

# 工商融合背景下高校双碳人才培养模式研究

胡文婕<sup>1\*</sup> 刘娜娜<sup>1</sup> 董滔<sup>2</sup>

1.重庆工商大学工商管理学院 重庆 400700

2.西南大学电子信息工程学院 重庆 400700

**【摘要】**：面向国家对双碳人才的迫切需求，高校亟需打破传统学科边界，构建深度融合产业与国际规则的新型人才培养体系。本文通过对中国高校双碳人才培养发展历程的梳理和研究，提出了工商融合下双碳人才培养的相关建议：1、应紧扣区域主导产业绿色转型实际，整合多院系资源，设立面向本科生和研究生的“双碳”微专业或跨学位项目。2、与龙头企业共建实践基地与联合实验室，将真实减排课题嵌入教学，通过虚拟仿真工具与校外实习联动，打造“校内实训+校外实战+校园实境”三位一体的沉浸式实践体系。3、强化全球视野，系统融入欧盟 CBAM、ISSB 标准、美国 CCA 等国际规则，培养学生合规意识。4、组建跨学科教学团队，推行“学术导师+产业导师”双导师制，引入企业专家参与课程讲授与课题指导。

**【关键词】**：工商融合；双碳；人才培养

DOI:10.12417/2982-3811.26.02.013

## 1 引言

根据中国生态环境部发布的《全国碳市场发展报告（2024）》显示，2022年1月1日至2023年12月31日，碳排放权成交量2.63亿吨，成交额172.58亿元。碳价从2022年底的55元/吨暴涨至2024年底的97.49元/吨，并在2024年历史上首次突破100元/吨大关。与此同时，上海环境能源交易所发布的《中国碳市场发展研究报告（2023）》预测，中国的碳交易、碳金融、碳咨询、碳监测等全产业链市场规模将在2025年突破万亿人民币。巨大的市场潜力也形成了对双碳人才的巨大需求，据中国节能协会、北京绿色交易所等联合估算（2023），当前全国双碳人才缺口约50万-70万人，且每年新增需求增速超30%。然而，目前的双碳人才培养尚处于起步阶段，打破学科壁垒，深度融合工程技术与管理科学培养面向高质量发展的

双碳人才已经迫在眉睫。

## 2 国内外高校双碳人才培养现状

### 2.1 国内高校双碳人才培养现状

自2020年我国“双碳”目标提出后，教育部在出台的《高等学校碳中和科技创新行动计划》中首次提出“加强碳中和领域人才培养”，又在2022年出台的《加强碳达峰碳中和高等教育人才培养体系建设工作方案》明确“打造高水平教学团队、建设交叉课程体系、强化实践育人”三大任务。在此背景下，清华大学和华北电力大学等高校设立“碳中和科学与工程”“氢能科学与工程”等新专业。上海交通大学、厦门大学等高校成立了高校碳中和研究院/学院，部分高校还推动在现有专业中嵌入“双碳”模块，并开设了双碳通识和选修课，具体如表1所示。

表1 中国双碳本科培养

学校名称	项目名称	学院	特色	开设课程
清华大学	碳中和系统科学与技术硕士/博士专项	碳中和研究院、环境学院、车辆学院	整合工科、管理和政策资源；培养技术研发人才、系统集成、战略规划和政策分析的复合型人才；服务于国家层面的战略需求与前沿课题	碳中和原理、能源与气候变化经济学、碳中和技术前沿与系统集成；新能源系统、新型电力系统、零碳交通、碳捕集利用与封存、碳计量与碳交易、全球气候治理等；深入能源、工业头部企业进行课题研究
上海交通大学	碳金融与管理、低碳能源专业硕士	中英国际低碳学院	培养企业亟需的碳资产管理、碳交易、ESG投资专业人才；课程与国际认证接轨	核碳市场与碳交易、企业碳管理、绿色金融、环境与能源经济学、气候变化科学导论；能源系统与低碳技术、生命周期评价；商业案例分析、国际交流
复旦大学	MBA/EMBA项目下碳管理方向	管理、大数据、环境等学院	定位于培养企业高管和可持续发展官；侧重碳金融、绿色金融、碳资产管理的金融工具和创新	企业碳中和战略、碳会计与核算、绿色供应链管理、ESG披露与投资、气候变化风险管理

基金项目：重庆市教委，2025年重庆市高等教育教学改革研究项目（253144）；重庆工商大学，2025年重庆工商大学校级本科教学教改项目（2025014）。

作者：胡文婕（1981—），女，重庆，汉族，企业管理博士，重庆工商大学，副教授，供应链管理。

通讯地址：重庆工商大学工商管理学院。

华中科技大学	动力、环境工程下的碳中和技术方向	能源与动力工程学院	关注“减碳、零碳、负碳”的底层技术创新，尤其在煤炭清洁利用、碳捕捉、储能等领域；与电力、钢铁、汽车等重工业行业结合紧密	高等燃烧学、高效低污染发电技术、碳捕集利用与封存原理与技术、新能源转化与利用、智慧能源系统
中国人民大学	碳中和经济学硕士/博士方向	应用经济学院、环境学院	关注双碳目标对经济结构、区域发展、收入分配的影响；参与国家政策的制定；注重运用先进的经济模型进行气候政策模拟与评估	碳中和经济学、能源转型与气候政策建模、环境与资源经济学、绿色金融理论与中国实践、碳市场设计；应用计量经济学在能源环境政策分析中的应用

我国的研究生培养虽然已有“能源系统工程”“环境管理”等方向，但未形成“双碳”整合框架，如表2所示。

表2 中国高校双碳研究生培养现状

高校	代表性项目/平台名称	所属院系/类型	学位类型	核心特色关键词
清华大学	碳中和系统科学与技术	交叉学科学位点	学术硕士/博士	政策设计、系统科学、深度交叉
北京大学	环境科学与工程(碳中和方向)	环境科学与工程学院	学术硕士	科学基础、气候治理、政策分析
上海交通大学	碳中和发展与治理	中英国际低碳学院	专业硕士	国际聚焦、产教融合、商工结合
复旦大学	碳与环境管理	管理学院/环境系	MBA方向/学术	商科主导、碳管理、ESG金融
哈尔滨工业大学	碳中和能源技术	能源科学与工程学院等	学术硕士	工科硬核、能源技术、工程实践
浙江大学	低碳能源技术与材料	工程师学院/能源工程学院	工程硕士/学术	技术转化、工程创新、项目制
中国科学技术大学	新能源科学与工程	工程学院/物理学院	学术硕士	基础研究、前沿技术、材料与器件
南京大学	环境规划与管理(气候变化方向)	环境学院	学术硕士	环境系统分析、气候政策、模拟评估

## 2.2 美国双碳人才培养现状

美国双碳人才培养方式主要受到立法（如《通胀削减法案》）与市场（如碳捕集联盟）的深度影响，人才培养覆盖范围从社区学院、本科到研究生，覆盖全链条。侧重金融、工程、政策交叉，强调在企业、社区的真实项目中实践，注重解决实际商业和技术问题。课程设置方面存在以下几个特点：第一，商工政深度融合背景下以硕士培养为主，通常采用工程学院、商学院、公共政策学院联合授课，涵盖减排技术、企业碳管理、减排政策等相关课程。第二，工具导向强，美国高校强调各类

碳核算、碳交易软件的实际操作，以企业与政府减排为导向引导学生展开碳管理实践活动。第三，与企业需求对接，课程内容直通碳管理师、ESG分析师、碳交易员岗位能力，部分高校毕业生可以直接参加国家等级的从业资格考试，提高学生的就业率。第四，关注双碳技术创新前沿，覆盖AI监测、碳核算、绿氢、碳移除等新兴技术。最后，政策实战结合，分析通胀削减法案、气候披露新规、碳边境调节机制等排放政策对企业行为的影响。

## 2.3 欧盟双碳人才培养现状

英国爱丁堡大学商学院于2010年在全球率先推出碳金融理学硕士，这不仅是欧盟也是全球第一个以“碳”为核心命名并聚焦碳市场、碳资产、减排投融资的硕士项目。课程内容涵盖：欧盟碳排放交易体系、清洁发展机制、碳会计与报告、气候风险与绿色投资、碳市场建模与政策分析。欧盟的双碳人才培养主要以《欧洲绿色协议》为核心，通过“下一代欧盟”等资金机制统一协调。依托传统强校进行跨学科培养，并大力推广学徒制等职业培训。强调跨国流动、统一能力框架，课程多关注碳市场、绿色金融、碳边境机制。课程设置具有以下几个特点：第一，欧盟双碳人才培养的战略通常以硕士项目为依托，定位服务于国家战略，课程纳入碳排放合规要求。第二，知识结构方面侧重于商工政融合多维发展。第三，教学方法以真实项目驱动，关注企业碳核算，城市净零规划。第四，学生能力要求对接国际认证。最后，在培养的价值导向方面体现公正转型优先以及社区参与、全球气候正义。

## 3 中美欧双碳人才培养的差异

通过美国、欧洲和中国的双碳人才的培养模式可以发现存在以下差异：

(1) 出发点不同。美国强调市场活力和企业主导，政府通过税收等工具激发私营部门参与。欧洲则强调整体性，由超国家机构（欧盟委员会）主导，追求成员国间的政策协同与标准统一。中国则体现为国家战略工程，通过集中资源快速弥补人才缺口。

(2)、核心培养路径：美国的人才梯队最完整且灵活，尤其社区学院是培养中高级技术工人的关键。欧洲的精英化培养（硕士联合学位）与大众化职业培训（学徒制）结合紧密。中国的路径最成体系且高效，通过增设专业目录，批量化培养科班人才。

(3)、课程与实践内涵：美国的课程与实践紧扣市场需求与商业化落地。欧洲课程更国际化、标准化，实践强调跨国

视角和解决系统性挑战。中国的课程与实践则带有明显的国家战略与产业规划烙印。

## 4 启示与建议

打破学科壁垒,推动工程、商科与公共政策深度融合,构建有机统一的跨学科课程体系;打造兼具学术素养与行业经验的“双师型”师资队伍;引入跨国企业经营的合规与治理问题;双搭建虚实结合的多元实践平台是弥合理论与实践鸿沟的重要手段,也是为“双碳”战略输送复合型人才的重要前提。

### 4.1 突破学科壁垒,设立“双碳”微专业与跨院系学位项目

紧扣本地主导产业绿色转型的实际需求,联合行业龙头企业共同设计定制化的人才培养方案与课程模块。在课程体系上,整合校内能源、环境、经济、管理、政治等相关院系资源,面向本科高年级和硕士生开设“双碳”微专业或双学位项目,系统覆盖技术基础、碳核算、碳金融、减排政策与企业碳管理等关键领域。

### 4.2 构建“高校-企业双向嵌入式”实践平台

与所在地区行业龙头企业携手共建“双碳”实践基地或联合实验室。联合企业引入真实的减排任务,如产品碳足迹排查、节能技术改造方案等,转化为课程设计、毕业课题或创新竞赛的题目;同时,研究生以科研助理身份深度嵌入企业一线项目,在真实场景中开展研究与协作,真正实现教育链、人才链与产

业链、创新链的有机衔接。

### 4.3 关注跨国经营中的合规与治理问题

系统讲授欧盟碳边境调节机制、国际可持续准则理事会披露标准、美国清洁竞争法案等前沿国际规则,通过案例研讨与模拟谈判等教学方式,培养学生的合规意识和战略思维。打通理论与实践的壁垒,构建多层次、沉浸式的实践体系:一方面依托信息技术开发碳交易模拟、碳足迹核算、减排技术虚拟实验等仿真工具,夯实校内实训基础;另一方面积极联动高排放企业、碳核查机构和碳交易所,建立稳定实习渠道,让学生真实参与碳数据采集、减排评估与碳资产管理等工作。最终形成“校内实训+校外实战+校园实境”融合贯通的实践模式,推动产教深度融合。

### 4.4 构建跨学科教学团队,推行“学术导师+产业导师”双导师制

鼓励工科、商科、公共管理等专业教师通过跨学科培训组建联合教学团队,共同开发课程、协同授课;同时支持教师赴企业挂职或参加碳管理实务培训,切实增强其解决实际问题的教学能力。积极引入来自碳交易所、核查机构、低碳技术企业和金融机构的一线专家担任兼职教师或客座教授,通过开设讲座、指导项目等方式,将行业前沿动态和真实案例带入课堂。为硕士或博士生配备校内学术导师和来自产业界或政策研究机构的资深专家作为产业导师,加强理论与实践的结合。

## 参考文献:

- [1] 刘波.英国高校碳金融人才培养模式及启示——以爱丁堡大学为例[J].教育科学,2022,9:149-151.
- [2] 方雯辉,李洪义,顾梦元.高校“双碳”特色拔尖创新人才培养路径——基于教育强国的研究背景[J].山西财经大学学报.2025,47(S2):205-207.
- [3] 刁衍斌,谭倩,马金星.“双碳”目标下新工科拔尖创新人才培养路径研究[J].中国大学教学.2025(06):17-24.
- [4] 张地珂肖莎车伟民.欧盟绿色低碳教育探析[J].中国高等教育.2023(Z3):77-80.
- [5] 刘洋,仇浩,黄煦涵,茶丽娟等.“一带一路”引领西南低碳人才共育探索与实践[J].高教学刊.2025,11(31):16-19+24.
- [6] 梁彬,潘毅,汤勇等.“双碳”复合型人才路径探索与实践——以“双一流”学科建设能源类高校为例[J].高教学刊.2025,11(19):26-29.