

# 潮涌南海千帆竞——“中国氢能产业之都”崛起观察

氢能的热值是汽油的3倍,且能做到零排放、零污染,在全球绿色发展浪潮下,氢能被称作是“双碳”目标下公认的“21世纪终极能源”。

中国氢能看广东,广东氢能看南海。近日,中国证券报记者在佛山市南海区调研了解到,南海率先布局氢能产业,推动相关产业集群发展,蹚出了一条氢能产业高质量发展的新路子,从一个县域区域发展为“中国氢能产业之都”。

● 本报记者 武卫红



最新款氢能汽车亮相氢能产业大会



蒙娜丽莎氢氨零碳燃烧示范量产线

本报记者 武卫红 摄

加氢3分钟,续航800公里;新一代400kW大功率氢燃料电池;全球首条氨氢零碳燃烧生产线;全球首款量产折叠式氢动力无人机……最近,以“氢能·全球绿色转型的未来”为主题的2024年中国氢能产业大会举行,举办地南海再次成为全球氢能行业焦点。来自国内外的权威学术机构专家以及众多氢能头部企业高管等齐聚一堂,共同探讨全球氢能前沿技术与产业发展等热点话题。

自2017年起,中国氢能产业大会连续在佛山南海举办八届,已成为我国氢能领域规格最高、最具权威性和影响力的行业大会之

一。在今年的大会上,法国液化空气集团、蒂森克虏伯、道达尔、舍弗勒等世界500强跨国公司与中国企业共同探讨了全球氢能合作和发展前景。

记者在现场看到,从上游产业链最前沿的制氢、储氢和运氢技术及系统,到中游产业链新一代氢燃料电池系统、电堆、膜电极等,再到下游产业链最新款氢能两轮车、氢能乘用车及重型卡车,各式各样的氢能前沿技术、大型设备和产品层出不穷,让人目不暇接。与往届大会相比,今年亮相的氢能设备和产品种类明显增多,技术水平和性能持续快速进

步,应用场景也更为丰富。2009年,南海引入第一家氢能企业,开启氢能产业发展征程。随着产业发展规划和政策体系不断完善,南海氢能产业不断跑出加速度:2013年,南海开启氢燃料电池客车示范运行之路;2017年,全国首座商业化运营的加氢站建成并投入运营;2022年,氢能产业发展取得关键突破,首批氢能环卫车、叉车、两轮车等应用成果不断涌现。2023年,南海被授予“中国氢能产业之都”的称号。

经过15年探索和坚守,目前佛山南海已打造了具有广泛影响力的氢能产业集群,形成较

完整的、具有自主知识产权的氢能全产业链,以及目前国内氢能应用规模最大、种类最多、体系最完善的应用场景:清能股份等企业连续多年稳居全国燃料电池电堆出货量前列;中科嘉鸿是国内唯一实现高温甲醇燃料电池动力电源技术产业化的企业;鸿基创能是国内规模最大的膜电极生产企业;康明斯拥有全球领先的质子膜电解水装备生产技术……

“南海将加快打造氢能装备制造高地、氢能科技创新高地、氢能示范应用高地,不断擦亮‘中国氢能产业之都’的名片。”南海区委书记顾耀辉说。

5MW AEM电解水制氢系统,标志着氢燃料电池电堆和电解水制氢系统两项核心技术取得重大突破。清能股份成立于2003年,拥有领先的技术研发平台和自主知识产权的氢燃料电池核心技术。公司总经理张弛表示,新一代氢燃料电池电堆采用公司原创的石墨金属复合双极板技术,能够将氢能重型卡车的氢耗降低20%,有望破解氢能重型卡车运营成本较高的行业难题。此外,最新款电解水制氢系统采用全球新型阴离子交换膜电解水制氢技术,有望引领全球绿氢生产成本迈进1美元/千克时代。

燃料电池及系统、核心材料与部件、整机研发制造、产品检测及设备研制、标准制定、人才培养等关键环节,上下游产业链抱团发展,共同破解产业发展的瓶颈问题,一起发展壮大。按照计划,佛山南海正全力向建成氢能和氨氢融合装备制造千亿产业集群的目标迈进。如今,佛山南海已集聚150多家氢能企业和机构,计划投资规模超600亿元,完全达产后产值将超过1000亿元,将为氢能产业发展不断注入强大活力。

燃料电池及系统、核心材料与部件、整机研发制造、产品检测及设备研制、标准制定、人才培养等关键环节,上下游产业链抱团发展,共同破解产业发展的瓶颈问题,一起发展壮大。按照计划,佛山南海正全力向建成氢能和氨氢融合装备制造千亿产业集群的目标迈进。如今,佛山南海已集聚150多家氢能企业和机构,计划投资规模超600亿元,完全达产后产值将超过1000亿元,将为氢能产业发展不断注入强大活力。

燃料电池及系统、核心材料与部件、整机研发制造、产品检测及设备研制、标准制定、人才培养等关键环节,上下游产业链抱团发展,共同破解产业发展的瓶颈问题,一起发展壮大。按照计划,佛山南海正全力向建成氢能和氨氢融合装备制造千亿产业集群的目标迈进。如今,佛山南海已集聚150多家氢能企业和机构,计划投资规模超600亿元,完全达产后产值将超过1000亿元,将为氢能产业发展不断注入强大活力。

燃料电池及系统、核心材料与部件、整机研发制造、产品检测及设备研制、标准制定、人才培养等关键环节,上下游产业链抱团发展,共同破解产业发展的瓶颈问题,一起发展壮大。按照计划,佛山南海正全力向建成氢能和氨氢融合装备制造千亿产业集群的目标迈进。如今,佛山南海已集聚150多家氢能企业和机构,计划投资规模超600亿元,完全达产后产值将超过1000亿元,将为氢能产业发展不断注入强大活力。

燃料电池及系统、核心材料与部件、整机研发制造、产品检测及设备研制、标准制定、人才培养等关键环节,上下游产业链抱团发展,共同破解产业发展的瓶颈问题,一起发展壮大。按照计划,佛山南海正全力向建成氢能和氨氢融合装备制造千亿产业集群的目标迈进。如今,佛山南海已集聚150多家氢能企业和机构,计划投资规模超600亿元,完全达产后产值将超过1000亿元,将为氢能产业发展不断注入强大活力。

自成立以來,國氫科技瞄準氫能產業關鍵核心技術和自主化不斷發力攻堅,並致力於將氫能打造成爲中國能源革命的一把鑰匙。2022年,投資規模達100億元的國氫科技華南氫能產業基地等一批氫能核心項目落戶南海。兩年來,公司重點開展碳紙和質子交換膜兩個關鍵材料的技术攻關,產品性能達到國際先進水平。

作爲氫能下游應用的關鍵設備,氫燃料電池被視作氫能產業“未來之星”,有望成爲繼內燃機和動力電池之後的新一代能量轉化設備。在本屆氫能產業大會上,清能股份推出兩款革命性產品400kW氫燃料電池電堆和

成8個研發中心和1個成果转化平台,一批重大科研成果持續湧現並逐步實現產業化。依托仙湖實驗室等高端科研平台的集聚效應,當地累計引入25個院士項目和180個科創項目,爲氫能產業發展注入強大動力。

——推動氫能產業發展必須掌握核心科技。氫能技術具有催生新產業、新模式、新動能的特征,是新質生產力。在推動氫能產業發展過程中,佛山南海緊緊抓住科技創新這個關鍵變量,積極培育 and 發展關鍵技術,推動氫能產業持續跨越發展。目前,仙湖實驗室已建

到最新一代氫能無人機上天,南海區政府始終錨定氫能產業,從無到有,從小到大,走在全國前列。經過15年的探索和堅守,實現了從“一張白紙”到“氫能之都”的不斷跨越。

——推動氫能產業發展必須掌握核心科技。氫能技術具有催生新產業、新模式、新動能的特征,是新質生產力。在推動氫能產業發展過程中,佛山南海緊緊抓住科技創新這個關鍵變量,積極培育 and 發展關鍵技術,推動氫能產業持續跨越發展。目前,仙湖實驗室已建

到最新一代氫能無人機上天,南海區政府始終錨定氫能產業,從無到有,從小到大,走在全國前列。經過15年的探索和堅守,實現了從“一張白紙”到“氫能之都”的不斷跨越。

——推動氫能產業發展必須掌握核心科技。氫能技術具有催生新產業、新模式、新動能的特征,是新質生產力。在推動氫能產業發展過程中,佛山南海緊緊抓住科技創新這個關鍵變量,積極培育 and 發展關鍵技術,推動氫能產業持續跨越發展。目前,仙湖實驗室已建

到最新一代氫能無人機上天,南海區政府始終錨定氫能產業,從無到有,從小到大,走在全國前列。經過15年的探索和堅守,實現了從“一張白紙”到“氫能之都”的不斷跨越。

——推動氫能產業發展必須掌握核心科技。氫能技術具有催生新產業、新模式、新動能的特征,是新質生產力。在推動氫能產業發展過程中,佛山南海緊緊抓住科技創新這個關鍵變量,積極培育 and 發展關鍵技術,推動氫能產業持續跨越發展。目前,仙湖實驗室已建

## 蒙娜丽莎：推动零碳燃烧技术落地

● 本报记者 武卫红

近期,蒙娜丽莎氢氨零碳燃烧示范产线成果在2024年中国氢能产业大会上亮相,引发广泛关注。日前,中国证券报记者实地走访蒙娜丽莎,探寻全球首条氨氢零碳燃烧示范产线背后的故事。

### 突破技术难点

蒙娜丽莎总部位于佛山南海区,公司成立于1992年,主要从事高品质建筑陶瓷产品研发、生产和销售,是我国陶瓷行业头部品牌。记者在蒙娜丽莎总部基地的生产车间看到,氨氢零碳燃烧示范产线总长150米,年产能约150万平方米。经过全面改造之后,生产线将传统化石燃料替代为氨氢燃料。如果以100%纯氨作为燃料,二氧化碳排放量将降至零,真正成为零碳工业窑炉。

2023年12月,蒙娜丽莎正式启动氨氢零碳燃烧技术项目,通过研发领先的氨氢零碳燃烧技术、烟气排放控制技术、氨氢零碳工业陶瓷窑炉控制技术,并通过研制氨氢零碳燃烧供给系统、大流量氨燃料供应系统及配套的關鍵器件和设备等,实现了氨氢零碳燃烧技术在陶瓷工业量产线上的应用。

为了突破氨氢零碳燃烧的关键技术难点,蒙娜丽莎与佛山仙湖实验室共同成立陶瓷窑炉零碳燃烧产业化技术创新联合体,推动零碳燃烧技术真正落地。佛山仙湖实验室战略科学家程一兵表示,该示范产线破解了氨燃料可控点火、可控稳定燃烧、氮氧化物排放和残留氨的控制等多项技术难点,是全球首创零碳燃烧技术在高温制造业的量产化应用,也是绿色低碳关键技术产业化的一次重大突破。

按照规划,蒙娜丽莎将继续完善氨氢零碳燃烧技术,优化工艺流程,为行业零碳转型积累经验。“氨氢零碳燃烧技术的突破,为全球高温工业可持续发展注入新的动力,公司将深化各方合作,共同推动技术的广泛应用,为实现碳中和目标贡献力量。”蒙娜丽莎集团董事长、总裁萧礼标表示。

### 引领建陶行业转型升级

业内专家表示,蒙娜丽莎氨氢零碳燃烧示范产线是南海区积极推动氨氢绿色能源在工业领域广泛应用的重要布局,将有效引导高碳、高耗能工业企业实现由传统高碳工艺向氨氢低碳工艺转变,推动技术进步和产业协同发展,减少对化石能源的依赖。

佛山是我国陶瓷产业集聚区,2023年陶瓷行业总产值超千亿元。据测算,如果这项技术应用到佛山1160多条陶瓷生产线,每年将减少二氧化碳排放66.5万吨。若将技术推广应用于广东全省的电厂、陶瓷、建材、钢铁、有色金属、化工等高温工业,按10%热值掺氨燃烧,每年可减少碳排放约2000万吨。

业内专家表示,蒙娜丽莎示范产线正式投产不仅验证了氨氢融合新能源技术推广应用到大生产、连续性工业窑炉的可行性,也为建筑陶瓷行业的减碳和零碳提供新的技术、标准和示范,还将为我国氨氢融合新能源技术应用推广提供技术支撑和数据积累。

目前,佛山正在着力打造氢能和氨氢融合装备制造产业集群。今年2月,南海区出台了《佛山市南海区打造氢能和氨氢融合装备制造千亿产业集群实施方案(2024—2030年)》,明确提出建设绿色氨氢供应体系,促进经济社会绿色低碳转型,打造独具南海特色的现代化产业发展新模式。

佛山市南海区委书记顾耀辉表示,低碳发展是大势所趋,氨氢零碳燃烧示范产线投产,是蒙娜丽莎引领行业绿色发展的又一突破,是南海科研成果本地转化的成功实践,为其他行业低碳转型提供了新的范式。

在技术创新方面,蒙娜丽莎持续开展工业节能减排、新型绿色低碳技术、清洁能源技术等共性技术的研究,形成了一批具有自主知识产权,达到国内外先进水平的关键核心技术。截至2023年年末,公司共有专利1169件,其中发明专利299件,实用新型专利185件,外观设计685件。

## 瀚蓝环境：打造一体化模式 破解氢能产业发展瓶颈

● 本报记者 武卫红

日前,《佛山市南海区氨氢供应体系建设规划方案》正式出台,提出率先在全国构建“区-镇-企”三级联动的氨氢供应网络。记者在瀚蓝环境调研了解到,近年来,其积极推进氢能“制、加、用”全产业链布局和发展,破解氢能产业发展瓶颈,助力构建清洁、低碳、安全、高效的能源体系。

### 战略布局氢能赛道

瀚蓝环境位于佛山市南海区,是一家专注于环境服务产业的上市公司,主营业务涵盖固废处理、能源、供水、排水等领域,连续十年被评为全国固废处理十大影响力企业。

在国家“双碳”战略指引下,近年来,瀚蓝环境积极布局氢能赛道。2018年,瀚蓝环境成立了瀚蓝(佛山)新能源运营有限公司,积极拓展制氢厂和加氢站建设与运营业务。2023年,公司氢能一体化项目正式投产,成为全国首个大规模餐厨垃圾沼气制氢加氢一体化项目。

据介绍,该项目采用技术成熟的蒸汽转化法工艺,是目前国内外公认的最佳方

案。沼气制氢站毗邻瀚蓝环境南海固废处理环保产业园,通过协同固废处理项目资源,餐厨垃圾发酵产生的沼气和生活垃圾渗滤液产生的沼气通过密闭管道收集后输送到制氢站,为制氢站提供充足的原料,不仅有效降低了制氢成本,生产过程中也没有增加碳排放。

瀚蓝环境沼气制氢项目负责人高同乐表示,自投产以来,氢能一体化项目持续安全稳定运行,各项生产指标均达到设计要求。公司已熟练掌握沼气制氢工艺技术。截至目前,沼气制氢项目累计生产氢气约1200万立方米,累计服务氢能公交车辆约11万次,不仅能全面满足区域加氢站加氢需求,还实现减碳4万余吨。

“公司将持续关注氢能产业发展的技术与应用,加强技术创新,进一步提高运营效率,发挥减污降碳协同效应,促进能源、固废等产业协同发展,助力国家碳达峰碳中和及‘无废城市’建设。”高同乐表示。

### 推进全链条发展

今年,中共中央、国务院印发《关于加快推进经济社会发展全面绿色转型的意见》,提出推进氢能“制储用”全链条发展。当前,南

海区正在加快打造自主氢能技术先行地、高端氢能产业集聚地、先进氢能社会示范区。

作为连接氢能产业链上游制氢和下游应用的重要枢纽,加氢站是氢能产业发展的关键基础设施。2019年,瀚蓝环境建成全国首批高密度、商业化、标准化加氢站。截至目前,公司已在南海区布局和运营5座加氢站,加氢能力总计为4吨/日。截至2023年底,加氢站累计加氢量为1497吨,累计加氢16.59万车次。

2022年,瀚蓝环境率先推广使用氢能环卫车,应用于地面清扫、垃圾收运、城市管道清理等作业领域。在逐步完善加氢站网络的同时,近年来南海区还积极推动氢能汽车示范应用。截至目前,南海区已累计推广应用氢能汽车超1100辆,总里程累计超过7000万公里。

业内人士表示,瀚蓝环境制氢加氢一体化项目正式投产和运营,标志着公司真正实现氢气“制、加、用”一体化模式,有助于破解南海区氢能产业发展瓶颈,推动氢能产业不断健康发展。

### 培育绿色发展新动能

今年以来,瀚蓝环境抓住“无废城市”建设机遇,推进重点工程建设,推动公司可

持续性良性发展。前三季度,公司实现归属于上市公司股东的净利润13.85亿元,同比增长18.82%。

日前,国家发展改革委等8部门联合印发《完善碳排放统计核算体系工作方案》。近年来,瀚蓝环境系统推进碳管理工作,目前已建立起相对完善的碳管理体系,并组建了碳管理专业机构,系统提升公司碳管理组织能力,并在行业内率先开展碳盘查和碳资产交易,通过碳排放、碳资产、碳中和等“一盘棋”管理,驱动技术和管理创新,促进业务转型升级。

瀚蓝环境总裁金铨表示,公司始终秉承“共建人与自然和谐生活”的使命,坚持以高标准建设和运营环保设施,不断提升生态环境服务水平和效能,全面提高资源利用效率,深化发展绿色新质生产力,培育壮大绿色发展新动能,加快推动绿色环保产业链建设。

此外,瀚蓝环境还积极打造环保行业领先的科技创新平台,以“技术研发”“产业孵化”“风险投资”三位一体运营模式建设研究院,以科学的管理体系助力业务降本增效,目前部分技术创新成果已取得良好的应用效果。