



国联证券
GUOLIAN SECURITIES

国防军工周报(1.1-1.5)

分析师：吴爽

2023年1月7日

证券研究报告

报告评级：强于大市 | 维持

目 录

第一部分

声纳是水下态势感知重要装备

第二部分

声纳主要应用领域的价值量分析

第三部分

声纳行业发展情况及格局



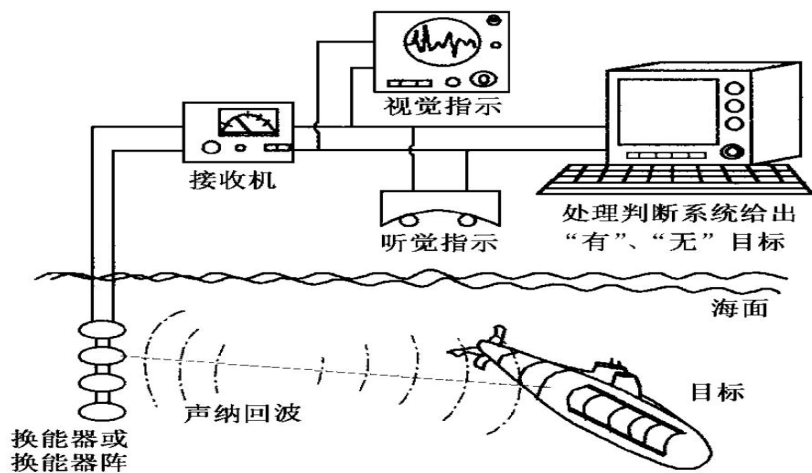


1、声纳是水下态势感知重要装备

什么是声纳？：利用水声技术对水下目标进行探测和通信的电子设备

- 声纳是利用声波在水下的传播和反射特性，通过电声转换和信息处理，实现水下测量距离、探测动态和通讯任务的电子设备总称。声纳由干端信号处理及湿端传感器组成，其中传感器为各类水声换能器；
- 声纳系统的可分为主动声纳和被动声纳；按工作原理分为有源声纳、无源声纳、合成孔径声纳；按安装位置可分为艏部声纳、舰壳声纳、舷侧声纳、变深声纳和拖曳声纳；按部署空间可分为机载声纳、舰（艇）载声纳、岸基声纳、海底声纳；按作战任务分为探测声纳、通信声纳、水下制导声纳、避碰声纳、探雷声纳、水声对抗系统等

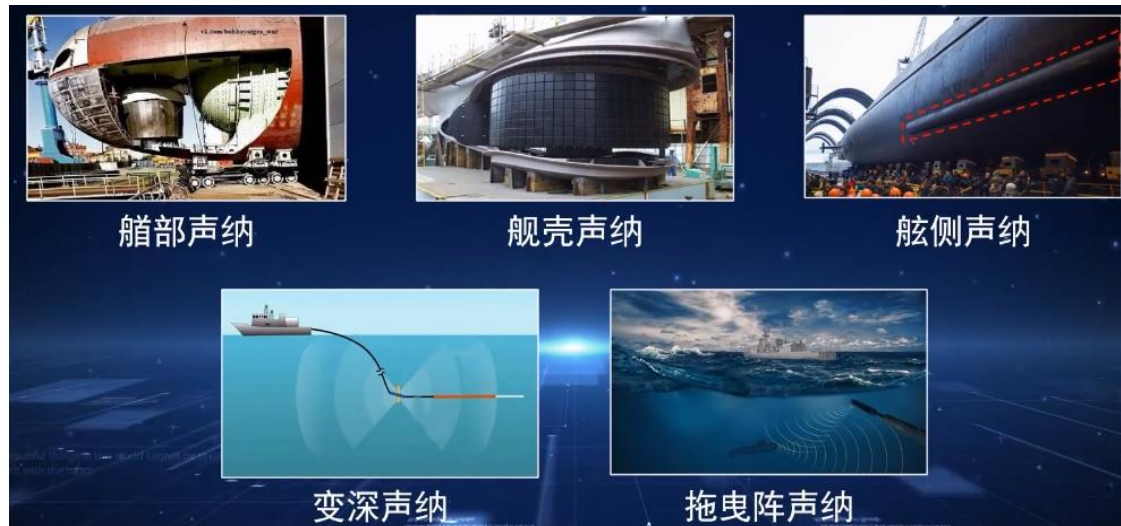
声纳的工作原理及组成



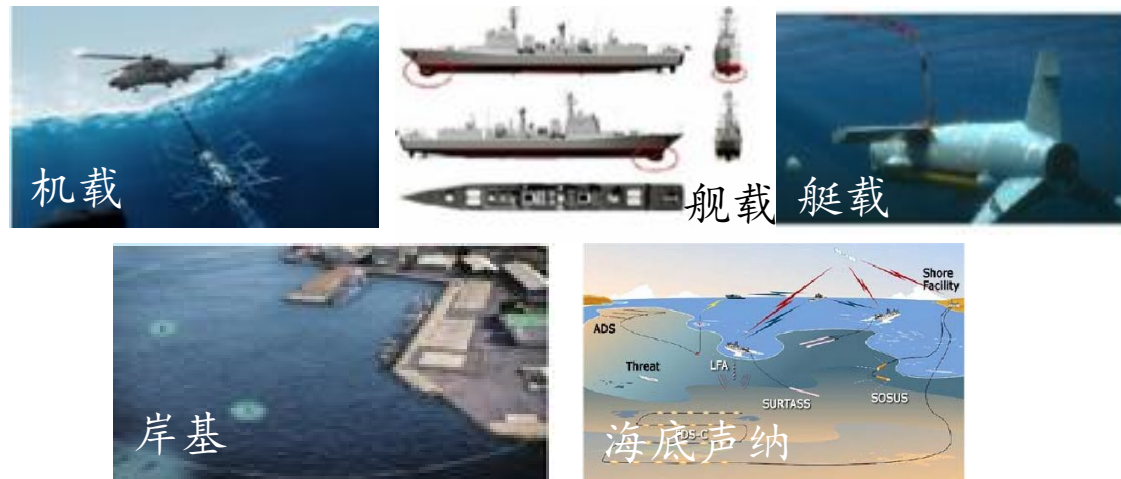
资料来源：王炳和《声纳技术的应用及其最新进展》，《基于声纳图像的水下目标检测、识别与跟踪研究综述》郭戈等，《反UUV探测声纳系统发展综述》兰同宇等，王鲁军等《美国水下预警探测体系建设及其启示》，科普中国，国联证券研究所

声纳的分类方法（部分）

按安装位置分类



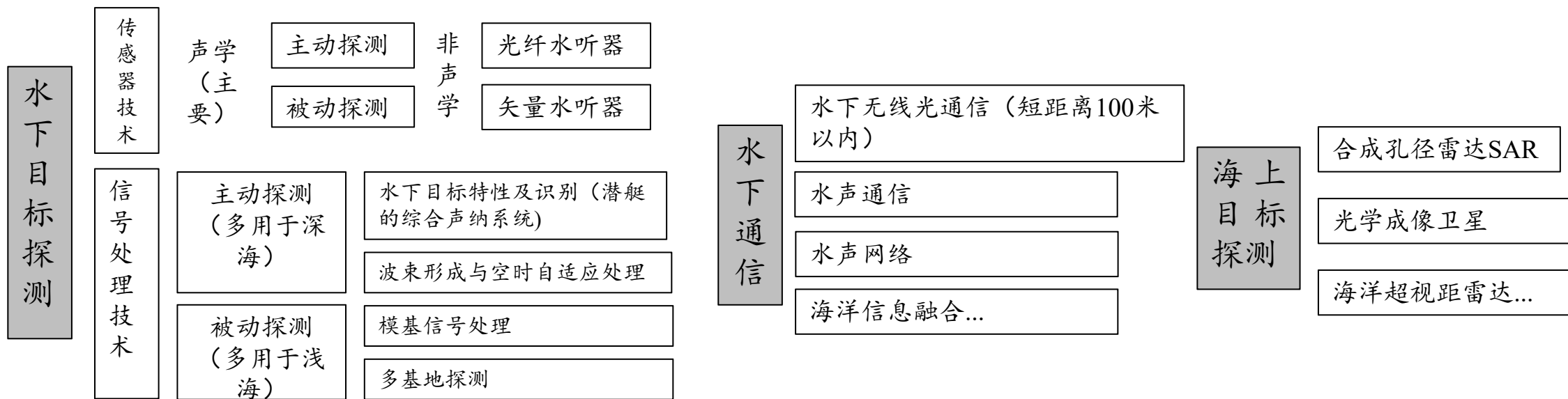
按部署空间分类



声纳是水下信息获取、传输、融合的重要工具

- 海洋信息技术涉及海洋信息的获取、传输、处理和融合，广泛应用于海洋科学研究、环境调查、资源开发、权益维护与安全防卫。
- 海洋信息获取手段包括声、光、电、磁等多种物理手段，无线传输在水面主要采用电磁波，水下主要依赖声波，光波在特定环境条件使用。
- 海洋信息问题可以概括为观察、通信与控制三大类问题，区域分为水上以及水下，其中水下的观察与通信主要技术路径为水声技术。

海洋信息获取、传输、处理及融合现状归纳



各国主战声纳情况-水面舰

为了弥补固定式水下监视系统的不足，美国发展了舰载拖曳阵列传感系统（SURTASS），装备海洋监听船承担战略反潜预警任务；近年，在水面舰拖曳声纳的基础上美国又发展了多功能拖曳阵安装于新造的驱逐舰与星座级护卫舰。

各国主战水面舰搭载声纳情况

搭载方式	名称	类型	使用国家	平台	对标中国平台
舰艇搭载	SQS - 53C (SQQ - 89)	主/被动舰艏声纳	美国、日本	“提康德罗加”级巡洋舰、“伯克”级驱逐舰、“金刚”级驱逐舰、“爱宕”级驱逐舰	055型驱逐舰、052D驱逐舰
	SQR - 19 (V) 2 (SQQ - 89)	被动拖曳阵声纳	美国	“提康德罗加”级巡洋舰、“伯克”级驱逐舰	055型驱逐舰、052D驱逐舰
	SQS - 60 /61 (SQQ - 90)	整合式双频主/被动舰艏声纳	美国	“朱姆沃尔特”级驱逐舰	055型驱逐舰
	LBVDS (SQQ - 90)	轻量化宽频变深声纳	美国	“朱姆沃尔特”级驱逐舰、滨海战斗舰	055型驱逐舰
	SQR - 20 (SQQ - 90)	多功能拖曳阵声纳	美国	“朱姆沃尔特”级驱逐舰、滨海战斗舰	055型驱逐舰
	ISMA	避雷声纳	美国	“朱姆沃尔特”级驱逐舰	055型驱逐舰
	VDS	变深声纳	美国	滨海战斗舰	054A护卫舰
	OQS - 102	主/被动舰艏声纳	日本	“金刚”级、“村雨”级驱逐舰	052D驱逐舰、054A护卫舰
	OQR - 2	拖曳阵声纳	日本	“金刚”级驱逐舰	052D驱逐舰
	泰利斯 TMS - WASS 4100CL	主/被动舰艏中频声纳	法国	“地平线”级驱逐舰	052D驱逐舰
	Ultra - EDO MFS - 7000	主被动舰艏中频声纳	英国	45 型驱逐舰	052D驱逐舰
	SQQ 89 (V) 2	包括 SQS - 56 舰壳声纳和 SQR - 19 被动拖曳阵声纳	美国	“佩里”级护卫舰	054A护卫舰
	马可尼 Spherion MRS 2000 与 Mk2 CAPTA	主/被动拖曳声纳	挪威	“南森”级护卫舰	054A护卫舰
	EDO 980 ALOFTS	低频主/被动拖曳阵变深声纳	新加坡	“可畏”级护卫舰	054A护卫舰
	阿特拉斯电子公司 DSQS - 24C	舰首声纳	荷兰	“七省”级护卫舰	054A护卫舰
	Zarya - ME	舰首主/被动声纳	俄罗斯	Project 20380 护卫舰	056型护卫舰
	Atlas DSQS - 21B	主动舰首中频声纳	德国	“萨克森”级护卫舰	054A护卫舰
	汤姆逊·辛特拉公司 2050	舰首主/被动声纳	英国	23 型护卫舰	054A护卫舰
	道梯公司 2031Z	被动甚低频拖曳阵声纳	英国	23 型护卫舰	054A护卫舰
	泰利斯 2087	主/被动低频拖曳阵列声纳	英国	23 型护卫舰	054A护卫舰
SURTASS LFA	主/被动低频拖曳阵列声纳	美国	“无暇”级和“胜利”级海洋监视船	927型海洋水声监视船	

054A护卫舰



舰载声纳示意图



052D驱逐舰



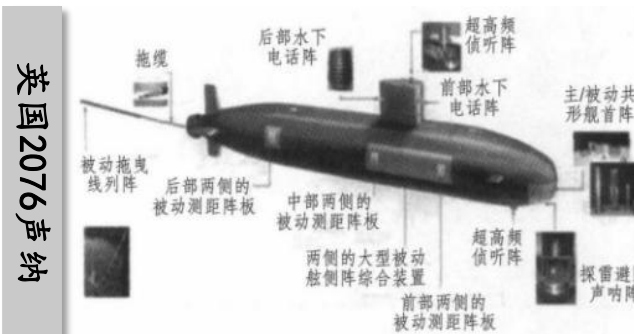
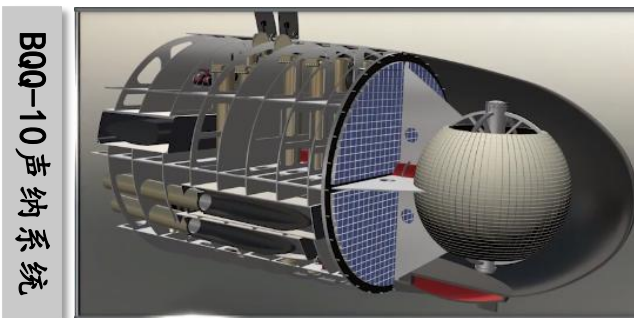
资料来源：赵培聪《国外声纳技术研究现状与发展趋势》，新华网，中华网，科普中国，国联证券研究所

各国主战声纳情况-潜艇

➤ 现在的声纳系统已有模拟信号改为数字信号，随着信息技术和网络技术的发展，现役舰艇普遍装备由多部声纳组成的综合声纳系统，如弗吉尼亚潜艇装备的BQQ-10综合声纳系统由十几部声纳组成，是集主被动、多频段为一体的综合声纳系统。

各国主战潜艇搭载声纳情况

搭载方式	名称	类型	使用国家	平台	对标中国平台
潜艇搭载	BQQ - 10 套件	包括艇首主/被动声纳、BQG - 5A 三元子阵式舷侧轻型宽孔径被动测距声纳、TB - 16D 粗线拖曳阵声纳、TB - 29A 被动细线拖曳阵声纳以及 WLY - 1 声探测器。	美国	“弗吉尼亚”级攻击型核潜艇	095型核潜艇
	BSY - 2 套件	包括球艏主/被动声纳、宽孔径被动舷侧声纳、TB - 16 与 TB - 29 (A) 拖曳阵声纳、WLY - 1 声探测器。	美国	“海狼”级核潜艇	096型核潜艇
	综合声纳套件	包括舷侧阵声纳、拖曳阵声纳、共形艇首声纳和避雷声纳	俄罗斯	“北风之神”级战略导弹核潜艇	096型核潜艇
	Irtysk/Amfora 系统	MGK-500主/被动低频球艏声纳、Mouse Roar 被动甚低频舷侧和Skat 3拖曳阵声纳	俄罗斯	“亚森”级攻击核潜艇	096型核潜艇
	马可尼2076 集成套件	包括艇艏声纳、舷侧声纳、鳍部声纳和细线拖曳声纳	英国	“机敏”级核潜艇	093型核潜艇
	UMS 3000 系统	包括艇艏声纳、宽孔径舷侧声纳 和细线拖曳声纳	法国	絮弗伦级潜艇	091型核潜艇



资料来源：赵培聪《国外声纳技术研究现状与发展趋势》，闵瑞红《世界潜艇综合声纳系统发展现状及趋势》，科普中国，国联证券研究所



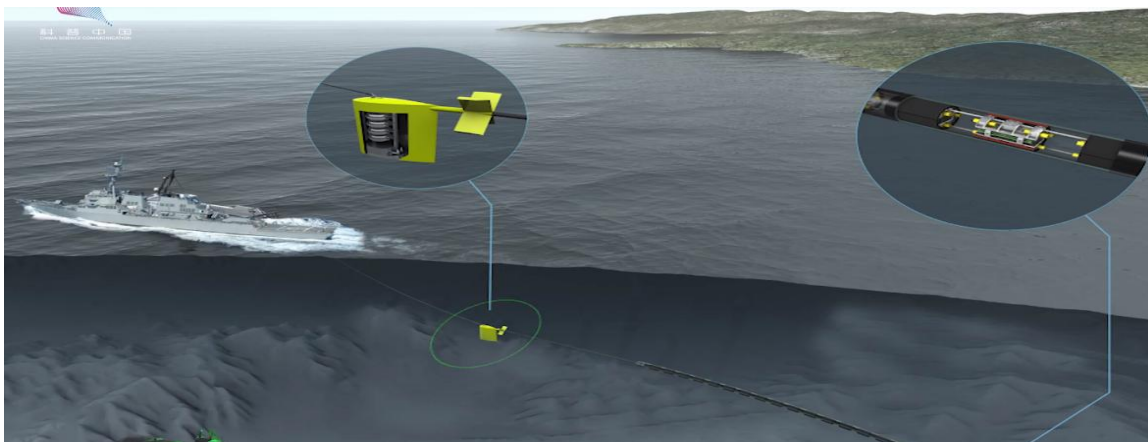
2、声纳主要应用领域的价值量分析

水面舰声纳价值量占比约5%

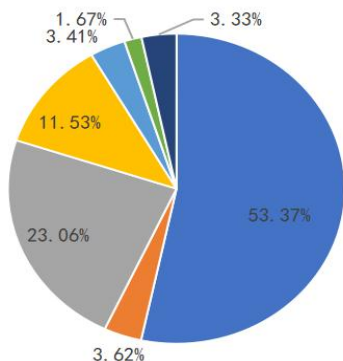
➤ 水面舰声纳主要为球鼻艏声纳及拖曳声纳；

➤ 根据FY2022数据显示，一艘阿利·伯克 IIA型导弹驱逐舰，基本造价24.02亿美元，其中电子设备占比11.53%，武器装备占比23.06%，电子设备中包括相控阵雷达、火控、对抗、声纳等，其中声纳搭载舰艏声纳和拖曳声纳，因此我们估计，声纳系统价值量占比约为5%。

阿利·伯克 IIA型导弹驱逐舰建造费用占比以及水面舰声纳示意图



- 基础建造费用
- 设计费
- 武器装备费用
- 电子设备
- 机电动力
- 设计变更费用
- 其他



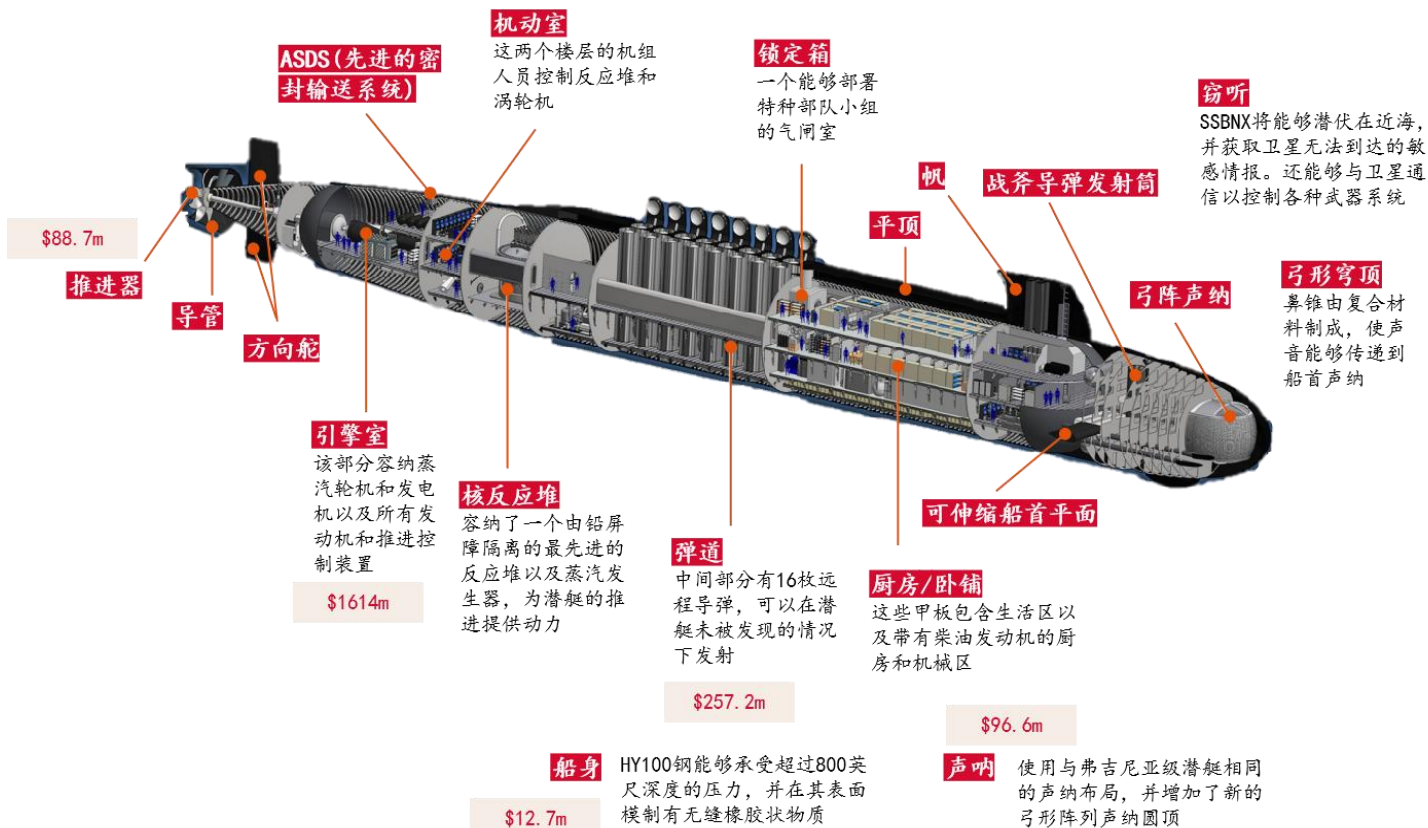
阿利·伯克 IIA型导弹驱逐舰穿点系统组成

船电系统 (价值量占比38.81%)	
主雷达	1×AN/SPY-1D/ (V) 3D相控阵雷达系统 (4×固定式阵列天线) (装备于DDG-51~121)
	1×AMDR-S相控阵雷达系统 (4×固定式阵列天线) (装备于DDG-123~)
辅雷达	1×AN/SPS-67 (V) 3平面搜索雷达
	1×AN/SPS-64 (V) 9航海雷达 (装备于DDG-51~86)
——	1×Decca Bridge Master E航海雷达 (DDG-87起装备)
火控	3×AN/SPG-62照射雷达
	1×AN/SPQ-9B X波段对空/对海追踪雷达 (DDG-118起。DDG-123起SPQ-9B与AMDR-S雷达由同一控制器控制)
——	1×MK-46 Mod0 (DDG-51~84) /Mod1 (DDG-85~) 光电航空仪
声纳	1×AN/SQS-53C舰首声纳
	1×AN/SQR-19拖曳阵列声纳 (Flight1/2)
对抗	1×AN/SLQ-32 (V) 3电子战系统
	6×MK-36 Mod6干扰弹发射器
——	1×AN/SLQ-25鱼雷对抗系统
——	1×Prairie Masker气泡幕噪音抑制系统
——	1×AN/WLD-1遥控猎雷载具 (DDG-91~96)
作战系统	宙斯盾 (Aegis) 作战系统

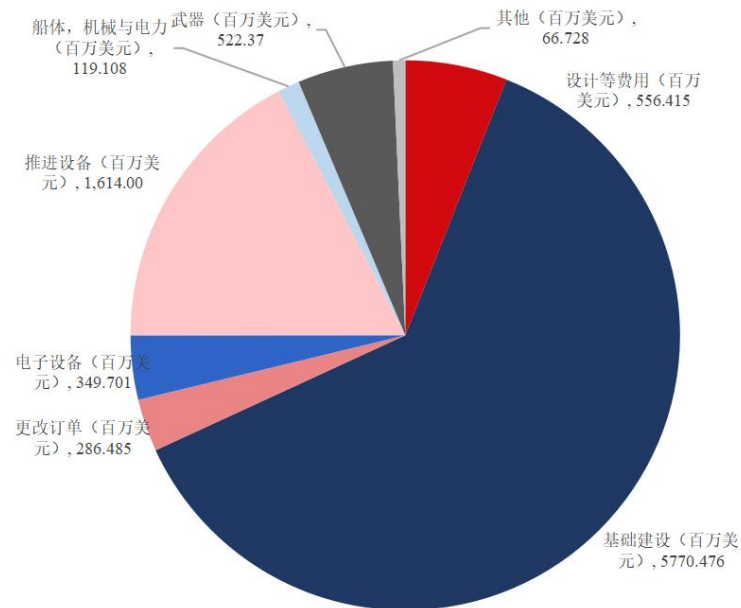
▶ 潜艇声纳系统复杂，价值量高

- ▶ 相较于水面舰，潜艇的声纳系统更为复杂。参考FY2024给出的哥伦比亚潜艇成本报价，第一艘总造价预计151.79亿美元，第二艘造价92.85亿美元，除去设计及基础设施建设费用后造价占比前三分别为推进设备55%、武器设备18%、电子设备12%；
- ▶ 电子设备中声纳系统造价为0.95亿美元，约合人民币6.65亿元，由于声纳系统在美国为货架产品，价格预算较为合理，我们认为可映射至国内装备预算

哥伦比亚潜艇主要部分价值量占比



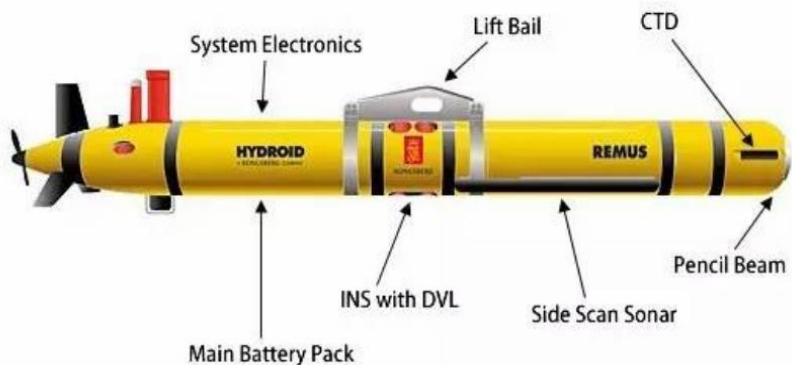
哥伦比亚潜艇主要部分价值量占比



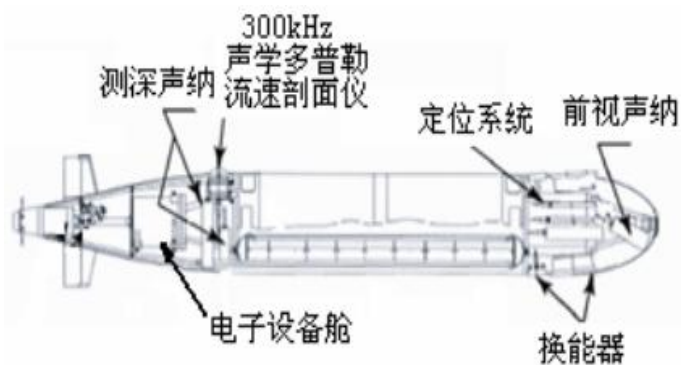
声纳是水下无人潜航器核心载荷

- 根据《国外无人潜航器声纳发展研究》，UUV所担负的军事任务按水下防御、水下主动自主式攻击和战斗支援3种样式，可以分为战场目标、环境探测及信息搜集；反水雷和反潜；作为通信和导航网络节点3种，不同任务的UUV搭载不同装备，具体如下：
 - 战场目标、环境探测及信息搜集：UUV通过配置拖曳式声纳、矢量水听器线列阵等实现远程探测、通信以及导航的一体化。
 - 反水雷和反潜：反水雷任务可以分解为探测、分类、识别和灭雷几种，根据任务可为UUV配置各种不同功效的声纳：如用于避障和搜索的前视声纳——声学透镜前视声纳或多波束前视声纳；用于水雷探测和识别的360°旋转双频扫描声纳；用于AUV水下回收的寻的和对接声纳，用于导航的惯性导航设备或多普勒声纳等。
 - 通信、导航网络节点：使用天线进行无线电通信和GPS导航；水下使用水声信息链进行水声通信；使用精确水下地形显示导航系统，但只能针对特定区域，目前水下导航和通信存在诸多问题，UUV要实现全自主和协同作战仍然难度较大。

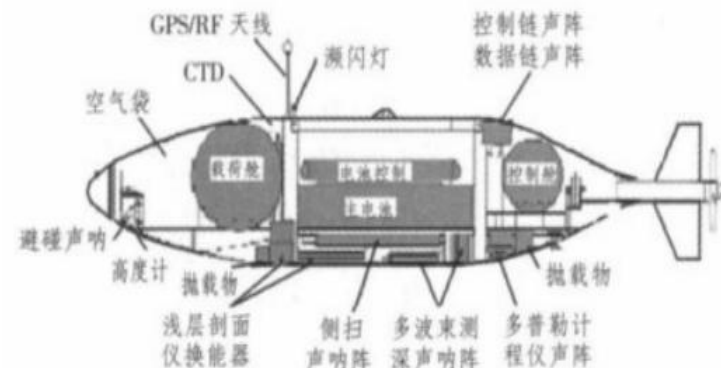
REMUS600重500磅，长3.25米，由Hydriod公司生产，已被多国海军使用，2015年在“弗吉尼亚”级攻击型核潜艇上首次部署。



英国的AUTOSUB型无人潜航器主要用于探索地球两极冰架的海洋环境，具有鱼雷形状，安装有多种导航和通信设备



挪威的HUGIN系列为其代表性UUV，其中HUGIN11000军用，为挪威军方 HUGIN 水雷侦察系统计划的一部分



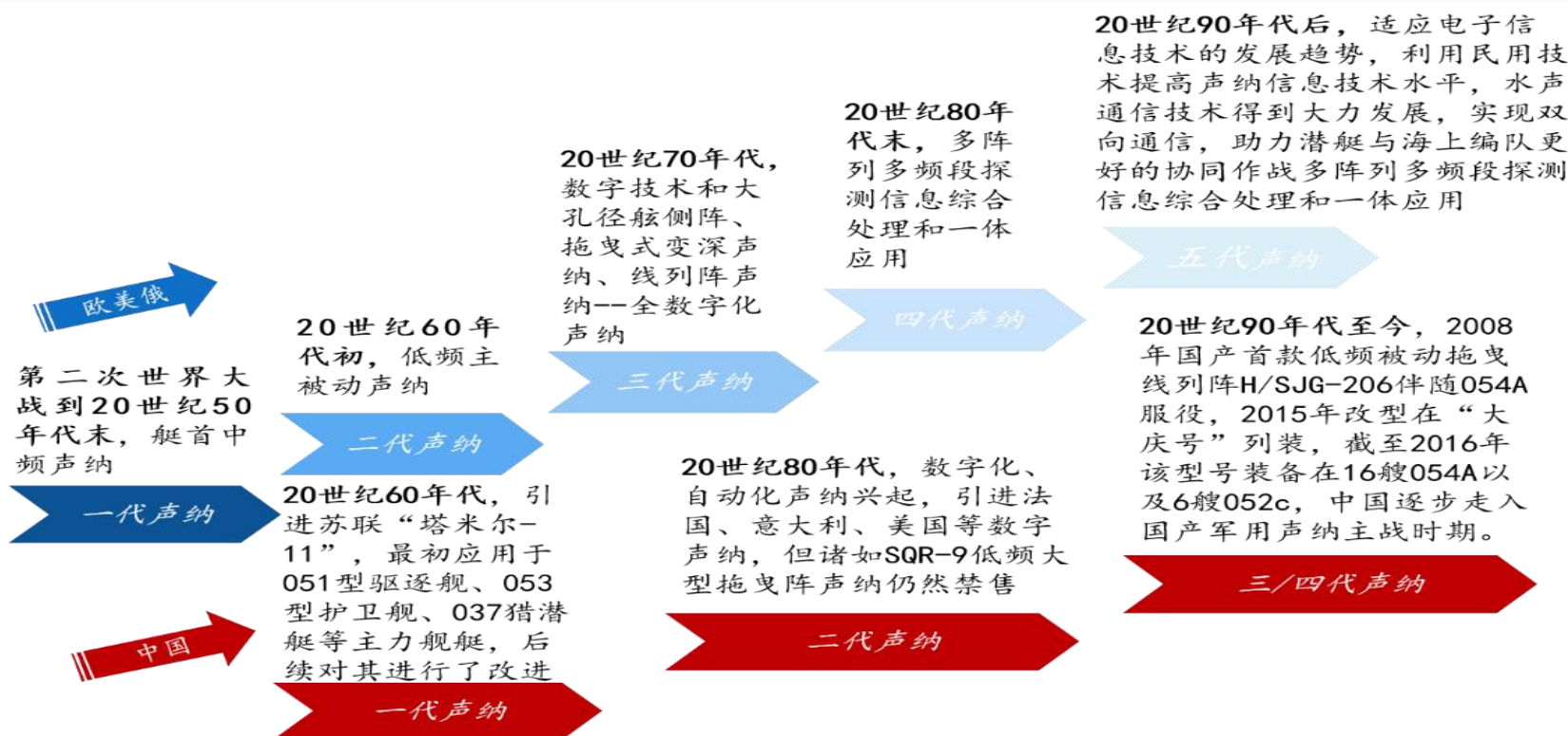


3、声纳行业发展情况及格局

国外声纳发展现状及趋势

- 国外声纳发展现状：（1）集主/被动、多频段、多功能于一体；（2）低频、大功率、共形阵和自适应基阵处理；（3）多基地协同探测；（4）采用开放式体系架构和COTS技术，改善研制周期和成本
- 国外声纳发展趋势：1) 注重编队作战，具备多基探测的能力，潜艇双向通信关键技术研究成为热点；2) 提升声纳浅海作战性能是声纳现代化改造中的重点任务；3) 出现全艇共形阵概念，技术攻关重点是艇首共形阵声纳；4) 水下反恐需求促使要地小目标探测技术快速发展；5) 采用开发式体系结构，大量利用民用现成技术进行现代化升级改造，在降低成本的同时，促使声纳性能持续提高。

我国声纳技术仍有较大发展空间



资料来源：赵培聪《国外声纳技术研究现状与发展趋势》，杜召平《国外声纳技术发展综述》，国联证券研究所

声纳产业格局

- 国内民用声纳行业目前难以形成规模，军用声纳主要以中船系研究所为参与主体。国内声纳行业参与者主要为军工集团的研究所、各大高校、产业链相关配套民企等。726研究所原为上海船舶电子设备研究所，拥有探雷拖曳阵后发展出声纳业务，但与715的区别是主要为反蛙人等小型声纳；750、760、716等测试及配套研究所也参与声纳市场当中。
- 海声科技、辽海装备也存在部分军工型号产品，可以作为总体参与竞优；750、760也作为总体参与竞标，主要为小型声纳。其他军工集团如中电科、中航工业、航空工业也有参与，中电科23所主要参与光纤水听器研发生产；中航工业主要参与电子器件的供应以及吊放、浮标声纳；
- 此外，中科院声学所目前为水声领域重要的非中船参与方，实力雄厚。

中科院	声学所（北京总部、东海站）
中船集团	715所（海声科技）、726所（辽海装备）、760所、750所、海鹰集团
中电科集团	3院、声光电技术研究所、湘计海盾（长城科技集团）
中航工业集团	中航光电（连接器）、615所（吊放、浮标）
航空工业集团	涉及水声工程、声学的部门
高校	哈尔滨工程大学、上海交大、大连理工、西北工业大学（吊放声纳）
民企	苏州桑泰、中科海讯（上市）、神州普惠（北京）、海卓同创、海兰信、金信诺、中海达

风险提示

- ▼ 国防预算不及预期：受国家经济及外部环境影响，若国防预算不及预期，则会对武器装备采购造成严重不利影响。
- ▼ 行业需求不及预期风险：若军工行业整体需求不及预期，则对行业盈利能力产生影响。
- ▼ 行业竞争加剧风险：若行业竞争较为激烈，各公司为保障市场份额而采取降价措施，则行业利润率将下降。
- ▼ 价格压降风险：若下游客户压低产品价格，则会对行业盈利能力产生不利影响。

分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，本报告所表述的所有观点均准确地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法。我们所得报酬的任何部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

评级说明

投资建议的评级标准	评级	说明	
报告中投资建议所涉及的评级分为股票评级和行业评级（另有说明的除外）。评级标准为报告发布日后6到12个月内的相对市场表现，也即：以报告发布日后的6到12个月内的公司股价（或行业指数）相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准。其中：A股市场以沪深300指数为基准，新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以摩根士丹利中国指数为基准；美国市场以纳斯达克综合指数或标普500指数为基准；韩国市场以柯斯达克指数或韩国综合股价指数为基准。	股票评级	买入	相对同期相关证券市场代表指数涨幅20%以上
	增持	相对同期相关证券市场代表指数涨幅介于5%~20%之间	
	持有	相对同期相关证券市场代表指数涨幅介于-10%~5%之间	
	卖出	相对同期相关证券市场代表指数跌幅10%以上	
	行业评级	强于大市	相对同期相关证券市场代表指数涨幅10%以上
	中性	相对同期相关证券市场代表指数涨幅介于-10%~10%之间	
弱于大市	相对同期相关证券市场代表指数跌幅10%以上		

一般声明

除非另有规定，本报告中的所有材料版权均属国联证券股份有限公司（已获中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）及其附属机构（以下统称“国联证券”）。未经国联证券事先书面授权，不得以任何方式修改、发送或者复制本报告及其所包含的材料、内容。所有本报告中使用的商标、服务标识及标记均为国联证券的商标、服务标识及标记。

本报告是机密的，仅供我们的客户使用，国联证券不因收件人收到本报告而视其为国联证券的客户。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但国联证券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、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。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。客户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，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，国联证券及/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。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，国联证券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。

国联证券的销售人员、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。国联证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。国联证券的资产管理部门、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。

特别声明

在法律许可的情况下，国联证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。因此，投资者应当考虑到国联证券及/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，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

联系我们

江苏省无锡市太湖新城金融一街8号国联金融大厦9层

电话：0510-82833337

传真：0510-82833217

上海市浦东新区世纪大道1198号世纪汇广场1座37层

电话：021-38991500

传真：021-38571373



国联证券
GUOLIAN SECURITIES

THANK YOU!

吴爽 分析师

执业证书编号: S0590523110001

邮箱: wushuang@glsc.com.cn

叶鑫 联系人

邮箱: yex@glsc.com.cn

