

2025年中国水下机器人行业概览：深海科技崛起，水下机器人如何撬动万亿市场

Underwater Robot Industry Overview

水中ロボット市場研究報告

(精华版)

报告标签：深海科技、水下机器人、ROV、AUV

撰写人：于利蓉

报告提供的任何内容（包括但不限于数据、文字、图表、图像等）均系头豹研究院独有的高度机密性文件（在报告中另行标明出处者除外）。未经头豹研究院事先书面许可，任何人不得以任何方式擅自复制、再造、传播、出版、引用、改编、汇编本报告内容，若有违反上述约定的行为发生，头豹研究院保留采取法律措施、追究相关人员责任的权利。头豹研究院开展的所有商业活动均使用“头豹研究院”或“头豹”的商号、商标，头豹研究院无任何前述名称之外的其他分支机构，也未授权或聘用其他任何第三方代表头豹研究院开展商业活动。

报告要点速览

本报告为2025年中国水下机器人行业概览报告。将梳理中国水下机器人行业发展现状，对该行业的发展现状、产业链、行业规模作出具体分析。此研究将会回答的关键问题：

1. 水下机器人行业发展现状？
2. 水下机器人市场的竞争情况？
3. 水下机器人的市场规模如何？

观点提炼

水下机器人行业发展现状？

水下机器人是可潜入水中代替或辅助人类进行水下极限作业的机器人。海洋占地球总表面积约71%，其中深度在200米以下的深海海底占比约93%。目前，99.999%的深海海底尚未被观测到，水下机器人是深海探索的“眼睛”和“手臂”，对于深海探索具有重要意义。广义的水下机器人即潜水器，包括载人潜水器和无人潜水器。狭义的水下机器人指无人潜水器，包括遥控式潜水器、自主式潜水器、以及混合式潜水器，其中，HOV能发挥人的主观性，ROV作业能力强，AUV能执行大范围的探测任务，ARV结合ROV和AUV优点，是信息型AUV向作业型AUV发展过程中出现的新型水下机器人。

水下机器人市场的竞争情况？

中国水下机器人行业起步较晚，行业尚未形成集聚效应，市场集中度较低，行业企业产品定位呈现差异化竞争态势。具体而言，中国水下机器人行业企业可分为消费级、工业级和军用级。消费级企业以深之蓝、博雅工道、鳍源科技、潜行创新等代表；工业级企业以中海辉固等为代表，部分消费级水下机器人企业同时涵盖工业级水下机器人产品，如深之蓝、博雅工道、鳍源科技；军用级企业以重庆前卫等为代表。

水下机器人的市场规模如何？

2024年中国水下机器人市场规模达167亿元。随着中国深海资源开发、海洋强国建设、智慧海洋战略等国家规划不断释放政策红利，人工智能、自动控制、导航定位、水下通信等技术不断发展，来自海洋油气勘探、水产养殖、海底电缆巡检、水下安防、沉船打捞、水库大坝检测等多场景对水下机器人的需求激增，中国水下机器人市场规模将持续增长。预计中国水下机器人市场规模将继续保持25%的增长速度，至2030年，中国水下机器人市场规模将达到637.1亿元。

■ 水下机器人的定义与分类

广义的水下机器人即潜水器，包括载人潜水器和无人潜水器。狭义的水下机器人指无人潜水器，包括遥控式潜水器、自主式潜水器、以及混合式潜水器

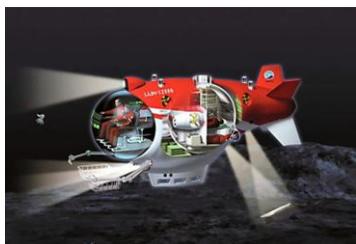
水下机器人的定义与分类

水下机器人的定义

水下机器人是可潜入水中代替或辅助人类进行水下极限作业的机器人。通过水下目标探测和识别、水下导航定位、水下通信等高新科学技术，水下机器人可在深海高压、低温等极端环境中执行水下打捞救援、水下探测、水下资源开采、水下娱乐等功能，更是海洋防御系统的重要组成部分。

广义上的水下机器人——潜水器

载人潜水器 (HOV)



狭义上的水下机器人——无人潜水器 (UUV)

混合式 (ARV)



遥控式 (ROV)



自主式 (AUV)



■ 广义的水下机器人即潜水器，包括载人潜水器和无人潜水器。狭义的水下机器人指无人潜水器

水下机器人以操作者（人）与被操作对象（机器人载体）之间的相对位置来分类。人在机器人载体内，属直接操作方式，称为载人潜水器（HOV）；人在机器人载体外部（如母船上），通过电（光）缆操作则称为遥控水下机器人（ROV）；由载体内的计算机控制系统代替人实现自主操作，则称为自主水下机器人（AUV）。

深海潜水器，特别是深海载人潜水器，是海洋开发的前沿与制高点之一，其水平展现一个国家在结构、材料、控制、海洋学等领域的综合科技实力。

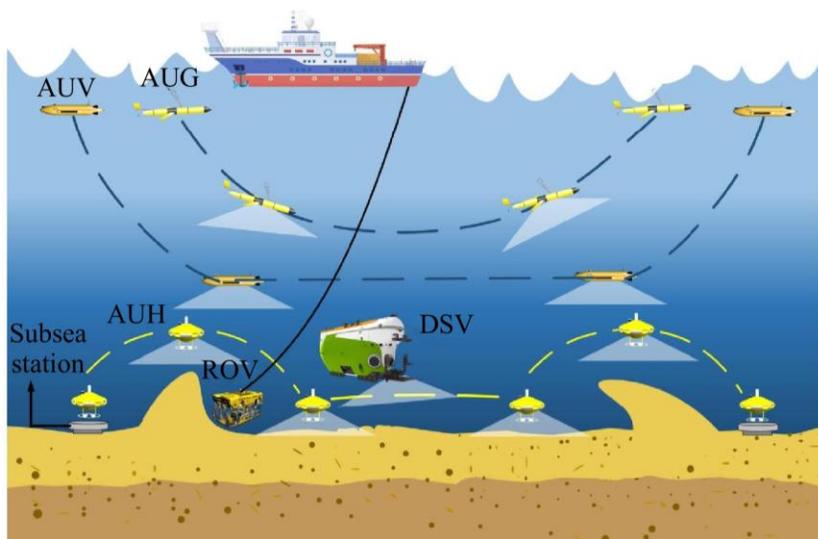
来源：深之蓝、《中国海洋工程与科技发展战略》、《认识：深海载人潜水器》、头豹研究院

■ 水下机器人的定义与分类

水下机器人中，HOV能发挥人的主观性，ROV作业能力强，AUV能执行大范围的探测任务，ARV结合ROV和AUV优点，是信息型AUV向作业型AUV发展过程中出现的新型水下机器人

水下机器人的定义与分类

水体中各种潜水器作业范围



■ 深海潜水器主要用于深海的观测与探测

深海潜水器主要用于深海的观测与探测。探索深海的环境特征，搜集深海数据主要依靠载人潜水器（HOV）、远程遥控潜水器（ROV）和自主式潜水器（AUV）3种类型的探测器。随着长航程长航时AUV的发展，AUV中又演化出水下自主滑翔机（AUG）类型。

各类深海潜水器性能对比

潜水器类型	图示	性能对比
载人潜水器 (HOV)		<ul style="list-style-type: none"> • 特征：可以搭载科学家到达深海进行观测 • 优点：能发挥人的主观性，操作灵活，多数海底采样都是通过HOV完成 • 不足：移动能力有限
远程遥控潜水器 (ROV)		<ul style="list-style-type: none"> • 特征：通过线缆由母船或地面站提供动力和远程遥控，并与地面站系统可以进行实时的数据通信 • 优点：依靠中继器等复杂线缆管理系统，能够进行长时间的局部精细化作业，实时传输数据 • 不足：速度、机动性能和运动范围都受到缆绳的限制
自主式潜水器 (AUV)		<ul style="list-style-type: none"> • 特征：自带电源，没有脐带缆，运动范围大，主要用于地形扫描、地质探测和水质信息采集 • 优点：摆脱线缆束缚，灵活性和自主性更好，可执行大范围探测任务，机动性更强，重量和尺寸也可以更小 • 不足：作业时间、数据实时性、作业能力有限
自主/遥控水下机器人 (ARV)		<ul style="list-style-type: none"> • 特征：自主/遥控水下机器人是一种混合型潜水器，兼有AUV和ROV的双重特性，在体系结构上具有开放式、模块化、可重构的特点，控制方式多样（自主、半自主、遥控） • 优点：可以通过搭载各种成熟探测器和传感器进行定点观测、区域搜索，也可以搭载机械手、采水器等进行水下轻作业

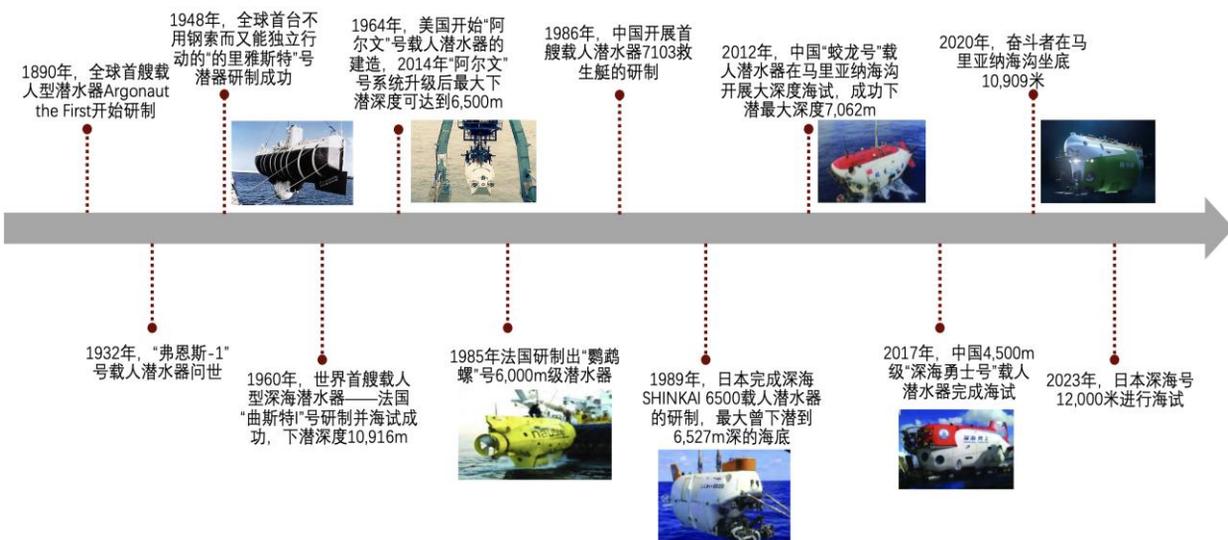
来源：《海底AUV关键技术综述》周晶、海洋世界文化无限公众号、头豹研究院

■ 水下机器人发展历程

全球首艘载人型潜水器研制于1890年，中国于20世纪80年代开展相关研究，蛟龙号下潜深度7,000米级，奋斗者号在马里亚纳海沟海域坐底10,909米，中国载人潜水器进入世界第一梯队；全球首艘无人潜水器研制于1953年，中国20世纪末开始自主式潜水器的研发，目前已进入自主研发与智能化水下机器人研发阶段

水下机器人发展历程

载人潜水器的发展历程



无人潜水器的发展历程



来源：海洋世界文化无限、《中国海洋工程与科技发展战略》、智慧海洋公众交流平台、头豹研究院

■ 水下机器人相关行业政策

中国出台多项政策推动水下机器人产业的发展，2025年《政府工作报告》新增“深海科技”，包括水下机器人在内的深海装备被提上新的战略高度，有利于水下机器人行业产业化提速

水下机器人相关行业政策

发布时间	发布机构	政策名称	主要内容
2024年09月	国标委	《水下助推机器人通用技术要求》	该项国家标准的发布实施填补中国水下助推机器人产品标准的空白，通过明确设计、生产和检验流程，确保产品的安全性和可靠性，推动行业健康有序发展。
2024年01月	工业和信息化部等七部门	《关于推动未来产业创新发展的实施意见》	未来空间。聚焦空天、深海、深地等领域，研制载人航天、探月探火、卫星导航、临空无人系统、先进高效航空器等高端装备， 加快深海潜水器、深海作业装备、深海搜救探测设备、深海智能无人平台等研制及创新应用 ，推动深地资源探采、城市地下空间开发利用、极地探测与作业等领域装备研制。
2022年06月	应急部	《“十四五”应急救援力量建设规划》	推动应急装备现代化建设项目建设，开展 水下抢险机器人 等技术与装备研究开发。
2021年12月	工业和信息化部等八部门	《“十四五”智能制造发展规划》	装备制造领域，满足提高产品可靠性和高端化发展等需要，开发面向特定场景的智能成套生产线以及新技术与工艺结合的模块化生产单元。在新型智能制造装备领域， 研发融合数字孪生、大数据、人工智能、边缘计算、虚拟现实/增强现实（VR/AR）、5G、北斗、卫星互联网等新技术的智能工控系统、智能工作母机、协作机器人、自适应机器人等新型装备。
2021年12月	工业和信息化部等十五部门	《“十四五”机器人产业发展规划》	集聚优势资源，重点推进工业机器人、服务机器人、特种机器人重点产品的研制及应用。其中，特种机器人领域， 推动研制水下探测、监测、作业、深海矿产资源开发等水下机器人。
2021年3月	国家发展和改革委员会	《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》	培育先进制造业集群，推动集成电路、航空航天、 船舶与海洋工程装备 、机器人、先进轨道交通装备、先进电力装备、工程机械、高端数控机床、医药及医疗设备等产业创新发展。

来源：政府官网、头豹研究院

■ 水下机器人产业链图谱

水下机器人产业链上游主要包括核心材料、硬件和技术系统；产业链中游为水下机器人制造企业；产业链下游为应用领域，广泛应用于海洋工程、水产养殖、水利工程、科学研究等领域

水下机器人产业链图谱



来源：专家访谈、头豹研究院

■ 水下机器人产业链上游

耐压材料方面，钛合金凭借高强度、耐腐蚀性、强抗冲击性、成为水下机器人的优选，碳纤维复材高强高模、抗腐蚀和轻量化的特性逐渐成为制备水下机器人耐压壳体的主流材料

水下机器人耐压材料

常用金属材料力学性能的对比

材料类型	密度/(g·cm ⁻³)	弹性模量/GPa	抗拉强度/MPa	屈服极限/MPa	温度/ °C
结构钢Q235	7.8	190	375-500	235	560
铝合金6061	2.7	69	290	240	500
不锈钢304	8.0	190	520	205	700
钛合金Tc4	4.5	110	1,100	800	650

- 钛合金具有密度小、高强度、高比强度、耐高温、强抗冲击性等优异性能，成为水下机器人耐压材料的优选。行业代表企业有宝钛股份、西部材料、宝色股份、金天钛业等。

纤维材料的对比

材料类型	密度/(g·cm ⁻³)	弹性模量/GPa	抗拉强度/MPa	伸长率/%
碳纤维T700s	1.8	230	4,900	2.1
石英	2.2	69	3,400	/
玻璃纤维	2.55	77	1,325	3.1
玄武岩纤维	2.65	92	2,620	3.2

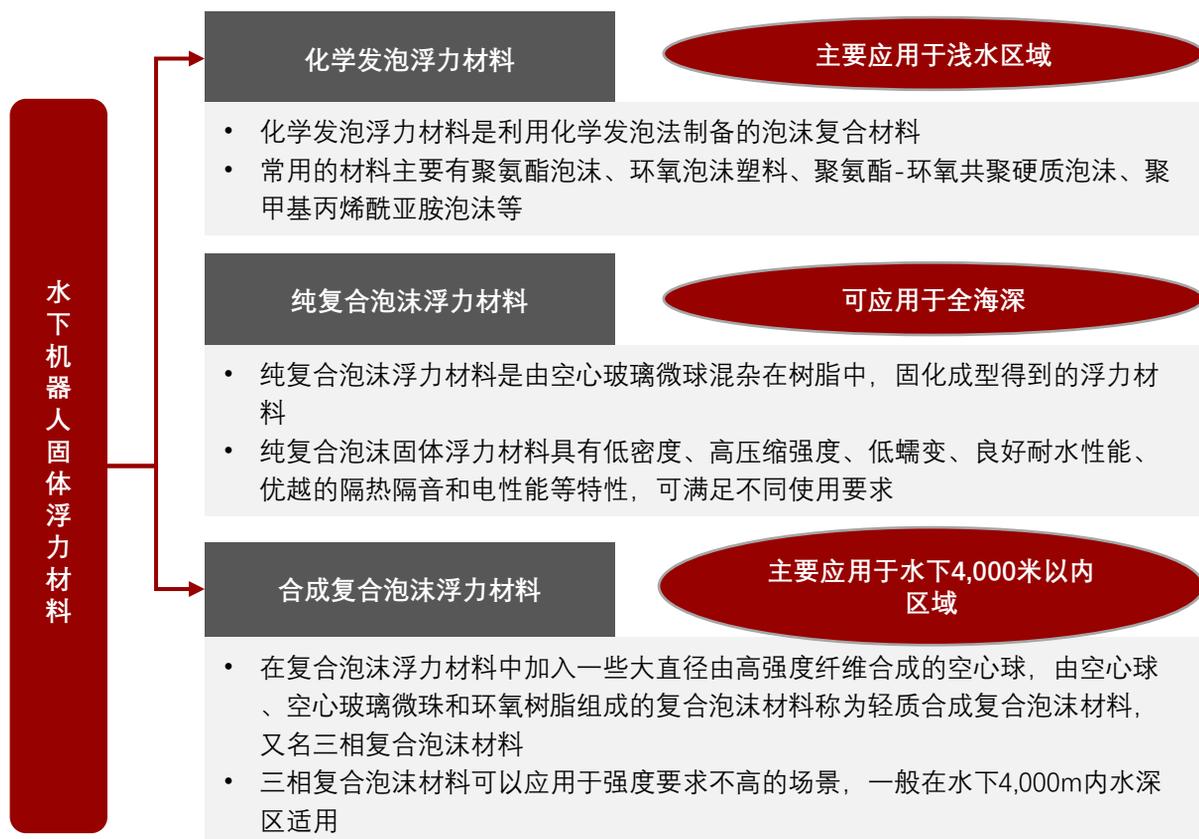
- 碳纤维复合材料具有低密度、高强度、高比模量、热膨胀系数小等优点。已经逐步取代密度较大的金属材料，成为制备水下机器人耐压壳体的主流材料。水下滑翔机“海翼号”为达到7,000m级的下潜深度，其抗压材质就采用的是碳纤维复合材料。

来源：《碳纤维复合材料在水下耐压舱上的应用》郝用兴、澎湃新闻、头豹研究院

■ 水下机器人产业链上游

浮体材料方面，三种常用固体浮力材料为聚氨酯泡沫、共聚物泡沫和复合泡沫塑料。其中，纯复合泡沫浮力材料可应用于全海深，合成复合泡沫浮力材料可应用于水下4,000米以内海域

水下机器人浮体材料



三种常用的固体浮力材料

名称	特性	应用范围
聚氨酯泡沫	密度范围0.05-0.25g/cm ³ ，工作深度不超过200m	管道漂浮；系泊浮筒；浮船，管线绝热，软管吊绳；短时应急浮材
共聚物泡沫	密度范围0.04-0.4g/cm ³ ，工作深度600m以上	ROV浮材；脐带漂浮；大型海底结构的孔隙填充；管道绝热；潜水舱浮材；海底系浮筒
复合泡沫塑料	纯复合泡沫塑料密度范围0.46-0.65g/cm ³ ，工作深度为全海洋深度；合成复合泡沫塑料密度范围0.275-0.56g/cm ³ ，工作深度为4,000m以内；	多应用于深水领域，如立管装置的浮力块，深水ROV浮力块，脐带漂浮，深水管线漂浮块

来源：材料PLUS、多鱼海洋科技、头豹研究院

■ 水下机器人产业链中游

中国水下机器人行业起步较晚，行业尚未形成集聚效应，市场集中度较低，行业企业产品定位呈现差异化竞争态势

中国水下机器人的竞争格局

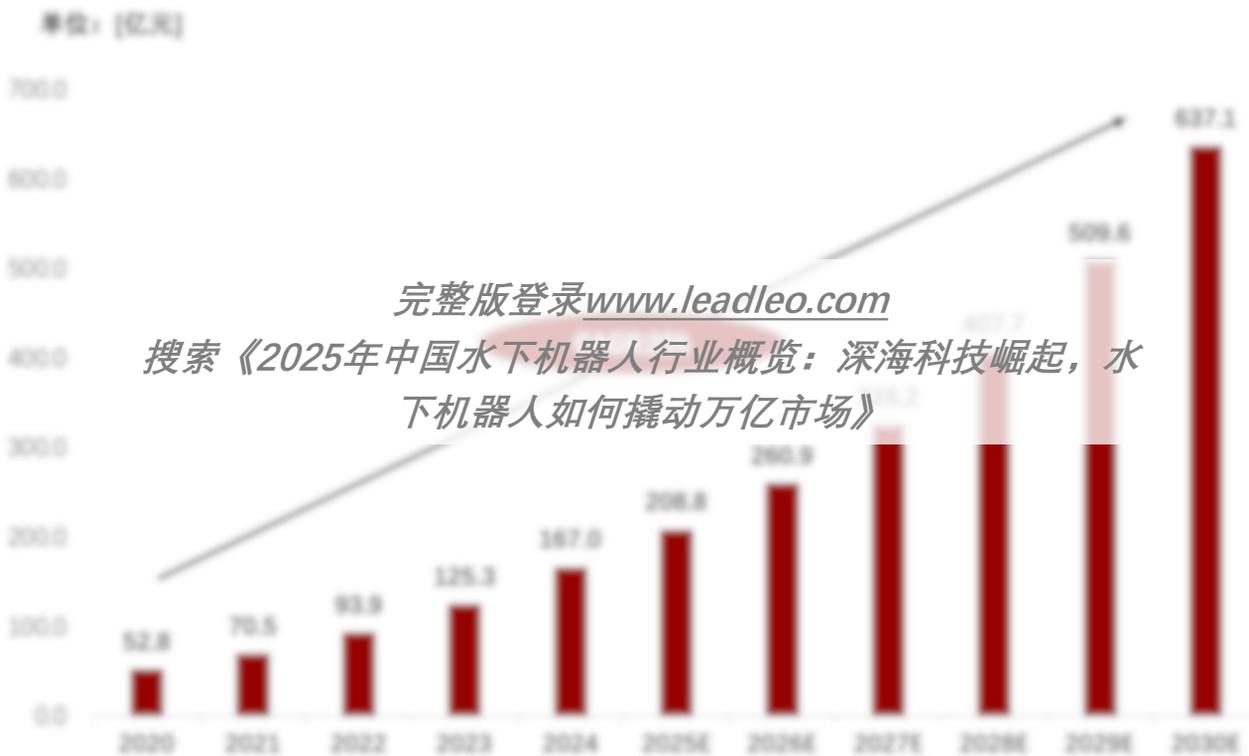
企业名称	成立时间	最新融资情况	产品系列	产品定位			潜水深度
				消费级	工业级	军工级	
臻迪科技	2012年	/	• 消费级水下机器人 PowerRay	√			30米
深圳吉影科技	2013年	Pre-A轮	• 消费级水下机器人T1	√			150米
天津深之蓝	2013年	1.8亿股 权融资	• ROV包括Performer、河豚、江豚、海豚系列 • AUV包括橙鲨和黑鲨系列 • 水下滑翔机有海翼系列	√	√		• ROV最大工作深度1,000米 • AUV最大工作深度6,000米
北京博雅工道	2015年	C+轮	• 观测型、作业级、特种级、仿生级水下机器人	√	√		/
鳍源科技	2016年	B2轮	• 运动型ROV-V系列；工业级ROV-E系列；海上遥控ROV-W系列；任务型ROV-X系列	√	√		350米
潜行创新	2016年	B+轮融资	• 工业级水下机器人潜蛟系列 • 消费级水下机器人潜行多睿系列	√	√		350米
青岛罗博飞	2013年	/	• 观测型水下机器人 • 作业型水下机器人	√	√		1,000米，可定制6,000米
彩虹鱼	2014年	/	• 万米级无人深潜器 • 观海客系列水下机器人，载人深潜器		√	√	11,000米
中海辉固	1983年	股权融资	• “FCV4000”重工作型ROV		√		4,000米
重庆前卫集团	1966年	/	• 深海石油开采水下机器人			√	3,000米以下
上海振华重工	1992年	股权融资	• 4,000m深水作业型ROV • 大型深水ROV • 桥梁工程专用水下破土机器人		√		4,000米

来源：IT桔子、企查查、各企业官网、头豹研究院

■ 水下机器人市场规模

随着政策推动、技术发展以及市场需求的激增，2024年中国水下机器人市场规模约167亿元，预计2030年达到637.1亿元，期间复合增长率约25%

水下机器人市场规模



■ 中国水下机器人市场规模预计将达637亿元

中国于20世纪末开始研制水下机器人。2020年，中国水下机器人市场规模约52.8亿元，至2024年中国水下机器人市场规模达167亿元。

未来，随着中国深海资源开发、海洋强国建设、“智慧海洋”战略等国家规划不断释放政策红利，人工智能、自动控制、导航定位、水下通信等技术不断发展，来自海洋油气勘探、水产养殖、海底电缆巡检、水下安防、沉船打捞、水库大坝检测等多场景对水下机器人的需求激增，中国水下机器人市场规模将持续增长。预计中国水下机器人市场规模将继续保持25%的增长速度，至2030年，中国水下机器人市场规模将达到637.1亿元。

从水下机器人各细分市场看，远程遥控潜水器、自主式潜水器、混合式潜水器市场规模占比分别约为90%、9%、1%。从2024年看，远程遥控潜水器市场规模约150.3亿元；自主式潜水器市场规模约15.03亿元；混合式潜水器市场规模约1.67亿元。

来源：专家访谈、头豹研究院

■ 水下机器人发展趋势

未来水下机器人将从单体多功能向单体专业化、模块化发展，从单兵作战向集群作业和多平台协同作用发展，从信息型向自主作业型AUVs发展，产品多样

水下机器人发展趋势

01 从单体多功能向单体专业化、模块化发展

- 传统水下机器人具备执行声学探测、光学探测和水文探测等多种探测任务的能力。但受能源、体积、质量和成本等诸多因素的限制，难以满足海洋科考更高效、低能耗、轻体积和低成本的作业需求。AUVs将从单体多功能向单体专业化、模块化发展，逐步细分为三类：一类是长航程声学型，以声学探测为主，兼顾水文探测功能，重点优化流体阻力与推进装置效率，实现高航速与长航程；一类是区域光学型，专注近底光学拍照，强调低速机动性与安全性，选配声学探测载荷；一类是模块化载荷型，可根据任务需求模块化搭载探测载荷，具备轻量化、低成本、强适应性的优势，实现续航与机动能力的均衡。

02 从单兵作战向集群作业和多平台协同作用发展

- 单一水下机器人的作业效率有限，且不同类型的水下机器人作业能力存在差异。未来，水下机器人将从单兵作业向集群作业发展，发挥不同类型水下机器人的作业优势，提高探测效率。随着海洋观测长期化、全立体式发展，构建AUVs、ROVs、ARVs等水下机器人多平台的协同作业系统，从不同深度、不同尺度、不同海洋参数的角度观测和研究海洋成为水下机器人行业发展的必然趋势。目前陆地的集群作业技术仍无法高效作业于深海弱通信水声环境，研究适用于水下的分布式集群控制技术，提高水下机器人的智能化水平，实现弱通信条件下的高效集群作业和多平台协同作业亟待突破。

03 从信息型向自主作业型AUVs发展，产品多样

- 未来AUVs将由信息型AUVs向自主作业型AUVs发展，兼具大范围长时间自主探测和精细化自主作业两大功能，建立一套基于AUVs的长期综合立体无人探测与作业系统，实现由以人为主体的科考模式向以AUVs为核心的科考模式的转变，AUVs具有自主环境学习、自主可靠性分析、自主作业策略决策、人机责任重分配等能力。此外，水下机器人产品类型将呈现多样化发展趋势，广泛应用于海洋资源勘探、海洋环境监测、水坝检测、等多个领域，面向水下娱乐、科学教育、水族馆拍摄等消费级场景的小型水下机器人逐渐普及。

来源：《自主水下机器人》徐会希、头豹研究院



未完待续
下篇正在进行中

若您期待尽快看到下篇报告或对下篇报告的内容有独到见解，头豹欢迎您加入到此篇报告的研究中。相关咨询，欢迎联系头豹研究院工业研究团队

邮箱：

sharlin.chen@leadleo.com

18129990784

完整版研究报告阅读渠道：

- 登录www.leadleo.com，搜索《2025年中国水下机器人行业概览：深海科技崛起，水下机器人如何撬动万亿市场》

了解其他人工智能系列课题，登陆头豹研究院官网搜索查阅：

- 2025年中国深海科技产业研究报告：深蓝引擎——万米深海技术突破与海洋经济新格局（独占版）
- 2024年中国船舶及海洋工程装备产业研究报告
- 2022年中国海洋工程设备短报告：海洋资源争夺，能源革命新起点

方法论

- ◆ 头豹研究院布局中国市场，深入研究19大行业，持续跟踪532个垂直行业的市场变化，已沉淀超过100万行业研究价值数据元素，完成超过1万个独立的研究咨询项目。
- ◆ 研究院依托中国活跃的经济环境，研究内容覆盖整个行业的发展周期，伴随着行业中企业的创立，发展，扩张，到企业走向上市及上市后的成熟期，研究院的各行业研究员探索和评估行业中多变的产业模式，企业的商业模式和运营模式，以专业的视野解读行业的沿革。
- ◆ 研究院融合传统与新型的研究方法，采用自主研发的算法，结合行业交叉的大数据，以多元化的调研方法，挖掘定量数据背后的逻辑，分析定性内容背后的观点，客观和真实地阐述行业的现状，前瞻性地预测行业未来的发展趋势，在研究院的每一份研究报告中，完整地呈现行业的过去，现在和未来。
- ◆ 研究院密切关注行业发展最新动向，报告内容及数据会随着行业发展、技术革新、竞争格局变化、政策法规颁布、市场调研深入，保持不断更新与优化。
- ◆ 研究院秉承匠心研究，砥砺前行的宗旨，从战略的角度分析行业，从执行的层面阅读行业，为每一个行业的报告阅读者提供值得品鉴的研究报告。

法律声明

- ◆ 本报告著作权归头豹所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复刻、发表或引用。若征得头豹同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“头豹研究院”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节或修改。
- ◆ 本报告分析师具有专业研究能力，保证报告数据均来自合法合规渠道，观点产出及数据分析基于分析师对行业的客观理解，本报告不受任何第三方授意或影响。
- ◆ 本报告所涉及的观点或信息仅供参考，不构成任何投资建议。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告。在法律许可的情况下，头豹可能会为报告中提及的企业提供或争取提供投融资或咨询等相关服务。本报告所指的公司或投资标的的价值、价格及投资收入可升可跌。
- ◆ 本报告的部分信息来源于公开资料，头豹对该等信息的准确性、完整性或可靠性不做任何保证。本文所载的资料、意见及推测仅反映头豹于发布本报告当日的判断，过往报告中的描述不应作为日后的表现依据。在不同时期，头豹可发出与本文所载资料、意见及推测不一致的报告和文章。头豹不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，头豹对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，读者应当自行关注相应的更新或修改。任何机构或个人应对其利用本报告的数据、分析、研究、部分或者全部内容所进行的一切活动负责并承担该等活动所导致的任何损失或伤害。

头豹业务合作

数据库/会员账号

可阅读全部原创报告和百万数据，提供数据库API接口服务

定制报告

行企研究多模态搜索引擎及数据库，募投可研、尽调、IRPR等研究咨询

定制白皮书

对产业及细分行业进行现状梳理和趋势洞察，输出全局观深度研究报告

招股书引用

研究覆盖国民经济19+核心产业，内容可授权使用至上市文件、年报

市场地位确认

对客户竞争优势进行评估和调研确认，助力企业品牌影响力传播

行研训练营

依托完善行业研究体系，帮助学生掌握行业研究能力，丰富简历履历

报告作者



陈夏琳

首席分析师

sharlin.chen@leadleo.com



于利蓉

行业分析师

lirong.yu@leadleo.com

业务咨询

- 客服电话：400-072-5588
- 官方网站：www.leadleo.com



商务咨询与深度合作

深圳办公室

广东省深圳市南山区粤海街道华润置地大厦E座4105室

邮编：518057

上海办公室

上海市静安区南京西1717号会德丰国际广场 2701室

邮编：200040

南京办公室

江苏省南京市栖霞区经济开发区兴智科技园B栋401

邮编：210046



FROST & SULLIVAN

沙利文

诚邀

2025沙利文新投资大会

第十九届沙利文全球增长、科创与领导力峰会
暨第四届新投资大会

THE 19TH FROST & SULLIVAN GROWTH, INNOVATION AND
LEADERSHIP SUMMIT AND THE 4TH NEW INVESTMENT EVENT

2025年8月27日-28日 中国·上海
August 27th-28th, 2025, Shanghai · China

2025年9月2日 中国·成都
September 2nd, 2025, Chengdu · China

开幕倒计时

期待与您再度携手
共赴增长之旅、共创美好明天

大会咨询热线：021-3209-6800 转 8672

大会咨询邮箱：gil@frostchina.com