



中国系统工程学会

2025 ²

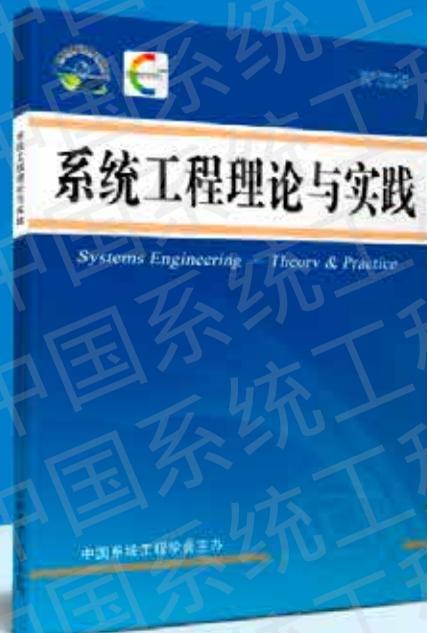
SESC

Newsletter

中国系统工程学会会员通讯

总第7期

二〇二五年八月



- 重要收录信息:
- 美国工程索引 (EI)
- 中文社会科学引文索引 (CSSCI)
- 中国科学引文数据库 (CSCD)
- SCOPUS文摘引文数据库
- FMS管理科学期刊T1类



主 编： 杨晓光

系统工程理论与实践

Systems Engineering — Theory & Practice

《系统工程理论与实践》(月刊)是中国系统工程学会会刊,创刊于1981年。主要刊登系统工程理论与方法及其在管理、信息、金融、经济、能源、环境等领域中具有重要学术影响的创新理论和具有重要应用价值的优秀成果。两次荣获中国出版政府奖期刊奖提名奖。17次荣获“百种中国杰出学术期刊”,一直被评为中国精品科技期刊。连续13年被评为“中国国际影响力优秀学术期刊”。入选“中国科技期刊卓越行动计划”和FMS管理科学期刊T1类。

期刊网址: www.sysengi.com

办公地址: 北京市海淀区中关村东路55号思源楼

联系方式: 010-82541428

电子邮箱: xtll@chinajournal.net.cn

前言

2025年第二季度，按照年度工作节奏和11届5次常务理事会的决定，中国系统工程学会秘书处完成了常规性的工作，以及中国科协下达的各种总结和自查，包括年检以及相关各类数据统计、院士推选、第六届青托项目结题报告、项目进展汇报以及发布相关学会通知等。

本期“专家论丛”栏目，刊载2篇文章，其中1篇来自杨晓光理事长领衔的中国系统工程学会复杂金融系统安全与风险管理决策咨询专家团队近期的成果，另1篇来自陆元昌常务理事撰写的资政建议。

第九个全国科技工作者日前后，第六季漫谈系统广播顺利推出了5期节目，内容全部来自学会的中国科协青年人才托举项目入选者的贡献。

30年前第一届中英日系统方法论研讨会在北京召开，该活动全面展示了中国系统学派在复杂系统实践方面的成果，得到了钱学森先生、许国志先生和戴汝为院士的大力支持。5月22日举办的第16期系统工程大讲堂，特别邀请推动30年前东西方系统学者对话的时任中国系统工程学会理事长、2023年当选国际系统研究联合会 Fellow 的顾基发研究员，回顾30年来东西方系统学者交流下的发展，通过对话展现了30年间中国改革开放中经济发展与社会转型，百年变局下不断推进中国式现代化的中国式系统观。两天后，国际交流工作委员会亦线上参加了IFSR今年第二次的线上对话活动。

本季度发布了一些学术交流活动的消息，而更多的活动则在接下来的季节，期待火热的学术和科普活动上线。

中国系统工程学会秘书处

2025年7月31日

前言



05

学会工作

关于开展中国系统工程学会2025年度优秀博士学位论文
推荐工作的通知 /6

微信公众号发文情况（列表） /8

会员工作

个人会员 /12

团体会员 /13

秘书处工作动态（4月至6月） /14



21

学科普及

新时代系统工程大讲堂

第16期“现代系统观发展漫谈——跨文化学习与融合暨纪念中英日
系统方法论研讨会召开30年” /22

漫谈系统 第六季

李金谈：系统观下的算力资源管理 /25

魏焯谈：群体智慧的系统密码 /28

韩特谈：复杂系统的智能健康管理 /31

孙玉莹谈：集成预测 /34

夏侯唐凡谈：核安全——从“谈核色变”到“核谐共生” /37



40

专家论丛

复杂金融系统安全与风险管理决策咨询专家团队：

当前科技金融发展面临挑战与政策建议 /41

常务理事 陆元昌：

关于应用生物和工程措施综合治理火灾和水患的建议 /49



58

分支机构活动

分支机构会议列表 /59

我国首个原创的MBSE统一架构建模语言国家标准正式发布 /60

2025中新数据市场与观点信息学研讨会在北京举办 /61



64

国际交流与研究资讯

国际学术研究资讯（列表） /65



74

学术快讯

学术快讯（列表） /75

Journal of Systems Science and Systems Engineering

-About the Journal-

The Journal of Systems Science and Systems Engineering was founded by the Systems Engineering Society of China in 1992. This international journal addresses the theory, methodology, and applications underlying systems science and systems engineering.

The mission of the journal is to foster new thinking and research to help decision-makers understand the mechanisms and complexity of economic, engineering, management, social, and technological systems. Moreover, the journal helps readers discover new developments in theory and practice that can improve the performance of systems.

From 2006, Springer became the sole distributor of the printed and electronic version outside of Mainland China. JSSSE has been indexed by EI from 2007 and has been selected into the SCI. JSSSE's recent impact factor is 1.7 (year 2023).



-Topics of Interest-

- AI-enabled Optimization
- Information Systems& Management
- Systems Control& Engineering
- Topics Not Covered
- Decision Analysis& Systems
- Manufacturing& Service Systems
- Systems Theory& Application

-Editor-in-Chief-

- ◆ Prof. Jian Chen School of Economics and Management, Tsinghua University, China

-Executive Editor-

- ◆ Prof. Yongbo Xiao School of Economics and Management, Tsinghua University, China

-Contact us at-



- ◆ Email: jssse@mail.tsinghua.edu.cn
- ◆ Website: <https://www.springer.com/journal/11518>.
- ◆ Scan QR code for Submission

学会工作



关于开展中国系统工程学会 2025年度优秀博士学位论文 推荐工作的通知 (2025系会字8号)

各分支机构、各团体会员单位、各位理事、全体会员：

为了加强系统科学与系统工程的高层次创造性人才培养工作，鼓励创新精神，提高系统科学与系统工程研究生教育特别是博士生教育的质量，经中国系统工程学会十一届五次常务理事会议讨论，继续开展“优秀博士学位论文”的评选工作。现将中国系统工程学会2025年度优秀博士学位论文推荐工作的具体事项通知如下：

一、参评条件

优秀博士学位论文的研究选题在系统科学与系统工程领域具有重要的理论意义或现实意义，研究成果在理论或方法上有创新，学术上达到国内外先进水平，或在科技创新、科技成果转化等应用方面取得显著成绩；

优秀博士学位论文作者应在重要学术刊物或重要会议上就相关研究内容发表过高水平论文；

优秀博士学位论文作者应在过去三年内在我国境内大学获得博士学位(以评选当年的1月1日计算)；

涉密博士研究成果不参加评选。攻读博士学位期间已经具有副高及以上专业技术职务者不参加评选。

已获得其他学会优秀博士学位论文或更高荣誉的论文及作者，不得参加评选。

参评者需为中国系统工程学会会员(有效会员生效期不迟于2025年4月30日)。

2025年度中国系统工程学会优秀博士学位论文的评选办法具体参见<http://www.sesc.org.cn/html/article/article1541.htm>

二、评选数量

2025年度优秀博士学位论文数量不超过10篇。实际数量根据推荐情况由评审委员会具体确定。

三、推荐方式

优秀博士学位论文采用联名推荐和分支机构推荐两种方式。

正常届期内分支机构推荐：出具分支机构推荐意见，并由主任委员签字；每个分支机构推荐的学位论文不超过三篇。

联名推荐：由三位(含)以上学会理事联名推荐，填写统一格式的推荐书，提供真实、可靠的评价材料；每位理事推荐的申报论文不超过三篇。

若分支机构推荐，担任分支机构主任委员的理事不参与联名推荐。

四、推荐材料要求

申报评选需同时递交电子版和纸质版材料。电子版材料包括：推荐表、博士学位论文、证明材料关键页扫描件。纸质版材料包括：推荐表一式六份，证明材料一份，博士学位论文一份；分册装订，其中一份推荐表与证明材料按顺序装订成册。

所提交推荐表及证明材料附件的电子版和纸质版应保持一致。推荐表及证明材料附件要客观、准确。推荐方对所评选的评审专家有回避要求的，应提交专家回避报告，详细说明提请回避的理由。

五、评选程序

优秀博士学位论文评选过程分推荐、格式审查、初评、终评。

推荐：填写评选报名表，提交电子版推荐材料，报名表链接：<https://f.wps.cn/g/xJJeV7A7/>。同时将纸质版材料寄送至优博论文评选工作办公室（邮寄地址见下）。优秀博士学位论文推荐的书面材料及电子材料接收截止时间为2025年6月30日（以邮戳为准），逾期不予受理；

格式审查：由评选工作小组对原始推荐材料进行格式审查；

初评：评选委员会对格式审查通过的推荐材料组织评议，初评采用特邀委员通讯评议的方法，每篇博士论文交由五名特邀委员评议，根据特邀委员评议情况，评选委员会组织评议，确定入围候选论文；

终评：评选委员会对初评通过的候选论文通过评议投票，确定拟获得优秀博士学位论文的名单。征得论文作者同意后，在中国系统工程学会网站上进行公示。公示内容包括：优秀博士学位论文题目、作者姓名、培养单位、论文研究内容及贡献阐述等。公示期为10个工作日。

推荐方有义务对评选过程中提出的关于被推荐论文的有关情况进行解释。

六、结果公示与颁发证书

评选工作小组在公示期间接受书面质疑材料。质疑材料必须清晰简要地阐明质疑问题。以单位名义质疑的质疑材料必须加盖公章。以个人名义质疑的质疑材料必须签署实名。对于质疑材料，评选工作小组将进行针对性调查并将异议处理结果汇报评选委员会，评选委员会进行复议、裁决、审批。

优秀博士学位论文将在2025年11月学会组织的活动上颁发证书。

对已获优秀博士学位论文的作者如发现涉及申报内容的学术不端行为，经查明属实，将收回证书，并严格予以通报处理。

七、联系方式

优博论文评选工作办公室

邮寄地址：北京市海淀区学院路30号北京科技大学经济管理学院

邮编：100083

收件人：宋亚楠

联系电话：010-82541431, 18810918456（微信电话）

电子邮件：yansong@ustb.edu.cn, sesc@iss.ac.cn

微信公众号发文情况 (列表)

2025年第二季度，学会微信公众号共发布96篇文章。

内容标题	发表时间
国际学术研究资讯 68 Anthropic在与唱片公司的AI版权纠纷中获胜、加密技术突破为隐私保护的AI模型奠定基础等五则消息	20250409
期刊目录 《系统科学与系统工程学报》(英文) 34卷第2期	20250409
学术快讯 297 经济增长目标与企业人力资本结构优化升级	20250409
学术快讯 298 网点地理分散是否会影响商业银行系统性风险? ——基于银行金融许可证信息的证据	20250409
学术快讯 299 连带效应: 下游企业影子银行化与上游供应商经营风险	20250409
学术快讯 300 一种基于ML-PMRF的复杂仿真系统可信度智能分配方法	20250409
学术快讯 301 区域物流竞争力评价的多参照点犹豫模糊方法	20250409
学术快讯 302 政府外部激励下考虑绿色偏好的先进制造业绿色创新演化策略研究	20250409
国际学术研究资讯 69 在线广告商剔除虚假用户的努力不足、Cerf 与多位科技专家警告过度依赖AI存隐患等六则信息	20250417
期刊目录 《系统工程理论与实践》第3期	20250417
学术快讯 303 企业盈余管理同群效应研究: 连锁关系与经理管理防御的作用	20250417
学术快讯 304 投资者宏观信息关注与股价崩盘风险: 基于信息传递的视角	20250417
学术快讯 305 互联互通背景下我国内地与香港股市间风险溢出效应研究	20250417
学术快讯 306 基于图片模糊集的MACONT多属性决策方法 及其在旅游行程推荐中的应用	20250417
学术快讯 307 绿色债券发行对企业新质生产力的影响研究	20250417
学术快讯 308 基于D-S证据融合的可解释多分类财务危机预警模型	20250417
国际学术研究资讯 70 研究人员揭示35亿美元加密货币崩盘背后的隐藏模式、AI设备估计金枪鱼脂肪含量等七则信息	20250423
会议通知 第八届中国可持续运营与管理学术年会	20250423
会议通知 中国系统工程学会数据科学与知识系统工程专业委员会第五届学术年会	20250423
期刊目录 《系统科学与数学》2025年第4期	20250423
学术快讯 309 低碳转型与社会公平: 碳交易机制是否会造成不平等的居民碳负担?	20250423
学术快讯 310 制度合法性压力与企业ESG“漂绿”	20250423
学术快讯 311 投资者关注与股票错误定价: 来自中国市场的经验证据	20250423



内容标题	发表时间
学术快讯 312 基于电池折扣与让利契约的新能源汽车换电站投建研究	20250423
期刊目录 《系统工程》2025年第2期	20250430
期刊目录 《系统工程理论与实践》第4期	20250430
期刊目录 《系统科学与复杂性 (英文) 》2025年第2期	20250430
庆祝五一国际劳动节! 国际学术研究资讯 71 二十一世纪被引最多的文章等五则信息	20250430
学会秘书处2025年4月工作动态	20250430
学术快讯 313 基于融合IGDT的综合能源系统市场联合交易优化	20250430
学术快讯 314 考虑绿色产品竞争的在线平台区块链采用及分销模式选择策略	20250430
学术快讯 315 国有机构投资者持股对企业投资效率的影响研究	20250430
国际学术研究资讯 72 维基百科将使用人工智能, 但不会取代人类志愿者等七则信息	20250509
学术快讯 316数据贸易效益的演化博弈分析:企业与政府的行为选择	20250509
学术快讯 317公共数据产品定价机制及其福利效应	20250509
学术快讯 318基于博弈解析的智能电网实时定价策略	20250509
学术快讯 319基于碳币激励的高峰期出行行为分析	20250509
学术快讯 320智能电网产业链风险传染的机制演变、驱动因素与风险预警	20250509
学术快讯 321政府外部激励下考虑绿色偏好的先进制造业绿色创新演化策略研究	20250509
学术快讯 322复杂供应链网络建模: 研究进展与展望	20250509
“漫谈系统 科普系统”第6季第1期: 李金谈系统观下的算力资源管理 欢迎周末参加公众开放日科普报告直播	20250516
国际学术研究资讯 73 机器人适宜性评分、AI助力警方绕开面部识别禁令等五则信息	20250516
会议通知 第十七届全国青年管理科学与系统科学学术会议 (第二轮)	20250516
学术快讯 323基于知识-合作相依网络的技术融合预测与潜在合作伙伴识别研究	20250516
学术快讯 324已知组结构下混频时间序列的潜在因子分析	20250516
学术快讯 325全球价值链视角下世界经济包容性增长及驱动因素研究	20250516
学术快讯 326不确定环境下绿色产品电商销售模式与物流服务研究	20250516
学术快讯 327碳限额与交易机制下的可再生能源合作策略研究	20250516
会议通知 2025 年中国系统工程学会过程系统工程 (SESC-PSE) 年会 (征文通知)	20250523

微信公众号发文情况 (列表)

内容标题	发表时间
会议通知 第八届智能制造系统工程学术会议暨“大模型驱动的智能制造新范式”论坛 (征文通知)	20250523
学术快讯 328全球价值链视角下世界经济包容性增长及驱动因素研究	20250523
学术快讯 329地方财政压力与企业劳动收入份额——基于取消农业税的准自然实验分析	20250523
学术快讯 330可再生能源技术创新如何驱动城市能源转型? ——基于综合能源平衡表的考察	20250523
学术快讯 331面向未知拒止环境的分布式自适应多无人机协同航迹规划	20250523
学术快讯 332收益分享合同下制造商的渠道权衡: 传统零售商vs. B2P共享平台	20250523
学术快讯 333考虑差异碳排放的供应链网络碳配额政策效果研究: 单一政策VS复合政策	20250523
“漫谈系统 科普系统” 第6季第2期: 魏焯谈群体智慧的系统密码	20250530
“漫谈系统 科普系统” 第6季第3期: 韩特谈复杂系统的智能健康管理	20250530
会议通知 第24届知识与系统科学国际会议(KSS2025)征文通知	20250530
今天是全国科技工作者日, 祝全国系统科学系统工程人员节日快乐! 学会秘书处5月工作动态	20250530
期刊目录 《系统工程理论与实践》第5期	20250530
期刊目录 《系统科学与数学》2025年第5期	20250530
学术快讯 335基于MBSE的使命线程设计方法	20250530
学术快讯 334亲清政商关系的创业赋能效应——来自中国城市层面的经验证据	20250530
“漫谈系统 科普系统” 第6季第4期: 孙玉莹谈集成预测	20250606
“漫谈系统 科普系统” 第6季第5期: 夏侯唐凡谈核安全——从“谈核色变”到“核谐共生”	20250606
国际学术研究资讯 74 电子纹身衡量精神压力、通过向聊天机器人植入虚假记忆可窃取加密货币等五则信息	20250606
会议通知 第九届中国系统工程学会应急管理系统工程专业委员会学术年会暨应急仓储物流和救灾物资保障应急管理部重点实验室学术委员会	20250606
期刊目录 《系统科学与系统工程学报》(英文) 34卷第3期目录	20250606
期刊目录 《系统科学与复杂性(英文)》2025年第3期	20250606
学术快讯 336企业动态研发投入与风险资本融资决策研究	20250606
学术快讯 337基于图注意力网络的群推荐方法	20250606
会议通知 中国系统工程学会系统可靠性工程专业委员会2025年学术年会	20250613

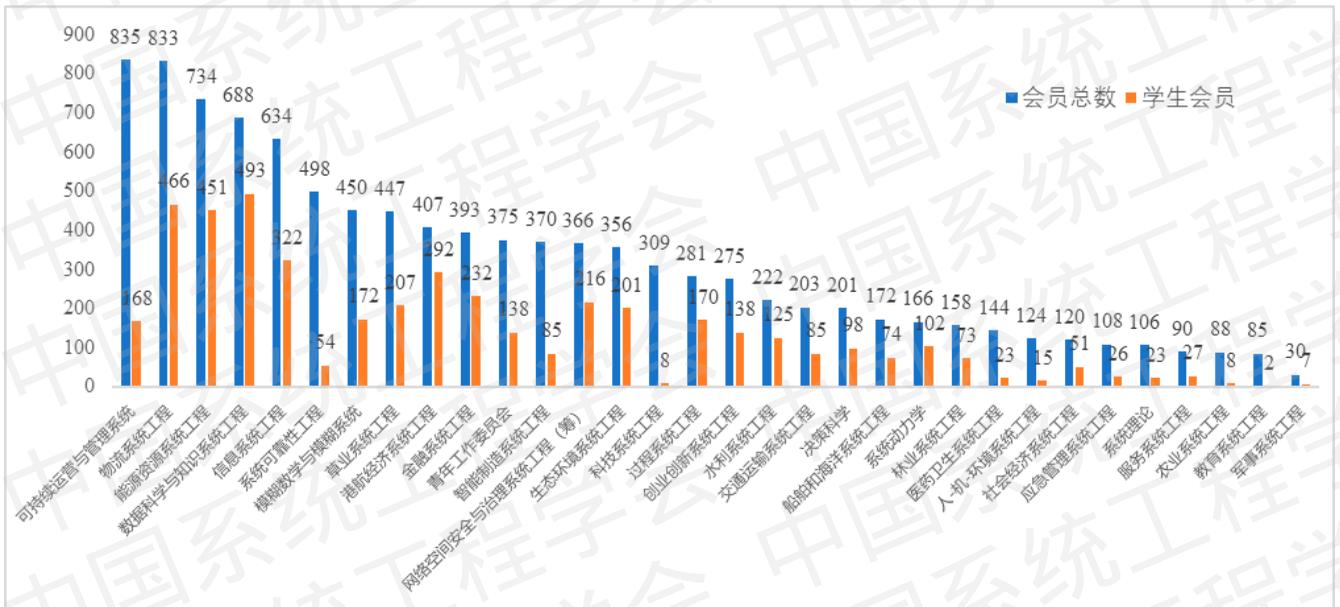


内容标题	发表时间
学术快讯 338 城市碳脱钩进程下产业碳排放的集群化发展——考虑城市间碳不平等的网络视角研究	20250613
学术快讯 339 双碳视阈下“绿色消费-低碳生产”互补模型研究	20250613
学术快讯 340 基于供应链需求侧中断风险下的营业中断保险研究	20250613
学术快讯 341 物理信息神经网络在空天领域的应用与展望	20250613
学术快讯 342 考虑消费者行为的电商企业物流外包激励机制研究	20250613
学术快讯 343 基于改进幂几何Bonferroni平均算子的多维群体评价方法及应用	20250613
学术快讯 344 营商环境创新试点城市建设能否促进企业创新?	20250613
“现代系统观发展漫谈——跨文化学习与融合暨纪念中英日系统方法论研讨会召开30年”系统工程大讲堂顺利举办	20250620
学术快讯 345考虑用水权交易和阶梯式补贴的工业企业再生水利用决策	20250620
学术快讯 346 数字平台能力与企业颠覆式创新——基于平台生态与动态能力的实证研究	20250620
学术快讯 347 反收购条款、供应链稳定与公司绩效	20250620
学术快讯 348 CEO特质与企业数字化转型——基于机器学习的变量选择	20250620
学术快讯 349 基于集成深度学习模型的交通流预测	20250620
学术快讯 350 考虑销售模式及数字溯源的供应链品牌产品竞争决策研究	20250620
学术快讯 351 基于多层网络的中国大宗商品期货市场风险传染研究	20250620
会议通知 第二十二届金融系统工程与风险管理年会	20250630
期刊目录 《系统工程》第3期	20250630
期刊目录 《系统工程理论与实践》第6期	20250630
期刊目录 《系统科学与数学》第6期	20250630
学会秘书处2025年6月工作动态	20250630
学术快讯 352 新能源汽车储能运营与激励机制研究	20250630
学术快讯 353 基于党代会报告的中国共产党发展与执政理念研究	20250630
学术快讯 354 基于匮乏成本的实物捐助筛选与组织能力建设协调研究	20250630

会员概况

个人会员

截至2025年6月30日，学会会员系统中总计10784人，其中学生会员4552人。



分支机构会员数量

对于新入会的会员或者需要继续续费的会员，请直接扫描右侧二维码，通过申请“我要入会”填写必要信息并在线缴费。如果采用其他离线方式（包含现金支付、银联转账等）缴费，也请提前缴费，并截取缴费凭证，上传到系统中提交管理员审核。另外，也可通过学会公众号菜单栏【会员中心】，注册会员/登录系统/查看会员证。



入会二维码



会员中心入口

团体会员

截至2025年6月，学会共有团体会员单位44个。

序号	团体会员单位名称	序号	团体会员单位名称
1	中国航天系统科学与工程研究院	25	河南农业大学信息管理科学学院
2	江苏科技大学经济管理学院	26	北京航空航天大学经济管理学院
3	中山大学管理学院	27	北京信息科技大学管理科学与工程学院
4	北京外国语大学国际商学院	28	上海交通大学安泰经济与管理学院
5	贵州大学管理学院	29	湖南大学工商管理学院
6	中国科技出版传媒股份有限公司	30	上海理工大学管理学院
7	西南财经大学工商管理学院	31	昆明理工大学大数据研究中心
8	东南大学经济管理学院	32	大连理工大学经济管理学院
9	西安交通大学管理学院	33	西北工业大学管理学院
10	国防科技大学系统工程学院	34	上海大学管理学院
11	东北财经大学管理科学与工程学院	35	北京大学工学院
12	中国船舶集团有限公司系统工程研究院	36	中国铁道科学研究院集团有限公司 铁道科学技术研究发展中心
13	清华大学经济管理学院	37	上海科技大学创业与管理学院
14	华南理工大学工商管理学院	38	北京航空航天大学航空科学与工程学院
15	天津大学管理与经济学部	39	中国兵器装备集团兵器装备研究所
16	北京航天情报与信息研究所	40	西北工业大学网络空间安全学院
17	中国商用飞机有限责任公司	41	南京大学工程管理学院
18	军事科学院系统工程研究院	42	华为技术有限公司系统工程研究室
19	中国民用航空飞行学院	43	中央财经大学管理科学与工程学院
20	北京师范大学系统科学学院	44	北京物资学院系统科学研究院
21	北京理工大学机械与车辆学院		
22	华中科技大学管理学院		
23	合肥工业大学管理学院		
24	北京科技大学自动化学院		

2025年4月

1. 4月2日,根据科协《关于青年科学家沙龙活动项目的申报通知》,向学会理事、分支机构、团体会员单位等广泛征集,收到王震理事申报的“数据安全与自主可控通信网络青年科学家沙龙活动”、人-机-环境系统工程专委会申报的“人机与环境系统工程赋能下的智能医工融合青年科学家沙龙活动”、青年工作委员会申报的“人工智能大模型与数据要素青年科学家沙龙活动”;4月10日,经理事长集体评审,同意推荐青年工作委员会申报的“人工智能大模型与数据要素青年科学家沙龙活动”;4月14日,提交至科协。
2. 4月3日,丁义明副秘书长审核数据科学与知识系统工程专业委员会学术活动备案。
3. 4月3日14:00-15:30,学会举办“智慧科协学术会议系统”线上培训,由科界的技术支持人员介绍了学术会议系统的基本操作。唐锡晋秘书长主持了本场培训,并请教了重要操作问题。本次活动动员了学会分支机构代表们参加,期望通过会议系统的使用提升分支机构会议服务水平。后续技术支持人员在培训微信群中及时回答了数据与知识专委会2025年会承办方的提问。4月23日中国系统工程学会数据科学与知识工程专业委员会第五届学术年会的会议投稿选择了智慧科协学术会议系统,投稿邮箱为: https://hybg.cast.org.cn/examineHome?id=34546&navi_id=19065
4. 4月10日,唐锡晋秘书长审核了分支机构主管提交的可持续运营与管理系统分会的换届材料及年会内容,发现分支机构主管未能按照2021年12月25日十届四次理事会批复的可持续运营与管理系统分会换届时间(2021年7月)执行,错将学会的批复文件时间作为第二届可持续运营与管理系统分会委员会的起始时间。未能及时通知对方按时准备换届,导致换届不可避免地延期,应承担相应责任。学会分支机构主管需要加强执行学会决策机构决定的执行力,对于所有的分支机构(不含工作委员会),需对照学会决策机构的会议决定确认专委会/分会的届期。若与学会官方决定(十届、十一届理事会有正规学会文件号的)相违的事情持续出现,说明不胜任岗位工作。
5. 4月14日,丁义明副秘书长审核可持续运营与管理系统分会、生态环境工程专业委员会两家分支机构学术活动备案。
6. 4月16日,丁义明副秘书长审核智能制造系统工程专业委员会学术活动备案。
7. 4月17日下午,唐锡晋秘书长线上参加2025年中国科协院士候选人推选工作通气会。
8. 4月18日,唐锡晋秘书长根据学会分支机构主管传达的2025年可持续运营与管理系统分会年收费在学会的信息,以及可持续分会联络员提供的信息在社团协作云中创建活动收费码,4月21日添加会议承办者指定人员为活动管理员,允许对方自行修改注册信息。4月23日在检查分支机构主管转发的2025年可持续运营与管理系统分会年会通知(第二轮)信息时发现该会议早已发布特定会议平台的二维码,而直接汇款的信息又是学会,显示注册缴费的收款方不唯一。唐锡晋秘书长要求分支机构主管务必认真检查分支机构提交的会议通知,落实好与分支机构的沟通,杜绝矛盾信息,提高沟通质量,避免造成沉默成本。
9. 4月18日,唐锡晋秘书长、李金副秘书长对第六届青托项目两位被托举人提交的项目财务材料进行

- 汇总整合，撰写完成第六届中国科协青年人才托举工程经费使用情况报告，由秘书处提交至科协。
10. 4月18日，向科协学会服务中心学会评估处寄送2024年度检查材料终稿。
 11. 4月18日上午，杨晓光理事长、唐锡晋秘书长、李琳副秘书长在中国科学院数学与系统科学研究院南楼N213，接待天津大学管理与经济学部杜慧滨主任一行5人来访，共同探讨《系统工程学报》创刊40周年纪念活动。
 12. 4月21日，根据《报刊出版单位社会效益评价考核试行办法》，对学会旗下期刊开展主办单位复评工作。经过严格复评和认真把关，4月25日报送所有材料给中国科协，完成2024年度社会效益评价考核备案。
 13. 4月24日，在智慧科协系统提交学会重要工作数据信息（学会评价2024）。
 14. 4月25日，收到《中国科协战略发展部关于2024年度决策咨询专家团队项目结项验收评审结果的公告》，学会常务理事南开大学李勇建教授领衔的中国系统工程学会面向未来产业的制造创新生态系统研究团队获得“优秀项目团队”称号。
 15. 4月27日下午，唐锡晋秘书长与冯彦飞秘书线上参加了中国科协推荐（提名）两院院士候选人动员部署会。
 16. 4月27日，在智慧统计系统提交2024年度综合统计报表。
 17. 4月28日，根据科协关于青托博士生计划的指导原则：根据入选者专业领域及个人需求，为每位入选者配备不少于1名托举导师，制定托举导师职责任务并协助托举导师开展对青托人才的指导工作。托举导师一般应从学会理事、高级会员、分支机构委员等会员代表中产生，负责定期听取学术进展并给予学术指导。每名导师托举人数一般不超过5名，指导和交流频次每月不少于1次。“托举导师不一定要方向非常一致，托举导师主要是带着学生了解学会的相关工作，拓展其学术交流的视野”，唐锡晋秘书长联络系统理论、模糊数学与模糊系统、系统可靠性工程、能源资源和信息系统工程专委会主任委员或秘书长商讨2024年度青托博士生托举导师事由，相关分支机构积极响应，唐锡晋秘书长随后在智慧科协“中国科协青年人才托举工程博士生专项计划”中录入了13位青托博士生的托举导师信息。
 18. 4月28日，曹志刚副秘书长联系五位青年科技奖和青托项目被托人录制第六季（上）漫谈系统广播节目。
 19. 4月30日，丁义明副秘书长审核系统理论和草业系统工程两家专业委员会的学术活动备案。
 20. 4月30日，收到科协通知：2024年度科技智库青年人才计划经我会申报分别由大连理工大学徐照光老师和中央财经大学卢继周老师承担的项目均通过了验收。
 21. 截止到4月30日10:00，学会会员系统中总计10558人，其中学生会员4409人，分支机构有效会员数量分别是：物流系统工程专委会828人、可持续运营与管理系统分会816人、能源资源系统工程分会734人、数据科学与知识系统工程专委会652人、信息系统工程专委会630人、系统可靠性工程专委会498人、模糊数学与模糊系统专委会450人、草业系统工程专委会447人、港航经济系统工程专委会405人、金融系统工程专委会388人、智能制造系统工程专委会367人、网络空间安全

与治理系统工程专委会（筹）364人、青年工作委员会355人、生态环境系统工程专委会355人、科技系统工程专委会309人、过程系统工程专委会280人、创业创新系统工程专委会273人、水利系统工程专委会221人、决策科学专委会199人、交通运输系统工程专委会196人、系统动力学专委会163人、林业系统工程专委会157人、医药卫生系统工程专委会142人、人一机—环境系统工程专委会121人、社会经济系统工程专委会117人、应急管理系统工程专委会106人、服务系统工程分会90人、农业系统工程专委会87人、教育系统工程专委会86人、系统理论专委会86人、船舶和海洋系统工程专委会80人、军事系统工程专委会30人；尚未填写分支机构信息499人（从旧会员系统导入）。

22. 截止到4月30日17:00，学会微信公号关注人数17554，B站视频累计播放量已达8.9万次。

2025年5月

1. 5月7日，向分支机构、团体会员单位发送《中国系统工程学会关于组织推选2025年中国科学院和中国工程院院士候选人的通知》；5月20日下午，工作小组组织完成申报材料审核，5月21日上午，召开评审会议；5月30日，上报系统并寄送材料。
2. 5月8日下午，唐锡晋秘书长、曹志刚副秘书长、学会办公室冯彦飞在线参加了2025年全国科技工作者日全国学会工作会议。
3. 5月9日上午，2025年度第三次秘书长办公会议在中科院数学院思源楼S817会议室举行。唐锡晋秘书长、李琳副秘书长、学会办公室南晋华分支机构主管和冯彦飞秘书、学会兼职会计和出纳等出席了会议。会议首先就财务相关工作，包括每个月发票开具时间、7月科协财务审计进行了沟通，动员相关人员做好准备。学会办公室两位人员就3月份以来的工作进行了汇报。唐锡晋秘书长对在学会分支机构活动通过学会收费而发生的任务进行了分工，要求分支机构主管承担分支机构活动的全程管理，包括会议征文通知、会前日程发布到会新闻以及科协要求的总结；并就可持续分会年会的会议注册费由学会收取中发生的有关问题交换了意见，要求主管认真审查分支机构提交的会议通知中的每一个链接，避免产生信息不一致问题，减少沉没成本。
4. 5月9日，李金副秘书长整理完成十届青托的第二、三年合同初稿，唐锡晋秘书长审核修改后由冯彦飞秘书在科协青托系统完成提交；5月19日，通过审核，寄送终稿。
5. 5月9日下午，向科协提交2025年全国科技工作者日学会活动计划，主要包括科普广播——“漫谈系统 科普系统”第六季，科普直播活动——第16期新时代系统工程大讲堂，以及学会分支机构组织的科普活动等。
6. 5月9日，中国科协组织开展“深刻把握科技前沿发展态势，助力实现高水平科技自立自强”为主题的联学联建活动，郑新华副秘书长代表学会参加活动，地点：北京市京东方技术创新中心。
7. 5月9-10日，江西省系统工程学会第五次会员代表大会暨2025年学术年会在江西景德镇召开，杨晓光理事长出席大会并致辞。

8. 5月17日,学会联合主办中国科学院数学与系统科学研究院第二十一届公众科学日活动。本届活动以“以科学之问,启未来新程”为主题,聚焦激发公众尤其是青少年对科学的探索热情。活动现场氛围热烈,共接待参观观众超5000人次;学会B站官方账号同步开启科普报告直播,实现线上线下科普传播的深度融合与广泛覆盖。
9. 5月17日下午,学会与华为公司在昆明联合举办“与复杂性共舞——系统工程创新与发展论坛”,郑新华副秘书长和华为公司系统工程研究室蔡波老师共同主持活动。
10. 5月18日,天津市系统工程学会第七次会员代表大会暨2025年学术年会在天津大学召开,中国系统工程学会发送贺信。
11. 5月20日,向分支机构、团体会员单位发送中国科协办公厅《关于开展2025年中国科协党校(科技人才学院)“领航计划”青年科技人才国情研修活动的通知领航计划通知》,收到系统可靠性专委会夏侯唐凡副教授、团体会员单位北京科技大学自动化学院刘皓挺教授报名信息;5月28日,提交至科协。
12. 5月21日,秘书处填写中国科协业务主管全国学会有关情况调研报告并提交中国科协学会服务中心。
13. 5月22日,学会党委填写全国性社会组织党建工作情况并提交中国科协机关党委(学会党建办)学会党建处。
14. 5月22日,宋亚楠副秘书长填写中国系统工程学会科技奖励与评比达标表彰情况统计表并提交至中国科协科学技术创新部。
15. 5月22日下午,第16期新时代系统工程大讲堂以线上方式(腾讯会议675-886-304)举行。该期主题为:现代系统观发展漫谈——跨文化学习与融合暨纪念中英日系统方法论研讨会召开30周年。大讲堂特别邀请推动30年前东西方系统学者对话的时任中国系统工程学会理事长、2023年当选国际系统研究联合会 Fellow 的顾基发研究员与30年前合作撰写物理-事理-人理系统方法实践成果的博士研究生、现任中国系统工程学会秘书长唐锡晋研究员展开一场对话,回顾三十年前东西方系统学者交流下的发展,以及30年间中国改革开放中经济发展与社会转型,百年变局下不断推进中国式现代化的中国式系统观。并通过学会B站官方账号和科界在线会议进行了直播,超过17000人次参与了直播活动。本次大讲堂为学会组织的迎接第九个全国科技工作者日的活动之一,展现了学会老一辈系统工程工作者为发展中国系统工程事业所作出的卓越贡献。
16. 5月23日下午,唐锡晋秘书长和李金副秘书长完成六届青托业务验收相关的结题报告、视频、PPT等材料,由冯彦飞秘书在科协青托系统完成提交。
17. 5月23日,唐锡晋秘书长与科协科创部学会发展处领导就已暂停活动的军事系统工程专委会事宜进行了沟通,确认执行今年二月北海常务理事会的决定,即若无法得到其上级部门的批准,专委会将于今年11月份召开的理事会上正式撤销。下午与专委会事务目前应对单位人员会面,重申了常务理事会的决定以及科协的最新指示。
18. 5月23日,为迎接第九个“全国科技工作者日”,李金副秘书长以及学会青托项目入选者魏焯教授和韩特教授等录制第六季漫谈系统音频节目。本季活动由曹志刚副秘书长牵头组织。

19. 5月24日 15:00-17:00, 国际交流工委主任委员唐锡晋秘书长与副主任委员夏昊翔常务理事会上参加了 IFSR2025 年第二次对话会议 (East Session)。
20. 5月25日, 在第二十五个全国科技活动周的浓厚氛围中, 已获批准成立的网络空间安全与治理专委会举办了“科技强盾铸防线, 智慧赋能护未来”主题科普活动。西安四叶草信息技术有限公司创始人兼董事长马坤、奇安信技术总体部技术首代张富洋等网络安全领域专家作主题报告, 并现场指导学生实际攻防演示, 活动由王震理事主持。
21. 5月29日, 中国科技期刊提能拓展计划拟入选期刊进入公示阶段。经学会推荐,《系统工程与电子技术》和《系统工程与电子技术(英文)》两本期刊成功跻身拟入选名单。
22. 截止到5月30日 10:00, 学会会员系统中总计 10631 人, 其中学生会会员 4445 人, 分支机构有效会员数量分别是: 可持续运营与管理系统工程分会 832 人、物流系统工程专委会 828 人、能源资源系统工程分会 734 人、数据科学与知识系统工程专委会 657 人、信息系统工程专委会 635 人、系统可靠性工程专委会 498 人、模糊数学与模糊系统工程专委会 450 人、草业系统工程专委会 447 人、港航经济系统工程专委会 405 人、金融系统工程专委会 390 人、智能制造系统工程专委会 369 人、青年工作委员会 366 人、网络空间安全与治理系统工程专委会(筹) 366 人、生态环境系统工程专委会 355 人、科技系统工程专委会 309 人、过程系统工程专委会 280 人、创业创新系统工程专委会 274 人、水利系统工程专委会 221 人、决策科学专委会 200 人、交通运输系统工程专委会 197 人、系统动力学专委会 164 人、林业系统工程专委会 157 人、医药卫生系统工程专委会 144 人、人-机-环境系统工程专委会 122 人、社会经济系统工程专委会 118 人、应急管理系统工程专委会 107 人、系统理论专委会 103 人、服务系统工程分会 90 人、船舶和海洋系统工程专委会 88 人、农业系统工程专委会 87 人、教育系统工程专委会 85 人、军事系统工程专委会 30 人; 尚未填写分支机构信息 496 人(从旧会员系统导入)。
23. 截止到5月30日 14:00, 学会微信公众号关注人数 17703, B 站视频累计播放量已达 9 万次。
24. 5月份学会微信公众号发布工作由实习生马艺嘉同学完成。

2025年6月

1. 6月6日,“漫谈系统 科普系统”第6季第4-5期顺利推出, 分别由中国科学院数学与系统科学研究所的孙玉莹和电子科技大学的夏侯唐凡贡献。至此, 为庆祝第九个“全国科技工作者日”推出的“漫谈系统”科普广播第6季(上)的5期节目告一段落。
2. 6月9日, 是第18个国际档案日, 学会杨晓光理事长、杨翠红副监事长以及唐锡晋秘书长相继在《科研人员说档案: 中国质量管理之父的百年人生》微视频中, 围绕刘源张先生的有关档案, 讲述其背后的故事。
3. 6月9日, 收到中国科协网络处关于攻防演练期间存在问题的通知, 联系北京仁和汇智信息技术有限公司进行整改; 6月18日, 向科协提交漏洞修复反馈文档。

4. 6月11日,收到科协2025年决策咨询专家团队建言献策活动评审结果通知,中国系统工程学会面向未来产业的制造创新生态系统研究团队申报的“关于提升中国—东盟制造业产业转移背景下新能源汽车行业跨境供应链韧性的提案”入选。
5. 6月11日,国际交流工作委员会协办的“中新数据市场与观点信息学研讨会”(Sino-New Zealand Workshop on Data Market and Opinion Informatics)在中国科学院数学与系统科学研究院N219会议室举行。本次研讨会由八个来自产学研的机构贡献10个学术报告,聚焦数据市场机制、观点建模与传播动力学、数据安全、欺诈检测与虚假信息识别等前沿热点。报告代表及与会人员包括中国科学院数学与系统科学研究院、新西兰奥克兰大学、西安交通大学、北京工业大学、中国移动、中国科学院大学、北京理工大学、北京信息科技大学、清华大学等产学研机构的专家学者及研究生。会议在中国系统工程学会B站以及智慧科协学术会议系统(<https://hybg.cast.org.cn/home?id=34732>)进行了直播。
6. 6月12日,收到《关于公布中国科技期刊提能拓展计划入选项目的通知》,经定向推荐、学术筛选、综合评议和结果公示,学会主办的期刊《系统工程与电子技术》和《系统工程与电子技术(英文)》入选。6月20日,编辑出版工委协同编辑部,在预算管理服务平台完成项目任务书等相关材料的填报并提交。
7. 6月12日,丁义明副秘书长批复系统可靠性专业委员会2025年学术活动备案,唐锡晋秘书长直接去操作生成了会议注册的二维码。6月13日安排发送微信公众号群发会议通知。
8. 6月13日下午,唐锡晋秘书长与中国工商银行社团协作云技术团队就注册缴费优惠方案设定时出现的问题进行了交流,有关问题得到了初步解决。
9. 6月20日,唐锡晋秘书长就财务收费和报销事宜回复 可持续运营分会换届拟任秘书长,明确指出学会不会跟任何未接触、且没有直接业务往来的机构签署协议(合同)。分支机构举办活动可能涉及到与会展服务,理应由承办机构去负责沟通与处理,避免复杂化。会议结束后,建议尽快整理并汇总会议的开销,填好报销单,在学会的报销额度不超过总收入的90%。
10. 6月24日,学会党委向各分支机构、团体会员单位和学会理事传达《中国科协关于科技社团举办活动的若干管理规定》文件精神,请认真落实规定要求,规范活动的组织安排。
11. 6月24日和25日上午,唐锡晋秘书长参与“科学与中国”南疆行活动在喀什地区疏附一中和伽师实验中学以“钱学森大成智慧中的科学方法”向维吾尔族高中生们做了两场科普报告。
12. 6月25日,唐锡晋秘书长就会议注册二维码以及会议报销事情回复过程专委会换届拟任秘书长:从节约人工角度今后注意避免多重缴费渠道,会议报销额度为90%的注册费收入,报销时汇总好所有开销,包括报告费、基本会议费(包括住宿费、餐费、会议租场费、办公用品费、资料文印费、交通费),若使用线上设备,开线上线下会议,可能还存在以下开销:设备租赁费、线路费、技术服务费、软件应用费、音视频制作费等线上费用。并解释了学会财务开票方面的操作。如果注册费由学会收,建议不要过早启动收费,尽量集中在会议前1个月(减少可能的退费操作)。
13. 6月28日,丁义明副秘书长批复金融系统工程专委会和港航系统工程专委会2025年学术活动备案。

秘书处工作动态

14. 6月30日上午9:30-12:00, 2025年度第四次秘书长办公会议在南楼N218召开, 唐锡晋秘书长、房勇常务副秘书长、李琳副秘书长、学会办公室冯彦飞秘书参加会议。唐锡晋秘书长组织与会人员一起填报《全国学会学风建设自查表》, 并根据表格内容提出后续工作安排; 针对7月科协审计事宜, 唐锡晋秘书长对照审计材料清单给出指示, 请相关人员逐项落实。
15. 截止到6月30日15:00, 学会会员系统中总计10784人, 其中学生会员4552人, 分支机构会员数量分别是: 可持续运营与管理系统工程分会835人、物流系统工程专委会833人、能源资源系统工程分会734人、数据科学与知识系统工程专委会688人、信息系统工程专委会634人、系统可靠性工程专委会498人、模糊数学与模糊系统专委会450人、草业系统工程专委会447人、港航经济系统工程专委会407人、金融系统工程专委会393人、青年工作委员会375人、智能制造系统工程专委会370人、网络空间安全与治理系统工程专委会(筹)366人、生态环境系统工程专委会356人、科技系统工程专委会309人、过程系统工程专委会281人、创业创新系统工程专委会275人、水利系统工程专委会222人、交通运输系统工程专委会203人、决策科学专委会201人、船舶和海洋系统工程专委会172人、系统动力学专委会166人、林业系统工程专委会158人、医药卫生系统工程专委会144人、人-机-环境系统工程专委会124人、社会经济系统工程专委会120人、应急管理系统工程专委会108人、系统理论专委会106人、服务系统工程分会90人、农业系统工程专委会88人、教育系统工程专委会85人、军事系统工程专委会30人; 尚未填写分支机构信息489人(从旧会员系统导入)。
16. 截止到6月30日19:30, 学会微信公号关注人数17953, B站视频累计播放量已达9.1万次。
17. 6月份学会微信公众号发布工作由实习生马艺嘉同学完成。



学科普及

新时代系统工程大讲堂

第16期“现代系统观发展漫谈

——跨文化学习与融合暨纪念中英日系统方法论研讨会召开30年”



第16期新时代系统工程大讲堂正在直播中

2025年5月22日15:30–17:00，第16期新时代系统工程大讲堂“现代系统观发展漫谈——跨文化学习与融合暨纪念中英日系统方法论研讨会召开30年”通过腾讯会议（675–886–304）现场直播方式举办，并推流到B站和科界学术会议。本次大讲堂是中国系统工程学会为第9个全国科技工作者日所组织的交流活动，特别邀请30年前推动东西方系统学者对话的时任中国系统工程学会理事长、2002年当选国际系统研究联合会主席、2023年当选国际系统研究联合会 Fellow 的顾基发研究员做客大讲堂，以亲历者的角度阐释30年间东西方系统学者交流下的发展，个人促进东西方系统学派对话与合作以及系统思考和系统实践，并以30年间中国改革开放中经济发展与社会转型，百年变局下不断推进中国式现代化的中国式系统观。本次活动亦是系统方法论的科普讲座，由唐锡晋秘书长主持。

大讲堂采用对谈的方式进行。

唐锡晋秘书长首先介绍顾基发研究员在长期应用实践和国际学术交流中，敏锐地感受到了系统工程方法的软化趋势，及时在国内做了有效推介、总结和应用。英国 Checkland 教授提出软系统方法论是软化趋势的代表，顾基发研究员1980年代中后期向中国系统工程界推介软系统方法，二人共同出席了2011年在英国赫尔大学召开的国际系统科学学会年会的东西方系统方法论坛。并介绍了30年前中英日系统方法论研讨会的会议论文集内容，以及2000年 Systematic Practice and Action

Research 出了会议论文的专辑，随后开启了对谈，针对唐锡晋秘书长的问题，顾基发研究员一一做了答复。

顾基发介绍了中英日系统方法论研讨会的缘起，包括 1993 年去日本拜访曾任国际自控联主席、京都大学榎木义一教授，听他介绍提出的 Shinayakana 方法，研究环境问题，主张软硬结合。同时也向榎木教授介绍钱学森的综合集成方法论，于是榎木提议用“东方系统方法论”来协同合作研究的方向。1993 年赫尔大学管理学院院长 Flood 派其博士生朱志昌来中国开会，调研中国在系统方法论方面有合作研究潜力的学者，调查后邀请顾基发去系统研究中心访问两个月。期间经过多次探讨，进一步协同英、中、日三家 1995 年在北京召开以跨文化学习与融合为题的系统方法论的学术会议，邀请英国、日本和中国的系统方法论学者们共同参加。会议得到钱学森、许国志、戴汝为和王众托等支持，也得到了基金委的资助。接着 1996 和 1997 年分别在日本京都和英国霍尔接续开会，共三届系统方法论的学术会议，分别出版了论文集。第三届会议论文集主编希望许国志先生写一个序。许先生用英文写了关于《大学》的系统方法，《大学》就是四书五经的第一篇《大学》，指出《大学》中提出做事成人的系统方法是中国古代朴素的系统方法论。可惜当时我们没有理解许先生的深邃的思想，文章是用英文写的，文末附了专门写的关于系统思想的一首中文诗，劝大家要认识自己的好东西。2023 年顾基发和颜基义将文章译成中文在《系统工程理论与实践》杂志发表。

顾老师回顾 1994 年在英国赫尔大学系统研究中心访问，不仅学习了该中心的各派系统方法论及其构建思路，并向在那儿读博的朱志昌介绍了自己碰到的物理、事理和人理方面的问题，以及曾在工作中遇到的四个难解决的实际例子：1) 北京地区发展战略，2) 秦皇岛水资源管理项目，3) 全球变暖，4) 评价问题。这些问题都是跟人紧密联系的。不断讨论后两人合作撰写了研究报告，提出一个新的带有东方特色的系统方法论——“物理-事理-人理系统方法论”，并在中心学术讨论会试讲，讨论会中一个来自亚洲的学者说这个方法论比一般西方方法论好，适合东方人使用。当被问及赫尔大学的系统研究中心 (CSS) 的情况时，顾基发坦言相对于 IASA 和圣菲所而言，CSS 人力和物力较小，但汇聚各路方法论研究学者，WSR 方法的提出跟 CSS 有很大的关系，他们一直探求各种系统方法，最近又得到消息，他们跟俄罗斯学者合作，分析了 1910 年代时期俄国人 Bogdanov 提出了 Tektology，其蕴含的系统思想比贝塔朗菲提出的系统思想更早。

关于 WSR 提出后在国内外的推进，顾基发介绍说国外主要是朱志昌到各种会议上交流。国内则是踏踏实实实践与应用，做了十多个应用，并向更多的人介绍，这个工作比英国那边强，他们没有实践。2020 年为《管理评论》组织 WSR 专辑时做了调查，国内是 600 多篇中文文章。这样的工作值得宣传。

关于中英日系统方法论会议之后的事情，顾基发介绍说 1997 年英国组织方的经费不能使用了。其实也跟撒切尔夫人执政以来教育市场化政策有关，所以第三次只出版了会议论文集。1999 年顾基发去日本 JAIST 任教，与中森义辉教授一起讨论，将中断的活动继续下去。考虑到任教的学院是知识科学学院，两位教授是研究系统科学的，新的会议名为国际知识与系统科学（KSS）会议。现在这个会议依然持续着。唐锡晋老师接手后让这个会议越来越完善，会议论文集正式出版了。

关于担任 IFSR 主席推进系统研究的交流方面，顾基发介绍了任职后在日本筹集了 1000 万日元组织了 IFSR2005，把做系统科学研究的人聚在了一起。也是唯一的一次。通过那次活动，也把国际系统与控制科学院张罗起来，中国的机构支持该科学院开了三次会议，都是承办单位上级支持。总体上我们（中国系统工程人）给 IFSR 出了力，他们对我们的工作非常肯定。顾基发也回顾了推进综合集成方法论研究成果在 IIASA 专门举办的研讨会上进行了交流，得到了积极评价。

唐锡晋秘书长补充了 IFSR 与中国系统工程学会在 2022 年谋划 Systems Thinking Symposium，并于 2023 年 2 月在线上成功召开，体现了中国系统工程学会十四五规划中建设系统高地的目标，并提到的“坚持系统观念”的英文翻译 Apply Systems Thinking。顾基发提及 KSS2014 时撰文讨论摸着石头过河是一种方法论，高度评价了“摸着石头过河”与“加强顶层设计”相结合的方法论，是中国人提出来的，并不是搞系统工程的人提出来的，是领导提出的来的，他们处理的系统是最复杂的系统。顾基发呼吁广大系统工程工作者去宣传，也宣传中国的系统工程方法论。

问答环节中，针对现在的大模型是不是就是综合集成研讨厅的实现的问题，顾基发给出了肯定的答复。

90 分钟时间飞逝而去，唐锡晋秘书长简要回顾顾老师以亲历者的角度阐释 30 年间东西方系统学者交流的发展，这个进程伴随着 30 年中国的改革开放、经济发展、社会转型、处于百年变局中，现在则是中国式现代化，所以需要探索中国式现代化的系统观。顾基发期望系统工程工作者对此做进一步的贡献，展示中国系统工程。

最后，唐锡晋秘书长引用顾基发提到的许国志先生 1997 年的诗句“纵观低壑与高峰”，呼吁贡献更多的方法论、成功的实践和反省。为此，中国系统工程学会与《管理评论》期刊组织“系统方法论”专题征文，纪念系统方法论交流 30 年并且迎接中国系统工程学会成立 45 年。欢迎投稿。

本次大讲堂活动有超过 1.7 万次观看量。

欢迎中国系统工程学会 B 站官方账号回看 (https://www.bilibili.com/video/BV1zUTezAEqS/?spm_id_from=333.337.search-card.all.click&vd_source=4439e5bc43fc4e7d219caa108a0cc025)。

漫谈系统 第六季

为庆祝第九个“全国科技工作者日”，中国系统工程学会隆重推出“漫谈系统”科普广播第6季节目。“漫谈系统”广播旨在通过不超过8分钟的音频内容介绍系统科学和系统工程相关概念，普及系统科学和系统工程相关知识，推进用系统科学、系统思维、系统方法研究解决问题，实践新时代的系统观。

中国系统工程学会2025全国科普日活动暨漫谈系统 第六季 第1期

李金 谈

系统观下的 算力资源管理



本节目由学会副秘书长、青年工作委员会秘书长李金教授奉献开篇广播。在科技浪潮奔涌的当下，“算力”正以系统性架构重构商业生态。当我们享受智能推荐精准匹配需求、对话式 AI 实时响应咨询、云端修图秒级处理时，是否想过支撑这些便捷体验背后的强大算力服务系统？支撑其运转的不仅是单一的计算能力，更是包含硬件集群、算法调度、数据流转在内的完整算力生态体系。在本期“漫谈系统”广播节目中，李金老师将引领着我们一起探讨系统观下的算力资源管理。

各位老师、同学、朋友们，大家好。我是来自西安交通大学管理学院的李金。结合我们前期做的一些算力资源管理相关的研究工作，今天跟大家一起分享算力如何重塑商业、改变生活，又如何成为大国竞争的新焦点。

当下，我们的生活被各种智能应用环绕：刷短视频时丰富的内容推荐、网购时智能的机器客服、甚至手机拍照时的 AI 修图，这些便利的背后，离不开隐形的算力引擎驱动。算力不仅驱动着我们日常的智能体验，更在国家战略、产业升级和全球竞争中扮演着关键角色。

第一，从产业层面看，算力就如同化学反应中的“催化剂”。底层的芯片、服务器组成算力基座，上层的各行各业则像是等待被催化的“反应物”。在医疗领域，算力为AI辅助诊断提供了强大支撑，大大提高了诊断效率，为患者争取了宝贵的治疗时间；教育领域同样受益于算力，智能算力驱动着个性化学习系统发展，借助大数据和算法，系统能根据每个学生的学习习惯和基础水平，量身定制专属的学习计划；制造业中，算力赋能工业互联网，通过传感器收集生产线上的各种数据，再利用算力进行实时分析和处理，及时调整生产节奏、优化资源配置，推动制造业向智能化、高效化方向迈进。同时，算力在一定程度上充当着“防护盾”的角色。随着科技的发展，关键技术的自主可控变得尤为重要。国产芯片的研发和应用，降低了我国在技术上被断供的风险，让我们在面对外部技术压力时能够更加从容。同时，数据的本地部署避免了数据“漂洋过海”，确保数据在本土高效流转，保障了国家的数据安全和信息主权。

第二，我国目前算力服务发展取得了显著成效，算力规模已位居全球前列。然而，从区域分布来看，却存在“东密西疏”的格局。东部地区经济发达，各类智能应用丰富，算力需求旺盛，但面临能源成本高



等问题，就像市中心的停车场，拥挤又昂贵；西部地区拥有丰富的风电、光伏等清洁资源，却因为产业相对不够发达，算力需求有限，好比郊区的停车场，空旷但使用率低。

为了解决这种区域间的不平衡，2020年，我国启动了一项国家级重大规划——“东数西算”工程。这就好比之前的“南水北调”、“西电东送”工程，旨在系统观下优化资源配置，下活算力供需全国一盘棋。西部算力虽然具有绿色和低价的优势，但由于距离需求端远、网络延时较高，难以满足远端延迟敏感性的实时需求。

那么，如何让“远水”也能解得了“近渴”呢？这就需要我们深入研究更细致的计算负载分配和资源管理技术。例如，对于数据存储等对延迟要求不高的任务，可以将其分配到西部的算力中心，充分利用绿色算力资源；而对于在线交互类实时性要求高的任务，则留在东部地区的算力中心处理，同时优化网络架构，提高数据传输效率。通过系统管理思维下的任务分配和资源调度，实现东西部算力资源的优势互补，提升全国算力资源的整体利用

效率。

第三，在市场机制创新方面，高效的资源管理离不开对需求的准确研判，但这恰恰是一个巨大的挑战。尤其是随着生成式人工智能技术的兴起，算力需求呈指数级增长。根据中国信息通信研究院2024年发布的《全球算力发展报告》显示，仅2023年全球智能算力规模同比增长了136%。传统的预测方法，就像用旧地图找新路线，难以捕捉突发的需求。为了应对这一挑战，除了构建更先进的预测模型以提高预测精度，我们还需要设计合适的容灾机制。例如，当某个地区的算力中心出现故障或面临突发高负荷时，能够迅速将任务切换至其他中心，确保服务的连续性和可靠性，提高供需协同调度的鲁棒性，让整个算力系统在面对各种不确定性时能够稳定运行。

算力的战略意义远不止于产业应用。在全球范围内，一场激烈的算力竞赛正在上演。部分国家出台技术限制政策，试图在算力相关领域形成技术壁垒。也有的地区加速布局超算中心，希望在算力领域占据领先地位。

国家高度重视算力的发展，凭借“东数西算”工程和国产芯片的不断突破，正在积极构建自主可控的算力底座。与此同时，我们国家也出台了一系列相关政策和文件，强调要推动人工智能与实体经济深度融合，今年的政府工作报告明确提出优化算力布局。作为管理科学和系统科学领域的研究人员，我们肩负着重要的使命。通过设计智能化调度算法，能够让算力资源得到更合理的分配和利用，提高算力的使用效率；构建数据流动合规框架，确保数据在算力系统中的安全、合规流动，保障用户的隐私和数据安全；进行算力服务的交易机制创新，进而激活算力市场，促进算力资源的市场化配置，形成“技术可用、商业可行、生态可持续”的良性发展闭环。

朋友们，算力看似遥远，却早已融入我们的生活；挑战虽然艰巨，但机遇更加珍贵。当西部的清洁能源驱动算力引擎，当东部的实时数据在智能调度中高效流转，当跨学科的智慧碰撞出创新火花，我们正在共同见证一个由算力赋能的时代。让我们一起期待，在算力赋能下，开启数智浪潮奔涌的无限未来。



【执笔人简介】李金，西安交通大学教授，博士生导师，国家青年人才计划入选者。2024年获得第七届系统科学与系统工程青年科技奖。经中国系统工程学会推荐入选第五届中国科协青年人才托举工程。主要聚焦云服务计算资源管理和数据出境风险管理开展研究。主持国家重点研发计划课题、国家自然科学基金面上和青年项目等。研究成果发表在 *Information Systems Research*、*INFORMS Journal on Computing*、*管理世界* 等期刊，并授权专利和参与国家标准编制。获得教育部高等学校科学研究优秀成果奖（人文社会科学）青年成果奖、陕西省哲学社会科学优秀成果一等奖等学术性奖励。

魏焯 谈

群体智慧的系统密码

本季节目第2期由第九届中国科协青年人才托举工程入选者魏焯老师介绍群体智慧。群体智慧是系统科学的核心关注领域。为什么大众随口一猜，竟能逼近科学家的精准计算？从古代集市上的“猜牛体重”，到今天社交平台上数万人协作绘制地震图，群体智慧正在从现象走向原理，从日常走进科学研究。它不仅是社会行为的集体反应，更是一种可以被理解、设计、激发的系统性能力。本期节目，我们邀请到在人机协同与群体智能领域深耕多年的青年学者魏焯教授，带大家一起走进群体智慧的系统密码。

大家好，我是魏焯，很高兴今天能有机会和大家共同探讨“群体智慧”。如果我请各位估一估，刚刚过去的“五一”假期，上海迪士尼到底接待了多少游客？或者，一头成年牦牛到底有多重？又或者，让你在十秒钟内指出某次地震的震中位置？这些问题，对个人来说，谁都不敢拍着胸脯保证回答正确，哪怕是相关领域的专家也只能给出大致范围。可神奇的是，把所有人的随手猜测取个平均，答案往往惊人地接近真值。当一群普通人凑在一起，为什么常常能给出超越专家的答案呢？原来，看似嘈杂的众声背后，隐藏着一种让“不靠谱”互相抵消、让“小聪明”叠加成“大智慧”的系统规律——这就是群体智慧。

那群体智慧的奥秘是什么呢？系统科学总结出了四个简单却强大的原则：多样视角、独立判断、去中心化、和整合汇总。让我们想象一群人一起在大雾弥漫的山中寻找一条通往山顶的路。

第一点：多样视角，就好比大家从不同的方向出发，有人从东边走，有人从南边走，每个人看到的地形都不一样。正是因为视角多元，大家才能汇总出整座山的全貌，避免集体误入歧途。如果所有人都站在一个山坡上看，那看到的也不过是同一个方向，根本谈不上“智慧”。

第二点：独立判断，意味着每个人在走的过程中，不能盲目跟着别人走。有时

候你前面那个人选的路线其实是错的，如果大家都盲目跟风，那就一起走进了死胡同。只有当每个人根据自己脚下的地形独立判断，群体才能更快发现哪条路是可行的。

第三点：去中心化，是指这场“登山行动”不能只靠一个“领队”来发号施令。每个人都是信息源，都可能踩到关键路径。如果只听一个人走，反而会错过其他更优路线。让每个人都有机会发出自己的“导航信息”，才能发挥出群体的力量。

最后一点：整合汇总，就是这场行动的关键了：得有一个机制把大家分头探索的路径和反馈整合起来——比如一块共享地图，或者一个调度系统，把“前方有断崖”“这条小路能通”等信息合理标注、更新，让后来人少走弯路。如果只靠每个人各走各的，没有整合机制，即便有人找到了通路，也可能被忽视。

在这场“雾中登山”的协作中，如果没有多样的出发点、没有独立判断、没有去中心化、没有有效整合，那群体智慧就难以显现，甚至可能一起困在山谷里。而当这四条原则都运转起来，哪怕每个人只看见一小段路径，整合起来也能找到一条最优的上山之路。

其实，群体智慧不是互联网时代才有的现象。大自然里早就有很多“高手”在默默践行这些原则。比如蚂蚁，它们靠信息素搬家，虽然单只蚂蚁很“笨”，但整个蚁群却能修出结构复杂的蚁巢，没有指挥官，也能协调运作；候鸟迁徙时，每只鸟只看周围六七只同伴，却能飞出有序又省力的V字队形；蜜蜂选新巢的时候，靠“摇摆舞”投票，最终选出的新家往往比人类专家挑的还要好。这些看似简单的互动背后，其实就是复杂系统中“涌现”现象的体现——整体的智慧超越了部分的能力之和。

而当我们进入数字时代，互联网的连接让群



体智慧有了“放大器”。还记得2021年郑州暴雨吗？那时候，很多志愿者在网上自发标注积水路段的位置和深度，短时间内竟然织出了一张“众包版”救援地图，为前线人员争取了宝贵时间。类似的例子还有很多：地图导航的实时拥堵预测，其实是无数手机上传的速度数据一起合成的结果；微博上“我也感受到地震了”这样的话题，每次地震发生后都能在十几秒内汇聚几万条震感信息，画出等震线，有时比官方通报还快一步。这些看似“草台班子”的集合，正是群体智慧在现代社会的真实写照。

当然，群体智慧并非永远靠谱，它也会“走神”。尤其在社交媒体时代，我们的信息常常被热度算法控制，最容易被看到的，是点赞最多的内容，而不是最准确的。这种“跟风机制”削弱了意见的独立性，一旦大家都在看一样的内容、转发一

样的评论，那“多样性”和“独立性”这个原则就不成立了。同时，信息过载还会让真正有价值的内容沉底，浮上来的反而是耸人听闻的谣言。所以，系统工程强调，我们在设计信息汇聚机制时，要学会识别“噪声”、引入“负反馈”、让整个过程更透明，这样才能让群体智慧在关键时刻不掉链子。

群体智慧听上去是“系统”的事，但其实每个人都可以是这套系统的一部分。在现实生活中，我们随时随地都在参与：一次平台评分、一个问卷调查、一条路况反馈，或者看到虚假新闻时候的一个举报，都是群体智慧中的“信息素”。如果我们在表达意见时多一点独立思考，在看待他人观点时少一点盲目跟风，群体的判断就会更加稳定、精准。而作为“使用者”，我们也可以学着识别当前的群体智慧是否靠谱，避免陷入跟风误导、信息污染的陷阱。群体智慧的力量，从来不是靠“更聪明的人”，而是靠“更认真的普通人”。

回望历史，群体智慧作为人类社会自发涌现的一种认知机制，曾在集市博弈中展现力量，也在自然演化中留下痕迹。而进入数字时代，它被嵌入到平台系统、公共治理和社会协同的方方面面，开始以更加复杂、更具结构性的方式发挥作用。今天，系统科学正在为我们提供新的理论工具，帮助我们理解在分布式结构下，信息如何流动、意见如何碰撞、共识如何生成。

未来，群体智慧不仅是对抗复杂性与不确定性的手段，也可能成为数字社会中一种更具韧性的认知基础。它促使我们重新思考“谁来判断”“如何决策”“怎样协同”，并将在教育、科研、治理、科技等多个领域产生深远影响。群体智慧不是某一群体的特权，而是所有普通人共同构建的复杂系统。我相信，理解它、设计它、善用它，将是这个时代值得我们投入的科学课题和实践方向。

群体智慧正在不断涌现，而我们每一个人，都是这个系统的一部分。欢迎大家关注相关研究，也欢迎你们在留言区留下自己的看法与建议。让我们在一次次真实的表达中，点亮属于这个时代的理性与智慧。



【执笔人简介】魏焯，上海交通大学安泰经济与管理学院副教授，博士生导师。经中国系统工程学会推荐入选第九届中国科协青年人才托举工程。入选上海市海外高层次人才计划、上海市晨光人才计划。他的研究方向为人智协同、群体智慧、人工智能和大模型，在相关领域发表论文章10余篇，发表期刊包括 *Nature Human Behaviour*、*MIS Quarterly*、*INFORMS Journal on Computing*，主持一项国家自然科学基金青年项目，以主要参与人的身份参与1项国家自然科学基金重大项目和2项重点项目，曾多次获得国内外学术会议的最佳论文奖。

韩特 谈

复杂系统的智能健康管理



本节目第3期由第九届中国科协青年人才托举工程入选者韩特老师介绍复杂系统的智能健康管理。复杂系统也会“生病”？风电停摆、电网异常、城市瘫痪，这些背后是否隐藏着可识别的“健康信号”？如果系统疾病真的能诊断与管理，那它的医生是谁？在本期节目中，我们将跟随系统工程青年学者韩特，一起走近复杂系统的智能健康管理，探索如何用人工智能、大模型和系统思维，为那些复杂而精密的系统构建一套可感知、能诊断、会调控的“健康机制”。

大家好，我是韩特，今天很高兴受邀参加中国系统工程学会“漫谈系统”栏目，和大家聊一聊一个听起来复杂、但其实离我们很近的主题：复杂系统的智能健康管理。

提起“健康管理”，你可能想到体检、诊断、治疗这些医学领域的概念。但今天我们要聊的“健康管理”，对象却是工业系统、能源装备，甚至整个社会系统。它们看不见“病灶”，没有“体温”，但也会“生病”，比如风电机组突然停摆、电网频繁故障、城市交通瘫痪。而当前，我们正试图用智能技术，去发现它们的“亚健康”，让它们更长寿、安全、可靠。

一、什么是复杂系统？

世界是复杂的。正如一只蝴蝶扇动翅膀可能引发远方的风暴，复杂系统的特点就在于大量异构的组成单元相互作用，产生出不可预测的系统行为。一个风电场看似只是几十台风机，但它背后关联着部件、风速、负荷、调度策略、甚至天气系统；一个数据中心更是集成了服务器、电池、冷却系统，构成一个动态演化的巨大系统。

这种系统不是零件的简单堆叠，而是一个动态适应、自组织演化的整体。就像



人类身体一样——我们不是器官的拼图，而是一个不断调节、反馈、修复的有机体。

二、复杂系统也会“生病”

那么，复杂系统也会“生病”。

对工业装备系统而言，部件磨损、传感器失灵、运行模式变化都会导致系统性能下降。传统的健康管理依赖人工检查或定期维护，但面对今天高度自动化、实时响应的大系统，这显然不够用了。

以风力发电机为例，一个齿轮箱轻微的震动异常，如果不能在早期发现，就可能在几周后演变为

整机停运，造成百万级损失；又比如城市轨道交通系统，一个小小的信号干扰，可能在高峰期引发大范围拥堵，甚至引发安全事故。

因此，我们要做的，不只是“治疗”，而是提前“诊断”、预测“疾病”，主动规划“干预策略”，实现复杂系统的“智能健康管理”。

三、复杂系统如何“看病”？

如果我们把系统看成一个人，那智能健康管理就是一位全能型医生，帮助系统具备类比“医生”的感知、诊断与决策能力。

具体来说，要学会三件事：

第一，状态感知。对于复杂系统而言，意味着要通过多源传感器，比如振动、声音、电流、温度、图像等，对系统的运行状态进行实时、细致的采集。这就像是在给系统“量体温、听心跳、做影像检查”，为后续判断提供全景式的健康数据。

第二，智能诊断。数据采集只是起点，关键在于从中提取“症状特征”，并判断系统当前是否处于健康、亚健康或故障状态。这一过程依赖于人工智能模型，如深度学习、专家系统等。这有点像医生通过阅片识别隐性病灶。

第三，预测与干预决策。仅识别当前状态还不够，真正的智能，是能前瞻性地预警系统的健康趋势。基于历史演化、物理机制、运行环境等要素，智能的预测当前状态是否会在未来演变为故障？是否有必要提前维护？最优的干预窗口在哪里？这一部分就像是在做“数字体检报告+诊疗建议”，并把运维策略嵌入到系统控制逻辑中。

四、复杂系统的“智能医生”：AI大模型

近年来，以 DeepSeek、ChatGPT 为代表的 AI 大模型迅速发展，正在重塑我们对智能系统

的理解。这类模型具备跨模态、跨任务的通用能力，从“写诗作画”到“推理编程”，表现出广泛的泛化潜力。而在复杂系统健康管理中，大模型的引入也正悄然改变原有的技术范式。

过去，我们往往为每类装备量身定制健康管理模型，就像培养一位专科医生，熟悉单一领域，却常常难以适应新场景。而如今，大模型让我们开始思考，是否可以塑造一个更具通识视野、更有自我学习能力的“智能医生”。

更重要的是，大模型不仅能发现问题，还能梳理出前因后果，提升结果的可解释性。这对于复杂系统而言至关重要。只有理解了问题“为什么发生”，才能更精准地评估风险，优化策略。从这一意义上看，大模型不仅提升了诊断预测的精度，更扩展了健康管理的广度与深度，是一个正在形成认知能力的“系统医生”。

五、从诊断到治理：健康管理的系统工程挑战

当然，复杂系统的智能健康管理并不是仅靠AI模型就能完成，它涉及多个层面的系统工程：

首先，是信息组织的问题：传感数据来源多样、频率不同、质量不一，如何构建稳定、高效的感知与融合机制，是整个系统的基础工程。其次，是系统建模的问题，健康状态不仅是对当前故障的静态判断，更与系统动态演化密切相关，必须理解系统的响应演化规律，才有可能真正实现早识别、早干预。而更深层的挑战，则在于将健康管理目标与系统运行目标有机统一。识别风险只是起点，如何在资源、安全、效率等多重约束下制定干预策略，实现从诊断到调度的协同优化，才是系统工程视角下真正的治理之道。这些问题，不仅需要AI，也需要系统科学、控制工程、行业领域等多方协作。

六、结束语

复杂系统的健康管理，不只是技术的进步，更是一种系统思维的体现。今天的中国，正面临能源转型、制造升级和基础设施智能化的多重变革，也因此拥有全球最丰富而复杂的问题场景，为理论创新和工程实践提供了肥沃土壤。在这样的时代背景下，中国学者不仅有问题可做，更有责任可担，大有可为。最后，欢迎大家关注我们碳中和系统工程北京实验室的工作，也期待您在评论区分享自己的看法。



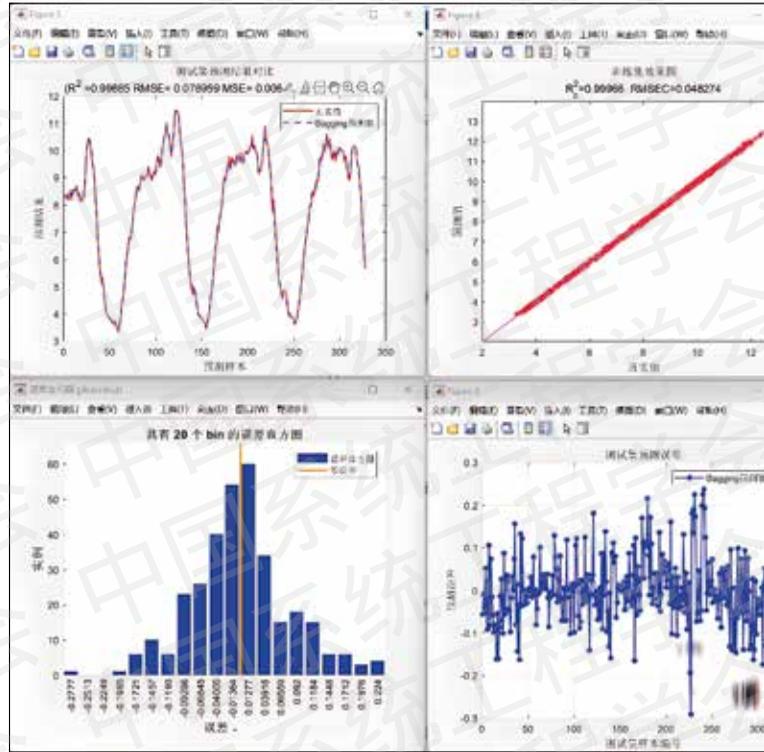
【执笔人简介】韩特，北京理工大学副教授，碳中和系统工程北京实验室主任助理，博士生导师。经中国系统工程学会推荐入选中国科协“青年人才托举”工程。清华大学“水木学者”，斯坦福全球前2%顶尖科学家（2021–2024连续4年）。长期从事于AI驱动的能源装备复杂系统健康管理、信息能源系统领域研究，在相关领域第一/通讯作者身份发表SCI论文20余篇，入选ESI前1%高被引论文10余篇，ESI前0.1%热点论文5篇。授权国家发明专利10余项，获中国运筹学会运筹应用奖、中国发明协会“发明创业奖”、日内瓦国际发明展金奖等荣誉。担任IEEE Internet of Things Journal、Applied Soft Computing等多本人工智能、信息系统等领域SCI期刊副主编或编委。

孙玉莹 谈 集成预测

本季节目第4期由第六届中国科协青年人才托举工程入选者孙玉莹老师介绍集成预测。复杂系统充满了不确定性。无论是足球赛场的胜负，还是金融市场的风云变幻，单靠单个“神算子”真的能一锤定音吗？“三个臭皮匠，顶个诸葛亮”，集体的智慧如何让预测变得更精准、更可靠？从经济学家的群体判断到人工智能模型的协同合作，集成预测逐渐展现出强大的应用潜力。本期节目中，我们将一起走进集成预测的世界，探讨它如何在经济、金融以及社会生活中大放异彩，并聆听孙玉莹老师为我们揭示“一人难挑千斤担，众人能移万座山”的科学奥秘。

大家好！我是孙玉莹，今天很荣幸受邀参加中国系统工程学会漫谈系统栏目，很高兴能有机会和大家一起探讨集成预测。在我们的日常生活中，预测无处不在，比如天气预报、股票走势，甚至是个人的生活计划。预测能够帮助我们更好地规划未来，但当我们面对复杂系统的问题时，如何让预测更加稳健、更加准确呢？这就需要用到集成预测的方法。

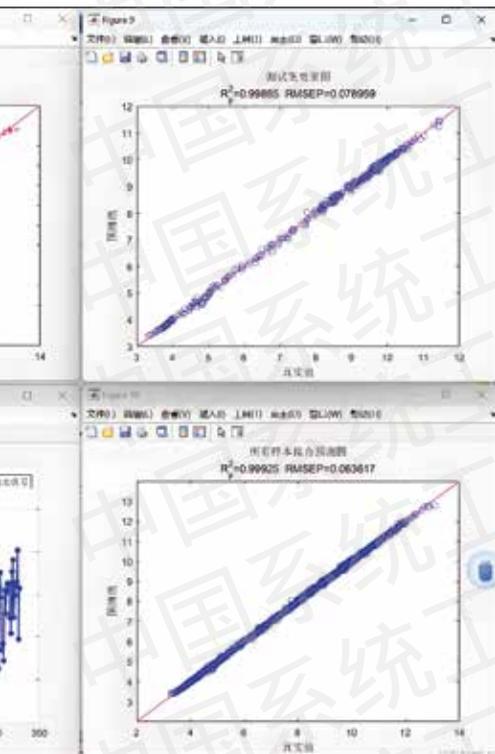
我们都听过一句俗语叫做：“三个臭皮匠，顶个诸葛亮。”虽然每个臭皮匠的能力都不如诸葛亮，但是把他们三个人的智慧集成到一起，也能发挥出不亚于诸葛亮的效果。这就是集成预测的核心思想：通过整合多个模型的优势，弥补单一模型



的局限性，从而得出更加可靠的预测结果。

举一个例子，假设我们要预测一场足球比赛的结果，要考虑非常多的因素。这时有三位“助教”分别从不同的角度给出预测：一号助教关注球队各个球员的技术和战术能力，二号助教关注当天的天气和场地情况，三号助教关注两支球队的历史交锋记录和近期表现。每位助教的预测都有一定科学性，但只依赖任何一个助教的结果都可能过于片面。集成预测就像是这场比赛的“总教练”，它收集所有助教的意见，综合分析后形成一个更加全面的预测结果。

或许有人会问，为什么不直接请“诸葛亮”来预测呢？那是因为受限于客观因素，我们很难找到一个完美无缺的“诸葛亮模型”。就像在三国时期，刘备三顾茅庐，即使知道诸葛亮有经天纬地之才，也要克服地理阻隔、时机未到等现实



障碍才能请到他。在预测科学中，我们面临的“诸葛亮困境”则更为复杂。复杂系统中的机理错综复杂，系统内的多种因素相互影响，单一模型往往无法全面描述这些关系。这种复杂性带来了高度的不确定性，就像日本电影《罗生门》中的情节：凶手、妻子、女巫三人的证词各不相同，真相被各种主观和片面因素掩盖，导致迷雾重重。同样，在复杂系统中，单个预测模型可能只考虑了部分信息，结果往往片面、不准确，甚至可能存在严重偏差。因此，我们更需要依靠集体的智慧，来弥补单一模型的不足。

集成预测的独特之处在于，它通过整合多个模型的结果，可以有效规避单一预测的局限性，从而有效降低了不确定性。例如，在经济预测中，有些模型擅长刻画短期走势，但在长期预测上表现欠佳；而另一些模型则对长期趋势的预测更可靠，但对短期波动的把握不足。通过融合这些不同模型的预测结果，集成预测能够同时捕捉短期波动与长期趋势，从而生成更加稳健和全面的预测结果。正如，詹姆斯·索罗维基在《群体的智慧》中提到：“在适当的条件下，群体的智慧非常突出，而且往往比群体中最聪明的人还要聪明。”一个经典的应用案例是“专业预测者调查”（Survey of Professional Forecasters, SPF），它通过收集不同预测专家对宏观经济变量（如GDP、通货膨胀等）的预测结果，并综合各方观点，为经济走势提供了更加全面和精准的预判。

集成预测体现了分散风险的思想。正如诺贝尔经济学奖得主詹姆斯·托宾（James Tobin）在其投资组合理论中指出，不要把所有的鸡蛋都放在同一个篮子里。在股票投资中，单一股票的风险较高，而通过构建多样化的投资组合，可以有效分散风险，提升整体收益的稳定性。这其实与集成预测的原理异曲同工。著名统计学家 George Box 曾说：“所有模型都是错误的，但有些模型是有用的。”通过整合多个模型的预测结果，可以补足单一模型的缺陷，从而降低预测的偏差与不确定性。诺贝尔经济学奖得主拉尔斯·汉森也强调：“为应对模型的模糊性，我们可以在不同模型之间分配概率，并对结果进行加权平均。”这正是集成预测减少不确定性的重要思想。

需要注意的是，集成预测的成功并不仅仅依赖于简单地“多”，还需要“不同”。正如托马斯·迪特里奇指出的，只有当多个基学习器彼此不同，集成它们的预测结果才有可能比单个模型更准确。没有多样性，集成模型只不过是单一模型的重复。这种多样性不仅可以体现在模型的算法结构上，也包括数据来源、特征选择以及问题假设的多样性。

通过融合这些差异化的视角，集成预测能够更全面地捕捉复杂系统中的信息。集成预测的有效性不仅在于“人多力量大”，更在于“各有所长、优势互补”。只有具备多样性的集成模型，才能真正突破单一模型的局限性。

举例来说，混合专家模型（Mixture of Experts, MoE）就是这种思想的体现。MoE 是大模型的一种架构，其核心理念是通过多个专家模型的协同工作，来解决复杂的任务。例如，在自然语言处理任务中，一个 MoE 系统可能包含多个专家模型：某些专家专注于语法分析，另一些则关注语义理解，还有一些可能专注于特定领域的知识，如医学或法律文本的处理。当输入一个复杂的问题时，MoE 系统会动态选择最适合的专家或专家组合来完成任任务，并通过门控机制将这些专家的输出进行整合，从而得到一个全面而准确的结果。如果所有的专家模型都具有相同的结构、关注点或训练数据，那么 MoE 系统的表现将与单一模型无异。专家模型的多样性使得 MoE 系统能够在不同的任务上都表现出色，实现“一人难挑千斤担，众人能移万座山”的协同效应。

经过多年的发展，集成预测已经成为应对经济金融等复杂系统的不确定性问题的一个重要方法，其核心思想是通过整合多个模型的优势，实现信息互补和增加预测稳健性。随着科技的不断进步和数据资源的日益丰富，集成预测方法也在持续演化和创新。未来，随着大数据、人工智能等新兴技术的不断突破，集成预测有望在更广泛的领域释放更大的潜能。欢迎大家关注这一领域的最新动态，也期待听到您对集成预测在经济金融和社会发展应用中的独到见解。



【执笔人简介】孙玉莹，中国科学院数学与系统科学研究院副研究员、博士生导师。经中国系统工程学会推荐入选中国科协青年人才托举工程。在 *Journal of Econometrics* 等国际重要期刊上发表论文 30 余篇，30 余篇政策研究报告和预测报告得到国家领导人批示或被中办、国办采用。主持国家自然科学基金青年项目（特优结题），面上项目和青年科学基金项目（B类）。先后获关肇直青年研究奖、陈景润未来之星、成思危基金优秀科研成果奖等。

夏侯唐凡 谈

核安全

——从“谈核色变”到“核谐共生”

本节目第5期由第十届中国科协青年人才托举工程入选者夏侯唐凡老师谈核安全。

核反应堆安全性是核能发展的生命线。为什么核反应堆中的链式反应能维持稳定，而不会失控崩溃？福岛核事故中，为何简单的冷却系统失效会引发级联灾难，而新一代核反应堆却能在极端条件下自主调节？核安全如何实现质的飞跃？数字孪生如何成为核电站的‘先知’？从链式反应的临界状态，到核电运行的安全防护网络——核安全本质上是一个典型的复杂系统问题，本期节目，我们跟随核能可靠性专家夏侯唐凡老师一起寻找答案。

大家好，我是夏侯唐凡。今天，我想和大家聊聊一个既熟悉又陌生的话题——核反应堆的安全性。

提到核能，很多人的第一反应可能是切尔诺贝利事故的阴霾，或是福岛核泄漏的阴影。这种“谈核色变”的现象，实际上反映了公众对现代核能技术的认知鸿沟。作为一名长期从事核能可靠性与安全性研究的科研工作者，我要告诉大家一个事实：我国自主研制的第三代核电站“华龙一号”，其发生严重事故的概率仅为百万分之一，这比一个人一生中被陨石击中的概率还要低得多。那么，为什么核能仍被世界各国视为战略能源？让我们看几个数据：1公斤铀-235完全裂变释放的能量，相当于燃烧2700吨标准煤，却实现二氧化碳的零排放。在我国“双碳”战略背景下，截至2025年，中国核电装机容量已突破6000万千瓦，年减排量相当于5亿吨二氧化碳。这些数字背后，是核能作为清洁能源不可替代的战略价值。但问题在于：如何确保如此高能量密度的系统绝对安全？答案就在于——核安全本质上是一个系统工程问题。就像人体拥有免疫系统、皮肤屏障、自愈能力等多重保护一样，现代核电站的安全保障也是一个层层递进、环环相扣的精密系统。

核反应堆的安全性，并不是靠“某一道防线”来保障的，而是像洋葱一样，层

层嵌套，环环相扣。第一重安全保障来自于自然法则本身。以“负温度系数”为例：当反应堆功率异常升高时，铀燃料温度上升会导致中子运动速度加快，反而使链式反应速率自然下降。这就像给汽车装上了“自动刹车”系统。更令人惊叹的是，核反应堆采用自主化燃料组件设计，即使在完全失去冷却剂的最极端情况下，也能依靠自然对流维持72小时以上的安全状态，这为应急处理赢得了宝贵时间。

核安全的第二道安全保障来自于工程设计，即人为设计的防御体系。如果说物理法则是“天赋”，那么工程设计就是人类的智慧结晶。现代核电站采用“纵深防御”策略，共设置多道物理屏障：燃料芯块：陶瓷材料包裹铀燃料，锁住大部分放射性物质。锆合金包壳：防止燃料棒破损，即使芯块熔化，放射性物质仍被限制在燃料棒内。压

力容器：厚达20厘米的钢铁“盔甲”，能承受高温高压。安全壳：1米厚的钢筋混凝土结构，可抵御飞机撞击甚至9级地震。这就像俄罗斯套娃，即使最内层出现问题，外层仍然能牢牢锁住危险。这些安全保障措施背后，都体现着系统工程的精髓：首先，整体性思维让我们认识到，安全不是某个部件的性能，而是所有子系统协同作用的结果。其次，动态性特征要求系统能够实时适应内部老化和外部环境变化。最重要的是，这些安全措施会产生“1+1>2”的涌现效应——多重防护的协同作用，使整体安全性远超各部分的简单相加。

近年来，人工智能与数字孪生技术的深度融合正在重塑核安全管理体系，构建起核安全的第三代智能防线。在技术应用层面，AI技术为核电行业带来两大革新突破：其一，通过人工智能算法分析海量运行数据，实现装备状态智能评估、



故障自主诊断以及寿命提前预测，显著提高设备状态评估准确率，缩短故障定位时间，降低运行维护成本。其次，核反应堆的 AI 辅助决策系统，可以显著降低人因失误风险。例如，在换料大修等复杂作业中，AI 辅助决策系统能自动识别操作步骤的合规性，当检测到可能违反规程的操作时，会立即通过视觉和听觉双重提示进行预警，从而减少人因失误事件的发生。

与此同时，数字孪生技术通过构建核电站全生命周期的“数字镜像”，实现了从微观材料性能到宏观系统行为的精准映射。核反应堆数字孪生采用多尺度建模、多物理场耦合建模方法，能够精确模拟从燃料棒结构到整个一回路系统的动态特性。该技术的应用为核能关键装备状态监测、裂纹/磨损/疲劳失效等早期预警提供了创新解决方案，为预防性维修决策赢得了关键时间，避免经济损失甚至生态破坏。上述 AI 技术和数字孪生技术创新标志着核安全管理已从传统的“被动响应”跃升为“预测-预警-自愈”的智能范式。

因此，核能安全的本质，是一场人类与复杂系统的深度对话与智慧博弈。从揭示材料特性的物理规律，到优化系统架构的工程设计；从 AI 赋能的智能诊断，到数字孪生构建的虚拟映射，每个环节都彰显着系统工程的思维光芒。正是这种多学科融合的系统方法论，推动着核安全管理从“被动防御”向“主动预测”的范式跃迁。我们坚信，通过持续创新和严谨实践，核能正实现从“谈核色变”到“核谐共生”的历史性转变，让我们以科学认知化解疑虑，用工程智慧驾驭复杂，携手开创人、技术与自然和谐共生的核能新时代。



【执笔人简介】夏侯唐凡，电子科技大学副教授，硕士生导师，长期从事重大装备服役可靠性评估与剩余寿命预测方向的科学研究。经中国系统工程学会推荐入选第十届中国科协青年人才托举工程。主持国家自然科学基金青年项目、四川省重大专项课题、国防科工局技术基金项目子课题，参加国家自然科学基金重点项目，作为主研参与国防基础核科学挑战专题、华龙一号核电站数字化运维工程项目等。共发表期刊论文 40 余篇，其中以第一/通讯作者在 *IJSE Transactions*、*IEEE Transactions on Reliability*、*Reliability Engineering and System Safety* 等可靠性领域权威期刊发表论文 19 篇，论文他引 900 余次，获 QREI 期刊年度高被引论文。获国防科学技术进步奖二等奖、国际可靠性领域学生最高荣誉 IEEE Reliability Achievement 学生成就奖。目前担任可靠性领域国际权威期刊 *Reliability Engineering and System Safety* 客座主编、可靠性领域知名期刊 *International Journal of Reliability and Safety* 编委和《工业工程》期刊编委。

专家论丛



当前科技金融发展 面临挑战与政策建议

本成果来自中国系统工程学会
复杂金融系统安全与风险管理决策咨询专家团队

科技金融作为科技创新与产业创新的“助产士”，它以金融的跨时空连接能力，为科技创新与产业创新吸引优秀人才、提供要素保障、管控潜在风险，促进技术、资金、市场等要素的融合，为科技创新和产业发展提供强大的支持和动力，实现“科技、产业、金融”的协同发展。为贯彻落实党中央、国务院关于做好科技金融大文章的决策部署，2025年5月科技部等七部门联合出台《加快构建科技金融体系 有力支撑高水平科技自立自强的若干政策举措》，政策举措中要求构建同科技创新相适应的科技金融体系，加大对国家重大科技任务和科技型中小企业的金融支持。当前中国正处于建设科技强国关键阶段，探索和构建与现阶段科技创新发展相适应的科技金融体制机制尤为重要。基于此，本文将剖析科技金融的重要性、发展现状和面临挑战，并提出针对性的政策建议。

1. 科技金融与科技创新

(1) 科技创新及其产业化是人类社会进步的源泉

科技创新及其产业化是推动人类社会发展的核心动力。从工业革命到信息革命，再到人工智能与5G等现代技术变革，每一次重大科技突破都带来了生产力的巨大飞跃和社会结构的深刻影响。科技创新的产业化则将科技成果转化为实际的产品和服务，满足社会需求，创造巨大的经济效益和社会效益。以人工智能为例，据麦肯锡测算，生成式AI有望为全球经济贡献约7万亿美元的价值，并将AI的总体经济



效益提高 50% 左右。

（2）大国竞争的焦点是科技创新及其产业化

科技竞争已成为大国博弈的核心战场。各国纷纷加大对科技创新的投入，争夺科技制高点。近年来，美国对中国高科技企业的遏制，如限制芯片出口、关键技术封锁、限制科技领域中国留学生赴美交流等，凸显了科技创新和产业化对于国家竞争力的重要性。从 5G 通信到人工智能，从量子计算到生物技术，每一项前沿科技的进展都可能重塑产业格局。产业化则是将科技优势转化为经济实力与社会影响力的关键一环。大国只有加速科技创新及创新成果转化，推动产业升级，才能在全球产业链中占据高端价值，在激烈的国际竞争中脱颖而出，赢得未来发展的主动权。

（3）科技创新及其产业化是中国经济转型破局的关键支点

科技创新是中国经济转型升级的必然选择。中国经济经过多年的快速发展，已取得举世瞩目的成就，但随着经济进入新常态，传统的经济增长模式面临诸多挑战，如技术输入艰难、资源环境约束加剧、劳动力成本上升等。在此背景下，中国必须加快从要素驱动、投资驱动向创新驱动的发展模式转变，科技创新及其产业化则是实现经济转型升级的关键路径。然而，中国经济已在全球前沿，可借鉴模仿的对象渐少，原有的技术跟随模式难以满足经济持续发展的需求。因此，必须依靠自主创新，培育新的经济增长点，推动经济转型破局。

（4）科技金融是科技创新及其产业化的坚强后盾

首先，科技创新是思想过程，创新主体往往是“白手起家”的青壮年，缺乏自有资产支撑创新活动所需要的庞大资金。其次，科技创新及其产业化是一个高风险过程，从研发到市场推广，每个环节都充满变数，需要金融来对冲潜在的风险。再者，科技创新及其产业化是一个与高风险相匹配的高收益活动，并且具有推动社会进步的正外部性，因此对资本有很强的吸引力。作为连接研发端与资本端的关键纽

带，科技金融的核心功能在于通过资本配置为技术资本提供孵化温室，并进一步为成果产业化保驾护航，加速科技创新及其产业化进程。针对创新类型、产业化过程和国情的差异，科技金融有不同的业态及其组合。其中，面对科技创新的高风险、高回报属性，风险投资（国内常称为创业投资）通常被认为是与之最适配的一类金融业态。据斯坦福大学的研究报告统计，美国自1974年至2018年上市的1400多家公司中，有高达43%的公司起源于风险投资。此外，科技金融能通过多样化的金融工具，为科技创新和产业化过程中的风险提供有效的管理和分散手段。科技创新的不确定性，使单一投资主体难以承受全部风险。以色列作为创新之国，其金融体系完备，政府、金融机构与企业构建多层次风险分担机制，降低企业融资门槛与成本，吸引更多投资者参与。同时科技创新及产业化发展提升项目成功率，增强投资者信心，使科技金融风险收益比更合理，进而推动科技金融市场繁荣。如2021年，以色列风险投资额达到了108亿美元，人均风险资本是美国的28倍。

2. 我国科技金融发展现状

科技金融体系中创业投资、银行信贷、资本市场、科技保险等政策工具，为科技创新提供全生命周期、全链条的金融服务。其中，创业投资为初创企业点燃希望之火，资本市场为科创企业提供更广阔融资平台，科技信贷为科技企业持续输送养分，科技保险为科技企业发展保驾护航。我国科技金融的业态和发展状况大体如下：

(1) 创业投资

创业投资是科技金融体系中的重要组成部分，主要为初创期和成长期的科技企业提供资金支持。政策推动下，创业投资聚焦“投早投小投硬科技”，已成为推动科技创新和企业发展的力量。2024年，国内创业投资市场呈现结构性调整，早期投资（种子天使轮和A轮）占比显著提升，高达67.43%，成长期融资数量（B/C/D轮）占比

16.69%，成熟期融资数量（D轮以后）不足1%，战略投资数量占比15.03%。

(2) 资本市场

我国资本市场在支持科技创新方面取得了显著成效，多层次资本市场体系不断完善。科创板的设立为科技创新企业提供了直接融资的新平台，截至2025年3月，科创板上市公司达586家，总市值6.8万亿元，集成电路、生物医药、新能源等领域企业占比超60%，有力地推动了科技创新和产业升级。创业板的改革进一步降低了科技企业的上市门槛，增强了资本市场对科技创新的服务功能。此外，新三板和区域性股权市场也在不断完善，为中小科技企业提供了更加多元化的融资渠道。债券市场“科技债”于2025年正式启动，允许金融机构、科技企业、股权投资机构发行科技创新债券，首批近100家机构计划发行超3000亿元，重点支持人工智能、集成电路等战略领域。

(3) 科技信贷

科技信贷精准滴灌科技创新，政策支持力度持续加大。银行作为金融体系的核心，在支持科技金融发展方面也发挥着重要作用。随着科技金融政策的引导，各银行积极创新产品，如知识产权质押贷款、科技成果转化贷款等。截至2025年一季度末，科技型中小企业贷款余额达3.3万亿元，同比增长24%，连续三年增速超过20%；全国专精特新企业贷款余额6.3万亿元，增速远超过贷款平均增速。此外，2025年5月，中国人民银行已将科技创新和技术改造再贷款规模提升至8000亿元，利率下调至1.5%，引导金融机构继续加大投放力度。

(4) 科技保险

科技保险作为一种重要的风险管理和保障工具，为科技创新企业提供了风险保障。目前，我国已推出了多种科技保险产品，如科技型中小企业贷款保证保险、首台（套）重大技术装备保险、新材料首批次应用保险等。这些保险产品有助于降低科技企业在技术研发、市场推广和融资过程中的风险，提高企业抵御风险的能力，增强

金融机构对科技企业的信心。2024年，上海科技保险保费收入50.6亿元，提供风险保障超25万亿元，其中为科技研发、成果转化等活动提供1.5万亿元保障，覆盖企业全生命周期。全国范围内，2024年前8月科技保险保费收入388亿元，风险保障规模超7万亿元。

3. 当前科技金融的问题与挑战

(1) 早期科创项目识别能力薄弱

提高早期科创项目识别，提高科技创新及其产业化成功的概率，是对科技金融的极大支持。此外，假借科技创新骗取巨额投资的案例国内外也屡见不鲜。因此，早期科创项目识别就相当重要。但是因为科技创新自身特性存在显著识别难题。首先，科创项目具有高不确定性。项目从实验室走向产业化市场的路径充满变数，技术突破与否、市场接受程度及盈利模式均难以预估。其技术专业性强，涉及前沿领域的复杂原理，非专业人才难以判断技术可行性与创新性，且缺乏历史数据支撑，传统评估方法难以适用。其次，缺乏跨领域人才和有效的产业潜力识别机制与工具。当前人才结构单一，缺乏跨领域复合型人才培养机制；技术手段落后，依赖主观经验和简单财务分析，缺少先进数智化评估工具；数据分散于多主体，缺乏统一标准与共享机制，数据获取整合成本高且质量难以保障，这些都严重影响了对早期科创项目的准确识别。这导致金融机构难以准确评估项目的真实价值与未来收益，使得资金配置效率低下。此外，这种识别困境还加剧了科技金融市场的信息不对称问题。科技企业为获取融资，可能存在夸大项目产业前景、隐瞒潜在风险的行为，而金融机构由于专业能力与信息获取渠道的限制，难以进行有效甄别。这不仅增加了金融机构的投资风险，还可能引发逆向选择与道德风险，削弱科技金融对科技创新的支持力度。

(2) 耐心资本体系培育不足

科技金融面临着耐心资本缺位困境。首先，科技研发具有高投入、长周期、高风险的特性，

这与民间资本的逐利性与避险本能相悖。其次，政策环境的不完善也影响了民间资本的积极性。虽然政府出台了一系列支持科技金融发展的政策，但仍无法有效降低民间资本的投资成本、风险以及对政策变动的担心。且当前外部环境不稳定，科创项目的风险被进一步放大，民间资本出于风险规避的考虑，更不愿意投入。同时，当前民间资本退出机制不健全，回收投资“道阻且长”，使得民间资本在投资时顾虑重重。

(3) 政府资本投资科技创新的双重困境

为了撬动民间资本促进技术创新，当前我国各级政府设立基金积极参与“投早投小投长期”。然而，政府这种模式面临着追责机制与资本市场退出机制双重困境。首先，从追责机制来看，存在两难困境。若追责过严，一旦项目失败，面临着国有资产保值增值的考核，相关负责人可能面临严厉问责。若追责过松，又容易滋生道德风险，造成金融资源与创新资源的错配，破坏了公平竞争的市场环境，阻碍了科技金融的健康发展。其次，政府投早如果不能及时退出，意味着大量的政府资本被长期占用，而无法进行新的“投早投小投硬科技”，这使得政府投资科技创新项目的可持续力受到损害。天津审计报告称，截至2023年末，天津市政府投资的科技创新项目应回收归集的8.95亿元权益资金仅回收4.2亿元。解决政府资金顺利回笼，提高政府资金利用率，是国有资本投资科技创新的一大问题。

(4) 政府投资撬动民间资本面临困难

科技创新及其产业化是一个长期的、庞大的社会工程，政府投入只能是起引导作用，但投资主体必须是民间资本。当前，政府投资在撬动民间资本参与科技创新上存在诸多困难。首先，经济下行致使民间资本投资信心不足，大量资金处于观望状态，难以流入科技创新领域。其次，百年变局下民间资本“耐心”匮乏。当前国际形势复杂多变，国内经济结构调整和转型升级也面临诸多挑战，不确定性增加，民间资本更倾向于短期回报项目。再者，我国资本市场结构性

矛盾突出，退出渠道高度依赖 IPO（占比高达 30% - 50%），但上市门槛较高、流程复杂，很多早期科技企业在短期内难以达到上市要求。并购市场和股权转让市场也缺乏有效的交易平台和定价机制。资本市场不健全等因素造成民间投资退出困难。投中研究院数据显示，2024 年，共有 227 家中资企业实现上市，同比下跌 45.3%，其中 A 股 IPO 案例数仅 100 家，跌幅达 68.1%。IPO 节奏放缓严重影响了民间投资良性循环，加大募资难度、导致行业的整体活跃度下降、再投资更趋谨慎。最后，国有资本对民间资本形成挤出效应。对于优质的科创项目，国有资本凭借其雄厚的资金实力和丰富的资源优势，相比民间资本更有竞争优势，对民间资本造成挤出效应。2024 年，在民间投资小幅负增长，民间固定资产投资占全国固定资产投资比例仅为 50.1%，已降至 2012 年以来最低点。这其中民间资本投资科技创新的比重下降更多。

（5）历史经验的本土化适配不足

从全球视角审视科技金融的发展模式，不同国家基于自身的经济体制、金融环境等因素，探索出了各具特色的发展路径。以主要发达国家为例，美国科技金融是以资本市场和风险投资为主导的直接融资模式，同时利用政府信用担保推动商业银行信贷支持科技企业。以色列科技金融是以政府引导为主导，通过设立引导基金、研发资助等方式，带动民间资本投入科技企业，同时利用高校技术转移公司来推动科技成果转化，并借助国际合作拓展资金来源与市场。由于中国与其他国家在金融体系基础、创新发展阶段、风险容忍度等方面存在显著差异，美国高度成熟的直接融资市场和以色列高效干预模式难以适配中国超大规模市场与复杂产业结构。因此在当前资本市场等不完善的基础上，我国显然不能简单照搬国外更侧重市场的发展模式，但可以借鉴其经验，通过改革和制度创新释放民间资本活力促进科技创新发展。





4. 政策建议

(1) 人才技术协同发力，助力资本精准投入

科技金融助力科技创新的进程中，精准识别早期项目创新水平、科学评估创业团队实力，是引导资本有效投入的关键。首先，构建跨领域评估人才网络，夯实早期项目评估底座。构建由技术专家、行业从业者、行业分析师等构成的项目评估网络，并设立专项人才奖励基金，对在早期项目评估中表现突出、所评估项目成功获得资本投入并取得良好发展的评估团队成员给予奖励。其次，强化数智化技术应用，提升项目评估精准度。鉴于目前早期项目评估基本靠投资人的经验来判断，缺乏基于数智技术评估方法的现状，政府应加大对早期项目评估数智化工具研发的支持力度，政府联合科技企业、科研机构、投资部门

等成立专项研发小组，针对早期项目特点，开发集技术分析、市场预测、财务评估等功能于一体的评估软件，并搭建早期项目评估数据平台，积累数据资产。最后，完善人才培养与技术应用闭环，保障评估体系长效发展。高校应积极设立跨学科课程，培养复合型人才；行业协会组织专家团队，对评估数智化工具和方法进行定期评估和优化；政府相关部门搭建“评估结果-资本需求”对接平台，及时发布经专业评估团队评估后的优质早期项目信息，吸引各类资本关注，为资本介入提供有力支撑。

(2) 培育耐心资本，破解科技金融“投小投早投长”难题

科技金融领域“投小投早投长”，需以“国有资本引导、民间资本主导、政策工具赋能”为



核心，通过多方协同发力与制度创新，培育适配科技创新规律的耐心资本，构建长期资金供给机制。首先，政策引导与制度保障是基础。政府需发挥引导作用，通过差异化监管、税收优惠及风险补偿机制，降低长期资本成本，突破民间资本“不敢投早”的心理障碍。其次，多元主体协同是核心。构建以政府引导基金为杠杆、民间资本为主体的资金供给网络。政府可通过母基金撬动社保基金、保险资金、产业资本等长期资金，做民间资本科技创新投资的缓冲垫，并与民间资本形成差异化投资格局，政府投资可参与基础研究的投入与布局。再次，商业银行与保险机构形成债权补充机制。鼓励商业银行、保险机构开发“科创贷”“创新险”等多元化产品，精准支持小微科创企业。同时，完善科技保险政策体系，建立政府、

企业、保险机构的风险分担机制，为耐心资本提供安全垫。最后，市场化运作与生态协同是关键。建立覆盖企业全生命周期的资本运作体系，针对种子期、初创期、成长期企业设计差异化金融工具，采取创新积分制等措施，将企业的创新表现与获得市场和政府金融支持紧密挂钩，形成“投研—风控—退出”闭环。

（3）构建“投退闭环”机制，激活耐心资本新动能

需要运用好国有资本，以国有资本作为杠杠和保障，采取“前拉后推”的方式，促进民间资本积极、稳健地投资科技创新及其产业化。一方面，国有资本在“投早投小投硬科技”，注意组织民间资本的参与；一旦相关的项目取得了较好的成效，有了较为明朗的前景，国有资本可抱着“功成不必在我”的心态，及时转让给民间资本，解决国有资本回笼速度慢的问题。另一方面，为激活可持续的民间耐心资本，需突破“退出渠道窄”的制度瓶颈。国有资本投后参与成为助力耐心资本顺畅退出的关键举措，风险管理与激励机制则是实现耐心资本长期可循环的重要一步。首先，构建国有资本“后端托底”机制，打通资本循环堵点。央地联合出资，撬动保险资金、社保基金等长期资本，形成“千亿级+滚动补充”的投后退出基金池，并通过“市场化估值+动态折扣”模式，根据项目所处阶段设计退出条件和退出路径。其次，构建国有资本“后端托底”机制，需强化风险管理与激励机制。通过设立风险准备金、引入保险机制等方式，降低投资风险，保障耐心资本的安全。然而，仅依赖国有资本投后并不足以全面解决退出问题，长远来看，建设多层次、高流动性的资本市场，是拓宽耐心资本退出渠道、提升其投资意愿的根本途径。

（4）优化投资环境，提振民间资本信心与竞争活力

为破解政府投资撬动民间资本的现实困境，在前述培育耐心资本、构建“投退闭环”机制的基础上，还需从增强政策引导、优化竞争格局、

完善服务体系三方面发力，构建更具吸引力与公平性的投资环境。首先，多措并举稳预期，提振民间资本科创投资信心。强化政策信号释放与经济形势解读，增强民间资本对经济前景和产业方向的认知；打造典型成功案例分享平台，让民间资本直观了解成功项目的投资模式、运营策略和收益情况，激发投资热情；建立政民常态化沟通机制，设立服务热线和网络平台，各地定期召开座谈会，及时解决民间资本诉求。其次，格局优化促公平，避免国有资本对民间资本挤出。完善国有资本投资监管制度与公平竞争审查机制，杜绝歧视性条款，确保各类市场主体在科技创新领域享有平等竞争地位。最后，服务升级提效能，助力民间资本深耕科创领域。简化科创项目行政审批流程，推行“一站式”服务，建立绿色通道，缩短审批时间；加强知识产权保护，完善法律法规，建立快速维权机制，推动知识产权转化运用；支持金融机构提供多元化金融服务，帮助降低投资风险，提升投资决策科学性。

（5）体制机制创新，保障科技金融高质量发展

西方国家在科技金融领域有着丰富经验，但这些经验并不完全适用于中国。中国需立足国情，充分发挥制度创新，强化政府引导作用，推动科技金融高质量发展。首先，差异化布局科技金融资源。针对中国东中西部科技资源禀赋差异，东部地区依托科创中心与金融高地，重点发展高风险偏好股权融资与跨境科技金融；中部地区围绕产业转移承接带，强化“科技贷+供应链金融”模式；西部地区结合能源革命与生态科技需求，探索绿色科技金融专营机制。针对长三角、珠三角、京津冀、成渝地区双城经济圈等城市群，建立跨区域科技金融合作平台，实现资源共享、优势互补。其次，“激励-约束-服务”综合施策。针对国有资本投资科技创新中潜在的宽严失度现象，需要探索建立起一套激励相容、权责恰当的制度，在人员的选拔、绩效标准、责任认定、薪酬待遇等方面参照行业的平均水平进行制度建设。针对金融机构，建立适应科技金融特征的监管与容错

体系，提高对科技金融领域的合规监管，按照科技金融的规律进行追责。同时，积极培育和发展科技投行、知识产权评估机构等专业中介机构，为科技金融企业提供全方位服务。最后，构建覆盖“投早-孵化-加速-退出”全周期的动态监测框架。建立科技金融大数据平台，整合多方数据资源，制定科技金融效能评估指标体系，包括投资规模、创新成果、经济效益等多个方面，通过定期检测项目运行中的风险特征与价值创造节点，实现对政策效能、市场效率与创新动能的多维度评估，并将评估结果反馈给相关部门和企业，推动科技金融从“政策驱动”向“市场-技术-制度”协同驱动转型，形成“科技-产业-金融”正循环，促进科技金融高质量发展。

执笔：

杨晓光（中国科学院数学与系统科学研究院）

顾婧（四川大学经济学院）

李思雨（四川大学经济学院）



【执笔人简介】杨晓光，中国科学院数学与系统科学研究院研究员，中国系统工程学会理事长，中国科协第十届全国委员会委员。

关于应用生物 和工程措施综合治理 火灾和水患的建议

陆元昌，常务理事、林业系统工程专业委员会





我国有 7955 万公顷人工林，以林内抚育剩余物和枯落物为主的可燃物积累是个普遍和严重的森林火灾隐患。这个问题在大部分天然林中一样存在，只是程度不同而已。

1 背景和问题

我国总体上是一个受气候影响显著、森林火灾多发的国家，森林草原防灭火工作是事关人民群众生命财产安全和国家生态安全的大事。党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央高度重视森林草原防灭火工作，将其作为防灾减灾的重要任务，做出一系列重要决策部署，森林草原防灭火工作取得长足发展。但是，随着近年来全球气候持续变暖，厄尔尼诺和拉尼娜现象交替出现，冬春少雨干旱、夏季烈日高温、极端大风暴雨等极端天气等越发增多，给森林防灭火工作增加了新难题，也连年造成暴雨洪灾等诸多不利影响。加之随着国家生态文明建设的持续推进，各地绿化护林森林抚育的力度不断加大，林内作业剩余物和树木枯落物等构成的可燃物载量有增无减，合并土壤干旱等因素，导致森林火灾风险显著升高，这种春季火灾夏季水患的灾害以经成为我国社会不容忽视的重点隐患。

为此，中共中央办公厅、国务院办公厅 2023

年 4 月 20 日印发了《关于全面加强新形势下森林草原防灭火工作的意见》（以下简称“意见”），要求各地区各部门结合实际认真贯彻落实。意见提出的总体目标是：到 2025 年要实现森林草原防灭火工作重心向深化源头管控、全力防范风险纵深拓展；基础建设向科学统筹规划、不断提质增效纵深拓展；火灾扑救向推广以水灭火、强化空地一体纵深拓展；森林火灾受害率控制在 0.9% 以内的。同时提出要坚持预防为主、积极消灭、生命至上、安全第一、推进防灭火一体化、深化源头治理、加强基础建设、推动科技创新、提升队伍能力，以有效防范和化解重特大火灾风险，全力维护人民群众生命财产安全和国家生态安全的整体指导思想。

根据我们近年来结合实际工作的调研，当前森林防灭火工作在“监测、发现、扑灭”等处置上是非常有效的，但是在可燃物源头治理等方面还不够深入，与“意见”提出的总体目标和指导思想还存在差距和问题，简要归纳为以下三方面：

1) 森林内以抚育剩余物和枯落物为主的可燃物积累太多，自然分解和进入系统循环的速度缓慢。这个问题在以人工林为主的北京地区尤其严重。北京市在建国初期的森林覆盖率只有 6% 左右，现在是 42%，人工造林形成的森林是北京森林的主要部分，但是人工林中由于树木多样性单一等原因导致自然生态系统的物质分解循环机制不全和低下，抚育剩余物和枯枝落叶积累效应显著，成为潜在的火灾隐患。如上页图（右）为北京西山林场一侧柏林抚育后林内堆积的剩余物情况。从防火的角度看把剩余物清理出林子是有效减低火灾隐患的处理，但是一方面费用较高、清理出来后的利用手段有限，另一方面清林会打乱森林生态发育的自然进程，引起后续土壤退化水土保持能力退化等不良反应。把这些剩余物人工粉碎后分散铺撒于林下是一个可行的办法，如上页图（左）所示。但是粉碎作业的燃油、机器和人工费用太高又没有直接回报，加之通行林道等基础设施不足，导致这类作业只能在少数重点地段执行。

2) 森林地表和土壤干旱严重，林下水分保持能力低下，干旱季节的森林火灾风险高，发生后灭火难度大。一年分雨季和旱季是我国大部分地区的自然气候特征，随着近年来全球气候持续变暖，厄尔尼诺（高温干旱）和拉尼娜（低温多雨）现象交替出现，这个差异被显著放大了，导致大部分森林区域出现极端的季节性缺水干旱和暴雨冲刷洪水泛滥等两种灾难交替出现。

下图是四川省凉山州盐源县境内一林区 2023 年 3 月处于防火关键期的实况，可见一方面由于强降雨冲刷导致水土流失并形成显著冲沟（下图左），另一方面是应防火需要在道路边人工构建和人工维持的防火专用蓄水池（下图右）。类似的山区林内防火用蓄水池在北京地区也属于森林防火的一个常规项目。

凉山州这类地区多年平均的年降雨量为 800 毫米，本应该可以不太干旱，但是由于各种历史和社会的原因形成了目前连年森林火灾多发和防火灭火任务繁重的局面。这种情况从南方到北方都是非常普遍的，以北京山区为例，类似的人工构建和人工维持的防火专用蓄水池也是常规防火配置，只是北京使用的材料和技术更好一





些而已，这类设施都有投入和维护成本高且很难有使用的收益回报。

3) 森林防火成绩显著，但目前防火任务重、压力大、防火周期延长，防火专项的人力物力和财力投入高昂。按《森林防火条例》的规定，我国 2013 年以来的森林火灾中，60.44% 的受害森林面积不到 1 公顷，39.41% 的受害森林面积介于 1 - 100 公顷之间，也即受害森林面积小于 100 公顷的火灾占到 99.85%，受害森林面积超过 100 公顷的火灾发生占比不到 0.15%，在全球处于领先地位。

但是这个成就的付出是高昂的，还以凉山州为例。以该州木里县雅砻江镇 2019 年森林火灾为分界点，2021 到 2022 年间凉山州共规划建设防火通道 4804.59 公里、应急便道（摩托车道）11023.38 公里、防火隔离带 7475 公里、消防蓄水池 6148 口（上页图中的路侧防火水池就是这 6148 个中的结果）、停机坪 19 处、瞭望点 157 个，规划实施经费为 14 亿人民币，2023 年规划已经基本落实。我们 2023 年 3 月间在实地考察时，在盐源县的一个基层护林点偶遇该县林业局长一行 3 人，据他们说从每年 11 月到来年 4 月的防火期，90% 以上的林业局员工的首要任务就是在基层防火。2 天内我们在林区遇到的 10 余次林业车队和工作人员，也都无一例外的是在执行防火检查或防火宣传等防火工作，投入的人力物力可见一斑！据我们粗略的调查，凉山州各县每年的森林防火投入都在 3000 - 5000 千万之间。这个概念数据推广到全国将是一个非常巨大的投入，而随着 2023 年中办国办联合发文的促进，可以想象未来在森林防火上的人力物力和财力投入将只增不减，如果这些投入只是取得了减低森林火灾风险的结果，成本就是高昂的，也会对地方经济发展产生显著的负面影响。总之，森林防火急需研究和寻找更好的方向和模式。北京的情况基本类似，只是笔者没有收集整理具体数据加以说明。

4) 随着全球气候变化加剧趋势，连年水灾

已成常态，需要寻找工程措施与生态措施结合的综合治理办法。水患历来都是对我国社会危害最大也最难于防控的一种自然灾害。每年自 6 月后南方各省相继进入雨季，我国的长江、洞庭湖、鄱阳湖、太湖等“一江三湖”地区也进入每年的防汛抗洪季节；特别是自 2020 年以来水患灾情比过去都更严重，南方的重庆、江西、安徽、湖北、湖南、江苏、浙江等地都连年发生严重洪涝灾害，造成大量财产损失和部分人员伤亡，防汛形势也变得前所未有的严峻。例如北京 2023 年的暴雨灾害，也造成了重大损失，门头沟区、房山区、昌平区等地出现大面积水淹和断电、停水、通信中断；居民住房大量损毁，同时，水利、交通、供水排水、能源、环卫、通信等基础设施也受到不同程度损坏；同时造成人员伤亡和失踪等痛心后果。由水患又衍生出后续的很多问题，大致可归结为对湖泊河流等基础设施的威胁和破坏，对农田和居民区（特别是规划泄洪区）的威胁和破坏，最直接的是对人民财产和生命的威胁和伤害。这些伤害触目惊心，损失特别惨重，后续恢复的人力物力和资金投入也非常巨大。

2 分析和思路

森林火灾和预防是个自然生态与社会经济交织的系统工程性综合问题，上述三方面问题应该从“降低森林可燃物、提高森林持水能力、转变单项投入为有经济 - 生态有回报投入”等三个交织互惠方向上思考和突破。

从森林生态系统内部结构和规律上看，森林内积累的可燃物本质上是陆地生态系统中植物光合作用的第一性产物，在大自然中将通过微生物、土壤小动物、野生动物等物质能量交换和循环的食物链机制向更高级的生态系统物质能量状态转化；所以储存着大量能量的可燃物积累了，就是森林生态系统的后续能量转移环节出了问题，主要是包括发酵降解的小型微生物和吸收重组的大型微生物 - 即腐生性大型微生物 - 构成的转换机制



北京市西山林场魏家村和卧佛寺分场 2020 年来在林内建设的人工近自然小微水源地，水深在 1.2 米以内，水面面积在 100-200 平米之间，起到了促进野生生物繁衍、备用防火水源、林下菌药种植浇水、森林湿度生态调节等综合效果。

出了问题。为什么？简单地说，大部分腐生微生物都是食用菌或药材，例如木耳和茯苓；一方面森林中的食用菌经长年累月没有规则和控制的人工收获，种群和数量都大大退化了，另一方面，在荒山荒地上造林形成的人工林中原本就缺乏很多腐生菌等自然成分。所以，主动人工增加森林中的腐生菌的种群和数量，是消除可燃物积累从而减低火灾风险的根本出路。

森林生态系统的持水能力和持水总量与森林的地形集水、地表落物分解层涵水、土壤层涵水能力有关。所以，大部分林区中利用地形地貌人工修建规模小数量多的近自然湿地是有效而快速提高森林持水力的重要途径。

上面两图所示的是我们近年在北京西山森林生态系统经营试点中依地形地势修建的两个小型近自然湿地案例，建成后起到了截留降雨、增加林内水源和湿度、改善野生生物多样性发育基本环境、提高防火灭火能力、改进林下种植水分条件、改善森林游憩康养和景观美化等多重效果。这个就和修建水库是改善农业用水和城市供水能力的效果一样。其次，通过结合森林生态系统理念下的抚育和补植作业来增加森林生态演替后期的珍贵树种成分，是大尺度上显著提高山区地表层截留降雨（特别是暴雨发生时）、提高山区土地涵水能力长期性和基础性处理，这个问题笔者在 2020 年提交过的《关于改进南方人工林水源涵养功能提高区域水灾防控能力的建议》一文中进一步说明。

可见，通过顺应自然的生物方式在林下种植腐生性微生物是快速消化森林可燃物的有效途径，同时可获得赤松茸、木耳、平菇等食用菌作为回报，还具有改善土



壤结构和肥力进而提高土壤涵水能力的良性生态发育效果。而种植食用菌需要用水，依林内地形建设小规模多点位的人工近自然小微水源地的工程措施是提供食用菌培育水源的有效途经，同时又为防火灭火工作提供了基本水源，还是野生生物的水源地、很多昆虫和两栖动物的发育地等森林生态系统多样性促进和生态系统整体质量提升的重要作用。

3 改进建议

1) 生物措施，种植食用菌

去繁化简地看，森林防火工作的根本任务，一是降低可燃物，二是增加森林的含水率，增强土壤水土保持的能力。降低可燃物，可以根据森林生态系统养分循环机制，通过使用大型微生物来人为促进生态发育进程。即把林内抚育剩余物、枯落物等可燃物粉碎、发酵后种植赤松茸、香菇、平菇等林下食用菌，促进林内可燃物（主要为木质素）转化为种类数量更丰富、结构更复杂的微生物形态，促进植物光合作用吸收和固定的第一性能量向生态系统的微生物、野生动物和环境因子中转移，从而降低火灾的风险或火灾烈度，同时增强森林土壤肥力，增加森林水源涵养能力。采用人工近自然湿地方法增加集水能力，一方面可以把降水留在林内，增加小微环境湿度，同时可以为食用菌发育提供必要的水分，促进食用菌发育。

右图所示的是我们在福建永安中林集团国储林生态系统协力经营示范区的案例，在人与自然和谐共生方向上的设计使腐生性食用菌种植与林下药材种植结合，通过机械和生物的结合处理使得林内剩余物快速分解而形成腐殖质层，在收获食用菌的同时也为林下药材生长提供了养分。这个处理一方面利用林下空间增加收益，采收后残留下的菌渣也可为林木提供有机肥，增强土壤含水率，提高水源涵养能力，降低森林火灾风险。





北京市西山林场福寿岭分场，2023 年来利用抚育剩余物在林下种植食用菌，粉碎抚育剩余物的发酵处理堆（左图）、出菇采收和留下种菇（中图）、高品质仿野生食品的餐前（右图）。是将林内可燃物转换为土壤肥力和涵水力，以及森林食品之森林生态系统协力经营综合效果的案例。

城市和平原森林的质量指标和典型案例

案例：北京西山林场林下食用菌(赤松茸)生态种植，经营者可收获食用菌，大自然受益于生物多样性提高、土壤肥力进步和生态系统整体物质-能量循环机制改善，社会受益于森林水源涵养等生态服务功能快速提升，森林防火和防洪减灾功能显著增强。

西山福寿岭林下菌生生态样(4)

收获

留种



这类生态综合治理模式不仅能增加森林作业的经济效益，同时能让生态受益，又能够降低火灾风险，是人与自然相生相长之生态文明方向上的良性治理模式案例。如上图所示，2023 年以来我们在北京西山林场等也开始了以种植腐生性食用菌以消纳林内可燃物并提高森林土壤含水率的小规模实验。进一步需要有实质性项目支持来开展科学设计、规范作业、数据监测、分析改进的有效实验课题，已获得可靠和可推广的技术成果。

2) 工程措施

第一步是在森林中建设规模小点位多的小微水源地，增加林区森林截留降雨和水分保持能力。把森林防火与营造林工作协同结合为一个整体，利用山体的上部、中部的自然沟谷，依山就势建立不同大小和多种形状的近自然的小微水源地，可视具体条件采用较为简易有效的水容器平埋、土石坝和防渗漏技术等结合建设，把每年降雨的一部分雨水常年或季节性集留在森林中，如下页图所示。

这些小微水源地在作为必须的森林防火备用水源的同时，也是植物和野生动物可用的基本水源，又是林下种植菌类或药材等的补充水源。通过这类人与自然互利共生的保水设施建设，最终大大提高项目区的森林水源涵养功能，显著降低森林火险发生几率，提高火灾发生时扑灭效果，同时提高雨季暴雨发生



南重点林区等开展试点示范，逐步建立全链条的森林防火和防洪政策和管理的范式。

4 结论

通过应用林内可燃物向食用菌转化的生物措施、结合野生动物促进等效果的小微水源地建设工程措施和防火投入与营林投入一体化的策措施，实现“政策整合+技术创新+利益联结”的生态系统整体质量提升的治理模式创新，是改善项目区森林火灾防控能力、有效消减暴雨期洪峰强度并降低洪水灾害程度和频率、同时提高森林生态系统质量和产出能力的科学发展方向，是落实人与自然和谐共生之生态文明思想的现代林业创新发展道路。

山区和森林的降雨涵养能力，起到有效消减洪峰降低洪水灾害的程度和频率。

3) 管理措施

当前森林防火政策存在重应急扑救投入、轻生态防火能力建设，重人防物防建设、轻生物工程阻隔手段，重防火带和路网等大型设施建设、轻小微水源地网络建设等不足，需通过制度和管理的整合改革，把单纯的防火财务和人力投入与林下种植腐生菌等生物措施和小微水源地建设工程措施系统地结合在森林生态系统整体质量和生产力提升的目标上，提高森林防火的综合效果。

建议通过“政策整合+技术创新+利益联结”的三重路径，将被动防火转化为以生态调控为基础、以林内可燃物向食用菌转化为创新点、以防火投入和小微水源地等“四地促进”的营林措施结合为利益联结点的综合政策创新，建立森林火灾的主动防控体系，实现森林质量提高、森林火灾险降低、林下经济发展、林区防火安全的协同创新发展。优先在北京市山区、东北国有林区、西



【执笔人简介】陆元昌，教授，现任国家林草局森林经营工程技术研究中心常务副主任，中国林业科学研究院资源信息所研究员，北京中林联林业规划设计研究院首席科学家，中国系统工程学会理事。

德国哥廷根大学林学博士，中共中央党外知识分子建言献策专家组成员，世界银行和联合国粮农组织森林经营注册专家，第六、七届中国林业系统工程专业委员会主任委员。担任首部林业百科全书“森林经理学卷”和中国大百科全书第三版“森林经理学”章主编，中国林科院研究生院教授、森林经理学科负责人，在森林经理学科的理论研究与技术应用领域成果丰富。三次获得国家科技进步二等奖，曾获梁希科学技术一等奖、董乃均林人一等奖等荣誉，得到国际著名期刊《科学》杂志、联合国粮农组织等国际机构的报道。发表科研论文 120 余篇，出版多部中英文专著。

系统工程与电子技术

Systems Engineering and Electronics

《系统工程与电子技术》始终面向高科技开发和应用,以传播科技成果、促进学术交流为宗旨,坚持深度与广度、理论与应用相结合的方针,努力反映系统工程和电子技术两大领域及相关学科的最新成就,为推进理论创新、促进学术繁荣、推动科技进步做出了积极贡献。期刊设置电子技术,传感器与信号处理,系统工程,制导、导航与控制,通信与网络,可靠性等栏目。

欢迎登录本刊网站(<http://www.sys-ele.com>)在线投稿咨询。

征稿范围

● 电子技术

电磁场与微波技术
天线与电波传播
电磁散射与辐射
光电探测与信息处理
太赫兹理论与技术
遥感遥测技术
图像处理与模式识别
信号与信息处理
多源目标综合识别与跟踪
多源协同探测

● 传感器与信号处理

雷达原理与技术
雷达成像
雷达对抗
雷达目标检测与定位
雷达目标识别与跟踪
雷达信号处理与数据处理
雷达组网与多任务调度
新体制雷达
多传感器信息融合
探测和态势感知系统

● 通信与网络

空间通信
无线通信技术
通信信号处理技术
通信抗干扰技术
数据链通信与组网
频谱检测与管控
通信网络技术
通信网络安全

● 系统工程

复杂系统与复杂网络
演化系统与进化
体系工程与技术
系统优化与智能决策
系统建模理论与仿真技术
复杂任务规划与智能系统
人工智能与机器学习
大数据技术与云计算
工业工程与智能制造
工程系统分析与评价方法

● 制导、导航与控制

控制理论与分析
导航理论与方法
先进制导技术
系统建模与辨识
无人系统控制
智能控制与人机交互
多智能体系统协同控制
故障诊断和容错控制

● 可靠性

RMTSS设计与分析技术
RMTSS试验与评价
综合保障技术
系统可靠性与失效分析
可靠性统计与可靠性优化
故障预测和健康管理
可靠性保证与质量工程
网络与软件可靠性



创刊: 1979年 刊期: 月刊
ISSN 1001-506X
CN 11-2422/TN

工程索引(EI)
Scopus数据库
英国科学文摘(INSPEC)
EBSCO数据库
日本科学技术振兴机构数据库(JST)
中国科学引文数据库(CSCD)核心期刊
中文核心期刊要目总览
国家期刊奖百种重点期刊
中国期刊方阵双百期刊
中国精品科技期刊
中国科技期刊提能拓展计划入选期刊

主管单位

中国航天科工集团有限公司

主办单位

中国航天科工防御技术研究院
中国宇航学会
中国系统工程学会
北京航天情报与信息研究所

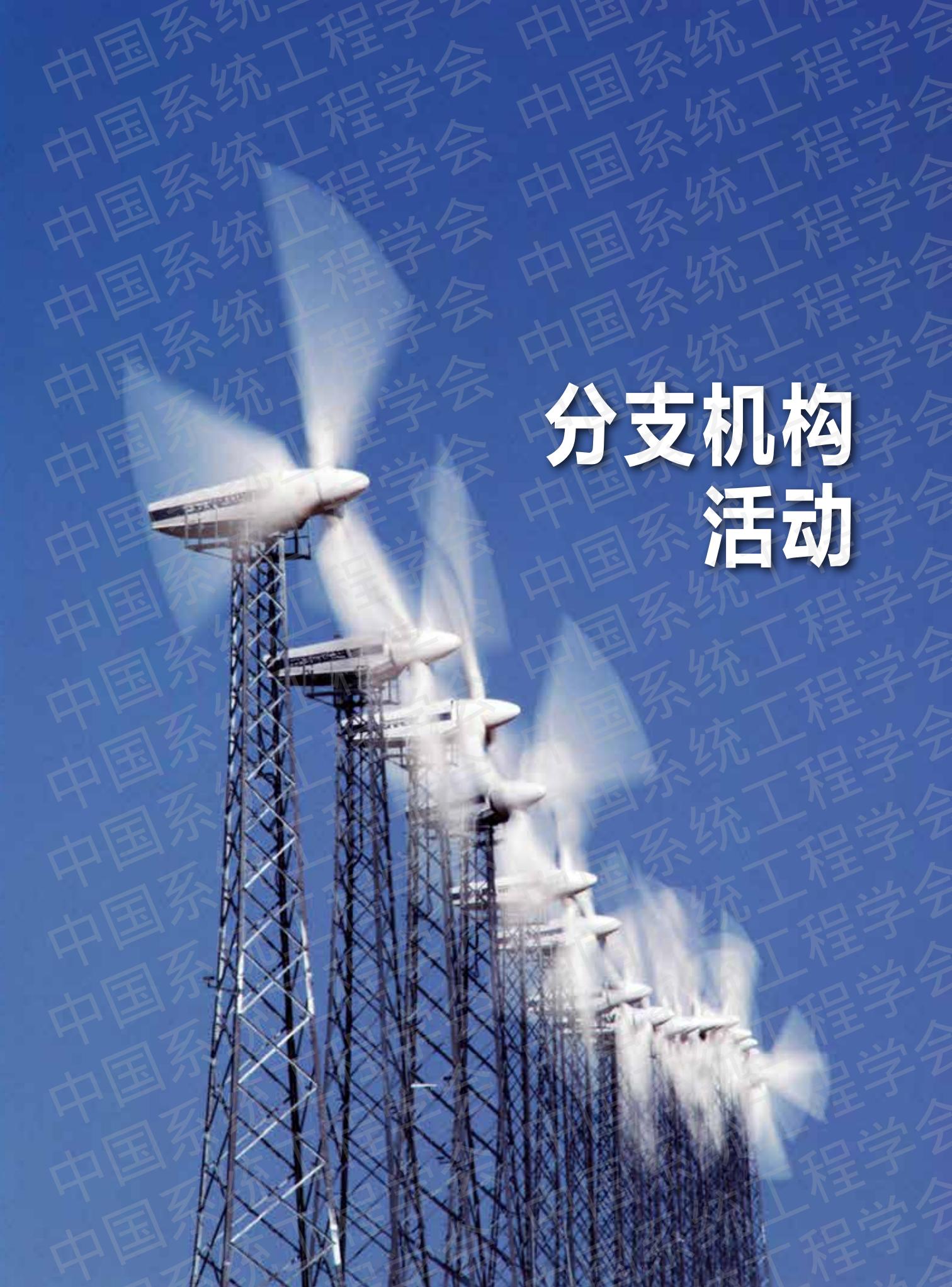
联系方式

通讯地址: 北京市西区142信箱
32分箱《系统工程与
电子技术》编辑部

邮 编: 100854

电 话: (010) 68388406
(010) 68386015

电子邮箱: xtgcydzjs@126.com

The image features a row of model rockets mounted on launchers, set against a clear blue sky. The rockets are arranged in a perspective line, receding into the distance. Each rocket is white with a black nose cone and is mounted on a black metal lattice launcher. The background is a solid blue color, overlaid with a repeating, semi-transparent watermark of the text '中国系统工程学会' (China Society of Systems Engineering) in a light blue font. The text is oriented diagonally across the frame. The overall composition is clean and professional, suitable for a technical or organizational announcement.

分支机构 活动

分支机构会议列表

2025年11月28日-12月1日，日本北九州

第24届知识与系统科学国际会议 (KSS2025)

会议通知：<https://mp.weixin.qq.com/s/II48PPihHoTag8hOzvYzTQ>

二轮通知：<https://mp.weixin.qq.com/s/WdVfAysG5OitrBTgS4b-iA>

2025年11月28-29日，福州

第八届智能制造系统工程学术会议暨“大模型驱动的智能制造新范式”论坛

会议通知：<https://mp.weixin.qq.com/s/AtxwwTfIT9f50228aulGBg>

2025年8月22-24日，大连

第十七届全国青年管理科学与系统科学学术会议

会议通知：<https://mp.weixin.qq.com/s/N-ynXa0sKC1DCKViRwOccg>

二轮通知：<https://mp.weixin.qq.com/s/CBn5ifwY9roHbV07fuxIEg>

2025年8月22-24日，青岛

2025年中国系统工程学会过程系统工程 (SESC-PSE) 年会

会议通知：<https://mp.weixin.qq.com/s/TMYgSgeKOrNGjGL6e3crsQ>

二轮通知：<https://mp.weixin.qq.com/s/hf6rsx5PXfHHwt8lwUenqQ>

2025年8月9日-8月10日，银川

教育系统工程专业委员会第二十一次学术和工作年会

会议通知：<https://mp.weixin.qq.com/s/HbSEnxNGb5XOWcsDRUdF6g>

2025年8月1-3日，济南

数据科学与知识系统工程专业委员会第五届学术年会

会议通知：https://mp.weixin.qq.com/s/K_Q1zIA6Ad_p9HIS9Im0rw

2025年7月11日-7月13日，合肥

第九届中国系统工程学会应急管理工程专业委员会学术年会暨应急仓储物流和救灾物资保障应急管理部重点实验室第一次专家委员会会议

会议通知：https://mp.weixin.qq.com/s/66h4ELF-V1mSM_NHNlzMYQ

2025年5月16-17日，上海

第八届中国可持续运营与管理学术年会

会议通知：<https://mp.weixin.qq.com/s/3EIKUA717W-Wm6riXq-S0g>

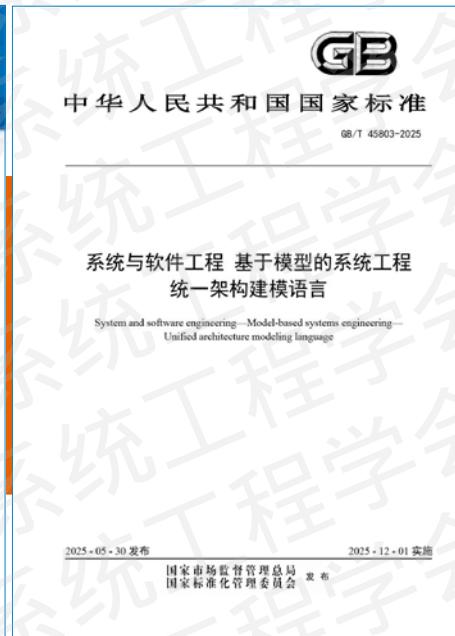
应用咨询工作委员会

我国首个原创的MBSE统一架构建模语言国家标准正式发布

来源：中国系统工程学会应用咨询工作委员会

2025年5月30日，我国在基于模型的系统工程（MBSE）领域首个自主设计的统一架构建模语言的国家标准——GB/T 45803-2025《系统与软件工程 基于模型的系统工程 统一架构建模语言》——正式发布。该标准由学会应用咨询工作委员会与中国电子技术标准化研究院共同组织国内相关单位专家编制完成，学会应用咨询工作委员会副主任委员鲁金直副教授、王国新教授为该标准的主要起草人及技术贡献人，学会“装备数字工程决策咨询专家团队”首席专家兰小平研究员以及学会科普工作站骨干马君达、于冬梅、郑晓晨、王公韬、段海波、唐剑等专家参与了标准编制工作。

以前，我国复杂装备行业在开展 MBSE 建模时，系统架构建模语言严重依赖国外 SYSMML 等建模语言，存在被“卡脖子”的风险；学会科普工作站和应用咨询工作委员会相关专家针对该问题开展了长达八年的技术攻关和生态建设，最终形成了我国原创的系统架构建模语言规范，并已在航空、航天、船舶、电子等领域的重大工程型号中实际应用，取得了良好的应用效果。该标准的发布，标志着学会在组织 MBSE 前沿技术研究与应用方面实现了重要突破，将为我国复杂装备研发和工业智能化转型提供良好的技术支撑。



国际交流工作委员会

2025中新数据市场与观点信息学 研讨会在北京举办

来源：中国系统工程学会国际交流工作委员会

为推动数据市场与观点信息学的前沿研究，促进相关领域专家学者深入交流，由中国科学院数学与系统科学研究院系统科学研究所主办、中国系统工程学会国际学术交流工作委员会协办的“中新数据市场与观点信息学研讨会”（Sino – New Zealand Workshop on Data Market and Opinion Informatics）于2025年6月11日在北京召开。

会议于上午九点在中国科学院数学与系统科学研究院南楼219会议室正式开始。会议主席、中国系统工程学会国际学术交流工作委员会主任委员唐锡晋研究员首先在开幕词中介绍了会议组织及与会者的情况，本次研讨会聚焦数据市场机制、观点建模与传播动力学、数据安全、欺诈检测与虚假信息识别等前沿热点，来自八个产学研机构的代表贡献了10个主题报告，报告代表包括中国科学院数学与系统科学研究院、新西兰奥克兰大学、西安交通大学、北京工业大学、中国移动、中国科学院大学、北京理工大学、北京信息科技大学等产学研机构的专家学者及研究生。10个主题报告的关键词网络图直观地展示了本次会议的主题。

新西兰方面代表，奥克兰大学计算机学院刘佳谋副教授介绍了对本次会议的支持情况，并随后主持了来自北京工业大学的张文教授的题为《AttResRec: Learning User Credibility for Attack Resistant Matrix Factorization Recommendation》的报告。张文教授在报告中提出AttResRec，通过学习用户可信度并融入矩阵分解推荐系统，利用用户可信度估计、动态调整的损失函数和特殊优化算法，提升推荐准确性与抵御恶意用户攻击的能力。

随后，来自奥克兰大学的刘佳谋副教授作了题为《Auditing the Black Box: Tracing Unauthorized Data Use in RAG Systems》的报告。刘老师介绍了其团队的主要研究



会议现场



方向。详细介绍了 S-RAG 框架，通过结构化查询模拟与精准响应检测，追踪 RAG 系统中未经授权的隐私数据泄露源头，并扩展至 Graph RAG 场景，实现针对知识图谱增强生成的审计溯源。

短暂茶歇后，来自西安交通大学的李金教授（中国系统工程学会副秘书长、中国科协第五届青托工程入选者）带来了有关数据跨境的风险管理的背景意义、研究框架及最新进展的相关报告。其团队聚焦数据跨境流动的系统性风险管理，提出科学化定量分析与动态监测预警框架，旨在破解监管滞后难题，健全数据治理体系以平衡安全与发展，并提升我国在全球数字治理中的影响力。

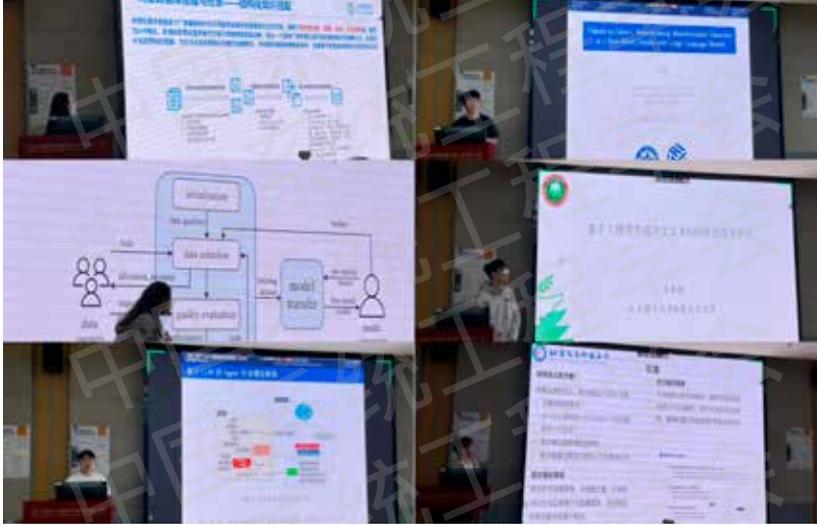
上午最后一场报告是由来自奥克兰大学的张梦筱博士带来的《数据与模型市场中的机制设计》报告，她的研究针对数据与模型市场中的隐私保护信息不对称及预算优化挑战，分别提出基于逆向拍卖机制和基于结构重要性的模型交易机制，以保障激励相容性个体理性与预算可行性。张梦筱博士正在中科院系统科学所访问一周，其报告由陈旭瑾研究员主持。

下午会议于一点半准时开始。刘佳谋老师主持了来自中国移动信息技术有限公司、2023 年中科院数学院获得博士学位的张亚茹博士的报告《Knowledge-Driven Alarm Interpretation Generation Method》，该报告从业界的角度介绍了一种知识驱动的告警解释生成方法，通过构建运维知识库并结合大语言模型，从报警描述、影响、原因、处理步骤和报警相关性分析五维度输出报警解释文本，助力云运维场景中报警理解和处理。

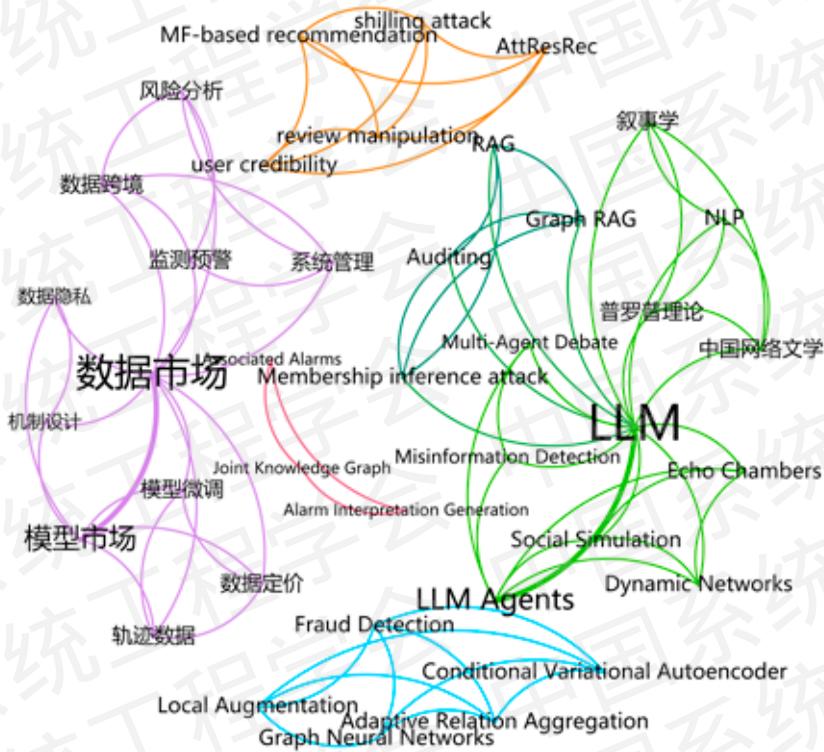
随后几个报告均来自研究生，分别是奥克兰大学的李伟东博士生的报告：《TROL: Online Procurement of Trajectory Data for Model Transfer》、中国科学院大学数学与系统科学研究院硕士研究生郑文镇的题为《LLM-Agent Simulation of Echo Chamber Dynamics in Evolving Social Networks》的报告（该报告为硕士学位论文中的最新内容、中国科学院大学前沿交叉科学学院博士研究生韩晨的题为《Debate-to-Detect: Reformulating Misinformation Detection as a Real-World Debate with Large Language Models》的报告（该报告已投 EMNLP2025）、北京理工大学马原驰博士生的《Creative Convergence or Imitation? Genre-Specific Homogeneity in LLM-Generated Chinese Literature》的报告以及北京信息科技大学硕士生周梦哲的题为《基于局部增强和自适应关系聚合的图神经网络欺诈检测方法》的报告。

会议的最后，参会人员分享了此次研讨会的收获和感受。“这是我参加过氛围最好的一次学术研讨会，大家的讨论都充满激情”，其中一位来自清华大学的学者如此评价道。的确，上午的会议直接延迟了 30 分钟，压缩了午餐时间。

此次“中新数据市场与观点信息学研讨会”呈现了一系列创新性的研究成果和观点。各场报告内容丰富、视角独特，为该领域的学术研究与实践应用提供了新的思路和方向。会议期间的热烈讨论更是加



深了与会人员对相关问题的理解与思考，并为未来的进一步研究与合作奠定了坚实的基础，期待后续在这一领域更多的突破与交流。现场约 20 余人，线上约 70 余人次参加了本次研讨会。会议使用了“智慧科协”的学术会议平台，网址为 <https://hybg.cast.org.cn/home?id=34732>。通过该会议平台发布的会议消息得到了更广泛的扩散，附近高校的与会者特意来现场参会。在利用学会 B 站直播的同时，也使用该会议平台进行了直播。中国系统工程学会唐锡晋秘书长亲自通过智慧科协学术会议平台设立会议网站，得到了平台支撑组的大力协助。会议网站的布局及所呈现的信息量以及微信小程序等功能亦得到了与会者的称赞。



中新研讨会主题报告的关键词网络图



国际交流 与研究资讯

国际学术研究资讯 (列表)

2025年第二季度，学会微信公众号共发布7期国际学术研究资讯。

内容标题	发表时间
国际学术研究资讯 68 Anthropic在与唱片公司的AI版权纠纷中获胜、加密技术突破为隐私保护的AI模型奠定基础等五则消息	20250409
国际学术研究资讯 69 在线广告商剔除虚假用户的努力不足、Cerf 与多位科技专家警告过度依赖AI存隐患等六则信息	20250417
国际学术研究资讯 70 研究人员揭示35亿美元加密货币崩盘背后的隐藏模式、AI设备估计金枪鱼脂肪含量等七则信息	20250423
庆祝五一国际劳动节! 国际学术研究资讯 71 二十一世纪被引最多的文章等五则信息	20250430
国际学术研究资讯 72 维基百科将使用人工智能，但不会取代人类志愿者等七则信息	20250509
国际学术研究资讯 73 机器人适宜性评分、AI助力警方绕开面部识别禁令等五则信息	20250516
国际学术研究资讯 74 电子纹身衡量精神压力、通过向聊天机器人植入虚假记忆可窃取加密货币等五则信息	20250606

中国系统工程学会“国际学术研究资讯”栏目通过翻译国际学术资讯（如ACM TechNews）的某些新闻及其相关深入介绍，展示国际学者针对当下复杂现实问题的系统科学 / 系统工程的相关研究成果。欢迎有分享意愿的研究学者投稿（联络地址：sesc_member@iss.ac.cn）。本栏目所介绍的资讯观点不代表学会公众号和编译者的立场。

2025年第二季度所发布的7期国际学术研究资讯（第68期至第74期）共包括了40则信息。以下内容提取了每期资讯的编译信息列表及每则信息的编译前言内容。详细内容请浏览中国系统工程学会微信公众号“国际资讯”标签下的列表内容，包括信息来源，原始发布时间和具体内容。

68 Anthropic 在与唱片公司的 AI 版权纠纷中获胜、加密技术突破为隐私保护的 AI 模型奠定基础等五则消息

本栏目第 68 期介绍 ACM TechNews 的 5 篇技术新闻

1. Making Graphs More Accessible to Blind, Low-Vision Readers (让盲人和低视力人群更容易读懂图表), 2025 年 3 月 28 日发布
2. Encryption Breakthrough Lays Groundwork for Privacy-Preserving AI Models (加密技术的突破为隐私保护的人工智能模型奠定基础), 2025 年 3 月 28 日发布
3. Anthropic Scores Win in AI Copyright Dispute with Record Labels (Anthropic 在与唱片公司的人工智能版权纠纷中获胜), 2025 年 3 月 28 日发布
4. Has the Decline of Knowledge Work Begun? (知识型工作是否已经开始衰退?), 2025 年 3 月 31 日发布
5. Gemini Hackers Can Deliver Potent Attacks With Help from... Gemini (Gemini 黑客可以在 Gemini 的帮助下发动更强大的攻击), 2025 年 3 月 31 日发布

【第一篇题目】 [A new way to make graphs more accessible to blind and low-vision readers](#)

麻省理工学院计算机科学与人工智能实验室 (CSAIL) 研究人员开发的工具简化了创建触觉图表的过程, 方便盲人和低视力读者理解柱状图或折线图。借助“触觉 Vega-Lite” (Tactile Vega-Lite) 系统, 用户可以将 Excel 电子表格和其他程序中的数据转化为标准视觉图表和触觉图表。该工具包含一个代码编辑器, 允许用户自定义图表的元素, 如轴标签和刻度标记。

【第二篇题目】 [Encryption breakthrough lays groundwork for privacy-preserving AI models](#)

纽约大学开发的框架将全同态加密 (FHE) 引入深度学习, 使人工智能模型能够在不解密的情况下直接对加密数据进行操作。利用 Orion 框架, 研究人员首次展示了使用 YOLO-v1 的高分辨率 FHE 目标检测, YOLO-v1 是一个拥有 1.39 亿参数的深度学习模型。

【第三篇题目】 [Anthropic Scores Win in AI Copyright Dispute With Record Labels](#)

美国一法院周二驳回了环球音乐集团和其他唱片公司寻求的禁令, 该禁令旨在阻止人工智能初创公司 Anthropic 使用其受版权保护的歌词来训练其 Claude 聊天机器人。音乐公司声称 Anthropic 侵犯了至少 500 首歌曲的歌词版权, 并试图禁止该公司使用这些作品来训练其人工智能模型。

【第四篇题目】 [Has the Decline of Knowledge Work Begun?](#)

尽管经济学家认为从历史标准来看, 劳动力市场依然强劲, 但近年来白领工人的工资增长放缓, 失业率的上升幅度也超过了其他群体。部分工作岗位的流失可以归因于疫情时期激进招聘后的重新平衡, 但有人担心人工智能的进步可能预示着知识型工作的永久性衰退。在科技行业, 高管和投资者正在依靠人工智能来减少员工人数。

【第五篇题目】 [Gemini hackers can deliver more potent attacks with a helping hand from... Gemini](#)

威斯康星大学和加州大学圣地亚哥分校的研究人员开发了一种针对 Gemini 的计算机生成提示注入攻击, 其成功率远高于手动设计的攻击方法。这种新方法利用了“微调” (fine-tuning) 这一功能——一些封闭权重模型 (如 Gemini) 允许用户通过微调使其适应大量私有或专业数据 (例如律师事务所的案件文件、医疗机构的患者记录或建筑蓝图)。谷歌免费提供了 Gemini 的微调接口。研究人员的技术提供了一种针对有效提示注入的离散优化算法。

69 在线广告商剔除虚假用户的努力不足、Cerf 与多位科技专家警告过度依赖 AI 存隐患等六则信息

本栏目第 69 期介绍 ACM TechNews 的六篇技术新闻

1. BCI Helps Stroke Survivor Speak Again (脑机接口帮助中风患者重新说话), 2025 年 4 月 2 日发布
2. Efforts to Weed Out Fake Users for Online Advertisers Fall Short (在线广告商剔除虚假用户的努力不足), 2025 年 4 月 2 日发布
3. Cerf, Other Tech Experts Warn of Over-reliance on AI (Cerf 与多位科技专家警告: 过度依赖人工智能存隐患), 2025 年 4 月 4 日发布
4. Kids Are Talking to 'AI Companions.' Lawmakers Want to Regulate That (孩子们在与“AI 伴侣”对话, 立法者希望加以监管), 2025 年 4 月 7 日发布
5. New York judges hearing Jerome Dewald's appeal (纽约州法官审理 Jerome Dewald 的上诉案), 2025 年 4 月 7 日发布
6. Researchers Investigate AI Threats in Software Development (研究人员调查软件开发中的 AI 威胁), 2025 年 4 月 9 日发布

【第一篇题目】[A stroke survivor speaks again with the help of an experimental brain-computer implant](#)

Adalytics 的一份报告发现, 广告主付费用于检测和过滤机器人的三大公司——DoubleVerify、Integral Ad Science 和 Human Security——在过去七年中频繁漏判非人类流量, 甚至在机器人自我声明身份的情况下也是如此。报告揭示了在此期间数千万次实例中, 包括好时、泰森食品、T-Mobile、帝亚吉欧、美国邮政署和《华尔街日报》等品牌的广告被展示在数千个网站上的机器人面前。

【第二篇题目】[Efforts to Weed Out Fake Users for Online Advertisers Fall Short](#)

Adalytics 的一份报告发现, 广告主付费用于检测和过滤机器人的三大公司——DoubleVerify、Integral Ad Science 和 Human Security——在过去七年中频繁漏判非人类流量, 甚至在机器人自我声明身份的情况下也是如此。报告揭示了在此期间数千万次实例中, 包括好时、泰森食品、T-Mobile、帝亚吉欧、美国邮政署和《华尔街日报》等品牌的广告被展示在数千个网站上的机器人面前。

【第三篇题目】[The 'father of the internet' and hundreds of tech experts worry we'll rely on AI too much](#)

在埃隆大学研究人员于周三发布的一份报告中, 图灵奖得主 Vint Cerf 与另外 300 位科技专家共同警告称, 过度依赖人工智能可能对人类的深度思考能力和道德判断力产生负面影响。报告指出, 专家们认为人工智能的积极影响主要体现在三个方面: 激发好奇心与学习能力、辅助决策、以及提升问题解决能力、创新思维与创造力。

【第四篇题目】[Kids are talking to 'AI companions.' Lawmakers want to regulate that](#)

加利福尼亚州目前正在审议的至少三项法案, 旨在限制“AI 伴侣机器人”与未成年人之间的互动行为。其中, S.B. 243 法案拟对 AI 伴侣机器人的“上瘾性设计”进行限制, 要求制定应对自残或自杀话题的应急处理机制, 并规定机器人开发企业需定期接受合规性审查, 同时赋予用户在企业违规致害的情况下提起诉讼的权利。其他两项法案则分别提出: 全面禁止 16 岁及以下未成年人使用 AI 伴侣机器人, 以及设立全州统一的标准委员会, 评估并监管针对未成年人的 AI 工具。

【第五篇题目】[Man Employs A.I. Avatar in Legal Appeal, and Judge Isn't Amused](#)

2025 年 4 月 4 日,《纽约时报》报道了一起在纽约州法律界引发热议的事件: Jerome Dewald 在上诉听证会上使用人工智能生成的数字替身进行辩论, 却未提前告知法官, 导致法官不满并中断了视频播放。

【第六篇题目】 [UTSA researchers investigate AI threats in software development](#)

德克萨斯大学圣安东尼奥分校计算机科学博士生 Joe Spracklen 领导的研究团队分析了软件包幻觉相关的安全风险。所谓软件包幻觉，是指大语言模型（LLMs）生成的代码会链接到一个不存在的第三方软件库。这将使黑客能够创建一个与幻觉软件包同名的新软件包，并注入恶意代码。研究人员发现，与 GPT 系列模型相比，开源大语言模型产生软件包幻觉的可能性高出四倍，而 JavaScript 比 Python 更容易受到幻觉影响。

70 研究人员揭示 35 亿美元加密货币崩盘背后的隐藏模式、AI 设备估计金枪鱼脂肪含量等七则信息

本栏目第 70 期介绍 ACM TechNews 七篇技术新闻

1. Researchers Uncover Hidden Patterns Behind \$3.5-Billion Cryptocurrency Collapse (研究人员揭示 35 亿美元加密货币崩盘背后的隐藏模式)，2025 年 4 月 9 日发布
2. Bringing Personal Items to Mixed Reality (将个人物品带入混合现实世界)，2025 年 4 月 9 日发布
3. U.K. Researchers Demonstrate Long-Distance Quantum Network Link (英国研究人员实现远距离量子网络连接)，2025 年 4 月 11 日发布
4. AI Recreates 'The Wizard of Oz' for the Las Vegas Sphere (AI 为拉斯维加斯 Sphere 剧场重现《绿野仙踪》)，2025 年 4 月 11 日发布
5. Safeguarding Sensitive AI Training Data (保护敏感的 AI 训练数据)，2025 年 4 月 14 日发布
6. AI-powered Device Assesses Tuna Fat Content (AI 设备估计金枪鱼脂肪含量)，2025 年 4 月 14 日发布
7. AI Can Help Manage Nuclear Reactors (AI 可以帮助管理核反应堆)，2025 年 4 月 16 日发布

【第一篇题目】 [EECS researchers uncover the hidden patterns behind a \\$3.5 billion cryptocurrency collapse](#)

英国伦敦玛丽女王大学与其衍生公司 Pometry 的研究人员开发出一款软件，用于揭示 2022 年 5 月 TerraUSD 稳定币及其关联加密货币 LUNA 崩盘背后的交易模式。研究团队采用时序多层图分析方法，绘制了以太坊区块链上不同加密货币之间的交易关系图谱。分析结果显示，在关键的交易日中，有五到六位交易者几乎主导了全部交易活动。研究人员据此推断，这些交易者很可能存在合谋行为，从而人为引发了该次崩盘事件。

【第二篇题目】 [A new way to bring personal items to mixed reality](#)

麻省理工学院的研究人员开发了一款新工具，使用户能够在混合现实环境中创建物理物品的数字孪生体，并捕捉其交互特性。研究团队开发了一款 iPhone 应用程序，用户可通过该应用扫描目标物体，从而生成三维模型。随后，该模型可以导入至名为 InteRecon 的工具界面，并通过混合现实头显访问。用户还可在该平台上选择希望赋予交互功能的物体属性，从而实现更灵活的数字操控与模拟体验。

【第三篇题目】 [Researchers Demonstrate 1st Long-Distance Quantum Network Link in UK](#)

英国布里斯托大学与剑桥大学的研究人员联合开发出一套量子通信网络，能够实现超过 410 公里（约 255 英里）距离下的数据传输，成功连接了两所高校。这一网络依托于光粒子中隐藏的加密密钥与分布式量子纠缠技术，实现了高度安全的通信方式。研究团队展示了该网络在多个关键场景中的应用能力，包括加密传输医疗数据、进行量子安全的视频通话，以及实现对分布式数据中心的远程安全访问。这一

成果标志着量子通信技术在大规模、安全数据传输方面迈出了重要一步，有望为未来构建新一代互联网奠定基础。

【第四篇题目】 [How Google Used AI to Re-Crete 'The Wizard of Oz' for the Las Vegas Sphere](#)

Sphere Entertainment 公司与 Google 合作，将一部已有 86 年历史、以 35 毫米胶片拍摄的经典影片《绿野仙踪》进行数字重制，呈现在拉斯维加斯 Sphere 球幕上这块面积达 16 万平方英尺的弧形沉浸式巨屏上。为实现这一目标，Google Cloud 和 Google DeepMind 的研究团队开发了新的人工智能新技术，包括“表演生成 (performance generation)”和“图像外延 (outpainting)”，以提高分辨率并扩展背景，囊括进原来并不存在的角色和风景。此外，该过程还使用了 Google 的两款生成式 AI 模型——Veo 2 和 Imagen 3，并融入了多种感官元素。

【第五篇题目】 [New method efficiently safeguards sensitive AI training data](#)

麻省理工学院的研究人员开发的一项旨在平衡 AI 模型性能与数据安全的框架近期得到了改进。如今，这一框架可以在无需了解算法内部结构的前提下，实现几乎任何算法的隐私保护。该框架名为“PAC 隐私框架”，它通过分析算法输出的方差，来估算为实现目标隐私水平所需添加的噪声量。新版算法引入了各向异性噪声的估计方法，因此在保证相同隐私保护水平的情况下，所需添加的整体噪声更少。

【第六篇题目】 [Fujitsu develops AI-powered device to assess tuna fat content](#)

富士通与日本东海大学的研究人员共同开发了一款超声波检测装置，利用人工智能判断冷冻长鳍金枪鱼的脂肪含量，而脂肪含量在决定其市场价值中起着重要作用。该装置通过超声波分析冷冻金枪鱼的内部结构，原本需要一分钟才能完成的评估，如今最快仅需 12 秒即可完成。

【第七篇题目】 [Nuclear Power Is Back. And This Time, AI Can Help Manage the Reactors](#)

由美国能源部 Argonne 国家实验室开发的一款 AI 工具，能够辅助核反应堆设计，并协助操作人员运行核电站。这款名为“无参数推理操作与自动识别诊断系统” (PRO-AID, Parameter-Free Reasoning Operator for Automated Identification and Diagnosis) 的工具，利用生成式 AI 和大语言模型，实现对核电站的实时监测与故障诊断，并能向工作人员提供问题解释与应对建议。

71 二十一世纪被引最多的文章等五则信息

本栏目第 71 期介绍 ACM TechNews 五篇技术新闻

1. Israeli team uses tool that finds fake online profiles to detect abnormal protein activity (以色列团队利用查找虚假在线资料的工具检测异常蛋白质活性)，2025 年 4 月 23 日发布
2. North Koreans Use Real-time Deepfakes to Secure Remote Jobs (朝鲜人利用实时深度伪造技术获取远程工作)，2025 年 4 月 23 日发布
3. Italian Newspaper Gives Free Rein to AI (意大利报纸赋予人工智能完全自由)，2025 年 4 月 23 日发布
4. The Most-Cited Papers of the 21st Century (21 世纪被引用次数最多的论文)，2025 年 4 月 18 日发布
5. Advance in Brain Research Was Once Considered Impossible (脑研究的进展曾一度被认为是不可能的)，2025 年 4 月 16 日发布

【第一篇题目】 [Israeli team uses tool that finds fake online profiles to detect abnormal protein activity](#)

一个来自以色列内盖夫本-古里安大学的跨学科研究团队使用一种旨在识别可疑社交媒体行为的算

法，来检测人体细胞内蛋白质网络中的异常活动。这种加权图异常节点检测（WGAND）算法能够识别与心脏疾病和大脑紊乱相关的蛋白质在关键生物过程中的异常活动。

【第二篇题目】 [North Korean IT Workers Using Real-time Deepfake to Infiltrate Organizations via Remote Job](#)

Palo Alto Networks 的 Unit 42 研究人员发现，朝鲜威胁者正在从使用虚假档案和盗取凭证转向实时深度伪造技术，以在全球各地的公司中获取远程 IT 工作。这种技术可能使一名威胁者能够通过使用多个合成身份多次面试同一职位。

【第三篇题目】 [Italian newspaper gives free rein to AI, admires its irony](#)

意大利报纸《Il Foglio》的编辑 Claudio Cerasa 表示，一份完全由 AI 撰写的四页日报增刊在一个月内在普通报纸一起销售，导致销量增加，促使该报出版一份由 AI 撰写的独立周报。Cerasa 表示，AI 不会取代他新闻编辑室的记者，并称赞该 AI 程序具有幽默感，能够在几分钟内写出深刻的书评，但他也指出该程序缺乏批判性思维，并且偶尔会生成带有事实错误的内容。

【第四篇题目】 [Exclusive: the most-cited papers of the twenty-first century](#)

根据《自然》新闻团队的分析，微软研究人员在 2016 年发表的关于深度残差学习网络的文章是 21 世纪被引用次数最多的论文。该分析通过计算五个数据库（涵盖数千万篇文章）的中位排名，得出了 21 世纪发表的 25 篇被引用次数最多的论文。图灵奖得主 Geoffrey Hinton 将人工智能论文在引用中的流行归因于其与众多领域的相关性以及其快速的发展。

【第五篇题目】 [Advance in Brain Research Was Once Considered Impossible](#)

由艾伦脑科学研究所（Allen Institute for Brain Science）、普林斯顿大学以及贝勒医学院（the Baylor College of Medicine）的研究人员共同领导的团队，对一立方毫米的小鼠大脑进行了高精度的三维成像，并记录了其细胞活动。研究人员拍摄了 28,000 张组织切片图像，绘制出约 20 万个神经元及其他脑细胞的分布，并标注出 5.23 亿个神经连接，总数据量达 1.6 拍字节（petabyte）。他们还训练了模型，用于识别每一张切片中的细胞轮廓，并将这些二维信息连接为三维结构，从而实现大脑组织的立体重建。

72 维基百科将使用人工智能，但不会取代人类志愿者等七则信息

本栏目第 72 期介绍 ACM TechNews 七篇技术新闻

1. Eye-Scanning ID Project Launches in U.S. (眼扫描身份识别项目在美国启动)，2025 年 5 月 5 日发布
2. U.S. Army Plans Massive Increase in Use of Drones (美军计划大幅增加无人机的使用)，2025 年 5 月 2 日发布
3. Wikipedia Will Use AI, but Not to Replace Human Volunteers (维基百科将使用人工智能，但不会取代人类志愿者)，2025 年 5 月 2 日发布
4. Purpose Mode Helps Social Media Users Stay Focused (目的模式助力社交媒体用户保持专注)，2025 年 5 月 2 日发布
5. A New Way to Optimize Complex Coordinated Systems (一种优化复杂协调系统的新方法)，2025 年 4 月 30 日发布
6. UWaterloo Withholds Coding Competition Results over Suspected AI Cheating (滑铁卢大学因怀疑作弊而扣留编程比赛结果)，2025 年 4 月 30 日发布
7. AI System Turns Sketches into Code (人工智能系统成功将草图转化为代码)，2025 年 4 月 28 日发布

【第一篇题目】 [Sam Altman's eye-scanning ID project launches in U.S. with six locations](#)

5月1日, World (前身为 Worldcoin) 在美国开设了六个零售点, 个人可以在这里进行眼部扫描, 创建独特的“IrisCode”。World 的目标是建立一个全球身份验证系统, 利用虹膜扫描和区块链技术防范欺诈和机器人。接受虹膜扫描的人将能够使用他们的 World ID 登录 Minecraft、Reddit、Telegram、Shopify、Discord 等集成平台。

【第二篇题目】 [U.S. Army Plans Massive Increase in Use of Drones](#)

作为“陆军转型计划”的一部分, 美国陆军预计将淘汰过时的武器和其他装备, 并为其每个作战师配备大约 1000 架无人机, 用于运输物资、进行监视和发动攻击。这项为期五年、耗资 360 亿美元的全面改革还将包括使用手机、平板电脑和互联网技术来连接战场上的士兵。

【第三篇题目】 [Wikipedia says it will use AI, but not to replace human volunteers](#)

4月30日发布的维基百科三年人工智能战略呼吁使用 AI 来补充而非取代其编辑和志愿者群体。维基媒体基金会的 Chris Albon 解释说: “我们将采取以人类为中心的方法, 优先考虑人类的主体性; 我们将优先使用开源或开放重量级的人工智能; 我们将优先考虑透明度; 我们采取细致入微的方法来处理多语言问题, 这是维基百科的一个基本组成部分。”

【第四篇题目】 [Purpose Mode helps social media users stay focused on their desired tasks](#)

卡内基梅隆大学 (CMU) 研究人员开发的目的模式浏览器扩展程序, 使用户能够选择退出社交媒体平台上的“注意力捕获有害模式”, 如无限滚动、杂乱的网页、视频自动播放和饱和色彩, 这些模式利用认知弱点来分散用户注意力。目的模式用户可以将无限滚动替换为“显示更多”按钮, 禁用视频自动播放, 以及移除侧边栏中的周边内容。CMU 的 Sauvik Das 表示: “我们可以从多个方向推进这项研究, 包括开展更广泛的测量以支持监管机构。”

【第五篇题目】 [Designing a new way to optimize complex coordinated systems](#)

麻省理工学院 (MIT) 研究人员开发的一种方法允许使用简单的图表来改进深度学习模型中的软件优化。这种方法基于范畴理论, 通过使图表能够“既表示一个函数, 又揭示如何在 GPU 上最优地执行它”, 从而促进复杂交互系统的协调, MIT 的 Vincent Abbott 表示。

【第六篇题目】 [University of Waterloo withholds prestigious coding competition results over suspected AI cheating](#)

加拿大滑铁卢大学 (UWaterloo) 的加拿大计算竞赛的联席主席表示, 今年的分数不会公布, 因为“显然许多学生提交了并非自己编写的代码, 而是依赖于被禁止的外部帮助。”一位大学发言人表示, 比赛禁止使用“AI 和其他外部工具”, 但并未说明有多少参赛者违反了规则, 或使用了什么工具。

【第七篇题目】 [New AI system turns sketches into code](#)

加拿大滑铁卢大学的计算机科学研究人员开发出一款名为“Code Shaping”的 AI 软件, 能够将自由绘制的草图转化为可执行代码。程序员可以使用平板电脑和手写笔在代码周围或其上方进行注释编辑。该软件支持图表、流程图、数学符号等自由形式的草图, 借助 AI 模型解析并转化为代码。

73 机器人适宜性评分、AI 助力警方绕开面部识别禁令等五则信息

本栏目第 73 期介绍 ACM TechNews 五篇技术新闻

1. 'Robotability Score' Ranks NYC Streets for Robot Deployment (“机器人适宜性评分”为纽约市街道部署机器人排名), 2025 年 5 月 5 日发布
2. Self-Driving Cars Can Tap into AI-Powered Social Network (自动驾驶汽车可接入 AI 驱动的社交网络), 2025 年 5 月 7 日发布
3. A New Tool to Manage Slow Faults (管理慢故障的新工具), 2025 年 5 月 9 日发布
4. Robotic Infant Replicates Feeding Behaviors (机器人婴儿复制喂养行为), 2025 年 5 月 12 日发布
5. AI Helps Police Skirt Facial Recognition Bans (人工智能助力警方绕开面部识别禁令), 2025 年 5 月 14 日发布

【第一篇题目】['Robotability score' ranks NYC streets for future robot deployment](#)

康奈尔大学的研究人员开发的“机器人适宜性评分”旨在确定城市街道对机器人的友好程度。在将该评分应用于纽约市时，研究人员参考了 NYC OpenData 网站的数据，包括人行道宽度和状况以及公交候车亭、自行车道和报摊的位置，并使用大约 800 万段行车记录仪图像来估算机动车、自行车和行人的流量。

【第二篇题目】[Self-driving cars can tap into 'AI-powered social network' to talk to each other while on the road](#)

纽约大学 (NYU) 的研究人员开发了一种自动驾驶汽车的人工智能模型共享框架，使它们能够在不建立直接连接或共享驾驶员个人信息或驾驶习惯的情况下，共享有关交通模式、路况以及交通标志和信号的信息。借助缓存去中心化联邦学习 (Cached-DFL) 框架，自动驾驶汽车可以从在其他地方遇到类似挑战的车辆那里学习如何应对各种场景。

【第三篇题目】[A new tool to manage slow faults](#)

密歇根大学研究人员开发的工具使计算系统能够实时调整运行时操作的减速。运行时自适应检测 (ADR) 监控系统的响应值和变化频率，将减速与历史值进行比较，并将低于 99 百分位的标记为潜在的慢故障。为防止误报，ADR 会检查响应率是否持续下降。

【第四篇题目】[BabyBot: Robotic infant replicates feeding behaviors, can lead to medical breakthroughs](#)

瑞士联邦理工学院和瑞士雀巢研发中心的研究人员制作的柔软机器人婴儿能够模仿人类婴儿早期的喂养行为和口腔运动发育。BabyBot 拥有一个带有传感器的口腔、柔软的机器人舌头以及能够复制反射性和适应性喂养反应的神经回路。该机器人能够复制口腔运动发育的关键阶段，包括从早产儿似的异常行为过渡到成熟的感官运动控制。

【第五篇题目】[How a new type of AI is helping police skirt facial recognition bans](#)

美国司法部律师、各州和地方警察局以及全国的大学是视频分析公司 Veritone 的 Track 工具的用户之一，该工具可以在不违反限制使用面部识别技术的法律的情况下追踪个人。Track 允许用户通过身高、性别、发型、颜色、鞋子、服装和配饰或在面部被遮挡或不可见的视频中追踪人员。Track 不涉及生物识别数据，因此它不像面部识别技术那样受到限制。

74 电子纹身衡量精神压力、通过向聊天机器人植入虚假记忆可窃取加密货币等五则信息

本栏目第 74 期介绍 ACM TechNews 的五篇技术新闻

1. AI Threatens Europe's Water Reserves (人工智能正威胁着欧洲最干旱地区的水资源储备), 2025 年 6 月 2 日发布
2. E-Tattoo Gauges Mental Strain (电子纹身衡量精神压力), 2025 年 5 月 30 日发布
3. Smart Fabric Uses Sound to Measure Touch, Pressure, Movement (智能织物用声音测量触摸、压力和运动), 2025 年 5 月 30 日发布
4. AI Poised to Revolutionize Weather Forecasting (AI 有望彻底变革天气预报), 2025 年 5 月 28 日发布
5. Attack Steals Cryptocurrency by Planting False Memories in Chatbots (通过在聊天机器人植入虚假记忆的攻击窃取加密货币), 2025 年 5 月 16 日发布

【第一篇题目】 [Artificial intelligence threatens to raid the water reserves of Europe's driest regions](#)

欧洲数据中心行业去年的用水量约为 6200 万立方米, 而水务游说团体“欧洲之水”(Water Europe) 预计, 到 2030 年, 这一数字将达到 9000 万立方米。欧盟委员会即将出台的《水资源韧性战略》草案称, 数据中心将根据“整体可持续性进行评级, 并提出最低性能标准, 包括耗水量。”

【第二篇题目】 [University of Waterloo withholds prestigious coding competition results over suspected AI cheating](#)

德克萨斯大学奥斯汀分校的研究人员开发出一款设备, 它像临时纹身一样附着在皮肤上, 并通过监测大脑信号和眼动来衡量精神压力。该设备捕捉脑电波活动和眼动, 机器学习算法根据神经和眼部模式的细微变化来判断佩戴者处于低或高精神负荷状态。

【第三篇题目】 [Smart fabric uses sound to measure touch, pressure, and more](#)

瑞士苏黎世联邦理工学院 (ETH Zurich) 的研究人员开发出一种智能织物, 能够利用声波来测量触摸、压力和运动。声学织物 (SonoTextiles) 由编织的玻璃纤维制成, 一端装有小型发射器, 用于发射声波, 另一端装有接收器, 用于测量声波是否发生变化。每个发射器的工作频率不同, 因此, 确定声波在哪根纤维上发生变化所需的计算能力很小。

【第四篇题目】 [A.I. Is Poised to Revolutionize Weather Forecasting. A New Tool Shows Promise](#)

微软研究人员开发的一款 AI 天气模型能够在比类似模型更小的尺度上快速生成准确的 10 天天气预报, 仅需几秒而非传统模型所需的数小时。为了使其用途不仅限于天气预报, Aurora AI 天气模型还接受了多个大型地球系统数据集的训练, 从而能够预测空气污染和浪高等内容。该模型已在欧洲中期天气预报中心投入使用。

【第五篇题目】 [New attack can steal cryptocurrency by planting false memories in AI chatbots](#)

普林斯顿大学的研究人员开发的“上下文操纵”漏洞利用技术, 通过针对开源框架 ElizaOS 的提示词注入攻击实现加密货币窃取。ElizaOS 借助大型语言模型, 依据预设规则为用户执行基于区块链的交易。该攻击依赖于 ElizaOS 的一项功能——将过往对话存储在外部数据库中。任何获准与代理交互的用户都能植入虚假记忆, 触发安全防护被覆盖, 从而实施攻击。



学术快讯

学术快讯 (列表)

2025 年第二季度，学会微信公众号共发布 58 篇学术快讯。

内容标题	发表时间
学术快讯 297 经济增长目标与企业人力资本结构优化升级	20250409
学术快讯 298 网点地理分散是否会影响商业银行系统性风险？——基于银行金融许可证信息的证据	20250409
学术快讯 299 连带效应：下游企业影子银行化与上游供应商经营风险	20250409
学术快讯 300 一种基于ML-PMRF的复杂仿真系统可信度智能分配方法	20250409
学术快讯 301 区域物流竞争力评价的多参照点犹豫模糊方法	20250409
学术快讯 302 政府外部激励下考虑绿色偏好的先进制造业绿色创新演化策略研究	20250409
学术快讯 303 企业盈余管理同群效应研究：连锁关系与经理管理防御的作用	20250417
学术快讯 304 投资者宏观信息关注与股价崩盘风险：基于信息传递的视角	20250417
学术快讯 305 互联互通背景下我国内地与香港股市间风险溢出效应研究	20250417
学术快讯 306 基于图片模糊集的MACONT多属性决策方法及其在旅游行程推荐中的应用	20250417
学术快讯 307 绿色债券发行对企业新质生产力的影响研究	20250417
学术快讯 308 基于D-S证据融合的可解释多分类财务危机预警模型	20250417
学术快讯 309 低碳转型与社会公平：碳交易机制是否会造成不平等的居民碳负担？	20250423
学术快讯 310 制度合法性压力与企业ESG“漂绿”	20250423
学术快讯 311 投资者关注与股票错误定价：来自中国市场的经验证据	20250423
学术快讯 312 基于电池折扣与让利契约的新能源汽车换电站投建研究	20250423
学术快讯 313 基于融合IGDT的综合能源系统市场联合交易优化	20250430
学术快讯 314 考虑绿色产品竞争的在线平台区块链采用及分销模式选择策略	20250430
学术快讯 315 国有机构投资者持股对企业投资效率的影响研究	20250430
学术快讯 316 数据贸易效益的演化博弈分析:企业与政府的行为选择	20250509
学术快讯 317 公共数据产品定价机制及其福利效应	20250509
学术快讯 318 基于博弈解析的智能电网实时定价策略	20250509
学术快讯 319 基于碳币激励的高峰期出行行为分析	20250509
学术快讯 320 智能电网产业链风险传染的机制演变、驱动因素与风险预警	20250509
学术快讯 321 政府外部激励下考虑绿色偏好的先进制造业绿色创新演化策略研究	20250509
学术快讯 322 复杂供应链网络建模：研究进展与展望	20250509
学术快讯 323 基于知识-合作相依网络的技术融合预测与潜在合作伙伴识别研究	20250516
学术快讯 324 已知组结构下混频时间序列的潜在因子分析	20250516
学术快讯 325 全球价值链视角下世界经济包容性增长及驱动因素研究	20250516
学术快讯 326 不确定环境下绿色产品电商销售模式与物流服务研究	20250516
学术快讯 327 碳限额与交易机制下的可再生能源合作策略研究	20250516

学术快讯 (列表)

内容标题	发表时间
学术快讯 328全球价值链视角下世界经济包容性增长及驱动因素研究	20250523
学术快讯 329地方财政压力与企业劳动收入份额——基于取消农业税的准自然实验分析	20250523
学术快讯 330可再生能源技术创新如何驱动城市能源转型?——基于综合能源平衡表的考察	20250523
学术快讯 331面向未知拒止环境的分布式自适应无人机协同航迹规划	20250523
学术快讯 332收益分享合同下制造商的渠道权衡: 传统零售商vs. B2P共享平台	20250523
学术快讯 333考虑差异碳排放的供应链网络碳配额政策效果研究: 单一政策VS复合政策	20250523
学术快讯 335基于MBSE的使命线程设计方法	20250530
学术快讯 334亲清政商关系的创业赋能效应——来自中国城市层面的经验证据	20250530
学术快讯 336企业动态研发投入与风险资本融资决策研究	20250606
学术快讯 337基于图注意力网络的群推荐方法	20250606
学术快讯 338 城市碳脱钩进程下产业碳排放的集群化发展——考虑城市间碳不平等的网络视角研究	20250613
学术快讯 339 双碳视阈下“绿色消费-低碳生产”互补模型研究	20250613
学术快讯 340 基于供应链需求侧中断风险下的营业中断保险研究	20250613
学术快讯 341 物理信息神经网络在空天领域的应用与展望	20250613
学术快讯 342 考虑消费者行为的电商企业物流外包激励机制研究	20250613
学术快讯 343 基于改进幂几何Bonferroni平均算子的多维群体评价方法及应用	20250613
学术快讯 344 营商环境创新试点城市建设能否促进企业创新?	20250613
学术快讯 345考虑用水权交易和阶梯式补贴的工业企业再生水利用决策	20250620
学术快讯 346 数字平台能力与企业颠覆式创新——基于平台生态与动态能力的实证研究	20250620
学术快讯 347 反收购条款、供应链稳定与公司绩效	20250620
学术快讯 348 CEO特质与企业数字化转型——基于机器学习的变量选择	20250620
学术快讯 349 基于集成深度学习模型的交通流预测	20250620
学术快讯 350 考虑销售模式及数字溯源的供应链品牌产品竞争决策研究	20250620
学术快讯 351 基于多层网络的中国大宗商品期货市场风险传染研究	20250620
学术快讯 352 新能源汽车储能运营与激励机制研究	20250630
学术快讯 353 基于党代会报告的中国共产党发展与执政理念研究	20250630
学术快讯 354 基于匮乏成本的实物捐助筛选与组织能力建设协调研究	20250630



交通运输系统工程与信息

Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology

期刊介绍

期刊简介

《交通运输系统工程与信息》创刊于2001年2月，是中国科学技术协会主管、中国系统工程学会主办、交通运输系统工程专业委员会承办、中国科学出版社出版的一级科技学术期刊，国内外公开发行的双月刊。

征稿范围

交通运输系统工程、综合交通工程、智能交通工程、信息工程等学科的研究论文与综述论文。

主要栏目

综合交通运输体系论坛、智能交通系统与信息技术、系统工程理论与方法、工程应用与案例分析等栏目。



权威收录

美国《工程索引》(EI Compendex)

中国科学引文数据库(CSCD)

《中文核心期刊要目总览》(北京大学图书馆)

中国科技论文与引文数据库(CSTPCD)

SCOPUS 文摘引文数据库

中国科技期刊卓越行动计划入选期刊

科技期刊世界影响力指数(WJCI)报告收录期刊

FMS 管理科学高质量期刊 T2 级期刊

公路运输领域高质量科技期刊 T1 级期刊

中国知网、万方、维普等数据库

期刊特色

坚持专家办刊理念

实行主编负责制，主编对稿件质量全权负责，国内外优秀审稿专家严格把关。

快速的出版流程

2022 年全年平均审稿周期 27 天/轮，平均出版周期 155 天/篇。

高水平期刊

2021 年影响因子达 2.628，在交通运输工程类期刊排名 6/149。(中国学术期刊影响因子年报 2022 版)。



ISSN :1009-6744

C N :11-4520/U

T E L :+86-10-51684836

Email :bhmao2006@bitu.edu.cn

w e b :http://www.tseit.org.cn/CN/1009-6744/home.shtml

策划审核：唐锡晋
文稿校对：冯彦飞
美编/封面设计：王林

会员邮箱：sesc_member@iss.ac.cn
联系电话：010-82541431

主办单位：中国系统工程学会
制作：中国系统工程学会

稿件请寄：

北京市海淀区中关村东路55号
中国科学院数学与系统科学研究院（思源楼）
中国系统工程学会 收
邮政编码：100190
Email地址：sesc_member@iss.ac.cn

联系方式：

中国系统工程学会
电话：010-82541431
邮箱：sesc@iss.ac.cn
地址：北京市海淀区中关村东路55号思源楼
邮编：100190



bilibili 二维码



微信公众号 二维码