

## 报告二

11月6日 9:50-10:30 长沙鑫远白天鹅酒店三楼秋实厅

报告题目：双碳目标下能源供给与流程制造的数字化转型

报告人：钱锋院士，华东理工大学

主持人：张海涛教授，华中科技大学

**摘要：**我国是世界第一大制造业国家，也是全球最大的能源消费国，碳排放总量居世界第一，人均碳排放量超过世界平均水平。能源供给和流程制造作为典型的高耗能、高排放行业，是实现“双碳”目标的主战场。党中央、国务院已对能源、工业等重点领域和行业碳达峰工作作出重要部署。当前我国工业领域面临重型化产业结构能耗高，能源供给高碳化问题突出，能源消费需求持续增长等问题。鉴此，以能源供给、流程制造及城市用能管控等数字化转型为抓手，将能源/资源供给和利用与工业互联网、大数据、人工智能、5G等现代信息技术深度融合，以绿色化低碳化、高值化高端化、数字化智能化为目标，加快能源供给和流程制造绿色转型升级，是实现“双碳”战略目标的重要途径。

本报告针对我国能源供给和流程制造领域面临的诸多挑战，探讨了“双碳”目标下数字化转型发展存在的问题和推进途径。报告首先分析了火电、钢铁、建材、化工等行业碳排放现状，阐述了加快工业领域低碳工艺革新和数字化转型的重要意义。接着，报告深入剖析了能源供给和流程制造绿色低碳发展存在的问题与挑战，并指出数字化转型是实现“双碳”战略目标的重要抓手。报告进一步给出了能源供给和流程制造数字化转型的突破路径和建议：**一是开展多介质能源供给协同调控，最大能力消纳新能源、实现能源供给的转型和变革。**基于全时空信息泛在感知和认知计算，探究能源转换过程模拟和仿真的基础理论与关键技术，实现其全过程数字孪生，为进一步优化能源结构、提高能源效率奠定理论和技术基础。同时，借助工业互联网、大数据、人工智能、5G通信等现代信息技术，分析“源—网—荷—储”多维度、跨时空交互机理，研究智能联合调度和稳定支撑技术，

设计一体化协同控制激励机制，保障电力系统在高比例可再生能源接入情况下的灵活、高效、稳定运行，在开放环境下多介质能源互联的协同减碳调控。二是**推进全生命周期碳排放管理，实现流程工业低碳绿色智能制造**。包括流程工业碳排放机制与碳足迹溯源，流程工业生产过程的智能低碳运行，流程工业低碳制造的产业链协同优化。研究流程工业产业链的碳排放数据采集与感知、全产业链碳排放机制与碳足迹监控、碳排放约束下的全产业链协同决策和全流程多目标优化，为传统高耗能、高排放行业的低碳化和智能化发展奠定科学和技术基础。三是**充分挖掘能源及碳排分布信息，实现城市智慧能源一体化管控**。一方面，揭示城市多介质能源转换过程机理，基于多介质能源及碳排的全时空分布信息，刻画能源供给和碳流动轨迹，通过知识图谱、人工智能等技术，可实现对城市多介质能源全生命周期智能管控；另一方面，建立城市各区域燃气、工业用天然气的多尺度、长周期需求预测模型、全域天然气系统动态平衡模型及长周期产销一体化决策模型，面向碳排实现计划调度的多层次优化，保证城市天然气系统安全、高效、稳定运行。报告最后，对“双碳”目标下能源供给与流程制造的数字化转型发展进行了总结与展望：**围绕国家战略，牢牢把握碳达峰、碳中和的重大机遇，聚焦能源供给和流程制造数字化转型，全方位、全角度、全链条推动产业基础高级化和产业链现代化，助力绿色低碳城市精细化治理，抢占数字经济新赛道！**

**报告人简介：**钱锋，中国工程院院士，自动控制和过程系统工程专家。现任华东理工大学教授、博士生导师，能源化工过程智能制造教育部重点实验室主任，过程系统工程教育部工程研究中心主任。国家智能制造专家委员会副主任，中国仪器仪表学会副理事长。全国政协委员、上海市政协副主席，九三学社中央常委、上海市委主委。曾任全国政协第十一届、十二届委员会委员，华东理工大学副校长。

长期从事化工过程资源与能源高效利用的流程工业智能制造应用基础、关键技术、工业软件和系统集成研究。创新研发了乙烯装置智能控制与优化运行技术、软件和系统，在国内乙烯行业全面推广应用，成效显著；突破了精对苯二甲酸装

置全流程优化运行关键技术，实现工业装置大幅度节能降耗；发明的炼油生产全流程数字孪生、计划调度智能决策、实时运行优化等核心技术，形成了我国自主可控的大型炼化一体化装置智能制造工业软件和系统。研究成果已在数十家大型石油化工企业成功应用，取得了显著经济和社会效益。曾获得 5 项国家科技进步二等奖、15 项省部级科技进步一等奖等 30 余项省部级科技奖励，授权国家发明专利 50 余项，登记国家计算机软件著作权 120 余项，获得 3 项中国专利优秀奖，出版专著 3 部、发表 SCI/EI 收录论文 360 余篇。研究成果入选中国高校产学研合作十大优秀案例。先后荣获首届新世纪百千万人才工程国家级人选、国家“973 计划”项目首席科学家、国家重点研发计划首席科学家、国家自然科学基金基础科学中心项目负责人、国家杰出青年科学基金获得者、入选教育部长江学者特聘教授、何梁何利基金科学与技术创新奖、全国发明创业奖、上海市科技精英、上海市劳动模范等荣誉。

**主持人简介：**张海涛，华中科技大学教授、国家杰青获得者，现任人工智能与自动化学院副院长、自主智能无人系统教育部工程研究中心主任。长期从事群体智能、自主无人艇集群协同等领域研究，主持国家自然科学基金联合重点（两项）、GF 重点等国家级项目十余项。在 Nature Machine Intelligence、Nature Communications、National Science Review、Automatica、IEEE 汇刊发表 SCI 论文 70 篇。出版 Springer 英文专著 2 部。群体智能理论成果被 Nature Physics 研究亮点报道、无人艇集群和无人艇-机集群应用成果分别被国防部和国务院官网报道。授权发明专利 32 件，制定国家标准 1 件，成果在中船重工、广船国际转化，应用于大湾区重大海洋设施监测、南海油气等资源电磁探测等。牵头获得湖北省自然科学一等奖 2 项、广东省技术发明一等奖 1 项。担任/曾任 IEEE Trans. Systems, Man, and Cybernetics-Systems、IEEE Trans. Circuits and Systems II、中国工程院院刊 Engineering、《控制理论与应用》、《机器人》等刊编委。