



高校当强强联合

张炯强

近日,上海的两所名校复旦和同济签署战略合作协议,强强联合,成了件新鲜事。之前,听到最多的是高校与企业结盟、政府与高校签约。国内高校尤其是名校之间订立战略合作的,几乎看不到。因为,名校过于强大,各具优势,其所长学科“独步天下”。

复旦的数学、物理、化学,这些基础学科的排名不仅国内领先,且享誉世界;上海交大的造船、机械

工程、电子信息实力超群;同济的建筑设计规划名扬四方。原本,各有各的王牌,各自独领风骚便好。上世纪50年代,全国高校大整合,似乎为各所名校分了工、划好了“地盘”。

然而,当今科技创新趋势已容不得名校再把自己圈在围墙之内。很多新科技已不是某个专业所能“包办”的,而是交叉交叉、融合再整合。以人工智能为例,它

是计算机技术、生物技术、数学、物理、材料学等学科高度融合的领域,甚至还包括了心理学、伦理学。任何一所名校不可能“单打独斗”“一枝独大”,强强联合是唯一的选择。

近些年,有一个现象颇耐人寻味:诺贝尔物理学奖、生物奖、化学奖等的联合得主,均来自不同的大学,他们不拘泥于自己是哪个名校的人,只要志同道合、取长补短,便

密切合作。反观国内,科研尚有“门户之争”。

于是,各高校想法来“破墙”。北京大学与清华大学曾联合发布通告,宣布互相开放部分本科课程,且学分互认。各地的大学城,表面上都是校际资源共享。但“破墙”不仅限于此,更要拆除各高校之间的“心墙”。从这个角度看,期待复旦、同济的此次签约,能迈出实质性的一步。

前沿 实验室



■ 研究人员在深渊中心开展实验

上海海洋大学
“深渊科学技术研究中心”

探索深渊生命之谜

国际海洋界把海面6000米以下的地方称为深渊,马里亚纳海沟就是其中的典型代表。过去,人们认为,如此幽深之处必然死气沉沉、毫无生命。随着对深渊展开科学调查,这些认识不断被颠覆。

近日,记者走进位于临港的上海海洋大学“深渊科学技术研究中心”(深渊中心)。这里是全球仅有的两座研究深渊的实验室之一,主要研究方向包括深渊微生物生命过程、深海地质地球化学过程、极地海洋过程与生物资源、深海物理海洋过程、深海观测技术。

在中心主任方家松教授的办公桌上,摆放着世界首套万米级原位高压微生物胞外酶活性检测装置的模型。海洋生物分层而居,“有了这套检测装置,就能从深渊里取出的海水、微生物、海洋生物保持原位温度、压力,也能让科研人员在原位温度、压力下去测定胞外酶活性,得到更加真实准确的实验数据”。方家松解释。

在深渊中心色谱实验室,微生物经过发酵、培养、萃取、色谱-质谱实验等步骤,被界定分子结构。科研人员正努力发现有新型活性或是新型结构的天然产物。

过去五年间,深渊中心主持了多次深渊海沟航次,取得大量海水沉积物、海洋生物、微生物样本,分离培养了2700多株微生物,发现26个新种属,建立了世界最丰富的深渊微生物菌种库。随着考察不断深入,科学家发现马里亚纳海沟底部居然还有生命存在。方家松说,“我们明确提出,深渊微生物新物种占比为32.30%-64.08%。” 本报记者 郟阳

院士 风采

中国科学院新晋院士、中国科学院上海技术物理研究所研究员 孙胜利

► 孙胜利(中)与科研人员
在项目测试数据分析



让“红外慧眼”看得更远

旁人眼里,他是“科研苦行僧”。经常是清晨6时到办公室,深夜10时才离开,自律、勤勉。

作为2023年中国科学院新晋院士,中国科学院上海技术物理研究所研究员的孙胜利研究如何用红外探测技术实现极小概率事件的早期发现。

他认为自己是个“跑者”,无论是字面意义上,还是科研征途中。博士毕业后的近9000个日夜,孙胜利“跑”得很专心,让遥感卫星的“红外慧眼”看得更多、更远、更清晰,这事儿值得钻研一辈子!

练就红外“火眼金睛”

科学家眼里,物质能量的变化蕴藏着信息,而能量变化带来信息的最典型波段就在红外。在时敏信息获取中,不同物体的温度不同,它们所辐射出来的红外线也会有所差异。

云、大气、地球等宏观尺度的红外辐射信息,上海技物所和国内前辈同行攻关了半个多世纪,成果在天气预报中得到广泛应用。孙胜利要挑战的是极小概率事件,也就是那些在一般统计意义上被认为不会出现的事件,一旦出现却将造成极大影响和损失。

他领衔的团队做到了。“如果有人广场上扔下一个烟头,无征兆,周围环境复杂,我们造出的‘红外慧眼’能马上察觉,并精准定位。”为有效区分有用信号和无用噪声,孙胜利想到了解决之策:增加时间的观察纬度。“尤其是信号发生剧烈变化的瞬间。”他强调。

红外科技前沿探索,国之所

需,也不断冒出新课题。最近,孙胜利领衔的团队,将目光聚焦到智能体之间的微弱相互作用上,特别是人工智能系统产生的微弱信号,“一群蜜蜂飞过来,要辨别是否混杂了AI蜜蜂”。

做梦都在破解难题

孙胜利依稀记得,小时候和小伙伴用玻璃瓶底组装成简陋的望远镜,看到了成像模糊却确实放大的景物。那一刻,再抬头仰望星空,“看得更远”就成了他的人生梦想。

科研生涯起点,对他而言,天时地利人和。天时,他加入中国科学院上海技术物理研究所风云二号扫描辐射计研制团队;地利,这儿是红外领域最肥沃的土壤;人和,他遇到了恩师陈桂林院士,跟随裴云天研究员、徐如新研究员等优秀的科技工作者徜徉在一个追求“看得更远”的学科领域——红外物理与探测技术。也恰是在这段岁月,他与“红外”结下不解

之缘。他说,利用人眼看不到的红外线实现看得更远的目标,很难却令人兴奋。

攀登科学高峰,需要解决的问题太多太多。复杂的探测仪器在重力场下总有形变,长时间没有突破,以至于孙胜利有次梦到相机形变是由于安装脚异常受力,惊醒却发现原来是自己的脚被压在箱子下了。

为了实现广角红外成像,必须研发新型光学系统。春风得意时,老前辈却断言不可行。孙胜利仔细一想,的确,前辈一针见血地指出了关键问题——检测工具。后来按部就班“补齐短板”,质疑成了点赞,前辈还为此专门出书,成了上海技物所的一段佳话。

“跑”也要有智慧啊!”他作为项目负责人,在逐渐感悟管理也要“讲科学”后,慢慢做出改变,“流程不停人轮休”,整体效率反而提升了。“做科研不一定非得是苦的。”他笑着说。

本报记者 郟阳

上海市
“科技创新
行动计划”
科普专项

上海科学家多学科交叉探索研究为“乏氧”肿瘤诊治提供新思路

稀土上转换发光材料 抗癌好帮手

肿瘤,让人闻之色变。医学科学家们发现,乏氧(氧含量低于正常组织)是恶性肿瘤的重要生物学特征之一,严重限制了化疗、放疗等传统抗肿瘤技术的疗效,是肿瘤能够“为非作歹”的关键因素。

乏氧已成为当代肿瘤学领域的研究热点。如何精准检测乏氧、提高放疗疗效,方兴未艾的交叉科学大有可为。中国科学院上海硅酸盐研究所施剑林院士和复旦大学材料科学系步文博教授领衔的生物医用稀土材料研发团队为此展开了持久且系统的多学科交叉探索研究。

团队以发展光能转换材料为目标,构建系列基于稀土上转换

发光材料的介孔核壳结构光能转换材料,利用能量转换机制和介孔限域效应,可在肿瘤内原位触发光化学反应,实现对超低氧含量的高灵敏检测和肿瘤放疗增效,由此推动了稀土上转换发光材料成为乏氧肿瘤诊疗的主流研究体系,促进了材料化学与肿瘤医学的交叉融合研究。相关成果也被评为2022年度上海市科学技术奖自然科学一等奖。

高灵敏氧含量检测探针

据介绍,极谱氧微电极技术作为最早应用的肿瘤氧含量检测技术,被认为是测定乏氧肿瘤的“金标准”。然而,这一方法技术复杂、

繁琐且重复性差,技术本身的侵入性特征也给患者带来了极大痛苦,并增加了肿瘤转移的风险。

基于此,研发团队巧妙地设计了一类新型的介孔核壳结构近红外光能转换探针,可将低能量的近红外光转换为高能量的紫外-可见光,形成了一种新型的高灵敏氧含量检测探针。“该类探针有望为活体生物组织内低氧含量的精准检测提供一种全新的解决方案。”步文博解释,新探针可在不对组织进行穿刺的前提下实现对深部原位肿瘤的氧含量分布检测;此外,探针独特的介孔空腔结构可将肿瘤组织中氧分子高效富集,并起到氧信号放大器作用——

氧含量检测灵敏度提升3.2倍,实现了对乏氧区超低氧含量的高灵敏检测。

放疗增敏新机制潜力大

众所周知,放疗是临床肿瘤治疗中的重要手段。然而,X射线的“敌我不分”严重影响了临床效果,既往的放疗增敏研究则未能从乏氧角度解决根本性瓶颈。受到X射线激活纳米材料催化效应的经典机制的启发,研发团队提出了一类对乏氧肿瘤具有更大治疗潜力的放疗增敏新机制:催化放疗增敏。

“研究利用新型稀土闪烁体特有的X光能量转换发光机制,激活光敏剂半导体的I型光动力催化反

应,直接将肿瘤组织中的水分子催化为羟基自由基,规避了传统有机光敏剂以能量转移机制为核心的氧气依赖性,从本质上克服了肿瘤乏氧区氧含量对放疗疗效的限制。”步文博表示。这类新疗法突破了放疗对氧含量的依赖,有望为临床乏氧肿瘤的放疗增敏提供新思路。

研发团队认为,高校和科研院所的基础研究团队与临床医院的应用团队应紧密合作,促进医工交叉融合,实现医用材料的“设计制备-性能评估-临床应用”全链条发展,以此服务临床重大疾病的精准诊断及高效治疗需求。

本报记者 郟阳