附件目录

成果名称：“一核两翼三全四融”的理工类高层次人才培养体系探索与实践

成果完成人：郑崇辉、吴家章、蒋金魁、杜鹃、蔡车国、郑宇化、张海燕

成果完成单位：中国科学院大学

一、成果总结

二、支撑材料目录

（一）人才培养全链条体系

（二）人才培养代表性成果

（三）人才培养实践交流与推广

（四）人才成效传播力与影响力

“一核两翼三全四融”的理工类高层次人才培养体系探索与实践

成果总结

人才是实现教育强国、科技强国的关键，是进一步推动经济与社会发展的基质性战略性资源。《教育强国建设规划纲要（2024-2035年）》中强调，要完善拔尖创新人才发现和培养机制，在战略急需和新兴领域探索国家拔尖创新人才培养新模式，打造一流核心课程、教材、实践项目和师资团队；要打造校企地联合创新平台，加强重大科技基础设施、科技资源库建设，打造一流科技领军人才和创新团队；要提高高校科技成果转化效能，打造高校区域技术转移转化中心，加强与各类技术转移转化平台和高新园区等的协同，搭建校企联合研发、概念验证、中试熟化等平台，建强技术转移转化等专业人才队伍。

一、成果简介及主要解决的教学问题

（一）成果简介

本成果秉承中国科学院七十余载人才培养经验，立足中国科学院大学科教融合人才培养基础，以中国科学院大学杭州高等研究院为人才培养实践主体，是面向世界科技前沿、服务地方发展需求的**一项教学变革探索**，是以自主创新为主攻方向的**一次人才培养实验**，是深入落实教育、科技、人才一体化发展战略的**一个综合改革实例**。基于“高起点、小而精、创新型”的定位，本成果依托中国科学院系统的强大科研平台优势，在地方政府的支持协同下，校企地深度融合，历时五年，以高质量理工类人才培养为高水平科技自立自强提供了一份“国科大答卷”。

聚焦物理光电、生命健康、智能科技、生态环境四大前沿科技领域，本成果实施以人才培养为**核心**，以科学研究、创新创业为**两翼**的发展战略，坚守“世界前沿科学技术的引领者、自主核心技术的研发者、新型产业发展的驱动者”三位一体高层次人才培养目标，构建“招生-教学-培养-学位-就业”五环联动的**全链条**教学模式，形成“课程-讲座-项目-团队”四端发力的**全要素**协同机制，打造实验室平台、联合培养基地、产业研究院、孵化企业等**全场景**资源支撑体系，探索跨学科交叉**融通**、校企地衔接**融汇**、科学与艺术**融育**、创新与创业**融贯**的实践路径，在中国科学院大学宏大的高水平人才培养格局之中，走出了一条以“**一核两翼三全四融**”为核心内涵的理工类高层次人才培养之路。

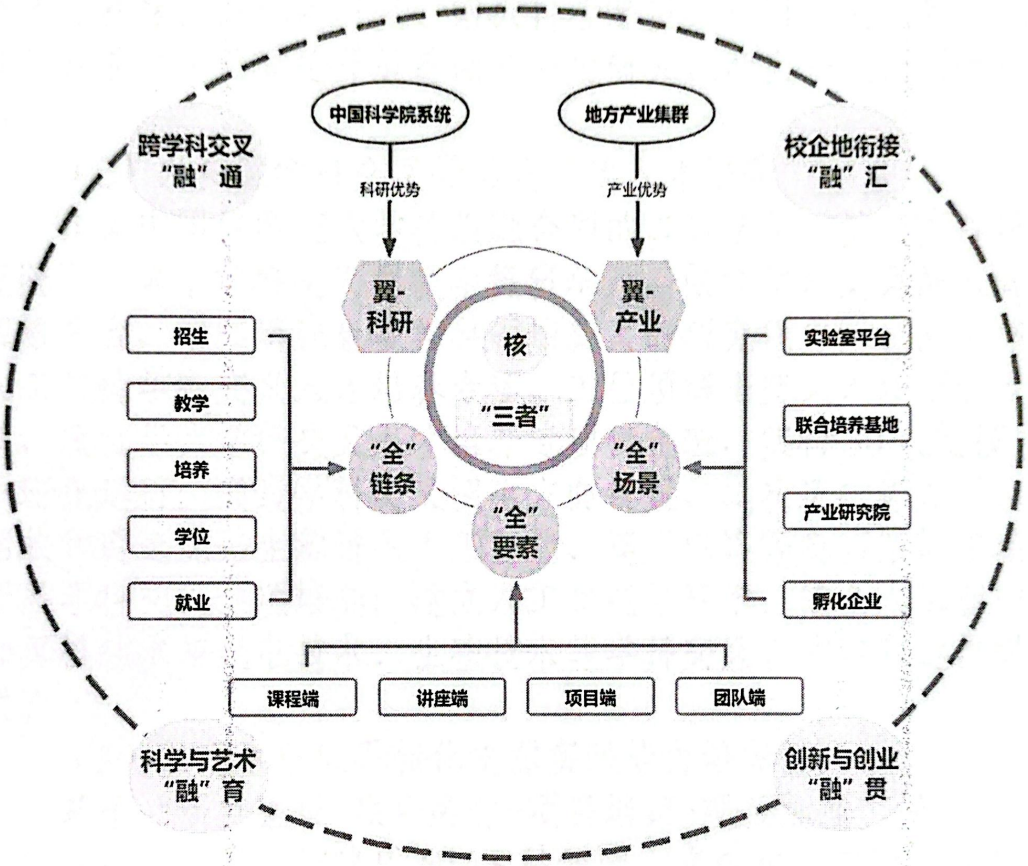
（二）主要解决的教学问题

（1）科教人融合较表浅。教学进程与科研进程未完全匹配，教学任务与科研任务之间存在割裂，高端科研资源与教学内容衔接的广度与深度有限，前沿科技项目带动课程教学实践的作用不显著，科学研究与人才培养之间的良性互动体系有待完善。

（2）学科交叉机制不健全。学科竞争为核心的考核评价导向与重大科技前沿命题所需的跨学科人才存在错配，不同学科之间行政建制壁垒尚未破除，跨学科间知识与技术交融缺乏制度化解决方案，以问题为中心的学科交叉融合的内部生态尚未形成，研究生多学科交叉的科学素养不高，敢于突破学科边界开展自主研究意识不强。

（3）成果转化通道不顺畅。学校、企业、地方政府之间合作共建的长效机制不够健全，优势学科与属地产业对接通道与机制不直接、不灵活，学校在科研与教学等最新成果在地方及企业的转化率偏低，为地方及企业破题、解题的适配度不高，科研成果转化回馈人才培养的通路尚未形成，以科研成果带动创新创业氛围尚不浓厚。

“一核两翼三全四融”的理工类高层次人才培养体系探索与实践，深根厚植于国家对于急需紧缺、高精尖缺科技人才的迫切需求，枝繁叶茂于人才培养创新实践的丰沃土壤，展现了国科大在抢占科技制高点新征程上的智慧与力量。2024 年 10 月，教育部学位管理与研究生教育司专家课题组一行莅临调研，对国科大这一人才培养理念与实践给予积极评价。



图：“一核两翼三全四融”人才培养体系

二、成果解决教学问题的方法

（1）以前沿科技牵引教科人一体化实践

锚定加快打造原始创新策源地，加快突破关键核心技术，努力抢占科技制高点，引进了以“钱学森杰出贡献奖”获奖者王建宇院士为代表的院士人才 18 人、国家级领军人才 119

人、国家级青年人才98人，组建院士、杰青领衔的教授工作室75个，创建“引力波精密测量重点实验室”“系统健康科学重点实验室”等优势学科领域的4个省部级重点实验室平台和25个校院级科研实验平台，为研究生深度参与前沿科技项目提供平台依托；研究生作为生力军深度参与深空引力波探测、月壤研究、卫星互联网、“未病”与AI生物学、RNA创新药与发育代谢机制研究、南极科考等重大科研攻关项目，瞄准学科前沿真刀真枪开展基础与应用研究，产出一批创新性科研成果。

（2）以多维学科交叉带动高层次人才培养

作为中国科学院大学科教融合型的二级学院，杭州高等研究院下设8个学科交叉型教学科研单元，依托学科交叉嵌入式实验平台，增强研究生多学科领域交叉的研究能力；试点实施人工智能学科交叉人才培养专项、工程硕博士交叉人才培养专项，设立华大学科交叉人才培养专项特色班，实行30人规模小班化运行；通过学科交叉招生方向设置、二次选拔等方式，招收和遴选优秀生源进入人工智能、集成电路等急需紧缺领域开展学科交叉专项培养；建立人工智能学科组，健全人工智能、计算机技术与光电技术、生物技术等学科交叉人才培养运作模式。

（3）以高水平成果转化支撑实践能力培养

基于“项目验证-项目孵化-项目培育-项目加速”模式，与地方市区政府合作建成HIAS科创园、光电智能感知、生命健康等产业研究院，构建研究生深度参与的全生命周期的科技成果转化服务体系；联合华大杭州研究院、蒙牛乳业、海康威视、华数科技等重点企事业单位与组织，合作共建24个研究生培养基地，择优遴选行业导师269人，实现校内导师与行业导师优势互补，为研究生开展高水平专业实践提供平台和团队支撑；年度设立研究生双创专项基金150万元，鼓励和扶持研究生开展高水平双创实践与成果转化项目，助力研究生孵化企业55家。

三、成果的创新点

（1）提出了三位一体理工类高层次人才的培养理念

秉持“科教融合、育人为本、协同创新、服务国家”办学理念，提出了“世界前沿科学技术的引领者、自主核心技术的研发者、新型产业发展的驱动者”的“寓教于研、寓教于创、寓教于产”的三位一体理工类高层次人才的培养理念，契合了当下理工类高层次人才的新特征与新要求，明晰了面向未来的理工类高层次人才的培养定位与任务。

（2）构筑了高层次人才全链条项目化的培养体系

以教授工作室为人才培养最小单元，以省部级及以上项目为高能级平台，集成“国家队”资源力量协同攻坚关键核心技术，打造科教融合育人共同体；构建了“招生-教学-培养-学位-就业”的全链条培养模式，优化了入口端至出口端长周期育人体系；围绕人才培养的创新与实践导向，健全了“通识课程+专业课程+X课程”的课程体系；年度设立研究生教育教学改革项目资金100万元，支撑人才培养实践研究。

（3）建立了理工类人才多维交叉融合的联动机制

打破了集成电路、人工智能与相关学科间的约束，建立了跨学科交叉、多学科相融的机制体系；以学科组为教育教学基本议事单元，新设了物理科学、光电技术、材料化工、生命科学、药学、环境科学、智能科技7个学科组，促进各学科间交叉交流；设置了李政道科学与艺术中心、公共课教学中心、HIAS讲堂等平台，开设通识课程332班次，占总课程班次35%，开展HIAS讲堂95场，涵盖文学、电影、美术、摄影、音乐、戏曲等多领域，全方位支撑理工类研究生多维交叉融合。

（4）开拓了人才培养成果评价与转化的实践路径

重塑了人才培养成果评价体系，以是否解决学科或产业中的真问题为标准，创新性成果认定包括可展示的授权发明专利、获批的软件著作权、研发报告、国家批准发布的标准、省部级及以上奖励、高质量论文、专著等；邀请阿里巴巴、华大

基因等企业专家参与人才培养方案的制定、创业课程的讲授、专业实践的指导，支持研究生参与各类创新创业竞赛，推动人才培养与成果转化紧密衔接。

四、成果的推广应用效果

（1）高质量人才培养成果丰硕

本项目一志愿生源占比从21%提升至97%，“双一流”高校生源占比六成；研究生深度参与的空间窄线宽激光器和空间飞秒光梳于2022年10月随“梦天舱”升空，中国科学院发来贺信；团队助建太空中最准的‘钟’、团队在《Cell》上的研究成果，先后入选2022年度和2024年度“浙江省十大科技事件”；荣获中国科学院院长奖学金5人，获得第八届中国国际“互联网+”大赛金奖、第七届中国国际“互联网+”大赛铜奖等省部级以上奖项60余项；研究生岳星宇一作科研成果登上《Nature》子刊；博士生潘劲宇荣获2025年中国科学院优秀博士学位论文奖；毕业生赴海内外知名高校升学占比超1/3；获中国科学院大学李佩优秀教师奖等市校级及以上教育教学奖30余项；2025年1月公布的ESI数据中，材料科学、化学、环境跻身ESI前万分之一，材料科学、化学、环境、生物与生化、物理学、计算机科学等进入ESI前千分之一。

（2）社会关注度与影响力增强

新华社、人民日报、央广网、浙江卫视等主流媒体和平台均有专题报道，其中，人民日报评论本成果**在办学理念上秉承了中国科学院“心系‘国家事’、肩扛‘国家责’”的使命担当**；人才培养工作进展与成果受到中国科学院、教育部学位管理与研究生教育司的关注与调研；硕士生录取分数线逐年上升，热门专业分数线超国家线90分；与中国地质大学（武汉）、内蒙古大学、杭州电子科技大学等知名院校共建优质本科生菁英班3个；与中国科学院理论物理研究所、中国科学院上海技术物理研究所等16家中国科学院研究机构联合培养研究生1800余人；麦可思数据（北京）有限公司第三方机构质

量评价调查显示，研究生培养与区域经济社会发展需求契合度高，北京市与长三角地区就业人数超过1/2，毕业生对在校期间培养、课程教学、导师指导等平均满意度达95%，75%以上毕业生在行业领先企业和高端装备与智能制造、生物与医药等“卡脖子”关键技术领域实现高质量就业，对就业单位整体满意度超91%。

（3）办学资源集聚效应凸显

人才培养工作举措与成效通过内参、简报等形式呈送浙江省及地方政府领导，获得地方政府的持续性财政与空间资源支持，获批新校区一期建设用地405亩、建筑面积55.5万平方米、总投资金额53亿元；新型光电智能感知概念验证中心获得市级概念验证中心认定；各类产业化项目资助金额2亿多元，专利转让费用拟转化金额1.7亿元，其中已签约的合同金额为1630万元；与浙江富浙科技有限公司、杭州科创集团等共同组建两支科创基金，规模达6亿元。

面向未来，国科大将进一步优化“一核两翼三全四融”的理工类高层次人才培养体系探索与实践，以百年树人的战略眼光、百舸争流的奋斗姿态，驰而不息推进理工类高层次人才培养，坚定不移走可持续内涵式发展道路，在奋力抢占科技制高点新征程上推动科教融合新发展，助力产出更多关键性、原创性、引领性的研究生教育教学前沿成果，为党育人、为国育才，为国家实现高水平科技自立自强，建设教育强国、科技强国贡献更大力量。