



多国尝试生物废料、塑料垃圾制氢,商业化项目陆续启动——

垃圾制氢不再“小众”

■ 本报记者 李丽曼

与较为常见的化石燃料制氢和可再生能源电解水制氢相比,利用生物废料、废水、塑料等废弃材料制氢目前仍是十分“小众”的制氢方式。不过,近年来,越来越多的国家和企业开始布局商业化垃圾制氢。业界普遍认为,垃圾制氢很可能在短期内迎来突破。

近日,英国政府公布了一个最新的政府资助项目:提供500万英镑初期资金,支持高等院校、科研机构以及初创企业进行新技术研发,发展可回收生物质制氢和垃圾制氢。与此同时,日本汽车制造商丰田、工业气体生产商岩谷彻和工程设计公司JGC也宣布,将合作研究塑料垃圾制氢技术,推动可持续氢经济发展。

多国初探垃圾制氢

据悉,英国政府在其官方网站上公布了上述针对垃圾制氢的政府资助项目。英国政府表示,利用生物废料、垃圾等原材料制氢,同时搭配二氧化碳捕捉与封存设备,从大气中吸收二氧化碳,能够将全过程中的二氧化碳排放量降到最低。这一技术的运用不仅将有效降低大气中的二氧化碳浓度,更能为交通、重工业这些脱碳困难的领域提供减碳支持,帮助英国达成气候目标。

早在2020年,初创科技公司Waste2tricity就在英格兰西北部地区开始尝试垃圾制氢。该公司投资数百万英镑建设商业化制氢工厂,通过将不可回收的塑料垃圾加热至850℃以上,获取甲烷、二氧

化碳和氢气等多种气体。

实际上,不仅英国,在过去的数年里,中国、美国、日本、德国等国都已经开始尝试商业化垃圾制氢项目。上述由日本丰田、岩谷彻等公司合作投资的垃圾制氢项目就计划使用居民和工业塑料垃圾,到2025年建成一座清洁制氢工厂。另外,法国巴黎地区也已经规划了一座垃圾制氢工厂,计划氢气产能为500千克/日,预计到2022年底正式投产。

中国企业也成为了垃圾制氢领域的“先行者”。2021年9月,东方电气集团东方锅炉股份有限公司与重庆市潼南区人民政府签订了垃圾发电耦合制氢及氢能示范项目合作意向书,将环保和氢能结合在一起,建成后有望成为中国首个商业化垃圾制氢示范项目。

助推垃圾资源化利用

据了解,成本优势是垃圾制氢广受欢迎的主要因素。此前,据美国初创科技公司Ways2H计算,利用塑料垃圾、有害医疗垃圾等城市固废品制氢,成本要低于直接利用可再生能源电解水制氢,市政部门对垃圾处理公司提供的资金支持也有效

降低了企业成本。

Ways2H首席执行官Jean-Louis Kindler称:“以垃圾为原材料制氢的方式与可再生能源电解水制氢相比,节省了大量的土地资源和硅料等原材料,更不会因大量生产风机、太阳能板而带来更多垃圾,这都有助于推动经济可持续发展。”

不仅如此,Jean-Louis Kindler还表示,垃圾制氢的成本很大程度上由原材料种类决定,现在普遍可行的垃圾制氢成本大约在5美元/千克,未来5年内,这一数字有望减半。按照这一测算,垃圾制氢成本已经低于欧洲氢能协会测算的普遍高于6美元/千克的风电制氢或光伏制氢成本。

另外,也有观点认为,垃圾制氢还能够有效缓解资源短缺带来的制氢瓶颈。可再生能源资讯网站Recharge撰文称,日本企业积极进军垃圾制氢领域正是为了达成该国的脱碳目标,日本是一个缺乏化石燃料资源的岛国,陆地面积也相对稀缺,难以实现大规模的可再生能源装机,如果按照日本政府规划,建立氢能经济,并降低对进口氢气的依存程度,垃圾制氢将成为一个可行的选择。

减碳仍是难题

虽然垃圾制氢的优势突出,但不可忽视的是,不论是农林废弃的生物质原材料,还是城市固废或废水,一旦高温热解

都可能产生大量的二氧化碳。这也意味着,要让垃圾制氢变得真正环保低碳,合理的气体处理提纯工艺和二氧化碳捕捉与封存设备都不可或缺。

据了解,目前,全球各国产生的垃圾很大比例都会进入垃圾填埋场或者直接焚烧,而垃圾焚烧过程中很可能产生对人体有毒有害的气体。按照目前较为普遍的高温热解制氢方式来看,垃圾制氢项目也可能存在环境威胁。

为此,二氧化碳捕捉与封存设备的应用已成为了垃圾制氢项目中的关键一环。2021年12月,美国初创公司Mote宣布,将在2024年前建成一座利用木质废料、配备有碳捕捉与封存装置的制氢工厂。该公司称,木质废料在缺氧的环境中加热到815℃以上,能够有效转化为气体,随后经过反应、分离和提纯,就能够收集到可使用的氢气,剩余的残渣则用作肥料。同时,该公司也表示,木质废料在生长过程中能够吸收大量的二氧化碳,二氧化碳捕捉与封存装置也将从大气中吸收二氧化碳,从全生命周期来看,该制氢工厂甚至有望成为全球首个“负碳”绿氢工厂。

值得一提的是,也有部分企业正在研究利用有机废物的厌氧消化、无氧发酵等工艺制氢,与高温热解相比,这一工艺的二氧化碳排放量预计将远低于高温热解工艺,让垃圾制氢流程变得更加“气候友好”。

国际可再生能源署:

氢能将重塑全球能源格局

■ 本报记者 王林

国际可再生能源署(IRENA)日前发布报告称,随着传统化石燃料贸易日渐衰落,氢能将重塑全球能源格局,改变世界能源贸易的地理格局。

基于氢能的新格局将诞生

IRENA认为,鉴于许多国家都有能力生产氢气,未来的清洁能源市场将朝着“区域性而非全球性”的方向发展。氢能将为市场带来新的和多样化的参与者,使得供应更加多样化。同时,氢能市场更加包容,可以为世界各国提供公平的合作机会。

IRENA总干事弗朗西斯科·拉卡拉梅拉表示,“氢虽然不是‘新石油’,但仍会给政治、技术、环境和经济带来革命性影响。”

根据IRENA的报告,本世纪20年代将是氢能技术的竞争时代,而对氢能需求的爆发则从本世纪30年代开始,届时,全球范围内绿氢将与基于化石燃料的灰氢进行成本竞争。IRENA预计,中国、巴西等国可能更早迎来这场“绿灰”成本之争。

报告同时认为,随着氢能经济占据主导地位,可以左右价格走势的油气生产国

氢能经济的快速增长,正在重塑国际贸易市场和各国的能源关系。氢能尤其是基于可再生能源的绿氢,被视为实现能源转型的重要路径。随着新的氢气出口国、进口国的确立,各国能源实力将重新洗牌,进而引发新的相互依存关系,从而给全球经济和政治格局带来颠覆性影响。

的地缘政治影响力将大大削弱。这意味着,新的“能源地缘政治地图”将诞生,随着氢气供需两侧共同成长,“氢能外交”的重要性也将大大增强。

跨境贸易逐渐活跃

基于到2050年氢能将占全球能源使用量12%的预期,IRENA认为,跨境氢贸易将在2030年代增加,到2050年超过30%的氢气可以跨境交易,这一比例高于当前的天然气,其中2/3的绿氢生产将用于本地,1/3用于跨境交易。经过改造的管道可能会促进一半的氢贸易,另一半则将以氢衍生物的形式通过船运实现,如氢衍生氨运输。

绿氢将是氢贸易最主要产品,IRENA

估计,到2030年,部分国家可以实现绿氢价格与蓝氢持平。

目前已有30多个国家和地区计划开展氢能商业活动,建立氢贸易关系可以为本土氢价值链的建立、绿色就业机会的增加开创新的可能性。事实上,一些传统上没有进行能源交易的国家,正在围绕氢能建立双边能源关系。

IRENA指出,绿氢市场的增长“比我们此前的预期还要再快一些”,最近,德国、乌拉圭和巴西等地都出现了相关交易。美国能源咨询公司博莱克·威奇则指出,亚洲在氢制取和综合应用方面已取得重大进展,其中,中国、日本、韩国进步显著。

IRENA估计,目前氢能的年销售额约为1740亿美元,已经超过LNG,到

2050年有望增至6000亿美元,增幅近6倍。基于此,美国银行预计,到2050年,氢能市场将产生2.5万亿美元的直接收入和111亿美元的间接基础设施收入。

能源进出口国角色可能对调

随着氢能产业布局逐渐打开,当前的能源进出口国角色可能出现对调。《金融时报》撰文称,最有能力生产廉价可再生能源电力的国家,也是最适合生产具有竞争力绿氢的国家。中国、日本、欧盟等能源消费国,已经将氢作为能源战略的重要组成部分,预计未来10年将有约650亿美元资金专门用于制氢。

当前,智利、摩洛哥和纳米比亚等国仍是能源净进口国,但他们成为绿氢出口国的前景十分乐观。根据IRENA分析,非洲、美洲、中东和大洋洲的“绿氢”生产技术潜力最大,只是仍然面临大规模技术转移、基础设施建设等方面的挑战;而欧洲、东北亚和东南亚的潜力则相对较小。

平衡国家间能源关系

意大利国际政治研究所(ISPI)指出,氢能产业可以通过创建一个更加分散的全球能源系统来平衡国家间的能源关系。

ISPI研究助理Ruben David表示:“能源系统重新定义之后,某些国家、行业、企业会从中受益,而另外一些则会受到不利影响。”当前的能源出口国可能成为能源净进口国,从而遭受经济损失。事实上,化石燃料丰富的国家大部分收入来自油气出口,可能会因氢出口腾飞而受到干扰,从而导致社会和政治不稳定。

随着化石燃料进出口依赖度降低,向氢的过渡也带来了多边关系的颠覆。“美国与海湾国家之间的关系可能会受到向可再生能源和氢气过渡的严重影响。”Ruben David称,“制定氢能发展的规则、标准以及强化监管治理,也可能导致地缘关系重塑。”

资讯

国际能源署:全球电力需求去年增长6%

本报讯 国际能源署(IEA)近日发布最新报告称,2021年,全球电力需求同比增长6%,是2010年以来的最大增幅。不过,这同时也导致全球电力系统的二氧化碳排放量同比猛增7%,也创下历史新高。

IEA指出,2021年,受经济复苏和极端天气影响,全球主要市场的电力需求增长6%,需求增速超过了供应能力。报告预计,2022年,全球电力需求将同比增长3%,与新冠肺炎疫情前10年间的平均增长率相当;2023年和2024年的增长幅度将为2.6%和2%。

电力需求飙升,导致全球多地电价大幅上涨。IEA指出,天然气和煤炭的短缺成为电价上涨的主要驱动力,对发电商、零售商和终端用户产生严重影响。根据IEA的统计,2021年,全球主要电力批发市场价格指数较2020年翻了一番,较2016-2020年的平均值上涨了64%。其中,2021年四季度,欧洲的平均批发电价是2016年-2020年平均水平的四倍多;日本、美国的电力批发价格较2016年-2020年的平均值分别上涨了80%、75%。

IEA署长比罗尔表示,电力价格的急剧上涨给世界各地的许多家庭和企业带来不利影响,并有可能成为社会和政治紧张局势的推手。“各国现在应该采取行动,加大对低碳能源技术的投资,包括可再生能源、能源效率、核电等,同时建设更智能、更强大的电网。”

根据IEA的报告,尽管可再生能源电力装机持续增长,但2021年全球燃煤发电也增长了9%,占需求增长的一半以上,创下历史新高,煤电占电力需求增长的比重超50%。IEA认为,因天然气价格飙升,煤炭在2021年作为燃料更具成本竞争力。

值得注意的是,燃煤发电量的上涨也导致电力行业的二氧化碳年度排放量达到历史最高水平。IEA称,2021年,全球二氧化碳排放量同比增长7%,并将在未来三年保持在同一水平。对此,IEA提醒称,目前,全球电力部门的政策力度仍显不足,各国政府需要在电力部门实现能源系统脱碳方面“再加一把劲”。比罗尔提出,到2030年,全球电力系统排放量需要减少55%,才能实现到2050年净零排放。

另外,IEA同时预测,到2024年,全球可再生能源预计将同比增长8%,占同期总需求增长的90%以上,届时,煤炭发电量将略有下降,天然气发电量平均增长1%。(仲蕊)

丹麦 沼气发电占比已达四成

本报讯 据标普全球普氏报道,近日,丹麦电网运营商Energinet表示,截至2021年底,丹麦已将注入其天然气系统的沼气比例提高到近25%,创下历史新高。

Energinet表示,自2013年以来,丹麦已有51家沼气厂与天然气发电系统相连。该公司表示,沼气增加了丹麦天然气的自给自足能力,并为丹麦天然气消费者提供了更大规模的分散式天然气供应。

Energinet副总裁兼电力和天然气市场部门主管Jeppe表示,这一比例的增长有助于为丹麦消费者提供绿色能源,同时减少系统中的二氧化碳排放。“在天然气系统中增加沼气的比例非常重要,因为我们正面临着能源系统和社会的巨大转型,我们必须在2050年实现净零排放的能源系统。”

Energinet同时预计,到2030年,沼气将占丹麦天然气消费量的75%。到2034年,沼气生产有望完全满足丹麦的天然需求。(仲蕊)

比利时 核电占比过半

本报讯 据行业咨询机构标普全球普氏报道,比利时输电系统运营商Elia的最新报告显示,2021年,核电发电在比利时电力结构中的份额同比增长了10个百分点,达到52.4%。

报告数据显示,2021年,由于天然气价格暴涨,比利时气电在电力结构中的占比从34.7%降至24.8%,风能和太阳能发电所占比例也从18.5%降至16.7%,核电则“借机”抢占了市场份额。

值得关注的是,去年年底,比利时能源部宣布,到2025年,比利时将逐步淘汰国内现有的核电站,同时加大天然气用量。根据目前达成的协议,到2025年底,比利时将关闭目前正在运行的7座核电站。不过,比利时政府同时表示,将不会排斥新一代核电技术,比如小型模块化反应堆技术,并拟投入1亿欧元用于上述技术的研发。(仲蕊)

