



「发现」号遥控无人潜水器准备入水

中国水下机器人“家族”有多牛？

“海人一号”

我国首台水下机器人

海洋占地球表面的绝大部分，孕育着无尽的资源和丰富的宝藏，开发利用海洋资源成为各个国家竞相发展的战略。水下机器人是探索海洋的重要手段。水下机器人，通常来说可以分为三大类：有缆水下机器人（简称ROV），无缆自治水下机器人（简称AUV）和载人潜水器（简称HOV）。

根据国内市场需求，1979年，以中国工程院院士蒋新松为首的团队在国内最早提出了海洋机器人研究计划。1982年，中国科学院正式立项，开展“智能机械在海洋中的应用研究”。

我们国家的第一台水下机器人诞生于1985年，它叫“海人一号”（HR-01），是一台有缆水下机器人。

由沈阳自动化所负责研制的“海人一号”样机于1985年12月在大连首航成功，1986年，改进后的“海人一号”完成了海上试验。

“海人一号”总功率20马力，最大作业水深200米，是我国科研人员完全依靠自主技术和立足于国内的配套条件开展的研究工作，是我国水下机器人发展史上的一个重要里程碑。

“探索者”号

我国首台无缆自治水下机器人

1994年，沈阳自动化所成功研制了“探索者”号自主无缆水下机器人。它的工作深度达到了1000米，并且甩掉了与母船之间联系的电缆，实现了从有缆向无缆的飞跃。

当年10月，“探索者”号在中国南海进行了5个航次的海上试验，并在西沙群岛附近成功下潜1000米水深，成为我国到达深海的先驱者。

CR-01

我国首台面向6000米的无缆自治水下机器人

1992年，沈阳自动化所与俄罗斯海洋技术问题研究所、国内中船总702所、中科院声学所等单位合作，着手研制6000米级自主水下机器人——CR-01。

它分别在1995年、1997年两次赴太平洋开展调查工作，获得了大量海底多金属结核录像、照片及声图资料，为开辟区资源勘察提供了重要的依据。它的成功，使中国成为了当时世界上少数几个拥有6000米级水下机器人的国家之一。

它研制成功的意义还在于，我国具有了对除海沟以外海域进行详细探测的能力。1991年，中国大洋矿产资源研究开发协会被联合国批准为第五个深海采矿的先驱投资者，承担30万平方公里洋底的探测任务，并最终拥有对矿产资源最丰富的7.5万平方公里海域的优先开采权。CR-01为此提供了强有力的技术手段。

1997年，CR-01被评为中国十大科技进展之一，同年获得中科院科技进步特等奖和综合重大成果奖。

北极ARV

水下机器人走向极地科考

ROV, AUV, HOV 我们都知道了，那么ARV又是个啥？2002年，沈阳自动化所在国内首次提出了ARV概念——ARV是一种集AUV和ROV技术特点于一身的新概念水下机器人。

2008年7月，第一代北极ARV搭乘“雪龙”号科考船，随队出征我国第三次北极科考。2010年7月再次参加我国第四次北极科考任务。在北纬86度50分首次从冰洞下放，开展冰下调查工作并取得成

功，刷新了我国水下机器人在高纬度的作业纪录。

北极ARV对于北极科考来说，可以说是一种有效、连续、自主、实时的观测手段。看似不大的北极ARV携带了温盐仪、光通量测量仪和水下摄像机等测量设备，具有多种科学观测能力。可获得冰下光透射辐照度、冰底形态、海冰厚度、温度、盐度、深度和海洋环境参数等多种科学观测数据，极大地补充了现有的北极冰下监测手段。

“蛟龙”号控制系统

龙脑诞生记

2012年7月，“蛟龙”号载人潜水器（HOV）圆满完成7000米级海上试验，最大下潜深度达到7062米。沈阳自动化所作为蛟龙号主要研制单位之一，承担了控制系统的研制和技术保障任务。

载人潜水器控制系统，是载人潜水器的“大

脑和神经”，它采集载人潜水器上操作面板的操作指令及各种传感器的信息，通过“大脑”的分析和判断，输出指令控制各种执行机构，使潜水器完成各种动作，同时又将采集到的信息进行存储并显示，方便潜航员和指挥员作业。

“潜龙一号”

海下资源勘察装备中的深海卫星

“潜龙一号”是我国首台6000米AUV深海实用性装备，具有全部自主知识产权。该课题是中国大洋矿产资源研究开发协会办公室制定的国际海域资源调查与开发“十二五”项目，由中科院沈阳自动化所作为技术总体单位，联合中国科学院声学研究所、哈尔滨工程大学等单位共同研制。它可以覆盖98.8%的海洋面积，被称为海下资源勘察装备中的深海卫星。具体来讲，它主要是服务于我国深海多金属结核矿区的

勘探。

2015年，由中国科学院沈阳自动化研究所承担的“6000米水下无人无缆潜器（AUV）实用化改造”课题，以优异成绩通过了由中国大洋矿产资源研究开发协会办公室组织的课题验收。“潜龙一号”的研制成功，为我国开展深海资源大范围精细探测提供了重要技术装备，标志着我国深海资源勘察装备已达到实用化水平，使我国AUV技术及产品跨入了国际先进行列。

“潜龙二号”

呆萌可爱的黄胖鱼

“潜龙”家族“二弟”——“潜龙二号”想必大家都不陌生。与“大哥”——“潜龙一号”相比，一方面，它的设计工作深度是4500米；另一方面，它主要服务于我国深海热液区硫化物的勘探。

“潜龙二号”是“十二五”国家“863”计划海洋技术领域主题项目“深海潜水器技术与装备”的课题，由中国大洋矿产资源研究开发协会办公室组织实施，沈阳自动化所作为技术总体单位，与国家海洋局第二海洋研究所等单位共同研制。2016年6月，课题通过验收。

项目研制过程中突破了全新非回转体立扁鱼形设计、复杂海底地形下避碰控制方法、高精度磁力探测、热液异常综合探测及数据快速处理等关键技术，并在西南印度洋海上试验性应用中获得了一批热液区水体异常、磁力、地形探测等有效数据。“潜龙二号”成为我国首台获得中国船级社（CCS）入级证书的无人潜水器。

今年4月6日，在西南印度洋执行中国大洋49航次科考任务的“潜龙二号”无人潜水器，成功完成第50次下潜，创下我国深海自主水下机器人下潜次数的新纪录。

据新华网