



北京信息科学与技术国家研究中心

Beijing National Research Center for Information Science and Technology

简 报

办公室编印

2021 年 11 月刊

2021 年 11 月 30 日

本期导读

- 信息国家研究中心副主任罗毅当选中国工程院院士
- 信息国家研究中心 4 项科技成果荣获 2020 年度国家科学技术奖励
- 北京比特大陆科技有限公司捐赠北京信息科学与技术国家研究中心仪式暨新一代人工智能光电芯片研讨会举行
- 北京信息科学与技术国家研究中心系列交叉论坛（第三十三期）举办
- 北京信息科学与技术国家研究中心系列交叉论坛（第三十四期）举办
- 国家重点研发计划项目“互联网基础行为测量与分析”年度技术交流与总结会召开
- 翟季冬副教授指导的清华学生超算团队在 SC21 总决赛上再次夺得总冠军
- 李梢教授主编的网络药理学英文专著《Network pharmacology》出版
- 清华大学计算、系统与合成生物学前沿研讨会线上召开
- 第八届国际三维基因组学研讨会线上举办
- 生物信息学研究部积极开展学术交流
- 信息国家研究中心教师合作发文揭示通过机器学习快速预测新能源电池快充性能

◆ 焦点要闻

信息国家研究中心副主任罗毅当选中国工程院院士

11 月 18 日，中国工程院公布 2021 年院士增选结果，清华大学电子系教授、信息国家研究中心副主任罗毅当选中国工程院信息与电子工程学部院士。



罗毅，1983 年毕业于清华大学电子工程系，1990 年在日本东京大学获博士学位，1992 年回国并受聘清华大学电子工程系教授。1995 年获国家杰出青年科学基金。1997-2012 年连续三届担任集成光电子学国家重点联合实验室主任，现任北京信息科学与技术国家研究中心副主任。主要研究化合物半导体光电子器件及其集成应用技术，包括激光器、LED、光调制器、光探测器，及其在光纤通信、宽带信息感知、半导体照明等领域的应用。



发表学术论文 367 篇，授权中国发明专利 34 件。作为第一完成人获得国家技术发明二等奖 3 项，作为第二完成人获得国家科技进步二等奖 1 项。

信息国家研究中心 4 项科技成果荣获 2020 年度国家科学技术奖励

11 月 3 日上午，2020 年度国家科学技术奖励大会在北京人民大会堂隆重举行。北京信息科学与技术国家研究中心此次共有 4 项优秀科技成果获得国家科学技术奖励，分别为唐杰教授牵头完成的“智能型科技情报挖掘和知识服务关键技术及其规模化应用”项目获得国家科技进步奖二等奖；耿华副教



唐杰获奖项目组在人民大会堂前合影

授参与完成的“高比例新能源电力系统电能净化关键控制技术及应用”项目、张春副研究员参与完成“固态存储控制器芯片关键技术及产业化”项目分别获得国家科技进步奖二等奖，以及牵头完成的专用项目一项获得国家科技进步一等奖。

清华大学 2020 年度共有 15 项优秀成果获奖，包括国家自然科学奖 3 项，国家技术发明奖 2 项和国家科学技术进步奖 10 项，王大中院士获国家最高科学技术奖。北京信息科学与技术国家研究中心自 2017 年 11 月由国家科技部批准组建以来，累计获得国家科学技术奖励 13 项，包括国家自然科学奖 3 项，国家技术发明奖 3 项和国家科技进步奖 7 项。

北京比特大陆科技有限公司捐赠北京信息科学与技术国家研究中心仪式暨新一代人工智能光电芯片研讨会举行

11 月 9 日，北京比特大陆科技有限公司（以下简称“比特大陆”）捐赠北京信息科学与技术国家研究中心（以下简称“信息国家研究中心”）仪式暨新一代人工智能光电芯片研讨会在清华大学信息科学技术大楼 1 区 315 会议室举行。此次捐赠将用于支持两年的“开放基金”和“育苗基金”项目，有力地支撑信息

国家研究中心的创新发展战略，为中心形成在信息科学主流方向上具有全球引领性和重大影响力的创新成果提供充分的办学资源。比特大陆董事长詹克团，清华大学信息学院院长、信息国家研究中心主任戴琼海院士，清华大学教育基金会秘书长袁桅等出席仪式，捐赠仪式由清华大学信息学院党的工作领导小组组长、信息国家研究中心党总支书记金德鹏主持。

金德鹏介绍了此次捐赠的背景和进展。

信息国家研究中心的“开放基金”项目，旨在吸引国际、国内优秀人才从事访问研究、博士后研究，培养青年学者和学术带头人，把中心打造为世界前列的学术合作与人才培养高地；“育苗基金”项目，旨在酝酿、鼓励、支持优秀人才和项目，引导在读博士、博士后、青年教师专注科学研究，鼓励组成跨学科、跨组织的创新团队，争取重大原创成果。



金德鹏主持捐赠仪式

詹克团在致辞中表示，清华大学在 110 年悠久的办学实践中，始终遵循“自强不息、厚德载物”的校训、“行胜于言”的校风，为国家培养了大批可堪大任的杰出英才。比特大陆与北京算能科技有限公司（以下简称“算能”）有幸在中国飞速发展进步的历程中，在芯片设计、人工智能等领域做出贡献，并积极探索与高等院校的全面合作，有望在算能芯片领域开发领先新技术，正所谓“喜逢盛世好创业，马不扬鞭自奋蹄”。他衷心祝愿信息国家研究中心永攀科技高峰，破解发展难题，在建设创新型国家中取得更大成就。

清华大学教育基金会秘书长袁桅对詹克团董事长的慷慨捐赠表示由衷感谢，她赞扬了比特大陆和算能公司在深耕世界领先技术、前瞻技术发展趋势、洞察商业价值判断等方面的卓越能力，以及在教育和科研领域体现出的深厚家国情怀。比特大陆自 2016 年以来，先后为学校计算机系、经管学院进行过捐赠，此次捐赠支持的信息国家研究中心“开放基金”和“育苗基金”项目，与清华大学教育基金会推出的中国高校第一个筹款运动“更好的清华”中的大师、英才相契合，对提升清华大学办学水平、培养肩负使命追求卓越的人才具有重要意义，为“更好的清华”收官之年写下浓墨重彩的一笔。

戴琼海院士在致辞中表示，清华大学将与比特大陆和算能在光电芯片研发中深入研究，不断优化战略，做出颠覆性成果，为中国科学研究达到世界领先水平努力做出贡献。清华大学要在高等教育领域发挥“旗帜”和“标杆”的作用，信息国家研究中心有责任和义务为全国培养信息技术领域的优秀青年人才，在原创性技术上做出重要突破，努力争取获得国际领先的重要奖项。此次捐赠恰逢其时，

意义重大，信息国家研究中心将在社会各界的共同支持下，在中华民族伟大复兴的历史伟业中书写清韵华章。

袁桅与詹克团签署捐赠协议，袁桅向詹克团颁发捐赠证书，戴琼海院士向比特大陆赠送纪念品。



戴琼海致辞

捐赠仪式后，双方进行了新一代人工智能光电芯片研讨会，会议由清华大学自动化系助理教授吴嘉敏主持，信息国家研究中心助理研究员郑纪元作题为“光学逻辑运算项目进展”的主题报告。报告介绍了光学逻辑运算的意义、挑战和科学问题，光电计算团队创新性提出的衍射神经网络光学逻辑运算的技术思路，以及信息国家研究中心与比特大陆合作开展项目攻关的进展，并展望了光逻辑芯片未来发展前景。

比特大陆先进技术研究院总监、首席科学家王延峰，综合运营部副总裁、人力资源部总监马可，算能董事长石路，总经理赵红爱，以及清华大学教育基金会副秘书长赵劲松，信息国家研究中心副主任朱文武、丁贵广等也出席了捐赠仪式。

北京信息科学与技术国家研究中心系列交叉论坛（第三十三期）举办

11 月 11 日晚，北京信息科学与技术国家研究中心系列交叉论坛（第三十三期）通过线上会议和直播的形式举办，本次论坛邀请了京东集团副总裁、京东零售云总裁、京东零售技术委员会主席颜伟鹏博士作题为“京东的数智化实践——商业视角下的技术价值”的报告。清华大学信息学院院长、信息国家研究中心主任戴琼海院士主持论坛。信息国家研究中心扩大会成员、团队负责人以及校内外师生 190 余人通过腾讯会议在线参加论坛，累计约 24 万人次通过 IT 大咖说、新浪、百度等直播平台在线观看。



颜伟鹏博士作学术报告

颜伟鹏博士在报告中介绍了京东如何通过数智化关键技术零售业务实践中的应用布局，实现全渠道交易数智化、供应链数智化、营销数智化的全场景数智化运营体系构建，对内支持京东零售业务高速高质量发展，降低成本，提升效率，优化客户体验；对外输出京东数智化最佳实践，赋能外部政企客户，提升产业效率，为政府、社会、行业及企业创造价值。

在提问交流环节，颜伟鹏博士同与会人员就如何解读海量数据的安全问题，

以及特定时间点下流量暴涨的技术支持等问题进行了深入交流与探讨。

北京信息科学与技术国家研究中心系列交叉论坛（第三十四期）举办

11 月 25 日，北京信息科学与技术国家研究中心系列交叉论坛（第三十四）通过线上会议和直播的形式举办，本次论坛邀请了 IEEE Fellow、CAAI Fellow，京东集团副总裁、京东 AI 研究院常务副院长、京东科技智能客服产品部负责人何晓冬博士作题为“多模态自然语言处理与智能人机对话”的报告。清华大学



何晓冬博士作学术报告

信息学院院长、信息国家研究中心主任戴琼海院士主持论坛。信息国家研究中心扩大会议成员、团队负责人以及校内外师生 190 余人通过腾讯会议在线参加论坛，累计约 34 万人次通过 IT 大咖说、新浪、百度等直播平台在线观看。

近年来，一系列人工智能技术的创新极大地推动了语言与多模态对话智能的发展。何晓冬博士在报告中介绍了多模态自然语言处理与智能人机交互领域的前沿技术进展，包括大规模语言模型、语义与知识建模、跨模态语义模型、图像描述、语言到图像生成、AI 艺术创作、多轮人机对话以及数字人技术等。同时，京东每天有超过百万人在跟智能客服系统对话并获取及时的服务，这些服务涉及广泛的内容，而且平台上各个商家提供的服务也展示了充分的多样性。基于这些应用场景，报告结合了京东的大规模智能情感客服对话系统，探讨了多模态自然语言理解及对话技术在通向认知智能之路上所面临的机遇和挑战。

在提问交流环节，何晓冬博士同与会人员就在算力不足的情况下研究大规模模型建立的方法，以及除了语言和视觉这两种形态之外是否还有覆盖其他信息的形态等问题进行了深入交流与探讨。

◆ 科学研究

国家重点研发计划项目“互联网基础行为测量与分析”年度技术交流与总结会召开

11 月 24 日，十三五国家重点研发计划项目“互联网基础行为测量与分析”研究团队召开年度技术研讨会，会议由项目负责单位清华大学主办，参加单位包括中国科学院计算技术研究所、哈尔滨工业大学（威海）、清华大学深圳国际研究生院、中国人民解放军国防科技大学、东南大学、东北大学、国家计算机网络



与信息安全管理中心、中国科学技术大学、中国科学院信息工程研究所等。

由于疫情原因，本次项目研讨会通过腾讯视频会议进行，为期半天，会议围绕项目各课题承担单位的年度研究进展和下一步工作计划进行了专题研讨。各单位骨干成员和研究生参加了会议，到会人员 60 余人。

研讨会由项目负责人清华大学信息国家研究中心杨家海教授主持，各课题负责人分别汇报了 2021 年度的研究工作进展，并对标课题任务书讲述了总体任务的完成情况和财务支出情况，同时也给出了下一步工作计划安排。随后与会人员就项目的当前进展及后续计划进行了热烈讨论。

最后，杨家海教授针对下一阶段的工作计划和重点进行了指导和部署，要求各项目参加单位，尤其是课题负责人要利用好项目研制周期的最后半年时间，在对任务指标查漏补缺的基础上，做好对代表性标志性成果的凝练和总结，做好课题之间的衔接和有关课题研究成果的集成整合与示范应用，进一步明确每一个任务指标的可验证可考核方式。

翟季冬副教授指导的清华学生超算团队在 SC21 总决赛上再次夺得总冠军

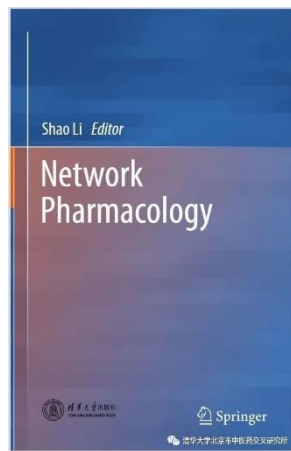
11 月 19 日，信息国家研究中心高性能计算应用开发技术团队翟季冬副教授指导的清华学生超算团队在 SC21 总决赛上再次夺得总冠军，实现了 SC 竞赛四连冠。这也是清华大学学生超算团队自 2012 年成立以来在三大竞赛中取得的第 15 个总冠军。

SC21 超算大赛由 SC 国际超算大会组委会主办，与 ASC 超算竞赛和 ISC 超算竞赛并列为世界最具权威性的三大国际大学生超算竞赛。

李梢教授主编的网络药理学英文专著《Network pharmacology》出版

10 月，清华大学信息国家研究中心李梢教授主编的网络药理学英文专著《Network pharmacology》由 Springer 出版社、清华大学出版社联合出版。该书是首部系统阐述网络药理学理论、方法与应用的专著。

当前“单基因、单靶标、单药物”医药研究模式是在“还原论”思想下形成，这一研究模式在近现代取得了很大发展，为现代医学和药学的发展做出了重要贡献。然而，生命是一个整体。还原论研究模式在理解生命的复杂性与整体性上存在较大局限，难以理解人体复杂系统的奥秘，也难以阐释以整体为特色的中医药的科学基础。因此，当前中医学和现代医学共同期待从还原朝向系统、从定性朝向定量的研究模式和研究方法的革新。





网络药理学是人工智能和大数据时代药物系统性研究的新兴前沿学科,也是符合中医药整体特色的、具有原创性的新学科。网络药理学融合了系统生物学、生物信息学、网络科学、人工智能、多向药理学等相关学科而诞生,促使当前以“单基因、单靶标”为特点的还原论模式向以“生物网络、网络靶标”为特点的系统论模式发展。网络药理学中的“网络”是连结宏观与微观、微观与微观、单元与系统的关键。“生物网络”是构成复杂生物系统的基础,反映人体内部基因和基因产物等生物分子的相互关系、生物分子与疾病和药物等不同层次的关系。“网络靶标”是指在生物网络的层次上系统地建立药物和疾病的机制性关联,阐释药物通过多靶标在生物网络上的相互作用关系、形成整体调节效应的理论。网络药理学也是信息科学与中医药研究交叉创新的标志性学科之一,目前正处于快速发展阶段,吸引了现代医药、传统医药、信息科学等领域研究者越来越多的关注。

《Network pharmacology》由李梢任主编,网络药理学领域的知名专家孙晓波、李学军、张卫东、周文霞、苏薇薇、苏式兵、范骁辉、周雪忠、许海玉等参与撰写,历时 3 年精心打造而成。李衍达院士、刘昌孝院士、李济仁国医大师为该书撰写序言。该书全文约 15 万字,系统地介绍了网络药理学的理论、方法 and 应用。《Network pharmacology》是国际网络药理学领域的第一本英文专著,对于推动网络药理学的学科建设与应用实践具有重要意义。

◆ 交流合作

清华大学计算、系统与合成生物学前沿研讨会线上召开

11 月 6 日,“清华大学计算、系统与合成生物学前沿研讨会”在线上顺利召开。研讨会由清华大学信息国家研究中心、自动化系、医学院和生命学院联合举办,中国科学院院士李衍达,清华大学信息学院与医学院特聘教授、美国德克萨斯大学达拉斯分校讲席教授张奇伟,中国科学院院士、北京大学前沿交叉学科研究院执行院长汤超,中国工程院院士、清华大学信息学院院长、信息国家研究中心主任戴琼海,清华大学自动化系主任张涛,清华大学医学院副院长李海涛,清华大学信息国家研究中心生物信息学研究部主任张学工,北京大学数学学院教授钱敏平,以及多位来自国内外的生物信息学、合成生物学等相关领域的专家学者 100 余人参加了本次研讨会。研讨会回顾过去、展望未来,围绕清华大学在生物信息学领域开展的一系列重要工作和相关学科领域的未来发展方向进行了深入研讨。

研讨会伊始,张学工向与会嘉宾简要介绍了张奇伟在科学研究、人才培养、

国际交流等方面的重要贡献。而后，李衍达、汤超、张涛、李海涛等对张奇伟的学术视野与开拓精神给予了高度评价，对他多年来推动合作与卓越贡献表示了感谢。

在学术报告环节，四位青年学者分享了他们在计算、系统与合成生物学领域的最新工作进展。生命科学学院教授颀伟作题为“早期胚胎发育过程中表观遗传信息的传递与重组”的报告，自动化系教授汪小我作题为“基因调控的信息解读与人工设计”的报告，中国科学院计算技术研究所研究员赵屹作题为“DeepOmix：多组学数据融合智能计算模型及在肿瘤的应用研究”的报告，生命科学学院博士生周启明作题为“基于质谱成像的单细胞空间代谢组方法的建立与应用”的报告。

学术报告后，张奇伟回顾了自己多年来致力于解决生物医学领域共性问题的相关工作，对本领域未来的发展方向和学科建设提出了建议，特别强调需要加强校内不同学科间交叉融合的力度，推动计算、系统与合成生物学等前沿领域的创新发展。

第八届国际三维基因组学研讨会线上举办

11 月 18 日至 21 日，第八届国际三维基因组学研讨会（The 8th International Symposium on 3D Genomics）成功在线上举行。本次研讨会由清华大学北京信息科学与技术国家研究中心、清华大学生命科学学院、华中农业大学主办，武汉菲沙基因信息有限公司、南京诺唯赞生物科技股份有限公司协办，测序中国媒体支持。特邀请国内外三十余名著名专家就三维基因组的最新进展作专题报告，并对三维基因组学研究中采取的技术、研究内容和未来发展方向进行探讨。

大会伊始，清华大学颀伟教授回顾了已成功举办了七届的三维基因组学研讨会，同时也希望第八届能够成功进行，共同为推动三维基因组学进步做出贡献。

在三维基因组结构（3D Genome Organization）部分，来自美国国家癌症研究所的 Tom Misteli 教授介绍了基因组的自组织性和固有随机性，以及与许多疾病状态包括发育障碍、癌症和衰老等的关系；加州大学圣迭戈分校任兵教授利用敏感的绝缘体报告器在小鼠胚胎干细胞中探讨了 CTCF 介导的转录绝缘机制；芝



研讨会合影



加哥大学何川教授从工具入手,介绍了已经开发的用于绘制染色体构象并捕获启动子和增强子活性的新方法;北京大学谢晓亮教授系统介绍了单细胞三维基因组测序层面的进展,尤其是单细胞 Micro-C 技术。美国麻省理工学院 Leonid A Mirny 教授介绍了环挤压机制对有丝分裂期与间期对染色质结构的影响;法国蒙彼利埃大学研究员 Giacomo Cavalli 团队使用超分辨率显微镜对单个细胞的染色质折叠进行了解析,揭示了细胞群体分析无法获得的结构特征。

在计算三维基因组学 (Computational 3D Genome) 部分,来自美国西北大学岳峰教授介绍了他们开发的 NeoLoopFinder,一个基于计算框架来识别 SVs 诱导的染色质相互作用的工具;圣路易斯华盛顿大学医学院王艇教授讨论了转座子在 3D 基因组进化和保持 3D 基因组结构完整性层面的作用;卡内基梅隆大学马坚教授介绍了一种全新的基于超图表征学习 (hypergraph representation learning) 的机器学习方法来进行多尺度和综合性的单细胞 3D 基因组结构分析。上海交通大学吴强教授与大家分享了增强子转录因子和 eRNAs 在三维基因组折叠和基因调控中的作用;中国科学院北京基因组研究所张治华研究员团队利用单细胞 Hi-C 和 ATAC-seq 数据揭示了染色质三维结构;复旦大学青年研究员于淼老师则分享了从单细胞 Hi-C 数据中鉴定染色质环的方法-SnapHiC。

在三维基因组成像及相分离 (3D Genome imaging & Phase Separation) 部分,美国斯坦福大学助理教授 Lei Stanley Qi 分享了他们将合成生物学、蛋白质和基因组工程应用于三维基因组研究的工作;加州理工学院 Yodai Takei 博士分享了他们通过基于成像的空间基因组学方法。李丕龙研究员介绍了多价 H3K9me3 与 H3K27me3 驱动的液-液相分离在构成异染色质上的区别。王佳研究员介绍了 OCT4 相分离控制 TAD 重组、促进细胞命运转变的现象和机制。

在 RNA 和三维基因组结构 (RNA & 3D Genome Organization) 部分,中国科学院生物物理研究所薛愿超研究员分享了增强子如何通过 RNA-RNA 相互作用与启动子进行沟通;清华大学张强峰研究员则结合当前的疫情大背景,展示了他们发现并验证 RNA 结构如何影响病毒感染;沈晓骅教授介绍了她们在探索基因组重复序列、非编码 RNA 和 RNA 结合蛋白在转录调控和基因组组织中的基本功能方面的最新进展。

在三维基因组及基因调控 (3D Genome & Gene Regulation) 部分,北京大学季雄教授介绍了通过 cohesinChIP-MS 捕获几十个新的转录因子及其在三维染色质结构稳定性中的作用;李兴旺教授分享了他们对水稻基因组三维组织重塑与节律性基因表达的研究。西湖大学生命科学学院院长于洪涛教授分享了他们通过单分子成像研究环挤出过程的结果;香港科技大学 Danny Chi Yeu Leung 研究员系统介绍了 Setdb1 在不同细胞类型 CTCF 结合、染色质环化和顺式调控相互作用

层面的研究；颀伟教授在这次研讨会中重点讨论了增强子在早期发育中是如何进行时空调控的，以及它们如何在胚胎和胚胎干细胞中参与转录过程；其他讲者对三维基因组学在胚胎发育、前列腺癌、嗅觉相关受体和胚胎干细胞中的作用进行了讨论。

研讨会极大促进了本领域相关科学家的相互交流与学习。最后，颀伟教授和李国亮教授致大会闭幕辞，两位教授感谢了各位讲者、听众以及提出的问题，并对本届大会的大会组织机构及所有工作人员表示感谢。

生物信息学研究部积极开展学术交流

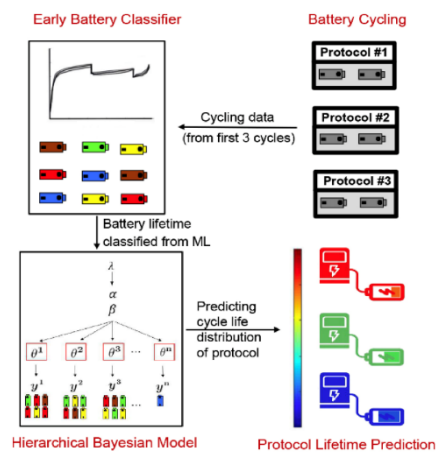
11 月 6 日，张学工教授应邀在第 20 届国际生物信息学大会（InCoB2021）上作开场主旨报告 Toward a unified information framework for cell atlas assembly。

11 月 10 日，中国科学院院士、北京大学数学学院鄂维南教授受邀来访，并作题为“科学计算与人工智能”的学术报告。

◆ 重点成果介绍

信息国家研究中心教师合作发文揭示通过机器学习快速预测新能源电池快充性能

近日，《细胞》（Cell）旗下期刊《焦耳》（Joule）在线发表了清华大学自动化系智能与网络化系统研究中心、信息国家研究中心江奔奔助理教授与美国麻省理工学院、斯坦福大学等高校的科研人员合作完成的研究成果——基于贝叶斯学习的锂离子电池充电策略快速预测（Bayesian Learning for Rapid Prediction of Lithium-ion Battery Cycling Protocols）。该文提出了综合分层贝叶斯模型和寿命早期预测模型，实现了只需少量样本和循环数据就能够精准预测评价新能源电池快充性能的技术。



论文的图片摘要

该文聚焦电池系统层面快充性能快速预测的问题。目前快充预测评价问题存在如下难点：①快充设计测试实验成本资源预算有限，但充电方式的参数搜索空间巨大；②快充策略性能测试评估代价昂贵，仅对数百个循环次数电池寿命的快充策略进行实验测试就至少耗时数月。面对上述难点，该文以解析电化学数据作



为切入点，提出了综合分层贝叶斯模型和寿命早期预测模型的预测方法，实现了只需少量样本和循环数据就能够精准预测评价快充策略。

具体而言，该文通过深入研究探索到“定量量化出快充策略波动程度和寿命预测不确定性信息”是实现小样本快充策略预测的关键，首次利用分层贝叶斯机器方法有效量化出该信息，实现了只需少量样本甚至一个样本就能够精准预测。同时，利用量化出的不确定信息，最大限度放宽寿命预测模型所需的精确度，实现了只需利用电池前三个充放电循环次数就可完成快充性能预测。该文所提出的贝叶斯学习快充预测方法突破了现有评估方法需要基于大量数据和多次重复测试实验才能够精确预测评价的技术瓶颈，可以从整体上缩减两个数量级的测试实验成本。

除了针对电池系统优化预测外，下一代电池新材料的优化设计问题同样面临着上述难点，目前仍采用耗时耗力的实验试错研究方式。该文所提出的基于贝叶斯机器学习的快速预测方法同样可以应用于新型电池材料（例如，固态电解质）的优化设计中，加快下一代超高性能电池材料的研发速度。

合作研究成果以长文形式发表，论文第一作者是清华大学江奔奔助理教授，通讯作者是美国麻省理工学院理查德·布拉茨（Richard D. Braatz）教授。其他主要合作者包括美国麻省理工学院马丁·巴赞特（Martin Bazant）教授、斯坦福大学威廉·崔（William Chueh）教授、威廉·根特（William Gent）博士和劳伦斯伯克利国家实验室斯蒂芬·哈里斯（Stephen Harris）博士。该研究得到了清华大学-丰田国际联合基金等项目的支持。

报：清华大学党政领导、信息国家研究中心建设运行管理委员会成员、信息国家研究中心学术委员会成员、信息学院院务会和党的工作领导小组成员、信息国家研究中心办公会成员

送：相关院系、部处负责人

发：信息国家研究中心各部门负责人

编辑：李琳

审核：金德鹏

联系电话：62792099

E-mail: bnrlist@tsinghua.edu.cn