

聚焦做交叉研究的青年科学家

在复旦大学科技考古研究院,文少卿课题组尝试用分子生物学方法解开传统考古学难题

分子考古学进化,从“玩骨头”到“玩泥巴”

■本报记者 姜澎

如今,科学家已通过DNA读出一个人的生老病死甚至“前世今生”。对复旦大学科技考古研究院青年科学家文少卿来说,DNA展现的世界不仅在时间跨度上达到数千年乃至上万年,而且可从中窥见世界范围内不同人群之间的交流与融合。

从复旦大学生命科学学院博士毕业,到入职复旦大学文博系加入科技考古研究院,文少卿的研究可谓“脚踏两条船”——一只脚踩在最前沿的生命科学世界,另一只脚则踏进研究人类历史的考古学领域。他手头研究的课题,正是试图通过最前沿的古基因组学手段,系统梳理古代人群间的谱系源流关系,进而描述中华民族“血脉”交融的动态过程,乃至欧亚大陆人群的交流交往史。

“分子生物学可以作为考古学研究的一种新兴工具,既可回答老历史和考古学的问题,同时又可通过考古学的材料来解决群体遗传学的一些生物学问题。”文少卿说。

从生命科学到考古学,学术转向并非偶然

文少卿的实验室,在复旦校园内一座不起眼的两层小楼里,他的课题组同时开展的研究课题涉及分子历史的研究,比如中华文明探源工程5期中的仰韶庙底沟、龙山、先秦(夏商周)人群谱系溯源研究;还涉及法医考古研究,比如,为吕梁最新发掘出的49具红军烈士遗骸恢复样貌并寻亲……

“要做的鉴定,实在太多。夏商时期二里头文化相关的东下冯遗址人骨DNA的最新研究结果很快就要公布了,这将会给我们过往中华文明史的研究带来新发现。”从分子生物学转向考古学,对文少卿来说既是一种必然,也是一种偶然。2014年,他进入复旦大学生命科学学院攻读博士学位,恰逢生科院与历史系开展合作,第一次通过分子生物学的方式探讨学术界一直存有争议的曹操家世问题。

“当时,生科院课题组希望揭示男性Y染色体家系的遗传突变速率问题,评估人类男性即父系Y染色体的突变速率。历史系韩昇教授一直在研究古代世家大族,而曹操家系恰好是研究Y染色体突变的一个很好的材料。分子生物学和历史考古学的结合,不仅回答了群体遗传学的问题,也部分解答了历史上的悬疑。”文少卿至今对这次合作印象深刻。过去,研究人员群体遗传学往往是从研究现代人的DNA开始,然后去反推人群历史,更多依赖算法,而从古DNA入手来研究群体历史,证据直观而确凿。

这也促使他做出一个决定:学术转向,通过古DNA来研究现代人群的源流。

就以他今年刚刚发表的古代突厥阿史那



文少卿正在样本库内筛选实验样本。

本报记者 袁婧摄

皇后溯源结果为例。古代突厥贵族流行火葬,因此留下可追溯的、身份明确的样本非常少,这对于东亚人群的研究是一种缺失。公元6世纪中期的阿史那皇后是突厥木杆可汗之女,历经磨难嫁给了当时的北周武帝宇文邕,她的样本就成为追溯突厥阿史那部族血缘的重要材料。

文少卿课题组通过阿史那皇后骨骼样本的研究,不仅试图复原阿史那生前的样貌和食性情况,更重要的是破解了突厥皇族的东北亚来源,驳斥了欧亚大陆西来说和东西混合起源说。

此外,课题组还将破解古代匈奴、鲜卑、粟特、西夏皇族的祖源之谜。“这类研究结果对于研究中华民族发展过程中的多民族融合状况有着重要意义。”文少卿告诉记者,包括对台湾岛等少数民族的溯源研究,对完善中华民族整个“大家谱”意义重大。

DNA提取从骨头转向沉积物,新研究开启新天地

在生科院读博的很长一段时间,文少卿几乎每天都会接收各地考古现场送来的各类骨骼材料,2019年,他博士毕业后,干脆入职科技考古研究院,从事分子考古学研究。

分子考古学是近年来快速发展的一个交叉学科,由分子生物学家通过研究给出分子层面的证据,与历史学家绘制的文本、图像相对照,勾勒出人类起源、变迁的历史。其实,去年获得诺贝尔的古DNA研究,也是分子考古学中的一部分。

从生命科学领域转向文博考古领域,不仅给文少卿的研究带来了新的天地,同样某种程度上也给学科带来了升级进化。

文少卿告诉记者,“随着分子考古学的进展,现在我们从‘玩骨头’转到‘玩泥巴’了。”去年文少卿团队开始做古环境DNA研究,就是把研究的重点从骨头中提取DNA转向从各类沉积物中提取DNA。

一个最典型的例子就是去年长江口二号沉船上出土的一个瓶子里,他们发现了大量蚊子DNA。这个不起眼的发现暗示,长江口二号沉船的时间可能是台风高发的夏季。同时,根据船底泥垢基因组比对,可以发现船曾经停靠在什么地方。

“因为船舶底部泥垢中所含的各类DNA序列可以表明其长期经过了哪些海域,从而大致确定船舶航行的路线,再结合史料可以勾勒出中外文化交流史。”文少卿说。

研究范式的创新往往会推动学科升级发展。学科交叉融合,使得考古学科不断发展,也推动分子考古这个学科不断进步。

文少卿团队本身就是一个多学科团队,其中的硕士、博士、博士后来自不同学科,而且几乎每个不同学科背景的成员,都给分子考古带来了新的发展方向。比如,团队中一名博士后原本是武汉同济医科大学的博士,因对分子考古产生了兴趣,放弃了医生职业全职来做博士后,现在他的方向是通过分子遗传学研究古代人类的疾病,将古代疾病与现代疾病对照起来,更好地理解现代疾病;也有成员是统计学出身,目前专攻古人类渐渗和晚近人群混合。

“古DNA的信息太丰富了,不仅保留了人或者动物、植物的进化信息,也可以反映社会的结构甚至记录着人类文明交流史的信息。”文少卿告诉记者。

又如实验室通过对北周武帝宇文邕和阿史那皇后、西魏吐谷浑晖华公主、茹茹大将军

乞伏孝达、周隋勋贵李裕、元威及其夫人于宜容、北周汉人豪族高宾(独孤宾)、关中盆地9例平民人骨和3例家养动物骨骼样本进行了碳、氮稳定同位素古食谱分析,并将所得数据与已发表的中国北方及其周边地区公元前550年至公元1200年的人骨胶原同位素数据进行了对比分析,从而发现当时大多数贵族的饮食习惯与蒙古高原游牧人群的饮食习惯趋于一致,而平民饮食则倾向于与华北平原等农耕区的人口趋于一致。相关文章发表在最近出版的《人文社会科学通讯》上,后者也是《自然》杂志唯一面向人文社会科学的子刊,该研究也为进一步了解中古时期中国核心地区农牧文化之间的互动与交融历史提供了重要依据。

“分子生物学就像一棵大树,而分子考古学是其中新生的一个分叉。在这个领域,每一个不同学科背景的年轻人从事不同的项目,几乎都可以‘孵化’出一个新的研究方向,就好像这个分叉上不断长出新的叶子,每一个人都有自己在学科中不同的生态位,学科也能同时实现更快发展。”文少卿说。

从“外援”到“自己人”,突破学科间的隐形藩篱

就在几天前,文少卿的团队开启复旦校内“招新”。“如今,有越来越多的年轻人开始对科技考古产生兴趣,这是一个典型的跨学科研究领域。”文少卿每年都会从大一本科生中挑选一批人,加入文理交叉的分子考古训练营。在他看来,跨学科的研究能更好地激发本科生创新思维,这从长远来看,也有助于营造交叉研究的文化氛围。

在他的团队中,有一名本科生通过对古代一种炊具的量化研究,发现它的传播与商朝的扩张有关,甚至可以推测商文化在不同时期的影响力范围。“这名本科生参加了第一届复旦大学历史人类学的研究论坛,他从所有参赛的硕士、博士中脱颖而出,获得了第一名。”文少卿说,这也是他会把课题组的大门向本科一年级学生开放的重要原因,因为本科生正是一个极具创新能力的群体。

同时,尽早让本科生了解跨学科交叉融合,也有助于他们形成更广阔的视野。学科交叉融合虽是大势所趋,但要让不同学科背景的人以平等的身份去共同做一个研究,其实并不容易,很多时候,学科之间的藩篱存在于无形之中。

文少卿对此也有着很深的感触。“当我从生科院入职文博系后,感受到的最大变化就是,我在考古现场可以和发掘者一起吃盒饭。”他半开玩笑地告诉记者,过去,他到考古现场经常被看作是“外援”,总是被当客人对待,而现在则被考古学者认为是“自己人”,交流也更深入——这样的转变,对于研究的开展有着重要意义。

对话式大型语言模型MOSS将“参加”高考

“百模大战”既要充分竞争也要错位发展

■本报记者 沈淑莎

高考鸣枪在即,今年参加考试的除了高三学子,可能还有各种大模型。近日举行的长三角科技产业创新论坛暨AI大模型产业应用高峰论坛上,复旦大学计算机科学技术学院教授邱锡鹏透露,他们计划让国内首个对外发布的对话式大型语言模型MOSS“参加”高考,以测试它的分析和推理能力。

由ChatGPT引爆的AI大模型,正成为全球科技巨头竞相角逐的新战场。今年上半年,国内已有百度、华为、阿里、腾讯、360、商汤、科大讯飞等30多家企业推出了各自的大模型。“百模大战”面临哪些机遇和挑战?与会专家表示,大模型是未来人机交互操作系统的底座,充分竞争非常必要,不过也需要错位发展——有人做基座,有人做生态,才能共同进步,推动大模型产业健康发展。

国产大模型与GPT-4尚有“代差”

今年2月,复旦大学自然语言处理实验

室发布国内首个类ChatGPT模型MOSS,那时的MOSS模型有近200亿参数,大约是ChatGPT规模的十分之一。几个月过去了,MOSS有了哪些进步?邱锡鹏介绍,今年4月,团队又发布了国内首个具有插件能力的大模型。近期,以“火星”命名的千亿级模型参数的更新版MOSS模型即将上线,他们希望更新版MOSS能在今年的高考上“试试身手”。

事实上,他们已经让ChatGPT做了去年的全国高考题,经过专业严格的打分统计,得分在400分上下。对于今年MOSS能拿多少分,邱锡鹏没有给出预测。他表示,“作为聊天软件,国产大模型与ChatGPT差别不大。但作为生产力工具,两者能力之间尚有代差。”

中国人工智能学会副理事长、北京大学教授刘宏补充说明了聊天软件与生产力工具的区别:聊天软件能用就行,就算出错也无伤大雅,比如此前的小i、小冰也能胜任聊天功能,但作为工具,就要确保不能出错。他认为,目前大模型学习深度还不够,缺乏与外部知识库的交互和调用,有待与工具软件更好地嵌入、融合,专业检索能力和数据安全保障有待进一步提升。

不过,这些不足丝毫不影响刘宏对大模型的热切期许。在他看来,大模型是物质、能量、信息融于一体的三元工具,是有史以来人类发明的最厉害的工具。类似从短信到微信的聊天革命,AI大模型正快速从“玩具”向“工具”演变。

邱锡鹏认为,目前最重要的一件事是让机器对齐人类价值观,这也是这几个月来团队所做的最重要的一项工作。如何对齐?邱锡鹏解释说,就是让一些人类反馈给模型输出的答案打分,对于模型产生的符合人类价值观的答案,不断给予正向鼓励。

元宇宙“失宠”?大模型将加速其到来

短短半年,ChatGPT的火爆似乎让“红极一时”的元宇宙处境有些尴尬,有人认为是元宇宙只是昙花一现。中国人工智能学会名誉副理事长、日本工程院院士、电子科技大学讲席教授任福继坦言,2021年火爆的元宇宙是个“早产儿”,是“已来的未来”,大模型的出现不会导致元宇宙的衰落,反而会加速其到来。

在任福继看来,大模型的涌现能力正在催化元宇宙。比如,在已经开始应用的虚拟主播、AI带货等领域,数字人技术融入大模型的多步推理、指令执行等功能后,直接与用户对话的虚拟人将变得更像人。据清华大学发布的《元宇宙发展研究报告3.0版》,2021年,虚拟数字人核心产业规模约为336亿元,年均增长率为31%。对此,任福继表示:“近年来的虚拟数字人发展比我们预期的还要快很多。”

他还畅想了大模型和元宇宙融合后的终极形态——超世界,即虚实交融的虚拟世界。“现实世界拥有时间、空间、人间三个变量,而在超世界中,时间可以有正有负,空间可以有实有虚。”任福继举例说,在未来充满交融共生的生活场景中,当独居老人突发疾病,千里之外的医生可第一时间将药方发给大模型,大模型赋能的居家机器人接收药物后及时给老人服下,在这里,空间从虚到实。同样的,你也可以和逝去的名人面对面对话,在这里,时间由负到正。作为情感计算领域全球典型学者,任福继认为,过去30年,人工智能在逻辑推理方面取得了长足进步。未来30年,人工智能还将在脑智、心智等方面更进一步。

昔日旧码头将变身洋山四期升级版

港体量大、基层单位多、分布点多面广的客观实际,研究制定《上港集团党委大兴调查研究实施方案》。围绕上海国际航运中心枢纽港功能提升、绿色韧性供应链构建等重点难点,集团党委领导班子成员牵头负责,深入基层开展调查研究。

如同罗集项目一般,不少重大项目的调查研究成果已转化为实实在在的推进举措,成为推动上海港高质量发展的内生动力。

即将于6月底投入试运行的洋山港水公铁集疏运中心也是其中之一。记者留意到,紧邻东海大桥的同感物流口岸区内,双层立

体高架已成型,一层用于外集卡通行和装卸作业,二层则是自动驾驶集卡通行和装卸专用通道,高架直连东海大桥,通过智能集卡实现与洋山港区生产作业无缝衔接。

“据预测,未来洋山港区通过能力将超4000万标准箱,集疏运中心建成后有效缓解洋山港区堆场空间不足、东海大桥潮汐式拥堵压力,优化上海国际航运中心物流生态系统。”上港集团同感物流公司副总经理周旭旻告诉记者,作为全国首个立体化交通智慧堆场,集疏运中心创新采用全自动轨道吊、智能集卡换电站、自动驾驶车路协同等技术,“集

装箱送到这里被视为进入洋山港,集卡司机可以节省往返岛上的100多公里路程,由智能集卡在东海大桥低谷时段运输,不仅增加洋山港堆场能力,还能提高东海大桥通行效率”。

眼下,集疏运中心正在进行紧张的轨道吊调试,团队结合主题教育扎在一线,分析问题、剖析原因,通过每周述学交流情况,形成解决问题的推进举措。比如,针对特制轨道吊主梁超长的情况,团队逐一打通从生产基地到洋山特殊综合保税区的众多运输节点;轨道吊设备安装与基建施工交错实施、齐头并进,大大缩短工期。自主系统开发是支撑智慧堆场运转的关键,在此过程中,团队一一攻克通信设施、报到系统、智能集卡、无人换电等环节的堵点,并与洋山港区生产作业系统相协调,与AI理货、远程桥吊操作等智能化手段联动。

■上海启动专利开放许可试点工作以来,已推动50家企事业单位发布专利开放许可声明240件,引入清华大学等外省市专利开放许可声明610件,促成专利开放许可交易45项

■上海积极探索专利免费开放许可,累计收到专利免费开放许可声明85件,占总声明量的35%。免费开放许可专利累计成交27次,占总成交次数的60%;创新推出“中低价交易、高频次流转”的“专利超市”,目前已在七个区建立各具特色的“专利超市”

本报讯(记者沈淑莎)长三角地区拥有全国近1/3的有效专利和1/4的有效商标;获得世界知识产权组织首届全球奖的5家中小企业,中国占两席,全部位于长三角地区;2022年长三角地区专利质押融资金额达1862.6亿元,接近全国一半,同比增长72.6%。这是记者从昨天在沪举行的国家知识产权局“知识产权助力长三角一体化高质量发展”新闻发布会上获得的信息,这也是国家知识产权局新闻发布会活动首次走进地方。

知识产权局建设纲要明确提出,要深化知识产权强省强市建设,促进区域知识产权协调发展。近年来,国家知识产权局不断加大央地合作力度,通过加强局省共建、布局实施知识产权支撑性引领性项目等方式,加快推动长三角一体化发展进程。

在大力优化创新要素市场化配置方面,支持上海浦东、苏州、杭州、合肥等9个重点城市推进知识产权运营服务体系,打造辐射区域、示范全国的知识产权运营平台。指导开展专利开放许可试点,为高校、科研院所和中小企业搭建专利“鹊桥”,促进专利技术转化运用。

在持续提升市场主体核心竞争力方面,连续十年实施中小企业知识产权战略推进工程,目前已在长三角地区累计培育优势民营企业1800余家,带动区域产业竞争优势整体提升。围绕集成电路、生物医药、人工智能等重点领域,支持长三角地区建设7个产业知识产权运营中心及24家国家级专利导航服务基地,助力重点关键领域核心技术攻关。

在不断优化营商环境和创新环境方面,首批10家高标准建设国家知识产权保护示范区,有6家位于长三角地区。在长三角地区布局建设29家国家级知识产权保护中心和快速维权中心,指导建设知识产权纠纷调解组织400余家。围绕知识产权强国建设纲要提出的建设高水平开放知识产权强市的要求,上海作了多方面探索。去年5月,上海根据国家知识产权局统一部署,在全国首批开展专利开放许可试点工作,通过促进专利“一对多”快速许可,有效降低企业交易成本,推进专利价值实现。试点工作启动以来,已推动50家企事业单位发布专利开放许可声明240件,引入清华大学等外省市专利开放许可声明610件,促成专利开放许可交易45项。

为推动高校、科研院所中“沉睡的专利”更快更好向中小企业实施转化,上海一方面积极探索专利免费开放许可,累计收到专利免费开放许可声明85件,占总声明量的35%;免费开放许可专利累计成交27次,占总成交次数的60%。另一方面,创新推出“中低价交易、高频次流转”的“专利超市”,目前已在七个区建立各具特色的“专利超市”。比如,闵行区“阅知惠”专利超市成功推动上海交大和宁德时代达成千万级专利开放许可交易;宝山区长三角浦江知产链专利超市推动高校、央企分别与中小企业达成低价专利开放许可。

在落实优化营商环境6.0版行动方案,构筑开放型经济新优势方面,上海连续三年组织开展外资企业知识产权保护专项行动,累计办理涉外专利侵权行政裁决案件60余件,查处涉外商标侵权违法案件1000余件;累计入驻各类大型国际展会100余次,处理解决展会现场知识产权纠纷500余件。

申城18位科技工作者获第三届全国创新争先奖

本报讯(记者沈淑莎)昨天是第七个“全国科技工作者日”,第三届全国创新争先奖在京揭晓。全国共有7个团队摘得全国创新争先奖牌,26名个人荣获创新争先奖章,251位科技工作者获得创新争先奖状。上海共摘得4枚全国创新争先奖,14人获得全国创新争先奖状。

全国创新争先奖设立于2017年,每年评选一次。该奖是继“国家自然科学奖”“国家技术发明奖”“国家科技进步奖”之后,国家批准设立的又一重要科技奖项,是国家科技奖励体系的重要组成部分和补充,是国家科技奖项与重大人才计划的有机衔接,是仅次于国家最高科技奖的一个科技人才大奖。

此次上海共有18位科技工作者获第三届全国创新争先奖。其中,中国科学院上海有机化学研究所研究员马大为、中国商用飞机有限责任公司ARJ21飞机系列总设计师陈勇、复旦大学教授赵东元和复旦大学附属中山医院教授、心内科主任葛均波获全国创新争先奖章。

获得全国创新争先奖奖状的14人分别为:上海交通大学教授丁文江、华东建筑集团股份有限公司总工程师王卫东、上海大学校长吕昌胜、中科院上海光学精密机械研究所研究员陈卫标、中科院分子细胞科学卓越创新中心研究员陈玲玲、上海市农业生物基因中心研究员罗利军、复旦大学校长金力、上海交通大学医学院附属仁济医院教授房静远、华东师范大学教授雪峰、上海交通大学讲席教授贾金锋、中科院分子细胞科学卓越创新中心研究员徐国良、同济大学教授高绍荣、同济大学教授姚晓虎、中石化(上海)石油化工有限公司有限公司总工程师顾焱斌。