

河北省氢能产业发展“十四五”规划

为高起点谋划、高质量发展氢能产业，优化产业规划布局，明确主攻方向，谋划发展路径，完善相关政策，促进我省“十四五”时期能源结构清洁低碳绿色转型，加快新旧动能转换，助推实现“2030 碳达峰、2060 碳中和”目标，依据《能源技术革命创新行动计划（2016-2030）》《河北省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 远景目标纲要》《河北省推进氢能产业发展实施意见》《河北省氢能产业链集群化发展三年行动计划》等，制定本规划。规划期限为 2021-2025 年。

一、发展现状

（一）国际发展现状

氢能作为一种来源广、零污染、零碳排的绿色能源，技术含量高、应用范围广，在未来能源体系中，是推动传统化石能源清洁利用和促进可再生能源规模发展的理想能源载体，是重要的降碳二次能源。21 世纪以来，世界上许多国家和地区广泛深入开展氢能研究，欧盟、美国、日本和韩国等主要发达国家均把发展氢能作为未来新能源技术创新的重大战略方向，先后出台各项法案、能源战略、产业政策，支持研发创新和示范应用，重点推动燃料电池汽车量产和加氢站基础设施建设，以加快能源转型，减少对

传统一次能源的依赖，产业应用规模稳步扩大，全产业链关键技术不断突破：制氢环节，碱性电解水技术已发展成熟并实现大规模应用，体积小、效率高、成本低的质子交换膜纯水电解制氢技术发展迅速，在国外已成功实现商业化；储运环节，高压气态储运氢技术相对成熟，70兆帕车载储氢系统实现商用，90兆帕高压储氢技术正在研究；加氢环节，70兆帕加注技术已成功应用于加氢站，美国开发的新型PCR氢气加注技术，可有效提高加氢运行效率，设备成本降低25%-30%，大大提升气态加氢站的经济性；应用环节，全球已有33个国家布局了加氢站，建成加氢站553座，燃料电池汽车保有量已超过3万辆，氢能在铁路、船舶、航空等领域得到示范应用。燃料电池关键核心技术方面，美国、日本、德国等国家燃料电池技术趋于成熟并进行商业化推广，耐久性达5000小时以上，功率密度4.2千瓦/升。目前，日本丰田公司正在研发耐久性10000小时以上、功率密度5.4千瓦/升以上的燃料电池技术。

（二）国内发展现状

能源短缺、环境污染是制约我国经济、社会、生态发展的长期重大瓶颈，发展氢能具有重大战略意义。在助推“碳达峰碳中和”方面，氢能有望成为可再生能源规模化高效利用的重要载体，实现大量可再生能源从电力向绿色交通、绿色钢铁、绿色化工、分布式供热等终端应用拓展，实现多领域深度脱碳。根据相关测算，1万吨绿氢可以减少10万吨以上二氧化碳排放。在促进能源革命

方面，氢能作为能源互联媒介，通过可再生能源电解水制氢，可实现大规模储能及调峰，有效解决电力不易长期和大规模存储问题，增加电力系统灵活性，促进高比例可再生能源消纳。在提高能源安全方面，推动氢能及燃料电池技术在交通领域示范应用，有助于减少交通运输领域石油和天然气消费总量，降低能源对外依存度。2014年国务院办公厅印发《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。2019年，我国首次将氢能源写入两会《政府工作报告》；2020年4月，首部国家能源法《中华人民共和国能源法（征求意见稿）》中首次明确氢的能源属性。2020年9月16日，五部委联合发布《关于开展燃料电池汽车示范应用的通知》，进一步推动氢燃料电池汽车示范应用。2020年9月22日，习近平总书记在第七十五届联合国大会一般性辩论上发表重要讲话，提出中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和。2021年3月，国家印发《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》，明确将氢能列为前沿科技和产业变革重要领域，谋划布局一批未来产业。氢能作为零碳绿色清洁能源，已经成为我国能源转型和产业发展的重要方向，氢能技术研发和产业发展布局近年来取得积极进展，氢能上中下游产业集群已具雏形，当前正处于全产业链技术突破，从研发阶段转入规模化商业化示范应用的关键时期。全国20多个省

市陆续出台氢能发展相关政策，主要包括支持制氢、储氢、运氢、加氢、关键材料、整车等氢能产业链条技术研发，加大财政补贴及科研经费投入，加快加氢站等基础设施建设，推进公交车、重卡车、物流车等示范运营。截至 2020 年底，我国燃料电池技术耐久性 4000 小时左右、功率密度 4 千瓦/升左右，全国建成加氢站 61 座，在建 70 余座，氢燃料电池汽车累计保有量 7000 辆以上，规模位居国际前列，在珠三角、长三角、京津冀等地区初步形成一定示范规模。

（三）我省发展基础

1. 资源基础

氢能按生产来源划分可以分为“灰氢”、“蓝氢”、“绿氢”三类：“灰氢”是指利用化石燃料石油、天然气和煤制取氢气，成本较低但碳排放量大；“蓝氢”是指使用化石燃料制氢的同时，配合碳捕捉和碳封存技术，碳排放强度相对较低但捕集成本较高；“绿氢”是利用风电、水电、太阳能、核电等可再生能源电解制氢，制氢过程完全没有碳排放，但成本较高。我省拥有大量的可再生能源资源和工业副产氢资源，为发展氢能提供资源基础。

可再生能源资源丰富。依托风电、光伏等可再生能源发展氢能产业具有突出优势，绿氢资源主要分布在张家口、承德以及太行山脉沿线地区。截至 2020 年底，全省风电、光伏并网装机总量 4464 万千瓦，其中风电 2274 万千瓦、光伏 2190 万千瓦。张家口风电、光伏并网装机总量 1905 万千瓦，其中风电 1335 万千瓦、

光伏 570 万千瓦。河北南网无弃风、弃光问题，冀北电网弃风、弃光率处于 3.7%、1.4% 的较低水平。经测算，全省风电、光伏可开发资源总量约 25575 万千瓦，其中陆上风电 9422 万千瓦、海上风电 1000 万千瓦、光伏 15153 万千瓦，年可发电潜力高达 4200 亿度，按 20% 电力储能调峰制氢计算，可再生能源制氢潜在能力约 152 万吨/年。其中，张家口地区风电、光伏可开发资源总量约 7767 万千瓦（风电 3678 万千瓦、光伏 4089 万千瓦），约占全省资源的 30%，按 20% 电力储能调峰制氢计算，可再生能源制氢潜在能力约 45 万吨/年。“十四五”期间，我省风电、光伏装机总量将达到 9700 万千瓦，其中风电 4300 万千瓦、光伏 5400 万千瓦，届时全省风电、光伏发电预计可达到 1350 亿度，储能调峰需求将大幅增加，按 20% 电力储能调峰制氢计算，我省可再生能源制氢潜在能力约 49 万吨/年。张家口地区“十四五”末风电、光伏装机总量将达到 4400 万千瓦（风电 2700 万千瓦、光伏 1700 万千瓦），约占全省 45.4%，按 20% 电力储能调峰制氢计算，“十四五”期间张家口可再生能源制氢潜在能力约 22 万吨/年。根据各地市规划项目，“十四五”末预计产能约 10 万吨/年，其中张家口地区产能约 8 万吨/年。

电解水制氢消耗水资源相对较少。根据电解水的化学方程式计算，理论上制取 1 吨氢气需要 9 吨纯水，制取 1 吨纯水需要 1.6 吨自来水，因此制取 1 吨氢气综合用水在 15 吨左右。根据规划，按照 2022、2025 两阶段制氢量 1.3 万吨、10 万吨，耗水量分别为

19.5 万吨、150 万吨。“十四五”期间，按照工农业用水指标最少的张家口坝上地区（“首都两区”建设规划坝上地区工农业用水主要指标“2022 年-2035 年工农业用水每年为 8232.54 万吨”）测算，制氢产业用水分别占工农业用水比例为 2022 年 0.24%、2025 年 1.8%。

工业副产氢相对充足。我省是焦炭、化工大省，焦炉煤气、氯碱、合成氨等工业副产氢充足。截至 2020 年，唐钢、邯钢、旭阳焦化、金石化工等重点企业共 53 家，焦炭产量 4825 万吨，年副产氢 47.7 万吨，目前主要用于燃烧供热和生产甲醇、合成氨等化工产品，未来根据市场需要，70%氢气可直接提纯外销；南堡、长芦、大清河等盐场是国家主要海盐产地，氯碱工业发达，2020 年烧碱产量 125.4 万吨，年副产氢 3.3 万吨，主要用于燃烧供热和氢燃料电池汽车示范项目用氢；正元化肥、金石化肥、阳煤乙二醇、沙河正康煤制气等大型煤化工企业，2020 年实际生产氢气 41.9 万吨，主要用于生产合成氨、乙二醇、天然气等化工产品，未来根据市场需要，20%氢气可直接提纯外销；衡水海航化工丙烷脱氢制丙烯项目年副产氢气 1 万吨，主要用于燃烧供热。此外，我省有炼油企业 5 家，分别是中石化石家庄炼化、沧州炼化，中石油华北石化，中海油中捷石化，地炼鑫海化工，最大原油加工能力 3350 万吨，2020 年原油加工量 2300 万吨，年副产氢 8.8 万吨，天然气制氢 20 万吨，炼厂生产用氢约 30 万吨，基本实现自给自足，少量外购。

截至 2020 年底，全省工业副产氢潜在能力约 94 万吨/年，主要集中在唐山、邯郸、沧州、邢台、定州等地。随着碳达峰、碳中和工作推进，“十四五”期间焦炭企业数量将减少到 40 家左右，焦炭产量略有减少。同时，工业副产氢均为生产工艺中间产品，其产业链下游的合成氨、甲醇等终端产品市场已较为稳定，若全部用于提纯制氢，成熟的下游产品市场将产生较大波动。因此，考虑市场需求，仍将保留部分甲醇、合成氨、乙二醇等产品，未来实际可提纯利用的工业副产氢资源总量约 45 万吨/年。目前，定州旭阳焦化、邯郸钢铁、唐山钢铁均已建成日产 1 吨氢气提纯装置，年产高纯氢气 1000 吨以上。“十四五”期间，统筹供需平衡，结合各地市规划副产氢提纯项目，工业副产提纯制氢达到 20 万吨/年。

2. 区位优势

我省毗邻京津，区位优势明显，随着京津冀协同发展、雄安新区规划建设、冬奥会筹备工作深入推进，非首都功能加快疏解，一批高新企业、重大项目、高端人才和技术向河北加速转移和聚集，为我省氢能产业发展提供了难得机遇。依托张家口国家可再生能源示范区优势，坝上地区氢能基地加快建设，为推动京津冀地区氢燃料电池汽车示范应用提供重要支撑。

3. 政策体系

我省先后出台了《河北省推进氢能产业发展实施意见》、《河北省氢能产业链集群化发展三年行动计划》、《河北省氢能产业

谋划推进重点项目清单（两批）》，张家口、保定、邯郸、唐山、定州等市也先后制定氢能相关支持政策，政策引导作用初显。

4. 产业规模与技术

制氢环节，在张家口可再生能源基地布局河北建投风电制氢、海珀尔风电制氢、中智天工风电制氢等多个绿氢项目；在唐山、邯郸、石家庄、邢台、定州等地依托河钢、华丰能源、金石化工、旭阳焦化等企业重点布局多个高效低成本工业副产氢项目；中船集团第七一八研究所电解水制氢技术处于国内第一的领先地位。储运加注环节，依托新兴能源装备、中集安瑞科、中船集团第七一八研究所、保定长城汽车等企业加大储氢、运氢、加氢研发力度，提高了技术水平，正在研制的 70 兆帕IV型瓶处于国内领先地位。燃料电池汽车环节，保定长城、张家口亿华通、唐山东方氢能、定州长安、福田欧辉、张家口聚通科技、金士顿等重点燃料电池、空压机、发动机和整车研发生产项目相继落地，目前已有样车下线。长城汽车大功率燃料电池系统及电堆、高性能膜电极、双极板、引射器、空压机等关键零部件技术已取得突破，产品性能已达国际领先水平。金士顿空气压缩机和氢气循环系统生产技术处于国内领先水平。截至目前，我省已建成加氢站 6 座，推广氢燃料电池汽车 360 辆，氢能全产业链产值达 50 亿元。

（四）面临形势和挑战

综述，氢能是未来构建以清洁能源为主的多元能源供给系统重要载体，其开发与利用技术已经成为新一轮世界能源技术变革

的重要方向，氢能制备、储运和燃料电池等技术日渐成熟，氢能战略将成为未来全球能源战略的重要组成部分，是替代化石能源实现碳中和的重要选择。通过氢燃料电池汽车示范应用能够缓解交通领域燃油消费带来的城市大气污染和脱碳问题，通过电解水制氢可以促进高比例可再生能源大规模消纳，同时可再生能源制氢也将成为未来可持续的绿氢来源。随着碳减排压力的增大与氢气规模化应用成本的降低，氢能有望在电力调峰、绿色钢铁、绿色化工、分布式供热等其他领域推广应用，在更大尺度上实现产业耦合，有效减少碳排放。美国、日本、韩国、欧盟等主要发达国家在氢能技术研发、关键材料制造等方面处于全球领先地位，我国在氢能制备、储运、燃料电池系统集成、加氢设施等主要技术和生产工艺方面也不断取得突破，京津冀、珠三角、长三角地区已相继出台支持氢能产业发展政策。据行业预测，到2025年，我国氢能产业产值将达1万亿元，规划建设加氢站800座，氢能源汽车数量将达到5-10万辆以上。根据北京、上海、广东佛山等地氢燃料电池汽车产业发展规划，到2025年氢燃料电池汽车规模均将达到1万辆以上。当前，我省正处于京津冀协同发展、雄安新区建设、张家口冬奥会和国家可再生能源示范区建设等重大战略机遇期，具备发展氢能产业的比较优势，拥有着丰富的可再生能源电解水制氢与工业副产氢资源，聚集了中船集团第七一八研究所、新兴能源装备、中集安瑞科、长城汽车、金士顿、亿华通等一批国内领先企业，初步形成了涵盖制氢、储氢、运氢、加氢、整车

全产业链的氢能产业体系。“十四五”期间，我省将进一步突破氢能产业关键核心技术，提升装备制造能力，逐步降低用氢成本，持续扩大在交通、储能、电力、热力、钢铁、化工、通信、天然气管道混输等领域氢能示范应用规模，氢能产业发展前景较好。

同时，氢能产业发展也面临一定困难和挑战。一是安全标准体系建设还不够完善。氢气比重小，逃逸性强，在开放空间安全性较高，只要严格遵守规定，可以避免发生氢气安全事故。但目前国内现有氢能安全标准体系不够健全，氢能生产、储运、加注相关的安全管理、检验检测和技术标准需根据新形势、新要求进行修订；液氢储运容器的技术要求等没有民用标准，阻碍液氢民用市场的开发和应用。二是产业核心技术还有待突破。国内研发投入不足，产学研结合不够，自主创新能力不强，在可再生能源高效制氢、氢气液化、储运及加注、燃料电池等关键技术领域与国际先进水平尚有一定差距。由于关键设备依赖进口以及制氢电价高等因素影响，氢燃料电池汽车的购置和运行成本都高于传统燃油车和纯电动汽车，但随着装备技术的提升，2-3年内氢燃料电池车购置价格将会大大降低，成本优势逐步凸显。三是体制机制和政策有制约。目前国内加氢站立项、土地性质、营运许可证、消防验收等各环节缺乏统一管理办法和标准，行政审批繁复冗长，增加了企业负担，影响企业投资积极性。电解水制氢电价政策有待突破，目前按大工业用电0.6元/度左右执行，制氢成本高，制约了电解水制氢发展。

二、总体要求

（一）指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中全会精神和习近平总书记对河北一系列重要批示指示精神，认真落实党中央、国务院决策部署和省委、省政府工作要求，坚持党委领导、政府负责、部门履职、企业主体、社会参与、市场化运作的原则，把握新发展阶段，贯彻新发展理念，构建新发展格局，以推动高质量发展为主题，以技术突破和产业培育为主线，深入实施创新驱动发展战略，紧扣实现碳达峰与碳中和目标，贯彻“四个革命、一个合作”能源安全新战略，统筹氢能产业布局，完善管理机制，规范有序发展，推动构建清洁低碳、安全高效的新时代能源体系，率先将我省建设成为全国氢能产业高质量发展高地。

（二）基本原则

统筹规划，科学布局。加强顶层设计，坚持安全有序发展氢能，根据我省基础条件与特点，优化产业规划布局，明确各地氢能产业发展定位和主攻方向，谋划发展路径，突破关键技术，强化终端应用，推动氢能产业高质量发展。

创新引领，注重安全。坚持创新驱动发展，以需求为导向，加快氢能创新体系建设，突破氢能关键核心技术装备瓶颈。建立健全氢能安全监管制度与标准规范，提升全过程安全管理水平。建立完善政策保障体系。

示范先行，培育重点。统筹考虑氢能供应能力、产业基础和市场发展阶段，有序开展氢能技术创新与产业示范，积极培育具有比较优势的产业环节，推动氢能在交通、储能、发电、工业、民用等领域的应用。

政府引导，企业主导。发挥政府在完善制度设计、优化产业布局、规范市场秩序等方面作用，发挥市场配置资源的决定性作用，突出企业主体地位，坚持从供需两侧发力，加速氢能产业规模化、商业化进程。

融合发展，合作共赢。立足河北氢能产业发展基础，加强京津冀氢能产业协同，打造雄安新区氢能创新高地，推动氢能产业链上下游融合、产业融合，构建制、储、运氢与装备制造、应用示范协同融合发展格局，形成优势互补，技术、金融、产业深度融合的氢能产业发展生态。

（三）发展目标

产业规模显著提升。到 2022 年，氢能关键装备及其核心零部件基本实现自主化和批量化生产，氢能产业链年产值 150 亿元。到 2025 年，培育国内先进的企业 10-15 家，氢能产业链年产值达到 500 亿元。

核心技术不断突破。到 2022 年，基本形成涵盖氢能产业全链条的技术研发、检验检测体系。突破规模化纯水、海水电解制氢设备的集成设计及制造技术，开发高压车载储氢系统，研制制/加氢站关键设备，突破核心技术。到 2025 年，基本掌握高效低成

本的氢气制取、储运、加注和燃料电池等关键技术，显著降低应用成本。

应用领域持续扩大。到 2022 年，全省建成 25 座加氢站，燃料电池公交车、物流车等示范运行规模达到 1000 辆，重载汽车示范实现百辆级规模；氢气实现在交通、储能、电力、热力、钢铁、化工、通信、天然气管道混输等领域试点示范。到 2025 年，累计建成 100 座加氢站，燃料电池汽车规模达到 1 万辆，实现规模化示范；扩大氢能在交通、储能、电力、热力、钢铁、化工、通信、天然气管道混输等领域的推广应用。

“十四五”规划任务目标

指标	2020 年	2022 年	2025 年
示范汽车（辆）	360	1000	10000
加氢站（座）	6	25	100
产值（亿元）	50	150	500

三、发展路径和产业布局

（一）发展路径

氢能产业包括氢气制取、储存与运输、加注、应用四大环节。我省制氢、氢能装备制造、燃料电池技术和关键材料等环节在国内具有比较优势，但个别环节与先进水平仍有差距。围绕健全完善全产业链氢能体系，发挥优势，补强短板，突破技术，提升层次，进一步明确我省氢能产业发展路径和应用终端，在全省布局氢能产业项目。氢能产业发展初期，依托现有氢气产能，就近提

供便捷廉价氢源，支持氢能中下游产业发展，降低氢能产业起步难度，有序发展氢燃料电池汽车终端应用示范，带动全产业链发展。大力发展风电、光伏可再生能源电解水制绿氢，未来逐步替代工业副产氢，拓展氢能在分布式供热、绿色钢铁、绿色化工、通信、天然气管道混输等多领域推广应用，助力实现“碳达峰、碳中和”目标。

氢气制取。积极发展风光等可再生能源与电解水制氢一体化技术、稳步开发生物质制氢技术，推动国产碱性电解水制氢技术大型化和纯水电解制氢技术自主化、规模化发展，突破适应可再生能源波动的高效离网宽功率电解水制氢技术瓶颈，大力推动绿氢制备产业发展。充分利用省内工业副产氢资源，大力发展氢气提纯技术，提升工业副产氢价值，实现氢能低成本供应。

氢气储运。重点发展高压气态储氢和长管拖车运输，突破大容量管束集装箱氢气储存、高压 IV 型储氢瓶材料、制造技术瓶颈，大幅提升氢气储运压力和储氢密度。按照低压到高压、气态到多相态逐步提升氢气的储存运输能力，积极发展低温液态、固态、有机氢载体等技术应用，推进高效、智能氢气输送管网的建设和运营，形成多元化氢气储运格局。

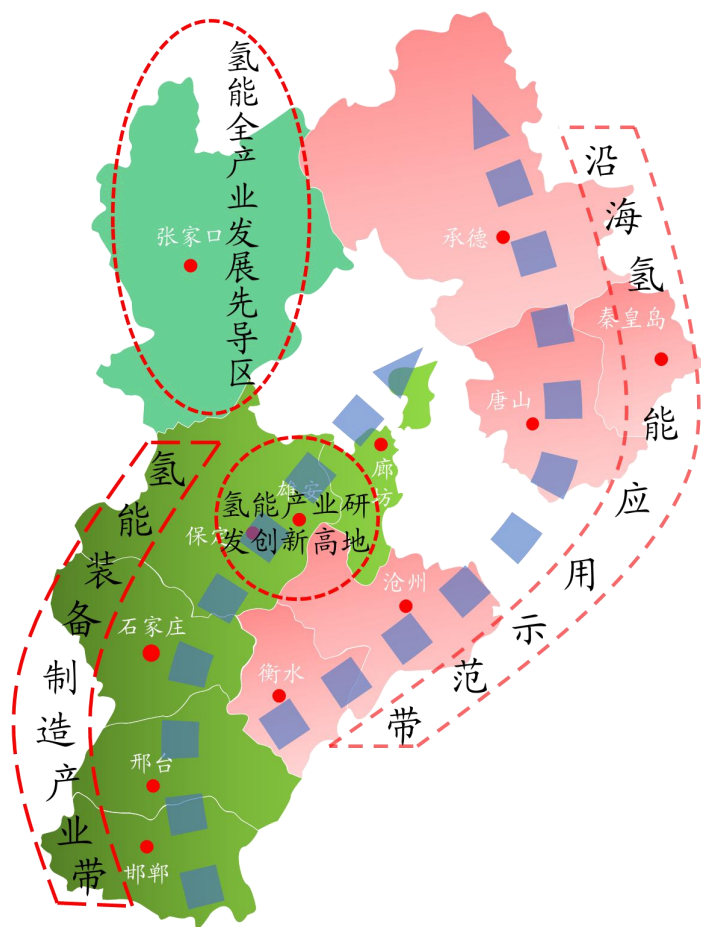
氢气加注。按照由点及面、由专用向公用、由城市向城际发展的思路，合理配套、适度超前推进加氢站布局建设，优先在产业基础好、氢气资源有保障、推广运营有潜力的地区优化布局加

氢站项目。重点推进城市公交、物流、环卫等专用加氢站建设，开展加油、加气、充电和加氢站合建模式试点。有序推进城市和城际公共加氢站网络布局建设，形成规模适度超前、设施先进、智能高效、安全可靠的氢能供应网络。

氢能应用。加大燃料电池核心技术、关键材料、装备研发投入，尽快实现“卡脖子”关键技术不断突破，提高产品的性能、寿命和国产化率，持续降低成本，形成规模化生产能力，带动全省形成集研发、装备制造、示范运营和配套服务等为一体的产业集群。以国家燃料电池汽车示范城市群建设为契机，大力开展氢能公交、氢能大巴等应用示范，积极推动重点港口、化工园区、示范线路等区域重型卡车、搬运叉车、码头牵引车的氢能替代。探索发挥氢能在可再生能源消纳、电网调峰以及钢铁、化工等领域的积极作用。

（二）产业布局

立足我省氢能产业发展基础，结合各市氢能产业发展定位，抢抓京津冀协同发展、雄安新区建设和冬奥会举办重大机遇，紧紧围绕碳达峰与碳中和目标，加强顶层设计，优化产业布局，发挥骨干龙头企业和科研院所带动引领作用，重点实施八大工程，谋划布局 128 个氢能项目，构建“一区、一核、两带”产业格局，加快推动全省氢能产业高质量发展。



氢能产业布局示意图

一区：打造张家口氢能全产业发展先导区。依托张家口国家可再生能源示范区建设优势，推动坝上地区氢能基地建设，打造燃料电池汽车及关键零部件技术创新和生产集群，开展多种形式终端应用场景示范，搭建国内领先技术研发和标准创新平台，打造张家口氢能全产业发展先导区。

一核：以雄安新区为核心打造氢能产业研发创新高地。发挥雄安新区政策优势，积极承接北京高校和科研院所转移，吸纳和集聚京津及国内外创新资源，打造以雄安新区为核心的氢能产业研发创新高地。

两带：一是氢能装备制造产业带。支持廊坊、保定、定州、石家庄、辛集、邢台、邯郸等地大力发展涵盖制氢、储氢、运氢、加氢、氢应用全产业链的氢能装备制造产业，加快形成国内先进氢能装备制造产业带。廊坊依托中集安瑞科推进氢气加注及储运装备制造产业。保定（定州）依托长城汽车、长安汽车重点发展燃料电池及关键零部件和整车制造。石家庄（辛集）依托中集安瑞科、金士顿提升高压 IV 型储氢瓶、氢循环泵、空压机等关键设备及零部件制造水平。邢台依托长征汽车等企业发展氢燃料电池重卡制造。邯郸依托中船集团第七一八研究所、新兴能源装备公司打造电解水制氢、工业副产氢提纯、氢气储运、加氢装备制造产业园。二是沿海氢能应用示范带。支持承德、秦皇岛、唐山、沧州、衡水等地发挥资源与区位优势，加快港口重型卡车、搬运叉车、码头牵引车等重型车辆氢能替代，培育沿海氢能应用示范带。承德依托可再生资源优势，打造绿氢生产基地，为沿海氢能应用提供绿氢供应。秦皇岛、唐山、沧州三地利用丰富的工业副产氢资源，在秦皇岛港、京唐港、曹妃甸港、黄骅港开展重型卡车、搬运叉车、码头牵引车等重型车辆氢能替代，推进燃料电池汽车示范应用，尤其是唐山京唐港要发挥带头引领作用，利用工业副产氢资源和场景应用优势打造氢能制、储、运、加示范区。衡水利用丙烯副产氢资源谋划衡水-黄骅港货物运输氢能替代示范线路。

四、重点任务

坚持创新驱动、示范先行发展战略，统筹规划布局氢能项目，强化重点领域和关键环节的任务部署，围绕“制氢、储运、加氢、应用”环节实施八大工程，加强氢能关键技术研发和装备制造提升，降低氢能应用成本，建立健全氢能安全标准体系，有序开展氢能多元化示范应用，推动氢能全产业链协调发展。

（一）实施低碳绿色氢能制备工程

充分发挥我省张家口、承德地区风电、光伏可再生资源丰富的优势，大力推动绿氢制备工程建设，打造国内规模和技术领先的绿氢基地。依托中船集团第七一八研究所、河北科技大学等科研院所积极发展风光耦合发电制氢等可再生能源与电解水制氢一体化技术、稳步开发生物质制氢技术，推动国产碱性电解水制氢技术大型化和纯水电解制氢技术自主化、规模化发展，突破适应可再生能源波动的高效离网宽功率电解水制氢技术瓶颈。依托国家电投、河北建投、海珀尔、中智天工等龙头企业，推进河北建投沽源一期工程、海珀尔一期工程制氢项目尽快达产稳产；加快河北建投沽源二期工程、河北建投崇礼、海珀尔二期工程、中智天工风光互补电解水制氢等大规模可再生能源电解水制氢示范项目建设，打造张家口、承德坝上地区绿氢基地。此外，进一步加大保定、邢台、邯郸等太行山脉沿线城市可再生能源电解水制氢项目开发力度，谋划布局京能风光制氢、国电投光伏发电制氢等可再生能源发电制氢项目，逐步构建以张家口、承德以及太行山脉沿线为主的风光储氢一体化产业集群，为京津冀地区提供重要

绿氢供应保障。

充分利用我省唐山、邯郸、沧州、邢台、定州、石家庄循环化工园区等地充足的焦炭、化工等工业副产氢资源，加大提纯升级改造工程建设，满足我省氢能产业起步阶段低成本用氢需求。依托中船集团第七一八研究所开展大规模氢气提纯设备关键技术研究，重点突破变温吸附机理、吸附剂再生装置、系统集成设计以及总装设计，力争形成单台处理量1万方/小时的氢气纯化设备批量生产能力。支持唐山、邯郸、沧州、邢台、定州以及石家庄循环化工园区等地，依托河钢集团、华丰能源、峰峰集团、旭阳焦化、金石化工等重点企业，以“就近制取、就近使用”为原则，在园区利用工业副产气配套建设工业副产氢提纯项目，确保重卡、无人机、冶金、航空等领域氢能稳定供给，提高市场化竞争优势，加快推动我省氢能产业规模化发展。

“十四五”期间，规划布局可再生能源电解水制氢和工业副产氢提纯项目36个，总投资317亿元。目前，张家口海珀尔一期工程、河北建投沽源一期工程等2个可再生能源电解水制氢项目已建成投产，预计2021年底前累计建成投产可再生能源电解水制氢项目6个，届时形成最大50吨/天制氢能力，能够满足2022年冬奥会用氢需求。

（责任单位：各市、雄安新区，省发展改革委、省科技厅、省应急管理厅）

专栏 1 制氢技术发展重点领域及方向

(1) 大型化碱性电解水制氢技术研究。针对 2000Nm³/h 以上碱性制氢设备的关键技术开展相关研究，包括高性能隔膜、电极、新型改性垫片等关键组件制备工艺及槽体结构设计研究；完成样机设计及制造；构建年产 5000 平方米隔膜、电极等关键组件生产线；

示范承担单位：中船集团第七一八研究所

(2) 5MW PEM 纯水制氢设备关键技术研究。包括低成本、高性能的膜组件、集电器等关键组件制备工艺及槽体结构设计研究；完成样机设计及制造；构建年产 5000 平方米的膜组件涂覆、集电器电镀生产线；

示范承担单位：中船集团第七一八研究所

(3) 大规模氢气提纯设备关键技术研究。包括研究变温吸附机理、吸附剂再生装置、系统集成设计以及总装设计，预期可形成单台处理量 10000Nm³/h 的氢气纯化装置，构建年产 100 台套氢气纯化设备的批量生产能力，完成容器、框架等组件机加生产线及总装生产线建设；

示范承担单位：中船集团第七一八研究所

(4) 风电制氢示范项目。沽源 4MW 碱性电解水风电制氢项目、沽源二期工程 6MW 碱性电解水风电制氢项目；

示范承担单位：河北建设投资集团

(5) 风光互补制氢示范。崇礼 10MW 碱性电解水风光互补制氢示范项目、康保 60MW 风光电制氢及一体化应用项目（碱性电解水及质子交换膜电解水制氢相结合）、围场 10 兆瓦碱性电解水制氢项目、丰宁 5 兆瓦碱性电解水制氢项目；

示范承担单位：河北建设投资集团、中智天工有限公司、河北大唐国际丰宁风电有限公司

(6) 渔光互补平价智慧能源项目新能源制氢示范。采用碱性电解水制氢，建设 400MW 渔光互补光伏电站和制氢站，制氢容量 10MW，制氢产能 1700 万 Nm³/年；

示范承担单位：国家电力投资集团有限公司

(7) 高温生物质燃料热解催化重整生活垃圾制氢技术示范。实现

300Nm³/h 生物质微米燃料气化制氢工业化示范；

示范承担单位：河北北方学院

（二）实施高效便捷氢能储运工程

进一步加大对氢能储运材料研发力度，提高氢气储运能力和水平，满足容量大、体积小、质量轻、安全性高的储运要求，降低氢气储运成本。依托中集安瑞科、中船集团第七一八研究所、新兴能源装备、长城汽车等龙头企业突破大容量管束集装箱氢气储存、高压 IV 型储氢瓶材料、制造技术瓶颈，大幅提升氢气储运压力和储氢密度，开展高效氢储运系统技术装备示范。依托新兴能源装备、中氢科技、河钢集团等企业探索低温液态储运、有机液态储运方式，重点研发液态储氢技术及装备。依托河钢集团、欣国氢能等企业重点研发管道输氢抗氢脆、渗透特种钢材等，提升氢气压缩机、氢气计量等关键技术，推动相关技术产业化示范。

统筹全省资源配置，科学规划气氢、液氢、管道输氢等多种储运方式。加强供需对接，设计就近、定向、适量、极简的氢气储运路径，构建规模化、专用化、网格化、低成本的氢储运体系。“十四五”时期重点采用高压气态储氢和长管拖车方式，优化大容量高压气态、“点对点”氢气供应布局，稳妥推进长输管道运氢模式，探索低温液氢储运技术，形成多元化氢气储运格局，逐步将氢能储运成本控制在百公里 8 元/公斤以内，为氢能产业大规模市场化发展奠定良好基础。

（责任单位：各市、雄安新区，省发展改革委、省交通运输厅、省公安厅、省科技厅、省应急管理厅）

专栏 2 氢储运技术发展重点领域及方向

(1) 突破高储存压力下的公路运输用大容量管束集装箱氢气储存技术，解决现有 20MPa 管束车储氢量小、运输成本高等问题，实现储氢瓶公称工作压力 $\geq 50\text{MPa}$ ，单瓶储氢密度 $\geq 5.5\text{wt}\%$ ，循环寿命 ≥ 15000 次，管束集装箱储氢量 $\geq 1000\text{kg}$ ；

示范承担单位：中集安瑞科公司、长城未势能源科技有限公司、中船集团第七一八研究所、国富氢能技术装备（张家口）有限公司、新兴能源装备股份有限公司

(2) 突破车载高密度液态储供氢关键技术，实现液态储供氢系统的质量储氢密度 $\geq 8\text{wt}\%$ ，供氢速率 $\geq 10\text{kg/h}$ ；供氢能耗每立方米氢气应小于 1.5kwh/m^3 ；

示范承担单位：邯郸氢能源储运装备河北省工程研究中心（新兴能源装备）、中能源工程集团氢能科技有限公司、河北鸿蒙新能源有限公司

(3) 突破有机液态储运氢技术，完成高效加氢、脱氢催化剂开发，开展有机液态储运氢小规模工程化示范；

示范承担单位：河钢集团有限公司

(4) 突破中低压纯氢与掺氢燃气管道输送技术，实现管径 $\geq 300\text{mm}$ ，最高压力 $\leq 4\text{MPa}$ ，长度 $\geq 4\text{km}$ ，输氢总量 $\geq 5,000$ 吨/年，气密性试验 1.1P 下泄漏率 $< 0.3\%/h$ ，材料满足实际输氢工作条件下抗氢脆要求；

示范承担单位：河钢集团有限公司、河北欣国氢能科技有限公司、张家口鸿华清洁能源

(三) 实施加氢服务网络提升工程

抢抓“新基建”机遇，按照“功能集成化、资源集约化、运行商业化”的原则，充分利用 5G、物联网、工业互联网等技术，优先在张家口、保定、邯郸、唐山、沧州、定州等产业基础好、氢气资源有保障、推广运营有潜力的地区规划布局加氢站项目。重点加快在氢燃料电池汽车示范城市，唐山港、黄骅港等重要港口以

及氢燃料电池汽车示范沿线的建设，形成规模适度超前、设施先进、智能高效、安全可靠的加氢服务网络，满足用氢需求。坚持安全第一，兼顾土地资源综合利用，在符合国家相关标准的前提下，鼓励中石油、中石化、中海油、电网公司、国家电投等企业密切合作，探索加氢站、加油站、加气站、充电站多站合一模式布局，开展加氢-加油、加氢-加气、加氢-充电等合建站示范，推动站内制氢、储氢和加氢一体化加氢站项目建设。探索新型高效加氢站运营模式，鼓励配套智能化运营管理系统，实现氢能生产和消费智能互动，增强供给的适应性和灵活性。

“十四五”期间，我省规划布局加氢站项目 100 座，总投资约 50 亿元。目前，已建成加氢站 6 座，预计到 2021 年底前累计建成投产 18 座，能够保障 2022 年冬奥会加氢服务需求。

（责任单位：各市、雄安新区，省发展改革委、省住房城乡建设厅、省自然资源厅、省市场监管局、省应急管理厅）

“十四五”规划加氢站布局

地市	加氢站数量（座）	地市	加氢站数量（座）
张家口	18	石家庄	4
雄安新区	12	承德	4
唐山	15	邢台	2
邯郸	12	廊坊	1
保定	11	衡水	1
秦皇岛	12	定州	2
沧州	5	辛集	1
合计		100	

（四）实施氢能多元化利用工程

1. 积极开展燃料电池汽车示范应用

加快张家口、保定等国家燃料电池汽车示范应用城市群建设，抢抓冬奥会机遇，按照国家推广要求，重点支持在城市公交、环卫、物流、旅游及奥运专线等领域进行商业化推广，依托省内龙头企业加大投资力度，逐步打造国际国内一流燃料电池车辆示范区，带动全省形成集研发、装备制造、示范运营和配套服务等为一体的产业集群。

加快推动京唐港、曹妃甸港、秦皇岛港、黄骅港等沿海港口的重型卡车、搬运叉车、码头牵引车等重型车辆氢能替代，以沿海工业区副产氢为氢源，发挥成本优势集中布局氢能基础设施，形成低成本、低碳氢运输枢纽，打造涵盖氢气制、储、运、用全流程的氢能港口示范。

加快打造京津冀氢能应用协同示范线路，依托京津冀地区完善的交通路网优势，以大兴国际机场自由贸易试验区、大兴国际氢能示范区、北京新发地、雄安新区、沿海临港等重大应用场景为牵引，积极谋划京津冀氢能协同示范线路，通过在货运物流、城际交通等领域示范应用，带动氢能产业高质量发展。打造河北高碑店至北京新发地城际氢燃料电池汽车果蔬物流运输示范线路，保障北京食品供应安全。加快容城-易县砂石料运输专线示范，打造雄安建材运输绿色通道，推进雄安新区工程建设。谋划北京至京唐港/曹妃甸港、廊坊至天津港、衡水至黄骅港货物运输氢能示范线路。打造河北多地至大兴的城际巴士示范线路，推动氢燃

料电池汽车关键技术在京冀临空经济区实现产业化推广。

“十四五”规划燃料电池汽车推广

地市	示范汽车（辆）	地市	示范汽车（辆）
张家口	1500	石家庄	350
雄安新区	1700	承德	350
唐山	2000	邢台	150
邯郸	1000	廊坊	125
保定	1000	衡水	125
秦皇岛	1000	定州	100
沧州	500	辛集	100
合计	10000		

2. 稳妥推进储能领域氢能应用示范

抢抓张家口国家可再生能源示范区建设机遇，鼓励张家口先行先试，充分发挥氢能调节周期长、储能容量大、稳定性好的优势，将风电、光伏电解水制氢项目纳入新型储能模式，开展氢储能在电力储能调峰领域应用示范，重点在可再生能源大规模送出区域谋划建设绿色氢能综合利用调峰电站项目，助力形成抽水蓄能、电化学储能、氢储能等多种储能技术相互融合的电力系统储能体系，降低风电、光伏出力波动，提升可再生能源消纳水平。

3. 探索氢能多元化应用示范

探索冶金、化工领域氢能替代应用，重点实施对钢铁、合成氨、甲醇等行业绿色化改造，适时开展可再生能源氢储能示范项目，有效降低工业领域化石能源消耗。依托河钢宣钢有序实施全

球首套 120 万吨/年氢冶金示范项目，实践绿氢冶金新技术、新工艺，打造河北钢铁绿色转型精品工程。鼓励张家口市依托“天然气掺氢关键技术研发及应用示范”省级重点研发计划项目开展氢气与天然气管道混输示范应用。作为实现船运行业碳减排目标的解决方案之一，有序推动秦皇岛、唐山、沧州等地探索船舶动力氢能替代示范应用，降低运输船舶污染物排放。在确保安全的前提下，逐步扩大氢能应用推广领域，在张家口、保定等地开展分布式能源、热电联供系统示范应用。此外，积极研究燃料电池在无人机、航空航天、轨道交通、电子信息、应急电源和 5G 通讯基站等场景的推广应用，推动全省氢能应用多元化发展。

4. 统筹氢能推广利用与资源供给平衡

统筹氢能推广利用需求侧与工业副产氢、可再生能源制氢资源供给侧，加强供需平衡把握。“十四五”期间，我省重点推动氢燃料电池汽车示范应用，主要在公交、大巴、物流、重卡等领域实现氢能替代，推广规模达到 1 万辆以上，氢能汽车年氢气需求量达到 10 万吨。河钢集团 120 万吨氢冶金示范项目建成投产后，预计年氢气需求量达到 9.6 万吨。此外，在氢能综合利用调峰电站、氢气与天然气管道混输、船舶氢能替代、热电联供系统等领域示范项目预计氢气年需求量达到 2-3 万吨。因此，“十四五”期间，加大可再生能源电解水制氢和工业副产氢提纯项目布局，力争可再生能源制氢能力达到 10 万吨/年，工业副产氢提纯制氢能力达到 20 万吨/年，有效保障我省氢能推广用氢需求，并兼顾北

京、天津部分氢气资源供应。

（责任单位：各市、雄安新区，省发展改革委、省工业和信息化厅、省科技厅、省应急管理厅）

（五）实施燃料电池性能提升工程

发挥京津冀地区科研优势和我省燃料电池产业布局基础优势，依托长城未势能源、亿华通、金士顿等企业建设氢能研发创新平台，对燃料电池全产业链核心技术环节进行研发和攻关，逐步提高自主化能力，技术指标达到国际先进水平，推进一批产业化项目落地，形成燃料电池产业集群。

加快推进低温质子交换膜燃料电池（PEMFC）关键材料、核心零部件、系统集成技术突破，增强发动机系统、燃料电池电堆、膜电极、质子交换膜、催化剂、双极板、碳纸、空气压缩机、氢气循环系统、氢气引射器、增湿器等关键环节的自主产业化能力，有效提升燃料电池功率、耐久性以及综合效率等产品性能，大幅降低制造成本，满足下游氢能大规模应用场景。

积极探索高温质子型交换膜（PEMFC）和固体氧化物燃料电池（SOFC）等燃料电池技术，重点研发和突破耐高温、长寿命的高温 PEMFC 电催化剂、聚合物电解质膜、有序化膜电极、系统集成等关键技术，适用于热电联供的长寿命、高效率 SOFC 电催化材料、膜电极、高温双极连接体、系统集成等关键技术。

推进亿华通燃料电池发动机二期工程、长城未势能源氢燃料电池发动机二期工程建设，谋划推动张家口喜马拉雅、中氢科技、

辛集金士顿、唐钢、邢台清清电池、石家庄微风新能源汽车等氢燃料电池及关键零部件等项目开工建设，实现高性能燃料电池发动机规模化产业化发展。到“十四五”末，全省燃料电池电堆和动力系统装备生产制造能力达到4万台（套）。

（责任单位：各市、雄安新区，省发展改革委、省科技厅、省工业和信息化厅）

专栏3 燃料电池技术发展重点领域及方向

（1）PEMFC 动力系统

研究高性能、长寿命、低成本全氟质子交换膜型燃料电池动力系统批量生产技术，开发适用于车用和热电联供不同应用场景的燃料电池发动机系统集成、电气控制系统、热-电管理系统、辅助系统技术，实现燃料电池发动机质量比功率 $\geq 350\text{W/kg}$ ；

示范承担单位：亿华通动力科技有限公司、长城未势能源科技有限公司、河钢工业技术服务有限公司、中能源工程集团氢能科技有限公司

（2）PEMFC 电堆

研究燃料电池电堆批量生产技术，实现电堆额定功率 $\geq 150\text{kW}$ ，低温启动温度 $\leq -35^\circ\text{C}$ ，汽车用电堆使用寿命 $\geq 15000\text{h}$ ，固定式发电电堆使用寿命 $\geq 20000\text{h}$ ；

示范承担单位：张家口聚通科技有限公司、张家口喜马拉雅氢能科技有限公司、长城未势能源科技有限公司、中能源工程集团氢能科技有限公司

（3）膜电极

研究低铂载量的膜电极批量生产技术，实现铂负载量 $\leq 0.3\text{mg/cm}^2$ ，额定功率密度 $\geq 1.5\text{W/cm}^2$ ，额定功率减少10%寿命 $\geq 10000\text{h}$ ；探索低铂、非铂膜电极技术；

示范承担单位：张家口喜马拉雅氢能科技有限公司、长城未势能源科技有限公司

（4）双极板

研究双极板专用超薄基材及其批量生产技术，实现金属合金薄板基材厚度 $50\mu\text{m}$ - $150\mu\text{m}$ 、抗弯强度 $\geq 25\text{MPa}$ ，复合石墨板厚度 $\leq 1.5\text{mm}$ 、弯曲强度 $\geq 50\text{MPa}$ ；

示范承担单位：张家口喜马拉雅氢能科技有限公司、中能源工程集团氢能科技有限公司

(5) 催化剂

研究同时具备高性能、强抗中毒能力、高动态工况耐受能力的铂基催化剂批量生产制备技术，实现催化剂初始氧还原质量比活性 $\geq 0.35\text{A/mgPt}$ ，电催化活性面积 $\geq 60\text{m}^2/\text{g}$ ，额定功率减少 3%，寿命 $\geq 3000\text{h}$ ；

示范承担单位：张家口喜马拉雅氢能科技有限公司

(6) 碳纸

研究扩散层用碳纸批量生产技术，实现可控厚度 $80\mu\text{m}$ - $180\mu\text{m}$ ，孔隙率 $\geq 179\%$ ，平行向电阻率 $\leq 3.5\text{m}\Omega\cdot\text{cm}$ ；

示范承担单位：中能源工程集团氢能科技有限公司

(7) 空压机

研究车用燃料电池无油空压机的优化设计、集成与控制技术，实现额定流量 $\geq 135\text{g/s}$ ，压缩比 ≥ 3.0 ，系统效率 $\geq 75\%$ ，启停次数 ≥ 30 万，噪声 $\leq 70\text{dB}$ ；

示范承担单位：石家庄金士顿科技有限公司

(8) 氢气循环系统

研究车用燃料电池氢气再循环泵总体设计与可靠性提升技术，实现 $1350\text{L}/\text{min}$ 氢气循环量，系统功率 100kW ，出口压升 $\geq 0.30\text{bar}$ ，系统效率 $\geq 98\%$ ，寿命 $\geq 10000\text{h}$ ；

示范承担单位：长城未势能源科技有限公司、石家庄金士顿科技有限公司

(六) 实施氢能全产业链支撑工程

围绕氢能全产业链条，以石家庄、邯郸、保定、张家口等城市为核心，依托龙头骨干企业重点打造制氢、运氢、储氢、加氢以及燃料电池汽车等核心装备制造基地。

加快提升制氢装备制造能力。依托中船集团第七一八研究所，提升大型碱性水电解制氢设备、质子交换膜（PEM）水电解制氢设备、分体安装式水电解制氢设备、一体式水电解制氢设备、集装箱式水电解制氢设备、可再生能源制氢设备、氢气纯化设备及分布式天然气、氨气、甲醇高效催化制氢设备等生产能力，提高制氢供应保障水平。

加快提升储运装备制造能力。依托长城未势能源、中集安瑞科、新兴能源装备等龙头企业，增强 30 兆帕及以上高压气态管束车或集装格自主制造能力，显著提升单车运氢数量、效率和经济性。依托长城未势能源突破氢液化过程中透平膨胀机、压缩机、正仲氢转换装置设计与制造等难题，降低液氢储运能耗，形成年产 1000 台液氢储运罐车生产能力。依托新兴能源装备、中集安瑞科、长城未势能源等企业突破 70 兆帕 IV 型瓶车载气态高压储氢瓶关键材料和设备制造瓶颈，显著提升碳纤维缠绕氢气瓶单位质量储氢密度和压力循环次数，形成年产 10 万只以上生产能力。

加快提升加氢装备制造能力。依托中船集团第七一八研究所、国富氢能、中集安瑞科等企业，重点发展水电解制储加一体化、撬装式加氢、移动高压加氢、氢气压缩机、加注机等设备以及加氢站控制集成系统，加速压缩机、储氢罐、加注机、关键阀体和高压件等关键部件产品国产化，降低加氢站建设和运营成本。

加快提升分布式氢能装备制造能力。加大基于氢燃料电池热电联供技术的分布式能源装备研发生产力度，通过开展热电联供

分布式能源社区示范，提升系统集成、高效换热与能量梯级利用、电力转换和并网、智慧能源管理水平。

加快提升燃料电池整车制造能力。结合燃料电池汽车示范城市群建设，支持省内北汽福田、长城汽车、长安汽车、长征汽车等整车企业开发氢燃料电池汽车，培育氢燃料电池汽车产业链，以整车应用为纽带，整合产业链优质资源，推动氢能产业上下游技术研发合作，率先发展自主可控的高可靠性燃料电池物流车、工程车、叉车、平台车、牵引车、观光车等整车项目，提升车辆在续驶里程、耐久可靠性、氢气能耗经济性、低温环境耐受性等关键指标性能，加快燃料电池汽车产业化布局。探索轨道交通装备氢电集成应用。到“十四五”末，力争实现1万辆燃料电池整车制造能力。

（责任单位：各市、雄安新区，省发展改革委、省科技厅、省工业和信息化厅）

（七）实施产学研用服务保障工程

聚焦氢能产业关键环节，构建多层次、多元化创新平台，加快集聚人才、技术、资金等创新要素。支持高校、科研院所加快建设重点实验室、前沿交叉研究平台，开展氢能应用基础研究和前沿技术研究。支持企业建设氢能研发创新平台，培育一批拥有自主知识产权、竞争力较强的创新型企业。建立中小企业创新孵化与加速平台，为氢能行业创业团队提供咨询、融资、培训等系统化服务，降低企业创业风险和创业成本，助力氢能行业相关企

业做大做强。依托长城汽车建设氢能云平台和大数据中心，充分利用互联网、大数据、云计算、人工智能、区块链等技术，实现对源、站、运、用产业链各个环节进行远程数据监控，智能故障诊断，远程运维管理，促进氢能产业数字化应用与高质量发展。依托创新平台，推动氢能产业链联合技术攻关，集中攻关一批亟待突破的氢能产业共性关键技术，引导条件成熟的氢能技术开展中试实验，实施一批产业化项目。重点加快张家口省级氢能产业创新中心、氢能与可再生能源研究院、保定长城汽车氢能技术中心、河北科技大学风电/光伏耦合制氢及综合利用研究中心、中船集团第七一八研究所氢能技术研究中心、邯郸新兴能源氢能源储运装备工程研究中心、张家口氢能储运装备测试与检验工程研究中心和辛集金士顿氢燃料电池系统装备工程技术研究中心建设，以企业为主体，市场为导向，先行试点，大力完善构建产学研深度融合的技术创新体系。

（责任单位：各市、雄安新区，省发展改革委、省科技厅、省工业和信息化厅）

（八）实施氢能安全标准体系工程

认真贯彻落实安全发展理念，推动建立氢能产业标准规范，着力破除制约产业发展的制度性障碍和政策瓶颈，保障氢能产业健康可持续发展。制定完善氢能管理有关政策，支持张家口开展先行先试，依托中船集团第七一八研究所、张家口亿华通、中集安瑞科等企业规范制氢、储氢、加氢站、氢能应用等标准制定，

重点建立健全氢能质量、安全标准体系。贯彻氢能产业国家标准、行业标准和安全生产使用规范，建立完善检验检测认证、质量安全监管、标准规范体系，规范加氢站选址建设、氢气输送、氢气存储、加注以及安全与消防等方面技术要求，促进氢能产业高质量发展。

加强氢能安全管理制度研究，建立健全氢能全产业安全规范，落实企业安全生产主体责任和相关部门安全监管责任，提高安全管理能力水平。积极利用互联网、大数据、人工智能等科技手段，加强氢气检测预警防控，针对燃料电池车辆等整车（机）的氢、电、机械结构和氢气制备、检测、储运、充装、加注等各环节，以及极端情况下的潜在危险因素，制定切实可行、处置高效的应急预案，努力提高应急处置能力，有效应对各类氢能安全风险。强化安全培训和检查，加强对操作人员的培训与考核，积极开展燃料电池整车（机）及氢能基础设施运行前、运行中、运行后的日常检查，确保氢能产业安全发展。

（责任单位：各市、雄安新区，省发展改革委、省应急管理厅、省住房城乡建设厅、省公安厅、省市场监管局、省工业和信息化厅）

五、保障措施

（一）加强组织领导

建立氢能产业发展和推广协调工作机制，成立河北省氢能产业发展工作领导小组，由分管省领导任组长，省发展改革委、省工业和信息化厅、省科学技术厅、省财政厅、省住房城乡建设厅、

省交通运输厅、省自然资源厅、省生态环境厅、省应急管理厅、省市场监管局、国家税务总局河北省税务局、省公安厅、省金融办等相关部门参与，下设专家、安全、技术标准、推广应用等委员会，统筹推动全省氢能和燃料电池产业发展，负责规划编制、规划实施、项目推进、政策制定、试点示范等各项工作。成立省级氢能产业协会，加强行业自律，支持龙头企业、科研院所、创新平台参与主导氢能领域相关标准制定。各市县相应成立氢能产业发展工作机制。

（责任单位：各市、雄安新区，省发展改革委、省工业和信息化厅、省科学技术厅、省财政厅、省住房城乡建设厅、省交通运输厅、省自然资源厅、省生态环境厅、省应急管理厅、省市场监管局、国家税务总局河北省税务局、省公安厅、省金融办）

（二）强化政策支持

省有关部门按照国家政策要求并结合我省实际，制定各部门相关支持政策。各市氢能产业发展要纳入国民经济和社会发展的第十四个五年规划，结合国家和省氢能有关政策要求相应出台氢能专项规划或指导意见，研究制定相关财政补贴、产业化推进措施和科技攻关支持政策、安全监管办法、车辆运营及道路运输支持政策。对于先进氢能产业项目，优先列入省、市重点项目计划，在符合国土空间规划和国家产业政策的前提下耕地占补平衡和用地指标予以优先保障。因受资源环境条件约束，项目所在城市或范围内保障能力不足，补充耕地确实难以及时、足额落实的，可

在省级补充耕地指标库中申请调剂解决。

（责任单位：各市、雄安新区，省发展改革委、省工业和信息化厅、省科学技术厅、省财政厅、省住房城乡建设厅、省交通运输厅、省自然资源厅、省生态环境厅、省应急管理厅等）

（三）加大财税支持

对生产首台（套）氢能装备企业列入《河北省重点领域首台（套）重大装备产品公告目录》的产品投保综合保险，经评审符合条件，省级财政按规定给予保费补贴。对认定为国家级的氢能科技型中小企业，优先列入省级科技型中小企业支持计划，给予专项资金支持。加快推进燃料电池汽车示范城市群建设，用好中央资金，对列入国家燃料电池汽车示范城市群建设的氢燃料电池汽车示范项目按规定给予适当补贴。对于氢能高新技术企业，严格落实高新技术企业减按15%税率征收所得税、研发费用税前加计扣除、固定资产加速折旧等税收优惠政策。吃透用好国家政策，积极争取中央预算内投资，促进氢能产业发展。统筹利用战略性新兴产业、科技创新等资金，优先支持列入省级规划的氢能产业发展项目。鼓励有条件的市县制定氢能产业发展支持政策。

（责任单位：各市、雄安新区，省发展改革委、省财政厅、省税务局）

（四）拓宽融资渠道

加强银企对接合作平台建设，加大对氢能项目信贷支持，积极支持符合条件的氢能企业在科创板、创业板等注册上市融资。

落实促进科技金融深度融合的政策措施，发挥新型金融工具的助推孵化作用，支持初创型、成长型氢能企业发展。鼓励各类资本设立氢能产业基金及创新创业基金，按照市场化原则支持氢能创新性企业，促进科技成果转移转化。鼓励银行业金融机构按照风险可控、商业可持续性原则支持氢能产业发展，运用科技化手段为优质企业提供精准化、差异化金融服务。鼓励社会资本投资氢能产业，在符合政策法规的前提下允许以独资、合资、合作、项目融资、私募股权融资、上市融资等多种方式支持氢能产业健康发展。

（责任单位：各市、雄安新区，省发展改革委、省科技厅、省金融办）

（五）鼓励先行先试

充分发挥张家口国家可再生能源示范区建设优势，支持张家口市积极开展氢能管理体制改革的探索，探索建设支撑产业创新发展的新机制、新政策，率先制定有利于氢能产业发展的管理办法和标准体系。氢能产业项目的审批流程，可参照张家口市试点办法执行。加氢站参照天然气加气站管理模式，指导各市研究制定加氢站规划建设运营管理办法。支持张家口市探索氢能产业发展多种路径，在完善氢能政策体系、提升关键技术创新能力等方面先行先试，探索工业领域绿氢应用碳减排认定、碳交易市场机制，形成可复制可推广的经验。

（责任单位：各市、雄安新区，省发展改革委、省住房城乡建设

建设厅、省财政厅、省应急管理厅、省工业和信息化厅)

(六) 夯实人才基础

进一步优化人才发展环境，开展对外科技交流合作和招商引资，落实人才引进各项优惠政策，建立创新人才灵活服务机制，完善住房保障、子女就学等服务机制，对带技术、带成果、带项目的人才及创业团队，符合条件的优先纳入我省重点人才工程，在项目申请、土地、奖励荣誉等方面给予支持。支持省内高校加强新能源关键领域学科建设，支持新能源企业和职业院校共建实训基地，开展氢能关键技术研究以及大规模的氢能技术人才学历教育和技能培训，培养本土高端专业技术人才，为氢能产业发展提供智力支撑。

(责任单位：各市、雄安新区，省发展改革委、省科技厅)

(七) 强化区域产业融合

强化产业链优势企业之间的协同与合作。鼓励促进氢能、燃料电池、整车等环节优势企业在技术攻关、产品联合开发、推广应用等方面开展合作，以“强强联合”方式实现高质量技术创新和产品创新。营造开放合作、市场统一产业环境。打破行政区划、地方保护等壁垒，通过制定专门财政政策，促进优势城市、区域的市场交流和优势企业跨区域合作，打造全省推广应用的统一大市场。保障优质资源和产业要素资源流动，鼓励产业创新。

(责任单位：各市、雄安新区，省发展改革委、省财政厅、省科技厅、省工业和信息化厅)

（八）开展宣传引导

结合我省氢能企业产品和发展，充分利用社会资源，搭建氢能体验馆和氢能社区等平台，形成面向社会公众展示氢能源新技术及“氢社会”体验的宣传窗口。积极开展氢气特性、氢能基础设施及燃料电池车辆安全法规、安全标准的宣贯工作，确保依法设计、依法制造、依法建设、依法运营。建立宣传保障机制，制订宣传计划，充分利用媒体、网络、会议、讲座等多种形式，宣传与氢能源相关的知识与技术，提高社会公众对氢能源的认知度和认同感，逐渐形成有利于氢能经济发展的社会氛围。加强对规划实施的跟踪分析、督促检查，适时组织开展成效评估工作，全面了解规划实施进展情况，及时总结推广先进经验。对规划实施过程中遇到的重大问题，及时协调解决。

（责任单位：各市、雄安新区，省发展改革委、省科技厅、省应急管理厅、省公安厅、省工业和信息化厅）

附表：河北省氢能产业发展“十四五”规划重点谋划推进项目清单

信息属性：主动公开

抄送：各市（含定州、辛集市）人民政府，雄安新区管委会，省直有关部门。

河北省发展和改革委员会办公室

2021年7月17日印发
