

能量转换

总 80 期

剪报资料

8/2024.8

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开发与应用重点实验室

目录

一、总论	1
1. 十部门印发《数字化绿色化协同转型发展实施指南》	1
2. 两部门：推进光伏设备更新和循环利用	1
3. 广东电网：新能源累计并网容量突破 5500 万千瓦	2
4. 中国能源转型取得历史性成就	2
5. AI 赋能全球能源转型	4
二、热能、储能、动力工程、节能	6
1. 全国单体容量最大共享储能电站并网发电——华电海西托格若格共享储能电站全容量 并网。	6
2. 新突破！中船风电、中船海装携手实现国内首台预制装配梁板式风机基础安装运用	7
3. 全球最大规模液态空气储能项目取得突破性进展！	8
4. 新材料提升全固态锂硫电池性能	8
5. 首套超细液滴卧式脱硫系统降低污染物排放	9
三、碳达峰、碳中和	10
1. 国务院办公厅印发《加快构建碳排放双控制度体系工作方案》	10
2. 三部门联合发布关于进一步强化碳达峰碳中和标准计量体系建设行动方案（2024—2025 年）	11
四、生物质能、环保工程（污水、垃圾）	12
1. 科学家利用废水生产燃料和化肥	12

2. 我科研人员创造有机小分子催化新纪录.....	12
3. 全球生物质燃烧碳排放清单数据集建立.....	13
4. 新催化剂一步将甲烷转化为甲醇.....	14
5. 我国科研团队精确量化全球生物质燃烧碳排放.....	15
6. 科学家创造出能以创纪录速度清洁水的薄膜.....	15
五、太阳能	16
1. 我国首座超临界二氧化碳光热发电机组研制成功.....	16
2. 全球最高光伏电站正式开工建设.....	17
3. PeroNova 钙钛矿/晶硅叠层组件效率突破 26%.....	18
4. 俄研发出新型半透明太阳能电池板.....	19
5. 叶状聚光器可大幅提高太阳能发电效率.....	19
6. 废弃太阳能电池板中银回收率可达 98%.....	20
六、氢能	21
1. 国家能源集团首个绿氢项目商业运营全流程贯通.....	21
2. 国内首台套采用氢透平膨胀制冷循环的 5 吨/天氢液化系统产出液氢	22
3. 俄中科学家研制出新型制氢催化剂.....	23
4. 全球天然氢发展现状与应用.....	24
5. “绣球花”创造电解水制氢催化剂新纪录.....	28
6. 俄研发出氢能无人机.....	28
七、风能	29
1. 全国首台！最大单机陆上风电机组吊装完成.....	29
2. 国家能源局：1-7 月风电新增装机 29.91GW！	29
3. 我国自主研发全球最大单体容量漂浮式海上风电机组“海鹰”平台即将投入商业运营 ..30	
八、其它	31
1. 单日进尺 2006 米！我国陆上超深井钻探速度创造新纪录.....	31
2. 我国在南海超深水超浅层探获千亿方大气田.....	31
3. 渤海首个千亿方大气田累产天然气突破 10 亿立方米.....	32

一、总论

十部门印发《数字化绿色化协同转型发展实施指南》

国家网信办 08月26日

8月24日，中央网信办等十部门秘书局（办公厅、综合司）联合印发《数字化绿色化协同转型发展实施指南》。其中指出，通过基础设施降碳，优化新能源供给方式，加快推进应用侧节能，提高水资源利用效率，实施动态化精准管理等手段，共同推动绿色数据中心建设。

推动算力电力协同布局。统筹数据中心发展需求和新能源资源禀赋，科学整合源荷储资源，开展算力、电力基础设施协同布局规划，积极建设国家绿色数据中心。探索新能源就近供电、聚合交易、就地消纳的“绿电聚合供应”模式。整合调节资源，提升算力与电力协同运行水平，提高数据中心绿电占比，降低电网保障容量需求。探索光热发电与风电、光伏发电联营的绿电稳定供应模式。

两部门：推进光伏设备更新和循环利用

国家发改委 08月22日

8月21日，国家发展改革委办公厅、国家能源局综合司印发《能源重点领域大规模设备更新实施方案》，方案提出，坚持市场为主、统筹联动，坚持先立后破、稳步推进，坚持鼓励先进、淘汰落后，坚持标准引领、有序提升。到2027年，能源重点领域设备投资规模较2023年增长25%以上，重点推动实施煤电机组节能改造、供热改造和灵活性改造“三改联动”，输配电、风电、光伏、水电等领域实现设备更新和技术改造。

推进光伏设备更新和循环利用。支持光伏电站构网型改造，通过电力电子技术、数字化技术、智慧化技术综合提升电站发电效率和系统支撑能力。推动老旧光伏电站光伏设备残余寿命评估技术研发，鼓励通过高效光伏组件、逆变器等关键发电设备更新，合理优化光伏电站开发建设布局和规模，提升光伏发电系统单位面积能量密度和光伏电站土地使用效率，提高光伏电站发电能力。推进光伏组件回收处理与再利用技术发展，支持基于物理法和化学法

的光伏组件低成本绿色拆解、高价值组分高效环保分离技术和成套装备研发。

推进风电设备更新和循环利用。按照《风电场改造升级和退役管理办法》的要求鼓励并网运行超过 15 年或单台机组容量小于 1.5 兆瓦的风电场开展改造升级。鼓励单机容量大、技术先进的行业主流机型替代原有小容量风电机组，支持绿色低碳材料、新型高塔技术、节地型技术、高效率及智能化风电机组应用，提高单位土地面积的发电量，提升设备设施修旧利废水平，实现风能、土地和电网资源提质增效。推动建立风电场改造升级和退役项目全过程信息监测。鼓励发电企业、设备制造企业、科研机构开展新技术、新标准和新场景研究，建立健全风电循环利用产业链体系，培育和壮大风电产业循环利用新业态。

广东电网：新能源累计并网容量突破 5500 万千瓦

中国南方电网有限责任公司 08 月 22 日

近日，南方电网广东电网公司以绿美广东生态建设为牵引，全面服务“双碳”目标高效推进，以实际行动推动绿色成为广东高质量发展的鲜明底色。数据显示，今年 1-7 月，广东新能源新增并网容量超过 927 万千瓦，累计并网容量突破 5500 万千瓦，同比增长 46%，占各类型电源总装机容量超 26%。“十四五”以来，广东电网推进能源绿色低碳转型，加快构建新型电力系统，广东新能源新增并网容量增长实现翻两番。

中国能源转型取得历史性成就

国家能源局 08 月 30 日

8 月 29 日，国务院新闻办发布《中国的能源转型》白皮书，全面介绍十年来中国能源转型取得的历史性成就。白皮书指出，在能源安全新战略指引下，中国走出了一条符合国情、顺应全球发展大势、适应时代要求的能源转型之路。当日，在国新办举行的新闻发布会上，国家能源局有关负责人就白皮书相关内容进行了介绍和解读。

清洁能源发展进入快车道

白皮书指出，十年来，中国深入推进能源生产和消费方式变革，能源供给保障能力全面提升，能源绿色低碳发展实现历史性突破。

能源转型推动清洁能源发展进入快车道。白皮书数据显示，2023 年，中国清洁能源消

费比重达到 26.4%，较 2013 年提高 10.9 个百分点，煤炭消费比重累计下降 12.1 个百分点。发电总装机容量达到 29.2 亿千瓦，其中，清洁能源发电装机容量达到 17 亿千瓦，占发电装机总量的 58.2%。清洁能源发电量约 3.8 万亿千瓦时，占总发电量比重为 39.7%，比 2013 年提高了 15 个百分点左右。十年来，新增清洁能源发电量占全社会用电增量一半以上，中国能源含“绿”量不断提升。

能源清洁高效利用取得新成效。国家能源局局长章建华介绍，十年来，中国累计淘汰煤电落后产能超过 1 亿千瓦，电力行业污染物排放量减少超过 90%。全社会终端用能电气化率达到 28%。

“中国的能源转型与生态环境的高水平保护是协同推进的。”国家能源局副局长万劲松表示，与 2012 年相比，中国单位 GDP 能耗累计下降超过 26%，能源资源实现了绿色集约化开发。目前，中国的成品油质量达到世界先进水平，煤电平均供电煤耗降到了 303 克标准煤/千瓦时，先进煤电机组的二氧化硫、氮氧化物排放水平与天然气发电机组限值相当。中国能源转型有效促进了生态环境明显改善和美丽中国建设。

能源含“新”量不断提升

科技创新是加快能源转型、发展能源新质生产力的核心要素。白皮书指出，中国深入实施创新驱动发展战略，围绕巩固延伸优势产业、改造提升传统产业、加快培育未来产业，推进能源产业链创新链协同发展，不断提升能源含“新”量。

“我们重点做好三个推动。”国家能源局法制和体制改革司司长宋雯介绍，首先是推动协同创新。中国依托能源重大科技项目、重大创新平台、重大工程建设，强化以企业为主体的产学研用协同创新，建立健全关键技术攻关机制，推进技术研发、成果转化和工程示范的有效融通衔接。其次，推动完善政策体系。印发了一系列能源领域科技创新战略规划和产业政策，制定创新路线图和时间表，支持发展新型储能、氢能、能源数字化智能化等新产业新模式新业态。最后，推动加快成果转化。持续开展首台（套）重大技术装备的示范，加快能源重大科技成果向现实生产力转化。

“能源行业将持续强化科技创新第一动力作用。”宋雯介绍了三方面重点工作，包括：推动以企业为主体的能源科技创新体系整体效能加快提升；推动新能源、核电、智能电网等领域技术水平跨越式提升，积极培育新技术新产业新业态；依托重大工程推动能源技术装备攻关、示范和推广等。

为世界能源转型提供动力

维护能源安全、应对气候变化是全球面对的共同挑战。白皮书指出，中国在持续推进自身能源转型的同时，积极做全球能源转型的推动者、贡献者，坚持共商共建共享，与各国共谋全球能源可持续发展，为推动建立公平公正、均衡普惠的全球能源治理体系贡献中国力量。

国际能源署（IEA）发布的《2023 年可再生能源》报告指出，中国是全球可再生能源领域的领跑者，也是全球可再生能源快速大规模增长的主要驱动力。2014 年至 2023 年，全球非化石能源消费占比从 13.6% 增长至 18.5%，其中，中国非化石能源消费增量的贡献率为 45.2%。

与此同时，中国与 100 多个国家和地区开展绿色能源项目合作，一大批标志性能源项目和惠民生的“小而美”项目落地生根，有效解决了所在国用电难、用电贵等问题，为所在国提供了清洁、安全、可靠的能源供应方案。

章建华表示，中国可再生能源的快速发展，得益于持续的技术进步、完整的产业链供应链和良好的市场环境。“在全球绿色转型的大背景下，中国在加快自身新能源发展的同时，积极与各国共享质优价廉的清洁能源产品，有效推动全球风电光伏开发成本下降，实实在在为世界能源转型提供了绿色动力，为深化清洁能源国际合作创造了新机遇，也为世界能源转型贡献了中国力量。”章建华说。

AI 赋能全球能源转型

中国能源报 08 月 12 日

人工智能（AI）在能源领域的应用正在引起人们的关注。全球咨询机构 Indigo Advisory 统计数据显示，截至目前，AI 在能源领域的潜在应用已经达到 50 余种。全球有上百家企业推出了“AI+能源”产品，相关投资超过 130 亿美元。

国际能源署预测，到 2026 年，能源领域对 AI 的需求将较目前翻番。助力产业企业减少温室气体排放、实现碳中和将成为科技公司的重要业务。另据世界经济论坛估算，到 2030 年，AI 将助力全球温室气体排放量减少 5% 至 10%。如果到 2050 年，AI 及相关数字技术实现大规模应用且运用得当，可助力能源、材料和交通产业减少 20% 的碳排放量。

■ 提升能源管理效率

能源是温室气体排放量最高的领域，占全球总排放的 30% 左右。

世界经济论坛能源与材料中心主任罗伯托·博卡指出：“当前，我们面临的是环境保护

和经济发展如何平衡的困境。一方面，我们要加快步伐，发展商业和经济十分必要。另一方面，我们必须推进能源转型。要平衡这两个目标，就要提升能源的使用效率。”

此前，为促进能源使用效率的提升，企业选择应用自动化、智能化设备，同时开发节能减排技术。近年来，随着 AI 等数字技术的兴起，能源转型工具需求开始从智能硬件转向软件。根据彭博新能源财经的预测，到 2050 年，为实现净零排放目标，能源领域将投入 92 万亿美元至 173 万亿美元。这将拉动以 AI 为代表的软件需求潜力。

“在能源使用效率方面，AI 是一个良方。AI 可以在一个系统里面当好管家，通过收集实时数据，做好系统决策，从而完成能源管理工作。”罗伯托·博卡说。

上述背景下，全球众多国家将 AI 在能源领域的应用列为重要研究方向。以 6 月上线的中国甘肃庆阳数据中心集群项目为例，作为“源网荷储”一体化项目，现已建成 4 栋楼，包括 2.4 万个机柜、20 万千瓦的新能源装机，是囊括电源、电网、储能、数据的“数能融合”示范项目，同时具备能源优势和计算优势。

■降低高比例绿电运行风险

新发展形势下，AI 和可再生能源相结合发展已成为重要路径。

据国际能源署数据，截至 2023 年底，可再生能源装机容量达到 3.9 太瓦，占全球装机总量的 43%。未来 5 年，全球可再生能源装机将维持快速增长。

众所周知，光伏发电不像火电一样平稳可靠。世界经济论坛在报告中指出，“靠天吃饭”是光伏的重要特点。天气对光伏的影响很大。沙尘暴、暴雪、暴雨等极端天气有可能导致光伏发电过程中断。而 AI 的分析算法可以精准预测气象，云成像技术能捕捉云运动以及大气运动的实时情况，最大限度规避风险，提高光伏电力输出。

Indigo Advisory 则称，AI 本身就是可再生能源电力发展的解决方案。在气候目标下，未来全球市场对可再生能源的需求将保持高位增长。可再生能源电力要成为主力电源，还需要对电网友好，这就需要 AI。

世界经济论坛工业脱碳负责人埃莱尼·凯梅内强调，要实现经济活动的零净排放，电力网络的清洁、现代化和脱碳至关重要。AI 有助于解决整合大量可再生能源到电网的问题。可再生能源发电存在波动，导致高峰期供电过剩，低谷期缺乏，引发资源浪费和电网不稳。通过分析天气模式和能源消耗趋势等数据，AI 可精准预测发电量。促进作业排程和负载迁移，保障数据中心在可再生能源供电时有效利用能源，确保电网稳定高效运行，实现 24 小时可持续清洁电力供应。

世界经济论坛总结，AI 主要在两方面对可再生能源产业发展起到积极作用。一是提升设备发电效率。实时监测工具能快速掌握设备运行情况，同时精确算法、大数据等让设备保持最大出力，整个系统发电量更高。二是保障绿色电力平滑输送至电网。

■节约项目开发运维成本

可再生能源应用场景的多样化促使可再生能源产业对 AI 的需求进一步增强。世界经济论坛举例称，未来，海洋是开发可再生能源发电站的重要场景。单纯依靠人工不仅无法完成海上可再生能源电站的开发建造，还可能会破坏海洋环境。因此，需要借助自动化、智能化机器以及 AI 技术。

根据预测，未来 10 年，全球对海上可再生能源产业投资将超过 160 亿美元。其中包含 AI 的大量投资。随着相关技术的进步升级，AI 将可以远程指挥自动化、智能化机器，节约开发建设和运维环节投入的资金、时间和人工成本，降低风险。

针对运维环节，世界经济论坛也展示了一组直观数据：运用 AI 后，光伏电站预测性维护效率可提升 25%，故障率减少 70%，运维成本降低了 25%，能促使光伏组件运维效率大幅提升，明显节约相关成本支出。

值得一提的是，AI 的发展不仅利好可再生能源。埃莱尼·凯梅内透露，AI 领域相关企业正在将研究拓展至其他能源，如利用核技术为设施供电，或采用氢气等能量储存技术。此外，不少企业还在投资新技术，包括碳捕捉等。

二、热能、储能、动力工程、节能

全国单体容量最大共享储能电站并网发电——华电海西托格若格共享储能电站全容量并网。

中国电力报 08 月 05 日

今年以来，中国华电集团有限公司加快培育壮大战略性新兴产业，围绕新型电力系统构建延伸“氢”“储”“碳”“智”等新技术、新产业、新模式等多个产业链，抓好综合能源服务、虚拟电厂等用户侧服务，打造华电综合能源服务生态圈。

本次投运的共享储能项目位于青海海西州德令哈市，由华电青海公司建设，总建设规模为 27 万千瓦，配套容量为 108 万千瓦时，共 8 个储能区域 56 个储能单元，预计每年提供清

洁能源约 3 亿千瓦时。作为华电青海德令哈 100 万千瓦光储及 3 兆瓦制氢项目的配套工程，电站采用户外预制舱式磷酸铁锂电池储能系统和锌溴液流电池储能系统，是目前国内一次性投产的最大电化学储能项目，同时，也是高寒、高海拔地区建成投产规模最大的智慧化共享储能电站。

该项目投运后，能够有效提升区域电力系统调峰能力和源网荷储协同调度灵活性，提高电网的稳定性，为促进新能源规模化开发和利用，推动区域能源结构优化、生态环境改善和清洁发展，助力青海省国家清洁能源高地建设，构建新型电力系统和新型能源体系具有深远意义。

新突破!中船风电、中船海装携手实现国内首台预制装配梁板式风机基础安装运用

能源界 08 月 07 日

日前，由中船科技旗下中船风电和中船海装联合研制的国内首台预制装配梁板式风机基础在中船风电高台北部滩 20 万千瓦风电项目成功示范运用，填补了国内预制装配式基础在实践运用领域的空白，为风电基础设施建设打破传统作业模式开辟了更为高效和环保的新路径，也为下一步工程化批量应用奠定了基础。

预制装配梁板式风机基础项目是中船风电和中船海装联合开展的重点研发项目，聚焦当前风电项目建设中普遍存在的冬季施工困难、基础养护周期长、施工成本高、施工质量难以把控等问题，创新采用化整为零、预制装配的作业模式，将传统模式下风机基础现场一体浇筑变为多个扇形部件预制化生产、批次施工、环形定位安装，攻克了预制基础吊装平稳度、多片预制构件拼装同心度、高效率作业下保持灌浆密实度等技术难题，具有工序简单、节约工期、基础免养护、基础二次利用、冬季施工等优点。运用预制装配梁板式风机基础，高台北部滩风电项目工期可由 39 天降低至 12 天，单台基础混凝土和钢筋量可节省 20%以上，充分展现出广阔的应用前景，成为中船风电和中船海装在推进创新引领和新技术转化运用上的又一标志性成果。

下一步，中船风电和中船海装将持续开展预制装配梁板式基础的应用监测，优化基础设计技术和安装工艺，打造中国船舶品牌特色的清洁能源新产品，并加快新产品在沙戈荒地区及冬季施工新场景地区的应用，为打造能源新质生产力贡献中船智慧和力量。

全球最大规模液态空气储能项目取得突破性进展！

能源界 08月13日

近日，青海格尔木 60MW 液态空气储能示范项目再次迎来突破性进展。沈鼓集团为该项目专门研发并交付的关键设备——世界首台套、全球最大规模水平剖分式离心压缩机组一次性机械试车成功，且机械运转试验各项指标优于合同规定和国际标准要求。

此项目是青海省标志性的“揭榜挂帅”液态空气储能项目。项目建成后，将成为全球发电功率最高、储能规模最大的示范项目。这一重大突破有效填补了大规模长时间液态空气储能技术的国际空白，对于推动清洁能源产业发展、构建新型电力系统、提升中国新能源产业的全球竞争力、保障能源安全及实现“双碳”战略目标具有深远影响。

该项目采用新一代液态压缩空气储能技术，基于低温空气液化和蓄冷技术，将电能以常压、低温、高密度的液化空气形式存储，解决了空气存储和恒压释放的问题，具有可实现大规模长时储能、清洁低碳、安全、长寿命和不受地理条件限制的突出优点，且实现全部设备国产化！较之传统储能技术，其占地面积更小、储能密度更大，应用场景更为灵活多元，尤其在可再生能源消纳、电网调峰调频备用黑启动、支撑分布式电力和微网以及综合能源服务等领域优势突出。

中绿中科储能技术有限公司与沈鼓集团紧密合作，共同攻克技术难题，成功开发了世界首台套超大型离心式空气压缩机组，其叶轮直径达到 2 米，整机重量相当于五十头成年大象的重量总和，是世界上最大规模的水平剖分离心压缩机。

新材料提升全固态锂硫电池性能

科技日报 08月13日

近日，中国科学院青岛生物能源与过程研究所（以下简称“青岛能源所”）先进储能材料与技术研究组开发出一种高容量硫化物复合正极材料，其比容量是当前三元正极的 5 倍以上。这一成果不仅为全固态锂硫电池的正极结构设计提供了一种新策略，也有助于全固态锂硫电池实现商业化应用。相关研究成果日前发表于国际学术期刊《能量储存杂志》。

硫化物全固态电池是世界前沿技术，有望颠覆性解决传统有机电解液电池易燃、易爆等

安全性问题，并突破充电速度慢、低温性能差、能量密度低等瓶颈。研究表明，采用硫化物固态电解质、以硫化锂作为正极，可将电池能量密度提升至液态锂电池的两倍。未来，若采用硫正极匹配金属锂负极，电池能量密度有望进一步提升。硫化锂和硫被视为全固态电池未来正极材料的最优选择。

然而，全固态电池硫化物正极的研究仍然存在挑战。硫和硫化锂的转化为相变过程，反应电化学活性低，导致比容量难以提升。而且，反应过程中的体积变化会引起界面接触阻抗增大，造成循环容量衰减和倍率性能变差。

青岛能源所研究员武建飞带领团队经过长期研究，采用磷修饰碳纳米管包覆策略制备了硫化物复合正极。武建飞介绍，磷修饰碳纳米管具有更大比表面积和更多含氧基团，增强了硫正极与固体电解质之间的界面接触和稳定性。

“磷修饰碳纳米管可以在复合正极中形成三维导电网络，有效促进电子的迁移和离子的扩散，同时提高硫的利用率。”武建飞说，由此制备的全固态锂硫电池，可实现每克 1506.3 毫安时的高比容量，经过 1400 次循环后容量保持率高达 70.4%。

在此基础上，研究团队采用硫气相沉积和机械球磨的方法，设计了一种独特的掺镍三相界面复合正极，碳纳米管的物理限制缓解了硫在充放电过程中的体积膨胀，镍的微量掺杂有利于催化硫与硫化锂转化，可提高复合正极的电化学性能。以此为正极的全固态锂硫电池在 60 摄氏度条件下放电比容量达每克 1519.3 毫安时，接近理论比容量。在室温下，放电比容量依然高达每克 1060.9 毫安时。物理限制和化学催化的协同效应，提高了全固态锂硫电池的电化学性能，实现了室温下高比容量硫化锂的创新突破。

首套超细液滴卧式脱硫系统降低污染物排放

科技日报 08 月 27 日

近日，沈阳铝镁设计研究院（以下简称“沈阳铝镁院”）研发的国内电解铝行业首套超细液滴卧式脱硫系统在多家电解铝企业投入运行。这是该院创新驱动铝冶炼行业绿色转型的又一重要成果。

目前可在某电解铝厂脱硫系统控制室内的屏幕上看到，氢氟酸、二氧化硫、颗粒物、烟气含氧量等污染物数字曲线正在实时变化，“数值稳定，关键指标低，这个新技术非常不错。”该电解铝厂技术人员表示。

“超细液滴脱硫技术不仅能满足电解铝企业超低排放的指标要求，还可以显著降低能耗，最高可降低系统电耗 35%以上。”沈阳铝镁院总经理黄飞介绍。基于铝电解生产工艺和成本结构的特殊性，该节能降耗技术对于培育有色新质生产力，推动铝冶炼行业的高质量发展意义重大。

近年来，沈阳铝镁院致力于铝行业绿色化技术转型升级，构建了以中铝集团首席工程师、博士及高级专业人才为核心的行业高水平创新团队，形成了集需求分析、技术研判、模拟仿真、工业试验、市场应用、工程设计、项目建设、生产跟踪、迭代优化等环节于一体的研发模式，开发了覆盖整个铝冶炼工艺环节的节能环保技术包。目前，沈阳铝镁院在节能环保领域已有 3 项科技成果达到国际领先水平，承担了“绿色关键工艺系统集成应用—有色金属节能改造”国家重大专项课题，并荣获中国专利奖等奖项。

三、碳达峰、碳中和

国务院办公厅印发《加快构建碳排放双控制度体系工作方案》

中国政府网 08 月 05 日

8 月 2 日，国务院办公厅发布关于印发《加快构建碳排放双控制度体系工作方案》的通知。

内容指出，制修订电力、钢铁、有色、建材、石化、化工等重点行业企业碳排放核算规则标准。制定出台重点用能和碳排放单位节能降碳管理办法，将碳排放管控要求纳入现行重点用能单位管理制度，推动重点用能和碳排放单位落实节能降碳管理要求，加强能源和碳排放计量器具配备和检定校准。

完善全国碳排放权交易市场调控机制，逐步扩大行业覆盖范围，探索配额有偿分配机制，提升报告与核查水平，推动履约企业减少碳排放。健全全国温室气体自愿减排交易市场，逐步扩大支持领域，推动更大范围减排。加快健全完善绿证交易市场，促进绿色电力消费。

定发布产品碳足迹量化要求通则等国家标准，对产品碳足迹核算原则、核算方法、数据质量等明确统一要求。按照急用先行原则，聚焦电力、燃油、钢铁、电解铝、水泥、化肥、氢、石灰、玻璃、乙烯、合成氨、电石、甲醇、煤化工、动力电池、光伏、新能源汽车、电

子电器等重点产品，组织相关行业协会、企业、科研单位等制定发布产品碳足迹核算行业标准或团体标准。

加快建设全国温室气体排放因子数据库，建立定期更新发布机制，为地方、企业开展产品碳足迹核算提供基准数据。行业主管部门和有条件的地区可以根据需要建设重点行业碳足迹背景数据库，鼓励相关行业协会、企业、科研单位探索建设细分行业领域产品碳足迹背景数据库。

三部门联合发布关于进一步强化碳达峰碳中和标准计量体系建设行动方案（2024—2025 年）

国家发展改革委 08 月 08 日

8 月 8 日，国家发展改革委 市场监管总局 生态环境部关于进一步强化碳达峰碳中和标准计量体系建设行动方案（2024—2025 年）的通知。

文件指出总体目标，按照系统推进、急用先行、开放协同的原则，围绕重点领域研制一批国家标准、采信一批团体标准、突破一批国际标准、启动一批标准化试点。2024 年，发布 70 项碳核算、碳足迹、碳减排、能效能耗、碳捕集利用与封存等国家标准，基本实现重点行业企业碳排放核算标准全覆盖。2025 年，面向企业、项目、产品的三位一体碳排放核算和评价标准体系基本形成，重点行业和产品能耗能效技术指标基本达到国际先进水平，建设 100 家企业和园区碳排放管理标准化试点。

按照统筹发展、需求牵引、创新突破的原则，加强碳计量基础能力建设，完善碳计量体系，提升碳计量服务支撑水平。2025 年底前，研制 20 项计量标准和标准物质，开展 25 项关键计量技术研究，制定 50 项“双碳”领域国家计量技术规范，关键领域碳计量技术取得重要突破，重点用能和碳排放单位碳计量能力基本具备，碳排放计量器具配备和相关仪器设备检定校准工作稳步推进。

重点任务是：加快企业碳排放核算标准研制；加强产品碳足迹碳标识标准建设；加大项目碳减排标准供给；推动碳减排和碳清除技术标准攻关；提高工业领域能耗标准要求；加快产品能效标准更新升级；加强重点产品和设备循环利用标准研制；扩大绿色产品评价标准供给；加强碳计量基础能力建设；加强“双碳”相关计量仪器研制和应用；加强计量对碳排放核算的支撑保障；开展共性关键碳计量技术研究；加强重点领域计量技术研究；加强碳计量

中心建设；完善“双碳”相关计量技术规范；加强能源计量监督管理。

四、生物质能、环保工程（污水、垃圾）

科学家利用废水生产燃料和化肥

参考消息 08月14日

报道 据英国《新科学家》周刊网站8月12日报道，一种环境友好型技术使用多腔室化学反应器，可将废水转化为氨和无害的副产品。相比制备这种关键化学品的传统方法，这种可持续的替代方法所消耗的能源要少得多。

制备氨的传统方法需要高温和压力。为了使氨的生产更具可持续性，位于美国得克萨斯州的赖斯大学的陈峰阳（音）及其同事希望用一种室温反应器来取代这种技术。

他们的反应器可以接收与硝酸盐混合的水——这是氮化合物，通常存在于废水中，例如工业污水或被氨基肥料污染的农业径流。当硝酸盐水进入反应器3个腔室中的第一个，电极（类似于电池中的电极）产生电化学反应，将液体转化为3种成分：只有氨留在反应器的第一个腔室中，而纯净水从第二个腔室流出，氧气进入第三个腔室。

由于氨只含有氮和氢，这种电化学反应不需要除废水以外的其他任何成分。它产生的纯净水足够干净，符合世界卫生组织对饮用水的规定。

我科研人员创造有机小分子催化新纪录

科技日报 08月01日

近日，西湖大学副校长邓力团队在有机小分子催化实验中，实现转化数（TON）1：100万，即1个催化剂分子，完成100万次催化。这创造了有机小分子催化新纪录，其催化效率可以和自然界的酶媲美。

地球生命的能量来自催化过程，生命活动本身也依赖酶的高效催化。比如，在非酸非碱环境中，一个蛋白质断裂其一半的肽键大约需要500年，而酶解开一个肽键仅需几纳秒。

很长一段时间，科学家认为世界上只有金属和酶这两种类型催化剂。到20世纪末，有机小分子催化崭露头角。与传统金属有机催化剂相比，有机小分子催化具有对潮湿环境不敏

感、原件易得、成本低、易于保存、毒性较低等诸多优势。

有机小分子催化的出现常常伴随另一个名词——不对称。“不对称有机催化，是在催化过程中实现精准调控，使产物只在一种空间构型上发生，只形成需要的产物。”邓力说，不对称有机催化主要有两种模式，共价催化和弱键催化。他和团队主要关注弱键催化。自然界的酶，包括人体内的酶，经常利用多种弱键协同作用激发催化，并能精准控制结果。

在亚胺极性反转相关研究中，邓力团队希望利用催化剂从亚胺化合物中移除一个带正电的氢原子（即质子），把亚胺化合物从亲电状态逆转成亲核状态。具有挑战性的是，催化剂夺取质子后，要能精准控制后续的化学反应过程。

邓力介绍，经过两年多探索，研究团队找到一种策略，即利用氢氧化钾中的氢氧根离子攫取质子，并找到了一种叫季铵盐的催化剂稳定住中间体，引导其按预定方式进行反应。在实验中，催化剂反应效率大幅提升，转化数达到 1：6300。

此后，研究团队又将经过改造的新一代季铵盐催化剂用于合成 α -氨基磷酸衍生物。实验设定催化剂载量为百万分之一级别。新一代季铵盐催化剂通过 3 种弱键作用，彻底唤醒底物的活性，最高催化效率超过百万。这种有机小分子催化物表现出比酶更广泛的底物适应性，且分子量仅是酶的百分之一或更低。

据了解，由于这种有机小分子催化物改变了科学界对小分子催化剂和生物酶的传统认知，研究团队将其命名为“小分子酶”。

全球生物质燃烧碳排放清单数据集建立

科技日报 08 月 06 日

近日，中国科学院空天信息创新研究院（以下简称“空天院”）基于风云 3D 极轨气象卫星火点监测数据，空天院科研团队量化了全球生物质燃烧碳排放，成功建立了日尺度高分辨率生物质燃烧碳排放清单数据集。相关研究成果在线发表于地球科学顶级期刊《地球系统科学数据》。

森林火灾、草原火灾、农作物秸秆燃烧等生物质燃烧，是全球碳排放的重要来源，呈现出周期性、随机性、多点源、范围广、监测难等特点。“精确量化生物质燃烧碳排放是理清陆地生态系统碳循环的基础，也是阐明全球和区域尺度碳收支平衡的前提。”论文通讯作者、空天院副研究员石玉胜说。

此次最新研究结果显示，2020 年至 2022 年间，全球生物质燃烧碳排放量高达 25.9 亿吨/年。生物质燃烧碳排放在时间和空间上存在显著差异。数据显示，非洲南部的生物质燃烧碳排放量最高，达到 8.5 亿吨/年；接下来是南美洲南部 5.3 亿吨/年，非洲北部 3.9 亿吨/年，东南亚 2 亿吨/年。

研究还发现，在全球生物质燃烧碳排放贡献中，草原火灾位居首位，年均贡献量为 12.1 亿吨碳，占总排放量的 46.7%；其次是灌木火灾和热带森林火灾，分别占总排放量的 33% 和 12.1%。

石玉胜表示，这项研究为精细量化全球生物质燃烧排放对大气二氧化碳浓度变化的影响提供了新的途径和方法，为生物质燃烧管控提供了科学依据。

新催化剂一步将甲烷转化为甲醇

科技日报 08 月 28 日

美国能源部布鲁克海文国家实验室及其合作机构的科学家设计出了一种高选择性催化剂，只需一步反应，即可将天然气的主要成分甲烷转化为易于运输的液体燃料甲醇。据最新一期《美国化学学会杂志》发表的论文介绍，这种甲烷转化为甲醇的直接过程，在低于泡茶所需的温度下进行，且只产生甲醇而不产生其他副产品。

新工艺相比复杂的传统转化有了很大的进步。一般传统转化需要 3 个独立的反应，每个反应都要在不同条件下进行，还需要非常高的温度才能实现。新系统则结构简单，特别适合开采偏远地区“搁浅”的天然气储备。这些地区通常远离昂贵的管道和化学炼油厂基础设施，而实现本地部署后将避免高压易燃液化天然气的运输难题。

此次催化剂的新配方含有一种额外成分：金属和氧化物之间的一层薄薄的“界面”碳。通过大量的实验和理论工作，研究人员发现钯和二氧化铈之间这层薄薄的碳，才是真正推动化学反应的“秘密武器”，它帮助活性金属钯将甲烷转化为甲醇。

研究人员发现，由钯、氧化铈和碳组成的三组分催化剂的活性状态，利用复杂的三相液固气微环境可以生产出最终产品。从甲烷中生产甲醇，无须在 3 种不同的反应器中、3 种不同的条件下进行 3 种独立的反应。现在使用三组分催化剂，在一个反应器中驱动三相反应就可以实现了。前者不但有可能产生副产品，还需要昂贵的分离步骤，而后者则完全避免了这些缺点。

研究人员表示，对催化剂设计的创新和对反应发生方式的基础理解，有助于推动未来化学过程的发展。

我国科研团队精确量化全球生物质燃烧碳排放

中国能源报 08月12日

中国科学院空天信息创新研究院科研团队利用我国风云三号D星观测数据，并结合多源地基观测，精确量化了2020年至2022年间全球生物质燃烧碳排放，将为全球碳循环过程和机制研究等提供科学数据支撑。相关成果日前在国际学术期刊《地球系统科学数据》在线发表。

“生物质燃烧是全球碳排放的重要来源，包括森林火灾、草原火灾、灌木火灾、农作物秸秆燃烧等。”文章通讯作者、中国科学院空天信息创新研究院副研究员石玉胜说，精确量化生物质燃烧碳排放是研究陆地生态系统碳循环的基础。

研究结果显示，2020年至2022年间，全球年均生物质燃烧碳排放量高达25.9亿吨，生物质燃烧碳排在时间和空间上存在显著差异。研究还发现，在全球生物质燃烧碳排放构成中，草原火灾排放量位居首位，占总排放量的46.7%，其次是灌木火灾和热带森林火灾，分别占总排放量的33.0%和12.1%。

“该研究为精细量化全球生物质燃烧碳排放对大气二氧化碳浓度变化的影响提供了新的途径和方法，为生物质燃烧合理管控提供了科学依据。”石玉胜说。

科学家创造出能以创纪录速度清洁水的薄膜

新能源网 08月15日

纽约大学阿布扎比分校(NYUAD)的一个研究小组开发出一种新方法，利用微波技术更容易地合成和微调一种新型膜，这种膜能有效地净化水中的各种污染物。这种膜合成技术只需几分钟，是制造共价有机框架(COF)膜最快的方法之一。

这些膜在专门用于净化特定污染物的设备中起着过滤器的作用，可以在不同的应用中重复使用--这是一项重要的发现，因为在缺水威胁的世界里，高效的废水处理变得至关重要。

这种新型双面膜具有独特的超亲水性和近疏水性表面，能够有效去除水中的油类和染料

等污染物。这种双重功能不仅增强了过滤过程，还赋予了膜强大的抗菌特性，这对长期使用和有效性至关重要。

发表在《美国化学学会杂志》上的这项题为“用于增强水过滤的双面 COF 膜的可调润湿性”的研究介绍了法拉-本耶图（Farah Benyettou）和阿斯玛-贾拉德（Asmaa Jrad）在纽约大学阿德莱德分校水研究中心化学教授兼联合首席研究员阿里-特拉博尔西（Ali Trabolsi）的领导下开发的这种新方法。该方法包括在液体-水蒸气界面上进行一步式微波介导合成，从而可以精确控制膜的特性，而无需进行后续修改。

本耶图解释说：“通过微调反应时间，我们可以调整膜的厚度及其亲水和疏水特性。这种能力使我们能够针对各种类型的水污染物量身定制膜，大大提高了水净化的效率和速度。”

纽约大学阿布扎比分校团队开发的 COF 膜在去除水包油混合物中的油方面表现出卓越的性能，并且由于其多层结构和一致的孔隙率而拥有超凡的水通量。此外，这些膜在抗有机污垢方面优于传统的聚合物膜，而有机污垢是基于膜的水过滤系统中常见的难题。

这项技术代表着在合成高质量、结晶、独立 COF 膜方面的重大飞跃。“我们的方法不仅简化了生产工艺，还增强了膜的分离能力，为全球面临的关键水净化挑战提供了一个前景广阔的解决方案，”特拉博尔西补充道

五、太阳能

我国首座超临界二氧化碳光热发电机组研制成功

科技日报 08 月 23 日

近日，中国科学院电工研究所经过 5 年的技术攻关、工程建设，首座超临界二氧化碳光热发电机组研制成功。第三方测试结果表明，该发电机组发电功率、热工转换效率等各项指标，全面达到项目任务书要求。

据悉，该发电机组由“超临界二氧化碳太阳能热发电关键基础问题研究”项目支持研制。该项目日前顺利通过国家自然科学基金委组织的项目绩效评价。经过 5 个小时的答辩与专家质询，专家组对该项目给予了高度评价，并建议推广实施。

近年来，我国光热发电产业呈现蓬勃发展态势，但光热发电的成本下降不及预期。超临界二氧化碳太阳能热发电技术作为最具潜力的低成本、高效率和高灵活性技术，受到全球研

究机构和产业界的广泛关注。

“但是，超临界二氧化碳太阳能热发电使用的高温粒子吸热器、超临界二氧化碳发电机组等核心装备，在全球范围内均处于研究探索阶段。”项目负责人、中国科学院电工研究所研究员王志峰说。

5年来，项目组以工程设计为核心，将基础理论研究、技术装备开发和系统集成有机整合为一个整体，积极推动科学研究与实证工程建设。

“我们突破了太阳能高温颗粒吸热、流化床颗粒/二氧化碳换热、200千瓦级超临界二氧化碳发电机组等核心装备设计制造等难题，在全球范围内率先实现包括高焦比聚光场、颗粒吸热器、颗粒/超临界二氧化碳换热器、超临界二氧化碳压缩机透平机组和高速电机在内的超临界二氧化碳太阳能热发电系统运行。”王志峰说，该项目将有效推动我国“低成本—高效率—高灵活”光热技术发展，为我国大比例新能源基地建设提供技术支撑。

全球最高光伏电站正式开工建设

中国电建 08月09日

近日，在高海拔的5222米“生命禁区”处，一项具有开创性意义的“全球最高”光伏发电项目——西藏华电山南乃东亚堆才朋10万千瓦光伏发电项目，在西藏山南市才朋村由昆明院开工建设。

该光伏发电项目是针对特殊地理环境和自然条件精心规划的重点能源工程，计划在2024年10月31日前建成并投入使用。场址高程在5046米~5228米之间，直流侧安装容量为102.5574千瓦时每平方米，额定容量为10万千瓦。

该项目不仅承载着为当地提供清洁、可靠能源的重任，更是中国电建(5.430, -0.03, -0.55%)昆明院对“艰苦不怕吃苦，缺氧不缺精神，海拔高境界更高”的西藏精神又一次生动诠释。

项目团队在建设中将严格遵循施工规范和安全标准，精心组织施工，合理安排进度，确保工程按时交付。同时，将注重生态保护，最大程度减少项目建设对高海拔生态环境的影响。采用最新的高效光伏组件和智能监控系统，有望在提高发电效率的同时，降低运维成本。

项目投产后，将有效减少煤炭等传统能源消耗，降低温室气体排放，为当地环境治理和生态文明建设作出积极贡献。同时，项目还将带动当地就业，促进经济发展。标志着当地在新能源领域迈出了坚实的一步，也为其他类似地区的能源开发提供了宝贵的经验和借鉴。同

时，它也将成为一座永恒的丰碑，铭刻着藏区人民与建设者们在极端环境下团结奋进、勇于挑战的光辉篇章。

PeroNova 钙钛矿/晶硅叠层组件效率突破 26%

能源界 08 月 06 日

PeroNova 是一家总部位于美国的初创公司。该公司专注于研发面向建筑一体化光伏 (BIPV) 及航空领域的先进钙钛矿组件。

PeroNova 凭借其独创的界面处理技术，显著提升了钙钛矿薄膜在严苛测试与制造环境下的稳定性与可靠性。据公司发言人透露，经过严苛的 2500 次热循环电阻率测试后，其钙钛矿组件的初始功率转换效率仍能维持在惊人的 80% 以上。

目前，PeroNova 正加速推进实验室规模的四端(4T)钙钛矿-硅串联太阳能电池及 900 平方厘米微型钙钛矿组件的研发进程。据最新报道，这些尖端技术的结晶——实验室级电池效率已逼近 30%，而在 4T 串联配置下的组件效率更是达到了令人瞩目的 26%。该组件在户外环境下的效率依然保持在 22%，即便在极端的空间环境中也能稳定输出 18% 的效率。

自 2023 年成立以来，PeroNova 便怀揣着解决便携式电子产品、太空探索及屋顶光伏市场能源需求的宏伟愿景。联合创始人兼首席执行官 Min Chen 在声明中强调：“我们的团队致力于创造世界一流的美国制造产品，旨在为全球用户提供经济实惠且高度可靠的清洁能源解决方案。”

近期，PeroNova 更是动作频频，不仅宣布与某知名美国房地产开发商携手，计划在全国范围内大规模推广 BIPV 与农业光伏发电项目，还秘密牵手一家前沿太空技术公司，共同探索太阳能技术在太空领域的新应用。这一系列战略合作无疑为 PeroNova 的未来发展注入了强劲动力。

此外，PeroNova 在技术创新与知识产权保护方面也取得了显著成就，已从美国能源部成功获得五项重要专利。尤为值得一提的是，公司还荣幸地迎来了美国创业投资界的传奇人物、XPRIIZE 基金会创始人彼得·H·迪亚曼迪斯博士的加盟，担任顾问委员会成员。

俄研发出新型半透明太阳能电池板

科技日报 08月06日

俄罗斯国立研究型技术大学开发了一种将氧化铟锡透明电极应用于钙钛矿太阳能电池的新方法，可进一步提高太阳能电池的效率并使其变得半透明。相关研究发表在新一期《太阳能材料和太阳能电池》杂志上。

研究设定的任务是制造一种新型太阳能电池板。这种电池板不仅可发电，还可传输光。为此，太阳能电池必须使用人造晶体材料钙钛矿，并需要一种具有良好导电性的透明电极。

目前，工业界通常使用氧化铟锡作为此类透明电极，并通过磁控溅射将其应用于钙钛矿太阳能电池。然而，研究人员表示，这种方法不适合制造高效电池。通过磁控溅射沉积的氧化铟锡存在诸多缺陷，并不具备所需的性能。此外，在磁控溅射过程中，钙钛矿和电池的其他层可能会受损。

俄罗斯科研人员此次采用了离子束溅射方法，这种方法无需使用高温，也不会损害电池的其他层，从而可以获得具有所需性能的氧化铟锡。他们制造了半透明太阳能电池，并将效率从磁控溅射氧化铟锡样品的 3.12% 提高到离子束溅射样品的 12.65%。

研究人员称，新成果有助于制造两种类型的太阳能电池——串联太阳能电池和半透明太阳能电池。串联太阳能电池是一种多层光伏结构，通过串联两种或多种光敏材料来增加辐射光谱的吸收范围，从而更有效地利用太阳光。半透明太阳能电池除了发电外，还能够传输可见光，这一特性将使设计师能以多种方式将太阳能电池集成到建筑物的窗户、外墙和其他结构元素中。

叶状聚光器可大幅提高太阳能发电效率

科技日报 08月20日

发光太阳能聚光器（LSC）是一种利用光致发光材料将阳光转化为可被光伏电池捕获利用的装置。据发表在最新一期《能源光子学杂志》上的论文，日本立命馆大学研究人员提出了一种新型叶状 LSC 模型，可增强光子的收集和传输能力，大幅提高太阳能发电效率。

与依赖镜子和透镜的传统聚光器不同，LSC 能够收集散射光，并已应用于光伏建筑一体化等领域，其半透明和多彩的特性还带来了美学效益。然而，在将 LSC 扩展到较大面积

应用时，一个关键挑战是克服光在波导内的自吸收现象，以提高光子到达光伏电池的效率。

叶状 LSC 设计使用较小且相互连接的发光元件来解决扩展性问题。研究人员将发光板放置在中央发光光纤周围，且板的侧面朝向光纤。入射光子被发光板转换成聚光光子，然后穿过光纤，被光伏电池收集到光纤顶端。透明光导将多个光纤连接到单个光伏电池上，有效增加了 LSC 的入射面积，同时减少了由于自吸收和散射造成的光子损失。

这种模块化的 LSC 设计方法具有多个优势。研究发现，减小单个模块尺寸，如将方形叶状 LSC 的边长从 50 毫米减小到 10 毫米，可显著提高光子收集效率。模块化设计还便于更换损坏的单元。

为进一步提高系统效率，研究人员将传统平面 LSC 技术（如边缘镜和串联结构）融入叶状 LSC 设计中。实验表明，可使用单点激发技术，根据入射光的光谱和强度，对这些叶状结构的光学效率进行分析计算。

这种叶状的优化 LSC 为设计更灵活、更具可扩展性的太阳能系统提供了新解决方案，使其更高效，适用于更多用途。

废弃太阳能电池板中银回收率可达 98%

科技日报 08 月 30 日

意大利科学家成功开发出一种新技术，能从废弃的太阳能电池板中回收银，回收率高达 98%。相关论文发表于最新一期《环境技术与创新》杂志。

为应对气候变化，科学家正大力推广和采用包括太阳能在内的可再生能源，以替代污染严重的化石燃料。然而，随着这些绿色技术广泛应用，新问题也浮出水面，其中废弃的太阳能电池板如何处理成为一大难题。

此前研究显示，太阳能电池板中的铁、钢和铝等金属相对容易回收利用，但银等金属的回收却困难重重。因为银与铜几乎总是“形影不离”，难以分离。最新研究提供了一种既经济又高效的银回收方案。

新方法巧妙运用了碱活化的过硫酸盐和氨。其中，过硫酸盐作为氧化剂，通过化学反应生成氧化铜。得到的氧化铜可用作保护层，防止铜漏出。

研究团队通过不断调整参数，进行多种反应，最终确定了最佳的材料配比和反应条件：氨浓度为 0.5 摩尔/升，过硫酸钾浓度为 0.2 摩尔/升，反应时间为 1 小时。在这样的条件下，

新方法能够成功地从样品中分离出 85%的银。借助电沉积氧化还原反应，他们进一步将回收率提高到 98.7%。

六、氢能

国家能源集团首个绿氢项目商业运营全流程贯通

国家能源集团 08 月 07 日

8 月 2 日 15 时 7 分 26 秒，国家能源集团宁东可再生氢碳减排示范区一期项目永利制氢厂成功产出绿氢，实现项目一次性投料开车成功，经国内首台氢气品质移动检测车，检测为合格绿氢。

8 月 5 日 15 点 7 分 26 秒，永利制氢厂将合格绿氢通过管道输送至紧邻的永利综合能源站，同时可用氢气长管拖车，将氢气运输至枣泉加氢站，供氢能重卡、乘用车、市政环卫车等多车型加注使用。标志着国内首例集绿氢制储运输加用及氢气品质检测为一体的氢能全产业链创新生态项目贯通。

国家能源集团宁东可再生氢碳减排示范区项目，由国家能源集团国华投资(氢能公司)宁夏分公司建设，分两期实施。一期项目总投资约 1.9 亿元，包含 2 个制氢厂，制氢规模 4500 吨/年，及 2 个加氢站加氢规模 4 吨/天，年产氢气约 1428.6 吨。二期项目作为国重 1.1 配套示范工程，规划建设 1697 吨/年制氢厂，投资约 3.9 亿元，计划 2025 年建成，支撑绿氢在国家能源集团宁夏煤业和宁夏电力的化工和交通场景的应用。

永利制氢厂是一期项目的重要组成部分，也是宁夏回族自治区重点科研项目“可再生能源交直流耦合制氢系统研发”的示范性制氢厂。永利制氢厂借助宁夏地区得天独厚的太阳能资源优势 and 宁东能源化工基地就地消纳的应用场景，将光能转化为绿色氢能，推动煤化工能源基地减碳降碳。该项目为全国首套千方级五对一电解水制氢示范项目，是国内第一个全部使用 IGBT 制氢电源并投入运营的制氢厂项目。投运后标志着国家能源集团规模最大的绿氢生产消费基地初见成效，形成了宁东可再生能源制氢、煤化工绿氢替代、氢储运、氢加注、氢能车辆应用的全产业链，打造了国家能源集团“首例”纯可再生能源制氢、绿氢耦合煤化工示范项目、宁夏第一个氢能全产业链的创新生态项目及国内“首例”集绿氢制、储、输、运、加、用以及氢气品质检测为一体的氢能全产业链创新生态项目。依托国家能源集团氢能

研究院研发的国内首台氢气品质移动检测车检测优势，完成了全生命周期的氢气品质在线检测。

国家能源集团以多元快速创新推动可再生能源规模质量发展，厚植能源高质量发展的绿色底色，着力构建“绿色氢能产业链”和“氢能创新服务链”体系，深度谋划“1+5”氢能产业项目集群，打造全面建设世界一流清洁低碳能源科技领军企业。国华投资(氢能公司)作为国家能源集团绿色发展主力军，加大氢能战新产业培育孵化力度，锻造氢能公司全球领先绿色氢能制储运销平台优势，围绕“风光氢储融”一体化发展战略，打造能源金三角氢能项目集群，依托宁东能源化工基地和阿拉善沙戈荒新能源基地推动规模化绿氢与能源化工产业耦合及氢衍生品开发与应用，建设集团首个绿氢全产业链商业化示范项目和首例绿氢耦合煤化工示范项目。

宁东可再生氢碳减排示范区一期项目充分发掘宁东能源化工基地用氢场景，以节能降碳需求出发，探索绿色能源供给新模式，提升区域新能源消纳能力。项目投产后将有效推动灰氢转绿、以氢换煤、绿氢消碳，平均每年可减少二氧化碳排放量约 83.64 万吨，运营期 25 年二氧化碳减排量约为 2091 万吨，为集团培育发展新质生产力、促进当地能源产业转型升级、助力碳中和目标实现具有重要示范意义。

国内首套采用氢透平膨胀制冷循环的 5 吨/天氢液化系统 产出液氢

航天氢能科技有限公司 08 月 19 日

8 月 18 日，航天科技集团六院 101 所、氢能公司联合研制的 5 吨/天氢液化系统一次性开车成功，稳定产出液氢，该系统采用的氢透平膨胀机、连续型正仲氢高效转化换热器等核心部件完全自主研发，是国内首套实现氢克劳德制冷循环的氢液化系统，其各项性能指标均优于设计值，再一次率先打破国外相关技术和装备垄断，提升了我国在航天航空领域的深低温技术及液氢大规模生产的自主可控能力。

液氢是解决氢能大规模储运的主要途径。氢克劳德制冷循环氢液化流程是未来大规模氢液化系统的主要工艺路线，此次成功开车标志着我国大规模氢液化技术再次取得重大突破，为我国氢能产业快速发展提供了重大技术和装备保障。

克劳德制冷循环系统：利用膨胀机将高压气体进行等熵膨胀，从而产生冷量，再通过

Joule-Thompson(JT)阀进行等焓膨胀以达到更低温度，压缩气体通过膨胀机对外做功比 J-T 节流获得更多的冷量，因此液氮预冷型 Claude 系统的效率比 L-H 系统高 50%~70%。是未来大规模氢液化系统的主要工艺路线。

流程：

1. 预冷：使用液氮对氢气进行预冷，使其温度降至约 77 K
2. 多级压缩：通过多级氢气压缩机将氢气压缩至高压状态，同时保持室温
3. 等熵膨胀：部分压缩后的气体被回流到膨胀器中进行等熵膨胀，产生更冷的温度。
4. 热交换：在热交换器中，等熵膨胀后的冷气体冷却高压气体
5. 等焓膨胀：经过热交换后的冷气体通过 Joule-Thompson 阀门进行等焓膨胀，最终产生 20.3 K 的液态氢蒸汽。

俄中科学家研制出新型制氢催化剂

能源界 08 月 12 日

俄罗斯托木斯克理工大学(TPU)与吉林大学(中国长春)的科学家共同研制出一种用于从水中制取氢气的有效且长寿命催化剂。据研发者称，新型催化剂的耐久性和稳定性是同类更贵产品的七倍，这有助于提高从水中制氢的产量，用于化学工业和燃料制造。成果发表在《iScience》期刊上。

近年来，氢越来越被视为一种能源载体，因为与化石燃料相比，它具有许多优点。工业规模的低成本制氢通过电解(电流通过时水分子分裂)进行。然而，这一过程需要催化剂——可以降低电力成本的物质。昂贵的铂族金属在水的电解中表现出最大的催化活性。

作为现有昂贵催化剂的替代品，托木斯克理工大学和吉林大学的科学家研发出一种基于碳化钼的易于获取的水电解催化剂。他们说，这种催化剂的耐久性是现有同类产品的七倍。

该研究参与者之一、托木斯克理工大学能源工业先进材料实验室研究员尤利娅·瓦西里耶娃解释称：“我们研发了一种结构，是融合到添加氮原子的石墨基体中的碳化钼表面的氧化钼。与同类物质相比，新型催化剂的合成简单且节能，并且可在 15 天内保持稳定，而同类催化剂在 50 小时后就会失效。”她补充说，新型催化剂的生产采用非真空电弧法，该方法用于获取生产磨料、抛光材料和耐磨涂层所需的超硬材料。与生产各种元素碳化物的其他方法不同，这种方法不需要笨重的设备和隔离反应介质，而是在露天进行合成。

瓦西里耶娃强调：“析氢反应中催化剂的活性通过过电压值进行评估。标准铂基催化剂的过电压值为-31mV，过电压越接近该值越好。大多数难以生产且价格昂贵的现有同类物质的过电压值平均在-200至-250 mV之间。我们的催化剂则处于-148 mV的水平，且在合成的简易性方面具有优势。”

未来，专家计划改进新型催化剂的特性，并继续寻找更有效的成分。

全球天然氢发展现状与应用

能源界 08月23日

全球天然氢分布成因和勘探

一个世纪以前，已经有关于天然气开采过程中伴生氢气的观测，但氢的含量变化很大（从1ppm到10%不等）。但直到20世纪70年代末在大洋中脊发现富含氢气的流体之后，科学家才开始着手系统研究天然氢的起源，先后经历从海洋到陆地作业再到定点观测三个阶段，但对其形成机理不如甲烷、氮气和一氧化碳那样认识全面。“寻找天然氢源的热潮”于2023年12月被《科学》（Science）杂志列为2023年度十大科学突破之一。天然氢是一种自然生成的无碳、低成本氢源，产量规模潜力大，具备颠覆传统制氢方式的可能性。传统氢能生产方式以能源资源为原料、以设备生产为主要方式，天然氢以地质勘探为依托，通过对广泛存在于地球深处的氢进行探测与开发。全球已发现的天然氢地面逸出量估算值为1.5-3.1千万吨/年，相当于200-400吉瓦电解槽制氢规模。目前，非洲马里纯度约98%的天然氢矿，可以每公斤50美分的价格开采，西班牙比利牛斯山麓开采的天然氢预计生产成本为50-70美分/公斤。

天然氢储量及分布

当前，欧亚、西非及美国是天然氢的主要发现区域，在间歇泉、温泉、煤井、油气井等中都发现过富氢气体，其含量在不同地质环境中在1%-100%之间。截至目前，全球浓度超过10%的天然氢发现案例已超过300例，集中于美国、非洲马里、欧洲、菲律宾等30多个国家及区域，估算地面逸出量达到2千万吨/年以上。新的天然氢矿藏也不断被发现，2023年7月，法国洛林矿盆地发现了高浓度的巨量天然氢，总储量可能高达4600万吨，是欧洲迄今为止发现的最大潜在天然氢；10月，澳大利亚进行首次试钻得到了浓度73%的天然氢。由于我国及其他一些国家和地区尚未展开天然氢的系统检测和资源量计算，实际天然氢资源

储量应该更为可观。

天然氢形成机理

地壳辐射裂解水、水岩反应和深层脱气等非生物成因被认为是天然氢的主要形成机理。天然氢成因类型众多，经归纳总结，主要可分为两大类划分方式，一是划分为原生成因氢源和次生成因氢源，另一种划分为非生物成因氢源和生物成因氢源，其中非生物成因氢源得到学术界广泛认同，包括水岩反应、地幔脱气、水的辐解。水岩反应包括蛇纹石化作用、水与岩石表面反应和矿物中羟基反应，其中蛇纹石化作用研究最多，即水与富含铁的岩石发生反应产生氢气。深层脱气理论认为，氢气来自地球更深处地幔或地核，氢气沿着板块边界和断层缝隙上升到地表形成。当前高质量天然氢（体积分数大于 10%）主要发育于蛇绿岩带、裂谷和前寒武系富铁地层。据已有研究，探测深度增加，氢气浓度也逐渐升高。当探测深度达 1093 米，氢气浓度为 15%；探测深度达 1250 米时，氢气浓度增加到 20%；探测深度达 3000 米时，氢气浓度可能增加到 98%。水的放射性分解也被认为是氢的重要来源，即地壳深层大量铀、钍等放射性元素衰变时释放射线，其能量将水分子分解产生氢气。通过辐射分解产生氢气只需要水和放射源，因此水的辐解过程被认为可以在地球上广泛发生。

与传统油气成藏系统相似，天然氢的形成也需要“生、储、盖、圈、运、保”等要素条件，并且传统油气储藏层可储集天然氢。天然氢的成藏条件与传统油气资源相似，主要为富铁岩石、水以及地球深部存储的原始氢，在深层活动断层和火山活动影响下向上运移，积聚于沉积盆地发育的砂岩和碳酸盐岩储层中，形成与传统油气藏储层相似的储集天然氢的条件。此外，现有研究认为当天然氢作为伴生气与其他气体共存时，传统的盖层（泥页岩、膏岩等）具备对天然氢的封盖能力，所以在一些油气井中会检测到天然氢气的存在，而当天然氢气含量过高（如马里氢气体积分数大于 95%）时，其对盖层的要求就更苛刻。与油气不同的是，天然氢可以在更长的时间范围内和更宽的温度范围内连续产生，可视为一种天然的可再生能源。

天然氢勘探技术

通常氢气与甲烷和氦气等其他气体一起存在于地下，天然氢的勘探与化石能源勘探相似。现有研究正在利用遥感技术、地球化学、地球物理和岩石物理学技术制定对天然氢多样化勘探策略。天然氢的地表迹象大部分表现为有轻微圆形、椭圆形洼地，即“仙女圈”。目前，业界在进行天然氢资源勘探时，首先，利用遥感技术再加上样品采集来研究地表氢气渗漏标志的特征。其次，为了提高发现储层内和密闭盖层下面大型天然氢资源的机会，选择应用

地球化学、地球物理和岩石物理学技术，识别基底上面的沉积物厚度及岩浆岩侵入体，如在澳大利亚 South Nicholson 盆地，在钻井中发现有高密度氢气逸出的区域，利用重力异常、磁异常和深部地震资料进行综合分析，绘制地壳构造图，利用大地电磁数据解释了蚀变地壳的流体通道，判定生氢最有利的区域。

全球天然氢分布成因和勘探

目前，非洲马里、法国、美国和澳大利亚正在积极开展天然氢勘探开发，并取得实际进展。非洲马里建成全球首个商业化天然氢发电站，通过井口采集天然氢作为燃料为附近村落供电，自从钻孔开始到开采氢气十年来，浓度约 98%的天然氢的逸出无任何减少。自 2021 年以来，澳大利亚已提交了 35 份对天然氢的勘探申请，澳美两国企业在美国内布拉斯加州开发全球首口氢气专探井 HoartyNE3 并成功钻取氢气流；澳洲在约克半岛部署的氢气专探井 Ramsay1 完成钻探，在地下 250 米检测到浓度为 73.3%的天然氢。此外，西班牙、法国、韩国也纷纷部署勘探和开采计划。

我国具备寻找天然氢资源的地质条件，目前可初步圈定 3 个天然氢成藏有利带。我国由多个板块拼合而成，经历了多期俯冲与碰撞构造运动，在板块缝合带处发育多期蛇绿岩，是天然氢的重要来源。同时，我国发育有多条规模巨大、向地下深切且长期活跃的区域性深大断裂，为深源氢气的运移提供了良好的通道。此外，我国的华夏裂谷系和汾渭裂谷系与北美裂谷系具有相似的地质背景，是天然氢气勘探的潜力区之一。目前已有研究表明，我国可初步圈定 3 个天然氢成藏有利带：即郯庐断裂带及周缘裂陷盆地区、阿尔金断裂带及两侧盆地区、三江构造带（怒江、澜沧江、金沙江）—龙门山断裂带及周缘盆地区。在郯庐断裂带及周缘裂陷盆地区中的松辽盆地的个别钻井中发现氢气含量高达 85.54%；在柴达木盆地三湖地区 2 号井的岩屑罐顶气中，检测到了含量最高可达 99%的氢气。

天然氢开发主体以初创型企业为主，利用社会融资、政府补助等途径获取项目启动资金，已披露的单个项目支持资金在千万美元左右。2018 年以来，美国、澳大利亚等国家相继成立相关公司，开展天然氢勘探与开采工作。美国拨款 2000 万美元用于深岩中天然氢技术研发，2021 年成立初创型 Koloma 公司，已获得 9,100 美元资金实现美国中西部天然氢开采。澳大利亚企业 HyTerra 计划募资 2,000 万美元用于天然氢井钻探、地震研究等。法国政府拟增加天然氢投资计划。我国具备寻找天然氢资源的地质条件，但真正把天然氢作为能源进行的调查研究工作尚停留在实验室和文献阶段。与国外相比，我国对于天然氢勘探及开发工作较少，目前对氢气的研究大多是对把氢作为监测自然环境、地震和化石资源方面的分散研究，

尚无对天然氢勘探及开发体系化研究与部署。中国氢能联盟研究院持续跟踪国内天然氢的发展，并与相关初创团队开展文献交流合作，支持其开展初步勘探。

天然氢是一种自然生成的无碳氢源，其可持续性和普遍性有待学界进一步深入研究。通过汇总全球已发现的天然氢数据以及勘探活动，业界有望基于天然氢的“生产-迁移-积累”机制制定初步的勘探指南。作为一门新兴科学，在完全理解“氢系统”之前，天然氢有可能重复石油和天然气开采的历程——石油和天然气勘探始于 19 世纪中叶，并迅速取得了成功。但近百年后，学界才系统理解油气的有机来源，并逐步对油气系统的功能（生成、运移、聚集、蚀变和渗漏）有了全面的认识。

天然氢发展展望

天然氢有望颠覆将氢视为能源载体的认知，加速氢能成为独立的能源品类，为全球能源转型提供新的战略契机。相比于现有氢源，天然氢清洁程度更高、开发成本更低，一旦天然氢的持续性得到进一步验证，除了开采成本外，不需要任何能量来生产和转换，可能比当前传统制取方式都便宜，有望推动全产业链成本将从源头降低。考虑到目前影响氢能发展的关键在于成本与技术，天然氢的大规模开发有望从源头上解决用氢成本高、氢能技术研发创新不足等问题。即使短期内勘探和开采水平有限，通过其机理研究将拓展出如橄榄石水化等零碳、低成本制氢方式。此外，通过对天然氢系统的研究，尤其是储氢层的探索，有助于拓展地下大规模、低成本储氢设施，进一步降低分销成本，加速氢能的规模化应用。

但是，天然氢大规模勘测开发尚存在一系列挑战：勘探技术以及气体检测分析技术尚不成熟，缺乏新型完井技术。一是氢气无色、无味，且自身具有质量轻，溶解度小，极易挥发迁移等特点，同时由于在自然系统中，其产生和消耗是紧密耦合的，导致其浓度较低。学界研究均指向大规模的天然氢被封存在地球深处，常规地质勘探或化石能源开采尚未涉及，需要研究新型完井技术。二是氢在上述活动中气体样品的检测和技术分析过程缺位，气相色谱法常用氢气作为载气，且检出限一般 $\geq 1\text{ppm}$ ，仅有少数用于自然科学的分析仪器在其设计中包括氢传感器，有可能低估当前天然氢的逸出统计。三是早期勘探企业面临不确定性高，需要风险资本支持。天然氢的资源类型定位、管理方法、管理部门等尚不明确，相关项目面临审批难、落地后存在因政策变动而终止运营的风险。作为一种新兴技术，天然氢融资结构与其他能源和大宗商品项目融资类似，具有勘探前景及其经济可行性的不确定性。

“绣球花”创造电解水制氢催化剂新纪录

科技日报 08月20日

近日西湖大学人工光合作用与太阳能燃料中心孙立成教授团队成功合成可用于电解水制氢的非贵金属催化剂——CAPist-L1。这一新型催化材料浸在碱性水中，在安培级电流密度下稳定工作超过 19000 小时后，表面仍源源不断地产生气泡，尚无衰退的迹象，其催化效率和稳定性远优于已公开报道过的催化剂。相关成果近日发表于国际学术期刊《自然·催化》上。

在低温电解水制氢技术中，阴离子交换膜电解水制氢具有电解效率高、响应速度快和成本低等特点，但受制于氧气析出反应（OER）催化剂难以在大电流密度下维持太久这一问题，一直没有实现工业化。

孙立成介绍，此次研究纯属偶然。一次，团队成员在利用浸泡法制备镍铁基 OER 催化剂时，把乙醇（酒精）当作去离子水使用，结果发现在泡沫镍上长出来的催化剂 OER 性能非常不错。在电镜视角下，这一催化剂如同花朵般层层叠叠，因此被命名为“绣球花”。

基于“绣球花”良好的催化表现，研究团队随即从理论层面进行探索，进而不断完善优化制备方案，成功开发了一种基于非均匀形核液相体系的催化剂制备工艺。在机制研究方面，研究团队通过对 CAPist-L1 成分、结构和形貌等逐项分析，发现在催化层和金属基底之间存在一层致密过渡层。正是致密过渡层的存在，将催化层牢牢地锚定在金属基底上，提升了催化剂的活性和稳定性。

值得期待的是，因制备工艺简单、成本低廉、可重复度高、易放大化制备且具备超高 OER 活性和稳定性，CAPist-L1 展现出优良的工业化应用前景。

俄研发出氢能无人机

参考消息 08月24日

据俄罗斯《莫斯科共青团员报》网站 8 月 23 日报道，俄罗斯研发出不会留下热痕迹的氢能无人机。来自莫斯科工程物理学院的弗拉基米尔·季诺维耶夫是其开发者。据他介绍，新无人机的主要优势在于飞行过程中不发生振动，因而能够安装某些灵敏设备。

此类无人机被用于监测石油、天然气管道和输电线。它不会留下热痕迹和燃料痕迹，很

难追踪其飞行路线，而配备内燃机的无人机的痕迹最多可在空气中留存 6 小时。

此外，有专门为氢能无人机开发的集装箱加氢站，因而能在作战时使用。在 3.5 万千帕的高压下，加氢站可在 5 分钟内将氢气瓶充满。

该无人机可在空中停留两个多小时。更换氢气瓶的时间不超过 20 秒。它能在离地 2000 米以上的地方工作。按季诺维耶夫的说法，配备高灵敏度光学仪器后，它将成为不可替代的侦察利器。

研发该无人机花了不到一年时间。季诺维耶夫提到，这是为满足在北极建设站点及必要基础设施的需求而开发的。

七、风能

全国首台！最大单机陆上风电机组吊装完成

能源界 08 月 08 日

据山西电建消息，8 月 6 日，中国能建山西电建承建的全国首台最大单机陆上风电机组——赤峰克旗兴龙 20 万千瓦风电项目首台风机吊装完成。

赤峰克旗兴龙 20 万千瓦风电项目位于内蒙古自治区赤峰市克什克腾旗芝瑞镇境内，拟安装 20 台 10 兆瓦风力发电机组，预计 2024 年 10 月供暖期前完工投产。

项目单台风机容量 10 兆瓦，重量为 741 吨，叶片长度 107 米，轮毂中心高度 120 米，叶轮直径 220 米。叶片最大扫风面积约为 3.8 万平方米，相当于 5 个多标准足球场的面积。在满发风速下，机组每转动一圈可发电约 13 度。配置磷酸锂铁储能系统，每年可输出 5.6 亿度清洁电能，可满足 67 万多人一年的用电量。

该项目建成后，每年可以节约标煤约 16.89 万吨，减少产生二氧化碳 46.39 万吨，减少产生二氧化硫 5.66 万吨，减少产生粉尘 1.23 万吨，减少产生氮氧化物 8.52 万吨，有力助推当地绿色低碳转型发展。

国家能源局：1-7 月风电新增装机 29.91GW！

国家能源局 08 月 26 日

8月23日，国家能源局发布1-7月份全国电力工业统计数据。

截至7月底，全国累计发电装机容量约31.0亿千瓦，同比增长14.0%。其中，太阳能发电装机容量约7.4亿千瓦，同比增长49.8%；风电装机容量约4.7亿千瓦，同比增长19.8%。

1-7月份，全国发电设备累计平均利用1994小时，比上年同期减少91小时。1-7月份，全国主要发电企业电源工程完成投资4158亿元，同比增长2.6%。电网工程完成投资2947亿元，同比增长19.2%。

1-7月份，全国新增并网风电装机2991万千瓦，比上年同期增加360万千瓦。

我国自主研发全球最大单体容量漂浮式海上风电机组“海鹰” 平台即将投入商业运营

科技日报 08月20日

近日，我国风电领域的重大突破传来喜讯，由运达能源科技集团股份有限公司自主研制的全球最大单体容量漂浮式海上风电机组——“海鹰”平台，已完成样机测试，并计划于今年在海南省万宁市海上漂浮式项目样机试验风场正式投入商业运营。这一里程碑式的成就，标志着我国在深远海风电开发领域迈出了坚实的一步。

据运达能源科技集团股份有限公司总工程师、“海鹰”平台总设计师陈棋在第九届全球海上风电大会上透露，“海鹰”平台单机容量高达16至18兆瓦，专为开发离岸超50公里、水深超60米的中高台风海域风能资源而设计。该平台的投运，将极大满足浙江、福建、广东等沿海地区对深远海海域风能开发的需求，推动我国风电产业向更深、更远的海域挺进。

面对深远海复杂多变的作业环境，陈棋及其团队历经多年技术攻关，成功解决了多项技术难题。他们设计的漂浮式支架不仅能够有效抵御17级以上台风，还通过优化结构降低了安装和运维成本。同时，针对超长叶片(长度超过120米)可能出现的颤振问题，团队自主研发了基于桨叶空气动力学、集成式传动系统、塔架浮体结构的漂浮式机组一体化仿真平台，确保了机组在各种工况下的稳定运行。

尤为值得一提的是，“海鹰”平台在关键核心部件上实现了国产化，打破了长期以来对进口部件的依赖。特别是风电机组主轴承的自主研发成功，不仅提升了我国海上风电装备的自主化水平，更为后续大规模商业化应用奠定了坚实基础。

在运维方面，“海鹰”平台同样展现出了高度的智能化水平。通过自主开发的风电机组

故障预测与健康管理系统，可以远程监控机组运行状态，进行健康诊断和寿命预测，有效降低了运维成本和人员出海频次。这一系统的应用，不仅提高了运维效率，还增强了机组在恶劣环境下的可靠性和安全性。

陈棋表示，“海鹰”平台的成功研制和即将投入商业运营，是我国风电产业在技术创新和自主研发方面取得的重大成果。它不仅展示了我国风电企业在全球风电领域的领先地位，更为我国实现“双碳”目标、推动能源结构转型提供了有力支撑。

随着“海鹰”平台的正式投运，我国风电产业将迎来更加广阔的发展前景。未来，我国将继续加大在深远海风电领域的研发投入和技术创新力度，推动风电产业向更高水平、更深层次发展。

八、其它

单日进尺 2006 米！我国陆上超深井钻探速度创造新纪录

央视新闻 08 月 08 日

近日，位于塔克拉玛干沙漠边缘的一口超深钻井完成钻探任务，其间，最快一天向地下钻进了 2006 米，创造了我国陆上超深井钻探的日进尺纪录，标志着我国超深井钻井提速技术上取得了新突破。

这次刷新纪录的塔里木油田哈 13-H9 井，位于新疆沙雅县境内，钻探井深达 7341 米。

这是塔里木油田 10 天内两次刷新单日进尺最高纪录。此前，塔里木油田钻探的英西 2 井以单日进尺 1908 米的成绩，仅用 7 天就钻到 3118 米。

今年以来，塔里木油田通过全面推进钻井提速加快塔里木盆地超深层油气勘探开发，钻井周期下降 20% 以上，多次打破我国超深井钻井纪录，全面加快了超深油气资源变现步伐。

我国在南海超深水超浅层探获千亿方大气田

中新网 08 月 08 日

8 月 7 日，中国海油对外宣布，在海南岛东南海域发现的陵水 36-1 气田新增探明储量顺利通过国家有关部门评审备案，天然气探明地质储量超 1000 亿立方米，为全球首个超深

水超浅层大型气田，实现海洋油气勘探理论领域的创新，填补全球技术空白。至此，中国海油在南海北部莺歌海琼东南珠江口三个盆地累计探明天然气地质储量超过 1 万亿立方米；“南海万亿大气区”建设从蓝图走向现实，对保障国家能源安全、优化我国能源供给结构具有重大意义。

2018 年，中国海油启动“七年行动计划”，明确到 2025 年建成“南海万亿大气区”，不断加大海上复杂油气资源勘探的攻关力度。2022 年，中国海油在琼东南盆地宝岛凹陷近 5000 米地层深处斩获我国首个深水深层气田宝岛 21-1，此时距离实现“南海万亿大气区”建设目标仅剩不到 1000 亿立方米的储量缺口。

“为了确保海上钻井作业的安全，业内一般会在井位设计时避免穿越危险的浅层气，而我们这次恰恰是主动迎难而上、危中寻机。”中国海油海南分公司工程技术作业中心总经理陈浩东说。经过严密的技术论证，中国海油作业团队以打破常规的巨大勇气创造性实施全球首例超深水超浅层钻井作业，安全顺利完成超深水超浅层气藏钻井、取心、测试等多项作业目标，高质量获取相关区域地层资料，完整准确勾勒出大气田的地下全貌，实现对全球首个超深水超浅层的精准快速评价。

中国海油总地质师徐长贵表示：“陵水 36-1 的勘探实践，揭示了将超深水超浅层气资源从影响钻完井作业安全的‘灾害气’变成具备开发价值的清洁能源的可能性，对我国乃至全球类似海域条件的资源勘探开发具有重要指导意义。”

陵水 36-1 气田勘探取得成功，进一步完善了我国自主建立的中国特色深水复杂油气资源勘探开发技术体系，充分验证了其先进性和可靠性，气田储量的落实也补上了“南海万亿大气区”建设版图的最后一块拼图。

渤海首个千亿方大气田累产天然气突破 10 亿立方米

科技日报 08 月 24 日

8 月 24 日，中国海油发布消息，我国渤海首个千亿方大气田——渤中 19-6 气田累计生产天然气超过 10 亿立方米，有力保障了京津冀及环渤海地区的用气需求。

渤中 19-6 气田位于渤海中部海域，区域平均水深约 20 米，已探明天然气地质储量超 2000 亿立方米、探明石油地质储量超 2 亿立方米，是我国东部第一个大型、整装千亿方大气田。气田按照“整体部署、分期开发、试验先行”的方案进行开发，试验区 and 一期开发项目分别于

2020年10月、2023年11月投产。目前建成海上油气平台6座，高峰日产天然气达到240万立方米，产能建设进入快速上升阶段。

据中国海油渤海石油研究院开发地质资深工程师程奇介绍，渤中19-6气田的油气埋藏在深度超5000米的潜山储层，布置的开发井平均井深5598米，深度超过6000米的超深井多达20口，最深的达到6494米，对勘探开发工程技术要求极高。

在我国油气勘探开发中，一般认为埋深超过4500米的地层为深层，埋深超过6000米的地层为超深层。渤中19-6气田目前已经成功实施了两口超深井，地层温度超过180摄氏度，井底压力达到56兆帕，油气储存在只有0.01至0.1毫米宽的裂缝中，相当于在头发丝中抽取油气。

面对钻采难题，油田人员提出“褶皱—断裂—充填”三控优势储层模式规律及预测方法，自主研制抗高温高润滑钻井液，成功破解了井下温度高、井内压力系统复杂、井下工具易失效等技术难题，为深层油气藏开发提供了解决方案。

“提高凝析油采收率，最有效的办法是‘循环注气’，将开采出的天然气分离处理后，剩余的气体通过高压注气压缩机增压后重新注入地下，让地层压力保持一定压力之上，使凝析油一直溶解在地下随气体一同采出。”中国海油渤海石油研究院渤西开发室主任张雷介绍说。

渤中19-6气田属于高含凝析油的凝析气藏，具有埋藏深、储层薄、裂缝小的特点，在开发过程中，随着地层压力逐渐降低，凝析油会在地下提前析出，导致天然气流动“管道”被堵塞。一旦被堵塞，天然气就无法到达地面，这样气田的油气产量将会快速下降。

为此，渤中19-6凝析气田建设了一座国内增压能力最大的海上循环注气平台，其搭载的4台高压注气压缩机出口压力可达50兆帕，可以有效补充地下能量，确保天然气流动畅通无阻，减少反凝析现象导致的凝析油损失。

中国海油天津分公司副总经理张春生表示，现阶段，渤中19-6气田的开发已经进入油气上产的关键时期。随着项目建设的稳步推进，科研人员对渤中19-6气田储层分布规律和油藏地质特征的认识进一步加深，对后续气田的安全高效开发具有重要实践意义，将有力推动渤海海域超深层领域大型油气资源的规模性开发。