

交叉研究是道“番茄炒蛋”？复旦何以破题

何以交叉创新？这道重要命题，让科研人不懈求索。复旦校长金力曾用一道家常菜妙喻交叉研究：番茄炒蛋的精髓，在于蛋液裹挟着番茄的酸甜，在高温中交融出全新风味——这绝非番茄与鸡蛋在沸水中简单烹煮、各自为政的叠加。

这个比喻，恰似复旦实体运行科研机构的生动写照。它们如同一个个独具特色的“科研厨房”，汇聚了一批各有专攻的“大厨”，用融合创新的火候，烹制出色香味俱全的“佳肴”。

问题驱动

全球首个人类健康与疾病蛋白质组图谱研究登上《细胞》杂志 2025 开年封面、中药制剂疗效检验发表于《柳叶刀》、新一代脑脊接口助瘫痪者再次行走……短短几个月，一项项重磅研究出自同一研究机构，那就是复旦类脑智能科学与技术研究院（简称“类脑院”）。

成立于 2015 年的类脑院是复旦首批设立的实体运行科研机构，也是国内高校最早成立的脑科学与类脑前沿交叉研究机构。“以问题驱动科学研究，是我们研究院的最大特色。”类脑院院长冯建峰说，研究院的核心宗旨就是用理论工具解决实际问题，做“顶天立地”的研究。

2014 年以来，复旦大学打破学科壁垒，创新组织模式，先后成立 50 多家实体运行科研机构，紧扣国家战略坐标，直指科学前



丁国莲指导学生开展实验 本报记者 李玲 摄

沿靶点，在人事聘用、研究生培养、评价体系等方面探索改革。

曾为复旦新生开学典礼精准预报天气的“伏羲”天气大模型，背后缔造者是复旦大学人工智能创新与产业研究院研究员（简称“AI3 院”）李昊。从阿里达摩院辞职加入以“原创科技+应用转化”为建院核心的复旦 AI3 院，这位有着坚定“技术信仰”的青年科学家心怀愿景。

去年，中国老年人口超过 3 亿。“如何应对人口老龄化、响应增进老年人福祉和发展银发经济的国家战略要求，是我们研究院自成立以来就关注的问题。”谈及老龄化，复旦大学老龄研究院（简称“老龄院”）副院长胡湛教授总有一种紧迫感。作为中国高校中首个实体老龄研究院，在此基础上成立的复旦老龄高端智库，正在服务国家战略与赋能行业发展。

同样成立于 2021 年的生殖

与发育研究院（简称“生发院”），则专注另一社会关键命题——生育。“在辅助生殖领域最新的第三代技术，要攻克遗传病问题，阻断众多罕见基因疾病。”生发院研究员徐晨明说。在复旦大学附属妇产科医院，黄荷凤院士、徐晨明主任开设的生殖遗传联合门诊已接诊了数千个基因疾病病例，造福千家万户。

碰撞试错

经过几年的不断“试错”，老龄院锁定了三大研究赛道：衰老与主动健康治理、数字养老与 AI 向善、银发经济和养老产业创新。以人口学和老年学为基础，他们引进心理与认知科学团队建立国内首个老龄心理与行为科学实验室；与生物学、医学、公共卫生等团队合作，研究中国人的衰老机制；联合腾讯集团筹建“AI 向善与数智养老研究中心”，与计算

机科学团队共同开发老龄社会的“AI 价值靶场”防范技术伦理风险……一个跨学科交叉融合的老龄学科网络正在逐渐成型。

“刚来复旦时，我作为后辈去找穆穆院士请教，我不完全赞同他的一些观点，他作为大科学家非但没有生气，还跟我探讨了很长时间。”回想当时，李昊仍觉感动。不同的学术观点碰撞，不仅没让他们之间伤了和气，反倒因此建立起新的友谊与合作模式。后来穆穆院士招收两名博士生，与李昊联合培养。

“如果你只专注于单一学科的研究，那么这里可能并不适合你。”冯建峰直言，类脑研究院从建院初期，始终坚持跨学科交叉的理念。前不久引发全球轰动、能让瘫痪者再次行走的脑脊接口技术，正是经历了十年蛰伏。

青年副研究员加福民初入研究院时，曾历经三年间未有重要论文见刊。在聘期考核的关键节点，专家组和院领导经过讨论，为这位颠覆性技术的探路者，开启了学术探索的延长线。

心无旁骛

生发院教授丁国莲，既是临床医生，又在科研一线，曾在贝勒医学院的糖尿病研究中心访学，研究生物钟对糖代谢的调控，进一步深入探究慢性疾病的发育起源。她所在的发育源性疾病研究团队，关注生命早期不良环境暴露对远期健康的影响，“这就要求我们要

与其他多个学科进行研究合作。”她说。

“年轻是一种心态，要保持学习，保持开放。”李昊刚来复旦做天气大模型，从写第一行代码开始干起的。亲自写代码不是“自降身段”，而是创新标配。从单枪匹马到团队壮大，他依然保持亲自 review 代码的习惯。

张江、徐汇，这两个复旦的校区距离不算近。但每个月，华山医院郁金泰教授和类脑院程炜研究员的交叉团队，都会雷打不动出现在同一间教室开联合组会，分享科研进展与心得，每次多则五十人，少则二三十人，“为了好的科学问题，距离不是问题”。

“做交叉研究，关键在人，关键要有共鸣。”冯建峰感悟颇深。数学专业出身又跨界至生命科学、计算机科学与技术的他，本身就是学科交叉的先行者。建院初期，他利用多年海外工作经历，向全球招揽顶尖科学家。如今，类脑院是复旦外籍科学家最多的科研机构，拥有近十位脑科学领域领军人物。

全球卒中研究领跑者、复旦特聘教授克雷格·安德森（Craig Anderson），刚刚与冯建峰就脑白质病变问题聊得热火朝天，一拍即合，预备开启又一项研究。“我们还是一群比较纯粹的科学家。”冯建峰最后用这八个字，凝练他与伙伴们的十年：心无旁骛，只为科学。

本报记者 殷梦昊
实习记者 方东妮 葛近文

强基计划复旦学子大三立项首批国自然

他通过强基计划考入复旦，开启基于兴趣的数学之旅，连续两年获得国家奖学金。他是复旦数学科学学院 2021 级英才班本科生王家俊，日前获复旦大学优秀学生标兵称号。

值得一提的是，2023 年 9 月，王家俊以课题《图上非线性波方程的适定性和聚焦散焦问题》，立项首批国家自然科学基金项目青年学生基础研究项目时，当时他还只是一位刚升大三的本科生。他是如何做到的？

本科生拿下“国自然”

“一开始，我还没关注到国家自然科学基金青年学生基础研究项目（下文简称：国自然），是华波波教授推荐我去申请。”得知推荐申请消息时，正值大二升大三的暑假，王家俊放假在家。在华教授的鼓励下，抱着尝试的心，王家俊了解何为国自然，并报了名。

被推荐申请不是毫无根据。大二时，王家俊已加入华波波教授课题组，参与数学科学学院与华为合作的领航基金项目，

专注于图上偏微分方程问题的研究。在报名申请国自然学生项目后，王家俊马不停蹄总结研究背景、过程和现状，根据要求细化申请材料。

“一年多的科研经验和研究基础，是我去申请这个项目最大的底气。”2023 年 9 月，王家俊以《图上非线性波方程的适定性和聚焦散焦问题》为课题，申请首批国家自然科学基金青年学生基础研究项目。从提交申请书到学校评审，再到基金委答辩，一个多月的时间里，王家俊一边做科研，一边反复打磨申请与答辩材料。

连续两年获国家奖学金

数学的魅力是什么？2021 年，王家俊通过“强基计划”考入复旦大学，成为数学科学学院数学与应用数学专业英才班的一名本科生。

“大学数学已不再局限于初高中阶段的限时解题模式，要求我们不断积累并运用。”谈及学习方法，王家俊表示，初期他注重打好基础，确保每个概念理解



透彻；中期，通过习题训练来巩固知识，锻炼多角度思考问题的能力；后期，则通过总结归纳，形成自己的知识网络。

“学习研究数学，努力是关键。”没有课时，王家俊每天早晨 8 点准时到达图书馆，碰到棘手难题时，他还会在闭馆后转战自习教室继续钻研。连续两年获国家奖学金和专业奖学金，专业课成绩全 A，见证他在数学上的努力。

王家俊记得，在尝试证明整

点图上离散偏导算子在加权空间的有界性这个问题时，发现了反例。敏锐的他转而研究该算子是否具有弱有界性，经历数周的努力，进展有限。然而，他没有放弃，而是不断尝试新方法，最终证明这一弱有界性。

在成功证明弱有界性之后，王家俊基于研究成果撰写了两篇论文，分别投稿至偏微分方程领域期刊 *Journal de Mathématiques Pures et Appliquées* 和国际

数学期刊 *SIAM Journal on Mathematical Analysis*。

他是“数院大神”志愿者

大一期间，王家俊经常帮助室友和班级同学解答数学难题。大二时，他加入到“数院大神”志愿服务活动中，为更多同学提供帮助。

在答疑中，王家俊注重帮助同学巩固课堂知识，设计易于理解的解题思路，并通过具体例子启发思考。例如，“在解答关于定积分计算问题时，我会引导同学如何通过观察整体结构进行换元处理，并出一些类似的题目来训练观察力”。

除了日常答疑，王家俊还负责“每日一题”的出题工作。他认为，“授人以渔”很重要，要引导同学逐步深入探索知识。他会选取难度递增、但彼此紧密相关的题目，帮助大一同学系统学习。

“数学研究是需要逐步深入理解的过程，不能急于求成，需要稳步前进，扎实积累”，王家俊说。

本报记者 章佩林
实习记者 祝天怡