贡献”为宗旨。目前学会拥有会员4万余名，设有学会办事机构、25个专业委员会、28个省市学会，主办刊物5本、合办刊物5本，覆盖了自动化科学技术领域的各个层面。

今天的大会对为学会建设做出突出贡献的科技工作者以及一批优秀学会工作者和先进集体进行了表彰和奖励，同时颁发了首届“中国自动化学会科学技术奖”和第二届“中国自动化学会杨嘉墀科技奖”。

（摘自《科技日报》）

中国自动化学会走过50年征程

成立于1961年的中国自动化学会近日迎来五十华诞。来自我国自动化研究领域的近千位专家学者、工程技术人员齐聚北京，庆祝学会走过50年征程。

中国自动化学会理事长、中科院院士戴汝为表示，经过半个多世纪的发展，自动化

已经成为保障和促进现代社会发展和生产力提高的核心科学技术之一，自动化程度已经成为衡量一个国家发展水平和现代化程度的重要标志。

（摘自《光明日报》）

2011中国自动化大会暨钱学森诞辰 一百周年及中国自动化学会成立五十周年 纪念活动开幕辞

中国自动化学会副理事长兼秘书长 王飞跃



尊敬的路甬祥副委员长，尊敬的各位领导和嘉宾，自动化界各位前辈和同仁：

早上好！

五十年前的今天，经过四年的筹备，中国自动化学会正式成立。五十年后的今天，经过一年的精心准备，在全国同仁的期盼中，本届中国自动化大会暨钱学森诞辰一百周年及学会五十周年纪念大会在北京隆重召开。

出席本次开幕式的领导和嘉宾有：全国人大副委员长路甬祥院士、中国空间技术研究院屠善澄院士、中国科学院党组副书记方新教授、中国科协副主席冯长根教授、中国人民解放军总装备部涂元季将军、钱学森先生之女钱永真教授和其先生沈德奋博士、中国科学院自动化研究所党委

书记何林、兄弟学会代表中国电工技术学会秘书长奚大华教授、中国自动化学会特别顾问、学会正副理事长。受大会组委会委托，我谨代表中国自动化学会向前来指导大会工作的领导和嘉宾表示最衷心的感谢，向来自全国各地以及海外的千余名学者和学会同仁表示最热烈的欢迎，同时，也要感谢今天到会的各个媒体对本次大会的关注和宣传。

本次大会由中国自动化学会主办，中科院自动化所承办，清华大学、北京理工大学、西安交通大学、北京交通大学协办。自筹备以来，得到了全国自动化界同仁的热烈响应和积极支持。大会共收到来自十七个研究方向的论文七百余篇，邀请来自海内外的十位著名学者作精彩的大会主题报告，同时安排七个分会场和八十个专题报告，分别报告各分支和交叉前沿领域的研究成果及进展。按照中国自动化学会“十二五”规划，我们要将中国自动化大会塑造成学术活动的前沿、展示中国自动化水平的峰会，使其成为中国自动化工作者了解国际学科发展的窗口，自动化学科与工程实际结合的桥梁，不同领域研发人员交流的纽带，青年自动化工作者展示风采的舞台。

今年也是我国人民科学家、中国自动化学会

的创始人、第一和第二届学会理事长钱学森先生诞辰100周年，同时还是中国自动化学会成立五十周年。我们不能忘记以人民科学家钱学森先生为代表的新中国自动化事业的奠基者们，不能忘记他们为推动中国自动化事业的发展所付出的毕生心血和做出的卓越贡献；我们不能忘记五十年来在开拓我国控制理论与工程、模式识别与智能系统、系统工程、检测技术与自动化装置、导航、制导与控制等学科新局面的中流砥柱们；我们更不能忘记工作在一线的广大自动化领域的同仁们所做出的默默无闻的奉献！借此机会，我谨代表中国自动化学会向各位前辈和全国同仁们表示崇高的敬意和衷心的感谢！

中国自动化学会诞生于我国“向科学进军”的春天，沐浴在党和政府关怀的阳光下。伴随着我国自动化科学、技术和产业的飞速发展和翻天覆地的变化，经过几代自动化界同仁和业内外人士的辛勤耕耘和不懈的努力，学会不断成长和壮大，各项事业蓬勃发展，学会会员数量现已4万余人，云集了以两院院士为代表的自动化学科精英和遍布学术、工程技术和管理等领域各行各业众多的有较深造诣的自动化科学家、专家、教授和企业家以及广大的专业人员；学会组织机构越

来越专业化、科学化、规范化，已拥有26个专业委员会，7个工作委员会和30个地方分会，基本覆盖了我国自动化科学技术和应用的各个领域；学会积极组织 and 参与国际交流，是国际自动控制联合会IFAC的创始国和第一批成员国之一，通过互访和合作，国内、国际影响力与日俱增。本次大会，国际自动控制联合会IFAC主席Craig主席特地发来贺信，祝贺我会成立五十周年。

忆往昔峥嵘岁月五十载，看今朝与时俱进展未来。

回顾新中国自动化与信息、智能科学技术事业半个多世纪的发展历程，自动化已经成为保障和促进现代社会发展及生产力提高的核心科学技术之一。自动化程度已经成为衡量一个国家发展水平和现代化程度的重要标志。继往开来，面对新的形势，中国自动化学会将高举邓小平理论和“三个代表”重要思想伟大旗帜，深入实践科学发展观，以国家“十二五”发展规划为指导，牢牢把握各项工作的新局面，为促进我国自动化事业的进一步发展，把我国建设成为自动化强国做出新的更大的贡献。

最后，预祝大会圆满成功！祝愿各位代表身体健康，工作顺利！



全国人大副委员长路甬祥院士致辞



尊敬的大会主席，各位代表，各位来宾，同志们、朋友们：

早上好！

2011中国自动化大会暨钱学森诞辰一百周年及学会成立五十周年纪念大会，今天在北京隆重开幕。我们共聚一堂，在此举办这场纪念性的学术活动，缅怀人民科学家钱学森先生的辉煌人生，回顾中国自动化学会的五十年光辉历程，展望国家和民族的美好未来，这对我们广大科技工作者，尤其在自动化领域工作的科技人员和青年学子，学习弘扬钱学森先生的高尚品德，爱国情怀和科学精神，进一步提升时代责任感和紧迫感，进一步解放思想，改革开放，求真务实，激励创新，着力提升自主创新能力，振兴我国自动化学科和产业，支持经济社会发展，具有重要的意义。

借此机会，我谨向在自动化领域工作的院士、专家、科技工作者和青年学子们表示崇高的敬意，并对大会的召开表示热烈的祝贺。

钱学森先生是我国自动化事业的奠基人，是中国自动化学会的创始人，第一、第二届理事长，是新中国科技工作者的杰出代表，是我们永远怀念的人民科学家。五六十年前，钱学森先生冲破重重阻挠，历经艰难险阻，毅然决然地从美国返回祖国，满腔热忱地投身于新中国建设，他

殚精竭力，将自己的全部身心无私地奉献给了祖国和人民，为中国国防和军队现代化建设，为力学、工程控制及自动化系统科学等学科与工程技术的发展作出了彪炳史册的贡献。在他身上充分体现了中国知识分子的高尚品德，他是我国知识分子的杰出典范，是我国科技工作者的楷模。钱学森先生对祖国和人民无限忠诚，他始终把爱祖国、爱人民作为人生的最高境界。他义无反顾，坚定执着的爱国情操；他坚持求真务实，科学前瞻的科学精神；他严肃认真，一丝不苟，治学严谨，精益求精的工作作风和学风；他淡薄名利，无私奉献，光明磊落，坚持原则的高尚品质；他学习民主，团结同志，爱护青年，积极奉献的高风亮节，更为我们树立了学习的榜样。

缅怀钱学森先生，要学习弘扬他的崇高理想和优秀品质，追求真理，报效祖国，服务人民，造福人类；要学习弘扬他的卓越思想，高瞻远瞩，开拓创新，提升战略思维，用于开辟新领域和新框架，努力发展自动化系统科学，思维与资源等学科及其应用；要弘扬他的教育理念，辛勤耕耘，言传身教，注重科技队伍建设和青年人才的培养造就，为优秀人才脱颖而出提供良好的环境和条件，加快提升自主创新，促进产业结构升级和经济社会发展，全面落实科学发展观，建设创新型国家。

在钱学森先生等前辈的倡议下，中国自动化学会，于1957年筹备，1961年正式成立。历经50年沧桑，随着中国经济社会的蓬勃发展和全球自动化技术的突飞猛进，中国自动化学会日益发展壮大，作为国家最早的科学团体之一，为我国自动化科技创新及相关应用和产业发展，为我国经济和社会发展，企业和社会的管理创新，国家公共安全，决策科学等作出了突出的贡献。

当前，科学技术日新月异，并在酝酿新的革命和突破，全球金融、经济和产业结构正酝酿新

的变革和调整,人类正面临人口、能耗、资源、能源、信息网络、生态环境,人为和自然引发的灾难,国家和公共安全,全球气候变化等重大的挑战,这些都为自动化和气动科学带来新的挑战,提出新的要求。

党和国家已经制定了科教兴国,人才强国和可持续发展战略,描绘出在2020年建设创新型国家和全面建设小康社会的宏伟蓝图,希望中国自动化学会发扬钱学森老一辈科学家的科学精神、优良作风、工作作风和光荣传统,紧密团结在以胡锦涛同志为总书记的党中央周围,高举中国特色社会主义伟大旗帜,以邓小平理论和三个代表重要思想为指导,深入贯彻落实科学发展观,坚持环绕中心,服务大局,发挥优势,履行职责,积极推进学科交叉与融合。在进一步加

强基础前沿研究的同时,深入开展自动化技术和气动科学的实践创新和应用,为支持引领经济产业结构调整,发展方式的转型,经济社会管理创新,国家公共安全,预测预警应对和促进人类全面发展作出新的贡献。为我国实现由经济大国、制造大国向创造大国的历史跨越提供有力的支持,为中国经济社会的科学高效,绿色智能,和谐指标,可持续发展,全面建设小康社会,实现中华民族伟大复兴,不断做出实实在在的贡献。

最后,预祝大会取得圆满成功,祝同志们身体健康,谢谢!



中国科学院党组副书记方新致辞



尊敬的大会主席,各位代表,各位嘉宾:

早上好!

首先我代表中国科学院对2011年中国自动化大会暨钱学森诞辰一百周年及学会成立五十周年纪念大会的开幕表示衷心的祝贺。

钱学森先生是享誉海内外的杰出科学家,是我国航天事业的奠基人,为我国科技事业的发展做出了卓越贡献。在纪念他诞辰一百周年,我们学习他的高尚品质和爱国情操和他对科学一丝不

苟的专业精神。中国自动化学会是在钱学森先生等众多科学家倡议下筹备起来的,成立五十年来中国自动化学会团结和动员自动化领域科技工作者,为促进自动化科学技术繁荣发展,提升自动化科学技术的普及和推广,统领自动化人才的培养提高,推动自动化科学技术与经济的结合,维护自动化科学技术工作者的合法权益,反映自动化科学技术工作者的建议和呼声,以及为经济社会服务,为提高全民素质服务,为科技服务方面作出了重大的贡献。

值得一提的是,为贯彻落实党的十七大精神,按照中国科协《关于加强学会工作的若干意见》要求,进一步加强全国学会能力建设,优化全国学会的外部环境,共同促进办事机构挂靠在中国科学院包括自动化学会在内的43个学术团体发展,中国科协与中国科学院经友好协商,于2007年签署了共建学会的建议,在今天庆祝中国自动化学会成立五十周年之际,希望中国自动化学会继往开来,开拓创新,为中国自动化事业作出更大的贡献。

最后,预祝本次大会圆满成功,谢谢大家!

中国科协副主席冯长根致辞



各位先生，女士们：

早上好！

今天，2011中国自动化大会暨钱学森诞辰一百周年及学会成立五十周年纪念大会隆重拉开帷幕，这是我国自动化界的一次盛会，也是团结和动员自动化科技工作者为建设创新型国家做出新贡献的重要会议，在这里我谨代表中国科协向大

会表示热烈的祝贺，向参加会议的各位代表和为我国自动化事业做出辛勤贡献的广大科技工作者致以诚挚的问候和崇高的敬意，向长期关心自动化事业的领导和有关部门表示衷心的感谢。

钱学森先生是中国自动化事业的奠基人，是中国自动化学会的创始人，第一、二届理事长，是中国科学家的杰出典范，更是我们永远怀念的人民科学家。1954年钱学森所著的《工程控制论》正式出版，为开拓控制论的新领域，奠定了工程控制论的基础。50年前在周恩来总理的亲切关怀下，在以钱学森为代表的老一届学界泰斗倡导下，中国自动化学会成立。作为中国最早的学术团体之一，中国自动化学会五十年来始终秉承“献身、创新、求实、协作”精神，在自动化领域不断拓展，为国家繁荣富强作出了应有的贡献。

这次2011中国自动化大会召开，对于深入学习钱学森先生精神，推动中国自动化与信息领域的发展，无疑具有深远的意义。

各位代表，同志们，2011年是中国“十二五”开局之年，回顾过去，成绩喜人，希望中国自动化学会在今后的工作中，秉承钱学森先生的高尚品质和崇高精神，继往开来，开拓创新，继续团结全体广大自动化科技工作者和广大会员，围绕中心，服务大局，为我国自动化科技事业的发展，建设创新型国家作出新的更大的贡献。

最后祝大会圆满成功，谢谢大家！



兄弟学会代表中国电工技术学会 副秘书长奚大华致辞



尊敬的路甬祥副委员长，尊敬的各位领导，各位院士，各位代表：

大家上午好！

今天我非常荣幸参加2011中国自动化大会暨钱学森诞辰一百周年及学会成立五十周年纪念大会，在此，我谨代表中国电工技术学会以及兄弟学会对2011中国自动化大会暨钱学森诞辰一百周年及学会成立五十周年纪念大会胜利召开表示热烈的祝贺。

电工技术学会和自动化学会关系源远流长，作为兄弟学会，两个学会之间信息互通，学习交流互相支持，不仅在总会层面上，而且在省市学会层面上也一直开展学术交流，因此，一直是紧密合作的兄弟学会之一。有些企业既是中国电工技术学会的会员，也是自动化学会的会员，

在一定程度上来说，电工技术学会的会员单位，也都是自动化学会的用户单位，正是因为有了自动化技术的应用，电工制造业——大家都认为传统的制造行业，焕发了新的活力，极大的提升了我国自动化装备技术水平，在此我衷心地祝愿中国自动化学会在钱学森的“爱国、创新、求实、包容、人文”的科学精神的指引下，在新老会员和各位理事的共同努力下开拓新的纪元。

下面我宣读一下中国电工技术学会的贺信：

值此中国自动化学会成立五十周年之际，中国电工技术学会向中国自动化学会表示热烈的祝贺。中国自动化学会成立五十年来坚持以邓小平理论和三个代表重要思想为指导，全面落实科学发展观，团结广大会员和自动化战线的广大科技工作者，积极开展学术交流和作，为提高我国自动化科技水平作出了重要贡献，有力地促进了我国科学技术事业大繁荣，大发展。

站在新的起点上，中国自动化学会在理事会的领导下，面对新形势、新任务，在五十年的大会上，在科技强国建设中，积极发挥社团组织的连贯作用，为推动中国自动化领域的科学发展作出新的更大的贡献。

祝愿中国自动化学会各项事业蒸蒸日上，欣欣繁荣，祝本届大会圆满成功，祝各位领导和嘉宾身体健康，工作顺利，谢谢大家！

纪念钱学森百年诞辰 弘扬钱学森精神

涂元季

中国人民解放军总装备部研究员



首先我代表今天一起到会的钱老的女儿钱永真，向自动化学会召开隆重的会议，纪念钱老诞辰一百周年表示衷心的感谢。大会让我做一个主题报告，我不敢当。钱老离开我们已经两年了，两年来，人们不断地缅怀这位伟大的科学家，今年又逢钱老诞辰一百周年，与钱老有关的单位、学术机构和大专院校等等，都举行了一系列的纪念活动，这说明什么呢？说明这位人民科学家虽然离开了我们，但是他仍然活在我们心中。我听说自动化学会已经是第九届了，钱老是第一届理事长，他离自动化领域已经很远了，他当时是在五十年前跟杨嘉墀等老先生一起开创自动化事业，创建自动化学会，大家今天还记得他，我很感动。

在我参加学术组织纪念钱老的活动当中，自动化学会今天的会议算是规模很大，层次很高的。所以我们特别感谢，尤其要感谢筹备这次活动的自动化所的工作人员，他们不辞辛苦，筹备

了很长时间。今天大会给我的任务是叫我讲一讲钱老的科学精神。我看到会上发的一本书《钱学森故事》，那本书是我写的，就是讲钱老的科学精神的。所以我今天没什么可讲的，就讲几件小事情，讲讲钱老怎么做人做事，怎么为人处事。也许在我们今天这个环境下能够对大家有所借鉴。

首先说钱老在科学上取得了很大的成就。就个人而言，我给他当了27年的秘书，在27年当中也经常听他说到早些时候的事情。就我对他的了解，他之所以对科学技术做出这么大成就，我认为主要靠他的勤奋，比如钱老跟我说过，他在美国呆了二十年，这二十年当中，他从没有过任何圣诞节、感恩节，甚至连星期天都很少休息，一直埋头他的事业。他的那些老朋友都知道，包括一些美国的朋友等等，只要看到钱学森实验室的灯和家里书房的灯是亮的，你不要去敲他的房门，他是绝对不会见任何人的，连续工作，所以说他是很勤奋的。

钱老从美国回来的时候，有很多行李，几十箱的书，钱老一辈子是不丢任何东西的。我们现在建他的图书馆、纪念馆，你会看到他从美国回来的行李托运单都保存完好，有一箱子一箱子的书，他读了很多书，钻研了很多学问。虽然我们都知道，他的造诣主要在空气动力学，航空和导弹，还有工程控制论等方面，但是大家不知道的是，他看的书远远比这个范围宽得多。比如说核的领域，他不是核的专家，也不是学这个

东西的。但是他在美国时就很注意美国核技术发展，原子弹技术发展，只要期刊杂志或者报纸上的报道哪怕只有小小的豆腐块，他都剪下来，包括核领域的剪报杂志从美国带回来的就有九大册，回国以后1956年，中国科学院主持制定十二年规划，请他做报告，他在台上说今天我不讲导弹，讲核技术和核武器，当作很多核科学家的面讲了，几十年以后大家回忆起来，都说他做了一个非常精彩的核技术报告。

所以他的沉淀是非常广泛的。做学问又非常认真和勤奋，比如说他的第一篇博士论文，讲高速流体的边界层问题，我们查他的手稿知道，做这篇文章，他的老师给他出题目，并给他写了三页纸的稿子指明方向，然后让他去做这件事情。有关这方面的工作前人已经做过一些研究，他得先把有关资料查找出来认真阅读。在他们那个时代，不是我们现在这么方便，现在网上一查就查出来了。他光是查阅这些文献，阅读有关文献，所作的笔记，他的心得体会，都有250多页。但是最后论文发表出来就6页纸。而且他还在他的笔记中，写了查阅文献和阅读文献的体会，他说：

“作为一个科学工作者，仅仅知道从什么地方可以查到有用的文献资料是远远不够的，必须要深刻理解、消化它们，把它们变成铭刻在自己脑海中，随时可以提取，随时可以调用的东西。”所以钱老做学问，他之所以成为一个大科学家，主要靠他的勤奋。

我讲这个故事，只是想说明科学研究工作中一个最普通的道理，就是做研究工作不容易，再聪明的人也要勤奋，急于求成，急功近利，当然是不行的。要想取得成就，必须静下心来，坐上十年八年的冷板凳，所以浮躁是科研工作的大忌，我们现在许多同志都急于取得成绩，而钱老在这方面为我们树立了榜样。

第二，我讲一讲钱学森做科学工作的认真、

严谨、一丝不苟。我不是说做科技工作就钱老一个人认真，老一辈科学家工作都很认真，过去我们科学院有一位科学家叫童第周，在文化大革命当中被打成“反动学术权威”，罚他去打扫厕所，大家每天都说只要他打扫厕所绝对会干干净净的，只要厕所哪天脏了，肯定是他生病没有来。所以说老一辈科学家都很认真，而钱老这些老科学家的杰出代表。他的严谨可以达到严厉的程度，认真得不讲情面。这就很难做到了，因为我们中国人都很爱面子，但是钱老认真起来不讲情面。所以他在工作当中，接触过很多人，因为他要求很严格，大家都怕他。他有时候批评人批评得极其严厉，批评得你下不了台，我就知道在国防科委时期，不管是局长还是什么部的部长，向钱老做汇报都会认真地准备，深怕被钱老批评，有时他的一句批评话会让你记上一辈子，你再也不敢在他面前马虎了。

我给他当秘书的时候，有一次，在80年代初，公安部搞了一个科技成果展，这个科技成果展，中央领导都题了词，但还没有一个科学家题词，于是他们想起请钱老题词。但是他们又不知道钱老的习惯是不题词，总认为我这个秘书在那儿挡驾，因为一般要题词的找到我，我会向人家说明钱老不题词。公安部为了得到钱老的题词，就设法绕过我，由当时的部长亲自给钱老写了一封请他题词的信，还给他发来一个请帖，欢迎他参观指导。他们派了个熟悉我们机关的人来办这件事。当然他不经过我就直接就进院了。人家告诉他钱学森已经上班了，让他去找。结果真的直接进了钱老的办公室。我的办公室跟钱老是对门，钱老一般没有事先安排是不会见人的，我一看生人来了也赶快跟着进去了，他一进门就向钱老敬了个礼，说我是公安部的，我们办了一个科技成果展，想请您题个词，这是我们部长给您的亲笔信。钱老就说了一句话：“我没犯法，跟你们

公安部没关系，你请吧。”弄的这个公安部的同志一个大红脸，不知如何下台。所以他批评人不是拍桌子，瞪眼睛，只用一句话，就让你下不了台。

有时候他的批评是不说一句话也让你记住一辈子。据孙家栋院士回忆，在搞导弹初期，当时他很年轻，由于他的疏漏导弹运到基地出了问题，怎么办，赶快向钱老汇报，钱老听了以后问工人来了没有，他说来了，钱老说你赶快带着工人去排除吧。结果他前脚走，钱老后脚就跟过去了，他们在前面排除故障，钱老就搬把椅子坐在他们后面看着，排除这个故障从下午两点一直干到了第二天凌晨四点，钱老也陪他们从下午两点到第二天凌晨四点。期间孙家栋几次请钱老回去休息，说他保证明天一早完成任务，但钱老就是不走，不理他，也不说话，坐累了就在车间里面走一走，走完继续坐在这儿，一直到故障排除了他才走。孙家栋院士说这件事使我心里难受极了，比钱老批评我几句，甚至骂我几句还难受，我记了一辈子，从此以后我再也不敢马虎了。

所以钱老不管在美国做学问，还是后来回国做科研，是极其认真的。你说他有时候批评别人那么严厉，那么认真，他对他自己呢？有人觉得大科学家，那可不能给他提意见。其实不然，如果他自己错了，他公开承认。他在60年代发表过一篇土动力学的文章，在力学学报上发表了，也不知道怎么远在新疆农场农学院一个叫郝天护的人看到了，发现这篇论文上面有问题，所以就给他写了一封信，指出他的错误。这个人现在还活着，是上海理工大学的教授。信发出去以后他非常后悔，他想钱老是力学的权威，在世界上都数得着，我在新疆这么不知高低，怎么可以去说他的错误呢。令他没有想到的是，过了两三个星期，他收到了钱老亲自给他的回信，信也不长，前面探讨这个问题，作了一些数学推导。最后信上说：“我很感谢你指出我的错误，也可见你是一个肯动脑筋的年轻人。科学论文中的错误必须

及时指出，以免后来人引用不正确的东西而误事。所以我建议你将你的看法写成一篇短文供《力学学报》发表，你看如何？”所以对这么一个普通人，既不是北大的，也不是清华的，而是远在新疆农场的一个人，只要指出他的错误，他就承认，而且还要向力学界公开他的错误，这就是一个科学家的认真。

钱老在生活当中也是一个典型的学者，为人处事也极其认真。他在美国有一个同事叫W·R·西尔斯，他也是冯·卡门的学生。西尔斯晚年写了一本回忆录，他认为钱学森处处都像冯·卡门，唯独有一点不像，就是他非常认真，认真得有点刻板。我刚才说他认真起来可以不讲情面。比如说他不题词，人家知道他不题词，就不正面找他，怎么办？绕着弯给聂帅写信，请聂帅把信给钱老转过来。于是聂荣臻亲自给钱学森写信，说明原由，信的结尾说“此事由你酌定”，钱老看了聂帅转来的信对我说：“这些人真会动脑筋，想用聂帅来压我。可是老师并未命令我题词呀，聂帅说此事由我酌定，那好，你给他们打电话，说我的酌定还是不题词。”

还有一次钱老的一个老同学的孩子要出国，请钱老写一封推荐信推荐他的孩子出国。这么好的朋友，他也不给面子，钱老说我对现在年轻人总的学术水平不了解，我也就不能从我接触的小范围来评价一个人，所以我决定不给任何人写推荐信，此事请老同学谅解。我们都知道中国人都爱面子，在中国要认真到不讲情面一般是很难做到的，但钱老做到了。

今天在这里恐怕有幸受到钱老的批评的人已经不多了，我算一个，戴汝为院士也是受过钱老批评的。我走访过在航天领域当年跟他共事的老同志、老专家，都说受到过他的批评，但是他的批评往往会改变他们的一生，所以几十年之后大家都很感激他。当然也不是说一个记恨的没有，目前我还没有碰到，大家都是赞成的。因为钱老

批评别人从来没有任何的个人偏见和私心，今天他批评了你，明天就可能会表扬赞赏你。

下面我想讲钱老怎么热情地指导后辈做科研工作。戴院士是亲自接受过钱老指导的。还有很多人，比如北京师范大学数学系原来有一位教授，叫汪培庄。钱老听了他的学术报告，很支持他，后来又多次请汪教授到办公室来谈，给了他很多启发，搞了一年多，汪教授写出论文来了，汪教授觉得钱老给了他这么多指教，就写信说：

“钱老这个论文应该是我们两人同时署名”。钱老给他回信了，关于署名的问题，钱老说“科学论文的署名，只能署干实活的，如果你在做这项科学研究当中，我给你提的建议，你觉得有用处，在后记当中提上一句就可以了，但绝不能署上我的名，这是世界科学论文的惯例，我们都要遵守这个国际的惯例，所以我决不能在你的论文上署上我的名字，重要，重要！！”，虽然他花了那么大精力指导人家，但绝不贪占别人的成果。我们现在很多人没有做什么科研工作，但也署上自己名字的不是有的是嘛。老一辈科学家的精神，很值得我们学习。

以上讲的仅仅是篇论文，即便是一项重大的获奖成果，钱老也不同意署上他的名字。1985年评选科技成果奖，军口的奖项在国防科工委科技委员会评审。当时我们都在会上，钱老是评审委员会副主任，航天部报来三个科技进步特等奖，评了一个上午，很复杂。到下班时才评出来。散会的时候有一个委员站起来说，我发现航天奖项当中有一个重大遗漏，怎么没有钱老的名字呢，所以委员们又马上说坐下来，再议论议论，钱老坐下后第一个发言，说“这次评奖，他们不报我的名字是对的，因为这次评奖是按型号来的，我不在任何一个型号里面，而在所有这些型号上面，所以他们不报我的名字是对的”。钱老说的有他的道理，并不是故作谦虚。于是，会上出现两种意见，一种意见说：“这个不合适，这是我

们新中国成立以来科技工作的总结，如果这次我们宣布出去没有钱学森的名字，美国会不会认为钱学森回国白回了，回国没有做任何事，还不如在美国，这个影响不好，也不符合实际。”有的人说：“如果我们把钱老安排到哪个型号中获奖，那不是降低了他的作用和贡献吗？”由于会上得不出统一意见，只好退回航天部，由他们提出解决的方案。航天部后来提出的方案是什么，钱老并不知道。后来在奖励大会宣布他是战略导弹科技进步特等奖的第一获奖人时他才知道的。开完会回到办公室，他就跟我生气，“我说不要这个奖，他们还是把我安插进来，安插我一个人无所谓，这影响一串”。

最后再讲一点，今天我们自动化学会是水平很高的学会，有很多院士，但是现在评选院士弄得越来越复杂。特别是当了大官的想当院士，当了院士的想当大官，哪个都不能少。对此钱老心里十分反感，所以他到晚年干脆给周光召写一封信，请求辞去院士，我不当了，你们争去吧。

我今天就讲钱老的这几件事。至于为什么讲这几件事，我想在座的都心知肚明，就不用我说了。

谢谢大家！

作者简介

涂元季 男，文职少将军衔，湖北老河口市人，中国人民解放军总装备部研究员，国防科工委高级工程师，为钱学森先生的秘书。1957年考入成都电讯工程学院（电子科技大学）电子器件系，1963年毕业。其间，任助教一年。毕业后被分配到国防科委情报研究所，做人造卫星情报研究工作。1982年调到国防科工委科学技术委员会任科技秘书；1983年起任科技委副主任钱学森同志的秘书和学术助手。

中国自动化学会五十年光辉历程

孙优贤 院士

中国自动化学会理事长



各位自动化界同志们上午好！今天我报告的题目是中国自动化学会五十年光辉历程。主要讲四个问题。

一、发展历程。二、学术代表。三、重大成就。四、锦绣前程。

第一、发展历程

自动控制技术，将人类从单调而又繁重的工作中解放出来，极大地拓展了人类认识世界和改造世界的能力与范畴。

当今世界，自动化已经成为衡量一个国家科学技术水平、现代化程度和综合国力的重要标志，以自动控制和信息处理为核心的自动化技术已经成为推动生产力发展，改善人类生活和促进社会前进的强大动力。

中国自动化学会就是在这样的形势下应运而生、不断发展、不断壮大的。

一、诞生于“向科学进军”的春天

1956年，周恩来总理根据毛泽东主席的指示，亲自领导制定了我国科学技术发展的12年规划，把计算技术、自动化、电子学、半导体这四个学科的研究和发展列为“四大紧急措施”。

1957年在钱学森、沈尚贤、钟士模、陆元九、郎世俊等同志倡议和发起下，经过有关部门的酝酿和全国科联的商定，决定建立中国自动化学术团体，并由钱学森等29人组成中国自动化学会筹备委员会（后更名为中国自动化学会工作委员会）。

1961年6月，中国自动化学会工作委员会在北京召开全体会议，决定在1961年内召开中国自动化学会第一次代表会议，正式成立中国自动化学会，同时举行学术活动。

1961年11月，在天津召开了“中国自动化学会第一次全国代表会议和学术报告会”，出席代表37人，特邀代表6人，列席代表和论文作者78人，会上宣读论文48篇。

中国科协茅以升副主席代表中国科协在会上作了重要讲话。会议通过了中国自动化学会会章、选举产生中国自动化学会第一届理事会，理事33人。钱学森任理事长，学会机构设在北京，挂靠在中科院自动化所，从而正式宣告了中国自动化学会的成立。

中国自动化学会的成立对促进我国自动化事业的发展具有重大意义。

二、创建伊始的远见卓识

1. 积极参加IFAC

1957年9月10日, 国际自动控制联合会(IFAC)在法国巴黎召开创办国工作会议, 当时只有十八个国家代表参加。中国自动化学会筹备委员会派钟士模、杨嘉墀代表中国参加会议, 钱学森在这次会议上当选为IFAC第一届执委会委员, 从而成为IFAC的第一批成员国和发起者之一。

1960年6月27日中国自动化学会工作委员会派代表团出席了在莫斯科举行的IFAC第一届国际大会, 代表团成员有钟士模、杨嘉墀、屠善澄、郎世俊、王传善。我国选出六篇论文向IFAC大会推荐, 均被大会录用并在大会上宣读。

此后, 我学会参加了几乎所有的IFAC世界大会(因文革暂时中断除外), 先后有数位学者担任IFAC执委和部门的重要职务; 参会和发表论文人数都曾达到最多, 也为IFAC做出了贡献。

2. 出版《自动化学报》

1958年, 中国自动化学会筹备委员会决定编辑出版《自动化》杂志, 它是《自动化学报》的前身, 由科学出版社出版。

1961年学会成立大会决定在原《自动化》杂志基础上, 创办《自动化学报》, 每年四期。1963年, 《自动化学报》正式创刊。

几十年来, 《自动化学报》已发展成为我国自动化界的最高最具权威性的学术刊物, 在国内外都有很大影响。至今, 学会主办和联合主办的自动化科技期刊杂志有九种。此外, 还有由分支机构主办或协办的刊物有五种。科技刊物的发行深受广大会员和社会的欢迎。

3. 成立专业委员会

1961年学会成立大会建议成立理论、元件、应

用、远动和计算技术等五个专业委员会。

1964年6月20日, 中国自动化学会在北京召开“在京常务理事扩大会议”, 决定成立以下专业委员会:

自动化理论专业委员会; 工业生产过程自动化专业委员会; 自动化元件及装置专业委员会; 远动技术专业委员会; 模拟及计算技术专业委员会; 科普工作委员会。专业委员会的设立极大地推动了学科发展和学术交流。学会分支机构的发展不断跟进学科和经济社会发展步伐, 越来越专业化、科学化、规范化。至今已拥有26个专业委员会, 7个工作委员会, 基本覆盖了我国自动化科学技术和应用的各个领域和层面, 从一个侧面反映了自动化学科的发展, 影响力也越来越大。

三、蒸蒸日上的发展之路

1961年11月至12月, 中国自动化学会第一次全国代表会议和学术报告会在天津举行, 选举产生第一届理事会共33人, 发表论文48篇。1965年7月, 第二次全国代表大会在北京召开, 选举产生第二届理事会共45人, 发表论文106篇, 并举办了小型展览。

因文革停止活动十年后, 1977年9月, 我会打报告给中国科协和中科院党组, 请求恢复中国自动化学会组织并开展学术活动, 获得批准。

1980年5月, 学会第三次全国会员代表大会在北京召开, 选举产生了第三届理事会共112名, 就如何发挥自动化科学技术在实现四个现代化中的作用举行专题讨论, 10个专业委员会对自动化科学技术有关问题作了17个综述报告。

1985年11月6日至8日, 第四次全国会员代表大会在武汉举行, 选举产生第四届理事会共100名理事, 进行了学术报告会, 有四位专家作特邀报告。

1989年7月至11月, 第五次全国会员代表大会以通讯方式召开, 选举产生第五届理事会共100名

理事。

1993年6月至9月，第六次全国会员代表大会以通讯方式召开，选举产生第六届理事会共100名理事。

1997年5月至7月，第七次全国会员代表大会以通讯方式召开，选举产生第七届理事会共175名理事。

2002年6月至9月，学会第八次全国会员代表大会以通讯方式召开，选举产生了第八届理事会共117人。

2008年11月，学会第九次全国会员代表大会在北京召开，选举产生了第九届理事会理事共139人。

学会发展由小到大，至今云集了近30位两院院士。会员数量由成立时的代表37人到2008年第七次会员代表300余人。发展壮大，繁荣昌盛，今日自动化学会已真正成为广大自动化科技工作者之家。地方学会不断发展，已遍布祖国大地。

最早建立省级自动化学会和在全国学会恢复活动后陆续恢复或新建的第一批省级学会有14个：辽宁、广东、广西、甘肃、河北、云南、山西、江苏、内蒙、安徽、河南、北京、天津、上海。后来有四川（1980）、湖南、陕西和黑龙江、湖北（1981）、新疆维吾尔自治区（1982）、吉林（1984）、山东、贵州（1985）陆续成立省级自动化学会9个。至今省级自动化学会达到30个。

四、与时俱进的学术交流

学会从创建之日起就始终坚持以学术性为学会的基本属性，把加强学术活动、不断提高学术水平作为学会的主要任务和工作重点。着力推动学术研究，开展各种形式不同层次的学术活动，并注意不断提高学术交流的质量和水平。

在1977年9月学会提出申请恢复活动后的一年多时间内，举办的全国性学术会议就多达10次，

包括：1977年12月，在北京召开“京区自动化学术交流会”，交流论文60篇，有52个单位的近500余人参加。1978年11月5日至11日，学会在太原举行“1978年学术年会”，这是学会恢复活动后举行的第一次大型学术年会，会议正式代表270人，应征论文400篇，会上宣读论文112篇。中国科协裴丽生副主席出席了会议。

1979年5月10日至17日，控制理论专业委员会在厦门召开了“全国控制理论及其应用学术交流会”，收到论文60篇，160名代表出席了会议。

1979年7月24日至29日，系统工程专业委员会在芜湖召开了第一次学术会议，收到论文报告35篇，190名代表出席了会议。

1979年8月30日至9月2日，计算机应用专业委员会在河北涿县召开了我国进口计算机应用交流会，收到论文40篇，160名代表出席了会议。

1979年10月17日至24日，我会与中国仪器仪表学会联合发起的“检测控制仪表学术会议”在杭州召开，收到论文近百篇，有180名代表出席了会议。

1979年10月22日至29日，我会和中国电子学会联合发起组织的“全国计算机应用学术交流会”，在江苏无锡召开，收到论文214篇，240名代表出席了会议，这也是建国30年来规模最大的一次计算机应用技术交流会。

1979年11月1日至7日，应用专业委员会在杭州召开“全国自动化技术应用学术交流会”，收到论文50篇，103名代表出席了会议。

1979年11月6日至10日，仿真技术专业委员会在烟台召开“第一次系统仿真技术学术交流会”，收到论文报告37篇，105名代表出席了会议。

1980年3月26日至29日，“第一届模式识别与机器智能专业学术报告会”在武汉举行，收到论文70多篇，130名代表出席了会议。

学会平均每年举办40余次全国性和大区域性

综合或专门领域的学术会议，组织了大量的学术研讨和交流，学会的学术活动产生了重大影响。如：2009年11月1至3日，2009中国自动化大会暨两化融合高峰会议在杭州召开。本次会议由中国自动化学会主办，浙江大学控制科学与工程学系、工业自动化国家工程研究中心、工业控制技术国家重点实验室承办。中国自动化大会是我国自动化领域最高级别的学术会议。12位院士、6位将军、16位特聘教授、20多位杰青等750余人参加会议。大会主席、我会理事长孙优贤院士致开幕词，浙江省副省长金德水出席大会。会议安排了11场大会报告，大会的主题是“提升中国自动化科技水平，有力推动信息化与工业化的两化融合发展，为国民经济‘保增长、扩内需、调结构’作贡献”。研究讨论今后30年我国自动化的发展路线，商讨提出了“十二五”期间国家重大科技专项、国家自然科学基金重大项目、国家重大高技术产业化专项、国家“973”和“863”等计划的一批项目建议书，讨论确定了一批“工业化与信息化两化融合”研究丛书的专著书目。

多次主办全国模式识别与机器智能学术会议。继1980年3月召开“第一届模式识别与机器智能专业学术报告会”后，1986年以来，连续召开了五届。1986年5月，第五届模式识别与机器智能学术会议在西安召开，录用论文219篇，参会代表309人，这是国内在模式识别与机器智能方面规模较大的一次学术会议。2008年10月，2008年全国模式识别学术会议（2008 CCPR）在北京举行，会议共收到173篇论文。有87篇论文被录用，并在会议上发表。会议论文集由IEEE正式出版，电子版在IEEE Xplore发布。2009年11月，2009年全国模式识别学术会议暨中日韩模式识别研讨会在南京召开。200多名代表参会，收到306篇论文，遴选出160篇论文在会议上发表；中日韩模式识别研讨会收到82篇论文，遴选出42篇论文在研讨会上发

表。2010年10月，2010年全国模式识别学术会议（CCPR2010）在重庆召开，参会代表近200人，发表221篇论文。理事长戴汝为院士被大会授予“中国模式识别科技终身成就奖”称号。

五、积极活跃的专业委员会

各专业委员会的活动非常活跃，组织了大量的学术研讨和交流、专题论坛、科技咨询和科技普及活动。特别是有的专业委员会的活动以高质量、高水平 and 影响力打造出了品牌。为了促进新兴研究领域的学术交流与发展，学会于2010年及时成立了平行控制与管理专业委员会，召开了两届全国社会计算、全国平行管理和全国平行控制会议，交流和研讨了社会计算、平行管理、平行控制领域的最新研究进展，分别针对社会行为建模、信息技术在管理中的研究与应用、复杂过程或复杂系统的先进控制方法及应用等多个议题进行讨论。

学术活动对引领自动化学科的发展和提高自动化技术的应用水平以及对营造学术氛围、倡导良好学风、促进人才成长都起了很大的作用。

六、开拓创新的地方学会

地方学会因地制宜，积极开展活动，围绕国民经济建设这个中心任务，结合本地区经济建设和发展的实际，有的放矢地开展多种形式的联合学术交流活动，主题明确，结合市场，联系企业，完善服务。创造不同的联合形式推动和支持地方学会开展活动。

地区联合：1983年4月，由湖南省自动化学会倡议，中南五省区（河南、湖北、湖南、广西、广东）自动化学会负责人举行联席会议，经协商共同发起“中南五省（区）自动化学会学术讨论会”，开创了学会以大行政区域为单位联合组织学术交流活动的先河。

专业委员会联合：1983年6月，控制理论专业

委员会和应用专业委员会在大庆联合召开了“控制理论应用效果讨论会”，这是我会专业委员会之间联合召开的第一次学术会议。

专业委员会与地方学会联合：仪表与装置专业委员会与新疆自动化学会在乌鲁木齐联合召开了“仪表与装置学术讨论会”，这是我会专业委员会与地方学会之间联合召开的第一次学术会议。

七、蓬勃开展的国际学术活动

中国自动化学会一直十分重视国际学术活动，积极组织和参与国际学术会议，鼓励和支持与国际学术组织或个人的学术交流、互访和合作。

中国自动化学会是IFAC的第一批成员国和发起者，从1960年6月27日在莫斯科举行的IFAC第一届世界大会后起，至今参加了几乎所有的IFAC世界大会。

1981年8月15日，IFAC第三次计算机分布式控制系统学术会议在北京召开，这是IFAC首次在我国举行的国际性学术会议。

1999年7月5日至9日中国自动化学会承办的国际自动控制联合会第14届世界大会，是迄今为止在中国举办的自动化领域最高级别的大型国际学术会议。本次会议取得了很大的成功，获得了国内外同行的高度评价，为提升中国自动控制界的国际地位和良好形象做出了重要贡献。

多次举办了IFAC、IAPR（国际模式识别协会）等组织的系列会议，与相关的全国性学会联合或由学会分支机构主办国际会议。

2006年8月30日至9月1日，由中国自动化学会主办，清华大学自动化系和北京航空航天大学自动化学院承办的“第六届国际自动控制联合会（IFAC）技术过程的故障检测、监控与安全性国际会议”（IFACSAFEPROCESS2006）在清华大学举行。

八、不断拓展的学会工作

学会工作的不断改革，在保持学术性的同时，围绕发挥学会优势，拓宽思路，扩展活动空间，提升学会服务能力，按照“服务社会，服务经济、服务企业”这一目标，登上更加宽广的历史舞台，积极主动为社会、经济发展开展工作。

“中国自动化产业世纪行（CAIE）”活动，从2007年起至今已连续举办了五届；ABB杯全国自动化系统工程师论文大赛“，从2006起至今已连续举办了五届；”三菱电机自动化杯大学生自动化科技创新大赛，从2007年开始，至今已举办了五届；主办每年的国际工业自动化与控制技术展览会；2009年2月设立杨嘉墀奖，至今已授奖两届。举办伟大科学家纪念活动，探讨钱学森的科学思想、理论和伟大科学贡献。

第二、学术代表

中国自动化学会五十年来，沐浴在党和政府关怀的阳光下，从筹建到今天的五十年间，伴随着我国自动化学科、技术和产业的飞速发展和翻天覆地的变化，学会经历了难忘的成长历程并不断壮大，各项自动化事业蓬勃发展，自动化已经成为保障和推动我国经济社会发展的核心科学技术。

我国从早期自动化的贫困到贫困的自动化，直到如今自动化的繁荣昌盛，归功于几代自动化同仁的辛勤耕耘，归功于一大批为我国自动化事业作出卓越贡献的杰出代表。

钱学森：控制理论。应用力学、工程控制论、系统工程科学家。中国控制学科最重要的奠基人，中国自动化学会首任理事长。中国力学学会、中国自动化学会、中国宇航学会、中国系统工程学会名誉理事长。在应用力学，工程控制论，系统工程等多领域取得重大研究成果，在中国航天事业的创建与发展等方面作出了卓越贡献。1999年获“两弹一星功勋奖章”；

张钟俊：控制理论。自动控制专家。一门《伺服原理》课程奠定了他是中国控制学科的第一个“吃螃蟹”的人。在网络综合、电力系统、自动控制和系统工程等领域作出了许多开创性的贡献；

钟士模：控制理论。控制理论专家。1955年创办第一个自动与远动学专业(清华大学)，1958年创办全国第一个自动控制系(清华大学)；

关肇直：控制理论。控制理论专家。我国现代控制理论的创建者，中国系统工程学会创建者之一，长期致力于泛函分析，现代控制理论应用的研究，创建了中国第一个从事控制理论研究的研究室。在弹性振动控制中所得成果是他对控制理论的重要贡献之一；

宋健：控制理论。自动控制专家。在最优控制系统理论方面作出一系列重要成果，后又从事分布参数控制理论的研究，建立了由偏微分方程描述的受控对象与常微分方程描述的控制器的模型，解决了这类系统的稳定性、点观测、点控制的理论问题。在几个型号导弹控制系统设计和反弹道导弹的方案设计及组织领导通信卫星的发射和定点过程中作出了重要贡献；

陈珽：控制理论。自动控制专家。陈珽先生潜心研究决策理论，编著的《决策分析》是国内最早系统地介绍此学科方向的学术专著，影响了几代人在该领域的研究；

郎世俊：工业自动化。工业自动化专家。根据周恩来总理的紧急指示，在清华大学开办了我国第一个自动化进修班——全国生产过程自动化进修班，为国家培养急需的自动化的高层次人才(1957年)；

杨嘉墀：导航、制导与控制。自动化和空间技术专家，我国自动化与控制技术、航天技术领域的主要开创者之一，中国自动检测学会奠基人，中国自动化学会、仪器仪表学会主要创建

人。《高技术研究发展计划纲要》(863计划)倡导人之一。长期致力于自动化技术、航天技术的研究，领导和参加包括第一颗人造卫星在内的多种卫星总体和自动控制系统的研制。

陆元九：导航、制导与控制。惯性导航、自动控制专家。长期致力于惯性技术的研究工作，为中国控制技术特别是在惯性技术的发展和运载火箭的惯性制导方面作出了突出贡献；

屠善澄：导航、制导与控制。自动控制专家。长期从事导弹、卫星、载人飞机控制系统的研究、设计工作。为“东方红二”试验通信卫星研制与发射试验做了突出的贡献；

梁思礼：导航、制导与控制。火箭控制专家。在中国近程战略导弹的设计中，曾领导和参加研制成功具有中国特点的捷联惯性制导系统，开辟了战略导弹“惯导化”的道路；

钱钟韩：过程控制。过程控制专家。60年代初，提出了建立低阶近似模型的(以级数展开为基础的)数学方法，解决了当时国产模拟计算机容量太小的问题。为推广自动化技术作出了重要贡献；

周春晖：过程控制。过程控制专家。发展了用频率特性研究多变量控制系统的方法，提出了精确与模糊混合建模的方法及其相应理论，在国内首次实现复杂生产过程(炼油、造纸等)的计算机控制；

郑维敏：过程控制。过程控制专家。1954年他负责筹建清华大学的工业企业电气化专业，并在全中国率先开办了生产过程自动化专门化；

方崇智：过程控制。过程控制专家。1955年组建教研室，担负起电站自动化专门化的教学任务，这就是清华1960年成立的热工量测及自动控制专业的前身。1957年2月，他同建国后陆续回国的有关专家一起，先后建立了各类过程控制专业，在我国逐步形成了过程控制学科；

刘豹：系统工程。自动控制和系统工程专家。1954年，写成了《自动控制原理》一书，这是国内公开出版的第一部关于自动控制理论的专著。1963年，写成了《自动调节理论基础》，是我国控制理论方面的一部较重要的著作；

蒋新松：机器人技术。机器人专家。是我国机器人事业的开拓者，在多种机器人的研究、开发、工程应用及产业化方面作出了开创性的贡献。1998年，中共中央五部委联合发出通知，号召全国科技工作者学习蒋新松“献身、求实、协作、创新”的拼搏精神。

第三、重大成就

半个多世纪之前，现代控制理论的奠基人、美国学者维纳教授就认识到由控制论引发的自动化将给社会带来新的工业革命。今天，这场革命已经把我们带到了信息社会，也为自动化的发展带来了巨大的挑战和无穷的生机。

科技发展表明，自动化是信息化的必然，是智能化的基础，是人类体能和智力扩展的关键技术，是我们从信息社会迈向知识社会的必经之路。

在这场新的工业革命中，孕育并产生了一大批自动化重大成果。

一、控制理论及应用领域

1. 系统建模方法与自适应控制系统

冯纯伯院士在系统建模方法及自适应控制系统研究方面，根据对信号进行预处理的方法，提出一种消除最小二乘辨识中的偏差的新方法，建立了一套完整的系统建模新方法，可用于开环及闭环动态系统辨识、降阶建模、集元辨识、频率特性辨识等。

以泛函分析为工具，深入地研究了并联、串联、反馈等复合动态系统的输入输出特性，给出其无源度的计算，因此扩展了已有的无源性定

理、V.M.POPOV的绝对稳定性判据等。以此为理论依据，提出采用智能型的逻辑切换消除自适应控制系统中当存在未建模动态时产生的失稳现象，提出采用智能切换实现仅用输出反馈即可实现的滑动模态控制。

2. 变结构控制理论“趋近律”方法

传统的变结构控制设计方法是直接从滑模的到达条件求解控制律，当设计多输入系统的变结构控制器时，很难求出控制律。

为克服这一困难，高为炳院士提出了“趋近律”方法。这一方法只需求解简单的代数方程，简单易用，成为变结构控制器设计的一种全新的基本途径，在国内外得到了广泛的应用。

高为炳院士对变结构控制理论的发展做出了突出贡献。这一研究成果获国家教委科技进步一等奖、国家自然科学三等奖。有关专著《变结构控制理论基础》和《变结构控制的理论及设计方法》两获全国优秀科技图书一等奖。

3. 随机系统理论与方法

陈翰馥院士在60-70年代研究随机系统的能观性，不用初值的状态估计，给出最优随机奇异控制。80年代起研究系统辨识，适应控制和随机逼近，在辨识方面，给出常用辨识算法的收敛速度，估出闭环控制系统的参数。在适应控制方面，用扰动方法，使参数估计趋于真值，同时使性能指标接近或达到最优。在随机逼近方面，提出变界截尾算法，引进确定性的直接分析方法，去掉了对回归函数的限制性条件，对噪声要求降到最低，使随机逼近应用范围大为拓广，成功地用到随机适应镇定控制，大范围优化，离散事件动态系统等领域。

4. 航天与工业领域的自适应控制和智能控制

吴宏鑫院士提出了“全系数自适应控制理论和方法”，这是一套完整的系统性和实用性很强的自适应控制理论和方法，对于一类对象在参数

估计未收敛到“真值”的过渡过程阶段，能保证系统闭环稳定且具有良好性能。

在智能控制方面提出了“特征建模”、“基于对象特征模型描述的黄金分割智能控制方法”、“航天器变结构变系数的智能控制方法”和“基于智能特征模型的智能控制方法”等，为复杂航天器和工业过程智能控制器的设计开拓了一条新的道路。他的理论方法已应用于“神舟”飞船返回控制、空间环境模拟器控制、卫星整星瞬变热流控制和铝电解过程控制等九类对象400多个控制系统，特别是在“神舟”飞船返回再入自适应控制中的成功应用，其控制精度达到世界先进水平。

5. 反馈机制最大能力与极限研究

郭雷院士在这方面的研究成果，对反馈系统深入理解和智能系统设计具有根本性意义。

2005年来，控制理论及应用领域获国家自然科学奖二等奖8项、国家技术发明奖二等奖4项、国家科技进步奖二等奖11项。

二、工业自动化领域

(1) 计算机集成制造系统(CIMS)，综合集成的信息化，以提高企业总体效益为目标，以自动化的系统理论和方法为指导、以集成优化为重点，各个学科(自动化、计算机、机械、数学、管理等)协同攻关。开创了我国复杂大系统的分析方法，形成了相应的软件工具，创新地解决了异构环境下的信息集成难题，极大地推动了离散事件动态系统理论及系统优化理论的进展。综合集成的信息化，以提高企业在全国数百个不同行业、不同规模、不同所有制企业应用示范，取得显著经济效益与社会效益。

获国家科技进步奖5次。获美国制造工程师学会(SME)大学领先奖2次、工业领先奖1次，中国成为除美国外唯一获得2类大奖的国家。

CIMS在成都飞机制造公司在型号(歼10)、枭龙等发挥关键作用，技术一直用到今天的支线飞机、大飞机!

(2) 复杂生产制造混合智能建模与全流程一体化控制。复杂工业过程混合智能建模与软测量技术及应用，结合选矿、氧化铝生产过程、污水处理等工业过程，提出了混合智能建模方法和基于智能建模的性能指标预报方法。将提出的模糊双曲自适应应用于输差-压力波耦合泄漏检测定位，研制输油管道泄漏监测与定位系统。该系统在胜利油田、中原油田及中石化山东成品油管线20条管道成功应用，取得显著成效。首次提出黑体空腔式钢水温度连续测量方法和传感器，发明并研制了高精度黑体空腔钢水连续测温传感器。在包钢、宝钢、首钢、唐钢等36家大中型钢铁企业成果应用，取得显著经济效益。提出了由综合生产指标优化决策、运行优化控制和智能过程控制三层结构组成的生产全流程一体化控制系统结构与方法。结合赤铁矿选矿生产线研制全流程一体化控制系统，使金属回收率提高2.01%，精矿品位提高0.57%，消耗减少20%等。率先将企业资源计划系统(ERP)/生产执行系统(MES)/过程控制系统(PCS)三层结构信息集成技术应用于排山楼金矿，实现了优化控制、优化运行和优化管理，显著提高了生产率、金回收率，降低了生产成本。

复杂工业过程多变量智能解耦控制理论与技术，率先提出了多变量自适应解耦的研究方向，提出了多变量自适应解耦控制、基于数据的虚拟未建模动态驱动的多变量自适应切换控制等，建立了稳定性和收敛性分析。研制了多变量智能解耦控制技术及系统，成功应用于冶金多段加热炉、余热锅炉、合金钢棒材连轧机立式活套、大型风洞、化工精馏塔、钢球磨中储式制粉系统等，取得显著应用成效。

(3) 新一代高性能总线控制系统EPA。工业实时以太网EPA, 原创性地解决了通信实时性、高可靠性、功能安全等十大关键技术; 获发明专利48项; 2009年获国家技术发明二等奖, 首先提出并主持制定了第一个工业自动化国家、国际标准——EPA。这是中国人制定的唯一的自动化国际核心标准! 研制成功基于EPA的系列控制系统, 应用于大型建筑、机械工程、电子装备、储能电站、大型船舶等领域。成功应用于北京奥运会31个主场馆、1200公里青藏铁路、杭州湾跨海大桥、马德里地铁、千万吨级炼油工程等监控系统。

(4) 大型石油化工装置优化运行技术。大型乙烯装置全流程控制与优化技术, 在中国石化、中国石油乙烯装置中全面推广应用。

获2项国家科技进步二等奖、1项中国专利优秀奖、6项省部级科技奖励一等奖。入选2008年高校产学研合作十大优秀案例, 获2009年中国技术市场协会金桥奖, 授权国家发明专利8项。年净创直接经济效益3.5亿元左右。

大型PTA装置智能建模、控制与优化运行技术, 在扬子石化、天津石化、上海石化、洛阳石化、仪征石化等PTA工业装置广泛应用。获2005年、2011年2项国家科技进步二等奖、3项省部级科技奖励一等奖。摆脱了我国PTA生产过程优化运行技术依赖国外引进的局面, 综合能耗平均降低10%, 年净创直接经济效益3亿余元。

(5) 重大工程装备自动化。提出高速高精度智能机器视觉检测与运动控制技术体系, 自主研制出大型饮料和医药制造自动化生产线上的智能检测分拣成套装备、大型精密电子制造自动化测控装备。相关技术成果分别获2004、2006年国家科技进步二等奖。提出大型机组的多模型综合智能控制方法, 研制出大规模高可靠性的智能自动化成套控制硬件和软件系统, 已用于三峡工程、西

电东送、南水北调等国家重大工程。相关技术成果获2009年国家科技进步二等奖。

(6) 有色冶金过程自动化关键技术及应用。复杂有色冶金过程自动化关键技术, 复杂有色冶金过程智能建模技术, 有色冶金生产过程关键工艺参数在线检测与指标预测技术, 大型高强度铝合金构件制备重大装备智能控制技术, 有色冶金生产过程操作模式优化技术。相关技术成功应用于我国最大的铅锌冶炼、铜冶炼、铝加工等大型有色企业, 成效显著, 年经济效益超过3亿元。获国家科技进步二等奖3项。2005年来, 国家科技进步奖二等奖12项。

三、模式识别与机器人领域

1. 模式识别

(1) 图像处理与模式识别技术相结合, 对图像信息或图像模式进行处理和分析, 使得对其中的物体对象或行为进行描述、识别和解释成为可能。

(2) 生物特征识别, 基于人体固有生理物理特征或行为特性来地识别人的身份, 在易携带性、自动化程度等方面都有着传统方式无法比拟的优势。目前广泛研究的特征包括指纹、虹膜、人脸、掌纹、手形、耳形、步态等。我国学者在该领域处于国际前沿水平。

(3) 智能交通系统, 应用包括车牌识别、无人驾驶汽车、城市车流监控等。

(4) 空间任务, 太空舱对接视觉对准系统, 太空目标空间位姿测量系统, 空间目标视觉跟踪系统, 空间非合作目标的三维建模与识别, 宇航员行为跟踪与分析系统, 深空探测任务(环境建模, 路径规划等)。

(5) 其他领域, 1999年, “依维柯白车身三维激光视觉检测系统”, 天津大学和南京依维柯汽车有限公司, 2003年, 黄瓜自动分级系统, 北京农业机械研究所, 2010年, 中科大讯飞语音实

验室的语音合成、语音识别、说话人识别技术已取得业界领先地位。

2. 石油地球物理勘探信号处理研究

(1) 在信号重构理论方面, 提出了应用幅度谱和部分采样点重构信号的新定理, 提出了利用相位重构技术估计时延的新方法, 提出了仅用幅度谱重构最小相位信号的新算法等。

(2) 在地球物理勘探数据处理方面, 提出了利用测井资料提高地震剖面分辨率的新方法, 提出了高分辨率速度谱估计方法、图像复原技术恢复波阻抗剖面的方法、基于零极点估计的子波估计与反褶积方法等。

3. 机器人

(1) 水下机器人

我国水下机器人从无到有, 跻身世界少数先进国家行列。

1985年12月, 由我国自行设计制造的第一台有缆水下机器人——体重达2100公斤的“海人1号”在大连渤海湾首航试验告捷。揭开了我国水下机器人技术发展史上光辉的第一页。1995年8月和1997年5月, 6000米自治水下机器人先后两次在太平洋夏威夷海域探测作业成功, 标志着我国水下机器人技术已经跻身于世界五强。

(2) 冰雪机器人

海极号水下机器人探险北冰洋。2007年12月, 中国沈阳冰雪机器人登上南极内陆冰盖4093米高峰。

(3) 载人潜水器

“蛟龙号”载人潜水器实现潜深5188米。

(4) 工业机器人

广泛用于电焊、弧焊、切割等机器人工程。这是中共中央总书记胡锦涛同志亲临沈阳考察新松公司。

(5) 服务机器人

2005年来, 我们在模式识别与机器人领域获国

家技术发明奖二等奖2项, 国家科技进步奖二等奖4项。

四、在导航、控制与制导领域

1. 空间站交会对接取得圆满成功

我国神舟八号飞船11月1日发射升空, 与9月29日发射的在地球上空大约340公里轨道上运行的天宫一号目标飞行器进行了二次交会对接, 完成了我国首次“太空之吻”, 并于11月18日顺利返回地面, 这是我国航天技术又一次重大突破, 也是我国自动化事业又一重大成就。

2. 小型高精度天体敏感器技术

建立了无需初始对准的天体敏感器高精度柔性校准体系, 提高了测量精度和校准效率, 并实现了天体敏感器小型轻量化。发明了天体敏感器恒定光强质心成像模式, 及多种信息处理新方法, 提高了天体敏感器实时性和可靠性。研制出天体敏感器型号产品, 性能指标与国外最好水平相当, 其中, 太阳敏感器解决了地球反照光干扰重大难题, 星敏感器重量小于1kg。

型号产品已成功用于我国卫星在轨飞行, 并被列为我国航天星载型谱产品, 技术已转让我国航天工业部门用于后续型号产品生产。地面校准技术已在我国航天工业部门普遍采用, 用于天体敏感器产品校准, 提高了我国航天工业部门产品的测量精度和校准效率。“小型高精度天体敏感器技术”获2008年国家技术发明一等奖, 授权发明专利40余项(含美国专利5项)。

2005年来, 获国家自然科学基金二等奖1项、国家技术发明奖一等奖1项、国家科技进步奖二等奖3项。

五、检测技术与自动化装备领域

1. 大规模联合控制系统

主要成果体现在大规模的联合应用, 高可靠

的控制平台，高效安全的工程管理，便捷的操作安装维护。国家主席胡锦涛同志，国务院副总理李克强同志，中央政治局常委李长春同志等中央领导同志都曾经到我们中控进行视察。

2. MACCS系列分布式控制系统

HOLLiAS MACS系列分布式控制系统是和利时公司推出的新一代DCS。全面继承以往系统的高可靠性和方便性，综合自身核心技术与国际先进技术。其中，MACS-S系统适合于大规模或超大规模且安装密度适中的项目，采用SM系列硬件。并体现了国际上DCS系统的最新发展特点：开放化、信息化、智能化、小型化和高可靠性。HOLLiAS MACS系列分布式控制系统广泛应用于国民生产生活的行业。

六、在陆用装备控制系统及关键技术方面也取得了一系列的突破性成果

激光捷联惯导系统及关键技术，突破激光捷联惯导系统的高频和低频不确定干扰问题，获2008年国家科技进步二等奖。

某标定、传输与控制一体化系统，成功突破信息传输、处理、指挥与控制一体化的重要科学问题，获2009年国家科技进步二等奖。

数字化指挥与控制系统及关键技术，攻克了多目标、多约束条件下的系统结构优化设计、快速自组网、快速复瞄控制等关键问题，获2011年国家科技进步二等奖。

多源信息环境下自主地面移动平台导航与控制，突破多源信息的滤波与融合、以及地面平台导航控制的稳定性分析关键问题，获2011年国家科技进步二等奖。

装备液压元件与系统试验测试方法及系列装置，突破调平起竖液压回路参数调节与优化问题，获得2011年国家科技进步二等奖。

2005年来，检测技术与自动化装置领域获国家

技术发明奖二等奖4项、国家科技进步奖二等奖7项。

第四、锦绣前程

在共庆中国自动化学会成立五十周年之际，我们为学会今日的欣欣向荣而欢欣鼓舞，对学会明日的灿烂前程而充满期待。

随着我国能源资源短缺状态的日益显现，节能减排降耗任务的更加繁重，自动化技术将面临更加艰巨的任务和更加严峻的挑战。

我们必须站在新的起点、肩负新的使命、朝着新的目标、迈向新的高度、踏上新的征程，满怀豪情壮志，创造学会的美好未来。今后要着重抓好如下创新研究和创新发展。

一、取得一批突破性重大科技成果

本次大会开设如下六大专题，共征集72个专题报告，这些专题报告已经在各自领域就理论、方法、技术、系统、仪表、装备、工程等方面取得了相当出色的成果。智能电网与控制、信息物理社会系统CPSS、基于数据的建模、控制与优化、新能源与绿色制造自动化系统、机器人与智能系统、高速铁路和城轨运行控制系统。希望通过报告交流，引起与会学者的广泛关注，共同参与研究开发，争取通过3~5年的一起努力，获得一大批突破性的重大成果。

二、打造一批学术会议的著名品牌

中国自动化学会通过各种不同层次不同形式的学术活动，不断提高学术交流的质量和水平，促进自动化科学技术的进步与发展，促进自动化科学知识的普及与推广，促进自动化科技人才的成长和提高，促进自动化科学技术与经济的结合，在此过程中，如下学术会议，得到了广泛好评：中国自动化大会CAC，全球华人智能控制大会，中国控制会议CCC，中国过程控制大会CPCC，全国模式识别

大会。今后这些学术会议要面向现代化，面向世界，面向未来，更加专业化、科学化、规范化、国际化，把这些学术会议办成国内外著名品牌。

三、打造一批国内外著名的创新服务平台

中国自动化学会在保持学术性的同时，发挥学会自身优势，拓展工作思路，扩展活动空间，提升服务能力，积极主动为我国经济社会发展做贡献，建立了如下服务平台：中国自动化产业世纪行、全国新技术新产品新成果展览会、全国创新设计、技能大奖赛、全国青少年科技大奖赛、全国机器人足球大赛（机器人全运会）。我们将沿着“服务社会、服务经济、服务企业”这一目标，进一步加强组织领导，进一步增强服务能力，进一步提高服务质量，打造一批国内外著名的创新服务平台。

四、建立一支致力于学会工作的专业队伍

中国自动化学会云集了以近三十位两院院士为代表的自动化学科精英，以及遍布教育、科研、工程、管理等领域的有较深造指的自动化学者、专家、教授、企业家和工程技术人员。我们还将建立一支具有奉献精神、团结一致、尽心尽职、办事高效的以下学术机构的学会工作专业队伍：中国自动化学会、26个专业委员会、7个工作委员会、30个地方学会，在这支专业队伍辛勤努力下，使学会各级机关真正成为营造学术氛围、交流学术成果、倡导良好学风、促进人才成长的指挥部和司令部。

在此我们发出大会号召：让我们紧密团结起来，传承钱学森伟大科学精神，共同开拓中国自动化学会的美好未来！

作者简介

孙优贤 男，工业自动化专家，中国工程院院士。浙江省诸暨市人。1959年考入浙江大学化学工程学系，毕业后留校任教；1982年晋升为副教授；1984年获德国洪堡研究奖学金，赴德国斯图加特大学进修；1988年晋升为教授；1991年晋升为博士生导师；1995年当选中国工程院院士。

现任浙江大学工业控制研究所所长，工业自动化国家工程研究中心主任，中国自动化学会理事长，中国仪器仪表行业协会副理事长，中国化工学会自动化委员会主任，浙江省自动化学会理事长。曾任国际自动控制联合会（IFAC）制浆造纸委员会副主席。

长期从事复杂工业过程建模、控制与优化，工厂综合自动化系统，大型装备自动化成套系统，鲁棒控制理论及应用等领域的研究，先后承担或主持了一大批国家重大科技项目，提出并建立了我国高校第一个国家工程研究中心，组织实施了“中国工业过程自动化高技术产业化”等两个重大专项，率先建立了现代控制工程应用理论体系，创造性地解决了制浆造纸过程控制中一系列关键问题，取得了诸如容错控制技术，故障诊断技术，多系统同时镇定技术，全集成新一代主控系统，智能变送器技术，无纸记录仪技术等一系列技术发明和技术创新。研究成果与实际应用紧密结合，并实现了产业化，取得了重大的经济效益和社会效益。1995年当选院士以来，获得重大科研成果25项，科技奖励20项，其中国家科技进步二等奖2项、三等奖1项，省部级科技进步一等奖6项、二等奖6项，出版专著、编著6部，发表SCI、EI收录论文400余篇。曾先后获浙江省科学技术重大贡献奖、何梁何利科技进步奖、全国教育系统劳动模范、人民教师奖章、全国优秀科技工作者、全国有突出贡献中青年专家等荣誉称号。

从虚拟工厂到虚拟企业

成思危 教授

第九届、十届全国人大常委会副委员长，原民建中央主席



各位专家，各位朋友，我是第一次参加你们的会议，但还不算太陌生。因为我原来也搞系统工程，20年前，我和钱老都在全国政协，我是全国政协科技委员会委员，他是科技委员会主任。他给我写了封信，说系统工程学会缺少一个流程工业的专业委员会。他建议我牵头成立一个过程系统工程专业委员会。为此我就联系了八个部委成立了过程系统工程专业委员会，并担任了十年的主任委员。今年是钱老诞辰一百周年，也是我们过程系统学会成立二十周年，当然比你们（中国自动化学会）要年轻多了。我们最近召开年会时，参会的孙院士说我们也算自动化领域。要我来参加你们这个会。我也想趁此机会来给大家介绍一下情况，同时也是纪念钱老诞辰一百周年。在此我就给大家简单介绍一下我们在学术上做的一些工作和今后的一些设想。

大家知道，工业可以分为两种类型，一种是所谓流程型（flow shop）工业，例如化工、冶金等工业；另一种是所谓工件型（job shop）工业，例如机械、电子等工业。我们过程系统工程主要研究流程型工业的系统工程问题。我们最初的研究是比较狭义的，就是过程的优化。化工过程是复杂的过程，过程优化要从单个设备的优化推进到工序、车间、工厂生产过程的优化。这个优化采取的办法主要是流程模拟法。由于优化对象是比较大的系统，所以模型的求解一般很难用解析法，而需要用其他一些方法。例如可以将一个流程在某一点上断开，然后通过不断的迭代，直到两边的数据吻合后达到最终的收敛。这种技术在流程型工厂中确实取得了比较好的效果，它能够降低成本，节约物耗和能耗。但是从现在的技术发展来看，单纯考虑生产过程已经不能满足现代企业发展的要求，因此这就迫使我们要在企业的水平上实现“综合集成，整体优化”的目标。

要达到这个目标，就要把生产管理和其他管理结合起来。我们原来搞的仅是生产管理部分，从工序到车间、工厂。因为物流过程是连续的，所以能够通过生产管理将流程连接起来。从流程型工业来说，我们也有一些生产管理软件，但与工件型工业的灵活制造系统（FMS）、计算机集成制造系统（CIMS）等相比，还是不够成熟。目



前我们正在努力将生产过程整合起来，构建虚拟工厂。但是进一步看来，还需要与企业管理相结合。大家知道，企业管理最初搞的是EDP（电子数据处理），就是在各个部门用电脑代替人工，但是实际上它是一个个分散的孤岛；然后发展到MIS（管理信息系统），有一个整体的动态数据库，大家可以共享并同步更新，然后进到DSS（决策支持系统）。我们在决策支持系统方面也进行了一系列的研究。提出了所谓的“五库”系统，即数据库、模型库、方法库、知识库，文字库，以及对用户友好的界面。我们希望能够将这两方面在企业层面结合起来，构建一个虚拟的企业。

我们目前的工作已经可以做到建立一个工厂的整体模型，即虚拟工厂。我们华东理工大学的团队已经在炼油和乙烯等方面建立了虚拟工厂，将进一步拓展到企业层面。然后再把企业层面的生产模型和管理部分的模型结合起来，就可以构建一个虚拟企业。这里面最主要的问题，就是在优化的时候选择什么样的模型。大家知道，从系统工程来说，优化多半是用数学规划模型，数学规划模型包括线性规划、非线性规划、整数规划、目标规划等等。根据我的经验，倾向于采用

大型的线性目标规划来处理整体优化的问题。这方面我与其他两位学者在2000年出了一本书——《大型线性目标规划及其应用》，最近将由科学出版社再版。

为什么要用目标规划呢？目标规划的好处是：第一，它便于处理多目标问题。多目标问题的处理是数学规划中很麻烦的事，通常的线

性规划是对每个目标赋予权重；但权重的确定又是一个问题，为此提出了种种方法。例如Saaty提出的层次分析法，把不同目标的相对重要性分成九级，通过构造一个矩阵来确定权重。但是这个多少还是带有主观色彩，而且有时候两两相比，只是一个定性的概念。目标规划是按照优先级来划分各个目标，这样处理多目标系统，要比加权的线性目标函数更好一些。

第二，目标规划本身是一种软约束，目标规划里面加了两个变量，一个是超过的变量，一个是不足的变量，所以整个模型是软约束。线性规划如果算出来无解，那就是无解，没有办法。但目标规划则因为是软约束，可以告诉你要满足某个条件还缺多少资源，需要补充；或者你有多少资源是多余的，可以移去。

第三，目标规划是将距各个目标值的偏差总和最小作为目标函数，便于处理多目标问题。

我们在解大型线性目标规划的时候遇到的问题，第一是多解。所以为了解决多解问题，就要加上一些约束条件。特别是对一些变量加上允许它变动范围的约束条件。第二个问题是在计算过程中有时不容易收敛，这时就需要采取一些计算

策略。第三个问题是采用单纯形法处理大型目标规划问题时，由于基矩阵庞大且稀疏度高，不仅要占用较多的内存及计算时间，且由于迭代次数过多而导致误差的积累，影响结果的精度。为此需要发展大型稀疏矩阵的压缩方法。今天因为时间关系就不详细介绍了，大家有兴趣可以看我们的《大型线性目标规划及其应用》一书。我们曾经用这个模型研究过中国磷资源的开发系统等几个问题，在企业层级也做了一些工作。

我们希望将来能够构建虚拟企业，在企业中将生产过程和其他管理过程综合在一起，并且通过一些优化模型，做到整体优化，可以模拟在生产条件变化的情况下，会发生什么样的结果，应当采取什么样的措施来解决这些问题；同时它也可以起到模拟培训的作用。

此外，我现在正在推进虚拟商务的研究。实体经济生产过程首先是货币通过交换变成原材料、能源、劳动力、设备、厂房等，然后将这些生产要素综合起来，通过生产过程产出产品，产品通过流通变成商品，商品再通过交换又变成货币形式，这就是马克思讲的实体经济的循环，货币通过这样的实体经济循环产生利润。目前我们的研究是分段的，例如PSE针对生产过程，电子商务针对交换过程，物流针对流通过程，等等。但是局部的优化并不等于全局的优化，要想真正做到整体优化，你必须将整个实体经济的循环综合起来进行优化，实现从始到终（from door to door）的优化。

目前电子商务主要是集中在第二次交换（B2C），还有一些是第一次交换（B2B）；PSE、CIMS、ERP等则主要针对生产过程，中间针对流通的物流研究则相对薄弱，而流通的交易成本通常要占到整个成本的20%左右。

从物流业的发展过程看来，最初是第一方物流，就是生产企业自己来搞物流，自己搞铁道专

用线，搞车队，这些物流设施的利用率当然是很低的。因此逐渐发展到第二方物流，即专门提供物流服务的企业，生产企业可以租用它的物流设施。再进一步发展就出现了第三方物流，第三方物流企业掌握了物流需求和物流设施的信息，可以根据需求来配置物流的运作。例如某一企业要求什么时间把多少物料从A地运到B地，将要求提交第三方物流企业，它就可以根据所掌握的物流企业的信息来配置运力，以满足客户的要求。

最近又出现了第四方物流，就是整个供应链物流的优化，因为现在大型的跨国公司的业务是全球化的，由于生产过程数字化，它可以构建所谓全球制造网络，不一定都要在一个地方生产。它的物流问题一是各个零部件如何运输最合算，二是在什么地方组装最合适。这就需要建立物流中心，从供应链的角度来优化物流，实现全球性的物流布局。

如果将物流部分加进来，则整个实体经济的运营过程就可以在计算机上集成起来，进行整体的优化。这就是我所说的虚拟商务，目前国际上在这方面已开始有一些探索，我们国内也有一些企业在开拓第三方和第四方物流的业务。例如我国有一个第三方物流企业，自己不生产一吨煤炭，也没有一辆运输车，它就是通过信息来组织物流设施，帮助电厂很快地从煤矿拿到煤炭。而且根据我国的特殊情况，还要把金融服务结合进去，因为我国的商务环境中信用程度不够高，煤矿怕电厂收到煤后拖延付钱，电厂则怕付钱后不能及时拿到煤。这个物流企业通过与银行合作，等于具备了第三方支付的功能。只要从煤矿收到煤以后银行就马上付款，电厂收到煤后才同意银行从其账户中划款，中间这个时间差是通过银行来解决的。这时银行提供的是风险很小的短期资金，而且可以从中拿到一些服务费用。这个企业发展很快，现在差不多已经做到每年1000万吨煤

了，每一吨煤可以赚到500元。目前我国煤炭产量是三十多亿吨，市场前景是广阔的。由此可见信息技术在整个实体经济中发挥的作用将是很大的。

当然，随着信息技术的进步，可能有更多提高效率的措施。例如物联网的发展，从二维码或射频识别（RFID），通过传感器传输，将物品与互联网相连接，进行信息交换和通信，从而实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理。这样第三方物流企业就能够实时准确地盯住每一批货物，掌握它流动的情况。如果将物联网和云计算相结合，还能够达到更高的效率。

最近我看到一个国外企业，它的设想更进一步。它是把生产能力作为一种产品来交换。例如航空业的飞机如果不满座，那空余的生产能力就浪费掉了。这家公司的做法是把各个企业多余的生产能力的信息联系起来，然后把它转化成类似货币的单位来进行交换。例如你的飞机有空位子，我可以不买票，而是用我多余的生产能力（例如长途汽车上的空位）去交换。这就是通过信息技术进行的物物交换，非常有意思。从哲学上说这也是一种否定的否定，通过货币交换否定了物物交换，现在通过信息技术又可以在更高的层次上实现物物交换。

今天我给大家仅是简单介绍一下我们现在做

的工作和新的进展。中央提出来要转变经济发展方式，我觉得最重要的一条就是要扎扎实实地进行我国的产业升级，既要优化产业结构，也要提高产业素质。通过这次金融危机可以看到，以金融为主体的虚拟经济，如果脱离了实体经济，那是很危险的，甚至会造成金融危机。国外的虚拟经济规模（包括股市的市值加债券的余额，以及没有平仓的金融衍生产品合约余额），大概是800万亿美元，而全世界的GDP只有60多万亿美元，二者的比例高达13倍。但是对我国来说，这个比例最高的时候只有1.6倍，所以我们还要适当发展虚拟经济。但是虚拟经济不应当脱离实体经济。现在我国有一些企业觉得自己辛辛苦苦从事产品生产，交了税以后没有多少利润。如果拿钱去炒黄金、放高利贷，可能取得的利润要高更多。但是这样搞的结果是，尽管钱赚得快、赚得多，对整个国家的经济发展是不利的。因为虚拟经济如果不和实体经济结合，它不能创造社会价值。所以我们要努力地推动信息化，用信息技术来改造我们的传统产业，发展高新技术产业，把实体经济扎扎实实做好。然后通过虚拟经济对实体经济的促进和优化作用，进一步提高我国的劳动生产率，提高我国的经济水平。经济发展方式的转变，并不是简单的用加减法，更重要的是要用乘除法来实现。

作者简介

成思危 第九届、十届全国人大常委会副委员长。中国著名经济学家。博士生导师，教授级高级工程师。国际金融论坛（IFF）主席、中国软科学研究会理事长、中国科学院研究生院管理学院院长、中国科学院虚拟经济与数据科学研究中心主任。

主要研究领域为化工系统工程、软科学及管理科学，致力于运用复杂科学的方法研究中国的改革与发展问题，努力探索及阐明虚拟经济的特点与发展规律，并积极研究和推动风险投资在中国的发展。已出版专著7部，作为主编及第一作者的专著18部，在有关报刊杂志上发表文章300多篇。

航天控制的现状与未来

吴宏鑫 院士

北京控制工程研究所



各位朋友，今天我报告的题目是“航天控制的现状与未来”。我将分三个方面为大家作介绍。第一，航天控制综述；第二，航天控制现状；第三，航天控制的发展。

第一、航天控制综述

一、航天器分类

航天器可分为无人航天器和载人航天器。按航天活动可分为三大领域，包括：人造地球卫星、载人航天、深空探测。

二、航天事业简单回顾

1895年，《地球与空间之梦》首次提出了人造卫星的可能，1957年10月4日，苏联发射了第一颗人造地球卫星，1969年，美国载人登月开创了人类登上其他星球的新纪元。1970年8月，苏联实现了金星表面软着陆，开创了人类深空探测新时

代。1971年，美国的“水手”9号火星探测器成为首颗环绕火星飞行的探测器，到目前全世界已发射卫星、飞船、航天飞机、空间站和深空探测器等各种航天器6000多颗。我们国家从1970年4月发射第一颗人造地球卫星开始，至今已发射航天器130颗左右。

三、航天控制

航天控制技术（包括制导、导航与控制）在航天事业中起着极其重要的作用。航天科技集团五院五二所承担了我国大概80%以上的航天器控制系统设计及系统和产品研制工作：

1. 掌握了三轴稳定卫星、自旋稳定卫星、双自旋稳定卫星的姿态控制技术以及深空探测制导与导航技术；

2. 形成了九大类控制与推进系统。

21世纪前，主要是地面站干预和帮助的自动控制，基本的理论和方法——经典PID控制和相平面控制方法。21世纪以来，向更先进的控制技术——智能自主控制的方向发展，这是航天控制历史发展的必然趋势。

第二、航天控制现状

根据航天器的结构和执行任务及控制性能不同可分为三种：1.高性能卫星的控制；2.载人航天控制；3.探月工程与深空探测器控制。另外，近几年，近空间的战略价值引起了世界各国的重视。

近空间是介于航空和航天之间的新的交叉概念，其控制具有挑战性。

一、高性能卫星的控制有以下几种形式：运行轨道—中低轨道卫星、高轨道卫星。姿态控制精度—一般精度、高精度（包括一般高精度、超高精度、甚高精度）。结构参数基本不变的卫星—考虑挠性、干扰、噪声。结构参数时变的卫星—具有强适应能力和鲁棒性。

中低轨道卫星高精度姿态控制，卫星的高精度姿态控制不仅需要解决控制器的算法问题，还必须从系统、结构、材料等多种技术措施来保证。下面以美国哈勃卫星为例简单介绍。美国哈勃卫星科学观测模式的指向精度 $0.01''$ ，姿态稳定度达到 $0.007''$ （ 1σ ，不小于24小时）。哈勃卫星基本控制方法，PID控制+结构滤波器，并采取以下措施：星传感器及精确制导传感器，高精度姿态测量信息；实施动力学参数在轨辨识技术，解决进出地影时姿态受热扰影响；降低飞轮电机驱动电路电噪声，安装飞轮隔振器—抖动抑制；帆板挠性阻尼器，消除大挠性附件的“热拍”和振动。

高轨道卫星姿态控制，高轨通信卫星姿态控制特点——在进入地球同步轨道之前通过大推力发动机点火进行远地点变轨。远地点变轨时系统具有不确定性、时变、非线性等特点；液体燃料晃动；继电器型的喷气执行机构以及具有饱和特性的传感器；燃料不断消耗；液体晃动模型通过有限元和地面实验建立，不确定性。目前采用的主要做法——结合工程经验反复校核、折衷，按特征点分别设计多组控制器。它的缺点是适用范围有限，因此，我们加强了自适应控制方法的研究。在地球同步通信卫星中，五〇二所邹广瑞研究员等采用地球传感器自适应取中方法，取得了比经典控制方法更为优越的结果。

快速机动与稳定姿态控制，面临的突出问题：姿态动力学非线性问题变得更加严重；激发

挠性附件振动、燃料晃动；部件实际输出特性对控制性能具有较大影响；传统的基于集中参数式的姿态控制方法难以抑制结构振动。必须对整个系统结构进行设计以达到性能要求，包括采用具有高动态性能的敏感器和执行机构、提高帆板刚度等。以美国卫星WorldView1为例，采用超稳平台，高精度姿态敏感器（星跟踪器、固态IRU）和GPS，采用控制力矩陀螺（CMG），可实现 $2.5^\circ/s^2$ 最大角加速度和 $4.5^\circ/s$ 的最大角速度，帆板刚度提高。

星座组网控制，涉及两个方面的内容：1.传统的单星轨道和姿态控制；2.星座构型保持与轨道控制。比如美国GPS星座和我国的二代导航星座是典型的星座组网。以我国二代导航星座为例，为了实现高精度导航，单星姿态轨道控制系统主要有以下几个特点：

1. 保证一段时间内导航信号的连续性；
2. 消除太阳光压等干扰力矩对卫星姿态的影响；
3. 实施卫星偏航角和太阳帆板转角的主动测量和控制，保证卫星能源的供应。

载人航天器包括空间站，以及往返于天地之间的载人飞船、货运飞船、航天飞机。控制关键技术包括：高精度安全返回技术、交会对接技术。

载人飞船返回再入控制，为了保障航天员的安全着陆，载人飞船要求能够准确、安全、平稳返回，对控制器设计提出了很高的要求。在飞船再入段落点控制设计方面：美苏等国家——掌握了可用于返回再入控制器设计的重要参数，采用解析制导、查表设计控制参数等，我国——环境数据及参数不确定，由胡军研究员等创造性地应用全系数自适应控制理论和思想设计返回再入控制，八艘“神舟”飞船开伞点控制精度均在10公里以内，着陆平稳，达到国际上飞船返回着陆精度的先进水平。

交会对接控制，交会对接两种方式：一、直接碰撞对接；二、机械臂抓捕对接。操作方式：人控交会对接；自动控制交会对接，交会对接技术逐渐向自主方向发展，如：ETS-VII，美国“轨道快车”计划和欧洲的ATV飞船，“神舟八号”。

2011年11月我国“神舟八号”飞船与“天宫一号”目标飞行器交会对接圆满成功，水平很高，其原因是上级领导的正确决策，全体参研人员的长期共同努力，特别是“神舟八号”飞船副总师胡军研究员和主任设计师解永春研究员为代表的团队正确地将理论、工程和经验很好结合，根据“基于特征模型的智能自适应控制”理论，紧紧抓住工程的实际特点，创造性地对交会对接的制导、导航与控制方案进行了设计和系统优化，实现了准确测量、精确控制、完美对接，摘取了航天控制的一颗明珠，达到了国际先进水平，使我国成为世界上第三个独立实现自主交会对接的国家，为未来空间站建设奠定了重要基础。

空间站控制，从动力学和控制的角度来看，空间站具有如下特点：

1. 结构显著变化；
2. 质量、空间跨度大，气动力矩、引力梯度力矩等外部力矩不可忽视；
3. 地面上难以准确获知大挠性附件的动力学参数。

这些特点使得空间站的姿态控制比一般航天器的姿态控制难度更大。从控制理论上讲，提出了带有挠性有效载荷的组合体航天器在结构变化、动力学参数不确定情况下，具有性能鲁棒性、适应性的控制系统设计问题。

探月工程和深空探测，地月转移轨道修正控制，卫星奔月的方式有两种：第一种，直接发射进入地月转移轨道，如“嫦娥2号”，节省了地月转移的时间，但要求火箭具有大的推力；第二种，绕地球变轨之后进入地月转移轨道，如“嫦娥1号”，所需时间较长。“嫦娥1号”卫星GNC系

统实现了高可靠、高精度的自主变轨控制。“嫦娥2号”卫星直接由火箭发射至地月转移轨道，取消了调相轨道，节省了地月转移的时间。

对月三体自主指向的耦合控制，我国“嫦娥1号”卫星实现了自主三体指向控制：紫外敏感器光轴指向月球；帆板法线对准太阳，即与太阳方向夹角最小；双轴天线指向地球。“嫦娥2号”卫星在地月转移段验证了：两个紫外敏感器视场做到无缝覆盖，软件解决了边缘提取和晨昏线去除的难题；紫外敏感器获取月球视线方向和视半径信息，结合星敏提供的姿态信息，采用滤波技术获取了卫星的位置和速度。

月球软着陆控制，着陆器GNC系统的任务和工作条件特点：

1. 要求GNC系统具有很高的自主性和实时性；
2. 软着陆过程推进剂消耗量很大，制导律的设计需要充分考虑推进剂优化；
3. 保证着陆的高安全性，对着陆过程的导航、障碍识别和避障制导提出了很高的要求；
4. 考虑月面特殊环境的影响。

主要关键技术包括：（1）月球软着陆动力学建模与姿态控制方法；（2）月球软着陆自主导航方法；（3）月球软着陆制导控制方法；（4）月面障碍识别与安全着陆区选取算法；（5）基于光学的特征匹配跟踪导航算法。

自月球返回地球再入控制，自月球返回地球的再入控制是探月三期的重要关键技术。为了满足第二宇宙速度精确再入任务要求，其返回再入控制方式目前可分为：直接进入大气层和跳跃式等不同形式。跳跃式技术的目的是延长返回器再入航程，扩展再入走廊宽度，提高着陆精度。

深空探测自主导航和自主控制，自主导航与控制是深空探测GNC重要技术之一：

1. 星地距离远、时延大；
2. 无法实时监控；
3. 对于远距离天体捕获和环绕探测任务，只有

足够高的轨道控制精度才能保证制动和环绕飞行安全。

1998年10月24日发射的美国“深空一号”第一次成功地在轨验证了真正的深空探测自主导航系统。在巡航段验证了基于导航相机获取的小行星和背景恒星图像的自主导航方法。在接近和飞越小行星或彗星段利用了基于目标天体图像的自主导航。

近空间飞行器的控制,按飞行速度,近空间飞行器分为两类:低速近空间飞行器和高速近空间飞行器。低速近空间飞行器飞行速度 <1 马赫,包括:平流层飞艇、高空气球、高空无人机等。高速近空间飞行器飞行速度 >1 马赫,包括:高空侦察机、高超声速飞行器、亚轨道飞行器等。低速近空间飞行器在控制理论方面的难题及关键技术主要体现在:测量和导航技术;变参数动态特性分析;压力控制;温度控制;轨迹控制;放飞和返回阶段安全控制;平流层高精度高稳定度定点保持;姿态控制;推进技术等方面。

在驻空期间,飞艇受到的扰动包括:水平方向风的扰动和昼夜温度变化对飞艇升力的扰动。这些扰动还会引起飞艇内部结构参数的变化。因此,必须研究昼夜温度、压力和风速、风向变化对飞艇姿态、位置与稳定性的影响,并提供相应的控制对策。而且,平流层飞艇的定点保持控制与压力控制、姿态控制、动力控制等方面都有着密切的联系。

高超声速飞行器的控制,高超声速飞行器:以大于马赫数5速度飞行的飞行器。高超声速飞行器的控制设计具有与亚声速/超声速飞行器不同的特点:控制系统的实时性问题;控制模式问题;变参数问题;不确定性问题。美国两次HTV-2的试飞,均出现控制失效问题,据DARPA报道,HTV-2飞行异常是因为对若干空气动力学的关键参数认识有限。针对高超声速飞行器的动力学特点,五〇二所创新地提出了基于特征建模、智能

与自适应控制相结合的控制理论和方法,并进行了相关理论和仿真方面的研究。研究表明,所提出的设计方法具有强适应性和鲁棒性,有望解决带有强不确定性的高超声速飞行器的控制设计问题,并成为一种适于工程应用的自适应控制理论和方法。

第三、航天控制的发展

为使航天控制进一步满足航天事业的需要,必须发展航天智能自主控制。从航天器系统及关键器部件和航天控制理论两个方面同时进行。

一、航天器智能自主控制

航天器智能自主控制的定义:

在航天器控制系统中引入人工智能与智能控制等相关技术,使航天器在不确定环境及内部结构和参数变化时,在无外界干扰的条件下,自主实现航天器高精度、高稳定度、强适应和长寿命正常运行。杨嘉墀院士于1995年提出了空间智能自主控制,航天控制必将走向智能自主控制之路。自主运行是目的,智能和自主是手段。这与国际上的发展思路相一致。据有关报道,美国最近明确提出航空航天在控制领域突破点是智能自主控制,为此美国制定了一系列相应的政策。杨嘉墀院士1995年发表文章明确指出,对中国来说发展智能自主控制技术更有其必要性。

- (1) 提高航天器控制的性能
- (2) 长期可靠运行的需要
- (3) 地面测控站资源有限的需要
- (4) 在轨运行的航天器数量增加的需要
- (5) 国防事业的需求

目前航天器智能自主控制主要研究四个方面:

1. 航天器自主导航; 2. 航天器姿态和轨道的智能自主控制; 3. 航天器故障的自主诊断和系统重构; 4. 航天器信息智能自主管理。

航天器智能自主控制的实现不光是一个数学

模型和算法，需要多方面的研究成果集成。因此航天器智能自主控制应秉承“理论方法、系统结构、器部件要同步研究”的思想和方法。航天器智能自主控制必须要有一个长期的规划，五〇二所提出了分三个阶段进行航天器智能自主控制的发展思路：初级智能自主控制——地面为主，星上为辅；中级智能自主控制——半自主运行；自主导航180天，地面测控网与星上自主相结合；高级智能自主控制——全自主运行；临场决策。

二、航天控制系统及器部件的发展

从控制系统结构上看，原先为单一的集中模式，现在正在向分布式、多模块切换模式、组合协调方式过渡，向着自主故障诊断和系统重构方式发展。五〇二所已在这方面做了大量工作，如故障自主安全运行模式，并且已经形成了九大类控制与推进系统。从器部件方面看，正在从大型、分散化向小型化、集中化方向发展，从跟踪引进方式已逐步走向自主研发的道路，如星敏感器、紫外敏感器、飞轮、各种能力推力器。经过五十多年的艰苦奋斗，五〇二所在惯性测量单元、光学敏感器、星载计算机、角动量交换执行机构、帆板驱动机构、天线驱动机构、磁力矩器、推力器等敏感器、控制器、执行机构器部件等方面取得了系列成熟的型谱化星载产品。

三、航天控制理论的发展

航天控制自20世纪后半叶至今，主要是以频域方法为主的PID控制及相平面控制。先进控制方法鲜少应用于航天控制的原因：一、过去简单航天器对先进控制方法需求不迫切；二、目前先进控制理论研究脱离了实际，与工程需求脱节严重。以自适应控制发展为例，自适应控制方法自上世纪五十年代提出至今，在理论研究方面获得了大量丰富的结果。但现有自适应控制在航天控制中应用甚少，其原因有：

1. 高阶信息在工程上无法测得，对具有多个未知参数系统的辨识在工程上是难以实现的；
2. 未知参数在辨识过程中未收敛之前如何保证系统在过渡过程稳定呢？
3. 自适应控制调节参数过多，并且自适应控制难以解决性噪比小的情况。

为解决航天器智能自主控制问题，五〇二所目前提出一种航天器智能自主控制方法，即基于特征模型的智能自适应控制，把智能与自适应控制结合考虑。从目前应用情况看，这是大有前途的方法。

五〇二所的很多专家参与了本报告的讨论，在此一并表示感谢！

我的报告就到这里，谢谢！

作者简介

吴宏鑫 男，1939年生于江苏丹徒，1965年毕业于清华大学自动控制系统控制理论及其应用专业。现任北京控制工程研究所研究员，博士生导师，科技委副主任。中国空间技术研究院和中国航天科技集团公司科技委顾问。主要从事航天和工业领域的自适应控制和智能控制理论与应用研究。提出了“全系数自适应控制理论和方法”，这是一套完整的系统性和实用性很强的自适应控制理论和方法，对于一类对象在参数估计未收敛到“真值”的过渡过程阶段，能保证系统闭环稳定且具有良好性能。在智能控制方面提出了“特征建模”、“基于对象特征模型描述的黄金分割智能控制方法”、“航天器变结构变系数的智能控制方法”和“基于智能特征模型的智能控制方法”等，为降阶控制器和智能控制器的设计开拓了新的道路，对航天器控制和工业控制的发展具有重要理论意义和实用价值。到目前为止，上述理论和方法已在航天控制和工业过程控制等多项实际对象中取得了成功地应用。发表论文70余篇，专著2部。获国家发明三等奖1项，部级科技进步奖一等奖1项、二等奖5项。

聚光太阳能热发电控制技术研究与应用

褚健 教授

浙江大学



尊敬的各位院士、各位专家、各位代表，大家上午好！

很高兴有机会给大家汇报一下我最近的一些工作，也是我们团队做的一些工作。近年来，节能减排特别是新能源是我们国家的热点，也是全球的热点。两年前，一不小心进入了聚光太阳能领域，发现还是有很多自动化技术需要我们去。我按照四个方面给大家汇报一下。

第一、能源紧张与太阳能发电

能源紧张大家已经清楚了，什么叫太阳能发电？大家知道，太阳在全世界范围内向地球辐射的能量是全球每年消耗能源的47.5万倍，而太阳能又是一个取之不尽，用之不竭的能源。特别在中国的西部，青藏高原这一带，包括新疆都是太阳能非常丰富的地方。如果把中国西部戈壁或者沙漠，拿出中国8%的土地来开发太阳能，可以满足中国的能源需求。澳大利亚、美国西部、中东、北非、南欧这一带太阳能都很丰富。

太阳能一般有两种大的类型，一种是光伏太阳能，另一个是集热发电，也有几种方式。今天要汇报的是塔式聚光太阳能。

塔式是点聚焦，运行温度可以做到560度，太阳能热转换可以做到18%，如果加上其他技术可以做到25%，所以它的利用率更高。但如果发展100兆瓦，聚光的控制是非常复杂的。

集热太阳能主要以美国和西班牙为主，其他国家相对少一些，国内主要是中科院电工所有一个塔式发电，其他还有华电、上海工电、西安航空发电机集团，以及山东蓬莱都在发展太阳能集热，更多的是槽式，塔式的比较少。

第二、塔式聚光太阳能热发电技术的核心问题

塔式聚光太阳能热发电包括四部分，第一部分是定日镜及镜场，第二部分是吸热器，第三部分是蓄热，第四部分是汽轮机发电。因为最后是通过蒸汽带动汽轮机发电，所以上网没有问题。相关的领域包括自动化、光学、能源，能源主要包括材料、吸热和蓄热。

大家可以想一想我们控制发挥的作用，如果是大镜子，几十平方，甚至上百平方的镜子，这个镜子的驱动就要用液压了，所以一面镜子的追日控制还是很难的，成本很高。我们的任务就是要将很复杂的装备简化成很小的镜子，再加上复杂的控制。我们现在研究的是2平方米的定日镜，esloar是国际上做得最好的，他们的是1.14平方

米。面临的挑战有两个方面。

第一个是技术层面，发电效率怎么提高，定日镜、网络化控制、吸热器、蓄热器、汽轮机；第二是工程层面，低成本、高可靠，易施工，易维护。这些问题都是必须考虑的。

所以我们面临的挑战也包括提高效率，需要解决一系列的核心技术问题，降低成本，如何能够使得这件事可行。还要提高可靠性，在恶劣环境下，在夏天高温，冬天低温，而且白天和晚上温差又很大，在这种情况下如何驱动定日镜的控制。我今年夏天去青海湖，不知道我的手机为什么不灵，中间那个键按下去就没反应，到西宁就好了，所以我很纳闷。类似这种问题到底是跟我们的电子线路、软件设计有关系还是没关系。还有一个是施工周期，因为青藏高原可施工的时间只有半年时间。

第三、聚光太阳能的控制问题

最重要的我们不是说锅炉、汽轮机的控制，那都是常规的。但是太阳岛的聚光控制、高精度定日镜追日算法，那是核心，数万面定日镜必须实时跟踪每天早上从太阳升起到晚上太阳落下的全部轨迹，这个很重要。因为对于一个镜子来说它并不知道有没有一直对着太阳。我们现在设计的是两平方米的镜子，10兆瓦机组大概需要36000面镜子，这个是一个聚光模块。如果做到1000兆瓦就是360万面镜子。所以它的分布式通讯与聚光控制问题是核心焦点问题，包括镜场网络控制系统与软件、聚光太阳能电厂综合自动化控制系统方针与镜场优化追行、环境适应性的问题、集热蓄热和整体能量协调控制等。

我们已经开始进行现场实验了，从目前效果来看，定日镜的实时跟踪控制还是非常精确的。另外镜场优化设计也是关键问题之一，就是高效利用土地资源，利用光学效率和土地利用率的进

行规划设计，而且必须考虑冬天和夏天太阳的轨迹。我们现在在青海试验的是50兆瓦，第一期（2012年）要做到10兆瓦。

第四、示范工程中需要关注的问题

工程实施中必须考虑的问题包括高发电效率、低建设成本、低运营成本、高可靠性、易施工、易维护。因为成本是很重要的，否则就没有生命力。

我们现在是以10兆瓦为一个集热单位，光能转化希望达到25%，集热温度510度10兆帕，运行寿命25年，千瓦成本要降到15000元人民币。

我们非常希望2012年能做成这个示范工程，并总结经验，能为新能源的发展做出一点点贡献。我想要经得起环境和工程化的考验可能还需要一段时间。我的汇报就到这里，谢谢大家！

作者简介

褚健 男，1963年4月出生。1982年毕业于浙江大学，1986年至1989年留学日本京都大学，1989年3月获浙江大学工学博士学位。首批“长江学者奖励计划”特聘教授。现任浙江大学党委书记、浙江大学副校长，工业控制技术国家重点实验室主任。主要研究方向是工业自动化理论与应用，曾获2009年国家技术发明二等奖、2000年国家科技进步二等奖等多项国家和省部级科技进步奖；2006年获第六届青年奖中国工程院光华工程科技奖；2011年度中国标准化创新人物。在国内外重要刊物上发表论文200余篇共有被SCI收入论文100余篇，SCI他引331次，出版学术专著和编著各3部。任中国仪器仪表学会副理事长、中国机电一体化技术应用协会理事长。曾任第十届全国人大代表。

钱学森从工程控制论到系统工程再到系统科学的历程

顾基发 研究员

中国科学院数学与系统科学研究院



谢谢吴院士的主持。谢谢大会邀请我来参加这个大会，给大家介绍一下我对钱学森从工程控制论到系统工程再到系统科学方面的内容。

我对控制论不是太熟悉，只是知道一些。但是应该讲跟我们自动化学会有一段关系，自动化学会有系统工程专业委员会，我曾经是专业委员会的委员。我想今天我们这个会议两个主题，一个是自动化学会成立五十周年；第二，纪念钱学森诞辰一百周年。我先只给大家介绍一下钱老的一些事情。

我想分八个方面介绍。

第一，三个阶段，钱老系统科学思想发展的三个阶段；第二，三个学派；第三，系统科学体系；第四，开放复杂巨系统；第五，从定性到定量综合集成方法论；第六，综合集成研讨厅；第七，大成智慧；第八，思维科学。

今年是钱老的一百周年，回顾他的一生都是

为科学和技术事业奋斗，他的钻研是深刻的。他的视野很宽广，他对科学研究极其认真，站的高度又是战略性的，因此人们称他是三维科学家。但是他对自己的生活要求很低，他对祖国和人民的感情很深。所以钱学森说过，我作为一名中国科技工作者，活着的目的就是为人民服务，如果人民最后对我们一生所作的工作表示满意的话，那才是最高的奖赏。因为他是一个人民科学家，所以我们不单要学习他的科学钻研精神，更要学习他的道德情操。

钱老系统科学思想发展我分了三个阶段：第一个阶段，30年代-50年代，这个时段有一本《工程控制论》是他对控制理论的总结；第二阶段，50年代中-70年代末，这个阶段他主要在我国国内推行系统工程，并写了一本书叫《系统工程》；第三个阶段从80年代一直到21世纪，这个时候他主要的著作是《创建系统学》。

第一个阶段主要从事计算力学的研究。那个时候他写出《工程控制论》，我们认为他的《工程控制论》不仅对自动化学科发展有重大贡献，也对我们系统科学发展影响深远。《工程控制论》大家都知道，英文著作是1954年写的，58年由我们戴汝为、何善 老师翻译成中文版，后来又又有俄文版、德文版等等。这本书它的应用领域，从国际上介绍，用于解决机械系统、生物系统、化学系统中控制功能的问题。当时主要是解决机

械系统，后来国际上有人认为它还可以用于生物系统、化学系统。

对于他的评价，包括冯·卡门，加州理工大学对他的评价我不多讲了，我只想讲一下几个学者对他的工程控制论的评价，特别是何毓琦他们认为钱老的工程控制论思想在学界超前10年，这句话我们经常可以看到，我自己感觉，包括跟戴老师一起，我们搞钱老综合集成方法的时候，当时做了一个调查，我感觉到他的思想是超过国际上十年左右，但是随着人家也在不断地前进，这句话我不敢说了，慢慢地被他们缩小了。

我们可以看到工程控制论在国内不仅影响很大，在国外同样影响也很大，德国马格德伯尔格大学，他们有一个研究技术控制论的规划，挪威理工大学有一个工程控制论系，原来的苏联也有一个所，专门从事工程控制论研究。旁边那个图是挪威画的图，意思是机器人控制地球。

第二阶段，关于系统工程阶段。以两弹一星为代表的大规模科学工程，基于高度复杂的科学技术问题，也有异常复杂的组织管理问题，这里面需要有一套科学管理的方法与技术。钱学森在开创我国航天事业的过程当中，同时也开创了一套既有中国特色，又有普遍科学意义的西方工程管理方法和技术。因为我65年-68年在航天部工作了三年，在那儿有两个事情让我印象深刻。一个是所谓PERT技术，在国内都是讲统筹法，其实钱老在那个时代已经在航天领域大量地应用了。不过因为保密的关系，没有向外面宣传。另外关于总体机构的管理设想，钱老的总体机构的管理设想也非常的前沿。

提到钱老的工作对运筹学的贡献，主要是56年以后创建了中国科学院力学所运筹室，成立研究室的报告是他写的。他希望建立这样一个运筹室，在这里面他的思想很宽，他认为这个运筹学是交叉学科，所以需要交叉的人才，当时我们

进去9个人，三个人是从北大数学系过去的，三个人是搞经济的，三个人是搞工程的。所以就可以看到，他的思想就是认为这样的学科应该有各种各样学科的人才进来，他想怎么把运筹学运用到国民经济当中，所以就请了人民大学的搞经济的人过去。而且我们进去的时候，他要求我们学政治学，因为我们搞数学的，对这个不太感兴趣，但是他提出要求必须要学经济学和政治学。运筹室也积极推动了运筹学对军事方面的应用。

在1978年的时候，当时军委刘华清同志，从全军各种兵种当中抽出17个人，搞了一个反坦克武器系统分析小组，这是我们军第一支跨单位、跨系统地进行兵器的研究管理的小组，也是我们国家兵器队伍很好的演练。这个组很多工作得到了钱学森的支持，而且当时我们讨论过，今后在我国更大范围应用时叫系统分析还是叫系统工程好。刚开始这个组叫系统分析小组，最后钱老跟我们讨论决定说还是用系统工程，后来又希望他做一点宣传，所以在文汇报上正式定名系统工程，而且对它的主要内容做了一些扩大，因为大家都知道，后来这篇文章产生了很大的作用。以及后来我们中央领导讲话经常提到，这个是系统工程，那个是系统工程，就是受钱老的影响，也跟钱老在外面做了很多报告有关系。

在此期间钱老还有一个很重要的活动，他在解放军总部机关的时候，做了一个叫军事系统工程报告，特别是他提出计算机模拟技术，相当于提供了一种模拟实验室。利用模拟环境，可以进行军事计划和策略的试验，可以检验计划和策略的缺陷，可以预测计划和策略的效果，也可以启发新的思想。我们不是去野外搞，而是在模拟实验室里面去做。这是他在79年提出来的，后来王寿云在他的基础上写了很多文章。

79年钱学森在北京召开北京系统工程讨论会，这个《论系统工程》书是1982年写出来的，有了这

些东西，系统工程、运筹学、作战模拟等等，系统工程的概念在那个时候就慢慢形成了。

到了80年代、90年代又变成系统学。当我们还没有深入了解系统工程的时候，他就开始搞系统学了。那个时候，他提出系统科学的三个桥梁，从马克思主义哲学起，中间是系统论，然后再到系统学，到后面就是各种各样系统工程应用。在这个期间，他每年会给我们讲一些新的理论。因为我们每年系统工程学会要开新春座谈会，他总会来给我们讲一些系统学的新理论。

所以在这个基础上，最后他们觉得应该有一个系统学，这就是系统科学的基础科学。到后来我们系统工程学会领导因为跟不上，他就亲自组织，在1980年6月他亲自主持一个系统学讨论班，每个讨论班他都会积极发言。而且同期还搞了两个讨论班，一个是人体科学讨论班，一个是思维学讨论班。我们搞系统的人对系统学讨论班非常关注。讨论班他讲话的录音现在都有，但是最近已经整理出来，这是原汁原味钱老对系统学的看法，每个人讲完之后他都要评价（见姜璐编，〈钱学森论系统科学（讲话篇）〉，科学出版社，2011）。

所以20世纪80年代十年中间，钱学森开展了系统学的研究和应用，而且在大量研究和应用上，终于取得了理论性的原创成果，就是1990年他发表的一个科学新领域—开放复杂的巨系统。这里面一个是从系统学角度提出开放复杂巨系统，同时又提出一个方法论。应该讲国际上有一个复杂系统概念，但达到他那个地步是不太容易的。然后从方法论的角度，现在国际上还没有能够提出解决复杂系统的方法论，他把它提出来，就是从定性到定量的综合集成方法论。所以我们说他对西方贡献是发展性的。

在81年他和王寿云写了《作战模拟》，他认为他当时提出的东西是半经验半理论的，后来钱

学森把这个方法论给予更广的推广。他认为传统方法的定量学是把科学理论和专家经验判断相结合，他提出经验性的假设、猜想和判断，通过定量性的方法，他仍然半经验半理论，然后继续往前走。现在回顾来看，他的综合集成思想形成的很早，不是忽然提出来的。

那么再往前走怎么走，钱老都有他自己的看法。在几个系统当中，社会系统、人体系统，地理系统，他把这几个系统归为一个开放的复杂巨系统，而且提出要用有经验的专家支持。这样的方法形成，实质上来讲，就是把专家群体数据，包括信息计算的技术有机地结合起来，把各个学科的科学理论和人的经验结合起来。其实我们比较关心的也是从实际问题出发，得到数据。钱老明确提出来要把人的经验放进去，那么怎么把人的经验提取进去？有一个方法，有的叫跨域分析，也有的叫荟萃分析，它的意思是不同领域的信息，怎么给它跨域地做一些整合。在90年代的时候钱老特别对信息革命非常关注，而且对网络尤其感兴趣，所以他说人们离开了信息网络的终端将无法工作，这一天很快就要到来。这些方面的研究是很早的，所以按这样的方向研究以后，他在90年代提了一个“大成智慧”。这又是个很新的东西，现在我们无法预测大成智慧将来对我们国家会起什么作用。我个人认为会把人变得更聪明，而且把各种各样文化都组合起来，这样将来对于提高我们中国人的素质意义是很大的。

接下来我提三个学派。一个是欧洲学派，主要搞物理、化学，当然也有生物的；还有一个是美国学派，他们在90年代提出复杂适应系统（complex adaptive system），另外他们提出突现（emergency）的概念，后来搞系统工程的人提出体系工程（system of systems），也用了他们的理论。在这个阶段里面有名的一个是复杂网络，第二是多主体仿真，这些都是标志性的东西，但是

大家可以看到那个时候他们没有提出方法论，从方法论的角度讲钱老是独树一帜。我们提的是开放复杂巨系统，用的学科是系统学。另外把思维科学放在很高的地位，用的具体的东西我们就多了一个综合集成方法论。比较早地认为做事情应该有一套自己的东西。

因为时间关系，我后面的东西，系统科学体系，开放复杂巨系统，从定性到定量综合集成方法论，综合集成研讨厅，大成智慧，思维科学等就不详细介绍了。我只想提一条，在军用方面。2005年9月，在香山科学会议上军事科学院跟我们民用口共同讨论综合集成方法的理论与实践，这个方法在军用方面得到很多的应用，而且得到很多的投资，有很重要的现实意义。特别我想提到的在解放军军事科学院成立五十周年的时候，他们给胡锦涛同志看了研究成果，受到了称赞。

下面我想说一下紧迫的国际形势。美国的系统科学是从幼儿园的学生开始抓起，那么小的时候就要学系统、秩序和组织的概念，而且要培养他们证据、模型、测量、演变与平衡等等概念过程。这个是在1995年，后来不断地形成一个标准，这是我们没有想到的，他们已经从娃娃抓起，我们对比了一下，我们的系统工程是从军用、民口方面抓的，从领导层开始抓，他们是从娃娃抓起，这方面很值得我们注意。

另外国际上，特别是欧州还做出了复杂系统研究的路线图，我们已经落后了。我觉得钱老已经为我们开好了头，我们在后面紧跟的时候有些地方做得还不够，希望通过我们大家的努力，拥有中国自己的学派，最后希望国家成立专门的机构来做这件事情，谢谢大家！



作者简介

顾基发 中国科学院数学与系统科学研究院系统科学所研究员、博士生导师。1957年北京大学数学系毕业，1963年获苏联科学院数学所副博士。长期从事运筹学和系统工程的理论和应用研究工作，在我国较早开创存储论、多目标决策和软系统方法论的研究。发表了卅多篇著作和二百多篇杂志文章，参加过导弹、能源、环境、水资源、区域发展战略和各种评价等应用项目。1995年在英国与朱志昌共同提出物理事理人理系统方法论，并在很多领域得到应用，受到国内外的重视。1999年起从事综合集成方法论和知识科学的研究和应用，参加了国家重大基金项目，并为主持人之一。2006年起从事社会系统的应用研究以及中医专家经验挖掘。1994-2002曾任中国系统工程学会理事长，2002-2006年曾任国际系统研究联合会的主席。国内外多个系统工程和相关学科的杂志主编、副主编和编委，1999-2003曾在日本北陆先端科学技术大学院大学（JAIST）任教授，并在国内一些大学任兼职教授，现任中国科学院自然与社会科学研究中心学术委员会副主任。2010年当选国际系统与控制论科学院院士，并任该院副院长。

稳定性、正实性、鲁棒性及 希尔伯特第17问题

周彤 教授

清华大学



谢谢吴老师，谢谢各位同仁专家。非常高兴有机会在自动化学会成立五十周年和缅怀先辈科学家业绩的时候与大家进行一次学术交流。

我说的事情，可能比较古老一点。今天想与大家交流的是控制系统分析与设计里面一些比较经典的像稳定性、鲁棒性这一类的东西，和数学领域里面一、两百年以前的希尔伯特第17问题。

在做了一些简单的线性变换以后，我们可以把连续系统稳定性判断的问题转化成多项式的正定性判断问题。对于离散系统，只要在上述问题中将复平面的右半平面改为单位圆外就可以了。现在考虑系统的模型里面存在误差的情形，类似的变换依然是可以做的。具体地说，如果我们假设模型误差构成一个集合，这通常是可行的，那么，我们还是可以根据一些简单的数学演算，把

稳定性判断问题转化成矩阵不等式的判断问题。不过此时，在矩阵变量里面，不仅有来源于拉普拉斯变换的自变量 s ，还有来源于模型误差的。如果进一步假设误差有界的话，我们还可以用同样的模式将对模型误差的约束表现出来。

下面我们讨论闭环控制系统设计问题。在时域上，这主要体现在对系统的稳态跟踪精度、响应速度、超调量等方面的要求上。如果我们换在频率域上研究这个问题，则可以一般地描述为要求设计一个低通滤波器。当然，这个低通滤波器应该能够宽容一定的模型误差。基于这样的出发点，做一个变换，再根据两个特定子空间之间的相互包含关系、以及一个矩阵在两个不同子空间上的正定性之间的关系，我们可以证明刚才提到的、对控制系统调节性能指标的要求也可以转换成矩阵不等式的判断。所以我们讲，不管是系统的稳定性、鲁棒性还是调节性能，都可以用一个统一的数学问题进行刻画。

现在我们把研究的问题再稍微推广一点，推广到非线性系统。我们现在讨论在一个闭环系统里同时存在线性动态环节和静态非线性环节时的稳定性判断问题。根据系统绝对稳定所需满足的条件，再将其数学表示形式稍微变换一下，我们就会发现，在这个系统绝对稳定性的条件和对线

性系统闭环调节性能的频域指标要求之间，其实并不存在什么数学上的本质性区别。所以我们同样可以把这个问题转化成矩阵不等式判断问题，当然在这个矩阵不等式判断当中，其自变量所受到的约束会有一些不同。

从上述分析可以看出，对于线性和非线性系统分析与综合中的许多问题，我们都可以用一个统一的数学问题进行描述。具体而言，根据一些给定的、具有适当维数的矩阵，我们可以通过矩阵等式和/或不等式来确定标量自变量或矩阵自变量的变化范围，并讨论某一矩阵多项式当其自变量在上述范围内变化时的正定性判断问题。上面的分析表明，该问题可以包含系统的稳定性分析、鲁棒性分析等。现在我们还知道，该问题可以将系统分析与综合中广为采用的结构化奇异值也包含进去，同时还可以包含指定区域上的极点配置问题、模型误差具有相位约束时的鲁棒性分析问题等。

另外一个非常有意思的事情是，这样的描述使得我们可以讨论多维空间分布系统分析和设计中的一些基本问题。所谓的多维空间分布系统，有时也称为大系统，广泛存在于工程实际中。像输电网络、纸张成型、天线阵列、基因调控网络等，应该可以说都是一个非常大的系统。另外，如果我们用 Volterra 级数表示非线性特性、用有限元方法近似分布参数系统，也可以将其分析与设计问题转化成多维空间分布系统的分析与设计问题。

在多维空间分布系统里面有一个非常突出的特点，就是这个系统的传感器和执行器的数目通常都比较大，所以做一般的集中控制会遇到一些实现上的困难。但是这类系统还有一些其它可以利用的特点。例如，一般来讲，这个系统的子系统通常不是全部耦合而是局部耦合的，而且有时

子系统的动态特性之间会存在很强的相似性，等等。

现在我们要做的是如何用这样的特点来进行系统分析与设计？对于多维空间分布系统研究，我们国内的科学家已经做了很多的工作，国外对它也有非常大的兴趣，研究历史大概已经有三、四十年了。其中最为重要的问题之一是怎样利用局部信息实现或近似实现全局性能最优。为了说明多维空间分布系统的研究，我们先考虑一个四维空间分布系统的例。对每一个子系统，可以用图示的方式进行刻画，其方式与常规的状态空间描述基本一致。但在这些描述中，每个子系统不光有外部输入输出，还有子系统之间的连接变量，我们暂且称之为子系统的内部输入输出。在这个刻画里面，还需要引入一个新的空间算子，它表示一个子系统的内部输入是另一个子系统的内部输出。对这样的系统来说，如果依然将其稳定性定义为没有外部输入时，其状态变量的能量随着时间的增长按指数或以上的速度衰减，那么，如果它子系统的参数既不依赖于时间变量、也不依赖于空间变量，我们对这个子系统的稳定性判断依然可以转化为矩阵函数的非负性判断，唯一的区别是其自变量不是标量而是矩阵。

在这个矩阵自变量中，不仅有在单位圆盘上取值的元素、还有仅在单位圆周上取值的元素。这反映了所讨论的系统在时间轴上的因果性和在空间轴上的非因果性的区别。这两种元素变化区域都可以由我们前述问题描述中所给出的方式进行统一表示。因此，我们讲，多维空间分布系统的稳定性问题也可以用我们给出的问题描述进行讨论。如果要讨论这类系统的频率特性，我们依然可以用经典的形式将其外部输入输出向量之间的传递函数表示出来，只是这里的自变量不再是标量乘以单位阵，而是一个由标量乘以单位阵构

成的分块对角矩阵,而且对有些标量而言,其倒数与其自身同时存在。对这样的系统,我们通常感兴趣的频率域有很多。现在以一个二维空间分布系统为例,其典型的频率域有菱形和扇形的等。对于这些区域,我们可以简单地用前述问题描述中对自变量的约束将其刻画出来。

刚才我们介绍了一个数学问题的提出、描述以及与之密切相关的一些系统与控制领域的工程问题。现在的问题是,既然有了这样的问题,我们怎么来解决呢?

要解决这个问题,首先要克服一个困难。这就是在对自变量的约束里面,一般有很多约束,这里不光有等式约束、还有不等式约束。首先要解决的问题是如何把多个约束变成一个约束。通过一些数学推导,可以证明,不管是对矩阵变量也好、还是对标量变量也好,其对应的约束都可以表示成这样的不等式。也就是说,在做了一些数学推导之后,对变量的所有约束可以转化为一个不等式约束。

有了这些准备以后,我们再做一些数学推导,就可以得到判断前述矩阵不等式成立的一个充分条件。另外,如果矩阵 Ψ 是半正定的,可以证明我们刚才得到的条件中的不等式无解的一个充分必要条件是存在一个半正定矩阵同时满足以下4个条件。我们现在所需进行的检验应该说是比较好做的,因为可以通过进一步的分析发现,这里的等式也好、不等式也好,其所涉及的函数都线性地依赖于待定矩阵。

刚才给大家介绍了怎样把控制系统分析与设计里面的鲁棒性问题、正实性问题等用一个数学上的统一框架进行刻画,以及怎样进行求解。现在我们得到的还仅仅是一个充分条件。是不是可以找到一个比这个条件更好的结论呢?如果能够找到的话当然很好,如果找不到,我们也许需要

看一看是不是有什么找不到的理由。为了回答这个问题,我们先来看数学家怎么做这样的问题。

与这个问题密切相关的一个问题在数学领域已经探讨了一、两百年。希尔伯特在数学里面提出了一个问题,就是他的第十七问题,探讨的就是要看一个非负多项式是否可以表示为两个多项式平方和的商,另外还要建立这一表述的系数之间的关系。我们比较感兴趣的问题是第一个问题。

首先,我们来看,这个问题的提法本身就十分奇特。非常明显,如果一个多项式能够表示为其它多项式的平方和,则它一定是非负的。现在的问题是,是否所有的非负多项式都可表示为多项式的平方和。希尔伯特在1888年的时候就已经发现,这个问题的答案是否定的,因为他已经知道,如果一个非负多项式具有两个或以上的自变量,有时候它是表示不成多项式的平方和的,尽管它是非负的。所以他没有说要看看非负多项式是否可以表示为多项式平方的和,而是要研究是否可以表示为多项式平方和的商。现在我们还知道,要判断一个多项式可不可以表示为多项式的平方和,或者SOS,是一个比较简单的、数学上解决得较好的问题。实际上,数学上已经证明,这个问题可以转化为一个半正定规划问题。

具体地说,如果我们现在定义一个空间 L ,这个空间是根据 d 次多项式的基向量定义的。可以证明,这个空间是线性的;同时,对于任意的 $2d$ 次多项式 $f(x_i |_{i=1}^n)$,都可以用这个空间中的元素表示出来。有了这个表示形式之后,就可以进一步证明一个多项式可以表示为其它多项式平方和的充分必要条件是存在空间 L 中的矩阵 L ,使得矩阵 $G+L$ 成为半正定的。所以我们说,可以把SOS检验问题转化成线性矩阵不等式的判断问题。

这样的话,我们来看一看非负多项式和SOS之

间到底有什么关系？到了1967年，有一个德国科学家构造出了这样一个多项式，这个多项式中有两个自变量。在这个地方有它函数值的图形。从这个图形可以直接看出，这个多项式是非负的；但是要证明出这个多项式是不能够被表述成SOS形式的，还是要花一些工夫的。现在的研究已可以构造出很多这样的多项式。更加具体地说，根据一种所谓的参数化方法，现在已可以构造出很多的非负的、但不能表示为多项式平方和的多项式。这里有这样一个例，这个多项式是非负的，而且对于开区间 $(0, 0.436)$ 中的任何一个 δ 而言都是非负的，但是，对于这个区间上的任意的 δ ，其对应的多项式都不能表示为多项式的平方和。

那么是否能够建立起这两种多项式之间的一些关系、以助于解决我们工程上的实际问题呢？我们来看一看这两种多项式构成的空间在结构上会有什么样的关系。现在，数学领域的研究可以告诉我们，非负多项式构成的集合把由SOS多项式构成的集合包含为一个真子集。这个对于我们来讲，不是一个十分受欢迎的结论。但是从另外一个角度来看，现在的研究还表明，可以表述为SOS的多项式，在由具有 n 个自变量、且当所有自变量都属于闭区间 $[-1, 1]$ 时取值非负的多项式所构成的空间中是稠密的。具体来讲，我们现在已经知道，对任意的非负多项式来讲，可以通过引入这样一种辅助项，将它变换为SOS多项式。另外，对于一个任意的多项式，如果它是非负的话，那么，可以证明，一定存在两个可以表示为SOS的多项式，使得该多项式是这两个多项式的商。这个结论是数学家 Artin 在1927年得到的，他从正面肯定地回答了希尔伯特的问题。基于这两个结论，我们在判断一个多项式的非负性的时候，从理论上，可以有以下两种方法。

一个方法是引入这样的辅助项，把非负性判

断问题转化成SOS多项式检验的问题。另外一个方法是把判断多项式 $f(x_i |_{i=1}^n)$ 的非负性问题，转化成判断多项式 $s_1(x_i |_{i=1}^n)$ 、 $s_2(x_i |_{i=1}^n)$ 可否表示为SOS形式的问题。在上述判断中，如果 $r(f, \varepsilon)$ 固定、或者多项式 $s_2(x_i |_{i=1}^n)$ 的阶数固定，我们都可以得到一个关于多项式非负的充分条件；而且可以较为容易地证明，随着这两个数的增加，所对应的充分条件的保守性单调降低。

上面是数学家的研究结果。这样的结果对我们有没有帮助？或者我们从他们的研究方法和/或研究结论里面是否能得到一些启发？讨论这个问题之前，我们需要稍微注意一点。那就是，刚刚讲的希尔伯特问题，它对自变量本身并没有什么约束；但在我们刚刚讲的工程问题中，对于自变量都是有约束的。如果在判断多项式的非负性时，对自变量还有约束，数学家们怎么做呢？数学家在这方面也做了很多卓有成效的探讨，有一个专门的名词表示这方面的工作。这个单词应该是由德语来的，其意思可以推测为多项式正性化方法。

具体地讲，这个问题可以这样描述。如果现在在有 m 个多项式 $p_k(x_i |_{i=1}^n)$ ， $k=1, 2, \dots, m$ ，利用这些多项式可以定义一个区域 $D(p_i |_{i=1}^m)$ ，这个 $D(p_i |_{i=1}^m)$ 就是由使所有的这 m 个多项式取值都是非负的自变量构成的集合。在这个约束下，我们要判断另外一个多项式 $f(x_i |_{i=1}^n)$ ，在刚刚定义的集合 $D(p_i |_{i=1}^m)$ 上是不是非负的，或者是不是正的。数学家告诉我们，如果这个集合 $D(p_i |_{i=1}^m)$ 是紧集的话，依然可以知道如果多项式 $f(x_i |_{i=1}^n)$ 在其上是非负的，它应该可以表示成这样的形式。如果集合 $D(p_i |_{i=1}^m)$ 具有更加多的约束，例如，如果多项式 $p_k(x_i |_{i=1}^n)$ 的最高次数都是偶数、而且次数最高的所有多项式没有公共实数零点，那么，我们的上述表示还可以更简单一些。

下面我们来看看怎样运用数学家解决这些问题的思想和他们发展出的一些方法，来探讨我们感兴趣的工程问题。

现在回到空间分布系统的稳定性和有界性判断上来。对于一个空间分布系统或者大系统来说，如果它的子系统的动态特性既不依赖于时间变量、也不依赖于空间变量，我们已经介绍过，它的稳定性判断可以转化成矩阵函数的非奇异性判断问题。我们在这个结论的基础上再引入这样一个变换，然后再做一些数学推导就会发现，如果现在的这个空间分布系统还能够满足另外一个秩 1 的条件的话，那么它的稳定性判断问题就可以转化成 2^l 个相互独立的、线性矩阵不等式的可行性判断问题。

下面我们来看一下频率响应有限性的问题，也即有界性问题。现在假设我们感兴趣的频率域可以用这样一个集合来进行描述。利用刚才介绍的结论、再做一些较为简单的数学推导，我们依然可以发现这样一个有界性判断问题可以转化为一个线性矩阵不等式的可行性判断问题。而且通过这个结论知道，不光可以判断空间分布系统在指定频率域上的有界性，同时还可以通过这个条件找到最优的频率响应界、以及它的输出矩阵C和直达阵D的最优参数。

下面我们来看如何具体地运用上述结论。假设我们现在有这样一个空间分布系统，它的参数由这样一些矩阵来给出，我们希望通过刚才介绍的结论，把该空间分布系统在下面3个频率域的响应幅度上限求出来。这个问题对于现在的计算机来讲应该是十分简单的。直接通过在感兴趣的频率域上采取频率样本、再在被采样的频率点上作一些初等的代数运算，然后将到目前为至每次计算中得到的最大值保存下来，便可得到所需要的结果。只要采取的频率样本足够多、足够有代表

性，通过这样的计算机运算得到的结果通常具有足够的精度。因此，我们说，在计算机技术十分发达的今天，这个问题并不是一个十分困难的问题；通过简单的计算就可以算出来了。

我们感兴趣的频率域有三个。第一个频率域我们知道它是道路联通的，第二个频率域是“临界”道路连通的，第三个频率域是非道路连通的。现在我们来看看根据两种方法得到的计算结果有什么差别。对于第一个和第二个频率域来讲，两种方法算出来的结果是比较接近的。对频率域三来讲，所得结果的差别比较大。为什么会出现这样的情况呢？我们刚刚讲了，我们得到的那个条件在一般情况下只是充分条件，只有在满足另外的一些条件时它才能成为必要条件。而对于非道路联通的频率域来讲，是不满足这样的条件的。所以出现了这样的差别。对于这样的问题，我们刚刚也讲了，直接利用计算机就可以简单地解决、而且也不用费很多的脑筋去进行数学推导。但如果真要用这样的方法来做这个计算，你就会发现，可能需要花大约三个小时才能得到较为让人放心的结果；而如果用我们刚才介绍的这个方法，你可能用一秒钟就可以做出来，而且一般不用担心计算结果的可靠性。

下面我们来看怎样利用所得结论设计滤波器。这是我们在系统设计当中经常碰到的问题。假设我们希望设计一个二维的空间分布低通滤波器，这个滤波器有两个输入和两个输出。对这个问题我们利用刚刚的结果，可以得到下面这样一个结论。如果把滤波器限制成有限脉冲响应滤波器，设计出来的滤波器的幅频特性最好



只能达到这样的状况；如果把滤波器放宽成无限脉冲响应滤波器，得到的最好的频率响应具有这样的形状。从这两个图形我们可以看出，有限脉冲响应滤波器在低频段时幅值波动比较大，在这个性能指标上不如无限脉冲响应滤波器；但在通路之间的解耦特性上，有限脉冲响应滤波器的特性更好一些。这充分反映了系统设计中的“水床效应”。另外，我们的研究结果还可以告诉你，如果把滤波器的阶数限制为8，你要做得更好是有可能性的。

上面东拉西扯，给大家啰啰嗦嗦介绍了一些、看起来好像关系不是很大的内容。但我们可以从这里发现系统与控制中的很多基本问题，包括稳定性、正实性、鲁棒性等在内，在数学上其实是具有一个统一的结构。通过这个结构，我们还可以发现，这些问题其实与数学中的希尔伯特第17问题具有密切的联系。这些关系明确以后，我们或许可以在解决新的工程问题时从老问题的解决和研究过程中得到一些比较重要的启发，也就可能给我们更好地解决新出现的实际问题带来一定的好处。当然，这些老问题里面还有一些比较基本的问题没有得到彻底的解决，还需要做进一步的探讨。比如 $r(f, \varepsilon)$ 和 $s_2(x_i |_{i=1}^n)$ 阶

数的确定等，都是一些十分有意义的问题，无论是从数学上看，还是从实际应用中看。这些问题还需要我们做进一步工作。

我今天就给大家汇报到这里，谢谢大家！

作者简介

周彤 1964年10月生。1984年7月于成都电讯工程学院获自动控制工学学士学位，1991年3月于日本国金泽大学获电气与电子工程工学硕士学位，1994年3月于日本国大阪大学获产业机械专业工学博士学位。现为清华大学自动化系控制理论与技术研究所教授、博士研究生导师。主要研究领域为：鲁棒控制与滤波、面向控制的系统辨识、空间分布动态系统的建模与控制、磁悬浮技术、基因调控网络建模与分析等。研究工作得到了“教育部优秀青年教师资助计划”（2001年度）、“教育部跨世纪优秀人才培养计划”（2002年度）、“国家自然科学基金杰出青年基金”（2006年度）等人才基金的支持。研究结果获教育部提名国家科学技术奖自然科学奖一等奖（2003年度）。目前担任清华大学信息科学与技术学院学术委员会副主任、清华大学自动化系学术委员会主任、IEEE Transactions on Automatic Control、Automatica等国际学术期刊的Associate Editor。



坚持自主创新 助力自动化产业发展

卢 铭

北京安控科技股份有限公司



随着我国工业化进程的快速发展,工业自动化应用的水平在不断提高,在工业自动化领域涌现出了一批优秀的民族企业,这些企业为我国工业自动化的普及和提高做出了巨大的贡献.北京安控科技股份有限公司便是这些企业中的一员。

北京安控科技股份有限公司(以下简称“安控科技”)专业从事工业级RTU产品的研发、制造和销售。公司坚持自主创新,依靠持续不断的研发过程,获得多项专利和软件著作权,其“安控”品牌RTU位于国内领先地位,性能指标达到国际先进水平,成功打破国外产品在这一领域的长期垄断,实现了RTU产品的国产化。在石油天然气、市政建设、环境保护、交通控制、水处理等行业得到广泛应用。

本文结合安控科技的成长历程,谈谈中国自动化企业在抓住市场机遇,应对各种挑战,坚持自主创新,创建民族品牌,促进企业发展的一些体会。

一、抓住机遇,自主创新,是企业成功的基础

在现代市场经济中,随着经济全球化、一体化、信息化的到来,企业要生存、要发展,离不开科学技术的创新。

回顾上世纪八、九十年代,改革开放的浪潮推动了中国经济的快速发展,为了提高生产力,我国很多行业的自动化水平急需提高,这为我国的自动化企业提供了前所未有的发展机遇。但是,由于十年浩劫造成的损失,当时我国自动化企业的发展面临许多困难和挑战,包括产业基础的薄弱,企业规模的不足,对核心技术的掌握和产品品质上的差距。因此,如何抓住机遇、面对挑战,是每个中国自动化企业面临的课题。一些优秀的中国自动化企业很好地解决了这些问题,如今发展成世界级的自动化企业,如和利时、浙大中控等。总结起来,笔者认为其中两点非常重要:一是坚持自主创新,二是提高产品品质。安控科技也正是坚持了这两点,才能在短短的十几年间,发展成为我国最大的油气田自动化产品供

应商和系统集成商之一。

90年代中期，我国还没有自主研发的，针对油气田开采而设计的自动化产品，当时只能引进欧美发达国家的自动化产品。安控科技在从事油气田自动化系统集成业务中发现了这一现象，认定这是一个国产化的机遇，于是制定了开发自主知识产权的油气田自动化产品的企业发展策略，开始进行相关的技术研究和产品开发。经过几年的努力，于2001年成功开发出ECHO5000系列油气田自动化整体解决方案，以独有的专业化设计和体系结构为油气田用户提供了一整套生产自动化解决方案，产品覆盖从油气田采油井口、注水井口、水源井井口、计量站、转油站、油气处理站、管线阀站到中心控制室，满足了油气田用户在原油和天然气生产自动化的需求，填补了我国RTU在油气田自动化控制领域的空白。不仅在国内第一个百万吨级沙漠整装自动化油田—彩南油田成功地用自主研发产品替代了进口产品，打破国外产品在这一领域的长期垄断，同时也为公司后来的发展奠定了扎实的基础。



抽油机控制器



三相计量控制器

二、坚持自主创新，是企业持续性发展的保障

市场的竞争是十分激烈的，一个产品的成功无法保证企业长期发展，只有不断的技术创新，企业才能不断地前进，才能在经营中站稳脚跟，才能保持经济效益持续不衰，健康稳步发展。创新是企业获得持续发展的灵魂，是企业发展战略的核心。

以RTU市场为例，随着工业企业SCADA系统的应用与发展，全球市场对RTU产品的需求越来越多，RTU也受到更多自动化企业的重视。在国际市场上，几个传统的大品牌自动化产品供应商纷纷采取相应行动，如Emerson是传统的RTU供应商，具有ROC800系列RTU，为了巩固RTU绝对市场，在2006年收购了知名的RTU厂商BB公司；Schneider工业控制系统以PLC为主，为进入RTU应用领域，在2009年收购了加拿大RTU专业厂商Control Microsystems公司；此外，一些DCS和PLC厂商也开始推出RTU产品，如Honeywell近年推出RC500系列RTU；ABB近年推出RTU560 Rack系列

RTU。在国内市场上，由于受技术水平的限制，只有极少数公司的个别产品可以和国际自动化公司制造的RTU产品相比拟，国产RTU品牌尚未形成应有的市场。

RTU简单来定义就是远程终端控制器。RTU产品在技术上有如下特点，首先RTU产品概念的提出及理念就是在恶劣的环境下可以工作，因此RTU的工作环境性能比较重要，其硬件构架及品质较高。二是在处理能力上比较强，通常采用高性能CPU和大容量的存储空间，使RTU可以完成比较复杂的运算，以及存储历史记录。三是它的通讯功能，由于SCADA系统通讯方式的多样化，作为SCADA系统中的主要设备，RTU不仅要支持多样化的通讯方式，而且还要支持多种不同的通讯协议。

面对市场需求，国际上的大公司可以有多种应对方法，包括自主研发、ODM或直接收购企业。其中收购和ODM是见效最快，采用最多的两种方式。而对中国自动化企业来说，坚持自主创新，坚持科学进步，是唯一的发展战略。

安控科技始终坚持自主创新的企业发展战略，依靠持续不断地研发投入，开发拥有自主知识产权的RTU产品，以增强企业的核心竞争力。经过不懈的努力，目前公司拥有26项相关专利、42项软件著作权。RTU产品经历三代的发展，如今拥有几十种具有自主知识产权的RTU产品，包括Super32系列一体化RTU、Super E50系列模块化RTU、E5000系列油气田专用RTU、E6000系列环保监测RTU、SZ900系列工业用无线仪表等。其中抽油机控制器获得国家级高新技术项目证书；SuperE RTU获得国家重点新产品证书；三相计量控制器获得国家火炬计划项目证书。

2009年产品全面升级为第三代RTU。各项主要技术指标达到世界一流水平，产品出口到世界多个国家。



2002年推出第一代基于16位CPU的
RTU-SuperE系列



2005年推出第二代基于32位CPU的RTU—
Super32—体化RTU和Super E40模块化RTU



Super32系列—体化RTU



Super E50系列模块化RTU

三、努力提高产品品质，增强企业竞争力

创造民族品牌，参与全球市场的竞争，提高产品的品质是关键。改进产品的品质，不仅仅是提高制造的质量，更重要的是产品设计中的品质保障。在产品的开发过程中，首先要有严格的过程管理，比如按照ISO9001质量管理体系，或者是CMMI体系。其次是对产品设计过程中的每一个技术细节要深入研究，真正做到理解和掌握，而不是盲目模仿。

安控科技在产品开发的过程中实行严格的流程管理，将新产品的开发过程分成几个阶段，在每个阶段设有控制点，只有达到阶段要求，才能进入下一阶段，确保整个开发过程的严谨。在硬件设计方面，我们对选用的每一个元器件都深入研究，严格筛选；在软件开发方面，公司采用先进的版本控制软件，同时设有专门的测试部门，对每一次软件的改动都做全面的测试。在整体功能方面，考虑到RTU产品的性能特点，我们对工程样机按照IEC60068国际标准进行环境测试，按照IEC61000-4等国际标准进行EMC测试，以及震动测试，HALT测试等等，确保为客户提供高品质，高可靠性的产品。

经过多年的发展，公司以其在技术开发、产品质量等方面的优势逐步在业内树立了自身良好的声誉，“ECHO”品牌已广为客户所认同和信赖，在与国内外同类产品的竞争中保持优势。

四、深入社会，真诚服务

新产品，新技术的不断涌现促进自动化产业的持续发展。而许多新产品的出现源自用户的需求。作为自动化技术应用型企业，只有深入社会，用心去发现用户的真正需求，为用户解决实际问题，才能设计出更多让用户满意地产品。在服务于中国的市场上，中国的自动化企业占有天

时和地利，因此只要发挥出反映迅速，操作灵活的特点，便能在激烈的市场竞争中占得先机。

安控科技始终坚持客户至上的原则，建立了完善的技术支持和售后服务体系。公司先后在国内各个油田设立了分公司或者办事处，了解用户的需求，为用户提供最便利的服务。在杭州设立了子公司，提供环境在线监测产品的运维服务。通过这些努力，安控科技在成立至今短短的13年内完成超过800个控制系统工程，并获得多个首创，如成功替代进口产品的国内第一个百万吨级沙漠整装自动化油田—彩南油田SCADA系统升级改造；国内第一个国产化沙漠整装自动化油气田—莫北油气田自动化控制系统；潍坊市环境安全防控体系建设工程项目；2010中国自动化领域“十大年度最具影响力工程项目”—长庆油田数字化建设工程。

五、结束语

从安控科技的成长历程中我们深刻体会到坚持自主创新的企业发展战略，坚持质量第一，服务至上的企业经营方针，是每一个中国自动化企业发展的必经之路。我们有信心与社会各界兄弟企业一道，抓住我国工业自动化应用飞速发展的大好时机，为我国工业自动化的普及、提高和持续性发展做出更大的贡献！谢谢大家！

作者简介

卢铭 中国籍，美国永久居住权。1961年1月出生，毕业于哈尔滨工业大学电气工程系，获工程硕士学位。主要从事工业自动化系统的研究、工业自动化产品的设计开发。对RTU、PLC、SCADA、和DCS系统有比较深入的研究。在工业自动化领域，无线通讯领域工作20多年，具有丰富的产品开发经验，以及国内外研发团队管理经验。曾负责设计并指挥完成了我国第一个百万吨级沙漠整装自动化油田（彩南油田）中心控制室改造工程项目。现担任北京安控科技股份有限公司总工程师职务。

注：其它大会主题报告内容待续。



2011年11月27-28日，中国科协第60期新观点新学说学术沙龙在北京举办，沙龙的主题为“思维科学与智能技术的新发展”。本期沙龙由中国科学院戴汝为院士担任领衔科学家，来自全国自动化、信息与智能科学领域13个单位的29位专家学者参加了本次沙龙。

思维科学是钱学森先生于八十年代初提出的。本次沙龙也旨在纪念钱学森诞辰一百周年。钱学森先生认为，思维科学是一门处理意识与大脑、精神与物质、主观与客观的马克思主义哲学。从纵向可划分为思维科学的基础、思维科学的技术科学及思维科学的工程技术三个层次。由于思维科学是一门综合性的交叉学科，故需要多种学科的配合研究。可以从心理学、人工智能、计算机科学、数学、生理学及文学艺术等方面着手来研究人的思维过程的规律。思维科学的应用领域十分广泛，涉及科学语言学、模式识别、人工智能、教育学、情报学、管理学、文字学等学科的研究。短短几年来，思维科学在我国作为一门新兴的学科已引起各方面专家、学者的兴趣关注。

会上，大家各抒己见，气氛活跃，在宽松、自由、平等的交流平台上重点就思维（认知）科



学的定义及发展现状，思维的系统观与思维系统工程，社会思维与群体智慧，思维科学与认知科学的关系，思维科学研究、创造力的形成与知识引擎的最新发展进行了广泛而深入的讨论。本期沙龙在很多方面达成了共识，也提出了很多问题和建议，将在促进思维科学新理论未来的发展和完善、推动国内学者之间开展研究合作方面发挥非常积极的作用。

本期沙龙由中国科协主办，中国自动化学会承办。来自《科学时报》、《光明日报》、《科技日报》、《科技品牌与创新》、《自动化博览》、《人民日报》、《大众科技报》等媒体记者参加沙龙。沙龙对专家的发言进行了全程记录，将于会后整理汇编成文集，出版发行。

（学会办公室供稿）



11月29日，2011年中国自动化大会暨钱学森诞辰一百周年及中国自动化学会五十周年会庆纪念活动在一片热烈祥和、民主团结的气氛中圆满落幕。大会共收到来自十七个研究方向的论文七百余篇，邀请来自海内外十位著名学者做精彩的大会主题报告，同时安排七个专题会场和八十个专题报告，分别报告分支和交叉前沿领域的研究成果及最新进展。大会期间，台上学术报告场场精彩，会场学术气氛空前活跃，台下座无虚席，与会代表千余人，讨论交流空前热烈。与会代表纷纷称赞本次会议的规模气势大，学术水平高、其内容和意义非凡，大会取得了圆满成功。从会议筹备到会议召开，中国自动化学会党支部充分发挥全体党员的先锋模范作用，起到了重要的战斗堡垒作用，确保大会每一项工作和任务的圆满完成。

2011年适逢学会第一、二届理事长钱学森先生诞辰一百周年以及学会成立五十周年，中国自动化学会九届三次常务理事会决定，将本次大会作为全国自动化界缅怀钱学森先生和庆祝中国自动化学会成立五十周年的重大学术活动。会议筹备工作于2011年年初正式启动，在学会理事长和秘书长的亲自领导和大力支持下，学会办公室承担了秘书工作、文件工作、宣传工作、征稿工作、

会展工作、会务工作、财务工作、内外部沟通与协调工作等等一系列工作。上至国家领导人等重要嘉宾，下至出席本次会议的普通代表，为千余名与会代表的筹备和服务工作全部由学会办公室负责和完成。时间紧、任务重、责任大，全体党员勇挑重担，每个人都身兼数职，连夜鏖战，超负荷、高质量、高效率地完成每一项任务。

2011年中国自动化大会暨钱学森诞辰一百周年及中国自动化学会五十周年会庆纪念活动的成功举办是对学会党支部和办公室工作的最高认可与褒奖。在学会理事长和秘书长的领导和指导下，在自动化界同仁的关心与支持下，我们互敬互爱，互信互勉，这是多么温暖和谐、富有凝聚力的集体！尽管工作中还存在不足之处，但是大家敢于承担，勇于改正，不断进步，这是多么积极向上、与时俱进的集体！经过2011年中国自动化大会的洗礼，这个集体更加成熟、更加团结、更加稳健。在今后的学会工作中，学会办公室和党支部将以此为起点，秉承一代宗师钱学森先生的伟大科学精神，继续以淳朴的风格和坚毅的脚步，在“三服务一加强”工作中走出自己的节奏与特色，在发展中创新，在创新中更上一层楼！

（学会党支部供稿）



绽放青春光彩

——记录大会志愿者工作的点点滴滴



2011中国自动化大会暨钱学森诞辰一百周年及中国自动化学会五十周年会庆纪念活动于11月29日在热烈祥和、团结奋进的气氛中徐徐落下帷幕。来自五所高校和科研院所的青年志愿者服务队用火一样的热忱，全身心的投入和动人的微笑诠释着“奉献，友爱，互助，进步”，他们用实际行动为大会的顺利推进和圆满成功提供了重要的保障。

在承办单位中国科学院自动化研究所和协办单位清华大学、北京理工大学、北京交通大学的大力支持下，学会办公室组织了一支74人的青年志愿者服务队，为会议的注册、缴费、食宿、会场、接待、引导等各个环节提供全方位的服务。秉承着“微笑迎宾、耐心周到、服务大会”的原则，全体青年志愿者团结一致、精诚合作，在大会的整体进程中扮演了极为重要的角色。

来自中国科学院自动化研究所的志愿者队伍主要承担会议注册、食宿安排、现场缴费、会场服务以及特邀嘉宾与外宾的接待工作。从进驻会场那一刻起，每个人身上就像装上了小马达，加



班加点甚至通宵达旦。每天清晨，天还没亮，志愿者的身影已经出现在报到大厅里，准备迎接与会代表的到来。午夜，当会议代表已经酣然入梦，志愿者们还在忙碌着总结一天的工作、清点一天的报到人数，为第二天的会议做准备。会议期间，志愿者活跃在各个会场，维护设备、维持会场秩序，辛勤地为代表们提供细心周到的服务，耐心地解答所有疑问、尽最大可能地协调并满足代表们的各种需求，沉着应对所有突发情况，嗓音嘶哑、不能按时吃饭甚至吃不上饭更是常事，但大家从无怨言，默默地为大会作出自己的一份贡献。

北京会议中心占地面积广，各个住宿楼以及用餐地点分散。针对这种情况，青年志愿者服务对特别设立引导组和接待组，由北京理工大学的志愿者全权负责。为更好地服务与会代表，他们提前前往会议中心熟悉会场、住宿楼以及餐厅的分布情况。从大会报到之日起，他们积极配合并协助注册组和住宿协调组，热情耐心地为初到会场的代表们提拿沉重的行李、帮助代表们熟悉各自所在的住宿楼以及通往会场和餐厅的便捷途径。正是他们的默默付出和任劳任怨，让所有的代表们有了宾至如归的感受。

来自清华大学的志愿者队伍主要承担会前材料装袋和迎宾工作。会议材料种类繁多，他们在25日下午就提前到达会议中心。为提高装袋效率，大家不断尝试、集思广益，形成了一套富有成效的工作流程，同学们各司其职，情绪高涨，一直忙到深夜，完成了千余份、八种材料的分装工作。会议期间，同学们不畏严寒，坚守在主会场大楼的各个门厅、走廊，热情地迎接所有与会代表的到来。此外，他们还积极配合会场服务组

圆满完成了部分专题会场的会务工作。

为方便与会代表就近咨询，保证与会代表得到及时的答复，会务组在每个住宿楼设立问讯处，由北京交通大学的志愿者队伍全面负责。为保证工作扎实落实，同学们提前在会场周边“安营扎寨”，全程坚守岗位，在各个住宿楼大厅亲切细心地为代表们指引道路、解答疑问。虽然与主会场距离较远，相对分散，但同学们严格自律，恪尽职守。保证自身工作的同时，还与清华大学志愿者一同分装材料，帮助注册组执勤到深夜。

笑容与彩霞飞映，汗水伴露珠潇洒，这是一幅青春盎然的图景，也成为大会一道美丽的风景线。志愿者服务，奉献的是汗水，净化的是心灵，收获的是快乐，提升的是境界。全体青年志愿者为会议服务，也因会议结缘，共同绽放青春的光彩，共同演绎快乐的青春年华，更收获了一份难能可贵的经验与深厚的友谊！

（学会办公室供稿）





一、中国自动化学会五十年杰出贡献奖（按姓氏笔画排序）：

文传源 孙优贤 李衍达 吴宏鑫 宋 健 陆元九 陈翰馥 胡保生 黄 琳 屠善澄 戴汝为

二、中国自动化学会优秀学会工作者（按姓氏笔画排序）：

- | | |
|--------------------|----------------------|
| 1. 王永骥 湖北省自动化学会 | 13. 胡小平 平行控制与管理专业委员会 |
| 2. 王成红 常务理事 | 14. 俞 凌 专家咨询工作委员会 |
| 3. 朱群雄 过程控制专委会 | 15. 徐孝涵 常务理事 |
| 4. 刘 强 广东省自动化学会 | 16. 凌惟侯 原学会秘书长 |
| 5. 孙柏林 专家咨询工作委员会 | 17. 郭维钧 智能楼宇专业委员会 |
| 6. 孙彦广 应用专业委员会 | 18. 席裕庚 上海自动化学会 |
| 7. 李 静 空间及运动体控制专委会 | 19. 唐仕正 四川省自动化学会 |
| 8. 吴惕华 学会秘书处 | 20. 黄承祉 浙江省自动化学会 |
| 9. 吴斌昌 仪表与装置专业委员会 | 21. 萧德云 教育工作委员会 |
| 10. 陈 杰 学会秘书处 | 22. 韩崇昭 陕西省自动化学会 |
| 11. 陈振宇 应用专业委员会 | 23. 程代展 控制理论专业委员会 |
| 12. 周东华 学会秘书处 | |

三、中国自动化学会先进集体（按名称笔画排序）：

- | | |
|----------------|-----------------------|
| 1. 广东省自动化学会 | 6. 技术过程的故障诊断与安全性专业委员会 |
| 2. 北京市自动化学会 | 7. 陕西省自动化学会 |
| 3. 四川省自动化与仪表学会 | 8. 教育工作委员会 |
| 4. 仪表与装置专业委员会 | 9. 控制理论专业委员会 |
| 5. 过程控制专委会 | 10. 黑龙江省自动化学会 |

2011年西南三省一市学术年会 顺利召开

“2011年西南三省一市自动化与仪器仪表学术年会”于2010年10月20日在重庆天宇大酒店隆重召开，到会的有来自西南三省一市、北京、上海、杭州、天津等地的代表共160余人。重庆市科委副主任徐青、重庆市科学技术研究院副院长刘斌到会祝贺并作重要讲话。中国仪器仪表学会、中国自动化学会和重庆市科学技术协会发来贺电。

重庆市自动化与仪器仪表学会副理事长、重庆川仪自动化股份有限公司总经理吴朋先生和重庆市自动化与仪器仪表学会副理事长、重庆大学测控学院院长、教授石为人主持会议。重庆市自动化与仪器仪表学会理事长、重庆市科学技术研究院副院长余武致欢迎词。

此次会议特别邀请到中国工程院院士、中科院上海技术物理研究所总工程师龚惠兴作“月球探测及其科学仪器”的主题报告。邀请到中国计算机学会工业控制计算机专委会高级顾问、中仪协过程控制仪表与系统专委会顾问、重庆工业自动化仪表研

究所高级工程师唐怀斌，云南阳光基业能源管控技术有限公司高级工程师许国富，四川省自动化与仪器仪表学会理事长、四川大学教授汪道辉，贵州师范大学高级工程师于徐红，机械工业过程控制系统产品可靠性工程研究中心主任高级工程师李春霞等分别作了“加强共性技术研究，促进工控行业发展——我国工控行业发展的几个问题”，“工业企业空压系统节能优化技术探讨”，“自动化人才培养、使用的现状与对策”，“三维虚拟现实与点云逆向建模工程应用”，“推动可靠性技术应用，提升仪表与系统可信性水平”的主题报告。

此次大会结合重庆市十二五发展规划纲要，围绕自动化与仪器仪表核心技术及在新兴领域的应用相关主题展开交流学习，并取得了很好的效果，与会代表受益颇丰，推动了对于自动化仪器仪表行业的发展。

大会于2011年10月20日下午顺利、圆满结束。

（重庆市自动化与仪器仪表学会供稿）



第十五届全国电气自动化与电控系统学术年会纪要

第十五届全国电气自动化与电控系统学术年会于2011年10月19~21日在徐州隆重召开。本届年会得到广大电气自动化与电控系统科技工作者的关心和支持,出席本届年会的委员、荣誉委员、论文作者、团体会员代表及特邀代表人数共220余人。本届年会共有三个内容:学会七届五次委员会全体会议、大会主题报告、专题主体交流。

学会七届五次委员会全体会议于2011年10月19日晚上举行,会议由委员会主任委员仲明振主持,通过了第八届委员会组成名单,通过了十五届学术年会议程,重新组建了学会学术委员会和电气自动化丛书编辑委员会,大会初步议定下次年会将于2013年在成都市召开,由四川师范大学协办。

20日上午举行了第十五届全国电气自动化与电控系统学术年会开幕式,开幕式由第八届专业委员会主任委员仲明振主持。仲明振主任表示本届年会得到了相关领域专家们的关注与支持,也得到了上级学会的关心,并对上级学会——中国电工技术学会代表董向红亲临大会指导表示了感谢和欢迎。也对学会的名誉主任委员杨竞衡及全国著名的老专家马小亮等对学会一贯支持并出席我们的大会表示了欢迎和感谢。仲明振主任委员汇报了在常委会领导下大会的筹备情况,介绍了刚刚成立的第八届委员会情况。随后大会承办方代表中国矿业大学党委副书记张爱淑讲话。张爱淑对大会的成功召开表示了热烈的祝贺,对能够承办大会表示了感谢,她向代表们介绍了中国矿业大学的简况及中国矿业大学电气自动化与电控系统相关学科的发展情况。她对本次会议围绕“新能源、节能环保、智能电网及高端装备制造

产业”开展学术活动表示了肯定和赞许,祝愿学会对中国的电气自动化事业做出更大的贡献。

大会报告由哈尔滨工业大学徐殿国教授开始,他为大会作了“交流电机无传感器控制技术发展现状与展望”的报告。他对异步电机和永磁同步电机的无传感器控制技术进行了详细讨论,并提出了新的控制方法。

冶金自动化研究设计院李崇坚高工作了“能源领域的电力电子”的报告,介绍了电力电子在直流输电、电力电子变压器和电能质量控制等领域的作用和发展前景。

北京科技大学王志良教授作了“物联网对自动化的挑战与机遇”的报告,阐述了物联网与电气自动化技术的关系,以及电气自动化技术在物联网中的前景。

北京ABB电气传动系统有限公司温湘宁作了“ABB最新传动产品介绍”的报告,介绍了ABB公司在电力传动方面的新产品。

上海电力学院张浩教授作了“大型发电机组远程状况检测与诊断分析技术应用”的报告,详细讨论了大型火力发电机组的远程监测和故障分析方法以及实用技术。

浙江大学赵荣祥教授作了“一种新型的电机驱动系统”的报告,提出了一种新型的准方波异步电机,并对其驱动方案进行了分析,为电机的研究拓展了新思路。

中国矿业大学伍小杰教授作了“低开关频率下的优化PWM方法”的报告,提出了较新颖的低开关频率下的PWM方法。

20日下午的专题学术交流分两组进行。第一组交流专题为“交流调速技术的高端应用”,

由清华大学李永东教授主持，第二组交流专题为“交流调速技术的高端应用”，由哈尔滨工业大学徐殿国教授主持。分别由论文作者分别宣读了各自的文章，然后由代表们提问交流。

21日上午的主题报告，由清华大学李永东教授作“多电平变换器（拓扑、控制和应用现状及展望）”“报告、中国矿业大学谭国俊教授作”现代矿井提升机控制技术“报告、西门子（中国）有限公司付强先生作”面向新能源汽车应用的西门子驱动技术“报告、天津电气传动设计研究所马小亮高工作”基于三电平技术的6kV变频器“报告、华中理工大学王永骥教授作”康复机器人研究“报告、江苏宏微科技有限公司杨海龙作”电力半导体器件在电子装置中的应用“报告、中国矿业大学陈昊教授作”开关磁阻电机控制技术研

究“报告、深圳库马克新技术股份有限公司李瑞常作“节能与电网净化技术”报告、重庆大学戴欣作“非接触电能传输技术及其展望”的报告。

大会得到了两个上级学会、天津电气传动设计研究所等单位的支持与帮助，在学会秘书处的精心组织下，在到会老专家全力支持下，在学术骨干的积极参与下、在新生力量的大量加入下、在相关企业的大力协助下，取得了圆满成功。特别是得到了中国矿业大学、徐州中矿大传动与自动化有限公司、江苏省电力传动与自动控制工程技术研究中心等会议协办单位大力支持与帮助，在此一起深表感谢。

（中国自动化学会电气自动化专业委员会，中国电工技术学会电控系统与装置专业委员会供稿）

齐鲁石化烯烃厂平行管理系统项目顺利验收

程长建，刘希未

中科院自动化所复杂系统管理与控制国家重点实验室

2011年11月10日上午，由中国科学院自动化研究所承担的“烯烃厂平行管理系统研发及应用”项目提前完成合同要求，顺利通过了齐鲁石化组织的专家验收，得到用户和相关专家的大力肯定。平行管理系统再次在齐鲁石化得以成功应用，充分印

证了平行管理系统不但具有理论上的先进性，更具有实用性和普适性，能切切实实地为企业带来效益，受到用户的欢迎。

在生产企业自动化、网络化、智能化的背景



下，综合工程复杂性和社会复杂性因素，针对复杂系统控制和管理实际需求，王飞跃研究员首次提出了以人工系统，计算实验和平行执行为基础的平行控制与管理理论，研发了相应的平行管理系统平台。

2009年7月，平行管理系统在中国石化的龙头企业-茂名石化成功上线并投入应用。鉴于平行管理系统的良好应用效果，2009年8月，齐鲁石化相关领导与王飞跃研究员在北京探讨了系统应用的合

作意向, 2009年底, 王飞跃研究员赴齐鲁调研并于2010年1月, 双方同意在齐鲁石化应用平行管理系统的研发成果。2010年6月, 程长建等人去齐鲁石化公司信息部进行技术交流, 此后, 王飞跃研究员带领研发团队熊刚、程长建、沈震等人多次去齐鲁石化沟通交流, 项目组的程长建, 刘希未、范东、商秀芹、荆思凤等人也多次深入现场, 进行实际需求调研, 推动工作不断深入。

在茂名石化成果的基础上, 结合齐鲁石化的实际需求, 团队研发了服务于人员管理的绩效管理平行系统(PPS)、学习与培训平行系统(TPS)和应急管理平行系统(EPS)三个平行管理子系统。绩效管理平行系统(PPS)可满足车间用户依据管理制度对人员日常工作进行考核的需求, 显著提高现场的三基管理水平和效率; 学习与培训平行系统(TPS)满足了员工入职学习, 升职换岗的在线培训考试、情景式培训、可视化点评以及单点课培训等实际需求; 应急管理平行系统(EPS)实现了对应急预案的文字演练和学习, 同时建立了三维虚拟演练平台, 提高了车间人员的事故应急处置能力。在上述系统的基础上, 课题组还研发了具有特定功能的人工系统平台, 落实了齐鲁石化“任务、责任、实践”的管理理

念, 提高了企业的经济效益。

在验收会上, 团队成员详细介绍了项目的工作报告和技术报告, 齐鲁石化烯烃厂裂解车间作为用户单位认真汇报和演示了系统的功能, 对系统的应用效果赞不绝口。他们认为平行管理系统显著提高了车间的管理水平和效率, 问题反馈及时, 事故隐患处置率提高了30%, 大大提高了车间管理的执行效率; 齐鲁石化科技部和信息部多次因作风严谨、成果突出等原因受到中石化公司总部的表彰。作为项目的监管单位, 他们认真审阅了技术文档, 观看了系统演示和应用效果, 一致认为中国科学院自动研究化所的项目组认真负责, 团队管理规范, 取得了出乎他们意料的好成果。验收专家组一致认为, 项目组圆满地完成了合同规定的内容, 同意项目验收通过, 并建议我们尽快将系统推广到烯烃厂的其他生产车间和齐鲁公司其他生产厂。

平行管理系统在国有大型石化企业的应用和不断发展, 将推动着我国石化企业的管理从凭借经验制订、靠人力执行逐步提升到靠科学化制定、智能化系统执行的新水平, 它为我国石化企业的智能化管理提供了一个新思路, 为流程工业的安稳长满优生产运营做出了实质性的贡献。

第一届平行农林生态会议缘起

康孟珍

中科院自动化所复杂系统管理与控制国家重点实验室

2011年岁末, 12月28日, 第一届平行农林业与生态系统会议在中科院自动化所召开。窗外正是北京的严冬, 而室内的讨论却非常热烈。来自中国农业大学、中国林科院、中国农科院、国家农业工程中心、浙江工业大学、杭州市农科院、北

京大学、中科院遥感所等多个高校及科研院所的研究人员介绍各自的研究工作, 探讨未来研究方向, 以及对平行农业的理解和展望。作为农业专家系统开创者的熊范纶老师尽管因事不能亲临会场, 但特地指派代表参会支持。会议的最初倡议人王飞



跃教授原本计划到场致欢迎辞，临时因劳累生病不能到场，然而始终关注着会议的进展。

办此次会议的最初想法，缘于2010年9月的一次讨论。其时科技部已开始“十二五”国家科技计划农村领域首批预备项目征集，在中国农大李保国老师的提议下，自动化所拟和中国农大的老师一起申报。基于中法合作，自动化所与农大资源学院分别在GreenLab植物功能结构模型理论方面已有多年的积累，面临的挑战是如何将研究成果从论文转为实际应用。在数字农业与精准农业方向，农业专家系统扮演着重要的作用，中国农大就有相关的研究基础，存在的问题是如何根据在线的信息进行决策支持。在自动化所，王飞跃教授提出了平行管理理论，并在石化企业、交通领域有成功的应用，并提出平行农业的概念，其中ACP方法，即人工系统（A）、计算实验（C）、平行执行（P）的想法，与植物建模的思路不谋而合，而且涵盖专家系统的内容。带着如何将这个概念明晰化、确定申请报告内容的问题，中国农大的张宝贵教授、自动化所的王飞跃教授、康孟珍等在王教授办公室进行了一次热烈讨论。讨论中，王教授提出，我们可以就这样的讨论召开一个平行农业研讨会。此提议为本次会议的召开埋下了一颗种子。10月份CIRAD的法方研究员Philippe de Reffye来华之际，胡包钢研究员与王教

授等就植物建模未来发展方向、平行农业的内涵和意义进行了进一步的探讨。但由于杂事纷扰，2010年匆匆而过，会议之事未提上日程。

转眼到了2011年12月初，自动化所的博士生华净进行毕业答辩。由于博士论文的内容开始从GreenLab建模方法本身往应用拓展，包括剪枝蔬果的模拟、植物竞争的模拟等等，尽管尚不成熟，还是引发了与会评审专家的热烈讨论。由此，宝贵老师提议，不如专门组织一次会议，专门用于进行相关研究的讨论。正巧接下来的一次团队会议中王教授重提平行农林业会议的事情，于是在王秀娟博士的配合下，第一届平行农林业会议的组织就真正紧锣密鼓地准备起来，并在12月28日成为现实。由于准备时间较短，因此未进行广泛的宣传，所邀请的报告人大部分来自于当时参加毕业答辩的单位。

作为组织者，值得欣慰的是，尽管时间不长，研讨会的所涉及的内容丰富，包括遥感技术的应用、大田和温室的专家系统、农业物联网技术、可视化技术等，展开的讨论也非常热烈。胡包钢研究员致结束辞。在最后的讨论中，农大的保国老师做了颇有高度的总结，并将自己的理解总结为如下四句话：模拟与现实，各自往前行；互映来推动，优化覆全局。

第三届全国语言动力系统研讨会征文通知

第三届全国语言动力系统研讨会

The Third Chinese Symposium on Linguistic Dynamic Systems

2012年11月3日—4日 福建·漳州

主办：中国管理现代化研究会系统管理与复杂性科学专业委员会

中国自动化学会系统复杂性专业委员会

承办：漳州师范学院

长沙理工大学电气与信息工程学院

中国科学院自动化研究所复杂系统智能控制与管理国家重点实验室

第三届全国语言动力系统研讨会将于2012年11月3日—4日在福建漳州召开。语言动力学系统是国内学者为了解决复杂系统的建模、分析、控制和评估问题而提出的新理论。语言动力系统理论采用粒度计算的方法，讨论了在语言的层次上动态地有效利用信息来处理复杂系统中的相关问题。

为了促进粒度计算和语言动力学系统理论的发展与交流，扩大这一新兴的学术思想在国际上的影响，中国管理现代化研究会系统管理与复杂性科学专业委员会及中国自动化学会系统复杂性专业委员会发起并主办第三届全国语言动力系统研讨会（The Third Chinese Symposium on Linguistic Dynamic Systems），其目的在于为相关的研究者提供该领域原创科学的相互交流的机会，讨论语言动力学系统的理论研究及与应用，探索新的学术思想和新方法，展望语言动力学系统未来的发展趋势。

本次会议征文范围：

第三届全国语言动力系统会议(The Third Chinese Symposium on Linguistic Dynamic Systems)欢迎数学、信息科学、管理科学等领域的文章. 会议论文征集方向如下：

模糊逻辑系统

语言”的动力系统（linguistic dynamical systems）

模糊控制

平行控制、平行管理的语言动力学方法的建模与分析

模糊神经网络

语言动力系统的基本理论与方法

迭代动力系统

语言动力系统在数据挖掘中的应用

逻辑动力系统

员工行为的语言动力学建模与分析

心理危机的预防与干预

复杂系统的动力学行为研究

粒度计算（词计算、粗糙集、Reduct理论、胞映射与胞空间、商空间理论、二型模糊集合、区间计算理论等）

论文写作用中、英文均可，以PDF形式提交完整稿至会议邮箱lds.21century@gmail.com，邮件名称中请注明“姓名+第三届全国语言动力学系统研讨会投稿”。最终被录用的论文将会收入大会论文集中，结集出版。优秀的论文将会推荐到IEEE Transactions on Neural Networks, IEEE Transactions on Systems, Man & Cybernetics, IEEE Intelligent Systems及《自动化学报》等杂志上发表。

论文投稿截止日期：2012年8月30日

会议秘书组

祝峰 漳州师范学院

电话：13860894727

莫红 长沙理工大学

电话：15084861246

张楠 中国自动化学会

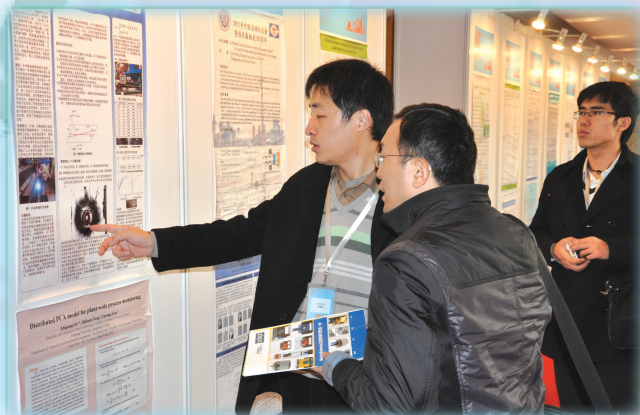
电话：010-62521822

最新信息请参阅中国自动化学会网站：www.caa.org.cn

IFAC Forthcoming Events

Event Type and Name	Event Date	Event Location
IFAC Conference International Stability and Systems Engineering: SWHS 2012	June 11-13, 2012	Waterford IRELAND
IFAC Workshop Dynamics and Control in Agriculture and Food Processing (DYCAF)	June 13-16, 2012	Plovdiv BULGARIA
IFAC Symposium Advances in Control Education-ACE-2012	June 19-21, 2012	Nizhny Novgorod RUSSIAN FEDERATION
IFAC Symposium IFAC Symposium on Robust Control Design-Rocond'12	June 20-22, 2012	Aalborg DENMARK
IFAC Sociedad Matematica Mexicana Conference Analysis and Control of Chaotic Systems-IFAC CHAOS 12	June 20-22, 2012	Riviera Maya, Cancún, Quintana Roo MEXICO
IFAC Workshop Time Delay Systems (IFAC-TDS-2012)	June 22-24, 2012	Boston USA
AACC IFAC Conference American Control Conference (in co-operation with IFAC)	June 27-29, 2012	Montreal CANADA
IFAC Symposium Advanced Control of Chemical Processes ADCHEM 2012	July 10-13, 2012	Singapore SINGAPORE
IFAC IEEE Control Systems Society Symposium System Identification SYSID 2012	July 11-13, 2012	Brussels BELGIUM
INSTICC IFAC Conference Informatics in Control, Automation and Robotics-ICINCO'12	July 28-31, 2012	Rome ITALY
IFAC Conference Nonlinear Model Predictive Control-NMPC 2012	August 23-27, 2012	Noordwijkerhout NETHERLANDS
IFAC Conference On Methods And Models in Automation And Robotics-MMAR (cosponsorship)	August 27-30, 2012	Miedzyzdroje POLAND
IFAC Symposium 8th SAFEPROCESS'12: Fault detection, supervision and safety for technical processes	August 29-31, 2012	Mexico City MEXICO
IFAC Symposium Biological and Medical Systems-BMS 2012	August 29-31, 2012	Budapest HUNGARY
IFAC IEEE Workshop Lagrangian and Hamiltonian Methods for Nonlinear Control-LHMNLC'12	August 29-31, 2012	Bertinoro (Bologna) ITALY
IFAC Symposium Power Plants and Power Systems Control	September 2-5, 2012	Toulouse FRANCE
IFAC Symposium Robot Control-SYROCO 2012	September 5-7, 2012	Dubrovnik CROATIA
IFAC KSAE Symposium Advanced Vehicle Control-AVEC 12	September 9-12, 2012	Seoul KOREA, REPUBLIC OF
IFAC SICE Workshop Automation in the Mining, Mineral and Metal Industries	September 10-12, 2012	Gifu JAPAN
IFAC Symposium Control in Transportation Systems-13th	September 12-14, 2012	Sofia BULGARIA
IFAC IFIP Workshop E12N'2012: 7th International Workshop on Enterprise Integration Interoperability and Networking	September 12-13, 2012	Rome ITALY
IFAC Workshop Control Applications of Optimization-CAO'12	September 13-16, 2012	Rimini ITALY
IFAC IEEE Control System Society Workshop Workshop on Distributed Estimation and Control of Networked Systems	September 14-15, 2012	Santa Barbara USA
IFAC Conference Manoeuvring and Control of Marine Craft (MCMC'2012)	September 19-21, 2012	Arenzano ITALY
IFAC Workshop Generalized Statements and Solutions of Control Problems-GSSCP	September 24-30, 2012	GELENDZHIK RUSSIAN FEDERATION
IFAC IEEE Workshop Discrete Event Systems-WODES 2012	October 1-3, 2012	Guadalajara, Jalisco MEXICO
IFAC FIMA Workshop Multi Vehicle Systems-2nd	October 3-5, 2012	Espoo FINLAND
IFAC Workshop Engine and Powertrain Control, Simulation and Modeling (E-COSM'12)	October 23-25, 2012	IFPEN, Rueil-Malmaison, Paris FRANCE
IFAC Conference 5th Latin American Control Conference	October 23-26, 2012	Lima PERU
IFAC IFIP Workshop IFAC A-MEST Workshop on Maintenance for Dependability, Asset Management and PHM	November 22-23, 2012	Seville SPAIN
IFAC IEEE, ACM, TRB Conference IEEE International Conference on Connected Vehicles and Expo (ICCVE) 2012	December 5-9, 2012	Beijing CHINA

精彩瞬间





欢迎加入

中国自动化学会

Chinese Association of Automation

这里可以 **获取技术信息** **结识业内专家**
获得同行认可 **施展个人才华**

作为个人会员，你可以

- 优惠或免费获得学会提供的技术咨询和资料（以电子邮件方式为主）
- 优惠或免费参加学会或其所属专业委员会举办的学术活动
- 优惠或免费订阅学会通讯及与学会签约的学术期刊
- 优惠参加学会提供的继续工程教育培训
- 通过学会申请各类奖项和荣誉资格
- 其它可能由学会提供的服务

作为团体会员，你可以

- 派出代表参加全国会员代表大会
- 优惠参加学会组织的有关学术论坛、科技展览等活动
- 优惠或免费获得学会提供的有关资料、学术期刊和服务
- 优惠取得学会的技术咨询、新产品鉴定、工程项目验收等服务
- 优惠获得学会为单位员工进修而举办的新产品、新技术培训活动
- 其它可能由学会提供的服务

中国自动化学会办公室

地址：北京市海淀区中关村东路 95 号自动化大厦 509 室

邮编：100190

传真：010-62522248

电话：010-62544415

<http://www.caa.org.cn> E-mail: caa@ia.ac.cn