

数智技术赋能本科学制、课程体系与教学组织模式 系统性改革的探索与实践

于 岩 冯 苗 黄少钦

摘 要：我国现行本科教育仍存在诸多系统性困境：学制与培养方案刚性统一，学生需在四年内按固定计划修习课程；课程体系存在“因人设课”、内容重复与缺失、更新滞后等问题，教学模式固化，导致学生学习兴趣低、获得感不足；知识体系不完整，社会认可度偏低。传统“补丁式”改革已难以奏效，亟须系统性变革。以福州大学的教学改革实践为例，探讨改革路径：借助人工智能技术打破四年刚性学制与统一培养计划的约束；系统重构课程体系，依托 AI 进行分析适配，建立科学规范的专业知识图谱标准，依照学科逻辑，将课程群增删重组成高整合性大课，通过模块化融入科研与产业前沿，解决“因人设课”、课程质量低及内容滞后等难题；依托智能平台将教师角色重塑为学习设计者与协作者，支持学生按兴趣和能力实现任意课程节点介入、学做结合与实时评价反馈。这一改革成功将本科教育从“按课攒学分”的被动模式转型为“以能力产出为核心、以学生自主发展为导向、与智能时代同频”的新型教育体系，为我国普通高校本科教育改革提供借鉴。

关键词：本科学制；课程体系；教学组织；系统性变革；数智技术

21 世纪以来，我国高等教育发展保持了强劲的增长势头，实现了从大众化向普及化的转变^[1]。在实现规模跨越后，我国高等教育已全面进入以质量提升为核心的内涵式发展新阶段。然而，我们必须清醒地认识到，尽管投入持续加大、改革举措不断，但人才培养的成效与社会期待仍有差距。学生反映所学知识零散、学习效率不高；教师坦言教学负担重、创新成就感不足；用人单位则指出毕业生解决复杂实际问题的综合能力有待加强。这些声音警示我们，当前面临的问题绝非局部环节的修补所能解决，而是人才培养体系整体功能出现了系统性失调。

过去在精英教育阶段，学制、课程、教学三者围绕“选拔尖子”这一目标，形成了高度

协同的运行模式。但在高等教育普及化阶段，学生结构多元化、社会需求快速变化，原有体系的适应性已明显不足。更值得警惕的是，长期运行所形成的刚性结构，使得单方面改革极易被系统惯性所抵消，陷入“按下葫芦浮起瓢”的窘境。许多有价值的创新停留在“点状”试点层面，难以成势，其症结就在于这种“系统锁死”状态。要真正破局，必须首先厘清这一困境的深层机制。

一、深刻认识系统性困境的三大症结

当前，本科学制、课程体系与教学组织三者相互嵌套、彼此强化，共同构成了质量提升

于 岩，国家教学名师，福州大学材料科学与工程学院教授，教务处处长；冯 苗，福州大学材料科学与工程学院副教授，院长助理；黄少钦，福州大学教务处助理研究员。

的“梗阻”。

1. 学制刚性凸显，弹性空间严重不足

四年制本科作为我国高等教育的基本制度安排始于1917年^[2]，发展至今已隐含着一种前提，即所有专业的学生都需要大致相同且连续的学习时间才能完成所谓“合格”的培养。如此设计虽便于管理，却忽视了学科的固有差异和学生的个性发展。比如，某些技术更新速度快的学科，学生四年所学内容可能已滞后于行业发展；而一些需要长期积淀的专业，四年时间则显得过于仓促。统一进度压制了学生学习节奏的弹性：学有余力的学生难以加速完成学业，往往只能被迫进行低水平的重复学习；需要更多时间消化知识的学生则被进度推着走，难以实现深度学习。尽管“弹性学制”呼吁多年却难以落地，其根源在于配套的学籍、住宿、收费、评奖等管理制度仍普遍以学年为基本计量单元，导致学生提前毕业或延期修读在实际操作中障碍重重。

2. 课程体系碎片化，知识整合乏力

课程是专业人才培养的核心要素和基本单元^[3-4]，作为育人的核心载体，其当前的突出问题表现为“散、重、僵”。“散”在课程划分过细，知识被割裂，教师间有效协同不足，学生难见学科知识全貌；“重”在内容低水平重复，多门课程在基础概念和原理部分大量雷同，挤占了前沿内容与综合训练的教学时间；“僵”在内容更新迟缓，难以紧跟科技发展和产业变革的步伐。其成因既有学科细分带来的客观影响，也有“因人设课”的现实制约因素。结果便是，学生修完大量课程后，头脑中多是零散的知识点，难以自主构建融会贯通的知识体系，系统性思维能力培养不足。

3. 教学组织程式化，学习过程活力欠缺

当前教学组织呈现“流水线”特征，与刚性学制、碎片化课程相互嵌合，形成高度同步、严格程序化的教学流程。所有学生遵循统一的

教学计划，按相同的节奏完成几乎一样的课堂学习、实验和考核环节。“先修什么、后修什么”的认知规律在实际中时常让位于行政安排，直接导致几个问题：学生的学习自主性受到约束，个人兴趣与职业规划等差异在既定的流程中难以体现；深度学习与实践探索所需的时间被密集的课程挤占，往往只能利用课余零散时间进行；师生关系被简化为单向的知识传递，教学容易陷入“满堂灌”和应试化的低效循环。

以上三个方面的问题通过培养方案、排课规则、学分认定、教师考核等管理制度紧密交织，形成一个高度稳定的结构。这种结构呈现出强烈的路径依赖与“系统锁死”状态，局部渐进的改良往往被系统自身惯性消解，很难动摇整体结构。因此，要真正破解人才培养的系统性困境，必须摒弃“零敲碎打”的思路，找到能够同时作用于学制、课程和教学三个子系统的关键支点，加强顶层设计，进行一体化的协同推进。

二、把握历史机遇：以数字化转型赋能体系系统性重塑

要打破人才培养体系现有的僵化格局，仅靠行政推动或理念倡导是远远不够的，必须引入变革性力量，从根本上重塑系统的运行规则和连接模式。当前，我们正深入推进教育数字化转型，其意义绝不仅是教学手段的线上化，更深层的价值在于为破解人才培养的系统性困境、实现体系重构提供历史性机遇和强大的技术支撑。数字技术是一种颠覆性的环境要素和结构性的变革力量，深刻冲击并重新定义我们人才培养模式的底层逻辑与运行规则。

1. 推动教育理念实现根本性转变，真正落实“以学生为中心”

传统模式的底层逻辑很大程度上是以“教的管控”和“知识的分发”为中心的，组织形式类似广播模式。数字化转型的核心优势在于让学生的学习过程可感知、发展轨迹可追溯、

成长支持可定制。借助学习管理系统、智慧教学平台、数字画像等技术，我们能够精准捕捉并分析每一个学生的学习行为轨迹、认知状态、情感倾向和能力发展。这为实现大规模因材施教奠定坚实的数据基础，使得“学生中心”“成果导向”等理念不再只是口号，而是可以落地的实践。当学生的学习过程与学习成果能够被持续、精细地数字化呈现时，评价标准便可从僵化的修业年限转变为更科学的素养达成度。这可为打破刚性学制提供最根本的逻辑前提和评价依据。

2. 重塑知识组织与课程形态，构建动态网络化新结构

当前课程体系容易碎片化，一个重要原因是知识仍以静态、线性的教材章节和课程大纲来组织。而知识图谱、虚拟仿真等数字技术正在深刻改变知识的呈现和组织方式。例如，知识图谱能将一个专业领域的核心概念、原理、方法、技能以及它们之间的逻辑关系、应用场景和前沿进展等以可视化、可交互的认知地图呈现出来。在此基础上，课程设计就可以突破按学科门类机械罗列的旧框架，围绕核心能力、真实问题或复杂项目进行灵活的模块化重组与动态更新。课程形态也因此由固定的“知识容器”升级为可动态配置的“学习资源包”和“能力训练营”。

3. 支撑教学组织流程再造，从“固定流水线”转向“弹性生成域”

教师“怎么教”和让学生“怎么学”始终是教学创新和教学改革的主阵地^[5]。教学组织固化的症结，往往源于对标准化、规模化流程的过度依赖。数字化的学习地图能够为学生提供清晰的可视化路径指引，使其在一定的规则框架下，自主规划学习路径、选择学习资源并安排学习进度；教学因而不必再必须同步同轨进行，而是实现更高层次的异步协同。课堂的功能也随之转变：从过去知识讲授的主阵地，转型为开展研讨思辨、项目协作和实践指导的“工作坊”与“孵化器”。教师的角色也必然演进

成为学习地图的共同构建者、学习路径的咨询师、深度研讨的引导者和创新实践的教练员。这种人机协作不仅增强了教师的教学能力，还提升了学生的学习效果。与此同时，虚拟仿真、在线协作平台等工具极大地拓展了实践教学时空边界，促使其与理论学习深度融合、相互促进。

4. 驱动管理评价深刻革新，实现从“经验判断”到“数据驱动”

传统的教学管理较多依赖经验和惯性，评价也侧重终结性考试。而教育数字化转型中积累的全过程、多模态数据，可为我们实施精细化管理和发展性综合评价提供必要条件。管理者可以通过数据洞察体系的运行瓶颈与实际成效做出科学决策。相应地，评价体系也能从单一的知识记忆考核，转向融合学习过程数据、项目成果、能力测评以及数字徽章的多元综合评价。这种基于证据的能力评价为弹性学制下的毕业认定、学分互认和成果认证提供了可信、可操作的依据，成为撬动整个系统变革的一个关键支点。

需要特别明确的是，教育数字化转型本质是一场“培养范式革命”——从以管理和教师为中心、以知识传授为主线、以时间积累为标尺的旧范式，转向以学生为中心、以能力发展为主线、以成果达成为标尺的新范式。数字化为此提供了全新的技术可能、实践载体与理论视角，是我们破解学制、课程、教学联动困境，实现系统性突破的战略抓手。目前，国内已有高校开展前瞻性探索，例如福州大学材料科学与工程学院的实践便是一个典型案例。

三、典型案例启示：福州大学材料科学与工程学院的实践探索

福州大学材料科学与工程学院开展的改革实践，源于对传统工科人才培养中诸多痛点的深刻反思。改革选择以知识图谱的构建与应用作为改革的切入点和贯穿始终的主线。这一探索并非

追逐技术概念的新奇，而是实实在在地借助数字化工具，尝试破解前文所述的系统性困境。其实践过程与初步成效为我们理解系统性变革如何从蓝图变为现实，提供了一个生动的样本。

1. 坚持问题导向，以数据诊断破解“知识孤岛”

改革伊始，学院直面的正是工科教育长期存在的几大难题：课程门数过多（主干课程超过15门）、内容重复度高（如“材料结构”“相图分析”等知识点在多门课程中反复出现）、前沿内容融入缓慢以及理论课与实验实践课彼此脱节的“两张皮”现象。面对这种情况，学院没有急于做零星的修补，而是首先对主干课程进行系统性解构。运用技术手段，提取、清洗、归并与关联海量教学资源中的知识点，最终构建起一个覆盖材料专业核心领域的“知识—问题—能力”三维图谱。该图谱共包含了1700余个知识节点、500多个典型工程与科学问题，以及50余项核心能力要求。这一步本身就是一次深刻的“系统体检”，它将隐藏在众多课程中的知识重复、逻辑断点、能力映射模糊等问题数据化、可视化地呈现出来，使改革决策摆脱了单纯凭经验的争论，转向基于数据的科学研判。这一诊断，为学院在课程结构、教学内容和学生能力培养三个方面建立起有机联动，为后续推进系统性变革提供了一条清晰的路径。

2. 重构课程体系，实现从“学科逻辑”到“能力逻辑”的根本转向

基于知识图谱所揭示的内在关联，学院对课程体系进行了大幅重组，打破按材料类别划分课程的传统学科壁垒，回归材料研究与工程应用的本质流程，将零散的知识点深度整合、凝练为“材料制备与加工”“材料结构与分析”“材料性能与测试”及“材料研究与应用”四门专业核心课程模块。这种重构的实质是以真实的工程问题和所需核心能力为导航图，将离散的知识像拼图一样有机整合，帮助学生建立起解决复杂材料工程问题所需的系统性思维框架。与此同时，学院

建立了常态化的科产教联动机制，将企业真实问题和科研前沿成果持续转化为动态教学资源，注入知识图谱与课程，确保学习内容的前沿性与鲜活度。

3. 变革教学组织模式，真正将学习选择权交给学生

课程重组为教学变革奠定了基础，但真正的突破在于教学组织逻辑的转变。为此，学院重新修订了学生的毕业要求：从过去简单地“修满规定学分”改为必须“掌握专业图谱所定义的核心能力网络”。依托深度融合知识图谱的智慧教学平台，学生自入学起即可访问专业全景知识地图。在导师指导下，学生根据个人兴趣或所参与项目的实际需求，自主规划学习路径。平台会智能推荐并实时生成个性化学习计划。课堂教学形态随之转变：知识学习前置到线上，宝贵的线下课堂时间主要用于围绕真实或仿真项目开展深度研讨与协作攻关。教师的角色也从讲授者转型为提供高阶指导的教练。实验室全面开放预约，支持学生自主设计并完成综合性、研究型实验。评价方式同步改革为融合过程数据、项目作品、实验报告、答辩等多维指标的综合评价。

4. “软化”管理框架，在实践中自然生成弹性空间

福州大学材料科学与工程学院的改革并未直接改变学制，但其系列举措产生了“软化”刚性管理框架的显著效果。一是通过剔除冗余、深度整合，实质性压缩了总学时，为学生的自主探索和深度学习“创造”出弹性空间。二是个性化的学习路径允许学有余力的学生加速前进。而最关键的撬动点，来自于数字化带来的“能力可见性”——当“学生学会了什么”能够被清晰、可信地呈现时，管理逻辑便自然从关注“学了多久”转向聚焦“学到什么”。学制的弹性化，更像是课程与教学体系深度重构后水到渠成的一个自然结果。技术通过实现学习过程与学习成果的“透明化”与“可信化”，为管理制度

的适应性变革铺平了道路。

福州大学材料科学与工程学院的探索表明，以知识图谱等数字化工具为战略支点，对课程内容、教学流程、评价管理进行一体化的系统性重塑，能够有效破解传统体系的“锁死”局面。其核心经验在于：系统性变革必须找到一个能够贯穿“知识、教学、管理”三个环节的抓手，这个抓手就是以“能力产出”为导向的数字化知识体系；同时，必须以坚定的教育理念为引领，在这里就是“以学生成长为中心”和“回归工程教育本质”的信念。改革正是在这样的理念灯塔指引下，才得以克服阻力，协同推进。尽管具体模式因学科、校情各异而不可简单照搬，但其背后的系统思维、改革逻辑与路径方法，对所有高校推进人才培养的综合改革都具有普遍的借鉴意义和重要的参考价值。

四、系统谋划未来：构建以“学生学习主权”为核心的新生态

个案探索为前行指明了可能的路径，但要在更广阔的高等教育领域推动系统性变革，我们需要一幅更具普遍性、可操作性的行动蓝图。这幅蓝图的目标，是构建一个真正把学生学习与发展当作中心，把能力获得与验证当作标尺，让数字智能与人文精神深度融合的高等教育新生态。实现这一目标，绝非一蹴而就，它需要理念、制度、技术、文化等多维度的协同演进与持续建设。

1. 理念先行：牢固树立“学生学习主权”与“成果导向”的教育理念

任何具有深刻意义的教育变革都始于观念的转变。高校全体教育工作者须在“大学应该如何发展”这一问题上达成共识，下定决心转变重心，改变管理方式，更加关注学生的成长与发展。

(1) 强调学生的主体地位。学生是学习的主动参与者，而不是被动接收知识的容器。高校应该围绕学生的主体地位，充分理解学生在个人兴趣、学习进度和职业规划方面的差异，

为学生提供良好的学习环境、丰富的资源，并建立符合学生成长规律的支撑体系，鼓励学生自主学习，高效率建构完整的学科知识体系。

(2) 坚持“成果导向”原则。成果导向教育的关键，在于将每个专业宏大而略显模糊的培养目标“翻译”成一份毕业生离校时必须掌握的、具体可测可评的核心能力清单。在此基础上，所有课程设计、教学活动以及资源配置，均应以支撑这些能力的达成为出发点和归宿。换言之，我们要为每个专业绘制精准的能力发展导航图，为每个学生建立持续更新的素养成长账本，让学习与成长的过程清晰可见、有迹可循。

(3) 全面提升师生的“数字素养”。“学生主权”定义了目标，“成果导向”设定了标尺，而“数字素养”正是连接目标与标尺、将先进理念转化为普遍实践的关键桥梁。我们必须将数字素养定位为智能时代师生共同的核心素养。对学生，要培养其利用数字工具进行高效学习、协作与创新的能力；对教师和管理者，则应强化其运用数据优化教学、改进管理和进行循证决策的能力。只有当师生都熟练驾驭数字工具，先进的理念才能从顶层设计，真正下沉为日常教与学中可操作、可感知的行为模式。

2. 制度攻坚：推动刚性管理体系实现“松绑”与重塑

新的理念必须有坚实的制度作为保障。这要求教育主管部门与高校协同发力，对那些阻碍创新的“硬约束”进行精准识别与系统性改造。

(1) 完善学分制。完善学分制的核心要点在于，让学分切实地回归其作为“学习成果度量单位”的本质，也就是要明确学分和能力提升的对应关系。高校应该打破固有的四年制（修满约160学分）和五年制（修满约200学分）本科毕业要求，允许学生根据自己的情况，选择提前毕业、延长学习期限或者分阶段完成学业。这是一项需要多方面配合的联动改革。完善学分制需要高校同时调整学籍管理、住宿安排、收费办法及奖助学金评定等相关规定，形成一个支持学生灵活学习的体系。

(2) 完善教师评价指标体系。这是确保改革成功最为关键的杠杆。高校必须对“重科研轻教学、重数量轻质量”的倾向加以扭转,把课程开发、数字化教学资源建设、混合式教学探索以及指导学生个性化成长与创新实践等复杂教学劳动全面纳入教师绩效分配、职称评聘以及荣誉表彰的核心指标体系,并给予应有的重视,“真金白银”地鼓励教师参与教学改革。

(3) 建立跨学科课程开发与认证新机制。为了培养能够解决复杂问题的未来人才,高校要敢于打破学科壁垒,对跨院系的复合型教学团队进行鼓励,设立有针对性的专项教学基金,资助各类教学团队开发围绕社会重大需求或前沿交叉领域的复合型课程、微专业或项目式课程。同时,建立与新型教学资源的使用相配套的课程认证规则和学分互认机制,从制度方面保障这些跨学科教学资源得到合法合规的使用。

(4) 积极探索招生选拔方式改革。招生选拔方式直接影响着学校生源的构成,应当构建更具包容性的高考招生制度^[6]。在尊重高考重要地位的同时,高校应该在更具包容性与综合性的录取标准方面做适当的探索工作,系统地考查学生的学科特长、项目经历、实践能力与发展潜力。通过开设多种入学途径,让在不同领域有特长的学生都能获得机会,从源头上促进人才选拔的全面性与公平性。

3. 技术赋能: 构筑“读懂”学生、助力成长的智能教育环境

用数字技术真正“读懂”每个学生,帮助他们更好地成长。目前,数字技术已经融入了教学的方方面面,为了做到因材施教,可以搭建一个全校的智慧教育体系。

(1) 建一个专业的知识网络。可以搭建一个平台,用以帮助各专业的教师把原本复杂庞大的知识体系,整理成清晰、好更新、能共享的“数字地图”。该平台应提供简单好用的工具和统一标准,方便各学院的教学和科研团队一起构建、维护本学科的核心知识框架,最终形成学校宝贵的数字化学科资源库。

(2) 配一个“学习小管家”。这就像给每个学生配一个智能学习伙伴。根据知识地图导航,告诉学生最适合的学习路线,精准推送对学生有用的学习内容,让其能随时做虚拟实验、随时提问随时解答,支持学生之间的远程合作项目,并全程记录学习轨迹。让学生用自己的方式和节奏学习知识。

(3) 建一个教学数据“参谋部”。在保护隐私和数据安全的前提下,这个“中枢”把“教师怎么教的、学生怎么学的、学校怎么管的”所有数据都汇集到一起,变成清晰的图表和分析报告。由此,教师能快速看清每个学生的情况,并获得“怎么教更好”的提示;学生能即时得到反馈,知道下一步该学什么;管理者做决策时,也有更扎实的数据作为支持,不再只是“凭感觉”。这就相当于给整个教学过程装上了“数据仪表盘”,让每一步都变得更清晰、更科学。

(4) 换一种验证能力的方式。改变“一考定乾坤”的老办法,尝试更全面地挖掘学生的真能力。不光要看分数,还要看学生做的项目、实践表现、平时的学习数据,甚至学生之间的评价等。发放“能力证书”或“数字奖章”,为每个学生创建一份独一无二的、可随时查验的“能力电子档案”。从长远看,希望这个小证书能成为社会认可学生能力的新“通行证”,让学生在各地方的学习和才华都能被看见、被认可。

4. 分类推进: 构建生态共建、特色发展的实践体系

简单来说,改革不能“一刀切”,须根据不同专业的情况,逐步发挥各自的特色,同时让学校、企业和社会能更好地联动起来,形成一个有活力的培养生态。

(1) 不同专业,不同“养”法。对变化快、重应用的专业(比如计算机、经管类),可以尝试“基础套餐+自选升级”的模式。让学生在前两三年把核心基础打牢,剩下的时间学生根据自身规划——是去企业实习、尝试创业、学点跨学科的新技能,还是准备考研等来自主选择和组合。这样培养出来的学生底子扎实,

出路也更多样。对培养周期长、体系严密的专业（比如医学、法学、基础理科），重点在于“提质增效”。借助数字化工具和手段，优化整个长期的培养过程，重新梳理课程，让理论和实践结合得更紧密，学习内容更成体系。目标是让学生在同样的时间里，学得更透彻、训练得更扎实。对新兴的交叉专业，要给足“探索空间”和“制度弹性”。鼓励这类专业利用知识图谱这类技术，快速融合不同学科的知识，为每个学生“定制”培养方案。在学制和管理上都可以大胆尝试，为全校积累改革经验，目标是摸索出面向未来的全新培养模式。

（2）一起搭台，共同育人。改革要想成功，关键是要把学校、产业和社会的力量拧成一股绳，形成一个开放协作的网络。首先，跟企业深度绑定，真刀真枪地学。高校要主动和企业开展全过程、嵌入式的合作。一起定义未来需要什么能力，一起开发源自真实场景的案例和项目，请企业专家来当导师、参与毕业设计评审。还可以探索建立“实践学分银行”，把学生在企业里的真实贡献科学地认可和换算为学习成果。其次，跟兄弟学校组团，共享优质资源。通过组建联盟、创建“线上教研室”等方式，鼓励学校之间一起打造金课、共建精品数字资源和虚拟仿真实验。这样能摊薄成本，避免重复建设，让大家都能用上更好的教学资源。最后，用数据说话，持续优化改进。高校要充分利用积累下来的教学大数据。定期给各专业的人才培养质量做“体检”，精准分析哪些因素会真正影响学生的学习效果，甚至尝试量化每一门课、每一个模块对学生能力提升的贡献。由此形成一个“设计—执行—评估—改进”的闭环，确保改革和教学是沿着科学的路径在不断优化。

五、结语

当前，我国高等教育正处于内涵发展、质量跃升的关键攻坚期。尽管局部的教学创新层出不穷，先进的数字工具也在不断涌现，但若

缺乏一个能够系统整合、有机承载这些创新要素的整体性架构，任何单点突破都难以转化为整体效能的提升，改革很容易陷入碎片化与不可持续的困境。我们所探讨的，正是关于本科学制、课程体系与教学组织进行系统性、一体化重塑的改革构想。其核心路径在于坚持理念革新、制度破障、技术赋能、文化浸润多措并举，协同发力。其根本目标在于构建一个真正“以学生学习与发展为中心”的现代大学育人新生态。福州大学材料科学与工程学院的先行实践有力证明，紧紧围绕“知识重构—教学再造—管理创新”三大关键环节进行一体化设计与联动改革，是能够有效打破传统体系刚性约束、激发系统内在活力的可行之道。

我们衷心希望并呼吁更多高校管理者、广大教师和教育研究者能以更强的系统思维、更坚定的决心、更务实的方案，积极投身这场深刻变革，共同推动实现中国高等教育质量的根本性提升。

参考文献：

- [1] 别敦荣. 从教育强国建设看普及化高等教育发展[J]. 中部高教研究, 2025 (1): 19-23.
- [2] 蒋纯焦. 论“本科”概念演变与中国高等教育变革[J]. 西南大学学报(社会科学版), 2022 (3): 168-176.
- [3] 施江勇, 唐晋韬, 王勇军, 等. 基于知识图谱的新兴领域课程教学资源建设[J]. 高等工程教育研究, 2022 (3): 15-19.
- [4] 杨波, 葛荣雨, 王艳芳. 数智技术赋能课程改革的价值意蕴、基本取向与实施路径[J]. 中国大学教学, 2024 (6): 55-61.
- [5] 苏小红, 何钦铭. 人工智能赋能教与学场景和模式革新的探索——以程序设计课程为例[J]. 中国大学教学, 2025 (6): 65-72.
- [6] 别敦荣, 易梦春. 高等教育普及化发展标准、进程预测与路径选择[J]. 教育研究, 2021 (2): 63-79.

[责任编辑：黄 强]