

电 信 息



ELECTRICAL NEWS

主办：中国电机工程学会 编辑出版：《电信息》编辑部

2022年4月25日

第10期（总第653期）

准印证号：京内资准字1322—L0001号

内部资料，免费交流

国务院常务会：改造2.2亿kW煤电 核准3个核电项目

4月20日召开的国务院常务会议指出，能源是经济社会发展的基础支撑，要立足我国国情，应对外部环境新挑战，抓住重点，强化能源保供，未雨绸缪推进条件成熟、发展需要的能源项目开工建设，促进能源结构持续优化。

会议指出，一要发挥煤炭的主体能源作用。通力合作优化煤炭企业生产、项目建设等核准审批政策，落实地方稳产保供责任，充分释放先进产能。通过核增产能、扩产、新投产等，今年新增煤炭产能3亿t。推进煤炭清洁高效利用，加强储备设施建

设。运用市场化法治化办法，引导煤价运行在合理区间。二要推动煤电机组节能减排改造、灵活性改造、供热改造，提高能源使用效率，全年改造规模超过2.2亿kW。改造要选择机组正常大修等时间，防止影响电力稳定供应。落实支持煤电机组改造的金融政策。三要在严格监管、确保绝对安全的前提下有序发展核电。对经过多年准备和全面评估审查、已纳入国家规划的浙江三门、山东海阳、广东陆丰3个核电新建机组项目予以核准。

（摘自 新华网）

国家发改委：适度超前推进能源基础设施建设

国家发改委投资司司长欧鸿4月15日在国家发改委“积极扩大有效投资有关工作情况新闻发布会”上表示，将按照适度超前开展基础设施投资要求，推进能源基础设施建设。欧鸿表示，国家发改委将按照《政府工作报告》部署要求，重点从四方面做好扩大有效投资工作：

第一，聚焦重点领域。在基础设施建设方面，按适度超前开展基础设施投资要求，推进水利、交通、能源等基础设施建设，加强新型基础设施建设。在制造业和高技术产业方面，提升制造业核心竞争力，推进关键核心技术攻关。实施煤电节能降碳改造，同时带动装备制造等行业投资。第二，强

化资金要素保障，加强资金保障和用地、用能等要素保障。第三，加快推进项目实施。扎实做好项目前期工作，防止“未批先建”“边建边批”，加快项目开工建设，协调保障用工和原材料供应，推动项目建设顺利实施。第四，激发社会投资活力。国家发改委将落实和完善社会资本投融资合作对接机制，促进社会资本重点项目落地实施。积极推动盘活存量资产，形成存量资产和新增投资的良性循环。欧鸿强调，截至目前，国家发改委共审批核准固定资产投资项目32个，总投资5200亿元，主要集中在交通、水利、能源、高技术等行业。

（摘自《中国能源报》）

新型电力系统技术创新联盟在京成立

4月22日，新型电力系统技术创新联盟在京成立。该创新联盟由国家电网公司发起，发电企业、石油石化企业、装备制造企业、规划设计企业、新能源企业、高等院校、社会团体等31家单位携手组建，旨在贯彻落实中央重大决策和国家战略规划部署，集聚优势科研力量，建立协同创新网络，共同开展前沿基础理论研究，联合攻关关键性技术难题，统筹联动推进新型电力系统构建，为我国能源电力领域加快实现高质量发展和高水平自立自强作出积极贡献。

会议发布了《新型电力系统重大技术联合创新框架（草案）》，相关成员单位围绕新型电力系统构建过程中共同关注的发展方向、发展路径、技术攻关、市场机制和示范应用等五大合作方向签署合作意向书，全面启动新型电力系统实施路径研究、大型风光电基地输电通道电源优化和示范研究、服务新型电力系统构建的电力市场设计关键技术研究、大规模清洁能源并网送出关键技术研究、新型电力系统源网荷储协同规划技术研究、新型电力系统碳排放追踪与减排技术研究、主动支撑型新能源及组网运行技术研究、新型电力系统网络安全防护研究等八大创新示范项目，共同开展技术研发、标准研制、示范工程建设和成果推广应用，达成新型电力系统建设共识，促进跨领域技术交流合作，加快形成协同创新、融合发展的生态圈、产业链。

（摘自《中国能源报》）

330kV汤峪变电站增容改造工程竣工

国网330kV汤峪变电站增容改造工程于近日顺利竣工。作为我国首批330kV变电站，该变电站已为陕西关中地区输送可靠电能长达50年。此次工程竣工将大大提升变电站的可靠性，继续为经济社会发展提供强劲可靠电能。

汤峪变电站于1969年开工建设，1972年建成投运，是超高压输变电工程——刘天关输电线的枢纽项目之一。它的建成，为当时陕西关中地区提供了坚实可靠的电力保障。本次增容改造，是汤峪变电站建成以来最大最复杂的一次改造，也是陕西省电网补强重点项目。改造扩建后，全站总容量为300MVA，不仅大大提升了供电容量，而且优化了电网架构，让西北电网更加可靠。

（摘自《人民日报》）

南方区域电力市场首次省间直接交易 成交千万度核电

中国南方电网公司日前发布消息，南方区域电力市场首次开展省间“点对点”直接交易，成功达成海南抽蓄电站与广东阳江核电交易电量1000万kWh。广州电力交易中心组织开展了海南琼中抽蓄电站抽水电量招标交易。本次交易标的为2021年4月海南抽蓄电站的抽水电量，由海南抽蓄电站与南方区域的清洁能源发电企业通过双边协商方式确定电量及价格。申报当日，海南抽蓄电站与广东阳江核电成功达成交易意向，正式向广州电力交易中心提交了交易申报单，经南网总调安全校核，最终成交电量1000万kWh。

“这次交易有三个突破：一是在南方区域建立了抽蓄电站通过市场化招标方式参与电力交易的新机制；二是首次探索以‘点对点’方式组织省间交易，为后续推进电力用户参与省间直接交易积累经验；三是跨省区市场首次引入核电机组这一新的发电企业类型。”广州电力交易中心交易组织部许喆表示，本次交易将跨区跨省交易市场主体扩展至抽蓄电站、核电企业等，有效推动市场主体进一步放开，为省间与省内市场融合发展奠定了基础。

（摘自 中国新闻网）

近日，南方电网深圳供电局发布消息，为降低企业用电成本，深圳将对全市企业和个体工商户2022年4~5月应缴交电费给予10%的补贴。

据悉，为确保补贴快速精准落实到位，深圳市工业和信息化局设计了线上便捷申请流程，由深圳供电局直接抄表到户的用户，可以在“深企”APP上进行申请，审核通过后，补贴将直接发放至用电缴费账户；未直接抄表到户的用户，由各工业园区、商业楼宇管理主体进行统一申请后发放。为保障疫情防控期间全市生产生活用电，深圳供电局对受疫情影响的企业和个体工商户实行“欠费不停电、减免违约金”措施，预计全市将为企业减免近100万元的电费违约金。据介绍，深圳在防疫企业用电需求等方面还出台了针对性举措，为服务疫情防控和经济社会发展提供高质量供电保障。

（摘自《经济日报》）

海南与广东完成首单电力互济周交易

南方电网海南电网公司发布消息，4月16~17日，海南省首次通过海底联网线向广东省进行电力应急支援，日均送电量100万kWh，迈出海南与广东两省深化电力市场合作的重要步伐。据悉，面对近年来紧张的电力供需形势，海南电网公司积极推动与南方区域其他省份建立电力互济交易机制。2021年在用电高峰时段云南支援海南电力50万kW，保障了海南电力的稳定供应，实现全省零错峰限电。同年，粤西阳江核电与海南抽蓄开展了点对点交易，完成粤西核电送入海南1000万kWh。

2022年，为促进海南进一步融入南方区域电力市场，海南和广东电网公司在两省政府的大力支持下，积极探索建立了电力互济交易机制，此次跨省送电充分发挥南方区域省间余缺调剂功能，实现了资源在更大范围内的优化配置。

（摘自《中国电力报》）

3月疆电外送破百亿千瓦时

来自新疆电力交易中心有限公司的最新数据显示，3月疆电外送电量104.24亿kWh，同比增长9%，是2022年首破百亿的月份。外送电量104.24亿kWh，可为新疆电力行业创造直接经济效益26亿元以上，可以减少燃烧标准煤315万t，相当于减排二氧化碳851万t。

新疆电网外送能力呈“夏秋强、冬春弱”“白天强、夜间弱”的季节性、时段性特点，在全国电力供需形势反转、疆内用电负荷屡创新高的高情况下，国网新疆电力有限公司深挖疆内调峰空间和省间互济能力，全力组织新疆富余电量外送，依据新疆外送能力优化送电曲线，组织配套电源富余电量外送，利用输电通道剩余能力，确保新疆富余电量“应送尽送”。同时，采取“月度（多月）+月内+周”电力援疆交易组织新模式，缩短交易组织周期、加密交易组织批次，充分挖掘疆电外送潜力。为见缝插针组织临时疆电外送交易，一季度共开展“月内+月度”外送交易43笔，成交电量规模23.36亿kWh，提高输电通道利用效率。

（摘自《光明日报》）

深圳为市场主体发放10%电费补贴

电网器件不到1mm的加工偏差 被3D立体扫描技术找出来了

4月15日，国网宁夏电科院电网设备缺陷模拟实验室内，一束束激光掠过“鸟蛋”型的绝缘子表面，清晰的3D画面逐渐成形，这标志着电网设备“专科医生”团队利用3D立体扫描、3D打印机新技术还原故障机理获得成功。

3D扫描技术结合了结构光技术、相位测量技术、3D视觉技术、复合三维非接触式测量技术，可在虚拟世界中创建实际物体的数字模型，并用于工业设计、瑕疵检测、逆向工程、生物信息、刑事鉴定、数字文物典藏等场景。电科院专家团队将3D扫描技术应用于电力设备瑕疵检测，通过多线束的不断扫描探索以及对双“鸟蛋”模型的精确比对，利用高达0.1mm的扫描精度技术在三维实景上呈现出了两个绝缘子嵌件不到1mm的加工偏差。

据悉，1月4日，宁夏银川地区极为重要的一座220kV变电站110kV母线设备出现异常，电科院组织电气、金属等多专业协同，利用超声波局放、特高频局放、无损检测、X射线检测等手段对GIS异常部位内部母线插接深度进行全面深入的评估确诊，确定是设备内部一支撑绝缘子与导杆之间连接不良导致的间歇性悬浮放电。4月12日至4月14日，电科院紧盯设备解体不放松，发现设备内部存在黑色放电痕迹，其放电部位、放电性质、缺陷情况与前期分析判断完全一致。

为弄清事故原因，团队将拆解下来的6只绝缘子带回试验室深入研究，实现了宁夏电网首次利用全新3D立体扫描技术对GIS故障进行诊断的成功实践。（摘自《科技日报》）

新材料加持 规模储能首选技术成本更低

近日，中国科学院大连化学物理研究所储能技术研究部李先锋研究员团队在高性能、低成本碱性体系液流电池用膜材料规模化制备及应用方面取得新进展，通过连续卷对卷式制膜工艺，实现了非氟阳离子传导膜的大面积制备，以及其在碱性体系液流电池储能技术中的应用。

储能是构建以新能源为主体的新型电力系统的关键，液流电池储能技术具有安全、可靠、寿命长、效率高等优势，是规模储能的首选技术。因此，降低成本特别是降低液流电池关键材料——离子传导膜材料的成本，对于推动液流电池的实用化进程尤为重要。

目前，碱性体系液流电池用离子传导膜的研究十分有限，全氟磺酸离子交换膜由于其优异的稳定性，成为目前液流电池乃至碱性体系液流电池的首选膜材料。然而，全氟磺酸离子交换膜存在生产工艺复杂、生产过程中的副产物对环境与人类健康危害较大、价格昂贵，以及在碱性体系

下因离子传导率低导致电池效率低等问题。

“开发低成本、结构可控、制备工艺简单的非氟类阴离子交换膜有望解决这些问题，但在碱性体系下，传统非氟类阴离子交换膜——季胺型阴离子传导膜上的季胺基团会发生霍夫曼消除和亲核取代反应，使得该类膜稳定性较差。”研发人员介绍。

基于对碱性体系离子传导膜结构设计，以及对离子传输机理的深刻认识，研究团队通过亲电取代反应，合成制备出公斤级的磺化聚醚醚酮高分子聚合物树脂，再利用连续卷对卷式制膜工艺，大面积批量制备出非氟阳离子交换膜材料，并实现了其在碱性体系液流电池中的应用。

研究发现，该膜材料的刚性骨架结构及其电荷特性使其具有优异的耐碱稳定性和电导率。该研究有望提高新一代液流电池性能，加速其从实验室走向规模应用，并对降低新一代液流电池储能技术成本、推进液流电池储能技术实用化进程具有积极的促进作用。

（摘自《科技日报》）

科研人员开发出太阳能面板的无水清洁系统

到2030年，科学家预计太阳能发电将占全球发电量的10%，为全球清洁能源转型做出重要贡献。太阳能面板上的积尘会影响能量输出，因此定期清洁很重要。清洗太阳能面板需要大量用水，但很多太阳能发电场位于光照充足但水资源有限的沙漠地区。美国麻省理工学院（MIT）的工程师们为此开发出一种无水清洁系统，可在干旱地区清除太阳能装置上的积尘，提升电能输出效率。相关研究成果发表在《科学进展》上。

此前通常使用的无水清洁法属于劳动密集型，且往往会造成太阳能面板表面不可逆的刮伤，这也会影响电能输出效率。MIT的研究小组新开发的无水清洁系统可在与太阳能面板无接触的情况下实现，即不会造成刮蹭伤。新系统利用静电排斥现象，使灰尘颗粒瞬间脱离面板表面。先使电极在太阳能面板的上方通过，给灰尘颗粒充电，然后再给面板本身充电，于是灰尘颗粒就通过静电排斥力弹出去了。该系统可使用电动马达和沿着面板侧面的导轨自动操作。（摘自 科技部网站）

效率超40%的热光伏装置问世

在既没有阳光又没有风的情况下，如何将可再生资源存储起来？这是阻碍绿色电网建设的最棘手问题之一。近日，研究人员在《自然》上报道了一种将存储的热量转化为电能的装置。

在这项新研究中，美国麻省理工学院和国家可再生能源实验室的一个团队实现了超过40%的热光伏（TPV）转化效率。TPV是一种半导体结构，可以将热源发出的光子转化为电能，就像太阳能电池将阳光转化为电能一样。

论文通讯作者、麻省理工学院机械工程师Asegun Henry表示，“TPV电池是证明热电池成为可行概念的最后一个关键步骤，也是在推广可再生能源和实现完全脱碳电网的道路上至关重要的一步。”

当第一个TPV在20世纪60年代被发明出来时，它们只将百分之几的热能转化为电能。这一效率在1980年跃升至30%左右，此后基本上一直停滞不前。在新TPV的设计中，Henry和同事希望从更高温度的热源中捕获高能光子，以提高效率。

新装置主要由3个部分构成：高带隙金属合金位于带隙稍低的金属合金之上，其下方是镜面状的金层。顶层捕获热源的最高能量光子，并将它们转换为电能。穿过顶层的较低能量光子被下层捕获并转换，以增加产生的电压。任何穿过前两层的无法捕获的光子都会被镜面层反射回热源，以避免能量流失。

研究人员通过实验证明了高带隙串联TPV电池的效率为41.1%。“我们认为有一条明确的途径可以实现50%的效率。”Henry说。

密歇根大学安娜堡分校材料工程师Andrej Lenert认为，“这是TPV第一次进入真正有前景的效率范围。作为可再生能源系统的廉价备份，这项新工作与相关进展一起极大促进了热电池的大规模推广。”

将来这些新装置可以集成到TPV系统中，用于热能电网存储，以足够高的效率和足够低的成本实现由可再生能源供电的脱碳电网。事实上，Henry最近成立了公司，将团队的技术商业化。“这种技术每千瓦时存储电能的成本为10美元，还不到电网级锂离子电池成本的10%。”

（摘自《中国科学报》）

悬浮抱杆工作状态智能化监测系统提升输电线路组塔施工安全性

4月18日，在±800kV白鹤滩—浙江特高压直流输电工程渝1标段输电线路组塔施工现场，组塔作业人员应用悬浮抱杆工作状态智能化监测系统，实时监测抱杆杆体轴心压力、倾角、拉线与承托绳拉力、起升载荷及风速、温湿度等参数，保障作业安全。悬浮抱杆工作状态智能化监测系统由中国电力科学研究院有限公司施工技术研究室开发。该系统可实时记录抱杆工作状态数据及环境信息，实现了悬浮抱杆组塔全过程安全监测与预警。

应用悬浮抱杆组塔所需工器具少，操作简便灵活，经济性高。因此，该工具在国内各类地形条件下的组塔施工中广泛应用。但悬浮抱杆受力系统复杂，拉线众多。此前，施工人员主要通过人工监测的

方式观察抱杆杆体轴心压力、倾角、关键点的受力及环境因素等参数，难以量化抱杆工作状态。

研发团队以平板电脑为载体，开发“悬浮抱杆工作状态智能化监测系统”APP，并同步研制悬浮抱杆轴心压力监测装置、无线拉力测量装置等配套设备，安装在悬浮抱杆上。研发团队运用分布式无线压力传感技术、无线倾角测量技术和无线温湿度测量技术，将该APP通过局域网与配套设备关联。组塔作业人员在平板电脑上打开APP即可获得悬浮抱杆工作状态下的主要参数。

悬浮抱杆工作状态智能化监测系统

在±800kV白鹤滩—浙江特高压直流输电工程渝1标段铁塔组立中应用，提升了现场安全管控水平。（摘自《国家电网报》）

钙钛矿-氧化铟互连有机串联太阳能电池

多结太阳能电池可以克服单结器件的基本效率限制。金属卤化物钙钛矿型太阳能电池的带隙可调性使其在多结结构中具有吸引力。硅和铜铟硒化镓（CIGS）以及全钙钛矿串联电池的组合已有报道。与此同时，窄间隙非富勒烯受体为有机太阳能电池带来了快速提升的效率。

有机和钙钛矿半导体是一种很有吸引力的组合，具有相似的加工技术。目前，钙钛矿-有机串联电池的效率低于标准，并且受到宽间隙钙钛矿电池的低开路电压（Voc）和子电池之间互连引入损耗的限制。

研究组展示了钙钛矿-有机串联电池的效率为24.0%（认证为

23.1%），Voc高达2.15V。优化的电荷提取层使钙钛矿子电池具有高Voc和填充因子的出色组合。

该串联电池的有机子电池在近红外下提供了高外部量子效率，与对非富勒烯电池有限光稳定性的典型担忧相反，如果激子主要在非富勒烯受体上产生，则表现出出色的操作稳定性。子电池由一层超薄（约1.5nm）类金属氧化铟层连接，具有前所未有的低光/电损耗。

这项工作为钙钛矿-有机串联电池竖了一座里程碑，它优于最好的p-i-n钙钛矿单结，可与钙钛矿-CIGS和所有钙钛矿多结相媲美。

（摘自 科学网）

盐湖卤水直接提锂，纯度达到电池级！

近日，中国科学技术大学徐铜文教授团队创新性地提出一种“离子精馏”概念，并首次应用于高镁锂比盐湖提锂。离子精馏技术极大地提升了特种物料间的分离效率，由盐湖卤水一步制取超电池级纯度的锂产品，解决了高镁锂比盐湖卤水提锂的技术难题。该研究成果以快讯形式日前发表于《美国化学工程会志》上。

锂是化学储能锂电池的重要原料，我国盐湖卤水具有高镁锂比的特点，而锂镁高效分离仍是高镁锂比盐湖提锂过程的突出问题，这也直接导致我国电池级的锂产品仍依赖进口，盐湖提锂逐渐成为保障我国锂资源安全的重要课题。

鉴于此，科研人员另辟蹊径创新性的提出了“离子精馏”盐湖提锂技术，打破传统电渗析单元内部的功能隔膜间隔排布方式，基于“同类同侧”

原则，将多个同类型膜并列排布，并在电渗析单元内集成。利用特种离子在堆叠离子膜中的多级筛分机制及离子选择性的级数放大效应，实现锂离子由高镁锂比盐湖卤水的精准分离。科研人员构建了一级至四级的离子精馏系统，并针对青海东台吉乃尔盐湖高镁锂的盐湖卤水开展了研究。结果表明，离子精馏获得的锂产品纯度为99.69%与99.98%，分别超过了工业级与电池级标准，分离效果显著优于目前文献中所报道的各类先进功能膜材料以及膜分离过程。

这项研究开发的离子精馏技术，解决了传统膜分离技术在盐湖提锂产业中存在的问题，保障了我国锂资源安全，还将为锂同位素分离、稀土分离、海水精制、精细化学品分离、生物制药等特种分离场景提供有效解决方案，助力相关过程产业升级。据悉，相关技术已经申请了发明专利。（摘自 中国科技网）

地铁用上兆瓦级飞轮储能装置

4月14日，从湘电集团获悉，由湖北东湖实验室、湖南湘电动有限公司联合研制的我国首台套1MW飞轮储能装置，日前在青岛地铁3号线完成安装调试并顺利并网应用。据悉，这是我国轨道交通领域首台套具有完全自主知识产权的兆瓦级飞轮储能装置，打破了国外在该领域的技术垄断。同时，据估算，青岛地铁中安装的飞轮储能装置投入使用后，有望年节电50万kWh，30年寿命周期节电1500万kWh，节省电费约1065万元。全面推广应用后，线网每年可节电5000万kWh，年减少二氧化碳排放约5万t。

飞轮储能是一种高功率密度、高可靠性、长寿命、环境友好的储能技术，除应用于轨道交通领域外，还可应用于电力能源、石油化工和船舶等行业。飞轮储能装置安装于轨道交通牵引变电所内，其采用磁悬浮技术，飞轮转子在真空室内无风阻环境下运行。列车进站制动，飞轮吸收其能量，将电能转换为动能，转速高达20000r/min；当列车出站加速时，飞轮释放能量，将动能转化为电能，释放能量供列车使用，具有良好的节能和稳压作用。据了解，该飞轮储能装置研制过程中，突破了高能量密度飞轮电机一体化设计与制造、低损耗高可靠性大承载力混合磁轴承等关键核心技术。（摘自《科技日报》）

2022年3月份规模以上工业生产主要数据

	3月		1~3月	
	绝对量	同比增长/%	绝对量	同比增长/%
规模以上工业增加值		5.0		6.5
分三大门类				
采矿业		12.2		10.7
制造业		4.4		6.2
其中：高技术制造业		13.8		14.2
电力、热力、燃气及水生产和供应业		4.6		6.1
分经济类型				
其中：国有控股企业		3.3		5.0
其中：股份制企业		6.9		7.8
外商及港澳台商投资企业		-1.1		2.1
其中：私营企业		6.0		7.6
主要行业增加值				
煤炭开采和洗选业		16.7		13.2
石油和天然气开采业		5.7		6.1
农副食品加工业		6.1		6.4
食品制造业		3.8		6.0
酒、饮料和精制茶制造业		7.0		12.1
纺织业		0.7		3.2
化学原料和化学制品制造业		3.0		4.7
医药制造业		10.1		11.8
橡胶和塑料制品业		0.8		1.5
非金属矿物制品业		1.6		1.4
黑色金属冶炼和压延加工业		-1.6		-2.4
有色金属冶炼和压延加工业		6.2		5.1
金属制品业		2.1		4.9
通用设备制造业		-0.7		2.6
专用设备制造业		7.6		8.2
汽车制造业		-1.0		4.0
铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业		1.1		2.9
电气机械和器材制造业		10.6		12.4
计算机、通信和其他电子设备制造业		12.5		12.7
电力、热力生产和供应业		3.9		5.4
主要产品产量				
布/亿m	35	0.6	88	6.4
硫酸（折100%）/万t	795	-0.4	2322	-2.2
烧碱（折100%）/万t	325	-0.9	955	-0.2
乙烯/万t	237	-4.9	724	0.9
化学纤维/万t	635	5.8	1661	4.5
水泥/万t	18655	-5.6	38698	-12.1
平板玻璃（重量）/万箱	8722	2.2	25344	2.0
生铁/万t	7160	-6.2	20091	-11.0
粗钢/万t	8830	-6.4	24338	-10.5
钢材/万t	11689	-3.2	31193	-5.9
十种有色金属/万t	564	3.1	1617	0.9
其中：原铝（电解铝）	330	1.8	963	-0.4
金属切削机床/万台	6	3.6	14	1.5
工业机器人/套	44322	16.6	102496	10.2
汽车/万辆	238.7	-4.9	667.3	4.9
其中：轿车	83.7	-4.3	241.7	4.8
运动型多用途乘用车（SUV）	85.0	-3.8	250.4	11.0
其中：新能源汽车	51.8	121.4	134.6	140.8
发电机组（发电设备）/万kW	1517	19.5	3518	9.3
微型计算机设备/万台	4101	-3.9	10125	-2.5
移动通信手持机/万台	14384	2.8	35727	-0.8
其中：智能手机	11005	3.1	27369	2.1
集成电路/亿块	285	-5.1	807	-4.2
原煤/万t	39579	14.8	108386	10.3
焦炭/万t	4017	-1.1	11512	-4.9
原油/万t	1771	3.9	5119	4.4
原油加工量/万t	5859	-2.0	17144	-1.5
天然气/亿m³	197	6.3	569	6.6
发电量/亿kWh	6702	0.2	19922	3.1
火力发电量	4688	-5.7	14614	1.3
水力发电量	805	19.8	2212	12.7
核能发电量	350	2.2	990	6.9
风力发电量	673	23.8	1627	3.3
太阳能发电量	186	16.8	479	10.3
产品销售率/%	94.5	-2.0(百分点)	96.0	-1.7(百分点)
出口交货值/亿元	13311	10.8	36099	14

资料来源：国家统计局

2022年一季度工业产能利用率

行业	产能利用率/%	比上年同期增减/百分点
工业	75.8	-1.4
其中：采矿业	77.0	1.7
制造业	75.9	-1.7
电力、热力、燃气及水生产和供应业	73.8	-0.7
其中：煤炭开采和洗选业	74.9	2.4
石油和天然气开采业	92.4	2.4
食品制造业	71.6	-2.6
纺织业	78.2	-0.1
化学原料和化学制品制造业	77.9	1.0
医药制造业	74.6	-2.3
化学纤维制造业	84.2	-2.9
非金属矿物制品业	65.8	-0.7
黑色金属冶炼和压延加工业	77.0	-4.7
有色金属冶炼和压延加工业	79.0	-1.3
通用设备制造业	79.2	-0.8
专用设备制造业	77.8	-4.7
汽车制造业	72.1	-6.4
电气机械和器材制造业	77.3	-3.8
计算机、通信和其他电子设备制造业	77.0	-2.3

资料来源：国家统计局

2022年1~3月全国电力工业统计数据一览表

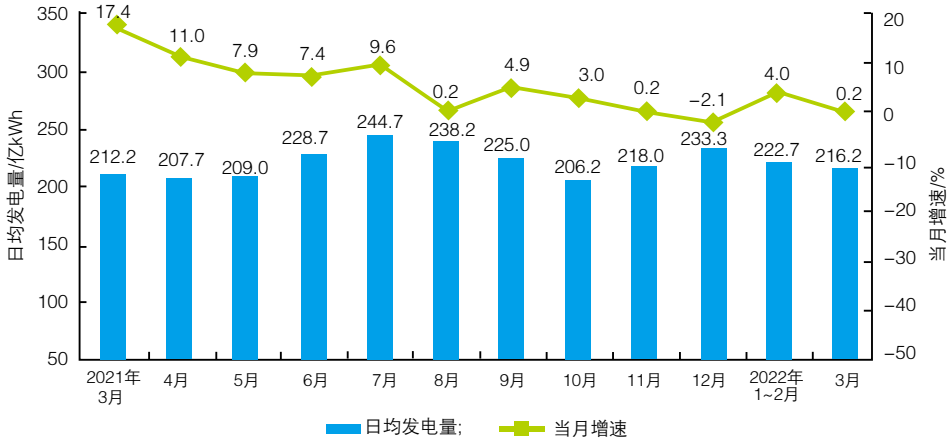
指标名称	3月	同比增长/%	1~3月累计	同比增长/%
全国全社会用电量/亿kWh	6944	3.5	20423	5.0
其中：第一产业用电量	78	12.3	241	12.6
第二产业用电量	4790	2.3	13214	3.0
工业用电量	4713	2.1	12980	3.1
第三产业用电量	1063	4.0	3551	6.2
城乡居民生活用电量	1013	8.8	3417	11.8
全国发电装机容量/万kW			240367	7.8
其中：水电			39427	6.2
火电			129872	3.0
核电			5443	6.6
风电			33652	17.4
太阳能发电			31855	22.9
全国供电煤耗率/（g/kWh）			219.2	-3.2*
全国供热量/10TJ			218279	2.0
全国供热耗用原煤/万t			13407	3.7
全国供电量/亿kWh			17466	5.7
全国发电设备累计平均利用小时/h			899	-18*
其中：水电			636	36*
火电			1115	-2*
核电			1847	30*
风电			555	-65*
太阳能发电			300	持平
全国发电累计厂用电率/%			4.5	-0.05▲
其中：水电			0.3	-0.04▲
火电			5.5	-0.02▲
电源工程投资完成/亿元			814	2.5
其中：水电			182	-25.6
火电			122	51.9
核电			105	36.0
风电			216	-33.5
太阳能发电			188	181.0
电网工程投资完成/亿元			621	15.1
新增发电装机容量/万kW			3175	824*
其中：水电			343	234*
火电			581	-479*
核电			116	1*
风电			790	265*
太阳能发电			1321	788*
新增220kV及以上变电设备容量/万kVA			5941	175*
新增220kV及以上输电线路长度/km			7417	-1301*

注：① 全社会用电量为全口径数据，全国供电量为调度口径数据
② “同比增长”列中，标*的指标为绝对量；标▲的指标为百分点
③ 资料来源：国家能源局

2022年一季度GDP初步核算数据

	绝对额/亿元	比上年同期增长/%
GDP	270178	4.8
第一产业	10954	6.0
第二产业	106187	5.8
第三产业	153037	4.0
农林牧渔业	11570	6.1
工业	93551	6.4
#制造业	78098	6.1
建筑业	13029	1.4
批发和零售业	25920	3.9
交通运输、仓储和邮政业	10430	2.1
住宿和餐饮业	3861	-0.3
金融业	24724	5.1
房地产业	18930	-2.0
信息传输、软件和信息技术服务业	12127	10.8
租赁和商务服务业	8557	5.1
其他行业	47479	4.9

注：① 绝对额按现价计算，增长速度按不变价计算
② 三次产业分类依据国家统计局2018年修订的《三次产业划分规定》
③ 行业分类采用《国民经济行业分类（GB/T 4754-2017）》
④ 本表GDP总量数据中，有的不等于各产业（行业）之和，是由于数值修约误差所致，未作机械调整
⑤ 资料来源：国家统计局



规模以上工业发电量月度走势

资料来源：国家统计局

今年全球能源领域投资将超2万亿美元

行业研究机构雷斯塔能源近日发布研究称，预计2022年内，全球在石油、天然气、可再生能源，以及氢能领域的投资将超过2万亿美元，创下历史新高。雷斯塔能源表示，虽然当前的局势对全球能源转型进程有所影响，但最新统计数据表明，全球绿色能源投资的增长速度仍快于化石能源。目前，全球可再生能源的投资已占能源总投入的31%。

根据雷斯塔能源的数据，随着全球石油和天然气生产商增加投资预算以提高产量，上游油气领域投入预计同比将增长16%。在绿色能源领域，基于目前正在进行的项目，全球风能和太阳能的发电能力将增长2.5亿kW，带动绿色能源投资同比增长24%。具体而言，雷斯塔能源认为，2022年，

全球石油产业的上游领域投资仍将占据能源行业投入的主导地位，预计总投资将达到6580亿美元，产量将达到9960万桶/天。同时，天然气行业也出现了强劲的增长，投资支出增长了15%。在绿色能源中，太阳能、氢能和地热能投资增长将加快，增长幅度在40%~65%。此外，材料价格、劳动力成本和船运价格上涨等因素，也推高了2022年全球能源领域的投入。根据雷斯塔能源的统计，油气项目的成本较2020年的水平上升了10%~20%，锂、镍、铜和多晶硅等电池和太阳能光伏制造业的关键材料则带动可再生能源项目的成本提高了10%~35%。

（摘自《中国能源报》）

美媒：中国新能源发电装机将高速增长

据美媒近日报道，随着中国努力实现气候目标，同时减少对世界其他国家的能源依赖，中国2022年计划新增的风能和太阳能发电装机容量将创新高。报道引述中国国家发改委研究员陶冶的话说，中国2022年风电、光伏新增装机容量将达到140GW。

报道称，随着地方政府、风电和光伏设备制造商以及国有公用事业巨头持续推进雄心勃勃的计划，这一预测是中国正在赶超官方设定的可再生能源应用目标的最新迹象。

根据彭博新能源财经的报道，中国的目标是到2030年，风能和太阳能发电装机容量达到12亿kW以上，到2021年年底已达到6780GW。报道称，陶冶在中国光伏行业协会主办的线上论坛上表示，2022年光伏将贡献70G~75GW装机容量，然后从2023年开始增至每年100GW。报道称，中国国内太阳能电池板和风力涡轮机行业规模可观，在全球大宗商品市场动荡的背景下，大力部署可再生能源也有助于中国加强能源安全。

（摘自 参考消息网）

美国智库：2050年将美国核能发电量翻一番

日前，美国智库——核创新联盟（NIA）呼吁到2050年将美国核能发电量翻一番，以此来帮助美国实现100%清洁能源供应目标。NIA还呼吁美国能源部（DOE）启动Advanced Nuclear Energy Earthshot计划，为实现上述目标提供支持。NIA执行董事Judi Greenwald此前公布了实现这一目标的蓝图Fission Vission报告，她表示，美国需要大力发展先进核技术以实现本世纪中叶的气候目标。据介绍，Fission Vission有三个目标：促进美国建立强大的创新型商业化生态系统；确保先进核能技术的运行得到社会许可；将先进核能与其他清洁能源相结合。

报告指出，美国经济要想脱碳意味着电

网、运输、制造、供暖等所有相关行业都需要减排。尽管风能和太阳能在过去十年中得到越来越多的应用，化石燃料的使用得以减少，但仅靠可再生能源技术无法满足整个能源系统的所有需求，因此需要其他可调度电源的支持。2021年6月，能源部启动Energy Earthshots计划，旨在10年内提出更经济、可靠的能源解决方案，其内容涉及降低制氢成本、改进电网传输等。Advanced Nuclear Energy Earthshot计划将整合能源部在核能研发、创新融资、燃料循环、新型供应链等多方面资源，并与能源部创新型商业化生态系统相结合，以更好地利用现有伙伴关系。

（摘自 世界核新闻网）

多家可再生能源机构要求欧盟承认储能系统在能源安全中的关键作用

据外媒报道，比尔·盖茨创立的Breakthrough Energy公司、欧洲储能协会（EASE）、欧洲光伏行业协会以及欧洲风能协会日前共同发布一封公开信，呼吁欧盟委员会承认储能系统对欧洲能源供应安全的关键作用。这些机构表示，储能系统应该成为欧盟委员会实施REPowerEU行动计划和正在进行的电力市场设计审查的主流。这四个行业组织表示，如果不迅速扩展储能部署规模，欧盟将无法实现净零电力系统，从而面临持续处于动荡的化石能源市场的风险。

公开信声称，欧盟迫切需要快速推出大规模的储能解决方案，并指出当今的大

部分电网平衡是由天然气发电厂等碳排放资源完成的，此外还建议将储能系统与可再生能源一起作为政治优先事项，并列出了欧盟委员会可以采取的三项行动。首先是设定2030年的储能目标，作为5月实施的REPowerEU计划的一部分，就像对可再生能源和氢能所做的那样。欧洲各国政府应公开各自发展储能系统的路线图和行动。他们希望欧盟委员会促进储能技术的采用。其中一种方法是将创新基金下的差价合约扩展到储能领域，而另一种方法是根据欧盟国家援助指南为独立和托管可再生能源+储能招标的设计提供指导。

（摘自 中国储能网）

法电或出售可再生能源业务以确保核能部门发展

据法国BFM商业网站近日报道，法国正在考虑对法国电力公司（EDF）进行重组，包括全面国有化，出售可再生能源业务，以使该公司更好专注于核能业务。据称，法国政府正与高盛集团（Goldman Sachs）就几项重组方案进行合作。法电如果出售可再生能源业务可获得约150亿欧元（160亿美元），有助于为6台改进型欧洲压水堆（EPR2）机组的建设提供资金。

EDF表示，目前还没有出售可再生能源资产的计划。法国财政部一位官员对路透社表示，没有出售法电可再生能源部门的计划。法国当前正在进行选举，在新政府成立前不会就法电作出任何决定。2022年3月17日，总统马克龙在提交连任计划时表示，在已拥有法电超过80%股份的基础上，政府应该进一步增持该公司股份。马克龙一直在推动法电进行重组，以确保核能部门未来的发展。

（摘自 中国核电网）

菲律宾电力行业加速脱碳

近日，行业资讯机构惠誉解决方案发布研究报告称，菲律宾正加速电力行业的脱碳进程，从而吸引更多投资者参与菲律宾的可再生能源行业发展。

据了解，菲律宾能源部在其最新的《国家可再生能源计划（2040）》草案中设定了新的目标：到2030年，实现可再生能源发电占比35%，到2040年，将该比例提升至50%。惠誉解决方案的数据显示，2022年，菲律宾大型太阳能项目规模显著增长，该机构认为，这正是得益于菲律宾政府推出了鼓励可再生能源发电的相关政策。不过，惠誉解决方案同时表示，预计未来一段时间内，煤电仍将在菲律宾电力结构中占主导地位，到2031年，煤电在菲律宾电力结构中的占比仍将达到61%。

（摘自 中国能源网）

南非再度执行大规模限电

针对因强降雨引发的大规模限电，南非国家电力公司于4月20日回应称，民众无需为限电措施感到恐慌。4月19日，南非国家电力公司宣布，在两座发电厂相继发生故障后，该公司决定将全国范围内的限电等级升至四级，这意味着该国一次性4000MW供电的削减。该公司首席执行官安德烈·德鲁伊特表示，为了防止电力系统出现全面崩溃，预计本周大部分时间都将持续限电。但人们没必要为此感到恐慌，并散播相关不实传言。德鲁伊特称，尽管南非国家电力公司目前面临极大挑战，但其有信心和能力尽快恢复正常供电。

南非已连续十年出现因电力供需紧张而导致的拉闸限电现象。作为南非最重要的国有企业之一，南非国家电力公司当前深陷债务危机。受发电机组故障频发、设备缺乏维护等多重因素影响，南非自新冠肺炎疫情暴发以来，限电令已经逐渐成为“常态”。进入2022年，南非用电危机并未因国家电力系统改革计划的出台而改善。

（摘自 中国新闻网）

2022软科中国大学排名发布
清华北大浙大蝉联总榜排名前三

4月19日，“2022软科中国大学排名”发布，清华大学、北京大学、浙江大学蝉联总榜（即综合性大学排名）前三位。北京协和医学院位列医药类大学排名第一，上海财经大学位居财经类大学排名榜首，北京外国语大学名列语言类大学排名第一，中国政法大学位列政法类大学排名榜首，中央民族大学占据民族类大学排名首位，上海体育学院领跑体育类大学排名，香港中文大学（深圳）在中国合作办学大学排名第一。

2022软科中国大学排名（主榜）的上榜高校共有590所，清华大学、北京大学、浙江大学连续8年蝉联全国三甲。上海交通大学、复旦大学位列全国前五。其他位列全国前十名的大学依次为南京大学（第六）、中国科学技术大学（第七）、华中科技大学（第八）、武汉大学（第九）、西安交通大学（第十）。“双一流”高校在排名中占绝对优势地位，百强高校中有89所为“双一流”高校。新晋“双一流”高校表现抢眼，其中3所跻身百强。南方科技大学领跑新晋“双一流”高校，排在全国35名（比2021年上升6名），上海科技大学排在55名（比2021年上升11名），华南农业大学排在90名（比2021年上升3名）。湘潭大学（106名）和山西大学（111名）这两所新晋“双一流”高校也表现不俗。

（摘自 科学网）

日本核监管机构「大致同意」核污染水排放计划

日本原子力规制委员会于4月15日大体结束了对福岛第一核电站核污染水排放计划安全性的审查。

据日本广播协会电视台报道，日本原子力规制委员会对东京电力公司核污染水排放计划“大致同意”，将于5月出具事实上表示合格的审查结果。获得该委员会以及福岛县等地方政府的同意后，东京电力公司可启动排放计划。东京电力公司计划在2023年4月中旬前后完成有关设备施工等工作。日本共同社的报道指出，在获得日本原子力规制委员会的认可后，东京电力公司的排放计划能否获得地方政府的同意将成为焦点。2021年4月13日，日本政府正式决定将核污染水过滤并稀释后排入大海。尽管日本渔业团体、部分地方官员等人士强烈反对这一处理方案，中韩等邻国也强烈反对和质疑，日本政府依然无视反对声音，计划于2023年春开始，长期向太平洋排放所谓“放射性物质达标”的核污染水。

（摘自 新华网）

《自然》最新论文研究揭示新冠疫苗加强针为何对奥密克戎仍有效

国际著名学术期刊《自然》最近在线发表的一篇免疫学研究论文显示，接种为原始新冠病毒研发的mRNA疫苗第三针与仅接种两针相比，可以增强免疫系统产生广谱中和抗体的能力，其中包括可以中和奥密克戎变异株的抗体。该论文称，这项研究发现有助于解释基于原始新冠病毒毒株研发的mRNA疫苗，作为加强针为何对新近产生的变异株仍然有效。

该研究对42名接种过三针mRNA疫苗的人的血液样品进行了分析，这些血液分别在接种第一针、第二针和第三针后收集，同时，这项研究参与者中无人感染过新冠病毒。他们观察到第三针后的血样相比第二针后的血样，记忆B细胞的范围有所增加，而记忆B细胞可以迅速针对新冠病毒做出反应并产生抗体。这些细胞产生的抗体相比第二针后细胞产生的抗体，在中和新冠病毒时显示出更好的广度和更强的效力。这些抗体中有50%以上可以中和奥密克戎变异株。论文作者指出，第三针后抗体效力的提升是因为新出现的记忆B细胞产生的抗体可以靶向更多的受体结合域(病毒的一部分，有利于进入宿主细胞)。他们补充指出，尽管第三针提高了针对多种新冠病毒变异株的抗体反应，但并不能完全预防突破性感染。

（摘自 中国新闻网）