

茂名市氢能产业 发展规划

二 二 年一月

目录

前言.....	1
第一章 发展概况.....	3
一、发展现状.....	3
二、发展基础.....	3
三、面临困难.....	5
第二章 总体要求和发展目标.....	7
一、指导思想.....	7
二、基本原则.....	8
三、发展目标.....	10
四、发展框架.....	12
第三章 发展布局.....	14
一、发展思路.....	14
二、产业布局.....	15
1. 制氢产业.....	15
2. 氢能源汽车及燃料电池产业.....	15
3. 储氢装备制造产业.....	16
4. 氢能化工产业.....	17
5. 氢能基础设施.....	17
三、基础设施与示范应用.....	18
1. 氢气供应体系.....	18

2. 氢气储运体系.....	19
3. 氢能交通示范项目.....	21
4. 氢能化工示范项目.....	22
5. 绿色港口示范项目.....	22
第四章 主要任务.....	24
一、探索氢能资源的高端化、科学化、综合化的利用途径	24
二、培育区域特色化的氢能产业集群.....	24
三、实现关键核心技术自主研发和应用.....	26
四、支持氢能与燃料电池的应用.....	26
五、加快氢能基础设施建设.....	27
六、发展产业支撑平台.....	28
第五章 保障措施.....	30
一、组织保障.....	30
二、政策保障.....	30
三、安全保障.....	31
四、人才保障.....	32
五、金融保障.....	32

前言

为贯彻落实《“十三五”国家科技创新规划》、《能源生产和消费革命战略（2016-2030）》、《能源技术创新行动计划（2016-2030年）》、《中国制造2025》、《广东中长期科技发展规划纲要(2006-2020年)》、《中共广东省委广东省人民政府关于全面深化科技体制改革加快创新驱动发展的决定》（粤发〔2014〕12号）、《广东省人民政府关于加快科技创新的若干政策意见》（粤府〔2015〕1号）、《广东省人民政府关于加快新能源汽车产业创新发展的意见》（粤府〔2018〕46号）等文件精神，结合茂名市经济社会发展情况，制定本产业发展规划。

能源发展史上，每一次能源变革都向着能量密度提高、环保经济的方向发展。目前，能源结构正在从化石能源消耗型向绿色能源再生型转变，从高碳燃料向低碳燃料转变。氢气的碳氢比为零，被誉为终极能源。发展氢能产业是能源结构调整和产业结构转型的必由之路，是支撑可再生能源大规模发展和充分利用的重要途径。

近年来我国高度重视发展氢能产业，上海、佛山、张家口、武汉、成都等多个地市已制定了相关的产业支持政策和发展规划，并积极开展示范应用项目。2019年，氢能产业首次写入《政府工作报告》，并列入《产业结构调整指导目录（2019年本）》鼓励发展的产业方向，已成为我国能源转型的重要战略发展方向之一。

茂名市地处粤港澳大湾区、北部湾城市群、海南自贸区三大国

家战略的中间地带，地缘优势明显。茂名市是国内历史最长、规模最大的石化产业基地之一，具备坚实的石化工业基础，气体装备和储运技术成熟，具备规模化氢气生产和基础设施建设能力，可以为广东省氢能产业发展提供动力。发展氢能产业是茂名市实现“创新驱动、转型发展”的重要途径之一，是茂名市产业结构调整、多元化发展的关键要素，是实现“油城”向“氢城”转变的重大契机。

第一章发展概况

一、发展现状

氢气是一种清洁高效、可循环利用的二次能源，可以替代传统化石能源应用于交通、发电、冶金等领域，能够有效减少能源系统的污染物和温室气体排放，是未来能源体系转型升级的重要发展方向。

世界各主要经济体都将氢能提升到国家战略高度，制定了氢能产业发展路线图，推动氢能社会建设。氢能在交通运输、固定式发电等领域已初步实现商业化应用，产业规模不断扩大，带动产业链整体快速发展。氢能在轨道交通、船舶、航空等领域也已开展示范应用，正在积极探索商业化运营模式。

我国高度重视氢能产业，出台了一系列产业扶持政策，在氢气产量、产业规模、基础设施建设、工程示范等方面已跻身世界前列，培育了一大批市场竞争力强的创新型企业。在中央和地方各级政府的推动下，上海、佛山、张家口、武汉、成都等地形成了具有地域特色的氢能产业集群。2019年，氢能首次写入《政府工作报告》，并列入我国产业结构调整的重点领域，即将迎来高速发展阶段。

二、发展基础

茂名市近年来经济持续保持中高速增长，化工产业不断提升，新兴产业集聚壮大，具备良好的基础条件。茂名市具备发展氢能产

业的三大基础优势，面向粤港澳大湾区、北部湾城市群及海南自贸区的区域优势；化工副产氢资源优势以及规模化制氢潜力；周边地区良好的氢能产业环境和广东氢能发展的历史机遇。

经济总量稳步提高，区位优势明显。茂名市经济规模位列粤东西北第一，2018年GDP总量突破3000亿元，增长速度保持在大约8%。工业提质升级效果明显，规模以上工业经济效益综合指数达550%，位居广东省首位。特色农业不断发展，农产品加工总产值突破1000亿元。地理位置处于粤、桂、琼三省的几何中心，向东积极融入粤港澳大湾区，向西向南与北部湾城市群和海南自贸区相向而行，是珠三角向北部湾经济梯度转移的必经之地。茂名市制定了融入粤港澳大湾区建设的发展战略，努力在大湾区产业分工体系中找到定位，打造高水平特色产业集群，与大湾区形成有机联系的产业链、供应链。

化工副产氢资源丰富，制氢产业潜力巨大。茂名市化工产业基础雄厚，是我国知名的“南方油城”、广东省最大的石油化工基地，本地化工副产氢产量大、具有长期的氢气制备、储运和使用经验，具备发展氢能产业得天独厚的优势。据统计，现有煤制氢、石油炼制及乙烯裂解、重整装置副产氢、干气回收制氢等化工项目氢气产能达到40.1万标准立方/小时，渣油加氢、蜡油加氢、航煤加氢、柴油加氢等用氢项目最大耗氢量大约28.5万标准立方/小时，富余氢气产能大约可以支持15000辆燃料电池大巴。可再生能源方面，茂名市全年风力发电量大约5亿千瓦时，如果全部用于电解水制氢，每

年可生产氢气大约 2 万吨。富余氢气可用于高附加值的氢能化工、氢能交通等领域，未来发展潜力巨大。

国内氢能产业高速发展，氢能产业迎来机遇期。我国氢能产业发展如火如荼，京津冀、长三角、珠三角等地区已形成了区域产业集群，在制氢、储运、氢能应用等产业链各个环节培育出了一批国内知名企业。广东省非常重视发展氢能产业，2019 年初发布的《广东省发展改革委关于进一步明确我省优先发展产业的通知》中将“燃料电池、氢能设备及其关键零部件制造”列为优先发展的产业。茂名周边地区是国内氢能产业发展最快的区域之一，佛山市提出到 2020 年氢能产业产值达到 200 亿元的目标；海南省在《海南省清洁能源汽车发展规划》中将燃料电池汽车作为重点发展方向，计划在 2030 年前实现全岛使用新能源汽车；广州市发布《广州市黄埔区开发区促进氢能产业发展办法》，在加氢站建设、投资落户、贷款融资等方面对氢能产业给予支持。未来茂名市周边地区氢能市场发展潜力巨大，将带来氢气需求量的快速增长，茂名市有望成为“粤桂琼”地区的制氢产业中心。

三、面临困难

茂名市拥有发展氢能产业的良好基础条件，但是长期依靠石油化工等高耗能产业，缺乏氢能专业人才和相关企业。本地氢能产业起步晚，产业规模基础薄弱、政策法规不完善、创新能力不足等问题亟待解决。

高耗能产业为主，亟需能源结构升级。工业能耗居高不下是目前茂名市能源结构的主要问题，大约 96% 以上的能耗用于高耗能行业，六大高耗能行业（石油加工业、化学原料和化学制品制造业、非金属矿物制品业、有色金属冶炼和压延加工业、电力热力生产供应业、黑色金属冶炼和压延加工业）的综合能源消费量已超过每年 1 千万吨标准煤。近些年，随着茂名市节能降耗工作的深入，单位工业增加值能耗明显下降，达到 1.35 吨标准煤/万元，但是高耗能行业总体能源利用效率不高，产业结构有待进一步优化。

氢能产业基础薄弱，产业链有待培育。相比国内较早发展氢能产业的地区，茂名市氢能产业还有待培育。氢能产业基地项目已开工建设，但还未形成完整的技术研发和生产能力。目前，茂名市在氢能产业相关的核心材料、燃料电池系统、燃料电池汽车、固定式发电、加氢站建设等方面还是空白。

氢能专业人才缺乏，创新能力不足。茂名市长期以来主要依靠石油化工产业，人才队伍结构较为单一。氢能产业所需的能源、材料、电化学、燃料电池等领域的专业人才短缺，尤其是高层次人才明显不足。缺乏氢能产业相关的科研团队和检验检测结构，很难满足未来氢能产业发展的需要。

产业政策有待完善，制度阻力较大。氢气在我国仍作为危化品来管理，氢能产业项目在审批、实施和运营等相关环节都存在体制障碍，缺乏统筹管理和配套政策措施是国内氢能产业共同面临的难题之一。国内部分省市地区已经在政策和管理机制方面取得突破，

茂名市应加快完善相关政策体系，保障氢能产业快速发展。

第二章总体要求和发展目标

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精神，落实《“十三五”国家科技创新规划》、《能源生产和消费革命战略(2016-2030)》、《能源技术革命创新行动计划(2016-2030年)》、《中国制造 2025》、《广东中长期科技发展规划纲要(2006-2020年)》、《中共广东省委广东省人民政府关于全面深化科技体制改革加快创新驱动发展的决定》(粤发〔2014〕12号)、《广东省人民政府关于加快科技创新的若干政策意见》(粤府〔2015〕1号)、《广东省人民政府关于加快新能源汽车产业创新发展的意见》(粤府〔2018〕46号)等文件精神，以及市委市政府对茂名市产业转型的战略构想和《茂名市加快新能源汽车产业创新发展实施方案》的决策部署，牢固树立创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，紧抓国家推动能源革命、实施创新驱动发展战略以及推进粤港澳大湾区建设等重大战略机遇，以氢气的高端化利用为主线，实施“一个目标、两大核心区、三大应用领域、百亿产值”的发展战略，以滨海新区和高新区双核发展为抓手，建设氢能产业集群，培育产业发展环境，推动茂名市由石化产业向新能源产业转型，建成广东省粤西氢能产业重镇。

一个目标：充分利用本地氢气资源，建成辐射粤、桂、琼三省的国内知名氢能产业高地，实现茂名市由“油城”向“氢城”的战略转变。

两大核心区：以滨海新区作为发展氢能上游产业和氢能化工产业的核心区域；以高新区作为发展氢能源汽车、燃料电池及装备制造等氢能下游产业的核心区域。

三大应用领域：氢能化工、氢能交通（公交车、公共机构用车、载货车、农业机械）、氢气跨地域输送（面向广州、佛山等周边地区）。

百亿产值：氢能产业总产值达到百亿级，成为茂名市重要的新经济增长点。

二、基本原则

1.坚持政府引导与市场导向相结合的发展原则

充分发挥政府的引导作用，利用政府职能加强氢能产业发展的顶层设计。基于对外部和自身发展环境、要素的分析，研究制定具有茂名特色的氢能产业发展道路。制定培育氢能产业的政策措施，在氢能综合利用、燃料电池汽车、基础设施建设、氢能化工以及产业链构建等方面出台扶持政策，切实推动氢能相关技术的创新和发展，形成龙头企业引领、骨干企业支撑、中小企业创新的产业发展生态。营造良好的产业发展环境，充分发挥本地优势资源互补、内外市场需求的拉动作用，扩大氢气的生产规模、加快燃料电池汽车的商业化步伐，达到节能环保与经济建设协同发展的局面。

2.坚持创新驱动、开放合作

以广东省发展氢能与燃料电池产业为契机，注重技术创新和机制创新双轮驱动，以机制创新促进技术创新、应用创新、管理创新、模式创新，突出企业创新主体地位，形成政、产、学、研、用联合

推进的创新发展机制，以氢能技术创新驱动产业发展。扶持一批具有研发能力的氢能相关企业，注重建立自主知识产权体系，抢占氢能技术创新高地。加强与国内氢能产业先进地市、国家部委、国际机构的沟通联系与合作，营造合作共赢的发展格局。

3. 坚持绿色低碳的发展理念

以绿色低碳发展为主要原则，以生态文明建设为抓手，把握未来能源转型方向，坚持绿色低碳可持续发展之路。以茂名高新区和滨海新区为核心，最大程度地提升区域内氢气循环利用价值。将绿色低碳的发展理念融入产业政策制定和政府决策过程，引导能源结构改革向氢能方向倾斜，逐步增加氢能在本市能源消费结构中的占比。加大氢能示范应用和推广宣传力度，推广绿色低碳的生活方式。拓展氢气综合化高端利用途径，科学规划、统筹安排，坚持高效、清洁的工业转型之路。确立通过发展氢能实现碳减排的长期目标，研究制定分阶段的节能减排实施路径。

4. 突出规划引领和实事求是的发展宗旨

准确把握国内外氢能产业发展趋势，遵循新兴产业发展的规律，根据各区产业基础和发展方向，制定差异化和互补化的发展策略。统筹规划氢能基础设施，科学布局加氢站和氢气输送管道。坚持实事求是的原则，对国内外氢能产业进行深入研究，把握氢能产业发展现状和特点，明确自身优势，准确把握自身定位，避免重复建设和资源浪费，将政策措施落到实处，切实解决产业发展各个时期遇到的问题，使氢能产业科学化、有序化地向前推进。

三、发展目标

茂名市氢能产业发展的总体目标是在未来10年内发展成为粤西氢能产业重镇，辐射“粤桂琼”三大市场，主动融入粤港澳大湾区建设，实现茂名从“油城”向“氢城”的战略转变，打造国内重要的氢能产业基地，建设国家级氢能高技术产业示范区。

本规划分三个阶段设定产业发展目标，即近期（2019-2022年）、中期（2023-2025年）和远期（2026-2030年）。

1. 近期目标

确保氢气资源供应能力，推进氢能基础设施建设，布局和培育氢能产业。

推动规模化制氢项目落地；布局规划氢气输送管道及加氢站等基础配套设施；开展氢能安全有关检测认证服务；积极招引燃料电池汽车整车及核心零部件企业；加快培育燃料电池系统及核心零部件相关产业。建成从滨海新区博贺港到高新区化工园区之间的氢气输送管道和7座加氢站；至少投入运营1条燃料电池汽车公交专线，推广大约40辆燃料电池公交车、100辆燃料电池公共机构用车（环卫车、旅游观光车、校车等）和100辆燃料电池载货车；培育5家以上氢能相关企业；2022年氢能产业总产值预计达到30亿元。

2. 中期目标

扩大氢气生产规模，参与建立广东省氢能走廊，融入粤港澳大湾区的氢能产业版图。

扩大集中制氢规模，构建氢气输运网络；建成面向“珠三角”

氢能产业聚集区的远距离氢运输线；燃料电池核心技术达到国际先进水平，推进燃料电池汽车产业；发展氢能化工，充分消纳氢气产能；试点燃料电池在工业发电、热电联供和船舶方面的应用。培育规模以上企业 10 家；输氢管道总里程达到大约 50 公里，建成超过 10 座加氢站；推广大约 100 辆燃料电池公交车、250 辆燃料电池公共机构用车和 250 辆燃料电池载货车；2025 年氢能产业总产值预计达到 100 亿元，成为广东省氢能走廊的重要节点城市。

3.远期目标

实现茂名从“油城”向“氢城”的战略转变，建成具有国际影响力的氢能产业绿色示范城市。

累计建成 20 座加氢站，氢能产业总产值突破 300 亿元，成为茂名市的支柱产业之一。技术层面上，拥有自主可控的规模化低成本制氢技术、燃料电池技术和常温常压有机氢化物储氢技术；燃料电池汽车设计水平和产品性能达到国内领先；氢能终端产品推广应用从公共领域为主向社会领域为主转移，氢能在交通、发电、供热、航运等方面得到一定程度的应用，深入到经济建设和日常生活中，使茂名市成为绿色、宜居、科技的新茂名。

		2022 年	2025 年	2030 年
加氢站数量 (座)		7	10	20
氢气管道 (公里)		50	50	100
燃	公交车 (辆)	40	100	300

料 电 池 汽 车	公共机构用车 (辆)	100	250	400
	载货车 (辆)	100	250	500
	总数 (辆)	240	600	1200
总产值 (亿元)		30	100	300

四、发展框架

茂名市紧抓国内氢能产业快速发展的历史机遇，实施“一个目标、两大核心区、三大应用领域、百亿产值”的氢能产业发展战略。重点建设滨海新区、高新区两大氢能产业核心区，氢能基础设施方面大力推进建立氢气供应体系和氢气储运体系，氢能示范应用方面主要发展氢能交通、氢能化工和绿色港口。茂名市氢能产业布局分三个阶段施行，分别在 2022 年、2025 年、2030 年设定阶段性发展目标。茂名市氢能产业发展规划的总体框架如图 1：

总体目标：建设粤西氢能产业重镇，实现茂名从“油城”向“氢城”的战略转变，打造国内重要的氢能产业基地。

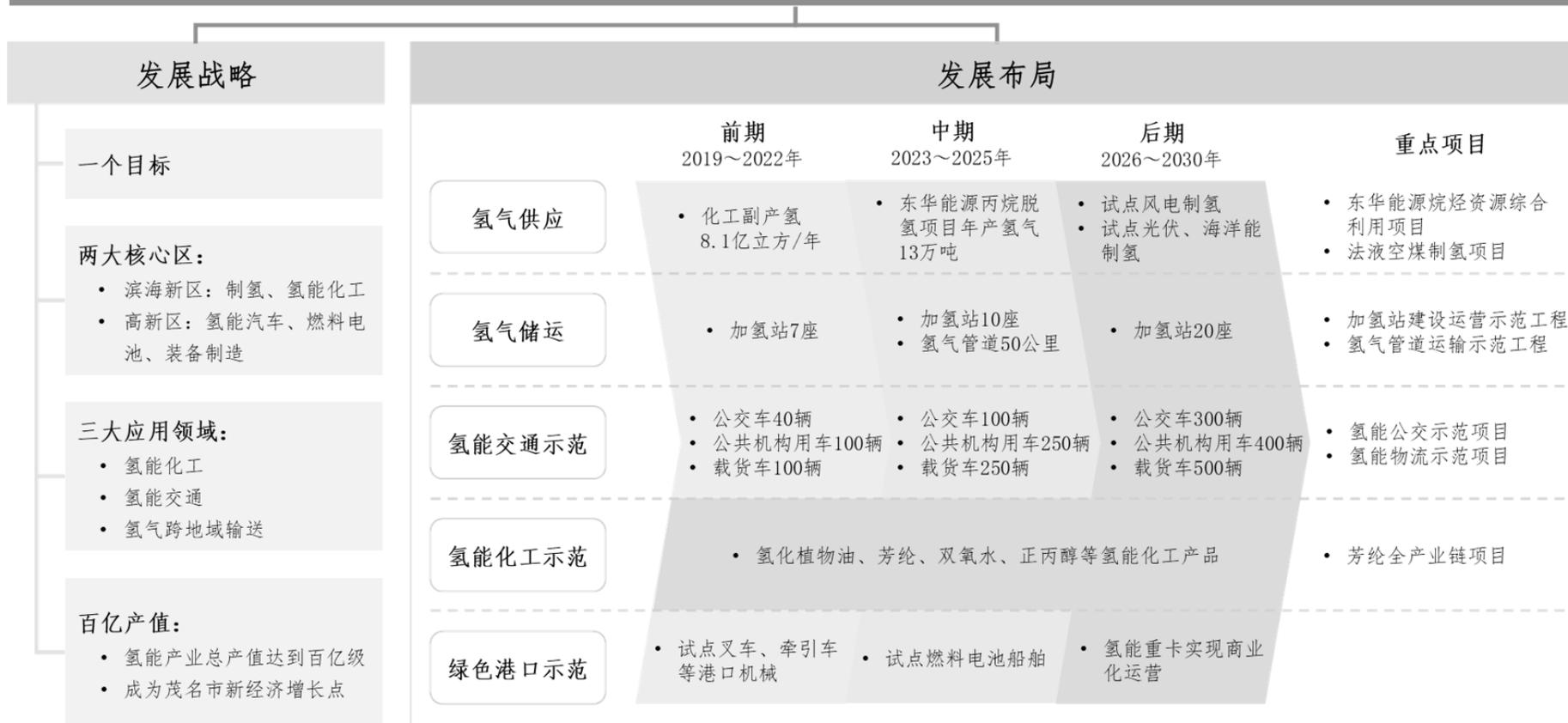


图 1 茂名市氢能产业发展规划框架图

第三章发展布局

一、发展思路

结合《茂名市城市总体规划（2011-2035）》的要求以及各区的发展特点，依托于茂名市丰富的化工产业和氢气资源禀赋，推动构建“双核发展、区域互动、统筹布局、多点示范”的氢能产业发展格局。

双核发展、区域互动。依托滨海新区和高新区“双核”驱动，以滨海新区作为氢能上游产业和氢能化工产业的发展核心区域，主要发展规模化氢气制取与提纯、氢能化工和相关装备制造等产业。滨海新区立足于发展高端化氢气产品，与广州、佛山、云浮等周边城市形成区域互动，建设区域氢气供给中心，辐射“珠三角”氢能产业聚集区。高新区主要发展燃料电池汽车、整车制造及关键零部件、燃料电池以及关键材料等氢能下游产业。滨海新区和高新区两区协同、互为依托，形成氢能上下游产业之间的良性互动，保障产业竞争优势和持久发展。

统筹布局、多点示范。结合自身氢能产业基础条件，有序推进氢能公交车、氢能物流车、氢能社区、氢能港口等示范项目，推动氢能多元化应用。在市区开展燃料电池公交车、环卫车等示范应用项目，开通滨海新区和高新区之间以及市内主干线的氢能公交运营示范线路。在物流园区、仓储中心等物流中枢，推广应用燃料电池物流车、叉车。在港口码头试点燃料电池牵引车、自卸车、吊

车等特种车辆以及燃料电池船舶。试点燃料电池备用电源、家用热电联供系统等，逐步扩大氢能应用范围，进一步促进区域能源向低碳转型。

二、产业布局

1.制氢产业

存量优化，以现有的煤制氢、石油炼制及乙烯裂解、重整装置副产氢、干气回收制氢等化工副产氢资源为基础，发展氢气提纯、二氧化碳捕集项目，整合资源、挖掘高纯氢气产能。**增量提升**，依托东华能源丙烷脱氢项目，进一步扩大氢气生产规模，保障氢气供给。**开发绿色氢源**，发展清洁的电解水制氢和可再生能源制氢，逐步降低制氢产业对化石能源的依赖。重点利用本地风电资源开展风能制氢，降低弃风电量，提高风电发电量和利用效率。开展制氢设备、氢气提纯设备、检测设备、传感器等制氢相关设备的研发和生产，提升核心装备制造能力，逐步实现工艺及设备的本地化生产，进一步降低制氢成本。

2. 氢能源汽车及燃料电池产业

发展燃料电池汽车、燃料电池动力系统以及关键零部件制造产业，重点支持中氢科技氢能源产业基地项目，形成燃料电池系统、电堆、双极板等核心零部件的研发生产能力。

技术研发方面，在燃料电池汽车整车制造、燃料电池电堆及核心材料、燃料电池发动机系统集成与控制、关键零部件等领域开展

技术攻关和产品开发。重点突破燃料电池关键技术，开展催化剂、质子交换膜、膜电极、双极板等核心技术研究，提高电堆产品的性能和寿命，降低成本。加大辅助系统关键零部件技术研发力度，重点突破空压机、氢气循环泵、增湿器、DC/DC 变换器等关键零部件技术，完善关键零部件技术链。

专栏 2 氢能源产业基地项目

依托中能源氢能科技(茂名)有限公司建设氢能源产业基地项目，将建成华南地区最重要的氢能源全产业链产业化示范中心，分期建成 80000 套/年的燃料电池系统生产能力。氢能源产业基地重点发展的技术方向有：

- 大功率、长寿命燃料电池动力系统技术；
- 大功率燃料电池电堆技术；
- 高性能膜电极；
- 低成本低铂、非铂催化剂技术；
- 固体氧化物燃料电池技术。

3. 储氢装备制造产业

突破储氢技术瓶颈，发展储氢装备制造产业，降低氢气储运成本。储氢方式逐步从高压气态储氢向低温液态储氢发展，重点技术方向包括：高压储氢技术，用于燃料电池汽车车载储氢，研发新型高压气态储氢容器结构和材料，进一步提高储氢密度和安全性；低温液态储氢，研究释放氢气时的能量回收技术，提高低温液态储氢方式的经济型；金属储氢材料，提高储氢材料的储氢密度、可靠性和耐久性，降低储氢材料热惯性，增加金属氢化物材料的吸放氢速率；常温常压有机氢化物储氢，改进甲酸等储氢材料制备工艺，降低生产成本；复合储氢技术，探索将高压技术、低温技术和氢气吸

附材料复合在一起的新型储氢技术，实现更高的储氢密度，例如高压低温储氢、高压金属氢化物储氢等。

4. 氢能化工产业

发展高附加值的精细化、系列化氢能化工产品，拓展氢气高端化利用途径，提高茂名市氢气资源利用效益。重点发展芳纶制造产业，打造集上游原料供应和下游芳纶生产为一体的完整产业链，建成全球重要的芳纶生产基地。发展氢化植物油产业，结合茂名市农业优势，开发氢化棕榈硬脂、氢化椰子油等多样化的氢化植物油产品。发展苯胺、甲基异丁基酮、环己胺、异丙胺、对氨基苯酚等以氢气为原料的精细化工产品，提高氢气综合利用的经济效益。统筹布局用氢项目和上游制氢项目、下游化工合成项目，并对弛放气、废气中富含氢气的化工项目进行升级改造，进一步提高化工副产氢回收利用率。发展完整的氢能化工产业链，以氢能为纽带建立化工工业循环经济发展模式。

5. 氢能基础设施

发展加氢站基础设施，重点开展油-氢合建站的建设，在现有加油站的基础上增加储氢、氢气压缩和加注设备，降低加氢站建设成本。主要采用长管拖车为加氢站供应氢气，逐步发展采用常温常压有机氢化物储氢的运输方式，试点液氢运输。加氢站建设要进行合理选址，主要考虑的因素有：与燃料电池公交车、公共机构用车、载货车示范项目的选址相匹配；加氢站加氢能力与燃料电池汽车的氢气需求相匹配。

发展氢气输送管网，扶持具备氢气管道设计、建造和运营能力的企业。重点建设从滨海新区到高新区化工园区的氢能输送管道，保障下游企业的生产和研发用氢，打造国内首个管路直接送氢入企的示范项目。保障高新区发展所需的氢气供给，提升高新区氢能产业基地的“硬实力”，促进氢能产业链上的企业落户茂名。优先在氢气管道沿线选址建设加氢站，逐步扩展加氢站网络的覆盖范围，降低氢气的运输成本，推动燃料电池汽车规模化应用。

三、基础设施与示范应用

1. 氢气供应体系

茂名市近期氢气供应主要依靠原有工业副产氢，来源于煤制氢、石油炼制及乙烯裂解、重整装置副产氢、干气回收制氢等石化项目，大约每年可生产氢气 28.1 亿标准立方。现有用氢化工项目主要包括渣油加氢、蜡油加氢、航煤加氢、柴油加氢等，大约每年消耗氢气 20 亿标准立方。富余氢气产能大约每年 8.1 亿标准立方，可用于支持燃料电池汽车、新建氢能化工项目以及对外供应氢气。

中期建设规模化制氢项目。滨海新区引进东华能源丙烷脱氢项目，分期建设 4 套 90 万吨/年丙烷脱氢（PDH）装置，大约在 2023 年建成投产，届时每年可生产大约 13 万吨高纯氢气。2023 年以后，茂名市每年大约有 22.7 亿标准立方氢气用于氢能产业。

后期重点推进建设风电制氢示范项目，作为清洁能源制氢的重点发展方向。2017 年茂名市风电发电量共计 5.33 亿千瓦时，据测算

弃风电量大约 0.27 亿千瓦时。利用弃风电量制氢，每年可生产氢气大约 800 吨。进一步发掘风能、太阳能、核能的潜力，发展规模化、绿色化、低成本的可再生能源制氢方法，与临近的阳江市、湛江市合作开展核能制氢试点，力争将茂名建成广东省氢能走廊中重要的氢气供应节点。

专栏 3 规模化制氢项目

- 依托东华能源股份有限公司建设规模化制氢项目，总投资额 400 亿元，主要利用丙烷脱氢装置制取氢气，与氢能源产业基地项目需求相结合，实现氢气循环利用。项目主要内容有：
 - ◆ 一期建设 2 个 5 万吨级液化烃专用码头及相应的仓储罐区，2 套丙烷脱氢（PDH），3 套聚丙烯（PP）装置。
 - ◆ 二期建设 2 套丙烷脱氢（PDH），3 套聚丙烯（PP）装置。
 - ◆ 三期利用 4 套 PDH 装置副产乙烷气和部分丙烷或丁烷配套建设相应产能的乙烯装置、丁二烯装置和聚乙烯装置。
- 与法国液化空气公司、中国石油化工股份有限公司茂名分公司合作建设煤制氢项目，同时配套空分装置。氢气产品主要用于氢能化工和加氢站，富余的氧气可用于富氧养殖鱼和虾，液氮可作为冷媒急冻加工水产品等农业产品。
 - ◆ 首期选址在河西老工业区的开元氮肥厂或威龙化工公司，投资 45 亿元建设 20 万 Nm³/h 的煤制氢装置，配套 10 万 Nm³/h 空分装置。主要解决茂名石化和工业园区企业的用氢短缺需求。
 - ◆ 二期选址在滨海新区，投资 45 亿元，利用丙烷脱氢的资源与煤资源相结合建设 20 万 Nm³/h 的制氢装置，配套 10 万 Nm³/h 空分装置。
- 结合广东省氢能走廊开展茂名市及周边地区氢气分销、加氢站建设及运营等业务。

2. 氢气储运体系

茂名市具有气体输运管网发达、管道建设经验丰富的优势，未来氢气输运主要采用管道输送。加氢站建设主要服务于氢能交通应用，采用建设成本较低的油-氢合建站，与氢气管网共同构成茂名市氢气储运体系。

氢气管道运输示范工程。根据“双核发展”的产业布局，制氢产业主要布局在滨海新区，燃料电池汽车、电堆等氢能下游产业主要布局在高新区。建设连接两大氢能核心区域的氢气管道干线，起始点拟定于滨海新区博贺港区，终点拟定于高新区化工园区，实现氢气直接入企。在现有天然气管道试点混氢天然气输送，可用作天然气汽车燃料以及家用燃气。

加氢站建设运营示范工程。为满足氢能交通应用示范的氢气加注需求，在全市范围配套建设加氢站网络。2022年前，拟建设以下7座加氢站：**高新区中心加氢混合站、高新区西南加氢混合站、高新区包茂北加氢混合站、西部快线高新加氢混合站、高新区那良加氢混合站、滨海新区吉达加氢站、滨海新区博贺港加氢站。**随着燃料电池汽车数量的增加，根据实际需求增建加氢站，实现车、站同步发展。2025年，茂名市燃料电池汽车数量将达到大约600辆（含公交车、公共机构用车、载货车等），需配套建设大约10座加氢站。2030年，茂名市燃料电池汽车进入全面推广期，数量将达到大约1200辆，需配套建设大约20座加氢站。

以制氢项目聚集的滨海新区为起点，规划建设氢气管道，以氢能源汽车和燃料电池产业聚集的高新区化工园区为终点，管道沿线辐射覆盖各加氢站和氢能示范应用项目。整合现代物联网技术和人工智能技术，实现氢气储运加注全流程的智能化管理，动态调节氢气供需平衡，降低氢气输运成本，优化氢能利用效率。加强对氢气管网的运营实施监督，保障大规模氢气供应。

分阶段实施氢气管网建设工程，与茂名市氢能产业同步发展。2022 年，建成滨海新区博贺港到高新区化工园区之间的氢气管网主干线；2030 年，建成覆盖市区加氢站和氢能示范应用项目的支线氢气管道，氢气管网总里程达到大约 50 公里。

3. 氢能交通示范项目

重点在交通领域进行氢能应用示范，优先推广燃料电池公交车、公共机构用车、载货车以及农业机械，并配套建设加氢站基础设施：

2020 年，在高新区西南片区附近开辟一条燃料电池公交线路，投放大约 10 辆燃料电池公交车；在公共机构投入大约 100 辆燃料电池汽车；以农产品冷链运输为主要应用场景，投放大约 60 辆燃料电池载货车。

2025 年，以茂名市承办第十七届省运会为契机，扩大燃料电池汽车应用规模。建成大约 10 条燃料电池公交线路，燃料电池公交车数量达到 100 辆以上，占公交车总量的大约 4%；在公共机构投入大约 250 辆燃料电池汽车；推广燃料电池载货车 250 辆以上，占运营载货车总量的大约 1%；试点中小型移动式燃料电池农业机械。

2030 年，进入全面推广期，全市燃料电池公交车数量达到 300 辆以上，占公交车总量的 10%以上；在公共机构投入大约 400 辆燃

料电池汽车；燃料电池载货车累计推广 500 辆以上，在运营载货车中的占比达到 2%。

4. 氢能化工示范项目

在滨海新区布局氢能化工项目，利用滨海新区的化工副产氢作为原料。重点推进建设香港中金投资公司芳纶全产业链项目，包括上游原料生产项目和下游芳纶生产线，力争在 2025 年前建成全球重要的芳纶全产业链生产基地。东华能源丙烷脱氢项目建成后，配套建设一批用氢项目，实现氢气生产与需求的平衡，推动氢能化工产业循环经济的一体化发展。优先发展高附加值氢能化工产品，引进氢化植物油项目、双氧水生产项目、正丙醇生产项目、液化氢气项目等。到 2030 年，茂名市新建氢能化工项目的氢气消耗量预计将超过 18 亿标准立方/年。

5. 绿色港口示范项目

依托茂名港博贺新港区开展氢能应用综合示范项目，以港口物流车、动力机械和燃料电池船舶为主要发展方向，推动建设环境友好的绿色港口示范区。前期主要试点燃料电池物流车和燃料电池叉车、牵引车、装载车等港口机械，并配套建设氢气输送管网和加氢站，为氢能规模化应用积累经验。后期主要依托茂名中南船舶建造有限公司、中能源氢能科技有限公司等企业，推动燃料电池船舶研发和示范，包括燃料电池为动力的港口拖船、摆渡船和工程作业船等。以氢能发展为契机，推动博贺新港区向绿色低碳港口发展，制定节能减排目标，进行能耗、碳排放和污染物排放监测，实现港区

氢能高效利用。以港口重卡物流为重点应用领域，积极推进大宗工业生产原材料与产品物流运输的燃料电池汽车应用示范。2030年，完成燃料电池物流重卡的商业化应用，实现长途运输专线的零排放、零污染。

第四章主要任务

茂名市发展氢能产业首先要保障稳定可靠的氢源供应，逐步构建氢能产业体系，打造集群化的产业规模，完善氢能基础设施配套，科学化布局加氢站和氢气输送管网，推动多元化的示范试点，建设政策支撑体系和科研创新平台，做大做强优势产业，最终实现茂名成为氢能之城的愿景。根据以上产业发展路线，规划了六大主要任务：

一、探索氢能资源的高端化、科学化、综合化的利用途径

积极探索多样化的氢能资源应用方式，提前规划、合理配置制氢项目和耗氢项目，获得最大化的经济效益和环境效益。传统的氢气应用领域有石油化工、冶金、火电、集成电路制造等，主要将氢气作为原料或者保护气体，并没有作为一种能源进行大规模利用。随着燃料电池技术的成熟，氢能在汽车、船舶、发电、热电联供等领域的应用逐渐发展，包含制氢、储运、加注、燃料电池等技术的完整氢能产业链逐渐形成。面对氢能资源生产和应用的新发展阶段，茂名市应综合考虑“环境、能效、经济”，用系统工程的眼光来科学评估氢气生产和应用。选择多样化的氢能资源利用途径，以技术创新带动产业升级，寻找氢能资源利用的最优化路径。

二、培育区域特色化的氢能产业集群

引进国内和国际领先的氢能产业链相关企业，带动本市氢能产

业发展。将“引进”和“培育”相结合，通过引进项目来带动本地企业发展，同时鼓励传统企业转型为氢能产业配套企业。高新区管委会、市科技局等相关单位要做好企业服务工作，全力支持氢能企业及配套服务企业做大做强。充分发挥氢能应用领域的市场带动作用，一方面挖掘传统石化行业的氢气消费潜力，另一方面推广燃料电池汽车和分布式发电产品的应用，双管齐下来扩大氢能市场规模。政府部门要把握制氢产业的端口效应，提前规划、重点布局规模化制氢项目，满足未来氢能产业发展的需求。鼓励企业开展技术创新，在知识产权服务、人才引进、产学研项目落地等方面提供全方位的服务，力争发展一批技术水平高、竞争力强、成长性好的“专精特新”企业。政府要创造良好的地区投资经营环境，帮助企业用现代金融手段进入资本市场，提升直接融资和利用国际资本的水平。以未来的粤桂琼三大潜在市场为目标，发挥本市资源、产业和人才优势，培育具有本地特色和核心市场竞争力的氢能产业集群。

专栏 5“专精特新”企业培育计划

到 2025 年，扶持一批覆盖制氢产业、氢气储运及装备制造产业、燃料电池产业、氢能化工产业的骨干企业，初步形成氢能产业集群。打造规模以上氢能相关企业 10 家，其中年产值超过 50 亿的企业 1 家，氢能产业总产值达到 100 亿元。打造专注于燃料电池产品的规模以上企业 1~2 家，掌握燃料电池电堆、系统集成、核心材料等相关技术，具备自主研发能力，建立完整的知识产权体系。注重企业创新能力建设，引进国内外高端人才及团队不低于 20 人次，关键技术指标达到国际领先水平。培育加氢站建设运营、氢气管道设计施工、检验检测等专业领域的企业，服务茂名市氢能产业发展，形成良好的氢能产业生态。

三、实现关键核心技术自主研发和应用

引进国内优秀科研力量和技术团队，建立公共研发平台，推动氢能产业科技成果落地转化。鼓励企业瞄准世界先进水平，补全补强产业链条，引导企业加大研发和检测能力投入。鼓励自主研发和技术创新，突破规模化低成本制氢技术、燃料电池关键技术、智能装备以及燃料电池动力系统集成技术等，将茂名市打造成为中国重要的氢能产业基地。重点布局以下氢能技术方向：

规模化低成本制氢技术。初期主要发展天然气重整制氢、丙烷脱氢等规模化制氢技术，满足氢能产业发展初期氢气需求。未来主要发展可再生能源制氢，包括风能、潮汐能、太阳能等清洁制氢技术，探索零碳氢源。

氢气储运技术。主要发展氢气输送管道、高压气态储氢、常温常压有机氢化物储氢、低温液态储氢等技术。研发新型储氢容器结构、新型储氢材料、复合储氢技术，保障氢气储运过程中的安全性、提高储氢密度、降低氢气储运成本。

燃料电池及系统集成技术。引进国内外先进的燃料电池材料、关键零部件以及燃料电池动力系统生产企业，建立协同创新平台，突破关键核心技术，形成催化剂、膜电极、电堆、辅助部件的生产能力，以及燃料电池动力系统的设计研发能力。

四、支持氢能与燃料电池的应用

积极推广氢能与燃料电池技术的普及应用，以市场需求带动整

个氢能产业链，最终实现氢能产业的商业化发展。以政府主导的示范应用项目为主，研究制定相应的产业扶持和补贴政策，充分发挥市场主体的能动性。进行充分的调研和市场分析，在政府财政预算中安排专项资金来支持氢能示范项目和补贴。建立氢能应用市场数据统计工作机制，把握氢能产业发展动态，适时调整产业政策和发展规划。

应用端重点布局燃料电池汽车、家用燃料电池热电联供系统和燃料电池船舶。在市区规划运营燃料电池公交线路，减少公共交通领域的污染和碳排放；在公共机构中推广燃料电池环卫车、旅游观光车、校车等，实现节能管理目标；在博贺新港区布局燃料电池特种车辆，包括叉车、牵引车、自卸车、吊车、重卡等，打造现代化绿色港口；试点以家庭、社区、大型建筑、商场、学校等为单位的分布式燃料电池热电联供系统；试点燃料电池船舶，以近海航行的船舶为主，包括本地港口交通、轮渡、游艇、港口作业船只等，探索海上氢燃料供给技术方案。

五、加快氢能基础设施建设

为适应茂名市未来氢能产业发展需求，科学规划、合理布局，从制氢、氢气输运、氢气储存、加氢站四个方面加快建设氢能基础设施：建设规模化制氢设施，重点落实高新区天然气重整制氢项目和滨海新区丙烷脱氢项目，以及化工副产氢提纯项目。建设氢气管网，重点落实从滨海新区到氢能产业园的氢气输送管道项目，保障

本市氢气供应，试点远距离氢气运输。对储氢基础设施进行总体规划，满足全市氢气消费高峰期的氢气需求量，推动常温常压有机氢化物储氢技术应用。建设加氢站网络，由政府主导来进行顶层设计，明确加氢站管理制度，降低加氢站建设审批难度，加大补贴力度，引导社会资本投资加氢站建设。制氢、输运、储氢、加氢站构成了完整的氢气供给体系，政府相关部门要积极开展技术方案的研究论证，最大程度地降低氢气售价，增强氢能价格竞争优势。

六、发展产业支撑平台

围绕茂名市氢能产业发展目标，打造高质量发展支撑体系，推动茂名市氢能产业快速发展。建设科技创新平台、公共服务平台、安全保障平台和氢能产业园区，为企业创新突破和转型升级提供全方位的服务。

科技创新平台。联合华南理工大学、中南大学、华中科技大学等高校及科研机构建设科技创新平台。聚集产、学、研、金、介等各类创新要素，促进氢能产业创新资源围绕科技发展战略目标优化配置，逐步构筑多边、开放、富有活力的创新生态。推动协同创新，联结大学、科研院所、企业等多种创新力量，实现产学研紧密结合，加快科技成果转化。强化科技服务支撑，提供测试研发设备共享等多种技术服务，着重为初创企业提供有力的服务支撑。

公共服务平台。建设第三方公共服务平台，促进优势资源高效利用，形成健康开放的合作机制。支持开展技术研发服务、计量测

试和检测认证服务，降低企业研发成本，激发中小企业活力和创造性。推进行业标准研究与制定，加快燃料电池和加氢站相关法规的建立和完善。建立国际产业链间交流合作机制，为企业和政策、行业信息、技术咨询等服务，加速产业化进程。

安全保障平台。完善氢能产业各类产品、装备制造、工程建设、运营管理等安全技术体系，建立安全管理体系和安全指南。打造氢气安全监控系统，从氢气生产到储存、运输、使用的整个生命周期内实施安全监督措施，确保氢气制-储-运-注-用全过程中的安全。

氢能产业园区。打造一个集制氢、储氢、运氢、加氢和燃料电池核心材料、零部件、电堆、系统及相关设备等系列产品为一体的氢能产业集群式园区，吸引优质的氢能产业项目、研发机构和生产企业落户。园内配套氢气管道，氢气直接入企，助力产品研发。

第五章保障措施

一、组织保障

充分发挥茂名市政府的组织引导作用，牵头开展氢能、燃料电池及氢能源汽车产业发展各项工作。各相关部门按照职责分工，加强对氢能产业发展的服务指导，制订和完善切实可行的促进氢能产业发展的政策措施。完善跨部门工作协调机制，通过协作配合，形成氢能产业发展的推进合力。引导各县（市、区）成立相应的组织推进机构，明确职能部门、落实专人负责，制定推进措施，确保完成各自承担的氢能产业发展目标任务。加强各部门各企业之间的信息互通和组织协调，完善工作机制，认真组织落实，进一步营造和维护氢能产业发展的良好环境。

二、政策保障

出台支持氢能产业发展的政策，加大财政对氢能产业发展和科技创新的投入力度，支持企业开展氢能相关的科学研究、新产品开发和市场推广。研究加氢站、燃料电池汽车补贴等政策，降低消费者使用成本。

设立茂名市氢能产业发展专项资金，支持和推进氢能与燃料电池产业技术开发、产业化、推广应用、加氢站建设等。积极组织申报国家重大关键技术研发、重大产业创新发展工程、重大创新成果产业化、重大应用示范工程、创新能力建设、国家级产品质量监督

检验中心等项目，争取国家资金支持。支持氢能与燃料电池相关企业申报高新技术企业，按规定享受税收减免政策。开设燃料电池汽车办证“绿色通道”，研究燃料电池汽车地方补贴政策，出台支持燃料电池汽车的加氢优惠措施和加氢补贴。

探索建立加氢站审批管理制度，以工程建设项目审批制度改革为契机，由住房城乡建设部门会同发改、自然资源、生态环境、应急管理、消防、市场监管、气象等部门协同推进加氢站建设项目审批。住房城乡建设部门收到申请单位的加氢站设计方案后，组织相关职能部门对加氢站设计方案中的环评、节能、防雷防电、消防设计、人防设施、特种设备资质进行审查并出具相应的许可，同时由申请单位委托第三方专业机构对设计方案进行审查，最后由住房城乡建设部门根据各单位审查结果核发施工许可证。

三、安全保障

建立健全安全监督管理体系，形成氢能产业安全发展长效机制。针对氢气生产、运输、使用全生命周期的安全风险，采用科学的管理方法进行风险控制，推进落实氢能安全管理制度。建立车载储氢装置、燃料电池动力系统的安全设计标准和质量监督方法，保障燃料电池汽车用氢安全。对投入运营的大规模储氢装置、加氢站储氢装置进行安全监控，开展定期的风险排查和不定期的飞行检查，及时处理安全风险。对燃料电池汽车关键零部件的生产、采购进行质量监控，严格执行精益生产或者六西格玛质量管理方法。建立专业

的氢气产品质量检验机构，配合相关部门对市场上的氢气品质开展定期抽样检查，保障用氢项目用氢安全。

四、人才保障

建立一套完善的行业人才引进、培养和储备机制。积极创造条件引入氢能和氢能源汽车产业领域的国内外优秀领军人才和技术团队来茂名工作。加强电化学、新材料、汽车电子、车辆工程、机电一体化等相关学科的人才引进力度，同时在茂名培育一批技术研究、产品开发、经营管理、知识产权和技术应用等人才。为企业引进和培养人才提供资金、政策等多方面的帮助。经认定的人才按茂名有关规定享受住房、配偶就业、子女入学、研究津贴等优惠政策。通过产学研合作等方式，加强氢能产业人才培养力度。吸引国内外拥有知名学术带头人的一流大学到茂名设立分校、分院，鼓励其与本地高等院校联合办学，鼓励茂名院校与国内外知名高校联合培养一批高素质的技术开发队伍。建立氢能产业人才库，做好人才储备工作。

五、金融保障

鼓励有条件的产业资本以及区、市、省内外的社会性私募资本牵头或参与设立氢能产业专项基金或投资平台。各级政府优先提供充分的配套资金、积极的募资与投资奖励，以及相应的税收支持，建议设立“茂名市氢能产业发展基金”。

打造茂名市氢能、燃料电池、及氢能源汽车企业融资的政银企融资平台，鼓励金融机构牵头组织银团，加大对茂名符合条件的企业的信贷支持。积极支持符合条件的氢能源汽车企业发行企业债券、短期融资券和中期票据等金融工具，支持符合条件的企业在境内外上市。鼓励相关创业投资机构和基金对茂名市氢能、燃料电池及氢能源汽车企业进行风险投资。符合条件的氢能产业科技型企业，将优先列入市科技型企业信贷风险补偿资金支持范围。