

可再生能源研究与利用动态

2022 年 第 1 期(总第 1 期)

未来 5-15 年合成生物能源发展方向与目标

全球首个海洋天然气水合物固态流化开采大型物理模拟实验系统

能源局印发《加快农村能源转型发展助力乡村振兴的实施意见》

单浮体气动式波浪能发电技术获进展

氢能将重塑全球能源格局

全球首座百兆瓦级分散控制储能电站投运

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.未来 5-15 年合成生物能源发展方向与目标 4
- 2.未来生物天然气发展需要开展三方面的工作 5
- 3.全球首个海洋天然气水合物固态流化开采大型物理模拟实验系统成功研制 6
- 4.南海神狐海域天然气水合物降压开采过程中储层稳定性研究 7
- 5.联合深海地热开采天然气水合物技术 8
- 6.海域天然气水合物的探测与可视化研究获重大进展 9
- 7.全海深大视场超高清光学系统设计 9
- 8.中科院广州能源所在干热岩热能的热管开采研究获突破 10
- 9.质子交换膜燃料电池非贵金属催化剂研究获进展 10

二、主要政策

- 1.国家能源局三部门印发《加快农村能源转型发展助力乡村振兴的实施意见》 11
- 2.国务院印发“十四五”节能减排综合工作方案 12
- 3.国务院：建立健全碳达峰碳中和标准体系 13
- 4.发改委：加快建设全国统一电力市场体系，打造新型的新能源消纳电力系统 13

三、科技动向

- 1.中国将加速建设新能源供给消纳体系，积极有序发展光能源、硅能源、氢能源、可再生能源 14
- 2.我国可再生能源规模化发展步伐加快 14
- 3.国内首个《中国碳达峰碳中和进展报告（2021）》在京发布 15
- 4.2060 年，我国非化石能源发电或占九成 16
- 5.湖北恩施发现超千亿方页岩气资源 17
- 6.我国燃煤锅炉混氨技术达到世界领先 17
- 7.大连理工大学在高能量、高安全性固态电池领域取得新突破 18
- 8.西安交通大学在无铅介电储能薄膜电容器研究领域取得重要进展 18
- 9.日本研究人员开发锂空气电池 能量密度达到 500 Wh/kg 19
- 10.布里斯托尔大学开发新策略 用于制造高性能钠和钾离子电池 19

11.国家能源局：光伏发电并网装机容量破 3 亿千瓦	20
12.科学家研发太阳能电池板防雪涂层	20
13.单浮体气动式波浪能发电技术获进展	21
14.氢能将重塑全球能源格局	21
15.开发新型混合催化剂 用于高效绿色制氢	23
16.氢能“蓄势”，当如何“发”？	23

四、产业进展

1.新型磷酸盐基钠离子电池开展应用示范	25
2.全球首座百兆瓦级分散控制储能电站投运	25
3.我国首个百万吨级 CCUS（碳捕集、利用与封存）项目全面建成	25
4.雄安新区完成 4200 米重力热管采热试验	26
5.世界最大规模新能源分布式调相机群在青海投运	26

《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.未来 5-15 年合成生物能源发展方向与目标

合成生物能源是以农林废物资源、城市有机垃圾资源，甚至合成气和 CO₂ 等为原料，利用人工设计的合成生物生产获得的不同产品类型的能源产品，主要包括生物乙醇、生物柴油、高级醇等生物液体燃料、生物沼气(甲烷)、生物氢气及生物电等。

近年来，合成生物学快速发展，构建性能优良的合成生物已成为主要研究。《生命科学》2021年第12期，发表了中国科学院天津工业生物技术研究所的张媛媛和王钦宏的文章，提出了未来5-15年合成生物能源发展方向与目标任务：

（一）纤维素生物燃料整合生物炼制系统设计构建

重点从高效利用纤维素的微生物出发，深入研究木质纤维素降解规律，建立基于生物大数据和人工智能的数字细胞设计技术，设计构建能源化学品高效合成途径，促进碳流定向分配和快速转化，最终实现纤维素乙醇等万吨级到十万吨级的产业化示范，推进作为低碳交通燃料的应用。

（二）含碳气体人工生物转化系统制备生物燃料

研究合成气、CO₂ 等含碳气体的生物转化、代谢调控、耐受机制，通过设计优化各功能模块，构建能源化学品的人工生物转化系统，碳转化率超过80%，建立新一代合成生物能源制造新路径，实施规模化产业示范，发展低碳甚至负碳交通燃料。

（三）生物甲烷高效转化的多细胞体系设计构建

研究人工多细胞体系组成及空间分布规律，通过构建和优化相关系统，显著提升生物甲烷的合成效率，使底物转化利用率大于80%，实现万吨级以上产业化应用示范，推动绿色天然气燃料应用。

（四）高效生物产氢体系的设计组装

开展生物产氢机制研究，突破生物转化产氢反应的热力学和动力学限制，以及生物质产氢的物质代谢障碍，大幅提升生物质转化产氢的得率和速率，得率超过10 mol/mol糖，最高产氢速度>5.0 g/L/h，形成规模化示范，实现氢动力汽车等应用。

（五）便携式与植入式生物燃料电池系统创制

开展化学能与电能转换的人工生物基础研究，重点研究碳水化合物化学能完全氧化和快速释放的生物过程机制，突破底物化学能完全氧化和快速释放的瓶颈，开发低成本生物燃料电池装置，创制基于生物燃料电池的可便携式或植入式供电器件，实现电池最大功率输出密度超过 25 mW/cm²，稳定运行时间超过1年，进行应用示范，应用于便携式电子器件相关设备或装置。

文章是在回顾生物乙醇、生物柴油、生物高级醇、生物脂肪烃、生物沼气(甲烷)、生物氢以及生物电的发展、现状及存在问题，深入分析各类生物能源产品所存在的瓶颈问题，及未来应用中需要解决的关键问题的基础上，结合相关研究进展提出了未来5-10年合成生物能源的发展方向和目标。

作者指出，“目前，合成生物能源面临高昂生产成本和低廉石化产品价值之间的矛盾、巨大市场需求和技术成熟度较低之间的矛盾，这两个矛盾的解决是当前合成生物能源技术发展及产业应用的关键瓶颈”。

在未来需要解决的问题上，作者说，未来大规模的合成生物能源产业，需要建立生物质资源从收集、储存、运输到交易的商业模式，发展从生物质资源制备低成本糖原料以及一步生物转化技术，解决低劣生物质和纤维素原料的低成本气化技术，建立可用于生产合成生物能源的含碳气体平台。

据说，纤维素乙醇和生物沼气(甲烷) 在未来较长一段时间内仍然是研发重点。新一代合成生物能源如生物柴油、高级醇、脂肪烃、生物氢、生物燃料电池等要逐步推进。

该项研究得到了国家重点研发计划和中科院科研仪器研制项目的支持。

相关论文见：

张媛媛,王钦宏.合成生物能源的发展状况与趋势[J].生命科学,2021,33(12):1502-1509.DOI:10.13376/j.cbls/2021169.

学术期刊与文献中心

2.未来生物天然气发展需要开展三方面的工作

生物天然气的发展前景广阔，未来将替代传统的天然气用于工业用燃料、热力发电、车用燃料、户用燃料。2019 年底，国家发布《关于促进生物天然气产业化发展的指导意见》，明确将生物天然气纳入国家能源体系，提出要实现工业化和商业化的可持续发展。

2021年6月,中国科学院过程工程研究所、中国科学院大学化学工程学院、雅邦绿色过程与新材料研究院南京有限公司相关研究人员,通过归纳分析国内外生物天然气制备过程中各种脱硫和脱碳技术的原理、工艺流程及关键技术,对各项目技术的关键环节和优缺点进行对比,指出未来生物天然气的发展需要开展三方面的工作:一是开展新型微生物脱硫技术的研究和应用,二是CO₂生物甲烷化技术是具有独特潜力的生物燃气脱碳技术,三是生物燃气净化提纯系统设计和优化,相关研究发表在《过程工程学报》。

据介绍,主要是由于微生物脱硫技术过去几十年发展迅猛且有部分工业应用,是生物燃气脱硫工艺中极具潜力的发展方向;而CO₂生物甲烷化技术目前主要处于研究阶段,需进一步解析甲烷化过程中的微生物菌群和优化生化反应过程,实现稳定可控的CO₂转化;截至目前,尚未形成生物燃气净化提纯的系统集成设计和优化。

研究所指的生物燃气包括由厌氧发酵产生的沼气,以畜禽粪便、农作物秸秆、城镇生活垃圾、工业有机废弃物等有机质为原料厌氧发酵产生的燃料气体。

据悉,生物燃气主要由甲烷和二氧化碳组成,还含有少量其他化合物,这些高含量的二氧化碳和少量的化合物会使生物燃气的商业化应用受到限制。所以有必要对原始生物燃气进行升级提纯,得到生物天然气(也叫生物甲烷)。

研究了解到生物天然气生产和利用已在欧洲国家普遍使用,其次是美洲一些国家,中国虽然很早就开展农村生物燃气工程,但生物天然气产业的起步较晚,未来开展工业化和产业化还要很多工作要做。

相关论文见:

杨嘎玛,穆廷桢,杨茂华,苗得露,赵胥浩,唐斌,邢建民.生物燃气净化提纯制备生物天然气技术研究进展[J].过程工程学报,2021,21(06):617-628.

学术期刊与文献中心

3.全球首套海洋天然气水合物固态流化开采大型物理模拟实验系统成功研制

近年,西南石油大学、中国海洋石油集团有限公司、四川宏华石油设备有限公司等单位联合组成的项目组提出海洋非成岩天然气水合物固态流化开采原理,发明基于该原理的模拟实验方法和技术,研制和开发了具有完全自主知识产权的全球首个海洋天然气水合物固态流化开采大型物理模拟实验系统。

该系统实现了1500m水深、4500m管长水合物固态流化开采的全过程模拟,取得了突破性成果,攻克了大样品快速原位制备瓶颈问题,开展了海洋非成岩水合物高效破碎模拟、

固态流化开采管输物理模拟两方面的实验。该研究方法有效破解常规开采方法所面临的井底出砂、水合物无序分解而导致地质灾害和温室效应等难题，为全球首次海洋天然气水合物固态流化试采的成功开展奠定了重要的基础。相关成果在《天然气工业》2018年第38卷第10期发表。

据专家介绍，该实验系统主要包括三方面功能：①水合物大样品快速制备、高效破碎、浆体调制“三位一体”实验方法和技术，20 h内可制备1062 L目前世界最高产量的水合物样品；②水合物浆体保真运移方法和技术；③水平段56 m垂直段30 m分段组合、逐点加密、多次循环、多次降压、多次升温的水合物颗粒、泥砂、分解气、配制海水复杂浆体管输模拟实验方法和技术。

目前，国内外主要是采用降压法开采海洋天然气水合物。由于海洋天然气水合物大多埋在较浅的海底，呈矿藏疏松不稳定状态，据统计，非成岩水合物占比超过85%，因此专家指出，降压开采普遍存在着较大风险：①泥砂大量入井堵塞停产；②大量分解天然气逸散到海水中，资源浪费、采气率和产量均低；③生产装备失稳失控；④大量逸散天然气破坏海洋生态并产生温室效应；⑤水合物矿体溃散塌陷引发海底滑坡。海洋水合物固态流化开采就是在这种背景下提出来，于2017年5月在南海北部顺利通过了试采，有力证明了我国水合物勘探开发关键技术取得了历史性突破。

相关论文见：

赵金洲,李海涛,张烈辉,孙万通,伍开松,李清平,赵军,吕鑫,王国荣.海洋天然气水合物固态流化开采大型物理模拟实验[J].天然气工业,2018,38(10):76-83.

学术期刊与文献中心

4.南海神狐海域天然气水合物降压开采过程中储层稳定性研究

天然气水合物储层稳定性是安全开采的关键问题。我国南海北部神狐海域水合物储层以黏土质粉砂和粉砂质黏土为主，但近年来，针对神狐海域黏土质粉砂和粉砂质黏土水合物储层开采过程中的力学稳定性问题研究较少。

为此，青岛海洋地质研究所万义钊等人根据南海神狐海域水合物的钻探资料，综合考虑储层中水合物的分解、传热、渗流和骨架固体变形的多场耦合过程，建立水合物开采储层稳定性分析的数学模型及有限元求解方法，获取水合物降压开采过程中储层压力、温度、饱和度和应力的时空演化特征，分析神狐海域水合物降压开采过程中储层沉降、应力分布和稳定性。

研究表明, ①神狐海域水合物储层渗透率较低, 降压开采时压力降低的影响范围有限, 主要局限在井筒附近范围内, 水合物的分解范围也较小; ②水合物开采过程中, 储层中孔隙压力的减小导致了有效应力的增加, 近井地带的剪应力较大, 易发生剪切破坏。③有效应力增大导致储层的沉降, 开采 60 d, 储层最大沉降为 32 mm, 海底面最大沉降为 14 mm, 且储层沉降主要发生在开采的早期。④储层渗透率和降压开采的井底压力对储层沉降影响明显。储层渗透率越大、井底压力降压幅度越大, 储层沉降量越大, 且沉降的速度越快。

相关论文见:

万义钊,吴能友,胡高伟,辛欣,金光荣,刘昌岭,陈强.南海神狐海域天然气水合物降压开采过程中储层的稳定性[J].天然气工业,2018,38(04):117-128.

学术期刊与文献中心

5.联合深海地热开采天然气水合物技术

深层地热开采近年进入示范应用,而海洋天然气水合物的几种开采方法已较完善但均有不足之处,目前对之进行综合开采的研究正在进行。来自长江大学和青海油田勘探开发研究院的研究者,2021年9月在《现代化工》发表论文,提出联合深海地热开采天然气水合物的设想,对之进行工艺设计和技术评价,并对该技术的发展前景进行展望。

据调查,我国南海海域同时蕴含丰富的可燃冰资源和地热资源,进行联合开采,可以将换热、抽热及注热法开采结合在一起,综合开采海洋地热和天然气水合物,一举两得,又节能降耗。通常,水合物储层在地热储层的上方,综合利用地热资源去进行热法开采水合物,需要在这两个储层之间联接管路,整个循环工艺流程在海底管道内进行。

为此,研究者设计了一套U型结构管路,联通地热层和水合物层,利用换热井和采出井,进行热交换。其工艺是,将天然海水注入深海地热储层中,海水抽取深层地热后循环至浅层可燃冰储层中,联合注热法和降压法促使可燃冰发生分解并开采出来。采出垂直段要注意加包保温材料,以降低上返阶段热量损耗。

以上工艺理论可行,具有较大的优越性,应用前景好。但由于对海底地热赋存特征研究及技术储备较少,施工难度大,存在引起海底地质灾害的风险,且前期投入资金较多,目前进行联合开采在目前还有较大的难度。

相关论文见:

王维希,张春生,吴颜雄,张审琴,夏晓敏.联合深海地热开采天然气水合物技术展望[J].现代化工,2021,41(09):17-21.DOI:10.16606/j.cnki.issn0253-4320.2021.09.004.

学术期刊与文献中心

6.海域天然气水合物的探测与可视化研究获重大进展

海域天然气水合物在中国南海已试采成功,下一步将要进行的就是商业试采。有效探测水合物矿藏富集区域、准确观察相应海底的地形地貌,对于商业试采和大规模的商业开发有着重要的意义。

集海底摄像、照相和多参数探头为一体的原位在线探测系统已成功研制,该系统由中国地质科学院矿产资源研究所、广州海洋地质调查局、浙江大学、中国地质大学(北京)等单位联合完成,为天然气水合物的高效快速勘探提供了可视化、多参量地球化学原位探测技术支持,系统中的可视化多参数原位探测集成装置,是目前国内外原位探测参数最多的无动力拖曳式作业拖体,达到国际先进水平。

可视化技术就是通过深海电视摄像系统,让海洋调查人员直接目视观察海底地形、地貌和地质特征,对观察探测对象进行定点探测和采样,提高观察和探测的准确性,提高工作效率。

原位探测技术是指在海底探测与水合物有关的海底烃类渗漏情况,来确定该区域的水合物的赋存情况,以便确定是否适合开采。

相关论文见:

顾玉民,赵金花,高磊,李云达.多参量原位探测与可视化技术集成在海域天然气水合物勘查中的应用研究[J].矿床地质,2012,31(S1):423-424.DOI:10.16111/j.0258-7106.2012.s1.214.

学术期刊与文献中心

7.全海深大视场超高清光学系统设计研制成功

近年来,深渊科考成为各国竞相研究的热点。但在万米深渊的马里亚纳海沟,海底水压高达 110MPa,使得海底照相,不单设备要耐受高压,而且还要消除海水光学特性对成像光线、焦距、效果等的影响。因此开发专用的深海光学成像系统十分必要。

国际上已有与深海相关视频摄录商用产品,但普遍采用陆上镜头配合抗压光学窗口封装使用。而国内对水下成像的研究起步较晚,已有的产品也采用简单集成封装方式,大多

分辨率偏小，像元偏小，微光能力不足，无法满足高端深海成像需求。

中国科学院长春光学精密机械与物理研究所、中国科学院深海科学与工程研究所和中国科学院大学的研究人员针对深海使用环境，设计出小型低成本高性能的光学系统。通过分析，设计满足全海深11 000m，使用环境（120MPa）要求，该系统的成像质量和光学窗口抗压性均满足深海成像科考需求。

相关研究发表于《光学精密工程》2019年第11期。

相关论文见：

姜洋,全向前,杜杰,邢妍,吕深圳,孙强.全海深大视场超高清光学系统设计[J].光学精密工程,2019,27(11):2289-2295.

学术期刊与文献中心

8.中科院广州能源所在干热岩热能的热管开采研究获突破

近年，中科院广州能源研究所蒋方明团队针对常规增强型地热系统（EGS）的地热开采存在消耗大量的泵功，存在工质流失、管道腐蚀结垢等问题，提出采用 CO₂ 流体工质热管来提取干热岩热能的技术方案，并通过数值仿真及理论分析探讨该方案的技术可行性。研究表明，调低热管的采热温度可以显著提高热管采热速率，并且当热储渗透率大于 $1 \times 10^{-9} \text{ m}^2$ 时 CO₂ 的自然对流作用会明显提升热管采热速率。相关研究发表于《新能源进展》2017年第6期。

相关论文见：

蒋方明,黄文博,曹文灵.干热岩热能的热管开采方案及其技术可行性研究[J].新能源进展,2017,5(06):426-434.

学术期刊与文献中心 2月19日

9.质子交换膜燃料电池非贵金属催化剂研究获进展

质子交换膜燃料电池（英文缩写为 PEMFCs ）可作为新能源环保型汽车的动力能源，其具有高效、低噪音、低温快速启动、零污染等优势。目前 PEMFCs 普遍使用贵金属 Pt 基催化剂，但贵金属 Pt 价格昂贵，易中毒，导致 PEMFCs 难以大规模商业化应用。

对此，北京亿华通科技股份有限公司、北京市氢燃料电池发动机工程技术研究中心的研究人员发文指出，PEMFCs 的未来有望用非贵金属催化剂替代 Pt 基催化剂。

研究人员对目前受重视的4种非贵金属催化剂从结构、活性、制备等方面进行综合比较分析，认为非贵金属催化剂具有价格低廉、资源丰富、ORR 催化活性良好及抗甲醇性能等优点，有望替代 Pt 基催化剂在 PEMFCs 的应用，促进 PEMFCs 大规模产业化和商业化。

针对这4种非贵金属催化剂的情况，研究人员分别提出改进方法：①金属氮碳催化剂，用前躯热解方法制备，具有良好的 ORR 催化活性，但其制备工艺复杂，材料性能的一致性难以得到保证，需要继续优化合成工艺和改善催化性能，提高催化稳定性；②过渡金属氧化物，其电流密度还比商业化 Pt/C 催化剂低很多，需大幅提高；③过渡金属碳化物和氮化物催化剂，他们在酸性溶液中的 ORR 催化活性和稳定性相比商业化 Pt/C 催化剂还有较大的差距，还要进一步开展研究。

相关论文见：

康启平,张国强,张志芸,刘艳秋,乔佳.质子交换膜燃料电池非贵金属催化剂研究进展[J].新能源进展,2018,6(01):55-61.

学术期刊与文献中心

二、主要政策

1.国家能源局三部门印发《加快农村能源转型发展助力乡村振兴的实施意见》

1月5日，国家能源局、农业农村部、国家乡村振兴局联合印发《加快农村能源转型发展助力乡村振兴的实施意见》（以下简称《意见》），提出要将能源绿色低碳发展作为乡村振兴的重要基础和动力，推动构建清洁低碳、多能融合的现代农村能源体系，全面提升农村用能质量，实现农村能源用得上、用得起、用得好。

《意见》指出，要巩固拓展脱贫帮扶成果，培育壮大农村绿色能源产业，加快形成绿色低碳生产生活方式，到2025年，建成一批农村能源绿色低碳试点，风电、太阳能、生物质能、地热能等占农村能源的比重持续提升，农村电网保障能力进一步增强，分布式可再生能源发展壮大，绿色低碳新模式新业态得到广泛应用，新能源产业成为农村经济的重要补充和农民增收的重要渠道，绿色、多元的农村能源体系加快形成。

《意见》提出，推动千村万户电力自发自用，支持具备资源条件的地区，特别是乡村振兴重点帮扶县，以县域为单元，采取“公司+村镇+农户”等模式，利用农户闲置土地和农房屋顶，建设分布式风电和光伏发电，配置一定比例储能，自发自用，就地消纳，余电上网，农户获取稳定的租金或电费收益。支持村集体以公共建筑屋顶、闲置集体土地等入股，参与项目开发，增加村集体收入。项目开发企业为村民提供就业岗位，帮助脱贫户增收。

同时，《意见》明确支持县域清洁能源规模化开发，在具备资源条件的中西部脱贫地区，特别是乡村振兴重点帮扶县，优先规划建设集中式风电、光伏基地，为脱贫县打造支柱产业。推动农村生物质资源利用，引导企业有序布局生物质发电项目，鼓励企业从单纯发电转为热电联产。推动农村生产生活电气化，坚持政府主导、电网支撑、各方参与，推动提升农村电气化水平。

在组织实施方面，《意见》提出要发挥试点带动作用，加大财政金融支持力度，健全完善农村能源普遍服务体系，推动成熟适用的农村能源新技术成果在农村地区集成转化、示范推广和应用，促进农村能源可持续发展。在调查统计工作中，要因地制宜提升能源数据采集质量，对农村能源生产消费情况进行全面普查，强化全品类能源数据支撑。

政策详情见：http://zfxgk.nea.gov.cn/2021-12/29/c_1310411188.htm

《中国电力报》1月6日

2.国务院印发“十四五”节能减排综合工作方案

1月24日，国务院印发《“十四五”节能减排综合工作方案》，部署十大重点工程，包括重点行业绿色升级工程、园区节能环保提升工程、城镇绿色节能改造工程、交通物流节能减排工程、农业农村节能减排工程、公共机构能效提升工程、重点区域污染物减排工程、煤炭清洁高效利用工程、挥发性有机物综合整治工程、环境基础设施水平提升工程，明确了具体目标任务。

《方案》明确，到2025年，全国单位国内生产总值能源消耗比2020年下降13.5%，能源消费总量得到合理控制，化学需氧量、氨氮、氮氧化物、挥发性有机物排放总量比2020年分别下降8%、8%、10%以上、10%以上。节能减排政策机制更加健全，重点行业能源利用效率和主要污染物排放控制水平基本达到国际先进水平，经济社会发展绿色转

型取得显著成效。

政策全文见：http://www.gov.cn/zhengce/content/2022-01/24/content_5670202.htm

中国能源网 1 月 25 日

3.国务院：建立健全碳达峰碳中和标准体系

1 月 27 日，国务院印发《“十四五”市场监管现代化规划》，对推进我国市场监管现代化作出全面部署。其中提到，要提高要素配置效率。建立健全碳达峰碳中和标准体系，分行业制修订并严格执行能耗限额强制性国家标准，清理妨碍优胜劣汰的不合理政策措施，促进落后和过剩产能有序退出。

政策详情见：http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2022-01/27/content_5670717.htm

中国能源网 1 月 28 日

4.发改委：加快建设全国统一电力市场体系，打造新型的新能源消纳电力系统

1 月 28 日，国家发展改革委、国家能源局发布《关于加快建设全国统一电力市场体系的指导意见》，明确指出，到 2025 年，全国统一电力市场体系初步建成，到 2030 年，全国统一电力市场体系基本建成，形成有更强新能源消纳能力的新型电力系统。

《意见》指出，在健全多层次统一电力市场体系方面，要加快建设国家电力市场，稳步推进省（区、市）/区域电力市场建设，引导各层次电力市场协同运行，有序推进跨省跨区市场间开放合作；在完善统一电力市场体系功能方面，强调持续推动电力中长期市场建设，积极稳妥推进电力现货市场建设，持续完善电力辅助服务市场，培育多元竞争的市场主体；在健全统一电力市场体系交易机制方面，要求规范统一市场基本交易规则和技术标准，完善电力价格形成机制，做好市场化交易与调度运行的高效衔接，加强信息共享和披露。

《意见》强调，在构建适应新型电力系统的市场机制上，要提升电力市场对高比例新能源的适应性，因地制宜建立发电容量成本回收机制，探索开展绿色电力交易，健全分布式发电市场化交易机制。

政策详情见：

https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/tz/202201/t20220128_1313653.html?code=&state=123

三、科技动向

1. 中国将加速建设新能源供给消纳体系，积极有序发展光能源、硅能源、氢能源、可再生能源

1月24日，中共中央政治局就推进“双碳”工作进行集体学习，在推动能源革命方面，首次提出要加大力度规划建设以大型风光电基地为基础、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。也就是说，新能源供给消纳体系将构建大型风光电基地、周边煤电及特高压输变电线路。

会议还首次提及了硅能源。强调要积极有序发展光能源、硅能源、氢能源、可再生能源，要加快发展有规模有效益的风能、太阳能、生物质能、地热能、海洋能、氢能等新能源，统筹水电开发和生态保护，积极安全有序发展核电等。

硅能源即硅基能源，一般是指以硅为原材料产生的能源产品，主要是以晶硅电池为主的光伏发电，与碳基能源相对应。碳基能源主要包括煤炭、石油、天然气等。

硅是地壳表层最为常见的元素之一，仅次于氧，广泛存在于岩石、砂砾、尘土中，是光伏和半导体产业的重要原材料。

——摘自界面新闻1月27日

报道原文：http://www.cnenergynews.cn/hangye/2022/01/27/detail_20220127116762.html

2. 我国可再生能源规模化发展步伐加快

1月21日，从中国可再生能源规模化发展项目（CRESP）办公室获悉，中国可再生能源规模化发展二期项目（以下简称CRESP二期项目）取得新成效。根据专家测算，通过实施CRESP二期项目，每年可增加风电发电量1024吉瓦时，替代煤炭消费300万吨标准煤，减排二氧化碳916万吨，生态环境效益显著。

CRESP二期项目是国家能源局与世界银行（WB）、全球环境基金（GEF）共同实施的国际合作项目，旨在促进我国可再生能源规模化与可持续发展。项目于2014年启动到2021年完成，共使用GEF赠款2728万美元，支持了可再生能源政策研究、并网消纳、技术进步、试点示范、能力建设五大类共146项活动，在风电和光伏发电、海上风电、太阳能热发

电方面均取显著的成效。

在风电和光伏发电方面，项目实施期间，我国煤电与风电成本差额降为 1.1 分/千瓦时，煤电与光伏发电成本差额降为 4.3 分/千瓦时，风电和光伏发电经济性显著提高，推动了我国可再生能源高质量、规模化发展。

在海上风电方面，项目系统支持了促进海上风电产业发展的基础性工作，其中包括支持编制 5 项海上风电机组国家标准，开展了海上风电基础设计、海上风电升压站等三项工程标准的国际对标工作，支持研究并提出了适合我国海上风电场建设和发展的海上风电直流汇入电网系统的规划设计与评估方法、关键设备技术等规范；支持建设国家海上风电机组检测中心，为我国海上风电产业发展提供了有力支持。

在太阳能热发电方面，项目支持国际一流技术专家团队对相关机构进行系统的太阳能热发电工程设计培训，同时支持浙江中控太阳能技术有限公司、西北电力设计院、中国质量认证中心等单位对光热发电站设计优化系统以及关键部件高温集热器、集热管和控制系统进行研究开发，为太阳能热发电产业高速发展增加动力。

——摘自《科技日报》1月24日

报道原文：http://www.cnenergynews.cn/hangye/2022/01/24/detail_20220124116480.html

3.国内首个《中国碳达峰碳中和进展报告（2021）》在京发布

《中国碳达峰碳中和进展报告（2021）》（简称《报告》）日前在京发布。《报告》认为，持续推进产业结构调整、能源结构调整及实施节能提效，是实现碳达峰碳中和目标的关键路径。

《报告》认为，我国要在 10 年内实现碳达峰、再用 30 年实现碳中和，面临产业结构偏重、能源结构偏煤、能源效率偏低、绿色低碳技术不足、体制机制不完善、外部环境严峻六大挑战，应立足我国富煤贫油少气的能源资源禀赋，坚持先立后破，稳住存量、拓展增量，以保障国家能源安全和经济发展为底线，争取时间实现新能源的逐渐替代，推动能源低碳转型平稳过渡。

《报告》建议，一是因地制宜推进碳达峰碳中和，避免“一刀切”和“碳冲锋”；二是加快产业结构调整，严控“两高”产业；三是调整能源结构，打造清洁高效现代能源体系；四是重视节能提高能效，实现能源“双控”向碳排放总量和强度“双控”转变；五是积极推

动电气化、新型燃料替代、负碳等技术突破和创新；六是加强技术、政策、标准和规则等国际合作；七是深化改革，加快构建适应新能源大规模发展的电力体制。

——摘自中国经济网 1 月 11 日

报道原文：http://www.cnenergynews.cn/huanbao/2022/01/11/detail_20220111115458.html

4.2060 年，我国非化石能源发电或占九成

《世界与中国能源展望》报告指出，我国一次能源需求将于 2030~2035 间达峰。其中，化石能源消费将渐次达峰。煤炭消费基本已进入峰值平台期，未来转向“兜底”保障；石油消费将于 2030 年前达峰，未来凸显“原料”属性；天然气作为能源清洁低碳转型和支撑可再生能源大规模开发利用“稳定器”，其消费将在 2040 年达峰。

终端电气化与电力低碳化协调发展，共促“双碳”目标实现。在碳中和目标的指引下，各行业电气化率均将提升，2060 年，终端电气化率将在 60%左右。非化石能源发电占比将快速提升，2060 年将在 83%~91%。

实现碳达峰碳中和，能源结构由“一大三小”转向“三小一大”

我国的能源结构优化将分三个阶段，分别是碳达峰攻坚期（2020~2030 年）、碳减排加速期（2030~2050 年）与碳中和决胜期（2050~2060 年）。

能源主体将从以煤炭为主，石油、天然气、非化石能源为辅的“一大三小”结构，向以新能源为主，煤炭、石油、天然气为辅的“三小一大”转型。水力、核能、风能、太阳能等非化石能源逐步成为能源供应主体，2021~2030 年，非化石能源利用规模翻一番，2050 年较 2030 年再翻一番，2060 年，非化石能源利用规模达到目前的 6 倍。

2035 年前，主要用能部门将依次实现碳达峰

包括工业、交通、建筑部门等在内的主要用能部门，将先后于 2025 年、2030 年、2035 年左右实现碳达峰，工业部门碳排放量占比逐渐下降、建筑部门持续提升、交通部门基本稳定。

煤炭和石油占比逐步降低；天然气占比持续提升，至 2040 年后逐步企稳；电力、热力、氢能等二次能源占比逐步提升，2060 年超过 70%。

工业部门产业结构与能源结构调整同步推进，建筑部门大力推进用能体系改革，交通

部门由“一油独大”转向多元支撑，电力部门加快零碳负碳技术突破及应用。

不同技术路径对能源转型的影响

在世界能源展望合作减排情景基础上，报告设置了可持续转型情景、可再生能源更快发展情景和 CCUS 技术更大应用情景这三种我国能源展望的碳中和情景，均可以满足全球 2 摄氏度温控目标。

在三种情景下，一次能源消费均在 2030~2035 年间达峰，非化石能源呈现需求较快增长，占比快速提升。风能和太阳能发电装机容量将快速发展，2021~2060 年年均净增 1.2 亿~1.5 亿千瓦。中短期内，我国沿海地区资源潜力将得到有效挖掘，长期则继续以西部和北部为主。

随着发电装机规模的不断扩大，未来电源投资成本将保持较高水平，2060 年前保持在年均 1 万亿~2 万亿元，且呈现先低后高走势。碳捕集、利用与封存（CCUS）技术要实现更大规模的应用，需依赖现有装机容量，展望期内投资额最低，较可持续转型情景低 6.3%；可再生能源更快发展情景下，新增装机容量多，投资额较大，较可持续转型情景高 10.3%。

——摘自《中国石化报》1 月 21 日

报道原文：

http://www.cnenergynews.cn/guonei/2022/01/21/detail_20220121116392.html

5.湖北恩施发现超千亿方页岩气资源

中国石化近日称，江汉油田部署在湖北省恩施州利川红星地区的页岩气预探井红页 2HF 井，连续试采生产 20 天，日产页岩气保持稳定。这是部署在该地区的又一口产量稳定的页岩气探井，进一步证实了该地区的勘探潜力。目前，江汉油田已提交该地区首批页岩气预测储量 1 051.03 亿立方米。

《中国能源报》1 月 26 日

6.我国燃煤锅炉混氨技术达到世界领先

世界首个燃煤锅炉混氨燃烧技术工业应用项目日前在山东烟台成功投运，并顺利通过中国电机工程学会与中国石油和化学工业联合会组织的技术评审，在国际上首次实现 40 兆瓦

等级燃煤锅炉氨混燃比例为 35%的中试验证,标志着我国燃煤锅炉混氨技术达到世界领先。

据介绍,烟台龙源电力技术股份有限公司自主研发燃煤锅炉高比例混氨燃烧技术,逐步实现化石燃料替代,大幅度缩减燃煤机组碳排放,为我国未来燃煤机组实现大幅度碳减排探索出一条技术路径。

《人民日报》1月24日

7.大连理工大学在高能量、高安全性固态电池领域取得新突破

发展高性能电池技术是我国能源结构转型升级、实现“碳中和、碳达峰”目标的必由之路。大连理工大学精细化工国家重点实验室、化工学院王治宇、邱介山教授团队针对现有电池技术安全性与能量密度不尽人意的情况,研制了兼具高能量和高安全性的新型全固态可充电锂电池,相关研究进展以题为“A Li₂S-based all-solid-state battery with high energy and superior safety”发表于 Science 子刊《Science Advances》,该工作是化工学院博士生范江奇与博士生刘钰昭在王治宇、邱介山教授指导下完成的。

相关突破体现在两方面:一是发展了一类比能量 520 Wh kg⁻¹ 以上、兼具高安全性的全固态锂二次电池新体系,使基于这一电池化学的软包电池在过热、内/外短路、机械损伤、过充及水/氧侵蚀等极端条件下仍可正常充放电;500 小时无自放电,并可在-20 至 80°C 的宽温区内工作,具有良好的环境适应性。二是发展了利用多级纳米反应器增强固态电解质中硫化锂正极反应活性、提升硅负极结构稳定性的高效策略,将为发展高能量、高安全性、高环境适应性的“三高”电池技术开辟了新的方向,在载人交通工具、空间技术、植入医疗、军事国防等对储能技术安全性、可靠性需求突出的领域尤其应用前景。

大连理工大学 1月15日

报道原文: http://www.cnenergynews.cn/guonei/2022/01/15/detail_20220115115887.html

8.西安交通大学在无铅介电储能薄膜电容器研究领域取得重要进展

随着新型电子电学系统不断集成化、微型化以及应用领域的多元化,对储能介电电容器提出了“高温化、高储能密度和高储能效率”的“三高”要求,如何在高温区阻止介电常数、击穿场强的下降成为获得高温高储能特性的关键。

西安交通大学金属材料强度国家重点实验室马春蕊副教授与微电子学院刘明教授合作

对此开展相关的研究，并取得重要进展。

该研究选取三种无铅钛酸钡基材料构建了一种应变和介电常数双梯度的储能薄膜电容器。通过介电常数梯度来平衡薄膜中电场的分布，减缓电子在薄膜中的传输，达到提高击穿强度的目的。利用应变梯度来提升高温区的介电常数，实现介电常数宽温区内的稳定性。同时在应变和介电常数双梯度的协同作用下，使得无铅钛酸钡基薄膜电容器的工作温区提升至 350℃，明显高于现有商业 X8R, X9R 电容器的工作温度。该研究具有很强的普适性，为进一步提高介电电容器的高温储能特性开辟了新的途径。

相关成果以《应变和介电常数双梯度提高无铅钛酸钡基薄膜高温储能特性》(Ultrahigh Temperature Lead-Free Film Capacitors via Strain and Dielectric Constant Double Gradient Design)为题发表在 Small 上，该工作是材料学院硕士生范江奇与博士生胡天翼在马春蕊副教授指导下完成的。

西安交通大学 1 月 15 日

报道原文：http://www.cnenergynews.cn/guonei/2022/01/15/detail_20220115115881.html

9. 日本研究人员开发锂空气电池 能量密度达到 500 Wh/kg

据外媒报道，日本国家材料科学研究所（National Institute for Materials Science）和软银集团（Softbank）的研究人员开发了一种可充电的锂空气电池。据说，在室温下运行时，这种电池的重量能量密度为 500 Wh/kg，约为目前锂离子电池的两倍，并可超过 100 次循环。

与其他处于研究层面的 LABs 一样，该电池依靠锂为负极，氧用于多孔碳正极。该设备中含有 10 个堆叠电芯，尺寸为 4 cm×5 cm，单层电芯中带有 2 cm×2 cm 的电极。研究人员表示：“在堆叠式电芯结构中，氧气需要在气体扩散层中沿水平方向传输。然后，氧气需要进一步向垂直方向输送，才能穿过整个正极部分。”

研究人员指出，已有许多报告证明，LAB 可成功运行超过 100 次循环，实现长时间充/放电过程。

——摘自盖世汽车 1 月 15 日

报道原文：http://www.cnenergynews.cn/zhiku/2022/01/15/detail_20220115115892.html

10. 布里斯托尔大学开发新策略 用于制造高性能钠和钾离子电池

据外媒报道，布里斯托尔托尔大学复合材料研究所（Bristol Composites Institute）与帝国理工学院（Imperial College）合作开发可持续性纤维素，用于制造高性能钠和钾离子电池。

研究人员开发了一种创新可控单向冰模板策略，以定制新一代后锂离子电池的电化学性能，使其具有可持续性和规模化应用。以此革命性地解决钠电池和钾电池在速率性能和循环次数方面表现欠佳的关键问题，从而替代锂电池。

这种基于冰模板系统的新型碳电极材料。在这些气凝胶材料中，纤维素纳米晶体(一种纳米大小的纤维素)通过冰晶生长和升华形成多孔结构，从而在结构中留下了巨大的通道，可以携带大量的钠离子和钾离子。

这些新型钠离子和钾离子电池的性能，已被证明优于其他众多类似系统。而且，使用了一种可持续性来源性料——纤维素。

——摘自盖世汽车 1 月 8 日

报道原文：http://www.cnenergynews.cn/zhiku/2022/01/08/detail_20220108115332.html

11.国家能源局：光伏发电并网装机容量破 3 亿千瓦

1 月 20 日，国家能源局官网发布：我国 2021 年新增光伏发电并网装机容量约 5300 万千瓦，连续 9 年稳居世界首位。截至 2021 年底，光伏发电并网装机容量达到 3.06 亿千瓦，突破 3 亿千瓦大关，连续 7 年稳居全球首位。

2021 年是“十四五”开局之年，光伏发电建设实现新突破，呈现新特点：

一是分布式光伏达到 1.075 亿千瓦，突破 1 亿千瓦，约占全部光伏发电并网装机容量的三分之一；二是新增光伏发电并网装机中，分布式光伏新增约 2900 万千瓦，约占全部新增光伏发电装机的 55%，历史上首次突破 50%，光伏发电集中式与分布式并举的发展趋势明显；三是新增分布式光伏中，户用光伏继 2020 年首次超过 1000 万千瓦后，2021 年超过 2000 万千瓦，达到约 2150 万千瓦。户用光伏已经成为我国如期实现碳达峰、碳中和目标和落实乡村振兴战略的重要力量。

中国能源网 1 月 20 日

12.科学家研发太阳能电池板防雪涂层

近年来，太阳能发电设备装机容量不断提高，但在寒冷多雪地区太阳能电池板易被雪覆盖，导致发电效率下降。密歇根大学科学家研发了一种透明涂层，可减少太阳能电池板上的冰雪堆积，使得太阳能电池板冬季发电效率达到 85%。该研究成果近日发表在《先进材料技术》上。

密歇根大学材料科学与工程教授 Anish Tuteja 表示，寒冷多雪气候下，太阳能电池板发电量会减少 80%-90%，这也成为普及太阳能发电的不利条件。该团队在研究除冰涂层过程中发现，低界面韧性和低粘附强度两项特性是除冰技术的关键，在此基础上，通过 PVC 材料中加入植物油，从而在低表面附着力和低界面韧性之间精确地取得平衡，实现较好的除冰除雪效果。经在阿拉斯加费尔班克斯的太阳能场上测试，涂层电池板在整个冬季的平均冰雪覆盖率约为 28%，而未涂层电池板的平均冰雪覆盖率约为 59%。该涂层可在寒冷的天气中喷洒或刷涂，有效期长达一年。

科技部 1 月 13 日

13.单浮体气动式波浪能发电技术获进展

近日，中科院广州能源研究所官网报道称，该所海洋能研究室创新研发了一种单浮体气动式波浪能发电模型并顺利通过测试，测试结果表明：所完成的规则波工况中，在平均周期为 2.58 秒、平均波高为 0.1040 米的工况下，电池负载下最大波电转换效率为 63.36%；所完成的不规则波工况中，在谱峰周期为 2.62 秒、有效波高为 0.1412 米的工况下电池负载下最大波电转换效率为 30.17%。

由于波浪能的不确定性及其转换效率提高较难，单浮体气动式波浪能发电模型的设计和测试是整机转换效率提高的关键环节，因此此项目研究备受业届关注。

项目得到了 2020 年度国家自然科学基金区域创新发展联合基金资助。

——摘自《中国科学报》1 月 6 日

报道原文：<https://news.sciencenet.cn/sbhtmlnews/2022/1/367936.shtm?id=367936>

14.氢能将重塑全球能源格局

国际可再生能源署（IRENA）日前发布报告称，氢能将重塑全球能源格局，改变世界能源贸易的地理格局。报告从四个方面进一步分析：

（一）基于氢能的新格局将诞生

IRENA 认为，由于许多国家有能力生产氢气，使得氢能的供应更加多样化，氢能市场更加包容，因此将为世界各国提供公平的合作机会。

报告认为，氢能技术的竞争始于 2020 年，至 2030 年氢能需求将呈爆发式增长，届时将迎来全球性的绿氢与灰氢的成本竞争，中国和巴西有可能提前进入这场成本竞争。

（二）跨境贸易逐渐活跃

基于到 2050 年氢能将占全球能源使用量 12% 的预期，IRENA 认为，跨境氢贸易将在 2030 年代增加，到 2050 年超过 30% 的氢气可以跨境交易。绿氢将是氢贸易最主要产品，IRENA 估计，到 2030 年，部分国家可以实现绿氢价格与蓝氢持平。

目前已有 30 多个国家和地区计划开展氢能商业活动。最近，德国、乌拉圭和巴西等地都出现了相关交易。美国能源咨询公司博莱克·威奇则指出，亚洲在氢制取和综合应用方面已取得重大进展，其中，中国、日本、韩国进步显著。

（三）能源进出口国角色可能对调

中国、日本、欧盟等能源消费国，已经将氢作为能源战略的主要组成部分，预计未来 10 年将有约 650 亿美元资金专门用于制氢。

随着氢能产业布局逐渐打开，当前的能源进出口国角色可能出现对调。当前，智利、摩洛哥和纳米比亚等国仍是能源净进口国，但他们成为绿氢出口国的前景十分乐观。根据 IRENA 分析，非洲、美洲、中东和大洋洲的“绿氢”生产技术潜力最大，只是仍然面临大规模技术转让、基础设施建设等方面的挑战；而欧洲、东北亚和东南亚的潜力则相对较小。

（四）平衡国家间能源关系

意大利国际政治研究所（ISPI）指出，氢能产业可以通过创建一个更加分散的全球能源系统来平衡国家间的能源关系。

当前的能源出口国可能成为能源净进口国，从而遭受经济损失。随着化石燃料进出口依赖度降低，向氢的过渡也带来了多边关系的颠覆。

报道原文：http://www.cnenergynews.cn/huagong/2022/01/25/detail_20220125116565.html

15.开发新型混合催化剂 用于高效绿色制氢

目前，电解水制氢依赖铂和铱等贵金属成分，这些元素既昂贵又稀有，使绿色规模化电解制氢成本高企。

据外媒报道，佐治亚理工学院（Georgia Institute of Technology）和佐治亚技术研究所（GTRI）的研究人员开发了一种新的水分解工艺和材料，可以充分提高绿色制氢的效率。该团队希望以混合材料为电催化剂，降低绿色制氢成本，并使其更耐用。

该团队强调，通过金属纳米颗粒和金属氧化物之间的相互作用，支持高性能混合催化剂设计。首席研究员 Seung Woo Lee 表示：“在新催化剂设计中，研究人员采用更好的氧化物基底，其中使用的贵元素更少。”这些混合催化剂在氧气和氢气（裂解）方面都表现出优异的性能。研究主要从两方面开展：

（一）纳米级分析

研究借助于研究伙伴韩国能源研究所（Korea Institute Of Energy Research）的计算和建模，以及京浦国立大学（Kyungpook National University）和俄勒冈州立大学（Oregon State University）的 X 射线测量，可以在水分解过程中，从纳米尺度上监测催化剂发生的结构变化，探讨其在操作条件下的氧化态或原子构型。这项研究可能有助于降低绿色制氢过程中的设备成本。

（二）催化剂的形状问题

据介绍，该研究关键发现在于催化剂的形状在制氢过程中所起的作用，因此，研究人员试图控制催化剂的形状，以及金属和基体材料之间的相互作用。

——摘自盖世汽车 1 月 18 日

报道原文：

http://www.cnenergynews.cn/huagong/2022/01/18/detail_20220118116082.html

16.氢储能“蓄势”，当如何“发”？

氢储能是电能与氢气的转换，一般是指将太阳能、风能等清洁能源发出的电能或夜间

电网的过剩电能，通过电解水制取氢气，通过储氢罐存储，之后由燃料电池发电技术等实现氢气的利用。

氢储能的应用前景

电池储能主要适用于小功率、短周期、分布式储能，氢储能更适用于长周期、大规模、集中式储能。相较于电池储能，在大规模储能方面，氢储能具有明显的成本优势。

《中国氢能产业发展报告 2020》预计，2050 年，氢能在我国终端能源消费占比将达 10%，国内氢燃料电池汽车保有量将达 3000 万辆，氢气需求量达 6000 万吨，我国进入氢能社会。

产业化培育

目前氢储能在我国仍处于商业化的初期阶段，未来还需要进一步加大氢储能的产业化培育力度。主要原因有几个：

一是目前国内还缺乏氢储能运行、维护数据和成本核算方法，缺乏氢储能全生命周期的经济效益分析方法，导致运维成本难于评估；二是氢能产业市场行情仍不够明晰，氢燃料电池汽车和加氢站的建设数量低于政策规划的预期数量，完全市场化运行之后，其发展情况和竞争力也缺乏有效评估；三是电解水和燃料电池的核心材料，如催化剂、离子交换膜和碳纸的国产化程度仍较低，成本较高，寿命不足，并且内部传热传质过程复杂，需要在基础材料和水热管理策略方面加大研发投入。

需要考虑问题

据专家介绍，氢储能系统存在多个能量转换环节，每个环节都有能量的损耗，因而系统整体效率偏低，加上目前较高的发电成本，还存在储氢成本较高的问题，解决途径是通过清洁能源发电技术的规模化应用降低发电的成本。

氢气是一种非常活跃的气体，较难管理与控制，具有一定的危险性，未来如果还没做到氢能的安全使用，那么在一定程度上会阻挡氢能的大规模发展。

氢能的发展还要避免一窝风，不算经济帐，最终导致氢储能过剩的现象。

未来发展

专家建议，在未来氢储能的规模化发展中，有待建立全生命周期氢储能经济效益评估

方法；科学的氢安全评估体系，在充分保证安全的前提下，适当放宽在建设方面的安全标准；因地制宜开展氢储能示范运行；并持续加大对氢储能关键技术的研发力度。

——摘自新华财经 1 月 4 日

报道原文：http://www.cnenergynews.cn/hangye/2022/01/04/detail_20220104114944.html

四、产业进展

1. 新型磷酸盐基钠离子电池开展应用示范

近日，48V/10Ah 磷酸盐基钠离子电池储能系统推出应用示范，该系统由中科院大连化学物理研究所研究员李先锋、副研究员郑琼团队自主研发，可用于中低速电动交通工具动力电源、车用启停电源、低温冷启动电源等。

系统由 32 个 5 安培小时钠离子软包电池采用 2 并 16 串方式组成，在 6~7 摄氏度环境温度下，续航里程达到 35 千米，系统比能量为 90 瓦时每千克。

——摘自《中国科学报》 1 月 1 日

报道原文：<https://news.sciencenet.cn/sbhtmlnews/2022/1/367555.shtm?id=367555>

2. 全球首座百兆瓦级分散控制储能电站投运

12 月 29 日，由华能集团清能院自主研发的 100 兆瓦/200 兆瓦时独立储能电站在华能黄台电厂实现全容量并网，这是全球首座百兆瓦级分散控制储能电站。据测，该电站投运后，整站电池容量使用率可达 92% 左右，高于目前业内平均水平 7 个百分点。

华能清能院研发的 1500 伏特级分散控制电池储能技术，通过精准控制电池簇，攻克运行中容易出现的并联失配、环流内耗等关键问题，达到大幅提高电池储能系统的实际可用率。

——摘自中国电力新闻网 1 月 4 日

报道原文：http://www.cpn.com.cn/news/kj/202201/t20220104_1471138.html

3. 我国首个百万吨级 CCUS（碳捕集、利用与封存）项目全面建成

我国首个百万吨级 CCUS（碳捕集、利用与封存）项目——齐鲁石化—胜利油田 CCUS 项目全面建成。该项目每年可减排二氧化碳 100 万吨，预计未来 15 年可实现增油

296.5 万吨。

该项目由齐鲁石化二氧化碳捕集、胜利油田二氧化碳驱油与封存两部分组成，实现二氧化碳捕集、驱油与封存一体化应用。在齐鲁石化二氧化碳捕集上，新建的液态二氧化碳回收利用装置年量为 100 万吨，主要包括压缩单元、制冷单元、液化精制单元以及配套工程，回收提纯煤炼制尾气中的二氧化碳，纯度达 99%以上；在胜利油田碳利用与封存上，运用超临界二氧化碳易与原油混相增加原油流动性的原理，利用密闭油气集输系统，通过油田新建的无人值守注气站（10 座），向油井（73 口）注入二氧化碳，大幅提高原油采收率，进一步提高二氧化碳封存率。

——摘自《中国科学报》 2 月 7 日

报道原文：<https://news.sciencenet.cn/sbhtmlnews/2022/2/367996.shtm?id=367996>

4.雄安新区完成 4 200 米重力热管采热试验

近日，由中国地质调查局水文地质环境地质研究所与中科院广州能源研究所合作研制的 4 200 米重力热管采热试验装置在河北雄安新区完成采热试验，这是国内首创的使用氨介质、最长重力热管采热试验装置，实现地热能由井底到地面的长距离运输。

据说，与传统的中深层地热能开采技术相比，超长重力热管采热无需抽取地下水，可实现地热能的“取热不取水”“无泵式”开采。与常用的深埋管井下换热相比，采热效率提高 3 倍。据试验统计，试采 3 个月，单井短时采热功率可达 1.3 兆瓦，平均采热功率 800 千瓦，长期稳定运行可支撑供暖面积超 2 万平方米。

——摘自《中国科学报》 1 月 24 日

报道原文：<https://news.sciencenet.cn/sbhtmlnews/2022/1/367900.shtm?id=367900>

5.世界最大规模新能源分布式调相机群在青海投运

1 月 23 日，世界首个、规模最大的新能源分布式调相机群在青海省海南藏族自治州新能源基地建成进入商业运营，将提升青海新能源外送能力 350 万千瓦。

该机群由 21 台调相机组成，全部由我国自主研发生产，具有完全知识产权，具备动态性能好、过载能力强等优点。

据说，调相机也称电网的“稳压器”，在电源侧应用尚属首次。青海省新能源发电占比

高，电源的间歇性、随机性和波动性较大，安装调相机群，有助于新能源特高压直流输电工程安全稳定运行。

——摘自《中国科学报》 1月24日

报道原文：<https://news.sciencenet.cn/sbhtmlnews/2022/1/367887.shtm?id=367887>