# 交叉创新领航谈

**编者按** 在新一轮工业革命浪潮到来之际，学科交叉已从学术探索的“选答题”升级为关乎大学存续发展的“必答题”。学校以服务国家重大战略为己任，聚焦城市更新与绿色发展、新材料、未来能源、工程智能、深地空间、生态环境、文物科技等新兴交叉学科方向，立足“建筑科技”学科链群发展基础，开辟出具有西安建大辨识度的交叉创新之路。

目前，学校已揭牌成立13个实体创新研究机构。为系统梳理学科交叉布局逻辑、总结实践经验、展望未来图景，党委宣传部联合交叉创新研究院共同策划推出“交叉创新领航谈”栏目，特邀各研究院院长深度解读研究院建设理念、运行机制与未来蓝图，立体呈现学校推进学科交叉融合的“建大方案”。

## 锚定『一山一河一原一城』生态学科交叉赋能传统工科转型升级

◇达良俊

干旱半干旱区生态科学与工程研究院（以下简称“生态院”）建设是学校呼应国家生态文明战略、顺应地方生态需求，响应学校“11445”发展新格局、完善基础学科布局、推动传统工科交叉创新的前瞻性部署。衔接“绿色建筑”高水平学科链群，重点支撑“生态保护与资源循环”方向，与城市更新与智能建造、绿色建筑与低碳能源、新材料与未来能源、文化遗产与创意设计等交叉协同，为学校优势特色形成提供生态学支撑。

**凝练学科交叉方向，服务学校学科链群建设**

围绕一流学科链群，生态院制定建设方案和三年行动计划，统筹学科方向、科研任务、人才引进和平台建设。研究空间概括为“一山一河一原一城”，即秦岭、黄河、黄土高原与古都西安；在生态学一级学科下形成以植物生态学、修复生态学、生态系统生态学为主干、人居环境生态学为特色的“3+X”体系，以一级学科博士点建设为牵引。植物生态学支撑乡土植物选择、植被恢复与城市群落配置；修复生态学衔接环境治理与城乡空间修复；生态系统生态学服务区域生态安全和“双碳”研究；人居环境生态学把工程真实问题转化为生态学问题。

方向确定后，以共同任务组织跨学院团队：协同环境与市政工程学院参与第三次全国土壤普查省级验收，与韧性城市规划工程研究院申报西安市国际科技合作基地，与建筑学院推进住建部生态与园林工程技术创新中心区域中心建设，2026年9月三家区域中心授牌，六大区域中心协同创新网络形成。校内协同后，生态院联合西北工业大学、西北大学、陕西师范大学和延安大学牵头成立陕西省高校生态学学科建设联盟，建立常态化交流机制，推进学科建设、师资交流和人才培养。新建学科既依托学校优势形成特色，也主动进入更大学术共同体，通过校内多学科协同与校际资源共享，形成支撑学校学科链群建设的合作网络。

**统筹师资与育人体系建设，推动科研教学实践贯通**

学科建设最终靠人。生态院坚持全职引进、校内双跨、国际柔性聘任，现有专职教师10人、博士后2人、兼聘教师7人、客座教授6人。培养上提出“以知识为路径、以方法获取为主线、以能力获取为目标、以崇高目标为归宿”，以“追真、求实、向善、尚美”为价值引导，贯通课堂、科研与实践。“生态环境损害司法鉴定”获批2025年校级研究生智慧课程并上线。已招生态学学术硕士60人，2026年首届10人毕业，本人参与培养风景园林交叉博士2人，学生获校级及以上竞赛科研奖励8项。

团队连续赴四川、西藏、青海完成31个高原城市和县城植被调查；2025年与西澳大学共建“城市生物多样性与设计国际联合实验室”；草堂校区建成4000平方米近自然生态修复长期观测站，获批中国生态学学会生态科普教育基地和2025年度优秀单位。科研上，获批国家级项目5项、省部级项目9项，横向经费300余万元，资政建言被采纳3篇；青年教师发表SCI论文103篇（一区16篇、ESI高被引3篇），出版专著5部，授权发明专利4项、实用新型6项；论文被《新华文摘》转载并获陕西省哲社优秀成果二等奖。生态院坚持科研、科教、科普“三科并举”，承办中国生态文明大讲坛，面向陕北老区培训15场、受众1000余人。

**面向战略与行业需求，明确未来突破方向**

面向“十五五”，生态院将继续以生态学一级学科博士学位授权点建设为牵引，围绕黄河流域治理、秦岭生态安全、青藏高原生态屏障和“双碳”目标加强长期野外观测与跨区域比较，凝练植被演替、水土关系、生物多样性维持和全球变化响应等攻关任务；应用上贯通本底调查、规划设计、工程示范和成效评价，形成适应干旱半干旱区水热条件的乡土植物选择、近自然群落配置与生态养护方法。评价修复成效，不能只看短期景观效果，更应关注系统完整性、原真性以及自然更新能力与长期维持效果。

对传统工科院校而言，建设生态学科不仅是拓展研究领域，更是以自然规律深化工程认识、以真实场景促进基础研究，培养能够贯通科学认知与技术实践的交叉人才。生态院将继续以可验证的成果回应国家需求，为学校“绿色建筑”高水平学科链群建设夯实生态学基础。

（作者系我校交叉创新研究院干旱半干旱区生态科学与工程研究院院长）

## 在遗产与蓝图之间——文物保护科技研究的交叉逻辑与体系

◇柴晓明

文物保护科技研究院（以下简称“文物院”）于2022年8月成立，从8人团队起步。2024年9月获批全国首批“文物”专业学位授权点；2025年“陶寺遗址价值阐释与展示利用综合研究”获国家社科基金重大项目；《国家考古遗址公园发展战略规划》被国家层面采纳；陶寺遗址公园规划与设计挂牌“国家考古遗址公园”，助力山西实现零的突破；榆林历史建筑系统性保护探出西部欠发达地区新路，《唐长安城坊古今注》把文献考据转化为可叠加的历史坐标；文物建筑保护交叉教学获陕西省教学成果一等奖。但比成果清单更值得梳理的，是我们在“为什么交叉”“怎样交叉”“交叉出了什么”这几个问题上的判断与取舍。

**战略思考：西安建大做文物，不是“锦上添花”，是“非此不可”**

西安建大做文物，不是“锦上添花”，而是“非此不可”。其一，文物保护已不是单一学科能“包打天下”的领域：大遗址统筹保护、土遗址劣化治理、古塔结构安全等，没有一项能靠单一学科回答。2023年，十三部委《关于加强文物科技创新的意见》推动文物科技从“技术帮忙”走向“学科支撑”。其二，学校建筑、土木、材料、计算机、管理、法学、规划、生态等学科链群天然离文物最近。文物院正是交叉院“融合试验区、人事改革先行区、引擎带动示范区”定位的落点之一。我的理念很简单：文物院做的事若各学院也能做，就没有存在必要；它存在的理由是回答“单靠一个学院回答不了”的问题。

**实践探索：交叉不是把不同学科的人放进一间屋子，而是让他们被同一个真问题“逼”到一起**

交叉不是把不同学科的人放进一间屋子，而是让他们被同一个真问题“逼”到一起。人才上构建“校外领军+校内双跨+青年骨干+行业导师”矩阵：柔性引进全国工程勘察设计大师葛家琪等专家，双跨聘任十余个学院骨干，引进土遗址保护、古建筑抗震、文物数字化青年博士，组建30余人团队。这些力量是被课题“联起来”的，而非“调进来”的；职称评审淡化资历、注重绩效，让做交叉者“不吃亏”。围绕文物专业学位点，凝练保护利用规划与管理、工程勘察设计、修复技术三个方向；作为国际古迹遗址理事会中国国家委员会成员单位，联动大明宫、秦始皇陵、汉长安城及陶寺、尧王城等共建实践平台。检验标准最终落到“解决了文物保护中的什么真问题”上。

**成效展示：以不可移动文物为核，看交叉如何长成体系**

判断交叉是否真正发生，我的朴素标准是：成果只有交叉才能产生。陶寺遗址最能说明问题，它是中华文明探源核心遗址，也是我考古生涯起点。其“重大”不在体量，而在回答考古“价值”如何转化为公众能读懂、社会能共享、国家能运用的文化资源。考古学提供认知底色，建筑与规划解决展示空间，保护技术处理劣化加固，数字技术采集复原，管理与传播学负责展示传播。陶寺遗址公园规划、设计正是研究框架的实践延伸，尧王城等探源遗址的保护展示检验了其普适性。研究院成立以来，获批国家社科基金重大项目1项、国家重点研发计划课题2项、省部级项目10余项、经费300余万元；发表SCI及权威核心期刊论文10余篇，出版专著2部，获发明专利及软件著作权2项，省部级科研奖4项、教学成果奖6项。数字不算惊人，但每一条背后都是“只有交叉才能回答”的问题。

当前交叉多是“项目级”，课题结束队伍就散。面向“十五五”，要从“点状交叉”升级为“平台级交叉”。《文化遗产保护传承“十五五”规划》要求统筹抢救性、预防性、研究性保护，建设国家级创新平台，研究性保护由此成为基本方式。文物院短板不在“有没有技术”，而在“技术之间还没长成体系”。下一步以重大项目为枢纽，把“价值认知—规划统筹—本体干预—监测评估—展示传播”串成全链条，评价以“文物本体是否真正受益、保护决策是否真正科学”为核心尺度。

文物保护最高原则是“最小干预”，但实现它所需科技能力恰恰是“最大”的；干预越少，对文化遗产的认知必须越深、越准、越系统。陶寺的城垣展示、砖石古塔的结构安全、榆林老街的民居存续，这些被忽略的细节，才是文物科技真正要面对的大问题。在遗产与蓝图之间，文物院要走的，就是让建筑、土木、材料、信息的工程智慧，谦卑而精确地抵达这些细节。这条路不会短，但值得走下去。

（作者系我校交叉创新研究院文物保护科技研究院院长）

## 让工程可感知、可计算、可预控——基础设施智能建造研究院的学科交叉融合探索

◇宋战平

我国基础设施建设重心正从“建新”转向“建新与养旧并重”，新建时比的是速度与造价，运维比的是感知、判断与响应。把工程中的不确定性，变成可感知、可计算、可管理的量是基础设施智能建造研究院（以下简称“研究院”）全部工作的出发点。交叉在这里横跨岩土、结构、信息与控制，任何单一学科都无法独自作答。

学校将交叉创新研究院作为改革试验田。研究院的布局可以用一句话概括：一个底座、两个场景、一条外线。智能岩土与数字孪生是方法底座，市政基础设施智能建造与智慧运维是城市主战场，环境岩土与生态健康修复是绿色约束，“一带一路”特殊岩土重大工程建造关键技术是国际场景。

**立足“建养并重”需求，凝练工程智能交叉方向**

围岩破碎、地下水发育，传统做法是短进尺、强支护、快封闭，这套经验有效，却回答不了一个前置问题：掌子面前方五十米究竟是什么。施工之前，掌子面前方五十米是什么，要靠物探与机器学习预报、监测反演、调度与现场网络，快速施工方法的背后，是三套学科知识咬合。建成之后，运营二十年的地铁隧道，状态、渗漏、扰动，靠竣工图纸回答不了，须设计、施工、运维三阶段数据互相对话。国门之外，盐渍土、湿陷性黄土、断层破碎带、高寒冻土均有，但水文、温差、材料、施工组织不同，不能把国内图纸直接搬过去，乌兹别克斯坦A380公路极端温差下水盐迁移、路面开裂的根子在地下两米就是例子。

研究院依托岩土工程、桥梁与隧道工程、计算机科学与技术、控制科学与工程四个学科，前两个是对象学科，后两个是使能学科，产物是可感知、可计算、可预控的地下与城市基础设施。研究院明确坚持不办拼盘式交叉，以共同工程对象、共同数据集、共同考核指标组织跨学科团队；没有共同数据集，交叉就只是会议层面的并置。

**围绕共同工程对象，推进四个方向落地见效**

四个方向，我每个只讲三件事：要解决什么问题，难在哪里，工点上改变了什么。

智能岩土与数字孪生是底座。将地质体、结构、设备、人员置于同一时空坐标，监测数据驱动模型更新，粉尘、噪声、边坡位移超阈值分级预警，已在矿山、隧道落地。最难的是模型校准，“怎么让模型跟着工地一起长”是它区别于一套演示动画的地方。

市政基础设施方向离产业最近。智慧工地平台将质量、安全、视频、设备、门禁、车辆识别、环境监测集成于同一界面，现场的问题便成为当天的一条待办；BIM把碰撞检查前移，深基坑、地铁车站由此把“事后追责”变成“事中拦截”。

环境岩土与生态健康修复管绿色约束，黄土、盐渍土、矿区是主要对象。环境岩土的治理不能“盖一层、刷一遍”，判断一项修复技术是否有效，在于有没有动到水分与盐分迁移的路径。

“一带一路”特殊岩土是外线：中塔天然气管道D线1#隧道开工时两国元首共同出席；塔中公路以快速施工方法压减工期，受到《人民日报》报道；吉尔吉斯斯坦南北路研发综合超前预报；阿富汗达拉苏夫公路共建联合发展中心。项目分散五国，共同点是信息不完备、特殊岩土、高风险三重叠加，我们摸索出了“先感知、再计算、后决策”的方法。智能建造的本质不是把传感器装到工地，而是把不确定性变成可管理的量。

四个方向回答同一问题：不确定性从哪里来，就在哪里设可测量入口——隧道是掌子面前方，城市是结构与管网状态，海外是特殊土的水盐与温度。入口找准了，智能才有落点。

**面向战略与行业需求，明确三个转向**

未来，研究院将由工序智能转向系统智能，把设计、施工、运维数据整合为贯通的数据链，难点在多源异构数据的时空对齐、模型在线校准与数据责任界定。由项目合作转向标准与产品，把工法、算法、平台沉淀为可复用标准、软件与装备，从技术执行方转为规则供给方。由国内工程转向中国方案，整合盐渍土、湿陷性黄土、断层破碎带与高寒冻土四类地层经验为成套技术包，以联合发展中心为节点，实现技术与人才同步输出。

三个转向的共同支撑是人才结构：青年研究人员须承担实质性课题，工程博士的培养环节置于工点，企业导师须进入课程与指导环节；评价以可交付的技术形态为主，并探索研究院与公司之间的成果转化机制。

回到塔中公路那个掌子面。当年靠敲帮问顶判断前方，现在靠超前预报与模型推演。工具更替，问题的性质未变：工程始终要在信息不完备的条件下作出决策。交叉的成效，最终不在文件里，而在工点上。

（作者系我校交叉创新研究院基础设施智能建造研究院院长）