



证券研究报告
2018 年 6 月 28 日

主题研究

船舶配套专题：全面推进国产替代，力争实现弯道超车

观点聚焦

投资建议

船舶配套产业是船舶工业的重要组成部分，其发展水平直接影响船舶工业综合竞争力。未来 5~10 年将是我国船配产业推进国产替代、力争弯道超车的关键时期，主业突出且拥有核心技术与质量品牌竞争力的本土船舶配套企业有望加速发展，从设备供应商发展至解决方案供应商，成为全球船配市场的重要力量。

理由

现状：船舶配套价值占比高，我国设备本土化率低。船舶配套可分为机装、电装、管装、外装、内装、材料、综合等 7 个部分，船配产业发展核心在于船用设备，其价值量占全船总成本的 40%~60%。我国船舶配套国产化率尚低：据工信部统计，我国高技术船舶和海工装备配套设备本土化率不足 30%，与韩国（85%）、日本（90%）、德国挪威等欧洲造船强国（100%）有明显差距；其中，通讯导航、电气及自动化、舱室机械国产化率最低。《船舶配套产业能力提升行动计划（2016-2020 年）》指出，到 2020 年三大常规船型船用设备本土化率达到 80%，高技术船舶船用设备国产化率达到 60%，成为世界主要船用设备制造大国。

展望：重点关注船舶动力、船舶电子、船舶电气及自动化、船舶材料市场的中长期发展前景。1) 船舶动力：民用领域，两大造船央企正在不断提高低速柴油机自主品牌竞争力，抢占我国年均 70 亿美元的市场；军用领域，燃气动力、全电推进系统有望加速发展，助力远洋海军建设；2) 船舶电子：民用领域，船舶通导设备国产替代空间极为广阔；军用领域，舰载相控阵雷达价值量占比有望扩大，舰载声纳在水下长城建设中具有多样化应用场景；3) 船舶电气及自动化：本土知名企业较少、国产装船率低，中压配电系统是重要发展方向；4) 船舶材料：我国船用钛材渗透率有望不断提升，船用非金属复材的应用技术和研发均有较大发展空间。

盈利预测与估值

推荐*ST 船舶、航发动力、海兰信、中航光电、航天电器、中国重工等具有核心竞争力的船舶配套企业，关注中国动力、中国海防、全信股份、瑞特股份、康达新材、宝钛股份等。

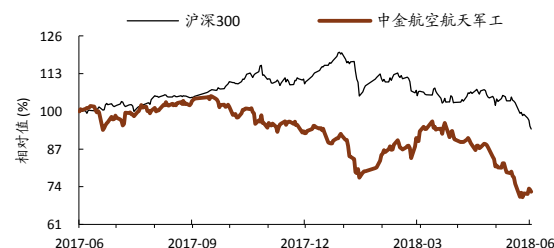
风险

国产替代进程不及预期；低端船配市场竞争加剧。

股票名称	评级	目标 价格	P/E (x)	
			2018E	2019E
航发动力-A	推荐	35.00	41.5	34.0
中航光电-A	推荐	47.00	30.6	24.4
航天电器-A	推荐	35.00	25.7	21.0
海兰信-A	推荐	20.30	29.6	19.5
海格通信-A	推荐	13.00	41.1	30.3
*ST 船舶-A	推荐	35.00	95.3	55.3
中国重工-A	推荐	7.00	82.7	62.3
中国海防-A	推荐	28.00	129.2	75.8
中船防务-H	推荐	14.00	63.6	37.3

主要涉及行业

工业



相关研究报告

- 板块估值触底，布局优质龙头——军工行业 2H18 投资策略 (2018.06.25)
- 中美贸易摩擦升级对航空航天船舶产业的影响 (2018.04.05)
- 船舶工业专题：下行十年，拐点将至 (2018.04.03)
- 2018 年我国国防预算预计增长 8.1%，释放拐点信号 (2018.03.05)

资料来源：万得资讯、彭博资讯、中金公司研究部

王宇飞

陈璐诚

分析员

联系人

yufei3.wang@cicc.com.cn

juncheng.chen@cicc.com.cn

SAC 执证编号：S0080514090001 SAC 执证编号：S0080116080016

SFC CE Ref: BEE831

请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明



目录

船舶配套价值占比高，我国设备本土化率低	4
船舶动力：国产化进程已实现突破	7
柴油发动机：两大船舶央企推动低速机自主品牌发展	8
燃气轮机：大型舰船全燃动力化趋势明显，国产型号助力远洋海军建设	10
电力推进：船舶动力的第三次革命，我国力争弯道超车	11
船舶电子电气：国产替代仍有巨大发展空间	13
通讯导航设备：进口替代任重道远	13
相控阵雷达：受益于我国远洋海军建设	16
声纳：水下探测、定位、通信利器	16
船舶电气及自动化：本土知名企业较少、国产装船率低	18
船舶辅机：国产化率相对较高，国际竞争力有待加强	19
甲板机械：正处于核心元件国产化阶段	19
压载水处理系统：中国研发把握住市场先机	21
海水淡化装置：国际市场亟待突破	22
船舶材料：看好船用钛材与非金属复材应用前景	24
钢材：特种钢性能正在不断优化	24
钛材：理想的造船材料，发展前景大好	24
非金属复合材料：满足多样化性能与功能要求	25
投资建议：推荐*ST 船舶、航发动力、海兰信、中航光电等	27

图表

图表 1：船舶配套价值占比	4
图表 2：船舶配套产品一览	4
图表 3：船舶配套产业逐渐向亚洲转移	5
图表 4：我国船舶配套本土化程度远低于日韩	5
图表 5：我国船舶配套进出口结构（2015 年）	6
图表 6：我国船舶配套设备贸易顺差与逆差 TOP5（2015 年）	6
图表 7：我国船舶配套产业到 2020 年的发展目标	6
图表 8：船舶推进装置分类	7
图表 9：七种动力装置主要应用范围和供应商列表	7
图表 10：船用柴油发动机细分市场概况	8
图表 11：船用低速机市场份额情况	9
图表 12：瓦锡兰、曼公司、卡特彼勒中速机合计市占率平均在 80%	9
图表 13：MTU、卡特彼勒具备研制 5 兆瓦以上高速机的能力	9
图表 14：实现国产化的主要船用柴油机机型	10
图表 15：我国主要船用柴油机企业列表（2014 年）	10
图表 16：世界三大船用燃气轮机生产商：美国通用公司、英国罗·罗公司、乌克兰机械设计联合体	11
图表 17：我国舰船全电力推进研究已经处于世界先进水平	11
图表 18：全球电力驱动船舶占比近年来迅速攀升	12
图表 19：吊舱式电力推进器示意图	12
图表 20：吊舱式推进器主流产品均为欧洲公司开发，芬兰 ABB 公司 Azipod 系统占据一半以上市场份额	12
图表 21：我国船舶通讯导航产品进口依赖严重	13
图表 22：船舶电子配套商主要集中在日本、德国和英国	13



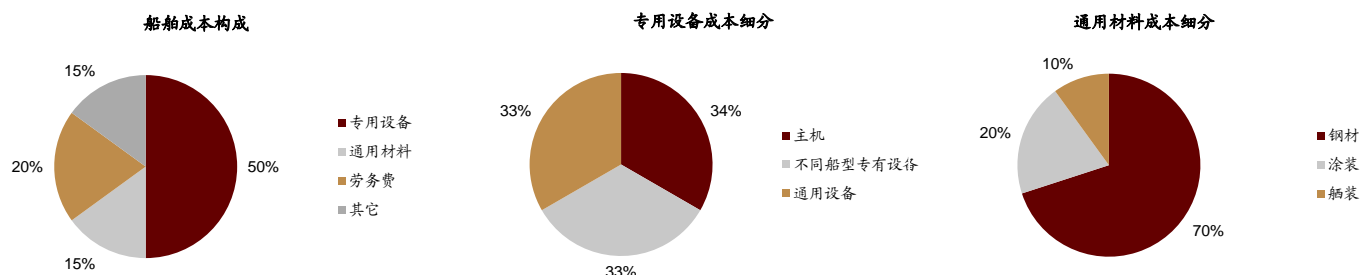
图表 23: 从 INS-综合导航系统向 IBS-综合船桥系统的发展（右图为 Sperry Marine 公司 IBS 系统）	14
图表 24: 海兰信与欧洲、日本主要对手的差距正在缩小	14
图表 25: 海兰信产品从单品向集成化转变	14
图表 26: 海事通信系统的三次变革	15
图表 27: VDE 应用示意图、VDES 系统研发及实施进程规划	15
图表 28: 055 型驱逐舰及其装配的多种相控阵雷达	16
图表 29: 052D 型驱逐舰及其装配的相控阵雷达	16
图表 30: 水声信息传输装备在海洋通信体系中的应用	17
图表 31: 南北船旗下从事声纳产品研制的相关厂/所	17
图表 35: 劳雷主要海洋探测相关产品	17
图表 33: 船舶电力系统与船舶电气自动化系统	18
图表 34: 船舶电气、自动化国内市场主要竞争者	18
图表 35: 船舶辅机分类	19
图表 36: 甲板机械总体国产装配率达到 70%	19
图表 37: 主要甲板机械产量增长超越船舶交付量	20
图表 38: 液压件国产能力提高	20
图表 39: 高端液压件对进口依赖大	20
图表 40: 欧日韩仍统治甲板机械市场	20
图表 41: 欧日韩主要甲板机械供应商列表	20
图表 42: 两船集团、民营企业、合资企业均发展出大型甲板机械配套商	21
图表 43: 中国是目前拥有 IMO 型式认证产品最多的国家	21
图表 44: 压载水处理系统的新研发厂商呈下降趋势	21
图表 45: 青岛双瑞是唯一获得美国海岸警卫队 USCG 认可的中国压载水处理系统生产商	22
图表 46: 中国获得 IMO 压载水处理系统认可相关厂家	22
图表 47: 军用舰艇多采用蒸馏法和反渗透法海水淡化技术	23
图表 48: 我国船用海水淡化装置主要供应商列表	23
图表 49: 我国船用钢价格指数和消耗量	24
图表 50: Ti75 合金的比强度高于 HY-130 钢，而塑性与其基本相当	24
图表 51: 全球各国船舶钛合金的应用现状	25
图表 52: 船用复合材料及结构主要类型与典型应用	26
图表 53: 中船重工 725 所主导专业	26
图表 54: 我国船舶配套行业重点上市公司（1/2）	27
图表 55: 我国船舶配套行业重点上市公司（2/2）	28
图表 56: 上市公司估值表	28



船舶配套价值占比高，我国设备本土化率低

船舶配套产业是船舶工业的重要组成部分，专用设备占整船成本比例 40%~60%。我国多数船舶制造企业为船舶总装厂，负责船舶的设计、结构焊接、设备的安装与调试等。而船舶配套产品包罗万象，按用途可分为专用设备和通用材料。其中专用设备主要包括主机、通讯导航设备、各种机舱和甲板机械设备等近 150 余种，约占整船成本的 40-60%。通用材料包括各种钢材、油漆、润滑油等数百种，约占整船成本的 15-20%。

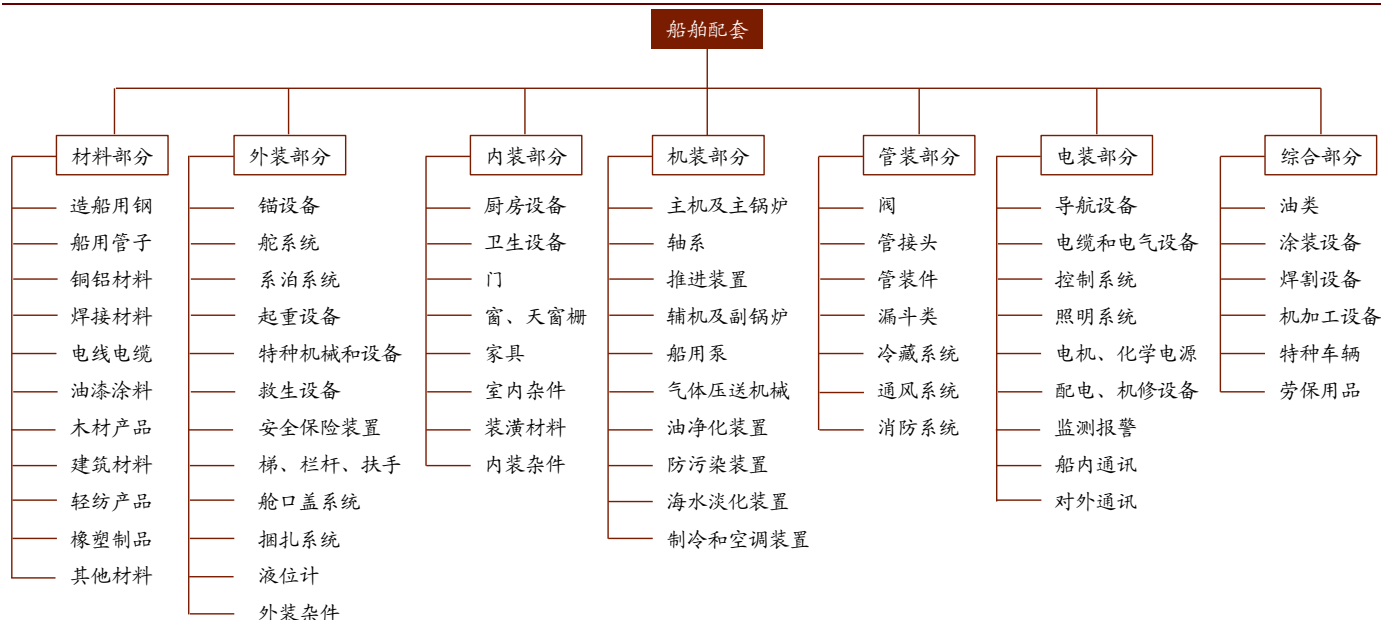
图表 1：船舶配套价值占比



资料来源：《船舶配套产品供应链管理研究》，中金公司研究部

船舶配套可大致分为 7 大部分，分别为机装、电装、管装、外装、内装、材料和综合部分。其中，主机是机装部分的最重要构成，其它通用设备包括船舶辅机、通讯导航设备、电气系统、消防救生设备、甲板机械等。而不同船型的专用设备比如重吊船的吊机设备、冷藏船的控温设备、海工船的工程设备等，都将占据船舶造价的较大比重。

图表 2：船舶配套产品一览

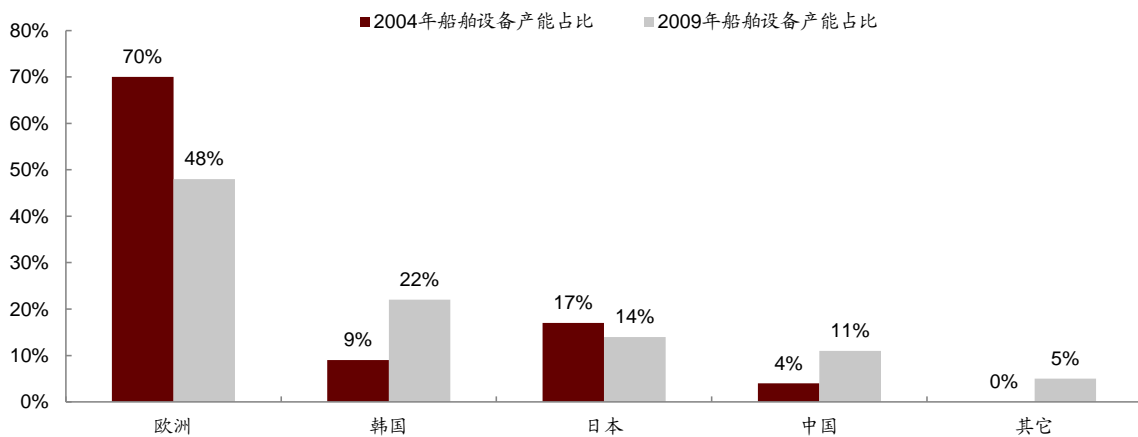


资料来源：国际船舶网，中金公司研究部

船用设备制造业正在向亚洲转移。随着亚洲造船业的崛起，亚洲国家的船用设备也有了长足的发展，但日本大部分、韩国部分、中国大部分的船用设备制造技术是从欧洲引进的。欧洲国家收取高额技术转让和专用费，目前世界船舶配套的一流产品和品牌仍大多集中在欧洲。



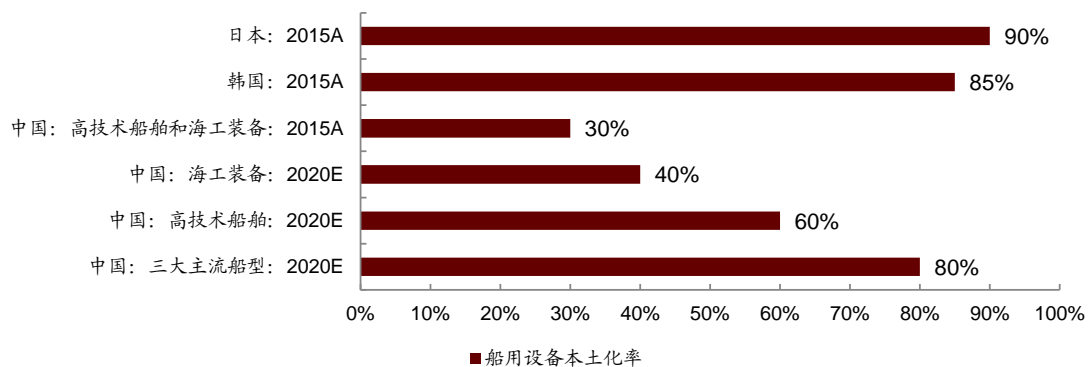
图表 3：船舶配套产业逐渐向亚洲转移



资料来源：中船重工经济研究中心，中金公司研究部

我国船舶配套设备国产化水平尚低。据工信部统计，我国高技术船舶和海工装备配套设备本土化率不足 30%，与韩国 85%以上、日本 90%以上的船配本土化率有较大差距；德国、挪威等欧洲传统造船强国该比例达 100%，并有大量出口余量。

图表 4：我国船舶配套本土化程度远低于日韩



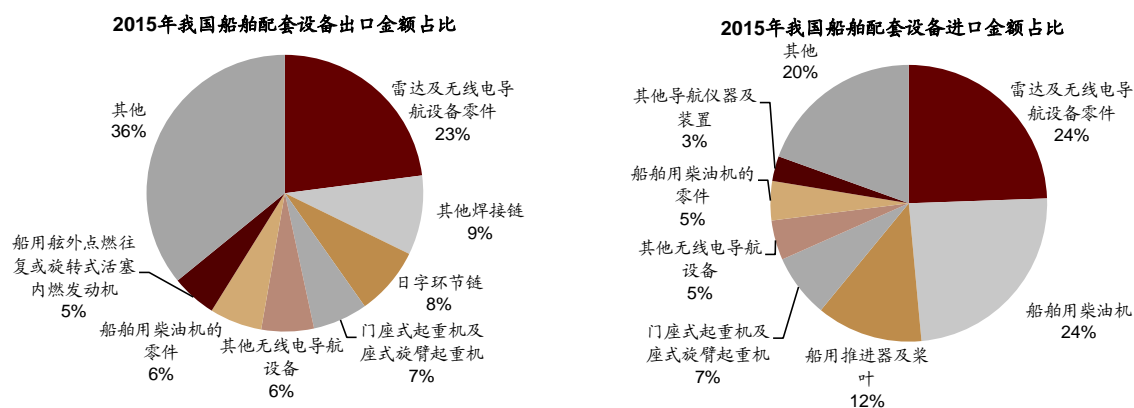
资料来源：工业和信息化部，中金公司研究部 注：中国 2020 年数据为工信部提出的 2020 年目标。

船用柴油机、雷达导航设备零件占我国船配进口半壁江山。

- ▶ 根据海关统计，2015 年我国船舶配套设备进口总值 44.3 亿美元、出口总值 30.3 亿美元。从进口来看，加工贸易占我国船配设备进口的比重超过 60%，其中绝大多数为进料加工贸易；从出口来看，一般贸易、加工贸易分别占比 50%、40%。
- ▶ 分产品来看：1) 雷达及无线电导航设备零件占据我国进口/出口产品第一的位置，但综合来看雷达导航产品仍为明显逆差；2) 船舶用柴油机逆差最大，主机仍是我国船舶配套行业的短板；3) 日字环节链、其他焊接链顺差最大，但也表明我国船配出口产品的附加值仍亟待提高。
- ▶ 综上，我国船舶通讯导航、电气及自动化、舱室机械、动力系统及装置的国产化率仍有巨大提升空间。

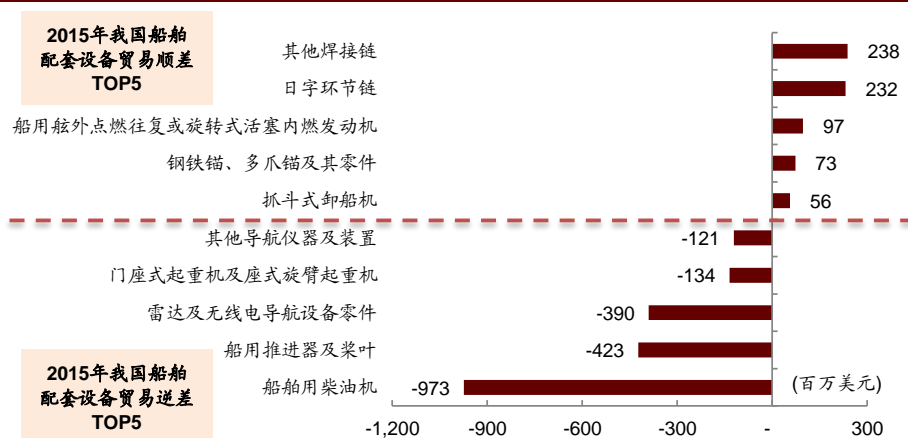


图表 5：我国船舶配套进出口结构（2015 年）



资料来源：《船舶物资与市场》（2016 年 01 期），中金公司研究部

图表 6：我国船舶配套设备贸易顺差与逆差 TOP5（2015 年）



资料来源：《船舶物资与市场》（2016 年 01 期），中金公司研究部

工信部发布船舶配套产业能力提升行动计划，力促我国船配产业发展。

图表 7：我国船舶配套产业到 2020 年的发展目标

整船	
散货船、油船、集装箱船	本土化船用设备平均装船率达到80%以上
高技术船舶	本土化船用设备平均装船率达到60%以上
综合配套率	船用设备本土配套率达到85%以上，关键零部件本土配套率达到80%
主机	
低速机	具备整机系列化和新型号开发能力，关重件本土配套率达到80%以上
中高速机	完善型谱，品牌厂商国内市场占有率达到15%
燃气轮机	突破重型燃气轮机关键技术，完成试验电站建设和运行
电力推进系统	具备集成供货能力，部分品牌产品国内市场占有率达到30%
喷水推进装置	形成20MW级配套能力，具备为4,000吨级高速船配套能力
辅机	
主要泵类、空压机、海水淡化装置、消防灭火装置	批量装配远洋船舶，形成品牌
吊机、锚绞机、舵机等甲板机械	部分品牌产品市场占有率达到80%，具备配套极地船、豪华邮轮、海工船的能力
其它	
通讯导航自动化产品	提供整套电子海图系统、综合船桥系统、电罗经、雷达智能解决方案
推进系统、综合电力系统、舱室设备、通导设备	集成化、智能化
核心关键零部件	基本实现本土配套，包括船用主机、电力推进系统、甲板机械、舱室设备、通导与智能系统及设备
油船货油区域相关设备	研制取得突破，大幅提高舱室设备配套能力

资料来源：《船舶配套产业能力提升行动计划（2016-2020 年）》，中金公司研究部

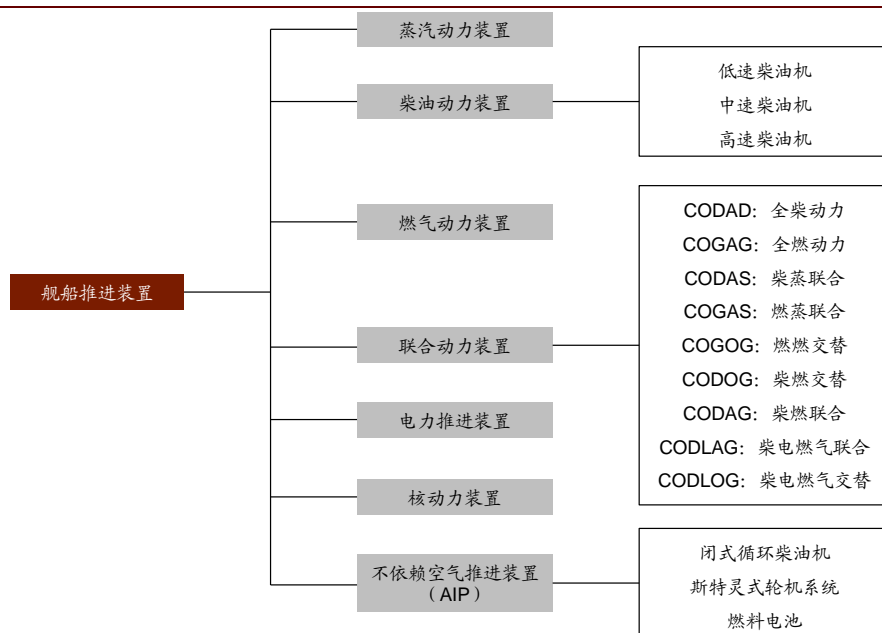


船舶动力：国产化进程已实现突破

船舶/舰船主要有七种动力装置

推进装置是船舶的心脏，是动力设备中最重要的部分。当前市场中主要的推进动力类型包括蒸汽动力、柴油动力、燃气动力、联合动力、电力推进、核动力和不依赖空气推进（AIP）。

图表 8：船舶推进装置分类



资料来源：《船舶动力装置概论》，中金公司研究部

柴油动力是最主要的船舶动力，在商船领域占比 95%以上¹、在军船领域占比约 90%²。船用柴油机按转速分为低、中、高速柴油机，因其热效率高、经济性好、以及便于维护和安装的特性，在全球船队中有着广泛的应用。低速柴油机用于世界上几乎所有的大型商船，中高速柴油机普遍用于小型船舶、豪华邮轮和游艇、军用舰艇（特别是各类辅助舰船）等。

图表 9：七种动力装置主要应用范围和供应商列表

动力类型	动力装置特点	应用范围	主要供应商
蒸汽动力	功率大，但重量体积巨大	军用：核动力航母和核潜艇 民用：LNG船	日本三菱重工的UST蒸汽动力系统 日本川崎重工的UA和URA蒸汽动力系统
柴油动力	可燃烧劣质油，经济性好	军用：占比约90%，主要用于中小型舰艇 民用：占比达95%以上	德国曼公司、芬兰瓦锡兰等
燃气动力	机动性好，功率密度大	军用：驱逐舰、护卫舰等大型主力战舰 民用：游轮和高速客船（较少）	美国通用公司、英国罗·罗公司、乌克兰“曙光”机械设计联合体
联合动力	巡航机组和加速机组配合使用、不同动力装置优势互补、综合效用高	军用：各类水面战舰	
电力推进	缩短推进轴系、灵活度高	军用：新一代综合电力舰艇 民用：特种船、钻井平台、科考船、豪华游轮等	芬兰ABB公司、瑞典Kamewa公司、德国Siemens公司和Schottel公司、德国STN Atlas公司
核动力	能量密度极大、结构复杂	军用：核动力航母和核潜艇	美国、俄罗斯、英国、法国、中国
不依赖空气推进（AIP）	燃烧过程无需氧气、自持力和连续潜航能力强	军用：常规柴电力潜艇	研制国家：法国、西班牙、德国、日本、瑞典、中国、俄罗斯 销往国家：以无核武器国家为主，如德国、日本、希腊、韩国等

资料来源：《现代兵器》，《船舶物资与市场》，《中国设备工程》，国际船舶网，中金公司研究部

¹ 《世界船舶动力系统的发展趋势与竞争格局》，曹惠芬，船舶物资与市场，2010（6）。

² 《舰艇动力系统及装置发展趋势分析》，段旭阳，中国设备工程，2017（02）。



各类舰艇因其战略战术要求，呈现出对不同动力系统的偏好。

- ▶ **航母－核动力或蒸汽动力：**航母的吨位是一般两栖舰的 5 倍，驱逐舰的 10 倍，护卫舰的 20 倍，因此对于续航能力有着极高的要求。美国是世界上拥有航母最多的国家，现役的航母均配备核动力；其他国家航母仍以常规动力为主。
- ▶ **潜艇－核动力或柴电动力：**核潜艇无论是吨位、潜航时间还是航速均明显优于常规柴电潜艇，潜艇作为航母编队的重要组成部分，一般需达到 30 节以上航速以满足舰队航行需要。
- ▶ **两栖舰－蒸汽和柴油动力为主：**两栖舰运载范围较广，除登陆部队、物资外，最重要的是各类登陆艇、两栖战车和以直升机为主的飞行器。相比航速和战斗力，两栖舰更注重运载能力，因而大多使用柴油和蒸汽为动力。
- ▶ **护卫舰－燃气为主、电力补充：**远洋舰队中护卫舰的航速一般需达到 30 节以上，对大功率和机动性的要求使得目前世界范围内（暂不包括中国）的主流选择为全燃动力，另有部分 配备综合电力系统。
- ▶ **驱逐舰－基本为燃气动力：**驱逐舰吨位较护卫舰大，且攻击力要求高，因此大部分都采用全燃动力。
- ▶ **军辅船－基本为柴油动力：**军辅船涵盖范围较为广泛，但一般来说，不需具备作战能力，所以各个国家均将经济性最好的柴油动力作为首选。

美、日基本实现全燃动力化。美国全燃动力舰艇占比近一半，其余以核动力为主。日本尽管只是海上自卫队，但在可能范围之内提高了舰艇性能，全燃动力达到 60%以上。

英、法重视综合电力革新式技术开发。电力推进系统性能优越，英法非常重视该技术的应用，其综合电力系统舰艇将占全部的 50%以上。英国的 CVF 航母、23 型巡防舰、45 型驱逐舰，法国的西北风级两栖突击舰都是其中代表。

柴油发动机：两大船舶央企推动低速机自主品牌发展

中低速机市场高度集中，国外公司专利垄断。

- ▶ **低速机：**该市场被曼公司和瓦锡兰两家垄断，曼公司市场份额常年保持 80%以上，余下市场几乎都被瓦锡兰纳入囊中。曼公司和瓦锡兰不参与制造，而是通过授权专利许可证盈利。
- ▶ **中速机：**瓦锡兰、曼公司、卡特彼勒三家公司处于中速机市场的第一梯队，市占率平均在 80%，拥有制造 10 兆瓦以上中速机的能力。韩国现代重工下的 HiMSEN 自主品牌近年来发展迅速，以船舶辅机为目标市场，拥有约 20%的中速机市场份额。
- ▶ **高速机：**市场竞争较为分散，有一部分生产商是从陆用柴油机转变而来。功率覆盖范围较广的 MTU 和卡特彼勒可为豪华游艇、海工平台、军用舰船等高端船舶提供发动机，其它小功率高速机主要用于内河和支线船舶。

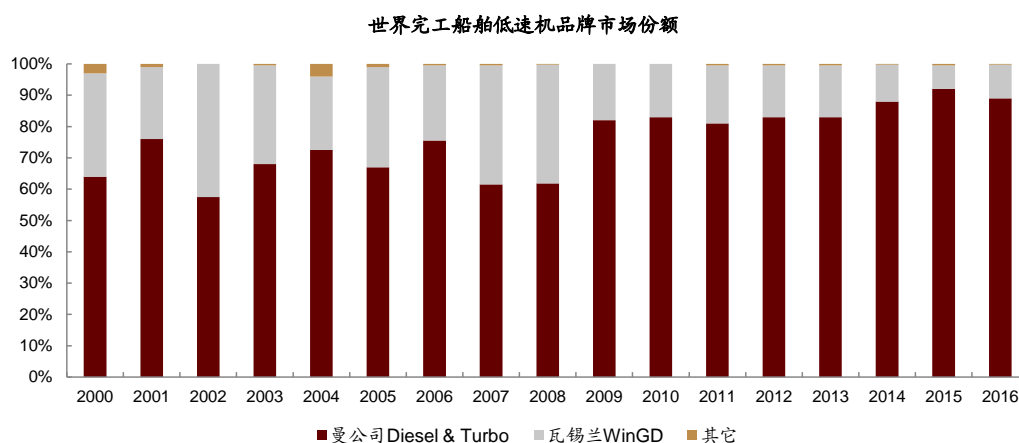
图表 10：船用柴油发动机细分市场概况

分类	特点	应用	品牌
低速柴油机	转速低于 350 转/分 缸径大、冲程长、输出功率大，多用于 1 万马力以上	目前几乎世界上所有的大型商船	曼公司（MAN B&W）、瓦锡兰（Wärtsilä）
中速柴油机	转速在 350-1200 转/分之间 大多为四冲程 V 型气缸布局，体积较小，重量较轻，制动速度快	客运班轮、作业船、滚装船 游轮动力、军用舰船的柴电推进系统	瓦锡兰、曼公司、卡特彼勒（Caterpillar）
高速柴油机	转速 1200-1800 转/分 均为 V 型、四冲程，缸数 12-20	小型船舶、舰艇的主机 大型船舶的辅机 常规潜艇的柴电推进系统	MTU（戴姆勒-奔驰集团属下公司）、卡特彼勒、康明斯（CUMMINS）、道依茨（DEUTZ）、洋马、新泻等

资料来源：《船舶物资与市场》，国际船舶网，中金公司研究部

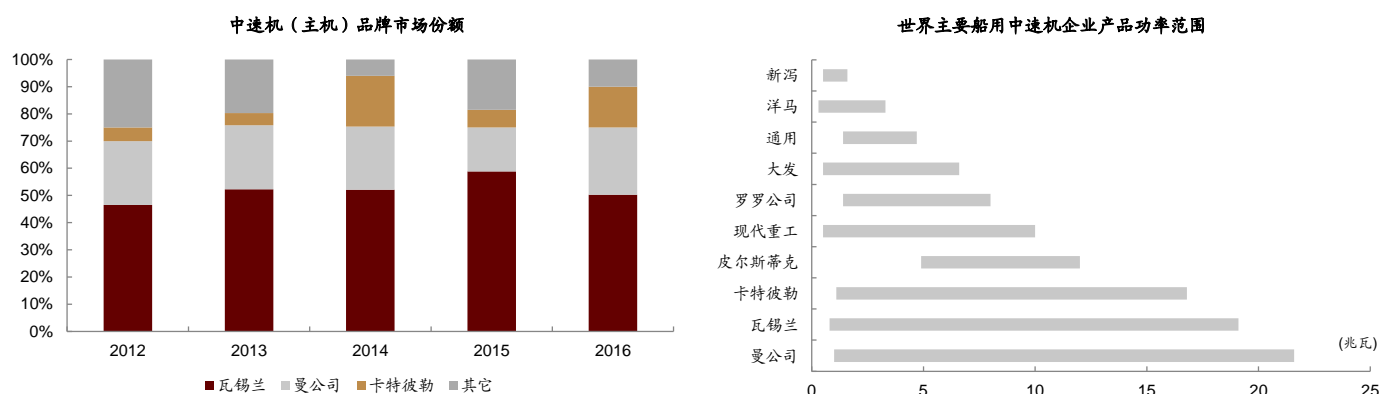


图表 11: 船用低速机市场份额情况



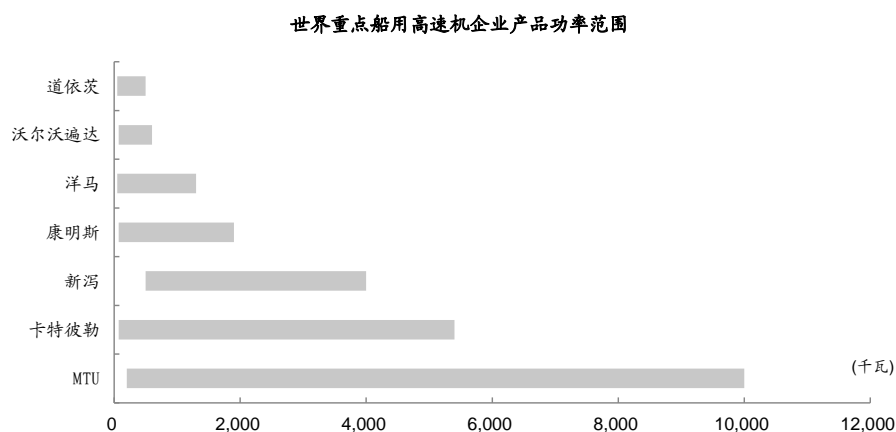
资料来源：《船舶物资与市场》，中金公司研究部

图表 12: 瓦锡兰、曼公司、卡特彼勒中速机合计市占率平均在 80%



资料来源：《船舶物资与市场》，中金公司研究部

图表 13: MTU、卡特彼勒具备研制 5 兆瓦以上高速机的能力



资料来源：《船舶物资与市场》，中金公司研究部

我国柴油机企业通过引进国际品牌，已拥有全系列生产能力，产能不断扩大。2016 年，中国船舶动力装备业务收入 60.15 亿元、YoY+0.51%，中国动力的柴油动力业务收入 29.98 亿元、YoY+12.38%。



图表 14：实现国产化的主要船用柴油机机型

类型	机型	生产企业
低速	曼公司 7S80MC	大连船柴
低速	曼公司 8K90MC—C	大连船柴
低速	瓦锡兰 7RT-flex50	大连船柴
低速	瓦锡兰 7RTA72UB	大连船柴
低速	曼公司 7L70MC-CMK8	大连船柴
低速	曼公司 6K80ME-C	沪东重机
低速	曼公司 7K90MC-C	沪东重机
低速	瓦锡兰 7RT-flex68B	沪东重机
低速	瓦锡兰 6RT-flex50B	宜昌船柴
低速	曼公司 8K98MC	中船三井
中速	大发 6DK-28	陕柴
中速	曼公司 6L16/24	陕柴、中船设备、新中动力
中速	大发 6DKM-28	安庆船柴
中速	大发 DK-20	陕柴
高速	道依茨 WP4/6	潍柴

资料来源：《我国船用柴油机产业现状》，中金公司研究部

图表 15：我国主要船用柴油机企业列表（2014 年）

企业	类型	产能（万马力）	所属地区
沪东重机	中、低速	500	上海
熔安动力	低速	500	安徽
陕西柴油机	中、高速	350	陕西
青岛齐耀	中、低速	350	山东
大连船柴	低速	300	辽宁
中船三井	低速	300	上海
潍柴重工	中速	300	山东
河南柴油机	高速	300	河南
广州柴油机	中速	300	广东
珠海玉柴	低速	300	广东
洋普重机	低速	300	浙江
南车资阳	中速	250	四川
宜昌船柴	低速	200	湖北
淄博柴油机	低速	200	山东
中船设备	中、低速	200	江苏
新中动力	中速	200	上海

资料来源：《我国船用柴油机产业现状》，中金公司研究部

中船集团推进低速机品牌自主化。2016 年，瓦锡兰的二冲程低速机 WinGD 品牌被中船集团 100%收购。2017 年，中船动力研究院自主研发的大功率小缸径船用低速柴油机 6EX340EF 通过中国船级社的认可，该型号可用于近海航运的灵便型油船和散货船、支线集装箱船、冷藏船、小型 LPG 船、化学品船等。

我国船用柴油机市场每年约 70 亿美元。通常来讲，柴油机主机占总船价约 10%，柴油机主机+辅机（用于发电）合计占总船价约 20%。2007~2016 年我国平均每年交船 964 艘；按每年交付 1,000 艘，每艘价值 3,500 万美元计算，我国每年船用柴油机价值约 70 亿美元。

国产替代驱动我国船用柴油机行业增长。尽管我国柴油机发展较为成熟，但进口数量居高不下。2015 年我国船舶柴油机进口金额 10.6 亿美元，平均每建造一艘船，进口 3~4 台柴油机，且近年来该比例有上升趋势。按照《船舶配套产业能力提升行动计划（2016-2020 年）》要求，到 2020 年，低速机关重件本土配套率达 80%，中、高速机市场占有率达 15%、30%。随着我国船用柴油机市场国产化率的提升，国产市场将保持增长。

中船重工集团整合组建中国船柴，联手对抗韩国竞争。我国目前有 11 家低速柴油机生产企业，韩国仅有 3 家，但从总产量来看，韩国是我国的约 2 倍。尤其在船舶行业低谷时期，船机产业的调结构必要性凸显。2017 年 4 月，中国动力、中国重工、中船重工集团出资设立中国船舶重工集团柴油机公司，三方股比分别为 74.21%、21.88%、3.91%，以增强中船重工集团低速柴油机板块的市场整体竞争力、避免旗下上市公司同业竞争。

燃气轮机：大型舰船全燃动力化趋势明显，国产型号助力远洋海军建设

燃气动力三大优势使其备受军舰青睐。（1）功率密度极大：同等功率的燃气轮机体积是柴油机的 1/3 到 1/5，是蒸汽轮机的 1/5 到 1/10，机组结构紧凑、重量精简。（2）机动性好：从启动到达到最高转速仅需 1-2 分钟，到满工况运行一般不超过 10 分钟，作战状态下灵活度高、加速快。（3）高频噪音不易传播：燃气轮机叶轮高速转动产生的噪声多为高频，在海洋中被声纳探测到的可能性相比柴油机的低频机械振动噪声低，便于舰船隐蔽。

通用公司 LM2500 是燃气轮机领域的霸主。自正式投入使用以来，LM2500 系列燃气轮机已经销售了 2000 多台、装备了 350 多艘军舰，除垄断美国海军的燃气动力外，销往至少 24 个国家，是名副其实的燃气轮机霸主。燃气轮机生产商较少，其它在全球市场中占据重要地位的产品是英国罗·罗公司的 WR-21 和 MT-30 燃气轮机和乌克兰机械设计联合体生产的 UGT25000 系列。



图表 16：世界三大船用燃气轮机生产商：美国通用公司、英国罗·罗公司、乌克兰机械设计联合体

型号	LM2500	DA80	WR-21	LM2500+	MT-30	LM2500+G4
机试车年份	1969	1993	1997	1998	2001	2005
最大功率（千瓦）	24,713	31,185	24,897	29,788	35,506	34,841
热效率（%）	37.2	38.1	42.1	39.1	39.8	39.3
耗油率（公斤/千瓦·时）	0.227	0.221	0.2	0.215	0.212	0.214
压比	19.3	21	16.2	22.2	24	24
制造商	美国通用电气公司	乌克兰“曙光”机械设计科研生产联合体	英国罗·罗公司	美国通用电气公司	英国罗·罗公司	美国通用电气公司

资料来源：《现代兵器》，中金公司研究部

国产燃气轮机助力我国远洋海军建设。早期由于燃气轮机国产化进程受阻，我国舰船大部分采用柴油动力，大型战舰建设速度较慢。如今，国产燃气轮机全面投入使用，该掣肘已基本消除。

大型战舰全燃动力化趋势明显。在已明确的各国舰艇订单中，燃气动力明显占据绝大部分，在航母、两栖舰、驱逐舰中均达到 60%以上。我国具备国产化能力后，不但驱逐舰舰队将向更大更强发展，燃气轮机在整个航母舰队包括航母、两栖舰、驱逐舰、护卫舰、补给舰等的渗透率都将不断提升，应用前景极其广阔。

电力推进：船舶动力的第三次革命，我国力争弯道超车

综合电力系统（IPS）将船舶推进系统和电力系统集成，是新一代舰船电气化、信息化和智能化的基础。电力推进系统打破了传统推进装置的设计局限，在节省船体空间、提升操纵性能、以及降噪降能耗等方面表现优异。它将所有发电产生的能量精确分配给舰船各个系统，极大地提高了自动化和智能化水平。

我国舰船全电推进研究已处于世界先进水平。2017 年 5 月，海军工程大学马伟明院士在央视《焦点访谈》节目中表示：我国舰船全电动力推进研究已经处于世界先进水平，领先美国一代；该系统不仅解决潜艇噪音，本质还是为了解决高能武器上舰的问题。

图表 17：我国舰船全电动力推进研究已经处于世界先进水平

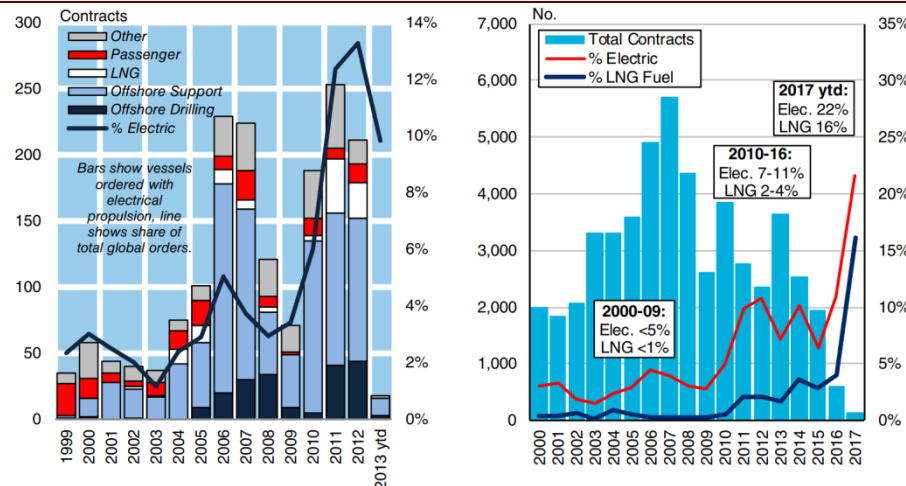


资料来源：CCTV，中金公司研究部

民船方面，全球电力驱动船舶占比近年来迅速攀升。根据 Clarkson 统计数据，过去十年，全球安装电力推进系统的船舶数量以每年 12% 的速度增长，是全球船队增长速度的 4 倍，发展前景广阔。电力推进系统适用于机动性、操纵性要求高的特种船（如破冰船、挖泥船等）、工程船、海工类船舶，并且在游船、客船等民用领域也有着较好的应用前景，是工信部和国防科工局《军用技术转民用推广目录（2015 年度）》中的推荐项目。另外，国际海事组织对船舶排放方面越来越严格的标准，也推动了未来舰船动力向绿色环保的电力推进系统发展。



图表 18: 全球电力驱动船舶占比近年来迅速攀升



资料来源: Clarkson, 中金公司研究部

吊舱式电力系统发展迅速，主流开发商为欧洲企业。吊舱式推进器将电动机和螺旋桨直接相连，构成独立模块悬挂于船体底部。吊舱可 360 度旋转，实现矢量推进，以显著改善船舶的操纵性能和紧急机动性能。目前最大的吊舱式推进器由芬兰 ABB 公司生产。

图表 19: 吊舱式电力推进器示意图



资料来源:《吊舱推进器的发展趋势及关键技术分析》，ABB 公司官网，中金公司研究部

图表 20: 吊舱式推进器主流产品均为欧洲公司开发，芬兰 ABB 公司 Azipod 系统占据一半以上市场份额

研发公司	产品名称	功率范围/MW	技术特点和应用
芬兰 ABB	Azipod CO/DO/XO/XL	1.5-175	最早问世，占据了吊舱市场一半以上份额；已成为大型豪华游轮标准配置
	Compact Azipod	0.4-5	高度模块化，“即插即用”；在离岸支持船、钻井平台、科考船、豪华游轮和渡轮上均有应用
	CRP Azipod	22-90	将 Azipod 系统运用在 CRP（双桨逆向对转推进）理念上，使吊舱式应用更加广泛
瑞典 Kamewa	Mermaid	5-30	闭锁回转装置使维护人员可进吊舱内部检修，保证船舶不间断运营；采用海水对流冷却技术
德国 Siemens 和 Schottel	SSP	5-30	双螺旋桨结构设计，提高推进效率；永磁式同步电动机，部件结构紧凑
德国 STN Atlas	Dolphin	3-19	牵引式的推进器使轴向吸入性能得到改善，空泡性能好，低励磁、低噪音

资料来源: 国际船舶网,《吊舱推进器的发展趋势及关键技术分析》，ABB 公司官网，中金公司研究部

中船重工 712 所是我国唯一从事舰船电力推进系统研制的专业军工研究所，已为海军、航道、海洋工程、渔业等领域的用户提供了 80 余套船舶电力推进系统。712 所在船舶综合电力推进系统的自主创新上取得了重大进展，研制出了以变频器、推进电机、推进变压器、功率管理系统、操纵控制系统为核心的推进系统，实现了单轴推进功率 20 兆瓦以下船舶电力推进系统的全部国产化。



船舶电子电气：国产替代仍有巨大发展空间

通讯导航设备：进口替代任重道远

我国船舶通讯导航产品进口依赖严重。通导设备可分为通信设备、无线电导航设备、电航仪器和其它设备，它们为船舶的安全航行提供重要保障。我国通导设备国产装配率 2009 年统计为 1.66%，近年来该比例未有提升甚至略有下降；尤其是在出口船舶上，进口设备占比在 95% 以上。

从单品可以看出，如 VDR（船载航行数据记录仪），国内厂商已逐渐占领一部分国内市场，其余市场基本由日本和欧洲厂商平分，各占 30% 左右。但在高端、集成设备和出口船舶市场，国产产品的竞争力仍然较弱。

图表 21：我国船舶通讯导航产品进口依赖严重



资料来源：中国海事局，万得资讯，Clarkson，海兰信《招股说明书》，中金公司研究部

日本古野电气和 JRC 公司占据全球主要市场。随着造船业从欧洲向亚洲转移，日本崛起了一批有实力的船舶电子配套商，其中，市场份额最大的是古野电气和 JRC 公司。这两家公司提供从单品到系统、适用于几乎所有船型的海事电子产品。而欧洲仍然保留了大批优质导航系统生产商，如 Sperry Marine、Raytheon Anschütz, Wärtsilä SAM 等包揽了我国出口船舶的大部分集成导航电子系统。

图表 22：船舶电子配套商主要集中在日本、德国和英国

公司	国家	简介
Furuno（古野电气）	日本	公司主要产品是海洋电子，其中包括雷达系统，探鱼器和导航仪器。公司还生产全球定位系统，医疗设备，气象监测和分析系统。
JRC	日本	全球著名的射频和无线电技术先驱，全球最大的双极型和 CMOS 线性 IC 制造商之一。
Wärtsilä SAM Electronics（瓦锡兰塞姆电子）	德国	瓦锡兰旗下公司，国际领先的船舶电气与电子系统供应商，在中国的主要客户是德国或欧洲船东。
Sperry Marine（斯贝里）	英国	由三家知名生产商 Sperry Gyrocompass, C. Plath 和 Decca Radar 组成，现在在美国诺斯罗普·格鲁曼集团旗下，为商船和海军提供导航、通信、自动化系统产品。
Raytheon Anschütz（雷神安修司）	德国	全球第五大国防合约雷神公司旗下品牌，提供军品在内的集成导航电子系统。
Transas（船商公司）	英国	以开发研制、生产销售航海、航空电子设备软硬件为主的高科技企业。产品销往 120 多个国家，电子设备装配在超过 1.3 万艘商船上，电子海图拥有全球海上模拟系统 45% 的市占率。
Kelvin Hughes（凯文休斯）	英国	拥有超过 70 年的雷达研制历史，是第一台商用型式认证雷达、第一个纸上海图追踪系统的生产商。
Raymarine（雷松）	英国	以游船和小型商船为目标市场的高端海事电子产品供应商。
SAM	德国	SAM Electronics GmbH 是国际领先的船舶电气与电子系统的供应商，在中国的主要客户是德国或欧洲船东。
Imtech	荷兰	在中国市场向高端远洋船、海上石油平台、游艇等销售通信导航集成系统，市场开拓主要依靠欧洲船东资源。

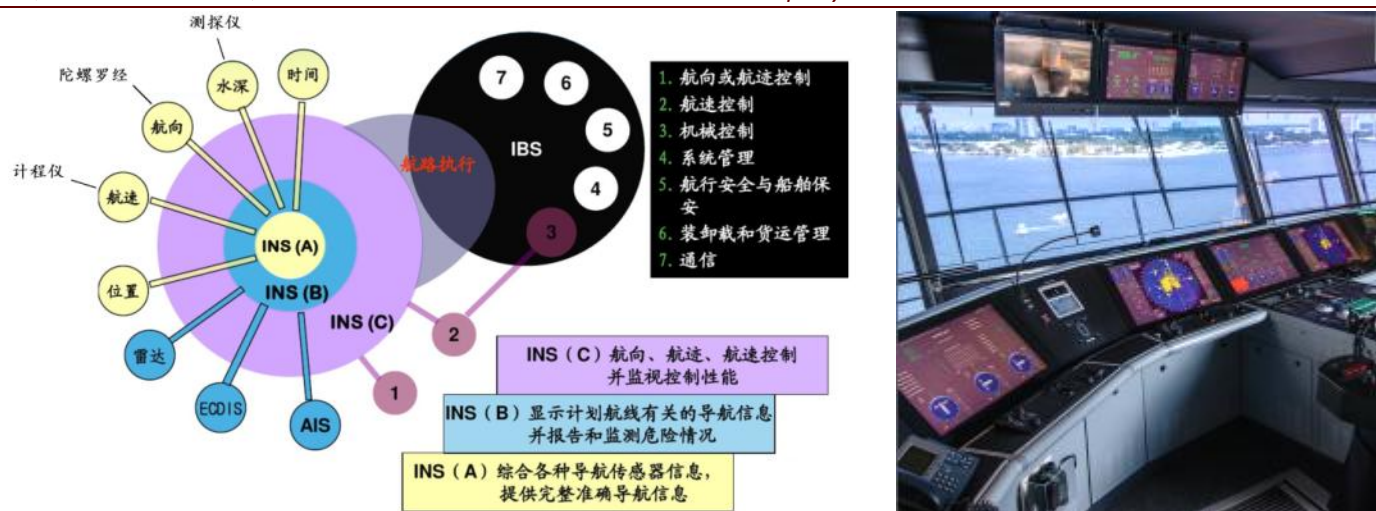
资料来源：各公司官网，中金公司研究部

通导设备趋势之一：集成化

通导设备集成化趋势明显。INS（综合导航系统）最初将各种导航传感器集成，后来逐渐纳入航线信息、航行控制功能。在 INS 基础上发展的 IBS（综合船舶系统），加强了智能航行的执行性能，将导航、通信、航行管理进一步集成，实现了自动化控制，提高了航行安全性和高效性。



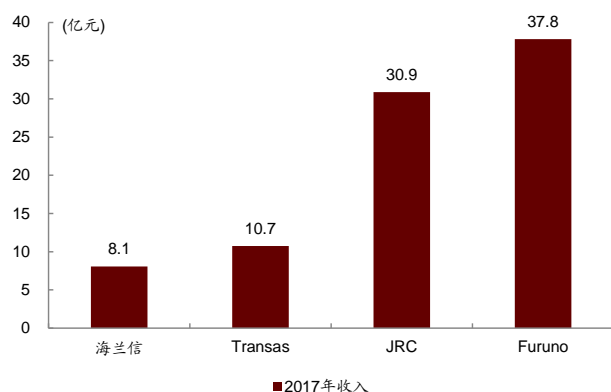
图表 23：从 INS-综合导航系统向 IBS-综合船桥系统的发展（右图为 Sperry Marine 公司 IBS 系统）



资料来源：集美大学《综合船桥系统》，《船舶通信导航技术及发展趋势》，Sperry Marine 官网，中金公司研究部

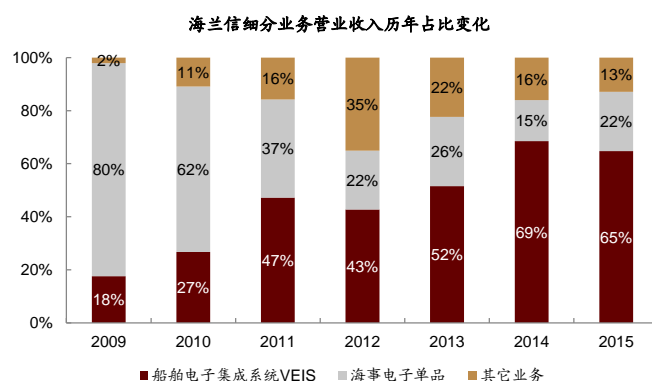
中国海事电子配套商总体规模尚小，海兰信在国内智能航海方面领先。对比国际主要供应商，国内龙头海兰信在收购劳雷业务后与欧洲主要对手缩小了差距，但与日本企业相比仍相差较远。尽管我国的造船产量已全面超越日本，但船舶配套方面滞后较为严重。近年来，海兰信加强了集成系统的开发，是国内智能航海领域的领先者。

图表 24：海兰信与欧洲、日本主要对手的差距正在缩小



资料来源：万得资讯，各公司官网，中金公司研究部

图表 25：海兰信产品从单品向集成化转变



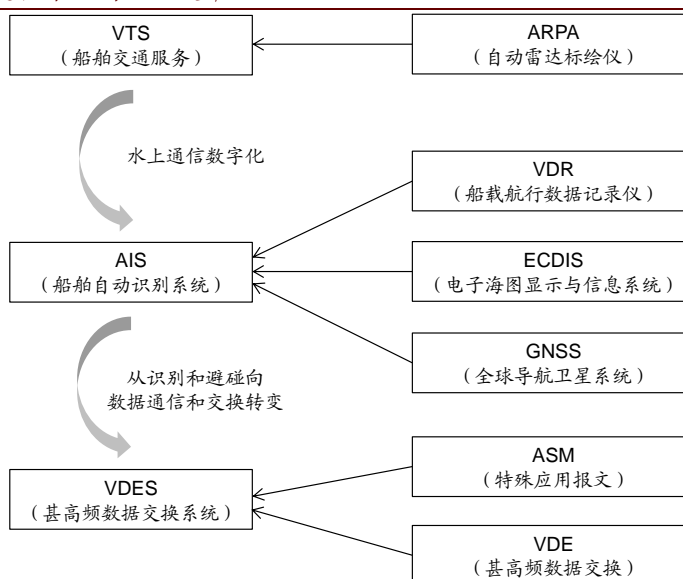
资料来源：万得资讯，中金公司研究部

通导设备趋势之二：VDES（甚高频数据交换系统）

海事通信处于第三次技术变革通道。船舶通信已由原来的由人工港口服务 VTS 和自动雷达 ARPA 组成的黄金搭档发展成为以 AIS 为中心，以 VDR、ECDIS、GNSS 等为支撑的海、陆、空三维数字信息化体系，目前正向第三代，即以甚高频通信为载体的 VDES 系统进发。由于 AIS 的应用扩展给目前的系统频道带来了巨大负荷，部分繁忙区域负载已出现超过国际航标组织（IALA）规定上限的情况。因此，国际上提出了开发甚高频数据交换的要求，在 AIS 的基础上，建立不同等级信息的专用通道。



图表 26: 海事通信系统的三次变革

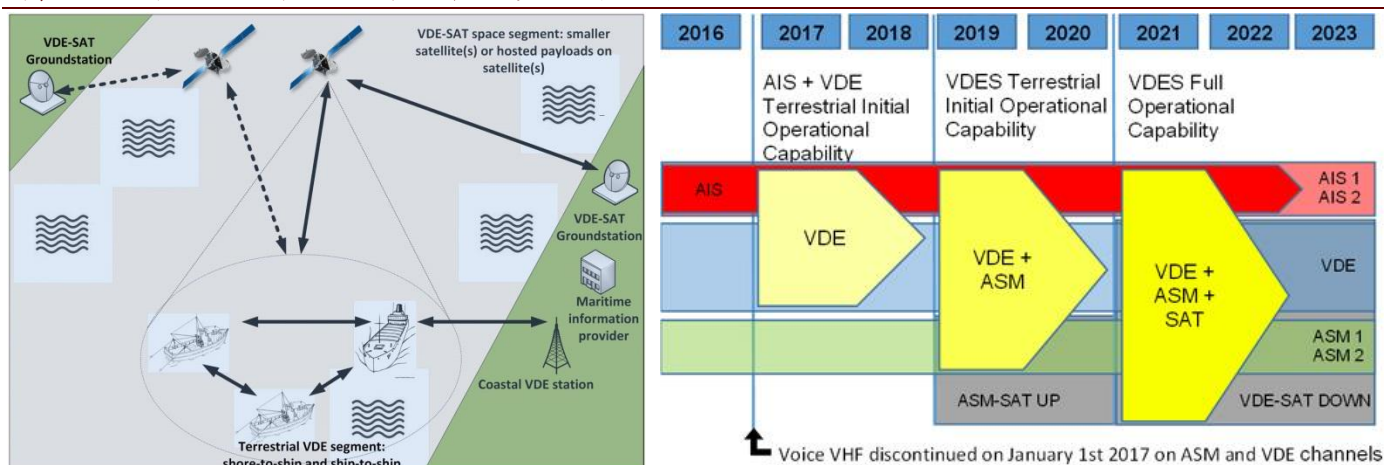


资料来源：中金公司研究部

挪威、瑞典、荷兰、日本等国已展开 VDES 设备相关研究。卫星系统建设方面，挪威的 ESA 在 2014~2015 年期间已对 VDES 卫星系统的相关研究和设备研制进行了 3 次招标；荷兰的 ISIS 致力于小卫星研制及应用，目前设计了一款专门针对 VDES 系统的星载高效发射装置。地面系统建设方面，日本古野电气株式会社针对 VDES 地面系统研发了一款模拟器，瑞典领先的船舶自动信息系统供应商 SAAB 已在 2015 年年中完成了 VDE 外场试验³。

VDES 体系规划 2023 年全面投入使用，我国尚处于研究起步与探索阶段。根据全球 2017 年 VDES 大会公布的时间表，从 2017 年开始，逐步实现从 AIS，向 VDE，VDE+ASM，VDE+ASM+SAT 的过渡，在 2023 年左右实现 VDES 系统的全面实施。目前我国各大科研院所、航运电子企业都在跟进 IALA 对 VDES 技术体系和标准的研究工作，但我国 VDES 系统技术研究和产品研发以及海事应用整体上落后于日韩及欧美国家⁴。

图表 27: VDE 应用示意图、VDES 系统研发及实施进程规划



资料来源：US Army Corps of Engineers, VDES Conference 2017, 中金公司研究部

³ 《海事通信技术新进展——VDES 系统》，熊雅颖，卫星应用，2016（02）。

⁴ 《我国 VDES 现状与发展研究》，云泽雨，中国海事，2018（03）。



相控阵雷达：受益于我国远洋海军建设

大型战舰是相控阵雷达的主要搭载平台。有源相控阵具有功率孔径大、反应快、数据处理迅速、多目标多功能运行等优势，舰载相控阵雷达正在从无源相控阵向有源相控阵发展。作为美国“宙斯盾”系统的核心，AN/SPY-1 为无源相控阵雷达，其改型 SPY-1E 为有源相控阵雷达，此后更名为 SPY-2；AN/SPY-3 有源相控阵雷达已应用于最新战舰 DDG1000、CVN21，未来或将应用于下一代战舰 CG(X)、LH(X)等型。

相控阵雷达已应用于我国航母、驱逐舰等大型舰船。通常来讲，S 波段相控阵雷达负责对搜索和追踪空中远程目标，X 波段相控阵雷达负责搜索和追踪低空/掠海飞行中程目标并担负火控任务，S 波段与 X 波段搭配使用效果更好（例如 AN/SPY-6）。目前，我国 052D 型驱逐舰、055 型驱逐舰、航空母舰等大型舰船均已装配一种或多种相控阵雷达。

图表 28: 055 型驱逐舰及其装配的多种相控阵雷达



资料来源：解放军报，中金公司研究部

图表 29: 052D 型驱逐舰及其装配的相控阵雷达



资料来源：人民网，中金公司研究部

中电科 14 所在舰载相控阵雷达领域占据较大优势。电科 14 所是亚洲最大的雷达研究所，是国家诸多新型、高端雷达装备的始创者，承担了我国多款新型先进雷达的研制任务。其相控阵雷达技术在舰载雷达、机载火控雷达领域具有较大优势。

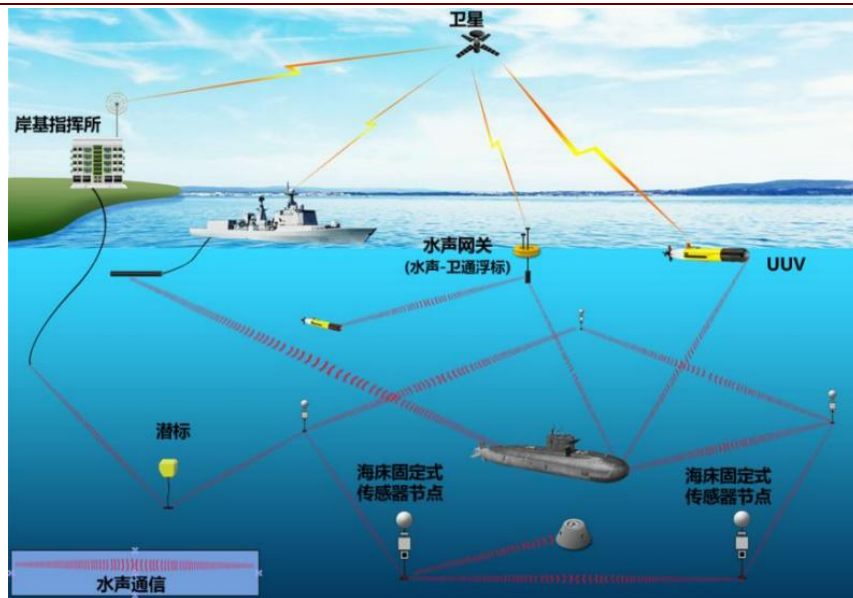
声纳：水下探测、定位、通信利器

声纳技术在军事和民用领域均有丰富用途。声纳（SONAR）是“声音导航测距”（Sound Navigation And Ranging）的缩写，是利用水中声波对水下目标进行探测、定位、通信的电子设备。军事应用方面，声纳是海军进行水下监视的主要技术，用于对水下目标进行探测、分类、定位和跟踪，进行水下通信和导航。在民用领域，声纳主要用于海洋声学环境调查、海洋资源勘探、海洋地形地貌测绘等。根据《当前优先发展的高技术产业化重点领域指南（2011 年度）》，声纳行业属于国家鼓励发展的高技术产业和战略性新兴产业。

我国水声信息传输装备行业整体水平仍落后于发达国家。从目前世界格局来看，世界水声信息传输装备的研究主要集中在美、英、日、法等发达国家的大学和科研机构，一些国外公司也开发了许多应用产品，而我国对这方面的研究起步相对较晚。自上世纪 80 年代中期以来，尤其是进入 90 年代后，国内一些科研单位都对水声信息传输装备进行了大量的研究工作，在水下图像传输、语音通信、自适应均衡技术纠错编码、扩频通信、水雷远程遥控、通信网络等许多方面各自取得了一定的成果，尤其“蛟龙号”在水下 7000 米成功实现水下通信也见证了我国水声信息传输装备技术的巨大进步。



图表 30: 水声信息传输装备在海洋通信体系中的应用



资料来源：中电广通重组说明书，中金公司研究部

我国声纳技术主要由中船重工集团、中船集团掌握，海兰信控股子公司劳雷产业在海洋探测领域亦拥有成熟技术。

图表 31: 南北船旗下从事声纳产品研制的相关厂/所

厂/所	简介
中船重工集团	
长城电子	海军军用通信声纳装备核心供应商、海军水下武器系统专用设备核心供应商，主要产品包括水面舰船及水下舰艇的声基阵、换能器、信号发射设备、信息处理及显示控制设备等
海声科技	致力于成为国内声纳电子设备、国内水声换能器、压电陶瓷材料及器件最好最强的主要供应商，主要产品有测深仪、便携式搜索声纳、深海水声信标定位系统拖体、双拼侧扫声纳等
辽海装备	我国水声设备的主要研制、生产厂家之一，是专门从事水声电子设备研制生产的骨干企业
杭州应用声学研究所（715所）	国内规模最大、技术力量雄厚、设备先进、专业配套的声纳技术装备研究所
瑞利科技	715所旗下科技产业平台公司，下设光纤传感技术、智能监测、水声电子、声学换能器设计与监测、换能器与声系统、超声仪器及电子设备等事业部
上海船舶电子设备研究所（726所）	国内较早从事水声电子、超声设备、海洋开发和船用电子设备的应用开发的综合性研究所
中船集团	
中船航海科技	中船集团信息与控制板块的骨干企业，以船舶导航航桥系统集成、惯性导航设备、水声导航设备、卫星导航设备、动力定位系统等为重点业务
海鹰企业集团	子公司海鹰加科主要从事水道测量、工程测量、海洋工程、航海安全、水文测验、海洋调查、海洋地球物理勘测等行业有关海洋电子设备研制

资料来源：各公司官网，中金公司研究部

图表 35: 劳雷主要海洋探测相关产品

产品大类	具体产品	产品大类	具体产品	产品大类	具体产品
物理海洋仪器设备	温盐深测量系统	海洋测绘仪器设备	多波束测深系统	水下工程仪器设备	声学释放器
	多参数光学测量仪		单波束测深系统		声学通讯机
	测流仪器		侧扫声纳系统		浮力材料
	波潮仪		浅地层剖面仪系统		抗拽网海底安装座
海洋物探仪器设备	海洋/航空重力仪	海洋测绘仪器设备	组合式侧扫声纳/浅地层剖面仪系统	ROV（有缆遥控潜器）	水下作业工具及设备
	海洋磁力仪		深海拖曳系统		A型架与吊艇架
	海底静力触探系统		测绘软件		绞车
	海洋地震仪		声呐同步控制器		救生潜器
					水下三维全景成像声纳系统
					水密接插件
					导航定位仪器设备

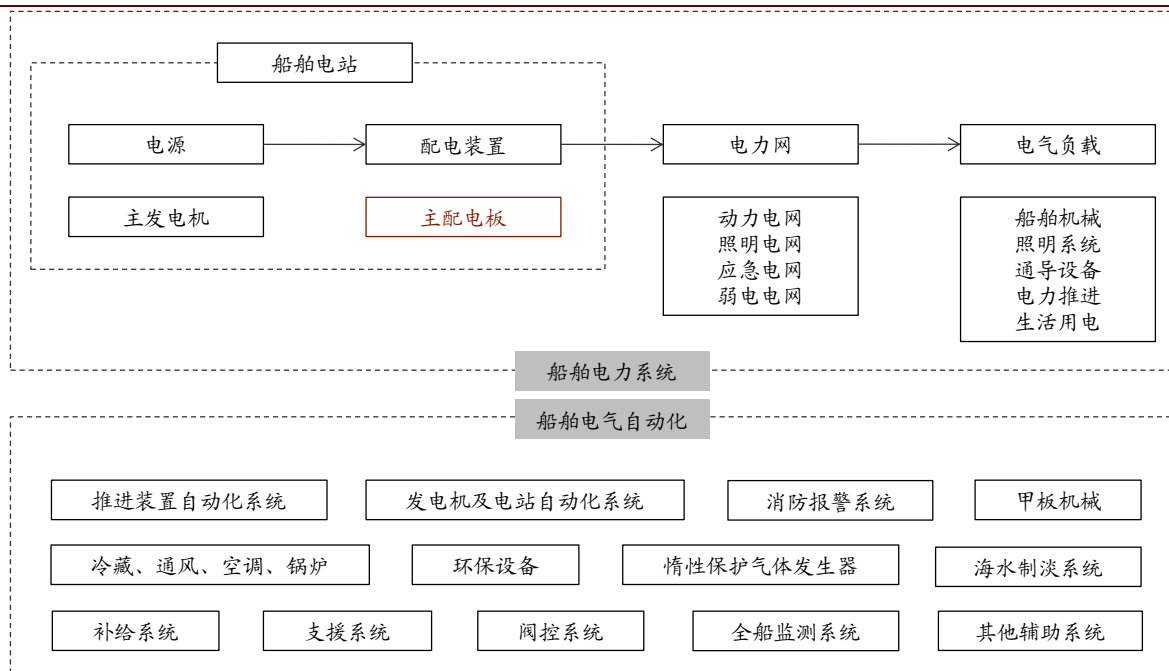
资料来源：公司公告，中金公司研究部



船舶电气及自动化：本土知名企业较少、国产装船率低

船舶电气及自动化系统占船舶价值约 11%。船舶电气设备价值约占船舶总价的 4%，主要包括船舶电站、电力网、电气负载三部分。其中主配电板主要完成船舶的配电及发电机的控制与监测，是供电质量的关键保障。船舶自动化系统价值约占船舶总价的 7%，是由机舱动力系统 and 辅助系统自动控制、监测、报警等组成的监控系统，智能化、网络化、数字化、模块化、集成化是主要发展方向。

图表 33：船舶电力系统与船舶电气自动化系统



资料来源：瑞特股份招股说明书，中金公司研究部

国产企业在技术、市场、售后方面与国际品牌差距较大。国际领先企业包括施耐德、西门子、ABB、现代、寺崎等，他们凭借领先的技术、发达的销售网络、和全球化的售后服务网络，占据中国的出口船舶和较大部分海工船舶市场。国内企业主要包括瑞特股份、镇江塞尔尼柯、镇江康士伯等少数几家，产品同质化较高，在船市低迷期竞争日趋激烈。

我国主配电柜产品近年来发展迅速，仍需向“智能化”和“完整配套”方向发展。对于电力系统的中心装置主配电柜，我国目前已拥有成熟技术，国内企业生产的船舶主配电柜已经成为国内船舶和出口船舶配供的主流产品。然而相对国外产品持续向智能化、信息化升级，如融入卫星站联网、云平台数据库、神经网络芯片技术等，我国大部分产品仍停留在传统功能。

图表 34：船舶电气、自动化国内市场主要竞争者

公司	简介	应用领域
寺崎（中国）电气设备有限公司	日本寺崎电气产业株式会社独立投资的外资企业，产品广泛应用于出口船舶、工程船、海洋石油平台、发电站、轨道交通、工业厂房、商住大厦等领域。在国际市场具有较强的竞争优势。	不涉及国内军用船舶业务
常熟瑞特电气股份有限公司	船舶电气产品和成套系统集成解决方案供应商。产品在国内军用舰船及公务船领域具有绝对优势，海工船舶也是主要市场之一。	军用及民用市场
镇江赛尔尼柯电器有限公司	主要服务于民用船舶领域，为船舶及海洋工程提供电气、自动化设备及其系统集成。年产船用配电板 200 余船套。赛尔尼柯全球化程度较高、民品规模较大。	民用船舶
镇江康士伯船舶电气有限公司	由挪威康士伯与镇江船舶电器有限公司合资组建。民品价格较高，在国际市场知名度较高。	民用船舶
浙江永宏电器有限公司	浙江省科技型中小企业，温州高新技术企业，产品包括 100 多项品种。在国内军用舰船市场具有较强的市场拓展能力。	军用舰船
温州市博弘电器有限公司	具备专门从事船舶电气科研、生产技术力量，船舶电气设计专家及专业设计人员。在国内军用舰船市场具有较强的市场拓展能力，但其成立时间较短，品牌知名度较低。	军用舰船
锦州北方航海仪器有限公司	成立于 1961 年，是一家集研发、设计、生产制造、销售服务于一体的专业生产船用仪器仪表和电气设备的公司。在尤其辽宁周边的北方区域的军用舰船市场具有一定的地域优势。	军用舰船

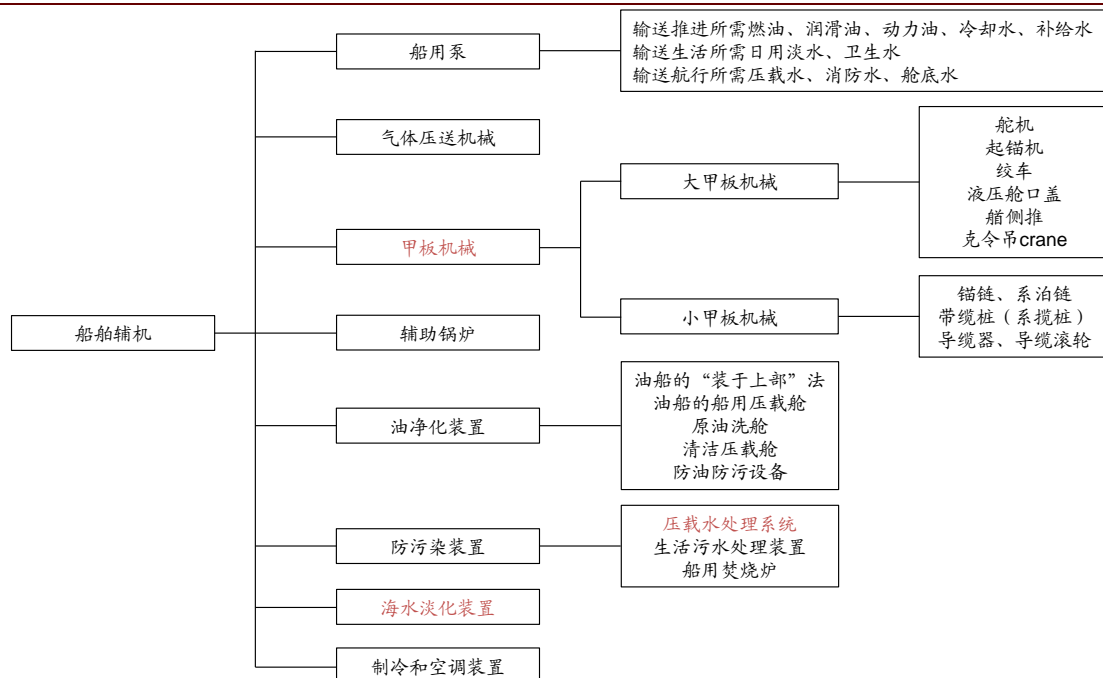
资料来源：瑞特股份招股说明书，中金公司研究部



船舶辅机：国产化率相对较高，国际竞争力有待加强

船舶辅机指船舶上除了主机以外的动力机械，主要用于辅助推进、航行安全、货运、船员生活、防污染，产品可分为船用泵、气体压送器械、甲板机械、辅助锅炉、油净化装置、防污染装置、海水淡化装置、制冷和空调装置八大类。

图表 35：船舶辅机分类

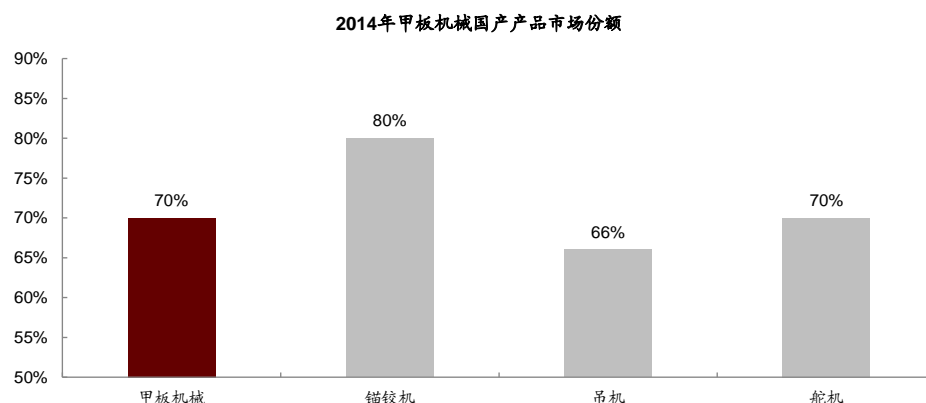


资料来源：国际船舶网，中金公司研究部

甲板机械：正处于核心元件国产化阶段

甲板机械价值在船配中占比约 10%，国产率超过 70%。甲板机械用于保证船舶的航行、系泊、货物装卸和运营，主要包括各类吊机、锚绞机、系泊绞车、舵机、舱口盖等设备，价值量通常占到全船配套价值 10%。我国在甲板机械领域具备较强研发和生产能力，2014 年市场占有率突破 70%，其中锚绞机国产率较高，达到约 80%。2012 年后，船市走低导致造船完工量有所下降，但主要甲板机械如锚绞机、吊机等均保持了较为明显的增长趋势。

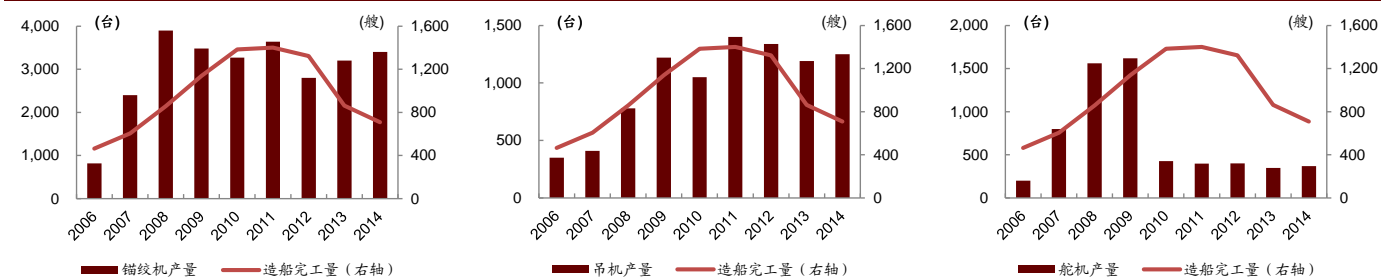
图表 36：甲板机械总体国产装配率达到 70%



资料来源：《船舶物资与市场》，中金公司研究部



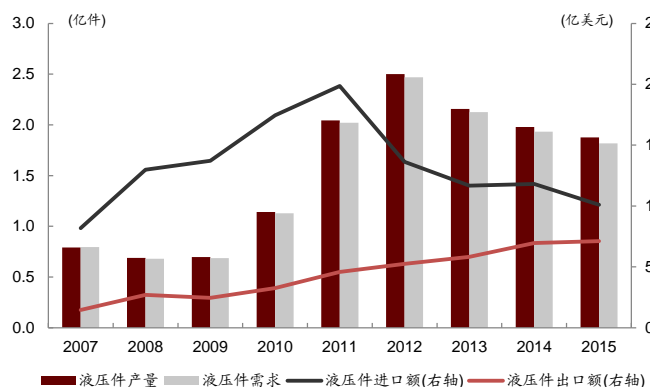
图表 37: 主要甲板机械产量增长超越船舶交付量



资料来源：万得资讯，《船舶物资与市场》，中金公司研究部

我国正处于核心元件国产化的关键阶段。液压元件的研制能力，是制约我国甲板机械产业进一步发展的重要因素之一。液压设备广泛应用于甲板机械，但由于我国产业成熟度还较低，液压阀、液压泵、液压马达等高端元件仍大量依赖进口。2015 年液压件进口额约 10 亿美元，博世力士乐、川崎重工等长期垄断了国内的大部分市场。自 2011 年国家产业政策调整后，国产市场出现改观，少数企业已拥有自主化能力并实现量产。

图表 38: 液压件国产能力提高



资料来源：中国海关、国家统计局，中金公司研究部

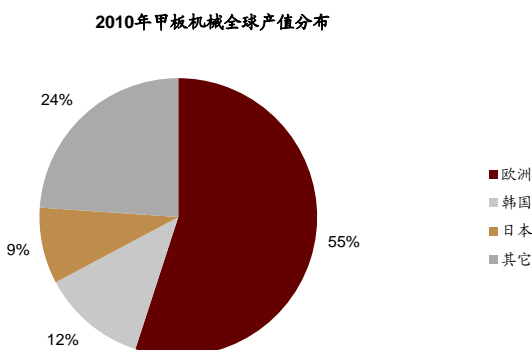
图表 39: 高端液压件对进口依赖大



资料来源：中国海关、国家统计局，中金公司研究部

放眼全球，欧洲、日本、韩国在甲板机械的核心技术和产量上保持领先地位。欧洲尤以德国和挪威更为突出，日本厂家产品在我国虽直接进口量小，但经由国内厂家如武船机械等大量引进。

图表 40: 欧日韩仍统治甲板机械市场



资料来源：EMEC，日本国土交通省，韩国船用设备协会，中金公司研究部

图表 41: 欧日韩主要甲板机械供应商列表

欧洲	日本	韩国
芬兰Cargotec公司	三菱重工	柳源株式会社
英国罗·罗公司	石川岛播磨	东方精工
德国Hatlapa公司	川崎重工	
德国NMF公司	普斯耐驰	
挪威TTS公司		
挪威Aker Solutions公司		
挪威的Ulstein公司		
挪威的Fryoeb公司		
法国BLM公司		
瑞典赫格隆公司		

资料来源：各公司官网，中金公司研究部



国内自主品牌谱系逐渐完善。目前，锚绞机方面已完成7万吨级、11万吨级、18万吨级、4,250TEU、30万吨级、38万吨级等6个系列的产品配套；吊机方面形成30~55吨船用系列；拖缆机方面研发了60~350吨级产品；舵机也被应用于10.8万吨油船、30万吨VLCC、16.3万吨油船等多个大型船型。从配套商来看，两船集团、民营企业、中外合资企业，均涌现出一批具备一定市场影响力的公司。

图表 42：两船集团、民营企业、合资企业均发展出大型甲板机械配套商

类型	公司	简介
中国船舶重工集团	第七〇四研究所	国内规模最大和最有影响的船舶特辅机电设备研究所，衡拓实业公司是其市场化平台。
	武汉船用机械有限责任公司	国内规模最大、实力最强的船用特辅机专业生产厂家。以船舶配套和港口机械为两大主业，是大型、成套、非标装备制造企业。
中国船舶工业集团	南京中船绿洲机器有限公司	产品以甲板机械和舱室机械为主，是国内船用甲板机械制造中心。与瑞典麦基嘉公司、德国哈特帕公司、德国贝克公司的合作产品，以及自行研制的工程船用整船甲板机械配套，均可取代同类进口设备。
	中船华南船舶机械有限公司	华南地区最大海洋工程设备和船用甲板机械研究开发和生产企业。甲板机械（起锚机及系泊绞车）能够为30万吨VLCC船配套。
	中船船舶重工（泰兴）有限公司	与北美设计研究所、701所、708所、711所、上交大、哈工大等科研机构长期广泛合作，船舶配件主要服务于中国海洋石油、海军装备（修）部，并远销欧美、日韩、和东南亚国家。
民营企业	宁波凯荣船用机械有限公司	集各种船用与海工机械设备、LNG超低温不锈钢产品的研发制造于一体的专业制造公司。
	南通力威机械有限公司	致力于大吨位高技术含量起重类卷扬机及海洋石油作业平台、大型船舶系泊定位绞车、铺管船用移船绞车、海洋平台甲板起重机等的产品研发。
	江苏海泰船舶成套设备有限公司	专业从事船用甲板机械、海洋工程机械生产研发。与国内多家船舶科研院所，以及荷兰SEC、挪威Norcrane、新加坡TITAN等长期合作，产品配套于海军舰船、科考船、工程船、海上平台、客货轮、油轮等。
中外合资	江苏政田重工股份有限公司	是日本三菱重工业株式会社在中国唯一生产三菱船用起重机、电动、液压锚绞机、液压舵机的企业，全面引进日本三菱重工业成套的技术和管理以及全球售后服务体系。
	舟山普斯耐船舶机械有限公司	由舟山欣欣化纤有限公司与日本日立造船株式会社、日本普斯耐株式会社合资创办。能够独立设计、生产和销售各种大中型船舶和海洋平台的甲板机械。
	上海德瑞斯华海船用设备有限公司	由中船集团和挪威TTS集团合资。具备开发设计40万吨级以上大型矿砂船、18,000箱以上超大型集装箱船等高技术船舶舱口盖系统、滚装通道设备和锚绞机的能力。

资料来源：《船舶物资与配套》，各公司官网，中金公司研究部

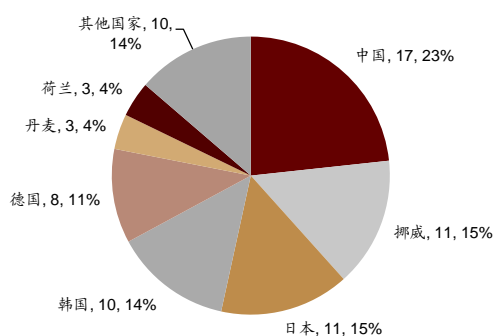
压载水处理系统：中国研发把握住市场先机

压载水公约对现有船推迟两年实施，对新造船即刻执行。根据国际海事研究中心委员会最新决议，2017年9月8日起压载水公约正式生效：1）此日期后的新造船自交船日起就应配备压载水处理设备；2）此日期前建成的船舶允许推迟到2019年9月8日或以后的首次国际方式油污证书（IOPP）换证时符合压载水标准。

中国在本轮压载水处理系统的研发中表现突出。国际海事组织于2004年通过压载水公约，随后世界各国的企业和研究机构纷纷投入到对压载水处理系统的研制中，中国企业在本轮市场中把握住了先机，是目前拥有IMO型式认可系统最多的国家。目前全球获得型式认可的产品共73种，主要分布在中国、挪威、日本、韩国、德国，其中中国拥有17种。

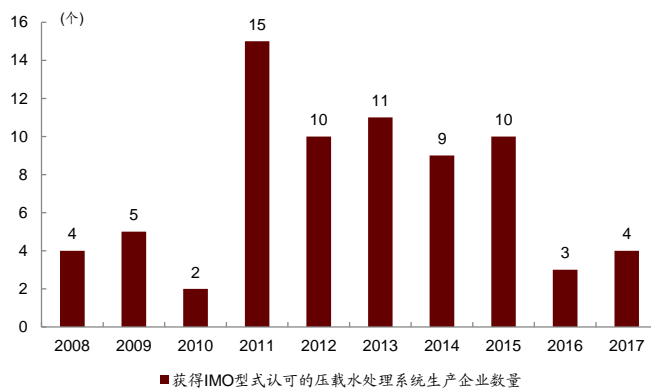
图表 43：中国是目前拥有IMO型式认证产品最多的国家

获得IMO型式认可的压载水处理系统生产企业数量按国家分布



资料来源：IMO，中金公司研究部

图表 44：压载水处理系统的新研发厂商呈下降趋势



资料来源：IMO，中金公司研究部



国内压载水处理系统出现买方市场。由于公约的正式生效日期一再延迟，目前出现了上游设备市场已基本成熟、但下游用户市场仍在观望的买方市场。目前国内压载水处理系统竞标市场竞争十分激烈，原来 330 万元一套的压载水处理系统，如今价格已不到 230 万元。相比较前期大量的研发支出，生产厂家承压较大⁵。

青岛双瑞是获美国海岸警卫队 USCG 型式认可的现存 4 家制造商之一。IMO 对压载水排放的生物体处理标准是无活性，但 USCG 对此界定的标准是死亡，因此如要获得 USCG 管辖海域的认可，需向 USCG 另行申请。目前获得 USCG 认可的产品非常少，全球仅有 5 家，我国的青岛双瑞位列其中。而且在这 5 家之中，挪威的 OceanSaver AS 刚在今年 9 月 18 日提出破产申请，除此以外，希腊 Erma First 的产品正在审核过程中。

图表 45：青岛双瑞是唯一获得美国海岸警卫队 USCG 认可的中国压载水处理系统生产商

生产厂家	国家	型号	压载水量 (m³/h)	最终批复时间
Optimarin	挪威	OBS/OBS Ex	167~3,000	2016.12.02
Alfa Laval	瑞典	Pure Ballast 3	150~3,000	2016.12.23
OceanSaver AS (破产申请)	挪威	MK II	200~7,200	2016.12.23
Sunrui (双瑞)	中国	BalClor	170~8,500	2017.06.07
Ecochlor, Inc.	美国	Ecochlor BWTS	500~16,200	2017.08.10
Erma First	希腊	Erma First FIT	100~3,000	审核中

资料来源：US Coast Guard，中金公司研究部

压载水处理系统产品研发成本大，获更多船级社认可的产品前景更优。压载水处理系统产品研发一般需两年多的时间，研发费用大致为 7,500 万元；如申请 USCG 型式认可，相关实验费用大约为 2,000 万元，总投入接近 1 亿元。按平均售价 250 万元，利润率 10% 计算，实际销售量达到 400 套方可收回成本。目前已投入运营的船舶中，据 Clarkson 统计未来有约 3 万艘有改装需求，若按目前约 75 家厂家计算，平均每家可获得 400 套订单，恰与成本打平。因此，获更多船级社和资质认可的产品将占据更大市场份额，预计青岛双瑞、无锡蓝天电子、上海船研、南通海景等会成为这一市场的最终赢家。

图表 46：中国获得 IMO 压载水处理系统认可相关厂家

IMO通过日期	型号	生产企业	所属集团	资质/获认可船级社国家
2011.01.28	BalClor™	青岛双瑞海洋环境工程股份有限公司	中国重工集团	IMO、USCG、中国、法国、英国、日本、美国、挪威、利比里亚
2011.02.16	Blue Ocean Shield	威海中远造船科技有限公司	中远集团	IMO、USCG-AMS、中国
2011.03.28	BSKY™-BWMS	无锡蓝天电子股份有限公司		IMO、USCG-AMS、中国、法国、英国、韩国、俄罗斯、利比里亚
2012.06.12	Cyeco™	上海船研环保技术有限公司	上海电气集团	IMO、USCG-AMS、中国、法国、英国、日本、美国、意大利、俄罗斯、利比里亚（正在进行USCG认证实验）
2013.02.05	BALWAT	上海嘉洲环保机电设备有限公司		IMO、中国
2013.08.22	HY™-BWMS	上海亨远船舶设备有限公司		IMO
2013.10.10	NiBallast™-BWMS	江苏南极机械有限责任公司	中国船舶集团（联营）	IMO、USCG-AMS、中国、法国、英国、日本、美国
2013.12.02	Seascope®-BWMS	南通海景船舶压载水处理系统股份有限公司		IMO、USCG-AMS、中国、法国、英国、日本、韩国、美国、挪威、意大利
2014.07.11	PACT marine™	帕克德环保技术有限公司		IMO、USCG-AMS、中国、俄罗斯
2014.11.17	OceanDoctor®	九江精密测试技术研究所	中国船舶集团	IMO、USCG-AMS、中国、法国、英国
2015.01.27	AHEAD®-BWMS	合德海洋科技(大连)有限公司		IMO、USCG-AMS、中国、法国、英国、日本、美国
2015.02.28	YP-BWMS	浙江鹰鹏船舶设备制造有限公司		IMO、USCG-AMS、中国
2016.01.11	LeesGreen®	上海李氏复大机电科技有限公司		IMO

资料来源：IMO，各公司官网，中金公司研究部

海水淡化装置：国际市场亟待突破

远洋货轮和大型邮轮多采用蒸馏法，反渗透法在军用舰艇中发展迅速。船用海水淡化方法主要有蒸馏法、膜法、冷冻法和溶剂萃取法，其中技术较为成熟、应用最多的是蒸馏法与

⁵ http://www.simic.net.cn/news_show.php?id=181993



膜法。小容量装置多采用单级闪蒸，大容量装置采用多级闪蒸，一般用于远洋货轮和大型邮轮。自1973年美国杜邦公司宣布海水淡化纤维膜研制成功依赖，以渗透膜为核心技术的反渗透海水淡化技术得到了快速发展，该技术在军用舰船中应用较多。

图表 47：军用舰艇多采用蒸馏法和反渗透法海水淡化技术

舰艇类型	选择因素	海水淡化方法选择
小型水面战舰	近海水质较差	蒸馏法
较大型水面战舰（柴油/蒸汽动力）	可充分利用余热	蒸馏法
较大型水面战舰（燃气动力）	一般向辅机提供电能	反渗透法
大型常规蒸汽动力船舶	蒸汽废热多、淡水需求大	多级闪蒸
核动力航母	因辐射问题严格控制废热排放，而电能充足	反渗透法
常规潜艇	没有废热和蒸汽能源	反渗透法
核动力潜艇	没有废热和蒸汽能源	反渗透法

资料来源：国家海洋局《船用海水淡化技术发展现状与研究建议》，中金公司研究部

船舶领域海水淡化国内供应商较少。从海水淡化应用的整体市场看，市政供水和工业、电力用水占据主要部分，达到95%以上，船舶领域的市场规模仍然较小。在我国海水淡化领域的主要企业中，青岛双瑞、碧水源、巴安水务、常康环保、江河海（新三板）等均以陆用产品为主，常康环保、江河海有船用海水淡化业务。碧水源曾在2013年与沪东中华签订《合作合资框架协议》，在船舶、岛屿用海水淡化以及环境工程和环境装备制造方向合作，但尚未有实质性合作项目相关消息。

反渗透装置核心元件半透膜和高压泵仍依赖进口，蒸馏装置尚未进入国际市场。我国反渗透海水淡化装置发展较快，随着技术的成熟和渗透膜价格的下降，目前国内船用反渗透装置数量已超过了蒸馏装置数量。但反渗透装置中的核心元件半透膜和高压泵等仍以进口为主。中船重工704所和中船绿洲在蒸馏淡化装置方面技术较为成熟，在国内各类民用工作船和军用舰船上得到了广泛应用，但由于价格、技术及售后服务等因素尚未进入国际市场。

图表 48：我国船用海水淡化装置主要供应商列表

类型	公司	产品	业务简介
反渗透海水淡化装置	常州康耐特环保科技有限公司	MFIA系列	主要产品为舰船用反渗透海水淡化装置，该类产品均直接用于我国海装体系建设
	珠海市江河海水处理科技股份有限公司	JHH-FSHB系列	船用产品用户主要包括天津新港船舶重工、日照港达船舶重工、武船、中船成套、海南海警、渤海装备等
	青岛双瑞海洋环境工程股份有限公司		2008年和2011年分别获得了印尼AWAR-AWAR电站海水淡化项目和三门核电海水淡化项目
	青岛中亚环保工程有限公司	QDZY-SW系列	中海油海上石油钻井平台集装箱式海水淡化设备供应商，法国水务巨头威立雅水务公司国内战略合作伙伴
蒸馏海水淡化装置	中船重工704所	5t/d、50t/d单效蒸馏装置 5t/d机械压汽蒸馏装置	在国内建造的各类民用船舶和军用舰船上有一定数量的应用，但尚未进入国际市场
	南京中船绿洲机器有限公司	AFGU型管壳蒸馏式造水机 (从丹麦Atlas公司引进)	主要用于远洋船舶

资料来源：各公司公告、各公司官网、国家海洋局《船用海水淡化技术发展现状与研究建议》，中金公司研究部

国内军/民用船舶海水淡化设备市场空间在10亿元左右。全球船舶交付量每年在2,000艘左右，其中中国占大约2/5。海水淡化设备造价一般每台在15~60万元，则每年国内海水淡化市场规模约2~5亿元，全球市场约5~15亿元。除此以外，在国内市场较为确定的公务船、海军和海上钻井平台方面，国内每年市场空间均在数亿元左右。

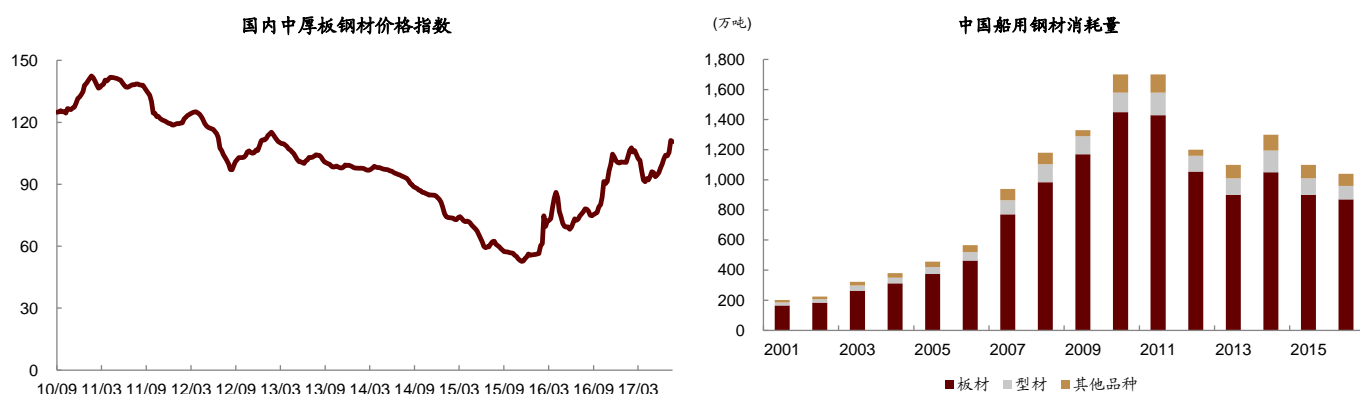


船舶材料：看好船用钛材与非金属复材应用前景

钢材：特种钢性能正在不断优化

钢材是船舶建造中最主要的原材料，特种钢性能在持续优化。我国造船用钢板一般由武钢、马钢、上钢一、三厂、太钢和昆钢等提供。2016 年至今，供给侧改革是钢铁行业的首要任务；供给端的减产为钢材价格提供了有力支撑。在去产能目标基本完成后，钢材供需会回到较平衡状态，需求端对钢价的影响将增强。军工领域，我国舰船用钢将继续向高强度化、低磁或无磁化、超长、超宽、超厚方向发展。

图表 49：我国船用钢价格指数和消耗量



资料来源：万得资讯，中金公司研究部

钛材：理想的造船材料，发展前景大好

钛及钛合金堪称近乎完美的船舶用材料。舰船材料作为海洋环境下的结构材料，必须具有良好的强度、韧性和耐海水、海洋大气腐蚀能力；由于施工建造要求，必须具备良好的加工性和可焊接性。钛合金具有比强度高、耐蚀、耐高温、透声、无磁、抗弹性等优良特性，几乎满足船舶用材料的全部要求，在舰船材料中具有较好的发展前景。从国内外船舶建造经验来看，船舶用钛部位主要为耐压壳体、通海管路阀泵、螺旋桨及桨轴、声纳导流罩、热交换器及海水淡化装置、系泊装置及发射装置、发动机零件。

图表 50：Ti75 合金的比强度高于 HY-130 钢，而塑性与其基本相当

	材料	极限强度 Rm (MPa)	屈服强度 Rp (MPa)	延伸率 A%	比屈服强度 Rp/ρ
船体钢	HY-80	725	608	28	7.8
	HY-100	872	785	22	10.1
	HY-130	1009	960	13.5	11.1
船用钛合金	Ti75	735	635	13	14.4
	Ti80	880	785	12	17.7

资料来源：《世界有色金属》（2015 年第 9 期），中金公司研究部

钛材的一次性投入经济性与全寿命经济效益显著高于传统材料⁶。

- 一次性投入经济性：以传统材料 CuNiFe5-1 与钛 Gr-2 为例，由于钛材比强度高，同样是建造俄罗斯某艇舷外侧水冷凝管道系统，CuNiFe5-1 与 Gr-2 所需重量比可达 5.8:1；考虑到两者单价比约为 1:1.5，则一次性投入比可达 3.9:1，钛材显著优于传统材料。

⁶ 《特钢技术》（2013 年第 4 期）。



- ▶ 全寿命周期效益：传统材料（镀锌厚钢板、铜镍合金）的服役期限在 2~10 年，而钛合金与舰船同寿命，使用过程中仅需简单维护、无需维修或更换。同样以 CuNiFe5-1（8 年）与 Gr-2（40 年）为例，全寿命内铜合金与钛的投入比为 19.5:1，钛的价值远高于其他合金。

我国船用钛合金技术已实现突破。我国高温钛铝合金材料于 2016 年 6 月 20 日取得重大跨越性突破，其寿命优于美国 1~2 个数量级⁷。

图表 51：全球各国船舶钛合金的应用现状

国家	现状
俄罗斯	世界上最早对钛合金在船舶上的应用进行研究的国家，拥有可供工程应用参考（有关设计、选材和工艺等）的成套体系文件。前苏联专家通过“帕帕”级全钛合金巡航导弹试验艇向世界展示了采用钛合金制造攻击型核潜艇的可行性。此后，俄罗斯相继研究制造了“梭鱼”级和“秃鹰”级钛合金潜艇。对俄罗斯船用钛合金进行梳理发现：俄罗斯船用钛合金牌号多、成分简单，多注重合金系列与应用设计的统筹研究。
美国	美国最先对航空用钛合金进行研究，后来在航空用钛合金的基础上，根据船舶服役环境，形成了船用钛合金体系，并成功将钛合金应用于各种动力的潜艇、海水管路系统及深潜器的耐压壳体等，如 Aivin 号、Sea-Cliff 号深潜器等。美国船用钛合金牌号不及俄罗斯多，更重视应用如耐蚀性能的提高等研究。
日本	日本对船用钛合金的研究应用发展迅速，目前主要应用的牌号有纯钛、Ti-6Al-4V 和 Ti-6Al-4V-ELI，主要应用于深潜器的耐压壳体、配管等。
中国	我国最早于 1962 年对船用钛合金进行研究开发。经过数十年的发展，研究、制造水平均有了很大提高，已从最初的仿制国外牌号合金，到现在的自主研发船用钛合金体系，如 TA2、TA5、Ti31、TiB19、Ti70 和 Ti631 等。目前，由中船重工 725 所与宝鸡钛业、701 所共同研制的 Ti70 合金已成功应用在船舶导流罩上。

资料来源：《金属加工冷加工》（2016 年第 19 期），中金公司研究部

我国船舶用钛量占总质量比例尚不足 1%，而俄罗斯船舶用钛量已接近 18%。船用钛合金有光明发展前景，我国船用钛材市场有望在钛材渗透率提升中快速发展。

非金属复合材料：满足多样化性能与功能要求

按机体材料划分，复合材料可划分为金属基复合材料、聚合物基复合材料、无机非金属基复合材料（基体为陶瓷、玻璃、水泥等），其中后两种合称为非金属复合材料。按照功能划分，船用复合材料可分为结构、阻尼、声学（吸声、隔声、透声）、隐身（吸波、透波、反射、频选）、防护等五大系列。

船用复合材料拥有突出的性能优越性。1）轻质高强：能有效提高船体的储备浮力；2）结构功能一体化：在满足结构承载的情况下性能可设计，通常具有声学、雷达、减振、防护、低磁等其他性能，一般的材料成型过程同样是结构成型过程；3）耐腐蚀：可满足高盐、高湿、紫外等苛刻海洋环境要求；4）耐老化：可满足船舶的长寿命要求。

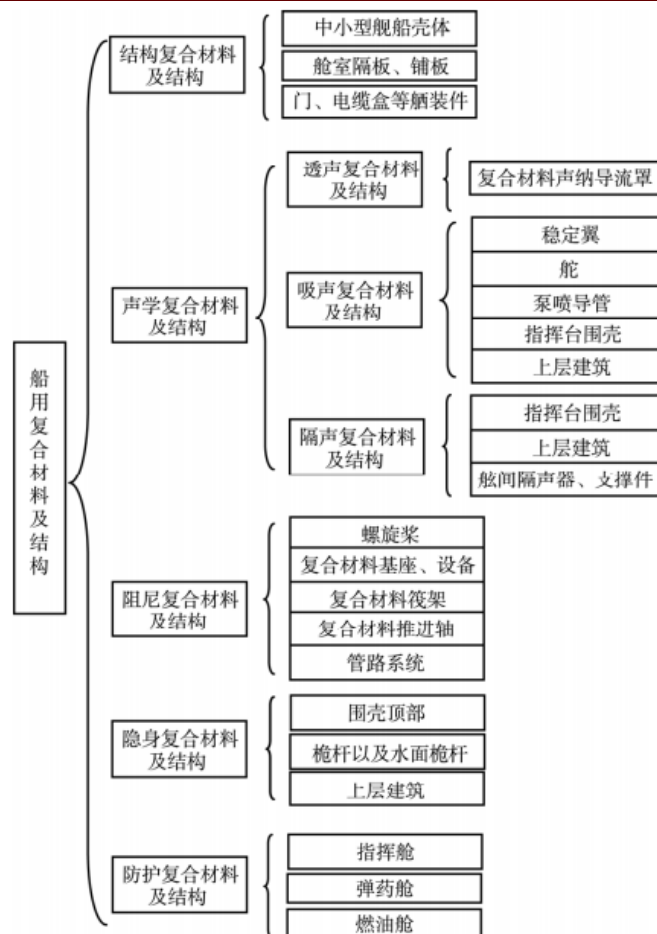
我国船用非金属复合材料尚有较大追赶空间。

- ▶ 我国已有复合材料雷达天线罩、水雷壳体、桅杆、上层建筑等应用案例，但是我国船用非金属复材应用范围和规模仍然较小，且尚未有复合材料反水雷艇的研制案例。从全球来看，美国于 20 世纪 80 年代末 90 年代初采用高级间苯聚酯树脂建造了复合材料猎/扫雷艇，瑞典开发建造了集先进复合材料技术和隐身技术于一体的系列轻型驱逐舰并已下水服役，日本目前已成功建成第一艘玻璃钢复合材料扫雷艇并投入使用。
- ▶ 我国玻璃钢用增强材料与世界工业发达国家相比在产品技术水平、品种、规格、质量等方面仍有较大差距，碳纤维、芳纶纤维等高性能纤维仍依赖于进口，树脂产能也明显落后。与国外相比，现阶段我国在船舶复合材料领域的应用技术和研发方面均仍有很大发展空间。

⁷ 《钛及钛合金在船舶中的应用》，夏申琳，金属加工冷加工，2016（19）。



图表 52：船用复合材料及结构主要类型与典型应用



资料来源：《装备环境工程》（2017 年第 5 期），中金公司研究部

洛阳船舶材料研究所（中船重工 725 所）是我国船舶材料研制领域的领导者。725 所是专业从事舰船材料研制和工程应用研究的军工事业单位、海军各型号的材料技术责任单位，构建了海军武器装备的基本材料体系，为海军武器装备研制提供了强有力的材料技术支撑。

- ▶ 在钛合金领域，725 所同时承担了数十种海军新型钛合金装备的研制任务，目前已经发展成为国内综合实力最强、集科研产业于一体的船用钛合金材料及制品研发中心；
- ▶ 在非金属复材领域，725 所是海军舰船复合材料的主要研发机构，在结构、结构声学、结构阻尼、雷达吸波及防弹抗冲击复合材料等领域技术力量雄厚；
- ▶ 在减震降噪隐身领域，725 所是国内最早开展减振降噪材料研究的单位；
- ▶ 在舰船腐蚀与防护领域，725 所是我国最早开展舰船腐蚀与防护的单位之一，承担了海军装备的牺牲阳极和外加电流阴极保护装置的技术支撑以及舰船长效防腐防污、防锈涂料的研制和供货。

图表 53：中船重工 725 所主导专业

船体结构钢及工艺	船用特殊钢及工艺	焊接材料及工艺	激光加工
钛合金及工艺	非金属复合材料及工艺	减震降噪隐身材料技术	舰船腐蚀与防护技术
舰船涂料与涂装技术	舰船特种功能材料及表面处理技术	船用铜合金、铝合金及工艺	海洋自然环境试验及评价
材料检测与失效分析	钛冶金工程技术	纳米材料及应用研制	

资料来源：公司官网，中金公司研究部



投资建议：推荐*ST船舶、航发动力、海兰信、中航光电等

中国已成为世界第一造船大国，但在船舶配套领域仍有明显不足。2016年工信部发布《船舶配套产业能力提升行动计划（2016-2020年）》，对我国船舶配套产业发展进行规划，对十三五发展目标提出更高要求。在我国制造业升级初见成效的大背景下，在船舶市场仍处低迷但拐点将至的关键时期，我国船舶配套产业有望加快弯道超车的步伐。

- ▶ 船舶动力：推荐航发动力、*ST船舶、中国重工，关注中国动力、湘电股份；
- ▶ 船舶电子、船舶电气及自动化：推荐海兰信、海格通信、中航光电、航天电器，关注国睿科技、中国海防、瑞特股份；
- ▶ 船舶辅机：关注恒力液压、全信股份；
- ▶ 船舶材料：关注康达新材、宝钛股份。

图表 54：我国船舶配套行业重点上市公司（1/2）

公司	代码	业务
船舶动力		
*ST船舶	600150.SH	国产低速柴油机龙头。2016年，子公司沪东重机（含中船三井）柴油机经营承接成效显著，在船用低速机全球市场占有率达22%，实现持续增长并稳居世界第二；中速机承接取得重大突破，中速机承接金额同比增长16%。2016年，完成承接柴油机146台/316万马力，实现收入60.15亿元，动力业务在公司总收入中占比28%。
中国动力	600482.SH	国内海军舰船动力装备的主要研制和供应商，涵盖燃气动力、蒸汽动力、化学动力、全电力、海洋核动力、柴油机动力、热机动力等七大板块，主要研制生产燃气轮机集成、汽轮机组及余热锅炉、电力推进系统集成、柴油机动力产品等。公司柴油机动力业务包括舰船用低速、中速、高速主动力柴油机、军用舰船电站、船舶/海工平台电站主机等，公司的高速柴油机在我国海军水面舰船占有90%以上的市场份额。
航发动力	600893.SH	国产舰用燃机以及工业燃机龙头。2017年2月公司公告，“QC280/QD280燃气轮机生产能力建设项目”已通过竣工验收。QC280/QD280燃气轮机是30兆瓦级燃气轮机，其中QC280燃气轮机为舰船用燃气轮机，QD280燃气轮机为QC280的工业改型燃气轮机，同属国际先进的第三代燃气轮机。根据2009年公司公告，该项目目标形成年产20台份的生产能力。
中国重工	601989.SH	国产低速机曲轴龙头。2016年，舰船装备业务在公司总收入中占比10%。公司研制生产低速机曲轴、螺旋桨、船用增压器、压载水处理系统、船用中压阀门、GE燃气轮机组件、通讯导航设备等舰船装备。早在2013年，青岛海西重工制造的低速机曲轴已成功进入日本造船业市场；2017年，大连重工承制的国内首支特大对接型曲轴成功下线，成为继韩国斗山重工、现代重工后，世界第三家成功生产此类曲轴的企业。
湘电股份	600416.SH	舰船电推系统配套将成为新增长点。控股股东湘电集团是我国舰船电力推进成套设备生产厂家，已形成完备的舰船发电、配电、变电及推进等军用动力系统设备研制生产体系。2016年9月公司完成定增，收购湘电集团的军工相关资产并配套募用于舰船综合电力系统系列化研究及产业化项目；项目达产后，预计年产各类电机及控制元器件76台套、产值20.89亿元，计划于2018年建成并投产。
电子电气		
海兰信	300065.SZ	国内智能航海与智慧海洋领域的民营龙头。公司以船载航行数据记录仪起家，此后自主研发推出高附加值的IBS/INS产品，智能航海产品体系逐渐完善，并研发生产溢油探测雷达、海浪探测雷达等智慧海洋系列产品。2015年12月，公司收购劳雷产业55%股权，智慧海洋系列扩大至小目标探测雷达、物理海洋仪器设备、海洋物探仪器设备、海洋测绘仪器设备、水下工程仪器设备、无人智能监测平台等。
海格通信	002465.SZ	在船舶电子、通信导航领域具有较强优势。全资子公司海华电子是广州无线电集团（第750厂）骨干单位，具备50多年的军工通导专业底蕴，专业从事船舶电子、卫星导航、短波通信等领域系统项目的方案设计、软硬件研发与生产装配。
中国海防	600764.SH	中船重工集团电子信息产业板块上市平台。全资子公司长城电子是海军军用通信声纳装备核心供应商，主要产品包括水面舰船及水下舰艇的声基阵、换能器、信号发射设备、信息处理及显示控制设备；是海军水下武器系统专项设备核心供应商，其提供的专项设备主要由信息处理、发射、导引及显示控制设备组成。
瑞特股份	300600.SZ	军民融合的船舶电气与自动化系统专业供应商。公司主要产品包括船舶配电系统及船舶机舱自动化系统等，军品收入占比70%，产品已应用到我国海军各类主流舰船，并实现从单一产品供应向提供系统解决方案的转变。与同行业其他厂商相比，军民融合是公司的优势所在。
国睿科技	600562.SH	相控阵雷达微波器件供应商。子公司国睿微波器件主要经营微波电子产品业务中的微波组件、变动磁场微波铁氧体器件和信息系统集成业务，军品主要为相控阵雷达配套。
中航光电	002179.SZ	高端连接器在军用舰船领域广泛应用。公司是中国规模最大的军工防务及高端制造领域互连技术解决方案提供商，产品广泛应用于航空航天和军工领域、通讯网络与数据中心、轨道交通、新能源汽车、电力、石油装备、医疗设备以及智能装备等民用高端制造领域。

资料来源：公司公告，公司官网，中金公司研究部



图表 55：我国船舶配套行业重点上市公司（2/2）

公司	代码	业务
电子电气		
航天电器	002025.SZ	继电器、连接器、微特电机在舰船领域广泛应用。公司主营业务为高端继电器、连接器、微特电机、光电子产品、电缆组件的研制、生产和销售，70%以上的产品销售给航天、航空、电子、舰船、兵器等领域的高端客户。
中海达	300177.SZ	在海洋探测领域拥有一定优势。公司参与编写多波束测深仪技术标准、多波束测深仪检定规程、浅地层剖面仪技术标准、浅地层剖面仪检定规程、ADCP检定规程等多项行业标准，技术领先地位获行业认可；第二代国产多波束测深仪、iBoat系列无人测量船、iTrack超短基线水下定位系统等产品陆续定型并推向市场，性能获用户好评。
船舶辅机		
恒立液压	601100.SH	中国液压行业制造规模最大、最具竞争力和影响力的企业。产品包括液压油缸、液压元件、精密铸件、气动元件、液压系统等，已跻身于世界液压领域前列。近年来通过并购上海立新、德国waco、德国HAWE Inline，开拓海外市场，跨入高端液压泵阀生产企业行列，成为液压系统集成供应商。海事港口方面，液压产品广泛应用于海上作业平台、船用起重机、打桩船、疏浚作业船、运输船等作业平台和工具。
全信股份	300447.SZ	国内领先的军用海水淡化解决方案供应商。子公司常州康耐特主要产品为反渗透海水淡化装置，主要客户为国内军方，直接用于我国海装体系的建设。全信股份自成立以来一直以军工业务为核心，是我国国防军工光电线缆及组件的龙头供应商，产品广泛用于航天、航空、舰船、电子和兵器领域。
亚星锚链	601890.SH	全球最大的锚链和系泊链供应商。公司产品分为船用锚链和海洋系泊链两大类。主要产品的综合性能达到世界领先水平，在国内行业市场份额占70%，国际市场份额占30%，产品出口世界50多个国家和地区，占全国锚链产品出口总额65%。
船舶材料		
抚顺特钢	600399.SH	国防军工特殊钢材料生产研发基地。产品广泛应用于航空、航天、航海、核能、石油、化工、电子、机械、汽车、仪器仪表、交通、轻纺、医疗等国民经济各领域，远销美国、德国、英国、澳大利亚、韩国、东南亚等20多个国家和地区，并获得美国、泰国、台湾等多家用户的信誉证书。
宝钛股份	600456.SH	国内规模最大钛材加工企业。公司产品结构完整，产品涵盖板材、管材、棒材、丝材等，是目前国内唯一具有铸-锻-钛材加工完整产业链的企业，是国内钛材加工领域中最重要的一家，产品广泛应用于化工、建筑、航空航天、舰船、医疗等领域。
西部材料	002149.SZ	Pt/Ti海水防腐阳极供应商。公司以钛产业为主业，覆盖金属纤维及制品、稀贵金属材料、钨钼材料及制品等产业的多元化格局，产品广泛应用于航空、航天、航海、信息、电子、能源、环保等领域。
康达新材	002669.SZ	舰船用聚酰亚胺泡沫材料已实现规模化工业连续生产。公司生产的聚酰亚胺泡沫材料主要应用于舰艇制造，是隔热、吸声、绝缘的保温材料，能大大减轻舰艇的重量。公司研制的PI泡沫绝热材料2014年通过军方的研制鉴定审查，自动化程度高、生产效率高、生产技术成熟、性能稳定。

资料来源：公司公告，公司官网，中金公司研究部

图表 56：上市公司估值表

公司名称	股票代码	股价 元	市值 百万元	EPS			P/E			P/B			P/S		
				17A	18E	19E	17A	18E	19E	17A	18E	19E	17A	18E	19E
ST船舶	600150.SH	9.38	12,927	-1.67	0.10	0.17	-5.6	95.3	55.3	1.0	0.9	0.9	0.8	0.9	0.8
中国动力	600482.SH	17.21	29,843	0.69	0.83	1.02	24.8	20.8	16.9	1.1	1.1	1.0	1.3	1.1	0.9
航发动力*	600893.SH	21.70	48,822	0.43	0.52	0.64	50.9	41.5	34.0	1.9	1.8	1.7	2.2	2.0	1.8
中国重工*	601989.SH	3.97	90,833	0.04	0.05	0.06	108.4	82.7	62.3	1.4	1.1	1.1	2.3	1.8	1.5
湘电股份	600416.SH	7.01	6,630	0.10	0.12	0.14	72.7	57.9	49.2	1.0	1.0	1.0	0.7	0.6	0.5
海兰信*	300065.SZ	13.37	4,844	0.29	0.45	0.69	46.8	29.6	19.5	4.0	3.5	3.0	6.0	4.6	3.9
瑞特股份	300600.SZ	37.06	3,706	1.08	1.37	1.69	34.4	27.0	21.9	4.2	3.6	3.1	8.9	7.2	5.7
中国海防	600764.SH	31.77	12,574	0.21	0.24	0.29	154.0	132.4	111.3	11.4	7.2	6.8	34.7	34.8	28.4
海格通信*	002465.SZ	7.82	18,044	0.13	0.19	0.26	61.5	41.1	30.3	2.2	2.1	2.1	5.4	4.4	3.6
国睿科技*	600562.SH	17.09	10,636	0.35	0.40	0.48	48.3	42.4	35.8	4.6	4.2	3.9	9.2	8.0	6.8
中航光电*	002179.SZ	38.31	30,302	1.04	1.25	1.57	36.7	30.6	24.4	6.2	5.1	4.3	4.8	4.0	3.4
航天电器*	002025.SZ	22.27	9,554	0.73	0.87	1.06	30.7	25.7	21.0	4.0	3.6	3.2	3.7	3.0	2.5
中海达	300177.SZ	12.24	5,470	0.15	0.21	0.28	81.6	58.8	43.5	3.2	3.0	2.7	5.4	4.2	3.3
恒立液压*	601100.SH	20.19	17,808	0.43	0.72	0.97	46.6	27.9	20.7	4.6	4.1	3.5	6.4	4.6	3.7
全信股份	300424.SZ	18.93	4,542	0.28	0.59	0.77	68.1	32.1	24.6	5.0	4.3	3.7	9.6	3.1	2.4
亚星锚链	601890.SH	4.22	4,049	0.03	n.a.	n.a.	122.0	n.a.	n.a.	1.4	n.a.	n.a.	4.0	n.a.	n.a.
宝钛股份	600456.SH	14.14	6,084	0.05	0.32	0.52	283.2	44.3	27.1	1.8	1.6	1.5	2.1	1.9	1.7
西部材料	002149.SZ	6.99	2,974	0.13	0.20	0.29	55.0	35.3	24.5	1.7	1.4	1.3	1.9	1.5	1.3
康达新材	002669.SZ	20.60	4,967	0.18	0.50	0.71	113.5	41.0	29.0	3.0	2.5	2.1	9.0	5.4	3.9
平均值							75.5	48.1	36.2	3.4	2.9	2.6	6.2	5.2	4.2
中值							55.0	41.1	28.0	3.0	2.7	2.4	4.8	3.6	2.9

资料来源：万得资讯，中金公司研究部

注：标*为中金覆盖公司，采用中金盈利预测

风险提示：

1) 国产化技术突破进程不及预期；2) 海军建设速度不及预期。



法律声明

一般声明

本报告由中国国际金融股份有限公司（已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格）制作。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但中国国际金融股份有限公司及其关联机构（以下统称“中金公司”）对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供投资者参考之用，不构成所述证券买卖的出价或征价。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，中金公司不向客户提供税务、会计或法律意见。我们建议所有投资者均就任何潜在投资向其税务、会计或法律顾问咨询。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，中金公司及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。在不同时期，中金公司可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。

本报告署名分析师可能会不时与中金公司的客户、销售交易人员、其他业务人员或在本报告中针对可能对本报告所涉及的标的证券市场价格产生短期影响的催化剂或事件进行交易策略的讨论。这种短期影响可能与分析师已发布的关于相关证券的目标价预期方向相反，相关的交易策略不同于且也不影响分析师关于其所研究标的证券的基本面评级。

中金公司的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。中金公司没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。中金公司的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

除非另行说明，本报告中所引用的关于业绩的数据代表过往表现。过往的业绩表现亦不应作为日后回报的预示。我们不承诺也不保证，任何所预示的回报会得以实现。分析中所做的回报预测可能是基于相应的假设。任何假设的变化可能会显著地影响所预测的回报。

本报告提供给某接收人仅是基于该接收人被认为有能力独立评估投资风险并就投资决策能行使独立判断。投资的独立判断是指，投资决策是投资者自身基于对潜在投资的机会、风险、市场因素及其他投资考虑而独立做出的。

本报告由受香港证券和期货委员会监管的中国国际金融香港证券有限公司于香港提供。香港的投资者若有任何关于中金公司研究报告的问题请直接联系中国国际金融香港证券有限公司的销售交易代表。本报告作者所持香港证监会牌照的牌照编号已披露在报告首页的作者姓名旁。

本报告由受新加坡金融管理局监管的中国国际金融（新加坡）有限公司（“中金新加坡”）于新加坡向符合新加坡《证券期货法》定义下的认可投资者及/或机构投资者提供。提供本报告于此类投资者，有关财务顾问将无需根据新加坡之《财务顾问法》第 36 条就任何利益及/或其代表就任何证券利益进行披露。有关本报告之任何查询，在新加坡获得本报告的人员可向中金新加坡提出。

本报告由受金融服务监管局监管的中国国际金融（英国）有限公司（“中金英国”）于英国提供。本报告有关的投资和服务仅向符合《2000 年金融服务和市场法 2005 年（金融推介）令》第 19（5）条、38 条、47 条以及 49 条规定的人士提供。本报告并未打算提供给零售客户使用。在其他欧洲经济区国家，本报告向被其本国认定为专业投资者（或相当性质）的人士提供。

本报告将依据其他国家或地区的法律法规和监管要求于该国家或地区提供本报告。

特别声明

在法律许可的情况下，中金公司可能与本报告中提及公司正在建立或争取建立业务关系或服务关系。因此，投资者应当考虑到中金公司及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突。

与本报告所含具体公司相关的披露信息请访 http://research.cicc.com/disclosure_cn，亦可参见近期已发布的关于该等公司的具体研究报告。

研究报告评级分布可从 <http://www.cicc.com.cn/CICC/chinese/operation/page4-4.htm> 获悉。

个股评级标准：分析员估测未来 6~12 个月绝对收益在 20% 以上的个股为“推荐”、在 -10%~20% 之间的为“中性”、在 -10% 以下的为“回避”。星号代表首次覆盖或再次覆盖。

行业评级标准：“超配”，估测未来 6~12 个月某行业会跑赢大盘 10% 以上；“标配”，估测未来 6~12 个月某行业表现与大盘的关系在 -10% 与 10% 之间；“低配”，估测未来 6~12 个月某行业会跑输大盘 10% 以上。

本报告的版权仅为中金公司所有，未经书面许可任何机构和个人不得以任何形式转发、翻版、复制、刊登、发表或引用。

V160908
编辑：张莹



北京

中国国际金融股份有限公司
北京市建国门外大街1号
国贸写字楼2座28层
邮编: 100004
电话: (86-10) 6505-1166
传真: (86-10) 6505-1156

深圳

中国国际金融股份有限公司深圳分公司
深圳市福田区深南大道7088号
招商银行大厦25楼2503室
邮编: 518040
电话: (86-755) 8319-5000
传真: (86-755) 8319-9229

上海

中国国际金融股份有限公司上海分公司
上海市浦东新区陆家嘴环路1233号
汇亚大厦32层
邮编: 200120
电话: (86-21) 5879-6226
传真: (86-21) 5888-8976

Singapore

China International Capital Corporation (Singapore) Pte. Limited
#39-04, 6 Battery Road
Singapore 049909
Tel: (65) 6572-1999
Fax: (65) 6327-1278

香港

中国国际金融(香港)有限公司
香港中环港景街1号
国际金融中心第一期29楼
电话: (852) 2872-2000
传真: (852) 2872-2100

United Kingdom

China International Capital Corporation (UK) Limited
Level 25, 125 Old Broad Street
London EC2N 1AR, United Kingdom
Tel: (44-20) 7367-5718
Fax: (44-20) 7367-5719

北京建国门外大街证券营业部

北京市建国门外大街甲6号
SK大厦1层
邮编: 100022
电话: (86-10) 8567-9238
传真: (86-10) 8567-9235

上海黄浦区湖滨路证券营业部

上海市黄浦区湖滨路168号
企业天地商业中心3号楼18楼02-07室
邮编: 200021
电话: (86-21) 56386-1195、6386-1196
传真: (86-21) 6386-1180

南京汉中路证券营业部

南京市鼓楼区汉中路2号
亚太商务楼30层C区
邮编: 210005
电话: (86-25) 8316-8988
传真: (86-25) 8316-8397

厦门莲岳路证券营业部

厦门市思明区莲岳路1号
磐基中心商务楼4层
邮编: 361012
电话: (86-592) 515-7000
传真: (86-592) 511-5527

重庆洪湖西路证券营业部

重庆市北部新区洪湖西路9号
欧瑞蓝爵商务中心10层及欧瑞蓝爵公馆1层
邮编: 401120
电话: (86-23) 6307-7088
传真: (86-23) 6739-6636

佛山季华五路证券营业部

佛山市禅城区季华五路2号
卓远商务大厦一座12层
邮编: 528000
电话: (86-757) 8290-3588
传真: (86-757) 8303-6299

宁波扬帆路证券营业部

宁波市高新区扬帆路999弄5号
11层
邮编: 315103
电话: (86-0574) 8907-7288
传真: (86-0574) 8907-7328

北京科学院南路证券营业部

北京市海淀区科学院南路2号
融科资讯中心B座13层1311单元
邮编: 100190
电话: (86-10) 8286-1086
传真: (86-10) 8286-1106

深圳福华一路证券营业部

深圳市福田区福华一路6号
免税商务大厦裙楼201
邮编: 518048
电话: (86-755) 8832-2388
传真: (86-755) 8254-8243

广州天河路证券营业部

广州市天河区天河路208号
粤海天河城大厦40层
邮编: 510620
电话: (86-20) 8396-3968
传真: (86-20) 8516-8198

武汉中南路证券营业部

武汉市武昌区中南路99号
保利广场写字楼43层4301-B
邮编: 430070
电话: (86-27) 8334-3099
传真: (86-27) 8359-0535

天津南京路证券营业部

天津市和平区南京路219号
天津环贸商务中心(天津中心)10层
邮编: 300051
电话: (86-22) 2317-6188
传真: (86-22) 2321-5079

云浮新兴东堤北路证券营业部

云浮市新兴县新城镇东堤北路温氏科技园服务楼C1幢二楼
邮编: 527499
电话: (86-766) 2985-088
传真: (86-766) 2985-018

福州五四路证券营业部

福州市鼓楼区五四路128-1号恒力城办公楼38层02-03室
邮编: 350001
电话: (86-591) 8625 3088
传真: (86-591) 8625 3050

上海浦东新区世纪大道证券营业部

上海市浦东新区世纪大道8号
上海国金中心办公楼二期46层4609-14室
邮编: 200120
电话: (86-21) 2057-9499
传真: (86-21) 2057-9488

杭州教工路证券营业部

杭州市教工路18号
世贸丽晶城欧美中心1层
邮编: 310012
电话: (86-571) 8849-8000
传真: (86-571) 8735-7743

成都滨江东路证券营业部

成都市锦江区滨江东路9号
香格里拉办公楼1层、16层
邮编: 610021
电话: (86-28) 8612-8188
传真: (86-28) 8444-7010

青岛香港中路证券营业部

青岛市市南区香港中路9号
香格里拉写字楼中心11层
邮编: 266071
电话: (86-532) 6670-6789
传真: (86-532) 6887-7018

大连港兴路证券营业部

大连市中山区港兴路6号
万达中心16层
邮编: 116001
电话: (86-411) 8237-2388
传真: (86-411) 8814-2933

长沙车站北路证券营业部

长沙市芙蓉区车站北路459号
证券大厦附楼三楼
邮编: 410001
电话: (86-731) 8878-7088
传真: (86-731) 8446-2455

西安雁塔证券营业部

西安市雁塔区二环南路西段64号
凯德广场西塔21层02/03号
邮编: 710065
电话: (+86-29) 8648 6888
传真: (+86-29) 8648 6868



CICC
中金公司

