



深水水下生产系统的重要组成部分——深水水下管汇,正准备由工程船实施安装。



深水水下生产系统的重要组成部分——深水水下采油树,正抵海上钻井平台正在下水安装。



位于莺歌海的乐东气田中心平台,与国产深水水下生产系统通关缆连接,能够远程监测水下生产系统运行情况并控制水下气井生产状态。

# 我国首套自主研发深水水下生产系统正式投用

## 标志着我国深水油气开发关键技术装备研制取得重大突破

**本报讯** 记者吴莉报道:9月14日,中国海油发布消息,随着位于我国南海莺歌海的东方1-1气田东南区乐东块开发项目投入生产,我国自主研发的首套深水水下生产系统正式投入使用,标志着我国深水油气开发关键技术装备研制取得重大突破,对打造自主可控的海洋油气装备体系、保障国家能源安全具有重要意义。

据了解,深水水下生产系统是开发海洋油气资源的重要技术装备,由水下井口、水下采油树、水下控制系统、水下多功能管汇等多种复杂水下结构物组成,在低温高压的深海环境中搭建起能够有序传输送海底油气物流、液压和电气控制信号、水下生产设施状态信息的“多向通道”。

“深水水下生产系统是挺进深海油气开发综合实力的集中体现,整套系统目前运行状态良好,水下气井产量达到设计目标。”中国海油海南分公司总工程师刘书杰介绍说,中国海油立足国内相关产业实际,依托国家科技专项,牵头与16家国内企业及高校开展装备研发制造技术攻关,将海南东方气田群待开发边际气藏作为应用目标,推动国产深水水下生产系统成功研发。

在此之前,我国水下生产系统依赖进口,设备应用面临采办周期长、采购价格高、维修保养难等问题,制约着深海油气资源开发。国产深水水下生产系统的成功研制和应用,可以使很多原本不具备经济效益的深水边际油气藏得到有效开发。

中国工程院院士、中国海油首席科学家、项目经理谢玉洪表示,水下生产系统要在超过500米水深的海底稳定生产超过20年,对装备的设计能力和建造工艺要求极高。研发团队经过长期技术攻关,成功掌握了水下生产系统的总体设计、核心零部件国产化制造、装配工艺及海上安装等多项核心技术,该项成果对带动海洋油气装备相关产业发展具有积极意义。

据了解,东方1-1气田东南区乐东块开发项目主要生产设施包括2套水下生产系统、2条油气混输海管和2条复合脐带缆,计划投产4口开发井,高峰日产天然气超120万立方米,将进一步增强环海南岛海洋天然气生产集群的能源保障能力。

(中国海油/供图)

### 关注

## 全球最大浮式天然气处理储卸油平台竣工

**本报讯** 9月9日,由中远海运重工所属启东中远海运海工设计建造的世界最大浮式天然气处理储卸油平台竣工。

这个名为N999 Tortue FPSO的平台船长270米、型宽54米、型深31.5米,面积相当于两座足球场,高度与一栋10楼的建筑相当,设计使用年限为30年,最大排水量吨位约32万吨,储油量不低于144万桶。生活区长约22米、宽41米、高32米,可容纳140人住宿,能为不同性别、不同国籍的员工提供舒适的工作和生活环境。

据了解,该项目于2019年5月正式开工,是世界上最大的在建天然气处理平台,上部设施采用了国际前沿处理工艺,由5座管道支架和8个油气处理生产模块组成,处理流程包括流体接收、气液分离、凝析油去除和稳定化等。投入使用后,气体日处理量将达到5亿标准立方英尺。

项目合同签订以来,在中远海运重工领导和相关主管部门的关心支持下,启东中远海运海工N999 Tortue FPSO项目团队克服疫情反复、原材料上涨、汇率波动等影响,积极推进各项工作,保持了项目生产进度,圆满完成了船东公司对项目技术、安全、质量下达的各项任务指标,公司综合管理能力和设计建造能力得到了明显提升。2022年6月,项目达到了1000万工时无可记录事件的安全里程碑,创造了行业内最高纪录。

据悉,该项目交付后,将前往西非的毛里塔尼亚和塞内加尔海岸,成为世界级液化天然气枢纽开发的一个重要部分,为国际绿色能源开采发挥重要作用。

(综合)

## 下一个储能风口 镁基材料将成

■本报记者 苏南



电池、钠硫电池,不宜选用梯次利用动力电池。”这无疑对锂电池的发展提出了更为严格的要求。

潘复生认为,新一代储能材料与装备的发展,是未来大规模应用新型储能技术的基础和保障,新一代储能材料具备安全、低成本、环境友好、资源丰富的特性。现在研究较多的是新一代电池、新一代固态储氢技术、新一代机械储能、重力储能等。“例如,镁合金储能材料的研发有助于实现固体形式储氢,未来氢燃料可以做成干电池在商店售卖。”

### 为什么研究镁储能材料?

谈及缘何研究镁基储能材料?潘复生表示,首先,我国镁矿资源非常丰富,占世界镁矿资源的70%。其次,镁资源具有新能源潜力,其强度高于铝合金和钢铁,镁合金不仅是高效、安全的储运氢材料,还是环保高密度的安全电池材料。

“镁储氢能力非常强,储氢密度是气态氢的1000倍、液态氢的1.5倍。”潘复生表示,由于镁及镁金属是常温常压,所以安全性远高于气态和液态氢。此外,镁储氢还可纯化氢气。据悉,镁固态储氢材料在储氢过程当中可以转化为99.999%的绿氢。镁本身也是绿色制氢材料,如果把镁和水相结合,1克镁相当于2升氢气,它的储氢率可以达到15.2%。

据了解,近几年,全球镁及镁合金的研究呈现爆发式增长。我国也已经成为全球重要的镁生产国、应用国和研究国,在国际上具有一定的技术优势。

### 镁产业有望达万亿级

在潘复生看来,镁合金作为一种绿色金属材料,最有“钱景”。镁的成本只有锂的1/25左右,镁离子电池有望替代目前大范围使用的锂电池。“镁领域技术一旦成熟,将带领镁产业由目前的百亿级市场直接升级为万亿级市场。”

不过,目前,资源有限,成本高、安全性问题没有根本解决是制约锂电池产业发展的难题。相比而言,镁电池成本低、安全性高、燃料密度与锂电池相当,业内认为镁电池可能成为电池领域的颠覆者。例如,作为负极来说,镁电池是现在商用锂电池负极的6倍。

“镁离子电池发展的时间相对较短。”潘复生表示,“我们做了很多镁产业化的前期工作,例如,负极材料、电解液、正极材料等多领域多角度研究。特别是我们研究的正极材料,燃料密度可以超过每公斤500万千瓦时,而成本只有目前磷酸铁锂一半左右。今年,我们团队研发了一种低成本、高电压、长寿命的镁电池正极材料,循环寿命可达10万次。下一步,我们将开展镁基材料加氢站、运氢车、纯化储氢一体化、分布式储能、动力电池五方面示范研究。”

**新一代储能技术迫在眉睫**

记者采访获悉,目前,国际上电化学储能的平均占比不到1%,我国的电化学储能则占了储能行业将近9%。在技术层面,市场关注点主要在锂离子电池储能、液流电池和抽水蓄能方面,对其他新型储能技术以及混合储能技术发展的关注度比较低。

“中国工程院研究认为,到2050年,可再生能源装机容量可以比2020年增加10倍,需要大量的能源储存,按照目前的储能量远远不够,现有储能技术遇到了严重的瓶颈。”潘复生表示,例如,锂离子电池资源短缺、安全隐患、污染等问题尚未根本解决。国家能源局综合司近日发布的《防止电力生产事故的二十五项重点要求(2022年版)征求意见稿》特别提出:“中大型电化学储能电站不得选用三元锂

## 上半年在替代燃料就绪型船舶订单总量中占比达1/3

# 今年甲醇燃料船订单有望创新高

■本报记者 王林

今年8月末,中国船舶集团旗下中船动力研发的6M320DM甲醇机首次点火成功;同一时间,韩国三大造船厂之一的韩国现代重工子公司韩国产船与海洋工程(KSOE)公开表示,甲醇正在成为航运业脱碳的关键替代燃料,未来几十年甲醇燃料新造船订单将持续激增。克拉克森研究公司的数据显示,今年上半年,甲醇燃料船在替代燃料就绪型船舶订单中的占比达1/3。

### 船运巨头抢购甲醇燃料船

目前,全球主要的航运巨头都在争相订购甲醇燃料船。据悉,全球最大航运公司丹麦马士基从KSOE订购了价值22亿美元的12艘甲醇燃料集装箱船,预计将于2024年陆续交付。马士基北美环境与可持续发展负责人Lee Kindberg表示,第一艘可运载2000个集装箱的小型甲醇燃料船将于明年下水,并在波罗的海和北欧运营。“2024年开始,每个季度我们都将推出两艘16000标准箱的甲醇燃料船,并在跨太平洋航线上运营。”

8月中旬,马士基与合肥德博生物能源科技有限公司签署了采购绿色甲醇的合作意向书,保障第一代大型绿色集装箱船舶燃料供应。德博将利用农林业废弃物并通过热解气化合成技术路线每年生产20万吨绿色甲醇,预计2024年9月投产。

全球第三大航运公司法国集装箱运输巨头达飞海运是继马士基之后第二个下单订购甲醇燃料船的航运巨头。全球海事通讯社报道称,达飞海运与大连船舶重工集团有限公司于8月上旬签订了6艘甲醇双燃料集装箱船,总价值约10亿美元,这是达飞海运首批甲醇燃料集

装箱船,预计将于2025年下半年交付。达飞海运表示,甲醇燃料船符合其业务发展战略,将服务于公司2050年净零排放目标,天然气和甲醇燃料对航运业整体脱碳起到互补作用。

### 造船市场将开启新一轮竞争

据了解,在目前已知且进入商业阶段的船用替代燃料中,液化天然气(LNG)和甲醇最受推崇,这将带动造船市场开启新一轮竞争。

KSOE首席执行官、韩国造船海工装备协会会长贾三铉日前在接受采访时表示:“我们离氢动力船舶和电动船舶还有些遥远,到2040年还不能完全改用清洁能源,LNG、甲醇等都是不错的过渡选择。”据悉,KSOE迄今已经获得了29艘甲醇燃料船的建造订单。

中船动力也表示,会继续研发和推出甲醇、氨等新燃料发动机及燃料供应系统,推动船用发动机低碳、零碳化转型发展。

甲醇燃料具有排放低、能效高的优势,因而被视为可以替代LNG的环保船舶燃料。一方面,甲醇燃料船不需要安装昂贵的低温燃料储罐和燃气处理系统,建造成本要低于LNG船舶;另一方面,甲醇相较于LNG更容易处理和获得,无需冷却或保持压力就可以作为液体进行储存和运输。

不过,甲醇燃料船的大规模布局仍面临挑战。“船东正在寻找可以进一步减少碳排放的替代燃料。”韩国进出口银行研究员Yang Jong-seo表示,“但市场仍然很难确定甲醇为船舶燃料的前景,因为这一前提是需要完善碳捕获和储存技术。”

当前主要是两种不同版本的甲醇燃

料,一种是由从农业和森林残留物以及农业和家禽废物中提取的固体和液体生物质制成的“绿色甲醇”,另一种是二氧化碳加电解水制氢合成的“碳中和甲醇”,其原料二氧化碳主要来自于碳捕捉和封存项目,加氢制甲醇是对捕集二氧化碳的资源化利用手段。

### 甲醇正在成为船用燃料新主流

克拉克森研究公司指出,目前,全球38%的新造船船都是双燃料船。在替代燃料就绪型船舶方面,甲醇已经达到了一个很高的水平,上半年,全球替代燃料就绪型船舶一共有86艘,其中甲醇就绪型船舶为28艘,占比达32.5%。

《金融时报》报道称,随着亚洲和欧洲的船东更换旧的集装箱船队,截至今年底,全球甲醇双燃料船舶订单量将达到50艘,是去年的2倍多。

甲醇燃料船舶订单量猛增凸显出了低碳转型背景下船舶市场寻求替代燃料的整体变化趋势。标普全球普氏于去年9月正式推出了甲醇燃料每日价格评估,这标志着甲醇燃料正在成为燃料市场的主流之一。

美国CNBC新闻网指出,国际贸易仍然严重依赖远洋船舶,且大多数船舶仍然依赖柴油等传统船用燃料,业内认为航运业在低碳减排方面不够努力,需要在推动LNG、甲醇、氨等替代燃料方面再加把劲。

清洁能源咨询和融资服务公司Longspur Capital警告称,航运业的温室气体排放量占全球排放总量的3%-4%,随着国际贸易持续增长并严重依赖远洋船舶运输货物,到2050年,航运业的温室气体排放量在全球排放总量中的占比可能升至17%。

