



# 技术前沿

第 1 期

2014 年 1 月 14 日

星期二

中远集团研究发展中心主办

总第 97 期

编者按：近年来船舶向大型化发展的趋势日渐明显，以大船换取规模经济效益也是航运界应对当前市场困境的主要途径之一。马士基多年来一直引领着集装箱海运的发展，旗下的集装箱船也越造越大，2011 年 2 月，马士基订造了一系列“3E”级新型超大集装箱船，载箱量达到 18000TEU，是目前全球最大的集装箱船。本文对马士基“3E”级集装箱船降本增效、节能环保的设计理念及其对行业的影响进行了介绍，供领导决策参考。

## 本期摘要

### 全球最大集装箱船—马士基 3E 级集装箱船简介

介绍了马士基“3E”级集装箱船的概念及技术参数，对船舶双主机、双螺旋桨、双艉鳍等节能环保的设计特点进行了详细的描述，对比传统船舶，总结了“3E”级集装箱船“U”型船体设计、流线船型、舱室合理布置、球鼻艏优化设计等优势，分析了“3E”级集装箱船的限制因素及其对行业的影响。

责任编辑：中远集团研究发展中心技术研究室 邱力强、蒋启珍、张红岩、汪洋

Tel: 010-66492609 Fax: 010-66083782

Email: qiuliqiang@cosco.com



# 全球最大集装箱船—马士基 3E 级集装箱船简介

## 一、3E 级集装箱船简介

### 1、“3E”概念

“3E”（Triple E）级集装箱船：第一个“E”代表规模带来的经济性（Economy of scale），一次就能运 18000 个集装箱；第二个“E”是能效（Energy efficiency），“3E”级集装箱船比目前能效最高的船舶节能约 20%；第三个“E”是环境（Environmentally improved），由于降低了能耗，船舶碳排放也相应减少了 20%。



图 1 马士基 3E 级集装箱船

## 2、技术参数

表 1 马士基“3E”级集装箱船技术参数

全 长	399 米
型 宽	59 米
吃 水	14.5 米
净 高	73 米
总载箱量	18270TEU
载 重 吨	165000 吨
空船重量	55000 吨
动力装置	两台 MAN B&W S 系列超长冲程柴油机
推 进 器	两台 4 叶螺旋桨，直径 9.8 米
推进功率	64 兆瓦
设计航速	19 节
最高航速	25 节
燃油效率	168 克/千瓦时

## 二、“3E”级集装箱船的设计特点

### 1、动力及推进装置

区别于传统的单机单桨集装箱船舶，“3E”级集装箱船进行了双尾鳍设计：船舶安装了两台主机（图 2），并为其配备两个德国设计制造的螺旋桨（图 3）。船舵的导流罩位于螺旋桨的正前方，通过提高船舶的流体动力学性能，可以显著降低船舶燃油消耗。

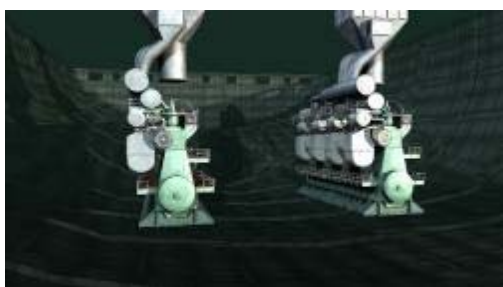


图 2 双主机



图 3 双艉鳍、双螺旋桨

双尾鳍设计意味着主机设置可以更低更靠后，这样可以有更多的空间装载集装箱。马士基要求“3E”级集装箱船两台超长行程二冲程主机转速在 80rpm（而马士基 E 级 15500TEU 集装箱船主机转速在 90rpm），这就需要匹配更大的螺旋桨面积以达到相同的推进效率。所以通过设定双螺旋桨推进，不但可以满足设计速率下的推进动力，同时还可以减少船舶吃水，此外，船舶采用双机双桨推进装置的推进效率也要比传统船舶高很多。

“3E”级集装箱船设计航速为 19 节，相比于其他集装箱 23-26 节的速度明显较低。同时为了应对船期延误或市场变化，本船的最高航速设定为 25 节，但是如果在 20 节航行，相比于 25 节可以实现节能 37%，如果在 17.5 节可以节能 50%，但是这种低船速会增加 2-6 天的航程。

### 2、船体结构特点

#### （1）“U”型船体

“3E”级集装箱船船长近 400 米，是世界上最长的集装箱船（曾经有船长更长的超级油轮，现已被拆解）。通过将“3E”级集装箱船与同样由大宇造船海洋建造的“E”级集装箱船进行对比可以发现，前者的船体更接近



于“U”型（图 4），后者则为“V”型，“U”型设计意味着船体底层可以放置更多的集装箱。相比“E”级集装箱船甲板排放 22 排集装箱，“3E”级集装箱船甲板上可以排放 23 排集装箱，可以更充分利用目前码头的装卸设备。

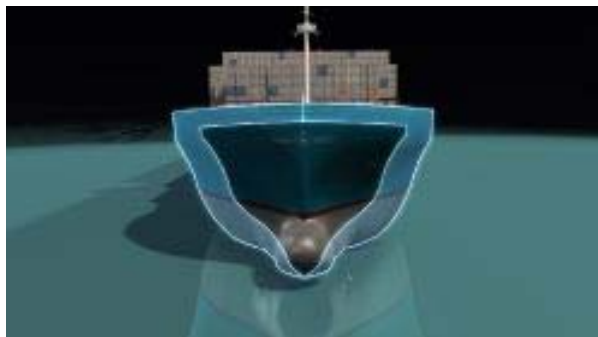


图 4 “U”型船体设计

## （2）驾驶室、机舱布置

“3E”级集装箱船驾驶室设置在靠近船首的位置，这与法国达飞海运集团（CMA CGM）的“Explorer”号集装箱船的布置相似（“Explorer”号集装箱船是除马士基“3E”级以外的最大集装箱船，同为大连造船海洋建造，最大载箱量达到 16020 标箱）。此布置方案可以在驾驶室前面装载更高更多的集装箱，同时又可以保证足够的视野范围，满足 SOLARS 公约要求。



图 5 驾驶室、机舱布置方案

## （3）船舶线型

在线型方面，“3E”级集装箱船采用了修长的线型，拥有更好的水动力性能，也能够装载更多的集装箱。由于“3E”级集装箱船绑扎桥的高度要高于常规船舶，为了保证船舶稳性，大连造船海洋工程公司和马士基一致同意为该型船加装减摇水舱。

## （4）球鼻艏优化

船舶球鼻艏采用了优化设计，体积要比其他降速航行的船舶球鼻艏小得多，这不仅能使该船装载更多的货物，还有助于提升其流体力学性能；而在船体的后部，该船的双艉鳍及船舵都经过了优化设计，以提升其流体动力效率。

## （5）其他特点

“3E”级集装箱船的压载水舱位于其居住舱室的下方，压载水进水量可根据船上装载的货物量来调节。该船共由 385 个钢结构模块组成(图 6)，其中 85%~90%的钢结构工程由大宇造船海洋位于中国的大宇造船海洋(山东)有限公司承担。总体来说，该船约有 40%在中国建造，之后再被运到巨济船厂进行总装。



图 6 船舶钢结构

## 3、节能环保

每条“3E”级集装箱船安装环保节能设备的花费高达 3000 万美金，其中废热回收系统就需要 1000 万美金。每条船两台主机共配备两套废热回收系统，用于收集、利用主机排放出的高温蒸汽。

“3E”级集装箱船的 CO<sub>2</sub> 排放量相比亚欧航线上集装箱船的平均排放量降低约 50%，比马士基“E”级集装箱船降低约 20%，是世界上单箱效率最高的集装箱船。

### 三、“3E”级集装箱船的限制因素

#### 1、港口的局限性

“3E”级集装箱船的船舶长度和吃水深度对港口条件有着较高的要求。相比达飞 16000TEU 集装箱船，“3E”级集装箱船仅增加了 4 米宽度和 3 米长度，但是载箱量增加了 15%。这意味着达飞“Explorer”号集装箱船可以停靠的港口，“3E”级集装箱船同样可以停靠，目前合适挂靠的港口有亚洲的上海、宁波、厦门、盐田、香港、新加坡、科伦坡等，欧洲的鹿特丹、哥德堡、威廉、伯明翰、菲利克斯托和格但斯克等。所以此集装箱船主要航线为亚欧航线，可以通过苏伊士运河（苏伊士运河要求船舶吃水 17 米以内，宽度 59 米以内）。

#### 2、航运市场需求限制

虽然“3E”级集装箱船有种种优点，但是目前世界经济发展前景并不明朗，特别是欧洲经济受困于低增长，亚欧航线运力已经接近饱和，运价一直处于低位。“3E”级集装箱船投放亚欧贸易航线上，将对现有的平衡造成更大的冲击，运营存在着一定的风险。对此，马士基表示“3E”级集装箱船投运后将密切关注市场增长情况，争取与市场增长同步，假如市场增长低迷和市场持续弱势，将从该航线上撤销多余的运力，保证其在该航线上的运力与市场增长同步。同时为了平衡运力，此集装箱船将作为 15000TEU 集装箱船向市场推广，不打算对其进行满载。

由于港口及市场等各方面的限制，马士基认为在今后一段时间里可能我们不会再看到比这个级别更大的集装箱船了，同时建造更大船舶并不一定能带来更大的成本优势。班轮公司应该考虑如何优化船队，因为效率和成本同样重要。

### 四、“3E”级集装箱船对行业的影响

在目前低迷的航运形式下，超大型集装箱船体现出了一定的规模经济效益和节能环保优势，成为班轮公司降本增效的优选策略。除了马士基以外，中国海运集团已订造了一系列 18400 TEU 集装箱船，阿拉伯联

合航运公司订造了一系列比“3E”级稍小的集装箱船，地中海航运、台湾长荣海运等公司也均订造了超大型集装箱船，可以说马士基“3E”级集装箱船凭借其优越的经济、环保性能，对现阶段及未来的船舶发展方向都产生了较大的影响。超大型集装箱船接下来在航运市场中的表现值得集团进行跟踪、关注，充分研判船舶大型化的发展趋势及市场前景，对集团下一步班轮战略决策将起到一定的借鉴和参考作用。

（南通中远川崎 王同山执笔）

本期发至：集团领导

总公司各部门正副职

境内二级公司党政主要领导、海外区域公司领导

