



# 复旦

新编第1377期 2026年3月8日  
国内统一连续出版物号 CN31-0801/G  
中共复旦大学委员会主管、主办

博学而笃志 切问而近思

## 研究部署开展树立践行正确政绩观学习教育

本报讯 3月2日,学校召开党委常委会暨学校党建和思想政治工作领导小组会议,深入学习贯彻习近平总书记关于树立和践行正确政绩观学习的重要讲话和重要指示精神,传达中央、教育部关于开展树立和践行正确政绩观学习教育的工作部署要求,审议通过学校党委开展学习教育的实施方案,启动部署学习教育。校党委书记裘新主持会议并讲话,强调要高站位认识、高质量谋划、

高标准落实。校长金力等校党政领导班子成员出席会议。

会议指出,开展此次学习教育是党中央作出的重要部署,全校要把开展学习教育同学习贯彻总书记重要贺信精神有机贯通起来,把一丝不苟落实好总书记重要贺信精神作为检验正确政绩观的“第一标尺”,把推动“四个一切”作风融入实际工作作为复旦优良校风新的重要标记。

本报记者 李斯嘉

# 静心读书,迎风前行,复旦迎来新学期

本报讯 3月2日,是复旦人新学期的第一天。早八人的脚步声,叩响复旦的清晨。教室里,翻书声、键盘声……有人早早坐在第一排,有人看一眼窗外的光草。当老师推门而入,说出那句:“同学们好,新学期开始了!”

曦园的柳枝发了新芽,那是复旦写给春天的序言;教室里专注求索的目光,是复旦写给未来的诗篇。

且苑的鸡汤煨饭还在老地方,南小食的香气依旧。刷卡机上熟悉的“滴”声,是开学第一天的仪式感。图书馆、教室里,坐满了专注的身影。

新学期,从舒展身体开始。脱下白大褂、脱下正装、脱下书包,换上运动服,有着另一种耀眼。在这个万物复苏的季节,愿复旦人不仅拥有博学而笃志的定力,也拥有切问而近思的勇气。

本报记者 赵天润



通讯员 马楚涵 摄

## 面向全球揽才 招聘全职博后

本报讯 博士后青年人才是科技创新的生力军,也是学校“大人才”战略的重要组成部分。诚邀海内外英才加入复旦大学博士后队伍,携手共建具有中国特色、世界顶尖的“第一个复旦”。

学校面向海内外优秀博士开放申请560+个全职博士后岗位,其中50%为“超级博士后”岗位。

申请者须具备博士学位及优良的科研素养,扎实的专业基础和良好的科研潜力,年龄一般不超过35周岁。学校将提供高水平科研平台,为博士后营造优良的工作环境,拓展职业发展通道,为研究实践提供支持。

来源:人事处

# 妇女节致敬“她力量” 雷锋精神,薪火不息



本报记者 李玲 摄

3月6日上午,复旦大学纪念“三八”国际妇女节116周年暨先进表彰大会举行。会上揭晓了复旦大学2025年度妇女先进集体和先进个人名单,4位获奖代表作交流发言。复旦大学党委副书记钱海红出席大会并为获奖代表颁奖。复旦大学妇委会主任董雅华主持会议。

复旦大学基础医学院中西医结合学系建系二十四年,如今团队中女性教工占比八成。她们研究针刺镇痛,探索针刺抗抑郁、抗焦虑和失眠,关注不孕不育的女性,也致力于针刺和中药

对神经退行性疾病的防治。

上海市教育系统比翼双飞模范佳侣、复旦大学附属中学高级教师阮文婕,是一名生物教师与竞赛教练,多年来扎根教学一线。她的丈夫张国华是复旦大学数学科学学院教授,他潜心科研,勇攀高峰。工作上,二人用真诚塑造学生的心灵,生活里,他们在价值观上频频共振,在时代的洪流中携手前行。

三八红旗集体代表、未来信息创新学院上海市低轨卫星通信技术协同创新中心副教授叶

红霞分享了团队攻关空天科技、勇攀卫星技术高峰的故事。团队建成了复旦首个国内最高标准的卫星地面站。2025年5月和11月,“复旦信息星”与“复遥号”成功发射,获评“复旦大学十大科技进展”。

三八红旗手代表经济学院副教授刘军梅,自2000年加入复旦大学经济学院,始终活跃在教学与科研的第一线。她努力将学术研究与社会需求有机结合,为政府决策提供智力支持。她担任经济学院副院长,在行政管理和校友服务等维度持续发力,为学院的高质量建设贡献力量。

钱海红代表学校党委向全校女教职工、女同学们致以节日问候。她指出,过去一年,全校妇女同胞撑起了复旦事业发展的“半边天”。她提出,要持续深入学习贯彻习近平总书记关于妇女工作的重要论述,弘扬榜样精神,激发“她智慧”;优化发展环境,护航“她成长”;提升服务温度,传递“她关爱”。祝每一位复旦女性在服务强国建设的伟大进程中书写“半边天”的光荣与梦想。

本报记者 叶鹂

本报讯 第63个“学雷锋纪念日”如约而至,全校师生在实践中诠释新时代雷锋精神的深刻内涵,让奉献、友爱、互助、进步的志愿之风吹遍校园每个角落。

3月5日中午,学校各支志愿服务队伍积极参与线下志愿服务文化集市活动,响应“传承雷锋精神,争当时代新人”主题,让雷锋精神在校园服务中落地生根,薪火相传。

活动当日,校党委副书记钱海红在现场与青年志愿者们展

开交流,听取各志愿服务项目开展情况,勉励青年学子用实际行动书写新时代雷锋故事,将奉献精神内化于心、外化于行,让雷锋精神在知行合一中焕发新活力。

拍证件照、电脑维修、专家问诊……各学生组织和社团在雷锋日当天开展了志愿项目招募和志愿成果展示。各志愿服务队发挥各自的专业特长,为在校师生提供贴近日常需求的实用帮助。

来源:校团委、医学宣传部



# 复旦七个项目入选上海市国际传播奖项

近日,2025年度上海市“中华文化国际传播”项目、上海市“银鸽之光”征集活动评审结果正式揭晓,复旦大学共有七个项目入选榜单。

“中美电影美学对话”、“互相看见:2026中美青年文化感知与摄影展映交流项目”等2个项目入选2025年度上海市“中华文化国际传播”项目。

“全球叙事能力建设”奖:由中国语言文学系发起的“中美电影美学对话”于2025年初走进哥伦比亚大学、耶鲁大学等海外顶尖高校开展系列交流活动。活动融合影片放映、电影创作者与学界大咖深度对话、中国传统艺术主题工作坊等多元形式,将影像艺术之美与中国文化深厚底蕴相融。

“推动中外民心相通”奖:新闻学院、国际传播与全球领导力学院联合美国加州大学尔湾分校、唐仲英基金会共同发起“互相看见:2026中美青年文化感知与摄影展映交流项目”,旨在打破社交媒体“信息茧房”带来的文化认知隔阂。中方学生与美方优秀青年学子共同组成交流团队,开展互访活动,用镜头定格真实的生命经验,捕捉跨文化的情感共鸣。

“Phenomics《表型组学(英文)》”、“向世界传递解决大脑



▲青春聚力,复旦大学全球治理中欧青年对话凝聚共识

疾病的中国方案”、“《脑胶质瘤手术图谱》英文版”、“从上海到世界:中外视角共探全球城市文化赋能新路径”、“复旦大学全球治理中欧青年对话”等5个项目分获上海市“银鸽之光”征集活动最佳项目、优胜项目。

国际传播产品(最佳出版):作为人类表型组国际大科学计划旗舰刊、国际表型组学会(筹)和国际人类表型组研究协作组官方会刊,复旦创办的Phenomics《表型组学(英文)》始终肩负表型组学前沿创新策源与国际科技协同的重大使命。期刊由金力院士担任主编,组建了由22个国家36位著名科学

家组成的国际化编委会。目前期刊已被PubMed Central(PMC)、ESCI、Scopus等海内外知名数据库收录,最新影响因子6.2、CiteScore 6.8,位列JCR Q1区。

国际传播活动(最佳项目):依托国家神经疾病医学中心,附属华山医院神经外科多年来承担“向世界传递解决大脑疾病的中国方案”使命,以学术传承促进文化交流。8年间,华山医院神经外科培训了来自40个国家300余名青年神经外科医生,超过20名医生回国后成为本地神经外科领军人物。

国际传播产品(优胜出

版):由国家神经疾病医学中心、附属华山医院吴劲松主任医师(教授)主编的《脑胶质瘤手术技巧与图谱》英文版Surgical Atlas of Cerebral Gliomas,由上海科学技术出版社和Springer出版集团联合出版并向全球发行。本书旨在向世界推介复旦大学附属华山医院脑胶质瘤诊疗的最新理念及技术。该书以专业匠心书写中国方案,以学术成果联通世界。

国际传播活动(优胜项目):复旦携手中国东方航空举办“从上海到世界:中外视角共探全球城市文化赋能新路径”交流活动,20位学界专家、业界领袖与媒体代表齐聚一堂。多国嘉宾围绕文旅产业、赛事运营、区域国别等多重维度,探讨区域、全球城市在文化表达、传播与融合中的创新路径。

国际传播活动(优胜项目):中欧建交50周年,国际关系与公共事务学院携手约翰·冯·诺伊曼大学,在上海友城布达佩斯举办“复旦大学全球治理中欧青年对话”。活动汇聚中欧五国20余所高校的56名青年代表,为中欧青年搭建起交流思想、凝聚共识、深化合作的优质平台,以青年力量推动中欧文明交流互鉴。

来源:各院系

## 龚新高、周平红入选上海统战十大典型

本报讯 2025年9-12月,中共上海市委统战部组织开展第二届上海市统一战线系统优秀典型选树活动。日前名单正式揭晓,我校龚新高、周平红入选。

龚新高,致公党党员、中国科学院院士、复旦大学学术委员会主任。他深耕计算凝聚态物理领域四十载,在计算方法创新、新物相预言与能源材料研发等方面屡破难关,为中国计算物理跻身国际前沿立下汗马功劳。他开创性发现金属键与共价键共存现象,建立有限体系等压分子动力学、带阶精确计算等方法,深耕多元半导体领域。

周平红,民进会员,复旦大学附属中山医院内镜中心主任,深耕微创诊疗领域三十载,首创多项颠覆性技术,构建起享誉全球的“中山经验、上海标准和上海智慧”,让中国消化内镜技术从跟跑者跃升为国际引领者。国际首创内镜黏膜下挖除术、全层切除术及隧道内镜切除术,创立经口内镜下肌切开术,引进推广内镜黏膜下剥离术,牵头研发多种国产内镜设备及附属器械。

来源:统战部

# 复旦大学与西藏大学开启对口合作新篇章

1月9日上午,复旦大学与西藏大学对口合作协议签约仪式在枫林校区举行。根据协议,两校将围绕学科建设、队伍建设、人才培养、科学研究开展深入合作。

在复旦大学党委书记裘新,西藏大学党委副书记、校长郑英宁的见证下,复旦大学党委书记裘新、常务副校长许征与西藏大学党委书记、副校长方江平签署合作协议。复旦大学上海医学院党委副书记杨伟国主持仪式。

此前,两校于2018年签署《复旦大学西藏大学关于生态学等双一流学科建设的战略合作协议》,去年7月,裘新率队赴西藏大学调研期间签署《复旦大学上海医学院与西藏大学医学院支援合作备忘录》。此次新协议将在既往合作基础上,进一步拓展领域,深化内涵。

### 携手数十载启新篇

早在上世纪70年代,复旦就参与西藏师范学院(现西藏大学)的筹建。进入新世纪,以钟扬教授为代表的复旦人,用实际行动铸就了两校的深厚情谊。

2018年部区共建以来,两校不断加深合作,在优势特色学科发展、学生联合培养、高层次人才引育、科研大平台建设等方面取得丰富成果,形成双向赋能、

协同创新的合作格局。

裘新在致辞中表示,复旦将全面贯彻新时代党的治藏方略,与西藏大学共同组建高水平跨校科研团队、协同攻关国家级重点课题、聚力建设高水平科研平台、联合培养拔尖创新人才,力争在关键领域产出引领性、标志性、示范性成果,为教育强国作出新贡献。

郑英宁希望双方进一步深化对口支援机制,加强在学科建设、人才培养、高层次人才柔性流动与激励机制等方面合作,鼓励复旦大学优秀博士毕业生赴西藏大学工作,并支持西藏大学管理干部和青年教师到复旦挂职、进修,让复旦的支援在雪域高原结出更加丰硕的果实。

### 共育希望的种子

“起初我也曾困惑,为何钟扬老师能在西藏坚守这么多年,”复旦大学公共卫生学院副教授周颖坦言,“去了以后才逐渐理解,像教育、医疗这样的民生事业,确实需要时间去沉淀。”

作为中组部第23、24批博士服务团成员,周颖于2023年1月赴西藏大学开展服务锻炼。2023年底,他主动申请延期服务一年,目前担任西藏大学医学院党委委员、副院长。去年5月,他被



本报记者成钊摄

西藏自治区教育厅聘为第六届特约自治区督学,聘期三年。

在西藏大学,周颖负责医学院研究生管理、学位点建设等工作,承担预防医学系本科与研究专业课程教学及指导研究生、担任临床医学系本科生班主任等任务。

“钟扬老师未竟的心愿,我们要继续完成。”复旦大学生命科学学院教授卢宝荣与钟扬曾是朝夕相处的同事与挚友。钟扬离世后,他和几位朋友共同成立了上海乐扬红树林慈善公益中心(乐扬公益),筹建钟扬种子实验室为藏区青少年播撒科学的种子。

2024年3月,复旦大学希德

书院与西藏大学生态环境学院签订本科生合作交流共建意向书。随后的每一年,两校都会选派学生互访,开展生态研学活动。

自2015年成为西藏大学特聘教授以来,复旦新闻学院院长张涛甫持续十年支持西藏大学文学院新闻专业发展,倾力打造科研团队建设。长期往返于上海和西藏两地,张涛甫已为西藏大学培养近10名博士研究生,并通过线上群组等方式持续指导。

复旦大学与西藏大学的故事,仍将以坚实的笔触,写下更深的联结和更多静待破土的明天。

本报记者 汪蒙琪  
实习记者 丁超逸

## 哈萨克斯坦国立大学校长率团来访交流

本报讯 2月28日,哈萨克斯坦国立大学董事会主席、校长詹谢伊特·图伊梅巴耶夫率代表团访问复旦大学。复旦大学校长金力、副校长陈志敏在邯郸校区会见来宾。双方围绕深化中哈高等教育合作、推动师生交流与科研合作等议题进行了交流。

金力对图伊梅巴耶夫一行表示热烈欢迎,并表示复旦近年来围绕人工智能、未来信息技术、科技考古等方向推进学科创新与交叉发展,期待与哈方在相关领域拓展合作空间。

图伊梅巴耶夫感谢复旦大学的热情接待。他表示随着中哈互免签证政策和经贸往来日益密切,双方在教育与科研领域合作前景广阔。他希望与复旦大学进一步推动师生互换、联合会议与科研合作。

期间,双方围绕学生交换协议、联合培养项目、多学科合作、科技成果转化等展开讨论,期待在现有合作框架基础上进一步细化合作领域,探索更多机制化合作路径。

来源:国际交流与合作处

复旦师者

# 探索科学反哺智能新路径

2025年,复旦大学物理学系低维复杂物理体系研究团队获评复旦大学“钟扬式”好团队(科研团队)。

多年来,团队长期聚焦于低维物理体系与自旋电子学的研究方向,有一个问题一直困扰着他们。“在显微镜下,我们看得见细胞、病毒,也看得见原子,但自旋这种量子属性,从未被真正看见,我们希望建造一台仪器能直接观察到它的运动。”团队负责人、物理学系教授沈健介绍。

面向国家重大科研仪器设备自主化需求,团队与物理学系吴施伟、高春雷教授一起,主动承担了复旦物理学系历史上首个由国家自然科学基金委批准的重大科研仪器项目——“电子自旋与自旋极化电流时

空演化成像系统”。

从立项到最终按时通过验收,团队经历了无数次推翻与重来,磁体、低温、防震……每一个环节都要从零起步、完全自主突破。它的成功,标志着我国在关键科研仪器领域实现了自主化建设的跨越,也让复旦在自旋成像领域率先建立起具备完整体系的科研平台。如今,这项技术成果早已进入实际应用场景,被多家科研单位采用,为我国自旋电子学与量子材料研究提供了高质量的数据支持。

团队的成功并非偶然,更不是“赶风口”的结果。在人工智能算力需求指数级增长的今天,全球高端芯片供应受限、计算能耗居高不下,已经成为制约智能科技发展的瓶颈。团队

敏锐捕捉这一时代命题,探索“以材料与硬件智能”为核心的新路径。

因此,他们始终把目光落在自己最关心、最拿手,也最有研究潜力的低维物理与自旋电子学上,团队提出了一个新的研究方向——当大家都在谈论“AI for Science”时,能不能反过来做“Science for AI”?

围绕这一核心,沈健与团队成员、微纳量子研究院青年研究员郭杭闻进一步验证“硬件层面的智能”设想。他们尝试用新的自旋体系材料,让它们“记住”输入的信号模式,甚至像人脑一样具备联想和识别的能力。经过无数次实验,原本抽象的设想逐渐转化为可量化的数据和可重复的成果。

实习记者 陈晨 傅张帆

## “离开讲台五年,我想早点回来”

走路带风、说话干脆——这是窦德景给人留下的第一印象。两年前,这位兼具顶尖学术背景与丰富产业经验的人工智能专家,正式入职复旦大学计算与智能创新学院。

他与人工智能结缘自对踢足球的热爱。当时耶鲁计算机科学系教授德鲁·麦克德莫特正备战“机器人世界杯”(RoboCup),急需一名擅长硬件设计与信号传输的学生提供技术支持,于是既熟悉足球运动、又具备专业技能的窦德景加入团队。这段经历促使他进入计算机科学领域攻读博士,正式转向人工智能方向。

加盟复旦,窦德景从新起点出发,聚焦人工智能可解释性、可信人工智能与安全等方

向,关注人工智能和具身智能在老年康养、工业制造等场景的应用。

从工业界回归校园,他主动要求尽快开课:“离开讲台五年了,我想早点回到课堂。”教授《机器学习系统》这门本科课程,他常引入工业界的实际案例,期待学生不仅学会技术,更理解技术为何而生、为谁而用。

2025年5月,窦德景开始担任计算与智能创新学院本科生拔尖班负责人,并参与设计复旦第一个全英文人工智能课程,它面向全校非计算机专业学生和留学生开放,旨在提供一个接触人工智能前沿的国际化学习平台。

窦德景还创立数据智能实验室,深耕的人工智能可解释

性、可信人工智能与可信计算方向,并新增具身智能研究方向。凭借在产业界的资源积累,窦德景目前牵头的产学研合作项目均紧密围绕实际需求。

更具创新性的是,他每周的组会面向全校师生开放,“经常有其他院系的老师和学生联系并参与,偶然间就能碰撞出思想的火花”。这种开放包容的学术氛围,让跨学科创新成为团队发展的重要驱动力。

面向未来,窦德景希望持续深耕人工智能领域并不断拓展应用边界。“人工智能的发展正在从生成式人工智能走向实体智能,这是全世界都在角逐的重要方向。”

本报记者 殷梦昊  
实习记者 丁超逸

## 90后青年科学家一年两发 Nature

一年发表两篇 Nature,接连创造出“世界最快”、“全球首颗”,成果被维基百科永久收录,入选“35岁以下科技创新35人”亚太区名单……这是集成电路与系统全国重点实验室芯片与系统前沿技术研究院青年研究员刘春森 2025 年的成绩单。

2015年,本科毕业的刘春森选择进入复旦大学微电子学院攻读硕士,并成为周鹏教授的第一个学生。彼时,他所研究的二维半导体材料还是一个新方向。

2018年,团队构建了一个二维半浮栅闪存结构,成功发表于纳米技术领域国际期刊 Nature Nanotechnology 上。

2021年,团队研制出范德华异质结闪存,成果再登 Nature Nanotechnology。2024年,团队构建起了准二维泊松模型。2025年4月,团队成功研制“破晓(PoX)”皮秒闪存器件,是迄今为止世界上最快的半导体电荷存储技术。相关成果在 Nature 期刊上发表,并正式收录进维基百科“闪存”词条。2025年10月,团队率先研发出全球首颗二维-硅基混合架构芯片,成果再登 Nature。

科研之外,刘春森保持“一直在变”的状态,他坦言早起科研艰辛:实验室从零开始,甚至因装修一度戴着防毒面具赶进度。在他看来,做科研最重要的是享受过程,而不是追求结

果。

作为导师,他是一个典型的“严师”。“要做顶尖科研就必须严格,因为人的本性就习惯于抽象思考。在我看来,没有人天生喜欢深入思考,所以需要后期大量的训练。”刘春森说。

目前,他指导着16名博士生,深入地参与到每个课题细节。团队已完成从基础研究到工程化应用中最艰难的一步。接下来,他们将进一步迭代,计划用3-5年的时间将项目集成到兆量级水平,并探索可靠的商业化路径。更远的未来,刘春森希望能在科学史上留下自己的印记。

本报记者 雷蕾

在聚电解质调控水分子行为这一前沿领域,高分子科学系2022级本科生肖志远已探索了三年。从大一加入课题组,到以第二作者身份发表高水平论文,再到成功申请国家自然科学基金本科生项目,日前,肖志远成功获评复旦大学2025年度“智擎学者”称号。

全球有四分之一人口无法获得安全的饮用水。传统海水淡化技术能耗高,如何提高水蒸发效率成为关键。在导师的指导下,他独立制备金纳米颗粒等光热材料,构建高效“捕光器”。同时,团队在水凝胶表面引入聚电解质胶束,利用氢键削弱水分子间连接。实验室里,师兄向他演示,经过修饰的水凝胶表面,水滴竟凝成水珠。那一刻的震撼,让他至今记忆犹新。通过这种修饰,水蒸发速度提升了1.7倍,脱盐率达99.9%,相关成果发表于SCI期刊,并已申请两项专利。

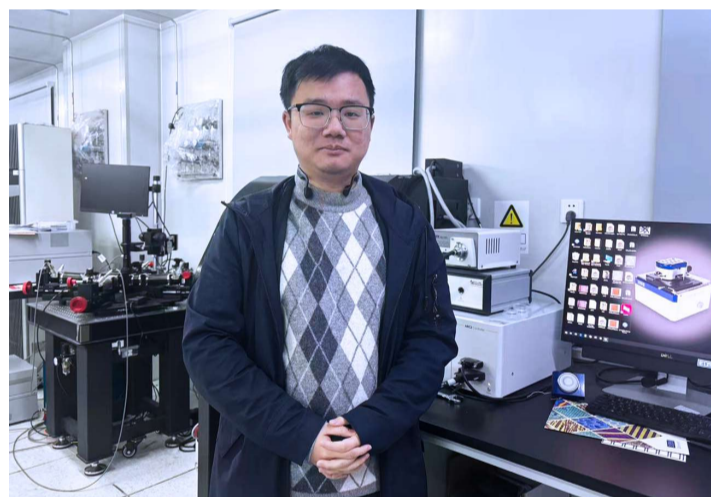
高中时就读人文班的肖志远,一直保持着对理科的兴趣。大学伊始,他通过希德书院“启明星计划”加入黄霞芸老师课题组,从一个需要“手把手”指导的“科研小白”,逐步成长为能独当一面的科研人员。他还与来自中文、经济等专业的同学创建“阳光蒸好”团队,开发绿色净水解决方案,获社邦青年创新大赛全国铜奖。参赛让他意识到实验室研究与实际应用之间的巨大鸿沟,“如果实验室科研是0到1,那么走向应用就是1到100,这之间还有99步要走。”

未来,他将赴北京大学直博,研究方向从聚电解质调控水转向光电子材料。尽管方向会变,但对未知的好奇始终是他最核心的动力。

从高中初见科研世界的好奇,到大四即将开启博士生涯的从容,肖志远的成长轨迹印证了复旦科研新生代的特点:早起步、多尝试、跨领域、求创新。

本报记者 雷蕾

人文班理科生,实验室较真三年



## 造芯片发 Nature,他是最美大学生

日前,集成电路与微纳电子创新学院2021级直博生敖明睿接连获得复旦大学“优秀学生标兵”和上海市“最美大学生”两项荣誉。去年4月,他以共同第一作者身份在《自然》发表论文,发布全球首款基于二维半导体材料的32位RISC-V架构微处理器“无极(WUJI)”。该成果首次实现5900个晶体管集成度,创造全球二维逻辑功能最大规模验证纪录——比此前国际最高水平提高51倍。

在华中科技大学,敖明睿主攻芯片制造后端工序电子封装,2019年中美贸易战让他意识到,真正的“卡脖子”在前端的电路设计和芯片制造。他决定转向二维半导体研究——这种原子层厚度的材料,为集成电路发展提供了全新可能。

这条路不好走。二维半导体只有单原子层厚度,材料脆弱,工艺精度要求极高。此前国际最高集成度仅为115个晶体管。敖明睿所在的周鹏、包文中联合团队花了五年,将“无极”的集成度推到5900。二维芯片涉及上百道工艺,最大困难是保证良品率。团队利用AI技术高效筛选最佳

工艺组合,最终反相器良率达99.77%。论文发表前曾被拒稿,多次补充数据后才刊发。“做科研,失败是常态,心态一定要好。”

谈及科研心得,敖明睿说:“如果进校第一天就说要发 Nature,那大概率发不了。”他更倾向于沿着方向探索,不强求结果。这种心性上的自由,让他能沉下心来攻克世界级难题。

他积极投身产业实践,参与创办二维半导体产业公司,参与“绍芯实验室”建设。目前团队工艺中约70%工序可直接沿用现有硅基产线,为产业化铺路。

科研之外,敖明睿坚持打网球十几年,也是弹幕视频网站重度用户。“等炉子抽真空那半小时,正好刷个知识区长视频。”他自称“P人”,随性灵活,喜欢复旦“自由而无用”的氛围。从华中科大材料到复旦集成电路,他的学术轨迹始终围绕“强芯报国”。这位心态平和的科研新星,在微观原子世界里保持最纯粹的好奇与专注,以“无用”之心成就了服务国家的“有用”之事。

本报记者 汪祯仪  
实习记者 张姝妍



# 癌症临床成果登上《新英格兰医学杂志》

3月5日,《新英格兰医学杂志》(*The New England Journal of Medicine*)重磅发布复旦大学附属中山医院樊嘉/周俭/施国明团队的最新临床研究成果《新辅助GOLP方案在可切除、伴高危复发肝内胆管癌研究》(“Neo-adjuvant GOLP in Resectable High-Risk Intrahepatic Cholangiocarcinoma”)。

这项研究探讨了“GOLP新辅助创新方案”在高危复发肝内胆管癌治疗中的价值,为高危复发的肝内胆管癌病人带来长期生存希望。

高危肝内胆管癌是临床治疗中,亟待攻克“拦路虎”。肝内胆管癌是仅次于肝细胞癌的第二大肝脏原发性恶性肿瘤,发病隐匿、进展迅速,极易侵犯肝脏周围组织与神经,并较早出现淋巴结和远处转移,多数患者确诊时已处于晚期,可供选择的治疗手段十分有限。即便接受根治性手术切除,患者术后复发率仍超半数,5年总体生存率仅25%~40%,尤其对于肿瘤较大、合并血管侵犯或淋巴结转移等高危因素的患者,术后早期复发风险更高,生存预后雪上加霜。新辅助治疗是提高手术切除率、



降低术后复发风险的重要策略,但目前国际上针对高危可切除肝内胆管癌的新辅助治疗,仍缺乏高级别医学证据支持,临床诊疗面临诸多瓶颈与挑战。

## 原创方案如何精准破局?

这项突破性研究,是一项由研究者发起的多中心、开放标签、随机对照II/III期临床研究(NCT04669496),聚焦可切除、伴高危复发因素的肝内胆

管癌患者,专为评估团队独创的neoGOLP新辅助方案(GEMOX化疗联合乐卫玛靶向治疗和特瑞普利单抗免疫治疗)的疗效与安全性,且方案的药物组合与治疗流程均由团队自主探索、优化确立。

研究于2021年1月至2025年2月期间,共招募178例高危患者,按1:1比例随机分为新辅助组(88例)和对照组(90例),全程科学严谨,确保研究结果

的可靠性。

## 患者迎来长期生存希望

截至2025年4月30日,中位随访16.9个月的结果显示,neoGOLP方案的疗效令人振奋,为患者带来实打实的生存获益。在生存期方面,新辅助组患者中位无事件生存期(EFS)达18.0个月,较对照组(8.7个月)实现翻倍,24个月EFS率达37%;同时呈现明确的总生存期(OS)获益

趋势,新辅助组24个月OS率达79%,较对照组(61%)显著提升,死亡风险降低57%。

在肿瘤退缩与手术效果方面,新辅助组患者客观缓解率(ORR)达55%,R0切除率高达95%,中位无复发生存期(RFS)达15.4个月,较对照组(9.7个月)明显延长,复发风险降低31%。

更值得欣慰的是,该方案耐受性良好,新辅助治疗阶段≥3级治疗相关不良事件发生率仅26%,无治疗相关死亡,且未增加手术风险,几乎所有患者均可安全完成手术,实现“有效且安全”。

这项研究的意义远不止于一项临床突破。它是国际上首个针对高危可切除肝内胆管癌的多中心随机对照新辅助治疗研究,由国内11家医院共同参与,其初步结果已被2025年欧洲肿瘤内科学会(ESMO)大会以最新突破摘要(LBA)口头报告形式录用。这意味着,团队独创的neoGOLP“中国方案”成功推向全球,将为全球高危肝内胆管癌治疗提供宝贵的中国经验。

原文链接: [nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa2513918](https://nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa2513918)

来源:医学宣传部、附属中山医院

## 戴呼吸机做干细胞移植,女婴获新生

马年新春,来自广东的思思(化名)小朋友迎来属于自己的“新生”。思思出生于2023年10月27日,出生后不久就发生反复的肺部、肠道和泌尿道感染,常规抗感染治疗效果不佳,肺部病情逐渐加重且需要应用呼吸机治疗。当地医院经基因检测

明确了腺苷脱氨酶(ADA)基因缺陷。

是否有可能在严重感染情况下做移植治疗?国家儿童医学中心、复旦大学附属儿科医院血液科干细胞移植团队是最后的希望。经过一系列充分而紧密的前期准备,2025年12月2

日,思思在呼吸机辅助支持下顺利接受了干细胞移植,期间感染在可控范围。术后恢复过程十分顺利,第11天实现粒细胞植入,第10天血小板成功植入,思思的多重感染也得以很好的控制。最终,思思顺利出院随访,重获新生。来源:附属儿科医院

## 三维基因组数据分析取得新进展

本报讯 2月3日,生殖与发育研究院王小滔在《自然-通讯》(*Nature Communications*)发表题为“Boosting the detection of enhancer-promoter loops via normalization methods for chromatin interaction data”的研究论文。该

研究聚焦于三维基因组数据分析中一个长期被忽视、却几乎不可或缺的基础环节——数据标准化。研究团队提出了一种新的三维基因组数据标准化方法(Rai-chu)。

来源:医学宣传部

## 复旦团队发现负性情绪潜在药物靶点

本报讯 2月4日,脑科学转化研究院舒友生团队在《分子精神病学》(*Molecular Psychiatry*)上发表了题为“河豚毒素耐药性NaV1.5通道调节外侧隔神经元的兴奋性和慢性压力小鼠的情绪行为”的研究论

文。该研究发现,通常被认为主要在心脏表达的NaV1.5,在外侧隔核(Lateral septum, LS)神经元中高丰度表达,并在调控神经元兴奋性和负性情绪中发挥重要作用。

来源:医学宣传部

## 成果提示儿童神经发育迟缓风险因素

本报讯 2月11日,公共卫生学院蔡婧、阙海东团队联合同济大学附属第一妇婴保健院花静团队,在《自然-气候变化》(*Nature Climate Change*)发表题为“Early-life heat exposure increases risk

of neurodevelopmental delay in preschool children”的研究论文,揭示了从胎儿期到幼儿期的高温及热浪暴露对学龄前儿童神经发育的影响。

来源:医学宣传部

## 从土壤到临床营养,聚焦主动健康

本报讯 3月4日,复旦大学营养研究院与国家主动健康行业产教融合共同体在复旦大学上海医学院签约共建“主动健康农业实验室”。双方将共同推动农业、食品、医疗膳食与主动健康产业的深度融合,加强产学研用协同创新,开启医农

融合新篇章。复旦大学营养研究院院长高翔教授与国家主动健康行业产教融合共同体首席科学家李蔚东教授共同为“主动健康农业实验室”揭牌。

通讯员 段艳冬  
来源:营养研究院

### 十大医务青年

## 十年医路治愈光阴,让视力“逆生长”

何雯雯,眼耳鼻喉科医院眼科副主任医师,长期致力于高度近视白内障及其并发症的临床防治研究。

学医是童年就埋下的种子。小时候,她见过疾病带来的无助,也感受过医生驱散病痛的力量。在复旦大学上海医学院临床医学八年制期间,她的成绩单永远是同学眼中的“标杆”,研究生阶段,她师从全国白内障权威专家卢奕教授,崇拜成了深耕专业的动力。行医路上也有温暖瞬间。一次她忙到忘记吃饭,一位随访阿姨递来三明治和酸奶:“医生,看你一上午没停过,赶紧垫垫肚子。”何雯雯鼻子一酸,眼眶红了。“原来医生的辛苦,患者都看在眼里。”

屈光白内障手术短短十分钟,就能为患者换上“优质镜头”。但通往这十分钟的专业之

路,何雯雯走了十年。两年前,“乳腺癌”闯入她的生活。手术、化疗、放疗……她始终以乐观坚韧的心态对抗病魔,对医学的热爱从未动摇。康复后,她迅速找回状态,如今晋升副主任医师,临床、科研、带教一肩挑,在汾阳、浦东两个院区奔波。周二是她连轴转的日子:上午坐诊,下午浦东手术,傍晚返回汾阳看返诊患者,回家后继续科研。

何雯雯作为核心参与者,与团队一起研发了“Zhu-Lu”人工智能计算公式。此前,国际公认的精准确算公式在高度近视白内障患者中术后屈光误差≤50度的比例仅为53%。团队埋首海量数据,反复调试,最终将达标率提升至80%,让更多患者术后无需依赖眼镜。成果登上眼科顶刊 *American Journal of*

*Ophthalmology*。她牵头搭建的高度近视白内障专病数据库已纳入10000余例患者信息;以第一/通讯作者发表35篇SCI论文,主持国家自然科学基金青年项目。如今,她和团队正研发预测发病及并发症风险的人工智能模型,从“精准治疗”向“精准预防”迈进。

面对高强度工作,她有“时间管理秘籍”,短期任务拆解到每日,长期目标提前半年布局。她认为青年医务工作者最重要的是责任心,“多一句叮嘱、多一次校验,才能让成果经得起推敲。”

“医学是一门充满温度与意义的学科,值得我用一生去探索。”这位复旦上医人正在眼健康领域不断深耕。

通讯员 刘文璇  
来源:医学宣传部

# 揭秘热带海洋影响东亚气候的「开关」

极端天气频发,背后的“遥控器”在哪?远在千里之外的热带海洋,如何影响东亚的晴雨冷暖?近日,大气与海洋科学系张人禾院士和周震强副教授的研究成果《热带海洋影响东亚季风的物理过程:西太反气旋的形成和维持机制》荣获教育部自然科学研究成果奖一等奖,他们破解的,正是隐藏在气候异常背后的“遥控密码”。

这项始于上世纪90年代的研究,首次系统揭示了热带太平洋、印度洋等海域的温度变化如何通过大气环流中的关键系统“西北太平洋异常反气旋”精准影响东亚季风与我国极端降水。该研究不仅解开了横跨大洋的气候影响之谜,也为我国应对复杂天气气候挑战提供了坚实的科学支撑。这一重大成果的背后,并非一场突如其来灵感爆发,而是团队几十年循序渐进的积累产生的突破。

## 发现跨越大洋的气候“开关”

中国科学院院士张人禾教授的办公室墙上挂着两幅地图。其中一张世界地图,清晰标注着全球大洋分布。经过日复一日的研究,张人禾解决了一个长期困扰学界的问题:远在万里之外的热带中东太平洋海洋温度变化,如何像一只无形的手,操纵着东亚的晴雨冷暖?

这个问题的关键“桥梁”就是西北太平洋异常反气旋(简称“西太反气旋”)。

这个异常反气旋,正是厄尔尼诺影响东亚气候的“开关”。张人禾介绍道,西太反气旋通过改变大气环流格局和水汽输送路径,进而影响东亚季风强度和我国东部地区的降水。“此前一直不清楚赤道中东太平洋的海温异常如何影响远在太平洋西岸附近的东亚季风,我们在国际上第一个系统揭示了其背后完整的物理过程。”

“印度洋的异常加热,正是通过激发西太反气旋,将大量水汽输送到长江流域,导致了2020年破纪录的极端降水。”获奖者周震强副教授介绍道。

张人禾对比着地图解释,团队的这些发现,将原本看似孤立的热带海洋异常与东亚区域气候紧密联系起来。研究开创了西太反气旋链接热带海洋异常这一新的研究方向,系列成果被大量引用,在国际学术界取得了广泛影响。

上述系列研究成果已成为国家相关业务部门的重要监测指标,为提升东亚季风及其相关联的极端降水事件的监测和预测水平提供了一个重要的科学基础。

## “知识就是一个圈”

上世纪90年代,张人禾在东京大学做博士后,“最初的灵感,其实就是在对观测资料的反复审视和思考中发现的。”在对历年厄尔尼诺的资料进行审视时,他发现,在厄尔尼诺最强时,西北太平洋都有非常一致的反气旋环流异常。

“科学研究最难的是提出问题,”张人



禾说,“但是,如何解决问题同样也很难。”为了验证这一现象的普适性,张人禾回溯分析了历史上所有同类的厄尔尼诺事件,发现基本都出现了这一异常现象,这才初步确认了所发现的现象具有普适的规律性”。

随后,便是机理探寻过程。张人禾坦言,这个过程没有捷径。

九十年代初,“大量的数据分析工作依赖人工和性能低下的计算机,耗费着研究人员巨大的心血和时间。”从最初发现现象,到构建理论框架,再到应用领域,张人禾的这项研究持续长达近三十年,从热带太平洋拓展到热带印度洋和热带大西洋。在他看来,知识的确就像一个圈中的范围,“圈中的已知越多,其实圈外的未知也越多。”这句朴素的话语,道出了基础科学研究的永恒魅力与不懈挑战。解决一个核心问题的同时,往往会带出更多新的问题,推动着研究不断向更深处发展。目前,他的研究团队已形成包括多位独立PI在内的多个研究群体,围绕对我国天气气候有重要影响的东亚季风这一核心方向,在气候动力学的多个领域,从青藏高原、北极、陆气相互作用等更多的视角深入认识东亚气候的变异机理。

## 开掘万用之基

在计算机尚未普及、数据分析主要依靠人工的年代,张人禾敏锐捕捉到了那个看似偶然却反复出现的异常信号,发现了新的规律,这与他长年累月的刻苦研究和思考密不可分。即便已经成为院士,张人禾对科学问题的好奇心和深入探究的劲头也从未减弱。作为学生,周震强观察到:“张老师堪称‘劳模’,我们经常半夜还能看到他办公室的灯亮着,几乎在任何周末和节假日张老师都会在办公室。”

谈及数十年如一日投身科研的动力,他归因于兴趣与坚持。“如果对一件事缺乏兴趣,外力再怎么推动,很难做到持续专注和长久投入,因此很难取得重要成果。”

尽管基础研究不像技术发明和工程那般立竿见影,但对我国强国建设而言,其价值在张人禾看来无可替代。“独创性科学研究成果的不断产出是一个强国的重要体现,是精神文明的重要标志,基础研究也是今后我国实现‘领跑’的关键。基础研究不应该被看成是‘无用’之学,其价值的体现往往需要时间的沉淀,例如获得诺贝尔奖的温室气体影响气候以及DNA双螺旋结构等许多重大科学发现,在产生之时并不明确知道其用途”。张人禾强调,在大气科学领域,深刻的基础科学认知,是应对气候变化、服务防灾减灾等国家长远发展的根本前提,“若能在自己深耕的领域留下一点有价值的探索,便已深感欣慰。”

本报记者 雷 蕾

从高校到企业,再到患者,复旦上医这支团队,如何促进基础研究、技术创新与临床应用的交叉融合,让创新成果真正惠及患者?

基础医学院抗体工程与新药研发课题组组长、上海合成免疫工程技术研究中心主任应天雷,正带领团队在合成免疫学这一充满无限可能的交叉学科道路上,为重大疾病治疗开辟“主动编程”的新赛道。近日,团队凭借《创新型合成免疫体系的建立与应用》项目斩获2025年教育部科学研究优秀成果奖(自然科学和工程技术)一等奖。

## 从“杀死细胞”到“调动免疫”的认知飞跃

“从中学开始,我就立志攻克癌症。”怀抱这份初心,应天雷从进入复旦化学系始,就专注研究细胞凋亡的相关机制与应用。深入研究后才发现,肿瘤细胞的“逃逸能力”远超想象,要实现真正的治愈,还需依靠人体自身的免疫系统。于是,他远赴美国国家癌症研究所深造,从化学分子到免疫机制重构知识,完成了从“杀死细胞”到“调动免疫”的认知蜕变。

医学朝着“用好人体潜能”的方向不断推进,但免疫药物研发困难重重:一方面,行业内扎堆仿制,大家挤在已知靶点上“内卷”,原始创新匮乏;另一方面,天然免疫分子如“双刃剑”——细胞因子虽能激活免疫系统杀伤肿瘤细胞,却可能引发高烧、严重炎症反应,甚至造成正常器官损伤;而抗体药物要么分子量太大,难以穿透微小病灶,要么在体内代谢太快,疗效大打折扣。

如何进一步改造天然免疫分子成为应天雷的课题,而合成生物学的“模块化”理念给了他灵感,能不能像搭积木一样,把免疫分子拆解开,再按需求重新拼接?

这个看似简单的想法,却需要打破化学、生物学、医学、工程等学科壁垒。2014年,应天雷回到复旦上医,组建抗体工程实验室,带领团队,将免疫分子改造技术、生物学进化理论与临床需求融为一体,提出“模块化”应用观点,并于2021年,牵头成立上海合成免疫工程技术研究中心,率先建立起中国合成免疫研究平台。

## “搭积木式”创新

“以前大家把抗体看成一个完整的大蛋白,我们则把它拆成一个个小模块,甚至小元件,像玩乐高一样。”应天雷用“拆积木、搭积木”形象地解释“模块化”应用观点。

这一应用新观点破解了天然免疫分子的固有缺陷。“以抗体为例,天然抗体分子量较大,只能通过静脉注射给药,生产成本高昂,且难以穿透潜在靶点,而骆驼等动物的

小型抗体虽结构精简,却可能引发人体免疫排斥,存在免疫原性风险。”他说,团队通过模块拆分与重组,成功研发出“全人源单域抗体”,分子量仅为之前的十分之一,不仅保持了全人源序列的安全性,还可制成吸入剂型,大幅降低生产成本,更能精准结合潜在靶点,钻进传统抗体“够不着”的癌细胞。

“模块功能化的应用核心是‘对人体自身免疫分子进行优化’,而非创造全新分子。”应天雷强调。团队的分子构建全部基于人体自身的免疫分子序列,拆分重组后不会产生新的免疫原,从根源上规避了过敏、排斥等风险,保证安全。同时,团队建立了一套包含噬菌体展示、酵母表达、人工智能设计的体外进化体系,让模块在实验室中完成“一代又一代”的迭代优化,最终筛选出符合药物需求的最优组合。“我们不是盲目筛选,而是先设计功能,再通过模块组合实现,相当于‘定制化研发’。”团队成员介绍,这种精准设计的思路,让药物研发从“大海捞针”变成“按图索骥”。

十年间,团队打通了从模块拆分、体外进化到筛选验证的全链条技术平台,为创新生物药研发提供了新范式,让免疫药得以被“精准定制”。

## 让创新成果治病救人

在模块化应用观点的指导下,团队研发的多款新型免疫药物已进入临床试验阶段,在肿瘤、乙肝等重大疾病治疗中展现出良好的效果。

“这是首个在二期临床就展现出有效性的IL-15类细胞因子类药物。”他介绍,细胞因子激动剂FL115是团队的“明星成果”之一,通过模块重组与进化,实现“精准激活”,既保留调动免疫细胞杀伤肿瘤的功能,又显著降低系统性毒性。

目前,FL115已进入二期临床。另一款全人源单域抗体也崭露头角,为呼吸道感染疾病治疗提供了新思路。

这些临床试验成果的背后,是产学研协同的强大力量。“我们专注于早期技术体系研发,企业负责工程优化、中试生产和临床试验组织,各司其职、高效配合。”这种默契让转化效率大幅提升。

## 让创新活力持续迸发

“我们是一支‘无标签’团队。”应天雷不刻意划分固定职责,而是以兴趣为导向,鼓励成员自由探索,在感兴趣的方向上深耕细作,遇到重大课题攻关时,则迅速组建“攻坚军团”,集中优势力量突破难点。“比如AI分子设计,我们就让计算机专业的成员牵头,生物学和医学背景的成员提出科学问题,大家分工协作、优势互补。”

跨学科合作,难免遭遇“语言不通”的时候。不同学科的术语体系,曾让沟通效率大打折扣。为解决这一问题,团队建立了常态化沟通机制,每周召开面对面会议,让不同背景的成员轮流分享专业知识,针对新兴领域,组织全员从基础学起,逐步打破学科壁垒。

“互不理解是常有的事,但也是创新的最好契机。”他笑着说,“关键是要容忍不同观点,在争论中找到共识。”

通讯员 边欣月

# 开创免疫「编程」新赛道



# 这位90后用数据“炼金”把废气变宝藏

在江湾校区的实验室里，一位年轻的科学家正从事着现代“炼金术”，他的目标不是点石成金，而是用科技的力量，将令地球“发烧”的二氧化碳、让水体“中毒”的硝酸根转化为宝贵的能源与资源。凭借其突出的科研创新成果，智能材料与未来能源创新学院青年研究员刘洋日前入选2025第五届“上海科技青年35人引领计划”。

## 攻克电催化碳氮循环难题

面向国家“双碳”战略对能源转型和碳氮循环绿色转化的重大需求，材料学出身的刘洋长期致力于金属硫化物纳米材料的精准制备及其电化学应用的研究。他指出一个关键问题：“新能源燃料看起来很绿色，但必须要考虑‘全生命周期碳排放’。如果制造能源的过程本身是高污染、高耗能的，那整体算下来，其实并不环保。”

刘洋要解决这个“制造端”的难题。他把目光投向了两种常见的“坏分子”，即含碳的废气（如二氧化碳）和含氮的污染物（如硝酸根），希望通过电催化的方式，用太阳能、风能等绿电驱动，将这些“坏分子”转化为高价值的化学品。

“行业内有一句话，叫‘无害化、资源化、增值化’。”刘洋解释，不仅要让它们不污染环境，还要能变成资源，最后甚至能卖钱，实现

真正的绿色循环。这一过程的核心就在于催化。然而，要让一个催化剂同时驾驭众多反应步骤，需要极其精细的工艺调控。

传统的催化剂研发就像“盲人摸象”，催化剂的设计、合成、测试通常都要依赖经验和运气，效率极低。为突破这一瓶颈，刘洋和团队自主研发了一套自动化实验平台，集成了机械臂、各类分析仪器和人工智能算法，可以全天候进行催化剂合成与测试。

海量数据仅是起点，从中“炼”出规律才是核心。团队巧妙引入人工智能中的“描述符”概念，刘洋打了个比方，“我们给催化剂寻找‘描述符’，比如合成温度、元素比例等。当数据足够多，AI就能帮我们找出，到底什么样的操作，能带来最好的性能。”

不去从理论上死抠，而是让算法去“试”。这种“自动化平台+人工智能分析”的创新模式，让他们在催化领域取得一系列突破：构建了最大规模的硫化物数据库，实现62种元素周期表级精准集成，首例实验验证Cu<sub>2</sub>SnS<sub>2</sub>结构和24种从未被报道的异质结构，理论上实现百万种高熵硫化物可控制备。

在绿色催化领域，团队通过金属-载体相互作用调控，大幅提高了硫化物基催化剂电合成氨产率；并创新性地提出碳氮协同催化策



略，突破C-N键偶联的动力学瓶颈，实现二氧化碳和硝酸根双双“变废为宝”。

这些成果有效破解了长期以来电催化碳氮循环中效率低、选择性弱、稳定性差的“三难”问题。

## 在困境中回归科学本质

2021年，刘洋获得国家海外高层次人才项目资助后加入复旦，一切都是从零开始。“青年教师最大的压力，一是没场地，二是看到周围人都那么优秀难免也会有同辈压力。”刘洋坦言，正是这种压力，促使他不断思考如何在强手如林的科研圈里，做出自己的特色。

他决心不追逐热点，而是将个人所长与国家“双碳”战略深度结

合。于是，“数据驱动”“碳氮循环”“电催化”逐渐成为他鲜明的学术标签。

科研之路并非坦途。刘洋借鉴了在国外做博后时导师的指引：“每当我低落时，导师总会说‘让我们回归科学本身，看看问题到底出在哪。’”

如今，成为导师，刘洋也将“回归问题本质”的理性思维和“打造个人标签”的发展理念传递给学生。“我也跟我的博士们说，不管以后是继续从事科研还是走上工作岗位，每当别人问起你做什么时，要能说出自己的特色。”

## 高效能“多任务处理器”

科研之外的刘洋，是一个鲜活

有趣、充满反差的年轻人。

在给本科生讲授专业英语时，他将游戏中的术语巧妙融入，把枯燥的课堂讲出了不一样的味道。在指导学生时，刘洋有平衡之道：对博士生更注重大方向的把握，鼓励他们独立思考；而对入门阶段的硕士生，则会更细致地介入，帮助他们养成良好的科研习惯。

让他最引以为豪的时刻，是某次他指导的学生参加学术会议，做了一场精彩报告。“很多老师给我发微信说，‘你学生讲得真好，逻辑清晰，口才一流’。”刘洋笑着说，“那一刻，我很有成就感。”

生活中，刘洋习惯把每一天时间都切割成块并严格执行。“在前一天晚上，我会把第二天上午、下午、晚上要做的事情都安排好。”他形容自己是个“多任务处理器”，喜欢同时推进好几件事。

压力来袭时，游戏和健身是他的解压阀。学生时代起他就热爱篮球，常去球场挥洒汗水。与学院里其他青年教师的交流也是重要的舒缓方式，“大家有相似的困惑与挑战，彼此聊聊，既能解决问题，也是放松。这是复旦让我感触很深的良好气息。”

面向未来，刘洋与团队将继续以数据和算法作为新的“试剂”，努力“催化”出一个更绿色、更可持续的未来。 本报记者 雷 蕾

## “大神团队”打造懂数学的AI

大模型时代的到来，给成立10周年的“数院大神”学生志愿团队带来了新思考。上海数学中心2025级直博生、“数院大神”团队负责人的马行健自问：如果未来AI能实现全天候、跨学科的即时答疑，“数院大神”将如何持续发挥价值？

为此，团队对各类大模型开展深入测评，结果发现：面对“实变函数学十遍，泛函分析心泛寒”这类让数院学子也犯难的数学专业课，其抽象与艰深也让大模型“幻觉”频生，给出的答案常常出现逻辑跳跃或步骤缺失，有时甚至调用超纲知识，让初学者无从跟进，也难以自我评估。

看到通用模型局限与团队转型的需要，马行健与队员们决定探索AI与教学的深度融合，打造一个真正“懂数学”的智能辅助平台。AI4Math应运而生。

## 瞄准两大教学痛点

在学院支持下，团队吸收学院在高等数学数字化建设中积累的经验与一线教学反馈，瞄准了两个核心教学痛点：一是学习诊断闭环缺失，快节奏的标准化课程使得同学们“学完即忘”，师生互动不足也导致难以及时给予学习反馈，让同学们“不知学了什么、不知学的如何、不知为何而学”。二是大模型数学推理的可信度问题。

基于此，AI4Math项目设定三

大目标：让同学们能够看见知识结构、了解学习进展、相信模型推理。

“学生主导开发的产品，其优势在于需求来源于学生长期参与一线教辅工作的经验。”项目指导教师、计算与智能创新学院副教授朱东来评价，“这与教学专家和授课教师的角度有明显不同，同时又结合了数学形式化证明方面的专业知识，具有一定的先进性。”

## 底气来自一线数据

“AI4Math项目的数据基础是数院和‘数院大神’团队的长期积累，主要来自进阶数学教材评述体系、真题与习题精讲资源库、结构化笔记与专题讲座资源、进阶学习误区数据库这四个方向”，马行健介绍。

其中，教材评述体系尤为珍贵，这一体系系统整合《微积分》《线性代数》等12门经典数学课程的107本教材评述。

真题与习题精讲资源库的构建，整合了超过500期“每日一题/每周好题”，收录多门数学专业进阶课程近年真题，以及全国大学生数学竞赛专题题库，形成一套覆盖广泛、内容精炼的学习资源体系。

团队还依托“香蕉空间”建立学子空间，积累了结构化的课程笔记与习题解答，并整合了“数海启航”讨论班讲义和复习讲座资料。这些并非简单的课堂记录，而是经过系统梳理、便于复习和查询的知识

集合。

此外，团队持续记录学生在进阶课程中的高频疑问，逐步构建起“进阶学习误区数据库”，“这个数据库是持续更新的，会在每次授课中不断补充完善。”

## 自研形式化语言

为了更好地解决现有大模型的“幻觉”问题，AI4Math项目组建了一支跨学科团队。

23级数学科学学院博士生、AI Lab实习生沈嘉辰带领小组，负责推进自研形式化语言Litex的开发；22级数学科学学院本科生、“数院大神”团队负责人李昕昊带领小组，负责基于团队原有数据的进一步数据集制作；马行健负责的“形式化语言与大模型微调”讨论班，吸引多位来自数学科学学院、计算与智能创新学院等院系的本科生以及研究生参与，研究如何将形式化语言用于解决“幻觉”问题并增强大模型推理以及教学能力。这种交叉融合为项目注入了独特优势。

团队尝试迈出了大胆的一步——自主研发形式化语言Litex，将数学证明过程转化为计算机可验证的代码。

这门语言目前已在GitHub开源，并登上Hacker News全球趋势榜前十，引发全球开发者围绕形式化语言可用性的讨论。核心开发者沈嘉辰在相关文章中写道：“Li-

## 图片新闻

### 许妍获评上海市“最美高校辅导员”



从事学生工作十四年如一日，智能材料与未来能源创新学院许妍厚植育人情怀，把握时代特征导向和学生成才需求。构建“思政+学科”深度融合的“大思政课”育人新生态；在实践中推进产学研用一体化，连续3年指导学生在省部级创新创业大赛获奖11项；创设“科学启智、艺术润心、实践求真”的文化育人立交桥项目；在省级教学比赛中获奖5项，主持上海高校市级重点课程建设，构建“三观导入、四维建基、五步递进”的生涯育人专业支持体系。

来源：党委学生工作部（处）

tex致力于将形式化证明学习周期从传统的3-6个月缩短至1-2小时，让形式化推理过程变得如同编写数学算式一般自然。”

## 六大功能支持

2025年5月，“数院大神”团队凭借AI4Math项目的初始版本“登堂入释——定制你的数学个性学习管家”荣获学校首届AI应用开发大赛金奖。

基于扎实的数据基础和技术创新，AI4Math平台在此基础上开发完善了智能答疑、答案评估、定

理查询、学术检索、个性推荐和学情分析等六大核心功能。

学生可以上传题目照片获得解答思路，也可以提交自己的解题步骤获得逻辑完整性评估。平台还接入arXiv全球论文库，支持学术检索与前沿论文推荐。

目前，AI4Math平台已在校园ehall平台的“智汇岛”和AI3A共创平台上线，并在《高等数学(D)》的班级中进行了初步试用，正在收集师生使用反馈。将逐步扩展至《高等数学》《线性代数》，再之后将面向数学专业课。 本报记者 赵天润

# 踏遍山河 这是复旦学子的寒假实践作业



刚刚过去的寒假中，有一群复旦人奔赴祖国大地，开启实践之旅。东北的冰天雪地、宁夏的高原苍茫、城市的社区基层……他们用实践检验真理，用青春笃行写青年担当。

## “以青春之名，赴山海之约”

2026年1月，宁夏西吉寒意正浓，但推开王民中学的门，热气与孩子们的眼眸一同扑面而来。他们重返这片黄土高原，回望二十七载支教接力，更在城镇化分流、师资结构变迁的现实中，探寻乡村教育的高质量发展之路。

行至将台中学与平峰中学，他们在红色沃土上关注读书与立志。面对孩子们关于学业负担与成长焦虑的困扰。

调研归途，他们将生源压力、身心困境与资源缺口如实梳理，积极建言献策。西吉的孩子不缺梦想，缺的是持续的理解与精准的引导。“以青春之名，赴山海之约”不仅是一句口号，更是一场长情的约定。

## “最生动的课堂在田野一线”

来自龙狮协会的26名学子，赴八朝古都开封，以龙狮为媒开展文化实践，续写沪豫非遗交流新篇。

团队先后走进开封三所中学，分享高校社团建设经验，阐释宋韵龙狮文化内涵，与师生共话非遗在校园中传承路径。此外，他们还在校园展演《如梦令》等宋韵龙狮节目，联动当地多所中小学学生观摩体验、参与编排，实现“大中小”跨学段文化接力。

团队在清明上河园举行开放式展演。这场没有高台和围栏的演出，让祥龙醒狮成为可以直接互动、触摸、产生情感连接的活态文化。

作为校际交流与文旅融合的创新实践，活动既搭建了文化传播桥梁，也探索出中华优秀传统文化跨地域交流、破圈生长的

新路径。

## “用脚步丈量东北振兴”

法学院“寻访‘冰天雪地’中‘金山银山’”社会实践团队以“文旅高质量发展”为切入点，赴东北三省开展实地调研。在沈阳彩电塔夜市，团队采用直播记录调研。在延吉，团队与延边朝鲜族传统料理协会会长金顺玉座谈，看到传统文化“活起来”的无限可能。在哈尔滨，体会冰雪城市的人文温度。团队充分发挥法学专业优势，部分建议正与调研地对接落地。

## “触摸乡村振兴的温度”

带着“山地乡村的发展该如何走出属于自己的路”的问题，马克思主义学院的12名学子奔赴共建基地山西省高平市，扎进山野乡村，驻村调研。他们踏遍乡路，沾满身泥土，汇聚成9万余字的团队调研手记。出发前，他们想找到乡村振兴的“标准答案”，调研归来才明白，从来没有放之四海而皆准的模板，唯有扎根乡土、因地制宜，才能让乡村焕发生机。

## “党建聚力 科普惠民”

在福象新江湾城老年福利院的活动室内，生命科学学院2024级研究生表型组第一党支部的志愿者们，手捧中药材，为老人们讲解着其中的健康智慧。这是支部策划的“从中医表型到科学证据——用现代视角解读传统健康智慧”主题敬老活动。26名志愿者尝试回答：如何让解码生命的研究成果，惠及每一个普通人。

## “以语为轮，传薪外展”

外国语言文学学院“言育中国”青年志愿者服务队扎根广西南宁市宾阳县大桥镇大程村，开展“支教+非遗+国家统一+民族团结+国际传播”的实践活动。

来源：校团委

## 这堂志愿科普课把知识编成小故事

冬日的晨光总来得慢些，斜斜地擦过徐汇区康新党群中心的寒托班教室窗，落在课桌上，摊开的科普读物沾了点阳光的暖，三十几个小脑袋齐刷刷仰着，目光黏在前方的投影幕布上。

幕布上脑机接口的科普视频正播到精彩处，神经信号的跳动、精密仪器的运作，让教室里安静得只剩轻轻的呼吸声，直到一个小男孩猛地拍了下桌子，声音脆生生地回荡在教室：“老师，这个跟我玩的VR眼镜好像啊。”话音刚落，教室里瞬间像炸开了锅，小手一只只高高举起来，叽叽喳喳的讨论声裹着孩子气的好奇，在教室里此起彼伏。

讲台上，脑科学研究院2025级硕士生韩佳玉笑着摆摆手，喧闹立刻收了声，三十几双眼睛又齐刷刷聚过来，亮晶晶的，里面藏着期待，快要溢出来。

这个冬天，在徐汇团区委的支持下，脑科学研究院“头脑风暴”师生科普实践志愿队联合脑院2025级研究生党支部、2025级硕士生团支部，深入徐家汇、天平、枫林、华泾镇等13个街道，覆盖20个办班点，为近千名小学生配送了一份特别的寒假礼物——《我们的大脑：认识·成长·护脑》系列科普课程。

“我们的大脑分三个部分，大脑、小脑和脑干，谁能说说，小脑是干嘛的呀？”韩佳玉拿着彩色的大脑模型，蹲在孩子们的中间，胳膊轻轻抵着课桌，目光扫过孩子们仰着的小脸，语气里带着温柔的试探。

“我知道！小脑管平衡！摔不倒全靠它。”第一排的小女孩干脆站了起来，站得笔直，声音脆生生的，带着藏不住的骄傲。

“脑干是管呼吸心跳的，是生命开关。”旁边的小男孩补充。

这样的回答，让韩佳玉悄悄松了口气。最初设计课程时，志愿团队的伙伴们可没少犯愁——担心这些脑科学的“硬知识”，对小学阶段的孩子来说太晦涩、太难懂。

于是他们把大脑结构、记忆规律、情绪调节这三个核心，拆成了一个一个孩子们能听懂的小知识点，搭配着视频、游戏和实验，一点点融进这40分钟的课堂里。孩子们轮流上台，小手摸着模型上凹凸的纹路，歪着脑袋认真分辨脑区，志愿者在旁边用“大脑皮层是我们的智慧小管家，思考学习全靠它”“脑干是我们的生命发动机，一刻都不能停”这样的话，把专业概念揉碎了讲。

孩子们最爱的还是实验环节。志愿者给每个孩子发一张印着螺旋图案的卡片，让大家盯着看三十秒，再迅速换成空白卡片。下一秒，教室里的惊呼声响成一片：“动了！卡片在转。”

有的孩子伸手去摸卡片，小眉头皱成一团，一脸不敢相信，手指在纸上反复划着；有的孩子凑到同桌身边，脑袋挨着头，叽叽喳喳地讨论“为什么会这样”。笑声、惊呼声此起彼伏。

“这就是我们大脑的小魔法，是视觉感知给我们的小错觉哦。”讲师指着投影上的原理图解释。孩子们听得格外认真，时不时冒出问题：“那我们看到的彩虹，也是大脑骗我们的吗？”“老师，我以后能不能让大脑不产生错觉？”印证了孩子们心里已然悄悄种下一颗“敢提问、爱思考”的科学小种子。

上完课后，不少孩子都成了家里的“科学小老师”，跟爸爸妈妈分享学到的小技巧：“妈妈，背书要隔十分钟看一遍，这样才不会忘”“爸爸，累了就要休息，不能让大脑工

作太久”“小测前别慌，跟自己说我可以，大脑就不会紧张啦”。

还有的孩子学会了调节测试前的焦虑，面对背不出课文的困境时，不再一味犯愁，而是尝试学着自己安抚小情绪。这些藏在生活里的小改变，正是这堂脑科学课送给孩子们最珍贵的礼物。

为了备好这几节课，早在1月，“头脑风暴”志愿队就“全员练兵”，项目负责人李熠伟、袁世豪带领团队反复打磨课件，指导老师范家乐逐一把关，平衡好课程的专业性与趣味性。

为了设计出适合孩子的科普课程，实践队在备课期间一遍遍翻看科研笔记，把深奥的脑科学知识编成一个个小故事；为了找到合适的科普视频，他们在网上筛选了上百个片段，一个个看、一个个剪，只留下最有趣、最易懂的内容；为了让互动游戏贴合课程，讲师们反复试玩，调整规则，确保孩子们能在玩的过程中学到知识。

这次课程是面向中小学生的第一次科普实践。这群研究生党员、团员，平日里在实验室里，面对精密仪器、复杂数据，冷静又严谨，而筹备这堂科普课，他们却把所有的细致与温柔都给了孩子们，倾注进教学的每一个细节。

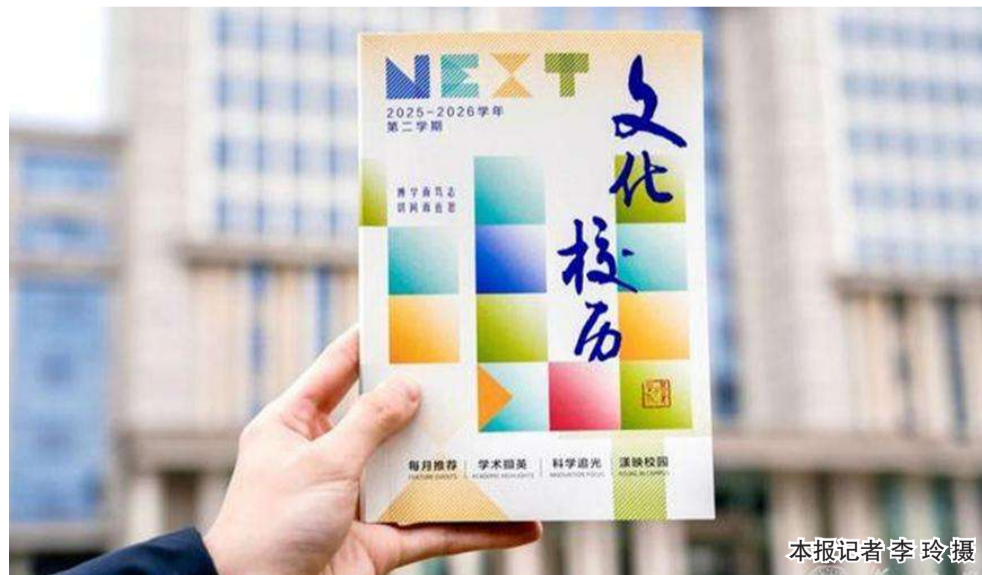
寒托班的课堂只是“科研反哺社会”的一个起点，“头脑风暴”志愿队的足迹已跨越山海，从徐汇街道延伸至福建平潭、云南芒市、海南海口，成功建立包括附属徐汇实验学校、徐汇团区委、福建平潭及云南芒市在内的四个师生科普实践基地。

截至目前，团队已经打磨出20余节原创微课，开展了近百课时的线下教学，让2000多名中小学生对近距离触摸到脑科学的趣味。

通讯员 张毓悦 姜明辰

## 图片新闻

### 新一辑文化校历发布



本报记者李玲摄



# 马年说马：从甲骨文到“弼马温”

“马，怒也，武也。”东汉许慎编著的《说文解字》是这样解释“马”字的。这一句，短短五个字，读起来却铿锵有力，让人眼前不禁浮现出一匹意气风发、纵横驰骋的骏马的形象来。

## “马”的古文字写法

《说文解字》中的“马”字小篆，许慎说它“象马头、髦、尾、四足之形”，是一个象形字。对比从甲骨文到隶书的“马”，可以看出，虽然不同时代、不同地域的“马”字会有一些差别比较大的写法，但都展示了马的突出特征，那就是颈部的长毛（鬃）；甚至到隶书和楷书阶段，也有鬃毛的遗存。

马是古人非常熟悉的动物。《说文解字》“马”这一部首下总共收录了115个汉字，远远超过以其他动物为部首的字。这些汉字对与马有关的事物进行了全方位的描述。其中形容马奔驰状态的“𠂔”，以及描绘马的颜色最多的“𠂔”，都有近20个之多。凡此种种，均可以看出古人对马的观察可以说到了细致入微、巨细靡遗的地步。

古人之所以如此重视马，当然是因为马对于他们的生活来说十分重要：马不仅仅是重要的力畜之一，可以用于拉车、耕地、乘骑、运输等劳作之中；更重要的则是，古代战争频仍，马在军事方面具有其他牲畜无可替代的作用。对于战争而言，马是重要的战略物资，无论是战车还是骑兵，当然也包括军需运输，马都不可或缺。因此，甚至可以说，马是古代生活最为重要的牲畜。

## 相马术源远流长

古人对马的细致观察，不仅展示于《说文解字》中，还集中体现在“相马术”这一门绝学中。“相”是审视、观察的意思，相马也就是通过观察马匹外形的特征来判断马匹的优劣高下，其主要目的是为了挑选良马。

如果追本溯源，相马的出现可以早到商代。在殷墟花园庄东地出土的商代甲骨文中，就有不少关于相马的内容。这些甲骨文中是用“视马”来表示相马的，而且负责相马的往往是当时从事贸易的商贾。这些“视马”卜辞，应该是最早记载相马的文字材料，值得我们重视。

早期文献很少涉及相马的具体情况，真正对古代相马术加以总结的，是《吕氏春秋·观表》的一段话：“古之善相马者：寒风氏口齿，麻朝相颊，子女厉相目，卫忌相鬣，许鄙相尻，投伐褐相胸肋，管青相唇吻，陈悲相股脚，秦牙相前，赞君相后。凡此十人者，皆天下之良工也。其所以相者不同，见马之一征也，而知节之高卑，足之滑易，材之坚脆，能之长短。”

从中可以看出，先秦时期的相马术分成不同的派别，每一派专攻马的一个具体部位，从中判断马匹的优劣高下。

虽然《吕氏春秋》说到了马的不同身体部位，但对于某一部位该如何相，却语焉不详，留下了一些遗憾。直到北魏贾思勰《齐民要术》卷六“养牛马驴骡第五十六”中，才保留了若干具体的相马术，涉及马匹的许多部位，这些内容为后世马书所继承。不过，出土文献却提供了不少关于相马术的新资料。

长沙马王堆汉墓帛书中有一部《相马经》，用赋体写成，字句整齐押韵，多有比喻，文学色彩十分浓厚，也因此颇为难解。全篇共约5000字，共分成三个部分：第一部分是“经”，第二部分可能是“传”，第三部分是“故训”。《相马经》的主要内容是关于马眼及其周围部位的描绘及其所反映的马匹优劣情况，涉及部位名称、部位特征，以及根据相关特征对马匹进行材能评价。除了一些比较常见的部位名称之外，篇中也有其他的专门术语，这些术语久已失传，颇为难解，是《相马经》研究的重点所在。

无独有偶，在今年年初刚刚公布的清华简中，也有一篇关于相马的重要文献，那就是《胥马》，“胥”也是“相”的意思。《胥马》全篇约1000字，是对当时相马经验的总结和辑录，包括对十二种不同类型的马的样貌特征的描述及其鉴定，若干相马原则与条例等内容。《胥马》中也有大量的专业术语，部分可以跟以往的传世或出土文献相对照，值得进一步深入研究。

上述两种相马书，帛书《相马经》很可能是战国时期的楚人书写的（篇中提到“南山”“汉水”“江水”等），但帛书毕竟是汉代的文物，而清华简却恰恰是战国时期的竹简，《胥马》的发现可以将现存相马书的时代提前至战国时期，其重要意义不言而喻。

相马术虽然有不同的流派，但实际上也不会只相某个具体的部位，而应该是在综合考察马匹的整体形貌（例如其他部位也要达到良马的标准）的前提下将所相的重点放在某一个部位之上。各家流派整体上是殊途同归的，正如《淮南子·齐俗》所说：“伯乐、韩风、秦牙、管青，所相各异，其知马一也。”

与相马术密切相关的，还有一类珍贵的文物，那就是马式。马式又叫作马法，是用铜铸成的良马标准模型。关于马式，《后汉书·马援传》说马援“善别名马，于交趾得骆越铜鼓，乃铸为马式，还上之”，并上表呈奏。马援的表文中说到两个值得注意的细节：一

1 商. 2.2 (甲)	2 商. 乙. 9092 (甲)	3 商. 甲. 1286 (甲)	4 商. 林. 1.23.20 (甲)	5 商. 戊. 寅. 鼎. (金)
6 周. 中. 承. 伯. 簋. (金)	7 春. 伯. 亞. 巨. 鐘. (金)	8 戰. 齊. 璽. 簠. 38	9 戰. 齊. 璽. 簠. 64	10 戰. 齊. 陶. 簠. 3.399
11 戰. 齊. 司. 馬. 車. 器. (金)	12 戰. 燕. 鄒. 侯. 載. 簋. (金)	13 戰. 燕. 璽. 簠. 50	14 戰. 晉. 盜. 壺. (金)	15 戰. 晉. 璽. 簠. 1122
16 戰. 晉. 陶. 簠. 6.146	17 戰. 楚. 大. 司. 馬. 函. (金)	18 戰. 楚. 璽. 簠. 268	19 戰. 楚. 包. 30 (楚)	20 戰. 楚. 包. 103 (楚)
21 戰. 楚. 曾. 150 (楚)	22 戰. 楚. 天. 策. (楚)	23 春. 戰. 秦. 石. 鼓	24 秦. 睡. 效. 60 (張)	25 秦. 集. 粹. (漢)
26 秦. 官. 印. 27 (漢)	27 西. 漢. 馬. 老. 子. 甲. 52 (篆)			

季旭昇《说文新证》(艺文印书馆2014年 第741页)

是西汉时就有相马专家东门京制作铜马式献给朝廷，汉武帝将之立于鲁班门外，甚至因此将宫门改名为“金马门”，可见此马式应该是十分精巧、准确的；二是马援制作新马式，是综合了“仪氏鞮”中，帛氏口齿，谢氏唇髻，丁氏身中“四家相马流派”的特长。此外，前后汉的两位皇帝都将马式置于皇宫，足见当时朝廷对良马的重视和推崇。

出土的汉晋文物中多见铜马，其中制作精良者往往被认为就是马式。例如1981年陕西咸阳县茂陵从葬坑出土的一件鎏金铜马，身长76厘米、高62厘米，十分精美。有学者认为这是以西域大宛汗血马为原型制作的，可能是汉朝的马式。

可惜以往所说的马式缺少确凿无疑的证据，无法证伪，也无从证真。不过，乐从堂所藏的一件青铜马则是学界公认的确切无疑的马式。之所以如此，是因为这件铜马的头面、身体、四足等部位有72处错银铭文，标示了马匹各种部位、肌肉、骨骼、穴位的名称，其中许多术语可以跟《齐民要术》卷六、马王堆帛书《相马经》的术语相对照，证明了这件青铜马与相马术的直接联系。

## 古代名马与马名

古代有许多名马，它们很可能是通过相马术精选出来的良马。例如周穆王八骏赤骥、盗骊、白义、逾轮、山子、渠黄、华骝、绿耳，项羽的乌骓马，汉武帝时期的西极马（乌孙马）和天马（大宛汗血马），汉末三国吕布的赤兔马，刘备的的卢马，唐昭陵六骏拳毛騧、飒露紫、白蹄乌、特勒骠、青骝、什伐赤等。这些名马的名称，许多都与颜色有关，有的则与马匹的来源或身体特征有关。

实际上，不仅名马有名字，日常生活中的马匹也往往有名字。西北汉简有大量关于马匹的文书，提供了第一手资料。这些文书记录马匹的分类、颜色、雌雄、

特征、性别、年齿、身高以及名字。

很多马名将重点放在展示速度这一点上，而且往往用速度快的其他动物来比拟，如“游鱼”“青鹿”“野麋”“野骝”等，其中用来寄托此寓意比较多的是各种鸟类，如“飞鸟”“惊鸟”“朱雀”“黄鹞”“游鹰”“苍鹰”“黄兔”等。还有用“龙”来命名的，如“龙子”“龙波”“参龙”等，这与古人认为马为龙所化这一观念相合，以“龙”命名，可能主要也是为了取飞龙神速之意。

有的马名以负重为期许，如“轻衡”“善载”等（“轻衡”可能也跟快速有关）。有的马名希望马匹繁衍生息、充塞马厩，如“宜厩”“满厩”“全厩”等。还有的马名与边塞戍守、抗敌生活相关，表达的是人们对战胜敌人的期待，如“擒寇”“杀寇”等。

这些马名用得最多的还是颜色词。颜色是人们第一眼就会看到的马匹显著特征，这种命名方式符合古人对马匹颜色的重视情况。

## 马匹的管理

西北汉简会逐项登记马匹比较明显的身体特征，其中典型的就是“剽”。这里的“剽”通假为“标”，是标记的意思，就是指在马匹身上烙出的徽记或标识。秦汉时期存在着严格的公物标识制度，其中对官马、官牛加以标记就是其中最典型的例子。这种标识在张家山汉简《津关令》中叫作“马识物”。

烙马需要用到烙马印，出土的先秦秦汉玺印中有一些印面异常大的玺印，有的形制还比较特殊，学者多认为属于烙印。有的应该是烙马印，有的可能用于烙器物，二者可以合观。

烙马印相当于马匹的身份证，是马匹管理的重要一环。无论是登记造册，还是稽查数量，以及避免官马与私马、不同官马之间的混淆，都可以根据文书的记载，结合烙马印来加以确认。

古代也特别重视马匹的治疗。传世现存最早的疗马文献见于前述《齐民要术》卷六。先秦秦汉的疗马文献则主要见于出土简牍中，包括2022年公布的天回医简《疗马书》和2026年公布的清华简《凡马之疾》两种。它们的主要内容都是马匹各类疾病的名称、症状、病理，以及治疗的相应马药、方剂和医治方法等。

说到治疗马病，《西游记》中孙悟空在担任“齐天大圣”之前，在天庭就是担任弼马温。但是，弼马温是中国历代都没有的职务，为何《西游记》要创造出这么一个官衔呢？其实这里用了一个谐音梗，“弼马温”就是“避马瘟”。古人相信猴子可以保护马、牛、羊乃至骆驼等牲畜不得瘟疫，因此从古至今，在与马有关的文献，以及雕塑和绘画等图像中，常常有猴子的存在，例如拴马石柱的柱头往往刻有猴子，又如唐三彩的骆驼背上驮着猴子，更不必说历代绘画中的马、猴“同框”的场景了。

从文献追溯这种观念的最初记载，依旧是前文所述的《齐民要术》卷六“养牛马驴骡第五十六”，文中“凡以猪槽饲马；以石灰泥马槽；马汗，系着门；此三事，皆令马落驹”的注文说：“常系猕猴于马坊，令马不畏、辟恶、消百病也。”该书卷六“养羊第五十七”也记载猴子可以辟除羊群的传染病。可见，猴子是牲畜的“健康保护神”。

图像的呈现则可以提早到汉代，1973年在肩水金关遗址（今甘肃金塔县）出土了由三块木板拼成的一幅画，学界多称之为“马厩图”：画中马匹旁边的树枝上正“悬挂”着一只猴子。四川成都曾家包出土的东汉画像石中：图中左上部的骏马旁边的柱子上，正攀援着一只猴子。这与后世拴马柱头雕刻猴子有异曲同工之妙。这类图像显然是猴子辟病观念的一种反映。

马与猴的密切关系还体现在谐音梗“马上封侯（侯）”，其滥觞可能是战国以降猴子骑马的造型，但比较确定有此寓意的图像可能还是汉代的画像砖石。河南省新密市出土的一方画像砖图案：其左侧是一人在奔驰的马匹上回首射虎，右侧则是一幅比较特殊的画面：最右是一人在树下弯弓射鸟，其左旁则是猴子骑马。所射之鸟应该是雀，谐音为爵禄之“爵”，汉代画像砖石中也有不少“射爵射猴图”，因此，此画像砖中与“射爵”对应的猴子骑马形象，应该具有“马上封侯”的意味在。当然，即便有此含意，也不排斥其中包含猴子辟除马病的观念，二者可以共存。

张传官（出土文献与古文字研究中心研究员）