

比甲醇更受青睐

# 氨燃料成海运业脱碳新抓手

■本报记者 王林



全球首艘以清洁氨为燃料的集装箱船的概念图,该船预计2026年启航。

国际能源署日前在一份报告中指出,随着海运业脱碳进程不断加快,氨正在超过甲醇,成为船用替代燃料的最新选择。越来越多造船商和船舶运营商认为,氨是海运业绿色转型最具应用前景的燃料,船用燃料向氨尤其是绿氨、可持续氨转型,将助力海运业实现国际海事组织制定的到2050年温室气体净零排放目标。

## ■ 海运脱碳“明日之星”

据了解,全球海运排放约占全球温室气体排放量近3%。目前,液化天然气和甲醇是最受欢迎的船用替代燃料,氨燃料正在后来者居上。一方面,氨燃料的构成不包含碳,从根源上避免了碳排放;另一方面,相较于氢,氨更易于储存和运输。

国际海事组织去年7月通过的最新版减排战略明确要求,通过提升新建船舶的能效设计来降低其碳强度,加大采用可实现温室气体零排放或接近零排放的技术、燃料或能源。

“整体趋势令人鼓舞,但实际上,使用低碳或碳中和燃料的船舶仍然太少,不足以产生真正的影响。”全球独立认证和风险管理服务供应商DNV首席海事顾问Eirik Ovrum表示。

国际能源署指出,氨充分燃烧只产生氮气、水和热量,是船舶实现净零排放的首选路线之一。

不过,将氨作为燃料使用也非易事。氨是一种需求量很大的化学商品,因为其在农业用途以及作为可再生能源储存和运输的化学载体中极具应用潜力。一直

以来,合成氨生产都是高能耗和碳密集的过程,能源消耗在全球占比约2%,二氧化碳排放在全球占比达1.8%。

因此,开发更环保的合成氨成为帮助海运业减少碳足迹的关键。澳大利亚新南威尔士大学研究团队日前开发了一种创新技术,可以低成本、大规模、低能耗、可持续地生产氨。该技术显著减少了合成氨生产的碳足迹,并通过提高能源效率和生产率,使可持续氨生产在经济上可行,目前该技术已经在澳大利亚农业项目中开展试点应用。

## ■ 新船设计如火如荼

目前,全球围绕船用氨燃料的设计和研发如火如荼。去年底,日本邮船、日本发动机公司、IHI原动机公司和日本造船达成合作,将建造全球首艘4万立方米中型氨动力运输船,预计2026年11月交付。这是全球首批开发氨燃料船舶项目之一。

1月底,日本海洋网联船务公司的氨气双燃料船舶获得原则性批准,意味着设计符合相关安全和性能标准,可以进一步开发并有望获得最终认证。同一时间,曼恩能源方案集团旗下MAN Cryo与浙江亚达绿能科技股份有限公司联合设计的氨燃料供应系统,也获得了原则性批准,具备为船用发动机安全供应氨燃料的能力。

海运业对船用氨燃料前景持积极态度。曼恩能源方案集团预计,氨燃料发动机将在未来10年内迅速普及,到2050年,大型商船使用的燃料中约有27%为

氨燃料。

去年7月,曼恩能源解决方案在哥本哈根研究中心测试发动机上成功完成了氨燃料的首次运行。

“这次测试结果积极,特别是在先导油量和燃烧稳定性方面。通过这次测试,我们对于氨作为船舶燃料的独特性及其对燃料供应和安全系统的影响有了更深入了解。”曼恩能源方案集团首席执行官乌维·劳伯向《中国能源报》记者介绍,“按计划,我们将在2026年前后在商船上运行首台氨燃料发动机,鉴于其适用于各种类型船舶,目前已经收到诸多问询。”

## ■ 加注布局引关注

随着氨作为船用低碳燃料愈发受到关注,加注布局规划也需尽快提上日程。牛津大学研究团队日前开发了一个建模框架,为如何建立全球绿氨燃料供应链创建可行场景。该框架结合了燃料需求模型、未来贸易情景和绿氨生产、储存和运输的空间优化模型,以找到满足未来海运燃料需求的最佳地点。

研究发现,只要在全球10个主要区域港口布局绿氨船舶燃料加注设施,就可

以满足全球60%以上的海运燃料需求。这些区域完全可以建立集生产、运输、储存、加注为一体的大型集群,为全球海运业提供绿氨。

牛津大学工程科学系化学工程教授巴纳尔·阿尔坎塔拉表示:“根据这个模型,选择‘风光’资源丰富的地区利用可再生能源电解水制绿氨,然后再运至港口集群所在地。”

巴纳尔·阿尔坎塔拉坦言:“海运业是脱碳最具挑战性的行业之一,不仅需要具备高能量密度和低碳排放的燃料,而且需要协调不同团体之间的利益冲突。”

上接1版

# 矿山无人驾驶技术落地难在哪

■本报实习记者 杨沐岩

当前,露天煤矿正经历无人化、智能化转型,如何在快速引入无人驾驶技术的同时保证煤矿的生产安全和效率成为行业关注的问题。

## ■ 政策推动露天矿转型

据中国煤炭工业协会统计,目前,我国共有露天煤矿约360处,其中,千万吨级大型露天煤矿36处,主要集中在内蒙古、新疆和山西。向少人化、智能化转型,是当下露天煤矿发展的新趋势。

2023年,国家矿山安全监察局印发的《煤矿单班入井(坑)作业人数限员规定》明确,产能3000万吨以上单矿入坑作业人数应少于850人。而有数据显示,2021年,某特大型露天煤矿剥离高峰期坑内车辆800余台,单班坑下作业人数超过1000人。因此,自动驾驶在露天煤矿有较大利用空间。

亿欧智库发布报告指出,近年来,矿山自动驾驶技术日渐成熟,中科慧拓、踏歌智行、易控智驾等智慧矿山自动驾驶解决方案商已实现常态化安全员下车,矿山自动驾驶技术的安全性得到验证,已逐渐形成较为成熟的商业模式。目前,自动驾驶技术主要用于露天矿区,开放程度高、路线复杂程度低,自动驾驶矿卡、宽体车是场景主要落地车型,用于实现土方剥离及运输功能。

《内蒙古自治区人民政府关于进一步加强全区露天煤矿安全管理若干措施的通知》也指出,对现有储量大、现场管理好、技术人员配备强的露天煤矿,推动无人驾驶、边坡雷达监测等先进技术应用,通过智能化、信息化建设改造,进一步提升安全生产水平。

## ■ 无人驾驶机遇挑战并存

“原本300米工作线内基本上需要110—120人,要有挖掘机司机、运输车辆和其他辅助设备等多方配合。按照有关要求,300米工作线范围内,从上至下全部台阶单班作业人数不得多于29人,这为无人驾驶的引入提供了很大空间。”易控智驾战略副总裁林巧向《中国能源报》记者表示,人员短缺也在倒逼矿山引入无人化技术,“露天煤矿大部分在偏远地区,生活和工作环境相对恶劣。一辆矿卡要两个司机轮流开,工作内容机械,很难招

到新入。”

据了解,目前,天池能源南露天煤矿、宝日希勒煤矿和准东露天煤矿等多个煤矿已引入无人驾驶,并实现无安全员编组运行。林巧预测,未来将有更多无人驾驶厂商进入新疆和内蒙古地区的露天煤矿。不过,他同时表示,虽然很多矿山已经引入无人驾驶,但需要测试验证两个月甚至半年才能实现完全无人,有的甚至迟迟不能实现无人。“如果无人驾驶能力不足,就只能保留司机作为过渡,无人化的缓慢推进会让业主方很难办,也会让管理团队面临很大压力。”他也表示,很多矿山的无人驾驶占比依然较低,在无人驾驶能力不足的时候仍需要人工操作。

“矿山引入无人驾驶解决方案后,剥离效率达到人工的95%,公司2024年核心的目标就是超越人工。”林巧表示,要实现全面无人驾驶,必须进一步提升设备水平和管理能力。在矿山基础设施完备的前提下,无人驾驶的部署时间已经能缩减为5天,同时无人驾驶的灵活性也是人工不具备的。“司机有一定区域性,在一个地区生活的人,不一定愿意到另一个地区工作,而无人驾驶可以随叫随到。”

## ■ 行业仍需积累技术实力

亿欧智库的报告指出,智慧矿山自动驾驶行业整体仍处于初步发展阶段,业内企业普遍呈现出“技术实力优越、商业能力稍逊”的特征。而实现大规模商业化落地并非一日之功,在坚实技术产品能力之上的商业化落地能力,将成为企业最突出的投资价值点。

此外,有研究显示,2014年至2023年,全国露天煤矿减少了72处,相比之下,海外露天煤矿数量更加庞大,市场前景更加广阔,随着中国露天煤矿自动驾驶解决方案渐趋成熟,“出海”可能成为中国矿山自动驾驶技术新的增长点。

“露天煤矿多、人力成本高的地区,更能让无人驾驶商业化落地。”林巧表示,企业想要打入当地市场,需要了解当地法律法规和认证标准,同时也要证明自己的技术能力,这就需要企业在国内有成功、可复制的应用案例。“我们很多外国客户都来中国的露天煤矿调研过,了解成功案例和技术优势后才愿意引入新技术。”



图为在露天煤矿运行的无人驾驶卡车。北京易控智驾科技有限公司/供图

面对寒潮,各炼化企业也积极保障低凝点柴油、航空煤油等油品稳产保供。例如,为确保湖南地区稳定供应,中国石油长沙分公司于1月19日至22日紧急向属地市场提供成品油2100吨。

作为天然气储存应用的“充电宝”,各储气库应采尽采。其中,国内最大天然气储气库——呼图壁储气库,提升储气库调峰能力,通过现场单井最大产能测试,核实气井增产潜力。作为东北地区最大储气库群,辽河储气库群自2023年11月8日启动保供以来,最大单日采气量突破4000万立方米,再创新高。目前,辽河储气库群已完成本轮采气任务指标的60%,保障东北及京津冀地区取暖用气需要。

在全国大范围寒潮天气期间,国家管网集团与管网联通的16座储气库采气量持续维持高位,多座储气库日采气量突破历史极值,有力保障了寒潮期间人民群众生产生活用能需求。

作为天然气输送“大动脉”,国家管网集团也快速响应以应对寒潮雨雪“进攻”速度,让互联互通有保障。1月16日降温当日,安平联络压气站压缩机组顺利完成试运,安平站增输改造工程投产成功,为我国华北地区天然气供应增添了新动力。同日,苏皖管道正式向合肥地区供气,这是继西气东输一线、川气东送后,向合肥地区供气的第三条主干输气管道。

## 煤炭增产保供不懈怠

冬季保供,煤炭正发挥“稳定器”的作用。国家统计局数据显示,2023年12月,我国规上工业原煤产量4.1亿吨,同比增长1.9%;进口煤炭4730万吨,同比增长53.0%,增速较上月加快18.2个百分点。山西作为我国煤炭重要产区,为做好能源保供工作,全力提高煤炭产量。山西省省长金湘军在政府工作报告中指出,山西省煤炭产量在连续两年每年增产1亿多吨的基础上,2023年再增产5743万吨,全年产煤达13.78亿吨。

露天煤矿是我国煤炭生产供应的重要支柱。中国煤炭工业协会统计显示,露天煤矿占比8.5%的煤矿数量贡献出23%的煤炭产量,平均产能达到325万吨。我国十大露天煤矿之一的国家能源集团新疆准东露天煤矿核准产能2.08亿吨,智能化建设使生产效率进一步提升。矿区内一辆辆百吨级新能源无人驾驶矿卡,重载运行速度可达35公里/小时,累计运输里程80万公里,并且经受住了极

寒、雨雾、风沙等恶劣环境的考验。

煤炭生产马不停蹄,保运输也刻不容缓。作为供应重要环节,铁路加大运力,保障冬季煤炭运输。其中,新疆作为重要煤炭产地,2023年从铁路发运煤炭1.3亿多吨,同比增长5.4%,疆煤外运量达6022.7万吨,同比增长9.5%。国家能源集团数据显示,截至2024年1月25日,铁路煤炭运输量同比增长27.8%,其中,朔黄铁路日均保持煤炭运量104.1万吨;新朔铁路1月以来日均运输煤炭52.6万吨,1月6日发运煤炭60.5万吨,刷新单日运输历史最高纪录,为迎峰度冬保供持续赋能。

国铁成都局对襄渝、川黔等铁路线路煤炭运输快运、快卸,保证对应的电厂煤炭库存充足。重庆珞璜电厂煤炭需求量持续增高,铁路部门每天开行的电煤列车比平时增加了一倍,确保珞璜电厂库存量由原来的20天增加到48天。

港口运煤同样繁忙,提升运输效率。河北沧州黄骅港,是我国“北煤南运”的重要枢纽港,来自内蒙古、山西等地的大量煤炭,就是在这里由铁路转为海运,发往全国各地,解企业燃“煤”之急,在多措并举中保障了电煤保供的“绿色通道”。

国家能源局煤炭司司长刘涛表示,目前,煤炭供需形势总体稳定,迎峰度冬期间煤炭价格处于合理区间,电煤库存保持历史高位。下一步,将会同有关方面加快建设山西、蒙西、蒙东、陕北和新疆煤炭绿色转型供应保障基地,优化煤炭生产开发布局;推动煤炭价格稳定在合理区间,煤炭产量保持高位;拓展与煤炭资源大国合作,稳定煤炭进口;紧盯东北、两湖一江、西南等区域,应对可能出现的区域性煤炭供应保障局面。

## 新能源+储能补缺口发挥增供作用

随着能源转型和新型电力系统建设的加速推进,以风电、光伏为代表的新能源迅速发展,也开始发挥保供增供作用。

科华数能技术中心总经理曾春保向《中国能源报》记者表示,随着大量取暖设备的使用,以及昼短夜长造成照明设备使用时长增加,冬季社会总体用电量明显增加,电力负荷明显增长。新能源发电受季节和天气影响较大,配置储能系统是实现绿电稳定供应的关键。可靠的储能系统可以有效提升新能源发电系统稳定供电的能力,提高电网运行效率。

在曾春保看来,储能将有效缓解电网迎峰度夏、迎峰度冬的电力

供应压力。他表示:“‘新能源+储能’在冬季能源保供增供上具有稳定电力输出、调峰调频、提升供电能力和节能减排等优势。一方面,储能技术可以弥补新能源发电的波动性和不确定性,确保电力稳定供应;另一方面,储能系统可以作为电力系统的‘蓄水池’,在用电低谷期储存多余电力,并在用电高峰期释放储存的电力,有效调节峰谷负荷,优化电力调度。”

以贵州省为例,截至2023年底,该省优选的15个独立储能示范项目全部完成并网,至此该省储能规模达195万千瓦/390万千瓦时,可消纳新增2000万千瓦规模的新能源电力,填补了迎峰度冬电力缺口,可在冬季调峰电量3.6亿千瓦时,全年调峰电量14亿千瓦时,提升了贵州省电力系统调节能力和应急能力。

“打铁还须自身硬”,只有储能并不能让新能源所向披靡。曾春保解释,冬季是新能源发电的“低谷期”,日照时间短、太阳辐射强度相对较弱,如果遇到雨雪天气,光伏系统的发电量会受到影响,积雪清理不及时会进一步影响系统发电。

隆基绿能技术人员称,低温、大风、暴雪、冬雨在冬季频繁出现,对新能源电站安全运行提出了挑战。“目前,我们的光伏组件产品工作温度最低可至零下40度,可抗17级台风,正面最大静态载荷5400帕,背面最大静态载荷2400帕,做到了‘低温没在怕、狂风吹不塌、大雪压不垮’,确保组件应对冬季极端天气的抵御能力。”

此外,相关运营方也作好了超前应对极端天气的准备,最大限度减少极端天气对新能源发电站的影响,保障新能源发电安全稳定运行。

为应对春节期间的高峰用电需求,国网天津滨海供电公司提前制定了详细的保供电方案。该公司利用分布式新能源运行监控系统,远程对重要台区内分布式光伏用户进行监控,利用其发电出力柔性调节能力,在保供电的同时最大限度上实现分布式新能源电力消纳。同时,该公司还加强了分布式新能源电力接入时承载力校核,在考虑保供电等特殊场景下,实现分布式新能源电力接入报装时合理接入、科学布局,最大程度促进分布式光伏消纳。

从产品到运营,从电源到电网,在这个冬季,各方齐心协力,保障新能源电站稳定运行。新能源电站也开始站上新舞台,与传统化石能源形成合力,为广大用户提供更加可靠的电力服务。

(本报记者赵琼对本文亦有贡献)