

# 燃料电池行业周报

## Fuel cell industry Weekly

★ 《广东省广湛氢能高速示范项目实施方案》



2024年第【23】期

# 目 录

一、行业政策 .....	1
【1】国家发改委发布《天然气利用管理办法》2024 年第 21 号令 .....	1
【2】广东省发展改革委印发《广东省广湛氢能高速示范项目实施方案》 .....	1
【3】香港政府发布《香港氢能发展策略》 .....	2
【4】河南郑州航空港公示加氢站布局专项规划 .....	2
【5】沈阳市发布《沈阳市氢能产业发展规划（2024-2030 年）》 .....	2
二、行业资讯 .....	4
【1】2MW 级氢燃料电池热电联供示范项目成功试运行 .....	4
【2】“西海新源 1 号”一氢动力旅游商务船交付 .....	4
【3】国网江苏电力氢能国际标准立项 .....	5
【4】兴业银行为“氢冶金”项目提供融资支持 .....	5
【5】大连长兴岛全力建设东北亚氢基能源中心 .....	6
【6】100kW 级燃料电池固定式电站项目完成验收 .....	6
三、技术前沿 .....	7
【1】过渡金属络合物非共价键作用催化不对称转移氢化研究获进展 .....	7
【2】纳米催化剂涂层在 4 分钟内提高 SOFC 性能 .....	7
【3】纳米催化剂涂层在 4 分钟内提高 SOFC 性能 .....	8
四、投融资项目 .....	10
【1】清北氢能潜江年产 1500 吨绿色氢气示范项目 .....	10
【2】呼伦贝尔风光制氢一体化项目 .....	10

---

## 一、行业政策

### **【1】国家发改委发布《天然气利用管理办法》2024年第21号令**

---

2024年6月19日，国家发改委发布了《天然气利用管理办法》2024年第21号令。

文件指出，天然气利用优先类为有利于保障国家能源安全和实现双碳目标、有利于产业结构优化升级，有利于保障民生、提升人民群众生活水平，具有良好经济性和社会效益的天然气利用方向。优先类包括：油气电氢综合能源供应项目、终端天然气掺氢示范项目等高精尖天然气安全高效利用新业态。

天然气利用限制类领域为不利于资源和能源节约，不利于产业结构优化升级，或存在低水平重复建设，应禁止新建（及已建产能不再扩建）的天然气利用方向。限制类包括：除第九条第（六）项以外的新建天然气制氢项目。

允许类中技术比较成熟，当前和今后一段时期与可替代能源相比具有竞争优势，市场相对稳定的天然气利用方向包括：为炼油、化工企业加氢装置配套、为钢铁冷轧配套的天然气制氢项目。

### **【2】广东省发展改革委印发《广东省广湛氢能高速示范项目实施方案》**

---

6月26日，广东省发展改革委印发《广东省广湛氢能高速示范项目实施方案》，该项目从2024年6月至2025年12月，为期18个月。到2024年底前，投入运营500辆4.5吨和10辆49吨燃料电池冷藏车，初步形成广湛高速沿线与珠三角地区氢能冷链物流网络。推动道滘东发油氢合建站（中石化道滘加氢站）、沙田综合能源服务站（东莞能源沙田加氢站）投入运营。通过市场化机制，引导广湛高速沿线统一加氢价格，示范期内销售价格不超过35元/公斤。

---

### 【3】香港政府发布《香港氢能发展策略》

---

2024年6月17日，香港政府公布了《香港氢能发展策略》（简称《氢能策略》）。环境及生态局局长谢展寰公布《氢能策略》时说：面对气候变化的挑战，全球正努力淘汰化石燃料并加速能源转型。其中，氢能被视为具发展潜力的低碳能源，世界各国正全力推进氢能产业发展。氢能产业发展上，国家拥有良好的发展基础，并已明确将氢能定位成为未来国家能源体系的重要组成部分。抓住氢能发展机遇，可以帮助香港迈向碳中和，发展新质生产力和维持国际竞争力。

### 【4】河南郑州航空港公示加氢站布局专项规划

---

6月19日，河南郑州航空港公示《郑州航空港经济综合实验区加油加气站和燃料电池汽车加氢站布局专项规划（2021-2035）》。根据加油加气加氢站布点设置影响因素分析，同时依托航空港区站点需求预测，结合现状加油加气站的分布情况，对航空港区加油加气加氢站进行规划布局。规划至2035年航空港区加油加气加氢站共100座。

规划目标是科学预测航空港区加油加气站、加氢站的规模和数量，优化、完善站点布局，规范汽车加油加气、加氢设施的建设和服务，建立规划统一、布局合理、经营合法、竞争有序的成品油、天然气和氢能分销服务网络体系。根据空间分布法和车辆需求预测法及航空港区政策文件，本次规划站点均为加油加氢合建站，为满足区域内加油加气、加氢需求，至规划期末，共规划加油加气加氢站100座。

### 【5】沈阳市发布《沈阳市氢能产业发展规划（2024-2030年）》

---

6月20日，《沈阳市氢能产业发展规划（2024-2030年）》新闻发布会正式召开。《沈阳市氢能产业发展规划（2024-2030年）》分为发展环境与基础、总体思路与目标、发展重点、空间布局、重点任务和保障措施6个部分27项内容。

其中提出，确定了把沈阳建设成为具有重要影响力的“北方氢都”的发展定

---

位。到 2025 年，全市氢能产业实现年产值 500 亿元，形成覆盖全市、辐射全省的氢能全产业链全景式试点示范基地。到 2030 年，全市氢能产业实现年产值 1000 亿元，形成辐射全省的氢能产业技术创新引领区和策源地，氢能全产业链基础形成。



---

## 二、行业资讯

### 【1】2MW 级氢燃料电池热电联供示范项目成功试运行

---

近日，2MW 级氢燃料电池热电联供示范项目在开元化工试运行成功，标志着焦煤集团开辟出了绿色发展的新领域、新赛道，迈出了“氢”发展新步伐。

该项目是开元化工利用烧碱副产品氢气，建设集氢燃料提纯和氢能发电功能为一体的 2MW 级氢燃料电池热电联供示范项目，项目于 2023 年 6 月开始施工，利用现有技术的离子膜烧碱生产中的富余氢气作为燃料，采用先进的提纯工艺，将氢气浓度提纯到 99.999% 后分两路，一路进入外供加氢充装系统供给氢车使用，另一路进入燃料电池发电系统进行发电。项目建成后，预计将年消耗开元化工氢气 1600 万标方，年可发电约 1513 万度，年节省电费约为 934 万元；节省标煤 0.18 万吨，减排二氧化碳 0.79 万吨，节省蒸汽费 355 万元。

氢能是国家大力支持发展的未来绿色能源，而氢燃料电池热电联供具有效率高、噪音低、体积小、排放低等优势，未来发展前景广阔，其产业发展和技术革新能够保障经济社会、环境能源等综合领域的绿色低碳发展，成为落实“双碳”目标的重要举措。

### 【2】“西海新源 1 号”一氢动力旅游商务船交付

---

2024 年 6 月 22 日，九江氢能产业发展大会暨庐山西海“新源 1 号”氢燃料电池船交付仪式在九江市庐山西海风景名胜区顺利召开。

“西海新源 1 号”是氢动力旅游商务船，正式交付江西庐山西海旅游发展集团运营，用于庐山西海商务旅游和环境监测。这是一款响应国家绿色发展战略，推动区域交通航运绿色转型而打造的示范型船舶，由国氢科技联合九江湖心科技产业发展有限公司等国内企业自主研发设计。船舶主要动力采用国氢科技自主研发的“氢腾”船用氢燃料电池系统，系统净输出功率 240kW，专为船舶应用场景开发，零部件国产化率 100%。

---

### 【3】国网江苏电力氢能国际标准立项

---

近日，由国网江苏电力牵头编制的 IEEE 国际标准《质子交换膜燃料电池热电联产系统的动静态性能及效率测试方法导则》正式获得电气与电子工程师协会批准立项。

质子交换膜燃料电池是目前技术最成熟、市场应用最广泛的氢燃料电池。电池以氢气和氧气为原料，通过电化学反应直接产生电能，反应过程产物只有水，实现“零碳”供电。此外，该电池还具有启动快、功率密度大等一系列优势，目前已在车辆、无人机、分布式发电等领域实现商业化应用。

而以质子交换膜燃料电池为基础构建的“热电联产系统”，就像一个高效的能源转换器，将氢气和氧气的化学能转化成电能的同时，实现余热回收，配合储热设施供应用户日常采暖，实现热电“联合产出”。

“动静态性能及效率测试方法导则”详细规定了如何测试系统的动态性能（启动速度、并网稳定性等）、静态性能（电压、电流等）以及效率。这项标准有利于氢能产业的发展，为国家实现“双碳”目标提供有力支持。

---

### 【4】兴业银行为“氢冶金”项目提供融资支持

---

近日，兴业银行向河钢集团张宣科技提供贷款资金支持，助力其 120 万吨氢冶金示范工程连续稳定生产。这是兴业银行服务新质生产力，促进传统制造业绿色转型发展的又一突破。

据悉，张宣科技将氢作为大工业生产能源应用，引领钢铁行业迈入“以氢代煤”冶炼“绿钢”的时代。与同等生产规模的传统“高炉—转炉”长流程工艺相比，该氢冶金示范工程一期每年可减少 80 万吨碳排放，降幅达 70%，相当于塞罕坝林场一年固碳量。

据统计，我国钢铁行业碳排放量约占全国排放总量的 15%，是碳排放占比最高的制造业，“氢冶金”则是钢铁行业实现低碳减排的有效途径。以氢气为燃料和还原剂，既可以帮助钢铁企业减少对化石能源的依赖，又可以减少冶炼过程中的碳排放，推动世界钢铁行业由传统“碳冶金”向新型“氢冶金”转变，全面开启绿色、低碳发展新纪元。

---

## 【5】大连长兴岛全力建设东北亚氢基能源中心

---

近日，总投资超 200 亿元的“中远海运 LPG 及化工品船队和西中岛氢基能源储运一体化项目”正式签约落户大连长兴岛。项目的签约落地，对打通内蒙古东部及东北三省氢基新能源海陆大通道具有积极促进作用。

今年 5 月，大连长兴岛经济技术开发区党工委、管委会明确提出，抢抓氢基能源产业发展机遇，依托国家级石化产业基地的应用场景和深水码头等优势，把建设东北亚氢基能源中心作为实现“双碳”目标、推进产业结构绿色转型升级的重要载体，全面发力、多点突破，加快打造氢基能源全产业链“先行示范区”及东北亚氢基能源生产、储运、交易中心和国家级甲醇基地，在维护国家“五大安全”中当尖兵、做示范，勇当先行先试的领跑者。

为氢而“动”，“氢”尽所能。长兴岛人正以重大项目为依托，以集群集聚为方向，在延伸产业链、提高附加值上持续发力，向建设东北亚氢基能源中心的目标昂首迈进。

## 【6】100kW 级燃料电池固定式电站项目完成验收

---

近日，由中国船舶 712 所提供的 100kW 级氢燃料电池固定式电站在西北甘肃的戈壁滩完成项目验收。

作为中国船舶“风光氢储”示范站最重要的一部分，该示范站采用风、光发电，对电能进行存储，采用电解水制氢，最后使用我所提供的氢燃料电池消纳氢气，整个生产过程都是绿色、纯生态的。

该产品的示范应用，不仅能推进氢能产业链基础设施建设，深入拓展氢能产业领域相关新技术，还能对电力电网的储能需求、灵活性供应及调控模式产生前所未有的积极作用，对于推动绿氢产业链发展、推动我国能源产业转型升级、保障国家能源安全等具有重要意义。



---

### 三、技术前沿

#### 【1】过渡金属络合物非共价键作用催化不对称转移氢化研究获进展

---

目前,过渡金属催化的酮类化合物的不对称转移氢化是制备手性醇的有效策略。使用半三明治结构的 Ru/Rh 催化剂,一系列芳基/烷基、炔基/烷基、全氟烷基/烷基取代的酮以及  $\alpha$ -酮酯或  $\alpha$ -酮酰胺可以被氢化并以较高的 ee 值得到手性醇。

$\alpha$ -手性硼酸酯是有机合成、药物化学和材料科学中有用的合成单元。酰基硼酸酯作为方便易得的前手性羰基化合物,被广泛应用于酰胺合成、杂环形成及交叉偶联反应等。然而,该类化合物的催化不对称转化尚未实现。

近期,中国科学院福建物质结构研究所房新强课题组在温和条件下实现了酰基硼酸酯的不对称转移氢化。一系列含芳基、烷基、炔基、烯基以及羰基的酰基硼类底物均能够进行反应并以优异的对映选择性得到产物。产物中极具价值的硼基单元能够进行一系列官能团转化,并得到传统不对称转移氢化难以得到的醇类产物以及天然产物和药物分子。DFT 计算阐明了 N-甲基亚氨基二乙酸硼酯在羰基分子的不对称转移氢化中优越的导向作用。上述成果将启发通过导向基团的合理使用以实现不对称转移氢化过程中选择性的精准控制的研究工作。

#### 【2】纳米催化剂涂层在 4 分钟内提高 SOFC 性能

---

韩国能源研究院(KIER)的 Yoonseok Choi 博士、KAIST 的 WooChul Jung 教授、釜山国立大学的 Beom-Kyung Park 教授共同合作,开发了一种催化剂涂层技术,可以在 4 分钟内显著提高固体氧化物燃料电池(SOFCs)的性能。这一突破有可能通过提高燃料电池的效率和清洁能源能力,推动氢经济向前发展。

固体氧化物燃料电池(SOFC)因其发电效率高,可以使用氢气、沼气、天然气等多种燃料而备受关注。然而,SOFC 的性能在很大程度上取决于空气电极(阴极)上发生的氧还原反应(ORR)的动力学,该反应比燃料电极(阳极)上的反应慢,

---

从而限制了总体反应速率。

提高广泛使用的 LSM-YSZ 复合电极的性能研究小组没有开发新的空气电极材料，而是专注于提高 LSM-YSZ 复合电极的性能，这种材料因其优异的稳定性而被广泛应用于工业。他们开发了一种涂层工艺，将纳米级氧化镨(PrOx)催化剂涂在复合电极表面，能够促进氧还原反应。

研究人员介绍了一种在室温和常压下操作的电化学沉积方法，不需要复杂的设备或过程。通过将复合电极浸入含有镨(Pr)离子的溶液中并施加电流，沉淀形成并均匀地覆盖在电极上。该涂层经过干燥过程，转化为保持稳定的氧化物，并在高温环境下有效促进电极的氧还原反应。整个涂装过程仅需 4 分钟，极化电阻降低 10 倍，功率密度提高 3 倍。

研究小组阐明了包覆纳米催化剂促进表面氧交换和离子传导的机理，为催化剂包覆方法解决复合电极反应速率低的问题提供了基础证据。

对比新型催化剂涂层复合电极和传统复合电极，通过对比超过 400 小时的运作数据，研究小组观察到极化电阻降低 10 倍。此外，在 650 摄氏度下，使用这种涂层电极的 SOFC 的峰值功率密度( $142\text{mW}/\text{cm}^2 \rightarrow 418\text{mW}/\text{cm}^2$ )比没有涂层的 SOFC 高三倍。

### 【3】纳米催化剂涂层在 4 分钟内提高 SOFC 性能

---

中国科学院金属研究所沈阳材料科学国家研究中心研究员刘洪阳、副研究员刁江勇和博士研究生司阳等，联合北京大学教授马丁、中国科学院山西煤炭化学研究所研究员温晓东、香港科技大学教授王宁等，在富缺陷石墨烯载体表面精准构建了全暴露 Pt<sub>n</sub> 团簇催化剂，实现了高效催化 2,4-二硝基甲苯多步加氢，并在亚纳米尺度下探讨了 2,4-二硝基甲苯加氢的金属结构的依赖性。

芳胺是重要的有机化工原料和化工中间体，被广泛应用于医药、农药、染料、聚合物等功能性化合物的合成。芳胺类化合物可通过其对应的硝基芳烃还原制备。2,4-二氨基甲苯是高附加值芳胺化合物，由 2,4-二硝基甲苯加氢制备，被应用于聚氨酯工业。由于二硝基芳烃存在两个硝基官能团，其加氢反应需要经过相当复杂的多步加氢过程，且这一过程涉及多个串联反应和并联反应。对于二硝基芳烃的多步加氢反应，传统的负载型铂族金属催化剂存在活性较低、稳定性差、

---

价格昂贵、原子利用率低等问题。因此，亟需开发具有高活性、高金属利用率和低成本的高效催化剂。

该团队在富缺陷的纳米金刚石-石墨烯 (ND@G) 载体表面精准构建了 Ptn 团簇催化剂 (Ptn/ND@G)，通过球差电镜、XPS 和 X 射线吸收谱等手段进行了系统表征，证明了 Pt 的全暴露团簇结构。科研人员在 2,4-二硝基甲苯加氢性能测试中，比较了 Ptn 团簇、Pt1 单原子及 Ptp 纳米颗粒之间催化加氢性能的差异。在温和条件下，Ptn/ND@G 催化剂在加氢反应中表现出优异的催化活性和选择性，并能够至少循环使用 5 次，展示出良好的循环稳定性。同时，Ptn/ND@G 催化剂对含有不同官能团的二硝基芳烃多步加氢反应也表现出优异的催化性能。

实验和密度泛函理论计算表明，Ptn 团簇中多个活性位点之间的协同作用促进了硝基芳烃底物和 H<sub>2</sub> 的共吸附/活化；同时，Ptn 团簇对中间体和产物具有适度的吸附能力，使得该多步加氢反应具有优异的催化性能。此外，Pt 单原子催化剂由于单一活性位点难以同时吸附活化硝基芳烃底物和 H<sub>2</sub>，表现出较低的活性。该研究构建了全暴露 Pt 团簇活性结构，实现了原子利用率和反应性能的最大化，这为开发高效多步加氢催化剂提供了新思路。

---

## 四、投融资项目

### 【1】清北氢能潜江年产 1500 吨绿色氢气示范项目

---

- **建设方：**潜江清北氢能有限公司
- **建设地址：**潜江市王场镇江汉盐化工业园长飞东路 3 号
- **建设规模及内容：**总建筑面积 21800m<sup>2</sup>。建设内容包括新建厂房 12000m<sup>2</sup>，仓库 5000m<sup>2</sup>，化验楼 1200m<sup>2</sup> 及其他生产辅助用房 3600m<sup>2</sup>，购置电解水制氢相关生产设备 164 台（套）及环保配套设施建设。项目建成后，达到年产 1500 吨绿色氢气的生产规模。

### 【2】呼伦贝尔风光制氢一体化项目

---

- **投资总额：**185100 万
- **建设方：**氢通（上海）新能源科技有限公司
- **建设地址：**内呼伦贝尔市经济技术开发区谢尔塔拉园区
- **建设规模及内容：**光伏占地面积 1.07 万亩，制氢工厂面积 240 亩，新建 240MW/310MWp 光伏电站一座；36MW/144MWH 储能电站一座；110kV（2×24MW）变电站一座；110kV 架空线路 2.5 km 及观光游乐设施。