

4. 成果的推广应用效果(不超过 1000 字)

(1) 专业建设范式升级。① **教材体系革新：**《系统动力学》累计印刷 21 次，被评为十一五、十二五国家级规划教材，普通高等教育精品教材，中国科学院规划教材。从科学出版社反馈来看，订购客户分布 29 个省，直接与出版社结算 248 家，主要有：北京大学、哈尔滨工业大学、四川大学、中国石油大学、华南理工大学等。② **课程体系优化：**首创“认知重构—能力进阶—价值塑造”三维课程框架，弱化数学门槛，强化因果建模训练，入选教育部工商管理类“金课”建设项目。③ **学科标准建设：**通过中国系统工程学会系统动力学专委会调研全国高校系统动力学课程建设情况，提出《系统动力学课程优化建议案》，被多所高校纳入培养方案。

(2) 构建“科教融通—国际协同”师资发展模式。① **教学能力提升：**依托智慧树、国家智慧教育平台以及系统动力专委会学术年会开展全国师资培训，覆盖 40 余所高校教师。② **学术影响力拓展：**团队教师任国际系统动力学学会理事 2 人、系统动力学专委会主任/副主任委员/秘书长 3 人，牵头制定《系统动力学建模标准》。③ **科教融合示范：**将原创成果《系统动力学前沿与应用》以及以系统动力学为主要研究方法的《回收处理废弃电器电子产品的制度设计》等成果转化为教学案例库，两次获教育部高等学校科学研究优秀成果奖二等奖。

(3) 开发的《系统思维与系统决策：系统动力学》慕课，在国家智慧教育公共服务平台、智慧树等多个学习平台运营，累计开课 25 轮，

吸引国内 100 余所次高校超 4.5 万名学生选课学习。该慕课目前已在智慧树平台上线运行 13 学期，86 所次学校选课，累计选课人数达 1.9 万人，累计互动 22.7 万次，授课总时长超 600 分钟；是中国大学 MOOC 和智慧树网双平台精品课。

(4) 学生群体成长进步。近五年培养的 20 余名硕士/博士生以系统动力学为核心方法在国内外权威期刊上等发表论文 30 余篇。其中，6 名硕士生赴意大利巴勒莫大学、挪威卑尔根大学攻读系统动力学博士学位，2 位已经顺利毕业并回国就职于华侨大学等高校和研究机构；2 名博士生获国家奖学金，并入职青岛大学、天津财经大学等高校从事系统动力学教学与研究工作，形成“基础研究—国际视野—社会服务”贯通的人才培养链。

(5) 成果获国家级学会与产业联盟官方媒体报道。以系统动力学为主要研究方法，在 Nature 旗下子刊、ABS 三星期刊以及 FMS 高质量期刊上发表多篇高水平学术论文，研究成果分别被中国系统工程学会和生产者责任延伸产业技术创新联盟遴选在其官方微信公众号推送报道。

5. 本成果中数字化应用情况（不超过 500 字）。

(1) 精品数字资源建设与应用。①国家级慕课平台应用。《系统思维与系统决策：系统动力学》慕课旨在培养数字化时代应对复杂系统

的思维与决策能力。该慕课在国家智慧教育平台、智慧树等双平台运行 13 期，覆盖全国 86 所高校，累计 4.5 万选课量，师生互动 22.7 万次。

②智能教学资源开发。申请人钟永光兼任山东省高校文科实验室—智慧系统管理文科实验室主任，团队依托省级实验室平台配套开发虚拟仿真政策实验室和动态案例库，实现复杂系统的“决策—反馈”可视化推演，支撑沉浸式认知重构教学。

(2) 人工智能驱动的教学范式创新。①通过中国系统工程学会系统动力学专委会平台，联合国际团队研发专门用于系统动力学教学的人工智能助手（SD-GPT，PySD+LLM 等），深度适配 Vensim/Stella 等专业工具，实现基于自然语言的因果回路自动生成与结构诊断的智能建模助手、支持 LLM 驱动多情景动态模拟的政策仿真推演功能，以及通过实时分析学习轨迹进行靶向训练推送的个性化学习引擎。②科教融合数字转化。将团队在国内外权威期刊等发表的生产者责任延伸理论、流率基本入树建模法等相关成果，转化为交互式政策仿真模块，构建“论文—算法—沙盘”三级转化链条。