

科技云

科技连着你我他

本期观察:法将程王伽潘翔燕

微型核电池



据报道,近日,我国科学家提出了一种基于“内置能量转换器”的钐系微型核电池结构设计理念,相关研究成果发表在《自然》杂志上。

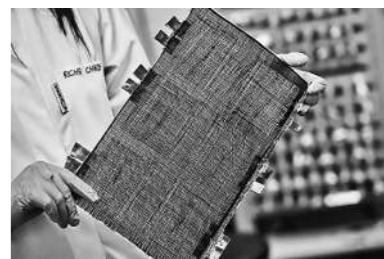
微型核电池使用放射性同位素作为燃料,是利用核能器件将放射性同位素衰变能转换为电能的装置。科研人员通过将钐系元素与发光钷系元素的分子层级耦合,实现了放射性核素衰变能到光能转换效率近8000倍的提升,并组装了目前已知效率最高的钐钷核电池。

这种微型核电池能够摆脱化学电池的寿命衰减困扰,性能不受温度等多种外界环境影响,理论上可使用上千年,具有寿命长和可靠性高的优点。

实验表明,内置能量转换器表现出卓越的结构稳定性和发光稳定性,将其与光伏电池相结合,能够实现长期稳定的自发光转化为电力输出。同时,该微型核电池在持续运行200小时内,性能参数几乎没有衰减。

该成果作为近几十年来核电池领域的重要突破之一,对航空航天、人工智能设备、医疗器械等需要持久、可靠电源的领域具有潜在应用价值。

多功能碳纤维结构电池



日前,据发表在最新一期《先进材料》杂志上的论文显示,瑞典查尔姆斯理工大学研究团队在“无质量储能”研究方面取得进展,开发出一种多功能碳纤维结构电池。这种电池可以将笔记本电脑的重量减半,使手机像信用卡一样薄,或者将电动汽车单次充电的续航里程提高70%。

这种电池是一种既能储存能量又能承载负荷的材料。研究人员表示,这种结构电池由碳纤维复合材料制成,其硬度和承重能力与铝材相当,且能量密度足以支持商业化应用,并拥有更轻的重量。从多功能角度来看,新电池性能优于上一代电池两倍。

凭借独特的性能优势,该电池在新能源汽车、航空航天、便携式电子设备等多个领域展现出良好的应用前景。在新能源汽车领域,它可以提高电动汽车的续航里程和安全性;在航空航天领域,它能够满足高性能飞行器的严苛要求;在便携式电子设备领域,它能为用户提供更长的使用时间和更轻便的携带体验。

当然,在电池单元从小规模实验室制造走向大规模生产、应用于科技产品或车辆之前,还有大量工作需要完成。

火星电池



近期,中国科学技术大学教授谈鹏团队研发出一种火星电池。该电池能够利用火星大气作为电池反应燃料物质,具备高能量密度和长循环性能。相关研究成果发表在《科学通报》上。

据悉,当这款电池电量耗尽后,电池可以利用火星表面的太阳能进行二次充电,为下次放电做准备。此外,团队还通过模拟火星表面的真实环境,结合温度波动情况,研发了可持续输出电能的火星电池系统。

研究表明,该电池充放电循环寿命超过1300小时,这意味着它可在火星上持续使用约2个月。这项研究为火星电池在实际火星环境中的应用提供了概念验证。

据报道,今年6月,中核集团核工业西南物理研究院科研团队设计研发的新一代人造太阳“中国环流三号”,在国际上首次发现并实现了一种特殊的先进磁场结构,这对提升可控核聚变装置的控制运行能力具有重要意义。

“中国环流三号”是我国自主研制设计的可控核聚变大科学装置。

由于可控核聚变能源产生能量的原理与太阳发光发热的原理一样,“中国环流三号”也被称为中国新一代“人造太阳”。

可控核聚变技术一直受各国关注。那么,可控核聚变技术究竟是一项什么技术,对人类来说意味着什么?世界各国的可控核聚变技术发展情况如何?请看解读。

“人造太阳”不是梦

方鸿 孙新 郑彬



新一代人造太阳 中国环流三号

第二十六届中国北京国际科技产业博览会上,中国核工业集团的工作人员为一名小观众介绍新一代人造太阳“中国环流三号”。

高技术前沿

核聚变就像传说中的“宝藏”,等待着人们去挖掘

能源,在人类生产生活中的重要作用不言而喻。

然而,地球上的能源并不是取之不尽、用之不竭的。比如人们生活中常用的煤、石油、天然气等化石能源,不仅储量有限,还存在污染环境的问题。

寻找清洁又储量巨大的能源,是全世界需要共同面对的课题。

这时候,“可控核聚变”的出现给人们提供了新的方向。

在浩瀚宇宙中,太阳以其源源不断的光芒温暖着地球,秘密在于核聚变。人们设想,如果能在地球上像太阳那样实现核聚变,就可以获得近乎无限的清洁能源。在寻找清洁能源的过程中,核聚变就像传说中的“宝藏”,等待着人们去挖掘。

所谓核聚变,是指两个较轻的原子核结合成一个较重的原子核,并释放出一个极轻的核(或粒子)的过程。简单来说,就是氢原子核(如氘、氚)通过“拥抱”变成了更重的原子核(如氦),同时释放出巨大的能量。

这种能量释放,正是太阳持续发出光和热的原因。

在此基础上,科学家们梦寐以求的可控核聚变一旦实现,则意味着我们可以像控制水龙头一样,让核聚变反应稳定、安全地发生,持续地提供能量。

因为可控核聚变产生能量的原理和太阳发光发热的原理一样,人们往往将实现可控核聚变的大科学装置称为“人造太阳”。

核聚变反应的燃料主要是氘和氚。目前,科学家们已经发现,海洋中蕴藏着丰富的氘,而氚可以通过锂与中子的反应在反应堆中产生。

同时,与化石燃料不同,核聚变的过程不产生二氧化碳等温室气体,对全球变暖 and 气候变化的影响极小。更重要的是,与传统核电站使用的核裂变技术相比,核聚变产生的放射性废物要少得多,且这些废物的放射性寿命较短,处理和管理也相对容易。

不过,实现对核聚变的“可控”并不是一件容易的事。

太阳能够持续进行核聚变反应,主要是因为它拥有强大的引力场,且太阳核心的温度高达近1500万摄氏度。

然而,地球上不存在能够承受这种温度的固态材料,“人造太阳”无法复制这样的高温高压环境。

研究者们试图通过磁约束和惯性约束技术来破解这一难题。1968年,苏联科学家首次提出了利用“托卡马克”装置来实现核聚变的磁约束技术。磁

约束技术通过磁场将氘、氚等元素原子核以及自由电子构成的高温等离子体限制在一个特定的空间里,使其在持续的约束下进行核聚变反应。

惯性约束技术,主要通过利用物质的惯性来控制核聚变过程,通过向内爆炸的方式对核聚变材料进行压缩,从而创造出足够的温度和压力引发核聚变。

在这一领域,以激光作为能量源的惯性约束方法尤为突出。

美国国家点火装置(NIF)曾利用192束高能激光束聚焦,产生高温高压环境,模拟太阳中心的热核聚变反应,成功实现了能量增益达到153%的核聚变实验。

可以这样说,如果未来“人造太阳”能像太阳那样产生核聚变,释放出巨大能量为人类所用,那么能源危机将不复存在。

各国纷纷贡献自己的“人造太阳”方案

世界上许多国家在“人造太阳”领域深耕多年,众多科学家为推动“人造太阳”早放光明孜孜以求。

美国在核聚变领域做出了不少探索。

1970年,美国启动多个核聚变项目,建立普林斯顿等离子体物理实验室。

2022年12月13日,美国能源部宣布,其国家实验室的一个团队在NIF进行了历史上第一次可控核聚变实验,实现了“核聚变点火”,该反应产生的能量

超过了所消耗的能量,获得了“净能量增益”。

NIF的工作原理听起来有些科幻:它利用世界上最强的激光系统,192束激光汇聚一点,在亿分之一秒的极短时间内,向一颗豌豆大小的氢燃料球发射。这些激光的威力足以在瞬间产生比太阳核心还要炽热的温度——超过1亿摄氏度。

在这样的极端条件下,氢的同位素氘和氚被挤压在一起,发生聚变反应,释放出比输入激光能量更多的能量。

这是人类历史上第一次实现核聚变反应的净能量增益。这一突破性成果不仅展示了惯性约束技术对核聚变的重要作用,也意味着,理论上只要能精准控制反应条件,就能持续地从少量燃料中获取大量能量,而且几乎不会产生长期放射性废物,是真正的绿色能源解决方案。

与此同时,其他国家也没停下探索的脚步。

1970年,欧洲建立了欧洲联合环(JET),这曾是全球领先的“托卡马克”装置之一,其目的是获得和研究接近聚变堆状态和尺寸的等离子体。1997年,JET创造了能量输出纪录。2000年至今,欧洲作为国际热核聚变实验堆项目的主导者之一,推动了全球核聚变研究的发展。

2022年2月9日,欧洲核聚变研发创新联盟、英国原子能管理局和国际热核聚变实验堆计划联合宣布,在JET中,科学家们实现了受控核聚变能量的新纪录:将氘的同位素氘和氚加热到了

1.5亿摄氏度并稳定保持了5秒钟,同时核聚变反应发生,原子核融合在了一起,释放出59兆焦耳的能量。这一成就不仅打破了之前的纪录,还为未来核聚变机器的运行场景提供了宝贵的经验和信心。

韩国早在2000年就建成了自己的超导“托卡马克”先进研究装置。

2021年5月,此装置成功将等离子体加热至1.8亿华氏度(约合1亿摄氏度),并维持了30秒,这一成绩打破了该装置于2020年创造的20秒的世界纪录。

在“人造太阳”领域,我国也一直在积极投入研发,并取得了令人瞩目的研究成果。

据公开报道,1965年,我国成立了核聚变研究机构——西南物理研究所,并于1984年建成我国第一个核聚变大科学装置——中国环流一号,利用磁约束原理来研究可控核聚变。

1995年,中国第一个超导“托卡马克”装置在合肥建成。

2020年,“中国环流三号”建成,并于2023年实现在100万安培等离子体电流下的高约束模式运行,再次刷新了中国磁约束聚变装置运行纪录。次年,“中国环流三号”首次发现并实现了一种先进磁场结构,提升了对核聚变的控制运行能力。

以上各国和国际组织对“人造太阳”的探索,足以说明可控核聚变这一技术对人类的重要性。“人造太阳”也因此成为备受公众关注的话题,人们希望它在未来成为一种清洁、安全和可持续发展的能源来源,改变全球能源格局。



“领航者1号”人形机器人正在进行行走测试。 资料图片

近日,一款名为“领航者1号”的人形机器人在浙江人形机器人创新中心启动仪式上亮相,引发广泛关注。

“领航者1号”不仅会打招呼、跳舞,甚至在启动仪式上表演了一场茶艺秀,展现出高度的智能化和精准度。同时,“领航者1号”还可以在复杂地形上平稳快速行走,顺利完成物品搬运与抓取等动作,适用于多种工作、生活场景。

这些看似简单的动作,背后蕴含着复杂的技术原理。

“领航者1号”拥有一副灵活的身体,这得益于它搭载高功率密度关节、轻量化仿人机械臂和多自由度灵巧手以及4个彩色相机,其边缘算力惊人,确保了强大的数据处理能力和实时响应速度。其中,多自由度灵巧手有15个手指关节,指尖力达到10牛,单手重量仅为

人形机器人越来越聪明

于童

600克,走路速度能稳定达到1米/秒。这些先进的技术和设备使得“领航者1号”能够完成各种复杂的动作,通过结合机理建模与强化学习,初步实现全身运动控制,展现出与人类相似的灵活性和协调性。

除了灵活的身体,“领航者1号”还拥有聪明的大脑——人工智能算法。它采用了机器学习与非线性运动控制相结合的创新方式,能迅速学习并模仿人的动作、感知周围环境、分析任务需求,从而制定出最优的行动方案,进行泛化应用,使自身具备了类似人类的学习动作能力,为未来的机器人技术树立了新的标杆。

另外,“领航者1号”还摆脱了对大模型和云端算力的依赖。这种无模型控制系统运用强化学习技术,让机器人在没有先验模型的情况下,仅凭传感器

数据就能自主实验,学习最优的行为策略。该机器人无需精确建模,而是通过试错方式寻找最佳控制策略,为机械臂控制、无人机飞行控制等场景提供了全新的解决思路。

具体来说,这种控制方法通过深度学习和其他机器学习算法,直接从原始传感器数据中提取控制信号,无需深入了解系统动态行为。例如,机械臂的移动和相应结果会作为训练数据,让系统学会如何精确抓取和搬运物体。这种自适应的学习方式,让机器人能够在复杂、未知或变化的环境中独立操作,无需开发者繁琐的编程或指令。这使它在与人类的交互中,能够理解人类的语言和指令,并做出相应的反应。这一创新技术,不仅使其能够动态适应环境变化,还实现了对云端算力的解脱,极大地简化了算法的本地部署。

近日,“领航者1号”又实现一项突破,成功进军水下,为钻隧洞做“体检”。在这个任务中,“领航者1号”展现出了强大的适应能力,航行2000米,深入水下隧洞,利用自身携带的先进设备,对隧洞的结构、水质等进行了全面的检测。这次水下“体检”任务的成功,标志着“领航者1号”在应用领域的又一次拓展。

随着科技的飞速发展,国内外人形机器人快速迭代,而且变得越来越聪明,从概念到实际应用的时间不断缩短。未来,我们或许将习惯于每个月甚至更短的时间内见证一批新型人形机器人的诞生。

新看点