

# 从沂蒙山到量子高峰：薛其坤的“登山哲学”

“人人那个都说沂蒙山好，沂蒙那个山上好风光……”

伴随着悠扬的沂蒙山小调，中国科学院院士、南方科技大学校长薛其坤，在9月8日下午的第八期“浦江科学大师讲坛”上正式开讲。

这位从沂蒙山区走出来的物理学家从未忘记故土。他说，正是简朴艰苦的年少生活，赋予自己勤奋坚韧的品质，使他能够坚持“7-11”式工作模式30年，并支撑他在攀登科学高峰的路上一直前行。

作为当代中国凝聚态物理领域的杰出科学家，薛其坤以其在量子反常霍尔效应和高温超导电性研究中的开创性成就赢得了学界的广泛认可，获得包括国家自然科学一等奖、国家最高科学技术奖、菲列兹·伦敦奖、巴克利奖等多项国内外重要奖项。

## 从学术“富矿”中挖出新的“珠宝”

“超导是物理学科学发现的富矿。”薛其坤介绍，过去113年里，共有五次诺贝尔物理学奖授予超导研究的物理学家。

身为科研工作者，他喜欢这种“富矿”，因为这种领域不仅蕴藏着丰富的科学发现，更能考验一个人的学术水平。

“超导体，首先必须是导体。导体电阻主要来源于原子振动对电子的散射。”薛其坤打了个形象的比喻：“温度低的时候，原子就不大运动了。就像一帮人做广播体操，中间有一个人想穿过去，这些人如果一

直乱走，人很难走过去；但如果这些人停下来，这个人就能找到空隙走过去。也就是说，温度越低，原子振动越弱，电阻就容易通过，所以超导一般会发生在低温。”

温度超过40K（零下233°C）的超导为高温超导。因此，在超导研究领域，提高超导体材料的临界温度（ $T_c$ ）是关键。而霍尔效应的发现，打开了我们认识微观世界的又一扇大门。

霍尔效应应当电流沿纵向通过导体或半导体薄片时，如果薄片置于垂直方向的磁场中，就会在其两侧产生一个横向电压，即霍尔电压。这是由于载流子在洛伦兹力的作用下发生偏转所导致的。

而量子霍尔效应，则是霍尔效应的一种量子化版本。它是在强磁场下出现的一种特殊状态，其中霍尔电阻呈现出量子的阶梯状特征。量子霍尔效应可以进一步分为整数量子霍尔效应和分数量子霍尔效应，前者发生在二维电子系统中，后者涉及到了分数激发态。

薛其坤提到，尽管霍尔效应通常需要在极强磁场下才能观察到，但早在1880年，霍尔就在研究磁性金属的霍尔效应时发现了一个有趣的现象：即使不加外磁场，也可以观测到霍尔电阻，这种在零磁场中的霍尔效应被称为反常霍尔效应。

这一发现引发了另一个问题：既然存在量子霍尔效应，那么是否也存在一个量子化的反常霍尔效应版本？

量子反常霍尔效应正是这

样一种现象，它不需要外加磁场即可观察到量子化的霍尔电阻。在量子反常霍尔状态下，材料表面的电子遵循着特定的轨迹运动，形成所谓的边缘态，这些边缘态允许电子沿着特定的方向无散射地流动，从而大大降低了能量损耗。

“如果超导体中是所有地方的电阻都为0，那么量子霍尔效应的材料就是内部的电阻无穷大，而边缘的电阻为0。”薛其坤解释道。

回溯超导研究发展历程后，科学研究究竟该怎么去定义？薛其坤分享了自己对科学研究的理解，把科学研究分成三个层次——“0到1”的发现、“1到10”的拓展以及“10到100”的突破。

“选择研究方向至关重要。”他为青年研究人员给出建议，“如果是在这样一个前沿方向上，你就可能有机会在原来巨人科学发现的基础上再做出新科学发现。”

## “从年轻就要培养卓越的学术品味”

谈到支撑自己多年科研求索的内生动力，薛其坤总会提起自己从沂蒙山区走出的人生经历。

“小时候，在沂蒙山区经历过的艰苦生活使我能经受得住‘7-11’式工作模式的考验。”他口中的“7-11”工作模式，就是每天12小时以上、每月26天以上、每年330天以上的高强度学术工作。坚持了三十年，这份异于常人的吃苦耐劳给他带来了丰厚回报。

特殊的时代背景，也给薛其

坤带来了强大的使命感与责任感：“作为1977年恢复高考后的第四批大学生，我全程目睹了我国改革开放四十多年来的历程。二十世纪八九十年代，我有过八年留学生活，这让我深切感受到了我国与美国、日本等国的巨大差距，这树立起了我科研报国的信念，驱使我不断作出学术突破。”

“孟子曰：孔子登东山而小鲁，登泰山而小天下。”薛其坤以登山为喻，阐释心中的科研精神，“自然界的表现形式千奇百怪，难以捉摸。做科学也就像登山，只有勇于挑战高峰，才能认识自然、改造自然。我们应该满怀豪情，用无限的想象力和严谨的科学态度，登上科技之峰。”

作为南方科技大学校长，薛其坤同时强调人才培养的重要性：“除了自己攀登的责任，我们也要为党和人民培养出一批又一批的后辈登山者，回报自己的祖国。”

他寄语青年人要培养卓越的学术品味：“我认为杨振宁先生是学术品味与科学直觉的典范。他从很年轻的时候起，就大量阅读了各种优秀的学术著作和论文，这为他后来所取得的成就打下了基础。”

为此，薛其坤给了三点建议：“首先是多读文献，每篇文献都有可学之处。其次是多请教人，每个人也都有过人之处。最后是多听报告，每个学术报告都有创新之处。只要勤奋努力，日积月累，就能有所收获。”

实习记者 葛近文 张宁洁  
本报记者 殷梦昊

## 开发高亮度近红外探针

近日，复旦大学化学系张凡教授团队开发的高亮度近红外探针实现了弱光照下的高信噪比生物成像，为难题的攻克提供全新思路。北京时间2024年9月13日，相关研究成果以《高亮度过渡金属敏化的镧系近红外发光纳米颗粒》(High-brightness transition metal sensitized lanthanide near-infrared luminescent nanoparticles)为题，在《自然·光子学》(Nature Photonics)期刊在线发表，这也是复旦大学在交叉学科领域取得的又一重大成果。

来源：化学系

## 数字孪生脑平台发布

近期，类脑智能科学与技术研究院冯建峰教授研究团队发布了数字孪生脑(Digital Twin Brain; DTB)平台，这是国际上首个基于数据同化方法开发的具备860亿神经元规模、百万亿突触的全人脑尺度大脑模拟平台。通过平台研究工作发现，数字孪生脑在规模与结构上越接近人类大脑，会逐渐展现出类似在人脑中观测到的临界现象与相似的认知功能。

该研究成果以《类脑计算模拟和探索人类大脑的静息和任务状态：尺度与结构》(Imitating and exploring human brain's resting and task-performing states via resembling brain computing: scaling and architecture)为题，发表在《国家科学评论》(National Science Review, NSR)。该文将作为封面文章收录于NSR“人类大脑计算与类脑智能”专题。

来源：类脑智能科学与技术研究院

## 重建山东人群的遗传史

近日，复旦大学科技考古研究院文少卿团队、生命科学学院金力团队联合厦门大学王传超团队、中国社会科学院考古研究所王明辉团队、山东省考古研究院孙波团队及烟台市博物馆等13家单位首次获取山东18个遗址的69例古基因组数据，并整合已发表的中国及其周边人群的古基因组数据进行了群体遗传学分析。

8月14日，相关研究成果以《新石器以来山东地区人群的遗传史》(Genomic dynamics of the Lower Yellow River Valley since the early Neolithic)为题在Current Biology(《当代生物学》)上以长文形式发表。该研究通过古基因组比较分析，结合考古学和历史学的材料、方法，重建了近六千年以来山东的人群遗传历史，以科技考古手段描述了中华民族“血脉”融合的动态过程。

来源：科技考古研究院

## 复旦十大人文社科年度优秀学术成果揭晓

日前，2024年度复旦大学“人文社科先锋计划”暨“复旦大学人文社科年度(2023)优秀学术成果”评选结果揭晓，10项成果入选。

文史研究院吴玉贵的著作《突厥汗国暨西北狄东胡汉文史料编年辑证稿》(简称《辑证稿》)在新体例的基础上，全面搜集、系统辑录、深入研究突厥汗国及相关的西域、北狄、东胡汉文史料，为突厥历史研究的深入开展做出了重要的贡献。

中国历史地理研究所王振忠的著作《区域社会史脉络下的徽州文书研究》2023年出版，是作者利用新见史料研究明清史的学术专著。全书除了各章节实证性探索之外，其前言更关注对民间历史文献研究方法及相关实践的整体思考，具有方法论上的学术意义，有助于今后包括徽州文书在内的民间文献之收集、整理与研究。

经济学院孙大权的著作《术语革命：中国近代经济学主要术语的形成》全书63.2万字，为国家社科基金后期资助项目的成果。作者用时10年，对中国近代出现的数以万计流传至今的经济学新术语进行了全景式的深入研究。该书首次系统揭示了中国近代经济学术语形成的过程、规律及其影响。

哲学学院吴晓明的论文《再论中西哲学之根本差别》对中西哲学之根本差别的探讨是以形而上学的基本建制为中心来展开的。该文侧重的理论任务是：在中西哲学之“根本差别”的问题背景下，考察整个西方哲学运行其上的基本建制以及它在这一建制中的独特展开方式，以便通过考察的具体化而将理解引向深入。

中国语言文学系陈忠敏的论文《上海话E/EI变异与上海普通话ei的双向动态影响》通

过分析上海话“雷”等字韵母E/EI变异，及上海普通话ei韵母变异来研究近年来上海话与普通话的双向动态影响。

法学院蔡从燕的论文《论“以国际法为基础的国际秩序”》经由细致的理论分析与实践考察，有力地揭示了“以规则为基础的国际秩序”的实质，即其很大程度上体现了美西方国家追求把国内法凌驾于国际法，把区域国际法凌驾于普遍国际法以及将国际法泛政治化的规则观。

国际金融学院钱军的论文Implicit guarantees and the rise of shadow banking: The case of trust products(隐性担保与影子银行的兴起：以信托产品为例)为近年中国影子银行的兴起提供基于隐性担保的系统性理论解释和经验证据。

历史学系黄楨的著作《汉唐间的制度文献与制度文化》全书25万字，是国家社科基金

后期资助项目的成果。本书首次系统梳理了制度文献在汉唐间从萌发走向繁盛的历史进程，既以个案揭示制度著述在取材、编纂、流传方面的细节，又在整体上把握两汉、魏晋、南北朝等阶段制度之学的特点。

国际关系与公共事务学院陈拯的论文《“话语势能”构建与国际话语塑造》立足当前中国话语国际传播的战略需要，将国际话语塑造置于外交争论视域下加以考察。这一研究实现了中华经典概念与国际学科前沿的有机结合，提出了解释中国塑造国际秩序、规范与话语实践的新路径。

社会发展与公共政策学院王雪辉的论文《传统人口学在当代中国发展之局限与未来展望》针对传统人口学在当代中国社会发展中的局限性进行了深入分析，并对其未来发展方向提出前瞻性展望。来源：文科科研处