

清洁能源替代传统燃油，自动驾驶、自动作业已成现实——

# 中国造船业试水绿色智能

本报记者 康 朴

清洁能源替代燃油、智能化系统替代人工，变革不仅席卷汽车领域，也在船舶领域方兴未艾。氢燃料电池、磷酸铁锂电池、双燃料动力、油电混合动力等多种动力系统，用于客船、货船、工程船舶、工作船舶等各类大小船舶，在内河航运、水域清洁、海上运输等多种场景中初露峥嵘。

中国造船业千帆竞发，追赶着绿色智能的时代浪潮。



智慧航海（青岛）投资建设的“智飞”号。

受访企业供图

## 低碳环保，船舶换上了新能源

最近，在长江宜昌段，一艘游轮来往穿梭，引人注目。旅客上船后，无论在甲板上还是船舱内，都听不到发动机轰鸣，也闻不着刺鼻的柴油味，耳畔只听得风浪声声，目之所及皆是醉人江景。

它就是“长江三峡1”号，是一艘纯电动游轮，长100米，宽16.3米，有4层楼高，由三峡集团和湖北三峡旅游集团合作研发建造，是个名副其实的“大家伙”。

这么大的船，得用多大的电池？

“‘长江三峡1’号有4个电池仓，配备720块宁德时代磷酸铁锂动力电池包，载电量7500千瓦时，相当于100多辆电动汽车电池容量的总和，是全球电池容量最大的船舶电池，动力全部实现国产化。”三峡集团三峡电能公司技术管理部业务经理张豫说。

电能替换柴油，没了恼人的噪音和异味，也没了柴油发动机不时的震颤，航行更平稳安静。“电力源自三峡清洁水电，相比传统动力船舶，每年可替代燃油530吨，减少各类有害气体排放1660吨，真正实现零排放。”张豫说。今年3月首航以来，“长江三峡1”号已航行40余次，累计载客约3万人。

不仅是载客船舶，也不仅是磷酸铁锂动力电池。氢燃料、液化天然气、甲醇等清洁能源替代传统燃油，应用于客船、货船、工程船舶、工作船舶各个领域的大小船舶，成为全球绿色低碳转型趋势下航运业的新选择。

“船舶是影响大气和海洋环境的重要排放源之一，全球绿色低碳转型趋势下，船舶制造商必须不断通过新技术、新设备的研发应用，适应市场变化。”中国船舶集团广船国际副总工程师何光伟说。

前不久，广船国际建造的4.99万吨甲醇双燃料化学品船首制船在广州完工交付，这是中国建造的第一艘采用甲醇双燃料动力的绿色船舶。

“它采用了甲醇双燃料驱动系统，可采用燃油、燃油水合物、甲醇、甲醇水合物4种燃料模式驱动。这艘船配置了前置导管、消涡鳍等多种节能装置，有效提高推进效率，节约能源消耗，降低船舶运营成本。经过验证，可以减少75%的碳排放、15%的氮排放和99%的硫及颗粒物排放。”何光伟说。

在清洁动力船舶领域，广船国际已布局多年，早在2017年就交付了国内首艘千吨级纯电动零排放自卸船。据了解，目前广船国际手持双燃料动力船舶订单38艘，除甲醇双燃料外，在建的还有采用LNG（液化天然气）双燃料、混合动力等方式推进的船舶，该公司在绿色船舶设计建造领域达到世界领先水平。

“绿色环保、智能安全、灵活经济的船舶更受市场青睐，促使船舶制造不断革新技术，也为中国造船企业打开了新的市场空间。”何光伟说。

## “大块头”“小快灵”，都有“大智慧”

和新能源汽车一样，清洁能源在船舶领域的大规模应用也带来船舶智能化程度的提高，新能源船舶越来越“聪明”。自动驾驶、自动作业等在汽车上逐渐推广的复杂功能，也在船舶上实现应用。

通过远程操控设置好作业任务，无人清洁船便沿着预定线路作业，不一会儿就满载水草和漂浮物顺利返航，环卫工人无需下水，只需在岸边倾倒垃圾筐即可。电量低了，无人船也会自主返航、充电，再投入作业。

这是江南水乡苏州的日常。在这座水系四通八达的城市，水面环境维护任务繁重，依靠传统人工方式打捞，不仅效率低、成本高，还有一定危险。

“两名工人每日工作8小时，可以完成负责45亩水域的日常维护；而我们的小型无人驾驶清洁船smurf，即使98%的水域布满漂浮物，7.5小时内就能完成70亩水域清洁任务。在极端天气下，传统水域清洁方式面临许多困难，无人船的应用可以改善安全性和效率问题。”欧卡智舶首席执行官朱健楠做了一番对比。

“我们在苏州落地的titan清洁船维护面积在100亩到150亩之间，配合无线充电岸基，无人驾驶清洁船成功取代人工。依靠船上搭载的水质监测模块，还能对污染源进行追踪，更好保护这座水上城市。”朱



欧卡智舶无人驾驶清洁船。

受访企业供图



中国船舶广船国际甲醇双燃料船舶首制船。受访企业供图



三峡集团“长江三峡1”号电动游轮。

毛翔春摄

# 为船舶装上清洁的“心脏”

王晶琚

会产生二氧化硫等其他废气。以江苏省为例，该省内河流域航行年燃油消耗量超2700吨，排放8000多吨二氧化碳，给环境带来沉重负担。船舶渗出的油污和运行时的轰鸣还会造成水体和噪声污染，影响环境和人居。相较之下，新能源动力通过充电或燃烧清洁燃料，能够大大降低碳排放，有利于实现“双碳”目标。

为船舶安装一颗更清洁的“心脏”，技术支持得跟上。一方面，不同于在陆上驰骋的汽车，航行中不可控因素更多，气象、水文等自然条件对船舶影响大，必须采用

安全且稳定的动力源，才能保障航行顺利。另一方面，充电桩可以定点设在马路边、小区里，这种模式却无法照搬到水面上，加之电池在低温情况下耗电更快，如何保证续航时间？能否设立足量水上LNG（液化天然气）加注站？这都是中国绿色船舶制造业需要进一步思考的课题。

船上其他设备的动力源向“新”而行，不是只更换动力就“万事大吉”。一旦出现动力源受损失电、起火等危急情况，船上人员难以及时疏散，水上逃生困难。因此，动力稳定运行的同时，确保人员

安全、做好应急预案也在技术研究范围内。可喜的是，难题正被接二连三地破解，显现出中国新能源船舶业澎湃的探索热情。

政策支持拓宽其“成长”之路。使用新能源动力，不仅需要制造商勇于创新，也离不开顶层设计的鼓励与保护。中央和地方从强化自主设计建造能力、规范生产标准、开设试点、扩大应用规模、发放动力改造补贴等方面推出了系列政策，解决发展中的堵点难点，助力新能源船舶平稳前行。反过来，发展中出现的新现象、

新问题，也将推动一系列政策文件和法律法规规章制度出台，促进、引导行业稳健成长。

柴油从被人类提取、不断加以完善到逐渐代替煤炭，经历了漫长时间。新能源动力技术同样要走一段研发推广长路。船舶制造企业应加紧科研步伐，在更短时间内给更多船舶装上一颗“清洁”、“安全的“心脏”，助推中国新能源船舶驶向更美好的未来。

