

可再生能源研究与利用动态

2022 年 第 3 期(总第 3 期)

有机固废资源化处理技术研究热点及发展趋势

高比例可再生能源领域主要研究

联合印发《氢能产业发展中长期规划（2021-2035 年）》

煤制油与生物质能融合发展潜力大

中科院发布科技支撑“双碳”战略行动计划

全球首套千吨级二氧化碳加氢制汽油示范装置开车成功

中国科学院广州能源研究所 广东省新能源生产力促进中心
中国科学院可再生能源重点实验室 中国科学院天然气水合物重点实验室
广东省新能源和可再生能源研究开发与应用重点实验室

目录

一、前沿观察

1. 筛选海水养殖废水脱氮除磷微藻	4
2. 高填充密度板式 NaA 分子筛膜合成研究取得重要进展	4
3. 碱催化法制备生物柴油技术专利发展	5
4. 沼气工程与异位发酵床技术是猪场粪污处理的关键技术	6
5. 有机固废资源化处理技术研究热点及发展趋势	6
6. 海洋波浪能发电研究新方向	7
7. 研究提示多孔介质中不同饱和度天然气水合物的分解特性	8
8. 中深层地热能利用技术有哪些?	8
9. 高比例可再生能源领域主要研究	9
10. 钙钛矿太阳能电池未来发展方向	10
11. 氢燃料电池产业有了新突破	11
12. 海上风电-氢能系统发展前景广阔	12

二、主要政策

1. 国家能源局印发《2022 年能源工作指导意见》	12
2. 国家发改委、能源局联合印发《氢能产业发展中长期规划(2021-2035 年)》	13
3. 国家发改委、能源局联合发布《“十四五”现代能源体系规划》	14
4. 国家发改委、能源局联合印发《“十四五”新型储能发展实施方案》	15
5. 住建部印发《“十四五”建筑节能与绿色建筑发展规划》	16

三、科技动向

1. 65%! 薄膜硅光伏电池光吸收率创新纪录	16
2. 加入催化剂改变盐浓度 锂电池的动力学速率提高数倍	17
3. 明确 2022 年能源工作的七方面重要工作	17
4. 煤制油与生物质能融合发展潜力大	20
5. 荷兰 2030 年海上风电装机目标翻倍	20

6. 国网青海电力多能互补调度控制技术研究取得重要成果	21
7. 煤制天然气催化剂首次完全实现国产化	21
8. 表面处理新策略提升钙钛矿太阳能电池稳定性	22
9. 微型无电池传感装置可随风飘浮	22
10. 大力推进“煤电+”耦合发电	23
11. 制氢加氢一体化取得突破	23
12. 实现高度可逆的高压锂金属电池	24
13. 中科院发布科技支撑“双碳”战略行动计划	24

四、产业进展

1. 我国首个智能深海油气保障仓储中心在海南投用	25
2. 广东功率最大用户侧“超级充电宝”投产	26
3. 英国拟建空间太阳能电站	26
4. 西班牙首个工业规模绿氢项目投产	27
5. 全球首套千吨级二氧化碳加氢制汽油示范装置开车成功	27
6. 大型潮流能发电机组“奋进”号在浙江下水	28

《可再生能源研究与利用动态》仅供领导和科技（研）人员学习参考

一、前沿观察

1. 筛选海水养殖废水脱氮除磷微藻

福建省是水产养殖业大省，以海水养殖为主，目前针对微藻净化处理海水养殖废水尚没有成熟的处理技术，筛选适合本土养殖废水净化处理用的藻种显得非常必要。

近年来，福建省微生物研究所的研究人员对前期筛选的小球藻 JY-1、SY-4 以及链带藻 SH-1 等 3 株微藻进行实验比较，研究这些微藻在不同盐度 f/2 培养基和海水养殖废水中的生长状况、盐度耐受性、以及对海水养殖废水的脱氮除磷效果。研究表明，小球藻 JY-1 对水产养殖废水具有较好的脱氮除磷效果，相关研究成果发表在《福建农业学报》2021 年第 2 期。该项研究为福建养殖废水治理奠定了基础。

微藻是一种单细胞微生物，适应在水体中养殖，对氮磷的耐受力强，因此在废水养殖微藻，既能高效地去除废水中的污染物，还可以实现微藻的资源化利用。如去除传统工艺难以去除的氮、磷等污染物，收获的微藻既可以当饲料，又可以用于药品、食品和生物燃料等产品的开发。总之，微藻是一种很有发展前景的能源植物。

相关论文见：

贾纬,聂毅磊,陈宏,罗立津,乐占线,庄鸿,郑军荣.水产养殖废水脱氮除磷微藻的筛选[J].福建农业学报,2021,36(02):243-248.DOI:10.19303/j.issn.1008-0384.2021.02.016.

学术期刊与文献中心

2. 高填充密度板式 NaA 分子筛膜合成研究取得重要进展

近期，有研究人员采用焙烧辅助继代晶种法在平板载体上制备出高性能 NaA 分子筛膜，进而通过改进继代晶种法得到 10 代连续的 NaA 分子筛膜，合成出重复性好、通量高、选择性高和致密的 NaA 分子筛膜，为膜法生物燃料乙醇的生产提供了有力技术支持。相关研究成果发表在 2022 年第 1 期的《膜科学与技术》上。

生物燃料乙醇可以用粮食发酵来制备，但所得到的乙醇含量较低，需要通过最节能的膜法渗透汽化技术来脱水纯化，而该项技术的核心在于分子筛膜。

分子筛膜具有优异的热稳定性、化学稳定性、择形选择性和机械强度。对分子筛的合成研究由来已久,近几年,已成功制备出多种高质量的分子筛膜,NaA分子筛便是其中的一种。NaA分子筛能有效分离水和其他类型的有机物。全球首套NaA型分子筛膜渗透汽化的工业规模装置由日本三井造船株式会社在1999年建造,但一直未用于工业化应用。

相关论文见:

邓衍宏,卢久灵,汪虎,孙浩,李贝贝,曹毅,李辉,张伟,李砚硕.面向生物燃料乙醇生产的高填充密度板式NaA分子筛膜合成研究[J].膜科学与技术,2022,42(01):24-32.DOI:10.16159/j.cnki.issn1007-8924.2022.01.004.

学术期刊与文献中心

3. 碱催化法制备生物柴油技术专利发展

碱催化法制备生物柴油是近年的研究热点。专利是对现有技术的知识产权的保护与运营。通过对技术专利情况进行分析,可以了解该技术发展趋势和专利布局情况。

近年来,国家知识产权局有专家开展碱催化法制备生物柴油技术专利分析研究,分析结果表明:一,在专利发展趋势方面,国外在碱催化法制备生物柴油的研究起步较早,在2008年达到峰值,而中国起步较晚,在2005年才开始快速发展,尽管不是很稳定,但在2010年开始超过国外,直到2014年达到峰值,并呈现良好的发展态势;二,在主要技术分布方面,目前研究热点主要是非均相催化剂,在非均相催化剂中,金属氧化物和负载型固体碱是该领域的主要研究内容。负载型固体碱则是近几年来最受关注的一类用于酯交换反应的催化剂。

专家指出,目前碱催化法制备生物柴油的主要催化剂是金属氧化物和固体碱。对金属氧化物的研究主要集中在通过扩展、混合原材料来节约成本,提高催化剂活性来提高生产效率;对固体碱的研究主要集中在寻找不同载体来负载不同的活性组分以便提高催化活性。

相关论文见:

柳洋洋,张振国.碱催化法制备生物柴油研究进展[J].现代盐化工,2019,46(02):6-7.DOI:10.19465/j.cnki.2095-9710.2019.02.003.

学术期刊与文献中心

4. 沼气工程与异位发酵床技术是猪场粪污处理的关键技术

来自福州市畜牧站的报道称，福州市大力推进生猪粪污资源化利用，粪污资源化利用率高达 96.97%，沼气工程模式和异位发酵床模式在猪场粪污处理中都起到至关重要的作用。

相关研究人员指出，两种模式的发酵方式不同，产出物不同，但资源化利用的目标一致。沼气工程模式采用封闭式厌氧发酵，处理能力强，主要产出沼气；异位发酵床模式则用好氧微生物技术，处理能力有限，主要产出有机肥。前者初始投资巨大，需要资金充足，适合于中大型养猪场；后者操作简便、维护成本低，比较适合中小型养猪场。

随着生猪养殖场规模化、集约化程度不断提高，猪场粪污大量产生，对环境卫生构成极大的影响，充分利用沼气工程与异位发酵床技术对猪场粪污进行处理和资源化利用具有重要的现实意义。

相关论文见：

黄丽君.沼气工程与异位发酵床技术在猪场粪污处理中的运用[J].福建畜牧兽医,2021,43(06):71-73.

学术期刊与文献中心

5. 有机固废资源化处理技术研究热点及发展趋势

“知播·云上星光”是工业建筑杂志社为读者精心打造的知识创新服务项目。近期，同济大学环境科学与工程学院院长戴晓虎教授接受专访，畅谈“有机固废资源化处理技术研究热点及发展趋势”。

对于有机固废污染的治理，戴晓虎教授谈到，随着垃圾分类和污染防治攻坚战打响，固废问题逐渐突出。由于有机固废处理关系到千家万户，资源化潜力较大。如果通过减污降碳、协同综合治理的模式来处理有机固废污染，对实现资源循环利用将是一件好事。

在谈到“十四五”期间有机固废技术发展目标时，戴晓虎教授说，有机固废种类很多，单一介质的治理成本很高，建议发布相关政策进行扶持，在每个城市建造 3 至 5 个资源循环利用的基础设施，将城市垃圾、污泥、废旧食品，以及一些农业产生的废弃物实现资源利用，生成沼渣再回用到土地当中。这样，既能实现有机固废实现资源化的利用和环境卫生污染的控制，又可以提高土地质量，实现废弃资源的循环利用。

相关论文见：

戴晓虎,穆云松.知播·科学家访谈 | 戴晓虎: 有机固废资源化处理技术研究热点及发展趋势[J].环境工程,2022,40(02):240-241.

学术期刊与文献中心

6. 海洋波浪能发电研究新方向

我国从上世纪 80 年代开始波浪能发电研究, 2005 年, 波浪能装置开发进入快速发展阶段。目前, 波浪能发电装置形成了振荡水柱式、越浪式、振荡体式三大主流类型。其中, 振荡体式装置是我国当前研究热点。

由于海洋环境恶劣且复杂多变, 海流、风浪、台风使波浪能获取不稳定, 波电转换效率难以提高; 装置与海水长时接触, 盐雾和海水侵蚀往往会缩短装置的使用寿命; 到目前为止, 各种形式的发电装置总是存在这样那样的问题, 单一使用无法充分利用波浪能。

因此, 海浪波浪能发电研究要考虑这几个方面:

(1) 提高波能转化率和装置稳定性

由于波浪的随机和不确实性, 波能转化率和装置稳定性一直是波浪能装置研发的一个无法避免的问题。随着计算机技术的快速发展, 计算流体力学、实验流体力学、系统辨识理论和最优控制等学科交叉融合, 将帮助研究人员进行系统建模、仿真优化和阵列集成研究, 将有效整体提高波能转化率和装置稳定性。

(2) 增加可靠性与降低成本

与陆基结构相比, 海洋环境中结构的设计、操作和安装面临更大的挑战。所以特殊涂层、密封材料和电绝缘材料的研究将有助于提高波浪能发电装置的可靠性和使用寿命, 从而降低成本。目前, 正在探索可以减少甚至消除定期维修活动的自修复系统。

(3) 多元化综合平台建设有助于海洋经济的发展

随着海洋经济的发展, 深海养殖兴起, 海洋观测仪器往大型化发展, 模块化、小型化、能持续供电的波浪能发电装置将集成应用到海洋观测仪器、深海网箱、海洋牧场等, 这些形成了波浪能发电的新趋势。

风力发电和波浪能发电已有较成熟的技术,将海上风力发电和波浪能发电船相结合,可以共享相同的基础设施,从而提高发电功率,减少发电成本,这些多能量协同利用也是波浪能发电的新方向。这些研究对国家海洋战略的实施具有重大的意义。

相关论文见:

刘延俊,武爽,王登帅,王若宏.海洋波浪能发电装置研究进展[J].山东大学学报(工学版),2021,51(05):63-75.

学术期刊与文献中心

7. 研究揭示多孔介质中不同饱和度天然气水合物的分解特性

为了充分了解较高饱和度天然气水合物的分解特性,防止试采过程冰堵现象发生,提高气体回收率,助力降压开采,重庆大学某研究团队在多孔介质中开展三种不同饱和度的天然气水合物生成与分解实验,来揭示不同饱和度的天然气水合物的分解特性。研究表明,在降压分解过程中,当不同饱和度水合物的模拟储层最低温度相近时,随着水合物饱和度越高,储层温度波动幅度越大,上升至实验设定温度所需的时间越长,甲烷全部回收所需的时间也越长。该研究得到国家自然科学基金和教育部创新团队项目的资助,相关研究成果发表在《海洋地质前沿》2022年第3期。

天然气水合物能量密度高,在我国南海储量丰富,开发天然气水合物已是国家能源战略实施的重要组成部分。降压开采被认为是目前最经济且有应用前景的方法,但降压分解的影响因素很多,其中水合物饱和度对储层的渗透性和导热性有较大的影响,进而影响降压分解过程中气水流动等传质传热情况。但是目前水合物饱和度变化对降压分解特性的影响仍不够清楚。

相关论文见:

谢崇宏,钟栋梁,李明伟.多孔介质中不同饱和度天然气水合物的分解特性研究[J].海洋地质前沿,2022,38(03):19-26. DOI:10.16028/j.1009-2722.2021.057.

学术期刊与文献中心

8. 中深层地热能利用技术有哪些?

目前,中深层地热能利用主要采取直接或间接换热的方式,主要技术是:

(1) “保水取热” 换热技术

该项技术是一种封闭式循环换热技术，具有只取热不取水的特点，能够有效的保护地下水资源，减少地下水资源的浪费。

(2) 水热型地热换热技术

该项技术以直接抽取地下水为目的，通过换热器将地下水中的热量传给所需侧，大大提高了换热效率。

(3) 废弃油田井改造地热井换热技术

通过弃井改造地热井，达到一个“变废为宝”的目的，节省了钻井的人力、物力等，为提取中深层地热能提供了便利条件。

(4) 中深层地热能热管换热技术

在一个封闭的真空管体内部注入一定量的液体工质，液体工质在热管底部蒸发吸热变为气态，气态工质自发流向热管顶部并冷凝放热，冷凝液体在重力作用下回流至热管底部，从而持续将热量从热管底部，也即数千米深的地热热储，传输至热管顶部，供给地面的热利用设备。

(5) 增强型地热换热技术

该系统以提取干热岩热量为主，干热岩(DHR)是一类深部地热储层，为开发利用干热岩提出了增强型地热换热系统的建议，做法是：在干热岩上打出两口深井，打进高压水吸收热量，提取热水用于发电。该项技术在国外应用较为普遍。

相关论文见：

李文静,姚海清,张文科,孙文峰,孙知晓.中深层地热能利用技术的研究与发展[J].区域供热,2021(04):50-59.DOI:10.16641/j.cnki.cn11-3241/tk.2021.04.009.

学术期刊与文献中心

9. 高比例可再生能源领域主要研究

目前,世界各国的电力系统正处在不同的可再生能源发展阶段。按可再生能源渗透比例,未来可再生能源发展可分为三个阶段:中比例(10%~30%)、高比例(30%~50%)和极高比例(50%~100%)。

在高比例渗透阶段,由于可再生能源并网从局部并网转为集中式或分布式并网,可再生能源的间歇性将对电网整体运行产生影响。首先是电网的稳定性和保护受到冲击,在这个过程中,继电保护特性将改变,系统会形成低惯性或无惯性,使宽频域振荡问题凸现,并会出现低/高电压穿越现象,造成电压不稳定,使电能质量受到影响;然后是电网经济安全运行难度加大,原因在于,大规模可再生能源电力过剩,导致负电价频发,增加调峰难度,出现极端潮流模式,使电网脱网和断网事故频次增加。

总之,高比例可再生能源带来的挑战主要源于风光发电随机性、电力供需实时平衡的矛盾和电力电子装备并网带来的稳定与继电保护问题。

所以,为了减少高比例可再生能源对电力系统的影响,该领域的研究需要紧紧围绕以上两方面问题开展:一是中国高比例可再生能源电力系统未来形态与转型路径,二是高比例可再生能源电力系统的稳定性机理,三是考虑系统复杂稳定机理的电力系统规划与运行技术,四是多时间尺度储能协同规划与运行优化技术,五是跨能源系统的可再生能源消纳。

相关论文见:

卓振宇,张宁,谢小荣,李浩志,康重庆.高比例可再生能源电力系统关键技术及发展挑战[J].电力系统自动化,2021,45(09):171-191.

学术期刊与文献中心

10. 钙钛矿太阳能电池未来发展方向

近日,浙江浙能技术研究院、西安电子科技大学的研究人员联合在《材料导报》撰文分析光照、水分、温度和氧气等环境因素对钙钛矿器件稳定性的作用机理,系统梳理钙钛矿太阳能电池提升稳定性的方法,提出了钙钛矿太阳能电池未来发展方向:

(1) 优化器件性能,从效率、面积和稳定性多方面实现技术的攻关与突破;开发大面积钙钛矿电池生产设备,降低钙钛矿太阳能组件生产成本。

(2) 开发兼具钙钛矿和晶硅优势的太阳能电池，钙钛矿晶硅叠层电池结合二者优势，实现了对太阳能资源的充分利用。

钙钛矿太阳能电池是一种新型光伏电池，光电转化效率已接近硅太阳能电池，被认为是未来最具潜力和硅基太阳能电池竞争的技术。目前国际国内钙钛矿太阳能电池研发取得一定成效，但因工作稳定性较差，还没有大规模的商业化组件问世，使商业化发展受到制约。已上研究将为钙钛矿太阳能电池商业化应用提供新思路。

相关论文见：

金胜利,寿春晖,黄绵吉,贺海晏,李聪.钙钛矿太阳能电池稳定性研究进展及模组产业化趋势[J/OL].材料导报,2023(05):1-21[2022-04-01].<http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1078.tb.20211231.1540.004.html>

学术期刊与文献中心

11. 氢燃料电池产业有了新突破

据报道，去年底，青岛杜科新材料自主研发的氢燃料电池电堆用复合双极板为青岛氢能产业链带来了新突破。经测试，该产品主要性能指标达到科技部氢能源燃料电池双极板2020年重大攻关项目的指标要求，且超过美国标准，其中电导率等关键指标实测值超过科技部指标要求的两倍。

目前，青岛杜科新材料抢抓氢能产业即将爆发的窗口期，已建成年产100万组的复合双极板生产线，力争五年内达到年产1000万组的规模，打造亚洲最大的复合双极板生产基地。

氢燃料电池以氢气为燃料，与氧气经电化学反应后透过质子交换膜产生电能。随着制氢技术的发展，氢燃料电池在发电、电动车和微型电池方面的应用开发取得了许多成果。

在燃料电池电堆中，双极板是仅次于膜电极的核心零部件，成本占比为三分之一，是氢燃料电池重点攻关的技术领域之一。

据《中国氢能源及燃料电池产业白皮书》预测，到2025年中国氢燃料电池车保有量达到5万辆，2035年将达到130万辆。氢燃料电池市场规模也将由2018年的13亿元左右迅速攀升至2026年的超过百亿元。

相关论文见：

孙欣. 攻克氢燃料电池产业化关键痛点[N]. 青岛日报,2022-02-19(001).DOI:10.28617/n.cnki.nqdrb.2022.000643.

学术期刊与文献中心

12. 海上风电-氢能系统发展前景广阔

随着双碳目标实施的深入开展，海上风电和氢能的发展步伐将加快，探讨海上风电-氢能系统的运行模式、相关配置及经济性值已成为目前的热门研究。

清华大学电机工程与应用技术系李梓丘等人在建立海上风电-氢能系统配置优化模型的基础上，对单一供电、双供电、多能孤岛、多能联网等模式进行仿真对比研究，同时分析探讨各种敏感性因素对容量配置和经济性的影响。研究发现，多能孤岛与多能联网模式引入了大容量制储氢设备，对外供应了大量绿氢并实现了对海上负荷的 100% 清洁供电，但现阶段高昂的设备成本也影响了海上风电-氢能系统的自身经济效益。因此认为，海上风电-氢能系统目前技术可行，还是离岸绿氢的重要提供者，但受制于电解槽价格高企，系统尚无法进入实际应用阶段。相关研究成果发表在《电力系统自动化》2022 年 2 月网络版。

相关论文见：

张李梓丘,乔颖,鲁宗相.海上风电-氢能系统运行模式分析及配置优化[J/OL].电力系统自动化:1-15[2022-04-01].<http://kns.cnki.net/kcms/detail/32.1180.tp.20220208.0913.002.html>

学术期刊与文献中心

二、主要政策

1. 国家能源局印发《2022 年能源工作指导意见》

3 月 29 日，国家能源局公布最新印发的《2022 年能源工作指导意见》（以下简称《意见》）。

《意见》明确了 2022 年能源工作的主要目标，具体包括：全国能源生产总量达到 44.1 亿吨标准煤左右，原油产量 2 亿吨左右，天然气产量 2140 亿立方米左右。保障电力充足供应，发电量达到 9.07 万亿千瓦时左右。非化石能源占能源消费总量比重提高到 17.3% 左右，风电发电量、光伏发电发电量占全社会用电量的比重达到 12.2% 左右。

在加快能源绿色低碳转型方面，《意见》提出，加大力度规划建设以大型风光基地为基础、以其周边清洁高效先进节能的煤电为支撑、以稳定安全可靠的特高压输变电线路为载体的新能源供给消纳体系。因地制宜组织开展“千乡万村驭风行动”和“千家万户沐光行动”。

《意见》要求，加大能源技术装备和核心部件攻关力度，积极推进能源系统数字化智能化升级，提升能源产业链现代化水平。

在加强能源科技攻关方面，《意见》提出，以“揭榜挂帅”方式实施一批重大技术创新项目，巩固可再生能源、煤炭清洁高效利用的技术装备优势，加快突破一批新型电力系统关键技术。持续推动能源短板技术装备攻关，重点推动燃气轮机、油气、特高压输电、控制系统等重点领域技术攻关。

《意见》还提出，围绕新型电力系统、新型储能、氢能和燃料电池、碳捕集利用与封存、能源系统数字化智能化、能源系统安全等 6 大重点领域，增设若干创新平台。

政策全文见：http://zfxgk.nea.gov.cn/2022-03/17/c_1310534134.htm

科技日报 3 月 30 日

2. 国家发改委、能源局联合印发《氢能产业发展中长期规划（2021-2035 年）》

3 月 23 日，国家发改委、能源局联合印发《氢能产业发展中长期规划（2021-2035 年）》（以下简称《规划》）。

《规划》明确了氢的能源属性，是未来国家能源体系的组成部分，充分发挥氢能清洁低碳特点，推动交通、工业等用能终端和高耗能、高排放行业绿色低碳转型。同时，明确氢能是战略性新兴产业的重点方向，是构建绿色低碳产业体系、打造产业转型升级的新增长点。

《规划》提出了氢能产业发展基本原则：一是创新引领，自立自强；二是安全为先，清洁低碳；三是市场主导，政府引导；四是稳慎应用，示范先行。

《规划》提出了氢能产业发展各阶段目标：到 2025 年，基本掌握核心技术和制造工艺，燃料电池车辆保有量约 5 万辆，部署建设一批加氢站，可再生能源制氢量达到 10-20 万吨/年，实现二氧化碳减排 100-200 万吨/年。到 2030 年，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，有力支撑碳达峰目标实现。到 2035 年，形成氢能多元应用生态，可再生能源制氢在终端能源消费中的比例明显提升。

《规划》部署了推动氢能产业高质量发展的重要举措：一是系统构建氢能产业创新体系。聚焦重点领域和关键环节，着力打造产业创新支撑平台，持续提升核心技术能力，推动专业人才队伍建设。二是统筹建设氢能基础设施。因地制宜布局制氢设施，稳步构建储运体系和加氢网络。三是有序推进氢能多元化应用，包括交通、工业等领域，探索形成商业化发展路径。四是建立健全氢能政策和制度保障体系，完善氢能产业标准，加强全链条安全监管。

《规划》要求，国家发展改革委建立氢能产业发展部际协调机制，协调解决氢能发展重大问题，研究制定相关配套政策。各地区、各部门要充分认识发展氢能产业的重要意义，把思想、认识和行动统一到党中央、国务院的决策部署上来，加强组织领导和统筹协调，压实责任，强化政策引导和支持，通过采取试点示范、宣传引导、督导评估等措施，确保规划目标和重点任务落到实处。

政策全文见：https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/ghwb/202203/t20220323_1320038.html?code=&state=123

国家能源局 3 月 23 日

3. 国家发改委、能源局联合发布《“十四五”现代能源体系规划》

3 月 22 日，国家发改委、国家能源局发布关于印发《“十四五”现代能源体系规划》的通知，明确指出“十四五”时期现代能源体系建设的主要目标是：

能源保障更加安全有力。到 2025 年，国内能源年综合生产能力达到 46 亿吨标准煤以上，原油年产量回升并稳定在 2 亿吨水平，天然气年产量达到 2300 亿立方米以上，发电装机容量总容量达到约 30 亿千瓦，能源储备体系更加完善，能源自主供给能力进一步增强。重点城市、核心区域、重要用户电力应急安全保障能力明显提升。

能源低碳转型成效显著。单位 GDP 二氧化碳排放五年累计下降 18%。到 2025 年，非化石能源消费比重提高到 20% 左右，非化石能源发电量比重达到 39% 左右，电气化水平持续提升，电能占终端用能比重达到 30% 左右。

能源系统效率大幅提高。节能降耗成效显著，单位 GDP 能耗五年累计下降 13.5%。能源资源配置更加合理，就近高效开发利用规模进一步扩大，输配效率明显提升。电力协调运行能力不断加强，到 2025 年，灵活调节电源占比达到 24% 左右，电力需求侧响应能力达到最大用电负荷的 3%~5%。

创新发展能力显著增强。新能源技术水平持续提升，新型电力系统建设取得阶段性进展，安全高效储能、氢能技术创新能力显著提高，减污降碳技术加快推广应用。能源产业数字化初具成效，智慧能源系统建设取得重要进展。“十四五”期间能源研发经费投入年均增长 7% 以上，新增关键技术突破领域达到 50 个左右。

普遍服务水平持续提升。人民生产生活用能便利度和保障能力进一步增强，电、气、冷、热等多样化清洁能源可获得率显著提升，人均年生活用电量达到 1000 千瓦时左右，天然气管网覆盖范围进一步扩大。城乡供能基础设施均衡发展，乡村清洁能源供应能力不断增强，城乡供电质量差距明显缩小。

展望 2035 年，能源高质量发展取得决定性进展，基本建成现代能源体系。能源安全保障能力大幅提升，绿色生产和消费模式广泛形成，非化石能源消费比重在 2030 年达到 25% 的基础上进一步大幅提高，可再生能源发电成为主体电源，新型电力系统建设取得实质性成效，碳排放总量达峰后稳中有降。

政策原文见：https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/ghwb/202203/t20220322_1320016.html?code=&state=123

人民日报 3 月 22 日

4. 国家发改委、能源局联合印发《“十四五”新型储能发展实施方案》

3 月 21 日，国家发改委、国家能源局发布关于印发《“十四五”新型储能发展实施方案》的通知。

通知指出，到 2025 年，新型储能由商业化初期步入规模化发展阶段，具备大规模商业化应用条件。新型储能技术创新能力显著提高，核心技术装备自主可控水平大幅提升，标准体系基本完善，产业体系日趋完备，市场环境和商业模式基本成熟。其中，电化学储能技术性能进一步提升，系统成本降低 30% 以上；火电与核电机组抽汽蓄能等依托常规电源的新型储能技术、百兆瓦级压缩空气储能技术实现工程化应用；兆瓦级飞轮储能等机械储能技术逐步成熟；氢储能、热（冷）储能等长时间尺度储能技术取得突破。

到 2030 年，新型储能全面市场化发展。新型储能核心技术装备自主可控，技术创新和产业水平稳居全球前列，市场机制、商业模式、标准体系成熟健全，与电力系统各环节深度融合发展，基本满足构建新型电力系统需求，全面支撑能源领域碳达峰目标如期实现。

政策原文见：https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/tz/202203/t20220321_1319772.html?code=&state=123

中国证券报 3 月 21 日

5. 住建部印发《“十四五”建筑节能与绿色建筑发展规划》

近日，住建部印发《“十四五”建筑节能与绿色建筑发展规划》（以下简称《规划》）。《规划》提出，到 2025 年，城镇新建建筑全面建成绿色建筑，建筑能源利用效率稳步提升，建筑用能结构逐步优化，建筑能耗和碳排放增长趋势得到有效控制，基本形成绿色、低碳、循环的建设发展方式，为城乡建设领域 2030 年前碳达峰奠定坚实基础。

《规划》还提出了具体目标：到 2025 年，完成既有建筑节能改造面积 3.5 亿平方米以上，建设超低能耗、近零能耗建筑 0.5 亿平方米以上，装配式建筑占当年城镇新建建筑的比例达到 30%，全国新增建筑太阳能光伏装机容量 0.5 亿千瓦以上，地热能建筑应用面积 1 亿平方米以上，城镇建筑可再生能源替代率达到 8%，建筑能耗中电力消费比例超过 55%。

为实现上述目标，《规划》部署了提升绿色建筑发展质量、提高新建建筑节能水平、加强既有建筑节能绿色改造、推动可再生能源应用、实施建筑电气化工程、推广新型绿色建筑方式、促进绿色建材推广应用、推进区域建筑能源协同、推动绿色城市建设九大主要任务；并明确了 5 项措施：健全法规标准体系、落实激励政策保障、加强制度建设、突出科技创新驱动、创新工程质量监管模式。

政策原文见：https://www.mohurd.gov.cn/gongkai/fdzdgknr/zfhcxjsbwj/202203/20220311_765109.html

中国新闻网 3 月 17 日

三、科技动向

1. 65%！薄膜硅光伏电池光吸收率创新纪录

近日，一篇发表在《美国化学学会·光子学》杂志上的论文称，荷兰和英国科学家借助一种纳米纹理结构，使薄膜硅光伏电池变得不透明，并将太阳光的吸收效率提高到 65%，这是目前薄膜硅最高的光吸收率。

硅太阳能电池效率高，且原材料为地球上储量丰富的硅，被认为是高效的光伏技术，使用薄膜能将硅的使用量降低 99%，并使电池更轻且坚固耐用，很容易地集成到城市建筑物

甚至小型日常设备内。但薄硅膜只能吸收 25% 的太阳光。

为了解决这个问题，荷兰原子分子国立研究所、英国萨里大学和帝国理工学院的研究人员改进薄膜硅，使之形成具有表面超均匀分布图案的纳米结构，使直射太阳光被限定在某个角度范围内进入薄膜里。研究表明，超均匀分布图案能更好地限定太阳光的入射角度，使更多太阳光被吸收。

——摘自《科技日报》3 月 30 日

报道原文：http://digitalpaper.stdaily.com/http_www.kjrb.com/kjrb/html/2022-03/30/content_532810.htm?div=-1

2. 加入催化剂改变盐浓度 锂电池的动力学速率提高数倍

在目前研究的新型二次储能系统中，锂—氧电池是理论上比能量最高的电池体系。但其放电产物过氧化锂的绝缘性，阻碍了锂—氧电池的发展进程。

日前，南京工业大学陈宇辉教授课题组联合上海大学施思齐教授以及奥地利科学家，发现通过改变锂盐浓度或者溶剂，就可以让绝缘体的电化学反应速率提高数倍。研究成果近日发表在国际权威期刊《自然·催化》上。

研究人员发现，用碘化锂作为氧化还原媒介体的催化剂，在与绝缘物质比如过氧化锂反应时，存在一个突变电位，影响氧化还原媒介体在与绝缘物质中的反应快慢。通过改变锂盐浓度或者改变溶剂，可以调节媒介体电位的变化。这个现象不仅在碘化锂中存在，在其他媒介体与过氧化锂反应过程中也存在，这个结论还可以延伸到除了锂—氧电池的其他电池体系，比如锂—硫电池。研究人员表示，他们发现突变电位存在的原因，其实是与绝缘物质的晶面有关。

这一研究成果为锂—氧和锂—硫电池体系选择媒介体提供了一种新的思路，为未来研究媒介体催化剂提供了一个新的依据。该研究也会促进锂—氧电池和锂—硫电池的工业化进程，加快新能源电动车等的发展。

——摘自《科技日报》3 月 30 日

报道原文：http://digitalpaper.stdaily.com/http_www.kjrb.com/kjrb/html/2022-03/30/content_532793.htm?div=-1

3. 明确 2022 年能源工作的七方面重要工作

为深入贯彻落实党中央、国务院有关决策部署，扎实做好 2022 年能源工作，持续推动能源高质量发展，国家能源局研究制定了《2022 年能源工作指导意见》（以下简称《意见》）。

《意见》指出，2022 年是进入全面建设社会主义现代化国家、向第二个百年奋斗目标进军新征程的重要一年，是落实“十四五”规划和碳达峰目标的关键一年，做好全年能源发展改革工作至关重要。

《意见》提出了 2022 年能源工作的三个主要目标：

增强供应保障能力。全国能源生产总量达到 44.1 亿吨标准煤左右，原油产量 2 亿吨左右，天然气产量 2140 亿立方米左右。保障电力充足供应，电力装机达到 26 亿千瓦左右，发电量达到 9.07 万亿千瓦时左右，新增顶峰发电能力 8000 万千瓦以上，“西电东送”输电能力达到 2.9 亿千瓦左右。

稳步推进结构转型。煤炭消费比重稳步下降，非化石能源占能源消费总量比重提高到 17.3%左右，新增电能替代电量 1800 亿千瓦时左右，风电、光伏发电发电量占全社会用电量的比重达到 12.2%左右。

着力提高质量效率。能耗强度目标在“十四五”规划期内统筹考虑，并留有适当弹性。跨区输电通道平均利用小时数处于合理区间，风电、光伏发电利用率持续保持合理水平。

《意见》明确了 2022 年能源工作的七方面重要工作：

夯实能源供应保障基础：加强煤炭煤电兜底保障能力。统筹资源接续和矿区可持续发展，有序核准一批优质先进产能煤矿。以示范煤矿为引领，加快推进煤矿智能化建设与升级改造。持续提升油气勘探开发力度。落实“十四五”规划及油气勘探开发实施方案，坚决完成 2022 年原油产量重回 2 亿吨、天然气产量持续稳步上产的既定目标。积极推进输电通道规划建设。结合以沙漠、戈壁、荒漠等地区为重点的大型风电光伏基地规划开发及电力供需发展形势，积极推进规划已明确的跨省跨区输电通道前期工作，条件具备后，抓紧履行核准手续。

加快能源绿色低碳转型：大力发展风电光伏。加大力度规划建设以大型风光基地为基础、以其周边清洁高效先进节能的煤电为支撑、以稳定安全可靠的特高压输变电线路为载体的新能源供给消纳体系。有序推进水电核电重大工程建设。推动雅鲁藏布江下游水电开发前期工作，建成投产白鹤滩、两河口水电站全部机组，加快推动雅砻江孟底沟、黄河羊曲水电站建设，推进旭龙水电站核准，水电装机达到 4.1 亿千瓦。积极发展能源新产业新模式。加快“互

联网+”充电设施建设，优化充电网络布局。组织实施《核能集中供热及综合利用试点方案》，推进核能综合利用。因地制宜开展可再生能源制氢示范，探索氢能技术发展路线和商业化应用路径。

增强能源供应链弹性和韧性：加强能源储运能力。推进中俄东线南段、西三线中段、西四线、川气东送二线、龙口 LNG-文 23 储气库等重大管网工程建设。加快电力系统调节能力建设。加快龙头水库建设，提升流域调蓄能力，缓解部分地区枯水期缺电量、汛期缺调峰容量的问题。推动制定各省抽水蓄能中长期规划实施方案和“十四五”项目核准工作计划，加快推动一批抽水蓄能电站建设。提升能源需求侧响应能力。健全分时电价、峰谷电价，支持用户侧储能多元化发展，充分挖掘需求侧潜力。

提升能源产业现代化水平：加强能源科技攻关。加快实施《“十四五”能源领域科技创新规划》。以“揭榜挂帅”方式实施一批重大技术创新项目。加快能源系统数字化升级。积极开展煤矿、油气田、管网、电网、电厂等领域设备设施、工艺流程的智能化升级。推动完善能源创新支撑体系。围绕新型电力系统、新型储能、氢能和燃料电池、碳捕集利用与封存、能源系统数字化智能化、能源系统安全等 6 大重点领域，增设若干创新平台。

提高能源服务水平：持续深化“放管服”改革。推进能源领域许可告知承诺制，促进“证照分离”改革全覆盖。全面提升“获得电力”服务水平，大力推广居民用户和 160 千瓦及以下小微企业用户报装“三零”服务和高压用户报装“三省”服务着力改善用能条件。继续实施农村电网巩固提升工程，提高农网供电保障水平。

增强能源治理能力：加强能源形势监测预测。推进能源供需分析体系建设，强化苗头性倾向性潜在性问题研判，健全能源数据信息报送机制。加大能源监管力度。深化电网、油气管网等自然垄断环节监管，加大公平开放、调度交易、价格成本、合同履行、电网代购电等方面的监管力度。强化电力安全管控并加快能源立法和规划实施。深化重点领域市场化改革。推动全国统一电力市场体系建设，做好南方、长三角、京津冀等区域电力市场建设。

深入推进高质量能源国际合作：扎实推进能源务实合作。在有效防范对外投资风险的前提下加强同有关国家的能源资源合作。深化国际交流与合作。秉持共商共建共享原则，弘扬开放、绿色、廉洁理念，打造绿色、包容的“一带一路”能源合作伙伴关系。加强境外项目风险管控。落实风险防控制度，压紧压实企业主体责任和主管部门管理责任。

报道原文：http://zfxgk.nea.gov.cn/2022-03/17/c_1310534134.htm

4. 煤制油与生物质能融合发展潜力大

俄乌冲突导致油价大涨，各国开始担忧以原油为基础的供油体系，煤制油及生物质液体能源再次受到重视。

煤制油主要有两种生产路径，一种是煤加氢直接液化，再合成油品，这种合成油的柴油组分达不到《GB19147 车用柴油》和《GJB3075 军用柴油规范》要求，不能作为成品油出售。另一种是煤间接液化，先将煤气转变为合成气（一氧化碳+氢气），在催化剂的作用下经费托合成转化为烃类，再经过深加工得到油品，而煤间接液化油品的组分磨痕直径为 600 微米-700 微米，也不符合《GB19147 车用柴油》的规定。

煤制油与生物质能融合发展，可弥补油品短板。一方面，生物质能可生成脂肪酸酯型抗磨剂，敏感性强，能有效改善煤间接液化烃类组分，同时针对煤基费托合成烃类组分产品直链烃类含量高、芳烃环烷烃含量低、硫氮含量低等特点，在加剂量 0.02%-5% 范围内，可将煤基费托合成油烃类馏分磨痕直径指标降至 340 微米以下，大幅提高油品的润滑性能，优于《GB19147 车用柴油》相关要求。另一方面，煤制油与生物质能融合发展还能有效解决油品密度低的问题，并改善油品运动粘度、闪点、馏程等指标，不仅满足车用柴油要求，还可拓展到坦克、舰船等用油。

——摘自《中国能源报》3月28日

报道原文：http://paper.people.com.cn/zgnyb/html/2022-03/28/content_25910218.htm

5. 荷兰 2030 年海上风电装机目标翻倍

据媒体报道，荷兰政府日前宣布，在未来 10 年内，要致力于海上风电建设，将此前制定的装机目标翻一番。

据了解，近期荷兰政府在北海地区新确认了 5 个区域建设海上风电，计划在 2030 年前，在北海新增装机容量为 1070 万千瓦的风力发电场，这将使荷兰的海上风力发电能力从之前的约 1000 万千瓦，增加到 2100 万千瓦。预计到 2030 年，海上风能将成为荷兰最大的电力来源。

——摘自《中国能源报》3月28日

报道原文：http://paper.people.com.cn/zgnyb/html/2022-03/28/content_25910222.htm

6. 国网青海电力多能互补调度控制技术研究取得重要成果

3月23日，由国网青海电力牵头开展的“多能源电力系统互补协调调度与控制”项目顺利通过国家工业和信息化产业发展促进中心综合绩效评价。

该项目是国家重点研发计划“智能电网技术与装备”中的重点项目，由国网青海电力牵头推进，3家省级电网公司、2家科研型企业、9所国内知名高校以及2家发电企业共同参与研究，历时5年完成研发。这标志着青海电网在多能源电力系统互补协调调度与控制关键技术方面取得重大突破。

研究揭示了多种异质能源的多时空变化规律，提出了多种特征参数的辨识方法、电源规划可靠性准则以及风险量化评估方法；构建了多能源电力系统调度运行与风险防控一体化构架，实现多重因素下，风、光、水、火、储等多种类型电源的最优布局，以及多能源机组优化调度和新能源场站最大化发电，为青海可再生能源发展提供了理论依据和技术支撑，将有效促进青海以及我国新能源发电产业的健康可持续发展。

——中国能源网 3月25日

报道原文：http://www.cnenergynews.cn/dianwang/2022/03/25/detail_20220325120352.html

7. 煤制天然气催化剂首次完全实现国产化

我国富煤少气，发展煤制天然气能有效促进煤炭的高效清洁利用。但是，煤制天然气催化剂依赖国外技术，国产化进程缓慢。

近日，西南化工研究设计院有限公司（以下简称西南院）与庆华能源集团有限公司正式签订15亿立方米/年煤制天然气项目CNGC-2气体调节剂和CNJ-8甲烷化催化剂供货合同。这标志着煤制天然气催化剂首次完全实现国产化。西南院从2010年开始立项研究煤制天然气技术工艺包及关键催化剂，至2021年试车成功，整整花了12年的时间，才取得重大突破，打破了国外垄断。

据介绍，与国外催化剂相比，西南院CNGC-2气体调节剂变换活性更高、稳定性更好；CNJ-8甲烷化催化剂提升了单程甲烷化反应的转化效率，适用于更低的氢碳原子比（H/C）和汽气比，是更节能、更高效、适应性更强的新型催化剂。

——摘自《科技日报》3月22日

报道原文：http://digitalpaper.stdaily.com/http_www.kjrb.com/kjrb/html/2022-03/22/content_532390.htm?div=-1

8. 表面处理新策略提升钙钛矿太阳能电池稳定性

近日，来自美国、中国和韩国的科学家团队在最新一期《自然》杂志撰文指出，他们就传统提升钙钛矿电池光电转换效率的表面处理策略所导致的能级不匹配问题进行了深入探索，并设计了全新的表面处理策略，实现了具有高光电转换效率、长期稳定性的钙钛矿太阳能电池。在经过 2000 小时全天候加速光照测试后，钙钛矿电池仍然保持着超过 87% 的原始光电转换效率，展现出其在未来光伏领域中的巨大潜力。

据悉，研究人员对钙钛矿电池表面进行处理发现，引入有机阴离子替换卤素阴离子，能减少了表面电势的偏移，在实现了超过 24.4% 的光电转换效率的同时，可保持了超过 2000 小时的长期工作稳定性。

钙钛矿电池是新一代太阳能电池，光电转换效率从初始的 3.8% 提升到了目前的 25.7%，已逼近硅太阳能电池的实验室最高效率（26.7%）。但因工作稳定性较差，使商业化发展受到制约。以上研究为发展提升钙钛矿太阳能电池稳定性开辟了新路径。

——摘自《中国科学报》3月22日

报道原文：<https://paper.sciencenet.cn/sbhtmlnews/2022/3/368660.shtm?id=368660>

9. 微型无电池传感装置可随风飘浮

受蒲公英利用风来传播种子的启发，美国研究团队开发了一种微型传感器便携装置，当它向地面翻滚时可被风吹走。一旦落地，该装置至少可容纳 4 个传感器，使用太阳能电池板为其负载电子设备供电，并且可共享最远 60 米外的传感器数据。相关研究成果发表在近期的《自然》杂志上。

据了解，该传感装置的重量约为 1 毫克蒲公英种子的 30 倍，经由无人机释放后，可在微风中行进 100 米，大约相当于足球场的长度。使用无人机可一次性释放数千个这样的装置，它们都会被风吹走。对于传感器为说，这将是一项惊人和极具变革性的研究。

——摘自《科技日报》3月18日

报道原文：http://digitalpaper.stdaily.com/http_www.kjrb.com/kjrb/html/2022-03/18/content_532283.htm?div=-1

10. 大力推进“煤电+”耦合发电

近日，国家能源局在其发布的《关于政协第十三届全国委员会第四次会议第1904号（经济发展类248号）提案答复的函》中表示，高度重视“煤电+”固废耦合发电的科技创新和产业链优化升级，会同科技部拟将燃煤耦合生物质（包括农林废弃物、市政污泥、生活垃圾）发电技术列入《“十四五”能源领域科技创新规划》，作为煤电绿色低碳转型的一个技术方向。同时，支持并积极鼓励各地结合自身发展实际，研究出台补贴等地方性支持政策，推动当地耦合发电行业加快发展。

国家能源局表示，下一步将在落实好现行政策基础上，积极会同有关单位健全完善相关制度、政策和措施，进一步推动后续工作。

此外，工业和信息化部也将继续推动工业生产系统协同处理城市废弃物，加大煤电、水泥等工业窑炉协同处置城市废弃物力度，推动煤电、水泥等行业窑炉协同处置城市固体废物先进适用技术装备研发和推广应用。

——摘自《中国能源报》3月7日

报道原文：http://paper.people.com.cn/zgnyb/html/2022-03/07/content_25906631.htm

11. 制氢加氢一体化取得突破

2016年3月，国家发改委和国家能源局发布了《能源技术革命创新行动计划》（2016—2030年），将制氢加氢一体化列为氢能与燃料电池领域技术创新的战略发展方向。

近日，上海市发布《中国（上海）自由贸易试验区临港新片区条例》，鼓励可再生能源制氢加氢一体化建设。制氢加氢一体化是推动氢气利用降本，解决部分地区用氢荒问题的有效路径。

近年来我国在制氢加氢一体化的标准制定和实际落地方面均有突破。据悉，目前加氢站所用氢源一般都是采用长管拖车运输。由于氢气密度小，导致其运输成本高，引发其终端售价高，这是发展氢燃料电池汽车产业的瓶颈之一。如果将制氢加氢结合起来，将减少运输成本和制氢成本，极大地解决了氢气储运带来的成本偏高的问题。建设车用制氢加氢一体站，

可以实现氢气自给自足，有效降低车用加氢站氢源成本，降低氢燃料电池汽车用氢价格。

燃料电池汽车等氢能应用领域大规模增长，大幅推动了用氢需求，制氢加氢一体化建设迎来更多机遇。

——摘自《中国能源报》3月7日

报道原文：http://paper.people.com.cn/zgnyb/html/2022-03/07/content_25906626.htm

12. 实现高度可逆的高压锂金属电池

近日，中南大学材料科学与工程学院教授潘安强团队在国际期刊《储能材料》发表了题为“Conductivity Gradient Modulator Induced Highly Reversible Li Anodes in Carbonate Electrolytes for High-voltage Lithium-metal Batteries”的研究文章。文章讲述，该项研究将三维结构设计与电解质工程结合，设计出了一种电导梯度调节器（硝酸锂改性电导梯度主体，即 LNO-CGH），这种电导梯度调节器能很好的控制锂金属在碳酸盐电解质中的沉积行为，从而实现高度可逆的高压锂金属电池。所设计的 LNO-CGH 包含具有过量硝酸锂颗粒修饰的电介质顶层和电导率向上衰减的碳纳米纤维层。顶层可稳定地释放硝酸锂以形成坚固的富含氮化物的 SEI，梯度导电的结构可以引导锂金属自下而上沉积。得益于这种一石二鸟的设计，LNO-CGH 电极的稳定性显着提高。

高压锂金属电池密度能量密度高，极具竞争力和发展前途，但因枝晶与副反应问题，严重阻碍其发展。以上研究将有效解决这个问题，有望使高压锂金属电池的发展出现重大转折。

——摘自《中国科学报》3月3日

报道原文：<https://paper.sciencenet.cn/sbhtmlnews/2022/3/368375.shtm?id=368375>

13. 中科院发布科技支撑“双碳”战略行动计划

3月2日，中科院公布“中国科学院科技支撑碳达峰碳中和战略行动计划”（以下简称行动计划）。行动计划系统布局了科技战略研究、基础前沿交叉创新、关键核心技术突破、新技术综合示范、人才支持培育、国际合作支撑、创新体系能力提升、双碳科普等八大行动，实施18项重点任务。

行动计划明确了近期、中期、远期不同阶段的发展目标：

到 2025 年，突破若干支撑碳达峰的关键技术，促进经济社会低碳绿色转型，探索支撑碳中和目标的颠覆性、变革性技术。明确碳汇机理，形成碳源汇监测、核算的科学方案，为国家相关决策提供科学依据；突破化石能源、可再生能源、核能、碳汇等关键技术；推进重点行业低碳技术综合示范，支撑产业绿色转型发展。

到 2030 年，支撑碳达峰的关键技术达到国际先进水平，有力支撑碳达峰目标实现；支撑碳中和的科学原理和关键技术取得重大突破，为碳中和目标提供科技储备和解决方案。提出并验证一批原创性新原理和颠覆性技术；构建以新能源为重点的多能融合技术体系和生态系统增汇技术体系；形成重点行业低碳转型发展系统解决方案，为碳中和示范区提供系统性技术支撑。

到 2060 年，突破一批原创性、颠覆性技术并实现应用，有力支撑碳中和目标实现。为构建绿色低碳、循环发展的经济体系和清洁低碳、安全高效的能源体系，实现碳中和战略目标提供科学基础、关键技术和系统解决方案，碳减排和固碳增汇等技术达到国际领先水平。

——摘自《科技日报》3 月 3 日

报道原文：http://digitalpaper.stdaily.com/http_www.kjrb.com/kjrb/html/2022-03/03/content_531312.htm?div=-1

四、产业进展

1. 我国首个智能深海油气保障仓储中心在海南投用

3 月 30 日，我国首个智能深海油气保障仓储中心在海南省中国海油海南码头全面投用，标志着我国深海油气资源勘探开发供应链保障体系基础设施建设已基本完成，深海油气资源开发和南海万亿大气区建设的后勤保障基础得到进一步强化。

据了解，此次建成的大型立体智能仓库占地面积近 7000 平方米，规模为行业内最大，技术先进程度也达到业界领先水平。据说，智能仓库是行业首创，主要由由 AGV（自动导引运输车）恒温库区、器材立体库区、管材立体库区及悬臂恒温库区四个部分组成。

建成的深海油气保障仓储系统运用先进技术整合库区分布和设备状况等信息，在线上进行等比例三维重建，并进行可视化展示。因此，物资管理人员可通过大屏幕对仓储状况进行实时监控，并对码头作业情况和海上油气生产需求进行动态分析，为物资配送与采购决策提供重要数据支撑。

建设智能深海油气保障仓储中心可为海洋油气勘探开发提供全方位的物资仓储和配送支持，对提升保障国家能源安全和支撑海南自贸港建设的综合实力具有重要意义。

——摘自《人民日报》3月31日

报道原文：

http://paper.people.com.cn/rmrb/html/2022-03/31/nw.D110000renmrb_20220331_4-10.htm

2. 广东功率最大用户侧“超级充电宝”投产

3月14日，广东功率最大的用户侧电化学储能项目（磷酸铁锂）佛山群志光电用户侧储能项目通过验收，整体并网投产。该项目由南方电网公司广东电网能源投资有限公司投资、建设，规模达9.5兆瓦/19.14兆瓦时，储能系统每日的充放电量高达32.3兆瓦时，相当于3300多户家庭一天的用电量，成为目前广东省用户端最大型的“超级充电宝”。

作为南方电网公司2021年新兴业务领域重点项目，该项目通过“谷充峰放”消纳富余电源，提供调频调压、市场化需求响应等辅助服务，有效降低客户用电成本、解决客户敏感负荷电压质量问题，同时进一步提升区域电网的供电可靠性和供电质量。

据介绍，该项目为用户提供了“一揽子”用电用能解决方案，可通过配套电压暂降治理设备的增值服务产品，为客户提供1600千伏安敏感负荷的电压暂降治理方案，有效解决客户敏感负荷电压质量问题，是助力完善现代供电服务体系的重要实践。

据悉，为响应广东省分时电价政策要求，该项目通过“谷充峰放”获得分时价差收益，并通过参与市场化需求响应、为电网提供辅助服务等增加综合收益，可每年为客户创造有效价值超500万元，并缓解局部配网峰谷负荷差，实现经济效益和社会效益双丰收。

——摘自《中国能源报》3月28日

报道原文：http://paper.people.com.cn/zgnyb/html/2022-03/28/content_25910273.htm

3. 英国拟建空间太阳能电站

据外媒报道，英国政府正在考虑建设空间太阳能电站的计划，该计划将耗资160亿英镑（约合210亿美元）。该项目预计将从小规模试验开始，2040年建成并投入使用。

该计划是英国政府“净零创新组合”项目将投资的技术之一。与其他技术一样，它被视为可以帮助英国到2050年实现净零排放的潜在解决方案。

由于轻型太阳能电池、无线能量传输和太空机器人技术等关键技术已取得进展，空间太阳能发电被认为技术可行，尽管目前还存在诸多挑战，但未来可期在全球能源供应中发挥重要作用。

空间太阳能发电系统主要由太阳能卫星和无线能量传输装置组成。太阳能卫星上面装有太阳能电池板，在太空中可以 24 小时接收太阳光发电，然后通过无线电波传输到地球，再由地面天线将把无线电波转换成电力传送至电网。

——摘自《参考消息》3 月 23 日

报道原文：<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1728077465203560894&wfr=spider&for=pc>

4. 西班牙首个工业规模绿氢项目投产

据报道，西班牙首个工业规模绿氢项目——马略卡岛绿氢项目近日投产。该项目由西班牙天然气运营商 Enagas 和可再生能源公司 AccionaEnergia 合作打造，于 2020 年启动，预计投产后每年可生产 330 吨绿氢。

据悉，马略卡岛绿氢项目每年可以减排二氧化碳 2.1 万吨，生产出的绿氢将广泛用于马略卡岛的燃料电池汽车、发电和供热，以及港口辅助用能等领域。此外，部分绿氢还将接入岛上的燃气管网，供岛上居民使用。

据了解，西班牙于 2020 年通过了国家氢能战略，计划到 2030 年绿氢项目装机规模达到 400 万千瓦。

——摘自《中国能源报》3 月 21 日

报道原文：http://paper.people.com.cn/zgnyb/html/2022-03/21/content_25909160.htm

5. 全球首套千吨级二氧化碳加氢制汽油示范装置开车成功

近日，由中国科学院大连化学物理所和珠海市福泐能源科技有限公司联合开发的全球首套 1000 吨/年二氧化碳加氢制汽油中试装置，在山东邹城工业园区开车成功，生产出符合国 VI 标准的清洁汽油产品。目前，已形成具有自主知识产权的二氧化碳加氢制汽油生产成套技术，将为后续万吨级工业装置的运行提供有力支撑。

据报道，该技术近日在上海通过科技成果评价。来自中国石油和化学工业联合会评价专家组称该技术成果属世界首创，整体技术处于国际领先水平。

据研究人员介绍，这项技术可实现二氧化碳和氢的转化率达到 95%，汽油在所有含碳产物中的选择性优于 85%，显著降低了原料氢和二氧化碳的单耗，整体工艺能耗较低，生成的汽油产品环保清洁，经第三方检测，辛烷值超过 90，馏程和组成均符合国 VI 标准。

——摘自《中国能源报》3 月 14 日

报道原文：http://paper.people.com.cn/zgnyb/html/2022-03/14/content_25907714.htm

6. 大型潮流能发电机组“奋进”号在浙江下水

近日，大容量潮流能发电机组“奋进”号在浙江省舟山市秀山岛海域成功下水。该机组是潮流能第四代单机兆瓦级机组，总重 325 吨，额定功率 1.6 兆瓦，设计年发电量 200 万度。经一个月的试运行，该机组输出的电量将并入国家电网，届时 LHD 林东大型潮流能发电站装机容量将达 3.3 兆瓦。“奋进”号试运行期间实时采集到潮流能汇流站、潮流能升压站、潮流能海上平台等相关数据，将为后续投运并网提供技术保障，为我国新型电力系统建设提供新路径。

潮流能是重要的可再生能源，具有储量大、清洁无污染、发电装置占用陆地资源少等特点。目前，位于秀山岛的 LHD 林东大型潮流能发电站在连续并入电网运行时间、潮流能发电量等方面位于世界先进水平，已完成了 3 代机组并网发电，总装机容量 1.7 兆瓦，累计上网电量超 167 万度，连续并网运行超 57 个月。

据了解，为解决潮流能机组发电的并网消纳问题，舟山市建成了五端柔直示范工程项目，提高电力系统稳定性，增加新能源消纳能力；同时还开展了大规模新能源并网等关键技术研究，构建海岛全天候预测预警技术支撑服务系统等。

——摘自《中国自然资源报》3 月 2 日