

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2026.01.009

欢迎按以下格式引用:任瑞,庞鹏飞,赵辉,等.学科交叉融合背景下土建类研究生培养模式探索——以西安建筑科技大学为例[J].高等建筑教育,2026,35(1):81-87.

# 学科交叉融合背景下土建类 研究生培养模式探索 ——以西安建筑科技大学为例

任瑞,庞鹏飞,赵辉,刘西光,朱丽华

(西安建筑科技大学交叉创新研究院,陕西西安 710055)

**摘要:**第四次工业革命正推动土建行业朝着智能化、绿色化、信息化方向转型升级,土建类高校以单一学科为支点的传统研究生培养模式已无法满足行业对复合型人才的需求。西安建筑科技大学依托“建筑科技”学科链群,开展了学科交叉研究生培养的探索实践,具体包括:布局“智能+”“绿色+”“健康+”“国际+”的研究生培养转型方向;搭建“前沿、行业、地方”三类研究生培养平台;引导组建学科交叉导师组;创新学科交叉研究生全周期培养制度体系。基于此,提出了土建类高校学科交叉研究生培养的改革路径和实施举措。

**关键词:**学科交叉;土建类;研究生培养

中图分类号:G643

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2026)01-0081-07

随着社会与科技的快速发展,单一学科已无法有效解决日益复杂的现实问题,跨学科协同攻关的重要性愈发凸显。跨学科注重的是一种方法或思维方式,强调运用多个学科的知识和方法解决现实问题,并不会形成一个全新独立的学科<sup>[1]</sup>。然而,随着不同学科知识持续地相互渗透,便可能催生新的学科生长点,乃至形成新研究范式、新理论体系和新兴交叉学科<sup>[2]</sup>。目前,培养具有交叉学科思维的高层次人才已成为国内外研究生教育的重要趋势<sup>[3]</sup>。早在2004年,美国国家科学研究委员会倡导跨学科研究人员或教师积极培养乐于研究交叉学科问题的学生。2014年,美国研究生院委员会(CGS)在第八届全球研究生教育峰会上发布《大学领导人关于交叉学科研究生教育和研究》,提出交叉学科研究生培养的7个原则,以指导交叉学科研究生教育工作。2020年,国务院学位委员会、教育部发布《关于设置“交叉学科”门类、“集成电路科学与工程”和“国家安全学”一级学科的通知》,正式设置“交叉学科”;国家自然科学基金委员会成立交叉科学部,这为交叉学科研究生培养提

修回日期:2025-03-12

**基金项目:**2023年陕西省学位与研究生教育研究项目“学科交叉融合视角下土建类高校研究生培养模式研究”(SXGER2023075);陕西省研究生教育综合改革研究与实践重点项目“基于科研创新团队的‘三位一体’导师队伍建设模式探索与实践”(TJSZG2023076)

**作者简介:**任瑞,副教授,博士,主要从事学科交叉创新研究,(E-mail)renrui001@126.com。

供了有力依据和广阔发展平台<sup>[4]</sup>。

土建类高校以土木建筑及相关学科专业为主体,聚焦土建类行业全生命周期发展,开展科学研究创新及技术转化应用,培养战略领军人才、卓越工程师和高素质的技术技能人才。随着第四次工业革命的深入推进,土建行业正朝着智能化、绿色化和信息化方向转型升级。土建类高校以单一学科为支点的传统研究生培养模式,已无法满足新时期土建行业的实际需求,知识更新的高频节奏进一步使研究生培养朝着学科交叉方向转变。同时,土建行业具有典型的全生命周期特征,规划设计、建造施工、管理运维和更新改造等阶段环环相扣、密切相关,推动学科交叉人才培养将成为解决土建行业现实问题的内在需求。针对社会对高水平人才的需求,应坚持“人才是第一资源”理念,完善高水平土建类人才培养体系,以培养出高素质的复合型土建类人才。因此,探索学科交叉融合背景下<sup>[5]</sup>的土建类研究生培养模式意义重大。

## 一、土建类学科研究生培养现状与存在问题

### (一) 土建类研究生培养方向普遍滞后于城乡建设发展的现实需求

随着我国经济社会的快速发展,智能、生态、健康、韧性已成为新时期营造美好人居的新要求和标准。这要求土建类研究生不仅要熟练掌握城乡规划、建筑设计、建造施工和运维管理等传统专业知识,还要了解韧性城市、智慧建筑和健康人居等行业发展前沿。例如:在智慧建筑领域,BIM、5G、大数据、人工智能、云计算、物联网和区块链等已成为推动智慧建筑发展的新动能,这需要土建类研究生掌握计算机科学与工程、人工智能<sup>[6]</sup>等学科的相关专业知识;在健康人居领域,越来越重视建筑中通风、采光、温度和水质等因素对人体的健康影响,这需要土建类研究生了解土建类学科与公共卫生、预防医学等医工交叉领域的相关知识。目前,我国大部分土建类高校的研究生培养并未紧跟时代发展需求,及时朝着“智能+”“健康+”“生态+”<sup>[7]</sup>等方向转型升级,一定程度上导致新时代城乡建设发展实际需求与高校人才供给的错配。

### (二) 基于单一学科的组织结构阻碍研究生跨学科培养

我国土建类学科仍基于传统制造业的体系进行架构,并依托以单一学科为基础的院系组织机构进行人才培养。这种组织管理体系使教师和研究生归属于某个院系,并几乎由院系全权负责入学资格、奖学金管理、课程设置和学位申请资格审查等事宜,导致研究生培养多局限在传统学科分类下,进行相对独立的教学与科研。例如,在新时代城乡规划学科的研究生培养中,不仅要求学生掌握城乡规划、建筑学等学科专业知识,还要学生了解管理学、经济学、地理学和生态学等相关学科知识,以更好地应对生态、低碳和韧性导向下的多元挑战。然而,受传统学科壁垒和教育体系的影响,研究生很难接受多学科教育,无法全面掌握城乡规划相关的知识和技能。

### (三) 单一导师指导模式无法有效支撑交叉创新人才培育

目前我国高校研究生培养普遍采用“一对一”的导师负责制,研究生的培养方案制定、选题开题、论文撰写等关键环节均由导师负责,而导师的知识结构、思维方式、研究方法和课题领域等,往往构成了学生难以突破的研究边界,一定程度上影响了研究生的研究视野和思路<sup>[8]</sup>。同时,导师为规避相关指导和考核风险,倾向传授自身认可的学科教育规范,鼓励学生专注于本学科,从而不断强化单一学科培养,这并不利于交叉学科研究生的培养<sup>[9]</sup>。

## 二、西安建筑科技大学学科交叉研究生培养的探索

西安建筑科技大学作为我国“建筑老八校”之一,是一所以土木建筑、环境市政、材料冶金及其

相关学科为特色,以工程技术学科为主体,工、管、艺、理、文、法、哲、经、教等学科协调发展的多科性大学。学校具有完整的建筑科技学科链群,不仅涵盖城乡建设的大部分专业,还延伸至建设前端的材料、冶金、采矿等学科,以及建设后端的艺术、人文等学科,具备培养土建类学科交叉研究生的先天优势<sup>[10]</sup>。

### (一) 紧盯土建行业发展前沿,布局“四+”转型培养方向

为了培养新时期土建行业高水平复合型人才,学校提出土建类优势学科要紧盯国家战略导向和科学发展前沿,推动建筑学、城乡规划、土木工程、环境科学与工程等传统优势学科向“智能+”“绿色+”“健康+”“国际+”转型升级。基于此,专门成立交叉创新研究院(以下简称交叉院),充分依托学校建筑科技学科链群的特色优势,积极探索传统土建类优势学科在“四+”转型路径上的学科交叉点,进而搭建学科交叉研究科研平台(图1),为高质量培养土建类学科交叉研究生提供有效支撑。

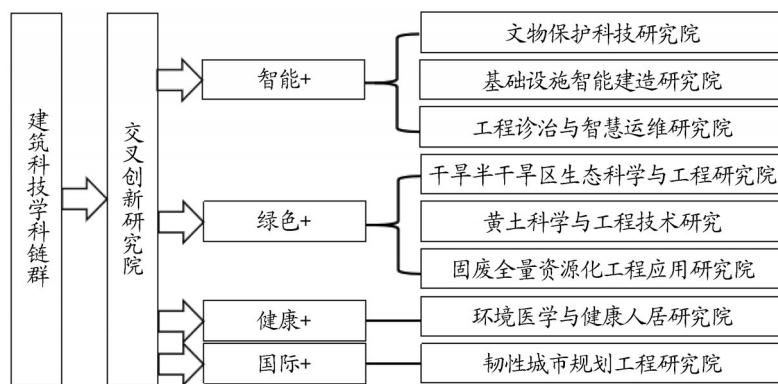


图1 基于“四+”转型的西安建筑科技大学学科交叉科研平台

#### 1. “智能+”方向

加快推进工业与信息学科发展,以数字化、信息化技术赋能建筑学、土木工程、环境科学与工程等传统优势学科,推动主体学科与互联网、大数据、人工智能、通信技术等深度融合,积极布局智慧城市、智慧建筑、智慧制造、智慧管理等研究生交叉培养方向。截至目前,已成立文物保护科技研究院、基础设施智能建造研究院、工程诊治与智慧运维研究院等。

#### 2. “绿色+”方向

在“两山”理念和“双碳”目标的引领下,充分发挥学校绿色建筑全国重点实验室平台优势、学科优势和人才优势,探索相关学科专业与“绿色”的融合路径,在绿色建筑、循环经济、再生能源、污染防治和节能减排等领域,布局新的研究生交叉培养方向。截至目前,已成立干旱半干旱区生态科学与工程研究院、固废全量资源化工程应用研究院、黄土科学与工程应用研究院等。

#### 3. “健康+”方向

传统的建筑科技学科链群与生命健康息息相关,以健康中国行动为引领,积极推动建筑科技领域与医学、生物和卫生等领域进行跨界融合,布局健康环境、健康建筑和健康制造等新的研究生交叉培养方向。目前,学校正在筹备环境医学与健康人居研究院。

#### 4. “国际+”方向

以建设国际建筑科技创新高地为目标,强化国际化发展共识,主动与海外知名院校建立长期合作关系,推动人才培养国际化、师资队伍国际化和科学研究国际化。截至目前,已成立韧性城市规划工程研究院,聘请美国科罗拉多州立大学 Hussam Mahmoud 教授担任首席科学家。

### (二) 促进政校企协同育人,搭建三类研究生培养平台

学校为了同步提升研究生的跨学科科研能力和解决复杂工程问题能力,按照组建形式,将交叉

院下设的交叉平台分为前沿研究院、行业研究院和地方研究院三类(图2)。

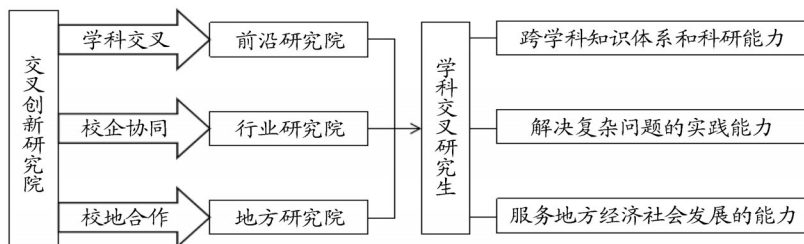


图2 学科交叉研究生交叉能力平台支撑体系

### 1. 前沿研究院

紧密围绕“四+”转型的学科交叉研究方向,积极推动相关学科优质师资进行交叉融合,为研究生掌握跨学科知识体系和提升跨学科科研能力提供支撑平台。例如,“绿色+”方向的干旱半干旱区生态科学与工程研究院,以建设生态学一级学科博士点为核心目标,积极推动学校城乡规划、风景园林、环境科学与工程等传统优势工科学科同生态学的交叉融合。该平台的研究生不仅能掌握生态学理论,还能通过工科的系统性训练,将相关理论运用到城乡规划、园林设计和环境治理等实际工程应用领域。

### 2. 行业研究院

积极推动校企合作,促进学校科研成果转化,实现学校科研教师和企业技术人员的联合攻关,为研究生了解行业“卡脖子”技术难题和提升解决复杂问题的实践能力提供支撑平台。例如,“智能+”方向的基础设施智能建造研究院,是学校和中铁二十局集团第一工程有限公司共建的行业研究院。该平台的研究生不仅能详细了解当前我国基础设施智能化水平及面临的实际问题,还能在校内导师和企业技术专家的共同指导下,深度参与相关工程项目的技术攻关工作。

### 3. 地方研究院

充分发挥学校地处西安的区位优势,加强与西部相关省市政府部门、企事业单位、科研院所的协同合作,共同组建服务地方经济社会发展的地方研究院,为研究生了解西部城乡建设实际需求和服务新时代西部大开发提供支撑平台。例如,学校和山西建设投资集团有限公司共建的山西研究院。该平台的研究生能长期驻扎山西,结合山西建设投资集团有限公司的相关工程项目,深入开展相关交叉研究。

### (三) 构建高层次多元导师队伍,引导组建学科交叉导师组

高水平的导师队伍是学科交叉研究生培养的关键,学校以交叉院下设的科研平台为依托,通过兼职教授、柔性引进和专职招聘等方式,聚焦建筑碳中和、智能科学与技术、城市安全与韧性、城市生态、环境健康、文物保护、智慧交通、新材料、新能源等,面向国内外广泛引进知名教授、行业专家和企业技术骨干等,不断充实学科交叉导师队伍,为持续优化学科交叉研究生培养方向和开展跨学科研究生联合指导提供有力支撑(图3)。截至目前,先后引进了中国工程院院士凌文教授、中国文化遗产研究院原院长柴晓明教授、国务院学位委员会生态学科评议组成员达良俊教授,美国科罗拉多州立大学结构工程实验室主任 Hussam Mahmoud 教授、全国工程勘察设计大师郑建国教授等9名业界高水平专家,同时面向中国社会科学院考古研究所、东北林业大学、上海辰山植物园等单位,聘请了相关学科领域30余名中青年科研骨干担任校外导师。

学校为了打破学科内单一导师指导的局限性,鼓励跨学科组建导师组联合开展研究生培育,交叉院搭建了导师组合作资源平台,校内外导师均可在平台上发布导师组合作需求,实现精准对接。学科交叉研究生的研究方向要区别于导师所在学院的招生专业研究方向,并且导师组应主持或参

与国家级项目,以确保高质量的跨学科人才培养具有充足的经费和稳定的科研支持。

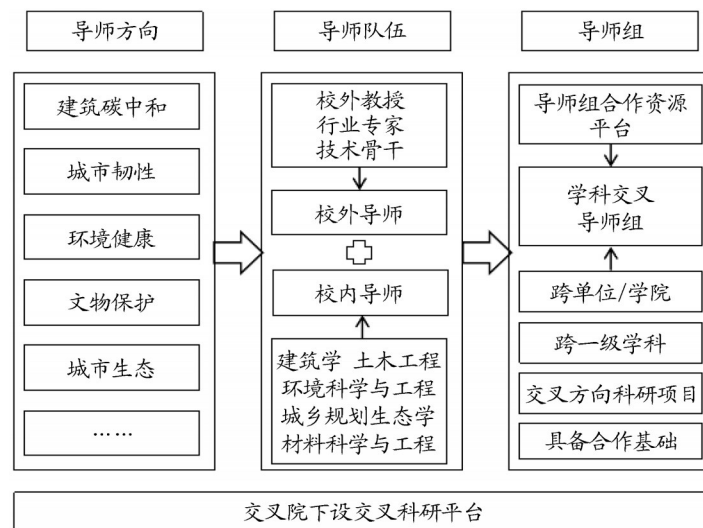


图3 西安建筑科技大学学科交叉导师团队组建流程

#### (四) 聚焦研究生培养关键环节,打造交叉培养制度创新体系

为提升土建类学科交叉研究生培养的深度和广度,学校聚焦研究生培养的重要环节进行统筹设计和系统推进,构建了包含招生、培养和授位全周期的学科交叉研究生培养制度体系(图4)。

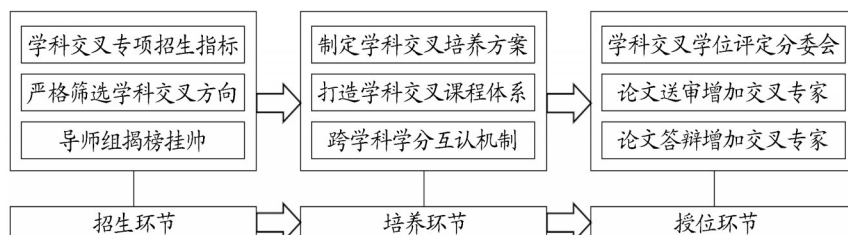


图4 西安建筑科技大学学科交叉研究生招生培养环节制度创新体系

##### 1. 招生环节

设立建筑科技学科交叉研究生专项招生计划,招生指标单列下达,围绕交叉科研平台研究领域,重点支持韧性城市规划、智慧城市、古建筑结构保护、环境医学与健康人居、绿色建筑工程、新型材料与结构等学科交叉培养方向。导师组以揭榜挂帅形式申报,交叉院组织相关学科领域专家进行评审。过程管理坚持绩效导向和动态调整,要求导师组按年度形成学科交叉研究生培养质量报告,对于培养效果较好的导师组予以连续支持,对于成效不彰的导师组取消下一年度招生指标。

##### 2. 培养环节

在培养计划制定方面,为个性化培养方式留足空间,可由所涉及的两个或多个学科共同制定培养计划,也可基于学位授予学科的原培养方案,作灵活性补充安排。在课程体系方面,实施跨学科学分互认机制,允许研究生以与课题研究相关的跨学科知识课程学分替代培养方案规定的课程学分。学科交叉研究生所修总学分必须满足拟授位学科培养方案规定的最低学分要求,博士研究生需至少选修2门交叉学科的课程,硕士研究生需至少选修1门交叉学科的课程。在质量保障方面,学校将部分增量资源(如奖助学金、科创项目)向学科交叉研究生专项定向倾斜,由学校研究生院直接划拨至交叉创新研究院。同时,重视质量跟踪,建立“阶段评价、进度把控、分流淘汰”机制,确保学科交叉人才培养顺利推进。

### 3. 授位环节

目前,建筑科技学科交叉研究生培养尚未进入学位授予环节,但学校已就学位授予进行规划部署,正在筹划组建专门的学科交叉学位评定分委员会,具体负责交叉学科的研究生培养方案的审议、学位的审核,以及跨学科导师组的选拔审核等。学位论文预答辩和正式答辩环节,主责导师和合作导师均需在场,答辩委员中需包含交叉培养方向的专家。

## 三、学科交叉融合视角下土建类研究生培养的建议措施

(1)设置符合国家战略导向和土建行业发展需求的研究生培养交叉方向。土建类研究生的培养方向要紧盯国际科技前沿,以国家重大发展战略为牵引,重点围绕我国六大未来产业和未来美好人居的实际需求,充分发挥高校的学科特色优势,积极探索土建类传统优势学科在“智能+”“绿色+”“健康+”等转型路径上的学科交叉点。

(2)创新跨学科研究生教育组织形式。土建类高校应系统拆解新时期土建类行业人才的多元能力需求,探索促进跨学科教师交叉融合的可行路径,为交叉人才提升跨学科科研能力搭建科研交叉平台;创新学校科研团队和企业技术研发机构的合作模式,为交叉人才提升解决复杂多元问题的实践能力搭建行业合作平台;加强与相关省市政府部门、企事业单位的协同合作,挖掘地方在城乡建设方面的现实需求,为交叉人才强化区域认知搭建地方服务平台。

(3)加强跨学科研究生导师队伍建设。土建类高校要通过柔性引进、部门“双跨”等模式,构建包含知名教授、行业专家和企业技术骨干的交叉创新导师队伍;通过搭建信息平台,探索跨行业、跨学科和跨单位的导师合作模式。此外,高校还要明确导师组所需的交叉研究方向的科研项目,并分析不同导师组合模式的项目要求,确保交叉创新人才培养具有稳定的研究方向和持续的资金支持。

(4)构建多学科交叉复合的基础知识体系和课程架构。土建类高校亟须对传统土建类基础知识体系和课程架构进行更新,注重时代发展,满足社会需求,将韧性城市、健康人居、生态城市和低碳建筑等相关时代热点引入土建类课程体系。同时,开展跨学科专业课程和教材建设,推出一批前沿性、交叉性的跨学科专业新课程和新教材。

(5)建立促进学科交叉研究生培育的创新激励机制。跨学科研究生培养是复杂的教育模式,需通过制度设计充分调动各方积极性。因此,可探索建立跨学科导师组遴选、研究生跨学科学术能力评价和跨学科成果分配等机制,为具备条件的交叉学科和团队开展跨学科研究生培养提供改革创新“政策工具箱”。

## 四、结语

本文以新时代国家战略需求为导向,立足土建行业发展趋势,深入分析了当前我国土建类学科研究生的培养现状和问题,并以西安建筑科技大学为例,总结了其在方向布局、平台搭建、导师组组建,以及全过程培养制度创新等方面的经验,进而形成了土建类高校开展学科交叉研究生培养工作的普适性建议。然而,土建类高校研究生培养改革任重道远,各高校要充分预估其中的困难与挑战,精心设计改革方案,提供全方位的有力保障。只有高校教育体系和教育工作者共同发力,才能推动土建类研究生高等教育不断进步。

### 参考文献:

- [1] 王涛. 学科性视角下高校跨学科的演变:从学科交叉到交叉学科[J]. 中国高教研究, 2023(12): 71-78.

- [2] 王雁,徐强,尹学锋. 从多学科到超学科:学科交叉的生长逻辑和实践路径[J]. 高等工程教育研究, 2024(1): 99-105, 137.
- [3] 杨圣奇,黄彦华,田文岭,等. 硕士研究生科研与实践创新能力提升措施探讨——基于中国矿业大学力学与土木工程学院2016—2020年研究生培养成效[J]. 创新创业理论研究与实践, 2022, 5(18): 8-11, 62.
- [4] 史本凯,路遥,王俊. 土木类研究生复合型人才培养及多元评价指标体系的构建研究[J]. 长春工程学院学报(社会科学版), 2023, 24(4): 122-125.
- [5] 罗岚,付承乾,蒋水华. 基于多学科交叉复合的土建类研究生创新能力培养模式研究[J]. 中国教育技术装备, 2021(20): 82-84.
- [6] 杨禹.“新质生产力”! 新词汇传递鲜明信号[N]. 中国经济导报,2023-09-19(1).
- [7] 鲁鸣鸣,王建新.“人工智能+X”交叉学科科研创新能力培养模式探索[J]. 工业和信息化教育, 2021(10): 1-5.
- [8] 李娟,王怡霖. 基于学科交叉的科研平台建设策略研究[J]. 产业与科技论坛, 2021, 20(5): 285-286.
- [9] 李炯昌,张海霞,杨志坚,等. 高质量研究生培养模式的探索与实践——以沈阳建筑大学土木工程学科研究生培养为例[J]. 沈阳建筑大学学报(社会科学版), 2023(4): 414-420.
- [10] 文海家,谢强,李英民. 土木建造类研究生学科交叉融合培养体系研究与实践[J]. 高等建筑教育, 2023, 32(3): 100-106.

## Exploration on the cultivation model for postgraduate students in civil engineering against the background of interdisciplinary integration: taking Xi'an University of Architecture and Technology as an example

REN Rui, PANG Pengfei, ZHAO Hui, LIU Xiguang, ZHU Lihua

(Institute for Interdisciplinary Innovation, Xi'an University of Architecture and Technology, Xi'an 710055, P. R. China)

**Abstract:** The fourth industrial revolution is driving the transformation and upgrading of the civil construction industry toward intelligence, greenization and informatization. The traditional postgraduate cultivation mode adopted by colleges and universities specialized in civil construction, which relies on a single discipline, is no longer able to meet the industry's requirements for compound and diversified talents. Xi'an University of Architecture and Technology has explored an interdisciplinary postgraduate training model underpinned by the disciplinary chain cluster of architectural science and technology. It has put forward the transformation orientations for postgraduate training, namely intelligence plus, green plus, health plus, and international plus, and constructed three categories of postgraduate training platforms, namely cutting-edge, industrial, and local platforms. The university has also guided the formation of interdisciplinary supervisor teams and innovated a full-cycle training institutional system for interdisciplinary postgraduate students. Moreover, it has proposed the reform approaches and implementation initiatives for carrying out interdisciplinary postgraduate training in civil engineering universities.

**Key words:** interdisciplinary; civil engineering; graduate training

(责任编辑 代小进)