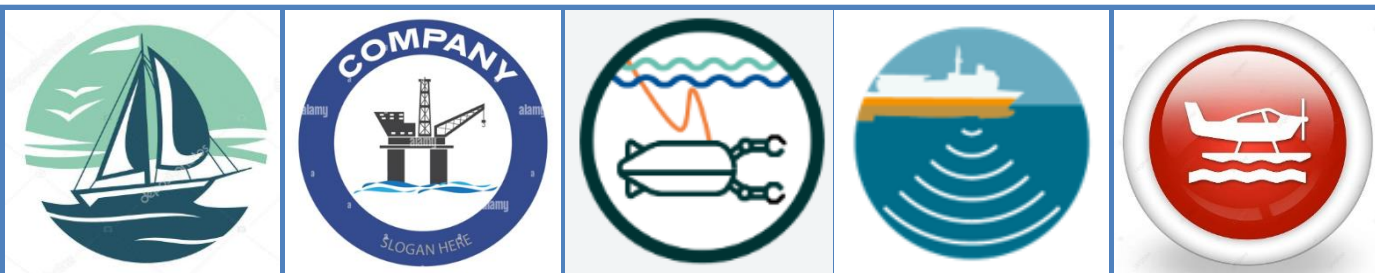




FLAGSHIP 系列船用光纤罗经



上海航士海洋科技有限公司

SHANGHAI FLAGSHIP MARINE TECHNOLOGY Co.,Ltd

公司简介

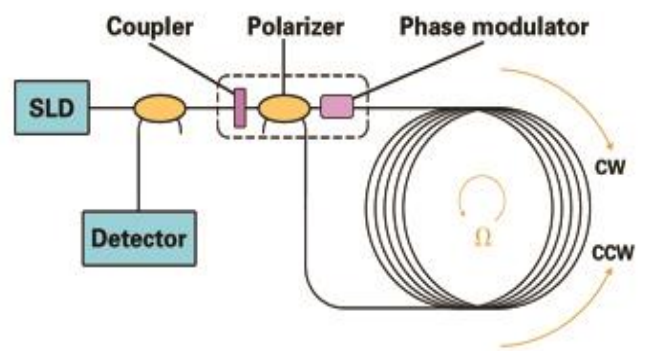
上海航士海洋科技有限公司成立于 2015 年, 公司专注于船用光纤罗经、MRU 以及其它惯性测量与控制设备的研制、生产和推广应用。公司产品已在中远海运集团公司、招商局、中海油、航道局、中交等单位众多船舶及海洋工程领域上应用多年, 获得了用户的信赖和好评。

早在 2012 年, 我们的科研团队就获得了中国船级社颁发的中国第一张光纤罗经认证证书, 比国内其它单位获得证书的时间早了近十年。截至 2022 年, 我们共生产了近千套各种光纤陀螺惯性导航产品, 广泛应用于海、陆、空、天各个领域。公司拥有完整的质量管理和售后服务体系。

产品原理与构成

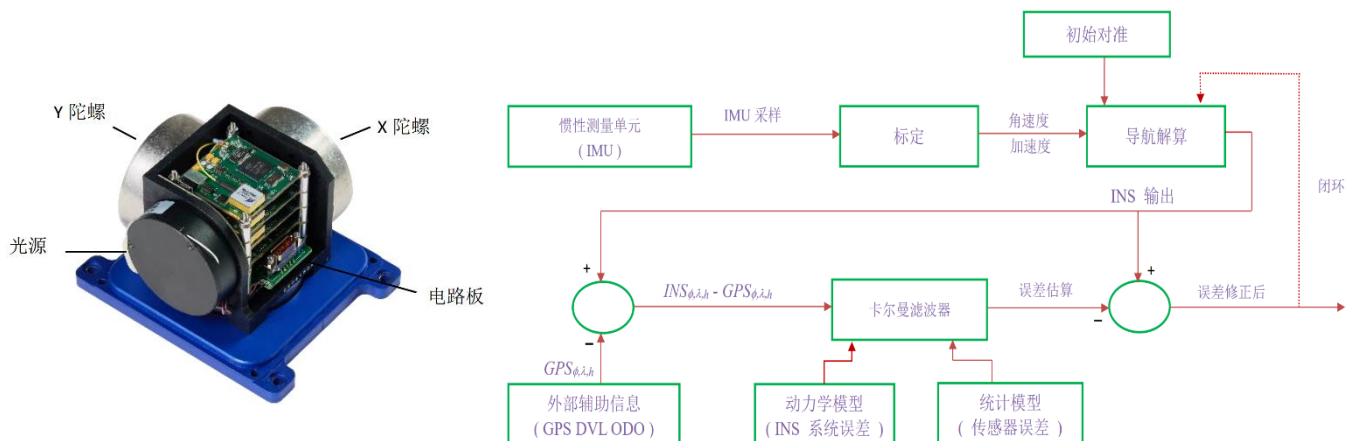
光纤陀螺的工作原理是基于光速不变原理和萨格纳克效应实现的, 激光光源从光纤环两端同时射入, 两束传播方向相反的光在光纤环中产生干涉现象, 干涉所形成的相移与光纤环转动的角速率成正比, 这就是所谓的萨格纳克效应。每一个光纤环都由长达几百米的保偏光纤构成。由于环体转动而产生的相移通过光电转换器件变成电信号, 然后再经过电路和计算机处理后便可以计算出光纤环转动的角速率, 用此方法我们可以测量出地球自转和载体运动的角速度, 进而可以做为捷联惯导系统的角速率传感器。

$$\Delta\Phi = \frac{4\pi LR}{\lambda \cdot c} \cdot \Omega$$



光纤罗经由光纤陀螺、加速度计和信号处理等几部分组成。三个光纤陀螺和三个加速度计相互垂直安装, 信号处理部分由电路板和计算机组成, 整个系统没有任何运动部件。光纤罗经属于捷联式惯性导航系统, 通过内部计算机中运行的专门软件可以解算出载体的航向、纵横摇、角速度等导航参数。光纤罗经的系统构成见左下图所示。

陀螺和加速度计获得的载体角速度和加速度信息由计算机对其进行补偿和校正后, 通过右下图所示的卡尔曼滤波器构成的组合导航算法可以精确的计算出载体的航向、姿态等相关的运动参数, Flagship 系列光纤陀螺罗经所输出的各项导航参数完全满足国际海事组织 (IMO) 对航海罗经和电子倾斜仪的最新要求, 与其它同类产品相比还具有体积小、重量轻、精度高、动态特性宽、适合高纬度航行等优点。



技术规格

Flagship 光纤罗经		IMO 标准
稳定点误差（航向精度）	(0.04° ~ 0.22°) x sec φ	0.25° x sec φ
稳定时间	10min（系泊），30min（海上）	6H
角速率范围	600°/s	20°/s
横摇、纵摇误差（精度）	0.02° ~ 0.07°	N/A
工作纬度范围	0°~±80°(FLAGSHIP-15/15A/19A) 0°~±75°(FLAGSHIP-19)	0°~±70°
工作温度	-10°C ~ 55°C	
存储温度	-30°C ~ 70°C	
安装时间	1~2工作日	
功耗	<30W	
不需要每年校准，维护成本低		
几乎不需要维修和备件		
可靠性高，精度高，适应恶劣环境		
冲击误差小		
电磁干扰小		

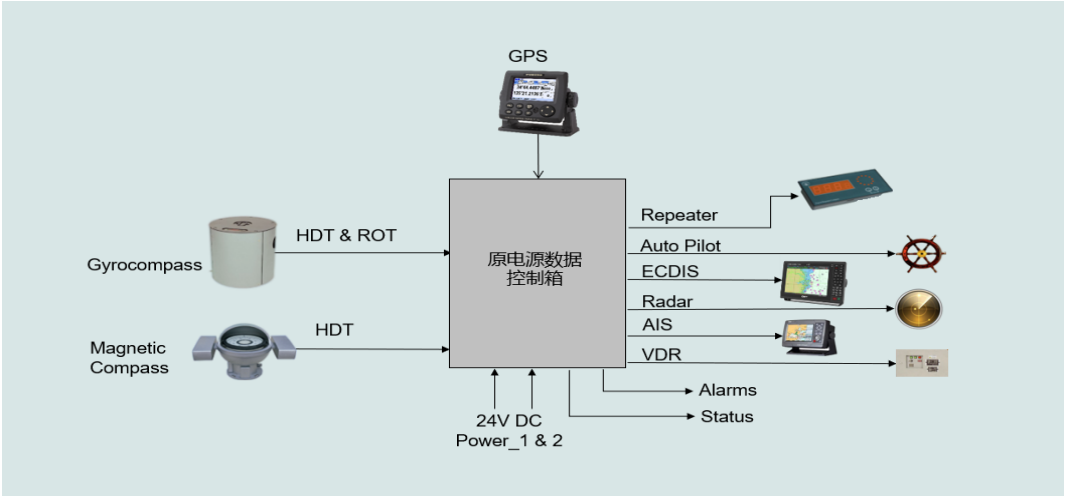


对比性能	Flagship-15	Flagship-15A	Flagship-19	Flagship-19A	Flagship-19B	电罗经 /IMO 标准
稳定时间	10 min (系泊)					6H
	30 min (海上)					
稳定点误差 (航向精度)	0.1°secφ(1σ,RMS)	0.04°secφ (1σ,RMS)	0.22°secφ(1σ,RMS)	0.14°secφ (1σ,RMS)	0.08°secφ (1σ,RMS)	0.25°secφ (1σ,RMS)
横摇、纵摇误差	0.04° (1σ,RMS)	0.02° (1σ,RMS)	0.07° (1σ,RMS)	0.05° (1σ,RMS)	0.03° (1σ,RMS)	N/A
升沉、纵/横荡测量	有	有	无	有	有	无
工作纬度范围	0°~±85°	0°~±87.5°	0°~±75°	0°~±80°	0°~±85°	0°~±70°
角速率范围	600°/s					20°/s

一般性能	Flagship-15	Flagship-15A	Flagship-19	Flagship-19A	Flagship-19B
工作电压	18~30V DC		18~30V DC		18~30V DC
功耗	<30W		<15W		<15W
工作温度	-10°C~55°C		-10°C~55°C		-10°C~55°C
存储温度	-30°C~70°C		-30°C~70°C		-30°C~70°C
数据接口	RS422, NMEA0183		RS422, NMEA0183		RS422/232, EtherNet NMEA0183
数据发送频率	1~100HZ		1~100HZ		1~100HZ
数据波特率	4800 ~115200bps		4800 ~115200bps		4800 ~115200bps
辅助输入	GNSS/LOG		GNSS/LOG		GNSS/LOG
重量	10kg		3kg		3kg
产品尺寸(L x W x H)	272mm x 192mmx 191mm		138mm x 113mmx 89mm		169mm x 166mmx 108mm
MTBF(平均故障间隔时间)	>30000h		>30000h		>30000h
产品认证	CCS / EC		CCS / EC/ DNV/ BV		CCS / EC/ DNV/ BV
显示单元	选配		选配		选配
数据发送箱	包含		包含		包含
电源箱	包含		包含		包含
应用场景	船舶导航，水下机器人控制，动力定位系统，海工运动测量		船舶导航，动力定位系统，海工运动测量，水声设备		动力定位系统，海工测量，水下机器人控制

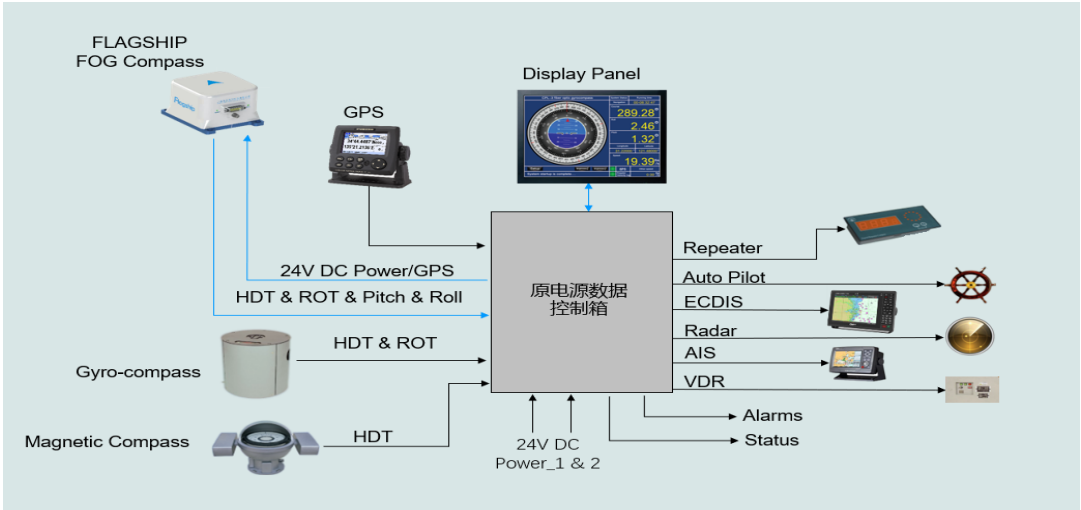
系统配置升级

船舶导航系统原来的系统结构：



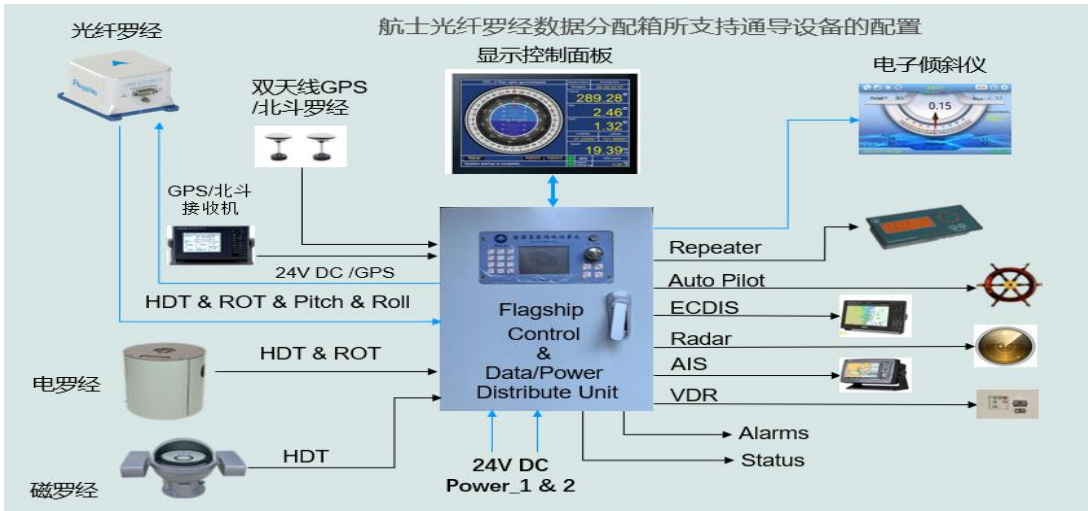
系统升级方案 A:

如果原来的数据分配箱支持 Flagship 光纤罗经信号, Flagship 光纤罗经直接接入原来的数据分配箱并向其它设备提供有效信号，原来的陀螺罗经可以作为备份罗经使用。



系统升级方案 B:

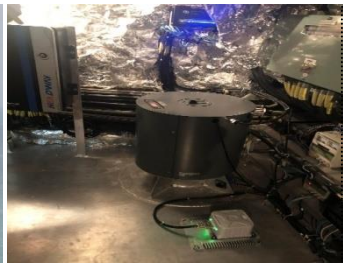
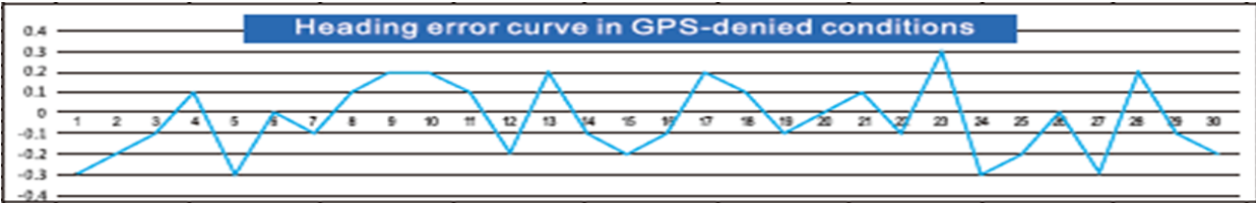
如果原来的数据分配箱不支持 Flagship 光纤罗经信号, 用 Flagship 数据分配箱替换原来的数据分配箱, 光纤罗经和其它设备接入 Flagship 数据分配箱并向其它设备提供有效信号，原来的陀螺罗经可以作为备份罗经使用。
方案 B 还支持增加 GPS/北斗卫星罗经和电子倾斜仪的选配方案。



成功案例参考

案例 A:中外运“基隆轮”测试报告

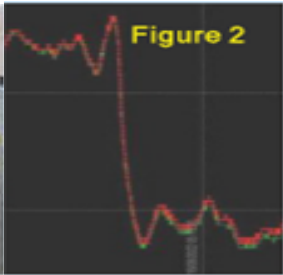
Date	Time	Gyrocompass	FLAGSHIP-19A	Longitude	Latitude	Error
2022/8/7	14:00	155.5	155.4	124-24.6E	35-57.2N	0.1
2022/8/14	16:00	252.5	252.6	135-50.9E	33-18.1N	-0.1
2022/8/21	15:00	155.3	155.5	123-15.6E	37-26.1N	-0.2
2022/8/28	16:00	251.2	251.3	135.48.5E	33-16.5N	-0.1



- 航向误差 $< 0.2^{\circ}$
- 在 GPS 信号丢失 1 个月的情况下航向误差始终在 $\pm 0.3^{\circ}$ 范围内。
- 直线航向时的稳定时间 $< 15\text{min}$
- 机动航向时的稳定时间 $< 45\text{min}$ 。

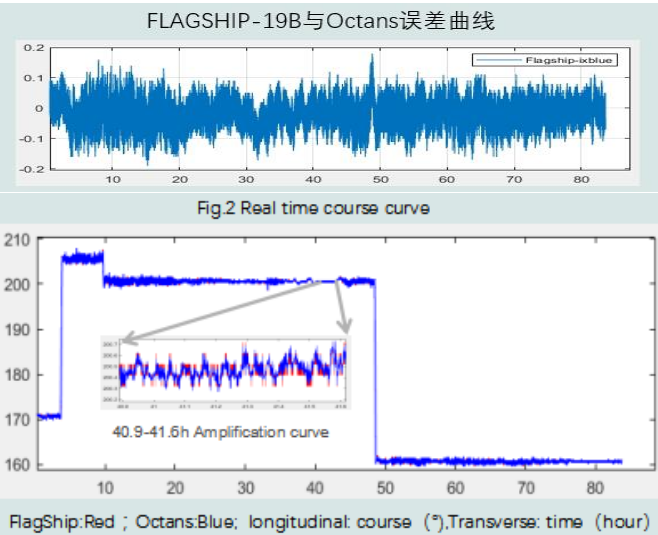
案例 B:中海油“612”轮测试报告:

测试时间: 2022-8-12 to 2022-8-17
测试设备: Flagship-19A, TSS meridian (Fig.1)
测试结论:
在船舶各种运动状态保证采样数据同步的前提下, Flagship 光纤罗经与 TSS Meridian 罗经之间的误差小于 0.2° 。



案例 C:中海油“287”轮测试报告 :

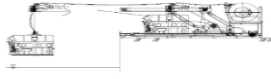
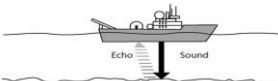
测试时间: 2023-4-22
测试地点: 中国南海 (纬度 18°)
测试设备: FLAGSHIP-19B, ixblue Octans.
测试结论: 两者误差小于 0.2° 。



优点与特征

 高可靠性 航士光纤罗经 2012 第一家通过中国船级社认证，已有超过 10 年的实船应用时间，先进的技术、严格的全生产过程管理和质量体系控制，保证了航士光纤罗经的高可靠性。	 强抗干扰特性 优秀的硬件和软件设计，使航士光纤罗经具有极强的环境温度、磁场、冲击、震动适应性，在恶劣的环境下仍可正常工作并保证各项指标在精度范围内。
 绿色特性 与国内外同等价位的罗经相比，航士罗经航向精度高出 0.5°左右,提高 0.5°的航向精度使船舶每天大约少走 6 海里的无效航程，每年可为大型船舶节约几十到 100 万元的油费，减少了排放，提高了能效等级。	 自学习特性 结合 AI、大数据和组合导航技术，航士罗经建有完备的陀螺漂移辨识与自学习数学模型，在不增加产品成本的前提下显著提高了罗经的精度，成为第一款具有自学习功能的光纤罗经。
 独立导航功能 在 GPS 长期失效的情况下，航士罗经利用“惯导”模型和算法提供位置和速度信息，经验证在几个月不输入 GPS 信号的情况下，航向精度仍然可达 0.3°以内，完全满足航行要求。	 倾斜仪与 MRU 功能 航士罗经具有电子倾斜仪和 MRU 功能，可以满足 SOLAS 和 CCS 对电子倾斜仪通函的要求，同时可以满足船级社对动力定位系统（DP）中 MRU 的要求。
 容错与组合导航功能 航士罗经可以集成 GPS/北斗（卫星）罗经功能，在光纤罗经或者电罗经无法提供航向信息时，其数据处理单元（DU）自动将 GPS/北斗（卫星）罗经的航向数据输入到通导系统。	 高纬度极区航行 航士罗经没有传统罗经的施矩电路和稳定回路，并且具有高动态特性，支持在高纬度（80°以上）的极区航行，同时也支持高速船在高速大机动状态下航行。

应用领域

	船舶领域： 各种运输类船舶，包括集装箱船、散货船、油轮、半潜船、化学品船、高速客船、滚装客船、近海摆渡船等。
 	海工领域： 风电安装船、风电运维船、打捞救助船、海洋油气开采工程船、挖泥船、疏浚船、物探船、铺管布缆船、ROV 支援船、驳船、拖船等。 水下机器人： 水质检测 ROV、管道检测 ROV、水下观测 ROV、水下作业 ROV、船舶检测 ROV、渔业养殖用 ROV、各种 AUV 等。
	水声测量： 多波束测深仪、侧扫声纳、超短基线（USBL）、多普勒计程仪等水声测量设备。
	水上飞行器： 大型水上救援型飞机、轻型水上运动型飞机、多用途通用飞机等。
	无人机及无人船： 水面无人船、跨介质航行器、各种固定翼、旋翼无人机等。

Requirements:
SOLAS 74 Convention as amended, R
IMO Res. A.424(11)
IMO Res. A.694(17)
IMO Res. MSC.191(79), MSC.302(87)
ISO 8728:2014
IEC 60945 (2002) incl./Corr. 1 (2008),
IEC 61162 series: IEC 61162-1 (2016)
and am2 ed. 1.0 (2014-07) - IEC 6116:
IEC 62288 Ed. 2.0 (2014-07).
IEC 62923-1:2018,
IEC 62923-2:2018

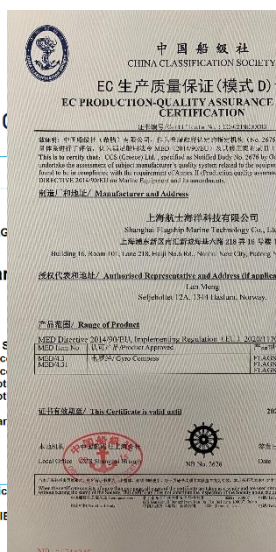


This is to certify:
That the Gyro-compass
with type designation(s)
FLAGSHIP-15 FLAGSHIP-19A FLAGSHIP-19B

Issued to
Shanghai Flagship Marine
Shanghai, China

DNV GL rules for classification – S
Performance standards for gyro-c
Performance standards for gyro-c
IMO Resolution MSC.36(63) Adopt
IMO Resolution MSC.97(73) Adopt
CODE)
MSC.191(79) Performance standar
navigational displays

Application :
Product(s) approved by this certificate
Equipment category according to IEC
See Product description



客户名称	船号	类型	19A/19	15A/15	装船日期	客户名称	船号	类型	19A/19	15A/15	装船日期
中远海运	天锦河号	集装箱船		√	2015.12.2	珠海高速客轮	海钧		√		2020.3.24
中远海运	天隆河号	集装箱船		√	2015.12.4	中远海石油	昆仑油106		√		2020.4.11
中远海运	海法			√	2016.1.20	广州中海电信	鹏星25			√	2020.4.13
大连远洋	连顺湖号	油船		√	2016.2.4		鹏星26				
中远海运	远旺海号	散货船		√	2016.4.1	大连陆海	/		√		2020.4.15
中远海运	天禧号	货船		√	2016.5.14	中远海运散货	锦文峰轮			√	2020.7.12
中远海运	祥和口号	半潜船		√	2016.6.19	中远海运	复兴海			√	2020.7.20
中远海运	夏之远6号	半潜船		√	2016.6.20	雄程海工	/			√	2020.8.5
中远海运	祥云口号	半潜船		√	2016.8.13	广州中海电信	新海韵			√	2020.8.21
中远海运	致远口号			√	2016.8.13		新海骏				
中远海运	伊斯坦布尔			√	2016.10.13	大连中海电信	德滨			√	2020.9.8
中远海运	葡萄牙			√	2016.10.27	中船重工七〇七	远望七			√	2020.10.17
极地研究中心	雪龙1号			√	2017.1.3	深圳市航运	鹏星6		√		2020.11.4
中远海运	伟马东京轮	货船		√	2017.5.23	青岛韦立	韦立环宇		√		2020.12.1
辽宁渔政	300吨			√	2017.8.4	海兰信	大湾区2号			√	2020.12.11
远望基地	远望21			√	2017.8.24	南海海事局	5000T			√	2021.3.23
远望基地	远望22			√	2017.8.24	中远海石油	昆仑油202		√		2021.05.11
极地研究中心	雪龙2号			√	2018.3.14	南京金希普	莱阳轮			√	2021.5.12
中远海运	伟马南方虎	货船		√	2018.4.27	翟墨号帆船	翟墨	极区帆船	√	√	2021.6.14
招商蛇口	迅隆五号	客船		√	2018.4.25	中远海石油	昆仑油203		√		2021.07.03
中远海运	文德轮	干散船		√	2018.5.27	中海电信	昌池轮		√		2021.7.5
辽宁海监	1001			√	2018.6.13	东莞市海昌	昌明轮		√		2021.7.13
中远海运	南京油运	油船		√	2018.6.28	中海电信	海海5			√	2021.7.14
中远海运	铭德轮	干散船		√	2019.1.21	海南海峡航运	海峡铜鼓岭轮			√	2021.7.23
海兰信	巴基斯坦	调查船		√	2019.5.12	深圳招商迅隆	迅隆4		√		2021.8.18
厦门客运	和平新星	客船		√	2019.5.27	中远海石油	昆仑油003		√		2021.9.12
	鸿源01		√		2019.6.11	中远海石油	昆仑油201		√		2021.9.22
	瑞康86		√		2019.7.11	远望基地	远望水船		√		2021.9.30
武汉新港大通	华航中和		√		2019.8.6	招商局中外运	基隆轮		√		2022.2.19
象山兴宁航运	兴宁20		√		2019.8.13	广东海邦石油	/		√		2022.3.17
中能华航	华浩57		√		2019.8.16	中海辉固	/		√		2022.6.1
	浙临工28		√		2019.8.20	厦门欣翔航运	海昌轮		√		2022.6.5
南京远洋	旺达		√		2019.9.4	厦门欣翔航运	中协8号轮		√		2022.6.5
深圳迅隆	迅隆6号		√		2019.9.21	中海电信	安池轮		√		2022.7.17
深圳市鹏星	鹏星22号		√		2019.9.21	深圳海油工程	/		√		2022.8.10
雄程海工	天威001	风电运维船		√	2019.9.23	中海电信	腾池轮		√		2022.10.3
海兰信	远望六			√	2019.10.13	南京金希普	朝阳轮		√		2022.10.10
长航国际	长江光辉		√		2019.10.19	南京金希普	丹阳轮		√		2022.10.31
雄程海工	天威001	风电运维船		√	2019.10.23	中海辉固	/		√		2022.11.16
中远海运石油	昆仑油206		√		2019.10.25	南京金希普	安阳轮		√		2022.11.21
长航国际	长江尊贵		√		2019.11.14	中波	宝安轮		√		2022.11.25
广东瑞高海运	瑞高仁和		√		2019.11.25	上海海事大学	/		√		2022.11.28
拓富远洋	拓福8		√		2019.12.15	中海电信	平池轮		√		2022.12.8
	浙海2		√		2019.12.17	鹏星船务	恒星轮		√		2022.12.28
上海北海船务	北海远望		√		2019.12.19	中山大学	极地号		√		2022.12.28
舟山华科	/		√		2019.12.21	上海打捞局	聚力轮		√		2023.4.26
香港浙海1海运	浙海1		√		2019.12.30	工银金融租赁	瑞宁22		√		2023.4.27
南京远洋运输	上元门		√		2020.1.1	中港疏浚	新海凤		√		2023.5.11
南京远洋运输	南元宝石		√		2020.1.3	上海航道局	航浚4012		√		2023.8.6
海兰信	大湾区1号			√	2020.3.13	烟台打捞局	德建轮		√		2023.8.30



www.flag-ship.cn



上海航士海洋科技有限公司

地址: 上海浦东新区南汇新城海基六路 218 弄 16 号楼 101 电话: 021-60976122

网址: www.flag-ship.cn 电邮: hangshi@flag-ship.cn 手机: 13585675849; 18801615865