

编者按:

2020年10月,苏交科集团正式成为交通运输新型智库联盟第一届理事会增补成员。加入智库后,集团高度重视并积极参与相关研究工作,围绕国家及交通运输行业热点议题献计献策。近日,集团环境科学研究院环境工程研究所所长吕卫国撰写的《加快电动船舶发展 助力交通行业碳达峰》通过智库遴选,于中国水运网刊载。

以下原文:

“十四五”规划和2035年远景目标纲要明确,制定2030年前碳排放达峰行动方案。高碳消费是我国目前能源消费的基本现状,2019年煤炭、石油、天然气等化石能源消费占比仍然在85%以上。行业上看,除了电力行业之外,工业、交通、建筑等能源使用行业也是重要的碳排放来源。加快能源供给侧和需求侧双向变革,从需求侧入手,推动工业、建筑和交通领域能源载体革新,加快低碳能源技术逐渐替代现有用能方案,将是加快碳达峰目标实现的关键。这一变革不仅是技术的变革,更是政策的变革。加快电动船舶发展,是典型的能源需求侧变革的重要方面,更离不开国家政策的支持。

船舶电动化对交通行业碳达峰具有重要意义

2020年我国交通领域CO₂排放量在整体能源消费中占比约10%,但是电气化率仅3%。根据国家电网预测,到2050年会提高至35%,因此交通领域的能源载体革新具有较好的提升空间。其中公路最大,达到77%;航空、水运、铁路的排放占比分别为10%、9%、4%。公路碳排放量,客运领域约占45%,以电动汽车替代传统燃油车为主要方向;货运领域约占55%,比较难以电气化,主要以降低对公路货运的依赖,加大铁路、水运电气化的方式为主要应对方式。

水运业电气化不仅能够配合电力行业碳减排,符合碳减排全局对于各行各业深度转型要求,而且对于交通行业整体碳排放结构调整意义重大,成为大幅带动整个交通行业碳减排的关键环节。同时,传统能源载体动力船舶排放的PM_{2.5}和SO₂、NO_x远超卡车。

因此,船舶电动化不仅从大局上解决交通运输行业的碳排放问题,也同时解决了传统动力船舶在其他污染排放方面的巨大问题,电动船舶的发展成为同时撬动两个减排内容的关键点。

电动船舶发展需突破关键技术和应用模式瓶颈

电动船舶发展需要的技术系统和商业应用系统较其他交通类型更加复杂。目前,我国电动船舶发展具有了一定技术基础。主要体现在电池技术和电气化装备技术自主可靠性得到长足的进步。目前有8家电池厂商取得了船级社的产品认可,但是主流市场还是以宁德时代、亿纬锂能、国轩高科为主,今后随着比亚迪等其他电池厂商的加入,船用动力电池的技术风格更为丰富,宁德时代的CTP技术,国轩高科的JTM技术,比亚迪的刀片技术,都将大幅提升磷酸铁锂电池的能量密度、使用寿命等重要指标,为动力电池在船舶上的大规模应用奠定了基础。包括电力电子变流装置、电动机、控制系统在内的装置早已经有了充分应用,相当成熟可靠,而且在这个方面的国产设备也都有充分的应用,不存在太多的技术壁垒,可实现自主替代。技术上唯一明显存在短板的是充电技术,船舶充电必须处理好船舶停泊时移动问题、大功率充电问题、充电枪插拔方法问题等,目前充电装备主要是使用电动汽车的现有设备,只能满足少部分船舶使用要求,不能满足大规模推广要求。

在具有一定技术积累的同时，应用性方面的短板也非常明显。主要体现在续航能力问题、电源补给和岸电基础设施问题、电池投资成本和投资回报率问题。续航力方面，目前磷酸铁锂电池的能量密度短期内难有较大的突破，船舶能够配备的电池数量有限，一般仅能保证3—6个小时的航行，对于长距离的水运存在困难。电源补给和岸电基础设施方面，无论是充电方案还是中途换电方案都存在一定的困难。由于电池能够支持的航行里程比较有限，需要中途设立比较多的中途充电和换电服务区，目前具备能力的码头少之又少。中途充电需要面临快速充电问题，需要以较短的时间补给能量，这个是动力电池的基础能力问题；换电方案是比较现实可行的，但是也需要一定的码头装卸能力、电源调配能力。电池投资成本和投资回报率方面，电动船舶的造价是传统船舶的2—3倍，其中主要成本集中在电池。电动船舶在营运中能够收回成本产生效益，主要依靠耗电价格和耗油价格的差距，目前柴油发电的价格测算在0.8元/度，因此电动船的电费使用价格需要足够低才能在电池的寿命周期内回收成本（一般为7年），目前看来还是存在较大的困难。

加快电动船舶发展的政策建议

应用性方面的短板，其本质指向是商业模式问题，商业模式的创新离不开国家政策创新。技术规范方面，虽然电动船的建造有章可循，但是充电设施、港口设施的建设和维护、电池回收和处理等产业链完整性要求、电池性能测试、实船试航测试等要求都亟待对法规、标准和规范进行完善。政策支持方面，目前仅有个别地方政府如深圳、广州试点了电动船舶的补贴方案，大部分地区还处于观望态度。

因此，未来加快电动船舶发展，助力交通行业碳达峰，建议继续加快以下几个方面的政策创新。第一，加快制定国家层面的电动船中长期发展规划及推广补助政策。制定中长期发展规划，明确实施电动船舶科技创新、产业布局、试点示范、推广应用、基础设施建设等主要任务，并对主要任务进行明确的指标量化。对电动船舶的推广提供政策上的倾斜，除了统筹制定船舶建造、行业营运补贴政策外，还需要动用管理职能，如限定公务船和轮渡船舶的电动化比例、限定旅游观光船环保性能、制定运输船供售电机制等。第二，加快适应电动化的水运规划修编，提高设施供给的政策力度。大力修缮和拓展内河支线航道及修建配套岸电服务区，梳理内河支线航道，完善内河水运条件，最好能够直接对接到大型开发区，尽量缩短陆地集卡的工作范围。充分考虑电动船舶的停靠要求，整体规划航道上的基础充电设施、换电设施，统一建设，引导社会资本参与配套基础设施建设和运营。第三，设立电动船推广应用示范工程。整体布局推广示范区域和城市，在长三角、珠三角等水运较为发达的地区先行电动船舶的应用推广，示范工程既包含船舶本身，也包含岸电基础设施。第四，加速法规、规范出台。加速充电、电池试验等规范出台，同时通过规范对电动船舶发放绿色标志，在港口停靠、航道优先通行等方面提供方便。