

阜阳市氢能产业发展规划

阜阳市发展和改革委员会

2022年6月

目录

一、发展现状	1
(一) 氢能产业基础	1
1.资源禀赋良好，氢能资源丰富	1
2.产业链初具雏形，关键环节发展迅速	1
3.招商引资成效显著，重点项目接续落地	2
(二) 存在问题	3
1.产业体量较小，市场应用亟待培育	3
2.产业布局较为分散，聚集效应亟待提升	3
3.研发创新竞争力弱，技术人才亟待引进	3
二、总体要求	4
(一) 指导思想	4
(二) 基本原则	4
1.市场主导，政府引导	4
2.突出优势，锻长补短	5
3.创新引领，协同发展	5
4.示范带动，广域应用	5
(三) 发展目标	5
1.总体目标.....	5
2.近期目标（2021-2025年）	6
3.远期目标（2026年-2035年）	7
三、空间布局	8
(一) 一中心：阜合产业园氢能产业创新中心	9
(二) 三基地：阜阳煤基新材料产业园副产氢基地、颍上化工园 区可再生能源制氢基地和临泉氢能高效智能综合利用产业基地 ...	10
(三) 四示范：临泉、颍泉、太和、颍上氢能应用示范区	10
(四) 多点融合	11

四、发展重点	11
(一) 氢气制备	12
1.化工副产氢（灰氢）	12
2.可再生能源制氢（绿氢）	12
(二) 氢气储运	14
1.氢气储备.....	14
2.氢气运输.....	14
3.储运装备.....	15
(三) 氢燃料电池	16
1.氢燃料电池电堆	16
2.氢燃料电池辅助系统	17
(四) 氢能应用	18
1.推广氢燃料电池汽车	18
2.发展其他氢能集成产品	19
五、主要任务	20
(一) 实施产业集群培育工程	20
1.制储氢产业集聚	20
2.燃料电池汽车产业集聚	20
3.氢能应用产业集聚	20
(二) 实施龙头企业培育工程	21
1. 打造一批重点龙头企业	21
2. 培育一批科技型创新企业	21
3. 积极培育成长型小微企业	21
(三) 实施技术创新引领工程	22
1.突破氢能产业新技术	22
2.强化企业创新主体地位	23
3.搭建产业创新公共服务平台	23
(四) 实施基础设施保障工程	23

1.加氢体系建设	24
2.氢储运系统建设	24
(五) 实施氢能示范应用工程	25
1.氢燃料电池公交车示范应用工程	25
2.氢燃料电池物流车示范应用工程	25
3.氢燃料电池叉车示范应用工程	25
4.氢燃料电池备用电源示范应用工程	25
5.非交通氢燃料电池示范应用工程	26
(六) 实施区域开放协作工程	26
1.加强区内分工协作	26
2.加强国内先行地区合作	26
3.加强对外开放合作	26
(七) 实施“双招双引”提质工程	27
1.坚持招大引强选优	27
2.强化招才引智引优	27
六、保障措施.....	29
(一) 加强组织领导	29
(二) 强化政策支持	29
(三) 完善要素保障	31
(四) 加强监督管理	31
(五) 广泛宣传引导	31
附件 1 氢能产业发展形势.....	33
一、国际氢能产业发展全面提速	33
二、国内氢能产业加快布局	33
三、我省氢能产业发展提上日程	35
四、氢能技术趋于成熟应用广泛	36
附件 2 阜阳市氢能源产业链图.....	37

附件 3 氢能产业链主要龙头企业	38
一、制氢应用领域重点招引企业表	38
二、储氢应用领域重点招引企业表	40
三、加氢应用领域重点招引企业表	43
四、氢能应用领域重点招引企业表	46
五、氢燃料电池领域重点招引企业表	48
附件 4 规划实施环境影响分析.....	52
一、安全环保与水资源	52
1.氢能产业安全保护	52
2.氢能产业环境保护	52
3.氢能产业水资源利用	53
二、环境影响减缓措施	53
1.氢能产业安全生产	53
2.氢能产业环境保护	54
3.氢能产业水资源利用	55

前言

氢能是一种来源多样、清洁无碳、灵活高效、应用范围广泛的二次能源，发展氢能产业是保障能源安全、应对气候变化、优化调整能源结构的重要举措。“十四五”时期是开创实力阜阳大美阜阳新局面的第一个五年，是全面推动能源生产和消费革命的攻坚阶段，是深入践行习近平总书记“四个革命、一个合作”能源安全新战略的关键期，也是落实国家碳达峰、碳中和部署要求的关键五年。为构建清洁低碳、安全高效、开放融合的现代能源产业体系，打造氢能全产业链，推动阜阳市氢能产业发展，特编制本规划。

本规划以国家发展改革委《氢能产业发展中长期规划（2021-2035年）》、财政部等5部门《关于开展燃料电池汽车示范应用的通知》、我省正在编制的《安徽省氢能产业发展规划（2021-2035年）（征求意见稿）》，以及《阜阳市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》等为依据，在全面分析我市氢能发展基础上，高起点谋划我市氢能产业发展，提出阜阳市“十四五”时期氢能发展的指导思想、发展目标、发展重点、主要任务和政策措施，规划期限为2021年至2025年，远期展望至2035年，是指导我市未来15年乃至更长一个时期氢能产业发展的行动纲领，是编制氢能领域其他专项规划或者细则的重要依据。

一、发展现状

(一) 氢能产业基础

1. 资源禀赋良好，氢能资源丰富

我市煤炭资源丰富，煤基化工产业实力雄厚，煤基新材料产业园拥有昊源化工、晋煤中能、中科昊海等一批龙头制氢企业，可为阜阳乃至合肥、六安、蚌埠、淮北等周边地区提供稳定、充足的氢源。昊源化工煤化工副产氢产能约为 12 万吨/年，精细化工副产氢产能约为 6000 吨/年。晋煤中能副产氢产能约为 12 万吨/年。中科昊海二期高端绿色氢能项目投产后可实现年产高纯氢气 640 万 m³、液氢 500 吨。可再生能源方面，现有长三角地区唯一新能源大型风光电基地项目——三峡能源安徽阜阳南部 120 万千瓦风光电项目。到“十四五”期末光伏装机容量和风电总装机分别达到 346 万千瓦和 60 万千瓦，可为零碳制氢提供丰富的电力来源。

2. 产业链初具雏形，关键环节发展迅速

目前，我市已初步形成从上游制氢，到中游储氢、运氢，再到下游应用的相对完整的氢能产业链。在上游制氢方面，依托昊源化工、晋煤中能等龙头企业，可供应煤化工副产氢和精细化工副产氢等氢源；依托东方电气等企业拥有的电解水制氢技术，可大规模发展再生资源制氢。在中游储运方面，中科昊海投资建设高端绿色氢能项目，配套氢液化、液氢储运及加氢站的全套解决方案。在下游应用方面，东方电气拥有燃料电池系统集成生产能力，阜阳攀业氢能具备 3MW/年的水冷燃料电池

堆的生产能力，主要产品包括 CCM 膜电极、水冷燃料电池堆、燃料电池备用电源、燃料电池自行车。总体来说，阜阳具有丰富的化工副产氢资源和风光电资源，拥有东方电气、昊源化工、晋煤中能、攀业氢能等龙头企业，基础配套和示范应用加快推进，为阜阳发展氢能产业奠定了坚实的基础。

3.招商引资成效显著，重点项目接续落地

以“双招双引”为牵动，我市签约氢能产业科技园等多个项目，引入以攀业氢能、东方电气、中科昊海为代表的龙头企业。**昊源化工**高纯氢生产装置已建成，所产氢气能够满足氢燃料电池的使用标准，可保障阜阳市加氢站单座单日不低于 500 公斤的加氢需求。晋煤中能的《阜阳氢能高效智能综合利用产业基地项目》已列入《长江三角洲区域一体化发展规划纲要》中的长三角一体化发展规划“十四五”实施方案中，项目投产后可年产氢气 12 亿 Nm³。**攀业氢能**作为国内唯一具备打通整个燃料电池产业链能力的商业化公司，在我市开展多样化氢燃料电池产品示范项目，计划示范推广 1000 台氢燃料电池叉车、1000 台氢燃料电池两轮车、50 台氢燃料电池游览车等，目前在科技园区已配置两辆游览车、两辆扫地车和一个便携式的加氢站。**东方电气**在我市投资 16 亿元建设氢能产业科技园，首期规划建设燃料电池系统（氢能源发动机）生产基地、光伏发电制氢项目、15 座氢能综合能源站，将推动我市制氢、燃料电池制造、储运加氢、燃料电池车辆示范应用等全产业链集群化发展，带动燃料电池关键零部件以及氢能产业链相关的重点核心企业 20 家以上、

产值 100 亿元以上，助力我市新能源产业发展及氢能源示范城市建设。

(二) 存在问题

1. 产业体量较小，市场应用亟待培育

我市氢能产业发展仍处于起始阶段，整体体量较小，产业规模亟需扩大。在制氢方面，目前制氢方式较为单一，氢气资源仅来自于化工副产氢，尚无风电制氢、光伏制氢等清洁制氢产业。在储运氢、加氢方面，缺乏储运相关企业、无加氢站。在氢燃料装备制造方面，我市目前仅有东方电气和攀业氢能两家企业，且均处于起步发展阶段，整体规模较小。在用氢方面，加氢站、输氢管道等配套基础设施建设不足，储运设施不完备，尚处于推动燃料电池应用示范阶段，没有形成大规模市场应用。

2. 产业布局较为分散，聚集效应亟待提升

我市氢能产业集中度低，在地理位置上，受氢气是危险化工品的限制，制氢企业都分布在化工园区，而用氢企业通常在工业园区，两者之间业务往来较少。氢能产业尚处于起步发展阶段，应用企业数量不多，上下游联动性不高，推动能源多元供应体系尚未建立，部分领域处于摸索状态，尚未形成制氢、储运、加氢、用氢一体化产业链，缺乏集群效应。

3. 研发创新竞争力弱，技术人才亟待引进

我市氢能相关领域企业少，企业核心技术与行业领先企业存在较大差距，在氢气提纯、储氢材料、加氢站布局、氢燃料电池等领域存在诸多技术难关亟待攻克。专业人才及团队较为

缺乏，与中国氢能产业技术创新与应用联盟、国际氢能燃料电池协会、中关村氢能与燃料电池技术创新产业联盟等科研院所合作有待进一步加强。

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，深入学习贯彻党的十九大和十九届历次全会精神，认真贯彻习近平总书记考察安徽及阜阳重要讲话指示精神，全面落实省第十一次党代会和市第六次党代会精神，完整、准确、全面贯彻新发展理念，服务和融入新发展格局，坚持产业强市、创新活市，抢抓氢能产业发展历史性机遇，充分发挥阜阳氢能资源优势，加强氢能源产业链与技术链的自主创新和核心引进，加快建立涵盖制氢、储运氢、加氢、氢能利用等领域的氢能产业体系，将发展氢能产业作为引领阜阳市能源结构调整和产业升级的重要方向，努力将阜阳打造成为皖北氢燃料物流网络关键枢纽、全省氢能及燃料电池产业示范城市、长三角及中部地区氢能示范应用基地。

(二) 基本原则

1. 市场主导，政府引导

突出市场主体配置资源的优势，激发企业创新活力，促进氢能全产业链良性发展。强化政府引导作用，统筹产业规划布局与产业政策，加快氢能应用场景搭建，加快氢能基础设施建设。

2.突出优势，锻长补短

充分发挥阜阳市在氢源供应方面资源丰富和先行优势，以优质优价的氢源为突破口和重要抓手，构建以工业副产氢、可再生能源制氢为主体的多元、安全、经济的氢气供应体系，逐步提升低碳氢、绿氢供给能力；研究氢能标准、检测、认证等一体化的质量基础体系，促进氢能产业高质量发展。

3.创新引领，协同发展

扩大国际国内开放合作，引进更多更具竞争力的龙头企业、高层级项目、高端人才及团队落户，加强与本地企业的合作，实现“补链、强链、扩链”。积极参与“一带一路”，加强与长三角、珠三角、京津冀地区以及海外氢能技术强企的互动合作，形成广域技术、市场联动，加快氢能产品大规模商业化应用脚步。

4.示范带动，广域应用

以全产业链发展为导向，以燃料电池公交车和物流车示范为牵引，推进基础设施建设，充分发挥阜阳市的多元化应用场景资源与龙头企业牵引作用，大力推动氢能与燃料电池在交通、发电、供能、工业等多领域全场景示范应用，营造产业发展的良好环境，带动产业集聚发展。

(三) 发展目标

1.总体目标

以科技创新驱动为核心，强化政策引领和产业培育，构建以工业副产氢—可再生能源制氢发电为主体的氢能能源供应体系，努力把阜阳打造成安徽省副产氢生产基地。构建制氢—储

运氢—加氢—用氢的完整产业链，推动氢能产业与智能制造、智能网联汽车、产业互联网、智慧城市等新技术、新模式、新业态的融合发展，推广氢能在交通运输、应急保供、储能调峰、热电联供、分布式供能领域的应用，推动氢能有序融入经济社会各领域。

2.近期目标（2021-2025年）

基本建成辐射服务安徽省的氢源基地。依托昊源化工等龙头企业以及可再生资源制氢的潜在优势，形成安徽省稳定供应高品质氢源能力，气氢年供应能力突破 2000 万 m³、液氢 1000 吨，打造长三角区域最大的氢源供应基地。

初步建成较为完善的氢能基础设施体系。在全市建成投入运营 4 座加氢站，基本实现全市重点区域覆盖。探索氢气管网建设试点，沿线制氢及加氢站加入管网，建设氢能应用示范线路。移动式氢能储运体系初步建成，实现氢气管网范围外加氢站、制氢项目及用氢项目的全覆盖。

打造国内规模领先的氢能产业基地。全市氢能产业规模实现跨越式增长，氢能产业体系、配套基础设施相对完善，制氢储氢、氢燃料电池及核心零部件等氢能产业链关键环节均有代表性企业，产业链核心企业 5-10 家，其中氢能制备企业 3-4 家，储运氢企业 2-3 家，氢能核心装备制造企业 3-4 家，氢能应用企业 1-2 家，投资总规模超过 100 亿元。

建设一批氢能重点应用示范项目。在交通运输领域，推动氢能公交车实现市场化规模应用，争取燃料电车汽车保有量达

到 300 辆，氢能产业总产值规模达到 200 亿元。在相关场景应用领域，争取在住宅、大型商超和园区等区域形成 3-5 处氢燃料电池热电联供应用项目。

3.远期目标（2026 年-2035 年）

氢能全产业链基本形成。氢能产业步入国内领先地位，由示范带动转向市场拉动，氢能产业链产值规模突破 1000 亿元。依托成熟的氢能源供应基地、先进的氢能技术转化共享研发基地，推动发展氢能高端装备制造基地。制氢储氢技术更加成熟，可再生能源制氢比重逐步提高，储氢能力不断增强，我市作为氢能源供应基地持续、稳定向本省乃至长三角地区、中部地区供应优质、低价氢能。氢能交通体系和氢能物流运输体系基本完善。氢能社区建设取得较大进展。

技术创新能力不断提升。产业领军企业自主创新能力不断提升，氢气制备、储运、氢燃料电池等技术达到国际先进水平。吸引一批氢能领域应用型科研院所项目落地，争取搭建若干国家级产业创新平台。依托重点企业建成一批高标准企业创新中心，显著提升企业创新能力。在工业副产氢技术、储运技术成熟的基础上加大可再生能源制氢、氢能应用、氢能装备环节的科研投入，形成一批具有国内领先技术优势的企业。

氢能应用规模持续扩大。氢燃料汽车投放量超过 1500 辆，配套加氢站数量超过 10 座，覆盖阜阳市主城区，配套投放一定比例的氢燃料乘用车示范，引导市民购买。

龙头企业发展壮大。企业间形成良好的产业互动，投资总

规模超过 200 亿元。培育氢能相关企业超过 150 家，产业链核心企业 30 家左右，其中氢能制备企业 3-5 家，储运氢企业 6-8 家，氢能核心装备制造企业 5-6 家，氢能应用企业 5-7 家。

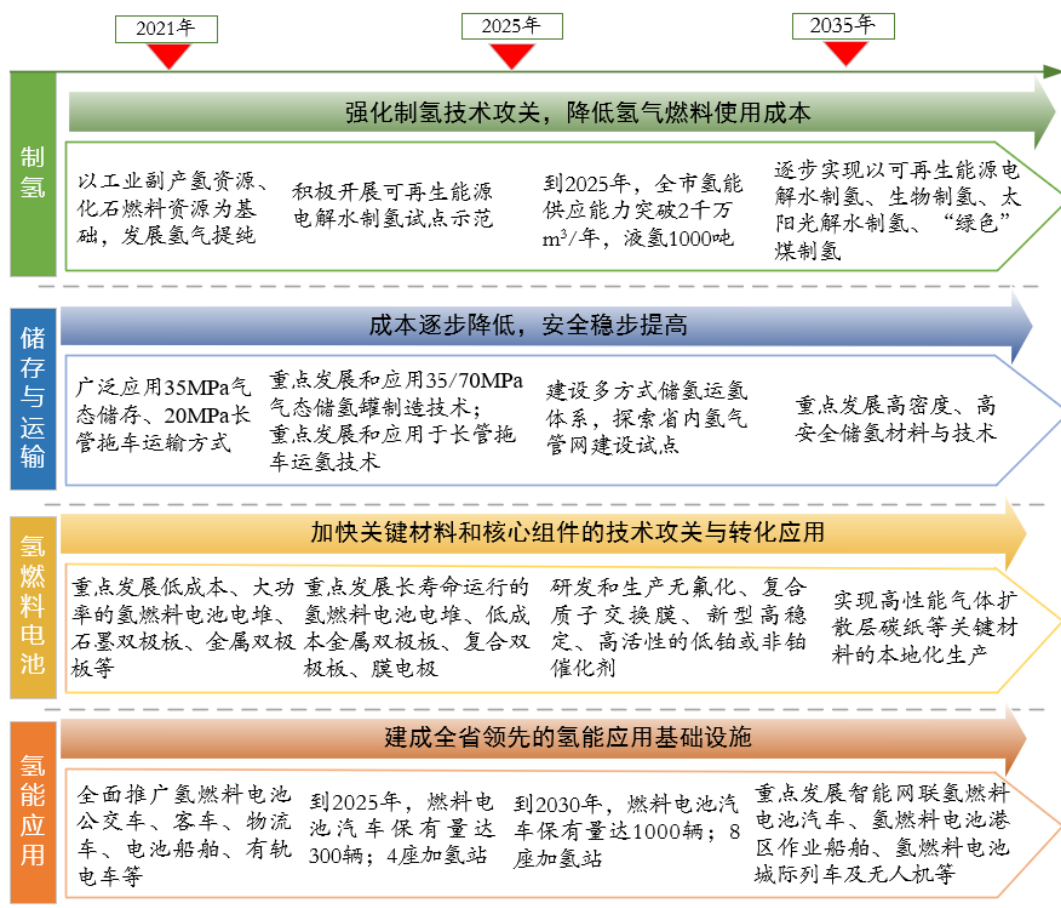


图 1 阜阳氢能产业基础设施发展技术路线图

三、空间布局

根据我市现有氢能产业发展基础，以阜合现代产业园、阜阳煤基新材料产业园等为载体，按照氢能全产业链上下游协同发展的原则，引导我市氢能产业在地域上集中分布，形成阜合产业园氢能产业创新中心，阜阳煤基新材料产业园副产氢基地、临泉县阜阳氢能高效智能综合利用产业基地，颍上化工园区可

再生能源制氢基地，颍泉、太和、颍上氢能应用示范区以及氢物流、加氢站、燃料电池生产等多点布局“一中心三基地四示范多布点”的 134N 氢能全产业链空间布局，努力将阜阳打造成全省乃至长三角地区氢能产业应用示范区。

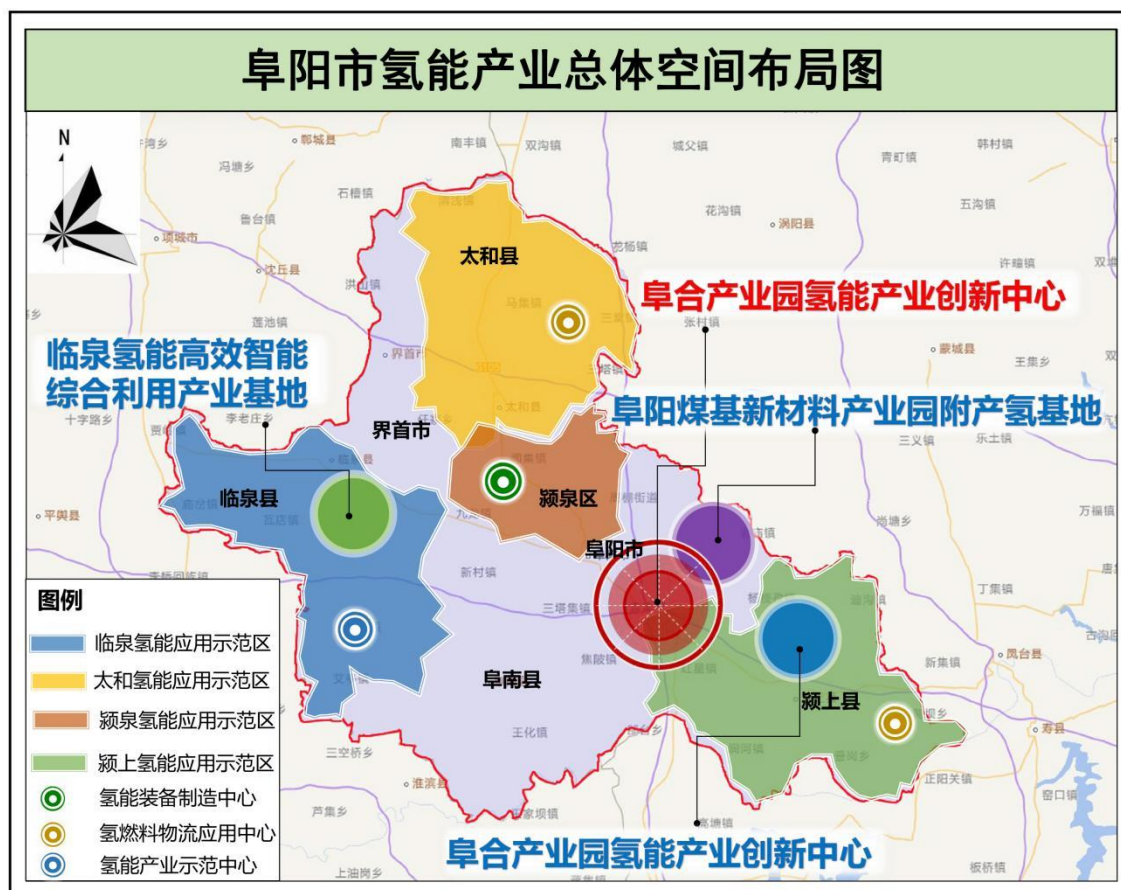


图 2 阜阳市氢能产业总体空间布局图

（一）一中心：阜合产业园氢能产业创新中心

规划范围为阜合产业园氢能产业科技园。依托我市化工副产氢和丰富的可再生资源，发挥东方电气项目示范带动作用，围绕制氢、储运氢、加氢、燃料电池等产业链关键环节，引进上下游优质企业入驻园区，推动氢能企业、产业创新研发平台、

公共检测服务平台集聚发展，重点布局高性能氢燃料电池及动力总成、核心材料及部件、分布式发电与备用电源系统、燃料电池汽车、氢能装备等项目，打造成集氢能科技创新、生产制造、运维服务及大数据、应用示范为一体的产业创新中心。

(二) 三基地：阜阳煤基新材料产业园副产氢基地、颍上化工园区可再生能源制氢基地和临泉氢能高效智能综合利用产业基地

规划范围为阜阳煤基新材料产业园、临泉县发展规划区和颍上化工园区。以我市昊源集团煤化工产业基础，在阜阳煤基新材料产业园发展化工尾气制氢及煤气化制氢，建立化工尾气制氢及煤气化制氢产业集群区。依托颍上县古城镇、迪沟镇、谢桥镇和江口镇可再生能源发电项目，在颍上化工园区发展自有光伏发电协同谷电制氢示范项目，逐步形成再生能源发电-电解水制氢产业聚集区。依托临泉县晋煤中能“阜阳氢能高效智能综合利用产业基地项目”的煤气化及化工尾气制氢，打造氢能高效智能综合利用产业基地。

(三) 四示范：临泉、颍泉、太和、颍上氢能应用示范区

规划范围为我市临泉县、颍泉区、太和县和颍上县。利用阜阳攀业、东方电气在氢能应用产品方面的技术优势，在三县一区大力推广氢燃料公交车、氢燃料物流车、氢燃料电池叉车、氢燃料电池游览车/游船、氢燃料电池市政工程车、氢燃料电池两轮车的示范应用。以太和县经开区为核心，加快东方电气（太和）项目落地，积极开展碱性电解水制氢储氢，PEM 电解

槽、膜电极等设备生产制造，建设氢能综合能源站，将太和县打造成可再生能源制氢装备重要制造基地。

(四) 多点融合

氢能装备制造中心。依托阜合现代产业园汽车制造、颍泉智能制造和阜阳经开区高端装备制造业基础，重点发展燃料电池轿车、客车、物流车、环卫车等整车产品及其关键零部件研发与制造，创新智能制造新模式，促进产业升级。

氢燃料物流应用中心。优先在物流集中的地区选址布局加氢站，在阜阳颍州港临港物流园、铁路物流港、公路港等物流园区，推广氢能物流车专业应用。以生鲜和医药市场等冷链物流、流通配送和工厂作业仓库为重点，实现氢燃料电池叉车在电商、物流、机场、港口等大宗物料搬运应用。

氢能产业示范中心。分地域、分阶段稳定有序地推进全市制氢与氢气纯化、氢源储运和下游应用。积极推动不同地区申报氢燃料卡车、客车、物流车、环卫车、乘用车以及氢能社区的工程示范，探索氢能多元化应用途径，实现氢能产业全产业链协同发展，推动全市氢能产业有序前进。

四、发展重点

聚焦氢能制、储、运、加、用全产业链，以制氢、储氢装备以及氢燃料电池、燃料电池汽车等关键设备制造为牵引，加快推动氢能产业发展。着力发展燃料电池关键零部件及系统集成，积极推动燃料电池汽车、叉车、公共交通运输车、物流运输车、氢能分布式供电等装备产业，带动氢能产业链式发展、

集群发展。

(一) 氢气制备

1. 化工副产氢（灰氢）

近期（2021-2025 年），充分发挥我市丰富的煤炭资源和工业副产制氢优势，积极发展粉煤加压气化技术、乙苯脱氢工艺等清洁制氢技术，重点依托昊源化工、晋煤中能、中科昊海等龙头企业发展工业副产氢提纯技术，提高副产氢气的回收利用率，降低高纯氢成本。远期（2026-2035 年），面向我市氢燃料电池和加氢站等的用氢需求，开发大功率、高效率工业副产制氢装置，大力推进规模化工业副产制氢应用，探索低碳、低成本制氢实现路径。

专栏 4-1 规模化、低成本制氢示范工程

昊源公司氢气液化、纯化装置：昊源公司正在建设氢气液化装置、氢气纯化装置、原料及产品储存装置以及氢压缩机、氢气膜压机等配套附属设施，项目总投资 6493 万元，已累计完成投资 4200 万元。目前，高纯氢生产装置已建成调试，超纯氢计划于 2022 年 6 月份建成投运，投运后可年产纯度为 99.999% 的高纯氢气 600 万 Nm³，纯度为 99.9999% 的超纯氢 500 吨。

中科昊海高纯特种电子气体项目：中科昊海气体科技有限公司投资建设的二期高端绿色氢能项目，配套氢液化、液氢储运及加氢站的全套解决方案，项目投产后可实现年产高纯氢气 640 万 Nm³，液氢 500 吨。

晋煤中能阜阳氢能高效智能综合利用产业基地：建设 6 台 2000T/d 投煤量航天炉装置，规模形成后可年产总氢 54 万吨，配套全流程智能控制的化工产品装置、锅炉、公用工程等。项目分三期建设：一期年可产总氢 18 万吨，生产 50 万吨 50% 过氧化氢、30 万吨 HPPO 环氧丙烷、80 万吨功能性尿素；二期年产总氢 18 万吨，延伸 30 万吨 MTP、5 万吨可降解塑料、20 万吨 DMF、20 万吨 DMC、20 万吨 PC、26 万吨 AN，三期年产 20 万吨氢燃料。

2. 可再生能源制氢（绿氢）

近期（2021-2025 年），充分发挥我市可再生能源优势，突破可再生能源制氢技术，重点依托东方电气等龙头企业发展电解水制氢技术，建设可再生能源项目配套制氢装置。此外，配套相应的储氢装置和燃料电池发电系统，进一步研究氢能在电力系统中的储能和调峰作用，积极开展风光储氢研一体化示范。远期（2026-2035 年），面向高效率、低成本、绿色制氢的需求，研发适应可再生能源快速变载的高效低成本电解槽设备，建设可再生能源电解水制氢示范项目，大力推进规模化可再生能源电解水制氢应用。建立清洁、高效、低成本的氢源供给体系，不断提高绿氢供给比例。

专栏 4-2 电解水制氢技术攻关及示范项目

电解水制氢技术攻关：通过技术合作与引入，发展可再生能源高效低成本电解水制氢技术；研究高压紧凑型碱性液体电解质电解水技术（AE），开发新型电极和隔膜材料；开发非贵金属催化剂、高效膜材料及扩散层材料，降低质子交换膜（PEM）电解池贵金属负载量；开发高温固体氧化物电解水技术（SOEC），着重研究电解质的薄膜化技术以及进行新型密封性材料、连接体材料的研发。依托颍上县可再生能源优势，建立规模化、绿色化、低成本的制氢体系。

阜合现代产业园区电解水制氢项目：在阜合现代产业园区东方电气建设“1200Nm³/h 电解水制氢装置”在阜合现代产业园区东方电气建设 1200Nm³/h 电解水制氢装置，为前期氢燃料电池发动机实验及氢燃料电池公交车示范运营提供充足的绿氢保障。

颍上县化工园区电解水制氢示范项目：采用毗邻新能源的规模化分布式建厂方式，实现先进的可再生能源直接发电制氢，并建立标准模块化制氢工厂。分别在颍上县古城镇、彩虹（颍上）、迪沟镇采煤沉陷区选取 1000 兆瓦光伏搭配 500 兆瓦风电，为功率 2000 兆瓦的制氢厂提供电源保障，总计在颍上县辖区内可实现年制氢量 8000 吨以上。

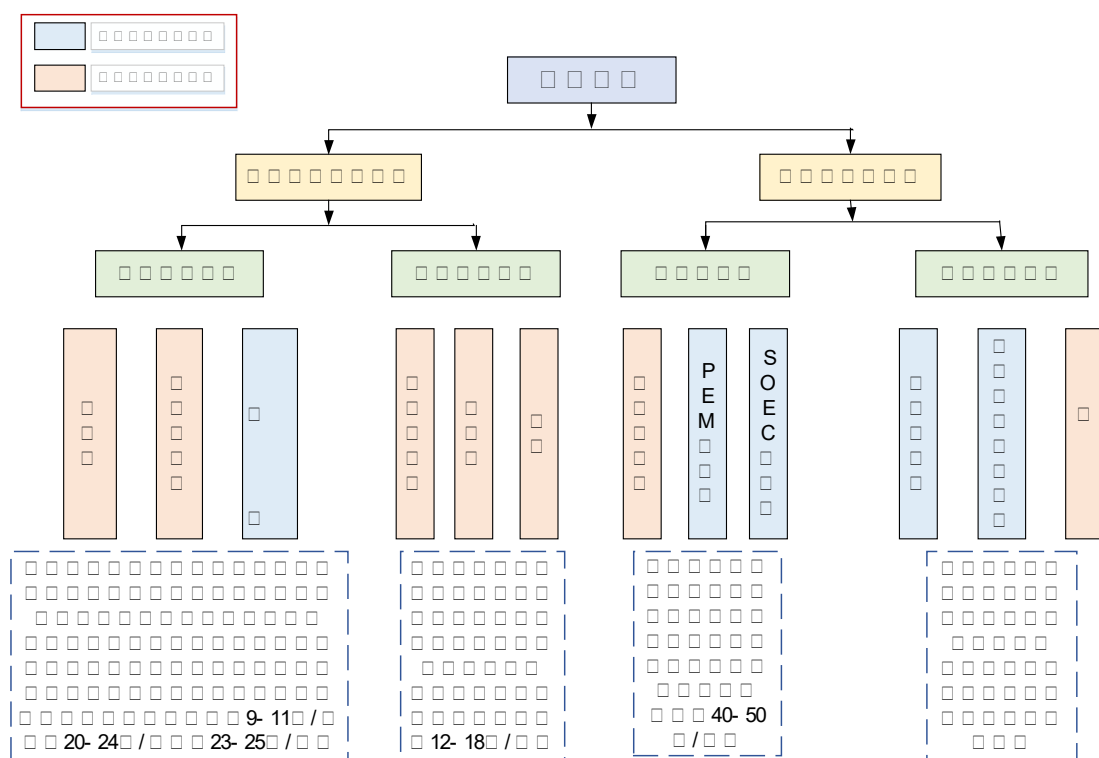


图 3 氢气制备产业路线图

(二) 氢气储运

1. 氢气储备

近期（2021-2025 年），以发展高压气态储氢技术为主，重点发展 35/70MPa 高压气态储氢罐制造技术；开展低温液态储氢和固态储氢（储氢材料）技术研究。远期（2026-2030 年），研究突破低温液态储氢、有机液体储氢以及固态储氢技术，推进建设高压气态、低温液态、固态储氢不同储氢方式相结合的储氢体系。

2. 氢气运输

近期（2021-2025 年），以发展长管拖车运氢技术为主，针对不同区域、市场，合理规划运氢路线。开展低温液态氢气运输、有机液体运输以及固态运输技术研究，开展中长距离管道

输氢技术研究，规划氢气运输管道建设工程。远期（2026-2030年），拟建设氢气长距离管道输送工程，发展高压长管拖车、液氢槽罐车、管道运输等多种运氢方式有机结合的运氢体系，建立规模化、多元化氢气输送网络，实现管道输送氢气压力等级升级和管道规模扩大以降低氢能管道输送成本。

3.储运装备

近期（2021-2025年），开展35/70MPa高压存储材料与储氢罐装备研究，包括合金固态储氢材料、纳米储氢材料、氮气储氢等。推动45兆帕高压长管拖车、低温液氢槽罐车、低温液氢铁路罐车等装备研发。加氢站建设以技术成熟度较高的气氢加氢站为主，同时开展加氢、加油、加气、充电四位一体示范站。远期（2026-2035年），发展以液态化合物和氨等为储氢介质的液氢材料装备，开展耐超低温和保持超低温的液氢储容器技术研究。攻关储氢合金、纳米材料等固态储氢材料和设备，实现高安全、高效、高密度固态储运。实现加氢站现场制氢、储氢、加注一体化模式的标准化和推广应用。发展气氢加氢站的同时推行储氢容量更大的液氢加氢站，尝试采用站内制氢方式，实现加氢站网络基本覆盖全市。

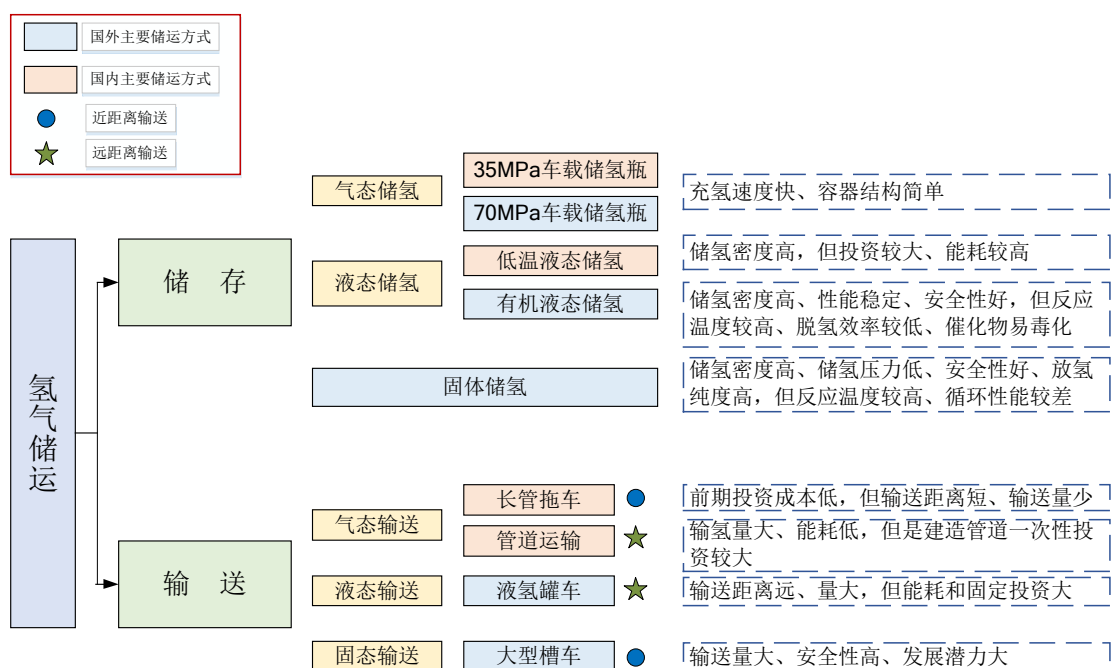


图 4 氢气储运产业路线图

(三) 氢燃料电池

1. 氢燃料电池电堆

近期（2021-2025 年），以东方电气研发的石墨电池堆为基础，重点促进发展低成本、大功率的氢燃料电池电堆规模化生产；加快培育发展技术相对成熟的石墨双极板，实现小规模自产；积极开展催化剂、质子交换膜、膜电极等核心技术研究，突破气体扩散层技术瓶颈。远期（2026-2035 年），重点促进发展输出功率大、耐久性强、制造成本低的氢燃料电池电堆；加快研制复合材料双极板，突破技术瓶颈；积极培育膜电机组件发展，推进本地规模化生产；重点研究部分氟化、无氟化、复合质子交换膜；着力开发新型高稳定性、高耐腐蚀性的低铂或非铂催化剂等电催化剂，并实现量化生产；大力发展气体扩散层，实现工艺成熟、性能稳定、成本相对较低的气体扩散层碳

纸等关键材料的本地化生产。

2. 氢燃料电池辅助系统

近期（2021-2025 年），重点研制密闭性好、能量转换效率高的离心式空气压缩机；重点突破轴承、电机等瓶颈技术；积极发展低成本、耐摩擦的涂层材料；加快发展适用于公共交通的大功率大电流 DC/DC 变换器；大力发展大功率高性能氢燃料电池电堆测试平台及相关辅助系统的测试平台。远期（2026-2035 年），重点发展涡旋式空气压缩机；积极引进并应用单引射器或双引射器氢循环泵；协同发展氢气供应系统、水管理系统、空气系统等外部辅助子系统；积极发展适用于氢燃料电池汽车的低成本大功率大电流 DC/DC 变换器；大力开展氢燃料电池电堆、关键零部件、氢燃料电池相关辅助系统等方面的测试技术和指标体系研究。

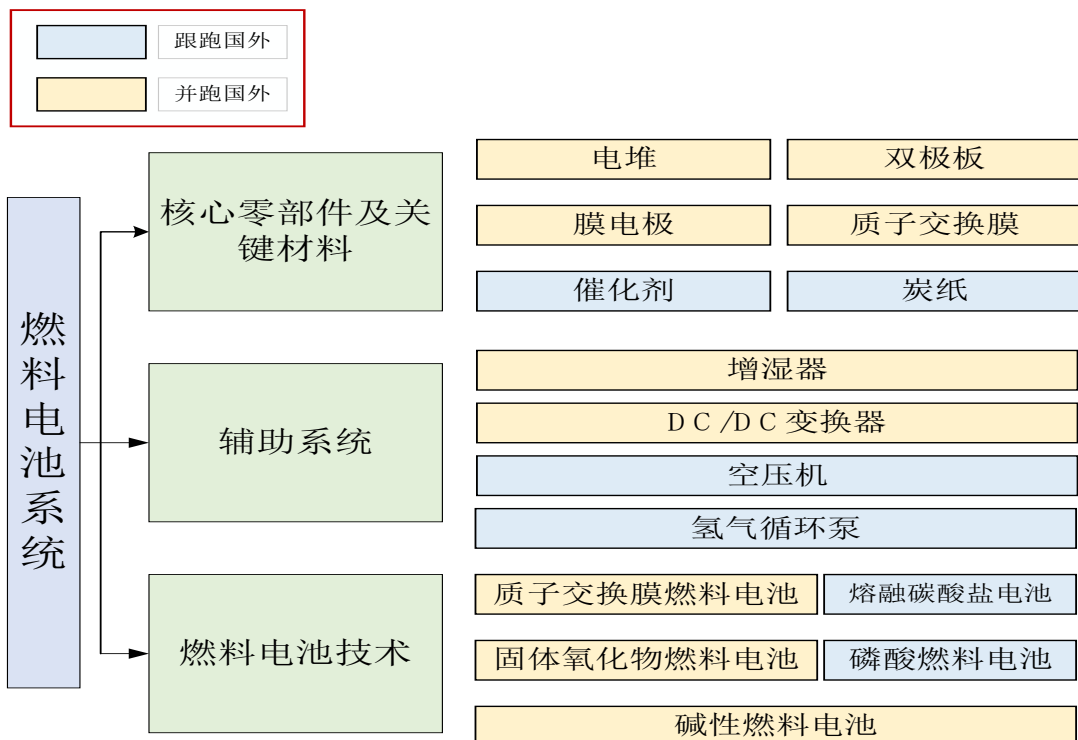


图 5 氢燃料电池产业链

（四）氢能应用

1. 推广氢燃料电池汽车

近期（2021-2025 年），逐步向市场投放氢燃料电池公交车、物流车、大巴车、专用车及重卡车辆，推动氢燃料电池汽车示范应用与氢能产业健康发展。远期（2026-2035 年），实现燃料电池汽车规模化推广，重点推动氢燃料电池乘用车的示范运营。

氢燃料电池公交车。近期（2021-2025 年），在我市主要交通线路分批次、分阶段投放氢燃料电池公交车，逐步取代传统公交车。配合加氢站布局，设计氢燃料电池公交车线路。远期（2026-2035 年），稳步提高氢燃料电池公交车保有量，由市区主要线路向县区普及。

氢燃料客运汽车。近期（2021-2025 年），氢燃料客运汽车投放主要限于市县间中短途线路。远期（2026-2035 年），随着加氢站的布局，逐步实现我市周边主要市间长途客运线全覆盖。开发氢燃料客运汽车旅游专线，打造特色旅游线路。

氢燃料物流车。近期（2021-2025 年），在物流车领域逐步推广氢燃料电池车，初期在物流运输领域投放少量氢燃料电池车，规划物流运输示范线。远期（2026-2035 年），随着加氢站数量增多、辐射范围扩大，加大氢燃料物流车的投入量。打造皖北氢燃料物流网络关键枢纽，把握皖北承接产业转移集聚区建设契机，加强与皖北各城市的统筹联动，发展“氢物流”。适时联动合肥、芜湖等地，打通氢燃料物流车出皖示范线，发展

布局加氢站等基础设施网络。

2.发展其他氢能集成产品

其他氢能集成产品。近期（2021-2025 年），重点发展氢燃料电池自行车、氢燃料电池叉车、氢燃料电池游览车、氢燃料电池扫地车、氢燃料电池游船等其他氢能集成产品，探索氢能应用更多场景。远期（2026-2035 年），重点发展氢燃料电池无人机、氢燃料电池船舶、氢燃料发动机、氢燃料内燃机，利用氢燃料电池开展分布式发电。

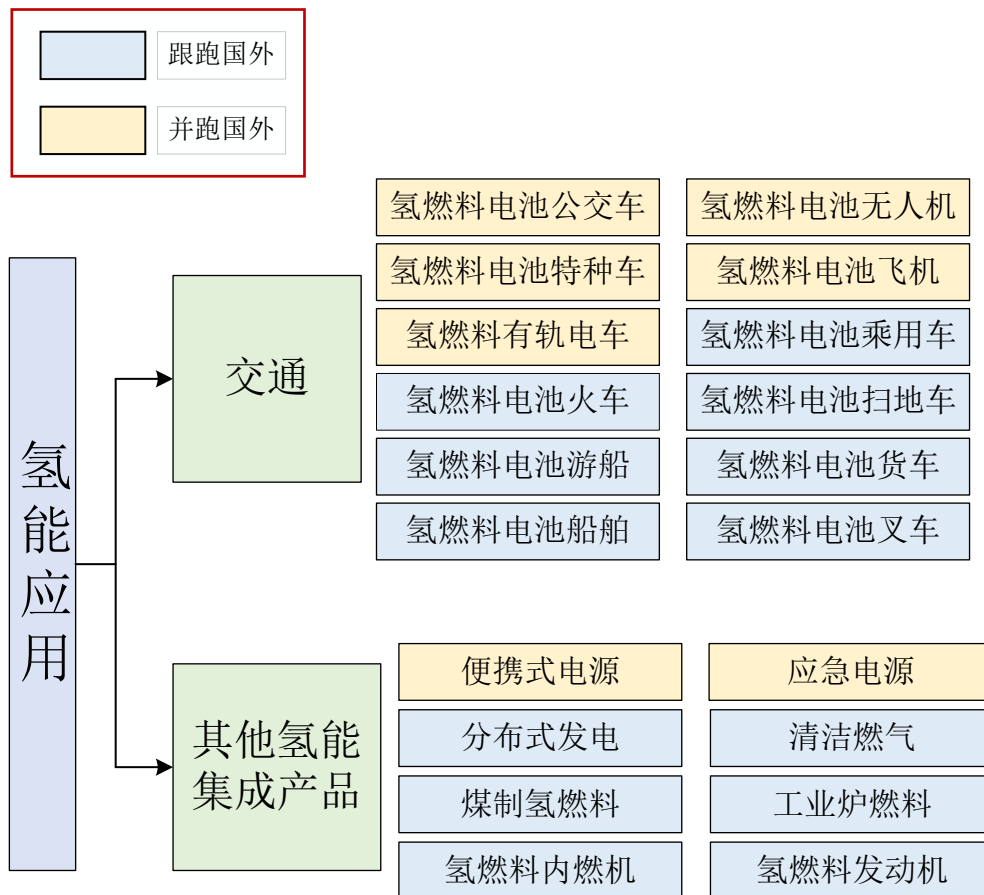


图 6 氢能应用产业路线图

五、主要任务

(一) 实施产业集群培育工程

1.制储氢产业集聚

氢气制取方面，重点以现有化工企业的工业副产氢资源为基础，发展氢气提纯，挖掘高纯氢气产能；依托能源产业龙头企业，积极开展风电、光伏等可再生能源电解水制氢试点示范，推动规模化、绿色化、低成本的可再生能源制氢技术突破。氢气储运方面，大力发展大容积液氢圆柱形储罐、大容积液氢球罐，积极发展高压气态储运装备、液氢运输及加注设备，加快氢燃料电池汽车车载高压储氢瓶等研发，重点推进 70MPaIV型储氢瓶产业化。

2.燃料电池汽车产业集聚

推动江淮汽车、开乐汽车等整车企业加快氢燃料电池车型创新步伐，加速推动推进氢燃料电池公交车、客车、物流车、环卫车、工程作业、叉车等商用车样车开发、批量生产及市场投放。围绕氢燃料电池汽车制造需求，着力开展氢燃料电池电堆及动力系统产品研发，推动东方电气、阜阳攀业等龙头企业与国内外氢燃料电池龙头企业开展合作，引进和孵化相关企业，推进新能源氢燃料电池动力系统及核心零部件项目建设，加速先进质子交换膜和固态氧化物燃料电池系统产业化，加快新一代燃料电池产业化项目落地。

3.氢能应用产业集聚

探索“光伏+氢能”、“风电+氢能”的新业态，实现多能互补、

多能协同的新业态。发展涉氢综合服务产业，坚持以服务消费端为中心，重点发展重卡燃料电池车、路上运输等领域综合服务产业。提供集运行测试、施工建设、修理服务、技术支持、人才培养、金融服务等于一体的全方位氢能产业链服务，带动氢能及配套产业发展。不断提升优质氢能服务水平，提供多元化的优质氢能产业链服务。

(二) 实施龙头企业培育工程

1. 打造一批重点龙头企业

通过聚焦重点企业、集成政策优势、集中产业资源、提供个性化服务，发挥龙头企业带动作用，重点推动中科昊海、安徽昊源、晋煤中能、东方电气、攀业氢能等制氢、用氢重点企业的发展。推动龙头企业立足自身优势，加大科技研发投入，突破核心技术所需零部件和关键材料，围绕产业链上下游需求进一步扩大产业规模，提升龙头企业核心竞争力。

2. 培育一批科技型创新企业

依托龙头企业发展优势，吸引产业链上下游企业集聚阜阳，加大力度培育储运氢、加氢企业，实现产业链的补充与强化。整合上下游产业要素，围绕“制取、储运、加注、应用”等环节，着力打造一批研发能力强、制造水平高、产品质量优、具有较强竞争力的专精特新和“小巨人”企业，成为配套支撑氢能产业发展的重要基础。

3. 积极培育成长型小微企业

以龙头企业和科创型中小企业的产业联合为基础，推动产

业链从研发、生产到应用多元化发展。积极培育制、储运、加氢核心设备配套企业，探索和研发制氢新技术和制氢设备；加强培育储运氢、加氢产业相关的装备制造企业；围绕氢燃料电池及氢燃料电池整车关键材料、零部件等打造一批拥有技术专利的成长型小微企业，加速推动氢能产业关键装备落地阜阳，促进氢能及燃料电池技术在各个领域的延伸发展。

专栏 5-1 氢燃料电池龙头企业引领示范工程

东方电气：膜电极产品已成功应用到交通运输、备用电源、氢能源发电等领域，功率密度超过 $1.6\text{W}/\text{cm}^2$ ，达到国内先进水平。研发的 V 系列石墨电池堆，功率覆盖 12Kw-100kW 范围，功率密度超过 $3.5\text{kW}/\text{L}$ ，达到国内一流水平。自主开发的 VM、Olas 系列燃料电池系统，产品功率覆盖 40-113kW，额定电效率超过 60%，实现-30°C 低温启动运行，具有可靠性高、功率密度高、耐久性的特点，产品稳定性强，综合性能优越，可覆盖全系客车及轻、中、重卡等应用场景，达到国内一流水平。已具备提供燃料电池系统、氢气控制、整车控制及电驱动系统的燃料电池动力总成解决方案的能力。

攀业氢能：公司已建成的全自动高精密狭缝涂布机是全国首条幅宽达 570mm 的膜电极阴极生产线，年产能达 36 万平米；已建成全国首台 GDL 自动疏水处理机，最大幅宽 600mm，年产能达 38 万平米，所有设备及工艺均实现了全国产业化，技术自主可控；掌握了从催化剂、膜电极等原材料到燃料电池堆乃至应用系统的完整技术研发能力，是中国唯一具备打通整个燃料电池产业链能力的商业化公司，在产业链的各个环节都拥有核心技术能力。

（三）实施技术创新引领工程

1.突破氢能产业新技术

把握氢能产业发展趋势，积极研发和应用氢能新技术，引领我市氢能产业向高端化发展。利用太阳能、风能等可再生能源，发展规模化绿色制氢技术。重点突破电解水制氢核心技术，包括碱性电解水制氢技术、质子交换膜电解水制氢技术、固体

氧化物电解水制氢技术，开发大功率、高效率工业化电解水制氢装置。发展氢气液化技术，重点突破低温材料、液氢储罐、高性能膨胀机、汽化加注等关键技术。开发大型氢气液化装置，提高相关装备的国产化率，降低氢气液化成本。

2.强化企业创新主体地位

积极对接中国科学技术大学、合肥工业大学等高校院所，与我市龙头企业协同创新进行氢能前沿技术研究。完善技术创新市场导向机制，强化企业创新主体地位，推动各类创新要素向企业集聚，搭建一批以企业为主体、市场为导向、产学研用深度融合的技术创新中心、核心工程实验室等氢能产业创新平台，积极争取省级创新平台落户阜阳。聚焦氢燃料电池产业技术创新的关键环节，鼓励我市领军企业和高校院所组建创新联合体，联合开展研究。

3.搭建产业创新公共服务平台

以氢能产业服务需求为核心，探索有利于激发企业积极性和能动性的创新公共服务平台模式。搭建产业创新公共服务平台，创新驱动资源整合，增强服务深度和广度，形成多元化、网络化、社会化的公共服务平台的跨区域合作，为氢能企业提供专业化服务。搭建氢能产业基础产品测试平台，为氢能企业提供基础设施、产品专业化检测服务，提高基础设施质量保障能力。建立中小企业创新孵化平台，为创业团队提供咨询、融资、培训等系统化服务，助力氢能行业相关企业健康成长。

(四) 实施基础设施保障工程

1.加氢体系建设

编制《阜阳市加氢站建设规划》，按照由点及面、由专用向公用、由城市向城际发展的思路均衡部署加氢站网络，鼓励中石油、中石化等能源公司及社会资本参与氢能基础设施建设，结合产业园区和示范推广应用的布局，探索“加氢-加油-加气”综合能源站、“制氢-加氢”一体化示范站建设，满足氢能车辆的加氢需求。明确加氢站建设管理模式，出台《阜阳市加氢站建设运营管理办法》，支持氢油气电综合能源站、制氢加氢一体站建设，鼓励现有加油加气站扩（改）加氢站，支持燃料使用需求方建设加氢站，在满足自用的同时向社会提供加氢服务。探索低温液态、有机液态、固态合金等多种形式储运的加氢站建设。力争到 2025 年，完成 4 座固定式综合能源加氢站建设和投运。远期（2026-2035 年），有序推进市内公共加氢站网络布局建设，建成规模适度超前、设施完善高效的加氢体系。加氢站参照加气站纳入燃气管理范畴，由燃气行业管理部门作为加氢站的主管部门。负责加氢站的行业管理工作。

2.氢储运系统建设

根据氢能产业发展进程，在危化品管理法律法规允许的范围内，推进氢储运基础设施和氢气管网等氢储运系统建设。在阜阳煤基新材料产业园区等氢源基地开展管道输氢基础设施示范，在氢源基地和加氢站之间开展更高压力的氢气长管拖车运输和液氢运输示范，有序推进氢气运输的规范化建设。加强与国内外氢能储运龙头企业合作，加快引进一批高压氢气存储设

备、液态氢储运装备、车载储运装备等投入运营。加强对尚未纳入氢能运输管网的加氢站、分布式制氢项目的氢能储运支持。

(五) 实施氢能示范应用工程

1. 氢燃料电池公交车示范应用工程

以燃料电池汽车在公共交通领域的应用为突破点，结合我市公共交通需求，扩大氢燃料电池公交车示范范围和规模，重点对公交车进行示范运行，探索氢燃料电池汽车实际应用的可能性。由东方电气、攀业氢能、东旭集团等知名企业共同拓展燃料电池交通领域应用。

2. 氢燃料电池物流车示范应用工程

根据物流园区和专业市场的现状和规划分布情况，优先在物流集中的地区选址布局加氢站，为氢能物流车的推广创造条件，加快氢燃料电池商用车在物流和快递等领域上的示范应用。

3. 氢燃料电池叉车示范应用工程

以攀业氢能等拥有叉车制造能力的企业为依托，研发面向全国市场的氢燃料电池叉车，实现氢燃料电池叉车本地化规模生产。优先以本市叉车需求企业为目标，加快推广氢燃料电池叉车在本地龙头企业的示范应用，逐步实现氢燃料电池叉车在全国示范推广。

4. 氢燃料电池备用电源示范应用工程

积极推进氢燃料电池备用电源在通信、机房、野外作业等场景中的示范应用，实现氢燃料电池本地规模化生产。鼓励我市企业在新建和改造通讯基站工程中、在机房和野外作业时，

优先采购氢燃料电池作为备用电源，并逐步在医院、学校、工矿企业等领域引入，从而带动氢能源及配套产业发展。

5.非交通氢燃料电池示范应用工程

积极探索氢燃料电池在非交通领域的应用，探索燃料电池分布式能源站与其他领域融合发展关键技术与运营模式，促进氢能与电能、热能等互补协同。计划到 2025 年，争取在住宅、大型商超和园区等区域形成 1-3 处氢燃料电池热电联供应用项目。

(六) 实施区域开放协作工程

1.加强区内分工协作

推动我市氢能产业链上下游企业间的分工协作，加强制氢企业、储运企业、氢燃料电池生产企业、氢能应用企业之间的合作。推动我市各区县间的分工协作，深化颍东区、颍泉区、颍上县以及阜阳经开区、阜合现代产业园区等区域间合作，发挥各地优势，推动我市氢能产业与其他产业间的分工协作，密切产业间联系，形成氢能产业与关联产业协同发展良好态势。

2.加强国内先行地区合作

充分发挥我市氢能产业基础优势，与合肥、六安等全省氢能及燃料电池产业示范城市群开展技术合作与交流，探索合作新模式。积极对接长三角、珠三角、京津冀及国内其他氢能产业发展较快的城市，在技术研发、示范应用、平台建设、人才培养等方面进行合作。推动区域产业协同体系建设，实现密切互动、优化布局、优势互补、分工合作。

3.加强对外开放合作

贯彻对外开放、合作共赢理念，密切与国外氢能研究机构的联系与交流。鼓励我市龙头企业加强与国内外顶尖团队在氢能领域的技术合作和科学研究，重点加强在制氢、储运、燃料电池、下游应用方面的技术合作和标准对接。寻求与发展走在前列的氢能产业链上下游企业合作机会，与之建立合作伙伴关系，引进先进技术助推阜阳氢能产业发展。

(七) 实施“双招双引”提质工程

1. 坚持招大引强选优

以重大项目引进为抓手，依托省“双招双引”综合调度管理平台，发挥攀业氢能、东方电气等龙头企业引领作用，探索建立我市氢能源产业发展基金，重点围绕制氢、氢能装备制造、氢燃料电池汽车三大产业板块，全力招引一批投资强度高、技术含量高、带动能级高的重大产业项目，提升我市氢能产业核心产品的研发和制造能力，不断深化氢能产业链。

2. 强化招才引智引优

大力实施人才引进战略，通过重点项目的实施，重点引进氢能产业核心关键技术开发的高端专业人才来阜创新创业。拓展引优途径，与长三角、珠三角等省内外氢能产业发展基础较好的区域开展技术合作与人才交流，宣传我市氢能产业人才政策、优惠政策及创新创业环境，吸引国内外高层次人才和团队入驻我市。优化人才发展环境，落实引才安居保障、住房公积金贷款、经营贷款、岗位补贴、配偶安置、子女就学等政策优惠，促使氢能领域人才加快集聚。

六、保障措施

(一) 加强组织领导

充分发挥我市氢能产业发展工作领导小组的作用，统筹协调推进全市氢能产业发展。各部门加强协同配合，成立专家咨询委员会，每年根据整体规划制定推进方案，明确各阶段主要目标和重点任务。组建政府主管部门、整车和零部件供应商、加氢站建设运营单位、行业专家参与的产业发展专家委员会，重点协助制定氢燃料电池汽车产业发展的技术路线和政策措施。积极对接安徽省氢能产业发展顶层协调机制以及燃料电池汽车示范应用上海城市群和燃料电池汽车示范应用广东城市群领导小组、工作专班与专家委员会，形成政策落地、信息畅通的良好局面，促进氢能与燃料电池汽车产业协同高效发展。

(二) 强化政策支持

积极参与氢燃料电池示范应用城市群建设，争取国家、省级氢能和燃料电池关键核心技术自主创新示范项目及资金支持。制定支持氢能产业发展的政策措施，加大对氢能核心技术研发企业、科研创新平台以及进口设备的专项补助力度。借鉴佛山等地的经验，加大对加氢站、氢能项目建设和公交企业推广应用氢燃料公交车的财政补贴力度，提高对引进氢能先进企业和使用氢燃料公交车的吸引力，降低消费者和公交企业使用成本。支持物流园区、商场超市、旅游景区推广应用燃料电池车、氢燃料电池叉车、氢燃料电池游览车/游船示范项目优先纳入生态建设资金和相关产业园区建设专项资金支持范围。

(三) 完善要素保障

支持利用闲置工业用地、物流园区和热力资源电厂、公交站场用地等氢能产业配套基础设施，对纳入规划、独立占地的加氢站按公用设施优先安排项目用地，支持氢燃料电池用制氢项目地块申请设立为危化品专区。支持谷期电解水制氢电价执行安徽省蓄冷电价政策，支持符合条件的已享受国家、省级财政支持的项目获得市级财政资金支持。鼓励产业投资基金、创业投资基金等按照市场化原则支持氢能创新型企业，促进科技成果转化。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。

(四) 加强监督管理

压实工作责任，将氢能产业发展重点工作分解落实到相关部门和单位，制订年度工作目标，提出工作计划，明确责任人和进度要求，明确时间表、路线图、任务书，定期检查，抓好落实。牢固树立“安全第一，预防为主”的安全工作基本原则，完善氢能产业的产品生产、项目建设、运营管理等安全生产保证体系和安全生产监督体系。探索建设氢能产业综合监督管理平台，实施监控燃料电池汽车运行、氢能基础设施建设和运营情况，促进氢能产业安全规范发展。

(五) 广泛宣传引导

开展全方位、多角度的产业发展规划宣贯解读，支持相关氢能企业举办氢能与燃料电池汽车产业发展论坛、研讨会和展览会，展现我市制氢、储氢、氢燃料电池的发展和创新成果，

不断扩大我市在氢能产业方面的影响力。有关部门、企业和新闻媒体定期开展氢能及氢燃料电池科普推广活动，加大氢燃料电池产业宣传推广力度，组织民众参观加氢站、氢燃料电池汽车，播放科普视频等一系列社会活动，普及氢能及氢燃料电池利用和安全知识，推动形成社会共识，营造有利于氢燃料电池产业发展的舆论氛围。

附件 1

氢能产业发展形势

一、国际氢能产业发展全面提速

近年来，国际氢能产业发展全面提速。美国、日本、韩国、欧洲等发达国家和地区已经将氢能纳入国家能源战略规划，将氢能作为未来能源系统的重要组成部分。美国以全面的政策为基础，注重氢能全产业链发展，积极促进商业化应用。日本提出了“氢能社会”的概念，涵盖制氢、储氢和氢能应用及基础设施建设等氢能全产业链，是世界上氢能研究和应用较完备的国家。韩国将“氢能产业”确定为三大创新增长战略投资领域之一，出台了多项政策鼓励其发展。2020年1月，韩国颁布了全球首部氢法，即《促进氢经济和氢安全管理法》，为政府的氢能承诺和设施安全标准的实施奠定法律基础。欧洲的氢能项目覆盖全产业链，有跨行业和政策合作等特点，重点布局在工业和交通运输领域。根据国际氢能委员会预测，到2050年，氢能占全球能源消费的比重有望达到18%，将减少60亿吨二氧化碳排放，氢能经济规模可达2.5万亿美元。

二、国内氢能产业加快布局

我国政府高度重视氢能产业的发展，对氢能产业的支持力度不断加大。2020年9月，财政部等五部委印发了《关于开展燃料电池汽车示范应用的通知》，支持燃料电池汽车关键核心技术突破和产业化应用，推动形成布局合理、侧重不同、协同推

进的燃料电池汽车发展格局,至 2022 年 1 月,我国初步形成京沪粤以及河北、河南 5 大燃料电池汽车示范城市群。同月,我国明确提出 2030 年“碳达峰”与 2060 年“碳中和”目标,即到 2030 年,经济社会发展全面绿色转型取得显著成效,重点耗能行业能源利用效率达到国际先进水平。到 2060 年,绿色低碳循环发展的经济体系和清洁低碳安全高效的能源体系全面建立,能源利用效率达到国际先进水平,非化石能源消费比重达到 80%以上。为实现 2060“碳中和”目标,我国氢气的年需求量将从目前的 3000 多万吨增加至 1.3 亿吨左右,在终端能源体系中占比达到 20%。净零排放情景下,能源结构必然面临“供给可再生能源、消费直接/间接电气化”的调整,而氢能在这一过程中有望成为关键性的二次能源,成为能源革命的重要组成部分。

在政策引领下,国内多地规划布局氢能产业发展提速。至 2021 年 11 月,我国共有 50 多个市(县)正在编制或已经发布氢能专项规划。从各地的支持力度看,我国氢能发展支持力度最大的地区为珠三角、长三角、京津冀鲁等经济发达地区及市(县)。根据中国氢能联盟预计,到 2025 年,我国氢能产业产值将达到 1 万亿元;到 2050 年,氢气需求量将接近 6000 万吨,实现二氧化碳减排约 7 亿吨,产业链年产值达 12 万亿元。

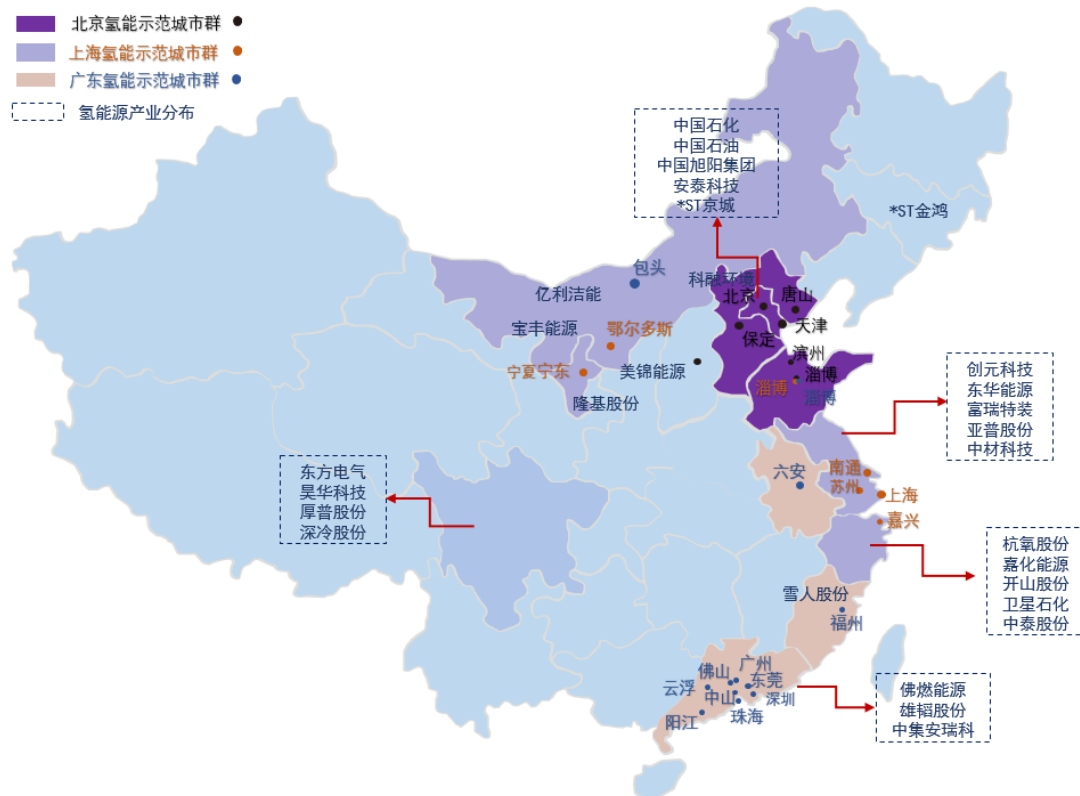


图 7 国内氢能产业布局图

三、我省氢能产业发展提上日程

安徽省氢能产业规划表明，我省将立足产业基础和资源禀赋，结合经济社会发展需求，率先形成氢能及燃料电池产业示范城市群（合肥市、六安市、芜湖市、淮北市、铜陵市、马鞍山市、阜阳市、滁州市），重点进行氢能及燃料电池产业技术研发、装备制造以及示范应用。同时，以示范城市群为主轴，充分发挥其引领及示范作用，带动、促进两翼地区氢能产业的协同发展，积极融入“长三角”氢走廊的建设。

在工业副产制氢方面，省氢能产业规划中表明计划在我市钢铁、化工产业聚集地区，依托昊源化工、晋煤中能等重点企业，因地制宜地发展工业副产制氢产业。在燃料电池方面，将

以合肥、六安、芜湖、淮北、阜阳、滁州等城市为重点，布局建设燃料电池系统及关键零部件规模化生产基地。

四、氢能技术趋于成熟应用广泛

全球氢能全产业链技术趋于成熟，已经具备商业化推广的基础条件。制氢方面，美国走蓝氢、绿氢等氢能技术路线；德国大力发展可再生能源制氢；日本的外部供应氢源以煤制氢和工业副产气提纯为主，内部则以可再生能源制氢为主；我国的大型煤制氢、天然气制氢技术及装备处于领先地位，碱性电解槽技术也处于国际先进水平。储运方面，发达国家车载储氢技术以 70MPaIV 型瓶为主，在主流车型中已实现商业化应用。我国现已基本掌握氢燃料电池汽车及其关键部件等核心技术，形成了氢燃料电池电堆、发动机系统和储氢、供氢系统等关键部件的配套研发体系，具备氢燃料电池汽车动力系统平台与整车生产、试验能力。

附件 2

阜阳市氢能产业链图

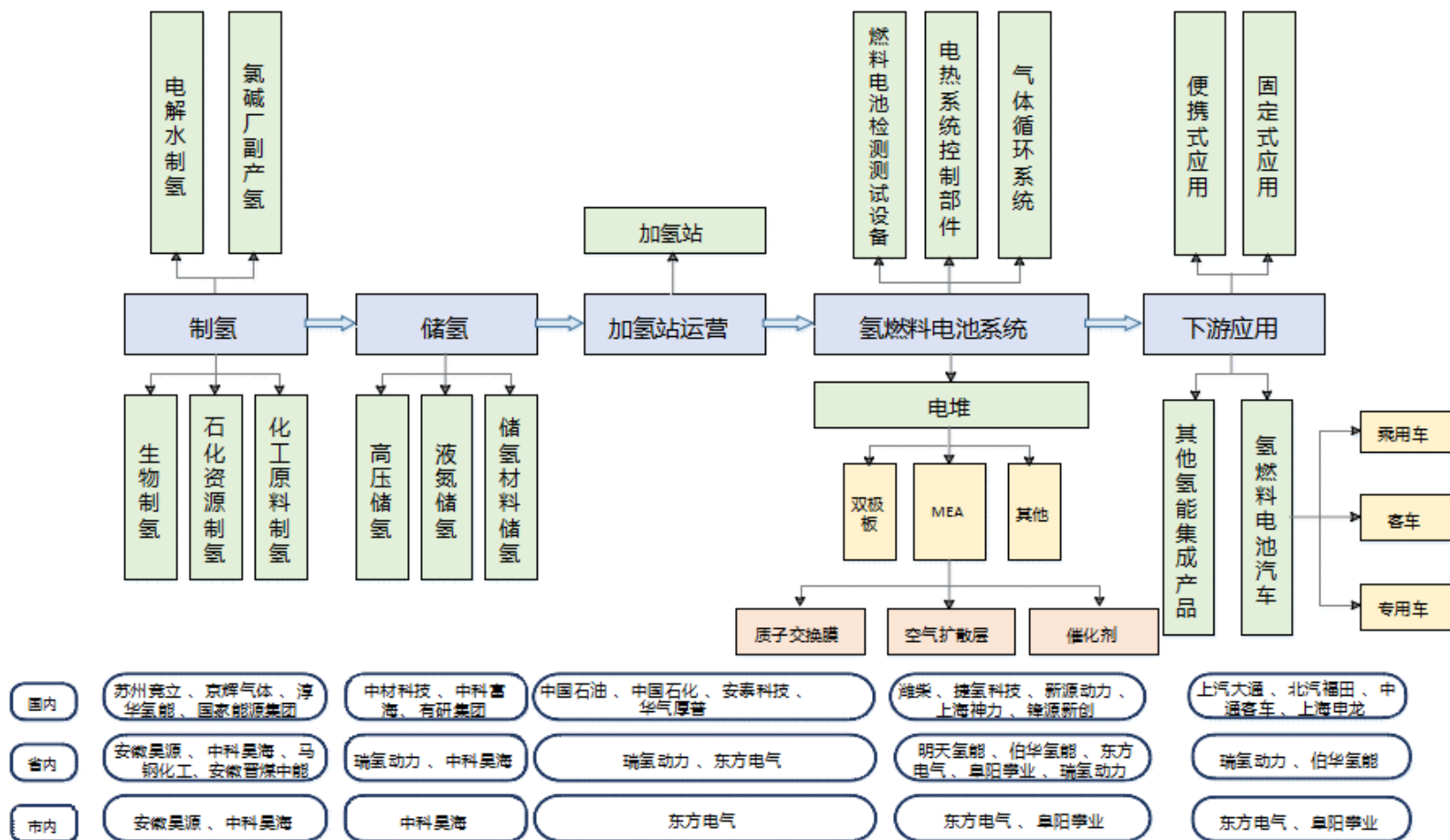


图 8 阜阳氢能产业链发展示意图

附件 3

氢能产业链主要龙头企业

一、制氢应用领域重点招引企业表

企业名称	制氢方式	方式
国外主要制氢企业汇总一览表		
挪威 NEL 公司	PEM (质子交换膜)	电解水制氢
德国 EB 公司	碱性	
美国普顿公司	PEM	
德国 Wind2GasEnergy 公司	可再生能源制氢	新型制氢
德国石勒苏益格-荷斯泰因公司	可再生能源制氢	
法国 TE 公司	风力发电	
法国 TO 公司	风力发电	
川崎重工业株式会社	煤制氢	热化学制氢
林德集团	甲醇裂解	
普莱克斯工业气体有限公司	甲醇裂解	
法国液化空气集团	甲醇裂解	
加拿大威斯汀公司 (Westaim Corporation)	天然气制氢	
美国南方化学公司 (Sud Chemie)	天然气制氢	
美国 InnovaTec 公司	天然气制氢	
北元素一公司 (Element 1)	天然气制氢	
霍尼韦尔旗下 UOP 公司	丙烷脱氢	
林德集团	PSA(变压吸附提纯)	
陶氏化学	烧碱	
美国鲁玛斯公司 (Lummus)	丙烷脱氢	
德国伍德公司 (Uhde)	丙烷脱氢	
国内主要制氢企业汇总一览表		

企业名称	制氢方式	方式
天津大陆制氢设备有限公司	碱性、PEM	电解水制氢
中船重工 718 所	碱性、PEM	
苏州竞立制氢设备有限公司	碱性、PEM	
安思卓新能源有限公司	碱性	
扬州中电制氢设备有限公司	碱性	
山东赛克赛斯氢能有限公司	PEM	
东莞淳华氢能科技股份有限公司	PEM	
云浮市普汇氢能科技有限公司	PEM	
深圳太科飞天科技有限公司	PEM	
深圳凯豪达氢能有限公司	碱性、PEM	
清华大学	核能制氢	新型制氢
中广核	核能制氢	
西安交通大学	光解水	
哈尔滨工业大学	生物制氢	
四川亚联高科技股份有限公司	天然气制氢、甲醇重整制氢	热化学制氢
上海华西化工科技有限公司	天然气制氢	
常州蓝博科技有限公司	天然气制氢	
江苏亨通集团	天然气制氢	
四川蜀泰化工科技有限公司	甲醇重整制氢	
邯郸派瑞气体设备有限公司	甲醇重整制氢	
四川亚联高科技股份有限公司	PSA	工业副产提纯 氢
四川天一股份有限公司	PSA	
北大先锋科技有限公司	PSA	
江门联悦工业气体有限公司	氯碱	
东莞巨正源科技有限公司	丙烷脱氢	
广东鹏尊能源有限公司	丙烷脱氢	

二、储氢应用领域重点招引企业表

企业名称	储运方式	方式
国外主要储氢企业汇总一览表		
丰田汽车公司	车载储氢瓶	高压气态储氢
意大利 Faber Cylinders 公司	储氢瓶	
挪威奥勒松 (Hexagon Composites) 旗下美国子公司奥勒松林肯 (Hexagon Lincoln)	储氢瓶、储氢罐	
美国昆腾公司 (Quantum)	储氢罐	
法国佛吉亚公司 (Faurecia)	储氢瓶、储氢罐	
挪威 Hexagon 公司	储氢瓶	
美国赫克塞尔公司	碳纤维	
日本东丽 (TORAY) 株式会社	碳纤维	
美国空气产品公司	液氢工厂	
法国液化空气公司	液氢工厂	
林德集团	液氢工厂	
普莱克斯工业气体有限公司	液氢工厂	
川崎重工业株式会社	液氢运输船	
岩谷产业株式会社	液氢生产装置	
美国能源转换设备公司 (Energy Conversion Devices, Inc.简称 ECD Ovonics)	储氢材料、系统	固态储氢
德国氢能技术有限公司 (Hydrogenious Technologies GmbH, 简称 HT 公司)	储存材料及系统、释放系统	有机液态储氢
千代田化工厂	甲苯	
国内主要储氢企业汇总一览表		
博源(湖北)实业集团股份有限公司	气罐、气罐车	高压气态储氢
石家庄安瑞科气体机械有限公司	运输及站用储氢罐	
北京海德利森科技有限公司	运输及站用储氢罐	

企业名称	储运方式	方式
浙江大学	储氢罐	
浙江巨化股份有限公司	储氢罐	
北京科泰克科技有限责任公司	车载储氢	
京城股份	车载储氢	
北京天海工业有限公司	车载储氢	
沈阳斯林达安科新技术有限公司	车载储氢	
中能源工程集团氢能科技有限公司	车载储氢	
中集集团	车载储氢	
中国中材集团有限公司	车载储氢	
中国石油化工集团有限公司	碳纤维	
中复神鹰碳纤维有限公司	碳纤维	
中国航天科技集团 101 所	液氢生产	
江苏国富氢能技术装备有限公司	液氢生产、低温槽车	
北京天海工业有限公司	液氢容器	
中科富海低温科技有限公司	液氢技术、液氢储槽	
北京浩运金能科技有限公司	储氢合金	固态储氢
厦门钨业股份有限公司	储氢合金	
北京有色金属研究总院	储氢合金	
上海镁源动力科技有限公司	储氢材料	
氢储（上海）能源科技有限公司	储氢材料	
安泰科技股份有限公司	储氢材料	
内蒙古稀奥科贮氢合金有限公司	储氢材料	
甘肃稀土新材料股份有限公司	储氢材料	
包头三德电池材料有限公司	储氢材料	
鞍山鑫普新材料有限公司	储氢材料	
江苏申建氢能新材料有限公司	储氢材料	
中山天骄稀土材料有限公司	储氢材料	
四会市达博文实业有限公司	储氢材料	
深圳佳华利道新技术开发有限公司	储氢材料	

企业名称	储运方式	方式
武汉氢阳能源公司	有机物储氢材料	有机液态储氢
杭州聚力氢能科技有限公司	有机物储氢材料	
中山大洋电机股份有限公司	储氢系统	

三、加氢应用领域重点招引企业表

企业名称	环节/产品	分类
国外主要加氢企业汇总一览表		
日石能源株式会社	建设、运营	加氢站
丰田汽车公司	建设、运营	
荷兰皇家壳牌集团	建设	
美国 Hydro-Pac 公司	建设	
美国 PDC 机械制造公司	建设	
林德集团	建设	
司 (KAJI Technology Corporation)	隔膜压缩机	氢气压缩机
意大利 CET 工程有限公司 (CET Engineering srl.)	隔膜压缩机	
林德集团	离子压缩机	
美国 PPI 公司 (Pressure Product Industries)	隔膜压缩机	
美国 Hydro-Pac 公司	电动液驱增压机	
德国麦格思维特公司 (MAXIMATOR GmbH)	液/气驱压缩机	
美国汉斯坎国际公司 (HASKEL International)	液/气驱压缩机	
美国空气产品公司	电动液驱增压机	
英国豪顿集团	双螺杆、金属隔膜压缩机	
德国 Andreas Hofer 高压技术有限公司	高压压缩机及阀门配件	
美国空气产品公司	35MPa、70MPa	氢气加注机
林德集团	35MPa、70MPa	
日本龙野机电技术公司	35MPa、70MPa	
日本大阳日酸株式会社	35MPa、70MPa	
德国雷奥尼克公司 (Rheonik)	氢气流量计	其他

企业名称	环节/产品	分类
美国艾默生公司 (Emerson)	氢气流量计、阀门	
日本日东工业株式会社	加氢枪	
德国 WEH 气体技术公司 (WEH GmbH Gas Technology)	加氢枪	
日本龙野公司	流量计、加氢枪	
国内主要加氢企业汇总一览表		
上海舜华新能源系统有限公司	建设、运营	加氢站
北京海珀尔氢能科技有限公司	建设、运营	
上海氢枫能源技术有限公司	设计、建设	
中国华能集团有限公司	建设	
国家能源集团	建设	
中国石油天然气集团有限公司	建设	
中国石油化工集团公司	建设	
北京派瑞华氢能科技有限公司	建设	
北京久安通氢能科技有限公司	设计	
普渡氢能	设计、建设	
南通安思卓新能源有限公司	设计、建设	
苏州绿萌氢能科技有限公司	设计	
广东国联氢能技术有限公司	设计、建设、运营	
云浮舜为氢能有限公司	设计、建设、运营	
佛山市瑞晖能源有限公司	建设、运营	
佛山市锦鸿新能源有限公司	建设、运营	
中船重工 718 所	隔膜压缩机	
北京天高隔膜压缩机有限公司	隔膜压缩机	
江苏恒久机械股份有限公司	隔膜压缩机	
北京中鼎恒盛气体设备有限公司	隔膜压缩机	
北京京城机电电控有限责任公司	隔膜压缩机	
上海舜华新能源系统有限公司	35MPa、70MPa	氢气加注机
北京海德利森科技有限公司	35MPa、70MPa	

企业名称	环节/产品	分类
成都华气厚普机电设备股份有限公司	35MPa	
重庆厚海能源设备制造有限公司	35MPa	
张家港国富氢能装备有限公司	35MPa	
上海氢枫能源技术有限公司	35MPa	
正星科技股份有限公司	35MPa、70MPa	
广东海德利森一氢科技有限公司	35MPa	
成都安迪生测量有限公司	加氢枪、流量计	
朗安（天津）科技发展有限公司	加氢嘴、单向阀、加氢枪、拉断阀、过滤器	
液空厚普氢能源装备有限公司	流量计、加氢枪	
北京伯肯节能科技股份有限公司	阀门、加注口	
河南日立信股份有限公司	传感器、检测仪	
广东海德利森一氢科技有限公司	加氢枪	
深圳思特克公司	高压阀门管件	
川东磁电股份有限公司	传感器	
深圳普晟传感技术有限公司	传感器	
深圳深安旭传感技术有限公司	传感器	

四、氢能应用领域重点招引企业表

企业名称	应用	领域
国外氢能应用领域企业汇总一览表		
德国质子发动机燃料电池有限公司 (Proton Motor Fuel Cell GmbH)	火车站备用电源	备用电源
美国康普公司	户外备用电源	
东芝公司	家用分布式电源	分布式电 源
日本松下电器产业株式会社	家用分布式电源	
美国燃料电池能源公司 (Fuel Cell Energy Inc.)	分布式电源	
丰田汽车公司	乘用车、卡车、叉车、大巴	氢燃料电 池汽车
本田株式会社	乘用车	
现代汽车公司	乘用车、客车	
尼古拉汽车公司	卡车	
奔驰汽车公司	乘用车、客车	
阿尔斯通公司 (Alstom Co.)	火车、列车	氢能源列 车
巴拉德动力系统公司	动力系统	氢能源船 舶
洋马株式会社	船舶	
HavyardGroup (挪威 Havyard 集团, 造船和技术集团)	渡轮船	
美国海湾船舶和游艇公司 (Bay Ship and Yacht Co.)	渡船	
国内氢能应用领域企业汇总一览表		
双登集团	通信基站备用电源	备用电源
苏州弗尔赛能源科技股份有限公司	通信基站备用电源	
武汉理工新能源有限公司	备用电源	
新源动力股份有限公司	通信基站备用电源	
上海攀业氢能源科技有限公司	通信基站备用电源	

企业名称	应用	领域
上海清能燃料电池技术有限公司	通信基站备用电源	
广东国鸿氢能科技有限公司	通信基站备用电源、应急电源	
中国营创三征(营口)精细化工有限公司	热电联供分布式电源	分布式电源
北京氢璞创能科技有限公司	分布式能源	
新源动力股份有限公司	分布式发电	
上海舜华新能源系统有限公司	热电联供一体机	
佛山市飞驰汽车制造有限公司	客车、物流	氢燃料电池汽车
车 郑州宇通集团有限公司	客车	
北汽福田汽车股份有限公司	客车	
东风汽车集团有限公司	物流车	
上海荣威汽车有限公司	乘用车	
江铃重汽集团有限公司	卡车	
陕西汽车控股集团有限公司	洒水车	
广州市环境卫生机械设厂	洒水车	
中车唐山机车车辆有限公司	有轨电车	氢能源列车
佛山中车四方轨道车辆有限公司	有轨电车	车
安徽中飞长江氢能科技有限公司	船	氢能源船舶
广东国鸿氢能科技有限公司	动力系统	
中国船舶重工集团公司第七一二研究所	动力系统、内河船	

五、氢燃料电池领域重点招引企业表

企业名称	应用	领域
国外主要氢燃料电池企业汇总一览表		
丰田汽车公司	质子交换膜燃料电池 (PEMFC)	氢燃料电 池
巴拉德动力系统公司	PEMFC	
本田株式会社	PEMFC	
日本松下电器产业株式会社	固体氧化物燃料电池 (SOFC)	
现代汽车公司	PEMFC	
戴姆勒梅赛德斯奔驰汽车公司	PEMFC	
美国杜邦 (Dupont)	全佛磺酸质子交换膜	
陶氏化学 (Dow Chemical)	全佛磺酸质子交换膜	
日本的旭硝子	复合质子交换膜	
美国戈尔公司 (W. L. Gore & Associates)	复合质子交换膜	
加拿大巴拉德 (Ballard) 公司	复合质子交换膜	
比利时苏威公司 (Solvay S.A.)	复合质子交换膜	
美国 3M(明尼苏达矿业及机器制造公司)	Pt/C (铂碳催化剂)	催化剂
美国戈尔 (Gore)	Pt/C	
英国庄信万丰 (Johnson Matthey Fuel Cells Ltd)	Pt/C	
德国巴斯夫(BASF)	Pt/C	
日本田中 (Tanaka)	Pt/C	
日本日清纺	Pt/C	
比利时优美科公司 (Umicore Group)	Pt/C	双极板
美国步高石墨有限公司 (Poco Graphite Inc.)	石墨板	
加拿大巴拉德 (Ballard)	石墨板	
英国 Bac2	石墨板	

企业名称	应用	领域
日本藤仓橡胶株式会社 (Fujikura Rubber Ltd)	石墨板	
瑞典赛尔冲击股份公司(Cellimpact)	金属板	
美国德纳 (Dana)	金属板	
德国格雷贝纳机械技术 (Grabener Maschinentchnik)	金属板	
美国橡树岭国家实验室 (Oak Ridge National Laboratory)	复合板	
英国博韦尔过滤集团 (Porvair Filtration Group)	复合板	
德国普旭 (Busch) 公司	爪式	
丰田自动织机株式会社	爪式	
日本小苍电源 (Ougra)	爪式	
日本丰田汽车公司	六叶罗茨	空气压缩机
Vairex 空气系统公司 (Vairex Air Systems)	双级离心式	
英国 Aeristech 公司(Aeristech Limited)	螺杆式	
美国 UQM 科技公司 (UQM Technologies, Inc.) (已并入美国丹佛斯集团)	四叶罗茨	
加拿大巴拉德 Power Cell	复合板电堆	电堆
	复合板电堆	
国内主要氢燃料电池企业汇总一览表		
广东国鸿氢能科技有限公司	PEMFC	氢燃料电 池
爱德曼氢能源设备有限公司	PEMFC	
大连新源动力股份有限公司	PEMFC	
上海神力科技有限公司	PEMFC	
弗尔塞能源	SOFC	
北京氢璞创能科技有限公司	PEMFC	
武汉众宇动力系统科技有限公司	PEMFC	
喜马拉雅光电科技有限公司	PEMFC	

企业名称	应用	领域
潍柴动力	SOFC	
徐州华清京昆能源有限公司	SOFC	
潮州三环（集团）股份有限公司	SOFC	
上海重塑能源科技有限公司	系统	
北京亿华通科技股份有限公司	PEMFC 及系统	
安徽明天氢能科技股份有限公司	PEMFC 及系统	
东岳集团	复合质子交换膜	
新源动力	复合质子交换膜	
江苏科润	复合质子交换膜	
武汉喜马拉雅	Pt/C	催化剂
中科中创 Pt/C	Pt/C	
苏州擎动科技昆山桑莱特	Pt/C	
上海济平新能源	Pt/C	
广东国鸿	石墨板	
上海弘枫	石墨板	
嘉峪碳素	石墨板	
大连新源动力	金属板、复合板	
上海佑戈	金属板	
上海治臻新能源	金属板	
北京氢璞创能	复合板	
武汉喜马拉雅	复合板	
济南思明特	活塞式	氢循环泵
思科涡旋科技	涡旋式	
北京艾尔航空科技有限公司	爪式	
上海政飞电子科技有限公司	爪式	
北京兰天达汽车清洁燃料技术有限公司 (伯肯节能子公司)	单极离心式	空气压缩机
嘉兴德燃动力	双级离心式	
福建雪人股份	六叶双螺杆	

企业名称	应用	领域
上海汉钟精机	螺杆式	
广东广顺新能源	离心式	
国家电力投资集团有限公司	离心式	
江苏毅合捷	离心式	
江苏金通灵	离心式	
潍坊富源	离心式	
广东国鸿氢能	石墨（复合）板电堆	
氢晨科技	金属板电堆	
上海神力科技	石墨（复合）板电堆	
爱德曼	金属板电堆	
清能股份	石墨（复合）板电堆	
国电投氢能	石墨（复合）板电堆	
东方氢能	石墨（复合）板电堆	
航天氢能（上海）	金属板电堆	
氢璞创能	石墨（复合）板电堆	
潍柴动力	石墨（复合）板电堆	

附件 4

规划实施环境影响分析

一、安全环保与水资源

1. 氢能产业安全保护

氢能产业的能源载体氢气属于易燃易爆的危险气体，氢气具有燃点低，爆炸区间范围宽和扩散系数大等特点，扩散系数是汽油的 12 倍，发生泄漏后极易消散，不容易形成可爆炸气雾，爆炸下限浓度远高于汽油和天然气。因此，在开放空间情况下安全可控。氢气在隧道、地下停车场等不同受限空间中的泄漏扩散规律仍有待深入研究。此外，气氢、液氢的储运和运输过程属于高压、低温的范畴，具有一定危险性。

2. 氢能产业环境保护

对大气环境的影响。通过氢能源的普及与应用，能有效控制与能源消耗有关的空气污染物的排放，相较于传统能源产业而言，氢能产业所产生的废气大量减少，且生产废气经过废气专业设施处理，能满足相应的大气环境质量标准，不会对大气环境造成较大影响。

对声环境的影响。氢能产业生产加工设备一般位于产业园区专用厂房内，产噪设备主要为空气压缩机、氢循环泵等设备。经过设备严选、合理布局以及隔音降噪措施，噪声能达到有关噪声排放标准，不会对声环境造成较大影响。

对固体废物环境影响。氢能全产业链上相关产业属于精细

发展型产业，对于固体废物生成量可以进行减量化和资源化。企业可以自行回收重复利用固体废物，或交由专业废物处理单位统一处理，能满足相应的固体废物环境质量标准，不会对周边环境造成较大影响。

3.氢能产业水资源利用

氢能产业生产废水去向。化工副产制氢的生产废水，包括工艺废水、设备冷却产生的冷却水以及废气处理产生废水等，主要来自机泵盘根冷却水、机房地面冲洗水和围堰内的含油污水。初期废水通过聚合、澄清、固液分离、汽提等方法，使氨氮含量达到规定指标后送入污水处理厂。废气处理产生的废水在除氨处理后进行硫回收。含油污水经装置隔油池，排入污水管网。化工副产制氢的生产废水排入污水官网时，除要符合《污水综合排放标准》(GB8978-1996)外，亦需达到所在区域的污水处理厂要求的进水水质标准。

对水环境的影响。化工副产氢污水排入污水管网，对周边水环境影响较小。光伏制氢的光伏电站施工作业产生的水体扰动及光伏组件的遮光效应，施工扰动导致局部水域悬浮物浓度短时间内急升，水生态系统食物网结构变化和能量转化效率、水质以及水体自净能力发生变化等会对局部水域产生影响。

二、环境影响减缓措施

1.氢能产业安全生产

提升氢能产业安全保障能力。在氢气易泄露的薄弱环节优化设计，降低氢气泄露的可能性。完善制氢、储氢、运氢、加

氢、用氢等安全技术体系、监督管理体系，形成氢能产业安全发展长效机制。加强氢能关键装置与核心零部件安全监测，建设氢安全测试平台，对加氢站装置设备、车载储氢系统、燃料电池整车等涉氢工程进行安全风险量化评估。注重氢能制备、储运、加注及使用过程中的安全管理，注重对操作人员的安全培训与考核。

氢能产业链各环节建设项目均应严格落实安全设施“三同时”制度，各环节所属行业管理部门应加强建设、生产、运营等全过程安全监管。确保氢能产业链各环节的设计、制造、运营等符合安全标准规范。牢固树立底线思维、红线意识，通过“互联网+”、大数据和人工智能等，加强氢能产业过程监管。严格执行国家氢能安全相关法规、规范和标准，建立覆盖氢气全生命周期的安全管理体系，从制氢、储运、加氢、应用各个环节控制风险。

提升氢能产业应急措施能力。建立氢能产业应急管理制度和行动指南。强化氢能产业重大安全风险的管控，从严做好安全风险化解措施，针对可能出现的紧急危险情况进行充分论证，研究相应对策。考虑极端工况下潜在危险因素，通过应急预案、专项处置演练等提升应急管理水平。

2.氢能产业环境保护

大气环境防治措施。完善我市环境保护监督和环境影响评价制度，配以相应监控设施，实现有效监督。收紧氢能产业项目的准入条件，从源头控制其对环境空气的影响。严格项目生

产运营中的废气污染控制，优化生产工艺，推行清洁生产。

声环境防治措施。加强施工噪声管理，严格控制企业生产噪声，选用低噪声设备，避免同时使用高噪声设备。合理安排作业时间，避免夜间作业，影响周围居民休息。优化降噪设施，采取安装隔声罩、消声装置等设备控制噪声，确保声环境达到标准。

固体废物环境防治措施。氢能产业企业生产运营中产生的工业固体废物以企业自行回收重复利用为主，从生产流程上减少固体废物的排放量。无法自行回收重复利用的交由专业废物处理单位统一处理。企业或单位必须建立完善的环境管理制度，有效跟踪监督处置情况，确保固体废物得到妥善处置，不会对环境造成较大影响。

3.氢能产业水资源利用

水影响防治措施。在污水排放上，氢能产业要严格落实环境影响评价制度，做好“三废”防治，避免引起环境风险和污染。废水排放要符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）、《地下水质量标准》（GB/T14848-93）的相关要求。三峡集团阜阳南部综合利用采煤沉陷区闲置水面的漂浮光伏电站，将光伏、风电以及配套电化学储能电站与水解制氢结合，长期来看，可以减少水面蒸发、抑制藻类繁殖，对水域生态环境具有一定保护作用，同时水面光伏制氢也是解决大规模光伏发电消纳问题的有效途径。