

“氢动吉林”中长期发展规划

（2021—2035 年）

氢能是一种清洁、高效、灵活、安全的二次能源，是我国能源体系的重要组成部分。发展氢能是我国实现碳达峰碳中和战略目标的重要支撑，也是抢占未来全球能源技术和产业制高点的战略选择。吉林是农业和新能源大省，工业基础较为雄厚，目前正处于新旧动能转换、经济转型升级的关键阶段，面临着压减煤炭消费总量、治理环境污染、降低碳排放强度和总量等严峻挑战。将氢能产业作为培育发展战略性新兴产业的重点，是可再生丰富的资源优势转化成产业优势的重要路径，是助力工业、交通、能源等领域深度脱碳的重要支撑。

为深入贯彻落实省第十二次党代会精神，全面实施“一主六双”高质量发展战略，抢抓氢能产业发展关键机遇期，促进我省氢能产业高质量发展，依据国家《氢能产业发展中长期规划（2021—2035 年）》、《“十四五”可再生能源发展规划》、《“十四五”新型储能发展实施方案》和《中共吉林省委关于全面实施“一主六双”高质量发展战略的决定》、《吉林省“十四五”能源发展规划》等编制本规划，规划期限为 2021—2035 年。本规划

作为吉林省氢能产业中长期发展规划，是我省今后一个时期氢能产业发展的指导性文件，是各地编制氢能产业发展规划或行动计划的重要依据。

一、总体情况

（一）国内外氢能发展趋势。

国际。当前，全球新一轮科技革命和产业变革正在加速，氢能制取、储运和燃料电池等技术日渐成熟，主要发达国家和地区均将氢能纳入能源发展战略，持续加大技术研发与产业化扶持力度，重点企业在氢能技术研发、关键材料制造等方面处于全球领先地位。氢能由示范应用逐步走向规模化推广，产业链条不断完善，产业规模快速扩大，全球迎来“氢能社会”发展热潮。美国、日本、德国和俄罗斯等 20 余个国家出台相应政策，将发展氢能产业提升到国家能源战略高度。为了促进氢能经济的发展，协调全球氢能的开发与利用，国际能源署于大阪 G20 峰会上针对氢能经济发展提出了四个机遇、四大挑战和七项建议，以推动氢能产业发展步伐，帮助政府、企业等相关机构实现氢能的潜力。截至 2021 年底，全球共有 659 座加氢站投入运营，主要国家氢燃料电池汽车保有量达到 49354 辆。

国内。近年来，氢能产业在我国呈现出快速发展趋势。2021 年，在《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》、《中共中央 国务院关于完整准确全面

贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》等重要文件中均提及氢能在产业发展、科技创新、能源转型等方面的重要作用。财政部等五部门批复北京、上海、广东、河北、河南氢燃料电池汽车示范城市群，争取用 4 年时间构建出完整的燃料电池汽车产业链。政策引领将为我国氢能产业技术提升、产品示范推广、基础设施建设等带来重大机遇。2022 年 3 月，国家发展改革委、国家能源局联合印发《氢能产业发展中长期规划（2021—2035 年）》，将氢能正式纳入国家能源体系，并明确氢是能源转型的重要载体。目前，我国 30 个省级行政区、150 多个城市的“十四五”规划中涉及氢能发展相关内容，并有 10 多个省区、50 多个城市陆续发布氢能产业专项规划。目前，我国已初步形成较为完整的氢能产业链，自主化水平快速提升，创新引领作用不断增强，2011—2020 年，氢能相关专利申请已超过 2 万件，位居全球第二。截至 2021 年底，我国共有 183 座加氢站投入运营，居全球首位；氢燃料电池汽车保有量达到 8498 辆。

（二）吉林省氢能组合优势及发展现状。

1. 组合优势。

新能源资源禀赋好。吉林是我国重要的能源基地，能源资源禀赋条件优越，特别是可再生能源资源丰富，为发展氢能奠定了良好的资源基础。省内有国家级松辽清洁能源基地，待开发规模上亿千瓦，后备资源充足、品质好。全省风能潜在开发量约 2 亿

千瓦，可装机容量约为 6900 万千瓦；全省地面光伏电站潜在开发容量为 9600 万千瓦，可装机容量约为 4600 万千瓦。

区位优势条件优越。吉林省区位优势明显，地处由我国东北地区、朝鲜、韩国、日本、蒙古和俄罗斯东西伯利亚构成的东北亚地理中心，有利于参与东北亚区域合作，是我国向东北亚开放的重要窗口。近年来，日本、韩国、俄罗斯等周边国家已相继出台了国家级氢能发展战略规划，积极创新国际合作模式、拓宽合作领域，与吉林省区位优势形成对接。

产业发展协同性强。吉林省氢能产业链完整，氢能发展有望取得“以点带面、以制造扩应用、以技术促产业、以企业聚动能”的效果。产业结合方面，我省是新中国汽车产业和化工产业的摇篮，产业实力雄厚。作为农业大省，对化肥有刚性需求。近年来我省碳纤维产业发展迅猛，已跃入国内第一梯队，其他新兴产业也得到蓬勃发展。全省产业基础与氢能产业融合度高、衔接性好。

产学研发展基础好。基础研究方面，吉林省拥有中科院长春应化所、吉林大学、东北电力大学等重点科研院所和高校，在氢燃料电池、质子交换膜电解水技术、氢气储运及应用等方面形成了一批成果，产业研发与人才底蕴深厚；运营主体方面，全省汇聚了一批重点企业，有效形成了大型央企、国企和省内企业的企业梯队，具备高水平氢能大规模开发利用能力和良好的氢能装备

研发制造基础。

2. 发展现状。

全省氢能产业链正在逐步延长。吉林省绿氢资源禀赋好，早在2019年已开始谋划探索氢能产业，打造“中国北方氢谷”。2019年5月，白城市发布《白城市新能源与氢能产业发展规划》；2019年7月，举行“中国北方氢谷”产业发展高端交流会；2020年9月，我省首辆氢燃料电池客车在延吉下线；2020年10月，白城市投运氢燃料电池公交车，成为东北地区首个氢燃料电池公交线路投运的城市；2020年12月，《中共吉林省委关于制定吉林省国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标的建议》出台，提出培育壮大新兴产业，创新发展氢能等新能源；2021年1月，《吉林省人民政府办公厅关于进一步促进汽车消费若干措施的通知》出台，提出加快推进燃料电池汽车示范应用，支持新建一体式油气电氢综合能源站，或现有油气站扩建加氢站，逐步提升加氢站国产化关键设备使用率等措施。

我省已率先开展一系列氢能示范应用，为氢能产业规模化发展提供经验借鉴。制氢领域，吉电股份已在白城开展碱液联合质子交换膜（PEM）电解水制氢试点项目建设，在中韩（长春）国际合作示范区投资建设“可再生能源+质子交换膜（PEM）电解水制氢+加氢”一体化项目；华能集团与壳牌公司携手，在白城联合建成风电动态碱液制氢实验装置。应用领域，氢能交通

已在白城、延边等地成功示范，省内已建成示范加氢站 3 座，在运氢燃料电池汽车 35 辆，其中一汽集团在白城交付 15 辆氢燃料电池公交车，吉电股份采购 20 辆氢燃料电池大巴车为东北亚博览会等重要活动提供服务。一汽红旗氢燃料电池乘用车已开展示范运行，一汽解放实现了 300 辆氢燃料电池车交付。研发方面，一汽集团在燃料电池乘用车和商用车方面已逐渐形成自主核心竞争力，在燃料电池方面已初步掌握发动机自主集成技术，并开展电堆设计与装配、膜电极和柔性石墨双极板基础技术研究。

（三）存在不足。一是省内氢能顶层设计刚刚启动，氢能产业配套政策体系不足，全省齐抓共促工作合力尚未形成；二是全省氢能产业发展总体处于商业化初期阶段，核心技术与关键材料仍处于攻关期，成熟度较低，与国际先进水平存在一定差距，关键材料主要依靠进口，成本较高，产业发展高度依赖政府补贴，商业化市场培育亟待加强。三是氢能基础设施建设薄弱，建设运营成本较高，氢能产业相关基础设施审批、立项、建设、运营以及监管机制尚需完善。四是氢能产业链各环节相关产品的安全规范和标准体系还不健全，第三方检测认证流程、规范和能力有待进一步完善。

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历次全会精神，忠实践行习

近平总书记视察吉林重要讲话重要指示精神，立足新发展阶段，完整准确全面贯彻新发展理念，构建新发展格局，贯彻“四个革命、一个合作”能源安全新战略，以供给侧结构性改革为主线，坚决履行“3060”碳达峰、碳中和责任，全面实施“一主六双”高质量发展战略，深入开展“氢动吉林”行动，把发展氢能作为推动产业转型升级、促进能源结构调整的重要引擎，加强技术研发，提升装备制造水平，贯通氢能产业链条，构建新型产业生态，抢占绿色氢能产业发展新赛道制高点，打造“中国北方氢谷”，为吉林全面振兴全方位振兴提供有力支撑。

（二）基本原则。

坚持安全为本。正确处理安全与发展的关系，强化安全意识，建立健全氢气制备、储运、加注和使用各环节的安全标准和规范体系，强化氢能产业各环节安全管理与风险评估，建立有效的风险监控管理机制。

坚持绿色发展。牢固树立“绿水青山就是金山银山”的理念，充分发挥我省可再生能源资源丰富的优势，坚持可再生能源制氢的绿色发展理念，促进氢能产业可持续、高质量发展。

坚持创新驱动。增强自主创新能力，形成一批具有自主知识产权的核心技术和知识品牌，推动商业模式创新，鼓励政策机制创新，构建创新平台，营造创新环境，带动氢能产业总体水平和竞争力大幅提升。

坚持市场主导。充分发挥氢能企业的主体作用和市场在资源配置中的决定性作用，激发市场内生动力，发挥政府引导作用，实现资源要素合理有序流动和集聚，提升我省氢能产业整体竞争力。

坚持产业协同。加强产学研用深度融合，科学优化产业布局。坚持系统思维，明确实施路径，从最有潜力和优势的产业重点突破，推进氢能产业上下游协同发展。

坚持示范先行。加快培育一批先行先试区，加速布局一批高水平氢能示范项目，充分发挥示范区域、示范园区、示范企业的引领作用，以点带面，推动我省氢能产业有序发展。

三、发展愿景

（一）总体愿景。“氢动吉林”中长期发展规划分为 2021—2025 年、2026—2030 年、2031—2035 年 3 个阶段实施，以“三步走”方式，按“一区、两轴、四基地”布局氢能产业，打造“中国北方氢谷”。实现产业从跟跑到并跑、从并跑到领跑的跨越，在全国形成差异化优势，打造氢能产业发展新高地。一区即全域国家级新能源与氢能产业融合示范区；两轴即“白城—长春—延边”“哈尔滨—长春—大连”氢能走廊；四基地即吉林西部国家级可再生能源制氢规模化供应基地、长春氢能装备研发制造应用基地、吉林中西部多元化绿色氢基化工示范基地和延边氢能贸易一体化示范基地。



吉林省氢能产业布局

专栏 1 打造“一区、两轴、四基地”氢能产业高质量发展格局

国家级新能源与氢能产业融合示范区：充分联动西部白城和松原可再生资源丰富的优势，中部长春装备和吉林场景优势，东部延边贸易和白山储能优势，积极发挥龙头企业引领和辐射带动作用，依托现有产业基础、氢能人才、产业政策和市场应用基础，以上游资源优势带动下游产业动能，打造完整氢能产业链，建成氢能技术创新策源地、氢燃料电池汽车产业集聚区和氢能与综合能源示范应用生态圈，抢占产业发展先机，推动与周边省份跨区域协同发展，辐射带动全省氢能和新能源产业融合发展。

横向“白城—长春—延边”与纵向“哈尔滨—长春—大连”氢能走廊：横向上，在“白松长通至辽宁”“长吉珲”双通道基础上，与现有服务区内的加油站相结合，沿线布局制氢、加氢基础设施，研究制定氢能配套设施建设发展规划，开展氢能源综合补给站示范项目；纵向上，向北承接哈尔滨商业带，向南连接大连经济区，联合推进氢能装备生产制造和示范应用，布局加氢基础设施，形成空间贯通的东北三省氢能产业链和供应链体系，降低氢能全生命周期成本，有效带动吉林省氢能产业的快速发展。同时，在横纵氢能走廊基础上建立更加立体的氢能全域网络，联接四平、白山、通化、辽源等市，带动全省各地区氢能产业稳步发展。

四大氢能产业基地：一是吉林西部国家级可再生能源制氢规模化供应基地。依托白城—松原绿电资源丰富、可再生能源制氢技术成熟等优势，打造氢能供应体系，突破氢能制储输等关键核心技术，促进清洁能源高效化利用。二是长春氢能装备研发制造应用基地。借助中韩（长春）国际合作示范区与长春国际汽车城发展布局，开展质子交换膜电解水制氢和燃料电池相关设备研发与制造，构建燃料电池整车及核心零部件研发、生产体系，推动质子交换膜（PEM）电解水设备、燃料电池关键零部件、电堆与系统集成、氢内燃机研发、整车制造等技术加快突破。加强省内碳纤维产业联动和优势成果转化，推动碳纤维储氢装备研发制造。三是吉林中西部多元化绿色氢基化工示范基地。以吉林市、白城市、松原市化工产业为基础，开展“绿色吉化”（氢基化工）类项目示范，构建多元化氢源供应及碳纤维材料等行业辅助体系，扩展化工产业业务版图。四是延边氢能贸易一体化示范基地。依托吉林延吉国际空港经济开发区，建设氢能产业聚集区；发挥珲春口岸优势，探索氢能相关装备及能源出口合作，建立区域氢能交易市场。

（二）发展目标。

近期（2021—2025年）：逐步构建氢能产业生态，产业布局初步成型，产业链逐步完善，产业规模快速增长。到2025年底，打造吉林西部国家级可再生能源制氢规模化供应基地、长春氢能装备研发制造应用基地，逐步开展横向“白城—长春—延边”氢能走廊建设。开展可再生能源制氢示范，形成可再生能源制氢产能达6—8万吨/年。探索天然气掺氢技术示范应用。试点建设“绿色吉化”项目，建成改造绿色合成氨、绿色甲醇、绿色炼化产能达25—35万吨；超前布局基础设施，2025年建成加氢站10座；氢燃料电池汽车运营规模达到500辆；试点示范氢燃料电池在热电联供、备用电源的应用。引进或培育3—4家具有自主知识产权的氢能装备制造企业、燃料电池系统及电堆生产企业，其中，龙头企业1家，推动全产业链“降成本”。2025年氢能产业产值达到100亿元。

中期（2026—2030年）：全省氢能产业实现跨越式发展，产业链布局趋于完善，产业集群形成规模。到2030年，持续强化和发挥吉林西部国家级可再生能源制氢规模化供应基地、长春氢能装备研发制造应用基地引领作用，推进吉林中西部多元化绿色氢基化工示范基地、延边氢能贸易一体化示范基地建设。加快“白城—长春—延边”“哈尔滨—长春—大连”氢能走廊建设，初步建成全省立体氢能网络。可再生能源制氢产能达到30—40

万吨/年，建成加氢站 70 座，建成改造绿色合成氨、绿色甲醇、绿色炼化、氢冶金产能达到 200 万吨，氢燃料电池汽车运营规模达到 7000 辆。加大氢燃料电池在热电联供、备用电源、应急保供、调峰、特种车辆上的应用。引进或培育 5 家燃料电池电堆及零部件企业，推动产业链重点环节产品自主化，其中，龙头企业 3—5 家。氢能产业产值达到 300 亿元。

远期（2031—2035 年）：将我省打造成国家级新能源与氢能产业融合示范区，在氢能交通、氢基化工、氢赋能新能源发展领域处于国内或国际领先地位，成为全国氢能与新能源协调发展标杆和产业链装备技术核心省份，“一区、两轴、四基地”发展格局基本形成，氢能资源网格化布局延伸全域，提升通化、白山、延边等地资源开发利用水平。依托延边氢能贸易一体化示范基地，“哈尔滨—长春—大连”氢能走廊，开展相关能源化工产品和装备向国内外销售，打造国内氢基产品贸易增长极。可再生能源制氢产能达到 120—150 万吨/年，建成加氢站 400 座，建成改造绿色合成氨、绿色甲醇、绿色炼化、氢冶金产能达到 600 万吨，氢燃料电池汽车运营规模达到 7 万辆。氢能产业产值达到 1000 亿元。

吉林省氢能产业规模目标

		单位	2025 年	2030 年	2035 年
制氢规模	可再生能源制氢产能	万吨/年	7	30—40	120—150
交通应用	加氢站	座	10	70	400
	氢燃料电池车辆	辆	500	7000	70000
	用氢规模	万吨	0.2	2	22
化工应用	绿色合成氨产能	万吨/年	30	100	240
	绿色甲醇产能	万吨/年	5	10	50
	绿色炼化产能	万吨/年	—	80	250
	用氢规模	万吨	6	25	53
冶金应用	氢冶金产能	万吨/年	—	10	60
	用氢规模	万吨	—	2	10
供暖、储能	用氢规模	万吨	0.8	8	40
产业规模	氢能产业链产值	亿元	100	300	1000

四、重点任务

（一）实施风光消纳规模制氢工程。

加快推进可再生能源制氢项目建设，提高氢源保障。加快推进长春、白城、松原可再生能源电解水制氢项目建设，保障重点示范项目氢气需求。鼓励大型能源企业布局风光氢储一体化示范项目，推动一批基地项目开工。支持用氢企业和供氢企业签订中长期交易协议，初步形成区域氢能供应能力。

推进新型电解水制氢项目试点示范，提升耦合能力。积极在白城、松原、长春等地推动质子交换膜（PEM）、固体氧化物电解水耦合制氢技术研发和产业化进程，提高各类技术匹配集成水平，同步开展试点示范，提高制氢效率，强化可再生能源消纳能

力，推动电解水制氢技术加快迭代和降本。

探索全域协同制氢赋能新发展模式，打造发展样板。结合我省“陆上风光三峡”新能源建设需求，大规模开展氢能在可再生能源消纳、电网调峰等场景技术应用；结合我省东部地区抽水蓄能工程，探索培育“风光发电+氢储能+抽水蓄能”一体化应用新模式，构建稳定高效可再生能源制氢体系，将全省打造成国家级新能源与氢能产业融合示范区。

依托绿电交易探索省内电力跨市制氢，优化氢源配置。积极推进省内电力主干网架建设，增强跨市绿色电力和氢能优化配置能力，探索绿电制氢交易机制，推动吉林市、通化市等受电地区布局制氢项目，提升可再生能源制氢能力和辐射范围，降低各地用氢成本，支撑本地化工、钢铁转型需求。

（二）实施工业领域规模用氢工程。

开展可再生能源制氢合成氨示范，初步打造绿色化工产业。有效结合白城、松原化工园区环境容量、资源承载度、产业基础、社会效益等情况以及可再生能源制氢资源优势，推动可再生能源制氢合成氨一体化示范项目建设。加快开拓氨下游产业链相关产品应用，加强跨省跨区域需求挖掘。

建设二氧化碳耦合可再生能源制氢试点，打造绿色循环示范标杆。整合高浓度二氧化碳尾气资源，结合园区规划布局和相关企业工艺特点，支持发展风电及光伏制氢，耦合尾气碳捕集工艺，建设二氧化碳耦合可再生能源制氢制绿色甲醇、耦合绿色合

成氨制尿素示范工程，打造“风光氢氨醇”绿色循环产业园。

建设国际领先氢基化工产业基地，打造可再生能源制氢高价值应用。依托不断完善的储运网络，对吉林市、松原市等地甲醇、合成氨、炼化等现有产能开展可再生能源制氢替代，助力化工产业深度脱碳。在白城市、松原市、延边州等地推动医药制剂、食品加工等涉氢精细化工产业落地。在我省西部大型粮食基地、果蔬种植基地积极拓展氢基化工相关产品在农业种植等领域的相关应用。

推动吉林省钢铁行业绿色低碳转型，打造差异化优势。积极引进国内氢能冶金领先技术团队，探索氢能冶炼技术推广应用。鼓励省内大型钢铁企业开展氢冶金示范，探索建设近零排放的氢冶金钢铁工艺示范项目，实践绿色低碳氢冶金新技术、新工艺，助力我省钢铁行业向绿色低碳转型。

（三）实施多元应用生态构建工程。

1. 推动交通领域氢能应用。

开展氢能公交、物流车、观光车为主的道路交通应用。在长春、白城、延边等地区主城区投放氢燃料电池公交车，在化工园区、氢能示范区投放氢燃料电池通勤车，加速初期推广应用。依托重点物流企业，示范运行一批氢燃料电池厢式运输车，试点示范氢燃料电池重卡。在冰雪旅游等度假区、景区投放氢燃料电池旅游观光车等。

推动氢燃料电池在特殊场景的多元化应用示范。充分发挥氢

燃料电池无人机续航优势，优选农田、森林、山地等示范区域，开展氢燃料电池无人机在电网检修、森林巡检等方面的示范应用。加速氢燃料电池在农机、工程等特种机械上的推广应用，提高应用经济性。

推动氢燃料电池车在城际、省际客运货运等场景应用。在横向“白城—长春—延边”和纵向“哈尔滨—长春—大连”两条氢能走廊打通的基础上，开展氢燃料电池大巴、物流车和重卡在城际与省际客运与货运。超前研发并投放一批氢燃料电池市内轨道交通，在长春市探索发展氢燃料电池有轨电车，打造白城—长春示范城际氢能交通项目。

试点探索氢燃料电池乘用车应用，扩大示范应用规模。发挥汽车龙头企业技术研发和产业化优势，根据场景需求情况，通过公开招标等形式，投放一批氢燃料电池乘用车作为固定线路的政府和企业公务用车。开展公众试乘试驾，提升公众接纳程度，创造良好社会舆论环境。推动首辆搭载氢内燃机乘用车下线运行，为后续商业化运营积累相关经验。

推动氢燃料电池汽车对传统燃油汽车的逐步替代。以打造氢能应用先行区、示范城市、无燃油车园区等为目标，在政府公务用车、企业用车、出租车、网约车和私家车等领域，大力推进氢燃料电池车替代。鼓励将氢燃料电池车纳入政府采购范围，支持相关企业开发新商业模式，促进氢燃料电池车行业规模化发展。

2. 推动加氢服务网络建设。

围绕重点城市打造加氢网络，优化初期示范保障。根据氢燃料电池车推广进度，在白城、长春、延边等地区优先建设示范加氢站，并具备弹性扩展能力。加速推动可再生能源制氢加氢一体化示范等项目落地，形成可再生能源制氢加氢一体站推广模式。探索新型加氢基础设施建设，加速加氢站点覆盖。鼓励利用现有加油、加气站点改扩建加氢设施，提高基础设施共享水平。依托白城、吉林化工园区，长春市政、物流园区、吉林延吉国际空港经济开发区应用场景，试点探索分布式风光制氢加氢一体站等技术路线，总结运营情况。

持续完善各地加氢站覆盖，保障各场景用氢需求。在白城、松原、长春、延边等先发地区持续超前布点，提高加氢网络密度；东部、南部地市加速覆盖，依托旅游、物流等场景落实加氢网络覆盖，保障服务能力。

在省际和城际间高速布局，加强区域间氢能合作。沿横纵“两轴”推动形成加氢网络，满足跨区物流、客运、私家车出行加氢需求。结合我省地理位置优势，依托氢能城际和省际交通示范项目，加强区域间合作，连接辽宁省和黑龙江省向南、北两个方向沿途布局加氢站项目。

3. 推动能源领域氢能应用。

试点示范氢燃料电池供电供热，提高灵活保障能力。以化工园区为应用场景，推广氢燃料电池在固定式发电方面的试点应用，实现氢电高效协同；依托白城北方云谷建设工程，探索使用

氢燃料电池进行备用发电，积极鼓励本地企业在新建和改造通讯基站工程中，优先采购氢燃料电池作为通信基站备用电源。

试点示范燃氢轮机，探索煤掺氢燃烧，扩大氢燃料化应用。强化省内新建燃气轮机项目与氢能产业发展协同，推动省内新建燃气轮机具备掺氢运行能力，并率先示范；探索省内煤电机组掺氢改造，与可再生能源制氢合成氨联动，扩大氨本地消费市场；探索城镇天然气管网掺氢试验示范。

开展氢储能在电力储能调峰领域应用，促进规模化消纳。在风光资源丰富的白城、水电资源丰富的白山等地区建设大中规模以上氢储能系统和氢能调峰电站，助力形成氢能、抽水蓄能、电化学储能等多种储能技术相互融合的电力系统储能体系，实现氢能多元化赋能可再生能源消纳。探索大型风光新能源基地风电、光伏、制氢、燃机调峰（掺氢）多元互补的自我平衡、自我调节型外送基地建设模式。

开展氢能清洁供暖示范项目工程，降低消费端排放。与燃气企业及供暖企业合作，在可再生能源制氢基地附近试点示范天然气掺氢供气、氢电耦合锅炉供暖、热电联供等项目工程。在确保安全和采暖需求等基础上，逐步推广覆盖全省。

（四）实施高效便捷氢能储运工程。

构建高效便捷的高压气氢储运体系，满足先发需求。跟踪长春、白城等省内先发重点区域发展，发挥高压气氢储运机动灵活、适合短距离运输的优势，扩大高压气氢储运车队，做好氢源

与终端需求的衔接。逐步推进 30 兆帕氢气长管拖车示范，降低高压气氢储运成本，满足更多地区用氢需求。

有序开展多元化储运技术应用探索，打通横向走廊。积极推进绿氨为载体的氢气储运技术示范运行，探索开展“白城—延边”绿氨储运示范。探索有机液态储氢、低温液氢技术示范，提高运输半径和运输效率。在白城市、松原市率先开展天然气掺氢试点示范，探索在工业园区等天然气管网支线 5%—20% 掺氢项目建设，探索纯氢输运管线试点建设。

形成省内网格化气氢储运体系，提高储运灵活性。探索 45 兆帕压力等级长管拖车，提升道路储运储氢质量密度，进一步扩大氢气输送半径；依托逐渐覆盖全域的氢源点，高压气氢储运车队规模超过 150 辆，形成省内网格化储运体系，满足各地氢能利用经济性和灵活性需求。

建设高水平液氢、液氨储运项目，打造多元化输运。统筹可再生能源制氢项目部署进度，推动液氢规模化应用，在白城、松原等地区建设高水平液氢基地，提升道路规模化氢能运输能力，氢气液化电耗和百公里运氢成本大幅下降。依托现有铁路网络，打造横向贯通的液氨运输通道，形成立体化液氢、液氨输运模式。

逐步推进纯氢、掺氢网络成型，具备跨区输送应用能力。探索谋划吉林西部可再生能源基地到省内重点化工、冶金园区，以及园区间的纯氢、掺氢管线，提升互联互通能力。探索中俄天然

气骨干管网、吉林跨区主要干支线掺氢输送项目可行性并试点推广，适时扩展输运能力并辐射东三省、东北亚区域。

（五）实施装备制造产业发展工程。

推动电解槽和氢能车辆装备企业落地，初步构建氢能装备产业链。持续推进国内行业领先的电解槽制造企业引入工作，夯实大容量、低成本制氢装备生产基础。针对适应新能源出力波动工况等发展需求，实现省内质子交换膜（PEM）电解槽自主化、规模化生产，补强 PEM 电解水制氢技术水平和设备生产能力。优化稳固燃料电池整车及系统产业基础，布局燃料电池发动机、燃料电池电堆、氢能燃料内燃机 3 大技术平台，形成规模化、自主化氢能动力及整车生产组装能力。

加快形成先进装备制造产业集群，逐步推进配套能力建设。重点引入影响力大、产业链辐射广的氢能相关优势企业，充分发挥产业链集聚的虹吸效应，带动氢能装备产业集群扩大与发展。加强省内碳纤维产业联动和优势成果转化，推动 70 兆帕碳纤维Ⅲ型及Ⅳ型高压车载储氢装备招商引资和研发制造。吸引双极板、膜电极、质子交换膜、氢气循环泵、空气压缩机等原材料及零部件企业融入成套装备生产体系。引育高压气氢、液氢等储运装备企业，推进氢液化与储运系列生产线建设，推动 70 兆帕Ⅲ型及Ⅳ型高压车载储氢技术装备、30 兆帕气氢运输长管拖车的发展，打造高效便捷储运体系。

依托装备基地加快补链强链，形成上中下游配套产业体系。

加强装备基地与产业先发地区的引育力度，贯通产业链条重点环节；加大政策倾斜吸引配套，鼓励配套技术、设备、产品投资商和配套服务商进入，逐步扩展配套产业集群，打造氢能装备产业链基地。

开展高水平产业链合作，打造产业发展内循环。加强省内氢能制、储、运、用产业链各环节行业领先企业与科研机构的合作，打造可再生能源制氢、氢能车辆及零部件产业链项目与示范区，形成吉林省和东北地区氢能产业发展内循环。

推动自主化氢能装备出口，开拓国际市场外循环。持续提升氢能装备制造水平，规模化提高产能，形成自主核心竞争力。辐射东北亚地区，实现电解槽、氢燃料汽车零部件及整车向日本、韩国、俄罗斯等国出口，形成氢能装备产业发展外循环。

（六）实施氢能技术机制创新工程。

搭建氢能产业科研创新平台，凝聚发展动能。推动中科院长春应化所和吉林大学等省内科研机构、知名高校、相关企业联合组建省级氢能综合研究院，合力搭建科研平台，加快集聚人才、技术、资金等创新要素。加速我省氢能关键核心技术研发，构建协同共享的创新网络，推动产学研深度合作，实现氢能科技项目成果转化高质量高效率实践应用。

搭建产业大数据服务平台，助力氢能协同创新。在全省范围内建设覆盖氢能全产业链智慧大数据服务平台，将氢能供应链信息和产业链信息有效结合，服务于氢能全产业协同发展。利用数

据平台挖掘氢能项目成果转化潜力，推动氢能科技项目成果落地实施，制定有关政策推动企业孵化的质量和效率。

建立氢能检测服务体系，夯实产业发展基础。协同省内国家级质检中心、产业计量测试中心和技术标准创新基地，针对燃料电池、电解槽等系统装备在线状态监测故障诊断以及容错控制技术、燃料电池对标测试等氢能检测服务技术展开研究，逐步建立氢能检测服务体系，推动开展全国质量基础设施一站式服务试点，构建具有业内一流水平的氢能与燃料电池产品检测服务体系。

产学研协同发力降低创新成本，加速成果转化。聚焦氢能产业关键环节，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，构建多层次、多元化创新平台，开展灵活高效新型电解水制氢技术研发。鼓励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。建立氢能中小企业创新孵化与加速平台，为创业团队提供咨询、融资、培训等系统化服务，降低企业创业风险和成本，助力相关企业做大做强。

争取国家技术创新中心和实验室落地，提高创新能力。持续推进氢能产业科研创新平台等核心科技创新平台建设，积极对接科技部、中科院、工程院，推动氢能及燃料电池领域创建一批国家重点实验室、国家技术创新中心等，推动国家级科研机构在我省设立氢能相关分支机构。

专栏 2 六项重点任务	
实施风光消纳规模制氢工程	推动吉林西部白城、松原地区可再生能源就地制氢、分级消纳，实现可再生能源制氢规模化发展，打造吉林西部国家级可再生能源制氢规模化供应基地，实现风光规模化消纳。在全省范围内推动氢能按需制取和应用示范。2025 年形成可再生能源制氢产能 6—8 万吨/年，2035 年达 120—150 万吨/年。
实施工业领域规模用氢工程	以构建清洁低碳安全高效的能源体系为出发点和落脚点，依托可再生能源制氢资源，推动化工、炼化、钢铁等产业低碳转型，拓展可再生能源制氢的规模化应用，打造区域乃至国内具有成本优势、特色鲜明的氢基化工和氢冶金产业链，培育区域经济增长点。2025 年工业用氢需求达 6 万吨，2035 年达 63 万吨。
实施多元应用生态构建工程	推动交通领域氢能应用。随着氢燃料电池技术逐步成熟，逐步拓展至乘用车、重卡、工程机械、农用机械等领域，构建吉林省氢、站、车为一体的氢能零碳交通体系，引领交通低碳化发展。2025 年交通用氢需求达 0.2 万吨，2035 年达 22 万吨。 拓展氢能在不同用能场景的应用，减少全生命周期成本，提升氢能和其他品类能源的使用效率和效益。2025 年供暖、储能用氢需求达 0.8 万吨，2035 年达 40 万吨。 整合社会资源、创新商业模式，加快推进“两轴多点”加氢基础设施建设，逐步建成覆盖吉林省、辐射东北地区的加氢服务网络。2025 年全省建成加氢站 10 座，2035 年建成加氢站 400 座。
实施高效便捷氢能储运工程	立足吉林，面向东北，贯通两轴，辐射东北亚，以智慧赋能支撑现代氢气储运体系建设，联动优化氢能基础设施布局，有序对接全省各地氢能产业链条和市场消费需求，为氢能规模化商业化应用奠定基础。2025 年打通区域型重要储运通道，2035 年建成横纵贯通、网格化、多层次的高效氢储运网络。
实施装备制造产业发展工程	积极构建集氢能装备生产、研发、应用的产业体系，创新合作模式、实现联动发展，力争在可再生能源制氢、氢能车辆及零部件等领域取得重大突破，推动 70 兆帕Ⅲ型及Ⅳ型高压车载储氢技术装备、30 兆帕气氢运输长管拖车的发展，逐步覆盖氢能装备产业链重点环节。
实施氢能技术体制创新工程	促进产业链和创新链深度融合，推动氢能产业迈向价值链中高端。有效整合各类科技创新资源，为吉林省氢能产业发展提供持续动能。建立涉氢特种设备安全保障体系，推动成立氢能储运产品质量国家质检中心，保障氢能产业发展安全。

五、保障措施

（一）加强组织协调。建立吉林省氢能产业发展顶层协调机制。成立省直相关部门共同参与的氢能产业省级领导机构，完善工作机制，明确职责分工，推动解决氢能产业发展中的重大问题

题。针对重点氢能项目，设立氢能项目推进协同专项工作组，采取“一项一组”模式，层层压实项目责任，推进应用示范项目建设。

（二）构建政策体系。完善产业配套发展政策。借鉴国内先发城市经验，以规划为基础，围绕氢能规范管理、基础设施建设运营管理、关键核心技术装备创新、氢能产业多元应用试点示范等，完善氢能产业相关政策与标准体系，研究制定配套措施，形成“1+N”政策体系，充分发挥政策引导作用，创造良好的氢能产业发展环境。

（三）加大扶持力度。研究制定相关产业化推进措施、科技攻关、安全监管办法、车辆运营及道路运输支持等政策，统筹运用现有各类专项资金，重点在氢能技术攻关、平台搭建、加氢站建设、示范应用、燃料电池车推广等方面予以支持，对于先进氢能产业项目，优先列入省、市重点项目计划。鼓励各市（州）加大公共服务、物流配送等领域燃料电池汽车的应用，并出台相关支持政策。积极利用现有省级政府投资基金，充分发挥政府投资基金的引导作用，撬动社会资本投入。

（四）创新发展模式。积极吸引社会资本投资，重点支持应用场景构建、车辆推广融资租赁、多能耦合联供等商业模式，发挥政府、金融机构和社会民间资本的作用，激发下游氢能应用企业贡献力量。营造有利于氢能企业发展的营商环境，降低在产业发展初期企业的投资和成本压力，加快氢能全场景推广应用。

（五）加大人才引育。在人才引进、培养、激励、服务等方面给予政策保障，吸引氢能产业领军人才来吉创新创业。全面推进产学研一体化合作，推动企业设立专项人才引育基金，鼓励氢能企业通过“传帮带”的人才培育模式精准培育所需高技能人才，鼓励高校和科研院所等机构参与高水平科研创新平台建设，依托科研创新平台培养氢能产业相关领域人才。加强氢能职业教育，支持依托行业组织推动职业院校与省内龙头企业合作，培育职业人才。

（六）强化产业融合。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、市场统一的产业环境。打破行政区划、地方保护等壁垒，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。

（七）加强舆论引导。鼓励氢能相关企业、科研院所开展多种形式的科普宣传，积极引导消费者体验氢能技术产品，提升消费者对氢能利用的认可程度，形成有利于氢能产业发展的良好社会氛围。