



中国产业发展促进会氢能分会 协办

我国首个核能制氢项目开工建设

探索“核风光氢储一体化”发展新路径

全国首个智慧核能综合利用示范项目——“国和一号+”，日前在山东荣成开工建设。该项目立足核能发电，将打造集光伏发电、海上风电、核能制氢、核能供热、海水淡化、储能等为一体的“零碳·智慧·综合”能源新模式，这是山东核能综合利用的又一创新实践。

“核能是安全、经济、高效的清洁能源，是应对气候变化、实现‘碳达峰、碳中和’的重要能源选择。”据山东省能源局发展规划处负责人介绍，近年来山东坚持把发展核能作

为能源绿色转型的重要抓手，在加快推进核电建设的同时，积极探索核能综合利用，持续放大“核电+”效应。从全国首个“核能供热商用项目”到世界首个“水热同传”项目，再到“国和一号+”智慧核能综合利用示范项目开工建设，标志着山东核能综合利用已驶入“快车道”，持续走在全国前列。

“国和一号+”智慧核能综合利用示范项目，依托智慧能源管控与服务平台，利用5G网络传输和大数据处理技术，精准采集、显示、处理核风

光氢储等多能源数据，实时监控电力供需状态；增设智慧储能、电解制氢等设施，通过智慧平台智能调控，实现用电低谷期电力存储、制氢，用电高峰期电力入网调峰，提高用能效率，达到多能源互补及供需平衡，蹚出了一条“核风光氢储一体化”发展的新路径。

该项目充分利用核电厂址空地、海洋、楼宇屋顶等资源，综合布置分布式光伏、分布式风电、海上风电、海水制氢、海水淡化等工程，实现厂址区域及海洋资源最大化利用、立体化

开发。据测算，项目建成投运后，每年可增加发电量约600万千瓦时，替代煤炭消费1800吨，减排二氧化碳4500吨。针对威海市居民冬季清洁取暖需求，加强与海阳核电沟通交流，协作开展长距离供热技术课题攻关，分期建设核能供热工程，一期计划实现荣成市450万平方米供热，二期逐步将核能供热能力提升至2700万平方米，助力山东“零碳”供暖产业发展。结合厂址区域临海而建、淡水资源紧张等问题，分期建设核能海水淡化工程，近期建成日产1万吨海水淡化项目，作为荣成市战略备用水源，远期将扩容至日产10万吨，实现对周边居民供水。

山东省能源局发展规划处负责人表示，目前该省通过与国家电投等国内核电龙头企业合作，充分利用其在技术、资金、人才等方面优势，率先在荣成启动建设国内首个“核电+”综合智慧能源项目，为全省乃至全国积极探索综合智慧能源发展新理念、新业态、新模式提供了重要经验和实践样板。

据悉，山东将加快推进“国和一号+”智慧核能综合利用示范项目建设投产。同时，依托股东半岛优良核电厂址资源，在确保安全的前提下，积极有序发展核电，稳妥推广海阳核能清洁供热模式，深入探索核能在海水淡化、制氢等领域的应用，强化核风光氢储产业深度融合，实现绿色电力大规模消纳和源、网、荷、储深度协同，构建国内领先、国际一流的多能互补体系，助力全省能源绿色转型、低碳发展。



第五届世界智能大会在津举行

5月20日，在天津梅江会展中心，参观者走出氢能燃料电池城市客车。当日，第五届世界智能大会在天津梅江会展中心开幕，本次大会为期4天，以“智能新时代·赋能新发展·智构新格局”为主题。

新华社发(孙凡越 摄)

氢储能具有无可比拟的优势

将会推动光伏、风电的大规模应用

眼下，北方地区已经入夏，电力系统开始准备迎峰度夏。随着发电装机不断增加，近年来我国电力整体呈现供大于求的格局。但是在刚过去的这个冬季，一些地方时隔多年再次出现拉闸限电现象。专家分析，出现这种看似矛盾的现象，原因之一是光伏、风电等可再生能源发展迅速，此类电源加剧了电网的波动性。要支持可再生能源发展，就要尽量减小这种波动。

同济大学教授余卓平表示，在发电侧，光伏企业目前正探索通过氢储能优化电力供应。“电网希望有稳定的电源。现在把氢作为一个中间载体，能够上网的上网，不上网的网

电来制氢，实际上就把电转化成氢能，把它储存下来，这种模式可以大规模操作。”

而在用电负荷增加时，又可以反向操作，用储存的氢气发电，向电网供电。如此一来，可再生能源发电就变得灵活可控，不再“看天吃饭”，电网调峰压力也会明显减轻。但值得注意的是，氢储能目前在国际上并没有成熟应用案例，一些专家也对这项技术提出过质疑，最大的质疑就是能量在电力和氢能之间来回切换，能效还有多高？根据协鑫集团氢能事业部执行总裁周振声计算，从电到氢再到电，一个循环走下来，能效只剩40%。

当前在储能领域，还有抽水蓄能

和储能电池等模式。以储能电池为例，整个过程就是充放电，能量损失只有10%左右，能效明显高于氢储能。不过周振声同时强调，与电池相比，氢储能也有无可比拟的优势。“一般的储能电池、锂电池存储时间很短，最多一个星期。但是氢不一样，几年都行，这是很重要的一点。反过来，又能够在电网需要的时候随时放电，基本上燃料电池是可以无限制的，只要有氢它就可以无限供应。”

另外，储能电池储存的电量越多，占用的空间也越大，因此并不适合电站这种大规模储能场景。而抽水蓄能则需要靠近水源，也有条件限制。综合对比，氢储能潜力更大一

些。今年4月，氢储能迎来政策支持。国家能源局印发的《2021年能源工作指导意见》提出，以需求为导向，探索开展氢储能及其他创新储能技术的研究和示范应用。不过有业内人士指出，解决可再生能源消纳问题，只靠发电侧增加储能设施是不够的。

氢储能会不会得不到调用成为摆设？这也是当前光伏、风电企业最担心的问题。余卓平认为，即使电网不调用，氢储能未来也不愁没有用武之地。

余卓平说：“可再生能源甚至就是用来制氢，根本就可以不上网。有的地方（电）如果很丰富，现在上网有困难，那就把发出的电上制成氢气储存下来，然后在它的应用端再去使用，这是一个非常好的解决方案。总之，氢能未来会推动可再生能源的大规模应用。”

在北京大兴一见“氢”心

——探访北京大兴国际氢能示范区

□ 特约记者 仲新

在北京南部区域，占地20万平方米的北京大兴国际氢能示范区正在加快建设。记者近日走进示范区，这里毗邻北京大兴国际机场、京东“亚洲一号”、京南物流基地等重要交通枢纽。据介绍，大兴国际氢能示范区依托北京清华工业开发研究院产业资源优势，构建以加氢示范站、氢能交流中心、科技园区为载体，产业基金、企业联盟、专项政策、试验基地为支撑的“3+4”氢能产业体系，将建设成集氢能产业研发、测试、生产、生活于一体的创新生态。

记者看到，氢能交流中心内设置了序厅、沉浸式展厅、阳光大厅等，加氢站模型、氢燃料电池、全球首款氢燃料电池专用SUV——NEXO、新氢动力系统叉车等一一展示。

大兴国际氢能示范区相关负责人介绍，氢能交流中心是大兴国际氢能示范区的特色主体之一，建筑面积4888平方米，搭建国际化产学研用交流与合作平台，打造集氢能社会、氢能成果、企业技术与产品发布等于一体的沉浸式氢能展示、体验与交流

空间，已成为氢能示范区的特色标签，将于今年5月底正式对外开放。届时，来访者将可以在序厅与沉浸式展厅对氢能有更加深入的认识体验，阳光大厅的科技成果展也将生动地展示国内外顶尖的氢能产业研究和应用成果。

毗邻氢能交流中心的是全球最大的加氢站——大兴国际氢能示范区加氢示范站。该负责人表示，该加氢站日加氢量可达4.8吨，共有8台加氢机、16把加氢枪，可同时为16台燃料电池汽车提供加注服务，日服务车辆可达600辆。

“目前正在测试运行阶段，每天约有10辆车，包括大巴车、物流车在此加氢。”该负责人表示，该加氢示范站的氢气管道直接连通氢能示范区涉氢测试平台，为技术研发提供了较低成本的氢气供给保障。

该负责人指出，氢能示范区里的涉氢测试平台将于今年第三季度建

设完成。建成后将为园区中小企业提供共享涉氢测试服务，有效降低企业研发成本的投入，助力提高研发创新能力。

氢能产业发展方兴未艾。2020年9月，在中国国际服务贸易交易会上，大兴国际氢能示范区揭牌。同时，北京大兴区联合海淀区、房山区等6个区，河北省唐山市、保定市，天津市滨海新区以及山东省淄博市、滨州市等11个城市（区）共同组建京津冀燃料电池汽车示范城市群，参与创建国家燃料电池汽车示范城市。

也是在同一场合，北京市经济和信息化局发布《北京市氢燃料电池汽车产业发展规划》，提出两个阶段发展目标：2023年前，培育3家-5家具有国际影响力的氢燃料电池汽车产业链龙头企业，力争推广氢燃料电池汽车3000辆，氢燃料电池汽车全产业链累计产值突破85亿元；2025年前，培育5家-10家具有国际影响力

的氢燃料电池汽车产业链龙头企业，力争实现氢燃料电池汽车累计推广量突破1万辆，氢燃料电池汽车全产业链累计产值突破240亿元。

记者了解到，氢能示范区重点关注氢燃料电池产业中电堆、双极板、膜电极、空压机、质子交换膜、催化剂、碳纸、氢气循环系统等关键零部件环节，以龙头企业为纽带，吸引其上下游企业落地发展。同时，搭建氢能产业生态平台，进行前瞻性技术布局，寻找前瞻性关键技术团队，通过产业化体系进行吸引、孵化，以补足短板、补齐产业链。目前已汇集龙头企业包括亿华通、液空厚普、水滨华、海珀尔、海德利森、慧垣氢能、骥驰等30余家企业。

该负责人表示，大兴区将依托大兴国际机场、京东“亚洲一号”等丰富的资源优势，不断探索燃料电池汽车在机场巴士、城市物流等领域的商业化应用，全力构建氢能生态产业链。

会员资讯

康明斯在华首家氢能源中心投入运营

本报讯 康明斯武汉氢能源工程中心近日正式挂牌开业。该中心是康明斯新能源事业部氢能业务在我国第一个工程中心，标志着康明斯着眼中国市场需求，定制化开发氢能技术解决方案迈出坚实的一步。

该工程中心位于上海弗列加武汉工厂园区内，占地1500平方米，采用分体模块化结构，由设施区、试制装配以及实验准备区、办公区、负载间、氢气/氮气存放区、燃料电池发动机测试区以及电堆测试区几个功能区组成。目前中心具有燃料电池发动机试制、氢气管路试制、涉氢零部件测试以及燃料电池性能测试功能。其中燃料电池性能测试设备包含电堆性能测试台架和燃料电池发动机测试台架，均来自世界顶级的设备供应商。

“康明斯武汉氢能工程中心是我们梦想起飞的地方，将为我们针对中国市场和用户需求前瞻性的技术研发注入全新活力。以此为基地，我们将投入更多的研发资源，推出更加适合中国市场的氢能技术解决方案。”康明斯副总裁彭立新博士表示。

该中心在筹划之初便与康明斯全球设施团队紧密合作，在涉氢的燃料

电池测试实验室设计过程中，充分借鉴了国内外同行的设计建造经验以及国内外涉氢安全标准。建造过程秉承了康明斯一贯追求的安全至上原则，在国内率先实施了SIL2级别的功能安全设计方案。为了更加安全的测试环境，在涉氢区域，氢火焰探测器、氢浓度传感器、氧浓度传感器、烟雾探测器以及防爆电气设备均配备完善。

康明斯中国新能源事业部总经理景帅表示：“该中心的投入使用将提高康明斯在中国燃料电池发动机产品研发以及包括燃料电池各子系统测试验证与服务能力，并为未来氢能与燃料电池业务的研发、测试及工程打下坚实基础。它的建设将为燃料电池等新能源动力的开发倾注更多的研发资源，展示出康明斯以多元动力服务中国客户的坚定信心。”

康明斯将持续加大在华新能源领域研发投入。正在扩建的康明斯东亚研发中心新基地同样位于武汉，该基地预计将于2022年建成投入使用。其中专属的新能源动力实验大楼将配备最新燃料电池实验室、动力电池实验室、传动系统实验室及整车轮毂实验室等尖端氢能研发设备，将有力推动康明斯新能源技术的本地化开发应用。

吉电股份拟于白城设立氢能子公司

本报讯 为促进公司氢能产业发展，吉电股份近日宣布拟成立吉电股份全资子公司——白城吉电氢能科技有限公司（暂定名，最终以工商注册名称为准），注册资本金2000万元，以现金方式出资，注册资本金根据项目进展逐步注入。

根据公告，该公司业务范围包括：新兴能源技术研发；氢气储运技术开发及推广；加氢站、制氢站基础设施建设；燃料电池汽车租赁；风力及光伏发电项目开发；风力及光伏发电；氢气储运设备开发及制造；加氢设备制造、电解制氢设备制造；以企业自有资金对氢能产业项目进行投资；技术进出口。

吉电股份表示，成立白城吉电氢能科技有限公司，旨在开展白城分布式发电制氢一体化示范项目的建设任务，促进新能源发电与制氢产业深度融合。通过成立

全资子公司，有助公司在白城地区发展氢能产业，加快推动公司氢能产业发展步伐，提高公司在国内氢能行业的影响力。

此外，吉电股份还于同日宣布拟与白城市能源投资集团有限公司、白城东升城市基础设施建设有限公司、远景能源有限公司成立合资公司——白城绿电园区配售电有限公司（暂定名，最终以工商注册名称为准），注册资本金2000万元。公司按持股比例51%以现金方式出资，注册资本金根据项目进展逐步注入。该公司经营范围包括：利用自有资金对能源、农业开发、水利设施、城市建设、道路交通等相关领域进行投资；风电、光伏等可再生能源开发利用；氢能技术研发、技术推广、技术咨询、技术转让；能源供给、供、配电运营及电力基础设施建设等。

隆基布局探索绿电制绿氢解决方案

本报讯 隆基绿能科技股份有限公司旗下子公司隆基氢能公司（以下简称“隆基氢能”）于今年3月31日注册成立。隆基股份为什么拓展氢能业务？对此，隆基股份总裁、隆基氢能董事长兼总经理李振国近日进行了解读。

李振国表示：“人类文明发展的历史，也是能源发展的历史，从钻木取火开始，用柴薪到用煤、石油、天然气，总体过去几千年都是以碳基为主的能源，我们姑且称其为‘碳基能源时代’，最大的问题是碳排放带来温室气体效应。我们现在意识到，应对气候变暖危机，必须大力发展可再生能源替代化石能源。光伏的主要材料是什么？目前及认知范围内，是硅，源头是石英矿，硅元素占地壳含量的26%，是除了氧之外地壳含量最高的元素，光伏能源本质上是‘硅基能源时代’。我们用地壳含量排在第二位的硅，利用太阳光获取电能。”

“氢在化学元素周期表排名第一，是宇宙中最多的元素，占到宇宙质

量中75%以上。氢气的能量密度是汽油的3倍，是焦炭的4.5倍，氢气与氧气燃烧或者发生电化学反应，生成的是水，所以氢是一种清洁高效的二次能源。”

李振国认为，考虑到碳排放，获取氢气的主流趋势是可再生能源电解水制氢。光伏已经是全球最经济的电力之一，今年全球招标的最低电价是1.04美分一度电，折算人民币只有6.67分一度电，采用这个电价制氢，绿氢的成本比制氢成本还低。地球70%被水覆盖，不用担心水供给问题，通过光伏等可再生能源电解水制备绿氢一定会普及。“硅基能源”和“氢能源”将会成为未来主要的清洁能源形式。

隆基氢能致力成为全球领先的氢能装备技术公司，早在3年前已经开始进行氢能研究。李振国表示：“绿电+绿氢是人类实现碳中和的有力武器。创新是开放的，需要生态合作，我们愿意和全球合作伙伴携手，探索绿电制绿氢的解决方案，推动氢能技术进步，为碳中和贡献力量。”

液化空气为戴姆勒重卡供氢与加氢系统

本报讯 液化空气集团近日表示，戴姆勒卡车公司已选择该公司为其液氢重卡供应液氢。同时液化空气集团正在为其开发一种全新的加氢系统。根据双方协议，液化空气集团将为戴姆勒卡车的试验用原型重卡供应液氢及增强型加氢系统。

戴姆勒卡车将在其测试场地安装该加氢系统，其需求的液氢将由液化空气集团在欧洲的一家液氢工厂生产。

液态氢的能量密度高于气态氢，它的使用可以使重型长途卡车的续航里程和载重能力翻倍（分别比700 bar和350 bar提高1.7-2.5倍）。

液化空气集团表示：“我们正在支持长途重型公路运输的脱碳进程，目前我们为戴姆勒卡车供氢的项目证明液氢是一种特别合适的解决方案。”

与此同时，液化空气集团正在一个大型行业工作组中支持开发一个新的开放式全球液氢燃料补充标准。

（本版稿件除署名外均由中国产业发展促进会氢能分会提供）