



## 中国电化学储能逆势而涨

本报讯(记者陈欢欢)近日,由中国能源研究会、中关村储能产业技术联盟(CNESA)和中国科学院工程热物理所联合主办的“储能国际峰会暨展览会 2021”在北京国家会议中心召开。会上,CNESA 发布《储能产业研究白皮书 2021》指出,截至 2020 年底,全球锂离子电池累计装机 13.1 吉瓦,首次突破 10 吉瓦大关,在各类电化学储能技术中规模最大。

2020 年,储能行业经历上半年的低迷之后,市场逐渐回暖,新增投运储能项目,特别是电化学储能项目的装机规模逆势而涨,再次刷新单年新增规模纪录,达到 4.7 吉瓦,超过 2019 年新增投运规模的 1.6 倍。

根据 CNESA 全球储能项目库的不完全统计,截至 2020 年底,全球已投运储能项目累计装机规模 191.1 吉瓦,同比增长 3.4%。其中,抽水蓄

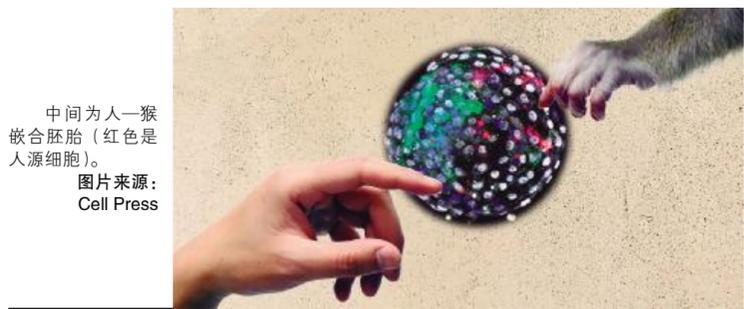
能的累计装机规模最大,为 172.5 吉瓦,同比增长 0.9%;电化学储能的累计装机规模紧随其后,为 14.2 吉瓦。中国已投运储能项目累计装机规模 35.6 吉瓦,占全球市场总规模的 18.6%,同比增长 9.8%。其中,抽水蓄能的累计装机规模最大,为 31.79 吉瓦,同比增长 4.9%;电化学储能的累计装机规模位列第二,为 3269.2 兆瓦,同比增长 91.2%;在各类电化学储能技术中,锂离子电池的累计装机规模最大,为 2902.4 兆瓦。

具体到 2020 年,中国新增投运的电化学储能项目规模达 1559.6 兆瓦,首次突破吉瓦大关,是 2019 年同期的 2.4 倍,装机规模排名前十位的省市新增规模合计占 2020 年中国新增总规模的 86%。

CNESA 研究部预测,“十四五”期间,我国电化学储能市场将正式跨入规模化发展阶段。

## 拼接生物,为了拯救生命 世界首个人—猴嵌合体胚胎诞生!

■本报记者 李晨阳



中间为人—猴嵌合胚胎(红色是人源细胞)。  
图片来源: Cell Press

嵌合体的英文是 Chimera,原指希腊神话中一种狮头、羊身、蛇尾的怪物。4 月 15 日,中外科学家团队在《细胞》上发表论文,宣布构建了世界首个人—猴嵌合体胚胎,即同时具有人源细胞和猴源细胞的胚胎。

在现实中,科学家为何制造这种拼图的“怪物”?“一些朋友听到我们的工作后,常常惊呼‘太科幻、太可怕’。”在接受《中国科学报》采访时,论文第一和通讯作者之一,昆明理工大学教授谭韬有点哭笑不得,“但这真不是科学家的恶趣味,而是很有现实意义的研究工作。”

### 远邻为何不如近亲

全球每年约 200 万人亟待器官移植拯救生命,但器官缺口巨大。“很多病人在等待中去世,令人痛惜。”谭韬说。解决这个问题的思路有 3 种:异种器官移植、类器官及 3D 打印、异种嵌合体。异种嵌合体的理想前景就是,让动物身上长出真正可供移植的人类器官。

哪种动物适合为人类养器官?科学家首先想到的是猪。“猪的器官大小、发育速度、养殖成本都很合适,而且不像灵长类动物那样涉及严峻的伦理问题。”谭韬解释。

然而,过去的研究显示,猪、大小鼠等与人类亲缘关系较远的物种中,人类细胞的嵌合度非常有限,几乎不可能形成真正的人类器官。

美国西南医学研究中心助理教授吴军等人于 2017 年 1 月宣布成功培育出首个人—猪嵌合体胚胎,并在猪体内发育了 3-4 周。但其嵌合效率很低。“每 10 万个猪细胞中可能只有不到 1 个人类细胞。”吴军说。

他们试图探讨其中的机制。今年年初,吴军联合国内多个研究团队,报道了一种现象:小鼠早期胚胎利用细胞竞争机制“杀死”外来的人类干细胞,导致人—鼠嵌合胚胎的嵌合率低下。这种现象与物种亲缘关系显著相关,亲缘关系较近的物种如大小鼠之间、人猴之间,就不存在明显的干细胞竞争。

在中国科学院院士季维智的带领下,谭韬、牛昱宇、代绍兴等人和美国索尔克生物研究所的胡安·卡洛斯·伊兹比亚·贝尔蒙、吴军等人进行了合作,希望通过研究人类细胞在早期灵长类胚胎中的嵌合过程,找到提高其在远缘物种中嵌合效率的方法。

### 人猴细胞的交流暗号

研究人员将人扩展多能性干细胞(人 EPS 细胞)注射到食蟹猴 150 余个早期囊胚中,利用新开发的猴子胚胎体外培养体系,使胚胎存活时间达到 20 天。这是目前猴子胚胎体外培养能达到的最长时间。

此时,嵌合体胚胎已经进入了原肠运动时期,也就是囊胚开始出现外胚层、中胚层和内胚层的分化。在 3 个胚层中,研究人员都观察到了嵌合现象。这些胚胎并未进行体内移植实验,由此规避了一些可能存在的伦理争议。

据统计,人类细胞在食蟹猴胚胎中的嵌合效率约为 4%,远超过之前的人—猪嵌合胚胎。

“我们意识到,不同物种之间的嵌合过程的确存在很大不同。比如人 EPS 细胞很难在食蟹猴胚胎中分化为滋养层细胞,而较容易分化为上胚层细胞。这一现象与之前的人—鼠嵌合体实验存在明显差异。”谭韬说。

更令人惊讶的是,随着人细胞的注入,猴胚胎细胞在表达特征上变得像人细胞,同时人细胞也发生了相似的转变,变得像猴细胞。相较于人胚胎的正常发育过程,人—猴嵌合体胚胎的发育进程变慢了。

“这很有趣。”吴军说,“这表明人细胞和猴细胞虽然在早期发育过程中存在差异,但细胞之间可能存在跨物种细胞协同,从而有助于人细胞在猴胚胎中的分化和存活。”他们

机构的布局和积淀。

20 世纪 70 年代,哺乳动物的种间嵌合体开始出现,当时首先是在啮齿类动物身上,被用于研究早期发育过程。去年,季维智团队研发出使猕猴胚胎在体外长时间存活并生长的新技术,使这项研究成为可能。

这项工作中使用的人 EPS 细胞,来自北京大学教授邓宏魁课题组于 2017 年发表的新型多能干细胞系。与常规的多能干细胞(hPS 细胞)相比,它的嵌合能力和发育潜能更高。

此前,人与灵长类动物的嵌合研究受技术、经费、实验条件和伦理规范所限,开展得相对较少。昆明理工大学于 2014 年建立的灵长类转化医学研究院在灵长类动物生殖发育研究上积累了丰富经验,胡安·卡洛斯和吴军是嵌合体研究领域的知名学者。“双方优势互补让人—猴嵌合体胚胎成为可能。”谭韬说。

该研究下一步的重点是更详细地评估参与种间通信的所有分子途径,并找出对发育过程至关重要的途径。从长远来看,研究人员希望,不仅能利用嵌合体研究早期人类发育、设计疾病模型,而且找到筛选新药以及产生可移植细胞、组织或器官的新方法。

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2021.03.020>  
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2017.02.005>  
<https://doi.org/10.1016/j.cell.2016.12.036>  
<https://doi.org/10.1038/s41586-021-03273-0>

### 强强联合嵌合人猴

首个人—猴嵌合体胚胎的诞生,离不开近年来相关领域的技术进步,以及国内科研

## 我们该如何对待“它”?

■彭耀进

4 月 15 日,《细胞》最新刊文报道,科学家将重编程后的人多能性干细胞(iPS1-EPS)显微注射到食蟹猴囊胚中,使其在体外发育至 20 天,以研究人干细胞整合到猴胚胎并在其中的发育。该研究证实人来源的干细胞可以不同程度地嵌合到猴囊胚的内细胞团和滋养外胚层中(极少),而随猴胚胎发育,嵌合的人干细胞参与了上胚层和下胚层的分化。该研究有助于评价人多能性干细胞的分化潜能,进而推动再生医学的发展。可以说,嵌合体研究在探索人类生长发育、新药研发、制造更贴近于人类需求的动物疾病或损伤模型,以及提供新的移植器官来源等诸多方面,均具有巨大的应用科学、医学价值。

事实上,近几十年间,科学家们一直在通过各种方式创造嵌合体,并期望有朝一日能够在动物体内制造出人类器官,以此解决移植器官极度短缺问题。

早在 1984 年,《自然》就有报道,科学家混合山羊和绵羊囊胚的细胞,创造出所谓的 geep——其羊毛既有卷曲的绵羊毛,也有金黄色丝状的山羊毛。经过 30 多年的发展,嵌合体研究有了新的巨大突破。2019 年 12 月,我国科研团队成功制造出非人灵长类和猪嵌合体活体生物,为实现大型嵌合体生物体内器官重建的最终目标带来希望。除此之外,科学家还尝试在非人动物的各发育阶段(无论是胚胎期、胎几期还是出生后),将人干细胞导入动物体内,进而产生人—动物嵌合体,比如人—猪嵌合胚胎以及上述的人—猴嵌合胚胎等。

然而,科技与社会之间存在着极其复杂且非线性的互动关系。当前,生命科技发展迅猛,前景广阔,但其两性特征逐渐凸显,伦理争议日益显现。就人—动物嵌合体而言,随着研究不断的深入,人们开始产生更多的伦理担忧,其核心问题就是人们如何看待具有人类特征的“动物”。概言之,当前针对人—动物嵌合体研究的伦理争议主要集中在厌恶情绪、担忧物种界限模糊以及其伦理地位不确定等方面。

一者,部分公众对人—动物嵌合体研究可能会有禁忌甚至恐惧的情绪。例如,一些人可能会对长有人体器官(如肝、心脏等)的猪或其他动物产生不自觉的厌恶。然而,当人类真正能够通过特定的猪来制备人类器官并治病救人时,或许这样的反感、厌恶会减弱或消失。

二者,人—动物嵌合体研究可能会模糊物种间的界限。比如,部分人就认为物种间

的界限应当是固定的、天然的和道德上相关的,人—动物嵌合体研究人为跨越了物种间的界限,因而不道德的。

三者,也是最关键的伦理争议,即嵌合体伦理地位的不确定。研究者对嵌合体生物属于哪个物种的问题作进一步思考,却遇到一个更大的伦理困境。在当前伦理地位“等级论”之下,如果个体的身体结构及功能在某程度上发生足够的变化,在理论上则可以改变其伦理地位,比如将人多能干细胞整合到动物的生殖系统,进而产生具有人类生殖细胞的嵌合体;将人类神经元融入动物大脑,进而提高动物的认知能力甚至达到人类的水平。试想,如果动物获得人的明显外形特征,如人脸、人手等,那么我们又该如何对待这些嵌合体生物呢?它们又该享有什么种伦理地位?

美国威斯康星大学麦迪逊分校生物伦理学和哲学家罗伯特·斯特朗就提出一个大胆的假设:“最坏的情形是,人们可以想象一个拥有与你我同等伦理地位的人,但却被用于研究且受到动物般的待遇。”因此,生殖系统、脑神经等的嵌合体研究极为敏感,通常情况下,科学家会尽力采用技术措施避免上述风险的现实化。在人—猴嵌合体实验中,研究人员也是这样做的。同时,也有国家已经通过相关立法政策对此类研究进行严格监管。

除此之外,人—动物嵌合体研究及应用还存在侵犯人性尊严的风险、滑坡谬误、动物福利、动物权利、医疗资源分配,以及疾病从动物传染给人类的潜在风险等一系列争议。

尽管人—动物嵌合体研究是生命科技中极具代表性的伦理争议领域之一,但不可否认的是,此类研究正处于高速发展阶段,其科学、医学意义重大。各国国家生命伦理委员会曾就该议题进行过研究和讨论,目前英国、日本等国已出台相对明确的规制政策。国际总体趋势是,通过充分的伦理论证,在建立严格监管与明确规范制度的前提下,引导人—动物嵌合体研究领域的负责任创新。

我国也亟须加强对该领域伦理治理工作的重视和能力培养,如建立伦理风险识别与评估体系,完善立法监管体系,建立科技领域负责任创新文化,营造良好创新生态,建立以人为本、人与自然和谐共生的价值共识。我们相信,人—动物嵌合体研究有朝一日将真正解答科学医学难题,为人类科技发展、公众健康作出应有之贡献。

(作者系中国科学院动物研究所副研究员)

## 科学家实现设备无关量子随机性扩展实验

本报讯 中国科学技术大学潘建伟院士及同事张强、南方科技大学研究员范靖云等,分别与英国约克大学教授 Roger Colbeck、清华大学教授马雄峰合作,采用不同理论方法,在国际上首次实现设备无关的量子随机性扩展,为设备无关量子随机数的实用化奠定坚实基础。相关研究成果近日分别发表于《自然—物理学》和《物理评论快报》。

随机性在人类生产活动中无处不在,在信息安全、数值模拟、抽样检测和公益彩票等领域中有着重要应用。基于量子物理内禀特性产生的量子随机数,被认为是区别于经典随机数的一种真正不可预测的随机性资源。设备无关的量子随机数安全性仅与系统的输入、输出相关,并不依赖于物理设备的质量和可信度。即使在极端条件下,设备本身不可信或受到第三方控制,乃至窃听器拥有强大的量子计算机,该方案产生的随机比特仍具有目前最高等级的安全性。

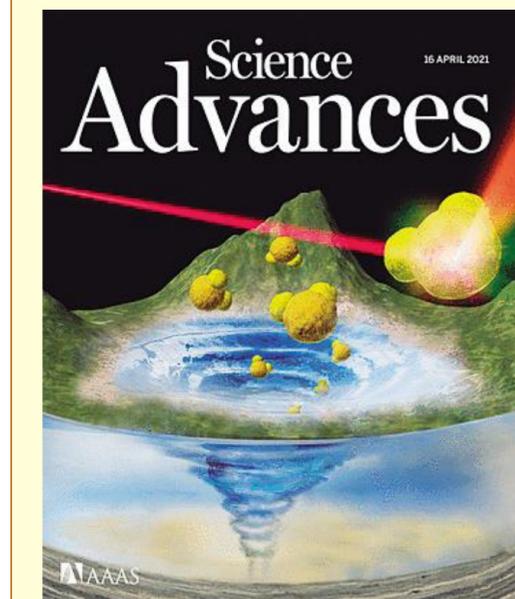
潘建伟团队和合作者于 2018 年首次实验实

现设备无关的量子随机数产生。但在此实验方案中,随机数产生过程中消耗的随机性远远大于产出,随机数产生的不可持续性阻碍了其在实际应用中的推广。针对这一问题,潘建伟团队和合作者设计并实现了设备无关的量子随机性扩展。他们与 Roger Colbeck 合作,在基于熵累积理论的实验中,约在 19.2 小时内实现  $2.57 \times 10^8$  比特的随机性净增加。英国学者 Paul Skrzypczyk 认为,该工作“毫无疑问提供了最高质量的随机数,是量子技术快速发展的一个里程碑”。

同时,他们与马雄峰团队合作,在基于量子概率估计方法的实验中,约在 13.1 小时内实现  $1.08 \times 10^8$  比特的随机性净增加。《物理评论快报》审稿人认为,这是一项“量子随机数产生、随机扩展领域中的开创性工作”。(桂延安)

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1038/s41567-020-01147-2>  
<https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.126.050503>

### 看封面



### 新方法捞出“大”颗粒

虽然颗粒分拣对于医学研究,以及确定岩石、化石和沉积物的年代至关重要,但现有技术无法对直径超过 100 微米的颗粒进行大规模分拣。

为克服这一障碍,研究人员开发了一种新分拣方法。作为 4 月 16 日出版的《科学进展》封面故事,这篇论文提到,研究人员用该方法对 160 微米的颗粒进行了分类,并以 2.9 赫兹的频率从湖泊沉积物中纯化出花粉化石,进而获得了样本的放射性碳年代数据。(鲁亦)

图片来源:  
YUSUKE KASAI AND SHINYA SAKUMA/  
SCIENCE ADVANCES

## 撒盐融雪威胁全球淡水供应



本报讯 当冬季的暴风雪威胁到行路安全时,人们常把盐撒在高速公路、街道上,以融化冰雪。但是,美国马里兰州大学教授 Sujay Kaushal 领导的一项新研究警告说,将盐撒到环境中——无论是用于道路除冰、农田施肥还是其他目的,都会释放出有毒混合物,对全球淡水供应造成日益严重的威胁。相关论文近日刊登于《生物地球化学》。

该团队之前的研究表明,往环境中释放的盐可以与土壤和基础设施相互作用,释放出金属、溶解性固体和放射性粒子的混合物。它会污染饮用水,并对人类健康、农业、基础设施、野生动物和生态系统造成负面影响。研究人员将其命名为淡水盐碱化综合征。

这项新研究首次全面分析了淡水盐碱化综合征引起的复杂影响。研究表明,如果不对人工盐源进行严格管理,淡水供应可能在区域和全球层面面临严重威胁。研究呼吁,对待盐类,监管机构应保持与酸雨、生物多样性丧失等问题同样的关注度。

“过去认为撒盐不是什么大问题,冬天放在路上就会被冲走。”Kaushal 说,“但我们现在意识到它在周围积累,通过调查它对长期健康、环境和基础设施造成的风险,发现这正成为淡水供应面临的最严重威胁之一。”

研究团队比较了世界各地淡水监测站的数据和研究,发现全球范围内的氯浓度普遍上升。氯是不同类型盐的共同元素,如氯化钠(食盐)、氯化钙(通常用于道路盐)。他们还发现 30 年来,一些监测

点的盐度有升高趋势,如美国新泽西州北部的帕塞伊克河,为华盛顿特区提供饮用水的波托马克河。

研究人员表示,盐的来源有很多。在美国东北部等地区,主要盐源是道路盐,其他来源还包括污水泄漏和排放、水软化剂、农业化肥、压裂液。此外,淡水中盐的间接来源包括风化的道路、桥梁和建筑物。这些设施通常含有石灰石、混凝土或石膏,分解时会释放盐。铵基肥料会在城市草坪和农田中释放盐。在一些沿海环境中,海平面上升可能是另一个来源。

越来越多的研究表明,盐源混合物会损害自然环境和建筑。例如,盐含量变化让更具入侵性和耐盐性的物种占领溪流;混合物会改变土壤和水中微生物,腐蚀水管并将重金属释放到饮用水中。“我们的研究强调了这些问题的发生范围和强度日益扩大。”研究合著者、康涅狄格大学教授 Gene E. Likens 说。

研究建议,相关部门应在流域生态系统水平上评估不同来源盐的贡献,并进行相应调控。该研究还强调了加强水监测和使用现代传感器技术获取连续数据的重要性。(唐一坐)

相关论文信息:  
<https://doi.org/10.1007/s10533-021-00784-w>



美国河流正变得更咸。  
图片来源: ALLISON CEKALA