

2024 新能源与电力市场创新发展大会 暨第十四届全球新能源企业500强论坛发言摘编

山西省委常委、太原市委书记韦韬： 坚决扛起能源革命综合试点大旗

上接1版

加快推进电力市场建设，全国首个电力现货市场正式运行，“全电力优化、新能源优先”的省级现货市场基本形成。

太原坚决扛起能源革命综合试点与建设国家可持续发展议程创新示范区工作，加快推进国家碳达峰试点城市建设，加强能源生产、运输、消

费环节关键技术攻关，大力推动煤炭智能化，持续优化电力体系，建设源网荷储国家能源技术革命重要策略地。

新能源与电力市场创新发展是一场广泛而长期的变革，需要集聚各方力量和智慧，架起路径和桥梁，期待大家就产业所需、发展所急、行业所盼的政策支持、要素保障等多提新思路、新建议，积极助推山西能源电力的高质量发展。（本报记者 卢奇秀/整理）

中国大唐集团有限公司党组成员、 副总经理李建伟： 探索美丽中国建设 领军企业的实践路径



上接1版

西藏扎拉世界首台套500兆瓦级高水头大容量冲击式水电机组主体工程开工，并实现工程截流。大

唐中宁100MW/400MWh压缩空气储能项目正在加快工程建设。中国大唐集团正推进建设一批智慧电厂，打造智能控制体系与智慧管理体系相融合的数字化燃煤燃气电厂。

国际合作方面，积极践行共建“一带一路”倡议，发挥电力行业人才技术管理优势，助力“一带一路”倡议共建国家电力能源建设，同时环保产品远销海外，为全球环境治理贡献了力量。

山西是国家重要能源基地，中国大唐集团始终把山西作为投资发展的要地，将持续加大在晋投资力度，加快绿色低碳转型，力争到2025年新能源装机占比超过50%。（本报记者 卢奇秀/整理）

中国科学院院士、南方科技大学碳中和能源研究院 院长赵天寿： 液流电池是理想长时储能技术

为了避免供电中断，理想储能时长应覆盖风光间歇周期——超过10小时，以保证电力安全供应；在电网侧，为风光外送，我国已建成多条跨区域输电通道，但因发电侧功率波动、供需不匹配等原因，跨区域输电功率存在低谷期（大于6小时），需要储能时长超过低谷期的技术，以削峰填谷，提高电网利用率及输电能力；在用户侧，长时储能的主要作用是降低用电成本，工商业低谷与峰段时长通常超过6小时，工商业用户为降低用电成本需要配置超过6小时的储能项目。

理想储能技术应满足三大要求：安全可靠、经济可行、资源可及。安全是储能系统最基本的要求，经济可行才能让储能技术被社会接受。

流体电池储能体系，如燃料电池、液流电池等，能量载体可流动，能量与功率解耦，具有储能时长灵活、扩容容易且选址方便特点，是理想的长时储能技术。

作为流体电池的一种，液流电池水系电解液具有本征安全，时长与规模配置灵活等优势，适用于电源侧、电网侧、用户侧，也可布置在建筑内。过去十几年，我国液流电池产业发展迅速，其中全钒液流电池市场成熟度最高，但也面临着成本瓶颈。行业一直致力于提高电流密度和电解液利用率，我们通过电化学和工程热物理两个学科交叉的方法，使关键部件以及系统设计有所突破，新型液流电池电堆额定电流密度达400mA/cm²，有效降低全生命周期度电成本。（本报记者 卢奇秀/整理）

国际可再生能源署创新与技术中心创新 与终端应用组组长弗朗西斯科·博斯尔： 推动可再生能源 智能化电气化创新

如果要实现净零排放和脱碳化目标，可再生能源势必需要在电力产业中发挥主要作用。这意味着，未来将是电气化的未来，电力将来自可再生能源。

当前，全球电力需求为220100亿千瓦时，到2050年预计将增长到700500亿千瓦时，是现在的3倍多。到2050年，仅生产绿氢所消耗电力就将达到200100亿千瓦时。目前全球电力总消耗量差不多是2050年生产绿氢的电力消耗量，这是电力部门面临的巨大挑战和机遇。

为实现可再生能源电力倍增，国际可再生能源署提出三个策略：一是使用可再生能源为基础的电力，为交通运输工业和建筑等行业提供能源。二是在电力供给侧，确保电力系统具备高度灵活性，以应对电力需求快速增长，并为新的负荷创造灵活性。三是探索智能电气化，实现能源转型。

成本最小化使电力价格能够惠及全球人民。根据国际可再生能源署预测，从现在到2050年，每年用于能源转型的投资需求高达4.4万亿美元。基于此，每年有1万亿美元将投资于电气化和基础设施，电气化相关的基础设施包括电网、电动汽车、热泵等。

如果不使用智能电气化方

式，而是对电动汽车、热泵、电锅炉电气化不加以控制地发展，则将需要额外投资投入到电网、电缆、系统加固、变压器开关基础设施中，导致原本每年1万亿美元的投资可能会增加3—5倍，也就是每年新增投资3万亿—5万亿美元。由此看来，必须以智能化方式实现可持续化转型。

对于交通运输部门的电力使用，乘用车、电动公交车和电动卡车毫无疑问将带来电力需求系统性增长。电力在交通运输领域的使用占比将从现在的1%左右增加到2050年的52%以上。这意味着，全世界需要至少有20亿辆电动车行驶在世界各地，因此需要部署电力系统来智能化充电。

我们有技术上的创新，包括市场设计监管创新、系统规划运行创新和商业模式创新，要把所有这些创新结合在一起才能为汽车实现智能充电。智能充电不仅包括汽车从电网中获取单向充电，也需要配电网系统运营商进行智能控制，需要确保基础设施标准化、可操作性，充电站建设能够按时完成。同时，城市规划部门、地方政府等需要通力合作，建立起完整的生态系统，使得电动汽车能够尽可能实现智能化充电。（本报记者 杨梓/整理）

中国工程院院士、煤炭精细勘探与智能开发全国重点实验室主任彭苏萍： 氢能应用前景广阔

中国工程院提出“泛氢”概念，将原先局限于纯氢的概念进一步扩大到氢、醇等氢衍生物，使氢的原料来源更普遍、安全、便宜，推动中国氢能产业向更健康、更广阔的领域发展，这不仅解决了安全问题，也为氢能的多样化利用拓宽道路。

氢能制备技术包括电解水制氢、化石能源制氢、生物制氢等，可再生能源制氢是发展方向。目前，碱性电解槽技术最为成熟，但费水、能耗高仍是问题。固体氧化物电解池技术有望将能耗从平均4.8千瓦时降到3.5千瓦时，值得关注。

为实现氢能全面发展，不应局限于绿氢，还应考虑包括蓝氢在内的多种形式。国内目前氢能发展得好的地区不是绿氢资源最好的地方，而是工业发展较好的地方，因为氢能发展是一个区域、产业链问题。我国有些地方对氢能研究较早，技术力量也强，但因加氢成本较高，发展受到影响。山东、山西等地区利用工业副产氢，成本低，氢能重卡运行几乎和柴油车价格持平。实践证明，成本控制是推动氢能产业发展的关键因

素，只有当氢的生产成本降至每公斤25元左右时，产业才能可持续发展。

氢能的发展关键在于其可作为融合剂，调节和整合不同应用领域。在可再生能源领域，随着可再生能源逐渐成为电力系统装机和发电主体，电网大规模跨季节储能需求越来越大，氢储能能量密度高，存储成本低，适用于大容量、长周期可再生能源消纳，氢电耦合将提高可再生能源利用率；在燃料电池发电领域，可将煤气化获得的人造煤气净化后直接进入固体氧化物燃料电池发电，在获得更高效发电同时，能有效捕集二氧化碳，大大降低二氧化碳捕集成本，将是煤炭发电的根本性变革技术；在煤化工、石油化工场景中，氢是合成氨、合成甲醇，石油化工行业的重要原料，固体氧化物电解池电解二氧化碳、绿氢化工也是实现化工行业深度脱碳的重要途径；在重卡领域，重卡使用场景对动力续航能力要求较高，氢燃料电池重卡是替代柴油重卡的更佳路径，在矿山、港口等固定运输专线有很好的应用前景。（本报记者 卢奇秀/整理）

南方电网储能股份有限公司总经理、党委副书记李定林： 以“五化”助力能源绿色低碳转型成本最优

截至目前，南网储能总资产465.8亿元，已投运装机容量1273.4万千瓦，包括抽水蓄能1028万千瓦（接近全国在运规模总量的1/5），新型储能42.4万千瓦（9座）、调峰水电192万千瓦（2座）、小水电11万千瓦（12座）。我们计划“十四五”“十五五”“十六五”分别新增抽水蓄能600万千瓦、1500万千瓦、1500万千瓦和新型储能200万千瓦、300万千瓦、500万千瓦。

作为国内最早耕耘抽水蓄能和新型储能的企业，公司业务经历了核电调峰服务、传统电网调峰调频服务、新型电力系统储能服务三个阶段，抽蓄和新型储能服务的对象和特性不断演进。当前新型电力系统背景下，储能对系统的贡献从偏重于“负荷侧的调峰”及“电网的调频”转化为“如何在有限的电网网架资源的条件下更多地消纳新能源”。

新能源对传统能源的替代，从用户侧看是没有增量效应的，这些投资终将成为全社会能源转型的成本。要降低这个成本，一方面需要新能源技术经济的进步，提供更加廉价的新能源电量；另一方面需要采取调节电源措施提高网络通道的利用率。储能作为电力系统调节电源的重要组成部分，要以“助力能源绿色低碳转型成本最优”为产业高质量发展的总目标，聚焦新型电力系统“清洁低碳、安全充裕、经济高效、供需协同、灵活智能”五大特征，加快发展新质生产力。

一要以规划布局的科学化，实现产业高质量发展的经济高效。科学规划布局储能产业要把握好三点原则：注重需求导向、注重有效匹配、注重因地制宜。

二要以投资牵引的协同性，实现产业

高质量发展的同向发力。近年来，南网储能抓住储能产业快速发展的战略机遇，充分发挥公司投资的牵引作用，联合产业链上下游一起推动产业的迭代升级，助力储能产业建设成现代产业体系的重要组成部分，重点开展了三个方面的实践：推动抽水蓄能技术装备的高端升级，提高抽水蓄能规划建设综合效益，致力新型储能技术发展的跟踪应用。

三要以技术革新的自主化，确保产业高质量发展的创新引领。中国储能技术水平快速提升，已成为世界储能技术研发和示范的主要核心国家之一，部分技术已达到世界先进水平，其他技术也在加速向世界先进水平赶超。立足储能技术现状，南网储能以凸显科技创新主体地位为使命职责，深入推进创新链和产业链深度融合，不

断提升创新能力。

四要以经营模式的商业化，推动产业高质量发展的价值实现。储能两大产业领域的经营模式差异较大。抽水蓄能主要采取“容量电费+电量电费”的两部制电价政策。新型储能电源侧、电网侧、用户侧的收益模式各不相同，电源侧储能主要共享容量租赁收益、调频收益、调峰补偿等方式，电网侧储能主要计人输配电价成本予以投资成本疏导，用户侧储能主要通过峰谷价差收益、参与虚拟电厂获得需求响应收益等方式。

五要以电力系统的数字化，促进产业高质量发展的灵活智能。当前，针对电力系统调节能力尚难适应新能源发展的现状，应对新型电力系统越发凸显的“双高”特性，我国正加快电网调峰储能和智能化调度能力建设。新型电力系统具有调度对象多、快速波动、分布式、电力电子化等特征，必须发展新的电网控制调度技术才能高效地满足系统调节需求。除了硬件方面措施，还需整个电力系统数字化支撑，一方面是电力系统的数字化，另一方面是储能自身的数字化。（本报记者 杨梓/整理）



目前我国能源结构中太阳能和风能占比约5%，想要真正实现碳中和目标，太阳能和风能占比需超60%。整体而言，挑战很大。太阳能、风能具有间歇性、不稳定、不可控等特点，需要储能技术作为支撑。

长时储能是储能技术的重要发展方向，其在发电侧、电网侧以及用户侧均可发挥重要作用。在电源侧，当前政策要求，可再生能源并网需配置2—4小时储能，但随着风光电占比达到一定高度，特别是成为电力系统主导电源时，为



过去30年，全球能源产业一直致力于提升清洁能源使用比例，减少对化石燃料的依赖。然而，鉴于煤炭资源丰富而油气资源相对匮乏，中国尚不能完全依赖可再生能源。数据显示，非水可再生能源在我国一次能源结构中的占比仅为8%。因此，中国迫切需要探索化石能源低碳化利用途径。

化石能源低碳化利用是一个加氢减碳过程。与传统蒸汽机和内燃机通过燃烧产生能量的方式不同，氢燃料电池通过电化学反应直接发电，具有革命性意义。

氢能发展存在两大关键挑战：成本和安全性。当前氢气价格高昂，作为商品，有待提高市场竞争能力；氢能的安全问题一直没有得到根本解决。



作为我国首个主营抽水蓄能和新型储能的新上市公司和初创型科创板企业，南网储能公司连续两年入选“全球新能源企业500强”榜单。南方电网储能股份有限公司是由原南方电网调峰调频发电有限公司和文山电力实施重大资产重组成立。南网储能业务布局覆盖储能产业的技术研发、工程建设、资产运维、产品制造、技术服务全链条，经营范围覆盖广东、广西、贵州、云南、海南等南方五省区，努力向全国辐射，积极往国际拓展。