



# 高教信息

INFORMATION OF HIGHER EDUCATION

2024年11月27日

第3期

总第3期

质量管理与评估办公室 编印

## 本期要目

- 【政策动态】工业和信息化部办公厅关于印发《智能制造典型场景参考指引（2024年版）》的通知（工信厅联通装函〔2024〕361号）
- 【高端视角】充分发挥科技创新的引领驱动作用 实现高等教育高质量可持续发展（林蕊青）
- 【媒体关注】成果打通互认，能否破解高校“教学科研两张皮”难题（光明日报）  
人才“帽子”问题的破局之道在于分类治理（中国科学报）
- 【思政教育】高校书院制育人机制探析（李正 项梦丹）
- 【教改研究】以学习者为中心的智联学习环境：内涵、框架与实施路径（祁彬斌 包昊罡 郑娅峰 李艳燕）  
“多元协同、多维融合、多模链动”的人才培养模式探索与实践研究（薛红涛 耿国庆 江浩斌）  
“岗课赛证”融通的课程建设探索与实践研究（叶茜 丁健 商进 唐玉兰）
- 【聚焦院校】一流学科建设路径的探索与实践——以大连理工大学控制科学与工程学科为例（仇森 李旭青 孙希明 王开宇 王哲龙 王慧慧 吴玉虎 王宏伟）
- 【域外传真】美国高等教育国际化发展动向及中国的应对策略（朱治亚）

## 政策动态

### 工业和信息化部办公厅关于印发《智能制造典型场景参考指引（2024年版）》的通知

（工信厅联通装函〔2024〕361号）

各省、自治区、直辖市、计划单列市及新疆生产建设兵团工业和信息化主管部门，有关中央企业：为落实国务院办公厅印发的《制造业数字化转型行动方案》部署，按照《“十四五”智能制造

发展规划》任务要求，打造智能制造“升级版”，现将《智能制造典型场景参考指引（2024年版）》印发给你们，请参考做好智能工厂梯度培育、智能制造系统解决方案攻关、智能制造标准研制应用等相关工作，加快推进制造业数字化转型、智能化升级。

附件：智能制造典型场景参考指引（2024年版）

工业和信息化部办公厅

2024年9月19日

## 智能制造典型场景参考指引（2024年版）

智能制造典型场景是智能工厂的基本组成单元，面向产品全生命周期、生产制造全过程和供应链全环节核心问题，通过新一代信息技术与先进制造技术的深度融合，部署智能制造装备、工业软件和系统，实现具备协同和自治特征、具有特定功能和实际价值的应用。根据十余年来我国智能制造探索实践，结合技术创新和融合应用发展趋势，凝练总结了15个环节的40个智能制造典型场景，作为智能工厂梯度培育、智能制造系统解决方案“揭榜挂帅”、智能制造标准体系建设等工作的参考指引。

### 一、工厂建设

#### 1. 工厂数字化设计与交付

面向工厂规划、工艺布局、产线设计、物流规划等业务活动，针对工厂设计建设周期长、布局不合理等问题，搭建工厂数字化设计与交付平台，应用建筑信息模型、物流和动线仿真、生产系统建模等技术，开展工厂数字化设计和建设，实现工厂数字化交付，缩短工厂建设周期。

#### 2. 数字孪生工厂运营优化

面向基础设施运维、运营管理等业务活动，针对信息孤岛难打通、集成管控难度大等问题，应用建模仿真、异构模型融合等技术，构建设备、产线、车间、工厂等不同层级的数字孪生系统，通过物理世界和虚拟空间的实时映射和交互，实现工厂运营持续优化。

### 二、产品设计

#### 3. 产品数字化研发设计

面向需求分析、概念设计、产品设计等业务活动，针对产品研发周期长、设计质量控制难等问题，基于数字化设计仿真工具和知识/模型库，应用多学科联合建模、物性表征与分析等技术，开展产品结构、性能、配方等设计与验证，大幅缩短产品研制周期，提高设计质量。

#### 4. 虚拟验证与中试

面向产品验证、中试等业务活动，针对新产品验证周期长、熟化成本高等问题，搭建虚实融合的试验验证环境，应用多物理场仿真、可靠性分析、AR/VR等技术，通过全虚拟或半虚拟的试验验证，降低验证与中试成本，加速产品熟化。

### 三、工艺设计

#### 5. 工艺数字化设计

面向工艺规划、产线设计等业务活动，针对工艺设计效率低、验证成本高等问题，基于工艺设计仿真工具、工艺知识库和行业工艺包等，应用工艺机理建模、流程模拟等技术，实现工艺设计快速迭代优化，缩短工艺定型周期。

#### 6. 可制造性设计

面向工艺审查、可制造性改进等业务活动，针对产品试制周期长、加工装配效率低等问题，打通产品研发、工艺设计、生产作业等环节数据，基于产品物理特征与制造能力关联分析，全面评价与及时改进产品和工艺设计的可加工性、可装配性和可维护性。

## 四、计划调度

### 7. 生产计划优化

面向销售订单预测、生产计划制定等业务活动，针对订单需求预测难、交付周期长等问题，构建生产计划系统，打通采购、生产和仓储物流等管控系统，应用多目标多约束求解、产能动态规划等技术，实现生产计划优化和动态调整，缩短订单交付周期。

### 8. 智能排产调度

面向作业排程、资源调度、生产准备等业务活动，针对资源利用率低、交付不及时等问题，建设智能排产调度系统，应用多约束排产建模、多目标排产寻优等技术，实现多目标、多扰动情况下排产优化与资源动态调度，缩短产品生产周期，提升资源利用效率。

## 五、生产作业

### 9. 产线柔性配置

面向产线建设、产线改造等业务活动，针对个性化需求响应慢、产线换线时间长等问题，部署智能制造装备与系统，应用产线模块化重构、柔性物流运输等技术，根据订单、工况、库存等变化，实现产线快速调整和按需配置。

### 10. 人机协同作业

面向复杂产品加工、装配等业务活动，针对传统生产方式协同效率低、作业安全风险高等问题，部署工业机器人等智能制造装备，构建人机协同作业单元和管控系统，应用智能交互、自主规划、风险感知和安全防护等技术，实现加工、装配、分拣、物流等过程人机高效协同。

### 11. 工艺动态优化

面向离散行业工艺控制、工艺参数调优等业务活动，针对工艺/设备参数动态调优难等问题，建设智能产线和工艺在线优化系统，应用设备机理与数据混合建模、多设备联合寻优等技术，实现工艺过程和设备参数在线优化，提高产品质量一致性。

### 12. 先进过程控制

面向流程行业生产过程控制、工艺参数优化等业务活动，针对复杂工艺过程参数波动大、控制效果差等问题，基于先进过程控制、

实时优化等系统，应用模型预测控制、多目标寻优等技术，实现精准、实时和闭环的工艺流程控制优化，稳定产品质量，提高产出率。

### 13. 数智精益管理

面向生产现场管理、成本质量管理、供应链管理等业务活动，针对资源利用率不高、管理效率低等问题，应用六西格玛、6S等精益方法，将精益管理理念与大数据、云计算、人工智能等数智技术深度融合，实现基于数据的人、机、料、法、环等生产要素精准、高效管理，提升整体运营效率。

## 六、质量管控

### 14. 在线智能检测

面向质量数据采集、分析、判定等业务活动，针对人工检测效率低、一致性差等问题，构建在线智能检测系统，应用物性成分分析、机器视觉检测等技术，实现产品缺陷在线识别和质量自动判定，提升质量检测效率和准确性。

### 15. 质量追溯与分析改进

面向质量数据管理、质量问题追溯、质量优化等业务活动，针对质量数据不完整、追溯难度大等问题，构建质量管理系统，应用条码、二维码、RFID、5G、标识解析、区块链等技术，集成分析原料、设计、生产、使用等质量相关数据，实现产品全生命周期的质量精准追溯和优化改进。

## 七、设备管理

### 16. 设备运行监控

面向设备运行数据采集、状态分析等业务活动，针对设备数据全面采集难、统一管理难等问题，部署设备运行监控系统，集成智能传感、5G、多模态数据融合等技术，实现设备数据实时采集、状态分析和异常报警，提高设备运行效率。

### 17. 设备智能运维

面向设备故障分析、健康管理等业务活动，针对设备运维成本高、非计划停机频次高等问题，部署智能传感与控制设备，建立设备运维管理平台，应用设备故障知识图谱、故障机理分析、预测性维护等技术，实现设备智能运维，降低运维成本，保障连续生产。

## 八、仓储物流

### 18. 智能仓储

面向物料出入库、库存管理等业务活动，针对出入库效率低、库存成本高等问题，建设立体仓库和智能仓储管理系统，应用条码、二维码、射频识别、仓储策略优化、多形态混存拣选等技术，实现物料出入库、存储、拣选的智能化，提高库存周转率和土地利用率。

### 19. 精准配送

面向厂内物流配送等业务活动，针对物流配送不及时、不精准等问题，部署智能物流设备和管理系统，应用室内高精度定位导航、物流路径动态规划、物流设备集群控制等技术，实现厂内物料配送快速响应和动态调度，提升物流配送效率。

## 九、安全管控

### 20. 危险作业自动化

面向危险作业操作、过程管理等业务活动，针对危险作业安全风险高、自动化水平低等问题，建设智能作业单元和管控系统，应用环境感知与识别、作业风险控制等技术，实现危险作业环节的少人化、无人化，提高生产作业安全水平。

### 21. 安全一体化管控

面向安全风险识别、安全应急响应等业务活动，针对安全风险实时监控难、处置效率低等问题，搭建生产安全管控和应急处置系统，应用生产运行风险动态监控、安全预警等技术，提高安全防护水平和安全事故快速处置能力，降低事故发生率和损失。

## 十、能碳管理

### 22. 能源智能管控

面向能耗监测、能源调度等业务活动，针对能耗全面监控难、精细化管控成本高等问题，部署能耗采集设备和管控系统，应用多能源介质感知、能耗综合建模仿真、能源平衡调度等技术，实现工厂能源在线监测、综合管控和能效优化，降低单位产值综合能耗。

### 23. 碳资产全生命周期管理

面向碳排放数据采集、碳足迹追踪和碳资产核算等业务活动，针对碳排放计量难、碳足

迹追踪效率低等问题，建立数字化碳管理系统，应用碳排放精细化检测、碳排放指标自动核算等技术，实现产品全生命周期碳排放追踪、分析、核算和交易，降低单位产值碳排放量。

## 十一、环保管理

### 24. 污染在线管控

面向污染排放监测、污染物收集处理等业务活动，针对污染排放计量难、污染管理粗放等问题，部署污染排放在线采集设备和管控平台，应用污染监测与控制、污染源追溯等技术，实现污染全过程动态监测、精确追溯、风险预警和高效处理，降低污染排放水平。

## 十二、营销与售后

### 25. 智慧营销管理

面向市场营销、销售管理等业务活动，针对客户需求信息获取不及时、营销策略不合理等问题，建立销售管理系统，应用用户画像、需求预测等技术，实现基于客户需求洞察的营销策略优化和供需精准匹配，提升营销精准性和销售量。

### 26. 产品智能运维

面向产品运维、增值服务等业务活动，针对服务周期长、响应不及时等问题，构建产品远程运维系统，集成 5G、AR/VR、预测性维护等技术，实现基于运行数据的产品远程监控、故障诊断和增值服务创新，提高产品附加值。

### 27. 智能客户服务

面向投诉处理与反馈、客户关系维护等业务活动，针对客户响应不及时、服务体验感差等问题，建立客户服务管理系统，应用 5G、AR/VR、自然语言处理、知识图谱、大数据分析等技术，实现主动式客户服务响应，提高客户满意度。

## 十三、供应链管理

### 28. 供应链计划协同优化

面向采购计划制定、协同、优化等业务活动，针对采购计划不精准、交付不及时等问题，建设供应链管理系统，应用集成建模、多目标寻优、数据跨域控制等技术，实现基于市场、采购、库存、生产等数据的供应链计划协同优化。

#### 29. 供应商数智化管理

面向供应商入库、供应商评价、物料采购等业务活动，针对供应商比选难、议价能力弱、断供风险响应不及时等问题，建立供应商管理系统，应用供应商风险评估、供应链溯源等技术，实现供应商精准画像，开展基于数据分析的供应商评价、分级分类、寻源和优选推荐。

#### 30. 供应链物流智能配送

面向配送路线规划、运输过程监控等业务活动，针对物流运输过程监控难、配送周期长等问题，建设供应链物流管理系统，应用5G、多模态感知、实时定位导航、智能驾驶等技术，实现厂外物流全程跟踪、异常预警和高效处理，降低供应链物流成本，提升准时交付率。

### 十四、信息基础设施

#### 31. 先进工业网络应用

面向工厂网络设计、建设、运营等业务活动，针对工厂网络需求多样、结构复杂、带宽不足等问题，部署5G工业专网、TSN、工业全光网络等新型网络基础设施，应用异构网络融合、远距离高带宽实时通信等技术，建设满足智能制造需求的低时延、高可靠、大带宽工业网络。

#### 32. 工业信息安全管控

面向网络安全、数据安全等要求，针对企业网络与数据安全风险高、防护能力弱等问题，实施工业互联网安全和数据分类分级管理，部署工业控制系统网络安全防护设备，建设数据安全风险监测和应急处置能力，应用安全态势感知、多层次纵深防御等技术，实现全方位全流程安全漏洞监测、风险防控、快速处置，提升网络安全和数据安全防护水平。

#### 33. 工厂数据资源管理

面向数据采集存储、数据分析应用等业务活动，针对数据格式不统一、价值释放不充分等问题，建设数据中心、工业互联网平台等基础设施，融合数据跨域控制、数字合约、隐私计算等技术，开展数据治理，实现企业内或跨企业的数据安全可信流通和挖掘应用，推动数据价值化。

### 十五、多环节模式创新

#### 34. 数据驱动产品研发

面向产品快速研发、复杂结构设计、用户个性化设计等需求，集成市场、设计、生产、使用等多维数据，探索创成式设计，基于数据驱动的产品形态、功能和性能的研发设计和持续优化，缩短产品研发周期，加速产品创新。

#### 35. 大规模个性化定制

面向产品个性化、多样化、小批量等需求，通过网络化手段收集多元化市场需求，采用模块化设计、平台化架构、柔性化系统等手段，以规模化生产的低成本、高质量和高效率，提供个性化、定制化的产品和服务。

#### 36. 网络协同制造

面向复杂产品多方协同、产能共享、多工厂协同等需求，建立网络协同制造平台，推动多环节、多工厂或多企业间设计、生产、管理、服务等环节紧密连接，实现跨企业跨地域的业务协同和制造资源配置优化，助力打造全球生产网络。

#### 37. 研产供销服深度集成

面向市场快速响应、资源高效配置、客户体验优化等需求，推动研发、生产、供应、销售和服务等环节的业务流、数据流深度集成，形成一个高效协同的运营体系，实现产品全生命周期协同优化，全面提升企业的市场竞争力。

#### 38. 弹性供应链

面向供应链稳定性提升、供应链快速调整等需求，建立供应链风险预警与弹性管控系统，集成应用供应链风险识别和动态响应模型，实现供应链风险在线监控、精准识别、提前预警和快速处置，提升产业链供应链韧性和安全水平。

#### 39. 全员数字化管理

面向人员数字化绩效评估、数字化技能提升、健康管理等需求，组织开展全员数字化能力培训，构建统一的人员数字化管理平台，集成人员健康状况、专业技能评估及作业环境等多维度信息，实现人员绩效量化动态评估、人员状态动态监测和精准作业派工，提升全员岗位效能。

#### 40. 可持续制造

面向节能减排、循环经济、绿色消费等需求，以数智技术支撑企业以对环境和社会负责的方式开展产品全生命周期、生产制造全过程和供应链全环节各业务活动，实现生态效益、

资源效率、生产效率和社会责任等多方面综合平衡。

【来源】：中华人民共和国中央人民政府官网

## 高端视角

# 充分发挥科技创新的引领驱动作用 实现高等教育高质量可持续发展

——在 2024 高等教育国际论坛年会上的主旨报告

林蕙青

尊敬的各位领导、各位嘉宾，女士们、先生们、朋友们：

金秋十月，我们迎来了一年一度的高等教育国际论坛年会。世界各国专家学者、国际教育组织和驻华使领馆的朋友们齐聚一堂，共话“科技创新与可持续发展”，为实现联合国 2030 年可持续发展目标注入新动能，可谓正当其时、意义深远。刚刚，吴岩副部长代表中华人民共和国教育部致辞，对科技创新助力高等教育可持续发展寄予厚望，充分表明了中国政府坚定不移扩大教育对外开放的鲜明态度，以及积极融入全球创新网络的坚定立场。

当前，世界百年未有之大变局加速演进，新一轮科技革命和产业变革深入发展，学科交叉融合不断推进，技术创新进入前所未有的密集活跃期，信息技术、量子技术、生物技术等前沿技术集中涌现，引发链式变革，激发无限活力。基础研究到产业实现的转化周期明显缩短，科学发现与产品出现相互激励、快速迭代，科学到技术再到产业的线性发展模式被颠覆，大学作为创新源头的地位正在受到创新型企业冲击。新一代人工智能呈现普适化、全领域、深渗透特性，具有技术属性和社会属性高度融合的特点，成为产业变革、社会发展的重要驱动力量，AI for Education、AI for Science 等技术的广泛应用，更是对传统教育模式和科研模式提出严峻挑战。高等教育的危机感和紧迫感从来没有像现在这么强烈。

今年 7 月，中国共产党第二十届三中全会确立了把教育、科技、人才一体统筹推进作为提高国家创新体系整体效能的重要基础和支撑。在 9 月召开的全国教育大会上，习近平主席强调要一体推进教育发展、科技创新、人才培养。这两次重要会议为中国高等教育高质量发展指明了方向、提供了遵循。

科技创新是学科发展的动力、人才成长的赛道，高等教育是科技创新的基础、后备人才的苗圃。坚持教育科技人才“三位一体”融合发展，才能开辟发展新领域新赛道，不断塑造发展新动能新优势，推动高等教育高质量发展。2012 年以来，中国高校向经济社会输送了 1 个多亿的毕业生，在科学研究方面取得重大标志性成果，在代表中国科技创新最高水平的国家三大奖中，高校获得国家自然科学奖和技术发明奖超过 7 成、获科技进步奖近 5 成。同时我们也清醒地认识到，科技创新供给和人才培养结构、模式，特别是对拔尖创新人才的培养，还不能满足经济社会需要。根据本次论坛年会的主题，我就“充分发挥科技创新的引领驱动作用，实现高等教育高质量可持续发展”这个题目，谈几点思考，与大家进行交流。

第一，牢牢把握科技创新发展方向，构建高质量高等教育体系

高校作为科技创新策源地和人才培养主阵地，要大力推动高等教育体系变革，加快建立以科技发展、社会需求为牵引的学科专业设

置动态调整机制和人才培养模式，特别是在集成电路、人工智能、量子科技、生命健康、能源等战略急需和新兴领域，加强拔尖创新人才培养，以高等教育之强赋能科技创新之强，助力发展新质生产力。要促进学科交叉融合，加速高校学科的创新性发展，打破科技创新的壁垒和学科界限，建立起以重大科学问题或社会需求为导向的学科发展平台，构建科技创新和人才培养相互支撑并带动学科高质量发展的有效机制。要分类推进高校改革，优化调整同发展新质生产力相适应的区域布局结构、类型层次结构，鼓励不同类型高校追求卓越、彰显特色，在不同领域和方向上建成一流。

第二，主动适应科技创新人才需求，推进高等教育育人模式变革

要更加注重学生创新意识和创新能力的培养，强化科技教育和人文教育协同，在知识教育、能力培养、专业训练、通识教育等方面下功夫，挖掘学生创新潜力，激发创新兴趣，点燃创新热情，提升创新能力。要高度重视发挥科技创新教育的实践育人价值，在课程体系建设、教学方法改革、教师能力提升等方面，不断完善科技创新教育体系，实现科技与教育从“两张皮”向“有机融合”转变，从单纯面向有创新意愿学生向全体学生转变，从注重知识传授向注重科学精神和创新思维培养转变，让学生早进实验室、早进课题组、早进科研团队、早进项目学习，推动教育教学从“知识为主”转向“能力为先”。要大力提升教师教学科研能力，聚焦前沿领域和科技创新，持续完善高校教师发展制度体系、支持服务体系，健全高校教师评价机制，为提高教师教学质量、增强科研创新能力提供更多的基础性保障。

第三，完善体制机制，强化多元协同科技创新人才培养

要深入推进科教融汇、产教融合，加强高校与科研院所、行业企业等创新主体的紧密合作，提升协同水平，让大学传统“科学发现”的知识创新与社会其他系统“技术需求”的知识创新相互融合，打造螺旋式上升的知识生产应用，贯通从基础科学发现、关键技术突破到

产业应用的完整创新链。要完善高校科技成果转移转化机制，顺应科学研究边界、研究范式、技术趋势等发展变化，既要把已有的知识和实践中的问题进行有效结合，也要把创新成果和产业需求有机衔接，畅通企业与高校的创新渠道，提高科技成果转化效能和产业化水平，使创新科技成果更多更快地转化为新质生产力。要构建学校与社会“双师型”教师队伍结构，大力提升教师科研转化教学能力，让最新的科技创新成果转化为人力资源的优质资源，在深挖教育资源、聚焦人才支持和优化科技创新等战略举措之间实现相辅相成、形成合力促进的良性循环。

第四，积极拥抱智能时代科技革命，塑造高等教育数字化新形态

智能时代，数字技术正以新理念、新业态、新模式，给人类生产和生活带来广泛而深刻的影响，推动教育理念、方法和模式的系统性变革，重塑了学校教学形态。要通过数字技术赋能，依托数字化教育平台深度“协调”教育发展平衡，构建高等教育资源共享网络，打破数字鸿沟，不断扩大优质资源覆盖面。要以数字技术智能助教，支撑教师备授课，实现减负增效，让教师有更多精力去从事创造性教学活动、育人活动，建立更为平等、合作、互助的师、机、生关系。要通过虚拟现实和增强现实技术，为学生进行智能学习路径规划、个性化学习辅导等创新服务模式，激发学生的内在潜能，增强学习体验的生动性与有效性，促进教育公平与质量的双重飞跃。要充分发挥大数据与人工智能技术的优势，积极推动数字技术在教育管理、教学评估以及学生服务等方面的应用，以数据驱动教育决策，实现教育过程的智能化和精准化。

女士们、先生们、朋友们！

科学技术是世界性、时代性的，是属于全人类的共同价值。人类要破解共同发展难题，比以往任何时候都更需要国际合作和开放共享。我们要以更加开放的思维和举措扩大国际交流合作，营造具有全球竞争力的开放创新生态。要积极实施高等教育国际化发展战略，围

绕“推进减贫、粮食安全、气候变化和绿色发展、数字经济”等全球问题，发挥好科技创新在国际合作中的桥梁纽带作用。要汇集全球创新思想和智慧力量，推动各国高校、科研院所和企业创新合作，积极参与大科学计划和工程，联合创办学术期刊、举办学术会议、设立学术组织，加速知识环流与科学研究的全球化步伐。要促进双多边交流，在联合研究、师生互访、专业培训和文化交流等方面开展合作，让师生在多元文化的交融中激发创新思维，努力增进国际科技、教育界开放、信任、合作，为人类文明进步作出新的更大贡献。

女士们、先生们、朋友们！

科技创新改变世界，教育未来值得期待！让我们携起手来，积极落实联合国 2030 年可持续发展议程，发挥好科技创新引领驱动作用，加快高等教育高质量发展，让世界人民共享教育成果，共同开创人类社会更加美好的未来！

最后，祝愿各位嘉宾身体健康、工作顺利！谢谢大家！

【作者】：林蕙青，中国高等教育学会副会长

【来源】：中国高等教育学会官网

## 媒体关注

# 成果打通互认，能否破解高校“教学科研两张皮”难题

周世祥

近年来，为扭转“重科研，轻教学”格局，引导高校教师多站讲台，不少高校出台了多项举措，如设定学年度本科生授课量最低标准并纳入考核范围，划分“科研为主型”“教学科研型”“教学型”等不同职称评价类型，若满足相应条件，凭借教学方面业绩也可评定职称等。

记者注意到，最近以来，一些院校还在成果申报上进一步引导教师加强教学投入，如将教材建设、课程建设、教学研究专著、指导学生参赛并获奖等纳入可申报成果类型，将教学与科研成果打通互认、同等化对待等。以上做法能否破解部分高校长期存在的“教学科研两张皮”问题？对于研究型大学和应用型大学而言，激发教师内生动力，促进科研成果“反哺”教学，实现科教进一步融通融合，还有哪些路径可供探索？

### 1. 增强教师获得感，更多实践成果进课堂

“过去由于产品附加值低，经营管理粗放，云南临沧大山深处的蚂蚁堆村是‘守着碧绿茶山过穷日子’。近些年来，通过开展大量科学研究和技术创新，我们团队助力该村实现

了高品质熟茶稳定可控发酵的规模化生产，并将成果转化落地，建了现代化茶厂，辐射全乡 14 个行政村 4.1 万亩茶叶基地茶农，带动全乡建档立卡贫困户 447 户 1803 人稳定增收，助力他们实现了脱贫梦。新型生物技术如何让村庄摘掉‘穷帽子’？且听分解！”华中科技大学生命科学与技术学院教师朱圆敏的精彩讲述，激起了学生们的浓厚兴趣。他正在和学生分享“在村里一住就是大半年”的定点扶贫经历。

“产业科技创新助力乡村振兴——以云南临沧市临翔区蚂蚁堆村茶产业发展为例”已经成为学院《生物制造技术及装备进展》《生物工程原理与技术》《生物分离工程》等研究生课程的生动教学案例，不仅写入了教学指导手册，还被评为该校校级研究生教学成果一等奖。

“成果能获奖，我的动力更足了！”朱圆敏告诉记者，从精准扶贫到支持乡村振兴，团队取得的多种科技成果，都作为典型案例在课堂上跟学生分享，培养了一批有家国情怀、使命担当的实战型生命学科研究生，如“科技扶

贫路上的青年人”谢燕霞等。“团队目前有近10位老师、20余名硕博生批次驻点，长期吃住在临沧，为乡村振兴贡献智慧和力量。”

科研对教学的反哺，还体现在兰州理工大学教师魏列江的课堂上。“魏老师讲课时，总能把工程中遇到的实际问题巧妙融入。例如，流体控制系统理论复杂难理解，他会把液压闭环控制系统理论与实际项目结合，将控制理论中各个变量的作用、改变后的系统动态变化通过图片、项目现场视频等方式展示，既清晰直观，又深入浅出，学习变得很轻松！”能动学院测控技术与仪器专业毕业的研究生段晶回忆。

“实现科研育人，一是要有大量科研和工程实践经验储备，二是要将工程实践融入课堂，将艰深难懂的知识化繁为易，化抽象为可感，让学生兴趣盎然。”魏列江的经验是，采用“情景模式”，将科研项目凝练为知识点引入，采用学生提问、教师回答的模式教学。

将真实项目现场的一个个问题解决方法转化为一篇篇课程教学方案，评价“指挥棒”激励魏列江不断前行。2021年，他作为项目负责人的《新工科视域下传统工科专业升级改造探索与实践——以兰州理工大学流控专业为例》荣获甘肃省教学成果一等奖；他自制的实验教学平台获得全国高校教师自制实验教学仪器设备创新大赛二等奖。学校刚刚评出第九届“教学名师”，他位列其中。“学生的支持、肯定，鼓舞我不断提升综合素质与教学能力。”

## 2. 评价改革承认教师多样化成果价值

科研育人、科研反哺教学的成果，如何在教师评价体系各维度全面体现，发挥长效化激励作用？这给不少高校提出了新课题。

北京师范大学教育学部教授周海涛认为，长期以来，由于教学成果具有滞后性和难测评等特点，在绩效考核中处于边缘化和模糊化地位，加剧了“轻教学重科研”的倾向。“如何平衡两者之间的关系，确保激励措施既能够促进成果产出又能激发教学表现，是一个难题。”

记者注意到，部分高校在评价改革中丰富了教学类成果认定类型，打通了过去“壁垒森

严”的教学、科研成果之间的通道。如，西南财经大学在成果评价标准中将社会服务、文学艺术、竞技竞赛类成果纳入认定范围，对课程、教材、著作、论文、课题、奖项等成果进行等效评价。西南大学建立互通互认指标体系，打破申报条件成果类型限制，实现教学与科研业绩成果互通使用，成果类型涵盖教学研究专著、科研著作、教学成果奖、课程建设等多个方面，突出教师研究成果多样化价值，引导教师多样化发展。中国人民大学拓宽业绩成果形式，搭建多类型成果认定体系，将有影响力的著作和教材纳入评价体系，将决策咨询类成果、普及读物、入库案例、规划方案、调研报告、网络作品等作为评聘代表性成果，着力破除“五唯”顽瘴痼疾。

“新的成果认定办法优化了项目成果分类评价标准体系，体现了对学科特色和成果多样性特点的尊重。在此基础上，我们还构建了科学研究成果分类分级标准，成果类别设置覆盖不同岗位类型科研业绩发展需求；强化教育教学和科学研究实绩，按照质量、贡献和影响，对研究项目与成果进行分类分级认定。”西南大学发展规划与学科建设部综合改革办公室主任赵倩表示，从建立科研评价标准体系出发，到以此为基础深入推进人事制度与绩效分配改革，旨在“破立并举”打通“评与用”全链条，真正引导高校科技创新活动回归学术本位。

周海涛表示，高校完善科教融汇的绩效评估体系，应考虑教学效果、科研成果、创新能力、学生发展等多个方面，综合评估各方的贡献和表现，明晰教学工作在绩效中的比重，使职称待遇在不同单位相互认可。“一要避免评价过程中的主观偏见，通过量化指标和质性分析相结合的方式，确保评价标准的公平公正性；二要健全激励机制，通过设立相应奖项、提供经费支持、职称晋升等措施，鼓励在科教融汇中作出优秀成绩和贡献的个人与团队，激发其积极性和创造力。”

## 3. 构建提升科教融汇深度广度的长效引导机制

“现代意义上的科教融汇，将为高校人才培养带来一场更为全面、系统、深刻的变革。无论是科教融汇的深度还是广度，都取决于育人的共同核心价值的确立，以及基于共同核心价值的评价引导机制的构建。”华南师范大学粤港澳大湾区教育发展高等研究院院长卢晓中表示，在培育新质生产力新要求下，推动高校科研育人持续发力，应着力构建有利于提升教学与科研融汇深度广度的评价机制。

“具体而言，其一，可设立科研评价的‘教学因子’，即对一个高校教师的科研业绩评价，除了要看其承担科研课题的能力、论著发表的水平、科研获奖的情况等，还要关注和参考该教师的科研成果转化为人才培养资源的转化度；其二，可研创学科建设成效评价的‘人才培养指数’。近年来，在教育部学位中心的学科评估、‘双一流’建设成效评价和各类高层次人才评选中，人才培养尤其是科研育人情况受到越来越大的重视，体现了教育评价对科教融汇的牵引作用，应予以坚持和拓展。”卢晓中建议。

“科研成果反哺课堂，需要一个持续发力的过程，在评价与引导方面，还应在提升学术资源流动性上下功夫。我想，高校课程应当作为讲述和探讨较为成熟的科学知识的空间，单单一个科研项目的成果还不足以支撑其成熟度。在青年教师完整完成一个项目后，可以引导其开展学术讲座分享学术前沿信息；当教师沿着横、纵学科方向结题多个项目，就可为其提供机会开设专业前沿课程；等到前沿课程愈发成熟，就可以逐渐培育形成新的专业发展方向。”浙江师范大学资深教授、中国高等教育学会学术发展咨询委员会副主任兼秘书长马陆亭认为，通过这样一步步积累和进阶，不断在教学中注入科研活力，“至少几年、几十年后毕业的学生对专业的理解会与此前大不一样”。

【作者】：周世祥，光明日报记者

【来源】：光明日报 2024-08-13

## 人才“帽子”问题的破局之道在于分类治理

樊秀娣

当前，在高等教育领域破除“五唯”评价的重要意义不言而喻。然而，尽管国家对破“五唯”高度重视，也出台了一系列政策文件，但大家依旧感到“五唯”问题严重，甚至还有发展的趋势。

这其中，唯人才“帽子”问题最为典型。眼下，一边是唯人才“帽子”的负面影响日益显现，一边却是人才“帽子”的种类增加和规模扩大。如何才能切实有效解决唯人才“帽子”问题？

人才“帽子”作为一个概念发展至今，说其“乌龙”也不为过，因为世上本不存在所谓人才“帽子”。那么，现行的人才“帽子”为何物？它们主要是国内各种人才计划项目的

名称。人才计划项目名称如何变成戴在个人头上即以人为主体的人才“帽子”？人才“帽子”的“乌龙”之处就在于此。

从世界范围看，各国科技评估机构承接的科技项目评价中，均明确表示业务范围不包括“评人”项目。道理很简单——科技人员本无高低之分，无法对其作等级评价或判断。如果科技人员产出优秀科研成果，其作为成果主人，自然享有成果荣耀并由此证实自己的科研实力，这就是“以成果论英雄”的实质。

总之，人才与成果相互依存，如果说人才“帽子”存在的话，那一定也是依附于科研成果之上。在这方面，相关人员对待诺贝尔自然科学奖的表现很能说明问题。

诺贝尔奖以奖励杰出基础科研成果为宗旨。主办机构每次公布奖项时，都很注重介绍获奖成果的学术精华，也不忘指出其在实际应用中的突破性贡献，让公众明白授予该成果奖项的依据所在。无疑，这体现了主办机构对科学及科学共同体成员的高度尊重。

许多大学给予诺奖得主的待遇就是校园内的一个终身停车位。对此，校方的解释是一一诺贝尔奖是荣誉，不需要用利益或特权显示，提供专属停车位就是对荣誉的致敬。这番话道出了科学世界的简单和“纯粹”，人与人之间没有地位的高低，只有科研贡献的大小。

反观国内学界的人才“帽子”，本质就是人才计划项目，这与取得实质性的科研成果有着质的区别。仅就此而言，各层级“帽子”人才间就不应有学术地位的高低，有无“帽子”人才之间也不应有学术地位的高低。

人才“帽子”难破除，甚至越破越多的根本原因，在于人才“帽子”已成为国内学术评价“自循环”中的主要权威指标。具体而言，各机构不断推出各种人才计划项目，由此形成的各种人才“帽子”又在各种学术评价中被当作重要指标一次次循环使用，其“分量”也在此过程中被不断强化。

正因为人才“帽子”隐含的各种学术权力，许多机构通过实施人才计划项目巩固或提高其作为管理部门的权威。相应的，大量戴上人才“帽子”的学者具有了更大的学术话语权。同时，人才“帽子”依旧是大多数学术项目评审或人才引进的重要指标，有关部门尤其看重人才“帽子”。

与此同时，教育科研机构或基层个体对人才“帽子”可谓是爱恨交加。他们往往一边指责其弊端，一边又在迫不及待地竭力争取。

总之，人才“帽子”在学术评价中的“自循环”模式，导致各方人员都被裹挟进其利益“旋涡”中。要制停这类“旋涡”，必须从人才“帽子”发放部门正本清源。

鉴于眼下人才“帽子”的情况较为复杂，要破解唯人才“帽子”顽疾，必须对现行的人才“帽子”进行分类治理。

第一类是授予曾作出过突出贡献人物的荣誉性称号，这类称号与现行人才“帽子”有本质区别。其获得者往往在各自岗位上凭着实绩和成就得到各级组织的认可和表彰，本质上是“以成果论英雄”的典范，他们获得荣誉性称号实至名归，其精神应得到大力弘扬。

第二类是给予入选各层级人才计划项目学者的人才“帽子”，这类帽子就是通常所指的“帽子”。要使这类人才“帽子”回归科研项目本身，首先要把“某某人才”冠名除去、改回科研项目名称，这是破除唯人才“帽子”的前提。

众所周知，人才计划项目的入选者与“某某人才”根本不是一回事。正因为这种混淆概念的做法长期盛行，导致前者被等同于该计划项目名称的人才来对待。如此，唯人才“帽子”的局面也就在所难免了。是时候从正称呼做起，使各层级人才计划项目的称呼回归科研项目而非冠以人才称号了。

第三类是非合法主体发放的人才称号奖项。对这类不合法规的人才“帽子”，相关管理部门要严格督查、依法办事。有的社会组织发放并不在其业务范围内的人才称号奖项，其本身就不具备相关主体资格；还有的主办方是由许多机构组成的联盟，这类联盟无法保证人才评奖的程序、标准等执行到位，而且评委往往也是随意拼凑。

此种种做法与出售假冒伪劣产品并无本质区别，但其行为的迷惑性更大。主办方发放这种人才“帽子”，无非出于政绩、名利等目的，但却以破坏学术秩序和环境为代价，危害性极大。对此，需引起我们的足够重视。

【作者】：樊秀娣，同济大学教育评估研究中心主任

【来源】：中国科学报 2024-08-27



# 高校书院制育人机制探析

李正 项梦丹

【摘要】书院制是高校推进教育管理体制改革、探索全人教育培养模式的重要举措。围绕促进学生全面发展根本任务，探索书院在育人、管理、学生发展过程中的规律与作用，对促进书院制育人合力最大化具有重要意义。对书院制育人基础、育人精髓、育人重点、育人灵魂、育人特色、美育载体分析，各校书院改革差异化措施比较，各类不同机制育人模式总结，丰富了书院育人机制的理论与内涵，为高校书院制改革提供了理论基础、经验模式与范式指引。

【关键词】书院制；育人机制；育人模式

书院制是高校推进教育管理体制改革、探索全人教育培养模式的重要举措之一。21 世纪初以来，我国高校逐渐掀起书院制改革热潮。2005 年 9 月，上海某著名大学开始实施书院制改革；2014 年 7 月，北京、香港、台湾等两岸三地 7 所高校书院代表共同发起的亚太高校书院联盟成立；2019 年 10 月，教育部“一站式”学生社区综合管理模式建设试点工作启动。经历了初步探索期（2005~2013 年）、深化发展期（2014~2018 年）、试点建设期（2019 年至今）的高校书院制已被看作一种重要的大学变革制度，甚至很有可能成为未来人才培养模式改革创新的“新风向”。承袭我国古代书院“重德修身、以人为本”文化基础并在借鉴英美住宿学院人才培养模式与学生管理制度基础上形成的书院制，具有组织机构系统化、导师指

导专业化、宿舍功能多样化、通识教育体系化、第二课堂丰富化、社区服务便捷化等特点。据南京召开的第四届高校书院论坛统计，2005 年到 2018 年，全国共 55 所高校成立了 173 家书院<sup>[1]</sup>，由于各高校在“书院制”内涵上不存在绝对意义的共识，当前书院正朝着多元化方向发展。但作为“舶来品”的书院制依旧面临诸多担忧甚至质疑，如“书院最本质的功能和价值是什么？”“书院的育人机制是什么？”“多元化发展的书院有多少种模式？”等。目前高校人才培养工作已进入提高质量的升级期，因此，本文以学生发展等理论为基石，探索分析书院育人机制（图 1）、归纳总结书院育人模式，对提升书院育人水平、培养“新工科”“新文科”“新理科”所需的创新型复合人才具有十分重要的意义。

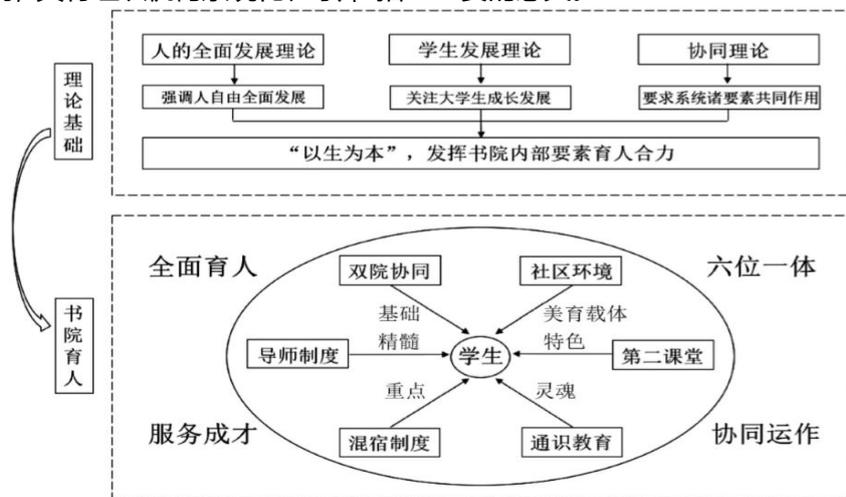


图 1 书院理论基础与育人机制

## 一、书院育人之“基”——双院协同

长期以来,我国高校已形成了非常完备和成熟的学生教育与管理体制,学院不仅是专业教学机构,也是学生管理部门。诚然这种教育体系有利于构建师生专业共同体,但因为教工团队与学工团队的割裂,学院重教学而轻指导,重管理而轻发展,忽视了学生个体独特性和综合素质的培养。为了应对这些问题,书院制应运而生。自本世纪初我国高校开始探索设立书院制之日起,教育者非常关注一个现实问题:书院和学院的关系是什么?因为我国是先有大学后有书院,书院作为外生秩序性组织,是依靠大学的要求和指示建立起来的,但当前专业学院已掌握包括教师管理权在内的学术资源和教学事务统筹能力,多数书院只能在学生工作范畴内寻求立身之地。反观西方住宿学院,尽管英美高校住宿学院制取得了巨大成就,但仍面临如何协调好双院并行的组织架构问题,如内生秩序性英式住宿学院曾一度因强大的自治和管理权而严重压制了大学的学科分化进程;外生秩序性美式住宿学院则一直被学者们批评其有名无实。协同理论指出,构成宏观整体系统的各子系统发挥各自功能和优势、共同指向同一目标时,会产生协同效应,使产生的作用大于各种组分单独应用作用的总和。<sup>[2]</sup>因此,我国借鉴英美高校住宿学院制基础上形成的高校书院学生管理体制,同样需要妥善处理书院与传统院系的关系,只有使“教务”与“学务”双线合一并协同运行,才能最终达到“1+1>2”的育人效果。从这个角度看,双院协同机制是书院运行的基础。

当前高校通过阶段性摸索,已逐步找准本校书院定位,厘清书院和学院的职能分工,但因历史渊源、社会背景、教育资源、培养目标的不同,其协同模式有着显著差异。从书院职能与定位看,双院协同机制可分为整合式协同模式、辅助式协同模式、交互式协同模式。

### 1. 整合式协同模式。

整合式协同模式指书院整合了教师管理权在内的学术资源和教学事务统筹能力,在教

学、管理等方面具有高度独立性,属于二级教学机构。以广东某大学四海书院为例,该书院于2010年7月成立,负责该大学外招本科生通识教育阶段(第一年)的教学管理和学生管理工作,致力于培养德智体美全面发展、爱国爱港爱澳、拥护祖国统一的政治上有影响、社会上有地位、经济上有实力、学术上有造诣的“四有人才”。四海书院一方面协助教务处抓好第一课堂通识教育工作,一方面加强归属感的思想建设,探索第二课堂中华文化教育活动,努力构建“乐于学、爱文化、重基础、求创新”的外招生培养摇篮基地。四海书院内设置有书院办公室和四个中心,即教学研究与改革中心、学生学习与发展中心、学生拓展与发展中心、学生文化与创作中心。第一学年结束后,书院学生有一次重新选择专业的机会,参加完四海书院结业典礼后,将进入新的学院学习生活。

### 2. 辅助式协同模式。

辅助式协同模式是指书院并非独立的功能性组织机构,而是主要负责学生的通识教育和第二课堂等,通过发挥校园文化的教育影响力辅助承担学生管理职能的学院实行文化育人,属于文化组织。以广东省另一高校为例,该校于2009年成立力行书院,最初建设书院的初衷是为了使仅具有住宿和休息功能的学生宿舍区兼备文化育人功能,让学生生活社区成为高校教育教学系统的一部分,因此在运行中不强调书院的管理职能,而关注其潜移默化的渗透、濡染功能。基于此定位,针对双院协同运行出现的问题,该校通过深入探究书院制内涵,陆续提出了一些指导性观点,概括起来主要有四句话:反映现代大学制度建设导向的“学科专业学院制,生活社区书院制”;表达人才培养目标的“学院管智商,书院管情商”;界定教育内容的“学院是骨骼,书院是血肉”;规约教育和管理方式的“学院是钟馗,书院是菩萨”。<sup>[3]</sup>

### 3. 交互式协同模式。

交互式协同模式,指书院是与学院并行的独立行政管理机构,书院和学院同时承担学生教育及管理职责,二者交叉互补,形成矩阵式结构,书院属于二级行政机构。以某大学为例,学生拥有双重身份,不仅是某个学院的学生,同时也是某个书院的宿生,同时接受书院和学院的教育与管理。在书院与学院职能分工上,书院主要负责学生事务,具体包括党建、团学、奖助贷、就业指导、心理咨询与引导、学生组织建设、宿舍社区文化建设、学生活动等,而专业学院则负责教学事务,包括教学和科研。两院相互独立又彼此配合,分工育人,实现对学生横向和纵向两个维度的管理。如该校弘毅书院的管理团队包括党总支、院务办、院团委、各类学生组织及社团(导生委员会、学生会、青年志愿者协会等)等,全面涵盖团建、奖助勤俭补、第二课堂等学生管理事务,使学生足不出院便可轻松办理日常事务。

## 二、书院育人之“精”——导师制度

大学生发展向量理论认为,师生关系是影响大学生发展的关键因素之一,师生互动是经常性和友好的、且发生在需要不同角色和关系的多样化情景时,会促进大学生智力、能力感、自主性和相依共存、目的感及品格的发展。<sup>[4]</sup>因此,1379年温切斯特主教威廉·威克姆在牛津大学创办新学院,并在规约中首开“导师制”先河后,这一举措便被西方高校纷纷效仿,以期通过导师帮助学生解疑答惑,引导学生习得深究知识的方式,培养学生在宽广学科背景下审视问题的能力,实现师生之间观点的碰撞与新想法的生成。<sup>[5]</sup>我国高校一些学生难有机会像在西方住宿学院般细细聆听老师的教导,感受老师言传身教的魅力。主要原因是:首先,班级授课制下教师往往在讲台上成为课堂的中心,学生在讲台下与教师产生距离,在空间上区隔;其次,教师作为权威和理性代言人,学生作为知识和技能的被动接受者,二者身份悬殊;最后,当前部分教师重科研轻教学,学生与老师沟通交流主动性较低,二者关系疏离。抗战时期西南联合大学通过聘请优秀教师

如朱自清、闻一多等人,在艰难困苦的教学环境中、在无体系课程大纲的情况下,仍培养了大批如杨振宁、邓稼先般杰出学子,从其经验来看,教育的本质应是通过师生间的交流与互动使学生习得知识、养成品格,高等教育改革回到原点的桥梁就是构建密切交流的师生共同体,让高水平教师与高素质学生共同打造高质量育人环境。从这个角度看,导师制是书院的精髓。

当前高校书院导师的类型大同小异,大致设有学业导师、常任导师及导生等,具体名称各高校间存在略微差异。因为与传统学院辅导员职能相似的常任导师及高年级学生担任的导生各高校均设有,因此这两类导师不做分类探讨。从书院学业导师数量和指导形式看,导师制可分为单独指导模式和群体指导模式。

### 1. 单独指导模式。

单独指导模式指每位学生都有专门指导自己的导师,解决自己个性化问题和需求,学生与导师间产生紧密的定向联结。以深圳某大学为例,该校实行“2+2”/“1+3”通识—专业融合式培养模式,学生入学后先统一接受通识教育课程,而后在大一下/大二上/大二下学期末有三次选专业的机会,学生在了解清楚自己的意向和各学科发展状况后进入相应学院。因此,为更好帮助学生全面发展,该校致仁书院聘请了2位校领导和61位来自17个系的教授担任生活导师,每位导师用自身优秀的学术积累和丰富的生活经验对12名左右学生的课程选择、专业选择、生活适应等提供一对一指导。除学生与导师自发进行交流互动外,致仁书院提供了很多增加学生与导师相互了解的机会,如每月师生集体生日会、院长午餐会、导师分享会等。通过这些自发或有组织的师生交流活动,学生可接受导师单独一对一指导,从而在智慧和思维上获得导师更多启发,在德行与修养上受导师更多熏陶。

### 2. 群体指导模式。

群体指导模式指每位学生没有特定指导自己的导师,导师面向书院全部学生,学生与

导师之间产生松散的发散式联结。本世纪初以来,高校扩招使大学生数量激增,当前很多高校生师比较高,因此书院无法为学生提供一对一指导,而是通过聘请导师前来书院开展学术讲座或师生交流会等活动,对学生学业、科研方面进行一对多群体指导。以某大学至诚书院为例,该校通过借鉴普林斯顿大学模式,建立了由本校专业学院教授、行政机关教师和社会知名人士组成的导师委员会,采用学生推荐和书院委任方式共聘请了46位导师,以期在学业上给学生以支持,在人生规划上给学生以指导。书院通过举办师生近距离交流“导师面对面”等活动,为广大宿生提供与书院导师自由交流沟通、解答疑惑的平台。这种指导模式的导师制能一对多大规模输出智慧与经验,从而扩大单个导师的教学能量,但也可能存在忽视部分学生个性化发展需求等问题。

### 三、书院育人之“重”——混宿制度

大学生发展向量理论认为,同伴友谊和学生共同体是影响大学生发展的关键因素之一,鼓励学生与同伴形成良好友谊关系,推动学生参与有意义的学生亚文化团体,能让大学生在七个向量上都获得发展。<sup>[4]</sup>因此,西方住宿学院实行学生宿舍混编居住,使不同年级、不同专业的学生一起生活、共同成长,产生“熔炉”般化学反应,他们之间时而彼此探讨各自专业领域知识,时而就某个问题互相交流多元化观点,从而帮助学生开阔视野,催发灵感,增强沟通能力。反观我国高校,为方便学生管理和信息传达,实行“校—院—专业”逐级管理,学生寝室分配一般以所在专业为单位,与其他专业学生接触机会甚少。在信息爆炸的今天,越来越多的岗位要求学生具有复合型知识结构,且“新工科”提出要培养具备跨界整合能力的交叉复合型工程科技人才。这要求学生宿舍打破传统上仅是休息场所的定位,转变成不同学科、不同年级学生彼此交流沟通的互动型成长社区。即使学生社区无法像学院实验室提供专业技能方面训练,却能通过跨学科、跨年级同伴间思与思的碰撞、情与情的交融,从

而拓宽学生科学视野,激发学生创造灵感,提升学生人际交往能力。从这个角度看,混宿制度是书院的重点。

当前高校书院住宿方式不尽相同,因为学生住宿方式不仅关系到宿舍管理中心,还涉及二级学院、学生工作处、后勤处等机构,统筹协调好各部门间关系需要自上而下制定系列规章制度才能确保改革顺利实施,但部分高校由于人力、物力、财力等方面限制无法大刀阔斧进行改革。因此,从书院社区学生融合程度看,混宿制度可分为完全交融模式和普通交叉模式。

#### 1. 完全交融模式。

完全交融模式指书院学生宿舍按完全打乱年级、学院、专业方式进行编排,宿舍的学生来自不同年级、不同专业,且男生与女生不分隔,同住一栋书院不同楼层。以某大学为例,该校2002年开始实行国际基准学分制,开课门次与学生比例为0.38,近70%的专业课程可供外专业学生选修,扩展了学生自由选择的空间,同时使班级概念弱化。2003年学校开始实行混宿制度,加强了不同专业、不同年级学生交叉培养,给传统学生管理体制带来了较大冲击。因此,为适应学分制和混宿制改革,该大学2008年成立了第一家本科四年全程住宿学院——至诚书院,2017年全校范围实施书院制。学生入学前根据自身意愿在网上申报成为某书院宿生,随后系统根据人数进行抽签调配,保证每所书院涵盖各年级各专业学生,每间宿舍覆盖多个专业学生,且书院内男生住低楼层宿舍,女生住高楼层宿舍。这种住宿模式确保了书院内跨年级、跨专业间全方位、立体式交流和探讨。

#### 2. 普通交叉模式。

通交叉模式指学生宿舍分配仍以同年级、同专业优先原则,但空间布局上打破学院隔阂,实行不同学院学生宿舍交叉分布,通过宿舍间沟通促进学科间交流。以广东某大学为例,该校2016年在顺德校区成立4所书院,参照校训“博学笃行,尚德济世”将书院分别

命名为“博雅”“知行”“尚进”“德风”，每个书院由大概3个学院学生组成。书院内学生宿舍按专业划分，各学院宿舍交叉排列，男女生同住一栋书院楼。由于该校绝大多数是医学生，医学的特殊属性要求从顺德校区回到校本部的学生从大三开始学习系统专业知识和临床技能，分散往全国各地定点医院见习，因此该校书院制只覆盖顺德校区大一、大二学生。另外，该大学推行辅导员常驻和一岗双职管理制度，辅导员入驻书院担任专职导师，同时承担学院辅导员和书院专职导师工作。因此，按学院划分书院、按专业划分宿舍便于师生相互配合高效完成学生管理工作。

#### 四、书院育人之“魂”——通识教育

马克思主义人的全面发展学说认为，人类发展最终目标是人自由而全面的发展，包括人的个性、能力和知识的协调发展，人的自然素质、社会素质和精神素质的共同提高，人的政治权利、经济权利和其他社会权利的充分体现。<sup>[6]</sup>通识教育是完成“人之觉醒”的教育，能帮助学生建立自我认识和价值观念，提高独立思考和处事应变的能力，且达到学问领域的均衡汇通。<sup>[7]</sup>因此，西方高校始终延续亚里士多德自由教育理念，不断追求知识的博学和思想的贯通，反复强调心智的成长和德行的培养，美国大学是公认的科学教育与人文教育结合最好的高校。反观我国高校，虽然职业为导向的“专型”人才培养模式促进了经济飞速发展，为学生毕业后步入社会奠定了坚实专业基础，但在社会文明高度发展的今天，单一人才培养目标难以应对复杂的社会环境和变革的企业要求，同时难以满足人们汲取人文精神以谋得心灵自由的诉求。“新工科”建设日新月异的今天，迫切需要加强通识教育，培养熟悉人文科学领域的工程科技领军人才。因此，对为力图达到均衡教育目标而设立的书院制而言，通识教育是达成书院全人发展目标的最佳选择。从这个角度看，通识教育是书院制的灵魂。

当前高校书院开展了丰富的通识课程或活动，以培养学生渊博的学识和广博的见识，加

深其 对人类知识及价值的综合理解与有效表达。因各校书院培养目标和部门联动情况的差异，从书院通识课程是否纳入学分系统看，通识教育可分为显性课程模式和隐性课程模式。

##### 1. 显性课程模式。

显性课程模式指书院开设的通识教育课程纳入学校学分系统，教学方式以课堂学习为主，学生需要高标准、严要求完成课程任务。以上海某大学FD学院为例，该院既是本科教学机构，也是学生管理机构，下设5个贯穿本科教育阶段的住宿书院，新生经大类招生入学后由该院统一管理，接受一年的通识教育后分流，进入专业学院学习专业课程。在该校通识教育体系中，通识核心课程是最重要的组成部分，包括文史经典与文化遗产、哲学智慧与批判性思维、文明对话与世界视野、社会发展与当代中国、科技进步与科学精神、生态环境与生命关怀、艺术审美与情志表达七大模块，且每个课程模块由多个基本课程单元组成，每个基本课程单元涵盖若干门课程。<sup>[8]</sup>目前该校大学通识教育核心课程达200余门，每门课程均为2个学分，学生须修满12个学分。<sup>[9]</sup>在科学系统的通识课程体系下，学生可更有效地整合知识碎片、建构知识体系。

##### 2. 隐性课程模式。

隐性课程模式指书院主要举办通识教育活动、未纳入学校学分系统的通识课程以讲座、沙龙等方式为主，学生自愿选择参加。以广东某医科大学博雅书院为例，该书院将通识教育活动分为三部分：①知识领域方面围绕“博文古今—博雅讲堂”“博览文化—文化大观园”“博采众长—学业导师交流会”“博观约取—名家经典阅读计划”4个主题开展通识教育；②能力领域方面通过开设青马工程和博雅卓越青年骨干培训，打造书院优秀骨干队伍；③情感领域方面围绕“雅园雅舍—一家文化”“雅言雅行—社会责任意识”“雅艺雅趣—审美艺术情趣”3个方面开展通识活动，其中“审美艺术情趣”包括“善棋者筹谋睿智—棋艺教学”“善书者至情至性—书法教学”“善花

者品性怡然—插花教学”等。虽然该校书院通识教育活动没有纳入学分管理系统,但书院设置了学生成长卡,要求学生大二结束返回校本部前通过参加通识教育活动获得相应印章数,方可顺利从书院“毕业”。

## 五、书院育人之“特”——第二课堂

学生参与理论指出,学生投入有意义活动的时间和精力越多,收获就越大,且学生学术成绩与看似无关的课外活动参与度有所关联。

[10] 哈佛大学理查德·莱特曾在《穿过金色光阴的哈佛人》中提到,那些成功的学生普遍认为,在哈佛收获最多的并非来自课堂而是课外。西方住宿学院开展了大量多姿多彩且富有教育意义的活动,鼓励学生积极参与这些活动中,课堂内外无缝衔接,这不但为宿生营造了温馨生活环境,也促进了宿生身心健康发展;不但使住宿学院成为宿生成长的摇篮,也让其化为宿生心灵的港湾。反观我国高校,尽管长期以来课外活动形式多样、内容丰富,依托学生宿舍的校园活动寥寥无几。宿舍是学生密切交流、频繁互动的场所,调查发现很多大学生在校生活中有近60%的时间在宿舍公寓及附近社区度过,宿舍生活枯燥乏味容易使缺乏自我约束能力的学生在课余沉迷网络,从而浪费宝贵的大学时光。将学生宿舍作为育人主阵地,创造有教育意义的环境,开展丰富有益的活动,不仅更符合学生的生活轨迹,也能有效发挥学生宿舍的育人功能。各书院通过举办主题鲜明、形式新颖、内容丰富的比赛、讲座、晚会、社会实践等活动,在长期发展过程中不断积淀形成颇具特色的书院文化,从而形成有多少个书院就有多少种风格、就有多少种情调的百花齐放格局。从这个角度看,第二课堂是书院制的特色。

当前高校书院第二课堂丰富多彩,各校书院活动均涉及党团、艺体、社会实践、心理辅导等。另外,书院也成立了各类学生组织和社团,增强了学生的书院归属感及自我管理能力和能力。各校书院第二课堂类型差异较小,因此从书院形成特色看,第二课堂可分为学科特色模式和均衡发展模式。

### 1. 学科特色模式。

学科特色模式指在普通交叉模式混宿制度下,每所书院仅包含部分相近专业学生,该类学生群体利用自身专业优势与学科特长在书院开展富有本学科特色的文化活动,以服务相近专业学生发展。以广东某职业技术学院崇礼书院为例,学生来自经济管理学院和岭南国际服务外包学院等,依托学科特色,该书院是一所以经济管理类专业为主、以创新创业为特色的书院。崇礼书院围绕“人文文化、中华优秀传统文化和三创文化”三条文化主线,努力打造具有鲜明博雅文化特色的“创业成长社区”。崇礼书院与二级学院合作开设了7个创新创业实训基地,分别是凤凰公寓酒店服务中心、波罗蜜商业体验与服务中心、波罗蜜国际商饮服务中心、崇正茶语、北江人才与跨境商业服务中心、市场营销创客服务中心、菜鸟驿站物流综合服务中心,打造集“创意培养—创新实践—创业教育—创业孵化”于一体的创业教育生态系统,培养具有创新创业能力的技术型人才。

### 2. 均衡发展模式。

均衡发展模式指在完全交融模式混宿制度下,每所书院涵盖各专业学生,为保证各专业学生能均衡发展,书院第二课堂着重开展提高综合素质的活动,以适应各类学生群体发展需求。以广东某大学弘毅书院为例,该书院特色活动概括为“631”计划,其中:“6”指“六馨计划”,即培养道德品质的“德馨”计划、拓展知识视野的“知馨”计划、增强身体素质的“身馨”计划、提升艺术修养的“艺馨”计划、提升职业能力的“职馨”计划、提升心理素质的“心馨”计划;“3”指“三大学堂”,即帮助宿生强健身体的瑜伽学堂、提升宿生自我境界和才艺的书法学堂、引导宿生体验中国传统文化魅力的武艺学堂;“1”指“毅师一席谈”,即定期邀请不同专业领域的导师在书院举办小型讲座、沙龙、分享会等。弘毅书院通过开展丰富多彩的文化活动提升宿生的人文素养和综合素质,从而促进学生全面均衡发展。

## 六、书院育人之“美”——社区环境

个体与环境交互理论认为,大学应重视学生个体与环境的相互作用,要尽可能为学生创造良好环境。<sup>[10]</sup>宿舍作为学生大学生活中最熟悉、停留最久的环境,美国学者对其内涵进行了分化,认为宿舍(dormitories)指学生住宿的地方,属于生活设施;学舍(residence halls)是大学真正需要的,是教育设施。<sup>[11]</sup>因此,西方高校致力于将住宿学院打造为教育设施,如耶鲁大学每所住宿学院都设有食堂、图书馆、沙龙屋、公共休息室、游泳池等各类学术、休闲活动设施,使学生不但可在住宿学院居住、进餐、社交及从事多种多样的学术和课外活动,还可为学生提供师生互动、同学交往和教学的机会。从学生事务专家米勒提出的学生住宿三个目标看,我国高校当前学生宿舍只完成了其中一个目标,即“宿舍是为学生提供身体休息的地方”,而“宿舍是为学生提供学术交流的场所”和“通过宿舍管理人员帮助学生纠正行为从而提高学生个人修养”两个目标达成度远远不够。<sup>[12]</sup>因此,书院制改革要求完善学生社区环境建设,搭建安全、整洁、舒适的社区环境,营造温馨、和谐、特色的育人空间,充分发挥书院环境对学生的审美陶冶功能,使书院成为高校育人新阵地。从这个角度看,社区环境是书院美育的重要载体。

当前高校书院社区配套完善,各高校书院都设置了功能房等公共设施,制定了书院管理规章制度,打造了书院院名、院训、院徽等文化品牌,在一草一木、一砖一瓦之间渗透了书院之美风。从书院修建及完善程度看,社区环境可分为重新建造模式和基础改造模式。

### 1. 重新建造模式。

重新建造模式指高校为配合书院制改革,重新建造符合书院育人理念的学生社区,尤其在学生宿舍设计、功能房布局、自然景观美化、信息系统建设等软硬件设施方面能高度契合书院相关改革理念。以H大学为例,该校“一站式”学生社区于2019年在广州国际校区成立,现有配套建设有教育部高校思想政治工作

创新发展中心、心理咨询中心、国家级双创基地、多元文化交流中心等。此外,依托“一站式”学生社区的峻德书院配备有党建活动室、自习室、健身房、导师交流室、社会实践中心等。信息化建设方面,该社区全面推进“四个一”为代表的信息化工程,即“一站式”师生服务中心、以“一份表”为核心的学生全生周期管理系统、以“一张网”为代表的校园学生数据分析系统、以“一体化”为特征的学生信息综合应用系统。因此,H大学借助物理空间布局融汇了多个服务功能区,利用大数据分析平台构筑学生成长关怀系统,通过打造书院制多元化成长社区,培养德智兼具、知行兼修、通专兼备的新时代拔尖创新人才。

### 2. 基础改造模式。

基础改造模式指高校为实施书院制改革,在原有学生宿舍楼基础上进行改造,将部分学生宿舍改建为功能房和办公室,美化原有建筑装饰、景观绿化等。由于历史条件限制,当前绝大部分高校均采用基础改造模式。以广东某高校力行书院为例,该书院成立于2009年9月,由原学生公寓G1与G2组建而成。书院建有“一街一廊一舞,两站两报两讲堂”,即淘书街、读书廊、星光舞台、书院网站、书院微博网站、学院刊物《力行学子》、墙报、博文堂与郁文堂,另外有面向学生开放的心理咨询室、图书阅览室、导生机构工作室、地书练习场、羽毛球场等公共服务设施。<sup>[13]</sup>力行书院以学生公寓为物理空间,将学生素质养成与社团活动相结合,为学生打造社区文化之“家”。但该校已成立的四个书院中,不同书院间住宿配套设施相差较大,部分书院设备陈旧。书院物质环境决定了学生对书院的第一直观印象,因此采用该模式的高校应加强书院环境文化、制度文化、标识文化建设,营造温馨、整洁、舒适、美观的育人环境。

## 七、结语

正如邱白勒所说,书院的理念是为年轻人“提供一个可以获得整个生命的最大可能的快速成长的情境”<sup>[14]</sup>,揭示书院的育人基础、

育人精髓、育人重点、育人灵魂、育人特色、美育载体，总结书院的育人模式，对发挥书院内部要素育人合力，促进书院多元化发展，提高书院人才培养质量和能力具有重要意义。作为新制度的书院，仍需要适宜的社会、文化、经济环境支撑才能在旧制度夹缝中找到发展空间。因此，未来书院建设中，需要进一步完

善书院建设长效机制，以书院建设新成效推动创新人才培养发展。

【作者】：李正，博士，华南理工大学副校长、研究员；项梦丹，华南理工大学公共管理学院硕士研究生。

【来源】：《高等工程教育研究》2020年第5期

## 教改研究

# 以学习者为中心的智联学习环境： 内涵、框架与实施路径

祁彬斌 包昊罡 郑娅峰 李艳燕

【摘要】：学习环境的构建是教育数字化转型、学与教方式变革的基础。推动学习环境的改造与智能升级，构建以学习者为中心的智联学习环境，实现精准推送学习服务，是发展数字教育、建设高质量教育体系的现实需求。围绕学习环境智联计算关键问题，从学习环境多模态感知与监测、多场景学习过程记录与分析、跨场域学习场景建模与推荐、人机协同学习社群建构与支持四方面界定智联学习环境的内涵。遵循“数据处理、模型训练、智能服务”的逻辑，设计出涵盖物理环境改造与数据汇聚、数据指标与算法模型构建、精准自适应支持与智能服务的整体框架。以场景化人工智能教育应用为抓手，提出跨场域学习环境设计与评测标准、智慧学习环境计算引擎及大规模智慧教室监测平台研发、循证导向的规模化示范应用的实施路径。最后，探讨了实现智联学习环境的关键挑战，包括云边端算力基础设施、智能模型的教育可解释性、人机协同与交互体验设计、数据安全与隐私保护。

【关键词】：智联学习环境；学习者为中心；云边端协同；智能教育；教育数字化转型

党的二十大报告提出“推进教育数字化，建设全民终身学习的学习型社会、学习型大国”<sup>[1]</sup>。教育数字化正成为我国开辟教育发展新赛道和塑造教育发展新优势的重要突破口。其中，学习环境的构建是实现学与教方式变革的基础<sup>[2]</sup>，目前的学习环境正由传统封闭式校园过渡到基于互联网的学习环境，并从学校延伸至家庭、社会等场域<sup>[3]</sup>。近二十年来，依托国家层面教育信息化政策文件的持续牵引，教育信息化实践从“三通两平台”“互联网+教育”大平台、再到教育新型基础设施建设，我国的信息化办学条件已根本改观。据统计，全国各级各类学校共有49.83万余所<sup>[4]</sup>，中小学（含教学点）互联网接入率已达100%，网络

多媒体教室超过580万间，约占全国教室数量的68%。然而，我国学习环境建设的基础性优势未能较好地转化为教学改革与发展的动能，学习环境建设仍面临着学校、场馆、家庭等领域难以协同，本地远端、线下线上学习难以融通，个性化服务支持不足等方面的难题。

新时期，如何推动学习环境的整体改造与智能升级，构建出以学习者为中心的智联学习环境，精准推送学习服务，成为发展数字教育、建设高质量教育体系必须正视的现实问题。

《新一代人工智能发展规划》明确提出“开发立体综合教学场”“建立以学习者为中心的教育环境，提供精准推送的教育服务，实现日常教育和终身教育定制化”<sup>[5]</sup>。为此，通过突

破跨场域、多场景的物理环境感知与监测、学习过程记录与分析、学习场景建模与服务、学习社群连接与支持等关键技术难题,研发规模化智慧教育监测平台,形成跨场域、以教室为中心的线上线下融合、空间智联感知的泛在学习环境,可有效促进学习体验与绩效的提升,进而将加快推进教育数字化转型和智能升级,为构建高质量教育体系提供基础技术支撑,服务国家“数字中国”战略和教育强国战略。

## 二、智联学习环境的内涵

智联学习环境是信息化学习环境的升级,其将学习者和学习活动作为环境改造和升级的核心关注点,旨在打造“以人为中心”的智能化学习环境。智联学习环境具有以下特点:

(1) 聚焦智能时代学习方式变革的人本化学习环境。智能时代的学习观,强调在由物联网、智能工具等构成的智联学习环境中,学习者通过与同伴、教师等人类参与者以及互联智能体的协同建构活动,获取知识、技能和态度的过程<sup>[6]</sup>。智联学习环境应立足于数字化、低碳化的发展理念,以可信、智联、融通为特征,依托学习环境持续智能化升级提升师生学与教的体验,从而为跨场域、多场景下人类学习提供重要支撑。(2) 实现三元空间融合智能化学习环境。智联学习环境作为新一代人工智能在教育领域的创新应用,对于建设“人类社会、物理世界和信息空间”三元融合的数字教育具有重要意义。其通过融合时空特征进行智联感知与学习场景建模,实现跨场域的学习行为分析与自适应支持服务。(3) 促进跨场域学习体验和绩效有效提升的融通性学习环境。智能技术通过对学习活动的支持来促进有效学习的发生,实现真正的数字化学习、促进学生的成长。探索“学校+场馆(基地)+家庭共建”等创新模式,形成家、校、社协同育人的良好格局。

智联学习环境聚焦学习者的学习活动,其核心要素如图1所示,包括:(1) 学习环境多模态感知与监测。基于物联网技术进行环境感知与控制,在提升学习环境的舒适性、降低

校园能耗的同时,也直接影响着教师和学生的身心健康以及教学活动的顺利开展。基于物联网和各类环境传感器,研发学习环境感知与监测的边缘计算节点,动态采集教室、实验室、图书馆和科技馆中的声光电、温湿度、网络等数据,建立典型学习场所的多模态环境状态数据库。基于学习环境的原始状态数据流,构建学习环境动态表征及其数字孪生模型,监测分析各类学习环境的空间状态、网络质量和教学设备运行情况。(2) 多场景的学习过程记录与分析。相较于以往基于观察、经验的教学行为研究,教与学过程性的行为数据可为教学过程评价和主体行为分析提供更为客观、细粒度的基础。因此,构建多场景的学习过程记录与分析,需要研制面向多媒体教室、虚拟学习环境和线上线下融合学习空间等多维度数据采集规范和工具,开展非介入、无感的数据采集与汇聚,记录多维度、全过程学习活动行为数据,通过多主体行为标注技术,建立阅读、讨论、练习、实验等活动行为的多维信息编码库。基于行为编码库,开展基于跨媒体计算的学与教行为自动识别,追踪与评估知识点激活、学习投入度、同伴交互等多种学习状态,自动生成可解释的评课记录。(3) 跨场域的学习场景建模与推荐。针对家庭、学校和场馆等场域,构建融合场域、主体等特征的学习场景模型,进行复杂学习活动表征识别,生成场景感知的个人、小组学习活动多粒度学情画像表征。针对跨场域的多个时序学习场景,挖掘学习者和学习小组的兴趣点与潜在意图,实现跨场域、多场景下的自适应学习内容和个性化学习路径推荐。(4) 人机协同的学习社群建构与支持。通过定义学习认知模板的数据采集与测量规范,提取学段、先前知识、学习投入、学习风格、认知负荷等维度,形成多维度的学习者认知模板库。自动识别学习者、参与者及学习环境之间的交互行为,基于时空环境、知识资源和认知行为等,自动绘制融合多层信息的学习社群网络拓扑。基于专家知识与教学交互网络,建立人在回路(Human in the Loop)<sup>[7]</sup>的

精准教学推荐与干预策略库，支持多场景下自适应学习支持服务。总体而言，通过将学习环境核心要素与智能技术进行融合，推进人工智

能教育环境建设，构建起智能互联的学习环境，从而支持和优化典型学习场景下的、以学习者为中心的真实教与学活动。

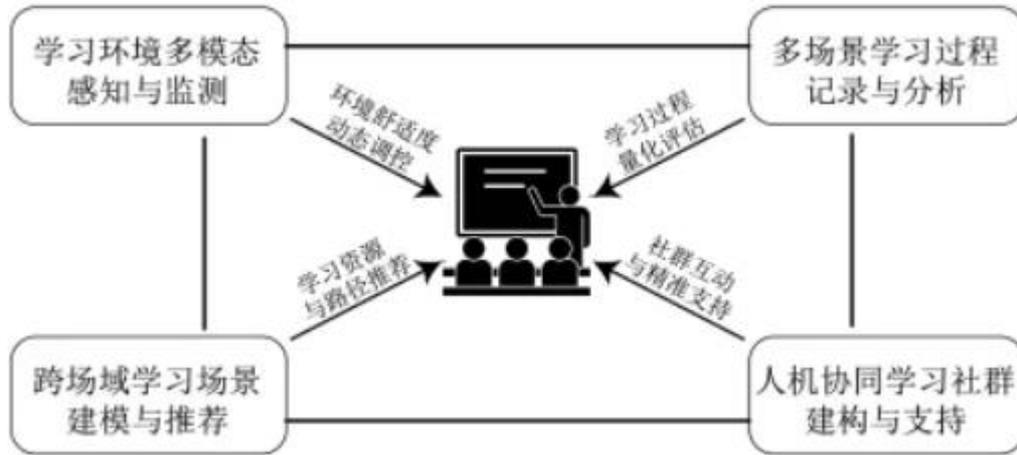


图 1 智联学习环境的核心要素

### 三、智联学习环境的框架设计

数据、算法和算力是人工智能发展的三大要素，也是优质、个性化智能教育服务的关键。为了推进智联学习环境的建设，笔者提出涵盖设备层、数据层、模型层和服务层的整体框架，通过智能设备收集数据，处理和分析数据以构建指标体系，在训练算法模型的基础上，最终

为师生提供个性化学习资源和支持服务。这一框架遵循“数据处理、模型训练、智能服务”的总体逻辑，本节将从物理环境改造与数据汇聚、数据指标与算法模型构建，以及精准自适应支持与智能服务三方面进行详细阐述，具体框架设计如图 2 所示。



图 2 智联学习环境的整体框架

### (一) 物理环境改造与数据汇聚

学习者、学习环境的数据采集与记录是智联学习环境构建的前提，需对现有多媒体教室、实验实训室等学习场所进行改造与增强，通过部署物联网传感器、摄像头等智能感知设备，进行环境参数、音视频等数据实时采集。基于部署的边缘节点，汇聚典型学习场所的多模态传感信息，包括声光电、温湿度、网络设备使用状态等指标，硬件设施的尺寸、材质、空间布局等物理参数，构建学习环境特征指标集。针对线下学习活动行为的感知，主要是基于文本、语音、图像和视频等数据模态，标注和提取出注视点、动作姿态、面部表情、语音内容与音调等特征，在多模态特征融合的基础上形成学习活动行为数据集。同时，在线学习平台汇聚了点击流、知识浏览等学习序列行为数据，也包括讨论、留言、分享等社群交互数据。此外，可使用特定量表和问卷测量学习者的先前知识、学习风格、心理状态、认知水平等认知状态。在此基础上，对于线下教室、在线平台等不同来源，以及音视频、文本、地理位置等多源异构数据进行清洗与汇聚。依据时间戳的次序，构建涵盖学习环境、学习者、学习资源、学习活动行为以及社交网络等多类别的智联学习环境数据池。

### (二) 数据指标与算法模型构建

针对单帧图像、视频片段中的师生主体或其他物体，通过目标检测、多目标追踪、属性识别等基础模型进行学习主体的自动识别。此时，考虑到教育场景中学习者隐私保护问题，可以利用行人重识别(Person Re-identification, ReID)<sup>[8]</sup>技术，从不同摄像头或同一摄像头的不同视频序列中定位出相同身份的目标对象，以避免在时空数据挖掘中暴露人脸特征。然后，基于学习活动行为数据集，训练出多场景的学习活动行为识别模型，将个体相关的多模态数据自动识别为学与教的行为序列。随后，基于教师、学生的个体行为序列，结合学习过程中的课堂笔记、师生问答、面部表情等，计

算教学内容关联知识点的激活量，评估学习投入度、师生交互、同伴交互等活动行为状态的变化情况。

除了线下教室的活动行为数据，在线学习平台的日志文件（即点击流、论坛帖子和作业记录等）记录着个体学习和社群交流的行为数据，涉及的形式包括文本、音视频、网络关系数据和时空数据等。通过登录在线学习平台时的IP地址以及注册时填写的位置信息，可以获取空间属性对应的地理空间数据，例如所在城市、校区等，而时间属性通常对应视频观看、讨论互动时的时间序列数据。知识资源数据表现为课程大纲、课堂讲义、MOOC视频等，这些非结构化多媒体中蕴含着知识图谱的实体与关系数据。此外，从不同模态的数据中分析与识别学习者的认知能力、学习路径与社交互动行为。例如：师生、学生之间的交互行为存在于网络关系数据中，可以通过实体抽取和关系抽取等技术，揭示数据中隐含的拓扑结构。基于上述数据的特点，构建融合时空环境、知识资源和认知行为多层信息的图结构，该图结构包括节点（如地点、知识点、行为等）和边（如空间关系、知识关系、行为关系等）。依据具体任务需求，添加相关的编码器和解码器模块，以便在不同场景下进行图结构数据的学习和推理，图神经网络(Graph Neural Network, GNN)能够捕捉节点之间的关联关系和局部特征，分析网络中的关键节点、社群结构和传播路径等。利用可视化工具可绘制出动态多层耦合网络的拓扑图，帮助理解学习社群网络中各要素之间的关系，探索隐藏的复杂特征和关联模式。

通过建立学习场景特征指标集，并结合学习环境特征和学习活动行为特征的指标集，构建面向学校、家庭、社会等不同学习场景的多模态数据集。在多模态数据集初步构建后，采用深度学习目标检测方法确定学习主体，基于学习者的活动行为时间序列，通过长短期神经网络(LSTM)构建跨场域学习场景识别模型，以分析多场景下的学习活动环节与整体过程。

依据学习活动行为、学习者认知模板、同伴交互以及知识点激活等,进行个人和学习小组的多尺度学情画像表征,涵盖学习行为特点、成绩变化、方法偏好、学习习惯等维度。依据不同场景下的学习表现,定期收集新的数据对学情画像进行动态调整,从而实现场景感知的学情画像刻画。

### (三) 精准自适应支持与智能服务

通过对物理环境、活动过程、学情画像、学习社群等方面进行智能计算,进而提供学习环境监测调控、可解释学习行为理解、自适应学习资源推荐、学习社群支持与教学干预等智能服务。具体包括:(1)构建学习环境智能感知模型,实现环境舒适度的动态调控。考虑到照明光线对于学生视觉健康、环境噪声对于课堂沉浸度等方面的影响,建立环境舒适度多维度评价指标。通过部署的边缘节点,实时提取环境中的声光电、温湿度和网络等数据流,利用深度神经网络构建学习环境智能感知模型。该模型能够根据网络情况自适应调节端侧感知设备的音视频编码参数,实现室内学习环境舒适度实时预测与动态调控。(2)制定评课规则与指标,生成可解释的课堂智能反馈。在学与教的个体活动行为序列、多场景下的活动状态序列的基础上,通过提炼一线教师的经验,并结合学科教学专家的知识,制定出分场景的评课规则与指标体系。然后,通过层次分析等方法,对学习投入、课堂互动、教师授课和教学组织等维度进行计算,生成交互式、可解释的课堂智能反馈报告,可为教师和教育管理者提供有价值的参考,以改进教学策略并提升课堂效果。(3)基于活动感知的学情画像,进行个性化学习资源推荐。基于识别出的跨场域复杂学习活动、个人与小组学情画像维度,结合场景中的学习活动,生成符合学习者个性特征和偏好的提示词(Prompt),以进行个性化的学习资源推荐。例如:在操作类实验实训场景中,自适应学习资源推荐可辅助教师的实验备课和精准化教学。基于实验步骤的引导和错误操作提示,提供交互式学习支持,帮助学

习者反思并加深对知识点的理解。此外,结合学习者间的相似性和差异性生成推荐结果,为学习小组提供适合共同学习和讨论的资源,激发小组成员之间的互动和合作。(4)识别学习社群的网络结构,提供精准教学支持与干预。通过多层耦合网络的原型系统,教学者可对社群网络数据进行聚类分析和交互探索,从而深入了解学习社群的内部结构和运行机制。结合学习社群网络和专家教学干预策略库,这些干预策略包括学习心理疏导、社群伙伴支持以及家、校、社共同干预等<sup>[9]</sup>,基于可信的人机交互闭环,能够针对不同教学场景提供精准教学支持与干预服务。

## 四、智联学习环境的实施路径

基于智联学习环境的整体框架,依托上述的算法模型与智能服务,将其应用于实际教育场景,为规模化应用示范提供支撑。本节将从四方面探讨智联学习环境的实施路径,分别是:跨场域学习环境设计与评测、事件驱动的学习环境计算引擎、云边端协同的智慧教室监测平台、循证导向的规模化示范应用。

### (一) 跨场域学习环境设计与评测

基于智能技术改造和增强跨场域学习环境,场景化人工智能教育应用成为关键抓手<sup>[10]</sup>。场景驱动的技术创新是通过场景引导人工智能技术实现突破,从而形成智能技术供给和教育需求的互动演进<sup>[11]</sup>。首先,调研班级授课、协作学习/教研、实验实训、在线自学等各类学习场景的典型案列,分析出学校现有的软硬件等基础设施状况,制定出传统学习环境升级改造的建设标准与技术指南。针对典型学习场景,剖析学习事件/活动、学习主体、技术设备以及学习空间等要素,并进行数据化、结构化建模。其次,提炼学习者在不同阶段的活动行为、情绪变化、痛点需求等,形成“以学习者为中心”的用户旅程图<sup>[12]</sup>。基于教育学基础理论,设计自适应学习服务流程,提出智联技术支持学习活动的基本逻辑思路。最后,邀请师生和专家进行反馈与评测,通过多轮迭代优化智联学习环境的设计。

## （二）事件驱动的学习环境计算引擎

在智联学习环境中，物联网设备、音视频感知设备和在线学习平台等是数据的重要来源。这些设备和平台产生的行为或动作，通常被定义为事件，包括环境传感器状态、用户操作行为和外部服务响应等。为了构建核心算法模型库，需要集成环境感知、过程记录、场景识别以及社群连接等，从而研制事件驱动的学习环境计算引擎，感知跨场域复杂学习场景下的师生行为与状态变化。事件驱动架构(Event-Driven Architecture, EDA)<sup>[13]</sup>是一种基于事件的软件架构模式，其核心思想是系统的各个组件通过“发布—订阅”机制触发和处理事件，实现松散耦合、可扩展性和高灵活性。事件驱动的学习环境计算引擎可通过事件队列、事件调度器、事件通道和事件处理器等组件，依据事件的类型和属性设计出相应的事件处理和响应机制，并基于事件流主动提供服务。此外，需要基于环境状态、行为编码、认知模板、学情画像和教学支持与干预策略等实体关联及因果关系，构建学习环境智联计算的知识库，归纳实体关系描述及推断规则，为跨场域、多场景下的精准学习服务提供参考依据。

## （三）云边端协同的智慧教室监测平台

云边端协同的智慧教室监测平台以数据计算和智能处理为中心，通过云边端分层协同计算<sup>[14]</sup>，实现云端计算集群、边缘网络节点和物联网智能终端共同参与感知、学习和决策。终端层通过 Zigbee、LoRa、Wi-Fi 等物联通信协议，满足跨厂家、跨设备、跨业务的泛物联接入。边缘计算网关作为 IoT 设备、学习终端与云端之间的数据通信“桥梁”，承担数据采集与预处理、通信协议转换、实时数据分析与决策、远程监测与控制，实现边端协同的智慧学习环境感知调度。边缘计算节点处理视频关键帧时，可在本地可信执行环境中运行或调用云侧的 AI 模型，并将识别结果上传至云端时序数据库。云平台负责边缘计算节点管理、AI 模型训练等核心功能，通过设计教育物模型，定义出物联网设备的属性、功能与事件，将边

缘节点及其子设备注册并接入云平台。AI 模型训练依据学习场景数据、数字资源进行模型训练和大模型微调，依据云边协同消息通信与模型分发规范，实现智能模型云端训练和边端分发部署。基于云边端协同技术框架，大规模智慧教室监测平台集成仿真设计、状态监测、效率评估等功能模块，全过程地记录、监测和分析学习者和学习环境数据，为学习者提供适应性学习支持。

## （四）循证导向的规模化示范应用

按照“设计开发、实施验证、分析评价、完善优化”的实验流程，采用实验或准实验研究方法开展对照实验，比较不同反馈组学生在学习过程和结果上的差异，探索智能技术与服务（如评课记录生成、学习资源推荐、自适应学习支持）对学生和教师绩效（如知识水平、实验技能、情感动机等）的影响，挖掘智能技术支持学习的内在规律，明确典型学习场景下有效学习支持的原则和策略，提供可解释性证据支持学习者为中心的理念。将优化后的“立体综合教学场设计”应用到实际教学活动中，通过溯源技术明晰智能技术在教学活动中的关键作用，分析其在教与学中的实质性的辅助或支持作用。结合学习活动理论与系统性教学设计原则，分析关键事件和要素，确定影响最终事件的关键要素。结合已有教育学理论模型，梳理出智能技术与教育教学活动的融合机理，提炼若干针对不同典型学习场景的智能技术支持下的教与学融合设计原则，以指导与改进各类教育教学活动。随后，开展规模化典型区域应用示范，验证立体综合教学场整体解决方案的有效性与智能技术的教育成效，为大规模智联环境下跨场域教学支持服务提供支撑。

## 五、智联学习环境实现的关键挑战

受限于技术成熟度、伦理风险和教育基础设施等，以人为中心的智联学习环境的构建仍面临诸多制约。本节将从云边端算力基础设施、人工智能模型的教育可解释性、人机协同与交互体验设计、数据安全与隐私保护四个方面探讨关键挑战。

### （一）云边端算力基础设施

智联学习环境依托云边端协同的技术框架，迫切需要改造与升级教育行业现有网络基础设施。围绕跨场域学习场景，立足“数据、算法、算力”三要素，亟须推动公共算力对场景化教育应用的支撑。在规模化落地验证时，可依托国家一体化算力服务体系，为各级教育机构提供混合异构算力的动态供给，支持 AI 模型构建、训练和推理。面对智联学习场景的差异化诉求，需智能推荐与匹配算力、存力和运力，实现多策略驱动的分式算网协同调度服务。此时，边缘智能计算节点通常提供 CPU、GPU、NPU 等算力资源，支持 AI 模型推理、3D 图形渲染、视频解码等计算任务；当本地算力不足时，可从区域级算力枢纽调度资源，实现跨场域学习环境的混合异构算力动态供给，满足高算力、低时延等智联学习场景的需求。

### （二）智能模型的教育可解释性

随着智能技术逐步融入教育情境，通用分析模型难以直接适用于师生活动行为，单一智能算法无法应对复杂教育场景，且容易引发以偏概全的风险。同时，可解释性成为教育人工智能的重要问题，人类分析与决策依赖于自身背景知识，如何跨越人类可理解的语义空间与数据特征空间的鸿沟至关重要<sup>[15]</sup>。此时，需要引入教育专家经验，构建活动行为、学习场景和学习状态的编码表，为可解释计算提供先验知识。教学活动是课堂观测分析的主要依据，应以此为桥梁/枢纽，连接计算机可识别的底层数据特征与教育学高层语义，研发智能技术核心算法。同时，针对深度学习模型的“黑箱”问题<sup>[16]</sup>，可通过可视化和交互技术解释 AI 模型的基本逻辑与工作机理，增强学习者和教师对 AI 决策结果的理解，克服决策过程不透明所引发的不信任感。

### （三）人机协同与交互体验设计

人机交互与人本人工智能都旨在辅助学习任务执行、增强人类认知能力，从而提升感知、思考、行动和创造的能力<sup>[17]</sup>。因此，需要重点关注人工智能系统的用户界面 (UI) 和交互机制，基于以人为中心的设计方法与原则，

针对不同应用场景提供异常事件响应、学习者主动唤醒等交互方式，实现错误提示、学习引导等类型的反馈。通过可用性、心理和生理状态等指标评估交互体验，确保轻松、投入、有效的学习体验。同时，在人类与 AI 协作方面，学习者的特征和 AI 的外观、角色等因素会影响其对 AI 的感知和使用意愿<sup>[18]</sup>。应考虑教育场景中的活动流程、角色分工和情感因素，促使 AI 系统或者教学代理自然融入教与学流程。通过融合学习者经验与 AI 生成计算结果，提升交互任务的执行效率和质量。

### （四）数据安全与隐私保护

数据作为新型生产要素，已成为教育未来发展的关键战略资源。智联学习环境将采集与汇聚环境、学习者、活动行为、社群交互和学习资源等多类数据，教育行业公共数据资产的管理与合规使用尤为重要。因此，亟须推动数据基础设施建设，明确各类教育数据的责任主体和边界，通过健全共享开放机制，促进跨机构、跨部门的专业数据可信、高效流通和利用。同时，应高度关注学生和教师的隐私保护，重视个人敏感数据的脱敏和合规风险。需制定严格的数据管理制度和技术规范，加强数据加密与访问权限控制；采用可信密态计算<sup>[19]</sup>、隐私计算、联邦机器学习等<sup>[20]</sup>技术手段，通过软硬件结合的方式，在保护数据隐私的同时，实现多模态数据的安全合规与有效利用。

## 六、结束语

面对教育高质量发展的迫切需求和以人工智能为代表的新一代信息技术变革的复杂性、不确定性，科技与教育融合的进程依然存在挑战。在智能时代，智慧学习环境成为推动教育数字化转型和创新的重要基础。通过将学习环境核心要素与智能技术进行融合，突破学习环境多模态感知与监测、多场景的学习过程记录与分析、跨场域的学习场景建模与推荐、人机协同的学习社群建构与支持等技术，构建起以学习者为中心的智联学习环境。它遵循“数据处理、模型训练、智能服务”的总体逻辑，涉及物理环境改造与数据汇聚、数据指标与算法模型构建，以及精准自适应支持与智能服务等

层面。以场景化人工智能教育应用为关键抓手，通过制定跨场域学习环境设计与评测标准，研发智慧学习环境计算引擎及大规模智慧教室监测平台，推动人工智能在教育中的大规模应用。智联学习环境是新一代人工智能在教育领域的创新应用，为个性化学习、终身学习和扩大优质教育资源覆盖面提供有效技术支持。同时，对构建网络化、数字化、个性化、终身化的教

育体系，建设“人人皆学、处处能学、时时可学”的学习型社会也具有重要意义。

【作者】：祁彬斌，博士，北京师范大学互联网教育智能技术及应用国家工程研究中心助理研究员；包昊罡，郑娅峰，李艳燕

【来源】：《电化教育研究》2024年第10期

## “多元协同、多维融合、多模链动”的人才培养模式探索与实践研究

薛红涛 耿国庆 江浩斌

【摘要】：针对汽车“新四化”人才匮乏、结构性矛盾突出等共性问题，瞄准“双循环”新发展格局下创新型复合人才的培养，以“多元协同育人”为理念、以学生个性化发展需求为导向、以提升创新能力为核心，积极探索人才培养供给侧结构性改革，打造了多元化教育主体群，构筑了多维度人才培养质量保障体系、多路径教育、个性化发展的人才培养新机制，通过明确定位、创新模式、改革实践、持续改进等举措，形成了适应汽车产业变革的“多元协同、多维融合、多模链动”的人才培养新模式，为国内其他高校开展车辆工程专业改革提供了理论参考和实践案例，具有广阔的推广应用前景。

【关键词】：汽车新四化；多元协同；多维融合；多模链动；

### 0 引言

汽车产业是我国经济的战略性、支柱性产业，是支撑贸易高质量发展的重点产业之一，在新一轮科技革命和产业革命浪潮推动下，全球汽车产业正加速转型升级，电动化、智能化、网联化、共享化（“新四化”）日益凸显，而“新四化”人才匮乏、汽车人才结构性矛盾突出问题也逐渐显露出来。高等院校作为车辆工程人才培养的主体，迫切需要探索适应“双循环”新发展格局的车辆工程多元化人才培养模式，培养一批研究型、应用型、工匠型、创业型等多元化创新型人才，持续助推汽车产业自主创新、高质量快速发展<sup>[1]</sup>。

### 1 专业背景分析

江苏大学车辆工程专业(创办于1958年)，经过几十年发展，为我国汽车行业输送了一大

批优秀毕业生。面对“双循环”新发展格局和“新四化”人才需求，该专业立足江苏省、辐射全国、面向世界，强化立德树人，注重团队建设和历史积淀，积极开展以学生为中心、产教融合的教育教学研究，注重学生知识掌握、实践技能、科学研究的能力提升。以培养适应新能源汽车国家战略规划的高级工程技术人才为目标，以汽车“新四化”人才需求为驱动、以多元协同育人为理念、以学生个性化发展需求为导向、以提升创新能力为核心、以合作交流项目为抓手，制订了“跨学科综合思维、跨领域实践能力、跨文化国际视野”的车辆工程多元化创新型人才培养方案。开展研究型、应用型、工匠型、创业型等多元化创新型人才培养实践，构建了“多元协同、多维融合、多模链动”的人才培养新模式，如图1所示。

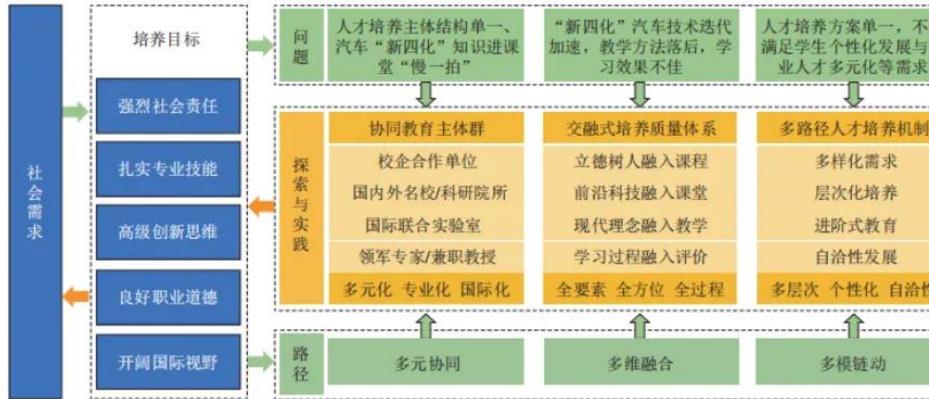


图1 “多元协同、多维融合、多模链动”的人才培养新模式

经过多年持续改进、实践检验，现已形成一套面向跨国度、跨地域、跨学科的开放机制和车辆工程创新人才培养体系，其核心成果主要包括多元协同教育主体群、人才培养质量管理体系和多模链动人才培养机制。

## 2 搭建多元协同教育主体群

在汽车“新四化”背景和“双循环”新发展格局下，仅靠单一的高校专业师资，既不能有效把握多学科交叉融合的深度，也不能同步掌握汽车产业转型升级的发展方向，会出现培养出的人才与实际需求脱节的情况。引进多元教育主体、构建协同育人机制、增加学生实践环节，是人才培养供给侧结构性改革的前提条件。

协同教育概念和协同育人理论的核心是

“协同”<sup>[2-4]</sup>，《中国教育现代化2035》提出“探索构建产学研用深度融合的全链条、网络化、开放式协同创新联盟”的战略任务<sup>[5]</sup>。如何将这些教育理念有机融合起来，一直是高等教育探索和研究的热点课题。江苏大学车辆工程专业根据合作企业、科研院所、实践中心、教育基地等教育资源，聘请企业专家、技术骨干走进课堂，开展教学活动，形成了多元协同教育主体群。以此强化了学生实践能力的培养，推动了课堂教学内容的更新，真正发挥了协同育人的效应。其具体做法以“三进”（引进、迈进、推进）为抓手，打造了“多元化、专业化、国际化”的多元协同教育主体群（见图2），全方位开展多元协同教育改革与实践。

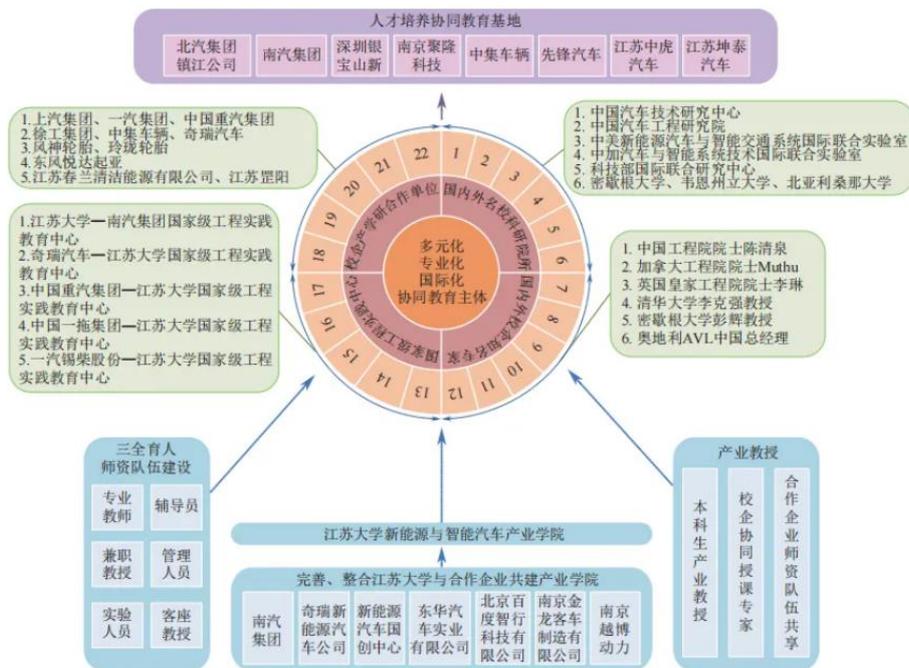


图2 “多元化、专业化、国际化”的多元协同教育主体群



### 3.2 强调教学内容融合

教学内容强调“四结合”，即思想价值和能力素质相结合、学科前沿与基础知识相结合、“新四化”与传统汽车相结合、新技术与应用技术相结合，从课程大纲、教案课件、课堂教学、课程评价抓起，选树一批国内有影响力的教学改革示范课程和优秀教师，推动各课程教学内容“四结合”改革。

### 3.3 推进教学方法融合

结合授课内容，灵活应用线上线下、MOOC、翻转课堂、TBL（Team-Based Learning）、PBL（Project-Based Learning）及虚拟仿真等教学方法，推进启发式讲授、互动式交流、探究式讨论、沉浸式训练，实现教学相长。

### 3.4 推行评价方式融合

实施多维度立体化考核评价。课程考核涉及课堂互动、课后研讨、课外实践、创新活动及线上学习等环节，通过开放性、创作型题目完成，注重创新应用能力和团队协作能力等素质考查；学业评价将自评、组评、师评相结合，定量评价与定性评价相结合，既关注学生学习成绩，又关注学习的态度、能力、发展状况、情感和价值观等，进而达到全面、客观、真实地反映学生的能力和素质的目的。

通过教学理念、教学内容、教学方法和评价方式的多维度融合创新，不断跟踪汽车产业“新四化”转型发展需求和“双循环”新发展规划，实施人才需求侧反馈制度、毕业生问卷调查制度、知名专家座谈制度，及时掌握需求侧对专业人才的要求；坚持“反馈+评价+修订”制度，动态调整课程设置和课程内容，持续优化培养方案；制定教学改革研究和创新的激励制度，充分调动人才培养供给侧结构性改革的积极性、主动性；以“学生综合能力和创新思维”为导向，制定考试、考查、实验和实践的目标达成评价制度，保障持续改进机制可落实、可观测、可评价。

## 4 构建多模链动人才培养机制

机制是无形的手，只有因势而创，打出“组合拳”，才能实现人人能够成才、人人得到发展[7]。江苏大学聚焦新时代高等教育向内涵式发展任务、创新型汽车复合人才需求，制订多层次人才培养方案，搭建多路径教育平台，健全“三个课堂”管理机制，构建多模链动的人才培养机制，如图4所示，引导学生自我定位适配，并根据自身条件进阶发展，激发潜力，拓展个性化能力素质。

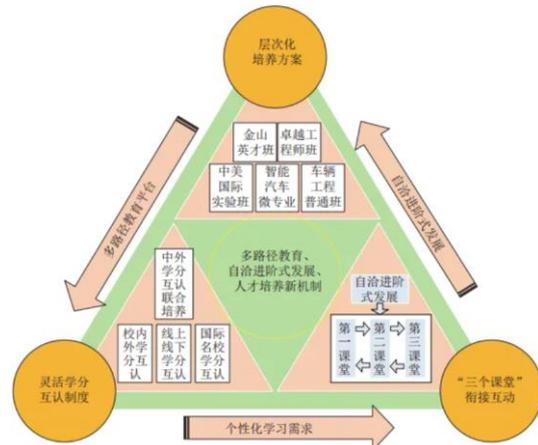


图4 多模链动的人才培养机制

### 4.1 制订多层次培养方案

根据学生个性化发展和行业对人才的多样性需要，制订了英才班、卓越班、普通班、国际班和微专业等5种培养方案，满足学生个性化发展，培养创新型汽车复合人才。

### 4.2 搭建多路径教育平台

实施校内外学分互认、线上线下学分互认、国际名校学分互认等制度，开展中外学分互认联合培养项目，搭建多路径教育平台，增强学生自主获取知识的能力。

### 4.3 健全“三个课堂”管理机制

制订“三个课堂”总体实施计划，构建质量监测与效果评价的管理机制，以学科教学为核心，以工程问题为导向，以“新四化”技术为支撑，推进“三个课堂”衔接互动，帮助学生从“第一课堂知识的学习”到“第二课堂创新思维的培养”再到“第三课堂解决工程问题综合能力的提升”进阶发展，施展学生特长和潜质，提高人才培养质量。

通过多模链动机制改革,参加高阶性课程学习和科技创新活动的学生人数逐年增加,参与汽车“新四化”关联的毕业设计比例逐年提高,2021年达到65%;申报科研创新项目900余人次,立项300余项;获得科技竞赛国际奖1项、国家级奖励51项、省级奖励36项,学生的创新能力和综合素质得到全面提升,形成的车辆工程人才培养机制与教学改革成果在学科和专业全国性会议上多次报告和分享,吸引30余所高校教师专程前来借鉴学习,产生了显著的示范应用效果。该成果荣获江苏省教学成果二等奖。

## 5 结语

“多元协同、多维融合、多模链动”的人才培养模式是一项系统工程,以多元协同教育主体群为基础,促进高端人才聚集,优化师资队伍结构,壮大实力;以多维融合质量管理体

系为抓手,推动课程建设和课堂教学改革,丰富教学内容、提升课堂吸引力;以多模链动培养机制为保障,实施个性化教育,深挖个人潜能。经过反复的实践、改进,形成了可复制、极具推广价值的江苏大学车辆工程人才培养新模式。

人才培养模式改革与创新更是一项长线工程,应紧跟时代发展步伐,着眼于学生发展,立足社会需求与自身校情,持续优化教育资源、育人过程、评价体系及其相互交织的动态机制,培养有理想、有本领、有担当的新时代高级工程技术人才。

【作者】:薛红涛,博士,江苏大学教授;耿国庆,博士,教授;江浩斌,博士,教授,江苏省教学名师。

【来源】:《工业与信息化教育》2024年第7期

# “岗课赛证”融通的课程建设 探索与实践研究

叶茜 丁健 商进 唐玉兰

【摘要】针对工业机器人专业所开设的“工业机器人离线编程与虚拟仿真”核心专业课,以跨界整合、重组嵌入、对接转化为理论依据,提出以岗位实践为核心,对接1+X技能证书,借鉴技能大赛和行业竞赛标准,分别在课程标准、教学资源、思政教育和多元考核方面,探索建立岗课赛证融通的协同培养实施路径,为其他相关专业课程提供有益的探索与实践。

【关键词】工业机器人离线编程与虚拟仿真;岗课赛证;教学改革;协同培养

## 0 引言

2021年,全国职业教育大会强调,将“岗课赛证”综合育人机制作为提升教育质量、畅通职业发展、增强职业教育认可度的重要途径。通过实现岗课融通、证课融通、赛课融通,结合具体专业方向人才需求,创新人才培养模式,促进高职院校学生职业实践能力和核心技术素养的全面发展,为我国经济和社会发展培养造就大批满足岗位需求的高技能人才,助力智造强国建设。

当前,我国机器人市场需求和规模迅速增长,在汽车、机械、电子、化工、轻工、仓储、医疗健康、家庭服务、教育娱乐、安防巡检等细分行业,工业机器人和服务机器人的应用不断深入。2020年,我国制造业机器人密度已达到246台每万人,是全球平均水平的近2倍。与此同时,人工智能、云计算、物联网等新一代信息技术,以及生物技术、新能源和新材料技术等与机器人深度融合。《“十四五”机器人产业发展规划》提到,未来5年乃至更长一段时间,是我国机

机器人产业自立自强、换代跨越的战略机遇期。然而, 机器人研发、制造、应用人才不足, 特别是面向应用的高技能人才缺口日益加剧, 已成为制约机器人产业发展的问题之一。高素质技能型机器人操作、调试、维护人才的培养是高等职业教育面临的重要挑战, 需要着力加强以上领域应用型人才的培养。

笔者针对工业机器人专业核心课程“工业机器人离线编程与虚拟仿真”, 开展“岗课赛证”融通的课程建设探索与实践。以机器人岗位实践所需要的离线编程技能为课程内容, 以具象实践任务为导向, 体现“工业机器人离线编程与虚拟仿真”课程的新内容、新逻辑、新结构和新体系。坚持思政引领、立德树人, 建立立体化课程教学体系, 满足就业需要和企业工业机器人编程相关的岗位需求, 为培养工业机器人领域高素质、技能型人才奠定坚实基础。

### 1 课程特点

离线编程由于其广泛的适用范围, 已成为当前工业机器人的主流编程方法之一, “工业机器人离线编程与虚拟仿真”课程知识属于工业机器人应用编程工程师等资格证书的重点考核内容。通过课程学习, 学生不仅可以掌握机器人操作编程技术和操作技能, 还有助于通过考试获取从业资格证书, 提升个人职业竞争力。同时, 工业机器人系统集成技能大赛考核点也覆盖课程的理论知识和技能操作。借助虚拟仿真环境和实验室中的工业机器人真实环境进行实训, 可实现虚拟仿真与实训的有机结合, 助力学生掌握工业机器人领域的新知识、新技术、新工艺和新方法。通过与各类竞赛的衔接, 有效提升毕业生的职业综合素养, 练就过硬的岗位技能, 为职业生涯打好基础。

### 2 “岗课赛证”研究现状

“岗课赛证”融通是深化产教融合的必然要求, 在推动高等职业教育步入高质量发展新阶段, 这一机制将岗位技能、课程教学、竞赛活动和证书考核结合起来, 提高了职业教育的实用性和针对性, 并能满足社会和企业对高素质技能型人才的需求。众多高职院校纷纷展开

“岗课赛证”融通的人才培养实践, 以培养高技能人才为目标, 同时完善德技并修、工学相辅的教育体系。

近年来, “岗课赛证”融通的研究与实践根据侧重点的不同, 可以划分为岗课融通、课证融通、课赛融通、产赛教及岗课赛证等模式。文献<sup>[2]</sup>以人才培养为切入点, 通过学徒制实践岗课融通。文献<sup>[3]</sup>在分析总结高职“岗课赛证”现状研究的基础上, 提出通过面向岗位需求标准定向培养、引入世界技能大赛理念实现赛教融通, 通过证课融通增强学生技能与行业企业真实任务的匹配度。文献<sup>[4]</sup>通过研究华为课证融通的模式, 探索职业教育人才培养改革新模式。文献<sup>[5]</sup>以“工业机器人应用编程”课程建设为例, 探索了高职工科专业的书证融通教学方法。文献<sup>[6]</sup>则创新了融合教学目标、教学情境、教学主线、教学设备、教学手段、教学内容的“六教一体”工作室教学模式, 构建了1+X证书共生融通体系。

### 3 “岗课赛证”融通的课程教学设计

为促进“岗课赛证”融通的综合育人模式, 落实教育部办公厅《关于深化现代职业教育体系建设改革的意见》要求, 笔者以“工业机器人离线编程与虚拟仿真”课程为研究和实践对象, 设计“岗课赛证”有机融合的系统化教学, 如图1所示。

以工业机器人职业岗位需求为导向, 笔者在广泛调研工业机器人产业的基础上, 遵循标准导入原则, 明确工业机器人操作员、工业机器人调试员、工业机器人运维员的岗位职责和技能要求, 以培养学生职业能力为目的, 根据岗位的应用层级来对接课程教学内容, 如工业机器人操作员(初级), 注重机器人系统调试和操作编程的能力培养, 并在课程体系注重工学结合, 提升课程的实用针对性。职业技能证书是衡量学生职业能力的重要依据, 是胜任该领域工作的有力证明。“工业机器人离线编程与虚拟仿真”课程按工业机器人离线编程与仿真典型工作任务进行划分, 首先解构出工业机器人1+X职业技能等级标准的技能考点,

再对教学内容进行重构,把职业技能等级标准中的技能操作和职业素养融入工作任务。学生学完课程,就能直接参加职业资格证书考试,为企业人才选拔提供参考,推动了课程教学与职业资格证书的有效衔接。技能竞赛通常以对标企业岗位的形式展开,如工业机器人系统集成技能大赛对照工业机器人系统操作员这一岗位,按国

家职业资格(三级)高级标准,全方位、多角度考查参赛者的职业能力。在课程设计时,通过对接行业标准,重组竞赛资源并转化为课程教学内容,将本专业领域的新技术和新知识融入课程,推动应用型职业技能人才培养,提升高职学生就业竞争力。

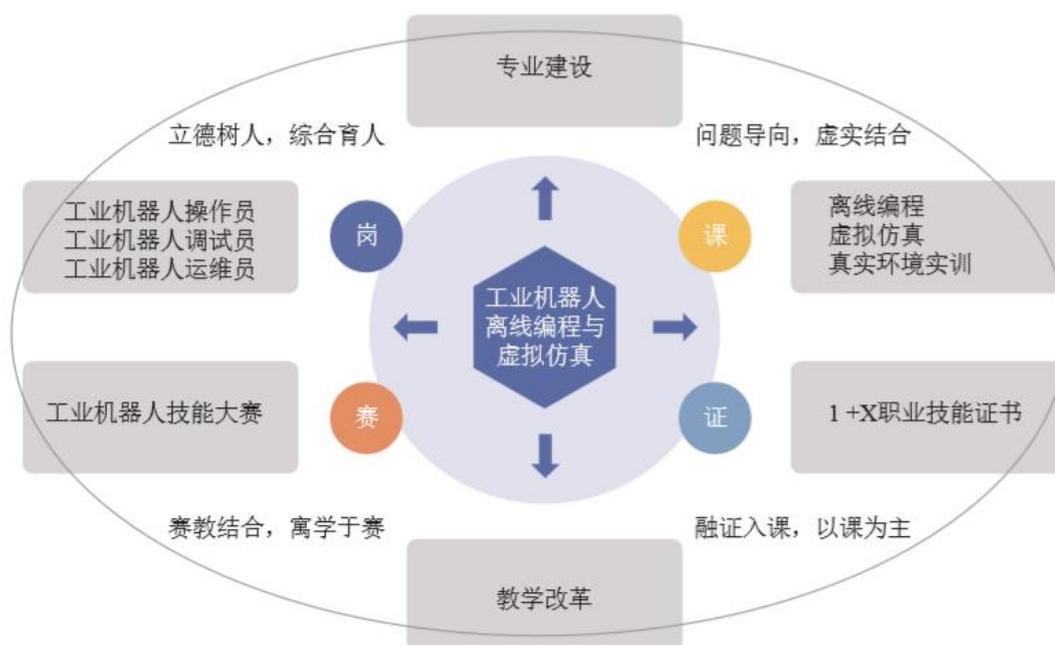


图1 “岗课赛证”有机融合的系统化教学

### 3.1 深度融合的课程标准

课程标准不能局限于课程或教材自身,而是需要具备一定的开放性,所建立的知识技能体系要能适应行业发展和变化的就业市场需求,才能满足学生未来5年的职业发展和终身学习的需求。因此,“工业机器人离线编程与虚拟仿真”课程标准以行业企业岗位所需的实践知识和职业能力培养为核心,通过调研工业机器人操作编程、工业机器人安装维护、工业机器人系统集成等相关职业岗位,并参照《工业机器人应用编程职业技能等级证书》和《工业机器人系统操作员国家职业标准》,分析对应岗位工作任务所必备的知识点和技能需求,将岗位要求和课程知识关联具体化到课程体系中,确保课程内容与职业岗位需求相匹配。同时还结合“全国职业院校工业机器人系统集成技能大赛”规程内容,将提炼出的典型赛题

核心技能点融入课程标准,拆解赛项任务,将其融入实践任务中,基于工作过程构建项目化课程。贴合“岗课赛证”融通的课程标准如图2所示。

### 3.2 校企合作开发“岗课赛证”融通的教学资源

教材作为教学的主要资源,承载着课程标准和教学内容,对教学实施具有定向和指引作用。为提升“岗课赛证”融通的综合育人效果,无锡职业技术学院与江苏汇博、无锡黎曼等国产工业机器人企业深度合作,教师定期去企业研讨交流,了解企业人才需求,以工业机器人操作编程员为目标岗位,开展职业能力分析,通过共享利益相互合作,为培养适用于企业的高素质技能人才提供支持。为确保教材内容与行业发展同步,课程团队成员与企业工程师紧密合作,结合产业发展,共同设计开发

工作手册、活页型教材，适时更新创新性相关技术内容，剔除过时内容，使教学内容与时

俱进，提高教材在课程实施过程中的灵活性和引导效果。

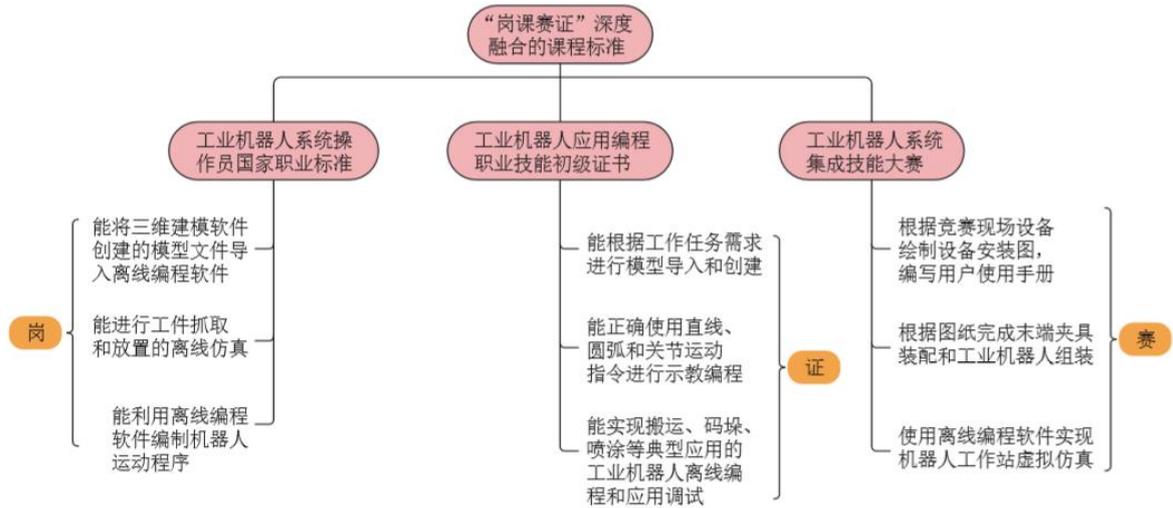


图2 贴合“岗课赛证”融通的课程标准

教材构建以典型工作任务为导向，设计依托企业工作情境的项目内容，并对职业技能等级证书考纲的知识技能点进行梳理，拆解出与课程目标岗位相关的能力要求，贴合任务和工作过程，对每个项目增设项目技能考核清单。如对工业机器人应用编程（初级）职业技能证书考纲“考生能根据工作任务要求创建工具坐标系，并完成工具坐标系标定”，设计了与其相符的分拣搬运工作站技能考核清单（见表1）。通过将教材内容与职业技能等级考纲主动衔接，使学生在学习知识技能点的同时，充分消化考点，提高得证率。

表1 分拣搬运工作站技能考核清单

考核环节	考核内容	评分比例
方案制订	根据分拣搬运工作站任务要求，正确配置工具	20%
方案实施	正确使用四点法、六点法，完成工具坐标系标定	30%
项目验收	记录数据，测试准确度	40%
项目撰述	完成验收和测试情况报告	10%

为提升与行业发展和技能大赛的适配性，教学团队合力开发优质教学资源，利用智慧职教平台搭建配套的数字化信息资源库，教学资源结构如图3所示。在保证数字资源先进性和规范性的同时，兼顾适用性。通过对工业机

器人系统集成赛项进行任务分解，找出赛项规程中与岗位职业能力相关的技能点，在资源库中设计拓展任务供学生选择。并提炼出赛项案例中蕴含的职业素养，增设仿真模拟竞赛库，提高学生参与度，助力竞赛梯队的选拔和比赛成绩提高，逐步实现技能竞赛融合岗位能力向课程内容的转化，拓宽学生的成长成才之路。此外，还将行业动态和工业机器人技术发展引入教学，配合网络平台设计了线上互动环节，以资讯、动画和微课视频等多媒体形式在资源库中定期更新，与课堂教学内容形成补充，吸引学生兴趣，并利用平台数据分析，建设可持续反馈机制，打造融岗位、知识、技能于一体的优质教学资源。

### 3.3 课程思政设计

根据《高等学校课程思政建设指导纲要》意见，要将思政教育贯穿融入高校人才培养全过程，全面提升人才培养质量。考虑到“工业机器人离线编程与虚拟仿真”课程蕴含了丰富的德育教育相关素材，笔者在教学实施过程中按照企业岗位要求和职业资格标准，融入德育教育，对课程内容优化梳理，在有限学时内结合课程特点，提炼德育因素，设计思政目标，将思想政治教育融入专业课程教学，实现同向同行。

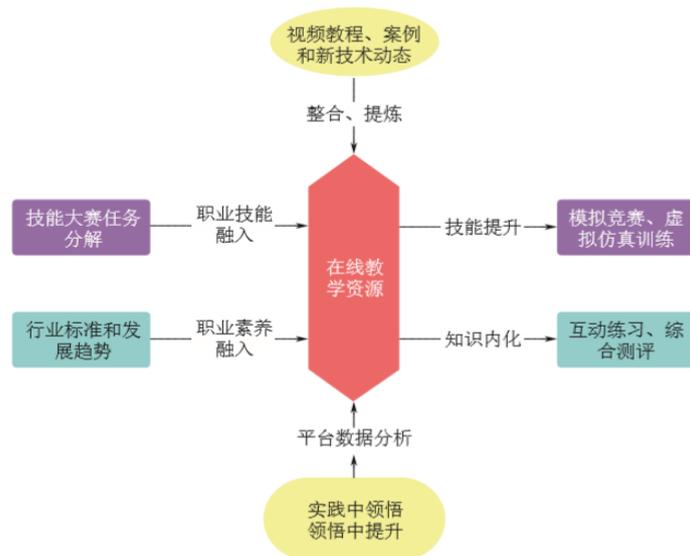


图3 教学资源结构

课程针对工作任务进行的思政元素设计，如表2所示。将工作任务与思政目标相映射，主要包括以下4个方面。①培养学生追求卓越、精益求精的工作态度，使学生充分认识到工匠精神在工业发展中的重要地位；②体会科技创新对国家经济发展的重要性，激发

学生的爱国情怀和科技创新回报祖国的热情；③在团队合作中学会沟通、协调与合作，培养其协作能力、团队意识、爱岗敬业精神；④培养学生的社会意识和思想道德素质，引导学生自觉履行职业道德和伦理规范。

表2 思政元素设计

工作任务	思政元素设计	目标
搬运工作站离线编程与仿真	课前，学生以最佳搬运运动轨迹求解为目标，分组设计可行解决方案；课中，组员讨论分析各种方案优劣并进行论证，选择当前最优决策；课后，学生借鉴其他分组团队成果，利用新方法和新策略对原始方案进行改进和优化	学生在任务实践过程中学会寻找最佳解决方案，通过不断进行方案改进和优化，提升学生实践技能，培养精益求精、坚持不懈的工匠品质，有助于提升职业素养中的团队意识和沟通效率
焊接工作站离线编程与仿真	课前，布置学生调研中国焊接工种从手工焊接到自动化焊接机器人的发展历程；课中，教师结合改革开放以来的工业化进程，讲述国内机器人焊接行业发展现状；课后，学生查阅相关资料和行业报告，思考我国机器人焊接行业在际工业领域的机遇和挑战	学生深入了解国内机器人焊接行业的发展现状和未来趋势，教师引导学生注重应用创新，体会具备创新思维的重要性，同时增强对我国科技创新未来发展的信心和爱国情怀
码垛工作站离线编程与仿真	课前，学生通过观看相关视频，数数码垛虚拟仿真工作站的码垛堆积类型；课中，引导学生进行单层、多层、排列的多样码垛离线编程，并探讨不同码垛案例的优缺点；课后，学生分工合作，分组挑战完成双边奇偶交错码垛仿真工作站的搭建	学生结合实际案例，在挑战多样化码垛离线编程的过程中，经过反复推敲和多次尝试，激发学习积极性，培养求真务实的科学态度，精雕细琢的工匠精神
汽车装配产线离线编程与仿真	课前，布置学生阅读相关资料，了解汽车装配生产线中机器人离线实施流程；课中，学生通过创建企业生产环境仿真模型，将离线编程与真实环境相连接，完成汽车装配产线中工艺项目的应用虚拟仿真；课后，企业专家分享职业经验，教师鼓励学生与专家互动交流，加深学生对装配产线的理解，提升应用能力	学生通过体验企业文化，深入了解行业发展趋势和技术要求，培养严谨认真、爱岗敬业的职业精神，为未来职业发展打下坚实基础

### 3.4 “岗课赛证”融通的多元评价体系

在“岗课赛证”融通育人模式下，课程教学紧密围绕岗位技能、证书考核和技能竞赛展开。学历教育教学评价也要与岗位技能证书考核、竞赛标准进行有机融合。课程建立了“四维多元”考核体系，来保障人才培养的高质量。

“四维”意味着分别从岗（实践成效）、课（课程评价）、赛（竞赛成绩）和证（1+X证书）不同维度对学生课程掌握程度进行综合考核评估。首先，鼓励学生学完课程后参加职业资格技能考核，获得证书互认学分，推行课程学分与1+X职业技能等级证书互通互认，以促进学生就业，满足企业用人需求。同时，制定了参加各类技能大赛的成果认定规则和激励性的学分转换方法，便于学生积累竞赛成果和学分转换，加速技能大赛与课程学习之间的良性循环。另外，“多元”表示评价主体的多样化，包括来自教师、学生个体、团队成员、企业导师等不同主体的评价，考核指标包括专业知识、实践技能和职业素质，如表3所示，并从理论基础、岗位技能、团队成果、职业素养、创新和拓展成果等多方面对学生进行全方位分阶段考核。

表3 课程多元评价体系

考核指标	分值	评价细则	权值	评价主体
专业知识	30	任务分析、方案设计	40%	教师、学生
		理论测试	60%	教师
实践技能	50	编程演练	30%	教师
		协作、活动参与度	20%	教师、学生
		探究、解决问题能力	20%	教师、学生
		1+X能力测评	30%	企业导师、教师
职业素质	20	工程思维能力	40%	教师
		实践项目示范	30%	教师、学生
		创新拓展成果	30%	企业导师、教师

## 4 结语

抓住近年来国家大力推进高职院校三教改革的高质量发展机遇，笔者结合“岗课赛证”概念，以融通为关键，积极探索“工业机器人离线编程与虚拟仿真”课程的教学改革实施方案。从课程标准设计、教学资源开发、思政教育建设和多元评价体系制定等方面进行了探索，为其他课程提供借鉴。

【作者】：叶茜，博士，无锡职业技术学院讲师；丁健，博士，副教授；商进，博士，副教授；唐玉兰，博士，副教授。

【来源】：《工业与信息化教育》2024年第7期

## 聚焦院校

# 一流学科建设路径的探索与实践

——以大连理工大学控制科学与工程学科为例

仇森 李旭青 孙希明 王开宇 王哲龙 王慧慧 吴玉虎 王宏伟

【摘要】：文章梳理了一流学科建设研究现状，分析了大连理工大学控制科学与工程学科发展现状和建设过程中存在的问题，给出了以学科定位为前提、支撑平台为基础、建设策略为引领的一流学科建设路径的探索与实践。

【关键词】：一流学科；建设路径；控制科学与工程；

## 0 引言

建设世界一流大学和一流学科，简称“双一流”，是中共中央、国务院做出的重大战略决策。2015年国务院印发《统筹推进世界一流

大学和一流学科建设总体方案》<sup>[1]</sup>，要求打造更多学科高峰，带动学校发挥优势、办出特色，同时构建完善中国特色的世界一流大学和一流学科评价体系。2017年教育部、财政部、国

家发展改革委印发《统筹推进世界一流大学和一流学科建设实施办法（暂行）》指出<sup>[2]</sup>，坚持以学科为基础，引领高校提高办学水平和综合实力。党的二十大报告指出，加快建设中国特色、世界一流的大学和优势学科，这进一步明确了深入推进“双一流”建设、全面提高高等教育发展水平的新要求。2022年教育部、财政部、国家发展改革委发布《国家发展改革委关于深入推进世界一流大学和一流学科建设的若干意见》<sup>[3]</sup>，明确了对标2030年更多的大学和学科进入世界一流行列及2035年建成教育强国、人才强国的目标，强调了“双一流”建设培养一流人才、服务国家战略需求、争创世界一流的导向。“双一流”建设有利于激发高等教育内生动力，能够提升我国高等教育综合实力和国际竞争力。

一流学科是建设世界一流大学的基础<sup>[4]</sup>，探索一流学科的建设路径对建设世界一流大学意义重大。控制科学与工程作为一门跨学科的综合学科，涵盖了自动控制、系统工程、信息技术等领域，其研究对象涉及对复杂系统的建模、分析与优化<sup>[5]</sup>。在工业制造、信息技术、生物医学等领域，控制科学与工程的应用已经成为推动社会进步和科技创新的关键力量。在这一背景下，建设世界一流大学不仅需要传统学科领域取得显著成绩，更需要在新兴交叉学科上有所突破，而控制科学与工程学科正是连接多个学科的纽带，具有推动学科交叉融合的独特优势。

### 1 一流学科建设的发展现状

一流学科建设作为一流大学建设的核心任务，被视为提高大学整体声誉、吸引优秀教师和学生、推动科学研究和社会影响的关键因素。随着国家“双一流”建设相关政策的发布，越来越多的学者和教育管理者着眼于探索一流学科的建设路径。例如，有学者结合地方行业特色型高校具体实际，提出从科学定位、内涵发展、发展特色、扎根地方、加强国际合作5个方面加强一流学科建设<sup>[6]</sup>；从学科定位、

团队建设、社会服务、学科交叉、发展特色、文化建设6个方面给出了省属高校一流学科建设策略<sup>[7]</sup>；从聚焦需求、服务需求、瞄准需求、立足需求4个维度提出了基于需求导向的一流学科建设路径<sup>[8]</sup>。由此可见，一流学科的建设路径涵盖了多个关键方面，且因学校和学科定位的不同呈现多元性特点。这种多元性为高等教育提出了迫切的需求，需要在不同背景下深入探索一流学科建设的适宜之路。

大连理工大学控制科学与工程学科（以下简称“信息学科”）是辽宁省“双一流”学科，多年来，信息学科不断推进一流学科建设，持续致力于提升学科实力和国际竞争力。信息学科建设成效显著，但仍面临一些问题。以教育部学位与研究生教育发展中心发布的第四轮学科评估数据为依据，重点分析大连理工大学与其他控制科学与工程学科获评A类学校的各项二级指标的位次关系，大连理工大学在培养过程质量、科研成果、科研获奖和科研项目方面较弱，具体体现为师资力量不足、科技成果转化成果不足、学校对学科的投入有限和学科所需的国家级大平台和重大仪器设备较少等。

结合信息学科建设实例，汲取一流学科建设路径研究经验，围绕“四个面向”总体要求，笔者从建设定位、建设基础和建设任务3个层面进行了一流学科建设路径的探索与实践，为推进高等教育高质量内涵式发展，建设中国特色世界一流大学提供有力支撑。

### 2 一流学科建设

第二十届中共中央政治局第五次集体学习会议指出：要把加快建设中国特色、世界一流的大学和优势学科作为重中之重，大力加强基础学科、新兴学科、交叉学科建设。要实现一流学科的目标，需要走一条明确的道路，笔者从建设定位、建设基础和建设任务的层面，总结出包括明确学科定位、强化支撑平台和制定发展策略3个方面的一流学科建设路径，如图1所示。

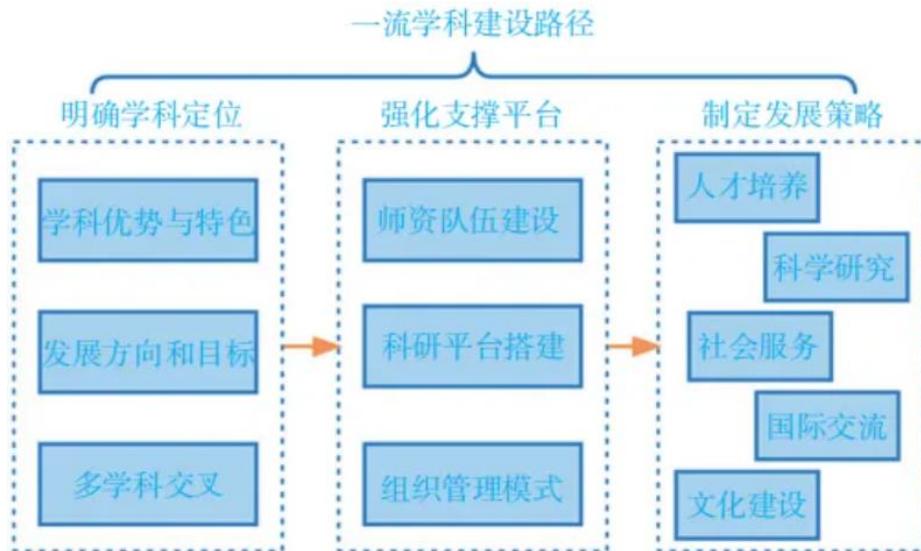


图1 一流学科建设路径

### 2.1 明确学科定位，引领发展前沿

明确学科定位是一流学科建设路径的起点，要求学校和学科部门深刻理解自身的实际情况和发展潜力，动态调整优化学科设置，完善学科布局的顶层设计，构筑全面均衡的高质量学科体系。

(1) **找准学科优势。**高校应深度分析已有的学科资源和潜力，找准学科的优势与发展特色，明确学科在国内外的地位，实现差异化发展。例如，大连理工大学致力于打造信息学科群，包含控制科学与工程、计算机科学与技术、信息与通信工程、电气工程四个学科。根据学科中长期内涵式发展规划目标，设定主干学科和支撑学科，以实现通过主干学科带动支撑建设学科发展，进而带动信息学科群整体水平的提高。

(2) **确定学科方向。**高校应坚持“4个面向”确定学科发展方向和目标，将创新导向与需求导向相结合，引领科技发展前沿，服务国家发展战略和区域经济的发展。例如，信息学科聚焦国际学术前沿，在复杂系统先进控制与优化、工业装备智能控制技术、工业系统优化与决策等方面取得了原创性、有国际影响力的学术成果突破；在人工智能与智能制造领

域，面向智能制造国家重大需求，主动谋划国家重大项目，联合国内外相关单位组建协作共进的科研团队，强化国家核心关键共性技术创新研究；开展多智能体与多机器人协作研究，并联合中国地震应急搜救中心、应急管理部国家减灾中心开展技术攻关、装备研制及应用示范，提升自然灾害防御水平，增强对突发公共事件的应急能力。

(3) **促进学科交叉。**学科交叉是一流学科建设的重要途径，多学科交叉有利于解决重大理论和现实问题，进而产生新理论，同时有助于产生新的学科生长点，推动学科发展<sup>[9]</sup>。高校应用好学科交叉融合的“催化剂”，聚焦科技前沿和关键领域，针对国家急迫需要和长远发展重大需求，推进战略性新兴交叉学科建设，加快培养交叉学科紧缺人才。例如，大连理工大学紧密围绕国家重大战略需求，瞄准信息学科发展的前沿方向和关键环节，进行顶层设计和布局，发挥学科交叉的特色，打破学科壁垒，构建融合学科特色的5个学科方向，整体学科布局如图2所示。信息学科群的建设有助于统筹配置资源，实现资源整合共享，跨学院汇聚多方力量，更好地发挥规模效应，实现学科跨越式发展。

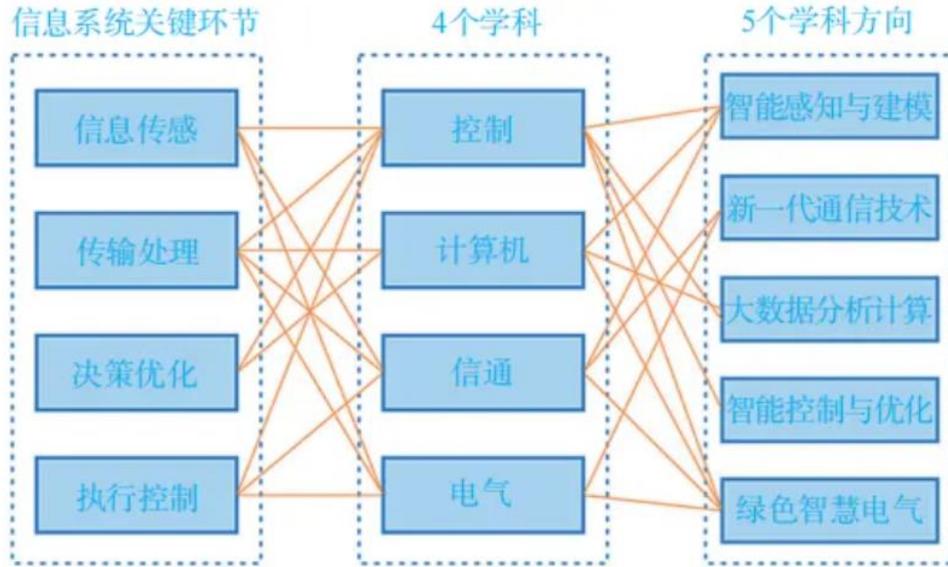


图2 整体学科布局

## 2.2 强化支撑平台，促进一流建设

(1) **师资队伍建设。**一流师资队伍是建成世界一流大学和一流学科的关键要素<sup>[10]</sup>，其建设进程涵盖了渐进式培养、青年教师的专业发展及跨学科合作团队的形成等方面。大连理工大学在师资队伍建设方面，坚持引育并举，汇聚一流人才队伍，通过多轨引进和聘用人才，形成以国家级人才为引领，知名学者、行业专家为骨干，优秀中青年教师为主体的高水平、专业化、梯队合理的师资队伍。专职教师数量和国家级人才比例的双提升；坚持传承发展，支持青年教师全面成长，协助青年教师根据学科发展需要、自身研究兴趣和业务特长，定方向、进学科、进团队、进平台，促进青年教师尽快成长，激励拔尖人才脱颖而出；坚持交叉融合，打造一流创新团队，鼓励跨部门、跨学科、跨专业的教师通过学科交叉融合自主孵化、组建创新团队，完善以团队为单位的考核机制，赋予团队负责人更多的用人权、分配权、考核评价权，打造精兵强队。

(2) **科研平台搭建。**高校科研平台是科学研究和人才培养的重要载体，在“双一流”建设中蕴藏着巨大的动能<sup>[11]</sup>。高校应整合并依托已有的科研资源，着力提升解决科技前沿问题和进行原始创新的能力，搭建科研平台，充

分发挥科研平台在人才引育、科学研究和社会服务等方面的支撑作用，推进学科可持续发展。例如，大连理工大学围绕国家重大战略进一步完善已有的教育部重点实验室，建设公共科研大平台和资源共享服务管理平台，实现资源共享、协作共用。同时对标国家重大需求，基于融合学科特色的学科方向，学科平台建设布局如图3所示。依托学科平台培养高水平人才，为学校传统优势学科输送信息人才，跨学部、跨学院、跨单位组建科研先锋团队；承接大项目，加强重点实验室建设，大力建设区域特色的研究中心；开展全链条科研，落实成果转化。

(3) **组织管理模式。**组织管理模式在学科建设中具有重要作用，灵活的组织管理可以更好地协调师资队伍、科研平台和教学资源。高校应结合自身实际优化组织管理模式，落实学院在学科建设中的主体地位，强化主体责任，扩大学院在学科建设、人才培养、师资建设、科学研究、资源配置等方面的自主权，充分发挥学科带头人在学科建设、人才培养和科学研究中的引领作用<sup>[12]</sup>。例如，大连理工大学进行学部改革，通过重组院系和调整学科结构，充分发挥学院管理自主性，力图实现学科发展的创新与竞争。

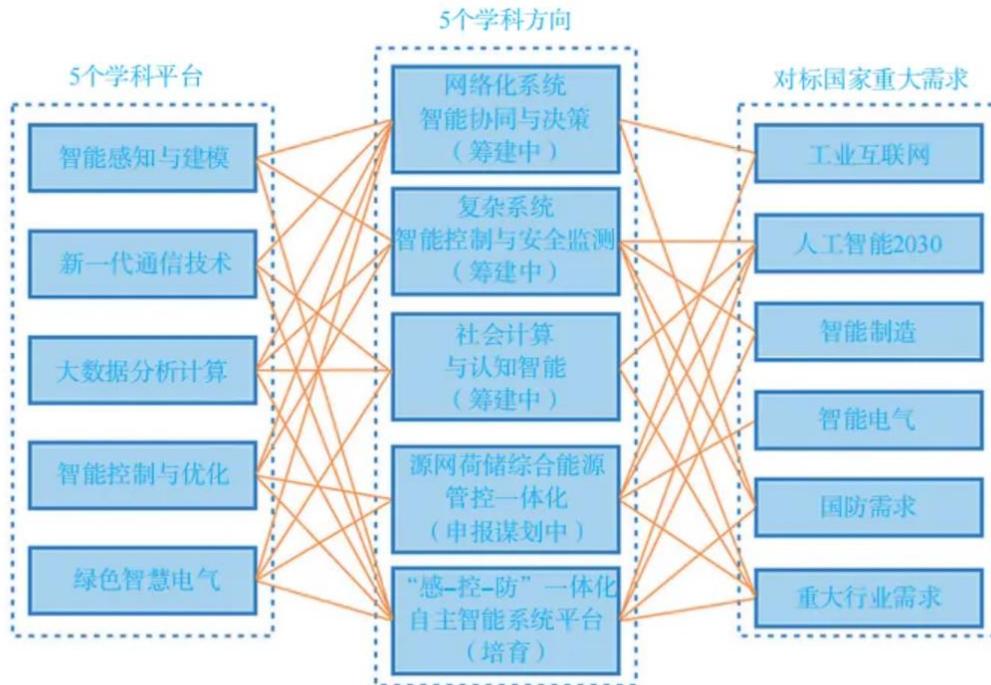


图3 学科平台建设布局

### 2.3 制订建设策略，推动内涵发展

制订建设策略是一流学科建设路径的行动纲领，涵盖人才培养、科学研究、社会服务、国际交流和文化建设等方面的要求，着力推进学科高质量内涵式发展。

(1) **人才培养。**① 落实立德树人根本任务，把思想政治工作贯穿教育教学全过程；② 注重科研育人，促进科教融合，以一流的科研支撑高素质创新人才的培养；③ 加强实践育人，鼓励学生参与社会服务项目和科研竞赛，培养实用型和复合型人才。

例如，信息学科全面推进研究生课程思政，围绕三全育人、立德树人目标，以研究生教改基金项目为载体，在研究生课程中推进课程思政教育，并把立德树人根本任务和社会主义核心价值观教育融入研究生课堂教学全过程、实习实践教学全过程和学位论文科研工作全过程；深化新时代研究生教育综合改革，加速推进研究生教育高质量内涵发展，建立多维度立体式培养体系，开展研究生联合培养实践，形成信息学科专业布局完善、培养机制更具活力、培养质量显著提升、创新精神和实践能力显著增强的一流人才培养与学科支撑体系。

### (2) 科学研究。① 聚焦国家发展战略、

重大科技专项和学科前沿问题，将科研创新、关键技术突破转化为推动经济社会发展的先进生产力，着力提高科研对产业转型升级的贡献率；② 推进产学研深度融合，承担与行业、企业及地方经济科技发展密切相关的重大科技攻关项目、产业攻关项目及产学研合作项目等，加快科技成果转化和产业化步伐。

例如，信息学科着力完善评价制度机制和公共科研平台建设，营造良好的学术和科研氛围，坚持面向国家重大需求和国际科学前沿，稳步推进高水平科研成果的培育与产出，加速科技成果转化；加大成果转化保障与激励力度，探索市场导向的科技成果转让新机制，健全以增加知识价值为导向的收益分配体系；围绕“四个面向”，结合自身特点和国家重大需求，针对信息技术的感知、传输、计算、控制及执行等关键环节，开展全链条的创新研究工作，开启信息学科“加速跑”模式，打造具有多学科交叉特色的信息学科。信息学科规划如图4所示。

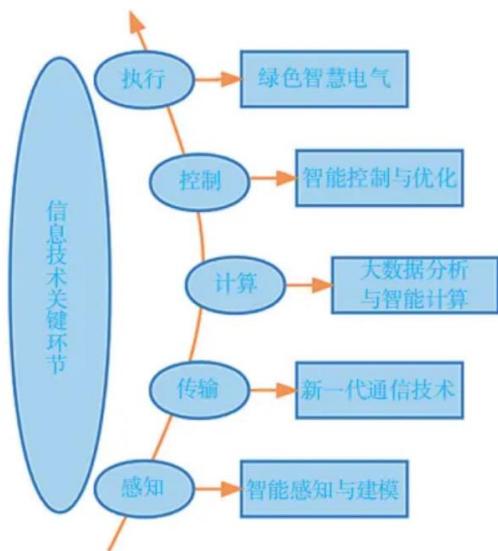


图4 信息学科规划

(3) **社会服务。**① 聚焦“四个面向”，将服务区域战略发展摆在各学科发展全局的重要位置，紧密围绕地方发展需求，结合各学科基础和特色，完善产业需求导向牵引的体制机制，通过技术成果落地，服务和反馈社会；② 坚持面向企业构建开放的项目合作模式，实现高端实验设备、人力资源、公共资源、应用需求、重大技术等方面的共享合作与集体攻关，协助企业解决关键技术问题，同时吸收企业资金与研发力量，提高科技创新能力，推动研究成果转化。

例如，信息学科以服务好辽宁省区域发展为导向，发挥研究优势，同行业龙头企业广泛开展合作，彰显学科特色，基于长期积累的学科优势，着力解决国家工业自动化软件技术攻关问题，推进技术成果转化；拓展国防项目合作渠道；围绕人工智能赋能传统产业、智慧城市应用等领域，形成一批科技成果落地转化和示范化项目，深度助力数字大连和智造强市建设；此外，坚持对口援疆，大力助推新疆地区高校的学科建设、师资队伍建设、人才培养和科学研究，为建设团结和谐、繁荣富裕、文明进步的新时代中国特色社会主义新疆做贡献。

(4) **国际交流。**深入推进国际交流合作，与世界一流大学与学术机构开展实质性、深层次的科研联合攻关和人才联合培养，打造良好

的国际化教学科研环境。① 鼓励学科人才积极参与国际学术交流活动或到国外交流学习，不断提升国际化水平；② 积极邀请国外知名专家来校讲座，开阔学科团队的国际视野。

例如，信息学科在国际化人才培养方面，不断完善学生国际化培养体系，吸引和培养境外优秀学生；在国际科技合作与交流方面，充分利用已获批的教育部“111引智计划”项目，引进学术大师、海天学者等，以此拓展教师与国际知名学者交流对话的机会，举办有影响力的国际会议、专题研讨会等，提升学科在国内外的影响力和活跃度。

(5) **文化建设。**着力打造开放包容的学术环境，培养学生批判性思维、探索精神、创新意识，增强学生对学科的认同感和责任感，不断提高学科声誉。例如，大连理工大学借助大连理工大学出版社宣传学科建设成效，助力学科团队树立文化自信，增强学科影响力。

### 3 结语

笔者梳理了一流学科建设研究现状，强调了“双一流”建设背景下一流学科建设的内涵与意义。一流学科不仅是提升学校声誉的手段，更是培养高素质人才和推动学术前沿的关键途径，代表了知识的深度和广度，承载着先进科研成果的探索和传承，同时也是社会进步和创新的源泉。一流学科的建设需要系统性和长期性的规划与投入，不同学科领域的特点和需求不同，因此需要探索具体的发展路径实现学科的差异化发展。大连理工大学探索建立了一条以学科定位为前提、支撑平台为基础、建设策略为引领的一流学科建设路径，并给出了该路径在信息学科的具体实践。① 明确学科定位需要以挖掘学科特色和潜力为出发点、以促进学科交叉融合为着力点、以服务国家发展战略和区域经济的发展为落脚点，使学科建设更有针对性、前瞻性，更具战略性和可操作性；② 强化支撑平台要立足师资队伍建设、科研平台搭建和组织管理模式3个关键要素，以一流的师资队伍为学科提供坚实的学术支持、以先进的科研平台促进前沿研究和人才培养、以

良好的组织管理模式确保资源的合理分配和任务的有序执行；③ 建设策略应囊括人才培养、科学研究、社会服务、国际交流和文化建设 5 个领域，推动学科内涵式可持续发展。

【作者】：仇森，博士，大连理工大学副教授；李旭青，硕士在读；孙希明，博士，教授；王开宇，硕士，教授；王哲龙，博士，教授；王慧慧，博士，副教授；吴玉虎，博士，教授；王宏伟，博士，教授。

【来源】：《工业和信息化教育》2024 年第 8 期

## 域外传真

# 美国高等教育国际化发展动向及中国的应对策略

朱治亚

【摘要】：当前，在全球化迅猛发展的大背景下，高等教育正面临全新的机遇与挑战。高等教育国际化作为应对全球化的重要利器，成为美国在高等教育领域制胜的重要工具。通过分析美国高等教育国际化的政策框架，探明其高等教育国际化政策机制，分析其高等教育国际化当前政策和计划，为我国应对高等教育全球化提出可行性战略举措。我国高等教育国际化发展需要构建国际化运行体系、鼓励跨文化交流活动、探索在地国际化活动、搭建国际合作交流平台、加强国际协作与沟通。只有立足当前、放眼长远，在国际化大环境中寻找全新定位，才能为培养全球化创新人才提供内生动力和战略转机。

【关键词】：高等教育；国际化；美国

## 一、引言

全球化是思想、人员、货物、资本、服务与组织的相互流动和彼此依赖，这其中也包括了跨越国界的流动和交互。国际化是高等教育融入这一进程的尝试，它不仅影响高等教育机构本身，而且影响高等教育机构及其成员与当地、国家和全球社区之间的关联。以联合国可持续发展目标（sustainable development goals, SDGs)为基础，国际化是理解和推进人类共通和技术互联的一种手段，是促进地区及全球跨学科研究及教学的一种手段，是支持社会、经济与公民发展的一种手段，是推动高等教育作为一种公平、灵活的公共产品向前发展的一种手段。对于大学而言，全球化与国际化有机共生、相互促进，充分理解并运用好这两种资源，有利于促进大学的高质量内涵建设，实现可持续发展。美国作为全球高等教育强国，在国际化办学方面具有相对优势，通过分析美国高等教育机构国际化相关要素，把握国际化发展动

向，明确政策变更趋势，有利于更好地理解我国高等教育国际化精神实质，加快高等教育国际化变革进程，进而促进我国的高等教育高质量发展。

## 二、美国高等教育国际化的政策机制

美国高等教育国际化行动与国际化政策机制紧密相关，通过梳理和分析美国高等教育国际化的相关政策，才能更好地掌握其战略取向，进而更好地理解高等教育国际化现状及其发展趋势。下面，从政策体系、运行机制、管理机构、行政行动四个方面来阐述美国在高等教育国际化方面的具体表现。

（一）政策体系构建了美国高等教育国际化的根基

美国近年出台的关于高等教育国际合作与交流方面的文件，明显反映出了美国对于国际教育的倾向性变化。2000 年，时任美国总统克林顿发布了《美国国际教育政策备忘录》（以下简称《备忘录》）。《备忘录》指出，支

持国际教育为联邦政府的既定政策。这一承诺具体表现为：鼓励来自其他国家的学生在美留学；支持美国学生赴国外留学；支持社会各个层次的教师、学者和公民的交流；加大美国大学机构中旨在建立国际合作关系及发展有关专门知识的项目支持力度；发展高质量的外语教学，增强美国人民对其他文化的深入了解；支持教师向学生讲解其他国家的历史和文化知识；发展新技术，将知识传播给全世界<sup>[1]</sup>。该《备忘录》强调，联邦政府不可能独自实现这些目标，需要教育机构、州和地方政府、非政府组织及企业界对此作出贡献。但是，该《备忘录》并没有具体指出通过何种项目和方案完成上述行动。

2012年11月，美国联邦教育部发布了《通过国际教育与国际参与制胜全球（2012—2016年）》（Succeeding Globally through International Education and Engagement 2012-2016）文件。该文件提出了两个战略目标：一是加强美国教育和推进美国的国际优先事项<sup>[2]</sup>；二是培养学生的全球胜任力，积极推进教育外交。实际上，这是美国对于进一步提升和巩固国家全球胜任力、国家安全和世界竞争力的全局运筹。美国每一阶段的教育主张都代表着国家的政治主张。在时代背景下，美国的教育会随着政治发生变化，但不会脱离政治的外围。由此可见，教育国际化也是政治的充分运用与极致体现。

2021年7月26日，美国国务院和教育部发布联合声明，即《美国对国际教育的新承诺》（以下简称《新承诺》），宣布将大力促进美国成为国际学生的留学目的地，并助力于全球学术交流。《新承诺》强调：“让美国继续成为国际学生的世界顶级留学目的地，这符合我们的国家利益。”“继续培养充满活力的国际学生社区是外交政策的当务之急。”“重要的是我们要继续共同努力支持学生并加强国际教育。”<sup>[3]</sup>该承诺由美国国务卿布林肯发布，布林肯声称“美国不能在世界舞台上缺席”。为此，美国采取多项行动重建国际教育。具体

包括：鼓励更多国际学生和学者来美国，鼓励本国人多元化地参与国际教育，新冠肺炎疫情过程中重点关注国际教育，使用在线教育技术扩大国际教育的机会，加强国际学生的学习和工作实践，建立公平、高效和透明的学生签证流程，利用现有的国际教育计划和资源来扩大入学机会，维护联邦政府资助的知识产权和研究的完整性。由此可以看出，美国高等教育机构国际化发展战略方向坚定，一直通过相关政策维护其国际教育权威地位。

（二）三权制衡构筑了美国高等教育国际化运行机制

美国通过立法、高等教育机构倡议等构建了高等教育国际化的政策体系。国会提出并通过国会法案，制定政策目标，制定实施这些目标的计划，并为此拨付联邦资金；总统根据国会制定的具体目标和行动计划，确定高等教育的行动方案；高等教育机构根据联邦政府发布的行政命令，开展国际化相关活动，并从业务预算中为这些活动拨款。在某些情况下，上述多种机制可同时发挥作用，共同促进国际化行动的实施。

高等教育的经费资助有着严格的程序。联邦机构每年会制定项业务预算，提交总统和国会批准。预算反映了如何将资源分配给特定的国际化相关项目的决策，这些举措反过来反映了机构的优先事项和目标。总统和国会审查各个机构的预算，根据优先事项进行再分配。

美国没有设立中央教育部来制定高等教育政策，而是各个州在很大程度上具有自主自治权，高等教育机构由州政府负责管理。因此，美国需要一套全面的、资助完善的国际化方案，统筹协调各个州的高等教育机构，助力全面国际化政策的实施。同时，需要个专门的协调机构，将主要机构的官员和工作人员聚合在一起，定期讨论与高等教育国际化最直接相关的项目。机构负责对相关政策和计划进行全面分析和评估，从相关渠道收集有针对性的产出、成果和数据，根据需要进行研究，并从高等教育国际化的具体角度来评估有益的举措和活动。

(三) 联邦机构管理美国高等教育国际化的具体行动

国务院、教育部和国防部三个关键的联邦部门负责管理国际化相关政策和联邦立法规定的项目。国务院主要负责制定学生和学者流动(包括入境和出境)的政策与计划,通过教育和文化事务局(Bureau of Educational and Cultural Affairs, ECA)管理着数十个教育和文化部门的交换项目。其中,耳熟能详的是富布赖特项目(Fulbright program)。富布赖特项目每年约有 8,000 笔赠款,目前在全球 160 多个国家开展业务。1961 年出台的《教育和文化相互交流法案》,也被称为《富布赖特-海斯法案》,它合并了以前的法律与教育交流的相关环节,是美国政府资助教育及文化交流的基本章程。

教育部依据《富布赖特-海斯法案》和《高等教育法》等法案,负责管理美国高等教育国际化的项目,项目重点聚焦于外语和区域研究。为了维护美国安全,与盟友进行有效合作,并与其他国家共同解决全球挑战,美国需要来自全球各地的拥有扎实文化知识和语言技能的专业人士。通过发放补助金,使更多的学生和教育工作者获得学习和工作的机会,进而维护其所谓的富裕多元文化社会的民主。

与教育部一样,国防部的国际化相关政策项目也侧重于培养外语和区域研究能力。国防部通过国家安全教育计划(National Security Education Program, NSEP)资助个人和高等教育机构进行国际合作。个人奖学金用于海外语言学习,机构奖学金用于加强外语学习项目和课程建设。NSEP 源于 1991 年出台的《大卫博伦国家安全教育法》。该法案指出,未来美国的国家安全和经济福祉将在很大程度上取决于其公民了解其他国家语言和文化的程度。

(四) 独立联邦机构发起相关行政行动

除了拥有立法授权管理国际化相关项目的三个机构之外,美国的独立联邦机构可以通过发起相关行政行动,对高等教育机构进行管制和约束。美国国家科学基金会国际与综合活动办公室,负责管理学生出国和科研项目的奖

学金申请,并负责拨付项目资金资助国际合作研究。该机构的其他管理部门同样鼓励国际合作,根据资助的研究主题和范围进行拨款。商务部主要考虑国际学生对美国经济的贡献,负责采取相应措施吸引国际学生。

与其他国家一样,美国联邦机构的政策和计划通常会得到非政府组织的支持,由非政府组织实施,并从政府机构获得资金支持。美国国际教育协会(Institute of International Education, IIE)、国际研究与交流委员会(International Research & Exchanges Board, IREX)以及其他非营利组织,主要通过竞争合同来获取资金资助并执行联邦计划与政策。地方政府负责掌握公共高等教育机构的财政预算,以及涉及国际合作的资金使用,他们会与其他国家大学或学院共同开展国际合作项目,以此建立贸易联系,增强与其他国家合作伙伴的关系。

### 三、美国高等教育国际化的主要内容

国际高等教育专家简奈特(J. Knight)指出,国际化正在改变世界高等教育<sup>[4]31</sup>。全球化将世界变得更加国际化。当前,美国主要通过学生流动、学者流动与合作研究、国外国际化、国内国际化等举措来促进高等教育国际化发展。

(一) 学生跨国界流动推动高等教育国际化发展

高等教育国际化最常用的策略是学生群体国际化以及促进学生流动。学生跨国界流动主要分为学位流动和学分流动。学位流动是指学生在接收国某大学或机构完成学位学习而进行的国际流动。通常在完成学业后,可以获得接收国大学的学位。学分流动是指学生在接收国的某大学或机构学习有关课程,为自己的学位赚取学分。这种流动因交换时间较短,通常不能获得学位。各国政府早已认识到,国际学生能为本国大学或机构及居住的当地社区经济作出重大贡献。因此,通过发放助学金和奖学金的方式来促进学生跨国界流动。

根据美国《2022 年门户开放报告》显示,留学生占美国高等教育总人数的 4.7%。其中,

2021-2022 学年,在美留学生总人数高达 948,519 人,较前学年增长 4%,新增留学生 261,961 人,增长幅度为 80%。留学生中的本科生人数较前年降低 4.2%,研究生人数较前年增加 17%,说明美国的学位研究生项目深受其他国家学生的青睐。就学习领域而言,数学和计算科学成为留学生的首选学科领域。就赴美留学人数而言,中国仍然是赴美留学人数最多的国家,印度次之,韩国位列第三。而美国赴外留学人数降幅较大。2021-2022 学年,有 8,421 名学生选择暑期项目,4,120 名学生选择中期项目(1/2 学期),选择最少的是为期 8 周甚至更短的项目,只有 869 人选择此类项目<sup>[5]</sup>。可以看出,美国学生更愿意接受暑假短期项目,因为该时间段学生的活动更具有灵活性。

目前,美国国务院负责 50 多个跨国界交流项目,为入境人员流动提供资金支持,主要资助在美短期停留的人员,其中些项目主要面向青年、专业人士以及大学生开放。例如,富布赖特外国学生计划就用于资助来美的研究生、青年专业人员和艺术家,通过奖学金的资助,他们可以在美国大学或科研机构进行为期一年或更长时间的学习;全球大学生交流计划则针对来自世界特定地区的学生,为该地区学生提供多样性的项目学习类型。

(二) 学者流动与合作研究提升高等教育国际化层次

对于一个崇尚创新和科研的国家来说,美国对于科研国际合作的重视程度持续攀升。与高等教育国际化相关的其他领域相比,美国联邦机构更加重视学者流动与合作研究。就美国高等教育机构而言,主要通过学者(即教师)进行科研合作。教师的国际化可以从两个方面来衡量。第一,教师队伍的国际化水平。该方面通常由国际教师的百分位占比和国际访问学者的人数来衡量。第二,教师的国际视野。这个维度与课程教学紧密相关,因为教师的观点决定了教学实践的国际化程度。国际视野通常包括如下几方面内容:(1) 将国际化内容纳入相关课程;(2) 对自己国家的文化具有批判性

的鉴赏能力;(3) 对其他国家的文化有所了解,并且能够接纳不同的世界观;(4) 使用通用教学策略增强学生的学习体验;(5) 了解不同国家/地区的学科及专业结构;(6) 了解学科领域的内部劳动力市场。此外,教师具有国际经历也是衡量教师国际化的关键考量之一。教师的国际化水平影响着学生的国际化认知,对于学校的国际化水平提升具有重要的推动作用。

为了配合和促进学者流动,美国国务院、教育部和国家科学基金会专门为学者流动设计了国际合作项目,并为不同的交流项目发放个人奖学金。该举措对于推进学者流动起到了重要的促进作用。在具体操作过程中,美国根据项目时长,由美联储依据其制定的标准为大学研究项目发放补助金,赞助长期项目和短期项目。著名的富布赖特计划就是个典型的例子,该计划针对不同群体开设了不同的项目。其中,富布赖特访问学者项目是富布赖特计划面向研究型学者的跨境交流项目,该项目以访问学者的方式吸引海外教师到美国开展合作交流。

(三) 国外国际化加强高等教育国际化全面发展

简奈特将高等教育中的综合国际化活动划分为国内国际化(internationalization at home, IaH)和国外国际化(internationalization abroad, IA)两类<sup>[4][42]</sup>。根据奈特的说法,国内国际化旨在为学生提供机会,让他们在自己国家培养跨文化意识和国际理解能力;国外国际化的特点是教育跨越国界,学生、教师、学者、项目、课程进行跨国流动。国外国际化包括跨国教育、无疆界教育和跨境教育三种类型。目前,许多国家已通过制定相关政策和计划,积极促进高等教育机构合作,激励外国高等教育机构在本国办学,或鼓励国内机构在国外建立教育实体。一些国家还出台了相关政策,用于监管各种跨境活动。

国外国际化通常需要通过跨境教育来实现。美国针对跨境教育建立了政府、教育机构、高校、企业四位体的跨境教育体系。政府通过提供政策与财政支持,从宏观层面力推跨境教

育发展；教育机构通过官方和民间两种渠道，向全世界推销美国特色的高等教育；高校在制定跨境教育发展目标、经费使用、课程设置以及师资配备等方面享有高度自主权，方便其在遵循高等教育规律的情况下探索跨境教育的各种实施形式<sup>[6]21</sup>；企业积极参与到跨境教育活动中，拓宽资金的来源渠道，促进跨境教育更加满足社会的需求，定向培养国际化人才。

(四) 国内国际化助推高等教育国际化内生发展

美国高等教育机构的国内国际化通常借助课程改革和科技进步来实现。据《绘制美国校园国际化蓝图》(以下简称《蓝图》)文件显示,在提供本科学位的高校中,48%的高校正在进行本科课程国际化改革。

举办国际文化节或相关活动也是助推高等教育国际化的重要途径。这些活动为学生提供了

拓展国际视野和提升跨文化能力的机会,有助于学生的未来就业和公民责任感的培育。新冠肺炎疫情爆发后,美国跨国项目受到了严重影响,特别是对面对面的交流活动影响更大。

科技的进步也助推了美国高等教育的国际化发展。56%的大学在招募国际学生时借助了科技手段的支持,约1/3的大学利用科技手段促进了教师与学生之间的沟通。同时,37%的本国教师与国外的同行进行虚拟交流、合作进行在线国际教学。32%的教师在疫情期间与国外同行召开了虚拟咨询会议。美国政府针对国际化教育活动制定了各类政策和计划,具体如表1所示。根据门户开放报告显示,2020-2021学年,美国427所高校的32,990名学生通过在线形式参与了全球学习,包括远程实习、基于项目的合作式学习等。

表1 美国联邦政府针对高等教育国际化的政策和计划

序号	类型		政策/计划	机构
1	学生流动	流入	奖学金	国务院
			签证政策	国务院、国土安全部
			“学在美国”行动	国务院、商务部
	流出	奖学金	国务院、教育部、国防部、国家科学基金会	
		经济支持政策	教育部	
	双向或区域流动	双边合作协议	白宫、国务院	
2	教师流动与科研合作		个人奖学金	国务院、教育部
			项目资助	国家科学基金会、教育部、其他资助机构
			管理规定	商务部、其他部门
3	国外国际化		教育机构资助	国务院、教育部、国际开发署
4	国内国际化		资助教育机构发展 开展语言和区域研究	教育部、国防部

#### 四、中国高等教育国际化应对策略

(一) 机制先行,构建国际化运行体系

2022年,美国教育委员会发布了《蓝图》。该报告显示,58%的美国大学配备了负责管理国际化工作的办公室,55%的大学有全职管理人员负责监督或协调国际化活动或项目。同时,报告显示,越来越多的大学认识到行政机构在促进大学全球参与方面发挥了重要作用。因此,我国高等教育国际化在机制运行方面,可以从两个方面加以完善。

一是构建“大外事”的国际教育格局。在学校层面设立国际交流科,选派专人负责国际化事务。在大体量学院成立国际合作工作办公室,负责学院国际化工作的开展与落实。定期召开工作协调会,商谈涉及学校或学院国际化办学的重要议题

二是落实机构下沉工作和职责。国际事务部门作为学校国际合作与交流的主责机构,负责发布国际项目信息,并指导下属学院开展国

际化事务管理工作。可通过建立“站式办公室，配备相关人员，来负责管理、咨询、协调和执行国际化活动。下属学院、系、中心或其他分支机构要把握好关键发展期，以战略性眼光看待国际合作与交流，聚焦重大战略需求，打造具有鲜明特色的国际化项目品牌。

#### (二) 创造条件，鼓励跨文化交流活动

党的二十大报告指出，要加强人才国际交流，用好用活各类人才。随着世界范围内学生流动性的增强，大学应当为学生未来在全球市场竞争做好准备。因此，应积极创造条件，鼓励跨文化交流活动。

**一是大力开辟国际化人才培养的合作渠道。**充分发挥学院的主体作用，吸引优质教育资源，创设中外合作办学项目，利用相关平台进行学生选派，使学生树立国际化意识，逐步打开国际化视野。鼓励培养单位与国际高水平大学建立本科生及研究生的双向交流机制，支持双方互授、联授学位，开展中长期国际交流项目，拓宽学生的国际交流路径，丰富学生的跨文化体验。

**二是提升双向互动交流的能力和比例。**从目前开展的国际交流情况来看，主要呈现三大特征：(1) 参加短期项目的人数偏多，参加中长期项目的人数偏少；(2) 派出的学生多，来华的学生少；(3) 留学生分布在欠发达国家的多，分布在发达国家的少。因此，学校应有针对性地进行国际项目的设计和推进。对于中长期项目给予政策和经费的倾斜，鼓励学生参加中长期项目，实现长远目标。发挥学院及学科优势，吸引国外知名高校的学生来我国进行交流，通过实验室科研、共同上课、学习研讨等方式，提高学生的跨文化交流能力。

#### (三) 应对变革，探索在地国际化活动

在地国际化的核心意义在于解决本地学生因无法参加跨境交流计划而缺乏国际素养及跨文化能力的问题<sup>[7]</sup>。比伦等曾指出，课程国际化是实现在地国际化的实践形式。博斯坦等认为，国际化的课程是保证全球能力获取的重要方式，应对所有学生开放。国际化课程学

习有助于学生跨文化能力和跨文化视野的塑造。因此，国际化课程是国际化教学的基本组成单元，是高校国际化人才培养的核心要素。在地国际化需要在传统课程中加入跨文化交流的内容，探索不出境就能进行跨文化能力培养的创新举措。

在地国际化归根结底是为了使更多的学生从国际化教育过程中受益，因此以学生为中心应成为构建在地国际化的出发点。尼尔森和泰希尔曾指出，在地国际化战略并不属于国际交流部门或任何其他领域，其成功实施需要高校每个部门的每个成员积极参与。这就需要在传统课程中加入不同的文化视角，让课程更具国际化，使得学生可以在比平时更多元化的教育环境中学习，以此丰富他们的学习经历。

#### (四) 利用科技手段，搭建国际合作交流平台

互联网和信息技术工具的发展对高等教育产生了定的影响。国际化问题专家贝蒂利斯克(Betty Leask)曾提出，所有学生都可以使用互联网获取信息，与教师沟通，与世界各地的其他学者互动与合作，这意味着距离和时间至少在理论上不再是影响学生接受国际化教育的障碍<sup>[12]</sup>。

由于互联网的可访问性，学生可以通过互联网接受国外教育，这种方式被称为远距离国际化。也就是说，学生无需离开本国，直接通过在线学习的方式就可以接受海外教育。因此，我们应充分利用科技手段，让更多的学生通过在线课程受益。同时，聚焦于开发长短期的专业在线课程、长短期在线国际合作项目等，逐步提升学生的国际化认知，培养学生的国际化素养。

#### (五) 多措并举，加强国际协作和沟通

加强双边或多边国际化活动，为教师和学生提供参与海外合作交流的机会，培养他们的跨文化意识，促进国际化协作。根据希扎基(H. Shiozaki)的界定，国际化协作是种在线学习形式，它涵盖了两个或更多国家的课程，以此提高学习者对跨文化差异的认知。与传统大规模的在线开放课程教学相比，国际化协作通过使用各种

信息和通信技术,为来自不同地区的学生提供了在线材料的共享访问地址,学生可以从另一个国家的老师那里获得指导,同时增加了教师与学生的互动环节。在个日益全球化的时代,学生不仅需要获得学科知识,甚至还需要获得超越他们所学领域的技能,这些技能包括全球公民意识、跨文化能力和数字素养。国际化协作为学生跨学科学习这些技能提供了机会。

【作者】:朱治亚,南京邮电大学国际合作交流处副研究员。

【来源】:《军事高等教育研究》2024年第2期