10年建50座以上加氢站
《青岛市氢能产业发展规划（2020-2030年）》发布

前言

在全球能源结构向清洁化、低碳化转型背景下，氢能作为来源广泛、灵活高效、零排放二次能源，被视为本世纪最具发展潜力的清洁能源，是未来能源技术革命和产业发展的重要方向。青岛市是能源输入型城市，一次能源全部从外部输入，传统能源资源持续供应能力受限。加快氢能的开发利用是推动高质量发展的重要手段，是建设具有国际竞争力的现代化产业集群的重要抓手，对保障能源安全、优化能源结构、改善大气环境、创造新的经济增长点具有重要的战略意义。

为贯彻落实中央会议精神及国家能源发展战略，根据《能源技术革命创新行动计划（2016-2030年）》、《山东省氢能产业中长期发展规划（2020-2030年）》、《山东新旧动能转换综合试验区建设总体方案》，青岛市发展和改革委员会牵头组织编制了《青岛市氢能产业发展规划（2020-2030年）》。

本规划在分析我市资源禀赋、能源结构、产业现状及面临形势的基础上，提出了未来青岛市氢能产业发展的指导思想、发展目标、空间布局、重点任务及保障措施。

本规划期限为2020-2030年，是青岛市今后一段时期氢能产业发展的指导性文件，是编制氢能领域其他专项规划的重要依据。

第一章 发展环境

长期以来，化石能源的使用造成了气候变暖、生态破坏等诸多环境问题，亟需寻找清洁低碳的替代能源，优化能源结构。氢能是清洁、高效的二次能源，可实现电、气、热等不同能源形式的相互转化，在发电、交通、储能、智能电网等领域可发挥积极作用，是构建全球低碳能源体系的重要一环。目前，各国普遍采用的制氢方式主要有两种，一是通过化石能源制氢，主要是化工、石化行业的副产氢；二是通过可再生能源制氢，该方式可以解决化石能源体系的污染和温室气体排放问题。总体来看，氢能具有资源丰富、获取途径多样、清洁环保等优点，在世界上的应用也越来越广泛。

一、发展形势

（一）基础条件

区域经济发展快速，具有良好区位优势。青岛市是国家5个计划单列市之一，也是国务院批复确定的国家沿海重要中心城市、著名的滨海度假旅游城市、全国历史文化名城。青岛市地处山东半岛东南沿海、中日韩自贸区的前沿地带，与日韩隔海相望，是东北亚国际航运枢纽、“一带一路”新亚欧大陆桥经济走廊主要节点城市和海上合作战略支点。青岛市不仅有优越的地理位置、雄厚的经济基础、完善的基础设施、宜人的气候条件，而且有经济规模庞大的黄河经济带作为腹地。青岛市经济综合实力位于全国前列，2019年GDP总量接近1.2万亿元，是第15个GDP总量过万亿的国内城市，人均GDP与发达国家接近。汽车产业是青岛市重点发展的产业方向之一，已建成青岛（即墨）汽车产业新城、莱西新能源汽车产业基地、西海岸汽车及零部件产业集聚区、城阳特种汽车及零部件产业集聚区、青岛国际院士港智能新能源汽车技术研发集聚区5个重点园区。2019年青岛市汽车产业产值超过1000亿元，汽车产业已成为青岛市增长最快的支柱产业之一。

能源结构不断优化，节能减排效果显著。青岛市作为国家低碳试点城市、国家级“两化融合”试验区，在智能制造与互联网工业方面已经具备先发优势，形成了业界瞩目的“青岛企业转型升级群体现象”。尽管能源消费总量在逐步增加，但随着产业机构和能源消费结构的不断优化，以及节能减排活动的深入实施，全市单位GDP能耗呈现持续下降的趋势。

氢能资源丰富，市场潜力巨大。青岛市化工副产氢资源丰富，董家口化工园区内集聚了金能科技、海湾化学等一批化工龙头企业。海湾化学的30万吨/年离子膜烧碱项目每年可贡献副产氢气1.1万吨；金能科技规划建设的2套90万吨/年丙烷脱氢装置，投产后每年可获得约7万吨高纯氢气；丽东化工每年副产氢气4万吨；青岛炼化拥有3万标准立方/小时和4万标准立方/小时两套制氢装置，一套180万吨/年重整装置，年产氢气量约14万吨。在氢能产业发展方面，青岛市同时具备汽车、轨道交通、发电供热、港口码头等氢能应用示范全场景，未来发展潜力巨大。青岛国际院士港联合

同济大学、上汽集团等研发资源开展氢能与燃料电池汽车研发与集成应用示范，包括氢能制取、储运、加注、燃料电池动力系统及氢能应用全产业链项目；中车四方股份公司研发成功国内首列氢能有轨电车；美锦能源在西海岸新区投资100亿元建设美锦氢能科技生态园，包括氢能商用车整车、膜电极、燃料电池电堆和系统、燃料电池分布式能源等项目；西海岸新区已启动氢能公交示范项目，并配套建设加氢站；平度市同和高新区青岛氢航动力有限公司氢能源无人机已投产下线，青岛汉河氢能电源续建项目正在建设；总投资40亿元人民币的德国FCP公司氢燃料电池研发及生产项目落户莱西经济开发区；青岛港开始投入燃料电池集卡和轨道吊，打造“氢+5G”智慧生态港，还有系列氢能源相关项目正在布局。

科研技术人才聚集，创新能力领先。青岛市在能源领域拥有众多科研实力雄厚的高校及研究机构，包括依托中国科学院过程能源所建立的山东能源研究院、中国石油大学、山东大学、中国海洋大学、山东科技大学、青岛科技大学、青岛理工大学等，并吸引了西安交大青岛研究院、吉林大学青岛汽车研究院、一汽青岛汽车研究所等相继落户青岛市，青岛国际院士港引入同济大学国家燃料电池汽车及动力系统工程研究中心青岛创新基地，为氢能产业的研发和应用提供了强大的人才和技术支撑。同时，青岛市先后出台一系列创新支持政策，积极构建以企业为主体、市场为导向、产学研深度融合的技术创新体系。

（二）存在问题

1.氢气资源比较单一

青岛市的氢气资源主要来自化工副产氢领域，制氢过程会产生二氧化碳排放，且需经过提纯才能满足相关使用标准。目前青岛市风电制氢、太阳能制氢、生物质制氢等可清洁低碳制氢规模较小。

2.氢气利用方式不合理

目前青岛市化工副产氢主要用作化工原料或供热燃料，用途单一、附加值低，氢能未能在燃料电池、发电、供热等领域推广应用，能源转型升级有待突破。

3.氢能产业链尚不健全

青岛市氢能产业发展尚处于起步阶段，相关企业数量少，未形成制氢、储运、加注、应用等完整的产业链，缺乏技术优势和集群效应。氢能基础设施建设相对落后、储运设施不完善、加氢站数量少，制约了氢能产业的发展。

4.氢能产业政策有待完善

目前，青岛市氢气作为危化品管理，相关项目在立项、审批、实施和运营等相关环节都存在体制障碍。国内部分地区已经在政策和管理机制方面开展积极探索，例如佛山和武汉都出台了加氢站审批和监督管理办法。青岛市在氢能相关领域的审批和监管政策有待突破。

第二章 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引，坚持创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，充分发挥青岛市的氢气资源、科技研发优势，把握好氢能产业作为能源转型选择的重大机遇，实施“东方氢岛”发展战略，以建设氢能技术创新核心区、氢能创新发展试验区、燃料电池汽车产业聚集区为抓手，利用好青岛市在新能源汽车、石化化工、轨道交通、港口航运、智能制造等方面的产业基础，探索氢能纳入区域能源体系及多种能源协调发展的策略，加大氢能基础设施建设力度，形成氢能制—储—运—用相关产业集群，完善氢能产业链体系，将青岛市打造成国际知名的氢能城市。

二、基本原则

——坚持可持续发展。坚持把氢能作为未来重点发展方向并纳入能源体系。加强对氢能领域长期、持续的研发与产业化投入，突破技术瓶颈，加大政策扶持，优化产业路径，把握高端价值链，扩大生产规模，可持续发展氢能经济。

——坚持“经济、社会、环境”协调发展。遵循“绿水青山就是金山银山”的理念，以生态文明建设为抓手，科学

把握未来能源转型的方向，充分发挥氢能在绿色低碳发展中的重要作用，强化政策引导和示范引领作用，逐步增加氢能在青岛工业体系和交通运输行业的应用，把青岛市建设成国际化绿色发展城市。

——坚持开放、合作发展。以国家“一带一路”倡议为抓手，按照共商、共建、共享原则，充分挖掘国际国内优质资源与青岛市在产业基础、资源禀赋、市场容量、人才技术等方面的互补优势，不断发展完善产业链条，培育合作新支点、打造陆海内外联动、东西双向开放的全方位开放新格局，在更大范围内扩展氢能领域的交流与合作。

——坚持创新驱动、示范引领。深入探索氢能产业创新机制和发展模式，加强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。推动建设氢能产业园、氢能小镇、氢能港口、氢能社区等多种氢能发展示范形式，以示范带动产业全面发展。

——坚持统筹规划、分步实施。把握国内外氢能产业发展趋势，遵循氢能产业发展规律，结合各区市发展基础和特点，制定差异化、互补化的发展策略。科学布局氢能基础设施建设，设定阶段性目标，分步实施，适时调整，推动氢能产业高质量发展。

三、发展目标

在未来10年将青岛市发展成为国际化氢能城市，打造国内重要的氢能产业基地，实现“东方氢岛”的总体发展目标。

（一）近期目标（2020-2022年）

——夯实氢能产业发展基础，推进氢能产业集成创新、燃料电池汽车、氢能港口、氢能小镇等应用示范项目建设，建成行业合作交流平台，争创国家氢燃料电池汽车示范城市群，初步建成国内知名的氢能产业集聚区和示范区。

技术方面：壮大氢能与燃料电池技术相关的科研队伍，启动一批重大科研项目；形成氢能产业核心装备制造能力，在制氢、氢气储运、燃料电池电堆、关键部件与材料、燃料电池系统、燃料电池汽车等领域的核心技术达到国内先进水平。

氢气供应体系：保障氢气资源供应，初步建立氢运输—供应体系。

产业规模：建立健全氢能产业链，培育超过5家氢能相关企业，氢能产业年产值达到50亿元。

（二）中期目标（2023-2025年）

——完成氢能产业生态链和应用体系建设，广泛推进氢能和燃料电池的深度应用，实现氢能产业集群式发展。

技术方面：培育国际知名的科研团队，承担一批氢能相关的国家重大科技项目；形成系列化的燃料电池品牌产品；燃料电池汽车动力系统、整车集成技术达到国内领先水平；形成规模化、低成本可再生能源制氢技术能力。

氢气供应体系：逐步扩大制氢能力，发展化工副产氢和可再生能源制氢相结合的氢气供应方式。

产业规模：培育超过10家氢能相关企业，氢能产业年产值达到200亿元。

（三）远期目标（2026-2030年）

——把氢能发展成为我市重要的能源品类之一，在交通、物流、发电、供热等领域得到全面的应用，实现“东方氢岛”的总体发展目标。

技术方面：在制氢装备、储氢技术、燃料电池、关键材料、系统集成、氢能装备、智能制造等方面达到国际水平，形成在国内有较大影响力的产业集群，深度参与行业国家标准制定，推进国家级创新平台建设。

氢气供应体系：扩大可再生能源制氢规模，在沿海及海岛建设海上风电制氢项目；发展远距离、低成本输氢技术。

产业规模：培育超过20家氢能相关企业，氢能产业年产值达到约500亿元。

第三章 空间布局

谋划实施“三区”协同发展，“三区”即南部氢能创新发展试验区、中部氢能技术创新核心区和北部燃料电池汽车产业聚集区，发挥各自优势，共创青岛市氢能发展蓝图。

一、南部氢能创新发展试验区

结合青岛西海岸新区纳入国家发展战略和作为山东半岛经济增长极的定位，以西海岸新区为氢能创新发展试验示范区。依托董家口化工园区的氢气资源禀赋和化工产业基础，在推动青岛市氢能创新发展方面先行先试、发挥引领带动作用。绿色低成本制氢示范、管道输氢和掺氢试点、氢能基础设施建设运营示范、建设燃料电池汽车应用示范、氢能港口试点、氢能热电联供试点、氢能轨道交通示范、“氢能+智能”大数据服务应用试点、氢能知识普及教育及测试研发服务示范等示范试点基地，积累一批可复制可推广的经验做法，促进氢能与能源发展深度融合，建设具有重大引领带动作用的氢能创新高地。

二、中部氢能技术创新核心区

依托青岛国际院士港、西海岸新区高校圈、蓝色硅谷高校圈和崂山区高校圈，加快聚贤、聚资、聚势；依托中科院青岛能源所为代表的科研院所，建立人才引进新模式，吸引氢能领域专家、学者、产业技术人才加盟，构筑人才使用新格局。立足国际视野，把提升在全球氢能版图中的话语权作为目标方向，统筹考虑和综合运用国内外资源，对接全球氢能领域资源，深度融入全球氢能体系。

强化与北区燃料电池汽车产业基地和南区氢能发展试验区的协同合作，始终面向产业需求，打通从研发到产业通道的最后一公里。遵循氢能相关技术作为新兴前沿科技需要实验与论证的规律，充分利用南区氢气资源和基础设施优势，建立从实验室到孵化器、从加速器到工厂的快速通道。成立氢能技术创新战略联盟，突破和解决氢能及燃料电池领域关键技术环节，推动氢能领域的技术进步和产业发展。

三、北部燃料电池汽车产业聚集区

依托青岛（即墨）汽车产业新城和莱西新能源汽车生产基地，集聚培育一批具有全球影响力的燃料电池汽车和燃料电池动力系统企业。促进产业集聚发展，围绕燃料电池整车生产项目发展上游燃料电池配套产业，打造燃料电池汽车产业链。实施“燃料电池汽车领头羊”行动计划，重点打造行业示范企业。以整车制造为核心，以燃料电池堆及关键部件为支撑，引入燃料电池整车、电堆及系统、关键材料、关键部件等相关企业；以产业集群为发展目标，以产业聚集为发展助力，以产业政策为导向，强化项目建设；以推广应用为目标，开发专属车型，加强产业培育与推广应用协同发展。

推进燃料电池汽车产业配套，包括加氢站和氢气供应运输配套。促进行业合作与交流，鼓励燃料电池电堆、动力系统、关键材料和辅助部件等企业与整车制造企业组成产业技术创新联盟，共同开展技术研发、联合申报国家和省级专项项目。搭建产业和技术交流合作平台，推动与世界行业巨头企业、科研机构建立广泛深入的联系和技术合作。

第四章 重点任务

一、建设绿色、智能、高效能源体系

（一）探索氢能纳入区域能源体系

加快破解当前氢气作为危化品管理的障碍，破除制约氢能和燃料电池汽车发展的标准障碍和市场壁垒，加强氢能在能源体系中的作用。规划建设国内首个将氢能纳入区域能源体系的试点示范区，以西海岸新区为试点区域，发挥区域内氢气资源、政策资源、港口资源、化工资源、产业资源等方面的优势，构建化石能源、可再生能源和氢能协调发展的能源消费体系。在能源增量上鼓励使用氢能和可再生能源，探索实现氢能供需平衡、合理配置、节约高效的利用方式及定价模式。

充分发挥氢能在电、气、热多种能源间的载体作用，探索电力网、燃气网、热力网、交通网的柔性互联和联合调控。利用燃料电池为不同的能源消费载体提供能源，进一步扩大氢燃料的应用范围，在交通领域大力推广燃料电池汽车

、港口应用、轨道交通，降低油品消耗；在发电领域试点燃料电池分布式发电，减少外供电力的输入；在建筑节能领域进行燃料电池热电联供示范，减少煤品的供应。

（二）利用氢能驱动绿色低碳发展

拓展氢能在工业、建筑、交通、物流等领域的应用。加快加氢站、氢气储运中心、氢气管道等基础设施建设，在新增和替换的城市公交、市政环卫车辆中积极推广燃料电池汽车；在港口应用方面，试点燃料电池港口机械和港口集卡，减少柴油使用量，降低港口二氧化碳和PM2.5排放；在能源供应困难的海岛，探索“光伏/风电制氢+燃料电池”的供电供能方式；在电力系统中，探索将新能源电力转化成氢气储存，高峰时段利用氢燃料电池发电，同时满足用户供热需求，推进能源消费清洁化、低碳化。

（三）实现多种能源协调发展

以氢能为纽带，连接煤炭、天然气、风能、太阳能等多种能源形式，协同管理能源供应端和消费端，构建“多能互补、源网荷协同”的一体化区域能源网络。引入能源物联网技术，建设智慧能源系统，建立多能流监测、安全评估、状态预测和实时优化调度能力，科学评估多能流节点能源价格。利用氢能的优点提高能源供需协调能力，推动能源清洁生产和就近消纳，实现多能协同供应和综合梯级利用，减少弃风、弃光、弃水电量，提高能源利用效率。

充分挖掘青岛市氢能资源潜力，逐步增加氢能在能源结构中的占比，发挥氢能作为储能介质的作用，进一步提高可再生能源消纳能力和能源系统的整体运行效率。提升能源体系的智能化水平，促进氢能与风能、太阳能、生物质能、海洋能等可再生能源的协调发展，逐步实现清洁低碳、安全高效的现代能源体系。

二、推动“氢经济”区域一体化发展

（一）加强国际交流合作

青岛市作为我国重要的口岸城市和东部沿海的经济中心城市，不仅地理上毗邻日本和韩国，在产业分工和贸易往来中，都与日韩具有相当密切的依存性和互补性，加强与日本和韩国在氢能领域的合作交流。利用青岛区位优势和地缘优势，加快和深化与国际顶尖团队在氢能领域的科学研究和技术合作，重点加强在制氢、储氢、燃料电池方面的技术转让合作与标准对接，支持科研机构和企业共建技术示范和推广基地。积极参与国际氢能项目的建设与开发，提升青岛市在国际氢能事务中的地位和影响力，积极为青岛氢能企业参与世界氢能领域相关业务提供支持。

（二）增进省内区域协同发展

加强与国内氢能产业发达地区的交流合作，学习先进地区的发展模式，把握国家能源战略导向，完善顶层设计，研究制定促进氢能产业发展的工作方案，给予氢能产业发展稳定的政策预期；加强技术攻关，支持能源企业、整车企业加大投入力度，促进共性技术突破，加快形成产业规模；开展示范运行，探索低成本商业运营模式，不断完善相关标准和管理体系；优化发展环境，健全加氢站等基础设施建设审批和监管体系，完善加氢基础设施网络建设。

联合“鲁氢经济带”的主要城市，实现跨区域的产业、政策、技术、资金方面的合作。发挥区位交通优势，建立“300公里氢能合作圈”，以300公里氢气输运半径辐射烟台、潍坊、威海、淄博、临沂、日照等城市和地区。加快区域内基础设施建设，优化投资环境，以物流运输为主要应用场景，建立氢燃料电池汽车运输通道，实现大规模的氢能物流运输应用。加强省内城市政府、企业、高校、联盟协会间的定期交流与沟通，实现互助共赢，携手推动全省氢能产业协同发展。

三、全方位打造氢能产业链

（一）制氢产业

根据青岛市氢气资源禀赋和产业基础，执行由“资源型”向“技术型”制氢转换的长远战略，稳步提升制氢产业产能，完善氢气生产、压缩、储存、销售氢气供应链，以满足不断增长的氢能产业需求。根据制氢产业基础条件不同，灵活地选择多样化的产业发展方向：董家口化工产业园的化工副产氢较为丰富，重点发展氢气提纯技术和氢气回收技术，采用变压吸附等先进的氢气提纯工艺，提高化工副产氢的利用率和高纯氢气产能；依托青岛国际院士港技术创新基础和智力优势资源，推动电解水制氢技术示范应用；在波谷电价较低的地区，重点发展氢气储能项目，参与电网移峰填谷，提高电力利用率，降低对外调电力的依赖。到2030年，基本形成以董家口化工产业园和平度新河化工产业园

为中心的大规模制氢产业基地。

积极培育制氢产业相关的装备制造业企业，重点发展电解水制氢、氢气提纯、氢气储存、二氧化碳捕集和封存等大型装备制造业。聚焦于探索和研发制氢的新技术、新工艺、新产品，解决制氢产业关键技术难题，形成一套制氢核心技术自主知识产权体系。推动一批先进制氢技术跨界融合应用研发示范项目，创新传统产业改造升级的系统解决方案，有效链接规模化生产与商业化应用。鼓励企业参与行业标准和规范的制定，积极推进构建制氢产业技术评价体系，促进制氢产业高质量、可持续发展。

（二）燃料电池产业

以青岛市燃料电池汽车产业发展和需求为导向，重点发展燃料电池动力系统、电堆、关键材料和关键零部件四个领域。以商用车、重型车辆为发展目标，开发大功率、高可靠性、长寿命燃料电池系统，重点突破氢气供给系统、空气供给系统、水热管理及能量控制单元的技术难题，快速形成批量化制造能力；开展氢电混合技术、燃料电池故障诊断、控制策略、环境适应性等研究工作，不断提高燃料电池系统的能量密度、可靠性和耐久性。发展大功率石墨极板电堆、金属极板电堆，将自主研发和引进国外先进技术相结合，实现燃料电池电堆量产；开展石墨双极板、金属双极板以及复合双极板的研发和生产，突破技术瓶颈；建设膜电极自动化生产线，重点发展卷对卷狭缝涂布制造工艺；加强质子交换膜技术研发，推进国产化和规模化发展，建设年产上万平米的膜电极产能；开展低铂、非铂催化剂等低成本催化剂的研发，提高催化剂耐久性和量产规模；研发高效率、宽运行工况的氢气循环泵、空压机等产品，实现燃料电池系统关键零部件国产化。通过引进和孵化燃料电池相关企业，形成燃料电池产业集群，开展技术攻关，突破核心技术难题，拥有自主知识产权，加快技术成果转化，形成全国领先的技术优势。

（三）储氢装备产业

加快引进国际化工业气体公司及具有高压供氢、加氢或液氢制备加注核心技术的企业，在青岛市建立完备的储氢装备研发制造体系。重点发展35/70MPa高压储罐、氢气压缩机、液氢泵、氢气液化装备、车载供氢系统、加氢机及核心阀门等核心储氢装备及成套储氢设备。抓住燃料电池汽车快速发展机遇，积极发展车载高压储氢装备和加氢站储氢装备，探索规模化、低成本、高效和安全的储氢技术，保障燃料电池汽车大规模商业化应用。针对化工园区的氢气输运管道建设需求，积极发展氢气输运管道设计、建造技术以及相关核心装备的制造技术。发展用于船舶的大规模氢气运输技术和装备。

聚焦于提高储氢密度和安全性，积极推进新型储氢技术的研究，布局未来储氢装备市场，探索规模化、低成本、高效和安全的新型储氢技术。重点发展用于车载储氢的超高压储氢技术；研发新型高压气态储氢容器结构和材料，提高气态储氢的安全性；研发金属储氢材料，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；发展有机氢化物储氢技术，研制新型有机氢化物储氢材料；探索复合储氢技术，结合高压储氢技术、低温储氢技术和氢气吸附材料的技术优点，实现高密度储氢。

（四）燃料电池汽车

以莱西新能源汽车产业基地、西海岸汽车及零部件产业集聚区和青岛（即墨）汽车产业新城等为依托，积极发展燃料电池商用车制造产业，重点研发燃料电池客车、物流车、环卫车等多种车型。加强与国内外知名燃料电池车企和燃料电池系统厂商合作，突破氢燃料电池车载供氢系统、动力系统及整车集成等关键技术，重点研发用于中远途运输的客运和货运燃料电池汽车。尽快形成进入工信部《道路机动车辆生产企业及产品公告》的燃料电池汽车产品，积极开拓销售渠道，在国内燃料电池汽车市场中占据一席之地。完善燃料电池汽车产业链，着力加强汽车整车设计、底盘制造、电池、电机、电控等方面的研发和生产，开展燃料电池汽车轻量化及低成本生产工艺研发。关注燃料电池乘用车的市场与发展趋势，瞄准世界领先水平，进一步提高车用燃料电池动力系统的功率密度、可靠性和耐久性。推广“氢能+智能”的燃料电池汽车车联网系统，用于燃料电池汽车的运行检测和远程控制，形成独立自主的燃料电池汽车技术体系。

（五）其他应用领域

不断拓展氢能应用领域，增加氢能在青岛市能源消费结构中的占比，包括燃料电池轨道交通、分布式发电、备用电源、港口机械等。重点研发燃料电池轨道交通产品，打造青岛氢能产业发展名片。研发用于无人机的小型化、轻量化的空冷燃料电池系统，提高无人机的续航时间；研发大功率固体氧化物燃料电池成套设备；发展海上风电制氢、岛屿分布式发电、备用电源、潮汐能制氢、波浪能制氢等技术与模式；积极发展代替传统柴油港口机械的燃料电池产品；重点开发高可靠性的燃料电池备用电源，为通讯基站、军事装备、医疗机构、沿海岛屿提供服务。

四、构建氢气供应运输体系

（一）保障氢气供应

充分利用现有的工业副产氢，进行统筹安排、合理调配，保障青岛市氢能发展不同阶段的氢气供应。大力发展工业副产氢气的回收提纯利用技术，做到能收尽收、能用尽用的原则，提供氢能产业所需的高纯氢气生产能力。引导氢气资源利用方式转变，从传统的化工原料转向氢能交通、氢能发电等低碳环保的氢能应用领域，防止出现副产氢排空或以低效能利用。发挥董家口化工产业园和平度新河化工产业园的化工产业优势，将其培育成为“一南一北”两大制氢基地。

（二）发展清洁能源制氢

以可再生能源产业发展为基础，布局可再生能源制氢项目，提高可再生能源的能量利用效率，降低制氢产业碳排放，力争实现低碳氢源甚至无碳氢源。依托沿海区域的风力发电项目，利用弃风制氢来平衡发电量和电网负荷。发展谷电制氢，将其作为工业副产氢和可再生能源制氢产量不足时重要的补充，保障氢气供应；优先在大型工业企业聚集地区及氢能应用示范区推广谷电制氢项目。通过氢气连接煤、油、电、气等不同的能源形式，促进能源资源优化配置。重视理论创新和新型制氢技术的研发，开展技术攻关，多管齐下、合理发展不同的制氢方式，提高制氢技术的能量利用效率、降低制氢成本。

（三）推进氢运输网络建设

科学规划氢运输路径，构建高效率、低成本的运输分配网络，实现最佳的经济效益。结合青岛市未来公路网和氢能发展领域，制定围绕“一轴三线”四条高速公路建设氢气储运网络的方案；“一轴”是G15沈海高速，三线是S16荣潍高速、G20青银高速、G22青兰高速。根据《山东省氢能产业中长期发展规划（2020-2030年）》提出的打造两横两纵“氢走廊”，在高速公路服务区及沿线建设商业化运营加氢站，G20青银高速是两条横向走廊中的其中之一，可与山东省氢能产业发展整体布局相衔接。

通过“一轴三线”氢运输网络联通青岛市所有区市，实现燃料电池物流车和燃料电池长途巴士跨区域运营。在燃料电池示范推广初期，在公路管理相关法律法规许可范围内，考虑安全因素，首先在人口密度低的高速沿线建设加油/加氢混合站，发挥高速公路沿线服务区的安全管理经验。规划在“一轴三线”四条高速公路的三个交叉点建设氢气储运中心，氢气通过高速公路运输到氢气储运中心，再运输到氢能消费终端。

（四）创新运输体系与组织方式

联合氢气生产端、消费端以及运输端，构建统一、协调、高效的氢能宏观调控的组织体系，参考天然气管理办法协调氢气的生产规模和调度氢运输全流程。依据氢能产业发展进程和区域发展特点，发展高压氢气、液化氢气、管道输送、船运等不同运输方式。加大物联网、大数据等新兴技术在氢能运输领域的应用，建设氢能运输调度平台，实现氢能运输全流程的自动化采集和实时信息共享，实时监控氢气的温度、压力等状态，依法给予氢运输中相应的路权，保障氢气的安全高效运输。

五、加强氢能基础设施建设

（一）有序推进加氢站建设

加快建设加氢站等基础设施，建立氢气供应体系，满足氢能汽车的氢燃料需求。遵循“车站协同”的发展策略，在各区市有序推进加氢站建设。出台加氢站建设实施方案细则，率先在青岛西海岸新区、李沧区、即墨区、莱西市等区市建设加氢站，以技术相对成熟的高压储氢加氢站为主。鼓励建设油/氢、气/氢、氢/电等多种形式的合建站，提高现有加油、加气站和充电桩等设施的土地使用效率，鼓励将利用率不高的加气站改建为加氢站，降低加氢站建设和运营的成本。鼓励在“一轴三线”的高速公路沿线建设加氢站和氢气储运中心，形成氢气运输通道。根据燃料电池汽车发展规模和推广速度，在各区市全面布局加氢站，形成完整的氢能基础设施网络。2030年，累计建成50座以上加氢站。

（二）发展其他氢能基础设施

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，适时推动液氢储运基础设施和氢气管网建设。发挥长距离液氢运输经济性好的优势，开展跨地区大规模氢运输，加强与省内其他省市的氢能资源交易。完成长期氢气管

网建设规划，逐步降低氢气储运中心到消费终端的氢气传输成本。在董家口化工产业园进行管道运氢示范。随着氢输运距离不断增加，分析各种运氢技术的经济性，不断调整氢能基础设施规划方案，以适应氢能产业发展的需要。

六、推进氢能行业示范及应用

（一）交通运输领域

以燃料电池汽车在公共服务领域的应用为突破口，带动燃料电池汽车市场发展。结合青岛各区市加氢站建设布局，研究制定未来青岛氢燃料电池公交示范推广计划，分批逐步投放氢燃料电池公交车，重点考虑跨区域的公交线路，统筹规划燃料电池汽车和加氢站管理，连接成区域化的氢燃料电池公交网络。加快城市公交、市政、邮政等公共领域燃油车的淘汰速度，推动各级政府及公共机构逐步加大燃料电池汽车采购规模。创新燃料电池汽车租赁业务模式，推广分时租赁、定向租赁模式，解决消费者对于氢气加注、车辆维护问题的担忧，促进燃料电池汽车的推广。充分利用多元的媒体渠道，宣传燃料电池汽车对于节能减排的积极作用和未来发展前景，增进社会各界认知程度，为燃料电池汽车推广创造良好的社会氛围。

积极加入燃料电池汽车推广城市计划，鼓励在西海岸新区等基础条件较好的地区开通燃料电池公交示范线路，投放50辆左右的燃料电池公交车。支持燃料电池商用车在机场巴士和机场内摆渡车方面的示范应用，加强燃料电池汽车在机场、旅游景点的投放比例。建设燃料电池汽车的维修、保养、电池更换、检测维护的配套服务，为燃料电池汽车市场示范和推广建立基础设施配套体系。

（二）轨道交通领域

发挥青岛市在轨道交通列车方面的制造基础和优势，积极推动燃料电池有轨电车的应用。鼓励各区市充分考虑加氢站规划布局，在示范效果好的地区规划建设燃料电池有轨电车。鼓励在新建轨道交通项目中试点燃料电池轨道列车。到2030年，燃料电池轨道交通技术发展成熟，达到商业化应用水平。

（三）港口码头领域

依托山东港口集团青岛港（大港港区、董家口港区、前湾港区、黄岛油港区）大型港口资源，发展燃料电池港口机械和物流运输示范应用。规划自2020年起试点燃料电池轨道吊、集卡、牵引车等，配套建设加氢站和氢运输专线。推动港区基础设施改造，强化碳排放和污染物排放监测和管控，建设环境友好、可持续发展的新型海港。以港口重卡物流为重点应用领域，积极推进无法转为铁路运输的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。以中铝山东公司和董家口港为示范运输路线，建设山铝公司至董家口港重载汽车运输示范项目，以满足董家口港区的物流运输需求。2030年，完成燃料电池物流重卡的商业化应用，实现远途运输专线的零排放、零污染。

（四）民用供热领域

充分利用董家口化工园区的氢气资源，在西海岸新区试点燃料电池热电联供项目。选取条件合适的社区，实施燃料电池热电联供试点；通过试点对燃料电池热电联供系统的可靠性和经济性进行评估，逐步建立商业化推广和运营模式。

（五）发电与备用电源领域

青岛全市管辖海岛120多个，多数为待开发无人海岛。抓住“一带一路”和山东半岛蓝色经济区建设的战略机遇，试点海岛氢能供电设施，改善海岛生产和生活条件，提升海岛可再生能源利用效率和水平。依据海岛开发利用现状和发展条件，利用海上风电和海岛光伏资源，建设可再生能源制氢、氢气储能系统和燃料电池分布式发电项目，逐步构建独立性海岛微电网。与我国三大通讯公司及中国铁塔股份有限公司合作，在新建的5G通信基站广泛使用燃料电池作为备用电源。试点海岛通信基站备用电源系统，逐步替代原有铅酸电池系统，提升通信保障等级，增强通信电源抵御极端自然灾害的能力。

七、推动氢能产业创新发展

（一）以氢能产业为抓手，加快产业转型升级

结合山东新旧动能转换和青岛市“十五个攻势”的发展契机，充分发挥青岛高新技术企业和品牌企业多的优势，以

企业为主体、市场为导向，政府引导和搭建平台，促进传统的能源企业、汽车制造企业、石化化工企业等向高附加值绿色环保的氢能产业转型布局，以氢能产业为新动能转型方向之一，打造贯穿氢能产业链条的生态体系。

一是围绕氢气的制—储—运—注—用产业链上的核心环节，发展绿色制氢技术，完善关键零部件生产技术和研发实力，扩大氢能应用范围，打造具有国内一流竞争力的氢能产业链；二是着力培养氢能产业集群，优化区域氢能产业园区规划，打造优势产业链，以市场为导向，建设高水平氢燃料电池汽车整车产业集群；三是探索“智能+氢能”新模式，将智能制造与氢能产业相结合，驱动能源企业和传统制造业从低端制造向高端智造转型，并带动制造业转型升级，将一批传统优势企业打造成为全球范围内引领行业发展的一流企业；四是促进能源化工及相关产业资源整合转型，优化氢能产业和制造业企业两层面产业融合，从商业模式、产业服务模式等方面不断转型升级。

（二）构建自主可控的技术支撑环境

技术支撑环境是发展氢能产业的土壤，充分利用青岛市现有的软硬件资源，按照“技术集中、物理分散”的原则，有效整合各类优势资源，为青岛市氢能产业发展提供持续动能，实现立足青岛、服务山东、辐射全国的总体目标。

一是以研究平台为载体，集聚氢能创新资源和要素，吸引氢能产业领军团队和人才落地，以研促用、以用带研，积极推动各类研究平台的技术成果用于实践，为建设具有全球影响力的产业科技创新高地提供动力；二是推动重点产品标准制定，完善标准体系。支持重点企业、相关协会、学会，针对氢燃料电池产业的创新发展和应用创新需求，组织制定氢燃料电池汽车的技术标准、氢燃料电池电堆技术标准、氢气制取、存储、运输及安全、氢检测技术等环节相关标准，不断完善产品标准体系；三是建立氢能产业技术创新体系，构建政产学研用联合推进的创新发展机制。鼓励相关企业联合高校、科研机构等组团申报国家（省）级重大项目、组建联合实验室。四是鼓励新技术的孵化。支持孵化器、社会力量自建或合作共建科技创新平台、中小企业公共服务平台和服务机构。鼓励高校科研院所科研基础设施和大型科研仪器向社会开放，推动各类创新创业服务载体开展良性互动，实现资源共享，促进技术成果转化。

（三）协同打造良好的发展环境

依托青岛各区（市）的产业基础，建设各具特色的氢能产业载体；各区（市）协同发展，共同打造青岛市氢能产业运营支撑体系，形成全域覆盖的氢能产业集群，吸引国内外氢能产业链企业落户青岛市。

一是建设特色氢能产业基地物理载体，以青岛各市区现有产业园区为基础，结合各地特色，配套规划氢能产业基地，吸引各类产业链机构落户，形成区域优势互补、相互促进、差异化发展格局；二是建设区域联动基金保障的资金载体，依托青岛市现有金融服务平台、青岛市地方企业征信系统、企业自主创新金融支持中心三大平台，设立氢能产业引导资金和氢能产业发展基金。联合金融机构、相关公司等社会资本，按照市场规律运作，以不同形式参与青岛市氢能产业发展；三是建设氢能产业资源交易服务平台，推动形成科学合理的氢资源交易机制和定价机制，推动氢气资源的资产化，激发制氢产业的活力，为科研单位、企业提供交易和应用服务；四是完善优化基础设施建设，支持各区依托现有的产业基础，加大投入发展区域供氢管网、加氢站、储氢中心网络，满足重型卡车、环卫车、轨道列车及特种车等需求，带动产业、技术、市场协调发展。

（四）推动氢能前沿领域创新

以科技创新驱动氢能技术进步，激活全行业创新活力，通过“组织实施氢能重大项目”、“提升基础创新能力”、“加强国际合作交流”等措施，推动氢能产业高速创新发展。组织实施氢能重大项目。整合青岛市科研力量，组织实施一批涉及先进燃料电池技术、大规模制氢技术、氢气储运装备制造技术的科技重大专项。围绕各区市氢能产业发展需求，引进氢能行业知名企业，组织实施一批氢能装备制造、应用示范重大项目。

提升基础创新能力。积极引进氢能领域的科技领军人才和科研创新团队，提升氢能领域新材料、新技术、新工艺的研发能力。培养优秀青年学术带头人，强化人才梯队建设。

设立院士工作站，引进国内氢能领域知名院士团队进行氢能领域前沿技术创新。依托青岛国际院士港、驻青知名高校和研发机构的电化学、新材料、车辆工程等相关学科，设置与氢能产业配套的相关专业，培养科研和技术应用型人才。

加强国际交流合作。开展国际合作与交流，鼓励青岛市氢能领域重点企业和科研机构加入HydrogenCouncil、国际氢能燃料电池协会（IHFCA）等国际合作组织，了解国际氢能产业发展动态、参与氢能行业国际标准和规范的制定。组织召开高水平的氢能行业展览会、交流会，提升青岛市氢能产业的影响力。鼓励企业选派科技人才和高技术人才出

国学习培训，加强技术交流。

（五）加强创新平台建设

围绕氢能产业发展，发挥科研力量优势，加强创新平台建设，加快科技成果转化，促进能源体系转型升级。推进公共服务平台、科技创新平台、推进发展平台建设，构建科技创新能力。

公共服务平台：以驻青科研院所、高校为主导，氢能优势企业参与，借助院士团队智力支持，建立公共服务平台。以氢能与燃料电池市场检测需求为导向，为企业提供检验检测、认证测试、计量校准、技术咨询、仪器共享服务，降低企业生产经营成本、提升企业核心竞争力。建立中小企业孵化与加速平台，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。建立氢能与燃料电池知识产权服务平台，加强知识产权的申报、保护和管理，构建要素完备、体系健全、运行顺畅的知识产权服务体系。

科技创新平台：以青岛市氢能相关的科研院所、高校为依托，建立“政府引领、企业主体、市场导向”的科技创新平台。围绕氢能与燃料电池产业发展重点领域，建设省级工程实验中心、工程中心或重点实验室，推进建设国家级创新平台，形成配置完整、功能完备的氢能产业共性技术研发平台体系。打造产学研成果转化和协同创新平台，建立科技成果转化项目库，跟踪产学研成果转化落地全流程，为创业企业提供政策咨询、融资、市场推广等全面服务，推进创新型企业快速成长。

运营发展平台：鼓励设立平台公司，根据氢能产业发展特点，统筹布局燃料电池汽车运营和加氢站建设，破解车站协同难的行业痛点。不断完善氢能产业相关的政策、标准、法规，建立健全氢气生产和储运、燃料电池汽车、加氢站的建设运营管理办法，打通体制壁垒，使氢能产业发展有规可依。建立氢能安全监控体系，覆盖氢气制、储、运及终端消费场景的各个环节，消除事故隐患，保障氢气使用安全。建立氢能产业智慧园区，提供智能化的基础设施、中心化的运营管理、融合化的综合服务，推动氢能产业创新发展。

（六）鼓励氢能领域央地合作

鼓励大型央企在青岛市开展氢能业务，提高央地合作水平，实现优势互补、互利共赢。对央地合作重点项目，提供一定的财税支持、资源支持和土地保障，提供良好的合作环境。加强信息互通共享，建立合作项目问题协调机制，对项目实施过程进行跟踪，避免出现“重签约、轻落实”的情况。通过开展氢能产业的央地合作，整合优势资源，提升国有资本运营效率，共享氢能发展红利。

第五章 保障措施

一、加强组织领导

加强对氢能产业发展的协调指导，制订切实可行的促进氢能产业发展的政策措施。建立联席会议制度，完善跨部门工作协调机制，通过协作配合，形成推进氢能产业发展合力。引导各区市成立相应的组织推进机构，明确职能部门责任，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。加强各部门与企业之间的信息互通，完善工作机制，认真组织落实，推进全市氢能产业协调发展。

二、增强风险意识

多方位开展宣传教育活动，提高公众对氢气安全问题的认知。鼓励研究机构开展氢泄漏与扩散、氢燃烧与爆炸、氢与金属材料相容性和氢风险等方面的研究。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。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，从氢气的生产、储存、运输、加注、使用五个环节控制风险。建立安全维护作业记录数据库，为氢能安全技术研究提供数据支持。牢固树立安全观念，提高警惕、防患于未然，避免发生事故或将事故影响控制在最低限度，保障氢能产业链的安全发展。

三、加强安全防控

完善氢能产业的各类产品、设备制造、工程建设、运营管理等安全技术体系。加强对氢能生产、储运和应用中重大安全风险的管控，严格做好安全风险化解措施。严格落实企业安全生产主体责任，建立健全安全生产和事故应急处置工作机制。充分保障氢运输过程的安全，研究制定氢气运输路线规划和安全风险评估方案，对道路通行环境和应急保障条件中存在的风险因素进行辨识与分析，选择安全水平较高的路线、避开人口稠密地带，并划定氢能运输车辆禁行

区。建立氢气道路运输路线实时监控系统，运用人工智能、大数据分析技术对道路通行条件、交通运行状态、气候环境、路侧人口分布等进行实时采集和分析，协助管理人员进行调度和安全事故应急处理决策。加强加氢站安全防范措施，在加氢站选址、平面布置、加氢工艺及设施、公用工程及辅助设施、消防设施、预警设施等方面符合相关安全法规。在选址和布局时，做好加氢站氢气工艺设施与建筑物、构筑物之间的防火距离以及加氢站内设备之间的防火间距。严抓加氢站设备安全、加氢站系统安全和加氢站运行制度安全，寻找安全监管等方面存在的薄弱环节和漏洞,从健全完善制度入手,堵塞安全管理漏洞。充分发挥安全消防部门的管理职能，定期对制氢设施、加氢站和氢运输路线进行隐患排查与整治，定期开展氢运输车辆和设备的安全检验，制定详细的安全事故应急处理方案，通过安全培训提高相关从业人员的专业素质和安全意识。

四、重视人才引进

积极引进国内外氢能领域知名专家、院士组成专家顾问委员会，形成氢能产业发展智库平台，推动青岛市聚集高端智力资源，为青岛市氢能产业的发展战略、政策、技术和法规制度的制定和发展提供智力支撑，为政府的相关决策提供科学建议。

建立完善的行业人才引进、培养和储备机制。联合国内外氢能优势研究机构，整合企业和高校力量，建立院士工作站，通过柔性引进、创新人才交流合作等方式，与院士专家团队建立双向培养互动机制。积极创造条件引入氢能和燃料电池汽车产业领域的国内外优秀领军人才和技术团队来青岛市工作。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，同时在青岛市培育一批技术研究、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信息、资金、政策等多方面的帮助。

五、完善监管机制

研究制定加氢站建设审批方案，完善加氢站的监管机制，明确加氢站监管原则和职责分工，由相关管理部门负责全市汽车加氢站的行业管理工作；各区市相应行业管理部门，具体负责本辖区汽车加氢站的行业管理工作。严格遵守《GB50516-2010加氢站技术规划》、《GB/T34584-2017加氢站安全技术规范》和《GB/T31139-2014移动式加氢设施安全技术规范》等标准规范进行加氢站建设和管理。加氢站建成后由相关责任部门进行专项验收，并核发《气瓶充装许可证》、《危险化学品经营许可证》。

六、增强资金保障

充分发挥资本对产业的放大作用，研究建立氢能产业发展基金。鼓励社会性产业资本或私募风险资本参与设立氢能产业投资基金或进行直接投资。支持氢能企业根据各自规模选择在资本市场上市或挂牌融资。各级政府采取切实有效措施，支持鼓励相关创业投资机构和基金对青岛市的氢能、燃料电池及燃料电池汽车企业进行投资；鼓励银行、保险、小贷公司、担保公司简化手续向氢能、燃料电池及燃料电池汽车企业提供融资服务。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/news/164759.html