

智慧课程构建：从数字赋能到教学模式的创新转型路径

沈火明 龚 晖 富海鹰

摘要：作为高等教育数字化转型的驱动力，智慧教学正重塑教学改革创新发展格局。西南交通大学、成都信息工程大学的课程教学团队以人工智能技术为引擎，围绕课程数字化教学资源的迭代升级，系统推进智慧课程建设与教学模式变革。深度融合大数据、云计算、人工智能等前沿技术，搭建智慧慕课平台与虚拟仿真实验教学平台，创新研发课程知识图谱、AI助教及数字授课教师等智能化教学工具，形成具有鲜明特色的两类智慧课程，推动教学范式从传统经验驱动向数据智能驱动的根本性转变。通过构建“智能评价—精准反馈—持续改进”的智慧教学质量保障闭环，确保教学改革稳步推进。经过持续深入探索与创新实践，AI赋能智慧教学建设取得丰硕成果，不仅为课程教学质量提升提供了新路径，更为高等教育数字化转型提供了可复制、可推广的实践范例。

关键词：数智时代；智慧课程；智慧教学；教育变革与创新；教学范式

习近平总书记在党的二十大报告中明确指出：“推进教育数字化，建设全民终身学习的学习型社会、学习型大国。”^[1]这一重要论断为新时代教育事业发展指明了方向。时代浪潮奔涌向前，教育数字化建设业已成为驱动高等教育蓬勃发展、迈向高质量发展的“强劲新引擎”。

2025年3月，以“人工智能与教育变革”为主题的国家教育数字化战略行动2025年部署会在北京召开，教育部部长怀进鹏在会上指出，必须勇于改革创新，深入推动人工智能赋能教育变革，推动各级各类教育课程、教材、教学体系智能化升级，将人工智能技术融入教育教学全要素、全过程，全方位助学、助教、助研、助管、助国际交流。2025年5月，怀进鹏部长在2025世界数字教育大会上强调，要强化应用为要，促进智能技术与教育深度融合，培育未来教师，构建未来课堂，筹划未来学校，创设

未来学习中心，探索未来科教融合新范式；要优化教育环境，夯实“AI+教育”发展的机制保障，完善素养能力提升机制，健全优质资源供给机制，优化试点机制；要坚持智能向善，建构有效应对潜在风险的伦理规范，引导学生合理使用人工智能，建立人工智能教育环境，加强人工智能工具和应用开发规范。

随着AI技术的进一步发展与普及应用，在全球范围各领域掀起颠覆性变革，也深刻影响着教育模式与改革方向，持续推进重塑智慧教学育人新样态^[2]。

作为教学改革的先锋力量，西南交通大学、成都信息工程大学课程教学团队始终秉持革新理念，勇立教育潮头。特别是近10年来，教学团队敏锐捕捉AI赋能教育教学的发展趋势，持续对数字化资源进行迭代升级。团队精心打造智慧慕课平台、虚拟仿真实验教学平台和作业

沈火明，成都信息工程大学/西南交通大学教授，国家教学名师；龚晖，西南交通大学教授，国家教学名师；富海鹰，西南交通大学教授，四川省教学名师。

自动批改系统，以技术重塑教学场景；构建课程知识图谱，塑造数字授课教师，优化 AI 助教功能，建设基于智慧慕课的智慧课程和基于“课程图谱+AI”的智慧课程，让智能元素深度融合教学各环节；积极探索智慧课堂教学模式，建立健全智慧教学质量保障体系，逐步形成智慧教学范式。

当然，推进 AI 赋能高等教育改革，主要目的不是换一种模式、提一种范式，关键是更好服务于立德树人，全面提高学生的综合素质和发展能力。

一、课程数字资源建设

教学团队秉持“需求牵引、师生中心”理念，深度融合互动视频、智能测试、虚拟仿真等前沿技术，系统化构建优质数字教学资源生态体系。通过统筹规划，团队开发涵盖慕课、数字化教材、数字课程、虚拟仿真实验、课程思政案例库、线上作业库及试题库等多元化资源，实现知识、信息与数据的共建共享。在此基础上，建立动态优化机制，推动资源持续迭代升级，为智慧教学创新筑牢根基。此外，教学团队积极拓展教学资源建设新领域，启动知识图谱构建项目，探索新型教材开发模式，致力于构建更加科学、智能、高效的教学资源体系。课程数字资源丰富，涉及多个方面。

(1) 电教片、全程教学视频和电子教案。此类资源于 20 世纪 90 年代中期建设，均由出版社出版发行。在很长一段时间里，这些资源在课程的教与学中发挥了重要作用。

(2) 仿真实验和仿真计算案例。仿真实验、仿真计算案例由教学团队和技术公司联合建设。学生在进行现场实验前，先进行仿真实验，通过完成线上预习实验报告，掌握实验原理、方法和技能，为更好完成线下实验奠定基础。同时，学生通过比较教材上的理论计算和仿真计算结果，提升认识结构建模和理论假设的辩证关系，系统培养学生的思维能力。

(3) 课程思政案例库。围绕课程特点，教

学团队开展了一体化课程思政设计，精心打造数字化思政案例库。通过系统规划、多样化呈现的方式，将思政元素深度融合课程教学各环节，实现专业知识传授与思政教育的深度融合、同频共振。这一创新实践有效强化了课程的育人功能，形成了独具特色的课程育人体系。目前，课程已成功开发 27 个优质课程思政案例，并总结提炼出课程思政“1233”模式（图 1），该模式不仅为课程思政建设提供了切实可行的实践范例，也构建了具有指导意义的理论框架。

(4) 慕课和数字课程。慕课建设是推动教育数字化转型，促进优质教育资源共享的重要举措，涉及课程设计、资源开发、教学实施、平台运营等多个环节。教学团队紧跟教学改革大势，率先在国内开展慕课建设，慕课于 2014 年在中国大学慕课平台上线。目前，工程力学慕课在国家智慧教学平台访问量居全国同类课程第二位。

慕课资源涉及课程视频、课程测试题和练习题、虚拟仿真实验等。课程视频将课程体系拆分为模块化知识点，每节课 10~20 分钟，避免内容冗长，符合在线学习规律。师生可通过慕课平台在线进行互动、交流。慕课上线后，被很多高校用于教学，持续推进混合式教学改革。特别是 2020—2022 年疫情期间，慕课被广泛用于教与学，为特殊时期人才培养发挥了重要作用。

2018 年，教学团队在慕课基础上，通过优化资源结构、资源模式，联合国内多所高校，建设出版了数字课程；2019 年出版新形态教材；2023 年出版线上试题库及组卷系统，让课程在更大范围内发挥作用提供平台。

(5) 课程图谱。课程图谱是一种结构化的知识表示工具，在课程图谱中，通过拆解课程教学内容进行知识系统梳理，每个“节点”均代表特定的课程知识点，而连接节点的“边”则精准刻画了知识点之间的逻辑关系，包括因果关系、递进关系、并列关系等。课程图谱涉及知识图谱、问题图谱和能力图谱。知识图谱主要让学生理解掌握知识，问题图谱主要让学生清晰知识背景，而能力图谱则主要让学生灵

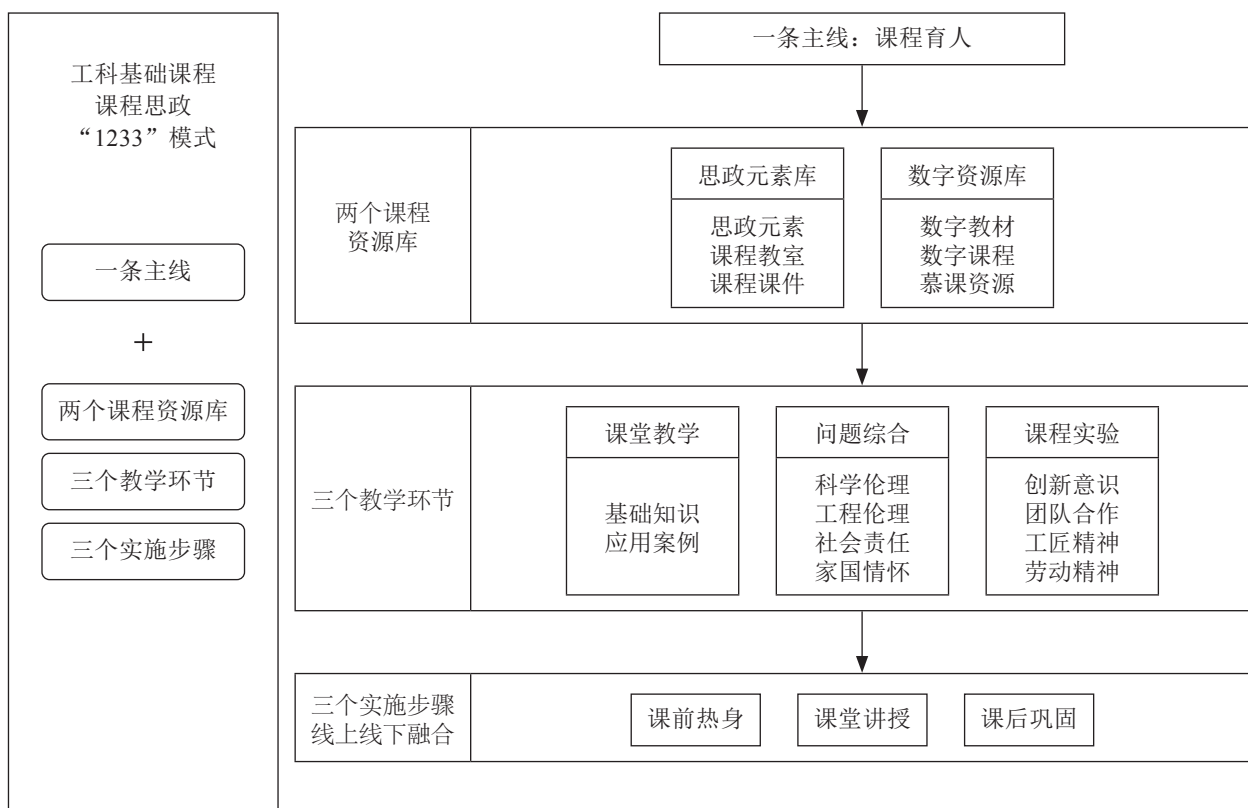


图1 课程思政“1233”模式

活应用知识。

(6) 数字教师。数字教师建设是课程数智赋能的重要内容之一，当前教学团队正在推进四类数字教师建设，即数字授课教师，将教学课件、视频、讲义、脚本等内容快速生成试讲视频，具有播报及互动功能；数字助理教师，可完成教学资源智能检索、大纲及教案等自动生成，辅助教师完成备课、导学及答疑；数字伴学教师，支持自适应学习行为，利用智能题库、自动批改系统等提供针对性学习辅助，提高学生学习效率；数字实验教师，基于大数据组合模型，为学生提供个性化模拟实验、虚拟仿真实实践教学资源。

教学团队打造了教师真人形象和虚拟教师形象的两类数字人，并制作完成了覆盖所有课程内容的数字人授课视频。数字人授课模式突破传统教学形式，以生动直观、交互性强的特点，将知识传授与趣味体验有机融合，有效激发学生兴趣，夯实专业知识基础。此外，团队将数字人授课视频以二维码形式深度嵌入

数字教材，实现线上线下教学资源的无缝衔接，为学生提供便捷、多元的学习渠道，进一步提升课程学习的灵活性与沉浸感。

(7) 新一代数字教材。新一代数字教材内容丰富，涉及知识点、视频、音频、课件、拓展资源、讨论、学习任务等。课前可协助备课，为教师的教学设计提供创意思路，能够参与教研备课，提供通识性和常态化的内容，帮助教师节省初始头脑风暴时间；课中担任学习助教，能够提供丰富的释疑，帮助学生更深刻、更富有创意地理解知识，实现学生个性化学习；课后可以进行作业测评，参与到学生评估，生成作业测验和考试，帮助教师评估学生，观察学习进度；通过模型运算，可以用于分析学生的学习数据和行为模式，从而为教育研究提供更多的数据。同时，数字教材便于及时更新教材思政内容，灵活将思政内容引入课堂，实现个性化、差异化教学，也可以通过快速修订功能，及时优化内容。

二、教学平台建设

1. 智慧慕课平台

历经十余年持续建设与创新探索，教学团队自主研发了智慧慕课平台（smart online tutor system，简称 SOTS）。该平台由教务管理系统、业务运营系统、内容编辑系统及智能处理系统四大核心板块构成，其实施路径详见图 2。SOTS 平台深度整合全流程教学功能，可实现视频学习、学情检测、教学评价、实时反馈、智能决策及学习纪律监管的一体化设计。尤其是突破性解决了计算题、证明题、作图题及表格

题等复杂题型的自动化批改难题，为高等教育治理模式革新、教学范式转型及学习范式升级提供了有力支撑，有效推动高等教育数字化、智能化发展进程。

智慧慕课平台深度整合海量优质线上课程资源，构建起多元协同、动态交互的育人新机制。通过系统性资源整合与创新性功能设计，平台有效破解了传统教学中课程体系碎片化、学科融合表层化、交叉创新乏力等痛点问题。智慧慕课平台不仅为教育者和学习者搭建了集课程开发、教学研讨、成果共享于一体的教研生态，也为学习者打造了覆盖知识获取、能力培养、实践创新的全周期学习环境，进而实现教学资

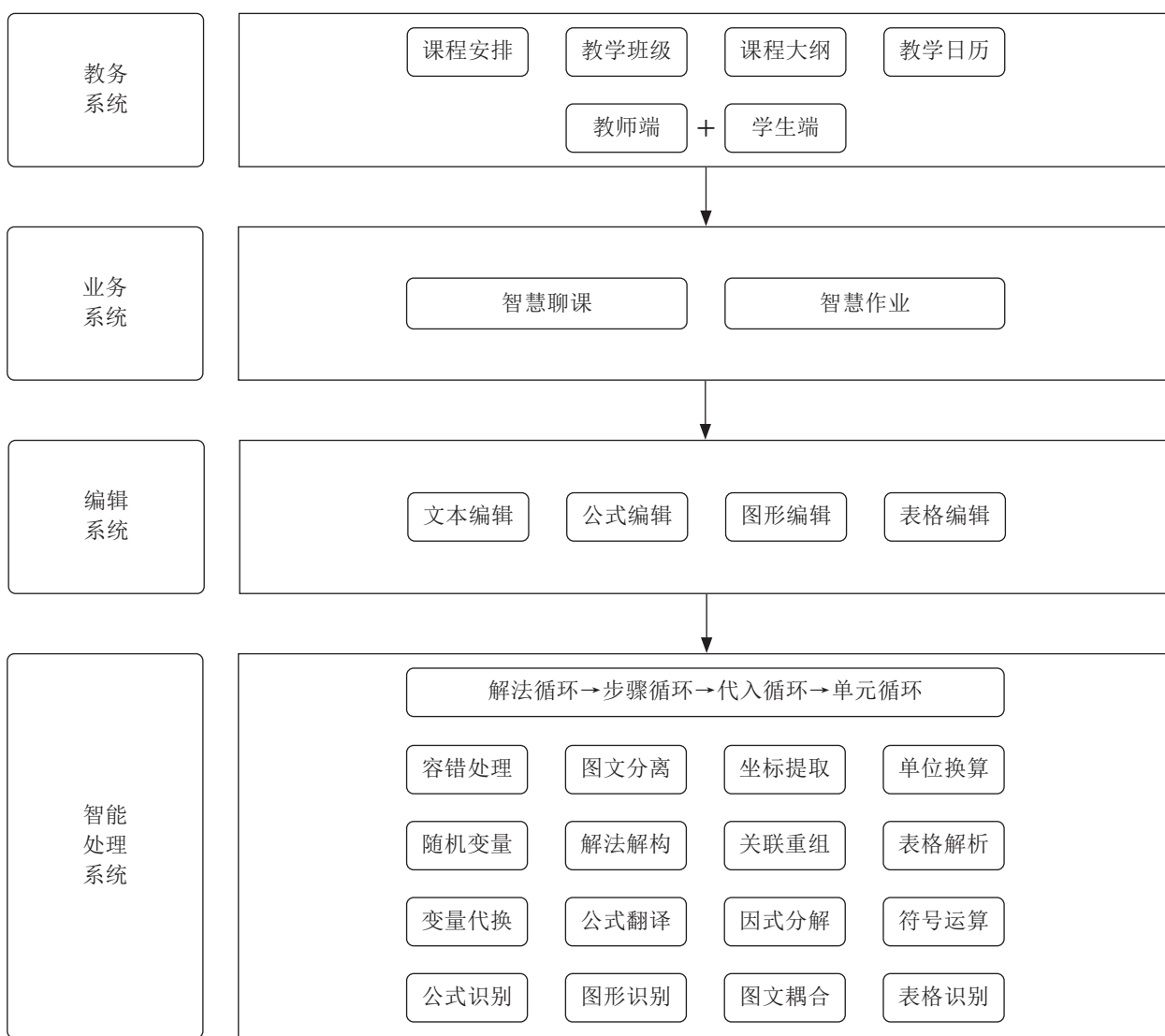


图 2 智慧慕课平台（SOTS）主要功能

源与教育需求的精准匹配。

2. 虚拟仿真教学平台

数智时代，虚拟仿真实验是课程实验建设的重要内容，教学团队结合国家实验教学示范中心建设，开发了系列仿真实验，研制了虚拟仿真实验平台。虚拟仿真实验教学平台融理论学习和工程实践为一体，有效降低了实验风险和教学成本。该平台跨越地域和时空限制，提升原始创新和交叉探索能力，是现代高等教育不可或缺的一部分，对培养高素质人才和推动教育创新具有深远意义。

目前，教学团队已建设完成虚拟仿真实验31个，涉及基本实验和创新实验，可实现在线演示实验和虚拟交互实验，含实验设计、指导书、演示视频、知识点讲解视频等，解决了在真实场景下难以开展，甚至无法开展实验教学的难题，为探究式实践教学模式改革提供了可能。同时，虚拟仿真实验教学平台通过实验报告自动批改系统有效衔接，可实现实验报告的自动批改和实验考核的智能化管理。

3. 作业和实验报告自动批改系统

AI技术可以帮助教师完成许多繁琐的重复性工作，如批改作业、统计成绩、分析学生数据等，让教师有更多的时间和精力投入到教学研究和学生的个性化指导中。为此，教学团队研制开发了作业和实验报告自动批改系统，该系统基于人工智能与机器学习技术，构建了覆盖课程全流程的自动化评估体系。通过智能识别、语义分析和算法模型，可对学生提交的作业与实验报告进行快速、精准批改，不仅能自动识别解题步骤与结果的准确性，还可针对逻辑分析、数据处理等环节给出个性化反馈。系统支持自定义评分规则，教师可灵活设置不同题型、实验环节的评分标准，大幅提升批改效率与评价客观性，同时生成详细的分析报告，并指出学生的错误和不足之处。这不仅节省了教师大量的时间，还能让学生及时得到反馈，提高学习效率。

三、课程建设中的AI功能

面对数智技术的迅猛发展和信息爆炸式的增长，如何有效地组织、管理和利用这些海量信息，已成为高教研究领域亟待解决的关键问题之一。AI如何赋能课程，是智慧课程建设的重要内容。AI工具箱包括AI助教、AI辅助备课、AI辅助教学设计、AI自动出题与批改、AI学情分析等。例如，AI助教和虚拟教师能够与学生进行互动交流，解答疑问，完成作业批改和成绩分析，提供精准指导；基于学习需求和兴趣偏好，AI资源可发现并智推定制化的学习材料、视频教程、在线课程等，建立资源关联；AI可结合当前社会热点和学科前沿，自动生成具有时代性、针对性和启发性的课程思政案例；AI自动出题和组卷系统，可根据教学大纲生成丰富多样的题型，知识点覆盖全并智能调整难度，预测考试难度与成绩分布、满足个性化练习；AI学情分析功能强大，能够分析学生学习行为，总结班级学生画像，给出教学策略或建议。AI根据教学大纲可生成课程授课课件并供教师下载，教师对课件进行修改后可用于授课，从而能够大幅提高教师备课效率。

四、智慧课程建设

智慧课程建设作为教育创新的核心载体，以信息技术与教育教学的深度融合为突破口，重构知识传授与能力培养的新模式，已成为当前AI赋能高等教育教学改革和推动教育高质量发展的关键引擎。

教学团队紧密围绕资源建设成果与课程发展规划，同步推进两大智慧课程建设项目：基于“智慧慕课”的智慧课程建设和融合“知识图谱+AI”技术的智慧课程，以及推进建设的基于智能体的智慧课程，如图3所示。通过选取典型班级开展教学试点，系统验证课程设计的科学性与实践成效，并根据试点反馈动态优化教学方案。待形成成熟经验后，逐步向全校乃至更大范围推广，力求打造具有示范效应的

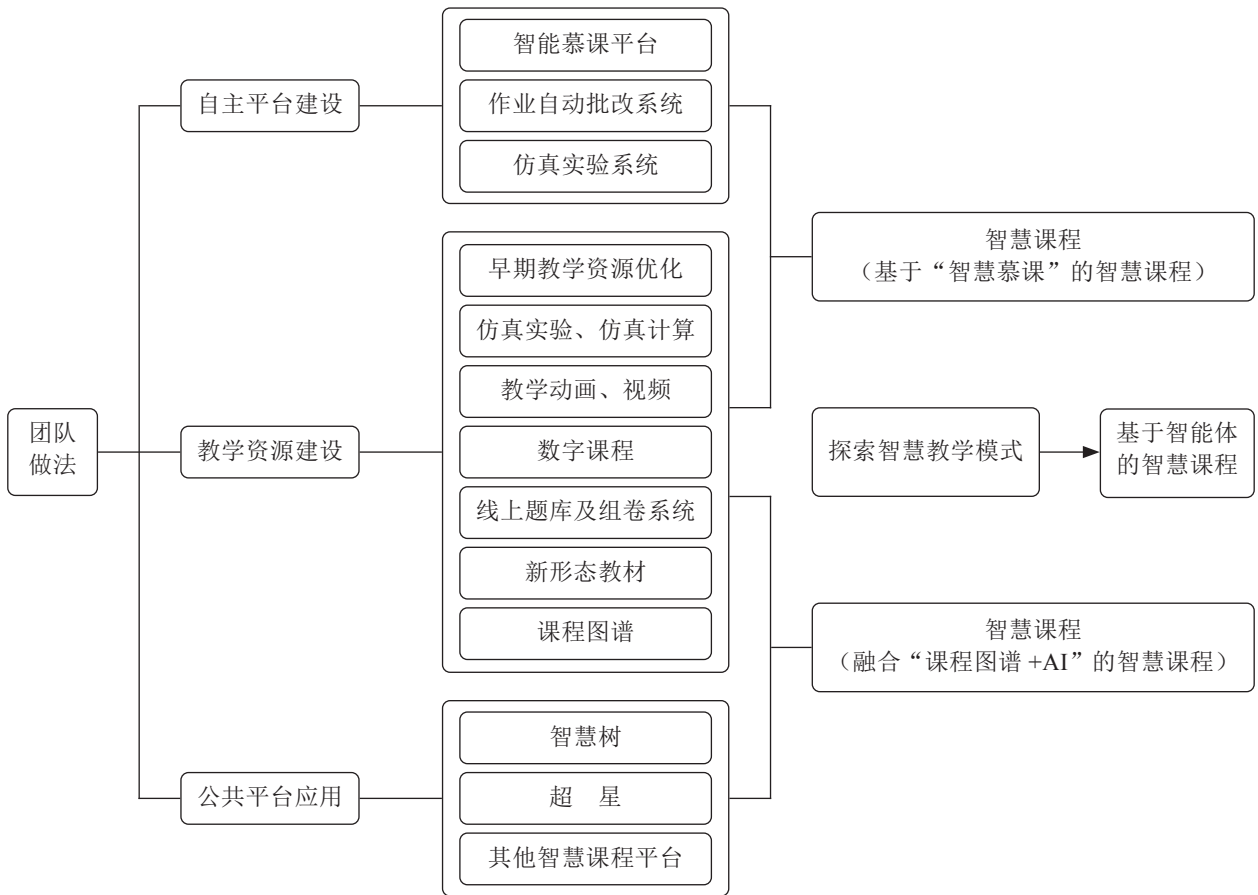


图3 智慧慕课模式

智慧教育样板，从而推动教学模式的全面数字化、智能化升级。

1. 基于“智慧慕课”的智慧课程

教学团队充分考虑高校课程教学的特点和课程教学各个环节的技术成熟度，提出基于智慧慕课的智慧课程建设。此类智慧课程依托智慧慕课平台，采用“3+3”模式，即“授课、互动和作业”3个环节在线完成，“育人、实验和考试”3个环节则在线下进行。“育人”活动指学生小组的探究、研讨、辩论、设计和开发等活动，而课程讲授过程中的思政和育人元素将随教学视频融入慕课资源中。

基于智慧慕课的智慧课程（依托智慧课程平台），教学试点在西南交通大学已进行了10多年的实践，前期主要在材料力学课程中进行试点，后来逐步拓展到工程力学课程和理论力学课程，现在又拓展到高等数学、大学物理、物理化

学等课程。近年来，基于智慧慕课的智慧课程在省内高校逐渐拓展，包括成都信息工程大学、西华大学、西南科技大学等。教学试点表明，教学成效显著，得到教师和学生的充分肯定。

2. 基于“知识图谱+AI”的智慧课程

学生首先在课前通过智慧课程平台观看教学视频、形成问题清单。在课堂上，教师则充分应用智慧教学环境，借助智慧课程平台上的数字化资源、AI工具箱，实现课程知识图谱展示、课程智能讲授、AI出题检测、师生互动、课程思政、学情分析、数据驱动等。线上线下高度融合（图4所示为一堂课智慧教学的基本模式），可实现“师一生一机”三元交互。课后，学生通过智慧课程平台，进行课程重点内容回顾、教学难点分析、课程作业讲评和在线交流等。

当然，随着数智技术的发展和新型智能体的建设，教学团队将在上述两类智慧课程建设的

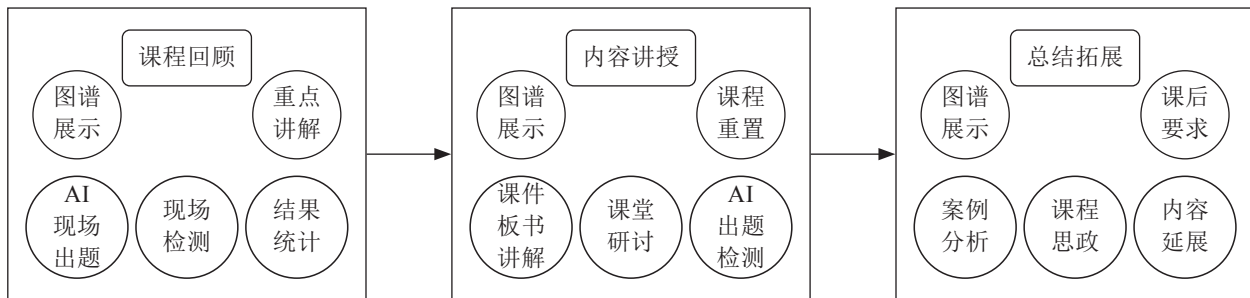


图4 一堂课智慧教学的基本模式

基础上，加强课程知识库和问题库的建设，进一步优化 AI 工具箱，强化引导式学习，建成基于智能体的智慧课程，持续提升数智赋能高质量课程建设。

同时，教学团队充分考虑智慧教学多元化的特点，实现从“结果评价”向“过程评价+结果评价”相结合的转变，促进学生能力培养。教学团队制定了智慧教学质量标准，通过开发智慧教学质量保障系统，实现“智能评价—精准反馈—持续改进”不断迭代的闭环过程，确保智慧教学在人才培养中发挥积极作用。

基于“知识图谱+AI”的智慧课程建设，2023年在西南交通大学进行教学试点，2024年在成都信息工程大学进行教学试点，教学成效显著。实际上，近年来很多高校均对基于“知识图谱+AI”智慧课程建设进行了项目立项和开展教学试点。全国第四届高校教师教学创新大赛的大部分参赛教师，在其教学创新报告中均提到了知识图谱，以及进行智慧课程建设和智慧教学试点。

智慧课程建设是以学习者为中心，打破传统课程体系的时空边界与单向灌输模式，通过整合人工智能、大数据、云计算、虚拟现实等前沿技术，将课程内容转化为多元互动的数字化资源。例如，运用知识图谱技术梳理课程知识点的逻辑脉络，使抽象的知识体系可视化呈现；借助虚拟仿真技术构建沉浸式学习场景，让学生在模拟实验、虚拟实践中深化知识理解。这种转变不仅满足了新时代学习者个性化、碎片化的学习需求，更激发了学生主动探索、创新思考的积极性。

智慧课程的核心竞争力在于其智能化与个性化特征。AI 技术贯穿课程设计、实施与评价全过程。AI 助教可实时解答学生疑问，智能分析学习行为并推送个性化学习路径；数字授课教师通过动态演示、情感交互提升课堂吸引力；智能评价系统基于多维度数据对学习效果进行精准评估。同时，智慧课程支持跨学科知识的深度融合，打破学科壁垒，引导学生从多元视角解决实际问题，培养学生的复合创新能力。

在实践层面，智慧课程建设需构建“资源—平台—教学”三位一体的生态体系。优质数字资源是基础，涵盖教学视频、互动课件、虚拟现实等富媒体内容；智能教学平台是载体，提供课程管理、学习分析、师生互动等功能；创新教学模式是关键，通过混合式教学、翻转课堂等形式实现线上线下教学的有机融合。此外，课程思政元素的深度嵌入赋予智慧课程育人新内涵，使知识传授与价值引领同频共振。

五、课程建设成效

教学团队通过基于“智慧慕课”的智慧课程和基于“知识图谱+AI”的智慧课程建设，以及系统教学试点，成效显著。

一是，优化了课程体系。教学团队通过系统梳理课程知识点、搭建知识点之间的逻辑关系，构建了课程知识图谱，使课程的知识体系得到了进一步优化。通过智慧课程教学实施，使学生具备了跨学科的知识 and 能力。

二是，进一步丰富了课程教学资源。教师借助 AI 工具辅助备课，能高效生成教学资料、

教学案例、课堂测试题、试卷和教学课件，可节省备课时间，丰富教学资源的内容和形式。

三是，提升了教学效率和质量。在教学过程中，利用 AI 实现智能点名签到、实时答题、作业分发与批改等课堂管理任务，能根据学生学习情况提供个性化学习支持。此外，通过 AI 工具进行动态演示和互动学习，可推动课堂教学从原理性、知识性传授向创新性、高阶性研讨转变。

四是，促进智慧课程标准的科学性和规范性。通过智慧课程建设及教学试点，研制智慧课程标准，探索构建覆盖教学理念、学习目标、学习活动、学习评价等多个维度的指标体系，有助于提升智慧课程建设的科学性和规范性。

团队先后斩获 3 项国家级教学成果奖，开发了数字课程、统编题库、新形态教材、课程思政案例库等，课程成功入选国家级线上一流本科课程、国家级线上线下混合式一流本科课程和教育部课程思政示范课程，发表 17 篇高质量教改论文，形成广泛且积极的示范引领作用。

六、总结与思考

教学团队锚定教育信息化、数字化、智能化发展方向，以创新驱动为引擎，构建智慧教学平台、虚拟仿真实验教学平台，建设智慧慕课、课程图谱和智慧课程，深入开展智慧教学模式改革探索。通过一系列创新举措，实现了课程教学向个性化、高效化、智能化转型升级，其核心指向构建以学生为中心，规模化教育与个性化培养有

机结合，人机协同共创的高质量教育体系。

AI 时代的教学变革，“变”的是教学内容、教学方法、教学环境以及教学评价，而教育的根本目标、教师的主导作用和学生的主体地位是不变的，“老师的育人功能，不仅包括知识传授、能力培养，还有学生品德的培养，引导学生树立理想信念。”展望未来，教学团队将深度对接国家教育数字化战略行动，全面推进课程、教材及教学体系的智能化迭代升级。以 AI 技术为核心驱动力，推动 AI 深度融入教育教学全要素、全过程、全方位，持续赋能人才培养质量实现新跨越，为教育高质量发展注入强劲动能。

参考文献：

[1] 习近平. 高举中国特色社会主义伟大旗帜 为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告 [M]. 北京：人民出版社，2022.

[2] 沈丽燕，李萌，张紫微，等. 基于 AI 技术的高校智慧教学生态体系的构建与应用——以浙江大学为例 [J]. 现代教育技术，2022，32（12）：85-92.

[基金项目：四川省教改重点项目“数智赋能高校教学改革的路径与方法研究”（项目编号：JG2024-836）；教育部产学研合作协同项目“基于数字化资源应用的基础力学课程内容和教学体系改革”（项目编号：231001282011509）]

[责任编辑：黄 强]

（上接第 9 页）

[9]《教育学原理》编写组. 教育学原理（第二版）[M]. 北京：高等教育出版社，2025：151-152，331.

[10] 竟辉，张方方. 西方“话语陷阱”的意识形态透视及其中国应对 [J]. 思想教育研究，2025（2）：102-110.

[11] 王昌月，刘丽文，郭井生. 抗战教学与中华民族伟大复兴的叙事建构——主题引领下的高中历史铸魂育人实践 [J]. 历史教学（上半月刊），2025（8）：35-46.

[12] 韩震. 高校教材建设如何体现中国自主知识体系 [N]. 光明日报，2024-10-10（6）.

[13] 顾海良. 加快构建中国特色高水平原创性教材体系的若干问题 [J]. 中国大学教学，2024（10）：84-90.

[14] 穆建亚，刘立德. 我国中小学教材质量监测体系的构建 [J]. 教育研究，2025（6），100-111.

[责任编辑：周晓燕]



沈火明

，成都信息工程大学 / 西南交通大学教授，国家教学名师，四川省首届天府教学名师，四川省教书育人名师，享受国务院政府特殊津贴。现任成都信息工程大学党委书记，兼任中国高等教育学会常务理事、教育部高等学校力学基础课程教学指导分委员会委员、四川省高等教育学会会长、四川省公共基础课程教学指导委员会主任委员等。主持国家、省部级教改项目 10 余项，是国家教学团队、国家虚拟教研室、国家一流本科课程、国家课程思政示范团队和示范课程负责人。发表教学研究论文 40 余篇，出版专著一部，主编或修订教材 7 部（国家规划教材 2 部），主持建设数字课程、试题库等 3 部。获国家教学成果奖二等奖 5 项，四川省教学成果奖特等奖、一等奖 7 项。