

# 收藏！《2024氢能产业报告》完整版

真空与低温

2024年10月31日 17:12 甘肃



Hydrogen Energy Industry  
Report

2024

氢能产业  
报告





CONTENTS

01

背景

06-07

02

主题

08-18

03

地图

19-27



2022年底，国际能源署报告指出，全球已经有25个国家及欧盟宣布将氢能纳入未来清洁能源的计划，其中有些国家开始进行财政引导。

氢能作为当前技术条件下最为清洁的终极能源，也是我国新型能源体系的重要组成部分，是全国能源变革的路径之一，对“双碳”目标的实现和温室气体的减排具有重要意义。

当前，随着我国氢能产业政策的明确，在科技的加持下，氢能已经形成了多路径制氢、多场景应用、多区域发力，全链条发展、全社会参与的“三多”“两全”发展格局，成为地方和企业竞相追逐的未来产业，是地方决胜新一轮区域竞争的重要支撑。

《2024氢能产业活力报告》将从产业背景、政策环境、产业现状、发展短板、地方（企业）行动、行业前景入手，结合项目案例、地方报道、专家采访，分析产业本身，发现产业卡点，展望发展机遇，诠释能源变革愿景中的氢能路径给地方和企业带来的机会。同时，结合氢能在全国不同区域的发展情况，挖掘产业数据、绿色数据，推荐“全国氢能产业活力城市”。

# 产业背景



# “双碳”目标走出氢能路径

世界气象组织《2023年全球气候状况报告》显示，2023年是有记录以来最热的一年，全球近地表平均温度比工业化前水平高1.45摄氏度，过去10年是有记录以来最热的10年。

2021年8月9日，政府间气候变化专门委员会（IPCC）发布《气候变化2021：自然科学基础》（以下简称IPCC AR6）。报告表明，过去十年全球气温比1850—1900年平均高出约1.1℃；最近40年的每个10年，都相继比1850年以来任何一个10年要暖；自1970年以来，全球表面温度的上升速度超过了至少过去2000年，甚至更长时间。

IPCC AR6明确指出，每一个升温幅度都会产生重要影响。相对于全球增温1.5℃，大多数区域在增温2℃时会面临更大的气候挑战。全球气温每升高0.5℃都会给部分地区带来极端高温、极端降水和极端干旱事件频率增多、强度增大的风险。当全球增温2℃时，极端高温更容易超过农作物生长和人体健康的临界阈值。

IPCC AR6估计，从1850年到2019年人类活动已经释放了2390 Gt CO<sub>2</sub>（吉吨碳，等于10亿吨碳），我们还可再排放400—500 Gt CO<sub>2</sub>，这样仍有机会限制升温1.5℃，或者再排放1150—1350 Gt使升温限制到2℃。在当前每年排放约40 Gt CO<sub>2</sub>的速率下，并考虑陆地和海洋对CO<sub>2</sub>的吸收后，剩余排放空间会在几十年内耗尽，留给我们的时间已经不多。

2015年12月12日在第21届联合国气候变化大会（巴黎气候大会）上通过的《巴黎协定》指出，把全球平均气温升幅控制在工业化前水

平以上低于2℃之内，并努力将气温升幅限制在工业化前水平以上1.5℃之内，只有全球尽快实现温室气体排放达到峰值，本世纪下半叶实现温室气体净零排放，才能降低气候变化给地球带来的生态风险以及给人类带来的生存危机。

12月12日，在以“碳路先锋 绿启未来”为主题的新京报“2023零碳研究院绿色发展论坛”上，中国工业经济联合会会长、工信部原部长李毅中表示，实现“双碳”，能源是源头、工业是重点、科技是动力、政策是支撑。

《联合国气候变化框架公约》第二十八次缔约方大会（COP28）的“全球盘点”认为，与2019年相比，到2030年，全球温室气体排放量需要减少43%，才能将全球变暖控制在1.5℃以内，呼吁缔约方采取行动，争取到2030年在全球范围内实现可再生能源产能增加两倍，能源效率提高一倍。

正是在这样的背景下，世界工业化国家纷纷制定各自的“双碳”目标，推动能源变革，发力绿色能源。经过本世纪初近20年的深度改革和科技创新，全球已经走出多条绿色能源发展路径。

其中，氢能产业也从工业领域走向交通运输，随着氢燃料电池技术的成熟，氢能开始在汽车上得到广泛应用，并且逐渐成为复杂路况重载运输的有效绿色解决方案之一。

2023年，我国氢能产量超过3600万吨，产业实力得到加强，产业活力得到释放，我国多个氢能产业集群开始成长壮大，成为地方经济一道亮丽的风景线。

# 产业报告



# 01

## 政策环境

### 20 年时间，中国明确氢能的三大定位，赋予能源转型的使命担当

虽然我国氢能利用的起步时间比西方发达国家晚，然而发展迅速，到目前已经成为全球氢能利用最大的国家。

从第一次工业革命英国科学家发现“可燃气体”开始，氢气就先后进入冶金、照明、燃气、飞艇等领域，20 世纪二三十年代，氢能开始进入化工领域，成为合成氨和甲醇的工业原料。

“二战”后，在全球经济重建需求的推动下，大量工业副产氢开始进入工业和能源领域。据国际能源署（IEA）统计，1975 年全球氢气消费量达到 2700 多万吨。进入 20 世纪 90 年代，随着 1992 年《联合国气候变化框架公约》（UNFCCC）的通过，全球应对气候变化的努力正式展开。此时，氢能迎来了全球机遇，美国、加拿大、日本、韩国、德国、意大利等多个国家开始制定各自的氢能发展计划。氢能成为全球能源变革的一个有效载体。

我国的氢能产业基本上是从新中国成立之后逐渐发展起来的，在六七十年的发展历程中，走完了西方 200 多年所走过的技术、产业路径，并且后来居上，到 2002 年生产消费量已经超过 1000 万吨，超过美国成为全球第一。

进入 21 世纪，我国经历了煤制氢向天然气制氢再向工业尾气制氢，再向绿电解水制氢的产业变革。同时，氢也从工业领域逐步进入能源交

通领域。

2022 年以来，我国多个氢能项目无论从规模上，还是科技上，都在不断刷新着世界纪录。为什么我国氢能发展能取得今天的成就，究其原因首先是世界能源格局的变革，其次是全球氢能科技的创新，第三是国家政策的引导。

2001 年，国家“863”计划电动汽车重大专项启动，提出新能源汽车研发的“三纵三横”总体路线，其中的“三纵”，便是混合动力汽车、纯电动汽车以及燃料电池汽车。

2006 年，《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020 年）》将氢能及燃料电池技术列入先进能源技术。

2014 年，国务院发布《能源发展战略行动计划（2014—2020 年）》，正式将氢能与燃料电池作为能源科技创新战略方向和重点之一。

“十四五”以来，我国氢能产业快速发展，相关政策体系随之建立健全。

此外，《能源技术革命创新行动计划（2016—2030 年）》《节能与新能源汽车产业发展规划（2012—2020 年）》等政策文件出台，都明确了氢能与燃料电池产业的战略性地位。

2019年，氢能首次写入《政府工作报告》，国家提出“推动充电、加氢等设施建设”。

2020年9月，我国提出“双碳”目标，企业和地方开始有序推动氢能产业的发展。

2020年9月16日，财政部、工业和信息化部、科技部、发展改革委、国家能源局发布《关于开展燃料电池汽车示范应用的通知》，对燃料电池汽车的购置补贴政策，调整为燃料电池汽车示范应用支持政策，对符合条件的城市群开展燃料电池汽车关键核心技术产业化攻关和示范应用给予奖励，形成布局合理、各有侧重、协同推进的燃料电池汽车发展新模式。示范期暂定为四年。示范期间，五部门将采取“以奖代补”方式，对入围示范的城市群按照其目标完成情况给予奖励。奖励资金由地方和企业统筹用于燃料电池汽车关键核心技术产业化，人才引进及团队建设，以及新车型、新技术的示范应用等。2021年8月，正式批复京津冀、上海、广东为燃料电池汽车示范应用首批示范城市群。2022年1月，批复由郑州牵头的河南城市群和由张家口牵头的河北城市群。

2022年3月23日，国家发展改革委、国家能源局公布《氢能产业发展中长期规划（2021—2035年）》，指出：“氢能是一种来源丰富、绿色低碳、应用广泛的二次能源，正逐步成为全球能源转型发展的重要载体之一。”同时表示，“氢能是未来国家能源体系的重要组成部分；氢能是用能终端实现绿色低碳转型的重要载体；氢能产业是战略性新兴产业和未来产业重点发展方向。”

在发展目标方面，到2025年，形成较为完善的氢能产业发展制度政策环境，产业创新能力显著提高，基本掌握核心技术和制造工艺，初步建立较为完整的供应链和产业体系。氢能示范应用取得明显成效，清洁能源制氢及氢能储运技术取得较大进展，市场竞争力大幅提升，初步建立以工业副产氢和可再生能源制氢就近利用为主的

氢能供应体系。燃料电池车辆保有量约5万辆，部署建设一批加氢站。可再生能源制氢量达到10—20万吨/年，成为新增氢能消费的重要组成部分，实现二氧化碳减排100—200万吨/年。

再经过5年的发展，到2030年，形成较为完备的氢能产业技术创新体系、清洁能源制氢及供应体系，产业布局合理有序，可再生能源制氢广泛应用，有力支撑碳达峰目标实现。

到2035年，形成氢能产业体系，构建涵盖交通、储能、工业等领域的多元氢能应用生态。可再生能源制氢在终端能源消费中的比重明显提升，对能源绿色转型发展起到重要支撑作用。

规划指出，统筹全国氢能产业布局，合理把握产业发展进度，避免无序竞争，有序推进氢能基础设施建设，强化氢能基础设施安全管理，加快构建安全、稳定、高效的氢能供应网络。

2023年8月，国家标准委与国家发展改革委、工业和信息化部、生态环境部等部门联合印发《氢能产业标准体系建设指南（2023版）》，系统构建了氢能制、储、输、用全产业链标准体系，涵盖基础与安全、氢制备、氢储存和运输、氢加注、氢能应用五个子体系，为新时代氢能产业的高质量发展明确了标准。



**氢能是未来国家能源体系的重要组成部分；氢能是用能终端实现绿色低碳转型的重要载体；氢能产业是战略性新兴产业和未来产业重点发展方向。**

# 02

## 产业现状

2010 年以来，经历了三次起跳，我国开始纵深布局氢能产业集群

我国氢能产业经历了 20 世纪八九十年代的科技攻关、本世纪前十年的工业发展、最近十年的交通发力，已经形成了制氢、储氢、运氢、用氢的全产业体系。产量从 1988 年的 500 万吨提升至 2002 年的 1000 万吨，再到 2019 年的 3000 万吨。

在氢能的供给方面，2022 年我国氢气产量约 3500 万吨，占全球总产量的三成，其中纯度达到工业氢质量标准（纯度  $\geq 99\%$ ）的氢气超过 1200 万吨。从制氢工艺情况看，煤直接制氢产量占 65%，天然气直接制氢约占 13%，工业副产氢占 22%，主要来自炼油、炼焦和氯碱等行业的工业装置，绿电专门制氢不到 1%。

在氢能的消费方面，多元应用处于早期探索发展阶段。2022 年全国氢气年消费量约 3500 万吨，作为工业原料等非燃料用途的消费占比为 93%，燃料用途消费占比仅为 7%。其中，工业部门用氢占比 94%，电力部门占比 3%，建筑部门占比 2%，交通部门直接用氢占比不到 1%。

由此可见，当前我国氢能产业整体实力较强，但灰氢占比较大，绿氢占比不高，工业用途为主，燃料二次能源为辅，未来产业升级空间很大。

氢气是重要的工业原料，已经被广泛用于合成氨、合成甲醇、石油化工和冶金等工业领域。华夏气候智库研究报告指出，合成氨是目前规模最大的氢气消费途径，目前全球超过 37% 的

氢气用于生产合成氨。氨是化肥的主要原料，也是重要的工业原料和中间产品，在工业领域中具有广泛的用途。甲醇是氢应用的另一大途径。甲醇是基础的有机化工原料，可以用来生产一系列有机化工产品，被广泛应用于化工、轻工、纺织、农药、医药、电子、食品上。氢气是石油化工领域不可或缺的原料之一，加氢裂化、加氢精制等工艺可以改善、改变重油性质，将重油转化为轻质油品，有效提高石油的精炼效率。氢气可以取代碳作为还原剂用于冶金行业，从而减少冶金过程中的二氧化碳排放。

我国尽管氢能在新兴领域的应用尚处于起步阶段，但绿氢炼化、氢冶金等工业新应用以及氢能在交通、电力和建筑等非工业部门示范应用的步伐明显加快。

低碳足迹氢发展初具雏形。一是绿氢发展势头向好。中石化《中国氢能产业展望报告》指出，截至 2022 年年底，全国可再生能源制氢产能达 3 万吨/年。到 2023 年上半年，全国已有 19 个绿氢项目签约，投资规模 1400 多亿元，预计全年电解槽需求将首次超过 1 吉瓦。

“十四五”时期，我国已披露规划建设的绿氢项目数量多达 300 个，远期总产能超过 400 万吨/年，绿氢具备广大发展空间得到行业更广泛认同。二是蓝氢生产取得新突破。2022 年 8 月，我国首个百万吨级 CCUS 项目——中国石化齐鲁石化一胜利油田百万吨级 CCUS 项目进入成熟的商业化运营，其碳源来自齐鲁石化第二化肥厂煤气化装置尾气，按减碳规模折算，年产蓝氢 5 万吨，主要向炼油企业供氢，该厂已成国内最大的蓝氢生产基地。

进入 2010 年，我国氢能开始与新能源汽车融合，在之后的十多年时间内诞生了一大批

在燃料电池、储氢设备、电解水装置、氢能运输等拥有核心技术的科技企业。亿华通、北京海伯尔、中氢科技、中科富海、国鸿氢能、众宇动力、中氢新能、理工氢电等一大批新兴的氢能科技企业出现。中石油、中石化、国电投、国家能源集团、华电、三峡集团、中车、东方电气、中国船舶、国家电网、中国能建、中国电建、中国电信等多家央企国企均已加速布局氢能产业。隆基股份、阳光电源等光伏企业也设立氢能子公司，布局绿氢产业。美锦能源、鹏飞集团、武钢气体、晋南钢铁等传统煤化工、钢铁企业也开始积极投身氢能产业。



## 我国氢能产业发展的关键节点

第一个阶段，我国氢能产业还很薄弱，正处于科技攻关与市场探索的阶段，此无论是投资规模还是企业数量、产业实力都处于起步阶段，主要是一些科技型企业进行有限的投资。

第二个阶段，随着《能源技术革命创新行动计划（2016～2030年）》对氢能与燃料电池产业的战略性地位的确立，我国开始成系统地推动氢能产业的布局，央企等国家队开始下场投资氢能产业和项目。前瞻研究院报告显示，在 2017 年之前，氢能产业每年能拿到的投资不到 10 笔，总额不超过 15 亿元；但从 2017 年开始，每年投资基本保持在 25 笔左右，投资金额也逐年走高。2021 年，仅氢燃料电池产业链，就有超过 20 家企业获得资本的支持，融资总金额超过 40 亿元。在 50 家重点氢能与燃料电池汽车创业项目中，有 36 家于 2021 年度获得融资，占比 72%。其中，30 家为燃料电池汽车产业链企业，占比 83%；6 家为氢能产业链企业，占比 17%。

第三个阶段，2022 年 3 月，国家发展改革委、国家能源局公布《氢能产业发展中长期规划（2021—2035 年）》，明确氢能是未来国家能源体系的重要组成部分后，我国多个地方政府积极发挥各自的产业优势，开始纵深布局氢能产业集群，形成了制氢、储氢、运氢、用氢的产业格局，除了 5 大城市群，湖北武汉、山西吕梁、新疆喀什纷纷建设成氢能产业集群。

经过十多年来的纵深推进，我国氢能产业正在形成从中央到地方，从央企到民营企业全面布局，多元化应用的发展格局，走出了通往“双碳”之路的氢能路径。

# 03

## 发展短板

### 发展受到制约，期待四方面改革创新，升级调整燃料电池汽车示范城市群

虽然氢能产业在我国已经具备较强的实力，然而与能源变革与产业升级的发展需求相比，与我国较短时间内实现碳达峰的雄心相比，与各地发展氢能产业的动力与信心相比，还需要从四个方面进行改革创新。

这四个方面分别是：升级调整燃料电池汽车示范应用城市群，推动制氢的绿色化发展（而非单纯地给氢能分颜色），拓展氢能应用场景，建立国家氢能走廊。

#### 首先，升级调整燃料电池汽车示范城市群。

2020年9月，财政部、工业和信息化部、科技部、发展改革委、国家能源局等五部门发布《关于开展燃料电池汽车示范应用的通知》，对燃料电池汽车的购置补贴政策，调整为燃料电池汽车示范应用支持政策，示范期暂定四年，京津冀、上海、广东、河南城市群和河北城市群已经入围。

到明年入围的城市示范期满。5月，财政部下达第一年度燃料电池汽车示范应用奖励共114219万元，共覆盖10个省份的23市区。上海30366万元，北京29786万元，郑州20350万元，唐山13960万元，广州5026万元，分列前五。

应该说，燃料电池汽车示范应用城市群为氢能产业在汽车行业的发展注入动力。正是因为能够参与应用城市群的市场，众多新兴的氢能科技企业获得资本的青睐，短短数年时间获得成长突破。

然而，我国绿色低碳技术在“双碳”目标的指引下突飞猛进，市场成长速度远远超过一开始的预期。如果说2020年氢能还在聚焦燃料电池汽车示范应用城市群的话，那么今天已经呈现出多点开花、全面崛起的发展状态。制氢路径、应用领域、产业体系走出了不一样的模式。业界将当前的氢能产业标记为区别于之前典型示范的2.0版本。

因此，这就需要对已经运行3年多的城市群进行调整或升级。一方面，多地有加入应用示范城市群的意愿，且已经具备与当前的城市群相当的实力；另一方面，有学者建议干脆拆除城市群围栏，推出新的氢能产业奖励、补贴的措施。

#### 其次，推动制氢的绿色化发展。

氢能一直有灰、蓝、绿的颜色划分，“灰氢”是通过化石燃料煤炭、石油、天然气制取的氢气，制氢过程碳排放量大；“蓝氢”是利用化石燃料制氢，同时通过碳捕捉、利用和碳封存技术，消耗二氧化碳，碳排放强度相对较低；“绿氢”是采用风光发电等可再生能源电解水制氢，制氢过程完全没有碳排放，但面临消耗电能的问题。

当前，我国制氢确实面临“灰氢”很重，“绿

氢”占比不高的问题。2022年，我国化石能源专门制氢环节排放约5.2亿吨二氧化碳。当前，我国每生产一公斤氢，如果煤制需要9-13元，碳排放强度为17-22千克二氧化碳；如果天然气制需要15-22元，碳排放强度为9-11千克二氧化碳。中石化《中国氢能产业展望报告》指出，电解水制氢单厂每年生产规模多为千吨到万吨级，与成熟的煤制氢单厂动辄年产量超过14万吨的规模相比，太小了。同时，绿氢生产还受制于气候、工业等外围条件，每年的运行时间不到5000小时，而化石能源制氢装置每年可运行8000小时。

问题在于，在绿电不稳定的现状中，网电直接制氢每公斤氢的碳足迹平均约为30千克二氧化碳，高于煤直接制氢的排放水平（17-22千克）。因此，当前，虽然新疆、宁夏等西部地区开展了大规模的风光绿电制氢项目，但消纳、运输等问题的根本解决需要一个较长的时间。与其把受多方制约且占比较小的可再生能源电解水制氢当成唯一的路径，不如认真研究多路径制氢的绿色之路转型，让体量巨大的“灰氢”绿起来。

**第三，拓展氢能应用场景。**当前，我国氢能的应用还处于开发的前期，虽然有一些应用出现，但是距离市场化推广还有一定的距离。除了传统的工业领域，氢能因为较高的运营成本，多领域推广应用还面临价格壁垒。只有在交通运输上，靠着能够解决复杂路况重载低碳运输的优势，氢能最先从商用车领域打开了局面。

经过几年的发展，我国氢燃料电池重卡已经拥有数千辆，氢燃料电池也在航运上得到应用。山西吕梁孝义市更是投放了大批共享氢燃料电池自行车，加

氢50克，行驶50公里。河北张家口开始在无人机上应用氢燃料电池。

然而，因为氢能的低碳路径尚未完全打通、氢能的成本问题还存在，氢燃料电池还没有办法在更多的行业和领域大范围应用。这需要在降低成本、实现绿色化发展的同时，发现氢能的减碳价值，推动氢能替代进入全国自愿减排碳市场。

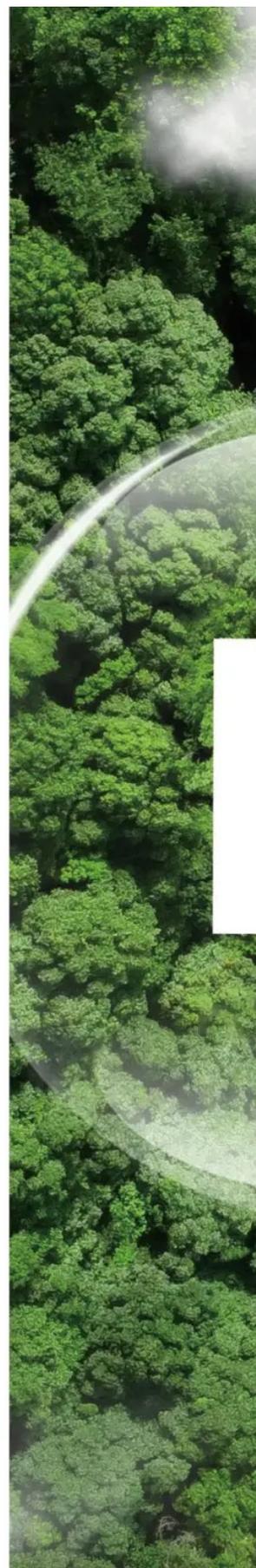
### 最后，建立国家氢能走廊。

氢是质量最轻的化学元素，无色无味无毒，单位质量的热值是天然气的2.5倍、汽油的2.8倍、焦炭的4.2倍，燃烧物只有水。因此，发展氢能虽然面临技术、市场、经济环境等多因素的考验，但方向和目标不能变。

为此，如何找到一条既面对现实，又通往未来的可行的路就十分关键。在氢能产业集群在各地纷纷崛起的背景下，我国氢能产业正呈现多点开花的姿态，具备了穿点成线的条件。

《氢能产业发展中长期规划（2021—2035年）》指出：在合理布局制氢设施方面，结合资源禀赋特点和产业布局，因地制宜选择制氢技术路线，逐步推动构建清洁化、低碳化、低成本的多元制氢体系。在焦化、氯碱、丙烷脱氢等行业集聚地区，优先利用工业副产氢，鼓励就近消纳，降低工业副产氢供给成本。在风光水电资源丰富地区，开展可再生能源制氢示范，逐步扩大示范规模，探索季节性储能和电网调峰。推进固体氧化物电解池制氢、光解水制氢、海水制氢、核能高温制氢等技术研发。探索在氢能应用规模较大的地区设立制氢基地。

在这样的政策与产业的加持中，如果按照东西、南北的交通通道要求，因地制宜建立300公里辐射圈的氢能产业节点城市，最后形成国家氢能走廊，从而有效带动氢能在全国的精准发力。



# 04

## 地方（企业）行动

形成制、储、运、加、用多个产业链条，产业突破五大城市群

为抢占氢能赛道，多个地方和企业已经开始进行整体布局氢能产业，并且走出了绿电制氢、焦炉煤气制氢、钢厂尾气制氢等多条路径。除了制氢，地方还发展氢燃料电池（发动机）、储氢设备等多个应用产业，并打通重卡、公交、通勤车、自行车、炼钢、轨道交通等多个应用场景。

目前，我国已基本构建了较为完整的制氢、储运、加注和应用的氢能产业链。各地纷纷制定氢能战略并付诸行动。我国氢能的地方行动，范围最广、规模最大的莫过于五大燃料电池汽车示范应用城市群。

据百人智库研报，从规模来看，五大示范城市群燃料电池汽车接入量占全国七成以上。在各自4年示范期设定的目标上，京津冀城市群5300辆、上海城市群5000辆、广东城市群10000辆、河北城市群7710辆、河南城市群5000辆。截至2023年9月底，上海示范城市群完成其总目标的54.22%，其次为京津冀、广东、河南、河北示范城市群，完成率分别为41.43%、28.26%、13.7%、10.61%。五大示范城市群燃料电池汽车累计接入9236辆，全国占比71.3%。从各示范城市群燃料电池汽车推广结构来看，京津冀城市群、河北城市群、河南城市群以燃料电池客车推广为主；上海城市群、广东城市群以燃料电池专用车推广为主。2024年1月，财政部等部委对燃料电池汽车示范应用城市群第一年度工作进行了考核评价。依据考核结果，中央财政拨付京津冀城市群奖励资金3.5亿元。

当前，各地在发展氢能产业中，围绕科技和制氢优势，进行纵向延展和横向突破，摸索出四种模式。

H<sub>2</sub>

**首先，北京市依托大兴国际氢能示范区，以研发带动科技项目的建设，从而推动产业聚集区的形成，已构建涵盖氢能制、储、运、加、用全产业链，产业聚集效应初现。**

大兴国际氢能示范区致力于打造成为氢能科技研发先行区、氢能高端产业聚集区、全球绿氢标准制定引领区。该示范区成立于2020年，现已建成涵盖氢能研发、利用、制造、展示、交流等功能为一体的国际氢能产业集聚区。其中海珀尔加氢站占地6000余平方米，日加氢量可达4.8吨，是目前亚洲日加氢量最大的加氢站，为燃料电池汽车大规模推广应用提供了保障。

**其次，以内蒙古乌兰察布市为代表的风光可再生能源电力制氢。**

今年年初，内蒙古自治区投资项目在线审批办事大厅公示，乌兰察布10万吨/年风光制氢一体化项目制氢厂部分已正式获批，项目总投资59.4亿元。据乌兰察布市官方消息，乌兰察布10万吨/年风光制氢一体化项目制氢厂部分主要包括新建25个制氢厂房，每个厂房各配置8套电解槽，共计200套1000Nm<sup>3</sup>/h碱液电解槽电解水制氢装置、1座6000立方水容积的低压缓冲罐和约47.6千米中水输送管线（起点位于商都县七台镇污水处理厂，终点为制氢工厂），配套相关附属设施。项目建设周期为2024年6月至2026年6月。项目的主体新能源建设规模为254.6万千瓦，其中风电174.2万千瓦、光伏80.4万千瓦。计划总投资205亿元，投产时间2027年6月。此外，该项目还具备每年制取10万吨氢气的能力。氢气将通过乌兰察布绿电制氢项目输送管道送至燕山石化，为燕山石化等周边企业提供稳定、绿色的氢气供应。

乌兰察布10万吨年风光制氢一体化示范项目是中国石化在内蒙古规划的两个大规模绿氢项目之一，该项目的实施使乌兰察布在风光制氢具备了先发优势。

**第三，以山西吕梁为代表的焦炉煤气绿色化**

**制氢。**

从2019年开始，山西吕梁市以焦炉煤气制氢为切入点，经过3年时间探索逐渐形成了以焦炉煤气、焦炉干熄焦预热发电、风光资源发电三源并举的制氢路径。从2022年7月吕梁鹏飞集团鹏湾氢港氢能产业园焦炉煤气制氢项目投产运行，到目前该市已形成7.5万吨制氢能力。

吕梁市委副书记、市长张广勇指出，近年来吕梁建成全国唯一具备纯商业化运营的氢能重卡应用示范场景，形成“气一站一运一车”全产业链发展体系，氢能发展指数连续两年位列山西省第一。

**第四，以武汉为代表的钢厂尾气制氢。**

2022年3月，湖北省出台氢能产业发展规划；随后出台《关于支持氢能产业发展的若干措施》，致力打造全国氢能产业发展高地，厚植新质生产力。针对技术水平不高、基础设施不足、管理机制不健全等堵点痛点，通过集成资金等，对氢能产业“制、储、运、加、用”全链条的重点环节给予支持，补到关键处，力度和覆盖面不弱于相关省市已出台的政策，旨在助力氢能产业加速进入成长期。

武汉高度重视发展氢能产业，将其列为“965”产业集群中的战略性新兴产业，提出“打造中国氢能枢纽城市、世界级氢能城市。”

目前，武汉市以本地武钢气体、广钢气体、中韩石化、液化空气公司等氢源企业为依托，形成了13.6万吨/年的制氢能力，全市累计推广应用氢燃料电池汽车523辆，2023年氢能产业链主营业务收入达到50亿元，同比增长25%。

# 05

## 未来发展

沿着四个方向进行突破，区域性全产业链纷纷成熟，推动绿色交通大发展

随着我国“双碳”目标的深度实施，碳减排已经进入全部的生产消费场景。当前我国已经明确，2030年、2060年非化石能源消费比重分别达到25%左右和80%以上。2023年，我国非化石能源消费占比将近18%。这意味着我国非化石能源消费每年需要提高大约1个百分点，达到五六千万吨标准煤。

为此，我国大力推动风电、光伏产业的发展，以可再生能源替代传统化石能源。然而，因为新能源电力的间歇性、波动性、随机性特征，我国正面临弃风、弃光等问题。在建设新型电力系统，加大储能建设的同时，以新能源电力制氢成为一条解决之道。

与此同时，我国氢能科技正在发展，许多技术已经具有一定全球优势，从燃料电池到制氢成本都在不断下降。2020年前后燃料电池系统成本每千瓦超过1万元，到目前已经降到5000元以下。120千瓦的氢能重卡燃料电池系统大约50万元可以完成生产（占车辆成本的60%），整车大约100万元可以买到。到“十四五”末，燃料电池成本还可以下降大约30%。而当前制氢成本大约38元一公斤，如果实现低成本风光资源制氢，以及短距离运输使用的话，可以降低到30多元一公斤，甚至达到柴油车的费用。

我国多个机构普遍预测到2030年我国氢能消费规模将增加到3800万吨，而到2060年我国氢能市场需求将超过8500万吨。更有甚者，预计到2060年中国的氢能消费需求高达1.3亿吨。

在继续在工业、建筑领域发挥作用的同时，氢能基于强大的绿色属性，未来更加强调其作为燃料的价值，成为交通运输领域绿色发展的重要解决路径。为此，我国氢能产业将沿着四个方向高速发展。

### 首先，氢能科技将会持续突破。

《2022年全球氢能产业发明专利排行榜TOP100》显示，2022年全球一共有5277件氢能专利申请，其中，中国位居榜首，总计2144件，远超第二名日本675件。我国氢能产业虽然起步晚于日本，且在后来的发展中把绿色交通的主责让位给了电动化，然而在科研突围和示范应用方面并没有放松。

到目前，我国已经在制氢、氢燃料电池及动力系统取得明显的全球优势，然而在储运加注等方面还存在一些差距。中国工程院院士陈学东表示，在氢气站方面，大容量IV型储氢瓶组、高压大流

量氢气压缩机、紧凑型氢气预冷器、高压临氢阀门尚不能自主设计制造；氢液化方面，我国大规模低能耗氢液化工艺、氢膨胀机仍存在技术瓶颈，紧凑型冷箱换热器、深冷液氢球罐还处在开发阶段；液氢站方面，我国示范应用起步较晚，液氢潜液泵、往复泵、阀门、汽化器等关键装备尚不能自主设计制造；车载用氢方面，70MPa 车载 IV 型瓶及瓶口组合阀、车载液氢瓶在国内尚处于产品样机阶段；公路运氢方面，我国亟须研发 50MPa 大容量 IV 型瓶管束集装箱，满足高效运氢需求。

就国际而言，美国的氢气输送管道已经超过 2700 公里，位居世界第一。欧洲的氢气输送管道也已达到 1770 公里，而我国管道运输氢能的项目刚刚开始实施。

接下来，我国将以这些关键技术为突破，助力一大批氢能科研企业的成长，从而形成氢能研发产业链，推动科研机构的发展和氢能科技人才的培养。

### 其次，氢能区域性全产业链纷纷成熟。

我国五大燃料电池汽车示范应用城市群在氢能产业的持续推进，氢能产业集群最先在这些城市出现。到目前为止，这五大城市群已经投入使用大约 1 万辆氢能车辆，包括公交、通勤车、工程环卫专用车等，占到全国 70% 以上。

随着典型示范阶段性使命的完成，以及氢能技术的成熟、产业路径的多样化成型，五大城市群之外全国已经形成多个氢能产业核心。与补贴奖励驱动不同的是，地方政府发展新兴产业及各地持续推动的能源转型成为重要的驱动力量。为了获得发展的动力，一方面需要立足当地的产业基础，另一方面需要找到更加深远的应用场景，第三还得有效降低制氢的成本。就是在这样的环境中，新疆喀什、内蒙古乌兰察布、山西吕梁、湖北武汉、宁夏银川纷纷形成立当地资源和应用的产业体系。

随着国家“十四五”发展规划的发布，氢能在我国未来能源体系的地位进一步确定，已有 30 个省份、150 多个城市在其“十四五”规划中提及氢能发展，有 50 多个城市出台了地方氢能产业发展专项规划。未来，氢能产业还将出现多个具有很强内生动力的产业集群，共同推动全国的绿色低碳发展。

### 第三，绿色制氢推动氢成本走低。

当前制氢有四条技术路径，化石燃料制氢、工业副产物制氢、电解水制氢、生物质及其他制氢方式。为了推动绿色发展，业内还对氢能按照制取方式进行了颜色划分。

然而，问题的关键是，作为二次能源，并不能反推出来其来源是哪一种一次能源，即便是电解水制氢，也面临着绿电制氢和火电制氢的问题。因此，无论哪一种制氢方式，都需要从源头减污降碳。焦炉煤气制氢如果可以回收炉温发电，再投入制氢，依旧能够提高氢能的“含绿”水平；而电解水制氢即便是利用可再生能源发的电完成的，但依旧面临发电边际含碳投入、储运能量流失的“去绿”问题。

未来，在绿色发展的大前提下，各地将以更加开明的态度对待氢能的颜色，追求整体的绿色成效。

### 最后，氢能应用覆盖范围更加广泛。

当前，随着氢能制取成本的降低，以及氢燃料电池系统生产成本的降低，氢能作为动力将会覆盖越来越多的用能产品，推动交通运输、工程机械、日用电器的氢能化发展，从而形成更加广阔产业赛道。

全国政协常委、中国科学院院士、清华大学教授欧阳明高表示，不要指望氢燃料电池车是终极车辆，将来就不存在电动车了。凡是电池能做的事，就别想着氢。氢是在电做不了、做得不好的地方才用的。电和氢作为能源载体是互补的，也是可以互相转化的。电可以变氢，氢也可以变电。

# 产业地图



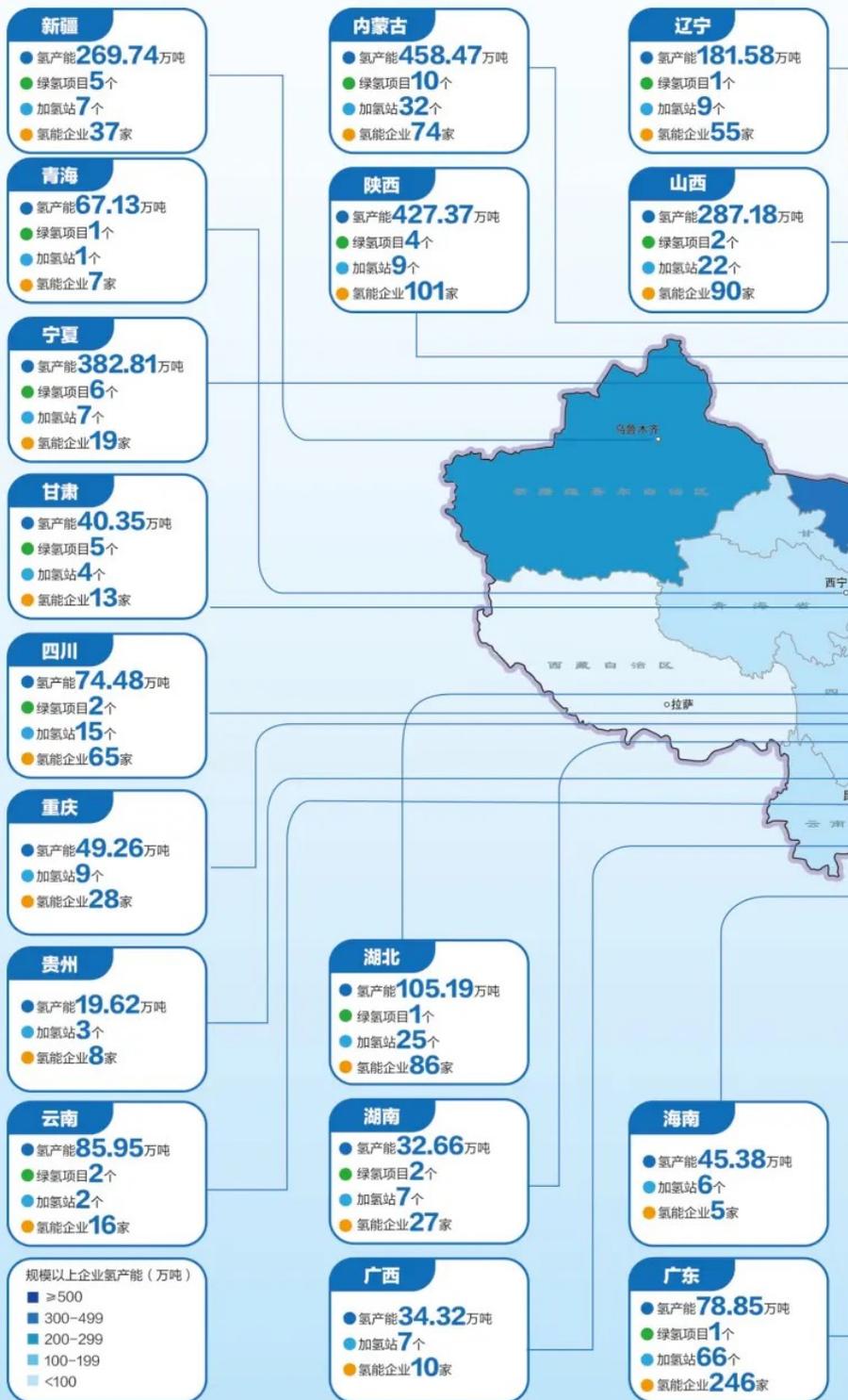
## Hydrogen Energy Industry Report

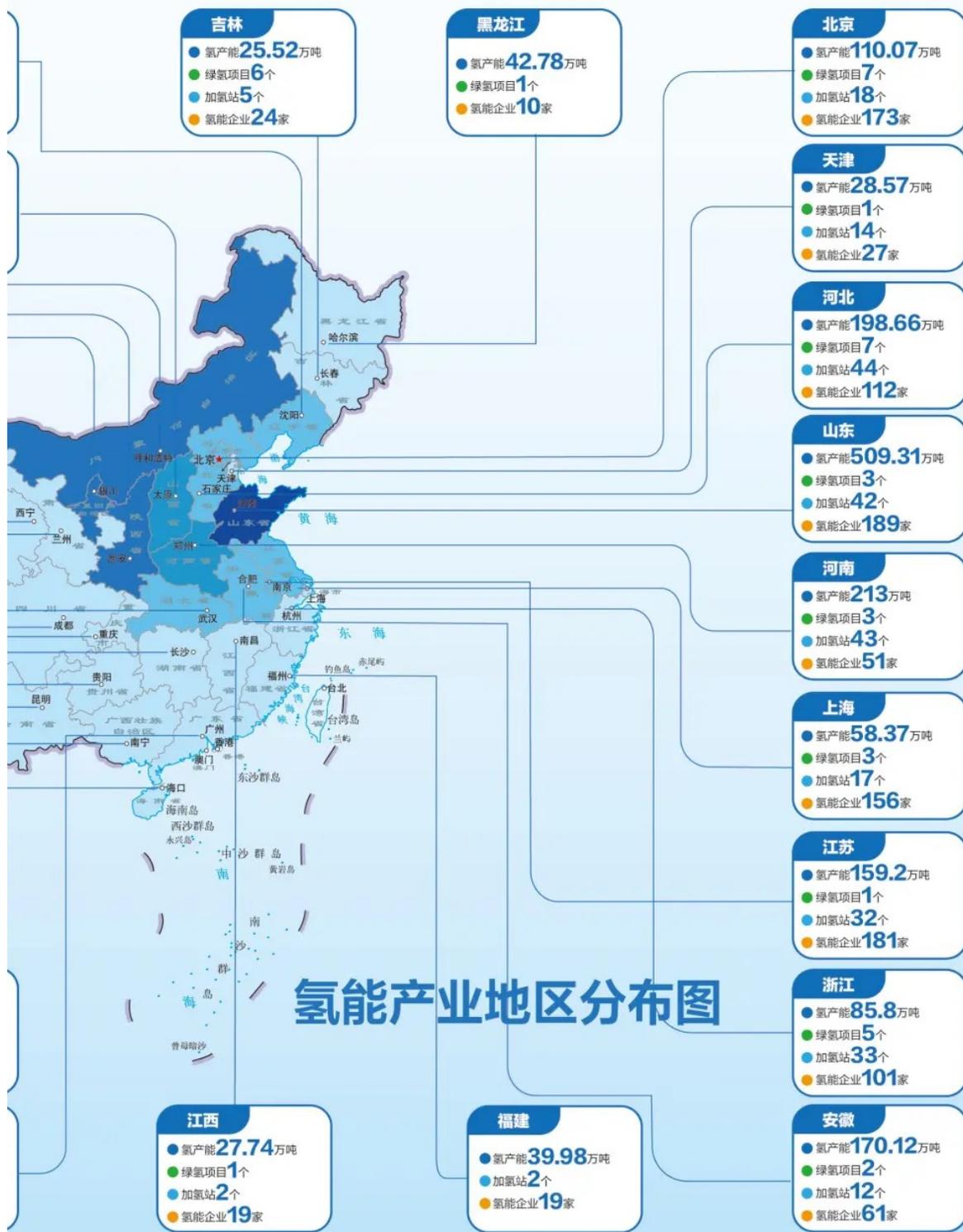
2019年3月，氢能首次被写入《政府工作报告》，氢能产业的发展逐步得到各方重视。

“双碳”目标提出后，氢能被确定为未来国家能源体系的重要组成部分，并被视为战略性新兴产业和未来产业重点发展方向，氢能产业发展进入快车道。

国家发改委在《氢能产业发展中长期规划（2021-2035年）》中对我国氢能产业进行了系统部署和路线规划。在国家政策推动下，各地加快推进氢能产业发展。尤其在氢燃料电池汽车的推动下，氢能“制一储一输一用”全链条技术开发和产业化应用加快发展，形成了以北京、上海、广东为中心的京津冀、长三角、粤港澳大湾区等氢能产业发展先行区，并辐射到周边地区和城市。

为更好呈现当前我国氢能发展情况，以及各地氢能发展活力和增长潜力。新京报零碳研究院以各地出台氢能支持政策、资源禀赋、产业规划、基础设施和企业数量等数据为切入点，通过数据量化分析的方式，勾勒出我国主要地区和城市的氢能产业发展最新图景。





## 一线城市氢能政策环境最优

政策是产业的助推器，尤其当前氢能处于产业发展早期阶段，需要政策的多方面支持。从各地氢能发展政策来看，中国大陆地区除了黑龙江之外，其余省区市均出台了专项的氢能产业政策。

从城市层面看，全国 56 座城市共出台了 178 个氢能相关支持政策，其中，上海、广州和北京三地出台的政策数量分别为 32 项、32 项、31 项，分别排全国第一名、第二名和第三名，远超排名第四的苏州（19 项），上海、广州和北京三地政策中从氢能产业专项规划、氢燃料电池汽车推广、加氢站基础设施建设、资金支持、科技创新等多个维度进行了部署。

其中，上海也是全国唯一一个在政策中明确提出，到 2025 年，氢能产业链产业规模超 1000 亿元的城市。

### 各省区市氢能政策出台数量



## 各省份制氢项目和氢产能情况

省份	可再生氢项目数量(个)	制氢项目(个)	规模以上企业氢产能(万吨)
山东	3	102	509.31
内蒙古	10	56	458.47
陕西	4	83	427.37
宁夏	6	21	382.81
山西	2	57	287.18
新疆	5	36	269.74
河南	3	32	213
河北	7	46	198.66
辽宁	1	19	181.58
安徽	2	15	170.12
江苏	1	23	159.2
北京	7	5	110.07
湖北	1	13	105.19
云南	2	10	85.95
浙江	5	12	85.8
广东	1	6	78.85
四川	2	10	74.48
青海	1	8	67.13
上海	3	5	58.37
重庆	-	4	49.26
海南	-	3	45.38
黑龙江	1	10	42.78
甘肃	5	7	40.35
福建	-	6	39.98
广西	-	5	34.32
湖南	2	6	32.66
天津	1	5	28.57
江西	1	7	27.74
吉林	6	4	25.52
贵州	-	4	19.62

### 资源型和重工业省份的氢气产能和项目数量较多

作为氢气生产大国，我国氢气产量主要来自煤或焦炭生产、工业副产氢和天然气制氢。因此，氢气主要产能分布在西北等化石资源丰富省份以及中东部重工业地区。

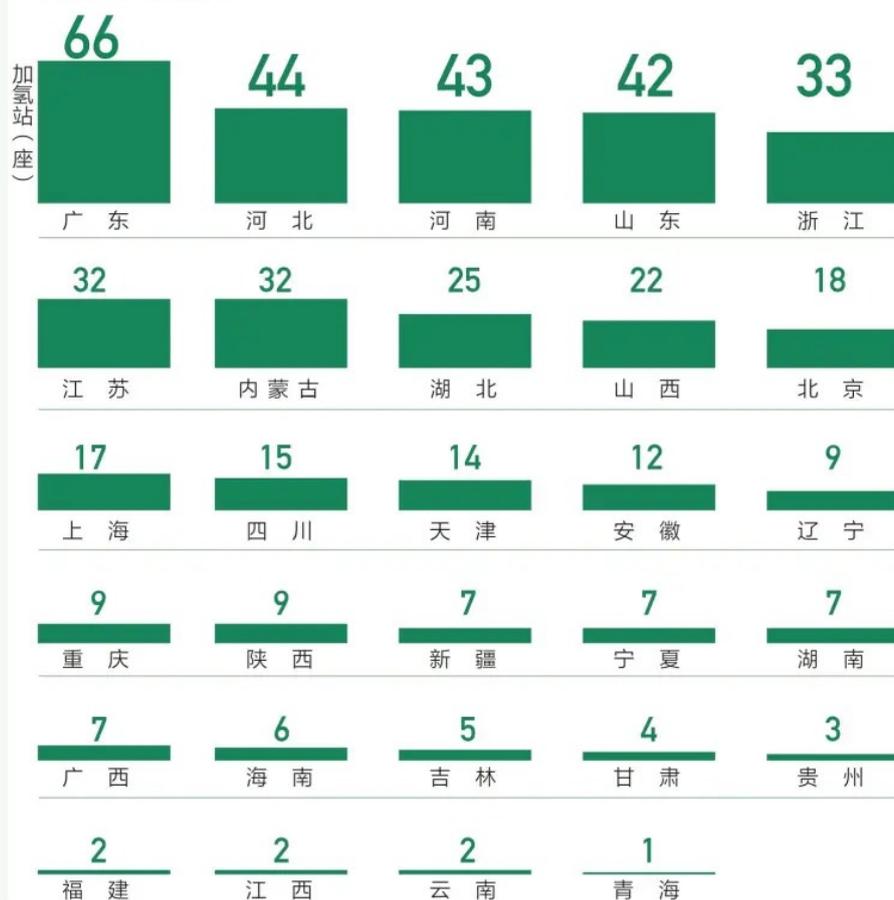
根据氢能产业大数据平台数据，山东、内蒙古和陕西三地规模以上企业氢产能分别达到 509.31 万吨、458.47 万吨和 427.37 万吨，氢气产能排名全国第一名、第二名和第三名。

## 五大氢燃料电池示范城市群基础设施建设走在全国前列

氢燃料电池汽车是推动氢能产业化发展和“制—储—输—用”全链条发展的重要力量。2021年8月，五部委联合发布《关于启动燃料电池汽车示范应用工作的通知》，同意北京、上海和广东报送的城市群启动实施燃料电池汽车示范应用。2022年1月，河南和河北燃料电池汽车示范城市群正式获批，全国形成了“3+2”燃料电池汽车示范格局。

在氢燃料电池汽车应用带动下，五大城市群内氢能基础设施和加氢站建设不断加快。根据氢能产业大数据平台数据，广东、河北、河南三地加氢站数量分别达到66座、44座、43座，排名全国前三位。从城市来看，佛山加氢站数量达到40座，位居全国城市首位，遥遥领先排名第二的郑州（24座）。

各省份加氢站数量



### 各省区市氢能企业数量



### 东部地区氢能企业数量遥遥领先

东部地区尤其以北京、上海、广东为中心的京津冀、长三角、粤港澳大湾区聚集了全国多数的氢能企业，其中，北京、上海、广州、深圳的企业主要集中在氢能技术装备研发、公用服务等领域，中心城市周边地区则主要以装备生产制造为主。

## 全国氢能活力城市 TOP20

基于全国氢能产业发展的地区分布特点，新京报零碳研究院对主要城市的氢能资源禀赋、政策环境、产业规模、项目投资、基础设施和企业数量等维度数据进行了量化和综合评价，筛选出了全国 20 个氢能产业发展活力城市。具体城市名单如下：

排名	城市	资源禀赋	政策环境	产业规模及 GDP 占比	投资额及绿氢项目	企业数量	基础设施	综合分值
1	北京	9	9	6.8	4	8	10	78.0
2	上海	8	10	7.6	4	8	9	77.7
3	广州	7	9	5.2	6	7	7	68.7
4	佛山	5	7	4.6	6.5	10	8	68.5
5	吕梁	7	7	6.8	6.5	7	5	65.5
6	鄂尔多斯	6	6	5.4	9	7	5	64.0
7	苏州	6	7	3.8	5	7	8	61.3
8	武汉	6	6	6.2	3	5	8	57.0
9	天津	6	6	5.4	4	7	5	55.7
10	张家口	5	4	5.72	10	3	5	54.5
11	成都	4	7	5.4	6	3	7	54.0
12	嘉兴	5	7	5.2	3	7	4	52.0
13	深圳	7	6	4.2	3	3	8	52.0
14	郑州	4	6	4	3	8	5	50.0
15	银川	5	5	4	6.5	3	5	47.5
16	宁波	5	6	6.4	3	3	5	47.3
17	淄博	4	4	6	6	3	5	46.7
18	南京	6	4	5.8	3	3	6	46.3
19	唐山	5	5	5	4	3	5	45.0
20	青岛	4	4	4.4	3	6	5	44.0

数据来源：各城市氢能政策文件、各地能源局、氢能产业大数据平台、企查查、网上公开资料整理。

## 氢能活力城市评价指标和数据说明

综合	一级指标	二级指标	指标说明
综合 分 值	资源禀赋	技术水平 氢气产能	体现城市制氢能力 反映氢能产业基础
	政策环境	政策数量、范围 专项资金支持	体现地方重视程度 体现地方支持决心
	产业规模及GDP占比	氢能产业规划目标 产业规模占GDP比重	反映氢能总体发展空间 体现氢能产业影响力
	投资额及绿氢项目	大型制氢项目投资 绿氢项目数量	体现地方产业吸引力 反映氢能新兴技术
	企业数量	企业总体数量 相关上市公司数量	体现地方市场活力 体现地方氢能龙头企业情况
	基础设施	加氢站数量	体现地方氢能应用便利程度

计算说明：根据二级指标数据量化情况在1-10间打分，加权平均得出一级指标分数。将一级指标得分平均后乘以10，使分值分布在1-100区间内，由此得出各城市综合分值。

数据说明：西藏、港澳台等部分地区和城市缺乏数据，故未参与评价和推荐。氢气产能为规模以上企业氢能；产业规模维度因各地缺乏数据，选取各地政策中规划的产业发展目标；投资额和绿氢项目参考各地最新公布数据，与各地实际情况可能有出入。

## 结束语

作为未来理想的清洁能源，氢能正逐步成为全球能源转型发展的重要载体之一，并在推动实现“双碳”目标和促进能源转型方面扮演着至关重要的角色。本报告分析了氢能产业的背景、现状、挑战与未来趋势后，从氢能地区分布的角度总结了我国氢能产业的发展情况，为观察我国能源变革中的氢能路径给地方和企业带来的机会提供了一种新视野。

我们坚信，在政府、企业、研究机构和社会各界的共同努力下，氢能产业将不断突破瓶颈，实现从示范应用到商业化推广的跨越，为构建清洁、低碳、安全、高效的能源体系贡献力量。让我们携手共进，迎接氢能产业的繁荣未来，共同开创绿色发展的新篇章。



新京报  贝壳财经

来源：3060碳达峰碳中和