



□ 站内搜索 □

请输入查询的字符串:

==> 综合查询 <==

标题查询  内容查询

查询

重写

行业动态

政策法规

救捞技术

学会活动

水下技术

海工技术

综合技术



学会文章

€ 自动滚屏 (右键暂停)

## 海潜II型遥控潜水器

发布时间: 2004-9-19 9:39:28 被阅览数: 2129 次

中国科学院沈阳自动化研究所 李智刚 康守权 张艾群

ROV 可在水下环境中进行多种作业，如：水下清障、疏浚除泥、水下索具带挂、钢缆切割甚至沉船的解体等作业，尤其是潜水员很难到达的深度和危险环境，更显示了 ROV 的优势。在打捞“爱媛”沉船的工程中 ROV 所发挥的重要作用，已经证明 ROV 在这一领域中具有广泛的应用前景。

海潜 II 型遥控潜水器是一种在水下环境中作业的遥控潜水器，它具有体积小、重量轻、操作灵活、维护方便、使用寿命长等优点。该潜水器采用先进的遥控技术，能够实现远距离、高精度的水下作业。其主要功能包括：水下清障、疏浚除泥、水下索具带挂、钢缆切割、沉船解体等。该潜水器广泛应用于海洋工程、海洋资源勘探、海洋环境保护等领域。

### 1. 前言

海难救助和沉船沉物的打捞是一项综合性技术，随着水下机器人技术的发展，ROV 已成为此项综合性技术中极其重要的一部分，它可以完成打捞工程中的穿引钢丝、布设吊带、水下清障、疏浚除泥、水下索具带挂、钢缆切割甚至沉船的解体等作业，尤其是潜水员很难到达的深度和危险环境，更显示了 ROV 的优势。在打捞“爱媛”沉船的工程中 ROV 所发挥的重要作用，已经证明 ROV 在这一领域中具有广泛的应用前景。





中国科学院沈阳自动化研究所二十多年来一直从事水下机器人的研究、开发和应用，先后研制成功和生产各种型号 ROV 近 30 台（有的已销往国外），并成功地用于援潜救生、沉船探摸、沉物的打捞、石油平台技术保障以及水库大坝和码头的检查，具有丰富的技术积累和实际应用的经验，在此基础上，研制成功本文介绍的海潜 II 型遥控潜水器。

海潜 II 型遥控潜水器是中级作业型 ROV。由于在研制过程中充分吸收了国外的有关先进技术，广泛争取用户意见，经反复论证和优化设计，成功地开发了在各项主要技术指标均优于国际同类产品的新型 ROV。经过一年的实际作业证明，该 ROV 具有较强抗海流能力、强作业能力和优越的可操纵性，系统稳定可靠、维护简便；尤其是模块化可重组技术的采用，使得系统成功实现了作业多功能化和快速功能转换，同时可以做到进一步功能扩展。

## 2. 系统配置

海潜 II 型遥控潜水器由潜水器（含作业工具系统）、中继器（含系缆）、吊放系统（含主缆）、控制台和控制间等五部分组成，见图 1 海潜 II 型遥控潜水器总体示意图。该系统只需支持母船提供 30 平方米的甲板面积和电源，不需改动船上任何设施。系统即可作为船上的永久性设备长期在一条船上使用，又可作为机动设备安装在不同支持平台上或码头上执行作业任务。

### 2.1 潜水器

潜水器是遥控潜水器的核心部分，是携带各种水下仪器设备和作业工具的运动载体，系统的各种功能和技术指标多在此体现。

潜水器采用了可重组技术，由多个模块组成。其中包括有利于设备布置及功能的扩展开放式框架模块，动力和控制潜水器的液压动力模块，推进器模块和操纵控制舱等模块等；还包括有云台、电视摄像机、水下照明灯、声像声纳、深度压力传感器、磁通门罗盘等仪器设备。

作业功能多且作业能力强是海潜 II 型遥控潜水器的主要特点，系统配置了一只五功能开关控制锚定机械手、一只六功能主从控制作业机械手、剪切器、砂轮锯、缆绳释放器、海水冲枪、AX 圈（海底油井密封钢圈）取放器等十余种作业工具。可以进行带缆挂钩、水下阀门启闭、水下切割（如钢板、钢管、钢筋水泥构件、钢缆）、水下设备表面泥沙冲洗、水下设备表面污物清洗、AX 圈更换等作业。系统同时具有很强的水下搜索和观察能力，配置了一台声像声纳系统，可用于远距离的搜索和导航；还配置了两台水下摄像机（其中主摄像机为彩色摄像机）和四盏水下灯，可完成近距离观察作业。

### 2.2 中继器

中继器是海潜 II 型遥控潜水器重要组成部分，主要功能是收放中性系缆、保证潜水器迅速、准确地下潜、消除支持母船运动对潜水器的扰动和避免潜水器直接拖曳沉重的铠装主缆而消耗大量的功率，同时也可作为潜水器水下作业待命的中继站。

该中继器采用无滑环盖帽式结构，由开式结构框架、系缆收放装置、自动缠绕装置、安全联锁装置、对接联锁点到位指示、系缆计数、电控单元和液压单元等组成，并采用液压动力和电液一体化伺服控制。

## 2.3 吊放系统

系统作业时潜水和中继器均在水下，吊放系统是其主要组成部分，由于设计充分考虑了载重、吊放速度、海况、水深、潜水和中继器等因素，使得整个系统更加安全可靠。

## 2.4 控制系统

用的是两级计算机分布式控制。控制系统由水面控制系统、中继器控制系统、潜水器控制系统组成。

水面计算机、中继器控制系统和水下计算机组成了一个主干 485 网络；水面计算机与字符叠加器、绝缘监视板、数据采集卡等组成了水面分枝 485 网络；水下计算机与阀箱、多功能板采集板、罗盘等构成了一个水下分枝 485 网络。主干网络与分支网络既有相对的独立性，又保持着联系。这样做的优点就是既保证了控制的实时性，又提高了系统的稳定性和可靠性，不会因为一个系统的故障而引发整个系统的瘫痪。

接地故障检测是控制系统中的一个重要组成部分，是能源和信息传输的保障。为此设置了绝缘监视板，对水下交直流电源以及接插件进行绝缘检测。在操纵控制舱、阀箱等内部还设有漏水检测传感器，一旦发生漏水现象，在水面计算机上能够立即发出报警。

水面计算机采用 WINDOWS 2000 操作系统，在其上运行的是人机界面软件 MMI，MMI 是采用面向对象的语言编写，界面直观、友好并操作方便。水下计算机采用的是占用空间较小、实时性强等特点。系统还具有丰富的互锁、联锁、故障报警、在线帮助的功能，互锁条件可以根据具体情况重新设定，极大地方便了操作人员，降低了操作人员的劳动强度。整个软件设计中采用了面向对象、模块化的设计方法，具有按需配置、重组简单的优点。

## 2.5 动力系统

动力系统由水下电机和动力分配系统组成。由于系统功率较大、同时受到潜深和电缆直径的影响，为减少能源损失和避免系统庞大，系统采用了高电压动力传输技术。在此系统中成功地解决了高电压传输的实时绝缘监视的问题，提高了整个系统的安全和可靠性。

## 2.6 液压驱动与控制系统

潜水器采用闭式液压力与控制技术，以实现潜水器在水下三维运动和机械手等作业工具动作的驱动与控制。该液压力与控制系统由一个恒压变量柱塞泵供油，通过辅助阀箱内的一个两位三通换向阀控制，在启动时处于最小负载状态，避免电机的启动时电流过大。当泵的输出压力达到调定压力时，泵的输出流量自动与负载流量匹配，以提高系统效率。

四个推进器通过改变相应的伺服阀的控制信号的大小与极性来控制螺旋桨的转速和转向以控制潜水器各运动方向的速度，并实现水下自动定位控制。六功能机械手采用主从伺服控制，五功能机械手、云台及其它

水下作业工具采用开关控制。

液压动力与控制系统同样采用模块化设计，共由辅助阀箱、推进器伺服阀箱、六功能机械手伺服阀箱和五功能机械手（含云台和其它水下作业工具）开关阀箱，而且做到了管路集成化。

## 3. 性能指标

### 3.1 作业环境和条件

• 最大作业海况： 4 级 • 作业水深： 300 米 • 作业半径： 120 米 • 最大作业海流： 2 节

### 3.2 基本参数

• 潜水器尺度： 2.18 米 长× 0.98 米 宽× 0.99 米 高。 • 整个系统的最小马力输出： 50HP。 • 空气中重量： 780 公斤。

• 有效载荷： 70 公斤（安装两只机械手后）。 • 推进器：共 4 部，其中纵向 2 部，垂向 1 部，侧向 1 部。

### 3.3 运动功能指标

• 最大前进速度： 3.2 节 • 最大侧移速度： 1.5 节 • 航向控制：手控与航向闭环两种控制状态可互相切换，闭环精度± 1 度

• 深度控制：手控与定深闭环两种控制状态可互相切换，定深精度± 0.1 米

### 3.4 搜索、观察功能指标

• 声像声纳：最大探测距离 100 米，扫描范围 360 度 • 以中继器为中心，最大搜索半径为 200 米

• 主电视摄像机（彩色） 1 台（有云台）

云台扫视范围>± 105 度

云台俯视范围>± 60 度

• 辅助电视摄像机 1 台 • 潜水照明灯 4 盏（其中云台灯和舷外灯各 2 盏），每盏 250 瓦灯，亮度可调节

### 3.5 监控功能

• 系统供电状态的显示； • 水下电视图象显示； • 声像声纳图象显示；

• 潜水器方位角显示（数字显示与模拟航向指示同时显示）； • 深度的显示；

• 潜水器自转圈数显示； • 系缆释放长度显示； • 油温显示； • 漏水检测显示； • 录像控制；

### 3.6 作业功能及指标

• 五功能机械手：全范围持重能力 50 公斤 • 六功能机械手：全范围持重能力 27 公斤

- 剪切器：最大剪切直径 1 英寸 • 砂轮锯：最大 剪切直径（厚度） 2 英寸
- 缆绳释放器： 缆绳长 300 米 拉断强度 5 000 公斤 • 冲洗枪：冲洗压力 1MPa

## 4. 结束语

通过严格的测试、海试和实际应用以及各项指标与国外同类产品的对比，海潜 II 型遥控潜水器已达到国际先进水平。多年来沈阳自动化所在 水下机器人这一技术领域实践了从概念到研究、从研究到开发、从开发到产品、从产品到市场的技术创新的全过程，为使我国的水下机器技术跻身于世界先进行列做出了贡献，并在质量控制、售后服务等方面创造了良好的声誉。海潜 II 型遥控潜水器可以在海上救助打捞这一领域得到广泛的应用，将会使救助打捞能力和水平跨上一个新的台阶。

---

上两条同类新闻：

- [我国潜水行业现状及展望](#)
- [氢氧潜水概述](#)

---

|  打印本页 |  关闭窗口

---

Copyright: China Salvage Association

版权所有：中国航海学会救助打捞专业委员会 网站设计维护：友情链接：