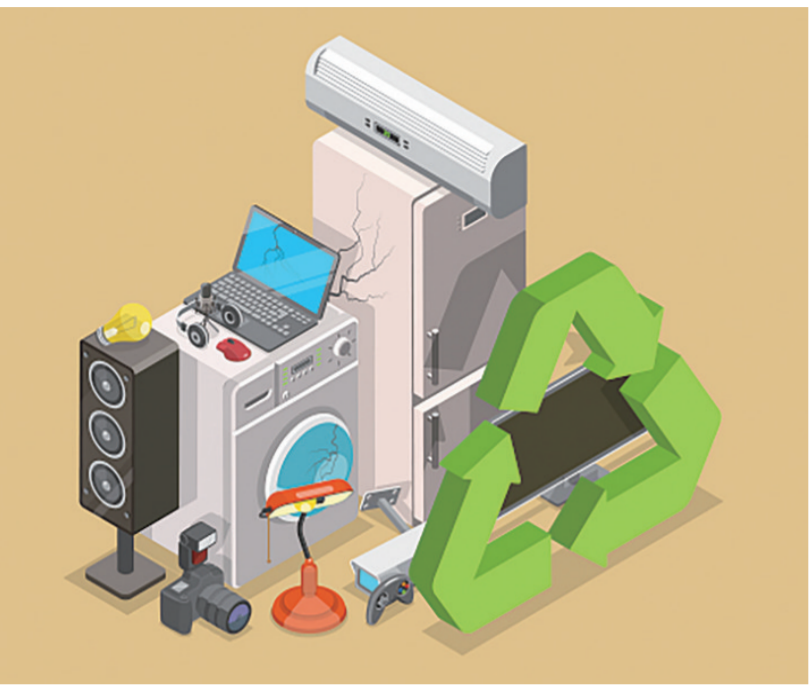


# “隐形”电子垃圾成焦点



联合国此前预测,到2023年,全球人均产生8公斤电子垃圾。这意味着一年内丢弃的电子垃圾将达到6130万吨。全球废弃电气电子设备(WEEE)论坛官网近日报道,在这些含有贵重物质和有害物质混合物的废物中,只有17.4%会在全球范围内得到适当收集、处理和回收。剩下的5060万吨将被投入垃圾填埋场或焚烧,以不标准的方式处理,或者干脆囤积在家中。

国际电子垃圾日由 WEEE 论坛及其成员发起,于每年10月14日举行。“隐形”电子垃圾成为了今年第六

届国际电子垃圾日的焦点。之所以称之为“隐形”,是因为它们并不被消费者视为电子垃圾。

WEEE论坛与联合国训练研究所合作,量化了全球有多少电子垃圾是在没有意识到有回收潜力的情况下被处理掉的,并在12日发布的《2023年国际电子废物日隐形电子废物统计简报》上公布了结果。

据英国广播公司报道,一项调查显示,英国小型“快科技”(fasttech)电器的消费正在成为新问题。去年,有近5亿件小型电器被扔掉,例如电缆、灯、迷你风扇和一次性电子烟。报告称,这些“快科技”产品指的是快时尚的电子版本,是增长最快的电子垃圾类型。

## 废弃电缆可绕地球107圈

为什么扔掉这种“隐形”的电子垃圾会带来问题? WEEE论坛总干事帕斯卡·勒罗伊称,“隐形”电子垃圾因其性质或外观未受重视,因此消费者忽视了其可回收潜力。

美国《新闻周刊》称,电子垃圾被丢弃的同时也造成了资源的浪费。电子垃圾代表着稀有金属和材料的丰富来源,这些金属和材料因产品而异。

“电池通常含有钴、锂,而所有电缆都含有铜。”勒罗伊称,智能手机几乎含有元素周期表中的所有元素。如果这些产品被扔掉,这些材料无法被

利用并回收成新产品,将需要开采来满足需求。与回收和利用废物相比,采矿对生态的破坏性更大。

每年总共有近570亿美元的稀有金属和原材料以电子废物的形式被丢弃。其中,“隐形”电子产品中可回收原材料的价值近100亿美元。

研究发现,去年全世界丢弃了9.5亿公斤电缆,其中含有珍贵且易于回收的铜,这些电缆足以绕地球107圈。据美国雅虎新闻网报道,仅在欧洲,到2030年,为满足可再生能源、通信、航空航天和国防等关键行业不断增长的需要,铜的需求预计将增加6倍。

## “隐形”垃圾存在大风险

这些“隐形”垃圾还可能含有有害物质,会渗入到环境中。勒罗伊表示,铅、汞、六价铬、镉、多溴二苯醚都是有害物质,虽然它们在新产品中的使用受到限制,但仍然存在于许多产品中,如果处理不当,铅、汞或镉等物质可能会渗入并污染土壤和水。

此外,电子烟等设备中含有锂,被丢弃后还会带来火灾隐患。同时,锂又是一种关键的电池矿物,为向清洁能源过渡,世界需要大量的锂。勒罗伊认为,这是一个值得令人高度关注的问题。

欧盟环境专员维吉尼厄斯·辛克维丘强调,电子设备生产和消费的持续扩张对环境产生了重大影响,因此,不仅要减少其对环境的影响,还要加快供应链强链,促进电子产品的循环经济。

据《科技日报》报道

# 一体化气体扩散层助氢燃料电池提升性能



质子交换膜燃料电池即氢燃料电池由于具有高效、环境友好、工作条件温和等优势,一直以来备受瞩目。但目前其面临气体传质和水管理薄弱的问题,导致电堆功率较低。日前,记者从中国科学院苏州纳米技术与仿生研究所获悉,该所周小春研究员团队利用激光雕刻技术,以东丽碳纸为基材,设计制备了具有波形流道和微通道的新型一体化气体扩散层。其具有丰富的多孔结构,具备优异的气体传质和水管理能力,可提升质子交换膜燃料电池的性能。近日,该成果论文发表在《科学进展》上。

质子交换膜燃料电池,由流场板、气体扩散层、微孔层、催化层、质子交换膜等部件构成,可用于电动汽车、电动自行车、电动三轮车等交通工具以及小型发电站等。气体扩散层位于流场板和催化层之间,在燃料电池中起着导电、支撑膜电极、传质、水管理的作用。在质子交换膜燃料电池工作时,反应气体经气体扩散层传递

到催化层,催化层生成的水经由气体扩散层排出。而反应气体的传质和水的排出直接影响着膜的电极性能,较差的气体传质和水管理能力都会导致膜电极性能的降低。

目前,气体扩散层通常是由基底材料和微孔层构成,其中构成基底层的材料一般是碳纸、碳布等。周小春团队经过多年积累,从燃料电池结构入手,经过不断调试和优化,最终以碳纸为基材,利用激光雕刻的方法在碳纸上制备出了流场结构,从而得到了新型一体化气体扩散层。这种新型一体化气体扩散层将传统质子交换膜燃料电池中的流场板和气体扩散层的功能合二为一,能有效解决传统燃料电池传质和水管理薄弱的问题。未来,团队希望能继续在一体化气体扩散层领域进行深入研究,并将其广泛应用于质子交换膜燃料电池和其他能量转换器件中。

据《科技日报》报道

# 阿秒激光给电子运动按下“超级快门”

2023年诺贝尔物理学奖授予了皮埃尔·阿戈斯蒂尼、费伦茨·克拉斯和安妮·吕利耶,以表彰他们的实验方法产生了阿秒光脉冲,用于研究物质中的电子动力学。

## 阿秒是原子中的电子运动时间尺度

人们常用量子力学计算物理量的平均值,但是量子力学也描述了微观粒子的运动,最基本的薛定谔方程就是对动力学的描述。以前由于实验手段的限制,不能直接测量电子在原子中的运动过程。一个关键因素是,如果运动非常快,空间尺度非常小,那么探测手段也要非常快、非常小。

可以用拍照来类比。拍摄照片时,虽然光一直照射着,但是打开快门的时间很短,进入相机的其实是一个光脉冲。一般来说,即使被拍的人或物在运动,在快门打开的时间内,是几乎不动的,因此可以拍出清晰的照片。但是,如果被拍的人或物运动过快,打开快门的时间

相对过长,光脉冲时间过长,那么这段时间内,人或物的状态改变了,导致反射光也改变了,不同的光叠加在一起,导致照片模糊。对于高速运动的人或物,快门也要高速,这就是高速相机。

电子运动很快,与一个光脉冲耦合时,它们耦合效果是脉冲时间内的总效果。如果光脉冲足够短,在这段短时间内,电子相对来说几乎没动,那么耦合效果就体现在电子这时的状况。当然,这里的光是相干光,即步调一致的光,也就是激光。

测量快速运动的电子,需要足够短的光脉冲,与电子运动时间尺度相当。分子中的电子运动时间尺度是飞秒(10<sup>-15</sup>秒,即1飞秒只有1秒的一千万亿分之一),需要用飞秒激光脉冲去研究。而原子中的电子运动的时间尺度是阿秒(10<sup>-18</sup>秒),需要用阿秒激光脉冲去研究。

## 阿秒激光脉冲的产生

飞秒激光是通过锁模和光脉冲

时间测量等技术获得的,理论基础来自非线性光学。飞秒激光用于研究分子中的原子运动,特别是化学反应过程。但是因为光的单个周期的时间尺度是1飞秒,所以传统激光不可能有更短的脉冲。事实上,以前的最短脉冲是6飞秒,远大于阿秒,因此更短的激光脉冲需要全新的方法来产生。

阿秒激光脉冲的产生是基于波的叠加或傅里叶合成,即任何波形都可以由各种周期的波叠加而成。当光通过原子时,二者的相互作用会引起倍频光,频率是入射光频率的整数倍,类似音乐中的倍音。这些倍频光可以叠加成短脉冲。

## 阿秒脉冲的应用

阿秒脉冲有几十或几百阿秒长,光子能量达到几百电子伏特,可以用于观测和测量电子的运动,比如将电子从原子中剥离所需的时间,或者电子分布在分子或材料中,也可以探测

物质的内部过程。

最近,阿秒光谱拓展到分子、液体和固体,研究电子动力学对化学环境的依赖关系,比如水或水汽中的电子光致发射的时间延迟。在阿秒时间尺度上,电子之外的其他动力学都是凝固不动的。在一个实验中,极端紫外阿秒脉冲列与红外飞秒脉冲叠加,与液相或气相的水作用,从液相出来的光电子比气相延迟50到70阿秒。

对于固体来说,阿秒光谱有望给出很多相互作用的信息,比如,电荷转移和屏蔽、电荷产生、电子间的散射等。用阿秒激光研究生物流体的分子组成,将来可能用于疾病诊断,优点是可以同时检查很多分子,而且这里的辐射是无害的。

阿秒激光从原子物理的多光子过程发展起来,扩展到原子和分子物理、物理化学、凝聚态物理、发光学,乃至生物学等多学科的前沿领域,有望扩展到电子学和医学,从而有助于医学诊断。

据《科普时报》报道

# 带上“通行证”变成“自己人” 器官移植或不再需要长期免疫抑制

近日,美国匹兹堡大学医学院科学家在最新一期《科学·转化医学》上发表了一项早期临床试验结果:在移植前一周向活体肝移植接受者输注来自捐献者的免疫细胞是可行且安全的,并且可能使接受者成功摆脱免疫抑制剂,而不会排斥移植的器官。这项研究开辟了一条新途径,有望使接受器官移植者摆脱长期使用免疫抑制剂带来的严重副作用。

研究资深作者、匹兹堡大学免疫学和外科教授安格斯·汤姆森博士表示,试验结果非常令人鼓舞。初步证据表明,这种干预措施使患者能安全地减少甚至取消免疫抑制。如果患者不再无限期地依赖免疫抑制剂,对他们来说将是一大福音。

在一项I期试验中,研究团队招募了15名计划接受治疗的活体肝移植(LDLT)患者接受捐献者免疫细胞输注,并将其与40名未接受输注的LDLT患者进行比较。

据《科技日报》报道

手术前几周,研究团队从捐献者身上抽取血液,并分离出单核细胞。然后,他们诱导单核细胞产生调节性树突状细胞(DCreg),这种细胞可帮助免疫系统的其余部分区分外来入侵者。

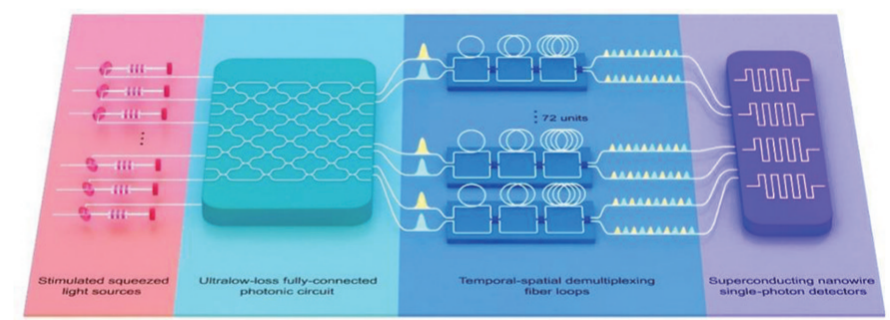
移植前一周,新制备的DCreg被注入患者体内。然后移植正常进行,患者接受免疫抑制剂治疗,就像常规治疗一样。

研究人员检查了两个患者组之间免疫活性的差异。移植一年后,他们发现接受DCreg输注的患者表现出体内其他免疫细胞有所减少,这些免疫细胞会对移植的肝脏产生负面反应。在动物研究中,这种减少能够成功地让动物摆脱免疫抑制剂。

有趣的是,移植的DCreg在患者体内仅持续了几天,但就在那段时间内产生了称为外泌体的微小颗粒,使细胞能够传递信息从一个细胞传递到另一个细胞来进行通信,从而影响多种细胞行为。

据《科技日报》报道

# 中国科学家成功研制“九章三号”量子计算原型机



“九章三号”实验装置示意图

(中国科学技术大学供图)

近日,中国科学技术大学的潘建伟、陆朝阳等组成的研究团队与中国科学院上海微系统与信息技术研究所、国家并行计算机工程技术研究中心合作,近期成功构建255个光子的量子计算原型机“九章三号”,再度刷新光子量子信息技术世界纪录,求解高斯玻色取样数学问题比目前全球最快的超级计算机快一亿亿倍,在研制量子计算机之路上迈出关键一步。

1981年,诺贝尔奖获得者理查德·费曼提出量子计算机构想。作为信息科技“后摩尔时代”一种新型计算范式,量子计算在原理上具有超快并行计算能力,可通过特定算法产生超越传统计算机的算力,解决重大经济社会问题。

2020年,潘建伟团队成功构建76个光子的量子计算原型机“九章”,处理高斯玻色取样问题的速度比当时最快的超级计算机快一百万亿倍,使中国成为全球第二个实现“量子优越性”的国家。2021年,他们进一步成功研制113个光子的“九章二号”和66比特的“祖冲之二号”量子计算原型机,使中国成为唯一在光学和超导两条技术路线都实现“量子优越性”的国家。

近两年,他们在理论上首次开发了包含光子全同性的新理论模型,实现更精确

的理论实验吻合度,同时发展了完备的贝叶斯验证和关联函数验证。

“我们研制了基于光子时间延迟环的超导纳米线探测器,首先把多光子态分束到不同空间模式,然后通过延时把空间转化为时间,实现了准光子数可分辨的单光子探测系统。”研究团队成员、中国科大教授陆朝阳说,这些创新使团队首次实现了对255个光子的操纵能力,极大提升计算的复杂度。

根据业界公开发表的最优经典精确采样算法,“九章三号”处理高斯玻色取样的速度比“九章二号”提升一百多万倍,“九章三号”1微秒可算出的最复杂样本,当前全球最快的超级计算机“前沿”(Frontier)约需200亿年。

10月11日,国际知名学术期刊《物理评论快报》发表了该成果。

据悉,未来的通用量子计算可望在密码破译、天气预报、材料设计等领域发挥作用,目前的“九章三号”还只是具有潜在应用价值的“单项冠军”。

潘建伟团队表示,期待这次突破能激发科学界更多关于经典算法模拟的研究,解决各种科学和工程挑战,加快实现通用型量子计算机。

(据新华社报道)

# 在“大国重器”里寻找灵感

《流浪地球2》是一部“赢麻了”的硬科幻电影,观众在影片中感受到了“中国创造”的科技之美。

可控核聚变、太空电梯、行星发动机、量子计算机、地下城、国家企业团建式“认领”科幻电影“任务”,让“大国重器”与科幻作品碰撞出火花。

对于科幻创作者来说,该如何在前沿研究里寻找灵感?对一线科研工作者来说,又该如何从科幻作品中得到启发?

“我们和一些大型企业事业单位合作,帮创作者敲开一些平时紧闭的大门,让他们走进来亲身体验,和科研人员深度交流。”这是姬少亭和她的未来事务管理局正在做的事。

10月18日,在第81届世界科幻大会“科幻与大国重器:在前沿研究里找到科幻灵感”主题论坛上,未来事务管理局创始人姬少亭说:“科技是科幻的底气,托起了中国科幻题材的想象力。我们要让中国的科幻创作者看见真正的中国创新力。”

## 科技赋予科幻一种超能力

过去一年,中国航天在通往星辰大海的路上步履不停。“科幻作家走进中国空间站”活动提供了一个契机,让科幻创作者走进中国科学院空间应用工程与技术中心,与航天工作者近距离交流。

人类航天科技的突破:神舟飞天、天宫揽胜、天和遨游星辰交互场景,展示了中国载人航天工程发展历程;空间站舱体模型内,一个个交互科学实验柜,让我领略到了国家太空实验室的魅力。”回忆起这段经历,江波颇为激动。

后来,11位科幻作家在探访了中国空间站后,出版了一本名为《造访星辰》的科幻作品集,写出了11个奔赴星海的科幻故事,寄托着人们对“后空间站时代”的畅想。其中,江波的《命悬一线》出现在2023年雨果奖入围名单中。

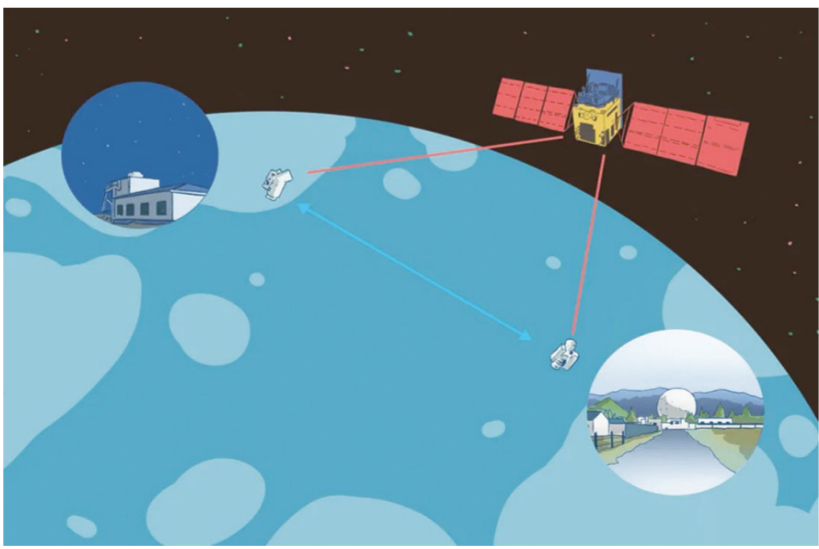
茫茫宇宙,国际空间站突然失火,面对宇航员们的求救,中国航天员从天官施以援手,靠着一条纳米救生绳,展开一场惊心动魄的太空营救。这是《命悬一线》的主要剧情,其创作灵感正是来源于江波参观中国空间站等比例模型的契机。

“得知2024年后的相当长一段时间,中国空间站将成为人类唯一在轨运营的空间站,就有了这个故事。”江波说。科幻作家万象峰年也参加了那次采风。如果说江波的作品有种酣畅淋漓的感觉,那万象峰年《湖风吹过广寒月》的字里行间,则静谧诗意如童话。

“我们现在要想看到太空舰队可能百年之后了。”万象峰年相信科幻小说有一种超能力,它能对未来迅速拉近。“看科幻的乐趣已经变成看站在明天给后天世界的预言。”

## 我们需要“未来进行时”科幻

“科幻给科技注入想象力,科技



给科幻创作者新的想象空间。”科幻作家韩松回忆,有一回,他在中国文昌航天发射场测发大厅观看了一场发射。当发射成功的刹那,一群青年航天人长久的狂欢深深打动了他们。“我在他们身上看到了未来,看到未来将谁创造。”

还有一次,韩松来到贵州平塘县克度镇的闻名遐迩的大窝凼处,了解中国天眼观测万里波的故事。“很多‘大国重器’建在比较偏远的地区,和科学故事一样珍贵的还有当地的风土人情,这些也需要科幻创作者呈现出来。”

于是,就有了《大国重器》。这部科幻作品集以一种多元、立体的方式塑造着中国的科技工作者。13篇小说的创作灵感同样来源于科幻创作者们探访国家电投、中核集团、国家

电网、中国中铁和中国铁建等央企。

中国航天已经发展到可以轻松送一群孩子去月球参加夏令营?托卡马克核聚变的高温熔炉里,竟迸发出了一支与人类迥异的智慧文明?当中国人的能源工程遍布非洲,冒险者在这块古老的大陆会经历怎样的新冒险……未来技术幻想跃然纸上。

韩松还提到最近大热的冷湖小镇,“一个个天文台拔地而起,层层叠叠,给我巨大的科幻感,让我意识到未来正在身边发生。”韩松说,这刺激他去写中国本土的科幻,因为中国人正在创造未来。

正如万象峰年所言,现实中隐藏着未来的许多侧面,希望我们塑造的未来也会改变现实的许多侧面。

据《科普时报》报道