

我国发布全球首套高精度月球地质图集

本报北京4月21日电（记者吴月辉）21日，全球首套高精度月球地质图集在京正式发布。这套图集由我国科研团队绘制，主要基于嫦娥工程科学探测数据，比例尺为1:250万，是目前精度最高的全月地质图集。

这套珍贵的地质图集包括《1:250万月球全月地质图集》和《1:250万月球分幅地质图集》（中英文版，含说明书），其中《1:250万月球全月地质图集》包含《1:250万月球全月地质图》《1:250万月球岩石类型分布图》和《1:250万月球构造纲要图》，《1:250万分幅地质图集》包含30幅月球标准分幅地质图。

自美国阿波罗计划之后，各国主要依赖当年制作的基础地质图，但这些旧图已难以应对当前和未来深空探测和科学研究的需求。为此，自2012年起，中国科学院地球化学研究所欧阳自远院士和刘建忠研究员牵头，组织吉林大学、山东大学、中国地质大学（北京）、中国地质科学院地质研究所以及中国科学院地理科学与资源研究所等单位的科学家和制图人员，开始共同研制新一代高精度月球数字地质图集。

刘建忠介绍，研发团队基于对月球起源和演化过程的整体性和规律性认识，以我国嫦娥工程科学探测数据为基础，同时参考国内外已有的探测数据和研究成果，通过对月球岩石建造、地质构造、时代等要素的研究和归集，建立具有自主知识产权的月球地质编图技术规范和标准，编制了1:250万月球数字地质一构造系列图件。

图集采用中英文双语，其中主图《1:250万月球全月地质图》利用青、黑、黄、品红4个基色叠印出共150种颜色，对月球进行“三亩六纪”的地质年代划分；识别并标记全月12341个撞击坑、81个撞击盆地、17种岩石类型、14类构造，建立了统一的盆地建造亚类的分类体系。同时，图集还表现人类探测器着陆点、特殊高程点等一些特殊要素。此外，说明书与图集同步发布，详细介绍了编图使用的数据、图件比例尺选择原则、图面表达内容、月球地质年代划分方案、构造和岩石类型分类体系、月球地质演化历史等内容。

这一系列图件基于月球动力学演化的规律，创造性建立了“三亩六纪”的月球地质年代划分方案，更加客观地刻画月球的地质演化历史；建立了以内、外动力地质演化为主线的月球构造和岩石类型分类体系，更清晰地表达了月球构造和岩石的演化特征；构建了月球撞击盆地和盆地建造亚类的分类体系，建立了盆地演化序列，提出了盆地及亚类建造的识别标志等创新成果，构建了以内、外动力地质作用并重的类地行星演化新框架。

目前，该图集已经集成至我国科学家搭建的数字月球平台，并服务于月球科学研究、科普教育以及我国未来月球探测工程的着陆区选址、月球资源勘查和路径规划。

北大博雅讲坛聚焦“记得住乡愁”

本报北京4月21日电（记者张明慧）4月20日，第582期北大博雅讲坛在北京大学百年周年纪念讲堂举办。活动以“乡心感读会”为主题，发布作家王学武散文新作《乡愈》。来自文艺界、科技界、教育界、企业界的10余名读者代表分享了对该书的阅读体会，从多角度共同探讨如何“记得住乡愁”，推动中华优秀传统文化保护传承。

《乡愈》一书由北京大学出版社出版，内容分为“乡之旅”“亲之疼”“心之情”“淳之愈”四部分，是王学武第六部乡情、亲情作品。作者表示，亲情与生命同在。乡情是亲情的延伸，祖国情是乡情的升华。

据介绍，北大博雅讲坛以“阅读中国 悦读经典”为宗旨，以推广全民阅读、弘扬中华优秀传统文化为目标，自2015年举办以来，开展了多种形式的主题读书、文化阅读活动，700多名专家学者进行演讲，超5000万观众通过线上线下渠道参与或观看。本次活动在第二十九个世界读书日来临之际举办，是该讲坛助力营造书香社会浓厚氛围的一次新尝试。

本次活动由北京大学出版社和中共淳安县委宣传部、中共淳安县委统战部联合主办。

本版责编：肖 遥 陈圆圆 陈世涵

在量子世界中探索奥秘

本报记者 姚雪青



核心阅读

在南京大学物理学院教授杜灵杰看来，量子物理研究有趣而纯粹，他投身其中，不断探索科学的奥秘。今年3月，杜灵杰团队的一项最新研究成果发表在《自然》杂志，引发关注。勇探科研前沿、从无到有搭建实验设备、在研究中不断突破思维定势，杜灵杰说，是浓厚的兴趣引领他坚持不懈，步履不停。

称为引力子在凝聚态物质中的“投影”。但寻找这一“投影”、弄清背后机制的实验非常艰难。

2019年，杜灵杰结束博士后工作，回到南京大学物理学院从事科研工作。他决定，要向这一科研前沿发起挑战。

历时3年，从无到有搭建观测“望远镜”

实验的前提是要有合适的仪器设备。然而当时，在全世界范围内也没有符合要求的实验设备。因为实验的条件极其苛刻，而且还看似自相矛盾。实验的必要条件，一个是强磁场，比地球常规磁场强度高出10万倍；另一个是极低温，比物理学意义上绝对零度（零下273.15摄氏度）高出0.05摄氏度。

虽然强磁场和极低温环境可以通过设备来实现，但实验过程中需要进行光学测量，设备上就要安装“窗户”。有了光，样品的温度就会升高，从而破坏敏感的分数量子霍尔效应，造成观测失败。

“国外团队采用湿式稀释制冷，每天往实验装置中灌入液氮来实现降温。但我们采用的是干式稀释制冷，即用压缩机制冷。”杜灵杰解释，压缩气体的过程中会造成振动，让实验难上加难。此外，南方潮湿的环境对光学实验也是一大挑战。

怎样消除升温、振动、湿度变化等带来的影响？经过一次次尝试，杜灵杰发现，“做减法”这条路走不通，那就只能“做加法”：他和学生们从头开始设计，使用新的特殊材料减

震，通过光学干涉来降低热辐射，一点点攻克难题。

为了让各项指标符合实验要求，从2019年8月到2022年8月，历时整整3年，杜灵杰终于带领团队从无到有设计组装出实验装置，放置在一间“攒出”的恒温恒湿“超净间”中。这个大型装置长约8米、宽约5米、高约9米，具备光源和探测器，如同超大号“显微镜”，又像是超级“望远镜”。

2022年下半年，这台“望远镜”开始投入运行。在之后的4个月中，杜灵杰团队夜以继日在量子阱中寻找着引力子激发存在的证据，却始终一无所获。

杜灵杰并不灰心。他将自己关在房间里，反复对比大量数据，终于从海量数据里发现了引力子激发的微弱信号。之后他们在分数量子霍尔效应中测量出这一信号具有自旋为2的特性，进一步确认了其是引力子激发。

杜灵杰开心极了，他以为经过长途跋涉，终于迎来成功。然而现实却给了他当头一棒。凝聚多年心血撰写的论文被《自然》杂志退回，理由是“证据不足”。

前路又迷茫起来。

打破思维定势，迎来科研突破

还没有从投稿被拒的阴影中走出来，杜灵杰又遭到了一次打击。

去年7月召开的一次国际会议上，一名专家向杜灵杰提出问题：“引力子激发自旋为2，但自旋为2的一定是引力子激发吗？”

这一下把杜灵杰问住了。“此前，我一直陷在思维定势里，和同行们一样，对领域中的‘硬骨头’采取回避态度。现在必须正面攻克，我意识到，探索的道路还非常漫长。”杜灵杰说。

回到实验室，他重新振作起来。“文章发表固然重要，但对科学工作者来说，更重要的是把科学问题搞清楚。我们向科研前沿发起挑战，即使失败了，至少能排除一种方案，也算是一个成功。”他这样鼓励自己。

这回，杜灵杰关注到了此前不曾关注的的数据，意识到微小动量的激发测量是解决问题的关键，从而设计了新的实验，“经过半年的测量，我们发现，激发信号除了自旋为2这个最显著特性之外，还有一项关键特性——具有特征能量。”

今年1月，杜灵杰受邀参加了一场分数量子霍尔效应领域的国际会议。这次，他拿出有力的实验证据，解答了去年被质疑的问题。包括之前那名专家在内的与会学者向这名青年科学家报以掌声。分数量子霍尔效应引力子的实验发现得到了国际学界的认可。3月，杜灵杰团队的论文在《自然》杂志发表，这也是世界上首次观察到引力子在凝聚态物质中的新奇准粒子。

“人生没有标准答案，做科研是不断打破思维定势的过程。”这是杜灵杰的亲身感受，也是他的人生态度。对于未来的研究方向，他同样不设限，“对纯粹的物理世界的兴趣，引领着我不断去拓展新的领域，研究新的课题，探索自然科学的奥秘。”

图为杜灵杰（中）与学生在探讨。李佳昊摄

南京大学物理学院教授杜灵杰——

科技自立自强 青年科学家

最近，1986年出生的南京大学物理学院教授杜灵杰“火”了。

3月28日，《自然》杂志发表了杜灵杰团队的一项最新研究成果。他们利用极端条件下的偏振光散射技术，在砷化镓量子阱中对分数量子霍尔效应的集体激发进行了测量。这是引力子这一概念被提出以来，世界范围内首次在真实系统中发现具有引力子特征的准粒子，被领域内的理论学家们称为分数量子霍尔效应引力子。

这一成果引起了学界和媒体的高度关注。杜灵杰说，是兴趣引领着自己前行，沉浸在纯粹的量子物理的世界中自在探索，想要观察它给这个世界带来什么改变。

兴趣引领，向科研前沿发起挑战

杜灵杰出生在江苏镇江，从小就喜欢对自然现象刨根问底，上了高中，他发现自己好奇的问题都属于物理学范畴，便选择了理科，本科时进入南京大学理科强化部就读了。

读研时，杜灵杰选择了量子物理方向。这一选择在当时看来有些出人意料，因为那时的量子物理还是一个“有点看似不着边际”的领域——学习它会有什么“用处”，还不明确。而杜灵杰正是看中了它的“有趣而纯粹”。

硕士研究生毕业后，杜灵杰在博士研究生阶段选择了半导体作为进一步研究量子物理的载体。为了拓展研究视野，到了博士阶段，他开始尝试全新的光学实验研究，开始接触分数量子霍尔效应。

分数量子霍尔效应中存在着微观世界里一种从未被发过的全新物态，只有在极端条件下才会被观测到。它的出现打开了人类认识世界的一扇窗口，但也因为观测条件的严苛，研究难度极高，研究者相对较少。

2019年，杜灵杰与合作者首次在光学观测中，发现分数量子霍尔效应中出现集体激发，即大量电子集体性的能量跃迁——就像平静的湖面上突然激起数不清的、不同形状的涟漪。论文发出后，被理论物理学家认为是可能是分数量子霍尔效应引力子存在的证据。

其实，多年前就有理论预言，凝聚态物质中可能存在一种分数量子霍尔效应引力子。由于它的行为规律与引力子类似，被形象地

音乐剧《广交天下》在广交会期间上演

本报广州4月21日电（记者罗艾桦）正值第135届广交会进行，原创音乐剧《广交天下》4月17日、18日连续两晚在广东省广州友谊剧院上演。400余名境内外参展客商应邀观演。

该剧通过一条香云纱丝巾展开，以一对恋人相望相守的动人爱情故事为线索，徐徐拉开了广交会从1957年发展至今的历史画卷，传达了“广交天下都是爱”的广交会精神。

该剧总制作人、珠影乐团团长宋雪莱表示，作为原创音乐剧，《广交天下》以“敢为天下先”的精神为底色，紧扣青春、时尚两大关键词，糅合粤剧、粤曲、粤菜、香云纱等岭南文化元素，致力打造一部具有岭南特色、中国精神、世界视野的文艺精品。

宋雪莱介绍，音乐剧《广交天下》曾在去年第134届广交会期间首次上演。接下来，将把《广交天下》改编为同名歌舞片，并启动新一轮巡演以及影视化、品牌化打造。

安徽推进建设大黄山世界级旅游目的地

本报合肥4月21日电（记者田先进）近日，安徽省政府新闻办召开推进大黄山世界级休闲度假康养旅游目的地建设新闻发布会。记者从会上获悉：到2033年，大黄山地区生产总值达到1.4万亿元，接待国内游客超过6.7亿人次、旅游收入超过7900亿元。

据介绍，大黄山地区包括黄山、池州、安庆、宣城四市全域。2023年底安徽印发了大黄山建设行动方案，今年3月份开始全面推进大黄山世界级旅游目的地建设，计划到2033年建设任务全面完成。

大黄山建设的关键是推动传统观光旅游向现代休闲度假康养旅游升级，推动旅游产业向跨界融合的现代服务业延伸，打造六大高质量现代服务业集群，带动高端绿色的先进制造业、现代农业发展。高品质发展休闲度假产业，支持

创建5A级景区、国家级旅游度假区等；大力发展创意产业，以时尚创意促进农业、工业及文旅、文博、会展、商贸等产业升级；高水平发展体育竞赛产业，计划承办马拉松赛、拳击赛等世界级高水平赛事活动等；积极发展医疗康养产业，开展长三角（广德）生态绿色康养基地建设等；加快发展会展产业，建设大黄山国际会客厅，举办徽州文化论坛、非遗大展等；提升发展文化服务产业，创作有影响力、传播力的演艺作品，推出一批沉浸式、交互式主题特色旅游演艺等。

此外，安徽还将多措并举，健全高质量支撑保障体系：设立1.8亿元的大黄山建设专项基金和首期30亿元的大黄山产业投资基金；探索和推广“村落徽州”绿色金融、生态环境导向的开发模式；严格开展生态环境影响评价机制，确保重大项目建设与生态环境相协调等。

重庆江津：高起点建设重庆枢纽港产业园，高规格建强西部陆海新通道重庆主枢纽

塔吊林立，机器轰鸣，一片繁忙景象。4月18日，重庆枢纽港产业园重点项目集中签约开工活动在江津区举行。

重庆枢纽港产业园是西部陆海新通道建设的重大标志性项目，是促进成渝地区中部崛起的重要支撑、服务国家战略腹地的重要抓手。园区规划布局“先行区、拓展区、联合发展区”，本次启动建设“两江两岸、三片联动”的先行区，即长江以北九龙坡西彭片区、长江以南江津支坪片区和珞璜片区，共同打造先进装备成套基地、先进材料基地、物流及现代供应链服务业基地。

江津区共签约项目11个，占全部签约项目的61%，预计达产后实现总产值280.8亿元；开工项目24个，占全部开工项目的70%，总投资120.7亿元，为重庆枢纽港产业园构筑基本骨架，全面形成承载力打下坚实基础。

近年来，江津区作为西部陆海新通道重庆主枢纽，

充分发挥区位优势，积极融入共建“一带一路”、长江经济带高质量发展、西部陆海新通道建设，坚持通道与产业并举，一体打造大通道、大枢纽、大物流、大产业。

2023年，总投资28亿元的江津珞璜港改扩建工程完成，港口通过能力达2000万吨，集装箱作业能力达60万标箱；小南垭铁路物流枢纽升级改造项目建设后集装箱吞吐能力将增加20万标箱；建成投用江津综合保税港区冷链产业园保税冷库、小南垭和珞璜港海关监管作业场所。逐步实现西部陆海新通道与中欧班列、长江黄金水道等出境出海大通道有效衔接，构建起陆海内外联动通道网络。2023年，开行西部陆海新通道江津班列1207列，货量、货值连续三年实现翻番。2024年以来，与东盟之间的跨境铁路冷链通道已迈进“双向对开、常态运行、特色商品”新阶段。

当前，江津区把建设重庆枢纽港产业园作为建强西部陆海新通道重庆主枢纽工作的重中之重，聚焦优势、

抢抓机遇，全力以赴加快形成更多标志性成果。江津区将以本次重点项目签约开工为契机，以打造国家战略产业备份载体、重大技术装备集成创新新高地为目标，以国际交往合作示范、新型城镇化示范、构建现代产业体系示范“三个示范”为统揽，促进重庆枢纽港产业园成为推进成渝地区双城经济圈和西部陆海新通道建设的“旗舰项目”。充分发挥区位优势，着力提升主枢纽服务功能，优先发展以出口为导向，成套化、模块化组合为特点的重大技术装备，以及智能网联新能源汽车零部件、先进材料，大力发展智能家居、农机装备、精密铜材、摩托车及其零部件等具有江津辨识度的产业集群。加快重大基础设施和集疏运体系建设，加强与老挝、泰国合作，着力推进“三国三园”建设。力争把通道优势转化为产业优势、发展优势，为在新时代新征程全面建设现代化新重庆提供有力支撑。

数据来源：中共重庆江津区委宣传部

江津珞璜港通过能力达2000万吨，集装箱作业能力达60万标箱