

## 中国科大的“创新辩证法”



自然指数研究领导者年度排名，是一份衡量全球顶尖科研产出的权威榜单。你知道2025年中国哪所大学排名最高吗？

答案，是中国科学技术大学——它在榜单中位列中国高校第一、全球高校第二。

这所大学强悍的创新力从哪里来？

记者日前在该校精准智能化学全国重点实验室调研时，实验室副主任汪俊教授讲了三个创新故事，从中，我们或许可以窥得一二。

### 故事一：重构范式，以新逻辑代替旧思维

2020年夏天，正在中国科学技术大学读博的叶盛，被一道难题给绊住了。

此前，他用生物分子结构预测人工智能模型做出了一个抗菌多肽蛋白，被安徽一家生物制药企业相中。这本是好事，但企业提了一个要求：“这个蛋白耐药性很好，能不能把其他性能也提上来？”

让蛋白具有多重功能，一直是世界的难题，几乎没有入解决得好。叶盛苦思冥想，没有找到合适方法，一时陷入了困境。

“别在一条路上死磕。正好有个同学夏令营，你去帮帮忙，换换脑子。”汪俊看出了学生的困惑。

夏令营，叶盛教中学生玩扩散生成算法：一张建筑图和一幅画作，大模型将各自特征提取出来后进行扩散，让建筑染上画作的色彩，呈现炫酷的艺术效果。

汪俊为人幽默，平和和学生相处融洽。有学生拍下汪俊的照片，和老师开了个玩笑——将汪俊的照片与一张美女图片融合在一起，生成新图让汪俊“拥有了女神的美”，逗得全场哄堂大笑。

一道灵光倏地闪过叶盛的脑海：“图像能融合，蛋白质的结构信息为什么不能？”

传统生物学研究者根本就不会生出这样的念头。为什么？因为工作量太大。没有精准智能化学实验室前，一个学生一天也只能完成一个样品。但现在不一样了，学生回去睡觉之前把任务一设定，第二天早上起来，200多个样品就完成了！

平台的赋能，让叶盛的想象力尽情释放。他找来抗菌很好的蛋白100个、抗炎很好的蛋白100个、高温下能稳定的蛋白100个……一轮轮扩散，最终，得到了一个兼具抗菌抗炎高温稳定性的多肽蛋白！

这个蛋白，达到了那家生物制药企业的要求，也让叶盛拿到了来自科大硅谷“基金丛林”的5000万元融资。

按：叶盛“脑洞大开”基于两方面的原因：一个原因是创新思维，受照片合成启发，从而产生了蛋白合成的思路；另一个原因，生物分子结构预测人工智能模型的出现，让蛋白合成了可能。

随着智能时代的到来，科研的工具和范式正在发生巨变。从叶盛的经历可以看出，

搞科研绝不能墨守成规，只有打破传统，才有创新，也才能发展科学。此外，作为科研人员必须积极进取、大胆尝试。叶盛成功了，与他用机器人和大模型替代手工试错很有关系。没有这种大胆尝试，哪怕有再先进的设备，能有多重功能的蛋白新产品出现吗？不会有。

### 故事二：敢于质疑，以新视野挣脱旧束缚

没想到，困扰院系的防火阻燃难题，竟被一个刚入学的博士给解决了！

事情的来龙去脉是这样的——

“老师，我想做新的防火阻燃材料。”

2023年秋天的一天，博士一年级学生方天成找到汪俊。方天成看到新闻里电动车电池起火，30秒就把车上的人吞噬的情景，感觉很痛心。

汪俊告诉方天成，这个方向有院士带着重点实验室在做，多少年过去了，都没有成功。“就你目前的条件，可能性恐怕不大。”

“我用大模型做了海量文献挖掘，发现传统路径就是把火围起来，烧不穿材料，但问题是能量还在，尤其是电池能量这么高，爆发性更大。”方天成早有准备，他掏出平板向汪俊解释，“所以，我们应该换个思路——把热给消耗掉。”

把热消耗掉，就得到相变。最简单的相变，是水从液相变成气相，这个过程会把能量带走。

“目前能够超过水的相变材料还没找到。莫非你有其他路径？”汪俊认真追问。

“我在矿业冶金领域找到了三条相变路径，都很成熟。”小伙子点开平板上准备好的资料说，“很多人做科研有路径依赖，总是跟着老路子走，有时候思路一换天地宽。”

汪俊震惊了。他意识到：这路可行！汪俊给方天成申请了一间20平方米的独立实验室。在学校的全力支持下，方天成利用大模型，获得成功。

他做出的材料有多牛？传统的防火阻燃材料在1400℃高温下，3毫米厚的材料只能坚持约30秒，他们研发的材料可以坚持几十分钟。

一次，安徽省省长王清宪到实验室考察，方天成将阻燃材料放在省长的手上，再在上面放一块铁，火焰喷枪烧红了铁，但手没事！

有了这层保护，遇到电动车电池起火，车上的人起码有10分钟逃生时间。

材料很快应用在了安徽消防总队的消防服、奇瑞汽车的防火脚踏上。

最近，汪俊接到中国科学院领导来电：“这个学生不要写博士论文了，马上毕业，我们还有新的任务给他。这样的人，就要超常规使用！”

按：方天成能成功，与中国科大给他提供的环境有关。试想：方天成提出“用相变原理去消耗热”，如果导师一句话就给否了，还能有现在的结果吗？肯定没有。

俗话说得好：“好苗要好土，好树要好根。”导师汪俊的眼光，把校政策的支持，中国科学院的“超常规使用”，是方天成成长的“好土”“好根”。正是这种“不拘一格降人才”的包容、这种“敢给年轻人机会”的魄力，让方天成的才华得以充分施展。

确实，科技创新，从来没有“资历”的门槛，只有“能力”的比拼。为有才华、有闯劲的青年科研人员提供舞台，中国科大的这个“赞”，我们必须点。

### 故事三：跨界融合，在无用中看见有用

“实验淘汰的样品怎么办？”这个问题，曾经深深困扰陈控。

陈控是中国科大化学与材料科学学院的副研究员，他在学校的机器化学家平台做催化剂，实验过程会产生大量淘汰样品。

搞化学的都知道，万里挑一实验常态。那些被淘汰的只能扔掉吗？这可都是花钱做出来的。

2024年，听说汪俊团队有一个能跨领域思考的机器化学家模型，陈控决定找它给出主意。

“这个材料可以干啥？”陈控把淘汰材料的基本特征输入大模型，这样问道。

“大模型的建议很多。比如，推荐做电解液，我们试了，不行；推荐做光刻胶，我们试了，也不行。”陈控笑着说。

直到有一次，它蹦出一个意外的建议：“试试杀虫剂。”

陈控怔住了——瞄准催化剂研制的他，从来没想到跟农药扯上关系。但他没有急着否定，而是顺着这条线索追了下去。

很快，他发现了门道：废弃催化剂上的金属离子，和传统农药波尔多液的核心成分很像。波尔多液已经用了100多年，管用，但其中的铜离子会残留在土壤中，日积月累形成污染。

团队进一步攻关，使杀菌效果不变，用铜量却降到传统制剂的20%，土壤残留更是减少了90%以上。一款高效农药由此诞生！

如今，这种农药已在30个省份验证，推广面积超300万亩。

“化学物质都可以物尽其用。那些所谓的废弃物，不过是还没放到该去的地方。”汪俊感慨。

按：搞科研很容易陷入这样一种状态，就是在自己的学科里做到极致，却对墙外的事情视而不见。陈控的经历恰说明：“一‘跨界’，一‘链接’，创新就出现了。”

科技创新中，最可惜的浪费不是实验失败，而是把很多本该交集的知识，硬生生关进了各自的抽屉里，没有发挥出应有的作用。科技创新最可贵的，就是拆除学科壁垒的自觉，让跨界变成桥梁。

让所有本该交集的知识，都有机会融合成改变世界的力量。这是陈控“跨界融合”给我们的启示。

创新没有灵丹妙药，但有规律可依。这几个创新故事，本质上是对阻碍创新的三道关卡的突破。

能突破，背后的缘由值得我们深思细究。这些突破，对所有的院校和科研单位不也都借鉴意义吗？

（原载于《光明日报》2026年5月12日头条 记者 陈品高 谢文 常河 崔兴毅 丁一鸣）

## 王禹：在大学开设“最火”课程

2018年，在南非开普敦一片绵延数公里、几乎望不到头的贫民窟旁，12栋用铁皮搭建的模拟房屋随着一声令下，瞬间被大火点燃，16分钟后烧成了灰烬。

这被当地媒体称为“全球最大的非正规聚落火灾实验”，实验负责人是中国青年学者王禹。

当时，王禹在英国爱丁堡大学火灾研究中心从事博士后研究，现在则是中国科学技术大学（以下简称中国科大）火灾安全全国重点实验室教授。

近年来，王禹深耕火灾研究与应急救援工作，始终瞄准“别人不太关注但关乎普通人生命”的方向。近日，王禹荣获2026年度新时代青年先锋奖。

### 做研究有时“不能太谦虚”

回忆起非洲的大型火灾实验，王禹说：“顺风条件下，贫民窟里的20栋房屋在5分钟内就烧完了。如果发生在现实生活中，那有多可怕？”

2019年，王禹作为实验主要负责人，与南非开普敦布什大学、爱丁堡大学的科研团队一起，开展“火烧连营”机制的研究工作。“我们想要了解，没有消防规划、房屋密集的贫民窟或难民营等非正规聚落一旦起火，该如何预防、如何防控。”

这场实验从设计到实施耗时近3个月，但真正的燃烧过程只有短短几十分钟。除了搭建模拟房屋外，研究团队还要在房屋中合适的位置布置上百个热电偶、热流计、红外热像仪……所有设备必须在一次燃烧中采集全部有效数据。

“有一次实验机会，烧完了就没了。”王禹说，实验过程中哪个环节出错都没有重来的可能。

实验难度远不止于技术层面。王禹是团队中唯一的亚洲面孔，要面对英国高校的师生及南非当地大学的师生。领导多元化的国际团队，困难比想象的要大。

有一次开视频会议，团队成员对王禹的实验设计方案提出了质疑，甚至产生了分歧。

“会后我把工作做得更扎实、更细致，下次会议上坚持自己的观点，用实力说服了他们。”

“我们中国人从小接受的教育是要谦虚，习惯说‘还好，可以’。但在国外，你这样说，别人可能就觉得你做得不好。”王禹说，“面对国际合作的大团队研究，不能太谦虚，必须用实力说话，该坚持就坚持，该争论就争论。”

最终，实验设计方案按照原计划推进，有效数据全部采集成功，曾经有过争执的团队也成了朋友。

### “朝后看”的研究必须求真

非洲的经历让王禹坚定了日后的研究方向。

2020年，王禹回到母校中国科大，聚焦非正规聚落火灾研究。他带领团队构建了能够预测热薄、热厚及复合墙体材料腔室的火灾发生预测模型，并研发了大尺度火灾蔓延预测方法，为非正规聚落火灾风险评估奠定了扎实的基础。

2025年11月，中国科大联合爱丁堡大学、斯坦陵布什大学等高校联合开展的非正规聚落火灾安全研究，入选联合国南南合作与三方合作优秀实践案例。这是联合国南南合作首个以“火灾安全”为主题的优秀解决方案。

“非正规聚落”是联合国的官方说法，具体指贫民窟、难民营等缺少当地政府规划的非自建建筑群。有数据显示，目前全球有10亿多人居住在非正规聚落。随着城镇化的加速，这个数字可能会进一步增长。

相比正规建筑，城中村、自建房等更容易出现违规用火用电、疏散通道堵塞、违规使用易燃可燃材料等情况，也更容易引发火灾。

“科研工作通常关注高精尖研究和发表学术论文。非正规聚落火灾研究却是‘朝后看’，研究成果虽然具有很好的社会意义，但很难直接转化为经济效益和高水平论文。”王禹说，“受火灾影响的大多是弱势群体。正因如此，更需要重视。”

2022年，王禹团队与安徽消防总队合作，在滁州市来安县一个即将拆迁的城中村做了一场全网直播的城中村火灾实验，吸引了5万人在线观看。

“我们希望通过这种方式，让居住在自建房的老百姓意识到消防问题的严重性，真正增强火灾安全意识。”王禹说。

王禹多次作为专家组成员参与国内爆炸事故、火灾事故调查工作。“火灾事故调查的最后责任单位牵涉相关部门和企业，甚至有人要承担刑事责任。”王禹说，“科学家能做的就是保持绝对客观，用科学事实说话，让结论无可辩驳。”

### “最火”的课堂

回国后第二年，王禹开设了一门面向中国科大研究生的全英文课程——火灾学，吸引了火灾安全、计算机科学、材料科学及精密仪器器的学生选课。他邀请了爱丁堡大学的知名学者共同授课。

“我在国外工作时发现，专业术语讲不出来，别人不会考虑语言因素，只会觉得你不专业。”王禹说，“提高学生火灾专业领域的英文水平非常重要。”

神奇的是，这门课一上线就被学生抢光了，甚至出现了超额选课现象，成为“爆款”。在王禹的课上，常常会出现“火云神

掌”“火焰书法”“口中喷火”等有趣的实验展示。学生自行设计火灾实验，用英文演示并解释内在机制，加深了对传热学、燃烧机理、流体力学等知识的理解，提升了专业领域的英文水平。

“我希望学生不仅学会知识，更能建立自信，在参加国际学术会议时要敢于表达、敢于提问、敢于质疑，展现中国火灾科学研究的的风采。”王禹说。

这门课连续多年被评为中国科大“最火课程”之一，还带动中国地质大学、长安大学等高校开设了类似课程。

在课堂上，学生眼中的王禹“风趣、幽默”，而对团队成员来说，他却要求十分严格。

王禹常和团队成员说，火灾研究关乎生命，不能“炒冷饭”。“火灾研究过程中有时‘烧’出一些别人没见过的现象，这或许能发论文，但更关键的是要研究它对保障生命安全有没有实际价值。”王禹说。

“有的学生看到别的课题组半年发几篇论文，自己干了一年，合子还没搭起来，难免焦虑。”王禹说，团队成员研究初期可能坐“冷板凳”，但经过几年的发展，在非正规聚落、光伏（玻璃）幕墙以及气候变化与大尺度火灾蔓延等方向不断积累，开始产出具有国际影响力的系列研究成果。

在王禹看来，作为青年科技工作者，科学研究要紧扣国家需求和全球共同挑战，认准一个研究方向不动摇、沉下心来，才能有收获。

“当前，火灾研究领域的专业人才依然十分缺乏，我们要重视对更年轻一代的培养和教育。我相信，星星之火，可以燎原。”王禹说。

（原载于《中国科学报》2026年5月13日头条 记者 刁雯慧）