



2022 年邵逸夫奖获奖名单公布

据新华社电 邵逸夫基金会 5 月 24 日召开线上新闻发布会,公布 2022 年邵逸夫奖获奖名单,共有 6 位科学家获奖。

邵逸夫奖创立于 2002 年 11 月,由邵逸夫基金会管理并执行。该奖设有三个奖项,分别为天文学、生命科学与医学、数学科学,每项奖金 120 万美元。

2022 年度邵逸夫天文学奖平均颁予两位学者,分别为瑞典隆德大学天文学及理论物理系教授天文台荣誉教授纳特·林德格伦和爱尔兰都柏林大学学院物理学院客座教授迈克尔·佩里曼,以表彰他们一生对天体测量学的贡献。

生命科学与医学奖平均颁予美国福泰制药

公司圣地亚哥研究部高级副总裁保罗·内古列斯库和美国艾奥瓦大学内科学系教授迈克尔·威尔士,获奖原因是他们发现了囊性纤维化是分子、生物化学和功能上出现缺陷所致,并鉴别和研发新药去修复这些缺陷,从而能够治疗大多数患者。

数学科学奖平均颁予美国普林斯顿大学数学教授诺加·阿隆和英国牛津大学默顿数理逻辑讲座教授埃德·赫鲁索夫斯基,以表彰他们对离散数学和模型论的非凡贡献。

邵逸夫奖理事会主席杨须凯致辞表示,邵逸夫奖为国际性奖项,以表彰在学术及科学研究或应用上获得突破性成果,并对人类生活产生深远影响的科学家。

(韦琳)

不同肠道微生物间也存在“抢食”

本报讯(记者刁雯蕙)中国科学院深圳先进技术研究院合成生物学研究所、深圳合成生物学创新研究院戴磊课题组和合作者基于肠道微生物组的时序数据,构建了解析膳食纤维调控肠道菌群变化的生态动力学模型。该方法突破了传统研究在横断面实验设计、微生物生态学互作方面的瓶颈,为系统理解肠道微生物组以及开发相应的营养调控手段奠定了技术基础。近日,相关成果在《国际微生物生态学学会会刊》上发表。

因不能被人体消化和利用,膳食纤维常常进入大肠,成为肠道微生物生长利用的主要食物。部分微生物能以膳食纤维为食物,也使得膳食纤维成为调节肠道菌群结构和功能的主要策略之一。

然而,对于膳食纤维这一“美食”,不同的肠道微生物并不会按照人们想象的那样,安安静静、互不打扰地“吃饭”。如果两种微生物都能对其利用,二者之间可能会争夺食物。

研究团队通过连续采集肠道微生物组的时

间序列变化数据,借助生态动力学模型,了解了不同肠道微生物对膳食纤维的争夺。通过这一方法,团队推断出小鼠肠道菌群中膳食纤维代谢的关键响应菌,以及关键微生物之间的互作关系。当关键微生物缺失时,膳食纤维对肠道菌群的调控作用可能会“失效”。

随后,团队对已有的人群队列时序数据进行了相同的建模分析,成功推断出具有葡聚糖代谢功能的青春双歧杆菌。研究发现,青春双歧杆菌与粪链球菌之间存在竞争关系,并通过体外培养实验进行了验证。比如,通过向肠道菌群中补充青春双歧杆菌,可以观察到粪链球菌丰度下降。

该研究将时序数据与生态学建模的方法相结合,深入解析了肠道菌群的生态学规律。研究揭示了微生物生态网络对于理解和预测肠道菌群应答的重要性,为开发生态层次的靶向调控手段奠定了理论基础。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41396-022-01253-4>

新型氧化石墨烯膜为海水提铀提供新思路

本报讯(见习记者刘如楠 记者甘晓)近期,中国科学院近代物理研究所研究员白静等利用铀酰根(UO_2^{2+})和海水中的主要杂质离子(K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 及 Mg^{2+})在水合离子直径上的显著差异,创新性地提出了膜分离预富集铀和传统方法相结合的海水提铀思路。相关成果发表于《化学工程杂志》。

海水中蕴藏着 45 亿吨的铀,是陆地铀储量的上千倍,能够满足未来核能长期发展的需求。但海水中铀浓度极低、杂质离子的浓度很高,使得海水中的铀提取面临巨大挑战。

为达到膜分离预富集铀的目的,科研人员充分利用氧化石墨烯(GO)膜良好的离子分离特性,制备出甘氨酸交联的氧化石墨烯(GO-Gly)膜。甘氨酸的交联克服了 GO 膜在水溶液中易溶胀的缺

陷,膜的通道直径满足铀和杂质离子分离的要求;更为重要的是,该通道尺寸在水溶液中可长期保持稳定,满足在海水中进行预富集铀的要求。

研究人员详细研究了 GO-Gly 膜在单一离子溶液和模拟海水两种体系下,对海水中铀及主要杂质离子的截留和富集性能。研究发现,该膜对铀的截留率接近 100%,并且仅明显富集模拟海水中的铀,而杂质离子浓度基本保持不变。GO-Gly 膜所呈现的铀和主要杂质离子在截留与富集性能上的显著差异,表明其可作为一个候选材料用于海水中的预富集。

膜分离预富集铀和传统方法相结合有望大幅提高海水提铀的效率。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1016/j.ces.2022.136602>

新材料突破锂离子电池瓶颈

6 分钟充电 60%

本报见习记者王敏

理想的结构模型已找到,接下来就是如何在电极中实现。

传统的电极制备方法中,浆料黏度很高,制备的石墨浆料稳定,不易发生沉降,因此制备出的电极(包括石墨颗粒大小和孔隙率大小)通常都是均匀分布。卢磊磊说,“就像速溶奶粉,取任何一部分都是均质的。”

如何构筑一种“异质”结构?研究团队开发了一种低黏度无聚合物黏结剂浆料自组装机技术,混合铜包覆的石墨负极颗粒以及铜纳米线于乙醇溶液中制成浆料,利用不同尺寸石墨颗粒在浆料中沉降速度的差异性,成功构建出模拟计算优化的双梯度结构,得到电极。

研究人员发现,基于这种新型双梯度石墨负极材料制备出的锂离子电池在 6 分钟内从零充电到 60%,在 12 分钟内从零充电到 80%,同时保持高能量密度。

“通常评价电池快充性能都是考量充电到 60% 或者 80% 容量的时间。”卢磊磊说,电动汽车制造商通常建议将车辆充电至 80%,以保持电池寿命。

为缩短电动汽车充电时间,科学家一直在积极寻找新方案。

近日,中国科学技术大学俞书宏院士团队与姚宏斌、倪勇教授团队合作,以解决锂离子电池高能量密度与快充性能之间的矛盾为目标,提出并制备出一种新型双梯度石墨负极材料,实现锂离子电池在 6 分钟内充电 60%。相关成果近日发表于《科学进展》。

高能量密度与快充性能难以兼得

当前,锂离子电池驱动的电动汽车因节能、环保等优点受到人们的青睐。然而,电动汽车的充电时间远长于传统燃油汽车的加油时间,大大降低了用户体验的好感度。

“这主要是因为锂离子电池中石墨负极较差的倍率性能,限制了电动汽车的快速充电能力。”论文共同第一作者、中国科学技术大学合肥尺度物质科学国家研究中心特聘研究员卢磊磊向《中国科学报》解释。

能量密度、功率密度是评价电池系统的两个重要参数。能量密度决定着单位质量/体积下可以储存的能量大小,功率密度则决定着电池充放的倍率。理想状态下,这两项参数越高,锂离子电池性能越好。然而,高能量密度与快充性能是一对矛盾,是一个“此消彼长”的过程。

“高能量密度通常意味着电池单体活性物质载量比较高,电极比较厚,从而具有较长的锂离子传输路径,限制充放电倍率。”卢磊磊说,为提高石墨负极的倍率性能,传统策略通常是将石墨电极做到多孔或变薄。“但是,这些方法往往会‘牺牲’电池的能量密度。”

有没有一种使高能量密度与快充性能“鱼与熊掌兼得”的解决方案?俞书宏团队决定从电极结构设计入手。

给石墨颗粒“排队”加快充电速度

研究团队首先构建了一种新型粒子级理论模型,用于同时优化电极结构中粒度分布和电极孔隙率分布两个参数,提高石墨负极的快充性能。

传统的二维模型通常将颗粒简化为均质球形并使其孔隙均匀分布。事实上,石墨颗粒大小不一、形状不同,通常以相当随机的顺序排列。同时孔的形状和大小也非均匀分布。

而新型粒子级理论模型是基于真实的石墨颗粒构建出的三维模型,与现实的电极结构很接近。

在粒子级理论模型中,研究人员按照石墨颗粒的大小顺序使其重新“排队”,同时调整电极孔隙率大小分布。越接近电极顶部,石墨颗粒越小,孔隙率越高;越接近底部,石墨颗粒越大,孔隙率越低。

研究人员将这种结构称为双梯度电极。模拟计算结果表明,在大电流密度充电条件下,这种新结构相对于传统的随机均质电极以及单梯度电极,展现出了优异的快充性能。

破解科技伦理治理困境①

医学伦理治理:在张力中前行

■本报记者 倪思洁

前不久,中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于加强科技伦理治理的意见》,成为我国首个国家层面的科技伦理治理指导性文件。医学、生命科学、人工智能,是 3 个在文件中被重点提及的学科。

这 3 个学科有个共同的特点——与“生命”紧密相关。医学临床试验直接涉及人类受试者,生命科学探索的是生命的未知与边界,人工智能创造能模拟人类思维的智能体。正因如此,它们面临着最迫切的伦理治理需求。

即日起,《中国科学报》推出“破解科技伦理治理困境”系列报道,讲述 3 个学科的科技伦理治理困境并寻求解困之策。

“伦理学太保守,阻碍了我们的科学‘创新’!”

“你们阻碍了我们成为‘始创者’!”

……

和科学家坐在一起时,包括生命伦理学家、国家科技伦理委员会委员翟晓梅在内的很多伦理学家,常会面临这样的责难。

“伦理学界需要再三阐述生命伦理学对科技发展的价值所在。”翟晓梅说。但她也清楚,要让学术界真正理解科技伦理的价值和含义,尚需时日。

医学研究:要“创新”还是要“慎重”?

今年,全球首例猪心移植进行了临床试验,伦理学问题再次引发争议。有人认为,这是人类供体器官短缺背景下的有益探索;也有人认为,该试验还存在包括患者安全在内的诸多哲学、心理学、伦理、监管问题尚未解决。

在一次会议上,与会者谈论起这个临床试验案例时,有学者直接提出,我国医学界伦理审查的立场阻碍了我国开展类似的临床试验,阻碍了科学的“创新”和科学家争当“世界第一”。

同在会上的翟晓梅听罢直言:“开展异种移植物的临床试验,我们仍然面临着无法逾越的科学和伦理挑战。科学上,实现动物实验到

临床应用的跨越,再到安全地实现诸如心脏等人体器官所拥有的复杂功能,路途还极其遥远;伦理上,许多专家认为动物身上仍可能存在未知的传染性微生物,如果疾病从动物传播至异种移植接受者以及更广泛的人群,将会导致灾难性的、难以控制的公共卫生后果。”

类似的争论,翟晓梅常在开会时经历。每当遇到这类问题时,她总会耐心地向科学家说明,一些看似“创新”“前沿”的临床试验,为什么从伦理出发不能做。

平时开展伦理审查时,伦理审查委员会对一些临床试验项目的申请不予批准,这让一些项目申请者“很不高兴”。他们由此认为“伦理成了创新的障碍”。

翟晓梅告诉《中国科学报》,伦理审查委员会通常会指出项目存在的伦理问题,并提出积极的修改建议,帮助研究人员完善研究的伦理学考虑。

“临床试验涉及人类受试者,保护受试者既是伦理学家需要优先考虑的问题,也是研究者的首要责任。因此,伦理审查委员会和研究者都需要格外慎重。”翟晓梅说。

在开展伦理审查时,翟晓梅明确提出伦理学要求是,“研究要有社会价值,产生可以被普遍化的知识,且这种知识的产生不能以对受试者的重大伤害为代价。”

“创新本身不是坏事,但是在医学领域,‘新’并不必然意味着‘好’。”翟晓梅说,“我们应该强调,推进新兴技术临床应用的驱动力是满足患者尚未被满足的健康需求,而非仅仅追求科学上‘始创性’。”

“在这样的案例中,仅仅依靠审查程序来完成审查,显然是不够的,我们需要更多的能力。”翟晓梅说。

在伦理学上,对伦理问题的处理方式分为程序伦理和实质伦理,程序伦理着眼于“应当如何做”,而实质伦理则着眼于“应该做什么”或“该不该做”。

中国医学科学院北京协和医学院教授张新庆介绍,早在 20 世纪 90 年代,国内部分高水平医院就开展了国际临床试验合作项目。由于涉及人的临床研究,这些医院纷纷成立伦理委员会,并按照国际办法开展伦理审查。

“但伦理审查发展至今,我国依然没有全国统一的医学伦理审查培训手册,这使得伦理审查者在最基本的问题上没有形成共识。”翟晓梅说。

正是由于对基本问题缺乏共识,一些伦理审查委员会热衷于制定标准操作程序(SOP)。“结果,有些伦理审查可能变成了一个缺少价值判断、亦步亦趋的机械的东西。”翟晓梅说。

“程序很重要,但是还不够。”翟晓梅认为,面对越来越多复杂的新兴技术的临床应用,我国伦理审查委员会应该进一步加强实质伦理学的能力建设,在伦理审查中重视受益风险评估,而不能仅停留在程序上。

“我们应该对伦理学上可接受的、监管适当的研究提供指导,尽可能避免对科学和伦理学上可以得到辩护的研究构成障碍。”翟晓梅说。

伦理审查:要“程序”还是要“实质”?

慎重并不意味着阻碍创新。就像走钢丝一般,伦理审查委员会的委员们一边寻找平衡,一边推着科技向前迈进。

“伦理审查委员会在做决定时也会面临一些困难。”翟晓梅说。

例如,他们曾遇到使用基因修饰方法治疗血液系统严重遗传疾病的临床试验申请。一边是备受争议的“基因编辑技术”,一边是患者的痛苦与重大的健康需求,在开展伦理审查时,

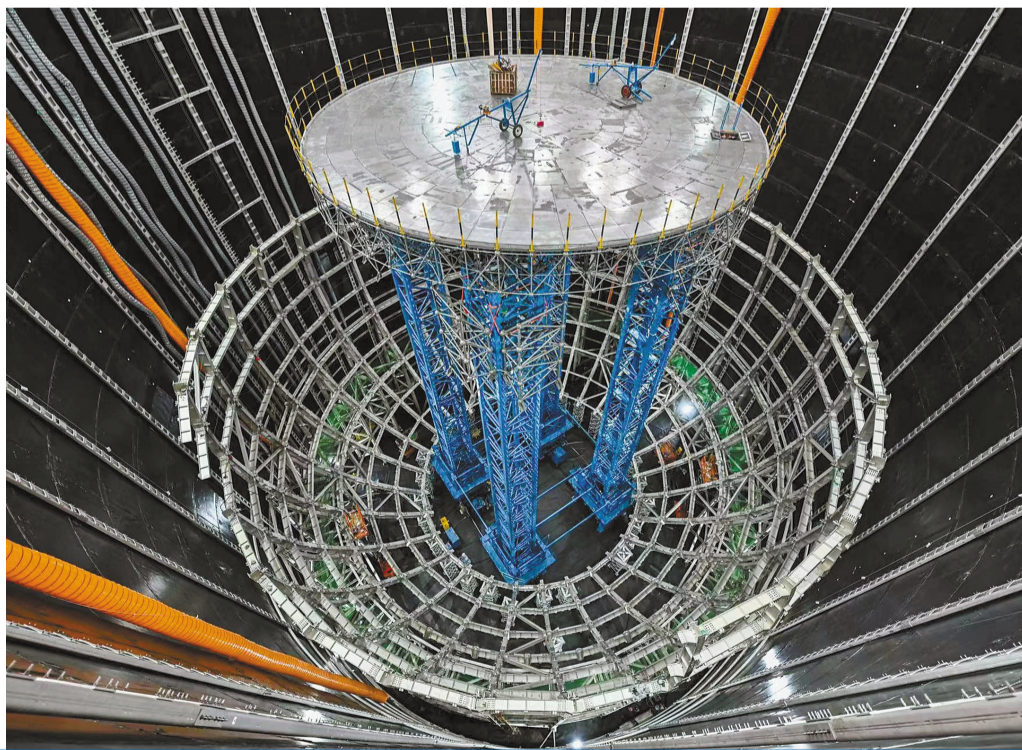
江门中微子实验的“变形金刚塔”建成

本报讯(记者倪思洁)记者日前从中国科学院高能物理研究所了解到,江门中微子实验的升降平台已安装完成,并顶升至 38 米,为下一步有机玻璃球安装工作做好了准备。

江门中微子实验核心探测设备——中微子探测器位于地下实验大厅内 44 米深的水池中央。它由直径 41 米的不锈钢网壳、直径 35.4 米的有机玻璃球,以及 2 万吨液体闪烁体、2 万支 20 英寸光电倍增管、2.5 万支 3 英寸光电倍增管等关键部件组成。

升降平台是完成有机玻璃球安装的重要辅助平台,其直径和高度逐层可变,可谓“变形金刚塔”。它将全程服役于有机玻璃球的安装。工程人员将在该平台上逐层完成有机玻璃球的吊装就位、拼接聚合、固化、退火、打磨、清洗、贴膜等工序,最终完成有机玻璃球的整体安装。

►“变形金刚塔”——有机玻璃球安装升降平台(俯视图)
中国科学院高能物理研究所供图



“青莲紫”色蓝宝石培育成功

本报讯(通讯员孙军 记者陈彬)近日,南开大学物理科学学院光电晶体与器件实验室成功培育了“青莲紫”色蓝宝石,即三氧化二铝单晶。

三氧化二铝单晶熔点高达 2000 多摄氏度、硬度仅次于钻石。不同成分的三氧化二铝单晶呈现不同的颜色,除红色单晶被称为红宝石外,其他颜色单晶均被称为蓝宝石。蓝宝石和红宝石都是名贵的宝石材料,同时又是

重要的光电功能晶体材料。在半导体照明、探测器、激光、医疗等领域,蓝宝石已经得到了广泛应用。

紫色蓝宝石自然界极为罕见,高品质紫色系蓝宝石市场供给不足,价格昂贵。接近“青莲紫”色的矿物宝石尚未见报道。实验室培育“青莲紫”色蓝宝石时,需要在超过 2000 摄氏度的高温下长时间合成,宝石内着色元素复杂、浓

度高,需要极其昂贵的耐高温钛金坩埚,工艺技术复杂,成品率低,成本高昂。

该实验室在长期从事高性能光电晶体培育的基础上,联合企业共同开展技术攻关,掌握了晶体培育装备、热场设计、晶体生长、色度控制以及缺陷控制等系列关键技术,成功实现了“青莲紫”色蓝宝石的高质量培育,原石约 15930 克拉。