

论·见

- 前不久,第十四届中国国际航空航天博览会上,兆瓦级氢燃料涡轮轴发动机引发围观热议
- 来源丰富、绿色低碳、应用广泛,氢能被认为是可再生能源规模化高效利用的重要载体
- “绿氢”技术是氢能开发利用的关键,一场以减碳脱碳为标志的能源革命正在加速演进

低碳氢能时代向我们走来

■全静 王淑伟 本报特约通讯员 杨帆

“元宇宙”从2021年成为全球火爆热词后,至今热度未减。对于何为元宇宙,笔者认为,元宇宙是一个通过多种高科技,将互联网、移动通信、专用设备等相关起来的,脱胎于、平行于、独立于现实世界的人造在线虚拟世界。

元宇宙现在已经被业界视为下一代互联网的高级形式。也有观点认为元宇宙是物质与意识的高度统一。理性观之,元宇宙概念的提出,虽有全球资本驱动的动力,但更是人类工业文明之信息科技文明进一步发展的必然趋势。

要理解这一点,我们必须首先对与之密切相关的互联网和物联网有基本认识。

1962年,人类的信息科技工业文明发展出互联网。互联网的诞生开创了人类社会快速发展的新纪元。随着个人计算机、智能手机、移动通信的普及,现在我们的工作、生活、经济、教育、医疗、交通等各方面已根本离不开互联网。1991年,麻省理工学院教授凯文·艾什顿提出“万物皆可通过网络互联”的物联网概念,经过三十余年发展,已经应用于智能交通、环境保护、政府工作、公共安全、平安家居、智能消防、工业监测、老人护理、个人健康、植物栽培、水系监测、食品溯源、敌情侦察和情报搜集等多个领域。

元宇宙：工业文明发展的必然趋势

■胡乐乐

时至今日,由于用户数量基本已至极限,能提供的内容已近饱和,全球互联网事实上已经陷入无新增长点的困境。这意味着,如果不对其更新换代,互联网的所谓创新发展在本质上只会是一种又一种的“内卷”。加之全球新冠疫情导致人类不得不大规模向互联网“迁徙”,把线下办公、交流、教育、经济等转移到网上,实际上我们已经走到进一步电子化或称虚拟化的临界点。在这种客观情况下,首先就需要技术有一个新出口。于是,元宇宙应运而生。

元宇宙被全球业界称为下一代互联网发展的终极形态。互联网自诞生以来就不断演进——从Web 1.0到Web 3.0。元宇宙不仅能解决目前互联网业态的流量见顶与内容单一问题,而且更重要的是能让用户身临其境,获得几乎与现实世界一样的奇妙感觉。今天的互联网是平面的(一维和二维),用户没有多少立体感,也无沉浸感。而被誉为“美丽新世界”的元宇宙则是三维的,并有强大的真实沉浸感,甚至逼真到虚实难分。人类创造了数字虚拟空间元宇宙及其社会。所以,从某种程度上讲,我们可以说元宇宙是未来互联网发展的尽头。

无论如何理解元宇宙,归根结底,它是人类高阶信息技术进一步发展和人际交互需要不断增长相结合的一个必然结果。未来10至15年,元宇宙或将逐步落地成真。届时,元宇宙将广泛应用于人类生活与工作方方面面,人类社会将正式步入元宇宙时代。

高技术前沿

“氢”风正起

火车车轮碾过铁轨,列车与空气摩擦发出的声音越来越近。在德国,连接库克斯港、不来梅港、布雷默弗德和布克斯特胡德的铁路上,一班蜿蜒前行的蓝色氢能列车正在向世界驶来。

今年8月,德国首条运行氢能列车的铁路线路正式启用。列车使用纯氢气作为燃料,从环境空气中收集氧气,再利用燃料电池将这两种气体转化为电能,行驶时只产生蒸汽和冷凝水,且噪音很低。

据线路设计公司介绍,这种列车的续航里程为1000公里,最高时速可达140公里,1公斤氢气能替代约4.5升的柴油,能明显减少对环境的影响。“零排放交通是可持续发展的重要目标之一,这种氢能列车体现了绿色交通与先进技术的结合。”该公司首席执行官表示。

如今,在全球向低碳、绿色转型的大背景下,世界各国都在进行积极探索,利用氢能实现“零排放、无污染”。许多国家纷纷将氢能纳入国家能源发展战略,积极推动氢能发展。

今年3月,我国《氢能产业发展中长期规划(2021-2035年)》发布。根据规划,到2025年,我国将初步建立以工业副产氢和可再生能源制氢就近利用为主的氢能供应体系;到2030年,我国将形成较为完备的氢能产业技术创新体系、清洁能源制氢及供应体系;到2035年,我国形成氢能产业体系,构建涵盖交通、储能、工业等领域的多元氢能应用生态。

2020年7月,欧盟提出氢能战略,并宣布建立清洁氢能联盟。目前,已有15个欧盟国家将氢能纳入其经济复苏计划。2022年5月,欧洲能源供应调整计划公布,目标是到2030年在欧盟生产1000万吨可再生氢,并进口1000万吨可再生氢。欧盟还创建了“欧洲氢能银行”,加大对氢能市场的投资力度。

巴西首个绿氢工厂已经在巴西东北部巴伊亚州卡马萨里市奠基。工厂预计2023年底投产,每年能够生产1万吨绿氢和6万吨绿氨。这个项目被视为应对世界气候变化的有益解决方案。

如今,“氢”风正起,渐成方兴未艾之势。随着新一轮科技革命和产业变革的加速演进,氢能逐渐成为全球新的战略竞争焦点,各国培育新兴产业的重要方向、推动能源生产消费绿色低碳转型的重要抓手。

读懂氢能源

提起“氢”,很多人都不陌生。我们初中学习化学元素周期表时,排在第一位的元素就是“氢”。作为原子质量最轻的元素,“氢”却是宇宙中含量最多的元素。据保守估计,它占据了目前可知宇宙质量的75%。

16世纪,瑞士一名医生发现,把铁屑放进硫酸里,会产生气泡,这些气泡会像旋风一样升起。在此基础上,1766年,英国化学家亨利·卡文迪许用铁、锌与酸制



图①:国内首座兆瓦级氢能综合利用示范站投运。

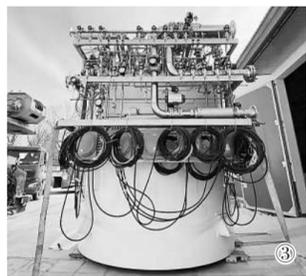
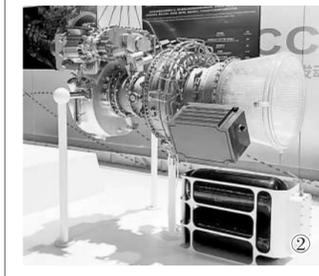
图片来自新华社

图②:珠海航展上的氢燃料涡轮轴发动机。

资料图片

图③:液氢加注站。

资料图片



得一种“可燃空气”,并用排水集气法将其收集起来。1787年,法国化学家拉瓦锡将这种“可燃空气”命名为“氢”。至此,这个在宇宙大爆炸时就出现的古老元素,终于正式走进了人们的视野。

科学家在实验中发现,氢气在空气中极易燃烧,且产生的热值非常高,约为汽油的3倍、焦炭的4.5倍。与其他燃料相比,氢燃烧的产物是水,不会产生一氧化碳、二氧化碳、粉尘等污染物,是一种近乎完美的能源燃料。

燃烧氢获得能量,是人类利用氢最直接的方式。

还记得今年2月4日开幕的北京冬奥会吗?由1200名火炬手传递、象征着光明与温暖的冬奥会火炬,就是采用纯氢作为燃料。这样的奥运会火炬,实现了零碳排放,真正体现了北京冬奥会绿色、低碳、可持续的原则。

如果将氢气降温、再降温,就会得到一种无色、无味的高能低温液体燃料,也就是我们通常所说的液氢。如今,液氢已经广泛应用于航天领域。由液氢和液氧组成的双组元推进剂能量极高,加注到运载火箭中,便可轻轻松松将卫星等飞行器送入太空。

虽然人类对于氢能的研究已有几百年的历史。然而,真正把氢作为能源载体和新的能源系统来研究,还是

在20世纪70年代。那时候,中东战争引发石油危机,油价暴涨,进而推动了许多国家和地区开展氢能研究。21世纪初,作为氢能利用重要工具的燃料电池飞速发展,在航天航空、发电以及交通领域得到了广泛应用。随后氢能产业又一度陷入低谷。直至近几年,随着全球向低碳、绿色转型,以及相关技术的进步,对氢能的研究利用又迎来了一个令人振奋的发展“风口”。

按下减碳脱碳“加速键”

为抢占发展先机,目前世界各国都在积极探索利用氢燃料来实现“零排放、无污染”。然而,氢能产业发展依然面临挑战。

作为二次能源,氢能源不同于煤、石油、天然气等一次能源可以直接开采获得,而是通过一定的方法利用其他能源制取。目前主要有天然气制氢、煤制氢、工业副产氢、电解水制氢、甲醇制氢等方式。

氢能产业链的上游为制氢。按照制取方式和碳排放量的不同,氢能分为灰氢、蓝氢和绿氢三种。

灰氢是指通过化石燃料燃烧制取

氢气。这种方式成本较低、技术成熟,是目前最为常见的制氢方式。然而,这种方式在生产过程中会产生大量二氧化碳排放,并不符合低碳的需要。蓝氢是在灰氢的基础上,应用碳捕捉和封存技术将碳保留下来。这种方式只是一种过渡性的技术手段。通过太阳能、风能、核能等可再生能源电解水制取出来的氢,被称为绿氢。这种方式在制氢过程中基本不会产生温室气体,是最理想的手段。

然而,从生产、到运输,再到贮藏,过高的成本是清洁绿氢难以大规模发展的主要因素。

电解水制氢技术主要有碱性电解水、质子交换膜(PEM)电解水和固体氧化物电解水三类。其中,碱性电解水制氢是目前商用电解领域的主流技术。“绿氢”的价格主要与可再生电力成本相关。国际能源署、国际氢能委员会等机构的研究表明,当前的可再生能源制氢成本高达3~7.5美元/千克。

制约“绿氢”发展的另一个主要障碍是氢的远距离运输。目前,液态储氢技术和金属氢化物储氢技术等取得了较大进步,但储氢密度、安全性和成本之间的平衡关系尚未完全解决,离大规模商业化应用还有一定差距。

目前,世界各国都在积极推动相关

技术革新。预计在未来5-10年内,电解水制氢成本将大幅度降低,推动渗透率会显著提升。

在氢能产业链下游,氢能的开发与利用正在引发一场深刻的能源革命。

北京冬奥会,氢能源汽车华丽亮相,备受瞩目;北京延庆街头,氢燃料电池公交车正式“上岗”,投入日常运营,穿梭在城市干道上……

由于氢燃料电池自身的技术独立性,氢燃料电池不仅可以用于汽车,还可用于航空动力、潜艇、军舰、单兵装备、通信设备等。近日,空客公司透露,他们正在研发一种氢燃料电池发动机,计划在其A380MSN1原型机上测试,并于2035年投入使用。

此次中国国际航空航天博览会上展出的兆瓦级氢燃料涡轮轴发动机,是中国航发集团根据国家氢能发展战略和规划研发的100%燃氢发动机。后续通过系列化发展,它可支撑未来支线客机、直升机、无人机等领域实现“零排放、无污染”的氢能航空、绿色航空的愿景。

有专家认为,随着新能源技术的快速发展,氢燃料发动机与氢燃料电池组合的混合动力将是未来氢燃料利用的主要发展方向。随着氢能产业政策红利、市场红利和技术红利的不断释放,低碳氢能时代正在向我们走来。

可生物降解的电子基板

■曾建伟 刘建雄 杜继伟

新看点

电影中经常会出现这样一些“存在”,他们以生物器官代替机械、模拟机械功能,用专业术语可称之为“生物机械”。近日,奥地利科学家开发了一种类似于“生物机械”领域的材料——灵芝表皮。他们独辟蹊径地将其运用到计算机芯片基板领域,尝试着用生物材料代替电子零部件。

打开电子产品的后盖,你会发现一块刻着密密麻麻电路和导电金属的绿色覆铜板,这就是基板。基板是芯片不可或缺的一部分,它不仅承载了芯片的

所有“硬件”设施,也为芯片工作正常运转提供了依托平台。当前,大多数芯片基板均为塑料聚合物制成。由于塑料聚合物难降解、价值低,多为“一次性用品”,在使用寿命将尽时便被丢弃。据有关数据统计,每年全世界产生的电子垃圾就高达5000万吨。

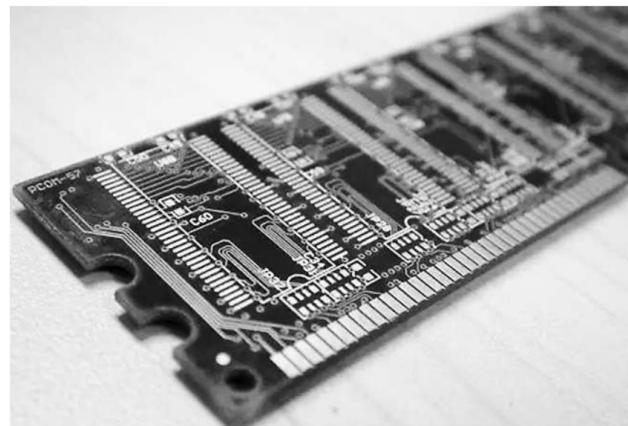
为解决这一难题,研究人员以生物材料为突破口,寻求新的可能性。

亮盖灵芝是一种生长在腐烂木材上的真菌。它在生长过程中会形成一层表皮,以保护根部免受外来细菌和其他真菌的感染。研究团队发现,亮盖灵芝的表皮十分轻薄柔韧,且绝缘性能好。此外,这种表皮还可承受200℃高

温。如果远离湿气和紫外线,它能实现长时间保存。最重要的是,将其置于土壤中,两周便可实现“生物降解”……该真菌表皮的种种特征,似乎都昭示着研究人员找到了绝佳的材料。

研究团队通过在亮盖灵芝的表皮上构建金属电路来验证他们的设想。实验结果表明,表皮的性能与标准塑料聚合物相当,韧性极强,在经过2000多次反复弯曲后仍能工作。他们随后开发出的以灵芝表皮为材料的基板,目前可应用于使用时间不长的电子产品,如可穿戴传感器或无线电极等。此外,该材料也可用作一些低功耗设备的基础电池。

虽然灵芝表皮被证明有能力取代



传统电子基板示意图。 资料图片

现有塑料聚合物电子基板,以实现可回收、环保目的,但也有科学家指出,灵芝具有一定的稀缺性,药用价值与经济

价值注定了其“身价不菲”。因此,该材料广泛应用的前景如何,还需技术的进一步完善与突破。