

# 新质生产力发展需求下交叉学科人才培养方法探析

胡胜亮, 李宁, 薛超瑞

中北大学, 能源与动力工程学院, 山西 太原

收稿日期: 2024年9月3日; 录用日期: 2024年10月5日; 发布日期: 2024年10月14日

## 摘要

新质生产力发展内涵亟需变革性交叉学科人才, 但是传统单一学科培养机制与模式又不能适合交叉学科人才培养, 所以发展新的创新培养方法极为紧迫而必要。针对目前交叉学科人才培养过程中存在的核心问题, 提出了“设定交叉学科人才培养个性化教学目标, 任务驱动教学法提升交叉学科人才质量, 交叉学科人才培养保障制度与环境建设”等创新举措并进行了实践研究与分析。结果表明, 师生教与学思想均有明显的改观, 提升了学生交叉学科应具备的能力和素质, 促进了交叉学科知识和技术创新, 为新质生产力形成与发展提供了必要的新型人才要素。

## 关键词

交叉学科人才, 创新能力, 培养方法, 教育模式

# Study on the Training Methods of Interdisciplinary Talents under the Development Demand of New Quality Productive Forces

Shengliang Hu, Ning Li, Chaorui Xue

School of Energy and Power Engineering, North University of China, Taiyuan Shanxi

Received: Sep. 3<sup>rd</sup>, 2024; accepted: Oct. 5<sup>th</sup>, 2024; published: Oct. 14<sup>th</sup>, 2024

## Abstract

The connotation of development of new quality productive forces is in urgent need of transformative

文章引用: 胡胜亮, 李宁, 薛超瑞. 新质生产力发展需求下交叉学科人才培养方法探析[J]. 教育进展, 2024, 14(10): 441-447. DOI: 10.12677/ae.2024.14101885

interdisciplinary talents, but the traditional single discipline training mechanism and model are not suitable for interdisciplinary talents training, so it is urgent and necessary to develop new innovative training methods. In view of the core problems existing in the current process of interdisciplinary talent training, this paper puts forward some innovative measures such as "setting individualized teaching objectives for interdisciplinary talent training, task-driven teaching method to improve the quality of interdisciplinary talent training, and construction of security system and environment for interdisciplinary talent training" and carries out practical research and analysis. The results show that the teaching and learning thoughts of teachers and students have changed obviously, which improves the ability and quality of students' cross-disciplinary knowledge and technology innovation, and provides the necessary new talent elements for the formation and development of new quality productive forces.

## Keywords

Interdisciplinary Talents, Innovation Ability, Culture Method, Educational Model

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

2023年9月，习近平总书记在黑龙江考察调研期间首次提到“新质生产力”。习近平总书记强调：“新质生产力是创新起主导作用，摆脱传统经济增长方式、生产力发展路径，具有高科技、高效能、高质量特征，符合新发展理念的先进生产力质态”。新质生产力的显著特点是创新，代表先进生产力的演进方向，是由技术革命性突破、生产要素创新性配置、产业深度转型升级而形成的。面向新质生产力的发展，社会需要的人才类型发生了变化，亟需打造与新质生产力发展相匹配的新型劳动者队伍，需要高校及时作出反应。交叉学科相对于过往边界划分明确的单一学科而言，可以提供更多元的理论基础和视角，更容易产生创造性成果。而且，随着现代科学技术的发展，越尖端、前沿的研究越需要突破单一学科的限制，而基于交叉学科的思维和共同努力才有可能成功。因此，催生新质生产力需要培养变革性交叉科学人才。

## 2. 发展新质生产力需求下交叉学科人才培养的必要性

新质生产力是当今时代先进生产力的具体体现形式，是科技创新交叉融合突破所产生的根本性成果，其“新”主要包括四个维度：一是新劳动者。不同于传统以简单重复劳动为主的普通技术工人，参与新质生产力的劳动者是能够充分利用现代技术、适应现代高端先进设备、具有知识快速迭代能力的新型人才。二是新劳动对象。与新质生产力相适应的劳动资料和劳动对象，不仅包括物质形态的高端智能设备，还包括数据等新型生产要素和新劳动对象。三是新劳动工具，如人工智能、虚拟现实和增强现实设备、自动化制造设备等。四是新型基础设施，以适应科技创新范式变革、模式重构的新需求为目标，围绕促进战略性新兴产业和未来产业发展，优化构建新型基础设施。其“质”主要体现为高效能、高效率、高质量，关键主要是面向新兴领域，面向未来产业，着力高质量发展。

回顾整个人类文明发展历程，其实就是社会生产力从低级到高级、从落后到先进的不断发展的过程。传统生产力条件下的经济增长主要依靠大量的资源投入，依靠高度消耗的资源能源。所谓传统生产力是以第一次和第二次科技革命和产业革命为基础，以机械化、电气化、化石能源化、灰色化(即资源消耗多、

环境污染比较严重)、不可持续为主要特征。区别于传统生产力的概念,新质生产力涉及领域新、技术含量高、知识密度大,是传统生产力在信息化、智能化生产条件下因科技持续突破创新与产业不断升级发展所衍生的新形式和新质态。

现代科学技术的重大突破,新的生长点和新学科的产生,往往是在不同学科彼此交叉和相互渗透的过程中形成的[1]。交叉学科研究对于人们取得科学技术的原创性成果和突破性进展的意义重大,我们对它的需求比过去任何时候都更为强烈。以诺贝尔奖成果为例,在20世纪50年代以前,大部分成果是属于单一学科的,而在50年代以后,大部分成果则是交叉性的。利用1901~2020年诺贝尔生理学和医学奖获得者的获奖成果(论文)及其参考文献相关数据识别诺贝尔获奖成果在跨学科方面的趋势和特征,结果发现,20世纪40年代及之前、20世纪50~70年代、20世纪80年代及之后,成果篇均参考文献量分别约为12篇、25篇、38篇,成果参考文献篇均涉及学科量分别约为5个、7个、11个。获奖成果整合的知识数量和学科种类都呈现不断上升的趋势[2]。

学科是人类对知识体系的划分,学科细化使科学研究更加深入,但同时会陷入局部视角和单向思维。交叉学科是多个学科相互渗透、融合形成的新学科,具有不同于现有一级学科范畴的概念、理论和方法体系,已成为学科、知识发展的新领域。它不仅能够涵盖原有学科尚未涉及的知识领域,弥补原有知识体系的缺口,还能够成为连接学科知识的纽带。面对新一轮的科技革命、技术进步、产业格局的变化,交叉学科人才培养是高等教育回应社会需求的必然选择,其目标是培养具有创新能力、实践能力、跨界能力,且能够适应变化和解决问题的专门人才。交叉学科人才符合我国创新驱动发展战略,不仅是催生新质生产力的关键要素,而且决定了新质生产力发展,所以交叉学科所培养出的人才亦是人才强国战略的重要一环。

### 3. 交叉学科人才培养的现状分析

2021年国务院学位委员会印发的《交叉学科设置与管理办法(试行)》中明确提出了交叉学科设置基本条件:(1)具有新的、明确的研究对象以及需要通过多学科理论和方法交叉融合解决的新科学问题和现象,具有形成相对独立的理论、知识和方法体系的发展潜力;(2)社会对该学科人才有一定规模的迫切需求,并具有稳定的需求发展趋势;(3)具有结构合理的高水平教师队伍、相关学科基础扎实、人才培养条件优良,基本形成与培养目标相适应的研究生培养体系。可见,交叉学科是面向重大科学问题和关键领域,需要知识分化融合并形成相对独立的人才培养体系。国家深刻认识到交叉学科建设与人才培养机制的问题和重要性,要求学位授予单位在师资、成果、绩效的考核与评价机制方面需实施改革。尽管交叉学科在高校已经非常重视,但是由于发展时间比较短,规模化、规范化培养交叉人才仍任重而道远。美国得克萨斯大学教授艾伦·雷普克在《如何进行跨学科研究》一书中谈道,根本原因是大学管理机构缺少对交叉学科的“系统化落实”。“大学往往把交叉学科视为一种趋势,而不是真正的变革,结果就是以零碎、缺乏条理、凑合的方式进行交叉学科工作,而不是视之为全面、彻头彻尾的改革。”所以开展交叉学科人才培养机制与模式的创新研究极为紧迫而必要。

目前,交叉学科人才培养实践存在的核心问题可归纳以下三个方面:

(1) 目标指向的偏离。适应需求是交叉学科人才培养的源泉和根本,需求应来自于三个方面:知识融合的内在需求、社会发展的外部需求以及培养单位自身的实际需求。因此,交叉学科人才培养的目标定位应坚持“面向科学技术前沿”的学术价值取向和坚持“解决复杂社会问题”的社会价值取向。当前高校交叉学科人才培养的实践更多的是源于跨学科研究项目的实施需要,缺乏与国家经济社会发展需求的持续有效对接,并未指向交叉学科人才发展的需求。

(2) 受到传统模式制约。人才培养模式主要涉及“培养什么样的人”和“怎样培养”两个问题,涉及培养目标、课程设置、培养环节、导师指导、质量评价等内容。交叉学科的特殊性决定了其人才培养模

式与传统单一学科人才培养模式有所不同。然而，长期以来形成的人才培养模式很大程度上制约了交叉学科人才的培养[3]。

(3) 受到固有管理制度阻碍。传统学科经过长期的发展和积累，形成了独有的学科研究方法、研究范围和研究领域，但是学科之间的术语、文化、价值取向等差异较大，无形中形成了“学科文化屏障”[4]。更重要的是，我国在此基础上形成了传统的校-院-系-组的“科层式”结构，高校的科研组织体系、资源配置体系以及人才管理体系均是基于这种科学结构而建立起来的，这种固化的管理结构客观上阻断了不同学科间人员和资源的整合与共享。

目前国内高校还很难像哈佛大学、麻省理工学院那样通过开展实验室轮转训练来实现多学科交叉培养人才[5]，而联合导师制的作用也主要在于课题研究方面的联合指导，无法顾及人才在课题研究之外的交叉学科素质培养。

## 4. 交叉学科人才培养方法探究

### 4.1. 培养模式与方法

#### 4.1.1. 设定交叉学科人才培养个性化教学目标

教学目标通常包含了知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观等方面的内涵，决定了课程的教学定位、执行力度和教育预期。不同的学生，其学位课题研究方向和内容有较大差异，如果笼统地设定相同教学目标，教学效果必定不好，无法达到课程的目的和作用。因而，结合学生的实际需求，设计个性化教学目标非常重要。本项目拟将课程的教学大纲要求的基本教学目标和学生的课题研究需要相结合，使学生能够通过课程教学达到不同的需求，获得交叉研究/应用能力。具体研究涉及不同类型课程教学目标的制定、课程教学内容的组织和实施方案的设计等。结合实践效果，最终确定出从目标制定到内容组织再到方案实施的个性化培养范式。

#### 4.1.2. 采用任务驱动教学法提升交叉学科人才质量

自由探索的内驱动和目标导向的外驱动，是推进交叉学科学生成培养的重要驱动力。交叉学科课程焦点集中在问题上，各门学科通过解决问题而相互联系，而基于建构主义学习理论而发展出来的任务驱动教学就是根据人类社会面临的问题进行交叉学科探讨的教学，所以非常适合交叉学科人才的培养。通过发展任务驱动教学法与个性化培养目标有机结合的方法与途径，把“面向前沿科学技术”的学术价值取向和坚持“解决复杂社会问题”的社会价值取向高度融合到人才培养过程中。研究具体涉及如何确定任务式教学的目标、内容及其实施策略与方法、思政元素的融入等，结合实践效果，最终明确出适应交叉学科人才培养的任务式课程教学范式。

#### 4.1.3. 积极建设交叉学科人才培养保障制度与环境

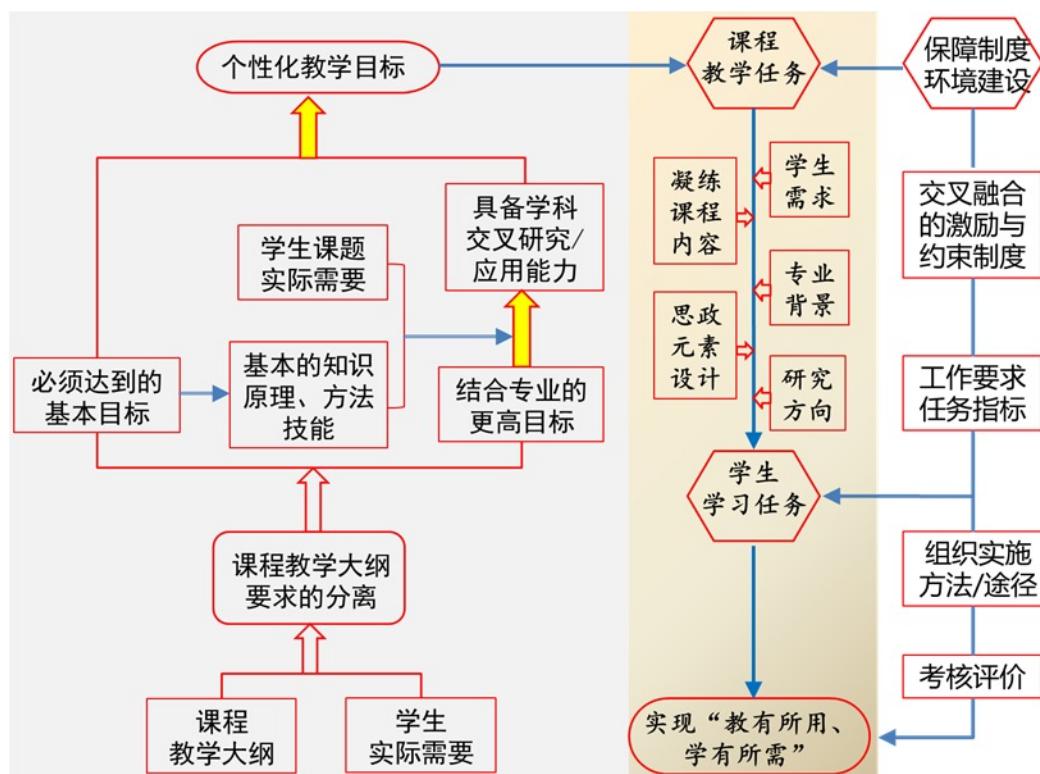
保障交叉学科人才培养质量，就必须从深层突破以传统学科界限为基础的学科组织教育模式。因此，要着力解决传统学科组织体制、管理制度与学科交叉建设相冲突的问题。通过研究交叉学科人才培养新途径，给学生提供真切的交叉学科学习和研究体验。完善交叉学科人才培养奖励制度，完备工作要求和任务指标。根据交叉学科人才培养特征，研究构建业务精湛、结构合理、充满活力的交叉学科队伍的制度方略。针对导师组与团队建设，研究开发有效的协调机制、有力的团队承诺、有恒的知识共享和有理的绩效考核。

### 4.2. 实施思路与方案

实施思路与过程如图 1 所示。首先针对不同学生设定个性化的教学目标，对课程内容进行个性化组

织并力求量身定做，使学生明确自己研究课题能够从所进行的课程教学过程中获得什么样的支持，从而清楚需要进行的任务训练工作的目的、内容和意义。

然后设计任务驱动式的实施方案，它是将整个课程内容付诸实施以实现教学目标的关键过程设计，直接决定了课程的教学效果。围绕个性化的教学目标，组织课程教师团队把课程内容梳理成任务线条，线条上布置分任务节点衔接不同学科教学内容，同时每个任务线条间形成合理层次性、逻辑关联性，前一个线条任务的完成要支撑第二条线条的任务教学内容，然后第二条再支撑第三条，以此直到全部实现课程教学目标。要求每条任务线条是要体现课程中交叉学科的具体内容，而线条间的相互连接要体现能力的提升过程，在每条任务线条中加入思政内容的设计，履行课程育人责任。同时，以教学科研深度融合为前提，教师按细分任务的方式把不同学科研究思维、认知需求和能力发展等融入到整条任务中，能够让学生感同身受学科交叉带来的意义和价值，在任务训练过程中学习学科交叉知识的运用并进行逐渐的能力转化。



**Figure 1.** Implementation ideas and flow charts

**图 1.** 实施思路与流程图

学生在执行任务时，选择与运用教学策略或方法时必须体现学生的主体地位，确保能促使学生能独立思考问题、探究问题、分析问题和解决问题，在润物无声中让学生实现“观察 - 归纳 - 形成概念 - 对新观察进行推理判断 - 形成新的认识”的任务训练，从而让学生逐渐形成“概念 + 判断 + 推理”的正确逻辑思维模式。

其次在制度与环境保障上构建网状交叉学科研究与人才培养保障体系。“双管齐下”，通过搭建“虚拟桥梁”（即建立交叉学科社群）与“实体桥梁”（建立促进合作空间），为师生营造良好的交叉学科研究环境，使他们以更加开放、包容的心态去审视其他学科的理论、方法及价值，并以系统论和整体论的视角

开展交叉学科研究。设立交叉学科研究平台，促进交叉学科研究和交叉学科学生成教育。在教师队伍方面严把门槛关，提出资格要求和考评办法；组建教师团队，明确协作职责，达成自我激励与约束的机制。

最后，推行交叉学科人才培养机制与模式，通过实践考察其运行存在的问题并形成反馈意见。综合衡量各方面影响因素，对培养机制与模式进行改进和完善，形成基本范式并再进行推广验证。

### 4.3. 效果与成效

大部分学生的学习目的发生了从“获得学位”走向“带着长远的使命学习”转变，从“被动的学习者”向“将自己的兴趣融入问题或需求的解决过程中的研究者”转变，从“结构化的固定学习”走向“自定节奏的学习”。师生研究涉及的问题也从一个学科领域走向多个学科交叉领域，教师指导学生模式逐渐从单一导师指导自然过渡到多学科导师组指导。教师的授课内容从“知识逻辑体系”走向“面向社会需求的复杂问题”，授课模式从学生被动聆听走向主动研讨，课程评价方法也从“成绩分数”走向“通过学习和做项目任务来实现影响和价值”。科研范式从“不发表就死亡(publish or perish)”向“不合作就死亡(partner or perish)”转变。此外，科研与育人平台交叉特色得以延伸，更加凸显全球影响力和服务国家战略、新型产业需求。

省优秀硕博学位论文数量，由实施应用前位列全省第四名之外，上升到第三名，总数增加了3倍。理工科研究生发表SCI二区及以上高水平期刊学术论文增加1.54倍，首次有学生进入由美国斯坦福大学与Elsevier联合发布的全球前2%顶尖科学家“年度影响力”榜单，学校工程、材料、化学三个学科先后跻身ESI全球1%。研究生创新创业大赛获奖逐渐增加，2023年一举突破全国一等奖3项、全国二等奖5项、全国三等奖14项，获奖等级与数量均创历年新高，学生的组织能力和领导能力全面提升。

办学特色和学科优势得到国家充分认可，近年来承担国家、国防重大项目数量与总经费额连续实现突破，为人才培养提供了有力支撑。2022年中组部、教育部、工信部、国防部等九部委特批中北大学博士专业学位授权点示范建设单位，增设机械、资源与环境2个专博点，进一步提升了服务新兴产业和培养新劳动者的能力。在学科平台方面，新增省部共建国家重点实验室1个，教育部重点实验室1个，正在参与建设的全国重点实验室2个。先后获批建设省部级产教融合研究生联合培养基地和示范基地6个，省级现代产业学院3个，为产教融合和精准服务产业、行业提供了保障。在师资建设方面，新增国家级人才6人及省级师德楷模、优秀教师等20多人，促进了一大批青年导师快速成长，育人育才能力明显增强。

## 5. 结语

面对日趋严峻的科技挑战，单一学科视角越发表现出了局限性。多学科交叉汇聚与多技术跨界融合将成为常态，并不断催生新学科前沿、新科技领域和新创新形态。赋能新质生产力发展，我国高等教育急需聚焦新兴产业和未来产业，加快调整优化学科专业结构，为产业结构优化、科学技术发展、创新人才供给提供支撑。针对目前交叉学科人才培养过程中存在的瓶颈问题，创新性地提出了“设定交叉学科人才培养个性化教学目标，任务驱动教学法提升交叉学科人才质量，交叉学科人才培养保障制度与环境建设”等举措。经过实施与推广验证，师生教与学思想均有明显的改观，提升了学生交叉学科应具备的能力和素质，促进了交叉学科知识和技术创新，为新质生产力形成与发展提供了必要的新型人才要素。

## 基金项目

山西省研究生教育教学改革课题“交叉学科人才培养机制与模式创新研究与实践”(2023JG130)；山西省高等学校一般性教学改革创新立项项目“交叉学科人才培养创新模式探索与实践”(J20230820)。

## 参考文献

- [1] 袁广林. 学科交叉、研究领域与原始创新——世界一流学科生成机理与建设路径分析[J]. 学位与研究生教育, 2022(1): 13-20.
- [2] 胡珉琦. 120岁诺奖越老越青睐“跨界”[N]. 中国科学报, 2021-10-08(001).
- [3] 李占华, 朱艳, 姚霞, 侯喜林, 徐翔. 《双一流》建设背景下交叉学科研究生培养的探索与启示[J]. 学位与研究生教育, 2020(4): 17-23.
- [4] 欧小军, 李紫红. 论跨学科视阈下的学科文化屏障[J]. 黑龙江高教研究, 2011(4): 16-19.
- [5] 高磊, 赵文华. 美国学科交叉研究生培养的现状及启示——以美国研究生教育与科研训练一体化项目为例[J]. 学位与研究生教育, 2014(8): 54-60.