

# 竞逐氢能赛道 福州优势何在?

## ——福州新能源战略性新兴产业集群观察

本报记者 冯雪珠



中国侨智“氢”动未来绿色产业高端对话会场外,雪人股份的氢燃料电池发动机引人注目。本报记者 林双伟摄

“以氢气/液氢为主要能源载体的氢能经济是可持续发展的必然趋势。”日前,中国侨智“氢”动未来绿色产业高端对话在榕举办,福州大学材料科学与工程学院院长张久俊先声夺人。

面对氢能产业这一新赛道、大市场,福州有何优势,还将在哪些方面发力?从思想交锋的会场,到充满干劲的工厂,无不勾勒出福州新能源战略性新兴产业集群发展的态势与前景。

### 良好的产业基础

前不久,位于福清的江阴中景石化二期年产100万吨丙烷脱氢项目完成安装验收并交付。在这则令人兴奋的消息中,还有一个不能忽略的关键信息——项目投产后将年产5万吨氢气副产品。

制氢是氢能产业链的“最前线”。在制氢端,福州不仅拥有中景石化、万华化学等大型化工企业生产出的大量副产氢作为中间工业原料,供企业自用或外供园区周边企业,也有久策气体、合盛气体等专业气体公司提供高纯度氢气。

这是福州氢能产业基础的一个切片。目前,福州氢能领域企业已基本覆盖产业链上中下游——在制氢端,如上所述,福州工业副产氢资源丰富;在制氢技术制备方面,培育了福大紫金、东方电气(福建)创新研究院等创新平台;在储运端,福大紫金团队还打破国外垄断,由其开发的高效低温低压合成氨技术已成功推广应用;在加氢端和燃料电池端,雪人股份和福大紫金都有相关业务。

良好的氢能产业基础也让福州作为联合城市,被纳入广东省燃料电池汽车示范应用城市群,成为跨区域产业集群和市场体系中的一环。

在顶层设计层面,福州积极出台相关政策,《福州市氢能产业集群建设方案》《福州市节能技术与装备产业集群建设方案》等相继印发实施,促进本地氢能产业发展。

另一方面,行业内也在积极推动产业发展。今年初,福州市氢能及燃料电池产业发展创新联盟成立,首批会员单位覆盖氢能及燃料电池产业链上中下游企业、科研院所、创投基金等单位,推动福州氢能产业发展进入“联盟时代”。

### 技术的先发优势

“如果福建要发展氢能产业,还是要从我们技术上的先发优势着手。”

在中国侨智“氢”动未来绿色产业高端对话现场,福州大学石油化工学院院长、化肥催化剂国家工程研究中心主任江莉龙指出了未来氢能产业发展的着力点。

在全国各地都在积极布局氢能产业的背景下,福州氢能技术频频“出圈”,为福州竞逐万亿级赛道提供强大动能。

氢气储运一直是氢能产业发展的痛点。福州大学化肥催化剂国家工程研究中心率先在国际上开展以氨为储氢介质的“氨-氢”储能与发电技术路线,积累的“氨-氢”转换与利用技术为福州发展氢能产业带来了先发优势。

2021年,基于福大的技术积累,

福大紫金氢能科技股份有限公司成立,围绕“氨-氢”绿色能源重大技术开展产学研深度合作。目前,福大紫金氢能已开发出从3千瓦到百千瓦级的多系列“氨-氢”燃料电池分布式发电系统,并处于初步商业化应用阶段。

相较于气氢,液氢在储运上具有明显优势。但氢气必须在低于零下253℃的温度才能液化,对制冷技术要求极高。长期深耕制冷技术的榕企雪人股份,自主研发出氢气液化大型氨气喷射式螺杆压缩机组,为氢气液化提供技术设备支持。“简单来说,就是先冷却氨气,把氨气冷却到低于氢气的沸点,与氢气进行换热,将氢气液化。”雪

人股份副总经理兼董事会秘书王青龙介绍。

除了氢能储运,雪人股份也基本掌握了氢燃料电池系统、电堆、双极板、空气压缩机、循环泵及加氢站设备等产品的研发技术。其设计制造的氢燃料电池发动机具有运行效率高、运行寿命长、控制智能等优点,已应用在公交车、物流车等多种车型上。

在制氢端,东方电气(福建)创新研究院有限公司联合中国工程院谢和平院士团队带来的无淡化海水原位直接电解制氢原理与技术,在真实海洋环境下成功制备出氢气,成功破解了海水电解制氢领域攻克近半个世纪的难题。

今年5月,漂浮式海上制氢平台“东福一号”落户福清兴化湾,东方电气(福建)创新研究院有限公司总经理刘泰生在接受媒体采访时透露,升级版的无淡化海水直接电解制氢设备正在加速研发,预计明年投用。

### 后发赶超的关键

加氢站影响着氢能产业终端应用,特别是新能源汽车。根据国家能源局数据,截至去年6月底全国已建成加氢站超270座。但张久俊介绍:“加氢站主要集中在长三角、珠三角、京津冀等经济发达地区。”

去年8月,全国首座“氨现场制氢加氢一体站”示范项目落地长乐。尽管福州早已出台相关办法,对加氢站进行补贴,但这两年福州的加氢站数量几无明显增长。如何推进加氢站建设成为福州氢能产业

实现“后发赶超”的关键之一。

此外,如何降低制氢成本也是高端对话与会专家学者关心的议题之一。在电解水制氢领域,电费占了成本的绝大部分。

在这一方面,福建、福州具有产业协同优势。“福建省清洁能源优势显著,丰富的海上风电资源有望使福建省成为中国东部绿氢成本最低的省份。”中国科学院院士郑南峰建议,应充分发挥可再生能源优势,采用“绿氢消纳绿电、绿氢消纳绿氢”的一体化解决方案,整合海上风电、储能、绿氢、绿氨等多种清洁能源形式,形成独特的氢能发展模式。

近年来,福州市持续推进氢能、海上风电、新能源汽车等新能源产业发展,福州风电总装机容量为538兆瓦,年发电量约20.338万千瓦时,已布局连江海外70万千瓦、马祖岛海外30万千瓦项目。此外,福州拥有180多家汽车配套厂,形成相对完整的产业链条,特别是在电机、电控领域均布局了重点企业,新能源汽车产业基础好、发展势头旺。

“我们正积极围绕产业链招商,打造具有福州特色及独特优势的新能源战略性新兴产业集群,优质企业大有可为。”市发改委相关负责人介绍,福州氢能产业主要招引氢能储运加氢站等氢能装备高端应用重资产环节龙头企业落地;风电装备中下游产业链完备,主要招引增强纤维轴承、风电罩壳、控制系统等上游的龙头产业,补齐上游短板;新能源汽车产业则主要招引电解液、正极材料和负极材料,燃料电池、关键零部件、新能源、整车制造等重点环节的企业。



# 316国道长乐漳港至营前段主路通车 20分钟,滨海新城“牵手”主城区

本报记者 朱榕

29日中午12点,316国道长乐漳港至营前段项目主路正式通车。滨海新城和主城区之间再添一条快速通道,进入“半小时生活圈”。

项目起于福州新区核心区文武砂镇,终至长乐营前街道洞头村,与道庆洲大桥顺接,全长15.578公里,概算总投资101.57亿元。通车后,市民从会展中心林浦互通驾车出发,经福泉连接线、道庆洲大桥,沿316国道到达滨海新城,仅需20分钟,较目前走机场高速可缩短25分钟车程,且全程无需缴纳过路费。

以路为轴,串联山海。让我们沿着这条美丽的公路,从滨江向滨海一路飞驰,了解这条路承载的智慧结晶和美丽乡村。

### 难!

#### 从选线到筹资一路攻坚

316国道漳港至营前段工程,全线贯穿长乐四镇,从设计阶段开始就面临着诸多困难:出于保护环境、减少拆迁、节约用地等考虑,选线极为困难;全线涉及征地面积大,房屋拆迁量多,涉及多处管线,征迁协调极为繁琐;桥隧比高达75%,桥上有铁路桥,桥下有辅路桥,董奉山隧道小浅埋、小净距,施工风险极高;项目投资大,筹资建设困难。

越是艰难越向前,在市委、市政府、福州新区、市交通局和左海集团等指导协调下,各方配合打出了连环“组合拳”——为突破涉相关单位路段“瓶颈”,多次协调,优化路线、置换土地、合理施工,最终赢得理解和支持;面对密集的征迁任务,特别是管线迁改,市领导带领各相关单位多次深入现场,会同产权单位、施工单位和设计单位,集思广益研究解决;在最困难的资金筹措上,各方出智慧、引政策、盘资产,齐心协力迎难而上,千方百计艰难推进。

### 险!

#### 3分钟“跨越”三年攻坚

控制性工程董奉山隧道是全国



316国道长乐漳港至营前段,一头连接滨海新城,一头连接道庆洲大桥。本报记者 陈暖摄

在建的同类型最长公路隧道,开车3分钟即可走完。为了保护周边的董奉山国家森林公园,同时克服复杂地质困难,穿越不到500米的明洞及浅埋段,建设者耗费了三年。回溯这段穿越之旅,背后闪耀着全体工程人攻坚克难、愈挫愈勇的精神。

由于地质条件差、埋深浅,董奉山隧道的施工环境犹如一块“水豆腐”,每掘进一寸,都要面对超挖冒顶、变形,乃至坍塌的风险,极为考验工程人的智慧。“开挖好的隧道每天都在向内收敛,最多的时候一天收敛20多厘米,工字钢都扭成了麻花。”左海建投项目部负责人介绍。复杂地质条件下,抢夺“第一时间”成为施工常态——“第一时间”做好超前地质预报及监控量测,“第一时间”进行超前支护及加固,“第一时间”开展钢筋绑扎及浇筑,确保各项工序零衔接,和时间赛跑。

工程也凝聚了国内最牛专家的控制性工程董奉山隧道是全国

院院士、长江学者把脉会诊,国内隧道设计经验最为丰富的中交二院、同济大学顶级结构验算团队协同咨询,省内外知名隧道专家现场指导,先后组织大型专家咨询会21场,积极开展《特大跨小净距四洞分离式隧道穿越复杂环境地段施工控制关键技术》等课题研究,力争将其建设为“交通强国福建先行区”样板工程。

### 快!

#### 数年石油管道迁改任务 10个月完成

316国道涉及一处5公里长的石油管道迁改,成为整个征迁的重大难点。石油管道迁改属于特殊行业工程,不仅前期程序和审批流程复杂、工程难度大,还存在线型难以确定、安全风险高等问题。

体量大、任务重、工期紧,项目部积极和新区管委会、石油公司沟通对接,分析施工堵点难点,协同作战,提

升战斗力。

“一般而言,非万不得已不会迁改石油管线,现有迁改工程通常要历时数年完成,但我们仅用10个月就办到了!”左海建投项目部负责人说。

石油管线迁改中,需下穿沈海高速,存在大量不可控因素和高风险,项目方谋划在先,在设计阶段调整下穿长度,避开高速公路施工“禁区”,将施工周期大幅缩短。

顶管施工关键期间,在福州新区管委会牵头下,左海集团、石化主管、运营接管、施工单位及所在镇街均有专人对接、驻点现场,有问题第一时间沟通、协调、解决。整整3个月,项目各方日夜驻守、争分夺秒,直到最后一根顶管穿越成功才解除“一级戒备”状态。

### 美!

#### 以“绿”为笔绘就生态画卷

以路为轴,逐绿前行,沿着316国



316国道长乐漳港至营前段路线图。(左海建投供图)



这是董奉山隧道长乐鹤上镇一侧洞口。本报记者 陈暖摄

道从滨海新城出发,连绵不绝的绿意在车窗外交织成绿色长廊,车辆穿行在青山绿水间,村寨、建筑、田野点缀其中,在车轮下铺展人与自然和谐共处的画卷。

316国道经过长乐文武砂、古槐、首占、营前四个镇,沿线村庄密集、河网密布,对生态环境保护要求极高。项目部积极贯彻落实习近平生态文明思想,在设计阶段强化生态选线,通过比选多线位方案,优化土石平衡,避免大填大挖,降低对生态环境的影响;在施工阶段,广泛采用高科技的除尘降尘、污水处理设备,减少粉尘、污水等对当地村庄污染;在运营阶段,引入高效节能灯具和智能控制系统,着力将其建设为山水迎宾路、生态绿色路。

316国道穿越杏林圣手董奉故里,董奉山隧道也作为全线重点景观予以打造。记者看到,隧道周边青山披绿装,连绵的绿意遍布隧顶,融入自然山体。项目方积极实施生态修

复和景观绿化,并在入口处种植银杏、香樟等打造“杏林春暖”景观,在出口处打造“东进南下、沿江向海”主题门户形象,穿越其间,如行走在连接古今的“时光隧道”。

这是一条民生出行路。316国道长乐漳港至营前段通车后,将极大便利沿线市民出行,新增福州新区对外交通干道,强化主城区和滨海新城的联系,并和道庆洲大桥组成主城区至滨海新城最便捷通道,对加快建设现代化国际城市、贯彻市委市政府“六个城”“五大国际品牌”“九大专项行动”和强省会战略部署、完善福州都市圈路网架构等有着重大意义。

这是一条山水迎宾路。316国道连接仓山和滨海新城,将串联三河口、董奉山国家森林公园、滨海新城的旅游资源,推动沿线全域旅游要素融合,打造交通旅游融合的风景大道,为加快城乡融合、文旅融合、促进乡村振兴发挥积极作用。