

精彩观点

① 我国氢能产业呈现出因地制宜、区域化发展的态势。可再生能源丰富的西部地区，以绿氢为源头，重点发展绿氢化工、氢冶金等产业

② 氢能产业已经初步形成了完整产业链。扩大氢能应用核心要解决两个问题，一个是推动成本降低，一个是基础设施建设

③ 成都可以在技术、产品、场景、政策等方面加大供给或优化力度，促进氢能产业与城市“双向奔赴”，加快形成“制—储—运—加—用”的完整产业链条

# 成都如何“氢”装上阵打造“绿氢之都”？

## 如何推动氢能产业从有到优从弱到强

**锦观智库:**氢能产业链条长，涵盖上游制氢，中游储、运、加，下游用氢环节，近年来各地纷纷出台政策推进相关产业发展。氢能产业对经济社会发展的价值在哪里？我国氢能产业布局呈现哪些特点？国外的氢能产业发展现状如何？

**闻道建:**氢能被认为是21世纪最具发展前景的能源之一，在氢化工、氢冶金、交通领域都有着广泛应用，未来市场规模将超过10万亿元。从短期来看，发展氢能产业有助于拉动投资，缓解风、光等新能源消纳难题；从长期来看，对于抢占未来产业赛道，积蓄发展新动能具有重要意义。

氢能是光电、风电的稳定器，光电、风电是产生氢气的能量源，互相依存。当前能源革命的核心，是用可再生能源替代化石能源，世界各地都在推进风力发电、光伏电站的建设，但受风力、光照条件等影响，风电、光电并不稳定。随着风电、风电占比的不断提升，其带来的波动性、间歇性会影响电力系统的稳定性。氢能作为一种优质的储能介质，在长时储能方面优势明显，可有效促进波动性电源的平滑上网。

概括而言，我国氢能产业布局有两大特点。一是氢能产业内涵更加丰富，氢能产业向氢动力、绿氢工业、氢能三足鼎立的方向发展。比如，氢能交通由道路车辆进一步扩展至飞机、轮船、轨道车辆及其他工程车辆。

二是氢能产业呈现出因地制宜、区域化发展的态势。可再生能源丰富的西部地区，以绿氢为源头，重点发展绿氢化工、氢冶金等产业；应用场景丰富的东部地区，重点发展氢能交通应用；在海岛、边防等偏远地区，探索构建分布式电源—氢耦合清洁供能系统。

我国对技术创新和标准化认识得非常清楚，专门出台了相关法律，其中《中华人民共和国标准化法》中第二十条规定“国家支持在重要行业、战略性新兴产业、关键共性技术等领域利用自主创新技术制定团体标准、企业标准”。主要是因为标准化是给技术创新指导方向的，有了国家标准、行业标准的指引，新技术的鉴定、新产品的质量检验速度才能加快，创新成果才有可能尽快推向市场。

放眼全球，氢能总体还处于发展的初期阶段。中国、美国、日本等国均有布局且各有优势，中国氢气产量、加氢站数量均为全球第一，美国拥有的输氢管道超过全球50%，日本则在燃料电池领域领先。目前，我国基本掌握了氢气制备、储运、加氢、燃料电池等全产业链的生产工艺，关键零部件国产化率超过90%。

发达国家也把标准定位为提高自主创新能力和核心竞争力的战略手段之一，竭力将自己的标准确定为国际标准，以争夺国际贸易主导权，占领国际竞争制高点。比如说日本，在标准化方面的某些经验就值得我们借鉴，日本参与了《全球氢能和燃料电池技术规范》和《联合国氢能和燃料电池汽车规范》的编制，此举在一定程度上帮助日本打开了国际市场。

## 扩大氢能应用关键要解决两大问题

**锦观智库:**从技术上来看，氢能制、运、储、用等各个环节有哪些瓶颈，未来最可能在哪些方面取得突破？您认为哪些应用场景可以最大程度利用氢能？大规模推广和应用氢能，需要解决哪些关键问题？

**闻道建:**氢能产业已初步形成了完整产业链，但目前整体存在价格过高的问题，产业链各环节都在努力提高效率、降低成本。比如，在氢气制取方面，碱性电解和质子交换膜电解被认为是未来的主流技术，现在两条技术路线都存在电解槽价格高的问题。

在储运方面，压缩气态储氢与低温液态储氢技术已经成熟，固态储氢技术普遍

都还在攻坚克难阶段。国内因为储氢瓶制造工艺问题，压缩气态储氢的运输效率是比发达国家低一些的，低温液态储氢国内起步晚，以大型氢液化冷箱为代表的装备制造还存在短板，民用领域低温液态储氢的普及率还比较低。氢气的储运可以平衡氢源分配不均衡的问题，也是影响氢能大规模使用的关键，未来在这一方面技术突破的可能性更高。

氢能的应用场景比较多元，包括了工业、交通、发电、建筑等领域，但是在2060年以前，工业和交通是其主要应用领域。在工业领域，用氢主要是推动工业脱碳，主要应用场景有氢冶金、石油炼化等。绿氢在石油炼化领域已经有了应用，在冶金领域的应用因为成本问题还停留在示范应用阶段。

在交通领域的应用尤其引人注目。在交通领域，氢能主要有三个应用场景，氢能汽车、氢能船舶、航空运输，目前在氢能汽车领域应用最为成熟。国内氢燃料电池汽车

推广应用数量已经超过1.4万辆，车型包括了重卡、公交车、小型乘用车、叉车等，其中重卡发展得最快，已经开始了市场化的应用。山东高速2024年3月开始对氢能车免收过路费，可以预见这种政策会极大推动氢能重卡的普及。氢能内燃机技术还有待突破，氢能船舶、航空运输现在还是以氢能合成绿色甲醇、绿色航空燃油的方式来应用，而且规模还比较小。

扩大氢能应用核心要解决两个问题，一个是推动成本降低，一个是基础设施建设。在制氢成本方面，国内绿氢成本最低可以达到18元/千克，依旧高于煤制氢的8-11元/千克，继续推动成本的降低依赖于电解槽寿命的延长。在基础设施建设方面，主要是强化加氢站建设，提升氢能商用车的普及率；探索制氢加氢一体站建设，降低氢气运输成本；继续推动运氢管道的建设，降低安全风险、提高运输量，增强长距离运输能力。

## 促进氢能产业与城市“双向奔赴”

**锦观智库:**习近平总书记主持召开新时代推动西部大开发座谈会并发表重要讲话强调，要坚持把发展特色优势产业作为主攻方向，因地制宜发展新兴产业，加快西部地区产业转型升级。具体到西部地区和成都，发展氢能产业有哪些优势？如何让“灰氢”变为“绿氢”，促进氢能产业高质量发展？

**闻道建:**产业分布的地域特征主要体现在上游制氢环节。主要原因是不同地区风光资源的分布特征具有较大差异，尤其是以东北、华北、西北地区风光资源更为丰富，新增的绿氢产能还是以三北地区为主。而我国南方地区风电、光伏装机规模相对较小，绿氢项目也比较少。

西部地区地域广袤，化工、钢铁、重卡交通等应用场景丰富，可发挥再生资源富足、产业发展成本低、示范应用潜力大的优势，打造规模化绿氢供应基地、规模化应用

场景以推动产业发展，或许能够率先实现氢能大规模应用。

从第一条氢能公交线路投运，到成为国内第四个实现百台以上燃料电池公交车运营城市；从氢能车顺利保障成都大运会、世界科幻大会，到国内首个制氢发电一体化商用项目落地都江堰……近年来，成都以“双碳”目标为引领，通过优化空间、产业、交通、能源结构，促进城市绿色低碳发展。

氢能正是成都建强绿色低碳优势产业集群的“关键词”，同光伏、动力电池、新型储能等，共同构成成都清洁能源的“家族成员”。接下来，成都可以在技术、产品、场景、政策等方面加大供给或优化力度，促进氢能产业与城市“双向奔赴”，加快形成“制—储—运—加—用”的完整产业链条，推动氢能“制储输用”全产业链发展，打造中国“绿氢之都”。

一是在氢能技术创新方面。要以系统性产品开发为目标，集聚材料、部件、装备的优势资源开展系统性研发，避免散、乱、小，防止条块分割。尤其是在原创技术方面，要鼓励氢能企业及相关科研机构大胆创新，宽容暂时性的失败，为氢能源创新技术提供一个宽松的生长空间。

二是在氢能产品打造方面。相对而言，成

都更适合发展中游的燃料电池及下游的氢燃料电池汽车。氢能是被纳入危险化学品进行管理的，制氢项目必须要进化工园，成都在制氢环节是受限的。四川水力资源丰富，成都可充分利用这一优势来发展电解水制氢项目，可以一定程度上缓解成都氢源短缺问题。成都在燃料电池领域基础也比较扎实，燃料电池研发生产企业有6家，下游车企4家，推广应用的氢能汽车超过了500辆。

三是产业政策规划方面。相关政府部门要敏锐把握产业态势，锚定产业发展重点。氢能产业细分领域技术比较多元，对政府部门来说，需要精准捕捉技术前沿、市场动向，做好战略规划，锚定氢燃料电池、氢能车两个关键赛道，集中优势资源培育出本地链主企业，“选商引资”补足本地短板。

四是在应用场景开拓方面。成都不能只瞄准市内，因为市内的应用场景、市场规模都不足以支撑整个氢能产业的发展。成都需要面向成渝地区甚至是西南地区，继续布局加氢站以打通货运通道，并向省上申请氢能车高速公路免费的政策，才能带动周边市州氢能车的应用，成都市氢能产业的壮大速度才能加快。

成都日报锦观新闻记者 陈仕印



锦观智库  
 JINGUAN THINK TANK  
 第101期

编者按

省委十二届五次全会强调，要全力推进人工智能、航空航天、先进装备、生物制造、清洁能源、先进材料等重大科技专项，着力突破一批关键核心技术。

近日印发的《成都市产业建圈强链2024年工作要点》显示，氢能首次被纳入成都重点产业链。布局产业新赛道，成都提出，推动氢能“制储输用”全产业链发展，打造中国“绿氢之都”。氢能对经济社会发展的价值何在？扩大氢能应用需要解决哪些问题？成都如何高质量发展氢能产业？带着这些问题，本期《锦观智库》采访雨前顾问绿色低碳部部长闻道建。



专家简介

闻道建 雨前顾问绿色低碳部部长



文明健康 绿色环保 | 公益广告



节约用水 从点滴做起



节约用电

从小事做起



文明健康 绿色环保

