

学科交叉融合、商工双向赋能：面向产业应用 的人才培养模式探索与实践

成果总结报告



成果完成人： 陈诚、刘冰、陈爱强、段琪、韩婧、
王雪皓、朱亚强、廖青虎、马云鹏

成果完成单位： 天津商业大学

天津商业大学

学科交叉融合、商工双向赋能：面向产业应用的人才 培养模式探索与实践

一、成果背景与问题的提出

（一）时代背景：高等教育改革与产业转型的双重需求

新一轮科技革命与产业变革加速演进，数字经济与实体经济深度融合，国家对复合型创新人才需求日益迫切。教育部全面推进“四新”建设，要求打破学科专业壁垒，培养具有跨界整合能力的高素质人才。产业一线对人才的要求正由单一专业能力转向技术理解、数据决策、运营管理、资源整合和创新转化的综合能力。传统人才培养长期面临“学科分治、专业赋能”的结构性困境：工科学子擅长技术研发，却缺乏商业思维与资源整合能力；商科学生精通运营管理，却缺乏技术理解力与数据决策能力。破解复合型交叉型人才培养难题，成为高等教育回应时代之变的迫切需要。

天津商业大学依托商科专业齐全、工科特色突出的办学基础，自2017年起启动“商工融合”人才培养改革，围绕产业一线“懂技术不善经营、懂运营不善工程”的能力断点，持续推动培养目标、专业布局、课程体系、实践路径与数智生态的系统性重构，形成了以“学科专业交叉”为核心理念、以“双向赋能”为核心机制、以“数智驱动”为关键支撑的面向产业应用的人才培养新模式。改革建设过程中，学校以“高等商科院校特色人才培养模式研究”、“‘四新’背景下工商融合课程体系构建与运行机制研究”、“‘商工融合、数智赋能’新工科多元协同人才培养体系探索实践”等教改项目为支撑，专业建设、

课程建设、实践教学资源建设和信息化教学改革同步推进，为成果形成奠定了坚实基础。

（二）教学问题：传统商工融合的培养模式存在结构性困境

一是，传统商科与工科专业学科分立，且课程体系产业适配不足，缺少支撑复合型人才培养的商工双向融通有效机制。商科专业侧重运营、管理类知识传授，学生具备商业思维却无技术应用场景支撑。工科专业聚焦技术能力培养，学生缺乏运营、管控等商科素养培育。现有课程体系更新滞后于产业发展，且缺乏商工融合特色课程，难以满足现代产业对复合型人才需求。

二是，实践教学体系固化、场景割裂且阶段断层，校内外协同不足，技术商业一体化融合实践教学内容和形式不清晰。校内实践多依附于课堂教学，尚未构建起课内外联动的一体化能力培养体系。校外实践仍以企业认知实习为主，缺少基于产业需求的协同实践项目。实践教学集中于高年级短期实训，分层递进的实践体系缺失。现有商科运营模拟、工科技术实训等教学场景互不贯通，学生难以形成跨领域知识迁移能力。

三是，教师数智融合教学能力存在短板，适配商工交叉场景的数智教学载体匮乏，复合型人才数字化培育支撑不足。面向当前产业应用需求，专任教师普遍欠缺商工跨界场景下的数智融合教学能力，适配专业交叉教学的智能实训载体、数字化教学资源供给匮乏。大数据、智能仿真等先进数智工具无法深度嵌入商工融合全教学环节，难以借助数字化手段化解跨学科教学痛点，数智赋能育人的核心作用未能有效释放，产业急需的复合型人才数字化培养缺少完整有力的支撑体系。

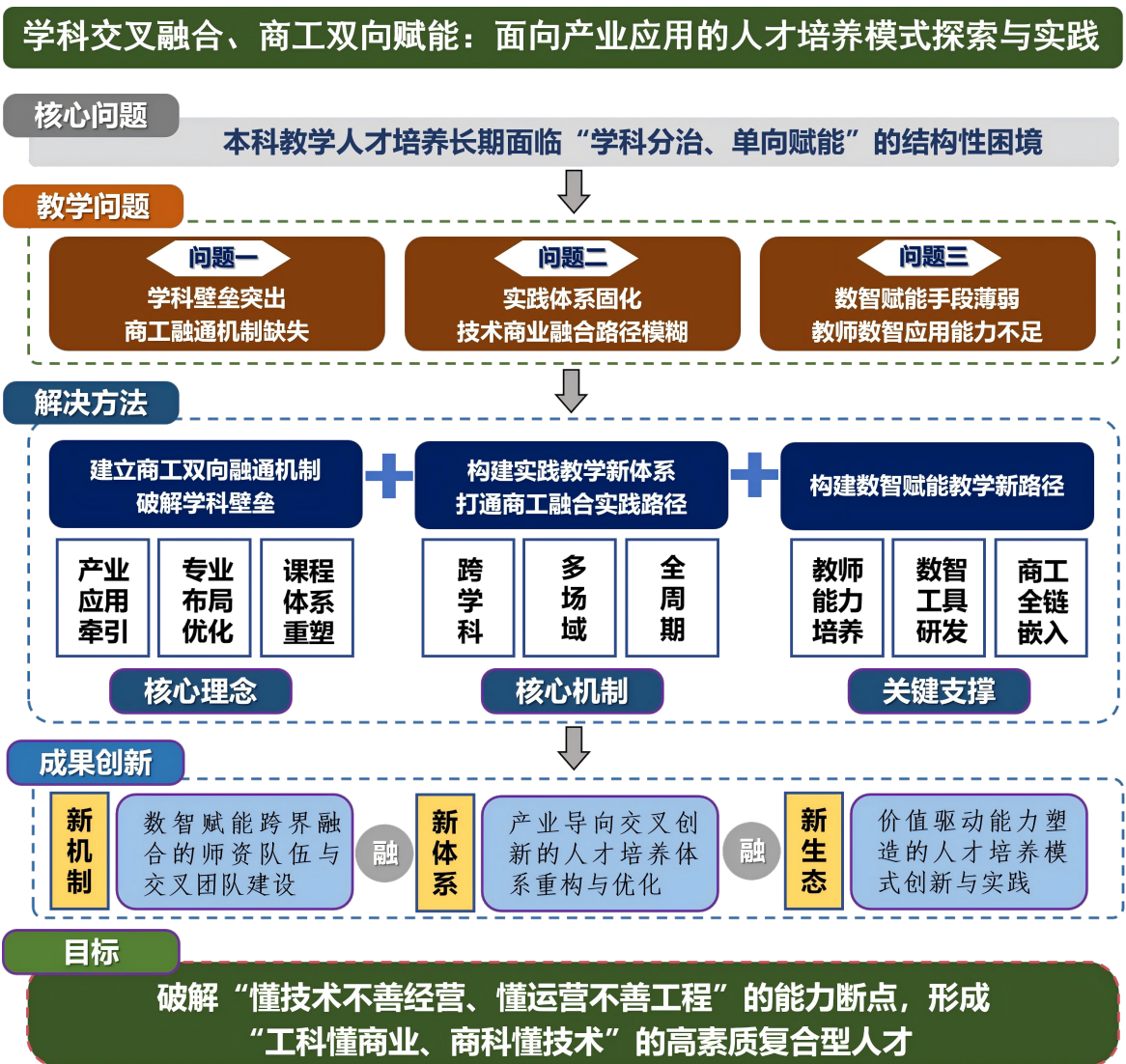


图 1 学科交叉融合、商工双向赋能的人才培养模式构建

二、成果探索历程与核心思路的形成

（一）探索起步阶段（2017—2018）：单向融入，梳理问题，初建框架

2017年起，学校启动“商工融合”人才培养改革，以商科融入工科为切入点，在特色工科专业开展试点。通过企业调研、培养方案梳理和课程体系分析，将商学素养内容嵌入工科培养过程，探索跨

学科课程、平台实践和创新创业训练相结合的方式，完成问题识别、资源整合和路径设计。

（二）系统构建阶段（2019—2020）：双向互融，机制重构，体系成型

2019年起，学校突破商科单向融入工科的局限，提出“商工双向赋能”理念，明确工科为商科提供技术底座、商科为工科赋予价值导向。学校以产业应用牵引倒推培养目标，推进专业布局优化和跨学院课程群建设，将商业思维和工程素养同步纳入毕业要求，推动目标互嵌、专业互嵌、课程互嵌全链条融通机制，实现由知识叠加向能力协同转变。

（三）完善深化阶段（2021—2022）：数智赋能，全链嵌入，模式完善

2021年以来，学校将人工智能、大数据等技术嵌入育人全过程，推动数智技术由辅助工具升级为赋能引擎。围绕教师数智应用能力不足、智能工具商工特色不强、教学应用有点不成链等问题，构建“师资培养-工具研发-全链嵌入”的数智赋能路径，完善跨学科、多场域、全周期实践教学体系，形成面向真实产业任务的闭环培养机制。

三、成果解决教学问题的方法

（一）构建“产业应用牵引-专业布局优化-课程体系重塑”的商工双向融通机制

（1）以产业应用牵引倒推培养目标精准设计

学校聚焦“懂技术不善经营、懂运营不善工程”的能力断点，深入企业与园区调研，以产业实际需求为起点，反向设计培养方案

与课程体系。依托人才培养方案修订，明确将工科学生的商业思维与商科学生的工程素养同步纳入毕业要求。同时，建立校企常态化对接机制，动态匹配人才供给与产业需求，邀请行业专家参与方案论证，确保“产业需要什么样的人，学校就培养什么样的人”，实现商工双向赋能的源头嵌入。

（2）以专业群融合优化交叉专业布局

立足商工融合，打破学科边界，推动商工在培养方案中深度互嵌。设立“碳达峰碳中和”交叉学科，新增数据科学、智能科学等本科专业。如碳中和科学与工程融合能源、经济、管理及人工智能等资源，聚焦碳捕集利用、碳核算与碳交易等方向，联合龙头企业产教协同。同时，围绕产业需求开设系列交叉微专业，首批11个专业录取308人，覆盖人工智能、碳中和技术、数字营销、低空经济等领域，超三成学生实现跨类选课。通过专业布局优化，推动专业根基与商业思维的深度互嵌，构建商工交叉的复合型能力结构。

（3）以跨学院联合课程推动课程体系重塑

推行跨学院课程群建设，将商工核心教学内容嵌入同一课程载体。如机械学院与管理学院联合开设《冷链物流系统规划》，通过“冷库设计+库存管理”双案例教学，贯通技术可行性与商业合理性。以《新能源热泵制冷技术》《碳核算与碳管理》等交叉课程为能力节点，实施跨学院联合备课、授课与评价。依托天津市现代产业学院、能动卓越工程师班等特色育人载体，引导学生完成从技术方案到商业决策的全流程任务，实现“工科懂商业、商科懂技术”的双向赋能。



图 2 产业应用牵引下商工双向融通复合型人才培养机制总体架构

（二）构建“跨学科、多场域、全周期”的实践教学体系，打通商工融合实践路径

（1）建立商工融合的跨学科实践教学体系

针对工科生商业敏感度不足、商科生技术逻辑薄弱等问题，构建资源共享型实践体系，推动硬技术与软技能互补。依托天商微渡等平台，开发分层式商学素养模块。搭建商工一体化实践平台，引导工科生运用商业思维优化产品设计，商科生借助数据驱动决策。同时，依托高水平赛事推行跨专业组队，促进学生融合技术研发与商业策划，提升跨学科协同创新能力。

（2）打造“课堂-校内-企业”多场域实践教学模式

整合课内实践、学科竞赛与科研课题等载体，完善课内外联动与校企协同育人手段，构建“课上筑基-校内拓展-校企共育”的多场域模式，破解实践环节割裂问题。依托校企联盟，搭建实验室、实训基地与产业平台三级联动阵地。以企业横向课题为牵引，将产业需

求融入教学全过程，落实“真题真做”。通过多场域任务驱动，实现教育链与产业链有机衔接，提升学生解决复杂工程与商业问题的综合能力。

(3) 健全人才全培养周期的实践教学机制

立足本科全程，构建“认知启蒙-技能强化-专长跃升”递进式育人模式，健全贯通学业全程的实践教学运行与保障机制。大一以认识实习建立产业与技术认知；大二大三通过大创项目、学科竞赛、生产实习等强化核心技能与岗位应用；大四推行工匠班等特色育人模式，聚焦卓越人才培养，开展技术攻关与创新项目孵化等高阶实践训练。通过全周期、贯通式、阶梯化的实践教学培育，全方位夯实学生的创新创业综合能力。

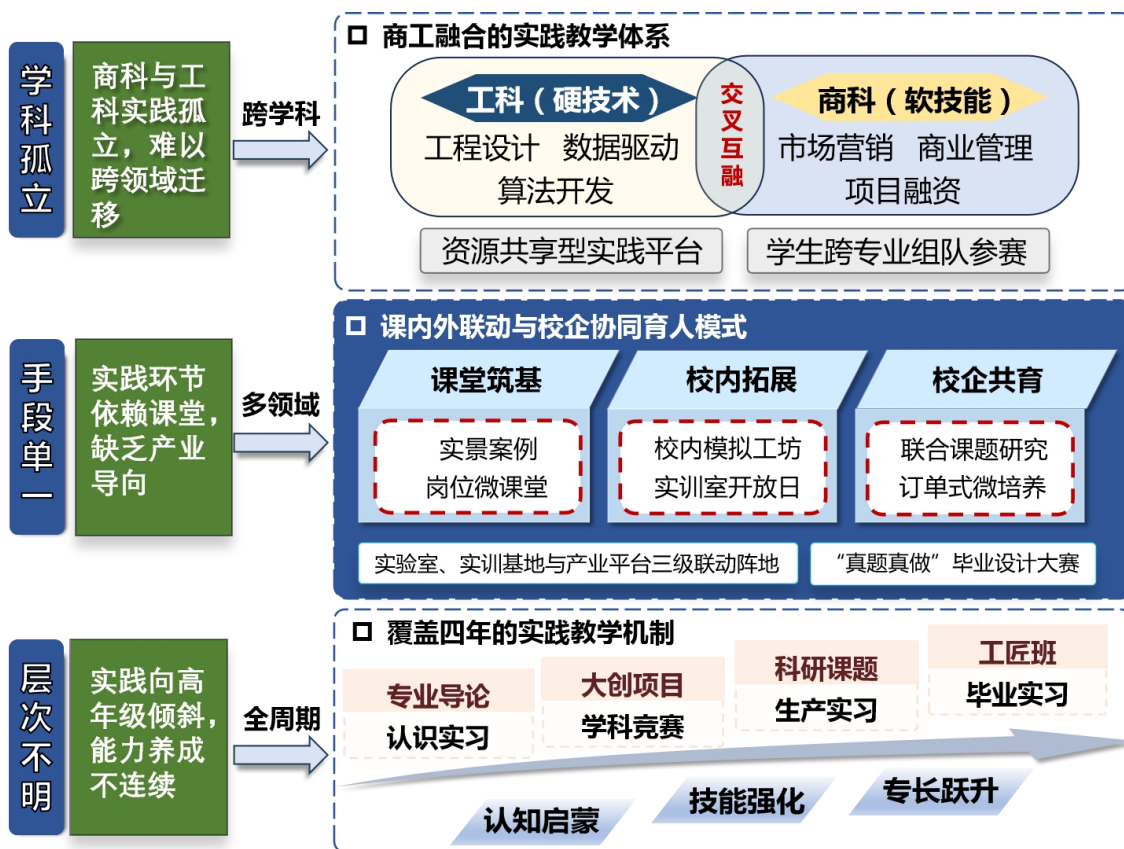


图3 商工融合一体化实践教学体系架构

（三）系统构建“师资培养-工具研发-全链嵌入”的数智赋能教学路径

（1）多维度商工融合型数智化师资培养体系

围绕商工双向赋能目标，学校坚持“商工融合+数智工具”双维导向，构建三级培训体系。举办数智赋能教学实操工作坊，要求教师完成课程数智化设计，解决会用不会融问题。开展 DeepSeek 及数字教材建设等培训，助力教师掌握 AI 赋能教学全流程。组织国产大模型案例分享与智能体演练，切实提升教师数智工具应用能力。依托教务处开展智慧课程培训及“一对一”答疑，累计服务教师 500 余人次。

（2）商工双向赋能导向的垂直场景智能教育工具研发

针对数智工具缺乏商工特色，学校自主研发智能工具，建成 49 门智慧课程、7 个专业知识图谱。利用汇雅大模型构建知识图谱并引入 AI 助教，获批天津市首批典型应用场景案例。上线“小商老师”智能体，单日处理咨询量相当于 3 名教务老师。开设 DeepSeek 大模型课程，指导学生构建 100 余个课程智能体。依托国家级实验教学示范中心，将 BIM、氨制冷系统等虚拟仿真实验引入商科教学，实现工科工具为商科赋能、商科场景反哺工科理解的“双向赋能”。

（3）数智化教学全链嵌入与实施机制

针对数智工具“能用未融、有点不成链”的困境，学校在新版培养方案中建立学生 AI 能力指标，确保商工交叉素养可测可评。构建“2+3+4”人工智能通识课程体系，面向新工科和经管文法分别开设“人工智能导论 A/B”，引入 3 门市级通识课，在四个模块中开设 10 门选修课，实现商科与工科学生 AI 素养双向渗透。依托智慧教学平

台，将课程拆解为任务点，实现从“教”到“导”的转变。依托实验中心与产教基地，将数智工具嵌入实训环节，形成商工双向赋能闭环，确保数智育人价值持续释放。



图 4 数智赋能教学实施路径架构

四、成果的创新点

（一）构建了“产业断点牵引-专业重构-课程互嵌”的商工双向融通新机制

以产业一线“懂技术不善经营、懂运营不善工程”的能力断点为逻辑起点，反向构建目标互嵌、专业互嵌、课程互嵌的全链条融通机制。目标层面，将商业素养与工程思维同步纳入各专业毕业要求，打破单一学科导向。专业层面，设立交叉学科、新增交叉专业、开设微专业群，破除专业壁垒。课程层面，推行跨学院课程群建设，实施联合备课、联合授课、联合评价。三者层层递进，形成从入口到出口的闭环体系，推动商科与工科从简单相加走向深度互嵌，实现人才培养全过程的双向赋能。

（二）创建了“跨学科-多场域-全周期”递进式商工融合实践教学新体系

打破传统实践中商科模拟与工科实训相互割裂、课内外联动碎片化的困境，构建“跨学科-多场域-全周期”的立体化实践教学体系。跨学科维度，建立商工一体化实践资源共享平台，推动硬技术与软技能深度互补。多场域维度，打造“课堂-校内-企业”三级联动模式，以企业课题为牵引实现“真题真做”。全周期维度，建立“认知启蒙-技能强化-专长跃升”递进链条，贯通大一至大四全过程。三个维度相互嵌套，形成从知识内化到能力外化的完整通道，系统提升学生解决复杂工程与商业问题的综合能力。

（三）打造了“师资培养-工具研发-全链嵌入”数智赋能教学新生态

突破数智技术仅作为教学辅助工具的局限，将其升级为商工融合育人的赋能引擎，构建覆盖师资、工具、全链的智慧教学生态。师资层面，建立“商工融合+数智工具”双维培养体系，重塑教师数智化教学素养。工具层面，自主研发垂直场景智能教育工具，形成智慧课程、知识图谱、AI智能体、虚拟仿真实验等工具矩阵。全链层面，将AI能力指标纳入培养方案，构建“2+3+4”人工智能通识课程体系，实现数智技术对“教-学-评-管”全环节的深度覆盖。三者有机协同，形成技术赋能教育、教育反哺创新的良性生态循环。

五、成果的推广应用成效

本成果以“学科专业交叉”为核心理念，立足商工双向赋能育人目标，通过校内深耕、校外辐射、产教协同，形成了人才培养质量

跃升、教学资源迭代完善、校内生态成熟成型、产教社会双向共赢的全方位推广应用成效，充分验证了模式的科学性与可复制性。

（一）受益覆盖持续扩大，人才培养质量显著提升

成果面向商工双向赋能育人目标，覆盖商科、工科共 40 个专业，累计培养学生 2 万余人。用人单位对毕业生总体满意度达到 100%， “很满意”比例接近六成，对毕业生“解决问题能力”“沟通与交流能力”“终身学习能力”的需求度评分均在 4.84 分以上。工科学生技术成果转化与产业场景适配维度优良率达 89.46%，商科学生数据驱动决策与技术逻辑穿透维度优良率达 84.68%。多家企业用人单位对毕业生的工作能力与综合素养给予了好评反馈。专业竞赛方面，学生近三年获国家级学科竞赛奖项 60 余项、省部级学科竞赛 200 余项，商工交叉类项目获奖占比超过 30%，体现出学生在跨学科协同、真实问题解决和成果转化应用方面的综合竞争力持续增强。



图 5 代表性竞赛获奖情况及创新实践活动

（二）专业改革系统推进，课程资源建设实现升级

成果以专业改革和课程建设为关键载体，推动商科与工科由简单相加走向深度互嵌。累计建成国家级一流本科专业建设点 13 个，国家级一流本科课程 13 门，13 个专业获批天津市新工科重点建设专业，为商工融合人才培养提供了坚实基础。每个专业建设 2 门以上商工融通特色课程，获批教育部产学研合作协同育人项目 80 余项，出版教材 15 部，开发数智化虚拟仿真实验项目 11 项。建成涵盖技术研发、商业转化全链条的教学案例库，收录典型案例 30 余个，推动课程内容、教学组织和能力评价同步升级。

（三）师资结构持续优化，综合育人能力不断重塑

成果实施过程中，形成了跨学院教师 30 余名、联合教学团队 12 个、产业导师 50 余名的高水平师资共同体，教师跨院系协作机制逐步常态化。5 人次获评天津市教学名师、27 人次在省级以上教学竞赛中获奖，成果完成团队发表教改论文 30 余篇，完成教育部新工科新文科项目和天津市教改项目等 8 项。在数智赋能方面，学校开展数智化教学培训与平台答疑，累计服务教师 500 余人次。建成 49 门智慧课程、7 个专业知识图谱，3 项案例获批天津市“人工智能+高等教育”典型应用场景案例，形成涵盖 AI 助教、课程智能体、虚拟仿真实验的智能工具矩阵。

（四）示范辐射效应有序显现，社会影响持续扩大

成果在全校 11 个学院应用，形成商工协同、数智支撑、全员参与的跨学科育人生态。建成校企共建商工融合实践基地 23 个，年均校企联合指导毕业设计 200 余项。多次承办天津市能源动力类本科毕业设计大赛，向兄弟高校交流改革经验。成果经验在全国性教学

研讨会作主旨交流，在河北工业大学、中南财经政法大学等多所高校推广应用，并与天津工业大学、哈尔滨商业大学等开展经验交流，为同类高校破解商工融通路径不清、数智赋能不深等问题提供可借鉴方案。教学改革经验多次被中央广播电视总台、《中国教育报》《光明日报》等主流媒体专题报道。服务河南省漯河市制冷智能装备产业链企业专题培训班，支持 50 余家企业提升技术人员商业思维与管理人员数智化素养，彰显了商工双向赋能人才培养模式服务区域产业转型升级的实践价值。



图 6 成果示范辐射与社会影响