

# 光伏公路, 梦想正照进现实

□ 任声权

近日,我国距离最长的光伏灌溉治沙工程——塔里木油田光伏沙漠公路“零碳”示范工程,累计发出绿色电能突破500万度。该光伏公路是我国首条零碳沙漠公路,实现了治沙和环保的双重功效。

光伏公路是将符合车辆通行条件的光伏发电组件直接铺设在道路路面上,从而实现太阳能发电及其他关联功能的公路。这种路面由透光混凝土路面层、光伏面板层和绝缘层组成。经过严格检测,光伏公路路面技术指标和通行安全系数均超过了传统沥青路面。在新能源汽车日渐普及的今天,仅通过路面就能解决续航问题,它的价值不言而喻。

随着“双碳”战略实施,光伏行业快速走进千行百业,成为“光伏+”的典型应用场景。作为主要的“碳排放”来源之一,交通运输领域占我国碳排放总量10%以上。相比欧美的一些国家,我国交通运输行业的碳排放增速快、减排潜力大,特别是公路运输约占全国交通运输碳排放总量的85%以上,采用光伏等可再生能源可有效减少交通运输的碳排放,从而推动行业的绿色低碳转型,发展意义重大。

千年大计,交通先行。交通运输部印发的《2024年全国公路服务区工作要点》,明确提出开展近零碳服务区探索创新,围绕“双碳”目标,落实交通运输



山东省济南市一条光伏高速公路建成并正式通车。图为光伏高速公路路面。视觉中国供图

领域和公路行业绿色低碳发展有关工作要求,推动近零碳服务区建设,推进服务区光伏基础设施建设。

早在2017年,我国具有完全自主知识产权的世界首条高速公路光伏路面试验段,在济南正式通车。在全国范围内的“双碳”行动下,各省高速集团纷纷探索光伏与交通多种形式融合。据不完全统计,目前,我国20多家高速集团已有应用案例,例如,河北省唐山市“交通+能源”复合项目和贵州省毕威高速公路分布式光伏项目等。葛洲坝集团交通投资有限公司开展的国内首例交

通能源融合示范项目——山东枣菏高速全路域交能融合示范工程建设正酣。

从国外来看,美国的“太阳公路”项目虽然在技术展示上取得了成功,但因成本问题未能广泛推广。这就提醒我们,在追求技术创新的同时,必须考虑经济可行性和市场接受度。中国的光伏公路项目在规模和技术上都取得了显著进展,诸如路面降温功能、附加景观功能、余热利用、电力利用、人路信息交互、车路信息交互等,但如何解决成本、维护、智能化管理等问题,从而提高光伏面板的性能,仍是需要解决的

问题。

设想在不远的将来,当太阳的第一缕光线穿透清晨的薄雾,照亮蜿蜒的高速公路,一辆普通家用轿车缓缓驶入一条被誉为“阳光之路”的光伏高速公路。随着车轮滚动,阳光透过特制的透光混凝土路面,激活了隐藏在路面下的光伏面板。这些面板不仅将太阳能转化为电能,而且这些电能输送到路边的存储站,它们就像加油站一样方便,为熙熙攘攘的过往车辆提供清洁的太阳能。光伏公路,梦想正照进现实。

(作者系安徽省科普作家协会会员)

## “氢”风徐来!“西氢”为什么“东送”?

□ 蒋越



7月3日,河北省康保至曹妃甸氢气管道工程启动勘察设计。这条管道预计全长972.7千米,管径813毫米,最大年输量约为130万吨绿氢。这条管道将内蒙古等地区生产的绿氢输送至北京市和唐山市,以满足两地的氢气需求,将有效解决环境污染问题,满足节能减排的需要。

氢气运输不同于煤和天然气运输。“北煤南运”和“西气东输”,人们都已耳熟能详。这些在国家层面推动的宏伟工程主要解决我国能源分配不均的问题,通过“快递到家”的方式把煤和天然气运送到“缺煤”和“缺气”的地区,使祖国各地都能享受到同样高品质的资源。但上述工程的“快递物品”,从能源的角度来看还不是“绿色”的,因为煤和天然气在使用过程中都会产生二氧化碳。

相对于煤、石油、天然气等传统能源来说,氢气在使用过程中能够实现“无味无毒”,在被用作能源使用后只产生水,能够完全做到“零排放”。当前,氢气在生产过程中根据排放程度分为灰氢、蓝氢和绿氢。

灰氢是指通过化石燃料来制取的氢气,当前我国氢气制取主要来源

于这种方式。焦炭和氯碱在正常的生产过程中便会产生氢气,如果不将它收集起来,这些氢气就会被浪费掉,因此对焦炭和氯碱行业的废气进行分离提纯便会得到氢气。这种收集氢气的方式也被称作“工业副产氢”。

蓝氢是在灰氢生产过程中经碳捕获与储存技术处理后的低碳制氢。而绿氢是通过电解工序产生氢气,利用可再生能源,如风能、太阳能、电能等,在生产过程中可实现零碳排放,但经济成本很高。

从这几种氢气的定义来看,只有绿氢是真正能够实现现在生产和使用过程中全程“零排放”,但它需要依赖风能和太阳能等可再生能源,而我国的风能和太阳能主要分布在广袤的西部地区。当前,在新疆和内蒙古等地已建设了一批光伏风电绿氢制取项目,将西部的绿氢运送到我国东部的经济发达地区,这便是“西氢东送”示范工程。

之所以被称为“示范工程”,是因为该工程刚刚启动小范围建设,起点位于内蒙古自治区乌兰察布市,在该市制取绿氢,再通过400多千米的输氢管道最终运送到位于北京市房山区的燕山石化。这是我国首条跨省区、大规模、长距离的纯氢输送管道。若干年后,这条输氢管道可能会继续延伸,在西侧可延伸至我国西部更多的绿氢制取基地,在东部可延伸至我国更多的经济发展腹地。

未来,我们也许会像打开家中灶具使用天然气一样,更加方便地使用来自我国西部地区的氢气。这些氢气将会被运送到东部地区的各个加氢站,将为城市中数万辆的氢燃料电池汽车提供能源,未来城市中将摆脱难闻的汽车尾气;在钢铁、化工、石化等大型工厂中,氢气将逐步代替煤炭等化石能源,实现工业生产的低碳排放;氢气有可能作为城市发电的主要能源,取代一座座燃煤发电厂和天然气发电厂。

“西氢东送”建设过程中也面临很多难题:要实现高效运输就需要提高管道压力,但我国当前缺少建设如此高压管道的经验;氢气不同于天然气,它产生的“氢脆”现象可以使材料突然断裂,造成严重的事故和损失,因此在设计材料时需要充分防范“氢脆”带来的风险;氢气是一种易燃易爆的气体,若在输送过程中出现泄漏,至密闭空间遇到火花极易发生爆炸。

当年启动横贯9个省区、全长4200千米的“西气东输”工程,建设中也遇到多种困难。但经过20年的建设,如今它成为我国西部开发的标志性工程。当前,我国“西氢东送”工程正在建设,未来随着氢能扩大应用,建设里程逐步增加,将成为我国另一项重要的资源跨区域调配工程。

(作者系北科科普宣讲团成员,北京市科学技术研究院智能装备研究所工程师)

## 土壤中添加“佐料”可减少温室气体排放

科普时报讯(实习生王雨珂)近日,国际科技期刊《自然》发表了一篇关于全球农业一氧化二氮减排战略的论文。该研究发现,在土壤中添加压碎的玄武岩和特殊肥料,可以减少一氧化二氮的排放,而不会损害大气臭氧层。

一氧化二氮是一种温室气体,升温能力是二氧化碳的270倍,在过去40年里全球排放量增加了40%。农业生产中使用氮肥以及牲畜数量增加,成为一氧化二氮排放量增加的主要原因。

土壤中的微生物将肥料和动物排泄物中的铵转化为硝酸盐,并在此过程中释放一氧化二氮。研究人员指出,可将阻碍这一过程的化合物硝化抑制剂添加到肥料中,以减少一氧化二氮排放,同时往土壤里撒入玄武岩粉尘,这样就可以将农业对地球变暖的气体排放减少25%。这种技术被称为增强岩石风化,可以使土壤更具碱性以达到减排效果。

作为地球变暖的污染物,一氧化二氮排放也与臭氧层有着复杂的关系,在某些情况下有助于臭氧层恢复。因此,目前很难找到一种既减少一氧化二氮排放又不损害臭氧层的最佳方法。

为了更好地控制一氧化二氮排放问题,英国谢菲尔德大学生物科学研究人员玛丽亚·马丁和同事研究发现,硝化抑制剂可以将农业生产中的一氧化二氮总体排放量减少5%。

根据科研人员创建的研究模型,要想实现一氧化二氮减排目标,6亿公顷的农田每年将花费170多亿美元。