

# 中国超重力离心模拟与实验装置可行性报告获批

## 可模拟一眼万年、一步千里的时空压缩

本报记者 江耘  
通讯员 吴雅兰 柯溢能

南朝梁任昉的《述异记》里，有这样一个故事：樵夫山中砍树观童子下棋入迷，待离去时却发现误入仙境，山中一日世上已过千年。穿越时空笑看沧海，至少目前还只能出现在幻想中。不过在实验室里，模拟一眼万年、一步千里的时空压缩已然实现。

浙江大学建筑工程学院陈云敏院士牵头的国家重大科技基础设施项目——超重力离心模拟与实验装置(CHIEF)，就是一个构建从瞬态到万年时间尺度、从原子级到千米级空间尺度、从常温常压到高温高压等多相介质运动的实验环境的“大家伙”。

这个总投资超20亿元人民币的设施，是“十三五”时期优先启动建设的10项国家重大科技基础设施项目之一，也是在浙江省建设的首个国家重大科技基础设施项目。

近日，国家发展和改革委员会批复了这个大科学装置的可行性研究报告。

从被牛顿关注的那个苹果落地开始，人类对重力的研究就没有停止过。科学家们把地球上重力场叫作重力场( $1g \approx 9.8m/s^2$ )，大于1g的叫作超重力。

神舟十一号航天员陈冬这样描述超重力体验：“飞船上升时重力加速度在5.5个g，返回时在4个g左右，我们训练时要达到8个g。像我70公斤，就是8个70公斤压在我身上。普通成年人承受8个g，会无法呼吸。”

在超重力环境下，会发生平常看不到的神奇效应。比如超重力增大了物质的体积力，能产生缩小作用。举个例子，100层楼高的房子对地基影响，只需造一层楼模型，在100个g的超重力作用下，就能模拟100层楼的效果。

陈云敏介绍，营造超重力场模拟常重力多相介质的物质运动过程，具有时空压缩、能量强化和加速相分离三种基本科学效应，能

够提升人类观测常重力时空尺度多相介质运动过程能力，并且提供加速多相介质相分离的极端物理条件。

正是因为功能强大，超重力离心机被誉为地球上营造超重力环境的“革命性工具”。目前，世界上离心机最大容量为1200g·t。

此次浙江大学牵头建设的CHIEF，是综合集成超重力离心机与力学激励、高压、高温等机载装置，将超重力场与极端环境叠加一体的大型复杂科学实验设施。

陈云敏介绍，科学目标达成的第一步就是要在地球上产生一个超重力场。有了超重力场，科学家就能在里面开展各类实验了，而具体的实验场所就是CHIEF的6座超重力实验舱及18台机载装置。其中，有6台属于世界首创、12台技术指标国际领先。

据了解，设施主要建设内容包括超重力离心机主机、超重力实验舱、超重力试验保障系统和配套设施。其中，两台超重力离心机

## 甘薯深加工 促增收

近年来，河北省卢龙县结合当地实际，积极引导广大农民种植淀粉率高、优质甘薯，投资兴建甘薯深加工企业，加工粉条等十多种甘薯食品，取得良好经济效益。目前该县种植淀粉甘薯面积13.5万亩，年产值达4.2亿元。

图为1月17日卢龙县木井镇李佃子村的村民在晾晒手工粉条。  
新华社记者 杨尧尧摄



## 慢性乙肝感染导致肝癌发生机制揭示

科技日报合肥1月17日电 (记者吴长锋)记者从中国科学技术大学获悉，该校生命科学与医学部、中科院天然免疫与慢性疾病重点实验室、合肥微尺度物质科学国家研究中心田志刚院士课题组，在转基因小鼠中发现TIGIT抑制性通路维持了CD8+T细胞对HBV的耐受，而打破这种耐受可以使HBV转基因小鼠(HBV携带模型)肝脏产慢性炎症，最终发展成肝

癌。1月15日，自然出版集团旗下《自然·通信》杂志在线发表了该项研究成果。

慢性乙肝(HBV)感染可以导致慢性肝炎、肝硬化、甚至肝癌。而慢性HBV感染的研究一直缺乏合适的小鼠模型。肝脏是一个特殊的免疫耐受器官，肝脏中的免疫细胞主要呈现出免疫耐受状态。临床上的HBV携带者和HBV转基因小鼠中，肝脏中CD8+T细胞由于高表达抑制性

受体而处于免疫抑制状态，并无肝脏损伤产生；而当肝脏免疫耐受环境被打破，免疫细胞被激活，其在清除病毒的过程中引起的免疫应答能导致肝脏炎症的发生。

研究发现，HBV转基因(HBs-tg)小鼠肝脏高表达抑制性受体TIGIT，通过持续阻断TIGIT抑制性通路，可以使小鼠产生慢性肝炎。对TIGIT阻断后的小鼠进行HBV表面抗原疫苗免疫，小鼠可以产

生肝癌。对机制进行探索，研究人员发现TIGIT阻断后HBs-tg小鼠肝脏中CD8+T细胞数目增多，活化增强，并出现抗原特异性CTLs。清除CD8+T细胞的HBs-tg小鼠肝脏TIGIT后肝脏损伤明显减轻；若对TIGIT阻断后的HBs-tg小鼠在疫苗免疫期间清除CD8+T细胞，则不会发展成为肝癌。

该研究发现TIGIT抑制性通路维持了HBV携带鼠中CD8+T细胞的耐受，并且成功建立了一个由慢性HBV感染导致的肝癌小鼠模型。为后续深入研究HBV相关肝癌的预防和治疗提供了合适的动物平台。

菌药物治疗的顽固性细菌感染，提供了一种新的防治策略。”高利增说。

据介绍，这项研究揭示了纳米氧化铁抑制胞内沙门氏菌的作用机制：沙门氏菌感染引起自噬，同时纳米氧化铁能够进入自噬体内并借用自噬体内的酸性环境，发挥类过氧化物酶活性，提高胞内活性氧水平，与溶酶体共同作用清除胞内沙门氏菌，从而起到了抑制沙门氏菌增殖的作用。日前，相关研究成果已发表在生物医学权威学术期刊《Theranostics》上。

由于新技术所采用的特殊标记手段可更加有效地辅助三代测序基因数据组装，很可能将推动目前测序市场硬件制造商之间的合作和竞争关系。新技术的发布，不仅可能拓宽基因组学机构的合作选择，更可能改善他们所经营的其他技术，特别是单细胞测序技术的优势。

《基因组学》杂志同行审稿者为此指出，新技术将10倍基因组与第三代测序方法相结合的想法是相当明显的，并且可能已经在一些测序中心做到了，这可能还不足以证明其新颖性。另一方面，新软件为基因组学研究增加了实质性的价值。

和大部分抗生素的杀菌作用，引起抗生素耐药。我们联合科研团队以沙门氏菌感染的主要来源——鸡为试验动物，从体外抑菌、细胞实验、体内实验三个层次发现了纳米氧化铁对沙门氏菌的抑制作用。这将为清除隐藏在宿主细胞内逃避宿主免疫系统和抗

“沙门氏菌作为一种兼性胞内菌，它能够侵入宿主细胞内存活，逃逸宿主免疫系统

## 我国研究发现纳米氧化铁对沙门氏菌的抑制作用

科技日报扬州1月17日电 (记者过国忠 通讯员陈铁群)沙门氏菌是一种全球性的重要的食源性人畜共患病致病菌。目前，能够消除胞内沙门氏菌的有效方法仍然非常有限。17日，科技日报记者从扬州大学获悉，由该校医学院高利增教授课题组和中

国农业科学院家禽研究所寿荣副研究员课题组合作研究发现，利用纳米氧化铁能够有效起到抑制鸡组织上和胞内沙门氏菌的作用。

“沙门氏菌作为一种兼性胞内菌，它能够侵入宿主细胞内存活，逃逸宿主免疫系统

## 三代基因测序新技术降低成本3/4

科技日报讯 (记者赵汉斌)基因测序技术是生命科学和生物技术的核心技术之一，目前正处在从主流的二代测序技术向三代测序技术升级的过渡阶段。记者近日从中科院昆明动物研究所获悉，该所在三代基因测序领域再次取得重要突破，新技术可大幅度降低三代测序所需成本，为推进测序技术向三代技术产业升级提供了良好契机。

目前，基因测序最新三代技术超长读段已可达1兆，较二代技术具有诸多优势，无疑是测序技术的未来，但三代技术也存在测序仪碱基水平错误率高、测序成本居高不下的劣势。

针对前沿领域，中科院昆明动物研究所张亚平院士和马占山研究员领导的团队近日发布了以10倍基因组测序辅助三代测序的混合组策略和软件技术。研究人员采用美国

加州大学杰恩等人2018年发表在《自然生物技术》上的人类基因组三代测序数据进行了示范测试，结果表明，新方法能够将测序深度从杰恩等人所用的35倍降低至7倍，降低幅度达80%；转换成测序成本，新技术所需成本大约是三代测序的四分之一。这项技术发明专利已获受理，相关论文新近在线发表于国际刊物《基因组学》。

“海南省热带生物资源可持续利用重点实验室，以海南省特色的热带作物资源、热带微生物等为研究对象，全面、系统地开展热带生物资源可持续利用的基础和应用基础研究。近年来，实验室已初步建立了具有热带特色的生物资源可持续利用研究体系和技术平台。”郭强介绍，2016年获批的省部共建重点实验室——南海海洋资源利用国家重点实验室，在海洋牧场、海洋药物、海洋生物繁育、

### 抢占科技竞争和未来发展制高点

海水提铀、可燃冰合成等领域均有突破。根据规划，当前海南将聚焦在全国未来发展格局中的战略地位，重点围绕“陆海空”，着力推动在南繁、深海、航天等比较优势明显的技术领域加强创新，前瞻谋划全省基础科学研究布局，补短板、挖潜力、增优势，积极抢占科技竞争和未来发展制高点。

省高校和科研院所吸引人才、留住人才的重要品牌。

目前，海南从事自然科学的人员数量不断增长，中青年科技人员成为基础研究的主力军。2018年立项的350个省自然科学基金项目中，负责人年龄在39岁以下人员占了67%。

海南省科技厅创新发展处调研员蒙巍说：“海南省科技厅对海南省基金项目的申请资格和管理模式进行改革，促进了科研人员特别是青年科研人员的基础研究和应用基础研究能力的提升，更好地为当地社会经济建设服务。”

17日，在位于成都的中核集团核工业西南物理研究院内，我国首台30万千瓦安立式脉冲发电机组系统通过验收，总体参数达到国际先进水平。“作为六相大电流脉冲发电机组，其在工作时约10秒内的放电功率，相当于装机容量30万千瓦的秦山一期核电站。”中核集团核工业西南物理研究院聚变科学所副所长李强说。

由中核集团核工业西南物理研究院与哈电集团哈尔滨电机厂有限责任公司共同研制的该机组，总重约800吨、总高约15.5米，是为满足我国先进聚变研究装置中国环流器二号M(HL-2M)大功率、高储能供电需求研制的大型脉冲“能量驱动器”。

工作时，该机组发电机由电动机拖动15分钟后，转速可由0至每分钟498转，随后通过转子励磁在15秒内将转速下降至每分钟335转，同时释放1350兆焦能量；发电机释放能量后，转速会再次提速到每分钟498转，并在保持5分钟后再次下降转速放电，完成一个工作循环。“该机组的额定转速每分钟500转，总储能能达到2600兆焦，额定电压3千伏、额定电流29千安，也是目前国内容量最大的立式六相脉冲发电机组。”李强说，比较原有“中国环流器二号(HL-2A)”使用的3台脉冲发电机组，“仅这一台新机组的储能能力和电功率输出均相当于此前3台的总和。”

脉冲发电机组分为立式、卧式两种，传统的卧式由于轴系受到转子及飞轮自重的限制，不利于设计成大容量脉冲发电机组；而立式机组的轴系是竖直的则没有这个问题。“作为国内首台立式脉冲发电机组，该机组无论从电机结构还是负载类型，都与常规的水轮机发电大不相同，此前甚至没有成熟的计算方法和设计经验，需要进行大幅度创新。”西物院聚变科学所副所长宣伟民说，巨大的脉冲发电机电机内，转子的转速不断变化，如何保持设备整体稳定性、震动幅度如何控制、冷却系统如何设计、六相电机程序如何编写都是前所未有的挑战。最终，研发团队首创了多项特有技术，攻克了六相大电流发电机、大惯量高速转子、宽频变化控保系统等关键技术难题，在研制过程中形成了一批拥有自主知识产权的创新成果。

中国环流器二号M(HL-2M)是在我国首个具有偏滤器位形的大型托卡马克装置“中国环流器二号(HL-2A)”基础上新研制的又一大型托卡马克装置，其科研目标是探索可控核聚变研究，实现“人造太阳”

# 『环流器二号』有了能量驱动器

## 我国首台大型立式脉冲发电机组研制成功

本报记者 盛利

的人类终极能源追求。该脉冲机组的成功研制，将驱动HL-2M装置的等离子体电流达到此前现有装置的2倍以上、等离子体温度超过1.5亿度，从而为在这个装置上开展堆芯级参数下的等离子体物理实验和关键技术研究提供有力保障。

(科技日报成都1月17日电)

## 中核集团去年核能发电量创历史新高

科技日报北京1月17日电 (记者陈瑜)记者17日从中核集团获悉，2018年集团核能安全生产情况总体良好，全年投产四台百万千瓦机组，旗下在运机组达到21台。所有机组核安全状态均有保证，运行业绩稳步增长，五大核电基地发电量均达到历史最高水平，全年核能发电1177.88亿千瓦时，同比增长16.98%，创历史新高；6台机组WANO综合指数为100分，排名并列世界第一。

2018年中核集团完成13次机组大修，另有3次跨年度大修已于2019年初结束。

最近一个完成跨年大修的福清核电3号机组正处于并网后升功率阶段。三门核电2号机组因设备缺陷正在停机处理。

据悉，我国目前所有在建及在运核电站，绝大部分为压水堆核电站。根据其设计特性，当核反应堆装载的核燃料燃耗达到一定程度时，必须对部分核燃料进行更换以保证下一燃料循环正常进行。核电站一般会利用换料窗口，对核机组进行设备检修、维护、改造及一系列定期试验，所有这些活动统称为“换料大修”，简称大修。

## 我国首个石墨烯国家标准出炉

科技日报泰州1月17日电 (记者张晔)自2010年石墨烯获得诺贝尔物理学奖以来，科学家和产业界对石墨烯就开始狂热的追逐。在追逐石墨烯的同时，一大批类石墨烯的二维材料也被相继发现，如何对其准确定义事关相关材料产业的发展。记者17日从泰州巨纳新能源有限公司获悉，该公司牵头起草的我国首个石墨烯国家标准GB/T 30544.13-2018：《纳米科技术语 第13部分：石墨烯及相关二维材料》正式发布。该标准也是二维材料领域的第一个国家标准。

是多领域实现颠覆式创新的基础。

根据国家标准的定义，由一层或几层构成，其中每一层内的原子与所在层内的邻近原子紧密成键结合，有一个维度(即其厚度)处于纳米或更小尺度，其余两个维度通常处于更大尺度的材料，称为二维材料。

二维材料究竟有什么优异性能？由于单层二维材料的表面原子几乎完全裸露，相比于体材料，原子利用率大大提高。通过厚度控制和元素掺杂，就可以更加容易地调控能带结构和电学特性。因此，二维材料更利于化学修饰，也更利于电子传递，同时它的柔性和透明度高，在可穿戴智能器件、柔性储能器件等领域前景诱人。

我国首个石墨烯和二维材料国家标准主要由泰州巨纳新能源有限公司、东南大学等单位起草，前者于2010年成立，是国内最早从事石墨烯研究、检测、应用、标准化工作的公司之一。

## 天津：2019年打造7条“智能+”产业链

关注地方两会

科技日报讯 (记者孙玉松)“要在‘巩固、增强、提升、畅通’上下功夫，推动供给侧结构性改革取得更大成效，大力构建以人工智能为引领的战略性新兴产业体系……”1月14日天津市十七届人大二次会议开幕。天津市委副书记、市长张国清在政府工作报告中指出，2019年，天津市将实施智能物流、智能交通、智能医疗服务等“智能+”工程，打造人工智能领域自主可控信息、智能安防、大数据、先进通讯、智能网联车、工业机器人、智能终端7条产业链。

张国清在报告中指出，天津将加速实施新一代人工智能、生物医药、新能源、新材料产业发展三年行动计划，加快实施“质量立市”战略，打响天津制造品牌。2019年建成一批智能工厂、数字化车间。大力推进合成生物技术创新，化学药转型升级，中药现代化国际化，加快建设具有全球影响力的生物制药研发转化基地。2019年，天津将加快国家合成生物技术创新中心、“天河三号”百亿亿次超级计算机、国家级基础软件创新中心、现代中药国家重点实验室、中科院曙光国家先进计算产业创新中心等创新平台和一批科技创新2030重大项目落地建设，申建6个国家企业技术中心。