

# 绿氢 + 液态阳光有望挑起零碳“重担”

——专访中国科学院院士、中国科学院大连化学物理研究所研究员李灿

■本报记者 吴起龙



李灿认为,全国碳交易市场启动运行,以及碳税制度落地实施,均将有利于绿氢发展。“短期看,绿氢发展需要一定补贴,长期则由市场调节,而这还离不开国家在科技研发方面的大力支持。”

在他看来,用化学转化技术将太阳能变成液体燃料甲醇(液态阳光),可走出一条基于绿氢实现易储、易运、易用的一条新路。

作为有潜力实现零碳排放的清洁能源,氢能在我国能源结构转型和实现碳达峰、碳中和战略目标过程中,无疑将承担重任。

不过就眼下看,氢气的储运瓶颈短期尚难以突破。基于此,中科院研究团队创新性地提出了用绿氢还原二氧化碳制取甲醇的技术,即“液态阳光”技术,这样不仅可以破解当前氢面临的储运难题,还搭建了化石能源与可再生能源融合的桥梁,被视为“通向零排放的路径”。

近日,这一技术的领军人,中国科学院院士、中国科学院大连化学物理研究所研究员李灿接受了《中国城市能源周刊》记者专访,对氢能发展中备受关注的“绿色氢能商业化、液态阳光甲醇项目推广”等问题进行了解答。

## 绿氢成本有望追平灰氢、蓝氢

氢气根据生产原料来源不同分为灰氢(煤制氢)、蓝氢(天然气制氢)、绿氢

(可再生能源电解水制氢),以及石油气化制氢。

其中绿氢被认为是未来氢能的主要获取方式。在李灿看来,绿氢将是解决已排放二氧化碳,以及碳减排问题的根本途径。

然而,相比之下,现阶段,绿氢制取成本要远高于灰氢和蓝氢,约为蓝氢的1.5倍、灰氢的3倍,也因此使其在氢源中的占比也远低于后两者,仅约4%。

“绿氢的生产成本主要是对对应可再生能源发电的成本,过去因电的成本高,所以很少用可再生能源电力制氢。随着可再生能源电力成本下降,比如国家电投近期在四川甘孜州的光伏项目预中标电价已低至约0.15元/度,创下中国光伏史上最低电价,相对应制氢的成本也会随之下降。”李灿说。

李灿进一步认为,随着技术进步,可再生能源电力与电解水制氢成本持续下降,“从长远看,绿氢成本甚至可能会低于煤制氢、天然气制氢的成本。”

## 2021年是绿氢商业化应用元年

制氢效率不断提高、成本不断下降,将为氢能应用释放怎样的商业化空间?

国际氢能委员会预计,到2050年,氢能将承担全球18%的能源终端需求,燃料电池汽车将占据全球车辆的20%—25%。

纵观我国,商业化氢能应用基础设施建设正在各地陆续启动。“如果基础设施建设能与氢能产业相辅相成、协同推进,行业将呈现良性发展态势。不过,前期加氢站建设多依据规划进行,日后经市场调节,应该会经历一个不断优化布局的过程。”李灿说。

李灿认为,“2021年将是绿氢商业化应用的元年”,碳达峰、碳中和目标的提出无疑助力了氢能发展,中国经济复苏也将推动氢能从单一的交通领域燃料电池,进入工业领域等更为广阔的应用场景。

“相较于交通领域,冶金、水泥等行业二氧化碳排放量更大,更需要氢能发挥作

用。”李灿进一步指出。应用场景的变化虽不会在一夜之间产生,但自今年起,“这一转变的趋势必会加速。”

与此同时,李灿认为,全国碳交易市场启动运行,以及碳税制度落地实施,均将有利于绿氢发展。“短期看,绿氢发展需要一定补贴,长期则由市场调节,而这还离不开国家在科技研发方面的大力支持。”

## 液态阳光破解氢能储运短板

众所周知,我国太阳能资源十分丰富。有研究显示,若仅在从甘肃到新疆戈壁滩不足70%的面积建设光伏电站,光电转换效率达到10%即可支撑全国的能源消耗。

“从目前我国的终端用能设备来看,直接用电的设备占比也只有约30%,其余70%正是氢能可以发挥减排作用的潜在市场。”李灿指出。

值得注意的是,由于自身特性,氢能还面临着储存、运输和加注等许多难题。

在李灿看来,用化学转化技术将太阳能转化成液体燃料甲醇(液态阳光),可走出一条基于绿氢实现易储、易运、易用的一条新路。

甲醇不仅是非常理想的储氢载体,更是很好的储电载体。李灿援引数据指出,通过电解水生产氢气,可折合每吨氢气存储3.3万度电;而从氢气还原二氧化碳生成甲醇,则相当于每吨甲醇存储0.8万度电。

“氢能和液态阳光甲醇都是新的储能形式,既能解决可再生能源的间歇性问题,促进消纳,还是一条规模化输送能源的新途径。”李灿认为。

谈及液化阳光甲醇的碳减排潜力,李灿援引数据指出,每吨甲醇可转化1.375吨二氧化碳,我国甲醇现有年产能约8千万吨,如果全部采用液态阳光技术生产,则可吸收上亿吨二氧化碳;而如果将可再生资源发电大量转化成甲醇,替代汽、柴油,更有望减排10亿吨级二氧化碳,既能缓解我国石油进口压力,还将对实现碳达峰、碳中和目标作出直接贡献。

# “后试点时期”湖北仍需打好本地碳市场这张牌

——专访湖北经济学院低碳经济学院院长助理黄锦鹏

■本报记者 张胜杰



对湖北而言,理性的做法应是充分利用“中碳登”落地的历史性机遇,继续打好试点碳市场这张牌,扩大碳市场的覆盖面和政策影响力,使之成为湖北落实国家“双碳”目标的有力抓手。而碳市场政策的实施,可以实现经济增长和能源消费、碳排放的脱钩,同时使得能源结构、产业结构得以优化,有效地推动各地经济高质量发展。

酝酿长达7年的全国碳排放权交易市场(下称“全国碳市场”)终于在7月中旬鸣锣开市。湖北武汉作为全国碳交易注册登记系统落地地,将有望因此而诞生一个超千亿产业,引领中部绿色崛起。

作为全国最活跃的试点碳市场,湖北碳市场自2014年上线交易以来,可谓一路“疾行”——截至目前,湖北碳市场交易规模、连续性、引进社会资金量、纳入企业参与度等指标均居全国首位。事实上,在全国碳交易市场开闸之前,湖北已成为全球第二大碳交易市场。

随着全国碳市场的运行,湖北应如何抓住这一重大历史机遇,发挥本地与国家两个市场作用,早日实现碳达峰、碳中和目标(下称“双碳”目标)?围绕这一话题,记者近日采访了湖北经济学院低碳经济学院院长助理黄锦鹏。

## 建成支点、走在前列

### 打造低碳发展的“湖北样本”

《中国城市能源周刊》:全国碳市场将为湖北的低碳发展带来哪些新机遇?

黄锦鹏:全国碳交易正式上线对湖北而言意义重大。对湖北而言,“中碳登”将是湖北获得的第一个全国性的金融要素平台。从以往经验看,“中碳登”既是全国碳市场配额的“碳仓库”,也是全国碳市场结算资金的“碳央行”。“中碳登”将会吸引碳市场相关的企业、人才、资金、低碳技术、创新平台等一系列要素在湖北汇集,产生要素

聚焦效应,有效带动湖北绿色低碳产业发展,为湖北在国家中部崛起战略中实现“建成支点、走在前列”的目标定位和高质量发展提供新的抓手。

《中国城市能源周刊》:具体体现在哪些方面?

黄锦鹏:一是“中碳登”将会形成碳交易服务产业链,为湖北带来新的经济增长点和新的就业机会;二是“中碳登”的资金结算功能将催生碳金融新业态,以碳金融创新推动湖北省绿色金融实现跨越式发展;三是碳市场倒逼节能减排的功能,将会大力促进低碳技术的研发和转移,“中碳登”落地湖北,将会加速低碳技术及相关企业在湖北落地生根,加上湖北自身的科教优势,将有利于湖北形成绿色低碳产业新业态;四是“中碳登”落地湖北,将为湖北带来更多国际交流的机会,进一步提升湖北的国际影响力和对外开放水平。

## 做好“两个市场”有效衔接

### 实现经济发展与减排双赢

《中国城市能源周刊》:您认为,全国碳交易市场的运行会对地方碳市场起到何种影响?

黄锦鹏:首先,应充分认识到全国碳市场的意义和地方碳市场存在的价值。从经济学的角度看,碳市场是通过价格机制发挥低成本减排作用,其能否发挥作用关键在于市场能够形成有效的碳价格,以反映全社会的减排成本。

全国碳市场确实会对地方试点碳市场产生影响,这是一把“双刃剑”。一方面,由于全国碳市场与地方碳市场覆盖的行业有交叉,且全国碳市场的优先级更高,所以全国碳市场不可避免的会压减试点碳市场的规模,这会进一步降低地方试点碳市场的流动性,弱化其影响力;另一方面,全国碳市场正式上线交易,说明国家会坚定不移地推行碳交易政策,这一信号将大大提振地方试点碳市场,尤其是市场参与主体的信心。

从低成本减排的角度讲,我们需要全国碳市场,因为其减排成本更低,效率更高,但是这是否意味着不需要地方碳市场了吗?并非如此,地方碳市场的价值不仅没有削弱,反而更大。

从七个试点碳市场经验看,各地表现虽有差异,但都助推了本地应对气候变化和节能减排工作,尤其是当前“双碳”愿景之下,试点碳市场仍应是地方政府有力的政策抓手。

《中国城市能源周刊》:湖北应如何利用好全国和地方试点这两个碳市场,服务本地能源双控与碳达峰?

黄锦鹏:对湖北而言,理性的做法应是充分利用“中碳登”落地的历史性机遇,继续打好试点碳市场这张牌,扩大碳市场的覆盖面和政策影响力,使之成为湖北落实国家“双碳”目标的有力抓手。

短期内湖北完成减排任务主要还得靠试点碳市场,湖北目前纳入试点碳市场的行业有16个,涵盖了国家的8个行业,企业总数接近400家,覆盖了全省45%—50%

的碳排放量。其中,首批纳入全国碳市场的企业只有46家,占比仅10%,即使把属于八个行业的企业全都纳入全国碳市场,也仅占试点企业总数的50%左右。

湖北试点碳市场依然要和全国碳市场一起承担湖北省节能减排的任务,两者之间存在此消彼长的关系,但是湖北试点碳市场会一直存在,也不排除通过降低纳入门槛等方式进一步扩大试点碳市场覆盖范围的可能。

湖北一方面要做好试点与全国的有效衔接,对于试点中属于全国碳市场的纳入行业,要提前在配额分配、核查、履约等方面提前做好准备,确保顺利过渡;另一方面,要继续深化湖北试点碳市场建设,进一步试点先行先试,通过市场扩容、碳金融创新、开展碳市场延伸业务等方式,为全国碳市场提供经验借鉴,加大对能源双控和减排的支撑力度。

## “后试点时期”不是消亡

### 更应主动作为

《中国城市能源周刊》:围绕这一主线,湖北下一步重点强化的工作有哪些?

黄锦鹏:个人建议,湖北今后的重点工作可以从以下三个方面着手:

一是持续跟踪和主动研判全国碳市场政策动向,如覆盖范围、配额分配、MRV(指碳排放的量化与数据质量保证的过程,包括检测、报告、核查)、履约等关键制度要素的变化,提前在试点碳市场相关制度中

做相应的调整,在配额分配、试点配额消化、履约等做好充足准备,做好这些行业与全国碳市场的有效衔接,做到平稳过渡;

二是进一步深化湖北试点碳市场。此前,湖北碳市场在推动湖北省节能减排、精准扶贫、金融创新等方面发挥了重要作用。在“后试点时期”,不是走向衰弱甚至消亡,而应主动作为,在“双碳”目标推动下,持续发挥湖北试点碳市场对企业节能减排、能源转型等方面的倒逼作用;

三是大力发展碳市场相关延伸业务,充分利用碳达峰碳中和目标任务,挖掘碳市场上游产业,在气候投融资新业态、低碳技术研发转移、低碳产业集聚等方面出台相关支持性政策,营造有利于碳市场相关产业发展的市场环境,加速在湖北落地。

《中国城市能源周刊》:在此过程中能否实现发展与减排双赢?

黄锦鹏:在此过程中实现经济发展和减排“双赢”是肯定的。湖北试点碳市场这几年的运行经验和成效,就已充分证明。

碳市场政策的实施,可以实现经济增长和能源消费、碳排放的脱钩,同时使得能源结构、产业结构得以优化,有效地推动地方经济高质量发展。

尤其在全球绿色复苏和国内努力实现“双碳”目标下,湖北应更加坚定不移地通过实施碳市场政策推动高质量发展,在中部崛起战略中打造绿色低碳发展的“湖北样本”。

