

高教信息

INFORMATION OF HIGHER EDUCATION

目录

contents

【政策动态】

教育部等六部门关于加强新时代高校青年教师队伍建设的指导意见（教师〔2025〕5号） 1

【高端视角】

“人工智能+”：“+”什么、如何“+”（徐彬 余晓晖 马源） 3

【专家睿见】

人工智能时代的大学教学“突围”（邬大光） 7

【学者观点】

工程教育应重视计算思维——基于《华盛顿协议》毕业要求框架的启示（李超 许润华 段莉 王伟） 10

【媒体关注】

科学编制“十五五”规划：行业特色高校如何聚焦“三个统筹”（姜尚峰 宋小舟） 17

【思政教育】

“大思政课”视域下高校“微思政”教育模式的构建现状与优化策略（王金子 张正光） 19

【教改研究】

构建“四链协同”的产教融合卓越工程人才培养体系（宋迎东） 24

微专业建设的动力机制与可持续发展路径（胡涛） 29

论应用科学大学数字化考试形式的特征（Dirk Burdinskia, Dirk Heuvmannb, Frank Lindec, Laura Steinb） 34

【聚焦院校】

大学科技园建设与发展探索（张炜 唐梅军 荣彩 陈岳林） 43

【域外传真】

人工智能时代学生学习评价体系重构——加拿大麦吉尔大学的探索及其启示（郭芳芳 史静寰 陈义芸） 46



海南热带海洋学院
Hainan Tropical Ocean University

2025年第3期
（总第7期）

质量管理与评估办公室
（督导办）
2025年11月27日编印

教育部等六部门关于加强新时代 高校青年教师队伍建设的指导意见

教师〔2025〕5号

为贯彻落实党中央、国务院关于建设高素质专业化教师队伍的决策部署，推动高校青年教师不断适应国家战略、科技变革与经济社会发展的新要求，发挥建强高等教育龙头的生力军作用，现就加强新时代高校青年教师队伍建设提出如下意见。

一、总体要求

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻党的二十大和二十届二中、三中全会以及全国教育大会精神，坚持党对教育事业的全面领导，落实立德树人根本任务，遵循高校青年教师成长发展规律，以教育家精神铸魂强师，强化高校青年教师全链条建设，全面提升青年教师思想政治素质、教育教学水平、科研创新能力、社会服务本领、国际化视野，进一步形成人才辈出、人尽其才、才尽其用的生动局面，为教育强国、科技强国、人才强国建设提供更为有力的师资保障。

二、重点工作

（一）强化思想政治引领。坚持和加强党对青年教师队伍的全面领导，加强理想信念教育，大力弘扬教育家精神，引导青年教师成长为新时代“四有”好老师。

（二）加强师德师风建设。坚持师德师风第一标准，完善制度规范，健全新时代师德师风建设长效机制，坚持师德违规“零容忍”，引导青年教师自律自强、爱岗敬业。

（三）提升服务战略能力。聚焦推进教育科技人才体制机制一体改革，对准高校办学理念、职能定位、发展赛道，精准选才、精确引才、精心用才，引导青年教师更好体现自身价值和贡献。

（四）促进专业能力发展。完善高校青年教师发展支持体系，提供更多培训学习、承担项目、实践锻炼、海外研修等机会，引导青年教师不断提升教书育人和科研能力。

（五）提高管理服务水平。深化教师评价改革，强化待遇保障，加强关心关爱，营造良好成长氛围，增强职业荣誉感、成就感，引导青年教师不断激发创新创造活力。

三、主要任务

（一）加强党的全面领导，大力弘扬教育家精神

1. 加强思想政治教育。强化高校党委对青年教师工作的领导，建立健全党委联系青年教师制度，完善青年教师思想政治工作机制，定期开展青年教师思想状况调研，准确把握青年教师思想动态。强化政治理论学习制度，加强党史、新中国史、改革开放史、社会主义发展史、中华民族发展史（“五史”）学习教育。定期开展党情国情社情考察，激励广大青年教师厚植爱国情怀，扎根中国大地做学问。

2. 加强教师党建引领。选优配强教师党支部书记，注重培育青年教师党支部书记“双带头人”。充分发挥党员教师先锋模范作用，注重从优秀青年教师中发展党员，加强对优秀海外留学归国青年教师的政治引领和政治吸纳。充分发挥教师党支部战斗堡垒作用，坚持党建带群建，使广大青年教师紧密团结在党的周围。

3. 强化教育家精神铸魂强师。开展教育家精神培育涵养，把教育家精神融入青年教师培养发展全过程，引导青年教师将教育家精神作为共同价值追求。强化教育家精神弘扬践行，贯穿青年教师课堂教学、科学研究、社会实践

等各环节，引导青年教师潜心育人、锐意创新、服务人民。注重用教育家精神引领激励，加大青年教师中先进人物和典型事迹宣传，引导青年教师见贤思齐、崇德修身。

4. 严实推进师德师风建设。落实健全新时代师德师风建设长效机制意见，完善师德教育、典型引领、教师准入、日常监管、考核评价、监督指导、举报核处、责任追究、权益保障、责任落实等十项机制。在青年教师聘用中严格考核把关思想政治和师德师风要求。加强青年教师师德师风教育，以十项准则规范职业行为，塑造优良教风学风。依规依纪依法查处师德违规行为，坚决将“害群之马”清除出教师队伍。对涉师不实举报及时澄清、依法惩处，维护教师良好形象。

（二）强化人才引进使用，提升青年教师竞争力

5. 科学制定引才规划。加强青年教师队伍建设规律性、前瞻性研究，结合学校整体发展目标和学科建设重点，明确人才配置方向、重点、类型，统筹近期和长远，精准规划引才岗位，细化引进标准，以基础学科、新兴学科、交叉学科等为重点，推行分类引才。加强青年人才储备，对有意愿从事高校教师工作的优秀博士后进行引导支持。

6. 创新人才引进机制。完善创新人才发现、选拔、培养机制，建设优秀青年人才资源信息库，推进高校、科研机构、行业企业人才共引共享。落实高校人才引进自主权，创新柔性引才机制。引进具有行业企业丰富实践经验的特殊高技能青年人才，可适当放宽年龄学历要求。加大平台、项目、经费等方面的资源统筹和协调力度，加快建设一流青年科技领军人才和创新团队、高技能人才。

7. 完善人才招聘机制。健全岗位管理制度，完善岗位聘用标准，依法依规自主设岗、灵活聘用青年教师。强化聘期管理，做到能上能下、能进能出。实施预聘长聘制的高校，要以培养和留用人才为出发点，科学设置预聘期，设计发展路径，加强过程管理、反馈和指导，

强化薪酬待遇、经费投入、科研资源、招生指标等方面的支持，规范科研项目、人才计划管理，激励引导青年人才安心工作、静心科研。

（三）健全教师发展体系，提升青年教师能力素养

8. 完善发展支持机制。统筹教师研修、职业发展咨询、学习资源服务等职责，建实建强教师发展中心。鼓励高校与大中型企事业单位共建青年教师培训基地，推动高校教师与行业企业人才队伍交流。强化青年教师发展支持引导，配备职业发展导师，强化高水平团队培养支持，在项目申报、学术任职等方面提供更多机会。支持高校教师进行国内外访学研修，开展行业企业实践，鼓励高校设立专项资金等，支持青年教师国际交流合作。

9. 提升教育教学水平。实施高校青年教师教书育人团队赋能工程，示范带动青年教师提高课堂教学水平、课程建设能力、学生指导实效等。加强青年教师岗前培训，举办教学能力展示活动与竞赛，锤炼教育教学基本功。实施数字化赋能教师发展行动，增强应用数智技术创新教学本领。加强青年导师队伍指导和培养，提升研究生教育水平。

10. 增强科研实践能力。长周期稳定支持一批高校青年教师开展原创性、颠覆性科技创新。推进有组织科研，支持青年教师进行跨学科、跨领域研究，积极参与科学、工程和技术创新，助力推动自主知识体系构建和对外话语传播。落实高校产业兼职教师管理办法和事业单位科研人员创新创业有关政策，推进双向互聘兼职，提升教学实践和工程实践等能力。引导青年教师将研究实践与创新创业孵化相结合，推进科技成果转移转化和不同研究成果应用。

（四）改革考核评价机制，激发青年教师队伍活力

11. 完善科研考核评价。完善高校教师评价改革，加大对青年教师的引导支持力度，统筹考虑青年教师职业志向、学科领域、岗位角色的特点，突出创新能力、质量、实效、贡献导向，科学确定评价指标，科学设置考核周期，

客观评估个人与团队贡献，强化激励创新、审慎包容的评价导向。加强青年教师科研项目完成质量和成果应用评价，改变简单以量化指标评价科研水平，完善同行专家评议机制，推进代表性成果评价制度。坚持科研自立自强，鼓励青年教师在国内学术刊物上发表论著。合理设置高校评价标准，不把人才称号作为高校评价指标，淡化论文和奖项数量指标，避免层层分解为青年教师考核评价指标。

12. 优化教育教学评价。完善教学质量评价制度，通过考评教学规范、教学效果、教学改革等实绩，加强对教书育人实效评价。强化青年教师教书育人责任感，注重教学业绩在聘期考核、职称评聘、绩效分配及评奖评优中的运用，加大课程建设、教材编写、教学改革等成果在教师评价中的权重，促进青年教师将最新科研成果融入教学。健全学校和院（系）两级教学指导与评价机制，系统评价和反馈指导青年教师教育教学工作，推动教育教学质量持续提升。

（五）提高服务保障水平，营造潜心教学科研环境

13. 强化待遇权益保障。推进高校薪酬制度改革，扩大高校薪酬分配自主权，支持探索

年薪制、协议工资、项目工资等分配方式，鼓励采取多种办法提高青年教师待遇。减轻非教学科研负担，减少安排青年教师从事一般行政事务性工作。将符合条件的青年教师纳入城镇住房保障范围，解决生活困难，关注身心健康，定期组织体检，提供心理健康服务，丰富文体活动，提升青年教师职业幸福感。

14. 强化组织保障工作。各地各部门要把加强高校青年教师队伍建设摆上重要议事日程，结合实际将意见转化为具体工作举措。教育、组织、科技、财政、人力资源社会保障、住房城乡建设等部门要按照职责在改革发展、人才建设、科研项目、经费支持、岗位待遇、住房保障等方面，明确任务分工，加大工作力度，健全工作机制，形成齐抓共管的工作格局。各高校要将青年教师队伍建设作为学校发展的重中之重，统筹青年教师、青年辅导员、青年行政管理干部队伍建设，完善规章制度，狠抓工作落实，确保政策举措落地见效。

教育部 中共中央组织部 科技部
财政部 人力资源社会保障部 住房城乡建设部
2025年10月24日

高端视角

“人工智能+”：“+”什么、如何“+”

《求是》杂志记者 梁佩韵

【编者按】：习近平总书记指出，面对新一代人工智能技术快速演进的新形势，要充分发挥新型举国体制优势，坚持自立自强，突出应用导向，推动我国人工智能朝着有益、安全、公平方向健康有序发展。日前，国务院印发《关于深入实施“人工智能+”行动的意见》（以下简称《意见》），明确实施“人工智能+”行动的总体要求、发展目标和重点方向，为进一步推动人工智能与经济社会各行业各领域广泛深度融合，加快形成智能经济和智能社会新形态提供了方向指引。围绕如何理解和推进“人工智能+”行动，本刊记者对国家发展改革委创新驱动发展中心主任徐彬、中国信息通信研究院院长余晓晖、国务院发展研究中心企业研究所副所长马源三位专家进行了专访。

记者：开展“人工智能+”行动是党和国家的一项重要战略部署。请问现阶段深入实施“人工智能+”行动有怎样的背景和意义？

徐彬：“人工智能+”是对“互联网+”的创新演进。2015年，我国全面启动实施“互联网+”行动，加快探索以超大规模市场优势促进互联网经济发展的可行路径。十年来，互联网已渗透到生产、生活、社会治理的方方面面，成为推动产业升级、消费变革和民生改善的重要力量。“人工智能+”在“互联网+”基础上，实现了从“信息连接与扩散”向“知识运用与创造”的跃升，从而以更具变革性的力量，推动生产要素重组、价值创造方式升级、组织形态演化和社会治理模式转变，为经济社会发展带来更全面、系统和深刻的变革。

当前，人工智能产业已步入全球格局重塑的关键阶段，技术研发从单点突破转向体系化创新；开源生态加速知识共享，与闭源模式互补推动技术繁荣；应用场景从消费端向科技、交通、医疗等各领域渐进式渗透，垂直领域落地能力成为企业关键竞争力。面对变革浪潮，我国启动深入实施“人工智能+”行动，加快人工智能与经济社会各行业各领域广泛深度融合，既是推进现代化产业体系建设、加快发展新质生产力的关键举措，也是推动数字经济向智能经济和智能社会发展的必然要求。

马源：为什么在此时出台《意见》？我想可从几个方面来理解。首先，党中央、国务院高度重视人工智能发展，2024年中央经济工作会议提出要开展“人工智能+”行动、培育未来产业，2025年《政府工作报告》提出要“持续推进‘人工智能+’行动”，出台《意见》是重点落实举措之一。其次，当前人工智能技术已具备解决现实场景中一些复杂问题的能力，各方面拥抱人工智能的意愿强烈，但也存在对人工智能作用认识不一致、供需对接不畅通等问题，亟须出台《意见》加强统筹、明确重点推进方向。最后，主要国家纷纷推出人工智能战略或计划，力图抢占发展先机。今年以来，日本于5月通过《人工智能相关技术研究开发及

应用推进法》；英国于6月公布一项为期十年的工业发展战略，投入超过20亿英镑推动“人工智能机遇行动计划”；美国于7月出台人工智能行动计划，以在这场全球竞赛中保持主导地位。面对激烈的国际竞争，我国出台《意见》正当其时。

记者：“人工智能+”行动的深入实施将会为经济社会发展注入哪些新动能？带来哪些新机遇？

徐彬：“人工智能+”行动通过技术与产业、社会场景等深度融合，将会为我国经济社会高质量发展带来一系列难得机遇。人工智能科技创新和产业创新深度融合，可以促进传统产业改造升级，开辟战略性新兴产业和未来产业发展新赛道，由此培育和壮大新质生产力。多项研究指出，到2030年，人工智能可能为全球经济贡献超百万亿元，是最重要的增长点之一。

借助人工智能技术，可以创造更加智能的工作方式，推行更富成效的学习方式，打造更有品质的美好生活，实现民生改善的普惠化、精准化、高效化，构筑更具智能更有温度的智能社会。在2025世界人工智能大会上，各界发布了智慧养老平台、智能护理机器人等多项产品，正在打造覆盖文化娱乐、订餐服务、医疗保健、生活照料等全场景的养老服务。

“人工智能+”科学技术，还有助于构建新型科研范式，加速“从0到1”的重大科学发现进程和“从1到N”的技术落地和迭代突破，促进技术研发、工程实现、产品落地一体化。例如，人工智能模型已预测了超过100万个物种的2亿多个蛋白质三维结构，几乎涵盖了地球上所有已知蛋白质，这使一些药物靶点发现周期从几年压缩到几个月，目前已有上百种人工智能设计的新药进入临床试验阶段。

此外，以人工智能技术驱动精准施策、协同共治，可实现政府决策的科学化和公共服务的精准化，进一步提升社会治理能力。例如，人工智能平台通过监测分析重点河道流域的气象、地质条件、人口分布、救援资源等多维数据，可提前感知汛情隐患等异常情况，提出措

施建议，实现从被动应急处置向主动前瞻防范的转变。再如，通过城市大脑赋能，政府部门对项目的全流程审批时间从9个工作日大幅压缩至9.5小时，显著提升工作效率和质量。

余晓晖：从技术演进看，人工智能的发展不仅是技术突破，更是人类认识和改造世界能力的飞跃。它拓展了人类认知边界，让我们对自然、社会和自身有了更深刻的理解，引发人类社会从工具辅助到自主决策、从效率工具到智能要素的革命性突破。从产业变革看，深入实施“人工智能+”行动，能够加速人工智能与实体经济深度融合，催生大量新产业新业态新模式，如智能机器人、无人驾驶、智能家居等。人工智能赋能传统产业转型升级，让“中国制造”迈向“中国智造”，使制造业在效率、质量、能力等方面实现质的飞跃。从民生福祉看，随着人工智能与社会民生各领域、各环节广泛深度融合，其正在成为提升人民生活品质、推动社会智能跃升的全新引擎。推进“人工智能+”民生福祉，能以更精准、高效、普惠的方式提升教育、医疗、养老、就业等关键民生领域的服务质量，破解资源不均、成本高昂等传统难题，让优质的社会服务更公平地惠及每一个人。

记者：《意见》提出要加快推动“人工智能+”产业发展。当前，人工智能已经进入了产业应用的关键阶段。如何加快推动人工智能向现实生产力转化？

徐彬：人工智能向现实生产力转化，一般要经历三个阶段。首先是技术验证。将实验室研发出的算法模型转化为服务和产品，验证技术方向可行、风险可控、具备应用价值。其次是场景适配。在技术得到可行性验证的基础上，将技术与真实业务场景深度适配，推动构建高质量行业知识库和数据集，训练行业垂类模型，并嵌入到实际使用流程中，实现场景应用的智能化升级。最后是规模化应用。将已适配的场景提炼成可复制可推广的应用模式，设计商业落地模式。

目前，我国大部分应用还停留在场景适配这一阶段。新事物需要一个试错期、完善期，人工智能相关应用也需要不断迭代才能形成好

用的服务和产品。要在不断应用完善的基础上推动建立人工智能服务和产品相关标准规范，并形成合规性共识，确保规模化应用稳定可靠。

余晓晖：每一次通用技术的突破，都会衍生发展出一批能够充分应用适配该技术的产品、服务、企业与商业模式，促进释放技术红利，开启新商业模式、推动经济社会进步。当前，真正让人工智能从“技术进步增量”形成“经济发展增量”，需要进一步着力提升生产力。

《意见》的出台和实施，为人工智能向现实生产力转化指明了方向。一方面，聚焦科技、产业、消费等生产力提升的重点领域，布局“人工智能+”重点行动，推动产业全要素智能化发展，形成以人工智能应用引领生产力提升、生产力提升反哺人工智能科技创新的双向赋能模式。另一方面，从民生福祉、治理能力、全球合作等方面，提出创造更加智能的工作方式、开创社会治理人机共生新图景、共建人工智能全球治理体系等举措，推动构建适配先进生产力的生产关系，进一步推动人工智能技术迭代更新突破。

记者：基础支撑能力是人工智能发展的基石，《意见》围绕强化基础支撑能力提出若干举措。应对人工智能挑战，关键是将核心技术牢牢掌握在自己手里。在人工智能领域，哪些环节或者技术必须实现自主可控？围绕核心技术突破，如何进一步夯实基础支撑能力？

马源：当前，世界百年未有之大变局加速演进，外部环境更趋复杂严峻，可能对我国贸易、科技等领域造成更大冲击，构建自主可控、协同运行的人工智能基础软硬件系统是一项重要任务。人工智能涉及智算芯片、算力基础设施、数据集、基础算法、框架、大模型等诸多环节，而且技术还在不断迭代创新过程中。就自主可控的内涵来讲，首先，不是闭门造车，要拥抱一切先进技术；其次，并非要求所有环节全部由本国独立完成，这既不必要，也无经济效率，应充分发挥自身比较优势；再次，强调在关键环节、关键领域掌握核心技术能力，拥有选择权，确保产业安全和国家安全，避免在极端情况下受制于人。

从目前看，已被国外列入或可能被管控的环节或领域需提升自主可控能力，包括几个领域：一是先进算力芯片，如芯片设计软件、芯片制造的先进制程及封装技术；二是与智算芯片配套领域，如高带宽内存、与芯片直接配套的计算平台和编程模型；三是超大规模算力设施，如智算服务器、冷却技术、大规模计算集群的调度技术等；四是基础大模型，这是人工智能时代的“操作系统”和“通用技术”，需要结合中国数据集，训练出富有中国风格的基础大模型。

除了前述领域外，面向人工智能中长期发展，还需要超前布局一些关键要素或前沿领域：一是高质量数据集，我国大力推进高质量数据集建设，但这方面还有短板，目前国际上有不少开源数据集，国内企业在广泛使用，业界对构建国内高质量数据集特别是行业数据集的需求很旺，也很迫切；二是基础理论和方法，这一轮人工智能创新主要基于 Transformer 架构，未来迈向通用人工智能还有很大的未知探索空间，这恰恰是占领先机、赢得优势的关键所在；三是应用于重要行业或关键领域的人工智能系统，例如关键基础设施领域关乎国计民生和国家安全，也需要统筹考虑。

徐彬：围绕实现核心技术的突破，需要在以下方面进一步强化基础支撑能力：算力方面，支持人工智能芯片攻坚创新与使能软件生态培育，加快超大规模智算集群技术突破和工程创新，降低智算使用成本；数据方面，完善适配人工智能发展的数据产权制度，促进数据开放使用，支持发展数据标注、数据合成等技术，持续加强人工智能高质量数据集建设；算法方面，加强人工智能基础理论研究，包括人工智能与脑科学融合创新，支持多路径技术探索和模型基础架构创新，积极推动理论创新、技术创新、工程创新协同发展。此外，还要加快打造开放、安全、可持续的开源生态，支持企业、高校和科研机构探索开源新模式，打破技术壁垒，推动模型、工具、数据集等开放共享，帮助缩短技术创新周期。

人工智能是战略性领域，发展难度大，竞争激烈，需要各类创新要素向人工智能领域集中汇聚。在人才方面，要加大高层次人才培养力度，超常规构建领军人才培养新模式，提高顶尖人才密度，支持青年科技人才在国家重大科技任务中挑大梁、当主角，更好发挥领军人才作用，支持企业规范用好股权、期权等中长期激励方式引才留才育才。在资金方面，加大人工智能科技创新、应用创新项目支持力度，培育壮大长期资本、耐心资本、战略资本。

记者：习近平总书记指出，人工智能应该是造福全人类的国际公共产品。面对全球人工智能治理体系加速构建的趋势，我国应如何在保障自身技术安全与发展利益的同时，参与国际规则制定，推动人工智能包容普惠发展？

余晓晖：人工智能在促进各国经济发展、提升民生福祉等方面展现出巨大潜力，对于全球经济发展具有重要提振作用，是当前推动经济社会发展的重要变量。“人工智能+”全球合作有着清晰的主张和务实的考虑，可概括为：普惠共享、合作共治。一方面，坚持智能向善、推动普惠共享。我国坚持发展与安全并重的人工智能发展路径，在人工智能发展中充分体现大国责任，主张把人工智能作为造福人类的国际公共产品，关注发展中国家需求，通过广泛开展人工智能国际合作，帮助全球南方国家加强人工智能能力建设，让各国平等参与智能化进程，推动技术普惠和成果共享，构建开放共赢的国际人工智能生态。另一方面，加强国际交流，推动合作共治。积极参与国际组织的交流和治理工作，凝聚各国共识，形成扎实可靠的合作机制。广泛开展人工智能应用国际合作，塑造全球人工智能规则制定权、技术话语权引领力，为弥合全球智能鸿沟作出中国贡献。

徐彬：实现“人工智能+”深度赋能和广泛应用，离不开开放共享的全球发展生态。只有通过数据共享、技术开源、人才合作、产业链协同，才能激活人工智能应用创新活力，促进包容增长。同时，在经济全球化背景下，开展人工智能治理需要世界各国协同联动，共商治理经验，共享治理成果。一是开展人工智能技

术合作。构建面向全球开放的开源技术体系和社区生态，强化算力、数据、人才等领域国际合作，促进技术普惠和成果共享。二是推动人工智能应用创新。面向全球智能化发展需求，加强人工智能应用合作。可围绕智慧农业、智慧园区、智能制造等重点领域，因地制宜打造符合本土特点的应用生态。三是共建人工智能治理体系。发挥联合国在人工智能全球治理中

的主渠道作用，深化与国际组织、专业机构等交流合作，加大人工智能技术产品和服务的标准供给，构建各国广泛参与的全球治理框架，推动智能向善向新发展。

记者：感谢各位专家接受我们的采访。

【作者】：《求是》杂志记者 梁佩韵

【来源】：产教融合与 OBE 教育研究公众号

专家睿见

人工智能时代的大学教学“突围”

邬大光

【摘要】：人工智能时代大学面临教学范式重构挑战。当前，AI 的迅猛发展催生出高校学生对 AI 工具的“惰性”依赖和对传统讲授课堂的“惯性”依赖两种看似矛盾的现象，实质上反映出大学培养学生主体性的育人价值正在被消解，而来自美国的实证调查和一线教学实验则进一步佐证了上述的“双重依赖”情况。实现人工智能时代的大学教学“突围”，需对“教育”与“学习”概念的制度性误解与文化性滞后给予应有重视，以学生学习主体性为基础平衡大学教学中的人工智能使用与传统讲授方式，通过重构课程设计、重建评价机制和重塑教师专业认知等途径，让教学回归育人本质。

【关键词】：人工智能；大学教学；教学改革；主体性

ChatGPT、DeepSeek 等人工智能(Artificial Intelligence , AI) 的横空出世, 不仅重塑了知识获取的路径, 更引发了关于课程教学的深层诘问: 人工智能时代, 大学教师到底应该怎么教? 回想自身从学生到教师近五十年对教育技术变迁的体验, 从最早的幻灯片投影到慕课和翻转课堂, 再到如今的在线教学, 我逐渐意识到, 人工智能给大学教学带来的影响已远远超越了以往的教育技术。凭借强大的智能算法, 人工智能可以快速回答学生的各种问题, 极大地简化了学生获取知识的过程和路径。这让我开始反思: 如果人工智能可以完成知识传授, 那么教师、课堂和学校究竟还能为学生带来什么?

一、“双重依赖”：人工智能时代的矛盾现象

生成式 AI 让学生学习方式产生了革命性变化。然而, 在学生感受到人工智能便利性帮助的同时, 也让学生往往不自觉地依赖它来完

成学习任务。研究发现, 学生“将重要的思考工作交给 AI”, 出现了所谓的“元认知惰性”。这种依赖可能削弱学生的自我调节与深度加工能力。由此, 人工智能的迅猛发展催生了学生学习过程中两种看似矛盾的“依赖”现象: 对 AI 工具的“惰性”依赖和对传统讲授课堂的“惯性”依赖。两种依赖看似对立, 实则共同指向学生学习主体性的缺失。前者源于信息获取的便捷性和技术强大的结果生成能力, 学生可以通过 AI 直接获取论文框架、文献综述甚至全文内容。这不仅容易降低学生独立思考的意愿, 更会弱化其自主探究的能力。后者则源自多年累积的路径依赖和对知识权威的服从, 学生习惯了教师主导的知识灌输模式, 形成“等待投喂”的被动学习心态。这种对教师权威的服从和对既定教学模式的依赖, 使得学生在学习过程中缺乏主动性和创造性, 难以真正成为学习的主体。

表面上看，两种依赖呈现为“技术—传统”的二元叠加，然而更深层的共性问题两种“依赖”都在一定程度上反映出学生学习的主动性未被激活，大学最核心的育人价值——学生主体性的培养正在被消解。因为，生成式人工智能的媒介化便利固化了学生的工具理性，使其认知加工“外包”；而讲授范式长期占优又固化了权威结构，使探究驱动被边缘化。二者交叠导致主体性养成的核心——动机、反思与批判——被持续稀释。更进一步讲，学生虽然具备技术操作的表层能力，却缺乏对知识意义与建构过程的元认知把握。在 AI 时代，高校课程与教学改革的关键不在技术配置，而在激活学生自我决策、自我评价与自我调控的深层机制，使其尽可能摆脱对技术的惰性的依赖，和对传统教学惯性的依赖，从而重塑大学教育的本质价值。

二、实证调查：双重依赖的现实图景

美国高等教育院校协会(The American Association of Colleges and Universities)和伊隆大学数字未来研究中心(Elon University's Imagining the Digital Future Center)于 2024 年底对 337 名大学校长、院长、教务长等管理者进行调查，深入探讨了生成式人工智能对教学和学习的影响。结果显示，92%的受访者认为学生会过度依赖 AI，48%的受访者表示生成式人工智能的发展会使其所在机构的教学模式发生重大变化，教师不仅要教会学生如何有效地使用 AI 工具，更要防止学生在使用过程中丧失求知欲望与深层次的元认知能力。

为了解学生使用 AI 的真实体验，我曾通过线上沙龙的方式听取了博士生对新学期的课程有何“技术性”期待。对于我提出的“老师在人工智能时代该如何教？”这一问题，学生们则隐晦地表示：“老师应该关心我们如何学”。后续，有学生提及：“我原本希望 ChatGPT 能够成为推动我思考和研究的辅助工具，但在不断使用过程中自己的依赖也逐渐加深，越来越成为‘附属者’。我会因为它提供的一些思路而改变甚至否定原有的想法，因为我潜意识里

认为 AI 比我更加博学、客观。同时由于惰性，我也会直接采用它提供的一些素材，这让我觉得非常危险。”不难看出，对学生而言，AI 工具既是“助学者”，也是“控学者”：它提供结构化、系统化的答案，使学生日渐倾向于接受“标准答案”。更值得注意的是，频繁使用 AI 会让一些学生把其当作判断对错的依据，这对学术独立性与学术伦理构成了潜在威胁。

实质上，过度依赖 AI 是一种深层次的“认知让渡”：AI 的便捷性被过度放大，而学习者的反思能力与批判性思维则被弱化。进一步看，AI 依赖的根源不在技术本身，而在于学生使用它的方式：若以机械复制、直接引用为主，AI 可谓知识的“终点”；若以问题引导、创新发现为目标，AI 则可能成为知识探究的“起点”。其中的界线不取决于技术能力，而在于学习者的认知觉醒。因此，教师要做的不是回避或者禁止学生使用 AI 工具，而是正确引导进而“点醒”学生在 AI 使用过程中的主体性。

三、教学实验：让人工智能走进课堂

为了解 AI 在教学中的真实情况，我决定让人工智能走进课堂。本学期第一次上课，我便立下了“规矩”：凡是 AI 可以回答的问题，我不讲，希望学生在课堂上把我“问倒”。我在课上不断抛出问题，要求学生向 DeepSeek 或 ChatGPT 要答案，并据此向我发问。课堂成为“人机交锋”的互动空间，我从“知识传递者”转向“问题引导者”，学生则成为课堂的建构者。前八次课，我采用的都是这种“互动式”的教学方式。到了第九讲时，我决定回归传统，再来一次“满堂灌”，让学生感受一下“投喂”的滋味。

那么学生们到底喜欢哪一种授课方式？对此，我组织了匿名投票，结果令人意外：全班 27 位同学中有 21 位喜欢传统讲授，6 位喜欢“互动式”教学。我当即打趣道：“喜欢传统方式的学生一定不爱动脑子”，并让他们二次投票。结果更令人吃惊：有 24 位同学选择传统方式，仅剩 3 位同学选择了“互动式”，竟有 3 位学生在我的“威胁”下“倒戈”回了传统

阵营！有位学生可能看出了我对投票结果的惊讶，连忙解释道：“这恰恰说明 DeepSeek 和 ChatGPT 还没有超越老师的水平。”这听起来让人很舒服，却让我陷入沉思。在这两次投票的戏剧性反转以及学生的作业中，折射出学生对课堂“安全感”与“挑战感”之间的微妙权衡。从安全感视角看，当传统讲授模式以线性逻辑、稳定节奏为特征时，它为大多数学生提供了可预期的认知支架——知识点的系统串联、权威解答的即时确认以及应试路径的最小不确定性。相反，从挑战感视角看，“互动式”教学往往要求学生在课堂上即兴思考、公开发达并承担观点被质疑的风险；若缺少与之匹配的评价机制与支持系统，学生更愿意退回到熟悉的被动接受区。而生成式人工智能介入课堂——其带来的模型即时提供答案、生成完整逻辑、拓宽知识边界，这些方面可能会强化学生“安全感”学习模式，使学生不愿走出传统学习的舒适区。然而事实恰恰相反，在信息技术与教学深度融合时代，教师不仅要阐释知识，更应揭示知识生成背后的争议、证据与伦理边界。事物若要臻于完善，其运行就必须发生在恰当的位置、恰当的限度以及恰当的时间。因而，在未来的课堂中，教师需要更精妙地平衡传统教学与人工智能辅助这两种方式，引导学生从“被动接受的舒适区”走向“主动质疑的挑战区”。

四、理论反思：回归教育的本质

双重依赖现象的背后是既有教学传统与新兴技术的博弈。传统教学模式在知识体系构建、学术规范引导等方面具有不可替代的优势，其所营造的不仅是知识传递、思维塑造的场景，更对滋养学生心灵、培养健全人格和正确价值取向具有重大意义。而人工智能作为新兴技术的代表，以其高效的信息处理和强大的内容生成能力，为教育带来了新的可能。但其局限性也不容忽视，AI 工具的算法逻辑基于既定的数据和规则，难以突破人类认知的创造性边界，难以真正理解知识背后的价值和意义。由此，过度追求技术，忽视人文关怀，教育就容易背

离其本质。同时需要强调的是，学生学习惰性养成与主体性缺失的根源不在 AI 工具本身，而是我们对“教育”与“学习”概念的制度性误解与文化性滞后。“满堂灌”的传统教学模式使得学生早已形成“等待知识”的习惯，AI 的到来只是加速了其显现的过程。因此，使用人工智能进行教学的重点在于激活学生的学习主体性，进而探索如何在保持学生学习主体性的基础上平衡人工智能辅助和传统讲授方式。

教学不应是形式的争论，而应走向教育本质的回归：我们是否真正激活了学生的思维？是否培养了他们的问题意识？是否赋予其建构知识的能力？学生偏好传统讲授的原因不在于“满堂灌”的内容，而是教师在讲授过程中提供的认知框架与思想引导。换言之，学生在知识洪流中需要一个“锚点”，即教师的知识判断与价值引领。因此，破解双重依赖困境的关键并非简单的“去教师中心”或盲目的“全技术替代”，而是教师引导融合技术辅助，让学生在提问中获取知识，于互动中获得成长。对此，要超越非此即彼的思维定式，构建传统教学与智能技术协同育人的创新范式，实现人工智能所体现的技术逻辑与教学所体现的育人逻辑的有机统一。我们需要重构课程设计，打造“双师课堂”教学模式，实现教师主导与智能辅助的有机结合，鼓励开放性、模糊性判断与多元化探索路径；重建评价机制，使过程性、创造性与合作性成为衡量学习质量的重要维度，关注学生的思维过程、创新能力和技术应用伦理；重塑教师专业认知，帮助其超越对技术工具的排斥与盲从，真正理解 AI 时代教育教学的育人使命。

技术为人们打开了广阔的可能空间，但同时也引发了关于“教育是什么”“学习为何”的深层追问。人工智能可以生成答案，但无法产生问题意识；可以提供结构模板，却无法传递思维的温度。学习从来不是获取结果，而是不断生成、打破与重构认知结构的动态过程。在“惰性”与“惯性”之间，教师的责任不只是传授知识，而是激活学生的内驱力；学生的

责任也不只是接受知识，而是成为知识的探索者与批判者。在 AI 浪潮下，大学要做的不是盲目拥抱，而是在激荡中坚守教育的初心与本性，在深思中回应时代的召唤与挑战。

【作者】：邬大光，兰州大学高等教育研究院名誉院长，厦门大学教育研究院教授，博士生导师；

【来源】：《高等理科教育》2025 年第 3 期



工程教育应重视计算思维

——基于《华盛顿协议》毕业要求框架的启示

李超 许润华 段莉 王伟

【摘要】：《华盛顿协议》2021 版毕业要求框架首次将“计算”与数学、自然科学、工程基础并列纳入其核心要求，标志着计算思维成为现代工程师不可或缺的基础能力。本文深入剖析了这一变革的动因与内涵，厘清计算思维的本质及其与数学思维、工程思维的辩证关系，揭示以数据科学、人工智能、物联网驱动的第四次工业革命对工程范式的深刻重塑是根本驱动力。基于国际工程教育前沿实践和理论反思，系统论证了计算思维在复杂工程问题求解、系统建模与仿真、跨学科集成及终身学习中的核心价值，并提出了面向《华盛顿协议》新要求的计算思维培养路径：重构课程体系、改革教学方法、强化实践环节、提升师资能力、完善评价体系。工程教育需将计算思维从“工具性技能”提升为“基础性思维”，以培养适应未来挑战的创新工程师。

【关键词】：工程教育；计算思维；华盛顿协议；毕业要求

一、引言

工程教育正经历一场由技术革命驱动的深刻范式转变。以互联网、大数据、人工智能、云计算、物联网为代表的数字技术群，不仅催生了前所未有的工程应用场景，更在从根本上重构工程设计、分析、验证与实施的逻辑与方法。在此背景下，《华盛顿协议》对其毕业要求框架(Graduate Attribute Profiles ,简称 GAPs)进行了重大修订。^[1]2021 年发布的《毕业要求与职业能力》(简称 IEA-GAPC)中，毕业要求第一条 WA1 由 2013 版的“运用数学、自然科学、工程基础和专业知识解决复杂工程问题”基础上，明确增添了“计算”(computing)，变为“运用数学、自然科学、计算、工程基础和专业知识解决复杂工程问题”。这一看似微小的增补，实则是全球工程教育界对时代变革的集体回应，^[2]标志着计算思维(Computational Thinking ,简称 CT)正式被确立为与数学、自然科学同等重要的现代工程基础学科。

然而，我国工程教育界对这一变化的认识 and 态度，并不像变化原本所期望的。尽管我国最新颁布的《工程教育认证标准(2024)》也将“计算”写进了毕业要求，^[3]并在新修订的《工程教育认证标准(2024 版)通用标准解读及使用指南》中对其内涵进行了如下说明：这里的“计算”，其核心指向不是具体的工具，而是突出 CT 的培养，要求学生能理解算法的基本逻辑，理解合理利用海量数据对工程问题解决的价值，同时理解其局限性。^[4]但在认证实践中，专业基本上从“编程的工具性”层面理解和对待它。他们最关心的是“用计算机科学的哪些课程支撑其达成”，而不是 CT 及其如何培养。这是我国工程教育 CT 缺位这一历史根源与惯性的现实映射。

我国工程教育的基因深深刻着二十世纪中叶工业化鼎盛时期的烙印，其核心范式围绕机械、化工、土木等传统重工业部门建立。这就必然导致：(1)“硬”重于“软”的知识结构。

课程体系高度倾斜于有形实体（如材料力学、热工原理）、显性设备与结构设计。“计算”被沦为一种工程实践的辅助工具。（2）学科壁垒的刚性阻隔^[5]。计算机科学被视为独立、甚至边缘的技术专业。非计算机专业工程学生接触的“计算”课程，常常是脱离工程场景的、浅尝辄止的语言编程指令训练，未能将 CT 内化为分析复杂工程系统的核心方法论。（3）设计范式的思维惯性。传统设计范式建立在数学思维与工程思维基础上，严重依赖物理原型、实物试验和经验公式，对于“将复杂系统抽象为可计算模型，通过模拟仿真与数据驱动进行优化与预测”这一数字范式缺乏内驱力。（4）教师知识结构的老化。大量资深教师自身缺乏深度 CT 训练，更难在教学中有效渗透，因而缺乏主动求变的意愿。

鉴此，本文拟深入解读 IEA-GAPC 中加入“计算”的深层意涵；聚焦“CT”这一核心概念，通过剖析 CT 的内涵、辨析其与数学思维及工程思维的异同、阐明其在现代工程实践中的核心地位，论证工程教育系统化重视 CT 的必要性与紧迫性。在此基础上，结合全球工程教育改革的前沿探索，探讨在工程教育中有效融入和强化 CT 培养的实践路径，以期为我国工程教育改革和新的认证标准实施提供理论参考与实践启示。

二、《华盛顿协议》为何要引入计算思维

（一）Computing：跨越编程的工具性

在 2021 版 IEA-GAPC 的 GAPs 中加入“computing”，其内涵并非普适计算（Ubiquitous Computing），也不是学习编程语言或使用软件工具。它指向的是计算科学的基础概念、原理、方法及其在工程问题求解中的应用能力，其核心是 CT。CT 概念由哥伦比亚大学首位华裔副校长周以真（Jeannette Marie Wing）教授于 2006 年首次系统阐述，^[6]她将其定义为：“运用计算机科学的基础概念进行问题求解、系统设计以及人类行为理解等一系列思维活动”。这包含下面 5 个核心维度：^[7]①分解（Decomposition）。它是解构复杂性的基石，其内涵是将复杂问题/

系统拆解为更小、更易管理的独立子问题或组件。②模式识别（Pattern Recognition）。它是洞察规律的核心，其内涵是识别数据、问题或系统中的重复规律、相似性与结构特征。③抽象（Abstraction）。它是管理复杂性的核心武器，其内涵是聚焦本质特征与行为、隐藏非关键细节以及构建层级化模型。④算法设计（Algorithm Design）。它是精确解决方案的蓝图，其内涵是设计有限、确定、可执行的步骤序列以解决问题。⑤评估与泛化（Evaluation and Generalization）。它是价值验证与知识升华：其中评估（Evaluation）的内涵是系统性检验方案的有效性、效率、鲁棒性、适用性；泛化（Generalization）的内涵是提炼方案核心、拓展应用到相关新问题。

上述五大维度构成动态迭代整体：分解奠定基础，化整为零；模式识别洞察子问题内/间的规律与关联；抽象作用于分解与模式，聚焦本质，构建层级模型，定义接口；算法设计基于抽象模型，创造精确执行步骤，选择高效数据结构；评估与泛化贯穿始终，评估验证方案并驱动回溯优化，泛化提炼模式、算法、模型，形成可复用知识资产，反哺未来问题解决（新模式的起点）。

由此可见，CT 是应对数字时代复杂挑战的普适性认知框架。它超越编程，赋能工程师系统化分析、创新求解与批判反思。它是数字化转型、AI 应用与系统工程的核心方法论。在工程语境下，它意味着工程师需要掌握如何利用这种思维模式处理工程数据、建立系统模型、进行模拟仿真、优化设计方案、实现自动化控制，并理解计算系统本身的特性与局限。

（二）思维互构：三位一体思维光谱

英国皇家工程院（Royal Academy of Engineering）对工程给出了如下定义：工程是利用科学、数学和创造力，在资源、材料和自然力量的约束下，设计、开发、构建、维持和改进结构、机器、设备、系统、材料和过程，以满足特定需求和解决实际问题的工作。工程师在面对复杂工程问题时，需要数学思维、CT

和工程思维三种思维的互构。它们如同光谱中不同的色彩，各自闪耀着独特的光芒，却又在交汇处融合成更璀璨的图景。三种思维的特征比较见表 1。

表 1 数学思维、计算思维、工程思维的特征比较

思维方式	思维特征
数学思维 (Mathematical Thinking)	关注数量、结构、空间和变化的抽象关系。核心在于逻辑推理、符号化、建立精确的数学模型 (通常是封闭形式方程), 追求严谨的证明和确定性结果。
计算思维 (Computational Thinking)	关注过程、状态转换和可行性。核心在于自动化、算法化、构建可执行的计算模型 (通常是离散的、基于状态的), 处理大规模、非结构化数据, 接受近似解和概率性结果。例如, 用有限元算法求解复杂结构的应力分布, 或用机器学习模型预测设备故障。
工程思维 (Engineering Thinking)	面向具体问题, 以创造满足需求的实用系统为首要目标。核心在于需求分析、系统集成、权衡取舍 (成本、性能、安全、可持续等)、设计迭代、在约束条件下寻求满意解; 以系统视角统领全局, 深刻理解各部分的耦合与影响, 以迭代的方式探索、设计、验证、再优化; 强调可行性与稳健性, 追求在有限条件下实现价值最大化。

数学是基础和语言，为物理世界和工程问题提供精确的符号化描述和理论基础，是计算建模的起点（如将物理定律转化为方程）。计算是桥梁和引擎，CT 将数学模型转化为可操作、可执行的计算过程。它将抽象方程转化为可在计算机上运行的代码或算法，处理数学难以直接求解的复杂、非线性、大规模问题，进行模拟和预测。没有 CT，现代工程中许多复杂的数学模型将难以实用化。工程是目标与整合，工程思维统领全局，定义问题、设定目标、整合数学工具和计算工具（以及其他学科知识）来设计、构建和优化实际的系统或产品。它决定了何时、何处以及如何应用数学和计算方法。

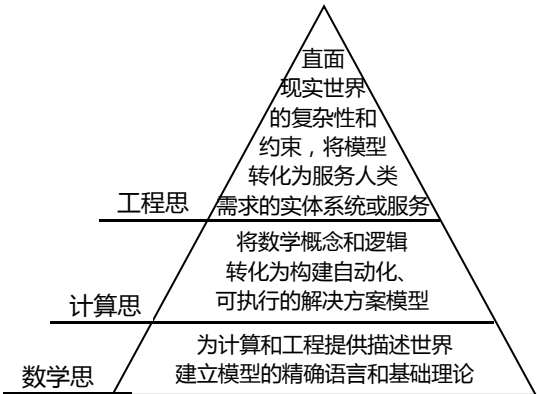


图 1 数学思维、计算思维和工程思维间的互构关系

数学思维、CT 和工程思维三者的互构关系犹如一座动态的金字塔（图 1）。简单地讲：数学思维完成了“物理世界→符号世界”的映射；CT 实现了“符号世界→可计算世界”的转化；工程思维则驱动着“可计算世界→物理世

界/解决方案”的实现。从这个意义讲，《华盛顿协议》引入 CT 的必要性显而易见。

（三）计算思维：驱动工程创新的引擎

驱驶《华盛顿协议》增加“computing”的根本力量，是第四次工业革命对工程实践范式的深度重塑。这主要体现于以下四方面：（1）设计范式转化。传统设计范式（Design-Build-Test, DBT）严重依赖物理原型、实物试验和经验公式。迭代周期长，成本高昂，难以探索复杂设计空间。新兴设计范式（Model-Analyze-Build, MAB）基于大量数据的虚拟环境成为核心舞台。工程师利用传感器、物联网等技术收集海量数据，构建高保真的计算模型（如多物理场仿真、数字孪生），在虚拟空间中进行快速、低成本的分析、优化、预测和验证。计算模型成为工程设计的核心载体和决策依据。荷兰四大顶尖理工大学联盟（4TU）在其具有里程碑意义的报告《驾驭高等工程教育格局——应对未来数十年加速变革》中指出：我们正处于第四次工业革命的边缘，工程设计范式正从传统的 DBT 向基于数据驱动和虚拟仿真的 MAB 转变。知识创造与系统决策日益依赖嵌入在网络物理系统中的智能算法。因此，未来的工程师必须精通数学、CT、编程、预测分析等能力。^[8]（2）数据驱动与算法核心。互联网、物联网、云计算创造了前所未有的数据洪流。工程决策越来越依赖从数据中提取洞见（数据科学）。更重要的是，人工

智能和复杂算法被深度集成到工程系统和产品中（如自动驾驶、智能电网、预测性维护）。算法不再是附属工具，而是系统价值的核心创造者和自主决策者。（3）复杂性爆炸。现代工程系统（如智慧城市、综合能源网、先进制造系统）日益呈现网络化、智能化、多尺度、多物理场耦合的复杂性。理解和驾驭这种复杂性，离不开强大的计算建模、仿真和优化能力。（4）跨学科融合加速。解决全球性挑战（如气候变化、可持续能源、精准医疗）要求工程突破传统边界，与生命科学、社会科学、数据科学等深度融合。CT 作为一种通用的问题求解方法论，为不同学科知识模型的可计算化、集成化提供了共同语言和桥梁。

综上，《华盛顿协议》增加“计算”，是对工程领域“计算化”（Computationalization）趋势的及时回应。CT 赋予人们一种理解和塑造数字世界的思维方式——一种将模糊的现实清晰化、将复杂的结构简单化、将无序的过程有序化、将具体的经验普适化的能力。掌握 CT，就是掌握在智能时代主动思考、有效行动、勇于创新的关键钥匙。它不仅是解决计算问题的思维，更是解决一切复杂问题、理解复杂系统的普适思维范式，是人类智慧在数字文明时代的新发展。

三、工程教育为何要重视计算思维

（一）核心价值：工程人才的能力重塑

基于对《华盛顿协议》变革动因和 CT 核心地位的理解，工程教育系统化地重视 CT 已非锦上添花，而是高质量服务现代工程的必然要求，其核心价值体现在以下关键能力的塑造上。

（1）求解复杂工程问题的核心能力。包括处理复杂性与非线性和处理不确定性、数据驱动：一方面，现代工程问题涉及海量变量、动态交互和强烈的非线性效应，数学解析解往往不可得，CT 指导下的数值模拟、离散化建模、启发式算法成为主要的求解途径；CT 提供了分解、抽象、建模这些复杂性的工具箱。另一方面，工程环境充满不确定性，CT 结合统计学、机器学习，使工程师能够从数据中学习模式、

构建预测模型、进行风险评估和鲁棒性优化，替代或补充传统的确定性设计。

（2）实现设计范式转变的关键支撑。包括构建与操作计算模型和连接数据与模型。一方面，MAB 范式的核心在于高保真的计算模型（如 CAE-计算机辅助工程，CFD-计算流体力学，系统动力学模型，数字孪生体）。工程师必须精通利用 CT 构建、验证、标定这些模型，理解其假设、局限性和适用边界，并利用模型进行虚拟实验、参数扫描、设计空间探索和优化。没有扎实的 CT，模型可能沦为“黑箱”或产生误导性结果。另一方面，现代工程模型越来越依赖数据驱动（如基于实验或运行数据的模型修正、基于机器学习的替代模型）。CT 是理解数据预处理、特征工程、模型训练、验证评估等数据科学流程的基础，确保模型能有效反映现实。

（3）理解与设计智能系统的基础。包括算法素养和系统思维与集成能力。一方面，当算法深度嵌入产品或在制造系统中实现自主决策时，工程师必须理解算法的工作原理、能力边界、潜在偏见和伦理影响。CT 提供了理解算法逻辑（如排序、搜索、优化、学习规则）的基础，使其能有效应用、评估甚至设计算法，而非盲目使用。另一方面，智能系统本质上是软件（逻辑、算法）与硬件（物理实体、传感器、执行器）的复杂集成。CT 中的分层抽象、模块化设计、接口定义等思想，对于构建可靠、可维护、可扩展的智能系统至关重要，它帮助工程师厘清系统的计算逻辑层与物理执行层的关系。

（4）促进跨学科融合与创新的催化剂。包括通用问题求解语言和加速创新迭代。一方面，CT 中的核心概念（分解、模式、抽象、算法）具有高度的普适性。它为不同工程学科以及工程与人文社会学科的交流提供了共通的概念框架和工具箱。例如，生物信息学、计算材料学、社会计算等新兴交叉领域都建立在 CT 的基础之上。另一方面，CT 驱动的建模、仿真和虚拟实验（MAB 范式），极大缩短了设计迭代周期，降低了试错成本，使得工程师能够探索更多设计方案，加速了从概念到创新的转化过程。

(5) 赋能终身学习与适应技术变革。包括理解技术底层逻辑和适应快速迭代。一方面, CT 培养了对信息技术核心原理(数据表示、处理逻辑、系统架构)的理解。这种“元认知”能力使工程师能够更快地理解和掌握新出现的计算工具、平台和编程语言(如从传统编程转向云原生开发、AI 框架)。另一方面, 工程软件工具(CAD/CAE/CAM/PLM)、数据科学库(Scikit-learn, TensorFlow/PyTorch)、工业互联网平台日新月异, 具备 CT 的工程师, 能够基于核心概念和原理, 灵活迁移学习, 适应技术的快速演进, 而非被特定工具所束缚。

(二) 能力断层: 工程人才的时代窘境

忽视 CT 培养, 会导致在数字经济浪潮的冲击下, 日益显现为触目惊心的人才能力断层。主要体现在以下四个方面。

(1) 系统抽象与建模能力薄弱。面对复杂工程系统(如智能电网优化调度、大型城市交通流仿真、复杂芯片架构设计等), 大量毕业生难以有效进行层次化抽象、识别核心变量、建立精确数学模型并转化为可求解的计算问题。华为《ICT 人才生态白皮书》明确指出,^[9]国内应届工科生在复杂系统建模与算法设计能力上与国际顶尖毕业生存在显著差距(差距评估达 40%以上), 导致其产品研发初期效率偏低。

(2) 算法思维与优化意识缺失。习惯于固定公式和确定解, 缺乏设计高效算法求解最优优化问题(如资源分配、路径规划、参数调优等)的意识与能力。这直接导致在产品设计、工艺优化、运营管理等环节效率低下、创新乏力。例如, 某大型汽车研究院坦诚, 其在新能源电池热管理系统的多目标优化环节中, 由于缺乏具备高级算法素养的工程师, 不得不依赖昂贵的外购软件工具或外部咨询。

(3) 数据驱动决策能力匮乏。在工业大数据时代, 大量工程类毕业生仍停留于“基于经验”或“处理小样本数据”的层面, 未能掌握利用海量数据进行建模分析、预测性维护、智能决策的核心方法。麦肯锡全球研究院报告指出,^[10]充分利用大数据分析的领先企业, 其生

产力提升幅度可达普通企业的 5%-6%。而我国工程人才在这一维度的短板, 制约了产业智能化升级的深度与速度。

(4) 跨领域协同障碍。在需要深度融合机械、电子、软件、AI 的复杂系统(如机器人、智能网联汽车等)开发中, 缺乏 CT 作为共同语言的工程师, 难以与其他领域专家(尤其是软件与算法工程师)进行有效沟通与协同设计, 项目摩擦成本居高不下。腾讯研究院调研显示, “语言体系差异”与“思维模式错位”已成为影响智能硬件项目进度的首要非技术因素之一。

综上, 在第四次工业革命浪潮下, CT 已从一项专业“技能”跃升为工程“基础素养”。工程教育将 CT 置于核心地位, 是确保毕业生具备解决未来工程挑战能力、推动工程实践范式成功转型、并保持工程学科创新活力的战略选择。

四、工程教育如何重视计算思维

面对《华盛顿协议》的新要求和工程实践的深刻变革, 工程教育需要超越零散的编程课程, 进行系统性改革。以下是构建以 CT 为核心基础能力的工程教育体系的关键路径。

(一) 重构课程体系: 从“加一门课”到“学科基础”转变

首先要提升定位, 将 CT 与数学、自然科学等并列, 作为所有工程专业本科生必须掌握的核心基础学科, 纳入低年级必修基础模块。对标 IEA-GAPC 中 GAPs 要求, 在培养方案中清晰体现其基础地位。其次要分层递进设计。①基础层面(全校/全院必修): 开设“工程计算思维导论”类课程。重点不是教语言语法, 而是教授核心概念(分解、抽象、模式、算法、评估)及其在一般工程问题中的应用, 结合可视化编程(如 Scratch, MATLAB App Designer 等)或简单文本编程(如 Python 基础等)进行实践。强调问题导向, 结合工程相关案例(如简单优化、数据处理、逻辑控制等)。②专业层面(专业必修): 在专业基础课和核心课中系统融入 CT 和专业计算工具。例如: 机械工程专业在力学、设计、制造课程中融入 CAE (ANSYS, Abaqus)、CAD/CAM 编程(参数

化设计、数控代码生成)、MATLAB/Simulink 系统建模与仿真等;电子电气工程类专业在电路、控制、信号处理课程中融入 SPICE 仿真、嵌入式 C/C++、FPGA 设计(VHDL/Verilog)、Python 数据处理等;土木工程类专业在结构分析、水力学、工程管理课程中融入有限元法、BIM(Revit/Dynamo 编程)、地理信息系统(GIS)分析与编程、项目管理软件高级应用(如 Python 自动化报表)等;化学工程类专业在反应工程、过程控制、传递课程中融入 Aspen Plus/HYSYS 模拟与优化、计算流体力学(CFD)、Python/Pandas 数据处理与建模等。③综合层项目、设计、高阶选修:在高年级设计项目(如毕业设计)、研究项目、专业选修课中,强化利用计算工具解决复杂、开放的工程问题。强调模型构建、数据驱动决策、算法应用(如优化算法、机器学习)、系统仿真(数字孪生概念引入),鼓励使用开源工具和云平台。

国外一些顶尖大学都非常重视 CT 课程设置与教学。例如:麻省理工学院的《计算机科学导论》,着重强调问题分解、算法思维、抽象、数据表示和调试。通过实践项目,学生会像计算机科学家一样思考,解决工程、科学乃至社会科学领域的问题。旨在使每位毕业生,无论专业(物理、经济、建筑、人文等),都具备基本的 CT 能力。卡内基梅隆大学的《计算机原理》,面向非计算机类专业学生教授计算的基本原理、问题解决策略和编程基础。强调计算模型、逻辑思维、算法过程、数据结构、计算效率等核心概念。旨在让学生理解计算的“能量”和“限制”,并能在各自领域应用计算思维。伦敦大学学院的《数字化思维》,是所有大一本科生的必修课。它超越了编程,更广泛地聚焦于理解和批判性地使用数字技术和数据。旨在确保所有毕业生,无论是历史学家、建筑师还是生物学家,都具备在日益数字化的世界中有效、负责任地学习、工作和生活所需的基础数字素养和计算思维技能。

(二)改革教学方法:从“教语言”到“练思维”转变

改革教学方法可从如下几方面入手:①问题驱动学习(Problem-Based Learning, PBL)与项目驱动学习(Project-Based Learning, PjBL)。将 CT 引入课堂,让学生围绕具体项目(如设计一个小型能量收集装置、优化一个物流节点、预测设备剩余寿命等)来学习所需的分拆、建模、抽象、算法实现和评估技能。②计算建模与仿真优先。尽早引入建模与仿真的概念和实践,利用 MATLAB/Simulink、COMSOL、OpenModelica、Python SciPy stack(NumPy、SciPy、Matplotlib)等工具,让学生从简单的物理系统建模开始,逐步过渡到复杂系统。可视化是理解抽象计算过程的有效手段。③“不插电”活动(Unplugged Activities^①)。对于核心概念(如算法、抽象、并行等),设计无需计算机的互动活动,帮助学生直观理解本质,降低初学者的认知门槛。④同伴编程与代码审查(Code Review)。鼓励协作学习,培养学生的沟通解释能力和批判性评估能力(CT 中的评估维度)。⑤利用在线平台与工具。善用 Jupyter Notebook(交互式文档)、在线自动评测系统(如 LeetCode for Engineers、Codewars、开源代码库(GitHub)、云平台(Google Colab、AWS Educate)等,提供灵活、可扩展的学习环境和即时反馈。

(三)强化实践环节:虚实融合连接真实世界

强化实践环节可从如下几方面入手:①整合实验数据。例如在物理实验中,要求学生使用计算工具(Python、MATLAB)进行数据采集(通过传感器/DAQ)、处理、分析和可视化。强调从原始数据到洞见(Data→Information→Knowledge)的计算流程。②计算仿真作为“虚拟实验室”。将系统仿真(如电路仿真 Multisim、结构仿真 ANSYS、过程仿真 Aspen 等)视为与物理实验同等重要的实践环节。设置对比性实验,先仿真预测,再物理验证(或反之),理解模型与现实的差异和模型修正的必要性。③数字孪生入门体验。在条件允许的高年级项目或研究中,引入简单的数字孪生应

用,展示如何利用实时数据更新模型、进行预测性维护或优化运行。④工程软件深度应用。超越菜单操作,教授学生利用工程软件(如SolidWorks 宏、ANSYS APDL/PyMAPDL、Abaqus Python Scripting、Excel VBA等)的脚本或API进行参数化设计、自动化分析、批处理等,提升效率和解决复杂问题的能力。这是CT在专业教学中的直接体现。

(四) 提升师资能力:跨越“数字鸿沟”

提升师资能力可从如下几方面入手:①系统性教师发展计划。为现有工程专业教师(尤其是非计算机背景的)提供CT教学法、相关编程语言(Python为主)、专业计算工具(如所在领域的CAE软件高级功能、数据科学库等)以及教学案例设计的培训与支持。MIT、斯坦福、代尔夫特理工等校均设有专门的工程教育研究中心提供此类支持。②激励跨学科合作与课程共建。鼓励计算机科学系/信息技术中心的教师与工程专业教师合作开发或共同教授融合课程,促进知识互补和教学法交流。③引进复合型人才。在教师招聘中,优先考虑具有扎实工程背景和较强计算能力(如计算力学、数据科学、智能控制方向)的人才。

(五) 完善评价体系:聚焦能力产出

完善评价体系可从如下几方面入手:①对标IEA-GAPC中GAPs的能力要求。在课程和毕业要求的学习产出中,明确包含与CT相关的可衡量指标,例如:“能够运用抽象和分解方法对复杂工程系统进行模块化描述”“能够设计或选择合适的算法解决特定工程优化/控制/预测问题”“能够构建并验证描述特定工程现象的计算模型”“能够运用编程或专业软件工具自动化处理工程数据或仿真流程”和“能够评估计算结果的合理性和局限性”等。②多元化评估方式。增加开放性问题的求解,给定一个工程问题描述,要求学生阐述其计算求解思路(分解、抽象、建模)、选择合适的工具或方法,并解释理由;模型构建与分析作业/项目,要求学生提交构建的计算模型(代码或配置文件)、运行结果及分析报告;代码审查报告,

对他人或自己的代码进行可读性、效率、正确性、鲁棒性评估;口头答辩,解释其计算模型的原理、算法选择和结果含义。③工程教育认证中重视CT评价。在专业认证的自评报告和专家考查中,重点考察“计算”能力要求的达成情况,包括课程支撑、教学方法、学生成果证据(作业、项目报告、考试题)等。

构建以CT为核心基础能力的工程教育体系,必须进行系统性改革。期待这一改革如周以真教授所言:[6]无处不在的普适计算之于今天犹如CT之于明天。普适计算是昨天的梦想,而它成为今天的现实:同样,CT必将成为明天的现实。

五、结束语

《华盛顿协议》2021版毕业要求框架(GAPs)首次将“计算”与数学、自然科学、工程基础并置于其核心能力要求之中,绝非偶然或微调。这一变革是国际工程教育界对第四次工业革命所引发的工程范式深刻转型(从DBT到MAB)的权威回应与前瞻部署。其核心要义在于确认CT已从辅助性的“工具技能”跃升为现代工程实践的基础性学科与方法论,与数学思维、工程思维共同构成工程师解决复杂问题工程的思维色谱。

CT的核心——分解、抽象、模式识别、算法设计与评估——为工程师提供了驾驭现代工程复杂性的核心工具箱。它使得工程师能够构建并操作驱动“模型—分析—构建”(MAB)新范式的计算模型,连接数据驱动决策与物理世界,理解并设计日益智能化的信息物理融合系统,并为跨学科协同创新提供了通用语言。

工程教育必须摒弃将“计算”简单等同于编程教学的浅层认知,进行深刻的系统性变革:在定位上,将CT提升至与数学、物理同等的工程基础核心地位;在课程上,实施分层递进、深度融合专业需求的体系重构;在教学上,大力推广问题/项目驱动的学习,强调建模、仿真与实践;在师资上,着力提升教师计算素养与跨学科合作能力;在评价上,聚焦CT核心能力的产出导向评估。这不仅是满足《华盛顿协议》国际认证要

求的需要，更是培养能够引领未来、解决全球性挑战的创新性工程人才的必然要求。

将 CT 深深嵌入工程教育的基因，意味着培养的工程师将不仅会“用”计算机，更懂得如何“像计算机科学家一样思考”，并运用这种强大的思维模式去设计、优化和创造未来世界。这正是《华盛顿协议》毕业要求框架变革赋予全球工程教育的神圣使命，也是中国从工程教育大国迈向强国必须跨越的关键阶梯。

【注释】：

① 指“不插电”的教学方法，即不使用计算机来教授计算机科学概念。

【作者】：李超、段莉，北京交通大学网络空间安全学院副教授；许润华，北京航空航天大学计算机学院教授；王伟，西安交通大学软件学院教授。

【来源】：《高等工程教育研究》2025 年第 6 期

媒体关注

科学编制“十五五”规划： 行业特色高校如何聚焦“三个统筹”

姜尚峰 宋小舟

作为高等教育体系的重要方阵，行业特色高校基于深厚的行业底蕴和鲜明的学科优势，已成为国家、区域及行业产业发展的重要支撑。面对深刻变化的国际形势、加速演进的科技革命与产业变革，行业特色高校应深入贯彻落实《教育强国建设规划纲要（2024—2035 年）》战略部署，明确发展定位，坚持差异化、特色化发展，聚焦“三个统筹”，高质量编制学校“十五五”规划，将其作为凝聚共识、放大优势、服务全局的重要载体。

统筹高教共性与行业特性

加强价值引领，创新思政育人体系。将行业精神、文化基因纳入思政教育全链条，深化思政课程与课程思政改革，充分挖掘学科专业中蕴含的思政元素。强化价值认同，促进专业与思政教育深度融合，将行业“大先生”事迹、行业重大场景等融入教育教学内容，并转化为可传承的教育资源。深入挖掘学校历史脉络，强化校史校情教育，推进知行融合，联动建设第一课堂与第二课堂、网络课堂、社会课堂，以数字资源、虚拟空间等方式赋予行业优秀传统文化新内涵，着力构建具象化、实践化、特色化的思政育人体系。

聚焦能力提升，改革人才培养模式。紧密契合时代发展与行业需求，深入剖析不同层次、不同学段人才培养过程中的重点难点，以能力提升为核心，适时调整不同学科、不同专业人才培养方案。明确学科、专业、课程的学术逻辑与实践逻辑，突破传统壁垒、优化资源配置，积极推进三者一体化建设。基于学术型、战略型、创新型、创业型等多类型人才培养目标，探索实施多样化培养模式和培养路径，构建交叉融合、多元协同、分类培养、数智赋能的育人体系，着力提升拔尖创新人才自主培养能力。

胸怀“国之大者”，优化学科专业结构。主动对接国家战略、区域发展与行业需求，以学科专业设置调整优化为契机，强化优势、深化内涵、超常布局，瞄准战略性新兴产业和未来产业，持续凝练新兴学科专业方向，构建动态适配的学科专业生态体系，突破自我发展的“小循环”，融入服务强国建设的“大循环”。坚持系统思维，强化本行业、本领域基础研究与学科交叉融合，深入推进有组织科研，加强重大研究团队、青年科研创新团队等多层次研究团队与平台建设，致力于实现知识创新与理论突破，夯实服务行业产业发展的学术根基。

紧跟战略前沿，提高科研转化效益。以战略需求与行业前沿为导向，特别是聚焦国家安全、行业“卡脖子”难题等，积极推动科教融汇、产教融合。因地制宜、因校而异，与政府组织、行业企业共建技术研发中心、大学科技园等，建立“政企出题、高校解题”协同模式，将政府“真需求”与产业“真问题”嵌入科研链条，努力实现理论创新与技术突破双向赋能。构建多层次转化支撑体系，优化以教师团队为主的成果所有权赋权机制，推进以产业适配、社会价值为核心的评价改革，破解科研成果转化中的现实梗阻。

统筹传统优势与新兴赛道

聚力优势学科，打造创新高地。充分认识行业高校优势学科与学校整体改革发展的高度统一性。以传统优势学科为重心，着力提升内涵建设水平，集中优势资源在学校主干学科领域打造具有显著影响力的学科高原和学术高峰，持续开展应用基础研究与关键技术攻关。同时，以优势学科为纽带，聚焦人工智能+行业、量子信息+行业、低空经济+行业等前沿方向，通过“近距离耦合”与“远距离交叉”等模式，积极培育新兴交叉学科、凝练学科增长点，构建特色鲜明的学科生态，形成具有引领力的比较优势和创新高地。

对接问题需求，重构互动机制。行业特色高校的改革发展始终与国家区域行业休戚相关。面向国家区域战略新任务新需求、行业产业涌现的新趋势新问题，行业特色高校必须通过“跨校合作”与“跨界融合”积极拓展外部合作空间。强化优势互补，创新与不同行业高校和科研院所的合作模式，有组织开展跨校跨学科研究。优化战略协同，重新审视并系统升级与政府、行业组织、领军企业、科研机构之间的协商共建和互动协同机制，着力提升政策资源供给精准性。通过探索实践多元动态的“再行业化”路径，形成政产学研互联互通的高质量发展合力。

推进数智转型，构建智慧生态。紧抓教育数字化转型的集成化、智能化、国际化新机遇，系统推进教育理念、教学模式与治理体系整体性变革，强化以智助管、以智助教、以智助师、以智助研，构建组织支持、场景驱动、数据融通、生态协同的智慧教育生态。紧密结合学科专业优化升级与数字新基建布局，突破数据壁垒，搭建行业特色的虚拟仿真实验中心、数智化实践平台，研发具有鲜明学科特色与实战能力的垂直领域大模型与智能体。

统筹内部治理与外部协同

深化综合改革，优化内部治理体系。以编制和实施“十五五”规划为契机，统筹推进育人方式、办学模式、管理体制、保障机制改革。以“总体规划引领、专项规划支撑、院系规划落地”的规划体系为载体，构建起权责清晰、结构科学、协同联动、运转高效的内部治理体系。将深化新时代教育评价改革有机融入规划编制与实施过程，将行业贡献度、成果转化率、社会服务成效纳入评价指标，推进绩效评价、教师评价、科研评价、学生评价改革，构建多元、开放、科学的评价体系，持续完善内部制度体系和质量保障体系。

拓展合作路径，形成协同发展格局。立足学科优势与办学特色，坚持“四个面向”，积极回应行业产业变化，认真分析国家、区域和行业战略规划中的核心关切，将其转化为学校规划体系中的重点任务与具体举措。通过共建行业技术中心、产教融合基地、联合实验室等，深度参与行业标准制定。组建高水平行业专家咨询委员会，加强与政府部门、行业企业、科研机构的密切联系，形成需求快速响应、发展同频共振的内外协同新范式。

【作者】姜尚峰，中央财经大学发展规划处；宋小舟，国家教育行政学院财务处

【来源】：中国教育报 2025-09-03



“大思政课”视域下高校“微思政”教育模式的构建现状与优化策略

王金子 张正光

【摘要】“微思政”是在“大思政课”建设中，通过搭建网络资源教育平台创新教育内容的一种新型思想政治教育模式。它依托新媒体技术，利用“微单元”的推送方式使思政工作“活”起来，增强了思想政治教育的吸引力。当前，高校已经从素养提升、模块建设、主体互动、技术赋能等方面初步构建起了“微思政”的教育模式。当前，针对制约“微思政”的相关因素，高校需要立足“大思政课”建设，进一步建设思政“微制度”、组建思政“微团队”、营建思政“微互动”、构建思政“微文化”，协同建设“微思政”育人共同体。

【关键词】“大思政课”；“微思政”教育模式；优化策略

“微思政”是在“大思政课”的背景下，思政课教师充分运用“自媒体 + 微单元”思维而建构的一种新型的高校思政教育模式。“微思政”与“大思政课”属于思想政治教育的不同维度，“微思政”侧重于教育对象日常生活中的微观实践与细节体验，而“大思政课”则更加关注思想政治工作全局和国家意识形态建设。两者相辅相成，“微思政”通过细化和个性化的教育方式培养人的日常道德感和社会责任感，为“大思政课”建设奠定基础；“大思政课”则提供宏观指导和价值导向，指导“微思政”的具体实施。二者在现代思政教育中互为支撑，共同促进人的全面发展。当前，在“大思政课”视域下推动构建高校“微思政”教育模式，对于高校提升思政课教学效果，实现立德树人的根本任务具有十分重要的现实意义。

一、“大思政课”视域下高校“微思政”教育模式构建的价值意蕴

“大思政课”视域下高校“微思政”教育模式的积极建构，能够推动“微思政”以智能化教育资源获取拓展“大思政课”的育人渠道、以青年化的教育内容传播丰富“大思政课”的育人平台、以生活化的教育环境创设增添“大思政课”的育人魅力。总之，“大思政课”视域下高校“微思政”教育模式的构建对于高校提升思政课教学效果，实现立德树人的根本任务具有十分重要的现实意义。

（一）问题提出：“大思政课”与“微思政”顺应新时代学校思想政治教育的需要

从理念提出来看，“大思政课”和“微思政”的理念出场集中在党的十八大以后，旨在通过建设思想政治教育事业，落实立德树人根本任务^[1]^[18]。2021年3月，习近平总书记强调：“‘大思政课’我们要善用之，一定要跟现实结合起来。”^[2]这突出强调了思政课应针对教育的空间维度进行拓展和对时代需求进行回应。2022年，教育部、中共中央宣传部等部门联合印发《全面推进“大思政课”建设的工作方案》，进一步对“大思政课”的建设提出了最新要求^[3]。“大思政课”强调思想政治教育不是对于政治理论和道德伦理的“书斋式”研究，而是应立足新时代国内国际变化，从人民需求和时代要求出发，使个体在社会化过程中实现自身价值和满足社会发展需求。从“微思政”的研究来看，尽管党和国家相关政策文件中尚未出现“微思政”的权威界定，但学界对“微思政”的研究早已出现。如有学者提出“微思政”是一种隐性的教育理念，其以网络媒介为载体，有目的、有计划、有组织地对信息受众施以道德规范和信息素养等多方面影响，与传统思政相比，“微思政”的教育方式更为灵活、细微、细腻、亲近、与时俱进^[4]。可以看出，“微思政”在理念上更加侧重于教育内容和方式的聚焦性

和针对性，是落细、落小、落实“大思政课”教育理念，将“从课堂走向社会”从理念层面转换为现实路径的必要条件。

（二）现实指向：“大思政课”可以借助“微思政”强化育人效果

在“大思政课”的教育要求和时代背景下，“微思政”呈现出以下三个显著特征。一是教育内容获取的“智能化”，拓展了“大思政课”的育人渠道。“微思政”通过网络平台、技术工具和话语体系等方式，借助数字化手段同大学生进行即时互动，将“大思政课”中社会实践课堂、家庭育人课堂、网络教学课堂的教学内容，以更加贴合高校学生阅读习惯和信息获取渠道的形式展现出来。二是教育内容传播的“青年化”，丰富了“大思政课”的育人平台。自媒体时代，高校思想政治教育面对的是“人人都有麦克风，人人都是自媒体”的传播环境和瞬息万变的网络环境，思想政治教育工作者不仅要在网络平台上分享内容、开展网络课堂教学，还要时刻注意大学生思想动态舆论并及时做好干预引导，例如要通过微博、微信、微视频、移动客户端（三微一端）与大学生始终保持联系。“微思政”的出现恰好可以弥补课堂教学的不足，它以更加贴合大学生思维方式和表达语言的内容，将思想政治理论课的知识内容进行青年化阐释，运用算法技术捕捉学生喜好，勾画学生的惯习轨迹，据此推送内容，以深受大学生喜欢的传播方式精准推送给学生群体。三是教育环境的“生活化”，增添了“大思政课”的魅力。落实“大思政课”的立德树人根本任务，需要集中社会多主体力量，确保高校思政课教师、社会实践基地、网络公众平台等多主体协同配合，从社会实践和家庭教育中探索思政元素，转换传统的课堂教学模式，实现思想政治教育“合上课本走出课堂，走进网络和生活”，在与大学生进行教学交流的过程中，运用现代技术创设虚拟化教学环境，帮助学生沉浸体验、切实感受，选择与他们密切相关的教育内容，运用易于理解的语言进行互动式教学，以达到在轻松、愉悦的状态下完成思政教学全

过程的目的。“智能化”“青年化”“生活化”相互关联，不仅彰显了“微思政”教学模式的鲜明特征，而且极大增强了“大思政课”的时效性和针对性。

二、“大思政课”视域下高校“微思政”教育模式构建的成效

在“大思政课”建设的推动下，由于“微思政”的独特表现形式和可能达成的实际效果，其得到了高校思想政治教育工作者的青睐。当前，高校“微思政”教学模式的构建取得了积极成效。

（一）素养提升：完善了符合“微思政”需要的大学生网络素养培育机制

大学生网络素养是大学生适应数字时代的基本能力，也是“微思政”生态系统的有机构成。“微思政”摆脱传统思政教学原有的单向灌输模式，不再局限于文本内容的呈现，而是更加重视学生的课堂信息反馈，激发大学生利用网络自我发展的意识和能力，进而从网络道德框架建立、网络信息辨别能力提升、网络舆论价值引导等方面发力。传统“微思政”在教学实践中由于缺乏统筹管理和统一指导，相关网络思想政治教育法治规定尚未成型，因而“微思政”在运用网络育人和培育学生网络素养时常常面临“碎片化”的教学问题。“大思政课”充分利用了网络数字资源的优势，形成兼具整体性和灵活性的教学资源库，思政课教师可根据“微课堂”的实际需要，自行选择符合大学生学情实际的网络素养培育方案。在实践中，各高校在“大思政课”的格局下，积极探索并形成了符合“微思政”需要，且富有成效的新模式。如黑龙江省首批高校辅导员名师工作室——“和U+”辅导员网络思政工作室研究团队，探索出了“五‘微’一体”（即以微平台、微课堂、微视频、微网文、微话语为主体）这一具备较强思想引领力、舆情引导力、深刻影响力、自我净化力的高校“微思政”系统建设方案。北京师范大学党委学生工作部探索创建“京师学工”新媒体传播工作室，构建具有亲和力、影响力的网络育人“朋友圈”^[5]。“京师

学工”新媒体传播工作室推出的“青春正能量，闪亮E世界”、网络文化等系列“微思政”课，让学生以自己的视角进行体验，为提升网络育人实效、增强思想政治教育的时代感和吸引力创造了可行路径。

（二）模块建设：形成了“四模块”相互支撑服务“微思政”的育人格局

“大思政课”之“大”，实质上指的是对传统思想政治教育体制和格局的创新，进而追求一种全面、多维、深入的教育体系。当“微思政”融入“大思政课”的格局建设，能够在增加思政课受众的同时，形成多教学模块相互配合和相互支撑的育人格局，从整体上实现了思想政治教育的协同育人效果。在“从课堂走向社会”的“大思政课”育人理念下，高校“微思政”通过理论教学模块、实践养成模块、质量评价模块和效果展示模块的“四模块”管理模式，形成理论与实践互动、线上与线下互补、知识与价值统一的协同服务“微思政”的组织管理模式。该组织管理模式以理论教学模块为依托，基于课堂理论灌输进行“微单元”的课外教育引导，将简单枯燥的课堂内容进行重新设计，帮助学生掌握知识、发展能力，达到课内外教学贯通；以实践养成模块为载体，运用贴近学生日常生活的平台，围绕素质拓展开展一系列活动，促进学生德行修养的形成；以质量评价模块为监测点，运用大数据分析对网络平台上热点问题的分析评论进行有依托的质量评价；以效果展示模块为指导，从多个课堂维度来拓展学生学习的兴趣点，以符合新时代气象和青年现实需要的课程体系来展现“微思政”的思想政治教育效果。

（三）主体互动：构建了“双螺旋”师生互学互长的“微思政”共生结构

“双螺旋”师生互学互长的共生结构是指在构建“课程思政”和“思政课程”的“双螺旋”德育课程体系的基础上、在网络传播的模式下，高校学生作为受教育者，在教育中拥有与教育者相当的话语权，这一新型的师生互动

模式为教育主体和客体之间的互动提供了重要渠道。这种平等对话模式改变了传统单向灌输教育的模式，避免了教师“一言堂”的弊端，同时拉近了教育主体和客体之间的心理距离^[6]。此外，这种模式也增强了学生对思政教育内容的接受意愿，积极推动了与思政教育相关的主题内容的提供和传播。在教育部的指导下，部分高校探索出了“思政贯通、师生联动、主客互动”的“双螺旋”师生互学互长新型网络育人模式，即着力构建一支纵横联通的网络育人队伍，推出一系列“微思政”育人项目，通过推动主客互动、凸显学生主体性、利用网络传媒、实施多元联动，构建起“微思政”育人矩阵，营造出“以文化人为核心、如春风化雨般润物无声”的德育氛围。如有高校推出《时代向心力——平“语”近人小课堂》漫画微党课，在教师的帮助下让学生积极参与漫画投稿，以学生真实的体验和深刻见解感悟时代脉搏，传递主流价值，讲述时代故事^[7]。

（四）技术赋能：促进了“微思政”教学云平台融媒体资源库建设

《全面推进“大思政课”建设的工作方案》中突出强调了教育信息化在思想政治教育中的重要作用。“大思政课”将主流媒体和自媒体、虚拟现实和混合现实、人工智能和大数据等统筹起来，通过推进数字平台应用和整合教学资源等方式，有效推动了思想政治教育技术的发展。在“大思政课”技术整合的整体格局下，“微思政”能够充分利用各类技术优势，根据思想政治教育内容实际合理选择教学平台和教育技术，从而建设起云端教学的系统平台。例如有高校向全校师生开通了新华网课程思政融媒体资源库系统，该系统囊括了思政建设资源库、思政主题资源库、思政元素资源库等多个领域内容。思政建设资源库在课程思政内容供给方面进行了有针对性的优化，涵盖了习近平新时代中国特色社会主义思想、社会主义核心价值观、中华优秀传统文化、职业理想和职业道德教育等要素。思政主题资源库结合当下时政热点，紧跟国家发展战略，形成时效性强、

权威性强的百余种主题资源库，如学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想主题教育、国家相册等专题资源。思政元素资源库涵盖中国共产党人伟大的精神谱系内容，包括长征精神、“两弹一星”精神、航天精神、脱贫攻坚精神等，为“微思政”教学挖掘育人元素提供了助力。

三、“大思政课”视域下高校“微思政”教育模式构建的问题

“大思政课”赋能高校“微思政”建设已取得丰富成效，但“微思政”在制度建设、重视程度、互动模式、话语表达等方面仍存在诸多问题。

（一）“微思政”的教育制度仍不够完善

从一般教育活动上升为常态化教育制度，这是总结“微思政”建设成效和推广“微思政”建设经验的重要步骤。但当前关于“大思政课”背景下如何提升“微思政”教学效果、“微思政”如何进一步赋能“大思政课”并形成教育合力的相关方式，主要集中在研究者和教学者的研究成果和实践经验层面，相关制度散落于地方性制度文件中。但从制度范围和效力位阶上看，目前“微思政”的制度建设尚未步入正轨，这导致不同地区、不同学情的高校在运用“微思政”开展教育时缺乏统一性指导和整体性规划。

（二）“微思政”的重视程度仍有待提升

“微思政”的重视程度仍有待提升的问题主要表现在以下几个方面。一是资源配置不足。部分高校没有充分地将数字技术运用于思想政治教育平台建设。虽然高校基本建立了相应的基础网络平台，但他们在后续运行维护和技术保障方面仍然存在不足，导致高校思想政治教育网络平台的利用率不高，在青年学生群体中的影响力不够大。部分欠发达地区的高校，无论是人力还是物力资源都不足以支撑其快速和高质量发展。二是高校对“微思政”平台的关注不够及时，相关教育平台的更新频率低。这导致了“微思政”内容更新不够频繁，信息时效性和针对性不强，无法满足大学生对于时政热点和最新资讯的学习需要。在“微平台”新

版块推出和新内容宣传方面，相关教育主体宣传力度不够，导致许多潜在用户并不了解“微思政”平台的存在或其提供的服务和功能，影响了高校大学生“微思政”受众基数的扩大。三是高校对“微思政”平台建设的技术投入有限。“微思政”技术层面的创新和升级缓慢，致使“微思政”的平台操作界面和用户体验方面未能跟上时代的发展，降低了用户的使用意愿。

（三）“微思政”平台运营的主体互动仍需进一步增强

互动性是推动思想政治教育创新，遵循思想政治教育以人为本育人规律的重要原则。“微思政”平台运营缺乏主体互动的问题主要体现在以下几个方面。一是内容的单向传递。纵观各类高校媒体平台，“微思政”内容多为“官微—学生”的单向传递，“微思政”缺乏教育者与用户的有效互动，导致大学生信息接收变得被动，“微平台”的使用感不足。二是反馈机制不健全。高校大学生对“微思政”内容的反馈渠道不畅，平台往往缺乏及时回应和互动的机制，不能充分收集和利用用户反馈进行内容或服务的优化。三是互动设计缺失。在“微思政”平台的设计上，缺乏吸引用户参与的互动元素，如讨论区、问答环节、互动游戏等，不利于激发用户主动学习和思考。四是个性化体验不足。尽管“微思政”的设计初衷是兼顾多主体的教育需求，但当前高校平台根据用户特点和需求提供个性化互动体验的能力依然有限，无法满足不同用户群体的具体需求。五是在平台管理上，有些高校对其下辖的学院、机关部门、班级，以及学生社团等单位和组织的新媒体账号缺乏统一管理，未建立一个完善的运行系统。

（四）“微思政”话语的青年化阐释仍需丰富

习近平总书记在哲学社会科学工作座谈会上指出：“每个学科都要构建成体系的学科理论和概念。”^{[8]235} 话语体系事关思想政治教育的呈现方式和目标效果，在“微思政”建设中具有重要作用。当前，“微思政”的教育理念已普遍得到思政工作者的认同，但从思想认识到话语使用的过渡上仍存在诸多问题。首先，“微思

政”在表述方式上，常常陷入教条和僵化的传统模式，导致其难以与青年生活经验和价值观连接。高校大学生往往感到此类话语与他们的实际生活存在一定的脱节。其次，目前的“微思政”话语多以理论灌输和政治引导为主，对青年情感世界和心理需求的关注度不够，“微思政”空有网络媒介形式，而忽略了青年的网络媒介需求。最后，“微思政”的话语使用集中于校内和教学课堂之上，在社会大课堂和家庭小课堂中使用较少，忽视了年轻人在实践活动中的反思和自我发展，无法和青年形成“微思政”的对话互动机制。

四、“大思政课”视域下高校“微思政”教育模式的构建优化

“大思政课”背景下“微思政”教育模式的构建，需要转变传统育人思维，建设高校“微思政”制度保障体系；提高高校的重视程度，培养高校思想政治教师工作团队；营建网络思想政治教育话题，形成良性互动机制；转变信息传播语态，建立与自媒体环境相适应的思想政治教育文化，不断推进“微思政”协同建设，形成“大思政课”格局下“微思政”育人共同体。

（一）转换“微教育”，建设“微制度”

长期以来，人们对“微思政”的认识集中于教育方式探索，体现为“微思政”的教育思维。随着全面依法治国和教育体系化制度化的发展，传统“微思政”的教育思维已无法满足新时代思想政治教育制度化建设的需要。要将“微思政”上升为具体教育制度乃至教育法律，需通过正式立法程序将其理念和实践纳入教育政策，制定详细的实施规章，确保其在教育系统中普遍性适用和规范性执行。在“大思政课”的整体性格局下，建设“微思政”具体制度需要跨部门合作、专家论证、社会各界讨论等，将“微思政”的教育教学制度落实于校内校外、线上线下等多场域。此外，还应将“微思政”的制度规定融入其他法律体系中。例如在教育法、爱国主义教育法、国防教育法、教师法等多种法律制度中融入“微思政”的教育方式和育人理念，为“微思政”提供更加坚实的制度保障。

（二）激发“微意识”，组建“微团队”

推进“微思政”工作离不开“微团队”的建设。首先，高校思想政治教育工作者应转变旧意识，激发“微意识”，形成利用网络媒介发现问题、运用网络思维思考问题、使用网络媒体解决问题的意识和习惯。同时，高校思想政治工作需要党政干部、思想政治理论课教师、辅导员和心理咨询师等多方面人员的积极参与，他们都是“微思政”工作不可或缺的重要组成部分。教师与学生之间的关系对学生的学习兴趣有重要的影响，融洽的师生关系有助于充分激发学生学习的积极性和热情。传统师生关系中权威性的变革，教育者把教育目的隐蔽起来，做到含而不露，以受教育者朋友或知心人的身份，对受教育者的思想道德状况及根源进行深入了解，并指导其培养良好的道德品质和行为习惯^{[9]44}。对学生来说，教师既是良师又是益友，这样的转变使学生在面对不良情绪及学习生活中的问题时能得到更多发泄和倾诉的机会，教师的协助也能有效避免学生消极情绪的产生。此外，学生党员、学生干部等在“微思政”中也极为活跃，要充分动员其成为“微思政”发展的重要推动力量。

（三）策划“微话题”，营建“微互动”

思想政治教育始终扮演着提升学生思想道德水准的关键角色，高校的思想政治教育工作者应当始终把握网络平台的最前沿，积极搜集和整理国内外的要闻、社会热点以及校园动态等相关信息，并展开针对性地分析，以此为基础来策划丰富的思想政治教育“微话题”，营建思想政治教育“微互动”。一要高校思政工作者深入研究社会热点问题，获取与“思想教育”相关的话题内容。因为每一个社会热点事件都涵盖了一定看待问题、处理问题的观念和方法，思政工作者对热点事件进行详尽剖析，有助于向学生灌输正确的世界观和方法论。二要注重国家要闻，深入挖掘其中与“政治教育”相关的话题内容。国家大事是政治教育最为生动的信息来源，可以通过充分利用国家要闻来提升“政治教育”内容的鲜活度。三要围绕各类生

活场景,丰富“道德教育”的话题内容。在大学生成长过程中,提高其思想道德水平也是思想政治教育的重要目标之一。通过纠正各种思想问题,有助于学生形成崇高的人格品质。四要贴近校园动态,挖掘内涵丰富的“情感教育”话题内容。学院可通过构建微信群组、微博群组、网络论坛等渠道,允许学生提出个人内心想法和建议。学校通过解读学生的反馈,进一步明确学生意愿,确保学生充分表达自己关于学校教育教学的感受和看法,学校以此为基础进行改进,从而有效增强教学效果。五要加强高校思想政治教育与人文精神的有机结合,以吸纳具有传统文化教育的优良传统为目标。我国优秀的传统文化和人文精神均是思想政治教育的重要资源,需要高校将其引入教学中并引导学生深入学习,深化对中华优秀传统文化美德的挖掘,在促进大学生思想道德品质提高的同时有助于良好社会文化环境的营造和全民素质的提升。

(四) 转换“微语态”,构建“微文化”

传统的思想政治教育话语由于其严肃的语境、固定的用词、宏大的叙述以及缺乏个体情感交流等特点,与高校思想政治教育的现实要求有时不相匹配。在这一背景下,为了适应自媒体环境,需要发展出与之相适应的“微文

化”。具体而言,首先,需要转换“微语态”。不同媒介传播方式由于其独特的传播特点而呈现出特定的语态特征。高校思想政治教育工作实施思想政治教育时应灵活调整表达方式,选择与新兴媒体相融合的“微语态”,以满足当下教育工作的需求。其次,使用充满情感的话语。“微思政”运用的话语应当是一种充满情感、富有力量的话语形式。高校思想政治教育不仅要通过系统严谨的理论表达提升学生的思想认知水平,而且要用情感充沛的话语打动学生内心,使他们产生情感上的共鸣^[10]。最后,借鉴网络话语文化。由于“微思政”主要以自媒体平台为主要发布渠道,网络话语在其教育传达中具有与之契合的特质。为此,有必要在组织教学内容时适当吸纳积极健康的网络词汇、符号、图标等元素,以此构建与自媒体传播环境相匹配的思想政治教育“微文化”。

【基金】:国家社科基金项目“中国共产党百年革命话语的建构及基本经验研究”(22BDJ016)。

【作者】:王金子,电子科技大学马克思主义学院研究生;张正光,法学博士,安徽师范大学马克思主义学院教授、博士生导师。

【来源】:《高校辅导员学刊》2025年第5期

教改研究

构建“四链协同”的产教融合 卓越工程人才培养体系

宋迎东

【摘要】:工程师是推动工程科技发展的创新主体,是国家战略人才力量的重要组成部分。培养造就大批德才兼备的卓越工程师,是国家和民族长远发展大计。高校应聚焦卓越工程人才培养的时代命题,以高等教育链为牵引,通过课程体系共建链、政产学研贯通链、优质“双师”转换链、创新平台融合链的协同联动,构建“教育链驱动、产业链导向、创新链赋能、人才链集聚”的全域生态,为实现高水平科技自立自强与中国式现代化提供人才支撑。

【关键词】:工程教育;产教融合;校企合作;卓越工程师

《教育强国建设规划纲要（2024—2035年）》明确提出，“建强国家卓越工程师学院、国家产教融合创新平台等”。卓越工程师在推进中国式现代化进程中具有不可或缺的地位和作用，而产教融合培养是建设具有中国特色、世界水平的卓越工程师自主培养体系的重要途径。^[1]“四链协同”的产教融合卓越工程人才自主培养模式，以高等教育链为牵引，通过“课程体系共建链”打破学科壁垒、“政产学研贯通链”强化校企协同、“优质‘双师’转换链”破解师资瓶颈、“创新平台融合链”赋能实践培养，构建起“教育链驱动、产业链导向、创新链赋能、人才链集聚”的全域融合生态，为加快实现高水平科技自立自强和推进中国式现代化输送强劲人才动力。

打造协同课程体系共建链，推动校企全过程育人

高等教育是国家发展水平和潜力的重要标志，高校要把高质量发展作为研究生教育的生命线^[2]，以高质量教育推动破解我国高质量发展面临的问题，构建“校企课程体系共建链”，推动课程体系、专业实践体系、学位论文选题机制创新，以人才强国推进中国式现代化。

1. 课程体系建设创新

高等教育的人才培养目标是根据一定社会历史时期的客观要求和教育目标而制定的^[3]，课程体系结构是根据既有的培养目标而形成。高校在确定培养高质量、适应产业企业发展需求的卓越工程师人才培养目标时，必须瞄准目标配套搭建适配课程体系，坚持课程建设与人才培养目标同向同行^[4]。一是瞄准企业工程建设领域能力素质要求和学生个性化学习需求，瞄准学校重点面向行业领域，集中优势资源打造专业化、特色化、模块化课程体系，注重课程设置“交叉性、工程性、先进性”的特点，通过科教融汇、产教融合，着力打造具有国际视野、中国特色、面向企业需求的课程体系^[5]。二是坚持课程思政与思政课程同向同行、灌输与教化相结合，从国家需要、科技范式、人文底蕴三个层面将学校特色与思政课程、课程思政建设深度融合。

2. 专业实践体系创新

专业实践作为理论教学的有效延伸，能够通过真实情境中的具身认知促进知识结构的动态重构，将抽象的理论知识转化为具象的实践能力^[6]。一是依托校企联合实验室等平台，打通高校人才培养与企业人才需求“最后一公里”。高校应按照教育部、各省教育厅等部门关于校企联合平台建设有关要求，立足学校人才培养特色优势，坚持学科交叉、融合创新，整合学科、师资等优势资源，集中发力打通校企人才供需“最后一公里”。二是搭建类企业级别工程实践教学平台，提升校企协同育人效能。类企业级别工程实践教学平台能够将企业生产流程嵌入教学，帮助学生在虚拟仿真环境中完成产品研发生产全周期学习体验^[7]，有效弥合“校园”与“生产线”之间的鸿沟，有助于培养适配产业、企业需求的卓越工程师，为国家创新驱动发展战略提供人才支撑。

3. 学位论文选题机制创新

把科研成果具体应用于推进中国式现代化建设是科技工作者的责任，也是研究生培养的现实指向。高校坚持联合培养，将专业实践课题与学位论文选题深度绑定，真正做到“企业一线真问题—联合攻关真课题—学位论文真选题”，帮助学生建立系统学科思维，提升提出问题能力。一是坚持整体性原则，一体化推进学位论文与工程项目深度绑定。高校应一体化推进专业教育与职业发展，贯通工程成果与论文标准评价体系，全链条、一体化设计课程、实践与论文环节，推动学位论文与工程项目深度绑定。二是坚持系统性原则，校企联动提升研究生学位论文质量。高校应常态化组织校企导师对接会，建立完善联培体系，举办针对学位论文选题、指导、答辩、应用等方面开展交流对接活动的论坛，围绕专业学位培养内涵、学术道德与学风等开展专题研讨。

搭建产学研用贯通链，牵引多元主体合同发力

当前，新一轮科技革命和产业变革相互促进，高校科技创新优势与产业成果转化优势相

辅相成。高校要深入把握科技创新与产业创新的内在逻辑，以卓越工程师的高质量人才培养助力高质量发展。

1. 组建政产学研共同体

高校应深入贯彻落实习近平总书记关于教育科技人才的重要讲话精神，抓好教育、科技、人才工作，打破组织边界与制度壁垒，通过与政府有形的手、市场无形的手的协同共振^[8]，有效推动经济、产业、企业积极有序发展，助力实现中国式现代化。一是坚持创新引领，高校应依托学校多学科交叉优势，面向企业一线需求，深化核心技术研究，为企业、产业高质量发展提供技术保障。二是坚持开放合作，高校应坚持开放合作的态度，积极推动资源整合工作，联合政、企、研等机构探索合作共进运行模式，推动多方资源有效整合，共同推动高校研究生人才培养工作。三是坚持育才赋能，应深入发挥高校人才培养主阵地作用，与龙头企业共建人才联合培养基地、育人联盟，为产业、企业、应用市场输送兼具技术能力与合规意识的高素质人才。

2. 共建新型研发机构

高校应超前布局国家建设和国防急需等重点领域、进一步凝练基础前沿与交叉学科技术方向、打破传统专业学科壁垒^[9]，创新校企合作模式，共建科技创新与人才培养深度融合的新型研发机构。一是从源头介入，改变以往带着既成技术找企业合作的运营模式，创新实施“搭平台、建生态、揽资源、聚能人、展科技、惠企业”模式，深入对接企业，精准定位，打通上下游产业，推动科技成果转化跨越主体间鸿沟，打通科学到技术转化的关键环节，以更高效的方式解决企业燃眉之急，提升行业和区域整体科技创新能力。二是从关键介入，牢牢把握“人才第一资源”这一关键要素，畅通产教融合多元主体的知识、技术、项目、专业人才渠道，推动高校—产业环境搭建，通过交叉优势学科人才培养高地，推动高质量人才供给侧—需求侧双向贯通，向企业、产业源源不断输送卓越工程师后备人才。

3. 创建工程教育组织

高校应聚焦新工科建设，创建工程教育组织，争取带动区域内多主体主动服务企业转型发展需求，吸纳、引入企业参与人才培养各环节^[10]，培养适应发展需要的卓越工程师等高水平人才。一是组织带动区域内多主体主动服务企业转型发展需求，高校要坚持“学生中心、产出导向、持续改进”理念，不断强化专业服务产业能力^[11]，开展产教对接大会、高校科技成果展，专门组建校企联合培养定制化专班，坚持问题导向，定制课程体系、师资队伍，确保研究生人才培养质量达到行业既定要求。二是推动企业参与人才培养各环节，高校要聚焦本单位人才培养特色与优势，梳理领域内头部目标企业清单，积极探索校企联合人才培养模式^[12]，吸引头部企业的卓越工程师进入高校人才培养各环节，拓宽人才培养的视角。三是促进专业培养与职业发展精准衔接，高校应瞄准企业“真问题”，开展校企导师“真研究”，推动学生入企“真实践”，打通高质量研究生人才“毕业”“就业”与“职业发展”的“最后一公里”，推进产教融合联合培养基地高质量发展。

形成优质“双师”转换链，实施双向赋能工程

双导师制是产教融合人才培养改革的关键举措^[13]。高校与企业作为工程硕博培养的两大主体，要构建双向赋能的协同机制，推动高校教师向“工程型学者”转型，促进企业工程师向“教学型专家”转化，实现双导师协同育人，打造高水平师资共同体。

1. 推动高校教师工程性转型

部分高校研究生导师队伍存在实践经验不足、教学与产业需求脱节等问题，导致研究生培养“重理论轻实践”，制约创新能力发展。一是建立教师挂职锻炼制度，高校要强化青年教师专业实践背景，制定合理政策，推动教师“沉浸式”入驻企业，聚焦企业转型升级中的核心技术难题，凝练校企联合攻关课题，拓宽应用研究视野；要在职称评聘、人才申报、教

学考核等环节实施政策倾斜举措,全面支持高校教师深入企业开展协同创新工作,鼓励教师主动积累企业工程实践经验。二是设立校企联合科研专项,高校要通过“揭榜挂帅”等形式定期面向高校教师发布聚焦企业真问题的课题指南,以“卡脖子技术”和区域产业需求为导向,依托任务清单明晰高校导师职责、人才培养目标、学生入企培养标准等核心要素,推动产教融合育人精准落地;要加大校企合作课题经费支持力度,引导校内导师与企业开展跨学科协同攻关,破解科研碎片化难题,构建高效产学研协同攻关机制。

2. 推动工程师教学性转化

在新一轮科技革命和产业变革深度交融的背景下,传统高校教育模式已难以满足高端制造业对复合型人才的需求,推动工程师教学性转化已成为破解工程教育与产业需求脱节难题、培育复合型工程创新人才的关键抓手。一是构建“引企入教”课程共建机制,高校要以校企联合确定的人才培养课题库为依据开展生源精准选拔,依托表彰奖励、职称晋升、设立企业教席等多元激励措施,引导企业人员通过兼职授课、实践指导等形式深度参与高校教学,强化企业专家与高层次人才对卓越工程师培养的赋能作用;要邀请工程师参与专业课程开发,合作编写案例教材、设计实践教学模块,将产业前沿技术转化为教学内容,实现课程体系与产业需求的深度对接。二是推行“企业出题—导师解题—学生选题”项目制培养模式,高校要与企业共建项目库,由工程师担任实践导师,指导学生围绕企业技术更新需求开展“真题真做”的沉浸式学习;要紧扣产业需求,按照国家急需的关键领域和重点产业设置专业类课程,通过校企联合组建专家团队研讨重构打造关键领域核心课程,促进产业先进设备、平台资源及高端人才优势与卓越工程师课程体系深度融合,确保研究生知识技能与产业需求高度匹配。

3. 推进双导师协同育人

推进双导师协同育人是破解传统工程教育中理论与实践断层、提升人才培养与产业需求

适配性的关键路径。一是实施双导师联合培养负责制,高校要明确高校导师与企业导师的职责分工,高校导师聚焦于理论知识传授、科研能力培养与学业生涯规划,企业导师专注于实践技能指导、行业前沿趋势研判与职业素养培育,强化协同补位,形成“理论+实践”育人互补效应;要为学生配备“高校理论导师+企业实践导师”组合,双导师全流程共同参与培养方案制定、科研项目指导及职业发展引导,通过联合组会、课题共研等机制,确保课程学习内容、论文研究方向与产业技术需求紧密衔接,提升卓越工程师培养的针对性与实效性。二是构建校企导师常态化沟通机制,高校要借助卓越工程师培养院长论坛、研讨会、国际会议等高层次活动,围绕卓越工程师培养改革中的重点挑战与核心问题开展经常性研讨,不断拓展产教融合的育人网络;要建立长效培训机制,通过系统化课程与常态化实训,提升校企导师的科研水平和育人能力;要实施正向激励机制,组织优秀校企导师评选,遴选典型指导案例,将评选结果纳入职称评审加分项或给予专项奖励基金,激发导师育人积极性。

创新平台融合链,推动企业创新模式与教学环节相融合

企业是科技创新与产业升级的核心推动力量,在卓越工程师培养中需强化企业创新主体作用;高校作为知识创造与传播的主阵地,要在产教融合培养体系中与企业构建协同育人机制、深入把握企业创新逻辑与实践模式、构建契合工程教育需求的培养体系、开展有组织的科研合作与联合培养,不断提升研究生的实践应用能力和创新素养,推进企业要素与教育场域的深度融合。

1. 搭建校企协作创新人才培养载体

当前我国产业转型升级对工程师人才的能力需求日益提升,从单一技术能力向跨学科知识综合应用与系统工程问题解决能力转换。^[14]校企协作创新平台通过整合高校科研资源与企业技术场景,构建“教育链—创新链—产业链”三链融合的生态体系^[15],基于企业实际需

求设计卓越工程师人才培养路径，实现教育与产业的无缝衔接。一是构建以企业为主导的产学研协同创新体系，强化企业“技术创新决策主体、研发投入主体、科研组织主体、成果转化主体”的地位，形成企业提供技术导师与实践场景、高校提供课程体系与学术资源并承担前沿技术创新研究的产学研一体化人才培养体系。二是打造校企协同育人平台，围绕“需求对接、资源共享、能力共建、成果共生”的运行逻辑，突破传统校企合作的表层对接，推行“企业出题、学生解题”模式，建设校企联合创新研究院/创新中心、校企联合实验室等载体，实现资源共享与利益共生。三是建立校企联合攻关基金，推动卓越工程师培养与产业技术攻关深度融合，以项目为载体，整合校企资源，实现技术创新与人才培养的同步推进，聚焦“产业技术攻关”与“卓越工程师培养”双重目标，在前沿技术攻关中着重培养学生复杂工程问题解决能力、跨学科整合能力、技术创新转化能力、产业链协同能力。

2. 打造产教融合信息服务体系

产教融合信息服务平台的建设，需以数字化为纽带、以协同为内核、以评价为驱动，实现教育链与产业链的深度耦合。一是建立“企业发布—高校承接”实习实践对接机制，企业通过信息服务平台发布技术攻关需求、岗位能力标准及实习实践计划；高校利用大数据与AI技术，推动实现学生能力画像与企业岗位需求的智能匹配，动态推荐实习岗位、就业岗位，实现“企业出题—高校解题”的精准对接；搭建数字孪生技术模拟工业场景，学生可远程参与企业项目开发，降低时空限制，提升资源利用效率。二是建立基地全过程数字化管理机制，通过VR/AR技术模拟生产线调试、设备运维等场景；全流程数据追踪，采用区块链技术记录学生实践数据，确保学习成果可追溯；企业开放产线数据供教学研究，与高校共享产线，高校科研设备反向支持企业技术攻关，实现双向赋能。三是建立校企协同育人评价机制，量化明确能力指标，设计双主体评价体系，企业主

导制定“技术能力+工程素养+创新潜力”三维评价模型^[16]；形成双导师动态考核格局，企业导师侧重实践成果，学术导师考核理论创新，生成综合评价报告；实现国际认证与学分互认，引入IEEE、ASME等国际工程师认证体系，推动学历与行业资格互认；推动利益共享与长效激励，明确校企联合成果按投入比例确权，政府通过税收优惠、编制互认等政策，激励校企深度合作。

新时代新征程，高校要坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，持续深化“四链协同”的产教融合卓越工程人才自主培养模式改革，进一步强化产教融合体制机制创新，提升卓越工程师培养国际化水平，努力造就更多爱党报国、敬业奉献、具有突出技术创新能力、善于解决复杂工程问题的新时代工程师，为以中国式现代化全面推进强国建设、民族复兴伟业作出新的更大贡献。

[本文为黑龙江省高等教育教学改革研究重大项目“新时代‘工学’人才培养质量全周期保障机制探索与实践”（SJGDB2024005）的阶段性研究成果]

【作者】：宋迎东，哈尔滨工程大学党委书记

【来源】：《中国高等教育》2025年第19期



微专业建设的动力机制与可持续发展路径

胡涛

【摘要】微专业作为高等教育改革的新型人才培养模式，具有“小而精、跨学科、强应用”的典型特征，是应对科技革命与产业变革背景下复合型人才需求的重要途径。其发展动力源于国家战略需求、产业与市场推动、人才培养现实需求以及个人职业发展需要的四元协同作用。当前，微专业建设已从个别高校的探索扩展到全国范围内的广泛推行，呈现出蓬勃发展的态势，但仍面临课程同质化、师资结构单一、标准缺失与认可度不足等现实困境。因此，应通过建立微专业标准体系、完善政策与制度保障、构建政校企协同育人机制等路径，推动微专业实现从“规模扩展”向“质量提升”的转型。

【关键词】微专业；动力机制；可持续发展

学界对于微专业已有诸多研究成果。微专业的研究最初与在线课程的兴起密切相关，从2013年开始，edX、Coursera等平台推出“专项课程”（Specializations）和“微硕士”（MicroMasters）项目，首次提出“微专业”概念，即通过在线模块化的课程组合提供学习机会，引发了业界和学界的广泛关注。随着微专业实践的深入，研究逐渐从概念描述走向内涵挖掘。在价值维度，秦磊毅等提出微专业教育能够“促进高校知识创造与共享、推动本科专业教学改革、赋予师生教与学自主权、赋能师生个性发展与专业发展”^[1]。在课程维度，高青霞强调课程需基于“职业能力模型”进行重构，注重“真实项目嵌入”与“情境化学习”^[2]，王小兵等进一步提出课程应具有“高阶性、交叉性与挑战度”，并建议通过“校企合作、虚实结合、项目驱动”等方式增强实践性^[3]。在技术层面，黄昕指出微专业需“依托慕课平台和数字化教学工具，实现学习过程的智能管理与资源共享”^[4]。在制度维度，秦磊毅等提出应建立“分权共治机制、协同共治机制”的微专业治理体系^[5]，刘玉良等从地方高校角度提出了“深入调研需求、设计针对性课程体系、组建‘双师’团队、出台校院两级激励政策”^[6]。通过研究现状可以看出，学者们对于微专业的概念、内涵及实践对策探讨较多，但是对微专业建设的动力系统和可持续发展的研究成果较少，因此本文将从这一角度进行研究和探讨。

微专业的兴起：从“微”到“大”的教育革新

《教育强国建设规划纲要（2024—2035年）》（以下简称《规划纲要》）明确指出，“完善人才培养与经济社会发展需要适配机制”。随着全球科技革命与产业变革的不断深化，传统的学科专业教育模式与快速变化的产业需求之间的矛盾日益凸显。在这一背景下，微专业作为一种新型教育形态应运而生，迅速成为高等教育改革的热点。微专业教育是指聚焦新技术、新产业、新业态、新模式的需求，高校围绕某个特定学术领域、研究方向或核心素养，在大学本科专业目录之外自主设置某一门专业，构建微型化、个性化和系统化的课程体系，以灵活、开放且系统地培养学生相关专业知识和能力和素质的一种跨学科专业教育模式^[7]。其本质是对传统专业教育模式的有益补充，通过高度集约的课程设计，培养学生特定领域的核心技能与综合素养，以回应经济社会发展对多元化、复合人才的迫切需求。

微专业的兴起标志着高等教育从“供给导向”向“需求导向”的重要转变。与传统专业相比，微专业不再局限于某一学科的体系化知识传授，而是以问题为导向、以能力为本位，通过模块化课程实现知识的整合与重构。其典型特点包括：灵活性高，学制通常为1—2年，学分要求介于12—20学分之间；针对性强，聚焦某一前沿领域或职业能力，突破学科壁垒；

实用性强，强调实践应用与职业技能培养；响应速度快，能够迅速对接技术与产业变迁，及时更新教学内容。这些特点使微专业成为高校

应对知识加速迭代、职业结构日趋多元的时代挑战的重要教育革新手段。

表 微专业与传统专业对比分析

特征维度	传统专业	微专业
学习周期	4 年(本科)	1-2 年
学分要求	120-160 学分	12-20 学分
课程特点	系统化、理论性强	模块化、实用性强
学科边界	相对固定	跨学科交叉
响应速度	较慢	快速响应变化
证书形式	学历学位证书	微专业证书/学习证明

从发展态势来看，微专业正逐步实现从“微”到“大”的跨越式发展。在政策层面，教育部推出的高校学生就业能力提升“双千”计划，明确提出推动全国范围内建设 1000 个微专业和 1000 个职业能力培训课程，为微专业建设提供了明确的政策导向。在规模层面，微专业已从早期个别高校的试点探索扩展为全国范围内广泛推行的培养模式。据统计，全国高校共设置 2025 届毕业生修读的“微专业” 2654 个，修读毕业生 7.4 万人^[8]。就影响力而言，微专业不仅有效增强了学生的就业竞争力和创新实践能力，也有力促进了产教融合与校企协同育人机制的深化，逐渐成为高等教育改革与人才培养体系创新的重要推动力。例如，华东师范大学汉语言文学专业学生通过修读“创意传播”微专业，系统掌握了传播学、市场营销与创意设计等多学科知识与技能，成功转型为复合型人才，并实现了高质量就业；安徽师范大学设立“智慧教育”微专业，围绕人工智能与教育教学深度融合、未来人才培养、高校数字化转型等核心议题，通过与企业共同制定微专业培养方案、联合成立“AI+ 高等教育研究院”，深入推进产学研协同育人。微专业正逐步成为推动高等教育改革与人才培养体系创新的重要力量。

微专业建设的动力机制：多元主体的协同驱动

微专业的蓬勃发展源于其独特的动力机制，即外部和内部双重动力机制的协同推动。

外部驱动力包括国家战略引导和产业升级需求，内部驱动力则来自高等学校的教育创新与学习者个体的发展需求。国家战略指引方向、产业需求拉动市场、高校创新人才培养、个人职业发展奠定基础——这四大动力系统相互耦合、彼此促进，推动微专业不断创新发展，共同构成微专业持续发展的良性生态，使其成为教育适应时代变革、服务经济社会的重要创新实践。

1. 国家战略需求的方向指引

国家战略需求是微专业建设的核心外部驱动力。《规划纲要》明确指出：“在战略急需和新兴领域，探索国家拔尖创新人才培养新模式。”这一指导性意见不仅凸显了国家对高层次人才自主培养的紧迫要求，也为高校人才培养模式创新指明了方向。为应对新一轮科技革命与产业变革，我国在人工智能、“双碳”、数字经济、绿色经济、低空经济等一系列重点领域布置国家战略，这些战略的实施急需大量专业人才作为支撑。然而，急需紧缺学科专业的发展却难以被知识体系的自然成熟和市场需求的自发调节所支持^[9]。而微专业以其灵活性、高效性与高度针对性，正逐步成为响应国家急需、培养复合型创新人才的重要路径。首先，微专业能够有效弥补新兴领域知识体系与专业建制的不足。许多国家战略所涉及的方向仍处于快速发展与演变阶段，尚未形成系统化、稳定化的学科专业架构。传统专业设置因周期长、调整慢，难以及时应对行业变革与知识迭代。

而微专业聚焦特定领域核心知识与前沿动态，通过模块化、短周期、强聚焦的培养方式，快速供给相关课程资源，构建符合战略需求的能力图谱，从而在人才培养上实现“快速响应”与“精准供给”。其次，微专业在推动跨学科融合与问题导向学习方面具有独特优势。国家战略中涉及的诸多重大议题——如碳中和、智慧社会治理、高端芯片制造等，往往具有高度复杂性和系统性，单一学科视角难以全面应对。微专业能够打破传统专业壁垒，整合多学科资源，围绕具体现实问题构建课程集群，推动学生在真实语境中开展综合性与应用性学习，培养其解决系统性问题的能力。第三，国家战略对微专业建设的牵引作用还体现在对关键领域人才的前瞻布局上。面对科技革命与产业转型的加速演进，国家需提前谋划人才储备，避免战略领域出现人才断层。微专业凭借其建设周期短、转向灵活的特点，可迅速对接未来产业需求，开展面向5—10年后关键领域的人才培养试验，为国家长期发展战略提供有力支撑。

2. 产业与市场需求的现实推动

产业需求是微专业建设的重要现实推动力。《规划纲要》强调，“加强分行业分领域人才需求分析和有效对接”。这一表述不仅凸显了教育响应经济社会发展需求的内在要求，也为微专业这一新兴培养模式提供了政策依据。第一，产业需求是微专业建设的直接动因。传统专业培养周期长、课程体系固化，难以迅速适应新职业岗位和新能力要求。特别是在智能制造、数字文旅、健康大数据等新兴领域，人才缺口持续扩大，而高校既有专业往往难以及时覆盖这些方向的系统化培养。微专业以岗位能力为导向，聚焦行业真实需求，通过压缩培养周期、重构课程模块，有效缩短了人才从培养到投入使用的路径，缓解了供需不匹配的矛盾。如广东石油化工学院设立的“智能石油化工”微专业，整合人工智能技术与石油化工知识，构建“人工智能—智油融合—产业实践”三大课程模块，依托产业学院与实践基地，培养学生的工程实践能力与创新能力，精准对

接广东省绿色石化产业集群的人才需求。第二，企业对复合型人才的迫切需求，进一步推动了微专业的发展。当前，许多重大创新和技术突破产生于交叉领域，企业不仅需要员工具有扎实的专业基础，更要求其具备跨学科的知识整合能力和团队协作素养。微专业能够打破单一学科界限，围绕具体行业问题或技术链条，如“工业互联网与智能控制”“金融科技与区块链”等，构建融合多学科知识的课程体系。这种“微而跨”的培养模式，更加契合企业面对复杂业务场景时对人才能力的要求。第三，产教融合机制的不断深化，为微专业建设提供了持续助推力。在政策引导下，越来越多高校主动寻求与企业共建课程、共设项目、共组师资，微专业成为这类协同育人的理想载体。企业不仅可以参与培养方案制定、提供实践教学资源，还能够通过微专业更早介入人才培养过程，实现“用人”与“育人”的无缝衔接。这种深度融合不仅增强了微专业的实用性和前瞻性，也提高了人才的岗位适应性和就业竞争力。

3. 人才培养改革的现实需要

人才培养改革的现实需要是推动微专业建设的内在动因。《规划纲要》中明确强调，“强化就业状况与招生计划、人才培养联动”，这一政策导向不仅反映出国家对于高等教育与社会需求紧密对接的迫切要求，也为高校创新人才培养机制提供了明确指引。微专业作为一种新型、敏捷的教育组织形态，正成为高校推进人才培养改革、增强教育适应性的重要路径。首先，微专业有助于高校构建面向社会需求的人才培养体系。传统专业设置往往存在滞后性，难以及时响应快速变化的就业市场与行业动态。微专业以高度模块化、聚焦化的课程设计，能够迅速对接新职业能力要求与区域产业发展重点，推动人才培养从“学科导向”向“需求导向”转变，从而实现就业市场、招生选拔与培养过程三者的有机联动。其次，微专业可作为新专业培育与学科优化的“试验田”。在尚未完全具备设立完整新专业的条件下，高校可通过微专业开展课程体系、教学资源与人才模

式的初步探索,验证其社会需求与教育可行性,积累建设经验,为未来申报跨学科或新兴专业奠定基础。最后,微专业在提升整体人才培养质量方面发挥积极作用。它通过提供精练且前沿的知识单元,帮助学生拓展学术视野、增强职业技能和复合能力,弥补传统专业教育中可能存在的知识盲区与实践短板。同时,微专业通常采取项目化、跨学科的教学方式,有助于推动课堂教学改革,促进教师教学创新,进而提高教育实效和学生综合素质。

4. 个人职业发展的内生驱动

个人职业发展是微专业建设的内生驱动力。随着知识更新加速和职业结构多元化,学生对个性化、多元化及可持续成长的需求日益增强,微专业以其灵活开放、聚焦前沿、交叉融合的特征,有效回应了这一趋势,成为赋能个体成长的重要途径。第一,微专业提升学生的就业竞争力和职业适应能力。微专业通过提供精准聚焦行业实际需求和应用技能的课程模块,帮助学生快速掌握新技能、新工具与新场景的应用能力,缩短从理论到实践的距离。同时,微专业证书可作为就业求职中的能力补充证明,增强学生在特定细分领域的就业优势,实现从“学历认证”向“能力认证”的延伸。第二,微专业为学生提供了跨学科交叉学习的平台。微专业打破传统院系壁垒,围绕问题域或技术链重构知识单元,使学生能够在人工智能+教育、碳中和与城市规划、健康大数据等融合方向上进行系统性学习。这不仅培养了学生的整合思维与跨界解决复杂问题的能力,也激发了其学术兴趣和创新潜力。第三,微专业支持个体实现终身学习和自主规划学习路径。在学习型社会建设中,教育不再局限于某一阶段,而是伴随个人职业生涯全程。微专业以短周期、模块化、线上线下一体化的组织形式,更适合在职人士、高年级本科生及研究生根据自身发展时期和目标灵活选择,助推形成“微认证—能力提升—职业发展”的良性循环,赋予个体更大的学习自主性和人生发展可能性。

微专业建设的现实困境：发展中的挑战与瓶颈

尽管微专业在响应国家战略、契合产业需求和推动教学改革方面展现出显著优势,其建设与发展仍面临诸多现实困境。这些瓶颈若不能得到有效破解,将制约微专业教育功能的充分发挥和长期可持续发展。

首要问题在于课程同质化现象突出,难以体现与传统本科课程的差异化优势。一些微专业在课程设置上未能真正跳出学科框架,仅是对现有专业课程的简化或重组,内容缺乏前沿性、融合性和应用性。学生修读后往往发现所学知识与本科阶段重复率高,未能获得新的能力提升或有效的实践训练,无法真正解决复合型、创新型人才培养中的“最后一公里”问题。课程内容碎片化与浅层化是同质化的另一表现。为追求“小而精”,一些微专业过度压缩内容,导致知识体系缺乏深度与系统性。学生反映,部分课程类似“科普讲座”,仅触及表层概念,难以传授核心技能,无法达到复合型人才培养目标。实践环节薄弱进一步加剧了同质化问题。不少微专业仍沿用传统课堂讲授方式,缺乏真实项目训练与企业实践,导致学生难以将知识转化为实际能力,与微专业强调应用性的初衷相背离。

其次,师资结构单一,产教融合机制薄弱,制约了微专业的实践导向与创新活力。目前多数微专业仍以校内学术型教师为主要教学力量,来自企业、行业具有丰富实战经验的一线专家参与不足。这种“从课堂到课堂”的模式难以将真实项目、案例和技术动态有效融入教学,导致课程内容与行业实践存在隔阂。企业师资参与缺乏长效机制。高校与企业之间在微专业共建、资源共享、师资互聘等方面的合作机制尚未健全,制约了微专业响应现实需求的敏捷性和实效性。跨学科教学团队建设面临制度障碍。不同学院、学科教师在组建团队时,常遭遇工作量认定、成果归属、绩效评价等方面的制度壁垒。

最后,标准缺失导致质量保障与社会认可度双重不足。微专业作为高校“自选动作”,

尚未建立统一的建设标准、质量评估规范和学分互认体系。各高校微专业在学时安排、考核方式、证书效力等方面差异显著，导致其公信力难以广泛建立。学分转换与互认机制缺失也制约了微专业发展。不同高校甚至同一高校不同学院之间，微专业学分难以互认或纳入主修专业体系，增加了学生的学习负担与机会成本。此外，由于缺乏权威性认证机制，微专业所授予的学习成果在就业市场、行业准入及继续教育中尚未形成广泛认可，一定程度上影响了学生修读的积极性和微专业教育的可持续性。

微专业建设的可持续发展路径：系统化推进策略

微专业作为高等教育改革的创新举措，不能仅依赖短期政策激励或个别院校的探索，而必须通过系统化、制度化的路径加以推进。当前微专业仍面临课程同质、师资单一、标准缺失及认可度不高等多重挑战，亟须从顶层设计、标准建设、制度保障与协同机制等多个层面共同发力，构建具有韧性和适应性的微专业发展生态。系统化推进微专业建设不仅有助于提升微专业的教育质量与社会声誉，更是其实现从“微”向“大”转变的关键。唯有通过多方协同、标准引领与机制创新，微专业才能在人才培养体系中稳定发挥战略功能，持续响应国家战略、产业变革与个体成长的需求。

1. 建立微专业建设标准体系：夯实规范化发展基础

微专业要实现长足发展，必须摆脱当前各自为政、质量参差的粗放状态，建立起科学、统一的标准体系，为其规范化与高质量发展奠定基础。一是制定课程建设标准，明确微专业的课程目标、内容选择与结构设计原则。课程需突出“微、精、新、实”特征，强调与现有本科专业的差异化互补，注重前沿知识整合与真实问题嵌入，避免成为传统课程的压缩版或拼盘。二是确立师资准入与能力标准。微专业教师除具备学术素养外，还应拥有一定的行业实践经验或跨学科教学能力。可探索建立“双师”资格认定机制，明确教师在该类课程中的角色定位与发展路径。三是建立微专业评价标准。包括学习成果评价方式、课程退出机制、

学生评估反馈等，并积极引入第三方评估或行业认证，增强评价的客观性与公信力。四是推动学分标准与转换体系的构建，明确微专业学分在本校及跨校之间的互认原则与机制，为其融入现有教育制度提供接口。

2. 完善微专业制度环境：构建多方协同保障体系

健全的制度环境是微专业能否持续健康发展的重要保障。当前，微专业建设往往缺乏长效机制，多依靠项目式推动，容易因政策热度消退或资源支持减弱而停滞。因此，必须从宏观、中观、微观三个层面系统构建有利于微专业发展的制度体系。

在宏观层面，教育主管部门应发挥引导作用，将微专业纳入高等教育质量标准和专业认证的整体框架中，明确其法律地位和证书效力。通过出台专项指导意见，鼓励高校开展微专业试点，并在项目审批、资源分配等方面给予适当倾斜，为其创造良好的政策环境。同时，应推动建立跨部门协调机制，加强教育系统与人力资源和社会保障部门、行业组织的协作，共同解决微专业发展中遇到的体制性障碍。

在中观层面，高校需要做好顶层设计，将微专业建设纳入学校整体发展规划和学科专业布局中，制定专门的微专业管理办法，明确主管部门、责任权限和流程规范。要完善课程审批机制，建立不同于传统专业的简易立项程序，既保证质量，又提高效率。更重要的是创新师资激励机制，认可教师在微专业建设中的工作量，并在职称评定、绩效分配等方面给予充分体现，激发教师参与积极性。同时应建立专项经费保障制度，设立微专业建设基金，支持课程开发、教学改革和资源建设。

在微观层面，要建立持续改进的质量保障机制。包括完善学生选拔机制，确保招生标准与培养目标相匹配；建立学习成果评价体系，采用多元评价方式衡量学生能力提升情况；构建毕业生跟踪反馈机制，定期收集用人单位意见，形成闭环管理。此外，还要健全学分管理制度，明确微专业学分获得、积累和转换规则，打通与主修专业的衔接通道。

3. 构建政校企协同育人体系：深化产教融合机制

微专业的特色在于对接现实需求、强调实践应用，而这单靠高校自身难以实现，必须通过政府、行业企业、高校多方协同，构建深度融合的育人生态系统。政府应发挥统筹引导作用，通过产业规划、人才政策与教育政策的协同，明确重点领域微专业建设方向，提供项目支持与资金引导，并为校企合作搭建平台、完善制度环境。特别是在数据开放、案例共享、专家资源整合方面，政府可建立区域性的微专业支持平台。企业需从“用人方”转变为“育人共同体”，深度参与微专业建设的各个环节，与高校共同制定能力标准、联合开发课程、提供实践教学基地与项目资源、派遣技术骨干担任产业教师、参与毕业考核与认证等。企业不应仅停留在资源供给层面，更应在教学创新、评价标准制定等方面发挥实质性作用。高校则应主动打开办学围墙，优化学科组织结构，建立灵活的课程更新与人事聘任机制，积极引入

外部资源，同时保持教育规律与学术严谨性，确保微专业在不失实践活力的同时保障教学质量。通过建立“政策引导—行业协同—高校实施”的三维联动机制，微专业才能真正扎根产业土壤，培养出具备实战能力、创新素养与行业视野的高素质人才。

微专业不仅是对传统专业教育体系的重要补充，更是高等教育主动适应时代变革、实现内涵式发展的创新举措。微专业的建设依托于国家战略、产业需求、高校改革及个人发展的四重动力协同推进，同时也迫切需要通过构建标准体系、优化制度设计、深化产教融合等途径来实现其可持续发展。唯有坚持需求导向、系统规划和多元共治，才能使微专业从“微”专业真正发展为“大”气候，为我国高等教育改革与人才培养模式创新注入持久动力。

【作者】：胡涛，博士，中国人民大学劳动人事学院副院长

【来源】：《中国高等教育》2025 年第 18 期

论应用科学大学数字化考试形式的特征

Dirk Burdinskia, Dirk Heuvelmannb, Frank Lindec, Laura Steinb

【摘要】：电子考试形式已成为应用科学大学数字化转型的核心组成部分。当前所采用的电子考试形式在结构与功能上呈现出高度多样化的特征，直接影响其在不同考试情境中的适用性以及空间配置、时间安排和协作方式等方面的开放程度。为了更系统地理解这些考试形式之间的差异，可以借助“考试特征雷达图”进行可视化呈现。不仅清晰地描绘了各类电子考试形式的特征，还为有针对性地选择适合特定教学目标与考试需求的形式提供了理论依据。在选择适合的电子考试形式时，需考虑多个关键维度，包括能力导向、灵活性、知识转化性以及人工智能技术的使用。比较分析结果表明，较为封闭的电子考试形式往往具有较高的实施效率和良好的可比性，而开放性更高的考试形式则适于提升实践相关性并强化能力导向。

【关键词】：高校考试；考试形式；能力导向；数字化；学生中心

数字化在高等教育中的应用已成为当前的核心议题之一。生成式人工智能系统的广泛普及影响了教学与学习的诸多方面，包括课程设计与教学活动的定位与主题选择、教学与学习形式的转变、以及评估与考试机制的重构。疫

情期间，为保障教学连续性而采取的一系列措施尤其是在考试领域显著加快了高校教学体系的数字化转型。即便在疫情结束后，在欧洲超过一半的高校中，数字化或计算机辅助的考试仍持续显示出日益增长的重要性。^[1]

以下将从四个关键维度——能力导向、灵活性、知识转化性以及人工智能的应用对不同电子考试形式进行系统分析。具体而言,首先将对科隆应用科学大学当前采用的多种电子考试形式的特征进行比较性描述,继而针对上述四个维度下对其功能与潜力进行深入探讨。

1 数字化考试的四个研究维度

1.1 学习者能力导向

自博洛尼亚改革启动以来,欧洲高等教育逐步完成了从以知识传授为核心向能力培养为重点的转型。^[2]能力导向原则已成为对所有专业的强制性要求。与此同时,随着终身学习理念的传播,该原则的影响力已超越高等教育范畴,具有广泛的指导作用。^[3]在此过程中,应用科学大学表现出高度的灵活性和适应性。^[4]如今,学习者不仅需掌握理论知识,更应具备综合能力,以便在不断变化的社会中可持续地塑造自身发展路径。这种能力导向的教育理念凸显了将社会与伦理责任纳入学习目标的重要性,使学习者能够在日益复杂的世界中具备批判性思维、反思意识与行动力。

从可持续教育的视角来看,关键能力具有尤为重要的意义。它们有助于增强学习者在不同情境下的适应性与问题解决能力,其中包括批判性思维、沟通能力以及跨文化敏感性等关键素养。考试制度的持续发展是博洛尼亚进程中最具挑战性的任务之一。借助“从教学到学习的转变”这一理念,教育的焦点应从教师主导的内容传授与过程控制,转向学生主导的学习过程。这一转变不仅要求教学理念的更新,也对考试文化提出了深层次的变革要求。^[5]依据“构建一致性”理论,学生应在考试中通过具体行动展现其预期达到的能力,以便评估者据此判断其表现的质量及能力水平。^[6]能力导向的考试设计应以清晰透明的目标设定为基础,从而使学习过程中的产出具有可衡量性和可评估性。

1.2 考试形式的灵活性

数字化为考试形式的灵活性开辟了新的可能性。借助技术手段,考试得以突破传统的时间与空间限制,从而实现异步进行并摆脱地点

依赖。^[7]这一转变尤其有利于同时承担职业或家庭责任的学生群体。此外,灵活的时间安排也为个性化考试路径提供了更多空间,并有助于简化国际学生参与考试的流程。另外,可通过整合多媒体内容、基于模拟的任务以及源自真实职业场景的软件工具来设计考试。借助这些方式,学生的能力可以在更具差异化、以学习者为中心的教学环境中得到发展,从而更贴近实际工作的需求,增强考试的实践相关性。^[8]

此外,数字技术还支持自动化评估系统与数据分析工具的嵌入。这些工具不仅能够实时提供精细化的反馈,提升评估效率,还能通过个性化的评分与建议支持学生的个别学习路径与进度安排。借助即时反馈机制,学习者可以更有针对性地调整学习策略,从而提升学习成效。整体而言,数字化考试有助于降低考试障碍,使考试设计更能满足具有多样化需求的学生群体。

1.3 知识的有效转化

应用科学大学通过将学术知识与社会实践紧密结合,将其教学与研究活动聚焦于现实世界中的复杂挑战。科隆应用科学大学为进一步推动这一使命,制定了“2025 年知识转化战略”,旨在强化理念、知识与技术的转移与转化。^[9]该战略强调与经济、文化、教育以及公共部门等社会各界建立伙伴关系,通过协作开发以实践为导向的解决方案,以回应当前社会的多元需求。在此背景下,电子考试形式不仅能够用于评估数字化时代职场所需的关键能力,如数字沟通能力、数据分析能力以及在线协作能力,还可将这些能力纳入考试情境,有效提升学生在应对社会与职场需求方面的适应性和准备度,促进知识与能力向实际应用的有效转化。

此外,电子考试促进了跨学科核心能力的发展,特别是在团队协作与多领域融合工作方面的实践能力。同时,它也有助于营造一种以共同学习为核心的文化氛围,不仅在高校内部产生影响,更在社会层面加速知识的传播与转化。电子考试也为社会技术创新提供了新的发展契机。

1.4 人工智能应用

生成式人工智能的广泛应用标志着高等教育考试领域进入一个具有颠覆性的转折点。这一变革凸显出数字基础设施整合所面临的挑战，以及对人工智能素养日益增长的需求。^[10]这一新局面为构建智能化数字教育生态系统打开了前所未有的可能性。所谓的通用人工智能可被用于流程优化、教学辅助以及消除教育过程中的障碍，进而更好地支持学生适应一个日益由人工智能塑造的职业世界。

作为高度专业化的认知工具，人工智能技术成为解决复杂社会问题的关键技术手段。在一个相应复杂多元的电子考试格局中，人工智能的应用使得对“良好科学实践”的行动能力

的检验与评估成为可能。然而，基于人工智能的考试设计、实施与评估被欧盟人工智能法规归类为“高风险领域”，因而必须遵守特定的规范与限制。^[11]

面对这一双重发展路径，应用科学大学尤其面临严峻挑战：需一方面推动以人工智能为基础的专业技术发展，另一方面确保教育创新广泛而负责任地展开。唯有如此，方可在数字化转型中实现技术进步与教育质量的双重提升。

2 对不同电子考试形式的特征描述

2.1 特征描述

表 1 总结了电子考试在不同特征维度上的封闭与开放特点。

表 1 电子化考试在不同特征维度上的封闭性与开放性

不同维度	维度特征	封闭性	开放性
空间	对物理或虚拟考试地点的要求有多严格	固定的考试地点，例如在高校的教室	不受地点限制的考试，可以随时随地进行
时间	是否规定了固定的考试时间	固定的考试开始和结束时间适用于所有考生	考试时间灵活,允许在一定范围内选择时间
辅助工具	考试中允许使用哪些资源或工具	不允许使用辅助工具	允许使用所有可用的(合规)资源
过程	对考试过程的要求有多严格	有严格的过程要求	自主选择相关过程
协作	考试期间是否允许与他人协作	不允许协作	允许团队协作
个性化	考试任务或条件是否针对个人定制	统一的任务，适用于所有考生	针对个人的任务
结果	是否存在明确正确答案，或者答案是开放且多样的	有明确的正确答案	有多种可能的答案

本研究采用定性分析方法，并依据考试形式的开放程度建立四级分类体系，将电子化考试形式划分为 1（封闭）、2（较封闭）、3（较开放）和 4（开放）。在某些电子化考试形式存在设计空间的情况下，图中通过实线标示出一种（较）封闭的标准版本，此版本以科隆应用科学大学在实践中采用的形式为基础。相应地，虚线则指示出可通过在哪些特征维度上进行设计调整，从而实现更高程度开放性的可能路径。

2.2 电子笔试

电子笔试属于教学流程结束后实施的总结性评估形式。该考试形式旨在“精确测量学习成果，以评估学生学业表现和进行成绩认定”。^[12]其主要采用选择题作为标准化测评工具。^[13]在具体实施过程中，存在多种评分方法，这些

方法既受学科文化特性的影响，也受考试法规框架条件的制约。^[14]从考试经济学视角看，其优势体现在自动化评分带来的显著效率提升。^[13]由于评分过程严格遵循预设标准执行，选择题形式凭借其客观性特征有效规避了评分者主观偏差。

总体而言，电子笔试在组织方式与考试流程方面的开放性相对较低（见图 1）。只有中等难度的水平测试可能允许使用辅助工具外，相关开放性较为有限。尽管试题和答案通常都有很明确的预设，但可通过为某些学生设置变形形式的试题来实现一定程度的个性化，从而降低作弊风险。在成熟的考试设计中，还可根据应试情况动态调整题目难度，以优化测评的区分效度。^[15]

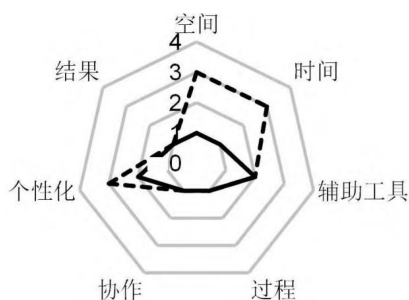


图1 电子笔试作为出勤考试(实线)及按需电子笔试(虚线)的特征

按需电子笔试是一种具备更高灵活性的考试形式,在该模式下,学生可以在一定范围内自主选择考试时间与地点。[16]

2.3 电子口试

电子口试是指通过视频会议在线进行的口试形式,其中考官与考生通常处于不同地点。尽管考试空间为虚拟环境,其实施方式与传统现场口试高度相似。在电子口试中,所有参与者同样通过语言与影像进行实时互动。考生的书面表达内容可通过摄像头展示或直接以数字方式输入,以确保所有信息在考试过程中被完整传达,并便于考试过程的记录与存档。

与线下口试相比,电子口试更具灵活性(见图2)。在国际化课程中,电子口试往往是唯一可行的考试形式。此外,该形式便于整合多种数字辅助工具,从而拓展了考试设计的可能性。然而,也必须充分考虑潜在的技术障碍与平台稳定性等风险因素。

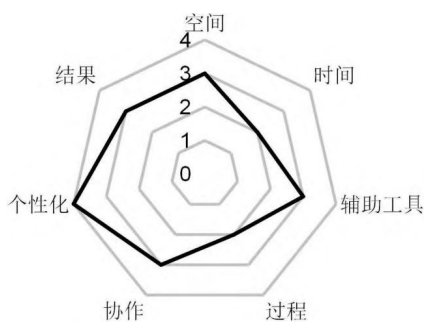


图2 电子口试的特征

电子口试在具体实施中可采取多种形式,既包括考生个体的正式陈述,也可设计为小组口试的形式。同时,身体上的不利因素也更容易通过电子辅助设备加以补偿,使考试环境更加公平、无障碍,体现出更高的可接近性和教育公平性。

2.4 扫描笔试

学生需在预制的纸质答题表上作答,随后通过扫描将其数字化,以便进行电子评估。[17]此类考试形式兼具效率与适应性,能够同时兼顾封闭性题目(如选择题)与一定程度的开放性试题。尽管扫描笔试通常以选择题为主,但通过设计具有广泛主干的问题及针对性的选项,同样可以评估较高认知水平的能力要求,如应用与分析能力。[18]此外,考生也可在试卷上作答自由文本题,或绘制草图与图表,其自由度与传统纸笔考试相似。尽管这类非结构化输入目前尚无法实现完全自动化评分,但评估过程可借助电子工具提升效率。因此,扫描笔试在一定程度上融合了自动评估(如选择题)与需人工评阅的自由任务,具有较强的实用性。

然而,该形式对真实实践场景的整合能力有限。借助人工智能支持的评分工具,在答案的数字采集与分析方面虽可进一步提升效率,但目前应用仍处于发展阶段。扫描笔试一般在受监督的环境下进行,且不允许使用(数字)辅助工具,因此在空间维度上的开放性较低,尽管其实施不依赖计算机设备(见图3)。

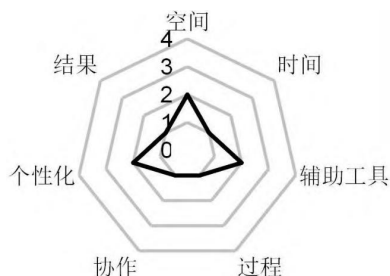


图3 扫描笔试的特征

总体而言,扫描笔试产生结构清晰、结果可比性强的评估输出,变异性较低,是一种在考试内容上允许有限灵活性、但结构规范性较高的实用型考试方案。

2.5 电子测试

作为电子笔试框架下使用的测试形式,前提是其功能定位为诊断性或形成性的电子评估工具。[19]主要在学习开始之前进行,旨在确定学生在进入特定学习单元或课程之前的“起始状态”。测试结果既可为学习者自身规划学习路径提供依据,也能帮助教师基于实际需求调

整教学设计与进度安排。诊断性电子测试可选择匿名方式实施。由于此类测试通常不在监控环境下进行,若考生为追求更优表现而使用未经授权的辅助工具,可能会对测试结果的有效性产生偏差。

如果测试主要用于为学习者提供对其学习进展的客观反馈,匿名实施更具优势。例如,测试结果可经抽象处理后纳入学生自主构建的学习档案中。^[19]

在上述所有应用场景中,电子测试能够识别学生在学习过程中的已取得成果,揭示存在的补足欠缺的需求,并为个性化学习路径的设计提供依据通过数字化实施与预设评估机制,电子测试具备高效率与良好的可扩展性。特别是在匿名或不受监督的情境下,电子测试在时间、空间及个性化维度上展现出更高的开放性(见图4)。然而,在使用形成性电子测试时,需特别注意避免对学生造成过度负担,确保其实际体验与感知负荷不超过通过质量保障与激励机制所带来的预期收益。^[20]



图4 电子测试的特征

2.6 电子开卷考试

电子开卷考试在技术实现上通常基于电子笔试的框架但其最大区别在于考生可使用预先明确的、通常在学科内使用的辅助工具。当对可用工具几乎不设限制时,此类考试亦被称为“行李箱考试”。若考试不在现场受监督条件下进行,而是允许考生在任意地点完成,则可归类为“带回家考试”。^[21]

尽管电子开卷考试通常设置了较为严格的时间限制,但由于允许使用资料与辅助工具的开放性较高,相应地对严密监督的需求降低,

因此在考试地点方面具备更大的灵活性与开放性(见图5)。相较于电子笔试,其试题设计通常更为开放,允许考生在处理问题时发挥个人优势,探索多样化的解题路径与思维策略。

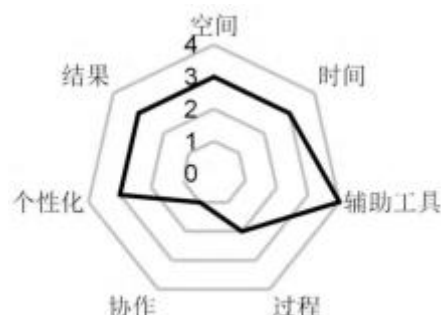


图5 电子开卷考试的特征

2.7 电子档案

电子档案是一种数字化的、带注释的学习成果集合,用于展示和记录学生的学习成果、进展与反思过程。这一评估形式不仅反映了学习者在知识与能力方面的表现,还提供了对其学习路径与思维发展的深入洞察。电子档案强调过程性学习,鼓励学生在记录中进行自我观察与批判性反思,从而促进深度学习和能力成长。在高校教学中,电子档案被广泛应用,并可根据其功能分为多种类型^[22],例如:发展档案用于记录学习过程和发展轨迹、评估档案作为对学生表现的持续性评估工具、展示档案展示学生精选成果,以突出特定能力或专业方向。它更强调发展性评估过程。它们有助于推动能力导向的考试模式和可持续学习目标的实现。^[23]

电子档案还支持同伴反馈机制,学习者可就彼此的作品进行互评,从而促进协作式学习与反思性互动。在更广泛的应用中,学生甚至可将电子档案作为职业准备工具,在求职过程中展示其专业能力与学习成果。

从结构特征来看,电子档案整体上具有较高的开放性,尽管在某些维度上可能存在一定的限制(见图6)。在其最开放的形态中,学生对任务的处理过程不受空间限制,学生可在规定的时间范围内自主安排工作进度。教师可能设定必要的节点或任务要求,但允许个性化发展,允许使用多样化的辅助工具,任务完成过程在很大程度上由学生自我驱动。在个性化

方面，电子档案可介于高度标准化的任务与自由创作任务之间。原则上并无预设的唯一正确答案，学生可以在此框架中开发富有创意、个性化且多样化的解决方案。

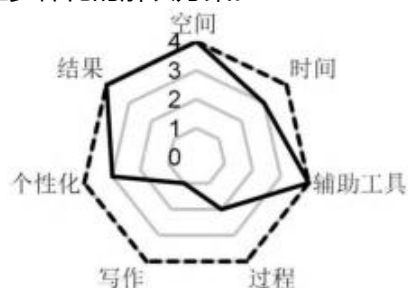


图6 严格框架要求（实线）与宽泛框架要求（虚线）下电子档案的特征对比

2.8 数字化模拟

数字化模拟为虚拟环境中的考试设计提供了创新性的路径。该形式融合了增强现实（AR）、虚拟现实（VR）和混合现实（MR）等技术，能够以虚拟方式丰富或完全再现现实中的场景，从而构建高度沉浸式的考试环境。这类考试形式可模拟必备专业实践能力的复杂情境，并使学生能够将所学理论知识深入应用于现实导向的任务中。^[24]其具体表现形式包括：交互式场景模拟、虚拟世界中的角色扮演，或通过专业模拟工具再现职业环境中的具体操作流程。通过这种方式，学生在应用、分析、评估及创造等高阶认知能力方面的表现可以被直接观察与评估，为能力导向的评估提供了新的工具与方法。^[25]

数字化模拟有助于提升考试的灵活性（见图7）。然而，为确保顺利实施，该形式对基础技术环境提出了较高要求，包括高性能硬件、稳定的互联网连接、必要的外围设备，以及持续的技术支持。

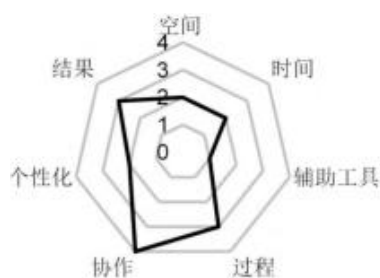


图7 数字化模拟考试的特征

通过整合人工智能技术，模拟环境可根据学生的个体发展水平动态调整情境与任务，从而实现高度个性化的学习与评估体验。此外，数字化模拟协作学习与考试，其任务通常设计为需通过团队合作加以解决，体现出真实工作世界中的互动性与复杂性。^[26]通过将职业现实场景数字化嵌入考试流程，学生不仅能够提升职业适应能力，也能在虚拟情境中为现实挑战做好充分准备。此外，数字化模拟考试还推动社会技术创新，因为它们将最新技术发展成果整合进高校教学评估实践中。对于在职学生而言，模拟形式提供了灵活的参与条件，使其更好地将学习与职业生活相结合，实现教育与工作之间的良性互补。

总体而言，数字化模拟在内容设计与实践导向方面具有高度灵活性，但其大规模推广与实施在很大程度上受到技术基础设施与支持能力的制约。

2.9 电子展示考试

电子展示考试是一种以贴近实践、典型职业情境为基础的考试形式，旨在评估学生在现实导向任务中所展现的综合能力。此类考试不仅关注理论知识的掌握，更强调其在真实或模拟环境中的具体应用。此类考试以数字化方式实施，在设计上融合了真实性情境与现代技术。例如，在医学教育中，弗莱堡展示考试通过在线平台重构现实场景，使考试能够在不受地点限制的条件下灵活进行。数字工具不仅支持多模态数据的采集，提升了评估的全面性，还使差异化评分与个性化反馈成为可能。

在团队考试场景中，电子平台支持项目组织与团队沟通，相关过程数据亦可被考官调取并纳入团队协作能力的评估。此外，电子文档的使用使考试过程的每一个步骤都可以被精确追踪与分析，从而提高评估的透明度与可操作性。

电子展示考试通常在指定的虚拟空间中进行，以确保考试过程的可观察性（见图8）。考试时间在原则上是预设的，但类似口试，亦可在一定范围内实现个性化的安排。关于辅助工具的使用、工作流程的开放性以及协作形式的可行性，

往往依据所模拟的专业情境与惯例进行设定。这种形式的考试支持个性化解题方案设计,允许学生以个性化方式展现其能力水平。考试结果可以是开放性的,也可以设定为标准化答案,从而实现灵活性与评估效度之间的平衡。



图8 电子展示考试的特征

3 四种纬度下的比较分析

3.1 学习者能力导向

随着数字化进程的不断推进,能力导向考试的设计迎来了诸多新可能。这些创新形式能够在贴近真实情境、兼顾经济性和个性化的条件下,构建基于实践行动的评估场景。不同形式的电子化考试在开放性程度、任务设计维度和能力观测方式上呈现差异化特征,其能力导向评估的实现潜力也存在显著区分。

电子笔试的优势主要体现在标准化与考试经济性方面,试题通常集中在对较低层次的认知能力评估,如知识应用或对问题的基本分析。电子按需考试在考试组织和个性化安排方面提供了更高的灵活性,增强了考试过程的个体适应性。电子测试与电子笔试在结构上相似,但由于其在组织安排上具有更高的自由度,常作为学习过程中的形成性评估工具使用。

扫描笔试通过允许考生以手绘草图、图像、图表等方式进行表达,因此在观察创造性能力方面提供了更多空间。然而,该形式的考试设计通常不具备对考生表现进行动态调整的能力。

电子口试在灵活性方面优于上述形式,能够根据学生的个人能力特征进行个性化调整。考试对话中的问题与任务可实时适应,从而实现高阶认知能力(如分析、评估或创造力)的更精细观察。此外,该形式便于整合多媒体

和辅助工具,既有助于方法多样化,也为身体或感官功能受限的学生提供必要的补偿机制。

电子开卷考试在媒体整合与工具应用自由度方面与口试相近,使学生在多种资源时的策略性与熟练度成为评估的一部分。电子档案则特别适用于评估学习成果及其背后的发展与反思过程。此类任务有助于提升对能力导向行动的间接观察,并且学生通过反思性论述可以展现自己对其能力发展的可持续性理解与拓展潜力。

数字化模拟与电子展示考试为能力评估提供了最高水平的真实情境再现。在这类考试中,考生的能力导向行动可被直接观察,并在必要时通过考官的即时互动加以引导与澄清。正因如此,这种形式有望最大程度地减少表现评估中的不确定性,并提升评估的效度与信度。

3.2 考试形式的灵活性

电子笔试与电子小测试以高度标准化的结构为特征,强调统一表现标准和明确的考试要求,从而在一定程度上限制了灵活性与个性化评估的可能性。尽管其在组织效率与可比性方面表现突出,但难以充分反映学生的个别发展路径与多样化能力表现。

扫描笔试则在试题开放性设计方面提供了更大空间,支持创造性与个性化问题解决策略的展示,尤其是在图示表达与自由作答方面。然而,其灵活性依然受到试题结构及评分标准的限制。

相比之下,电子口试通过交互式对话形式为个体差异提供了更大适应空间,能够在考试过程中实时调整问题与任务。电子开卷考试同样支持开放性任务设计,使考生能够运用个体资源与策略制定个性化解题方案,并通过书面表达加以呈现。

电子档案进一步拓展了个性化评估的可能性,这种形式不仅覆盖较长的学习时间跨度,也融合了过程性成果与反思内容。学生能够在此框架下展示其持续学习进展、自主学习能力与反思深度,从而实现对学习过程本身的系统性评估。

在所有形式中，数字化模拟与电子展示考试展现出最高程度的灵活化与真实性。这些形式一方面提供标准化的模拟情境，另一方面允许考生基于个人理解与经验作出个性化决策，从而直接影响模拟过程与结果。此类考试不仅能够动态捕捉学生在复杂情境中的实际表现，还能根据特定能力特征与应用场景进行灵活调整，增强评估的现实相关性与有效度。

3.3 知识的有效转化

不同的数字化考试形式在促进知识转化方面展现出显著差异。电子笔试与电子小测试主要聚焦于理论知识的再现与较低层次的认知能力评估，如记忆与理解。由于其试题目标通常集中于可重复的事实性知识，这些考试形式在知识转化方面的贡献相对有限，更多体现在基础专业知识的掌握，而难以实现与实际应用场景之间的深度连接。

扫描笔试与电子口试在此基础上拓展了知识转化的维度。前者通过允许草图绘制、图表制作与开放式作答，支持更具创造性的问题解决方式；后者则通过互动性对话引导学生展开论证与反思，提升了知识在具体情境中的可迁移性。尤其在结合贴近职业实践的任务设计（如案例分析、情境推理）时，这两类考试形式能够有效促进理论知识向现实操作的过渡。

电子开卷考试与电子档案因其开放性与高度个性化设计，在知识转化方面表现出更大潜力。这两种形式使学生能够处理贴近现实的问题情境，并鼓励其发展个性化的解题路径。它们不仅促进学生发展职业实践相关的专业能力，还特别强调跨学科能力的培养，如批判性思维、问题解决能力与自主学习能力。凭借其灵活的结构设计，这些考试形式能够整合跨学科的方法论，为学生应对复杂、动态的现实挑战打下坚实基础。

在所有考试形式中，数字化模拟与电子展示考试展现出最强的知识转化潜力。它们构建了高度仿真的工作与社会场景，将实践任务置于考试的核心之中，使学生能够在接近真实的环境中直接应用知识。此类考试不仅允许展示学生的理解

和应用能力，还提供平台检验其协作能力、判断能力与创新能力。通过任务驱动的方式融合协作性、跨学科性与问题导向性，它们实现了从学术学习向职业与社会实践的深度过度，成为推动高校知识向社会输出的关键载体。

3.4 人工智能应用

在电子考试形式的进一步发展，人工智能技术展现出显著潜力，可用于简化考试流程、消除参与障碍以及增强个性化体验。对不同电子考试形式的系统性比较显示：考试形式越趋于标准化、流程与结果就越封闭，人工智能系统越能够生成有效的模式化解决方案。在此类封闭性考试中，人工智能的合理应用主要体现于考试环境的智能化设计，而非作为学生的直接辅助工具。这使得如电子笔试和电子测试等形式，能够更自动化地、根据数据驱动构建任务内容。人工智能可用于自动翻译试题，根据难度水平进行任务分析，以及为学生生成个性化的练习建议和反馈内容。

随着考试过程和结果的开放度增加，人工智能作为辅助系统的应用潜力逐步增强。例如，在电子开卷考试或电子档案中，智能支持系统可以伴随学生完成研究与写作任务，为学习过程提供结构化建议，并为教师在评分过程中提供文本分析支持。尤其在能力导向教学背景下，人工智能的整合应遵循良好科学实践，保持对其功能和限制的透明性与可追溯性，从而确保评估的公平性与学术可信度。^[29]

电子展示考试与数字化模拟则展现出人工智能在考试设计中的最高应用潜力。这两种开放性考试形式通过整合人工智能拓展出传统技术手段难以实现的复杂场景。例如，学生可以在模拟环境中与人工智能代理互动，或在具备现实工作特征的考试任务中与专业化人工智能系统协同完成项目。这在那些人工智能已深入人机协作的学科中（如工程、医药、数据科学等）尤为重要。

这种人机协作的考试模式，不仅关注学生对人工智能工具的操作能力，更将其与智能系

统的互动行为本身纳入评估核心。这一转变将人工智能从工具地位推向考试情境中的“智能行动者”角色，开启了能力评估的新范式，推动考试从传统知识评估向动态、交互式、问题导向的能力展示转型。

因此，人工智能技术不仅可用于优化现有电子考试形式，更为设计全新的、以协作性与

未来职业适应性为导向的考试方法奠定基础。通过嵌入人机共创的场景，人工智能有助于促进学生在日益被智能系统支持的职场环境中所需能力的发展，实现高等教育评估的前瞻性升级。表 2 总结了不同电子考试形式在四个讨论维度中的设计潜力。

表 2 电子考试形式在四个维度上的设计潜力

电子考试形式	能力导向	灵活化	知识转化	人工智能应用
电子笔试	侧重专业基础知识，低阶认知能力*	流程固定，高度统一化	仅停留在知识层面*	用于优化考试系统及个性化反馈*
电子测试	侧重专业基础知识，低阶认知能力*	流程固定，高度统一化*	仅停留在知识层面*	用于优化考试系统及个性化反馈*
扫描笔试	提供创意能力展示空间(如制作草图、图表)**	开放题型允许个性化解答**	仅停留在知识层面*	用于优化考试系统*
电子口试	注重专业能力与过程性表现(如交流与论证)**	通过对话实现个性化**	结合实践任务的讨论*	作为翻译辅助或沟通的支持工具*
电子开卷考试	以实践表现为导向，深度有限**	统一但开放的任务设计**	通过多媒体实现高实践关联性**	作为翻译、检索、排版及文本处理的辅助工具***
电子档案	支持对长期实践活动的反思*	高度灵活的个性化任务设计***	促进对实践活动的持续反思**	作为翻译、检索、排版及文本处理的辅助工具***
数字化模拟	以实践表现为核心***	任务可动态调整参数	高度实践导向,促进协作与创新***	用于构建人机交互的智能考试场景***
电子展示考试	以实践表现为核心***	高度个性化设置***	高度实践导向,促进协作与创新***	用于构建人机交互的智能考试场景***

注：根据不同的设计潜力程度作出标识，如低*，中**，高***。

4 总结与展望

高等教育考试体系正在经历数字化转型的深刻变革，这一趋势在以实践导向为特色的应用科学大学中表现得尤为显著。本研究采用系统性研究方法，通过雷达图可视化分析工具，对不同电子考试形式在开放性特征维度上的表现进行比较，并从能力导向、灵活性、知识转化以及人工智能应用四个关键维度深入解析其功能特性。

比较研究表明，电子考试形式为构建兼顾能力导向、灵活实施和情境真实性的评估体系提供了多元化解决方案。结构化考试形式（如电子笔试与电子小测试）在测评效率与评分信度方面优势显著，特别适合对基础性知识掌握程度的测量；而开放性较强的考试形式（如电子展示考试与数字化模拟）则通过创设拟真情境，更有效地激发学生综合应用能力的外显化表现。

从发展视角来看，电子考试的深化应用需要技术基础设施与教学范式创新的协同推进。高校若能在教学实践中（包括通过试点项目）系统推进数字化考试形式的优化与普及，将有望实现双重效益，既能提升学习者的内在动机与学业成就，又可增强考试的社会效度与教育公平性。这一转型的根本目标应始终定位于：通过考试设计的创新，培养学生在数字化、高动态性职业环境中解决复杂问题的核心能力。

【作者】：Dirk Burdinski，博士，科隆应用科学大学应用自然科学学院教授；Dirk Heuvelmann，硕士，科隆应用科学大学教学发展中心；Frank Linde，博士，信息与通信科学学院教授；Laura Stein，硕士，科隆应用科学大学教学发展中心

【来源】：《应用型高等教育研究》2025 年第 2 期

大学科技园建设与发展探索

张炜 唐梅军 荣彩 陈岳林

【提要】：国家大学科技园是国家创新体系的重要组成部分和中国特色高等教育体系的重要环节，是高等院校产学研结合、培养创新创业人才、为社会服务的重要功能性平台。为探索桂林电子科技大学科技园在新时期背景下的建设与发展，本文通过企业走访、调研学习、专家讨论研究等方式，从桂林电子科技大学科技园现状、发展中存在的问题以及新时期发展策略等方面进行分析研究，旨在为桂林电子科技大学科技园未来发展提供参考依据。

【关键词】：桂林；国家大学科技园；成果转化

大学科技园紧密依托高校学科、人才优势，服务高校资源集成与开放，是国家创新体系的重要组成部分和中国特色高等教育体系的重要环节，是推动高校深度融入区域经济社会发展的重要功能性平台。2019年4月3日，科技部、教育部联合发布《国家大学科技园管理办法》，明确指出国家大学科技园是指以具有科研优势特色的大学为依托，将高校科教智力资源与市场优势创新资源紧密结合，推动创新资源集成、科技成果转化、科技创业孵化、创新人才培养和开放协同发展，促进科技、教育、经济融通和军民融合的重要平台和科技服务机构。桂林电子科技大学科技园作为广西唯一国家级大学科技园，充分发挥高校内的各类科研成果与人才资源优势和服务社会的功能，以服务学校“双一流”建设和地方经济社会发展为宗旨，以高质量发展为主题，以提升创新服务能力为着力点，将高校科教智力资源与市场优势创新资源紧密结合，推动创新资源集成、科技成果转化、科技创业孵化、创新人才培养和开放协同发展，将大学智力资源转化为新质生产力，促进区域经济发展。

一、桂林电子科技大学科技园发展现状

自2011年9月面向社会开放办园以来，经过12年的发展，桂林电子科技大学科技园先后获批国家级大学科技园（广西唯一）、国家备案众创空间（广西首批）、教育部高等学校科技成果转化和技术转移基地（广西唯一）、全

国工程专业学位研究生联合培养示范基地（广西首批）、广西科技企业孵化器、广西特色小微企业示范园、广西技术转移示范机构、广西小型微型企业创业创新示范基地等资质。为充分发挥科技成果转化和技术转移基地的示范引领作用，桂林电子科技大学科技园依托学校牵头组织成立了“广西高校科技成果转化联盟”。桂林电子科技大学科技园已逐步建设成为中小企业孵化、高新技术企业培育、科技成果转化、人才培养的基地和示范区，成为集研发机构、科技企业、科技服务于一体的国家大学科技园。

桂林电子科技大学科技园充分依托学校优势学科和特色专业与创新性科研成果，围绕学校“双一流”建设主线，聚焦电子信息技术、机械产业与高端装备制造、高端金属新材料及新型功能材料、生物医药等领域，培育孵化一大批师生特色企业、科技型中小企业及高新技术企业，重点培育国家高新技术企业、瞪羚企业。园区年均在孵企业90家，年均直接就业人员1,000多人，其中吸纳在校学生实习、应届毕业生就业100余人，累计培育孵化企业近150家，其中科技型企业120家，高新技术企业17家，瞪羚企业1家，孵化培育科技型中小企业和国家高新技术企业数量在广西高校大学科技园里位居首位，为区内高校起到了较好的示范引领作用。

桂林电子科技大学科技园聚焦学校人才和技术优势、科研平台、重点重大项目等资源，充分挖掘能够有力支撑传统产业转型、战略新

兴产业发展和未来产业形成的科技成果，提升科技成果转化和产学研合作能力。促进入驻企业、创业者与学校相关学院、教师个人开展合作。发挥学校特色，深化校企产学研合作，通过与企业转型升级、信息化建设、技术改造、新产品研发等方面进行技术攻关、项目申报、知识产权服务等，提高教师的社会实践能力，在提升教师的社会服务能力的同时，孵化科技型中小企业，加速高校技术转移和科技成果的转化与产业化。近三年，学校签署成果转化合同 800 余项，技术交易额超 1.7 亿元。2020 年度，学校转让、许可、作价投资方式完成科技成果转化合同金额在全国高校中排名第 87 位，成为广西唯一进入全国高校前 100 名的高校，学校获批自治区科技成果转化中试研究基地 10 个。

二、桂林电子科技大学科技园建设中的问题

（一）大学科技园管理体制和运行机制尚不完善

大学科技园的管理模式、运营方式尚处于探索之中，市场化、企业化的运行机制难以在科技园运营中得到有效运用。桂林电子科技大学科技园虽然成立了独立法人的运营公司，但大学科技园运营管理公司只进行一些事务性的工作，大学科技园仍然是“事业单位企业化运作”方式，没有建立真正意义上的现代企业管理制度，使得大学科技园缺乏规范化的管理运作机制。

（二）大学科技园与学校人才培养结合不够紧密

桂林电子科技大学大学科技园在学校学科专业建设和人才培养工作中没有找到应有的位置，在对学生进行创新精神、创业教育和创新创业能力培养中没有显示大学科技园在学校主业中的地位和价值。大学科技园仅被作为学校产业的一部分，并按照经营性公司定位对大学科技园有盈利要求，基本没有发掘或重视大学科技园对学校人才培养、学科建设及学校科研的作用。大学科技园作为连接学校、企业和社会的桥梁和纽带，未充分整合校内外创新资源，提升对“双创”教育的支撑度，形成反哺学校学科建设和人才培养的长效机制。

（三）科技成果转化难度大

高校教师更多专注于基础理论和科学技术前沿问题研究，使得高校科技成果不适应市场需求，不能直接运用于产业领域，转化效率和质量低于其潜力与预期。大学科技园自身缺乏专业的成果转化团队、专业化的知识产权评估和技术转移服务能力，科技成果转化链条的良性循环不足，难以促成先进技术、资本、市场资源的有效整合，导致科技成果转移转化的成效并不理想。

（四）投融资体系不健全

园区企业大多属于学校师生创办的技术密集型初创企业，企业规模小，投资风险大，融资渠道少。桂林电子科技大学科技园也设立创新创业基金、财务中介服务基金、专利基金等资金支持，用以帮助企业解决创业初期资金难题。但大学科技园自身资金不足，投融资机制不健全，对企业的资金支持非常有限，难以解决企业资金缺乏问题，严重阻碍潜力企业的正常发展。

（五）战略规划没有突出大学科技园特色和优势

桂林电子科技大学科技园在制定战略规划时，缺乏主动融入桂林市科技—经济—社会发展规划中的意识，科技园的技术溢出效应较弱，还没有形成大学、科技园、城市“三区融合、联动发展”的格局。大学科技园自身发展也缺乏长远规划和多方位布局，大学科技园在不断地孵化企业，但是没有形成产业发展特色，难以推动产业集群发展。

三、新时期桂林电子科技大学科技园建设探索

（一）深化体制机制改革

理顺大学科技园管理体制，将大学科技园建设发展纳入学校“十四五”整体规划，加强与“双一流”建设统筹协调发展，推动大学科技园与学校创新管理、科技成果转化、师生创业、人才建设等部门的有效衔接、联动发展。优化大学科技园运营机制，加强与各类市场主

体、机构的合作，通过引入资金、技术、管理等多种模式，参与大学科技园建设和运营。优化大学科技园运营公司结构，明确公司功能性公司的性质，提高可持续发展能力；健全管理团队和人才激励机制。

（二）加强创新创业人才培养

充分发挥大学科技园创新创业人才培养基地作用，整合大学科技园企业资源，引导和支持学生进园区企业实习和就业；聚集园区优秀企业创办者、校友企业家和创业导师走进学校创业教育课堂；制定创业优惠政策吸引在校师生在大学科技园创办企业和转化成果；完善线上线下综合服务体系，为创业师生提供配套服务。组织和动员在校师生参加创新创业大赛、创客中国等赛事，提升创业师生创新创业实践能力。组织园区创业导师举办常态化创新创业活动，培育富有企业家精神的创新创业后备力量，营造良好创新创业环境。

（三）集成高端科技创新资源

集聚学校技术创新中心、重点实验室、科技基础条件平台等研发平台设施，建设公共技术服务平台，促进基础研究与应用研究有机衔接，推动成果转化，服务企业创新。推动学校科研基础平台设施、大型科研仪器、科技数据和图书文献等面向园区企业开放服务。协调教务处、创新创业学院等部门与企业开放合作，推进校企产学研深度融合。

（四）推动科技成果转化

聚焦园区主导产业，依托学校优势学科，建立科技成果转化“概念验证中心”和中小试基地等服务平台，探索科技成果转化新模式，深化科技成果转化成效。建立高校、发明人和技术转移机构等主体间权责利相统一的收益分配机制，进一步调动各方积极性。综合考虑科技成果特点、技术成熟度、市场需求情况、经济社会影响等因素，采取许可、转让、作价投资等相结合的灵活转化方式，鼓励普通许可和专利开放许可，推动产学研深度融合，注重发挥企业在科技成果转化中的需求牵引作用，强

化与知名科创机构、风险投资机构等深入合作，积极组织项目路演等活动，为专利等科技成果转移转化创造良好生态。

（五）强化人才队伍专业化能力建设

围绕电子信息技术、机械产业与高端装备制造、高端金属新材料及新型功能材料、生物医药等重点领域，采取“校内培育+校外聘请”相结合的方式，组建创业导师队伍，培养一批优秀创业人才。从校内外招聘兼职科技成果转化专员，培养一支了解技术、擅长管理、熟悉市场的科技成果转化复合型专业化团队，提升大学科技园专业化的技术评估、质量管理、市场分析、商业推广、交易估值、谈判签约等系列服务的供给能力，进一步提升科技成果转化成效。

（六）建立多元化投融资路径

充分利用政府政策、创新券等，建立和引入种子基金、创业基金和天使基金等，积极吸引社会资本向园内技术创新项目和高科技中小企业投资；通过学校授权大学科技园运营公司收取的房租、物业费及高等学校科技成果转化和技术转移基地运营经费设立科技成果转化孵化基金，支持学校重大科技成果转化、教师创业孵化；探索建立科技创新风险投资机制，在科技园区积极吸引各类风险资本，为科技含量高、成长潜力大、市场竞争力强的师生企业提供综合服务。争取桂林市科创基金创投，链接金融机构、投融资平台，吸引创业辅导、专业培训、管理咨询、风险投资、信用担保、产权交易等中介机构入驻，联动社会资本，为园区和产业服务，助力校地、校企创新型大学科技园建设。

（七）构建开放融合发展格局

探索“多地一园”“校地合建”等大学科技园建设模式，建设以大学科技园为核心的环高校创新创业集聚区，实现六合路校区、花江校区、南宁研究院、深圳研究院协同发展。有效整合并充分利用各类创新资源，推动孵化师生企业做大做强，向周边桂林市高新区、经济技术开发区、高铁（桂林）广西园、桂林花江智慧谷电子信息

产业园、南宁市产业园区等转移，实现开放协同发展，强化集聚辐射带动功能。

综上，大学科技园将继续对标国家科技部、教育部对国家大学科技园“创新资源集成、科技成果转化、科技创业孵化、创新人才培养、开放协同发展”五大功能定位要求，将大学科技园发展纳入学校高质量发展整体规划和区域经济社会发展战略规划之中，加强大学科技园能力建设、打造“人才+产业+学科”协同发展平台，发挥大学科技园辐射带动作用、构建服务学校、辐射区域、开放协同的综合“双创”

载体，推动大学科技园高质量、可持续发展，使大学科技园成为科技成果转化“首站”和创新创业“核心孵化园”，为广西现代化产业体系建设及国家级可持续发展创新示范区建设贡献“桂电智慧”和“桂电力量”。

【基金】：广西科技计划项目：“桂电大学科技园科技服务业公共服务平台建设”（项目任务书编号：桂科AD22080048）

【作者】：张炜、唐梅军、荣彩、陈岳林，桂林电子科技大学科技园

【来源】：《合作经济与科技》2025年6月号下

域外传真

人工智能时代学生学习评价体系重构

——加拿大麦吉尔大学的探索及其启示

郭芳芳 史静寰 陈义芸

【摘要】：人工智能时代对复合型人才培养提出了更高要求，传统的学生学习评价模式已难以适应人才培养目标，重构评价体系成为全球高校应对复杂环境和推进改革的战略共识。在此背景下，加拿大麦吉尔大学通过实施“学生学习评价政策”，设计灵活多元的评价方案，采用互动合作的评价策略，建立平等对话的反馈机制，强调多主体协同的评价过程，并融入人工智能技术，重构学生学习评价体系，为全球高校提供了有益启示。

【关键词】：麦吉尔大学；学生学习评价；促进学习

教育本质上是以学习为核心的活动，旨在促进学习者的学习与发展，现代教育日益凸显“以学习为中心”的特征。^[1]20世纪90年代以来，本科教育经历了从教师主导的传授范式向以学生学习为中心的范式转型，引发了高等教育的深度变革。^[2]数字经济和人工智能技术的快速发展，以及全球人口结构与社会复杂性的持续变化，进一步重塑了社会对人才的需求。培养能够适应不确定性环境的复合型人才，已成为全球高等教育的战略共识。在此背景下，“学会学习”（Learning to Learn）被广泛认为是学生适应人工智能驱动下教育生态的核心素养。^[3]其内涵已从知识的学习与再现，拓展为融合元认知策略、高阶思维、应用能力与终身学习意识的综合素养。而传统依赖考试成绩的

评价模式难以有效促进学生学会学习，也无法全面反映其创新思维、跨学科整合、沟通合作等关键能力的发展。^[4]对此，联合国教科文组织^[5]、经合组织^[6]等国际组织明确指出，高等教育需要加快推进学生学习评价体系转型，建立以学生学习综合素养为核心的评价框架。受此推动，重构学生学习评价体系成为各国高校改革的核心议题。加拿大麦吉尔大学的探索较为典型。本文将麦吉尔大学学生学习评价体系重构为例，系统梳理其政策改革动因、行动方案与技术路径，为全球高等教育在数智化背景下推进学生学习评价改革、实现育人模式转型提供借鉴与启示。

一、麦吉尔大学学生学习评价的改革动因与政策调整

20 世纪中后期, 加拿大高等教育经历了从精英化到大众化, 再到普及化的演变。^[7] 随着学生群体日益多样化, 社会各界对高等教育质量提出了更高要求。20 世纪 90 年代, 面对经济压力和教育质量下滑的挑战, 加拿大强化了教育成效的外部监管, 推动以问责制保障质量的改革。之后, 各省相继设立高等教育质量保障机构, 将重构学生学习评价体系作为实现治理创新和高质量人才培养的关键举措。1993 年, 加拿大联合咨询委员会^① 发布了《加拿大教育系统中公平的学生评价原则》, 要求各级各类教育均要对学生学习开展公平公正的评价。^[8] 2007 年, 加拿大教育部长理事会^② 发布了《加拿大学位教育质量保障部长声明》, 强调清晰的学位资格框架和评价标准对保障学术水平、增强公众信任和促进学生持续成长具有关键意义。^[9] 基于此, 学生学习评价逐渐成为高等教育质量保障和育人创新的核心支点, 各高校持续完善评价体系以顺应政策导向和社会需求。在此背景下, 麦吉尔大学作为加拿大最具国际影响力的研究型大学之一, 秉持学生中心、能力导向、个性发展相统一的理念, 持续推进学生评价体系的系统性变革。学校意识到, 仅依赖院系自主制定的评价政策, 既难以满足加拿大教育部长理事会倡导的学位质量保障要求, 也无法实现全校统一、公正、透明的评价目标。为此, 学校于 2011 年首次整合各院系评价方案, 推出了校级“大学学生评价政策”(University Student Assessment Policy, USAP), 以统一评价框架, 明确权责分工, 保障学生权益和减轻学生学业负担。^[10] USAP 将“评价”界定为学生在课程中完成的、需教师评分的各类活动, 主要采用作业、考试等方式评定学生学业水平。这一政策虽提升了评价的规范性和透明度, 但因过度依赖标准化工具, 不仅压缩了教师依据实际情况作出专业判断的空间, 还忽视了学生的个体差异, 制约了学生的个性化发展。结果是, 学生的学习既要严格遵循统一的标准, 又被分数主导, 整体上受制于评价过程和结果的双重控制, 难以实现真正的自主成长。

针对 USAP 在实施中存在的局限, 自 2015 年, 麦吉尔大学注册与学生事务咨询委员会多次就“评价理念与原则”开展讨论, 并成立评价子委员会, 系统梳理学术前沿文献和知名高校经验。2017 年 4 月, 子委员会完成了学习评价调研报告, 明确了新评价政策的制定与实施路线。2019 年, 基于子委员会的建议, 学校成立工作组^③ 修订评价政策。^[11] 新冠肺炎疫情流行期间, 线上和远程教学的普及进一步暴露出 USAP 在评价的多样性、灵活性和形成性反馈等方面的不足, 难以适应多变的教学环境和学生个性化发展需求。^[12] 这些实践和反思为麦吉尔大学学生学习评价体系的优化与重构奠定了坚实基础。

2022 年 5 月, 经过校学术政策委员会、校学术委员会和校董事会的联合批准, 麦吉尔大学废止沿用多年的 USAP, 正式发布并实施《学生学习评价政策》(The Policy on Assessment of Student Learning, PASL)。PASL 以“促进学习”(the advancement of learning)为核心使命, 将“评价”定义为衡量和追踪学生学习进步与学业收获的过程, 致力于推动评价文化从管控向支持转型。^[13] 2023 年, 麦吉尔大学发布《生成式人工智能赋能教育教学实践指南》, 明确通过技术手段构建学生学习过程的追踪、分析与个性化反馈机制。^[14] PASL 的出台标志着学生学习评价体系的系统重构, 实现了从注重成绩的工具性评价向支持学生学会学习、促进身心健康和保障教育公平的发展性评价的转型。

PASL 的指导原则体现为以下四个方面: 第一, 评价目标要致力于营造健康、支持性的教与学的环境。教师需清晰地向学生阐明课程、专业及大学层面的学习期望, 并及时回应学生的学习诉求。第二, 评价标准要坚持高水平学术要求并促进学术诚信。通过制定符合最新研究成果和行业规范的标准, 多渠道落实学术规范要求, 健全学术不端防范与惩处机制, 保障学生学习成果符合专业水准。第三, 评价实践要遵循教育教学规律并激发学生主动学习的意愿。通过标准参照而非模棱两可的方式, 重视形成性反馈, 支持每位学生的学习。第四, 评价结果要有效可靠。所有评价任务需与课程预

期学习成果保持一致，整合过程性与总结性评价，动态追踪并真实反映学生的学习进展。^[15]

上述举措不仅展现了麦吉尔大学在全球学生学习评价体系重构中的创新精神，也推动了学生深度学习与责任意识的全面提升。2024 年，麦吉尔大学在面向全球高校的“STARS[®] 评估”中荣获最高等级——“铂金”级，成为加拿大首个获此殊荣的高校。这一结果充分体现其在学习、可持续素养、多样性与公平性等评价领域的卓越成就。^[16]

二、麦吉尔大学重构学生学习评价体系的行动方案和技术路径

基于科学主义的传统教育评价强调标准化和分数导向，容易忽视人的情感体验和价值追求，偏离教育以人为本的初衷。^[17] 麦吉尔大学早期实施的 USAP 延续了这一取向，虽目标清晰、流程规范，却未能有效激发学生的学习主动性。PASL 以促进学生“学会学习”为宗旨，通过多维度评价方案、策略与机制，依托智能技术重塑价值导向，突出学生的主体性，将分数与学习过程及成长轨迹相关联，帮助学生深度认知自身学习状态。为促进学生个性化发展，PASL 还赋予学生一定的选择权和决策权，允许学生规划自己的学习路径。^[18] 这种“选择决策权”不仅是制度层面的放权，更是一种元认知驱动下的学习赋能，促使学生在评价中发展对自身学习的反思性理解与策略性控制。^[19]

1. 设计灵活多元的评价方案，呈现学生的学习过程与发展成效

麦吉尔大学针对不同学科特点，设计了五大类评价方案，分别涵盖知识理解、技能运用、综合素养和高阶思维等多维度内容，使学生的学习过程及阶段性发展成效得以清晰呈现。^[20] 每一类评价方案都包括不同的评价及赋分方式，有机整合了过程性与总结性评价，丰富了分数的内涵和维度。

(1) “综合考试方案”旨在通过书面形式评价学生对课程基本概念与理论知识的掌握程度。其中测验（占 15%）：学生可选择参加 5

次小型测验（每次成绩占 3%）或 7 次测验（取最佳 5 次成绩计入总分），以提升学生的课堂参与度并加深对课程内容的理解；定期考试（占 40%）考察学生对关键理论、核心概念、重要公式等的掌握程度；两篇短论文（分别占 20% 和 25%），旨在展现学生的学术写作能力与批判性思维水平。

(2) “知识应用方案”中设置的 3 次测验（占 30%），用于检验学生对核心概念、原理等的掌握程度及其应用能力；信息图表（infographic，占 25%）要求学生以可视化方式展现内容、表达观点，提升创造力、跨媒介表达能力以及解决问题水平；带回家的考试（take-home exam，占 45%）要求学生在限定时间内，运用理论分析三个真实社会问题，展示其将知识迁移至复杂情境中的能力。该方案不仅考查学生对所学知识的掌握与运用能力，更关注其在非监控环境中的时间管理与自主探究能力。

(3) “科研写作方案”中设置的 4 次测验（占 40%），旨在促进学生积极参与课堂学习。分阶段写作的学期论文（占 40%）要求学生完成三个步骤的写作任务：向两名同伴提交写作提纲并获得反馈（5%），向教师提交修订初稿（10%），提交最终定稿（25%）；期间，师生均可使用 FeedbackFruits 平台进行互评并完善论文。两次结构化讨论任务（每次占 10%）：教师在线提出引导性问题，学生深入讨论，并通过评分或投票评价他人观点的逻辑严密性与说服力。该方案旨在强化学生的学术表达、观点辨析与合作交流能力。

(4) “学术展示方案”通过阶梯式任务评估学生的学术研究、表达与展示能力。学生先借助 AI 工具阅读文献，撰写 400-500 字博客文章（占 10%），需概述研究的目的、结果与价值；随后通过 myCourses 平台进行三人互评（占 10%），通过分析同伴写作的论证逻辑并提出改进建议来培养学生的批判性思维；基于此，学生修订博客文章（占 15%），整合反馈并深化主题分析。进阶任务“视频演示”（占 45%）包括完成书面演示大纲（10%）、练习稿（15%）、录制 8-10 分钟的正式视频（20%），展示研究

内容与创新点,接受教师、助教及评分员^⑤的口头或书面反馈,重点评估逻辑严密性、表达清晰度及多媒体运用水平。最后,学生提交学习档案袋(占20%),系统记录研究过程,包括AI工具的使用、阶段性反思及策略调整,以培养其元认知能力。

(5)“**实践项目方案**”通过多维度任务系统,综合评估学生的项目管理、知识建构、团队协作能力与批判性思维。学生借助数字工具,以小组形式协作完成项目提案与执行计划(占15%),明确选题依据、分工安排及进度规划,展现其项目管理与跨学科沟通能力;项目中期,学生需通过 Camtasia 或 Bongo 等平台针对项目进展进行口头汇报(占25%),锻炼其信息整合与表达能力,激发社会情感意识;在此基础上,小组协作完成3份短篇书面作业(每份占15%),深度探讨项目研究在相关领域的实际应用与推进路径;最后,学生需自己提出3个反思问题并回答(每个占5%),教师根据反思深度、与课程的关联性及论证质量进行评分。

上述五类方案为学院和教师实施 PASL 提供了结构清晰、路径多元的实践框架。各学院可根据学科特点引导教师结合课程目标、预期学习成果和学生特征,自主调整评价方式的权重或跨方案重组模块,灵活构建符合教学实际的个性化评价方案。例如,在以知识掌握为核心的课程中,教师可适当提高测验与期末考试的比重;而在强调能力实践的课程中,则可增加实践项目、同伴互评与反思性任务的比例。^[21]教师还可以跨方案组合评价方式,如将“信息

图表”与“短论文”相结合,提升学生的信息整合与批判表达能力,或将“同伴反馈”与“带回家的考试”相结合,设计闭环式的案例分析与深度反思任务,增强学习的连贯性与合作性。

2. 采用互动合作的评价策略,精准定位学生的学习困境

在人工智能时代,USAP 面临的挑战之一是学生可借助 AI 工具快速生成高仿真作业,导致评价难以真实反映其学习能力,加上 AI 检测工具识别准确率有限,不仅影响了评价的公正性和有效性,也削弱了学生对评价体系的信任。对此,麦吉尔大学建议教师避免依赖单一 AI 检测工具,而应采用以下互动性更强的合作评价策略,基于学生在真实情境中的表现准确诊断与定位学生的学习困难,并制定个性化干预方案。

(1)**课堂参与度评价**。该评价旨在激发学生的主动性与投入度,考察其在课堂互动中的真实表现。^[22]麦吉尔大学将参与度细分为“行为、领导力、贡献度、听课和阅读”五个维度(见表1),各维度按照 A-D 等级评分。这一做法有助于明确评价标准,提升反馈的针对性。同时,为适配多元化课程需求,学校组织教师培训,支持其应用 Coursebox(课程设计)、Taskade(任务协作)、Cograder(论文批改)、Easy-Peasy(文本写作)等 AI 辅助教学工具,结合教学目标与学生发展水平快速生成量规,并基于数据分析动态优化。^[23]通过将量规评价等级与在线学习数据(如点击率、讨论频次及作业提交情况)进行对比,教师可精准诊断导致学生动机缺失或策略不足的原因,并有针对性地实施干预。

表 1 麦吉尔大学课堂参与度分析量规

维度及等级	有学分		无学分	
	A	B	C	D
行为	尊重同学,积极参与讨论,鼓励并支持他人发表观点	尊重同学,定期参与讨论,偶尔难以接受他人的观点	缺乏尊重,与他人意见相左时,采取人身攻击	发表轻视性论点或游离讨论,直接人身攻击
领导力	积极引导讨论进程,保障讨论质量,提供建设性反馈	维持讨论进程,鼓励他人参与,承担责任的表现不确定	很少发挥作用,承担组织角色时,倾向扮演守卫者而非促进者	没有发挥积极作用,可能会阻碍讨论的推进
贡献度	提出有证据的立场与论点,对复杂问题有自己的看法	有证据支持,提出的评论或想法有助于他人理解	缺乏证据,问题不清晰,难以深入沟通	立场或论点不合逻辑,没有证据支持
听课	关注并恰当回应他人评论,在不同讨论内容间建立有效联系	倾听理解他人言论并适当回答他人提出的问题	复述他人观点,频繁进行不合逻辑的推理	偏离讨论主题,论点不合逻辑,未能倾听他人观点或参与讨论
阅读	熟悉材料的主次要观点和论据,上课时能基于理解提出质疑	对材料的主要思想和论据有一定的把握,但部分理解有误	阅读仔细,但口头复现时曲解或忘记内容要点	无法理解材料,无法回答基本问题或参与讨论

（2）**口头评价**。教师依据标准对学生的课堂发言、演讲、讨论以及视频展示进行 10-15 分钟的反馈，侧重评价学生表达的准确性、反应的敏捷度、分析问题的深度以及语言的连贯性和逻辑性。教师需记录学生在不同环节中出现的共性与个性问题，据此提供差异化改进建议。对因紧张或能力不足难以适应口头评价的学生，教师需提供书面演练或小组讨论等替代方案，以确保每位学生的学习困境都能被及时识别并获得恰当支持。^[24]

（3）**同伴评价**。该评价包括团队贡献互评（peer assessment of contributions to teamwork, PACT）和作业互评（peer assessment of other students' assignments, PASA）。其中，PACT 要求团队成员根据“出勤率、工作质量、创意分享、团队协作”等维度，运用数字化量表和简要文字互评，借助 Visual Classrooms、FeedbackFruits 等工具，实时汇总并可视化各成员的表现数据。师生通过数据对比、反馈内容分析，可识别“社会惰性”或“搭便车”现象，对参与不足或角色不清晰的学生进行任务调整或角色培训。^[25] PASA 要求学生基于师生共同制定的标准，互评作业并撰写反思报告。AI 辅助系统会自动汇总评分分布、关键词和反思要点，进而发现学生在理论应用、论证深度或写作结构方面存在的薄弱环节。教师可基于具体数据，安排专题辅导、研讨或范例分析，帮助学生突破学习瓶颈。^[26]

3. 建立平等对话的双向反馈机制，引导学生学会自主反思

USAP 的评价体系以总结性单向反馈为主，学生被动接受成绩及评价意见，缺乏深度参与和对反馈信息的有效使用。PASL 通过制度创新，将以教师为中心的单向反馈模式转向师生共建、责任共担的对话模式。反馈不仅是教师向学生的信息输出过程，更是学生主动加工来自教师、同伴等多元主体反馈信息的关键认知活动，用于优化个人学习策略、理性制定决策与自主规划。^[27] 对话式反馈围绕“目标定位”、“过程指导”和“前瞻建议”三大核心主题展开，要求教师明确告知学生学习目标，帮助其清晰地认识学习任务和要求；诊断现实与目标之间的具体差距，并为后续改进提供指导；为学生规划未来行动方向、设定新的目标提供持续、前瞻性的建议。^[28]

为实现这一目标，学校管理者常态化开展教师培训，健全基于形成性评价的反馈机制，帮助教师有效提升学生实施对话反馈的能力；教师则持续提供具体且及时的反馈，帮助学生主动整合来自教师、同伴等多源信息，发展自我调节能力，以此推动教学与评价的深度融合。在实际教学中，麦吉尔大学通过合作制定评价标准、设计分阶段完成的作业、应用互动式封面表（interactive cover sheet）、实施作业批注、考试准备与考后反思相结合五种方式，落实对话式反馈（见表 2）。^[29]

表 2 麦吉尔大学实施对话式反馈的方式

方式	目标定位	过程指导	前瞻建议
合作制定评价标准	师生共同制定全部或部分标准，以明确学习目标	师生基于共同认可的标准指出学习过程中的优劣	教师根据学生实际表现，基于合作制定的标准，提出改进建议和发展方向，指导学生在后续学习中持续提升；学生则根据建议和标准主动自我调适、自律发展
设计分阶段完成的作业	明确阶段目标、评价重点和标准	给予阶段性反馈指出作业完成情况、存在问题及改进方案	
应用互动式封面表	学生在提交作业时添加封面，并在封面上注明学习疑问与个性化需求	教师给予有针对性的反馈，即回应学生的困惑，指出其短板，并肯定亮点	
实施作业批注	学生批注并说明作业如何满足标准	教师在批改时既关注学生作业内容，也审阅批注意见	
考试准备与考后反思相结合	明确考试的学习目标和期望标准	通过阶段性练习、随堂测验、小组讨论、同伴互测等方式，给予学生即时反馈	

4. 强调多主体协同的评价过程，赋能学生深度参与

实施 USAP 期间，教师主导评价过程，负责在既定标准下设计评价任务和评分，学生则处于被动接受状态，缺乏实质性参与权。这一模式虽保障了流程的统一与规范，但教师、助教和评分员等主体的专业积极性与判断能力受到限制，难以根据实际教学和学生需求灵活调整。PASL 的实施强调多主体协同，显著提升了评价过程的开放性、互动性与专业性。教师获得更多专业自主权，能基于课程特点与学生差异灵活制定评价标准、设计评价任务，充分体现其专业判断与创新意识。助教和评分员的作用亦得到强化：不仅参与具体评分，还深度参与标准共建、评分量规制定及反馈机制优化等环节；他们依据既定标准对多样化学习成果实施公正评分，并与教学团队共同讨论疑难案例，确保评价结果准确。^[30]

更重要的是，教师、助教和评分员通过赋予学生评价自主权，支持其转变为评价主体，激发其参与能动性。学生不仅享有知情权，还被鼓励开展自评、同伴评价和小组互评。学生通过参与评价方案设计、标准制定和反馈机制优化，成为评价的共同建构者，同时他们享有对评价结果的申诉与复议权，有助于强化其自主学习能力和拓展学术成长路径。PASL 倡导将公平、包容原则嵌入评价实践，通过引入 AI 辅助工具以及第三方评价机构、校外专家等多元主体，构建兼顾多样性、公正性与尊重差异的评价生态。这也呼应了麦吉尔大学在《平等、多样性与包容性战略计划（2020-2025）》中确立的核心理念——在教学设计与评价实践中尊重身份多样性，融入多元认知经验。^[31]

5. 升级 AI 支持的智能技术，提升学习评价效能

实施 USAP 期间，麦吉尔大学主要依赖以 myCourses 学习管理系统为核心的通用技术平台，并结合 Turnitin、Zoom、Teams 等软件管

理课程和学生作业等。尽管这些平台提升了流程的标准化和效率，但在个性化教学、灵活评价和深度反馈方面存在局限。^[32] 师生互动多依赖文件上传、下载及邮件沟通，缺乏智能协作和精准的自适应学习支持。

为更好落实 PASL，麦吉尔大学全面升级支持教与学的“内容、课程管理、评价与互动”四维技术体系，支持以学生为中心的学习共同体建设。^[33] 学校为学习评价提供了三类技术工具。第一类是集成于 myCourses 中的基础评价工具，涵盖作业提交、自评互评、测验测评、调查反馈及电子作品集等，以提升日常评价的效率与便捷性。第二类为麦吉尔大学认可但独立于 myCourses 之外的专业化技术工具，包括团队协作评价平台 Visual Classrooms、作业批阅系统 Crowdmark、学习分析工具 Edflow 以及综合学习分析平台 MERCURY，显著增强了评价的灵活性与专业性。第三类涵盖了学校尚未正式批准但在实际教学中广泛应用的第三方工具，如 Peergrade、Respondus LockDown Browser，支持了更具开放性与互动性的评价创新。^[34]

学校还基于系列 AI 工具，为教师提供技术支持与操作便利，使其能够快速创建多样化的评价量规、个性化作业和互动测验，精准记录学生学习过程中的细微变化与发展轨迹，将隐性认知外显化、可视化，有效破解“学习黑箱”问题。^[35] 教师则借助 AI 工具依据评分量规提供精准反馈，综合评价学生的学习质量及迁移能力，确保反馈深度融入学习进程。同时，评分员与助教借助 AI 工具实时共享跨课程、多维度的评价数据，提升评价反馈的即时性与结果的公正性。通过这种“方案引导——自主调整——技术支持”的协作机制，学院和教师得以更好落实 PASL 的核心理念，推动形成性反馈、过程性学习与同伴互助的深度融合，切实支持学生学会学习。

在学生端，智能技术不仅能识别学习难点，还可推送个性化的资源与学习建议。学生通过 AI 支持的互动反馈系统，与教师、评分员、助

教及同伴实现即时互动交流，显著增强其自我调节与自主反思的能力。同时，麦吉尔大学高度重视 AI 应用中的数据安全与学术诚信问题，制定了严格的伦理规范与使用标准，全面保障评价体系的有效性与公信力。^[36]

三、麦吉尔大学学生学习评价体系重构的启示

学生学习评价是反映教育系统本质特征的重要机制。它既承载特定社会对人才的期望与需求，又通过贯彻教育发展的核心理念来指引实践方向，最终影响学生发展导向和人才培养质量。正如德里克指出的，理解学生评价的“精神”和“风格”，即探究评价如何通过重视和奖励特定的学生特质和成就来体现自身的意图与目的，是揭示特定教育系统本质的关键所在。^[37]超越具体大学情境，麦吉尔大学学生学习评价体系重构的历程与行动体现了以下三个方面的启示。

1. 体系重构的综合性与整体性特征：回应当下及未来的时代变化需求

在全球教育体系深度变革的背景下，学生学习评价体系的重构需超越单一技术或策略调整，呈现出“多而全”的综合性 and “统而融”的整体性特征。综合性要求评价体系覆盖学生学习过程的多要素和多维度，而整体性则强调国家、学校、院系各层级间的动态协同。传统的学生学习评价长期侧重对知识与技能的静态测量，而当代教育目标的拓展推动评价功能转向对学习本质的整体性理解，不仅关注可量化的指标，更强调批判性思维、跨文化适应、团队协作与跨界整合等复杂素养的培育。PASL 的综合性体现在保障标准可比性的前提下，通过结构性拓展评价维度（覆盖知识、技能、反思、认同及行为参与），构建全方位学习评价体系。这种综合性回应了数智知识社会对教育提出的新伦理和结构要求，反映出对学习本质的深度认识。^[38]

同时，这种综合性必须在整体协同下才能落实。学生学习评价体系的重构既非某一层级的孤立行动，也非简单自上而下的行政指令，

而是国家顶层设计、学校中层统筹与院系基层实践三者的协同推进与动态调适。国家层面需确立体现时代精神和未来导向的评价原则与质量保障框架，明确评价的社会价值与人才培养目标，并提供政策引领；学校层面需在国家导向与市场需求之间保持灵活性，制定体现学校特色且可操作的评价政策与实施方案，同时为院系创新提供空间；院系层面需构建师生共同参与的共同体，结合学科特点和实际需求，探索灵活多元的评价方法。

这种自上而下与自下而上相结合的“统而融”结构，使评价体系能够与社会变迁和人才培养诉求深度契合。事实上，一个有效的评价系统，必须在公共政策目标与教育专业自治之间保持紧张但有建设性的动态平衡。^[39]PASL 承载的理念与多样化的行动方案正体现了这种整体动态协同：它既承接了加拿大国家层面学生评价与学位质量保障的整体布局，又在校级层面设计因地制宜的方案，同时保障师生自主选择评价方式。

2. 体系重构的传承性与突破性特质：对传统学习评价的调适与超越

任何评价体系的重构都并非旨在彻底否定历史经验或全盘推翻既有模式，而是在批判性继承传统优势基础上的范式创新。学生学习评价体系的重构，是在特定教育制度与文化脉络中展开的，其合法性不仅源自技术进步，更体现为对既有理念的重新诠释与价值提升。评价的本质是一种深具人文关怀的“人际邂逅”（human encounter），即在直接或间接的互动中，一个人有意识地获取并解读另一个人时，便发生了评价，同时也具有了特定的意义。^[40]由此观之，学习评价不仅是教师对学生知识掌握或能力状况的简单测量或评分，还涵盖师生间的持续交流、理解共情，是一个动态生成的教育过程。

传统学习评价体系在教育实践中具有重要作用。其客观性、规范性和标准化取向在一定程度上有助于实现教育公平、明确学习目标并

有效管理学习进度。^[41]然而，随着知识社会对人才需求的日益多元化，以单一标准和静态测量为核心的传统评价模式的局限性逐渐显露。值得指出的是，这些局限并非完全源于对学生个性化发展、批判性思维或创造力的有意忽视，而可能是效率优先的制度性考量以及当时技术条件对开展多元评价的制约。因此，体系重构的关键在于继承传统的合理内核，通过制度与技术创新，突破这些历史性约束，实现对传统评价模式的调适与超越。

PASL并未彻底否定USAP，而是通过批判性反思、选择性继承与创造性突破，在保留原有客观、规范、公平的基础上，覆盖了个性差异、过程发展和情感体验等要素。通过整合过程性与总结性评价，构建多元主体协同的评价反馈体系，PASL将学习评价从过去的“静态终结”转化为持续支持学生创新、反思与成长的“动态过程”。这种体系重构不仅实现了对传统评价模式的调适与超越，更在价值目标、技术工具与实践方法上实现了系统融合。它既保留了传统评价维持公平与秩序的功能，又创造性地回应了现代高等教育中学生个性化发展的需求，为高校学生学习评价改革提供了制度样本与理论启示。

3. 体系重构的复杂性与不确定性特点：AI赋能评价逻辑的双重转向

人工智能时代，学生学习评价不仅仅是对知识与能力的简单测量，而是深刻影响教育实践与社会发展的“社会技术”（social technology），承载着复杂的文化功能与伦理期待。^[42]AI技术在学习评价领域的广泛应用，显著提升了评价体系的丰富性与精准性，不仅能够精确捕捉学生的学习行为、认知模式和情绪变化，还可以根据个体差异，提供个性化的学习路径设计与动态反馈，从而有效促进学生的深度学习、自主成长与终身发展。

然而，AI技术的深度赋能也带来了新的复杂性与不确定性。算法模型虽提升了评价结果的可计算性与效率，却可能削弱评价过程中的可解释性、信任度和人文交互特质，使部分评价

决策从师生转移至不可见的数据与模型，进而诱发透明度下降和主体性削弱等问题。进一步看，数据隐私、算法透明度与公平性等风险也日益突出，尤其是在数字鸿沟与社会文化差异背景下，技术应用可能加剧教育不公平。此外，过度依赖技术还可能导致评价的工具性异化，把本应服务于学生成长的机制异化为单一的预测和管控工具，从而背离以促进学生学习与发展为核心的根本使命。对此，麦吉尔大学通过制定负责任使用生成式AI的操作指南和多种渠道强化学术规范，明确AI在教学与评价中的应用边界，完善数据治理与伦理监管，在充分发挥技术创新潜力的同时，坚守教育公平与人文关怀的核心价值。

因此，学生学习评价体系的重构，不仅是技术或政策层面的工具性调整，更关乎重新定义“好教育”^[43]与“好学生”的价值，进而引领社会对教育价值的认知革新。这一过程要求在公平与差异、规范与灵活之间保持动态平衡，并在AI赋能下实现评价逻辑的双重转向。一方面，从以结果测量为中心、教师主导的评价模式，转向全面关注学生学习过程、个性成长和动态发展的过程性评价；另一方面，从单一依赖技术理性的路径，转向兼顾技术理性与价值理性的融合路径，在推进智能化的同时，注重对人的发展和教育伦理的守护。只有在制度设计、技术应用与伦理规范等层面协同发力，积极回应AI带来的复杂性与不确定性挑战，才能建构具有伦理自觉与批判精神的评价生态，真正实现促进学生终身发展和社会进步的教育本质目标。

【注释】：

① 加拿大联合咨询委员会成员由以下专业组织指定两名代表组成：加拿大教育协会、加拿大大学校董事会协会、加拿大大学行政人员协会、加拿大教师联合会、加拿大辅导与咨询协会、加拿大大学校心理学家协会、加拿大特殊儿童理事会、加拿大心理学协会、加拿大教育研究协会以及各省级和地方教育部门。

② 加拿大教育部长理事会是由加拿大各省和地区的教育部长组成的政府协调机构，代表加拿大联邦制下教育分权管理的协作平台，负责推动全国教育政策的合作制定、信息共享与质量保障；同时也代表加拿大参与国际教育事务，并通过发布政策声明和实施评估项目，促进教育公平与高质量发展。

③ 工作组成员来自麦吉尔大学农业与环境研究院、文学院、教育学院、学生事务处办公室、研究生学生会、本科生学生会、学生申诉处、教学与学习服务中心。此外，学校在制定 PASL 过程中还咨询了其他 22 个相关学院和部门。

④ STARS 是 Sustainability Tracking Assessment and Rating System 的简称，中文译为“可持续追踪、评价与评级系统”，它是美国高等教育可持续发展促进协会(AASHE)推出的面向全球高校的通用自评估框架。该系统围绕学术、校内外公众参与、校园运营、规划与管理四大维度，结合创新与领导力加分项，评估高校可持续发展能力，并授予铜、银、金、铂金等级，以推动高校系统整合可持续发展战略、实现持续改进与公开报告。

⑤ 评分员是保障评价标准化与公正性的关键辅助力量，由具有相关学科背景的研究生或受聘助理依据统一的标准，对学生的作业、测试和考试等进行客观、公正的评分，并在部分课程中协助任课教师提供反馈、处理申诉。评分员需严格遵守学校政策，遇到学术不端等情况要及时报告。

【作者】：郭芳芳，教育学博士，山西大学高等教育研究所/山西省人文社会科学重点研究基地副教授；史静寰，清华大学教育研究院教授；陈义芸，山西大学高等教育研究所硕士研究生。

【来源】：《高等教育研究》2025 年第 11 期