

量子反常霍尔效应：中国实验室里做出来的“诺奖级成果”

从中国实验室里，继铁基超导、多光子纠缠、中微子振荡后，我国物理学再获突破性进展。1月8日，由清华大学教授、中国科学院院士薛其坤领衔的清华大学和中科院物理所实验团队在量子反常霍尔效应取得的突破性成果，获得2018年度国家自然科学奖一等奖。

全球首次发现 中国实验室里产生的世界级基础研究原创成果

“量子反常霍尔效应”——当第一次听说这个名字，许多人都会一头雾水。然而，走进这座自由王国，人们会发现一栋截然不同的摩天大楼。因为薛其坤团队的发现，中国标注了这座大楼的新高度。

微观世界的运行由量子力学规律支配，会显示完全不同于宏观世界的现象。霍尔效应是一种常见的电磁现象，广泛应用于磁传感器和半导体工业。那么当量子反常霍尔效应出现，会产生怎样的神奇？

科学家们认为，量子反常霍尔效应的最美妙之处是“不需要任何外加磁场就可以实现电子的量子霍尔态”。因此，这项研究成果将会推动新一代的低能耗晶体管 and 电子学器件的发展，可能加速推进信息技术革命的进程。

据介绍，量子反常霍尔效应，可以改变电子的运动轨迹，使其像在高速公路上行驶的汽车一样有序，减少了中间阻碍，降

低了电子运动中的能量损耗。

这一发现经转化应用，对普通大众来说，最直接的影响就是有可能解决手机或电脑发热、耗电快、运行慢等问题。

自1988年美国物理学家提出可能不存在不需要外磁场的量子霍尔效应以来，不断有物理学家发表各种方案，但在实验上并没有取得任何实质性进展。2008年，薛其坤率团队开始进入这一领域，经过四年研究，终于在世界范围内首次观测到量子反常霍尔效应。

这是世界物理学界近年来最重要的实验进展之一，引领了国际学术方向。这一发现的论文在美国《科学》杂志发表后，诺贝尔奖获得者杨振宁称：“这是从中国实验室里，第一次发表出了诺贝尔奖级的物理学论文！”

创新实验方法 学术道路前行每一步都有意义

从沂蒙山区走出来的薛其坤，个子不高，乡音浓浓，朴实而风趣。奋斗与执着，是他和团队成员王亚愚、何珂、马旭村、吕力等在科学之路上的人生信条。

薛其坤研究团队长期以来结合分子束外延生长、极低温强磁场扫描隧道显微镜、角分辨光电子能谱技术，在表面、界面、低维物理学领域做出了国际一流的工作。

2008年，薛其坤研究团队抓住拓扑绝缘体这个新领域兴起的契机，在国际上率先建立了拓扑绝缘体薄膜的生长动力学机制，利用分子束外延生长出国际最高质量的样品。所提出的生长方法已成为国际上通用的拓扑绝缘体样品制备方法。

在此基础上，他们利用扫描隧道显微镜揭示出拓扑绝缘体表面态的拓扑保护和朗道量子化等独特性质。该研究团队与国内相关科学家的努力使得中国在拓扑绝缘体领域研究中处于国际领先地位。

“这是过去二十多年来凝聚态物理和材料物理领域，最具挑战性的实验之一。”薛其坤坦言，实验的难度在于目标的不确定性，“我们所要实现的材料就像一个人既需要短跑运动员的速度，又要有举重运动员的力量，更要有花样滑冰运动员的技巧”。

“我们的实验结果得到了科学界的重复验证，量子反常霍尔效应的实验经受住了历史的考验。”薛其坤说，“想在科学原创上发现别人看不到、发现不了的东西，肯定你的眼睛要更亮，你使用的仪器工具分辨率、灵敏度必须要更高。”

量子反常霍尔效应和高温超导是物理学界最热门的两个课题。薛其坤已经

完成了前者，下一步将朝着后者进发。他坦言这是一次崭新的尝试：“在学术的道路，前行的每一步都有意义，这就是科学的魅力。”

理解 物理之美 中国基础科研正处黄金时代

科学探索就是无数次接近真理的过程。现在的薛其坤，越来越深刻地理解了“物理之美”。他认为，自己的生活每天就是回答为什么，探寻谜底的过程让他乐此不疲。

“我们的成果与改革开放40年来取得的成就密不可分。”薛其坤说，量子反常霍尔效应的发现是改革开放40年间我国在基础研究上的一个重大成果，日益强大的国力、良好完善的科技政策、科学系统的科技规划、催人奋进的创新氛围是基础和保障。

发现量子霍尔反常效应团队的五位主要完成人，平均年龄48岁，他们瞄准同一重大科学目标，各有所长但相对独立，单元科研团队的成员间形成了高效合作，其深度和持久性在国内外也不多见。

人类的命脉转瞬即逝，物质也会随着时间湮灭，唯有不朽的知识闪耀在历史的长河里。团队成员们表示：“中国的基础科研正处在一个黄金时代，能成为这个时代的奋斗者，倍感幸福。”

新华网



“银色巨龙”——黄河临汾段现流凌景观

1月8日在山西省永和县打石腰乡境内拍摄的黄河流凌(无人机拍摄)。近日受冷空气影响，位于山西省临汾市境内的黄河出现大面积流凌，场面壮观。

杨晨光 摄

嫦娥奔月究竟“奔的啥”？

1月3日的朋友圈被首张月背图刷屏。当日10时26分，嫦娥四号探测器成功着陆在月球背面预选着陆区，并通过“鹊桥”月球中继星传回世界上第一张近距离拍摄的月背影像图。

众所周知，人类探月的征途早就起步且越来越快。那么，月球上到底有什么宝贝让人如此着迷？

坐月观天 及 看地 都是极好的

在中国科学院国家天文台研究员郑永春看来，月球上之所以如此受青睐，主要是因为地段好。

月球是离地球最近的天体，“在月球上可以实现得天窥”“对天观测、对地观测和对月观测。”郑永春解释道，月球上没有大气层，其背面没有无线电噪声干扰，在那里开展天文观测，可获得更暗弱的宇宙信息。同时，相对地球来说，月球的地质结构更稳定，有利于开展长期精密的天文观测。

此外，虽然科学家目前已经有了各种高分辨率卫星，但由于距离较近，很难看到地球全貌。而在月球上建立观测站，可对地球进行全球大尺度观测，如地壳结构的起伏、地球表面植被和全球气候变化等。

全国空间探测技术首席传播专家庞之浩则表示，由于月球几乎没有大气和地质活动，岩石受到的损坏不大，研究月球岩石相当于研究地球39亿—40亿年前的标本，可了解许多地球早期大气状态的信息，甚至有助于人们认识生命、地球、太阳系乃至整个宇宙起源和演化历史。

想去火星？先来月球歇歇脚吧

“在月球上开展原位资源利用，有助于建立人类走向深空的前哨站。”郑永春说。

人类未来的目标是登陆火星，而火星距离地球最近也有5500万公里。郑永春表示，尽管空间站建设已经基本成型，但其寿命有限且维护成本高，月球是非常理想的中转站，以及测试各种载人航天技术的训练场，“如果不进行38万公里的演练，我们没有办法走向更遥远的深空”。

“月球上的环境比起地球来有很多独特性，在月球上组装和发射航天器，利用原地资源生产所需的燃料，将为人走向太空提供重要支撑。因此，先建月球基地，再从月球发射航天器到火星，是具有现实可行性的选择。”郑永春说。

庞之浩补充道，据一份报告称，如果将月球作为载人前往火星的踏脚石，每年能够为其节省大约100亿美元的开支。

仅氦3就能发电1万年

当然，月球上还拥有巨大的能源储备。庞之浩说，月球被作为21世纪的波斯湾，最主要的燃料是氦3。

“由于没有大气层，月球表面土壤中有大量通过太阳风吹来的氦3，这是一种清洁、安全和高效率的核聚变发电燃料，用它进行核聚变发电可提供便宜、无毒和无放射性的能源，所以被科学界称作“完美能源”。”庞之浩介绍道，据保守估计，月壤中有100万吨氦3，用它发电可以满足地球1万年的能源需求。

此外，庞之浩说，月球上蕴藏着大量的自然资源，已知有100多种矿物，其中5种是地球上没有的，“月球上有丰富的铁、铜、钽、稀土、镁、磷、硅、钠、钾、镍、铬、锰等矿产，仅月海玄武岩中就含有至少100万吨吨可开采利用的铁金属。”

与此同时，因为月球表面几乎没有大气，太阳辐射可以直达入目，每年到没有月球范围内的太阳辐射能量大约为12万亿千瓦，太阳能的能量密度为1.353千瓦每平方米，“在月面可以建造高效率的太阳能发电站。”庞之浩认为，在月球上建核电站也有优势，因为在那里不用担心核泄漏等。

科技日报

安徽合肥：从“数据孤岛”到“城市超脑” 智慧生活悄然走来

企业办事“不求人”“少跑腿”、居民生活“一键通”、堵车上与上学等民生痛点逐步被打通……安徽省合肥市智慧城市建设成果初现。这一年多来，该市通过加快大数据资源整合和共享，运用人工智能提高公共服务和社会治理水平，让老百姓享受到越来越多“数字便利”。

打通 数据孤岛 搭建 城市超脑

合肥市市民李楠最近发现上班必堵的环城南路正变得越来越通畅。原来，智慧交通借助大数据分析路段的车流量，根据不同的流量，智能设置不同的信号时长，有效减少拥堵时间。这半年来，合肥市工作日高峰时段畅通路段比例提升6%。

大数据改变的不只是这些。“向数据要效率，向科技要警力”，合肥市交警支队副支队长陈建梅说，智慧交通建设不仅需要整合内部数据，还迫切需要共享其他政府部门数据，比如通过共享城管城泊信息，有效精准分析与打击套牌车辆；共享交通运输部门的营运车辆信息，更精准分析交通流量态势。

合肥市通过数据整合与共享，针对民生领域的突出矛盾，不断创新智能服务体系，搭建“城市超脑”。

走进合肥市数据资源局，大厅屏幕上滚动着来自不同部门信息数据的汇总、变化、更新。截至12月中旬，各单位累计共享交换数据73641次。“以前信息化管理职责分散，资源难共通、难共享。通过打破信息孤岛，推动政务数据共享交换与社会数据汇聚融合，有效提高城市公共服务和社会治理水平。”合肥市数据资源局局长陈睿说。

得益于此，合肥市幼升小今年首次采取在线报名，合肥市市民王娟给孩子办理报名手续，不用拿户口本、房产信息等往学校跑，而是直接网上申报。“原本焦虑死了，没想到这么轻松就办了，后续

还在提醒审核中、报名成功等不同状态。”王娟说。

激发数字经济创新氛围

合肥市市民李大勇没想到自己提的意见“公厕难寻”，合肥市竟然对此公开征集了“数据解决方案”，并通过建造“智慧生活圈”，解决了这一难题。

去年7月，合肥市数据资源局开展了数字经济发展痛点征集活动，向市民、企业、政府部门发放问卷。在一个月时间内，百万余人参与投票，提交近300条有效痛点。合肥市数据资源局联合社会力量，将收集到的全部痛点进行精炼，最终选出100条整理成册，其中便包括李大勇反映的问题，面向全球征集解决方案，希望通过大数据整合及创新应用来解决城市生活难题，促进数字经济发展。

停车难也是许多市民反映的生活痛点之一。位于中国声谷的安徽多威尔智能科技有限公司提供的“寻车位”App入选优秀解决方案。只要动动嘴“寻找车位”，就能轻松驾车来到目的地附近有空车位的停车场。“如今已拥有近5万名下载用户，未来还将添加预约车位、共享车位等功能。”公司总经理金仁宏说。

为进一步加强党建引领非公经济健康发展，激活数字经济创新创业氛围，2018年8月28日，合肥市在全国率先成立大数据行业协会，设在市数据资源局。“通过打造行业协会‘数智帮’党建品牌，开展系列数字经济人才专场招聘会、平台孵化、文化讲堂、公益活动等，护航大数据企业发展。”合肥市数据资源局党组书记拱洪说，合肥数字经济规模2017年占GDP比重达到35.77%，产业生态正加速形成，未来百姓将享受更多“数字便利”。

新华网

我国发明专利拥有量达160.2万件

记者从全国知识产权局局长会议上获悉，截至2018年底，国内(不含港澳台)发明专利拥有量达到160.2万件，同比增长18.1%；每万人口发明专利拥有量达到11.5件。2018年度PCT国际专利申请受理量5.5万件，同比增长9.0%。另外，2018年，我国知识产权使用费进出口总额超过350亿美元。

国家知识产权局局长申长雨介绍，2018年我国知识产权管理体制和运行机制实现历史性重构，顺利完成国家和省级知识产权机构改革任务，实现商标、专利、地理标志、集成电路布图设计的集中统一管理。

除了专利数量和质量稳步提升，国内有效商标注册量(不含国外在华注册和马德里注册)也达到1804.9万件，同比增长32.8%；每万户市场主体商标注册量达到1724件。马德里商标国际注册申请量超过6000件，同比增长25%以上。累计批准地理标志产品2380

个，另注册地理标志商标4867件。

据了解，我国专利法修正案(草案)已完成首次审议，大幅提高侵权违法成本，对知识产权(专利)领域严重失信行为实施联合惩戒。商标注册平均审查周期缩短至6个月以内，提前52天完成“放管服”改革年度目标任务；商标驳回复审案件审理时间压缩到7个月以内。高价值专利审查周期压缩10%。专利审查有责投诉同期下降52%，PCT国际专利申请审查意见问题率下降到不足1%，审查质量社会满意度持续提升。

此外，我国知识产权运用效益也实现快速增长。知识产权使用费进出口总额超过350亿美元；知识产权使用费出口额提前实现“十三五”专项规划“5年累计100亿美元”的目标。专利、商标质押融资总额达到1219亿元，同比增长11.8%。核准地理标志保护产品专用标志使用企业8179家。

光明日报

中国外储去年末为30727亿美元

国家外汇管理局公布的最新外汇储备规模数据显示，截至2018年12月末，我国外汇储备规模为30727亿美元，较11月末上升110亿美元，升幅为0.4%。

国家外汇管理局新闻发言人、总经济师王春英介绍，2018年12月，我国国际收支继续保持平稳运行态势，外汇市场供求基本平衡。年末非美元货币相对美元汇率小幅上升，主要国家债券价格有所上涨，汇率折算和资产价格变化等因素综合作用，外汇储备规模小幅回升。

“2018年全年来看，外汇储备规模出现小幅波动，但总体保持稳定。在全球经济增长分化、金融市场波动性明显加大背

景下，我国经济持续健康发展，人民币汇率及市场预期总体稳定，跨境资金流动和国际收支支持基本平衡，为我国外汇储备规模稳定提供了坚实基础。”王春英说。

王春英指出，2019年是新中国成立70周年，是全面建成小康社会的关键之年。当前国际环境复杂严峻，全球经济形势和金融市场不确定性有所上升，但我国经济拥有足够韧性和巨大潜力，经济长期向好的态势不会改变，有条件抵御外部冲击和市场波动，保持跨境资金流动总体平稳和外汇市场供求基本平衡。国内外因素综合作用，我国外汇储备规模有望保持总体稳定。

人民日报海外版

我国科学家成功克隆出杂交稻种子

据中国农科院最新消息，中国水稻研究所水稻生物学国家重点实验室王克剑团队，利用基因编辑技术建立了水稻无融合生殖体系，成功克隆出杂交稻种子，首次实现杂交稻性状稳定遗传到下一代。该项成果近日在线发表于《自然·生物技术》杂志。

王克剑介绍，我国杂交水稻年种植面积超过2.4亿亩，占水稻总种植面积的57%，产量约占水稻总产的65%；杂交水稻每年增产约250万吨，可多养活7000万人口。但由于杂交水稻后代会发生性状分离，无法保持其杂种优势，育种家必须每年花费大量人力、物力制种，农民也必须每年购买新种子。“无融合生殖能够解决这一难题。”他解释，这是一种通

过种子进行无性繁殖的生殖方式，可以随着世代更迭而不改变杂交品种的杂合基因型，从而实现杂种优势的固定。

王克剑团队将粳稻杂交稻品种春优84选为水稻无融合生殖研究的模式品种，利用CRISPR/Cas9基因编辑技术敲除了其中4个水稻生殖相关基因，使杂交稻产生了无融合生殖性状，并产生了与杂交稻一样的克隆种子；团队进一步检测确定，通过克隆种子培育的子代植株与一代杂交稻高度相似。

“这项工作证明了杂交稻进行无融合生殖的可行性，是无融合生殖研究领域的重大突破，具有重大的理论意义。”“杂交水稻之父”、中国工程院院士袁隆平如是说。

科技日报

2019年春运将严打“车闹、机闹、高铁霸座”

元月7日，国家发改委副主任连维良在2019年全国春运电视电话会议上透露，2018年民航局公布了6批共4209名被限制乘坐飞机的严重失信人名单，铁路总公司公布了8批共1793名被限制乘坐火车的严重失信人名单，起到了很强的震慑作用，在春运中要进一步扩大影响，扩大应用。

2019年春运将从1月21日开始，3月1日结束，共计40天。经相关部门会商预测，2019年春运全国旅客发送量将达到29.9亿人次，比上年春运增长0.6%。

前段时间，“车闹”“机闹”“高铁霸座”等失信不文明行为成为社会热点，各方高度关注。

国家发改委等部门近期联合发布的《关于全力做好2019年春运工作的意见》，要求遏制恶性抢票和倒票行为，依法严惩“车闹”“机闹”“高铁霸座”等旅客严重不文明行为。

连维良表示，公安、公路、铁路、水路、民航等要持续加强信用记录建设，依法依规对严重扰乱运输秩序、危害运输安全的违法违规当事人和失信人采取惩戒措施。此外，加强对巡游出租车、网约车的信用监管，加快推进相关制度建设。

中国新闻网

信息消费发展潜力巨大 2018年规模达5万亿

记者从中国信息通信研究院最新获悉，2018年我国信息消费规模约5万亿元，同比增长13%。目前央地正在密集出台多项信息消费鼓励政策和措施。其中，可穿戴设备、虚拟现实、智能服务机器人等中高端领域

成为信息消费发展的新增长点。但发展信息消费也面临潜力尚未充分释放、有效供给创新不足等一系列问题

和挑战。中国信通院政策与经济研究所产业发展研究部副主任张丽向《经济参考报》记者表示，信息消费在扩大内需、带动其他领域消费方面的作用日益凸显，新型信息消费发展迅速，孕育形成了新的经济增长点。但发展信息消费也面临潜力尚未充分释放、有效供给创新不足等一系列问题

和挑战。根据相关发展规划，到2020年，我国信息消费规模达到6万亿元，年均增长11%以上，并拉动相关领域产出达到15万亿元。2019年全国工业和信息

经济参考报