

# 2021氢能产业发展论坛发言摘编

中国长江三峡集团有限公司党组成员、副总经理  
**张定明**

## 发挥好央企的主力作用 积极推动绿氢技术落地

很荣幸受邀参加“2021氢能产业发展论坛暨第十一届全球新能源企业500强峰会”并作交流发言。

在这次太原能源低碳发展论坛上,专家学者的演讲都突出强调了新能源企业应承担重要责任。专家学者和企业专家们分享了他们关于加快发展氢能的想法与实践。

今天,我们又召开了2021氢能产业发展论坛暨第十一届全球新能源企业500强峰会,就氢能发展进行专门研讨,相信将有力促进氢能产业和新能源产业发展。

三峡集团努力在实现降碳目标中发挥好央企的主力作用,已发展成为清洁能源装机约1亿千瓦的龙头企业,并培育了电力行业市值分别居第一、第二的长江电力和三峡能源。除大力投资清洁能源外,三峡集团积极发展抽水蓄能、化学储能,并布局发展氢能产业,在氢能领域,搭建了绿氢技术与应用创新中心,在科技创新、示范推动、产业生态

和资本投资等方面发力,在乌兰察布、鄂尔多斯、宜昌、武汉等地积极推动绿氢技术及应用示范项目落地,取得了较大进展。

我们希望通过这些投资布局,将新能源为主体的新型电力发展带来的挑战转变为机遇。在这一过程中,还面临着商业模式、技术创新等诸多困难,我们特别希望和兄弟企业、社会资本、各研究机构、生产厂家等加强合作,共同助力降碳目标实现。

2019年10月,三峡集团与山西省政府签署《“支持山西省打造全国能源革命排头兵”战略合作框架协议》。两年来,在山西省委省政府的大力支持下,三峡集团实现晋业务快速发展,并围绕山西区域新能源开发、高端装备制造业和新材料产业发展、国有企业改革三条主线开展务实合作。

我们将以参加此次论坛为契机,力争在助力山西深化能源革命综合改革试点和社会经济发展方面作出更大的贡献!

山西省应急管理厅党委书记、厅长 **王启瑞**

## 氢能安全运营 要扎好篱笆、强化监管

氢能具有来源多样、终端零排、用途广泛等优点,在保障能源安全、保护大气环境、推动产业升级等方面具有重要意义。据中国氢能联盟预测,到2025年,我国氢能产业产值将达到1万亿元;到2050年,氢气需求量将接近6000万吨,减排二氧化碳约7亿吨,氢能在我国终端能源体系中占比超过10%,产业链年产值将达到12万亿元,成为引领经济发展的新增长极。

山西把发展氢能与焦化行业提质升级相结合,加快推进氢能全产业链布局,推动“煤都”向“氢都”转变。山西焦化产能占全国的1/3,副产的焦炉煤气若全部制氢,氢气产能可达150亿立方米,约13亿公斤,可供28.9万辆氢燃料电池重卡使用,每年可减少二氧化碳排放8667万吨。山西还有大量化工、钢铁产业,化工尾气、炼钢尾气,也是获得廉价氢气的重要途径。同时,山西的风、光资源比较丰富,具有电解水制氢的成本优势。发展氢能产业,一方面有助于推动煤炭清洁高效开发利用,另一方面有助于解决可再生能源消纳难题,是山西推动能源革命、降低碳排放的难得机遇。

总体来看,氢能产业正在逐步成为国家科技创新战略及能源战略的重要组成部分,发展已进入快车道。但作为新兴事物,氢能产业在顶层设计和规划、政府监管与政策体系建设等方面仍存在一些不容忽视的短板,需要高度重视安全运营。

氢气的特性限制了其安全性。氢气易燃易爆,一旦泄漏极易因静电摩擦造成燃烧。氢气与原油、汽油、天然气等能源均被列入《危险化学品目录(2015版)》,按危险化学品进行监管。2020年印发的《中华人民共和国能源法(征求意见稿)》,第一次将氢能纳入能源的范畴。氢无论作为危险化学品还是能源管理,都应采取有效安全措施,确保安全风险可控。

安全是氢能发展的前提。产业越是发展火热,我们越要冷静思考。安全是任何一个产业的根本问题、生命问题。一旦出现了重大安全事故,将造成严重恶劣的社会影响,对今后产业布局、项目规划带来的影响难以

估计,也可能是大多数企业都无法承受的。因此,安全是氢能应用和大规模商业化推广的重要前提。

要认真分析、严格管控氢能安全风险,氢能安全运营要扎好篱笆、强化监管。氢能和燃料电池产业链条长、涉及面广,每个环节都有很高的技术壁垒和安全管理缺失的难题。国际国内应用实践证明,只要按照标准法规规范生产、存储及使用氢能,氢能安全可以得到保障。

从政策层面看,产业培育初期,可参考国外经验,结合国内实际对整个产业链加强顶层规划设计规划,完善相关政策体系建设,尽快明确产业发展牵头部门,明晰产业链流程上各个环节的归口管理部门,确定项目审批流程和审核标准,组织研究解决包括加油站增建加氢设施等氢能产业发展过程中的各种问题。目前,部分地方已经出台安全管理规定。

从行业标准与体系层面看,我国氢能安全研究起步相对较晚,主要集中在少数高等院校和科研院所。建议系统开展氢泄漏、扩散、燃烧等相关试验研究,推进完善我国氢能安全质量体系(包括标准、计量等方面)建设,支持建设第三方安全检测研究中心,增强产品、设备检验与认证能力,为全产业链各环节安全运行提供技术支持。

从企业层面看,一是在项目规划初期借助专家力量,对技术各环节可能存在的隐患进行充分评估和审核,建设期进行现场安全监督与指导,落实氢能项目竣工第三方验收机制,从源头夯实安全基础。二是利用大数据等先进技术手段,针对氢的制备、储输和加氢站建设等环节,制定形成重大危险源辨识方法,加强日常监控。三是针对可能出现的问题,比如泄漏、扩散、燃烧、爆炸等进行全面梳理分析,编制切实有效的应急预案,储备充足应急物资,定期开展应急演练,提高突发事件先期处置能力。四是把住“人”这一关,严格人员资质管理,对操作人员、安全管理人员进行全方位安全培训,提升员工队伍整体素质水平。

(朱妍/整理)

中国工程院院士 **彭苏萍**

## 通过固体氧化物技术 实现化石能源利用“零”排放

化石能源在使用过程中会产生大量二氧化碳排放,减排压力巨大。利用固体氧化物将二氧化碳转化成甲醇,正是目前我们在做的工作。

依据电解质种类的不同,燃料电池分为质子交换膜燃料电池、固体氧化物燃料电池等。其中,固体氧化物燃料电池通过电解水制氢,以及电解二氧化碳制一氧化碳可以使风能、太阳能等高效转化成可持续能源,是未来有前景的能源转化储存和碳中和技术。

例如,整体煤气化燃料电池可打破以往电厂通过汽轮机发电的模式,提高煤气化发电效率,降低二氧化碳捕集成本,同时实现二氧化碳及污染物近零排放,是煤炭发电的根本性变革技术。

与质子交换膜燃料电池90℃的工作温度相比,固体氧化物燃料电池工作温度可高达725℃左右,一次发电效率可以达到60%,比较适合大规模供电与集成式发电。

除了发电效率高外,固体氧化物燃料电池发电技术余热品质也很高,温度可高达600℃,因此也可以用于热电联供,效率可达到90%以上。可以说,基于固体燃料电池的分布式发电是最高效、环保的燃气发电技术。目前,我们正与丹麦合作开展这方面的探索。

而通过固体氧化物技术实现化石能源利用的“零碳”排放,就是我们的奋斗目标。

质子交换膜燃料电池因为对氢气的质量要求高,所以成本也高。实际上,煤制氢过程中离不开氢气提纯,主要是燃料电池的问题,这是因为质子膜燃料电池的工作温度太低,但是工作温度高的燃料电池就不存在这个问题。其并不要求氢气的纯度很高,而且除了氢气之外,还可以用天然气、石油气、煤的合成气等替代氢气作为燃料,因此供给模式可以不打破现有能源供应链。围绕这项工作,我们已经在开展小型示范。

燃料电池大规模发电有一个非常大的好处,就是噪音很小,仅在50分贝以下。别人不告诉你的话,根本不会知道这是个发电厂。美国硅谷就有很多这种电站。

固体氧化物燃料电池技术的正向过程可以发电。实际上固体氧化物燃料电池正是其逆向过程,也就是说还可以利用多余电反过来再制取氢气,实现制氢制氧。

目前,德国、新加坡已经可以利用固体氧化物燃料电池技术将传统的集中式制氢模式转变为分布式制氢模式,这种模式可以做到加氢站和加油站合一。我国现有制氢站很多,主要以政府投资为主体。如果发展分布式制氢模式,中国的氢能将以氢能为基础的产业就会得到进一步发展。

固体氧化物技术还有一个优势,其启动只需要半个小时,非常适用于电力调峰。我们近期就准备通过在煤矿塌陷区上建设光伏项目,并通过固体氧化物燃料电池去协同制氢,再通过发电用于调峰。

碳达峰、碳中和目标的提出对中国来说是一个机遇,需要改变以前的发电方式和用能方式。今后20-30年间,要继续拓展应用可再生能源,必须要解决调峰问题。

对于分布式固态燃料电池制氢,我们计划在山东建设若干个示范基地,并利用集装箱的堆叠解决氢的储运难题、节省储运成本。另外,我们也希望将固体氧化物燃料电池应用到居民小区里,作为小区供热或制冷的来源。

可以说,未来10-20年将是我国氢能产业发展的重要机遇期,需紧密联系我能源发展实际,助力实现氢能高质量发展,这就需要从战略、政策、技术、资金、国际合作等方面积极谋划,通过改革创新破解发展难题。

(李玲/整理)

山西省吕梁市市委副书记、市长 **张广勇**

## 吕梁市将全面步入“氢能时代”

作为山西省最年轻的地级市,吕梁市经济社会实现了快速发展,是山西省综合实力提升最明显的地市之一。氢能是全球公认最理想的清洁能源之一,也是我国推动能源结构变革、实现碳达峰、碳中和目标的关键路径之一。吕梁发展氢能产业,优势突出,潜力巨大。

一是制氢资源足。吕梁已建成孝义千万吨级和交城、汾阳两个五百万吨级煤焦化工业集聚区,以孝义鹏飞、交城美锦等为代表的龙头焦化工业企业,在全国同行业中处于领先地位,工业副产氢气丰富。

二是发展势头猛。去年,鹏飞集团与外资企业合作,计划总投资200亿元,共建年产20万吨的鹏湾氢港氢气项目,其余能源企业也在加快推进焦炉煤气制氢项目试点工作。近期,市政府计划建设氢能及氢交通全产业链项目,标志着吕梁将全面步入氢能时代。

三是应用前景广。吕梁煤化工企业众多,用绿氢耦合煤化工产业,可实现压煤降碳、节能降耗的目标。全市现有物流重卡6万多辆,如替换成氢能重卡,可助力氢能汽车示范城市建设和低碳交通建设。

未来,吕梁市将紧抓山西省能源革命综合改革试点机遇,围绕“控煤增气、降碳减污、协同增效、转型发展”目标,坚持“传统产业支撑转型、新兴产业引领转型”的发展思路,大力推进氢能产业高质量发展,全方位推动经济社会全面绿色转型,为实现碳达峰、碳中和目标作出吕梁贡献。

战略目标方面,充分发挥吕梁氢能优势和工业基础优势,加强氢能产业链与技术链的自主创新和核心引进,着力构建特色鲜明、优势突出、可持续发展的氢能产业体系。

战略定位方面,围绕“供应、研发、制造”三个重点,全力打造具有全国示范作用的北方氢港,打造氢能供应之港、技术研发之港、装备制造之港。

服务保障方面,着力构建“技术+人才+资本+服务”四位一体产业推进体系。在技术方面、人才方面、服务方面,持续打造法治化、便利化的一流营商环境,坚决落实好各项优惠政策,切实让企业享受真正的实惠。

产业路径方面,围绕氢能“制-储-运-研-应用”,加快形成全产业链集群发展格局。

一是推进氢能制取。近期,大力发展焦炉煤气等工业富氢尾气制氢,力争到2025年形成10万吨工业尾气制氢能力。远期,推动低碳煤制氢技术应用,大力推广“光伏/风电+制氢”的绿氢发展模式,构建工业尾气制氢、可再生能源电解水制氢、电网灵活调峰制氢、化工原料制氢、煤制氢的多元化制氢格局,力争到2030年形成30万吨制氢能力。

二是扩大储存能力。积极与上海中能、国富氢能等企业合作,开展加氢站外供氢、现场制氢、液态加氢站、加注一体化模式的研发与示范应用,力争到2025年建成20座1000公斤级加氢站。

三是强化运输保障。积极与高等院校合作,推进气态、液态、固态、有机液体和天然气管网混合储运等多元储运体系的研发和建设。

四是开展装备研发。重点开展氢燃料电池、氢燃料电池的研发制造。氢燃料电池方面,引进国内龙头企业,在吕梁建设氢燃料电池生产基地,力争到2025年形成1.5万套氢燃料电池、1万套氢动力系统生产线;氢燃料电池汽车方面,加快氢燃料电池整车装备和关键技术突破,力争到2025年氢燃料电池汽车产能突破1万辆。

五是拓展应用领域。依托全市客货运市场,大力推动“柴转氢”,力争2025年全市氢燃料重卡保有量突破3500辆。同时,积极推进氢燃料电池在固定应急电源、移动电源和家用热电联供系统的开发、生产和试点建设,全力打造“零碳社区”。

(赵紫原/整理)