

序号	标题	摘要	申请人	申请号	申请日
1	一种基于高斯分布聚类的水下声呐图像匹配方法	一种基于高斯分布聚类的水下声呐图像匹配方法, 通过图像配准和优化声纳三维运动参数, 对二维声纳图像进行精准的三维重建, 包括以下步骤: 步骤A: 提取特征, 建立特征间的匹配关系, 获得地图的高程信息; 步骤B: 进行位姿估计, 将特征地图更新, 从而生成三维空间地图。本发明实现了对声纳图像从特征提取到涵盖高程信息的环境地图的重建, 同时提供一定的运动姿态估计信息, 可用于水下机器人声纳图像处理与建图领域。	江苏科技大学	CN202110601626.8	2021/5/31
2	一种水下螺旋桨清洗机器人	本发明公开一种水下螺旋桨清洗机器人, 移位组件安装于水下机器人组件左侧, 机械手爪组件安装于水下机器人组件底部; 水下机器人组件包括第一框架以及设置于第一框架内的电子舱、推进器和电力舱; 所述移位组件包括陶瓷导轨, 陶瓷导轨安装于第一框架左侧并配置有自锁电机, 陶瓷导轨上安装于直线模组和对应的第二电机; 两个直线模组上分别安装有机械手, 机械手上通过夹手连接有清洗组件; 机械手爪组件的底板与第一框架底部相连, 底板下安装两对手爪, 每对手爪上均设有各自的第二转轴, 两个第二转轴之间采用联轴器相连, 手爪均通过第一电动缸与底板相连并实现张开与收回, 且每个手爪上均通过第二电动缸连接有手指, 手指和第二电动缸实现张开与收回。	江苏科技大学	CN201910279633.3	2019/4/9
3	一种基于数据手套的水下机器人软体作业手位置跟踪方法	本发明针对数据手套的动态捕捉准确性和水下软体作业手位置跟踪的不准确性, 公开了一种基于数据手套的水下机器人软体作业手位置跟踪方法。针对数据手套对人手部关节进行数据捕捉时角度不准确的问题, 将姿态融合算法运用到数据手套的姿态采集中, 融合三轴磁力计、三轴加速度计和三轴陀螺仪的数据求解出姿态角度。针对水下软体作业手对人手部位置跟踪的问题, 本发明提出采用动态矩阵预测控制, 通过设计轨迹跟踪误差性能优化指标, 建立跟踪误差约束条件, 并把满足约束条件的性能优化问题, 转化为求解控制增量的二次规划问题, 获得时域内满足误差约束条件的预测控制, 提高了数据手套动态捕捉和水下软体作业手的位置跟踪的准确性。	江苏科技大学	CN202111429539.5	2021/11/29
4	一种基于信息增益的水下无人机器人的并行融合定位方法和系统	本发明公开了一种基于信息增益的水下无人机器人的并行融合定位方法, 通过信息论中信息熵与信息增益的概念, 结合分布式局部信息滤波方法, 在每个主AUV节点中都嵌入局部无迹滤波器, 局部信息滤波器利用各个AUV节点的局部多源观测信息, 得到关于被测节点定位状态的局部无偏估计量; 同时, 加权融合方法以局部滤波信息增益为滤波优劣评价标准对所有局部后验估计进行融合, 使全局后验估计结果以信息矩阵对后验估计均值加权的形式输出。本发明解决目前一般的通信协同方法难以匹配水声信号系统的问题。	江苏科技大学	CN202111419031.7	2021/11/26

5	一种自主式水下机器人控制系统输入电流故障检测方法	本发明公开了一种自主式水下机器人控制系统输入电流故障检测方法, 包括以下步骤: 采用量子Bang-Bang技术对采集到的AUV控制系统的信号进行干扰和故障解耦, 使干扰信号和故障信号独立演化; 对采集到的AUV控制系统的信号进行模态分解, 将原始数据分解为相应的固有模态; 采用SHFC窗口定位法对分解后的低频模态进行输入电流故障检测; 得到AUV控制系统故障特征。本发明能够解决故障和干扰同时存在的难题, 能够有效的提取出系统真实的故障特征, 便于后期进行故障检测和辨识, 确保AUV能够安全地运行。	江苏科技大学	CN202111425 257.8	2021/11/26
6	水下机器人推进器故障诊断与容错控制方法	本发明公开了一种水下机器人推进器故障诊断与容错控制方法, 包括步骤: (1)提出改进的Elman网络对水下机器人建立运动模型, 具有更快的学习收敛速度和泛化能力; 基于RBF神经网络, 设计了推进器电压电流预测器。(2)将改进的Elman网络输出的数值减去位姿传感器测得的实际值, 获得残差e1; 将RBF神经网络输出的数值减去霍尔传感器测得的实际值, 获得残差e2; 通过残差分析获得故障类型。(3)提出指数趋近律改进滑模控制器的方法, 不但消除了稳态误差, 而且减小了系统抖振。(4)针对故障类型, 设计权重矩阵进行推力分配, 以实现容错控制。本发明的控制方法解决了系统在推进器发生故障时, 无法继续完成指定任务的问题, 提高了水下机器人系统的可靠性。	江苏科技大学	CN202111402 002.X	2021/11/22
7	一种水下机器人多电机耦合驱动控制装置及方法	本发明涉及水下机器人控制技术领域, 具体地说, 是一种水下机器人多电机耦合驱动控制装置及方法, 本发明通过调整多台电机的转速比例, 实现多台电力推进电机以恒定差速运行。本发明针对该方案, 设计多涡流决策驱动算法(Multiple Lamb-Policy Decision Driven Algorithm, ML-PDDA)控制器来控制各台电机的转速, 并为各台电机间的同步误差在线分配权重因子, 这种方法能使控制器具有快速的动态响应, 实现多电机差速协同运行, 有效抵抗水下非线性扰动。	江苏科技大学	CN202111381 879.5	2021/11/19
8	一种基于多电机主从轴协同算法的水下机器人控制方法	本发明属于水下机器人电力推进控制技术领域, 具体地说, 是一种基于多电机主从轴的水下机器人多电机协同算法及其控制方法, 该方案利用归一化比例协同分配方法, 实现从动轴多台推进电机保持比例同步关系下的差速运行。本发明针对这种多电机协同控制系统, 提出采用动态面反步滑模控制器来控制从动轴推进电机的转速, 这种控制方法能有效的消除水下随机非线性与持续性扰动, 保证多电机的比例协调同步过程, 具有较强的抗扰动能力。	江苏科技大学	CN202111382 433.4	2021/11/19

9	用于海底光缆铺设的多水下机器人编队与避碰控制方法	本发明涉及水下机器人控制技术领域，具体地说，是一种用于海底光缆铺设的多水下机器人编队与避碰控制方法，本发明基于一种“多驾马车的逆主从”式水下机器人海缆铺设编队，设计了其中拖拽水下机器人的路径避碰预测控制方法，这种方法建立一个虚拟结构体，虚拟结构体的顶点代表埋设用主水下机器人，虚拟结构体的端点代表单体的水下机器人，顶点与端点之间的连线代表埋设用主水下机器人与水下机器人之间的牵引缆。针对虚拟结构体变形过程中，端点交叉的情况设计了一种基于预测控制的避碰方法。从而满足逆主从式水下机器人编队控制时，既满足主水下机器人轨迹跟踪与航向调整的需求又保证从水下机器人不会发生碰撞或存在碰撞的潜在风险。	江苏科技大学	CN202111382739.X	2021/11/19
10	一种基于ESO的自主式水下机器人执行机构故障诊断方法	本发明公开了一种基于ESO的自主式水下机器人执行机构故障诊断方法，包括：利用扩张状态观测器ESO计算实际值与估计值的残差，根据评判阈值来进行故障检测；利用执行机构的扰动信息与故障信息设计自适应阈值来适应残差的变化，避免误诊与漏诊；采用扩张状态观测器构造误差方程，通过线性变换矩阵与等效控制输出误差注入原理设计故障重构器来重构故障。本发明方法可有效实现自主式水下机器人执行机构的故障检测与重构，有效解决了执行机构故障的诊断及其工程应用问题，从而确保自主式水下机器人的安全运行。	江苏科技大学	CN202111347422.2	2021/11/15
11	一种船用水下观察型机器人	本实用新型涉及一种船用水下观察型机器人，包括框架模块、耐压电子舱模块、运动模块、照明模块、摄像模块和浮体模块，框架模块、耐压电子舱模块、运动模块、照明模块、摄像模块和浮体模块均设置在框架模块内，框架模块的外轮廓上设置有浮体模块。本机器人采用的框架模块设计的结构合理，能够同时将耐压电子舱模块、运动模块、照明模块、摄像模块和浮体模块进行合理的分配与安装，浮体设置巧妙，外观简洁；照明模块及摄像模块位于机器人前端采用隔舱的方式将电池模块与控制模块隔开，在电源模块上设置有散热板，便于电池快速散热；耐压电子舱模块空间布局合理，耐压性能良好，加工成本低。	江苏科技大学	CN202121556425.2	2021/7/9
12	一种框架可展开式水下机器人	本发明公开了一种框架可展开式水下机器人，包括工作主体模块、壳体模块以及壳体驱动模块，所述壳体模块包括若干壳体单元，每个壳体单元外侧均设置第一推进器，壳体驱动模块驱动壳体单元靠近或远离工作主体模块；当壳体单元靠近工作主体模块时，壳体单元侧壁相互接触，并将工作主体模块包裹于壳体模块内；当壳体单元远离工作主体模块时，壳体单元之间相互远离，此时工作主体模块用于进行水下作业。在进行远距离航行探测时，壳体模块收缩，航行阻力小、机动性强，有利于在水中航行。在进行定点采样作业时，壳体模块展开，露出工作主体模块进行采样或者勘察作业，尾部推进器随着壳体模块展开而展开，力臂大，推进器合力矩大，作业能力增强。	江苏科技大学	CN202111376147.7	2021/11/19

13	基于区间多目标优化的水下机器人全局路径规划方法	本发明公开了基于区间多目标优化的水下机器人全局路径规划方法, 包括以下步骤: 根据海流数据建立规划环境模型; 编码粒子, 初始化各路径的B样条控制点; 将各个路径控制点的坐标代入到B样条曲线的计算公式中计算路径曲线的各个路径点坐标; 计算各路径航行时间区间和危险度区间; 利用区间可能度模型对候选路径进行占优排序并存入外部储备集, 利用区间拥挤距离公式按外部储备集中各个路径的拥挤距离排序; 对不可行路径进行的变异操作; 根据粒子位置更新公式更新各条路径的位置; 判断是否达到迭代次数, 不满足则返回步骤(3), 满足则输出最优路径集。本发明解决目前水下机器人路径规划方法只考虑单一的规划目标, 路径鲁棒性较差的问题。	江苏科技大学	CN202111410 198.7	2021/11/25
14	一种水下机器人多电机协同推进系统及控制方法	本发明公开了一种水下机器人多电机协同推进系统及控制方法, 针对水下机器人本体结构, 提出一种基于虚拟主轴的偏差耦合控制结构, 以提高水下机器人运动的灵活性和多电机推进系统的鲁棒性。又因为永磁同步电机作为一个结构复杂、参数众多的非线性控制系统, 传统的PID控制算法难以取得满意的控制效果, 本发明提出一种基于模糊PID型代价函数的预测电流控制算法, 以解决系统参数失配、响应缓慢和抖振较严重的问题。最终以实现水下机器人在水下复杂环境灵活、高精度和平稳控制。	江苏科技大学	CN202111398 244.6	2021/11/19
15	一种微型水下机器人的机械式转向结构	本发明公开了一种微型水下机器人的机械式转向结构, 涉及水下机器人技术领域, 解决了现有的轮式水下机器人大多只能通过一对轮组进行转向, 转向时转向半径大, 灵活性较差的问题。一种微型水下机器人的机械式转向结构, 包括底盘模块; 所述前转向板固定连接在中部支撑梁的梁体前端。该装置在使用过程中, 水下机器人通过底盘模块进行转向时, 前转向板内部驱动轮模块能够在前轮转向模块的驱动下旋转移动轮进行转向, 且后转向板内部驱动轮模块能够在后轮随动模块的同步作用下跟随前轮转向模块进行转向, 且后轮随动模块跟随前轮转向模块的转向幅度可自由调节, 方便灵活, 自由度高。	江苏科技大学	CN202111192 393.7	2021/10/13
16	用于检测跨海大桥结构损害的水下机器人图像增强方法	本发明是一种用于检测跨海大桥结构损害的水下机器人图像增强方法, 水下机器人搭载的摄像头以三摄像头并列式进行水下拍摄, 解决水下摄像焦距变大, 视场角变小的问题。通过辅助光源, 消抖补偿装置, 以减少水的散射, 消除抖动, 提高图像清晰度。对于水下图像先进行预处理操作, 将图像灰度化, 采用消除抖动算法以减少图像抖动的干扰, 多图像平均法以减少水下浮动物产生的干扰噪声, 用同态增晰法处理因水下光照不均引起的图像降质问题; 然后再进行图像分割操作, 图像分割算法结合了基于Canny算子的边缘分割算法和闭运算, 在有效抑制噪声的同时可以得到完整的裂缝; 最后采用基于卷积神经网络的识别方法进行裂缝识别。	江苏科技大学	CN202110968 212.9	2021/8/23

17	一种基于时频能量的水下推进器故障诊断及诊断方法	本发明公开了一种基于时频能量的水下推进器故障诊断及诊断方法, 该诊断方法从水下机器人动态信号中得到时频功率谱中故障能量区域的时域边界, 以及通过时频功率谱中时域边界内外的能量差, 通过能量差曲线得到频域边界, 用于将时域边界和频域边界内的时频功率谱的和作为水下推进器故障的时频能量故障特征, 然后基于支持向量数据描述算法建立水下推进器故障分类模型, 对故障样本进行分类, 得到水下推进器故障程度。采用能量差曲线最大值所在位置为故障区域能量频域上边界, 以其左侧局部极小值所在位置为故障能量区域频域下边界, 这种方式不依赖于故障能量区域的具体频带特性, 具有通用性, 规避了小波基函数的选取, 省时省力。	江苏科技大学	CN202110936 117.0	2021/8/16
18	观察型无人遥控潜水器	1.本外观设计产品的名称: 观察型无人遥控潜水器。2.本外观设计产品的用途: 用于观测船舶水下情况的机器人。3.本外观设计产品的设计要点: 在于形状。4.最能表明设计要点的图片或照片: 立体图。	江苏科技大学	CN202130355 845.3	2021/6/9
19	一种能够适应复杂水下环境的微型水下探测机器人	本发明提供一种能够适应复杂水下环境的微型水下探测机器人, 涉及水下探测技术领域, 包括异形支撑轮和传动齿轮; 所述异形支撑轮内部为中空状, 异形支撑轮内端设有从动带轮A, 且异形支撑轮连接于机器人支撑腿底端, 并且内齿轮位于异形支撑轮内部, 内齿轮内端设有从动带轮B; 所述传动齿轮共设置有六个, 且传动齿轮呈环绕状位于异形支撑轮内部; 所述外齿轮与齿带相连, 且外齿轮位于异形支撑轮内部; 所述机器人支撑腿内部为中空状; 本发明当水下探测机器人在水底复杂地形移动时, 异形支撑轮转动, 异形支撑轮与齿带组合为桨叶结构, 通过桨叶结构使水下探测机器人能够跨越复杂地形, 更好的适用于复杂水下环境移动运行需求。	江苏科技大学	CN202111003 115.2	2021/8/30
20	一种AUV回收对接平台及其对接方法	本发明公开了一种AUV回收对接平台, 包括框架、锁紧机构、回收机构、耐压装置、浮体、横向推进器、竖向推进器, 回收机构安装于框架的底部, 横向推进器在框架的相对两侧分别安装有一个, 框架顶部的相对两边沿处分别依次间隔安装多个竖向推进器, 浮体、耐压装置、锁紧机构依次从上至下间隔安装于框架内, 锁紧机构下部穿设于框架的底面。并提供了其对接方法。本发明采用水平方向推动、在装置上配有纵向的推进器, 可以进行多方向的驱动, 便于回收平台在海面上的作业, 提高了平台在对AUV回收时的适应能力。	江苏科技大学	CN202111010 355.5	2021/8/31

21	一种基于激光的水下机器人外部干扰力测量系统及测量方法	本发明公开了一种基于激光的水下机器人外部干扰力测量系统, 包括若干发射单束激光的激光发射装置、采集环境图像的图像采集装置、数据采集模块、数据处理模块, 数据采集模块采集单束激光的发射距离、发射角, 数据处理模块计算出单束激光的预定落点和实际落点, 并通过预定落点与实际落点的位置关系, 得出外部干扰力的方向与大小。根据随机激光扫描, 计算当前摄像采集的实际图像与真实图像的差异, 然后根据差异值进行扭曲测算从而建立水流扰动力场模型, 有助于后续选择最佳的行驶路径进行主动减振, 因此没有控制时延, 具有极好的动态响应性能, 不严重依赖外部实时数据, 具有极佳的不完全观测控制性能。	江苏科技大学	CN202110793 674.1	2021/7/14
22	一种基于微型水下探测机器人用的推进结构	本发明公开了一种基于微型水下探测机器人用的推进结构, 涉及机器人技术领域, 解决了现有的水下机器人需要水底和水中两种运动方式需要设置两套推进装置, 导致推进结构复杂的问题, 包括机器人主体; 摆动座, 所述摆动座转动连接在机器人主体左右两侧底部; 转向驱动件, 所述转向驱动件共设置有两组, 两组转向驱动件分别固定连接在机器人主体左右两侧内部, 转向驱动件通过转向驱动机构带动摆动座旋转。本发明通过推进轮和推进浆叶的旋转实现了推动机器人在水中游动同时还可以推动机器人在水底前进, 具有更好的实用性, 通过改变推进浆叶的伸缩位置, 实现推进方向的改变, 实现了机器人的各个方向的游动和升降, 具有良好的灵活性, 结构简单, 推进力大。	江苏科技大学	CN202110968 943.3	2021/8/23
23	基于相对灰色关联度边界约束的水下机器人推进器故障程度辨识方法	本发明公开一种基于相对灰色关联度边界约束的水下机器人推进器故障程度辨识方法, 步骤为: 先依次获得多组推进器不同已知故障程度对应的已知模式矢量、标准模式矢量库、标准模式矢量之间的灰色关联度和相对灰色关联度和已知模式矢量与标准模式矢量之间的灰色关联度; 然后基于灰色关联度边界约束, 修正相对灰色关联度与故障程度的映射函数; 获得推进器未知故障程度对应的未知模式矢量、未知模式矢量与标准模式矢量之间的灰色关联度等; 判断推进器故障程度。当真实故障对应的故障模式矢量落在某个标准模式矢量点上时, 辨识出该标准模式矢量所对应的标准故障程度; 当真实故障对应的故障模式矢量落在两个标准模式矢量之间时, 辨识出两个标准故障程度之间的具体值。	江苏科技大学	CN201810526 476.7	2018/5/29
24	一种水下超声探伤机器人	本发明公开了一种水下超声探伤机器人, 包括框架模块、超声波探测模块、滚刷模块、耐压电子舱模块、运动模块、照明模块、摄像模块、浮体模块以及配重模块。其框架模块不仅安装简单, 且空间布局合理, 保证其余模块的正确分配与安装以及其功能的实现; 其超声波探测模块弹性域度大, 便于机器人与目标物的紧密贴合, 结构简单、方便拆卸, 便于机器人运输以及探伤模块的防护, 其前端搭载超声探头结构具有一定旋转性, 可在不改变机器人本体状态下来适应不同倾斜角度的目标结构物, 进行超声波探测; 其滚刷模块操作简单, 便于船体以及水下结构物表面清洗。本发明采用开框式结构, 空间配置紧凑合理, 兼具滚刷清洗、水下摄像、超声探伤等多种功能。	江苏科技大学	CN201910976 673.3	2019/10/15

25	一种水下机器人推进器故障时频特征增强方法	本发明公开一种水下机器人推进器故障时频特征增强方法, 先采集和记录水下机器人的动态信号, 采用时域窗函数截取当前时间节拍以及之前时间节拍的水下机器人动态信号数据, 再对时域窗函数截取的数据进行多层小波分解得到小波近似分量, 基于修正贝叶斯方法对小波近似分量数据进行处理, 基于平滑伪维格纳-威利分布对得到的结果进行处理, 得到时频分布, 然后先对时频分布取绝对值, 再进行二维卷积运算, 得到时频分布二维卷积运算结果, 将运算结果转换为概率密度函数, 最后基于概率密度函数计算香农熵, 将香农熵值作为故障时频特征值, 本发明能够有效增强推进器故障时频特征对故障程度的灵敏度以及不同故障程度对应故障特征之间的距离。	江苏科技大学	CN201810653 360.X	2018/6/22
26	基于多核模型的水下机器人推进器状态监测方法	本发明公开了一种基于多核模型的水下机器人推进器状态监测方法, 分别以不同故障等级对应的训练样本作为目标样本, 分别训练多个超球模型, 然后以目标等级之外的其他故障等级对应的训练样本作为非目标样本, 计算监测系数, 建立多个单核辨识模型, 最终, 将多个单核辨识模型集成为一个多核辨识模型。本发明中某一故障等级对应的训练样本, 在不同阶段, 分别作为目标样本或非目标样本, 使得故障样本信息得到充分利用, 辨识精度得到提高。	江苏科技大学	CN202010951 862.8	2020/9/11
27	基于改进型RRT*算法的水下机器人三维全局路径规划方法	本发明公开了一种基于改进型RRT*算法的水下机器人三维全局路径规划方法, 包括如下步骤: 对得到的全局水下环境信息进行预处理; 采用离散正态分布的采样策略, 进行随机树采样, 把目标点的位置设置为正态分布的均值, 采样概率为正态分布的概率密度函数; 遍历随机树上的节点, 采用基本RRT算法获取到新节点; 采用基于三角不等式的几何修剪算法进行节点筛选, 完成路径规划。本发明利用采样点服从正态分布的空间采样偏置策略来代替RRT*算法中的全局均匀随机采样, 用来提高算法的收敛速度, 引入了基于三角不等式的几何修剪算法, 用来减少随机树扩展过程中的节点数和路径长度以及增加路径的平滑度。	江苏科技大学	CN202110672 439.9	2021/6/17
28	基于迭代扩展RTS平滑滤波算法的多AUV协同定位方法	本发明公开了一种基于迭代扩展RTS平滑滤波算法的多AUV协同定位方法, 包括如下步骤: 对AUV运动学模型建模, 得到其运动方程; 根据运动方程, 建立主从式多AUV协同导航定位的量测模型, 得到量测方程; 对非线性系统进行迭代EKF滤波得到状态和方差的最大后验估计, 采用RTS最优平滑算法修正滤波结果, 生成一种新的建议分布函数RTS-IEKF; 结合步骤S1的AUV的运动学方程与步骤S3的滤波算法, 建立适用于协同导航系统的滤波算法, 将RTS最优平滑算法与此滤波算法相结合, 估算得到AUV的位置。本发明不仅具有简单易行的优点, 而且通过协同定位算法将领航AUV的高精度导航定位信息融合后, 跟随AUV的导航定位精度可以有效提高, 定位系统具有良好的准确性和稳定性。	江苏科技大学	CN202110569 681.3	2021/5/25

29	全驱动AUV回收控制系统及自主回收方法	本发明公开了一种全驱动AUV回收控制系统及自主回收方法, 提供一种用于全驱动AUV回收对接控制系统硬件结构、一种运用动力定位保持直线跟踪和悬停校准的自主回收方法, 以及一种能够提高AUV回收对接稳定性的基于自适应无迹粒子滤波的动力定位状态估计方法。所采用的自适应无迹粒子滤波算法, 利用 Saga-Husa对未知噪声统计特性估计, 用粒子分布联合逼近状态后验分布, 将粒子滤波和UKF算法优势互补。在外界干扰、加速度的物理特性和人为操纵等因素影响的情况下跟踪滤波效果更好, 有效提升了动力定位的稳定性, 提高了自主回收的成功率。	江苏科技大学	CN201810884 785.1	2018/8/6
30	一种用于海产捕捞的水下机器人	本发明公开了一种用于海产捕捞的水下机器人, 包括船体、捕获装置、驱动装置和监测装置, 驱动装置与船体相连, 监测装置设置在船体上, 捕获装置包括舵机架一、舵机一、电机架、减速电机、轴系、铰链和正十二面体捕获器, 舵机一通过舵机架一与船体相连, 电机架分别与舵机一、减速电机相连, 减速电机通过轴系与正十二面体捕获器相连, 正十二面体捕获器上设置铰链。本发明可在水深300米以内进行工作, 相比于框架式水下机器人具有良好的水动力性能, 且其主体结构搭载有无轴推进器, 可在水下完成升沉、进退、转艏、横移、横滚、回转等运动姿态, 兼顾快速性与操纵性, 可以快速、高效的完成工作, 提高水下监测、水下抓取、捕捞等作业的工作效率。	江苏科技大学	CN202110539 252.1	2021/5/18
31	一种察打一体水下无人潜航器	本发明公开了一种察打一体水下无人潜航器, 包括水下机器人主体机构、自适应跟踪发射机构和操推装置, 自适应跟踪发射机构、操推装置设置在水下机器人主体机构上; 自适应跟踪发射机构包括发射器、俯仰响应云台、水平响应云台、限位柱、丝杆、抬升云台电机、滑套、横摇响应云台、响应云台支架、炮筒、视觉摄像头、滑套支架、抬升云台电机支架和横摇响应支架, 发射器上设置视觉摄像头和炮筒, 发射器与俯仰响应云台相连, 俯仰响应云台通过响应云台支架与水平响应云台相连, 响应云台支架通过横摇响应支架与横摇响应云台相连, 横摇响应云台与滑套支架相连。本发明可以执行排水雷任务, 对相应雷区进行探测、分类、识别及定位, 进行精准打击。	江苏科技大学	CN202110684 689.4	2021/6/21
32	一种推进器联动控制的四旋翼水下机器人及其控制方法	本发明公开一种推进器联动控制的四旋翼水下机器人, 包括电子舱、若干推进器、推进器控制装置, 推进器控制装置控制电子舱在水中的运动, 推进器控制装置包括垂直控制装置和水平控制装置, 垂直控制装置包括一个垂直接联动控制电机, 一个垂直接联动控制电机控制若干推进器绕Y轴转动, 水平控制装置包括一个水平联动控制电机, 一个水平联动控制电机控制若干推进器绕Z轴转动, 推进器初始推力方向均沿X轴。采用推进器控制装置改变推进器推力方向, 从而实现水下机器人纵荡、横荡、升沉、横倾、纵倾和偏航六自由度运动, 设备灵活性和推进器利用率提高, 分别通过一个电机驱动四个推进器绕Y轴和Z轴同步转动, 设备整体性、控制精度提高, 且能耗降低。	江苏科技大学	CN202110441 253.2	2021/4/23

33	全驱动自主水下机器人结构及回收三维路径跟踪方法	本发明公开了一种全驱动自主水下机器人结构及回收三维路径跟踪方法, 提供一种三段式回收三维路径跟踪方法, 以及一种用于机器人回收直线归位阶段与直线跟踪阶段的改进的非奇异终端模糊滑模控制算法。所采用的三维路径跟踪方法, 将回收路径分为三段, 将每段曲线转化为空间离散点序列对其跟踪控制。所采用的改进的非奇异终端模糊滑模算法, 在滑模控制中, 设计分段切换函数, 实现多个滑动模态, 并通过模糊算法对滑模增益进行实时优化, 使其能快速、平稳地追踪目标点, 增强回收三维路径跟踪性能, 提高回收成功率。	江苏科技大学	CN201810885 325.0	2018/8/6
34	一种利用水下机器人推进电机传送信息的装置及方法	本发明公开了一种利用水下机器人推进电机传送信息的装置及方法, 包括驱动模块、无刷直流电机的三相定子绕组、控制器, 驱动模块与无刷直流电机的三相定子绕组相连; 控制器的6个IO接口分别和驱动模块的6个栅极输入相连, 用于电机的正常转动; 同时IO接口也可在PWM无效时间内发送脉冲, 改变电机转子瞬时的受力情况, 用于电机相对于初始位置振动。其中使用方法包括: 通过调节脉冲循环频率, 可设置电机为低频振动模式与高频振动模式, 用于不同场景和信息量的需求中。通过电机振动时间长短, 实现所述摩尔斯信号的基本信号; 通过延时控制, 实现所述摩尔斯信号的时间间隔; 令该摩尔斯信号按照所述摩尔斯编码表编码, 因此起到了信息传输的效果。	江苏科技大学	CN201910989 523.6	2019/10/17
35	一种用于水下无人机器人集群的动态定位信息融合方法	本发明涉及无人机器人集群技术领域, 具体地说, 是一种用于水下无人机器人集群的动态定位信息融合方法。通过引入动态拓扑下的一致性方法的概念, 结合分布式无迹卡尔曼滤波方法, 在通信网络的每个节点中都嵌入局部无迹滤波器和加权平均一致性滤波器, 局部无迹滤波器利用各个AUV节点的局部多源观测信息, 得到关于被测节点定位状态的局部无偏估计量; 同时, 加权平均一致性滤波器对所有局部后验估计进行一致融合, 使全局后验估计结果以信息矩阵对后验估计均值加权的形式输出。	江苏科技大学	CN202110359 019.5	2021/4/1
36	轴径向混合安装的水下机器人电子舱结构	本发明公开了一种轴径向混合安装的水下机器人电子舱结构, 包括密封舱壳体, 所述密封舱壳体内设置有电子固定架, 所述电子固定架包括端面板和中间板, 所述端面板和中间板之间通过螺杆连接, 所述中间板通过U型槽安装在螺杆上, 所述端面板和中间板均安装有插拔式接线端子。本发明既有效的利用了电子舱内部的弧形空间, 也节约了电子舱的轴向空间, 提高了电子舱内部空间利用率, 从而减小电子舱整体尺寸, 为水下机器人更多的功能模块提供了安装空间; 有利于迅速找出发生故障的电路模块, 节约维修时间, 本发明安装拆卸方便, 提高了电子模块的重复利用率。	江苏科技大学	CN201911091 858.2	2019/11/7

37	基于双目视觉自主式水下机器人回收导引伪光源去除方法	本发明提供基于双目视觉自主式水下机器人回收导引伪光源去除方法，利用两台水下相机拍摄标定板，获取双目相机的参数；获取拍摄的视觉图像，作为待分析的输入图像；引入拉普拉斯算子对输入图像进行均值滤波降噪，锐化图像光源区域；自适应获取灰度变换后图像的二值化阈值并二值化图像；对图像进行形体学处理、连通域判定，以加权质心算法获取光源中心坐标信息；利用真伪光源排列的几何关系剔除伪光源。该方法旨在AUV双目视觉对接回收剔除图像中伪光源的影响，以质心检测算法、连通域检测算法代替传统的检测法帮助提高光源检测精度与实时性，同时以几何关系剔除伪光源影响，为接下来AUV顺利进行双目视觉对接回收提供便利条件，保障AUV对接成功率。	江苏科技大学	CN202110359085.2	2021/4/1
38	一种水下机器人推进器模块化驱动电路及其驱动方法	本发明公开一种水下机器人推进器模块化驱动电路及其驱动方法，电流检测模块实时检测推进器的工作电流，并将电流检测结果以模拟电压信号形式传输至主控CPU模块，主控CPU模块根据接收到的电流检测结果信息后根据实际情况生成相应控制电压信号，A-PWM模块收到主控CPU模块的控制电压信号后，将控制电压信号转化为PWM信号传输至PWM功率放大模块以控制推进器的转速和输出推力。	江苏科技大学	CN201811360621.5	2018/11/15
39	基于小波修正贝叶斯卷积能量的水下机器人推进器故障诊断方法	本发明公开一种基于小波修正贝叶斯卷积能量的水下机器人推进器故障诊断方法，基于小波分解降低信号中随机噪声干扰的影响，基于修正贝叶斯算法增强动态信号奇异行为幅值，基于卷积计算减小动态信号奇异行为的波动性，并以动态信号中的极小值位置作为能量区域边界，提取能量故障特征，基于同态变换对故障特征和故障分类进行协调，最后基于支持向量域描述算法实现推进器故障程度分类。本专利方法的故障程度分类精度受修正贝叶斯步长影响较小，分类精度为100%。	江苏科技大学	CN201811609963.6	2018/12/27
40	一种多功能水下仿生机器人	本发明提出了一种多功能水下仿生机器人，包括主舱体、设置在所述主舱体前端两侧的侦查装置以及四条机械腿；所述各条机械腿均包括仿生机械腿外壳、二自由度装置、二自由度装置保护壳、仿生机械腿外壳、伸缩装置、膝关节舵机组件；二自由度装置保护壳一端连接至主舱体，二自由度装置远离主舱体的一端连接至仿生机械腿外壳的外侧；伸缩装置、膝关节舵机组件和伸缩腿组件设在仿生机械腿外壳内，膝关节舵机组件固定在伸缩装置下方，伸缩腿组件通过舵机架固定在膝关节舵机组件上，本发明能在水中灵活三维游动并能在水底灵活机动行走，适应不同水况环境并能够高效地进行水下环境勘探、监视等任务，本发明能够自主灵活地游动并能够机动地爬行、能耗低、噪声低。	江苏科技大学	CN201911073737.5	2019/11/6

41	水下辅助采油机器人控制系统及动力定位方法	<p>本发明公开一种水下辅助采油机器人控制系统系统及动力定位方法，针对水下辅助采油机器人运动受到海流干扰而产生的不确定性问题，结合所研制的水下辅助采油机器人，基于流体动力学数字模拟辨识参数法建立动力学模型，进行六自由度动力定位分析。通过传感器获得水下辅助采油机器人的位置和艏向，采用基于遗传算法结合马尔可夫链蒙特卡罗方法自适应无迹卡尔曼粒子滤波算法实时估计水下机器人的状态，并将快速终端趋近律引入到非奇异快速终端滑模控制中对推力予以补偿，以减小由海流等干扰带来的影响，再根据定位误差去设计力和力矩分配策略。该方法具有良好的动力定位效果，并且在受扰动后可以迅速调整动力分配策略，以减小随机海流带来的干扰影响。</p>	江苏科技大学	CN201810884 272.0	2018/8/6
42	螺旋桨清洗路径规划方法及使用该方法的清洗机器人	<p>本发明公开了一种螺旋桨清洗路径规划方法，所述清洗路径规划方法用于清洗机器人，包括步骤一：建立坐标系；步骤二：获取螺旋桨形状尺寸参数方程；步骤三：求解坐标系变换矩阵；步骤四：分割待清洗面重叠区域；步骤五：分割待清洗面未重叠区域；步骤六：求解XSOSYS内清洗轨迹；步骤七：求解{S}内清洗轨迹；步骤八：在{T}内控制水下机器人运动；并公开了使用该方法进行螺旋桨清洗作业的清洗机器人。本发明解决了螺旋桨复杂曲面和重叠区域清洗困难等难题，保证了清洗质量，提高了清洗效率；采用坐标变换方式求解水下机器人控制轨迹方程，只需对桨叶做一次清洗路径规划，即可适用于其余桨叶的清洗，减少了计算量，降低了控制难度。对清洁机器人的适用度高。</p>	江苏科技大学; 镇江宇诚智能装备科技有限责任公司	CN202011452 249.8	2020/12/10
43	基于动量梯度下降法的水下机器人姿态采集方法	<p>本发明公开了一种基于动量梯度下降法的水下机器人姿态采集方法，具体步骤如下：对系统采集的加速度计和磁力计数据采用中位值平均滤波算法进行滤波；对参考坐标系下的重力加速度值与上一时刻最优姿态四元数做叉乘处理后与加速度计的实际测量值做误差处理得到误差向量，磁力数据做相似处理，得到另一个误差向量；对误差向量构造目标函数，利用梯度下降法求解目标函数的梯度，并进行归一化处理；将归一化后的梯度值与收敛步长<math>\beta</math>相结合，并将此结果来修正由陀螺仪数据求解姿态四元数过程产生的累积误差；通过一阶龙格库塔法更新出当前时刻的最优姿态值。本发明所得数据精度高，实时性好且过程计算量小，在水下机器人姿态控制中具有很好的应用前景。</p>	江苏科技大学	CN202011351 037.0	2020/11/26

44	一种半潜式无人船智能避障系统及其方法	<p>本发明公开一种半潜式无人船智能避障系统及其方法，涉及水下机器人控制技术领域；传感模块用于接收避障模块检测到的障碍物信息，数据优化处理并传输给控制算法模块；控制算法模块接收传感模块优化处理的数据，并建立半潜式无人船运动模型，规划避障路径，控制半潜式无人船以迂回式路径避开障碍物；压力深度计探测半潜式无人船所处深度，根据设定阈值确定半潜式无人船所使用避障模块；避障系统包括超声波避障模块、声纳避障模块以及机器视觉，通过组合优化算法实现三个模块配合使用，实现高效避障，充分利用各个模块的优势；本发明的避障模块通过设定阈值切换使用，自主配合组成避障系统，以迂回式路径避开障碍物，并且迂回式路径可覆盖所有范围。</p>	江苏科技大学	CN202011417370.7	2020/12/7
45	一种多电机协同推进的水下机器人路径跟踪方法	<p>本发明公开了一种多电机协同推进水下机器人路径跟踪控制系统，提供了一种能够按照期望路径自主航行的水下机器人控制方法。整个路径跟踪流程包括解算空间误差，求解电机期望转速和多电机控制三部分。在求解空间误差方面，本发明通过视线法求解出空间误差，得出水下机器人期望航速下的艏向角与纵倾角。在求解电机期望转速方面，本发明提出基于改进细菌菌落优化优化的模糊算法，通过改进BC0算法优化模糊控制器中模糊规则和隶属度函数，降低模糊控制器的矛盾规则和空挡的不良影响。在多电机控制系统方面，采用偏差耦合和交叉耦合的控制结构，并提出快速非奇异等效终端滑模控制算法，用切换控制保证系统的状态不离开滑模面，提高系统的鲁棒性。</p>	江苏科技大学	CN202011441662.4	2020/12/8
46	一种基于联邦结构的浅耦合数据融合导航方法	<p>本发明公开了一种基于联邦结构的浅耦合数据融合导航方法，即针对SINS/USBL/DVL组合导航方法在AUV对接回收中的应用，提供了一种将联邦结构与浅耦合模式相结合的数据融合导航方法。利用联邦滤波结构与浅耦合数据融合模式结合，提高数据处理效率，并用基于权值优化的UPF代替传统的子滤波器中的Kalman滤波，通过优化权值，提高粒子多样性，解决粒子退化问题。本发明通过联邦滤波算法与浅耦合数据融合模式结合，提高数据处理效率，并且引入基于权值优化的UPF算法，解决AUV对接回收系统模型建立粗糙或者系统模型非高斯、非线性的问题，通过优化权值，使得粒子多样性增加，有效提高AUV对接回收中导航的精度和稳定性。</p>	江苏科技大学	CN202011442969.6	2020/12/8
47	一种自主水下机器人回收对接中目标检测方法	<p>本发明公开了一种自主水下机器人回收对接中目标检测的方法，提供了一种水下机器人对目标识别与定位的方法。整个流程包括双目相机标定、图像预处理，目标检测和立体匹配四部分。在图像预处理方面，利用一种新型的水下图像增强算法通过景深与梯度信息将图像中物体与水体区分开，利用背景光与物体的非相关性有效计算背景光，提高图像对比度。在目标检测方面，利用YOLOv4算法对图片进行目标检测，对每个图片进行目标识别，并摘取其目标框图片，大大减少后续计算量。对立体匹配算法SGBM算法利用最小二乘法拟合插值法进行优化，对其基本视差图中仍存在的错误和无效值进行改善，提高匹配结果的精度。</p>	江苏科技大学	CN202011442947.X	2020/12/8

48	基于融合信号时域能量与时频熵的水下推进器故障程度辨识方法	本发明公开一种基于融合信号时域能量与时频熵的水下推进器故障程度辨识方法,将水下机器人速度信号故障信息、推进器控制信号故障信息等两个单一方面的故障信息进行有机融合,进而得到更全面的融合故障信息,并从融合故障信息中提取时域能量、时频熵等多域故障特征,用于构造故障样本,最后基于支持向量域描述算法对故障样本进行分类,得到水下推进器故障程度。本发明专利提取的故障特征与故障程度的映射关系唯一,且能够实现推进器故障程度分类,分类精度达到95%以上。	江苏科技大学; 哈尔滨工程大学	CN201811609 960.2	2018/12/27
49	一种自主水下机器人三维路径跟踪方法、装置及存储介质	本发明公开了一种自主水下机器人三维路径跟踪方法,先构建全驱动自主水下机器人动力学模型;设计时间最优控制结合的二阶滑模控制器和引入动态面的自适应反步动态滑模控制器;将上述两者相结合,对非线性系统进行控制。本发明还提供了基于上述方法的自主水下机器人三维路径跟踪装置及存储介质。本发明解决了控制系统计算爆炸的问题,简化了系统的复杂程度,消除传统滑模存在的抖振现象,增强了控制系统的鲁棒性。	江苏科技大学	CN202011343 102.5	2020/11/26
50	带有断电保护的微小型水下机器人的断电控制方法	本发明公开了一种带有断电保护的微小型水下机器人及断电控制方法,包括密封舱,所述密封舱前端可拆卸设置有摄影云台罩,所述密封舱前后均设置有垂向推进器,所述密封舱后端设置有水平推进器,所述密封舱端盖上设置有机器人状态检测传感器,所述垂向推进器、水平推进器和机器人状态检测传感器均通过RS232串口线连接主控器,所述垂向推进器、水平推进器和主控器均设置有电源继电器。	江苏科技大学	CN201911081 292.5	2019/11/7
51	基于BP神经网络S面控制的水下机器人姿态控制方法	本发明公开了一种基于BP神经网络S面控制的水下机器人姿态控制方法,对水下机器人建立动力学模型,分别对脐带缆和机械手的扰动力进行了建模分析,建立一种以全局运动学控制环和扰动力补偿项为主的抗扰控制协调控制器,采用基于BP神经网络的S面控制保证水下机器人协调控制器全局收敛;在动力学控制律的设计中,考虑水下机器人在作业过程中受到的机械手和脐带缆的扰动力,并控制推进器运动进行补偿,实现作业过程中水下机器人姿态稳定和精确的控制。	江苏科技大学	CN202011352 066.9	2020/11/27
52	一种水下机器人多电机推进系统及控制方法	本发明公开了一种水下机器人多电机推进系统及控制方法,针对水下机器人本体结构,提出一种带转速比例模块的偏差耦合控制结构和一种带转速比例模块的交叉耦合控制结构,以提高水下机器人运动的灵活性和多电机推进系统的鲁棒性。又因为永磁同步电机作为一个结构复杂、参数众多的非线性控制系统,传统的PID控制算法难以取得满意的控制效果,本发明提出一种多模态快速非奇异终端滑模控制算法,以解决系统不确定性、响应缓慢和抖振较严重的问题。最终以实现水下机器人在水下复杂环境灵活、高精度和平稳控制。	江苏科技大学	CN202010985 814.0	2020/9/18

53	水下机器人推进系统无位置传感器控制方法	本发明公开了一种水下机器人推进系统无位置传感器控制方法, 本水下机器人推进系统采用了永磁同步电机, 包括步骤: (1)根据永磁同步电机在两相静止坐标系下的方程构建龙伯格观测器; (2)根据永磁同步电机在两相旋转坐标系下的方程, 利用仿射投影算法计算得到电机的定子电阻和交轴电感, 形成自适应龙伯格观测器; (3)根据所述反电动势, 利用双向无误差型锁相环方法得到电机转子的位置和速度信息。本发明的控制方法解决了系统无法同时处理电机转子正向和反向转动时所产生的误差信息的问题, 降低了龙伯格观测器对参数的依赖性, 提高了无位置算法的识别精度。	江苏科技大学	CN202010985 824.4	2020/9/18
54	全驱动自主水下机器人回收三维路径跟踪控制系统及方法	本发明公开了一种全驱动自主水下机器人回收三维路径跟踪控制系统及方法, 提出了一种分段式回收三维路径跟踪方法, 提供一种用于机器人回收直线归位阶段与直线跟踪阶段的模型预测积分s面控制算法。所采用的模型预测积分S面控制算法通过对非线性动态系统的预测提供超前的位姿信息。通过反馈校正时刻检测载体实际输出与预测模型输出的误差, 对预测输出进行实时校正, 并且滚动的对积分S面控制器的参数进行调节, 构成参数调整回路。所采用的控制方法由模型预测控制和s面控制相结合, 使其具有能处理多输入多输出的机制并且适用于非线性模型, 将S面控制器的 $\Delta u$ 项设计成积分项, 减少跟踪时的稳态误差, 增强了自主水下机器人对洋流的抗干扰能力。	江苏科技大学	CN202010988 593.2	2020/9/18
55	基于模型预测控制的AUV回收对接动力定位控制方法	本发明公开了一种基于模型预测控制的AUV回收对接动力定位控制方法, 即针对AUV回收对接过程中的动力定位控制, 通过自适应无迹卡尔曼滤波算法完成状态估计, 并将状态估计的结果与期望状态对比完成反馈, 将AUV复杂的非线性系统中线性部分进行线性处理, 同时利用RBF神经网络对非线性函数的逼近能力, 根据其非线性部分通过带自调整功能的RBF神经网络补偿器产生补偿量, 应用模型预测控制器实现动力定位系统的闭环控制。本发明通过神经网络与模型预测控制结合解决了因AUV动力定位过程的模型不准确造成的影响, 提高其动力定位控制精度及稳定性。	江苏科技大学	CN202010985 822.5	2020/9/18
56	基于时频功率谱密度极大值的小波分解尺度确定及故障特征增强方法	本发明公开一种基于时频功率谱密度极大值的小波分解尺度确定及故障特征增强方法, 步骤为: 第一步, 基于时频功率谱密度极大值确定最佳小波分解尺度; 第二步, 基于最佳小波分解尺度对推进器故障波峰区域能量特征进行增强, 得到增强后的速度信号波峰区域能量故障特征 $E_u$ 、控制信号波峰区域能量故障特征 $E_c$ 。本发明能够有效识别水下机器人速度信号的最佳小波分解尺度, 并且推进器故障程度不同, 所确定的最佳小波分解尺度也可以不同, 从而提高速度信号奇异行为信噪比, 增大推进器故障特征值。	江苏科技大学	CN201910001 135.2	2019/1/2

57	一种水下机器人回收定位方法	本发明提供一种水下机器人回收定位方法, 利用两台水下CCD相机拍摄标定板, 获取双目相机的参数, 包括内、外参矩阵, 畸变系数和相机之间的旋转、平移矩阵; 获取水下双目相机拍摄的视觉图像, 作为待分析的输入图像; 灰度化与二值化处理输入图像, 判断图像中的连通域; 光源匹配, 对水下图像进行形态学上的处理, 获取最终光源中心点坐标; 解算AUV与对接坞的相对位置。该方法将短距离高精度的双目视觉定位运用到水下AUV回收的自主对接过程中, 利用质心检测算法、连通域检测算法替换Hough圆形检测法以提高计算AUV与对接坞的相对位置信息的实时性, 提高了定位的实时性与稳定性, 保障了AUV对接成功率。	江苏科技大学	CN202010595066.5	2020/6/24
58	自主水下机器人回收对接前景视场三维重建立体匹配方法	本发明公开了一种自主水下机器人回收对接前景视场三维重建立体匹配方法, 用最小生成树算法将全图像素联系起来, 使图像内距离该点较远的颜色差别很大的像素点传递较小的支撑量, 距离相近颜色差别不大的传递较大的支撑量。将CENCUS变化与树结构相结合, 解决传统立体匹配算法对水下图片中弱纹理区域的匹配误差率高的问题。采用CENCUS变换区分水下图像的弱纹理区域实现代价计算, 再采用基于最小生成树的立体匹配算法进行代价聚合, 接着采用WTA算法计算得到代价最小的视差值, 最后采用亚像素精化对视差进行平滑优化, 实现最终视差图的输出。	江苏科技大学	CN202010636486.3	2020/7/3
59	故障能量区域边界识别及特征提取方法	本发明公开一种基于瞬时频谱熵与信噪能量差的故障能量区域边界识别及特征提取方法, 本发明能够在水下机器人动态信号的时频功率密度谱中, 有效确定能量集中区域的时域边界和频域边界, 并将该边界内的总能量作为故障特征, 所提取的时频能量故障特征与故障程度映射关系唯一; 而且, 采用该故障特征构造故障样本, 用于推进器故障程度分类时, 测试样本的故障程度分类精度为100%。	江苏科技大学	CN201910001146.0	2019/1/2
60	基于双目视觉的水下机器人回收定位方法	本发明提供一种基于双目视觉的水下机器人回收定位方法, 利用两台水下CCD相机拍摄标定板, 获取双目相机的参数, 包括内、外参矩阵, 畸变系数和相机之间的旋转、平移矩阵; 获取水下双目相机拍摄的视觉图像, 作为待分析的输入图像; 灰度化与二值化处理输入图像, 判断图像中的连通域; 光源匹配, 对水下图像进行形态学上的处理, 获取最终光源中心点坐标; 解算AUV与对接坞的相对位置。该方法将短距离高精度的双目视觉定位运用到水下AUV回收的自主对接过程中, 利用质心检测算法、连通域检测算法替换Hough圆形检测法以提高计算AUV与对接坞的相对位置信息的实时性, 提高了定位的实时性与稳定性, 保障了AUV对接成功率。	江苏科技大学	CN202010594951.1	2020/6/24

61	一种两级增力机构驱动式水下机电解脱装置	本发明公开了一种两级增力机构驱动式水下机电解脱装置,其工作时,动力源通过蜗杆带动蜗轮旋转,蜗轮通过键联接带动螺母轴旋转,螺母轴通过其内部的螺纹副推动固定在机械手肩关节上的插头套筒向下运动,同时带动插座套筒在密封套筒中向下滑动,当插头套筒运动到前述螺纹副的尽头时,螺母轴失去对插头套筒的悬挂约束,同时插头套筒与密封套筒之间的密封性被解除,机械手在重力作用下与水下机器人分离,完成机电解脱。该装置利用蜗轮蜗杆副与丝杠螺母副的串联实现两级增力和自锁,释放动作所需动力较小,且自锁连接可靠,适用于水下作业机器人,也可应用于其他水下机电设备。	江苏科技大学	CN201711361806.3	2017/12/18
62	一种多功能的六履带式水下机器人	本发明公开了一种多功能的六履带式水下机器人,其包括纵惯首尾的主浮体和置于左右侧板底部内侧的主驱动履带及设置在首尾各两个、左右对称布置、可360度自由转动的摇臂,主驱动履带转动时带动摇臂上履带转动,使得摇臂具有攀爬、越障能力;在该机器人的首部设有左、右机械臂,左机械手臂可实现抓取功能,右机械手臂为液压式自带手库式机械手臂,可完成钻取、切割等功能,大大提高水下作业效率;同时搭载环境智能监测系统;本发明具有监测、检修、打捞、救援、勘探等多用途,本发明充分利用履带式及腿式运动的结构优势,通过水下机器人这一有效载体,提高水下检修、打捞等作业的工作效率,为水下工程提供了全方位的服务。	江苏科技大学	CN201811465089.3	2018/12/3
63	仿生水母水下机器人	本发明涉及仿生水下机器人技术领域,具体地说,是一种仿生水母水下机器人,包括半球形模块、柱状主体及位于底部的推进单元;半球形模块包括圆弧柔性外壳、方向调整单元及隔离支撑单元,方向调整单元内部呈内凹趋势,钢球放置于中心位置,沿圆周均布四块电磁铁与V型槽;柔性外壳与方向调整单元构成密闭的空间,钢球在该空间内运动;柱状主体包括控制单元、固连壳以及驱动单元,控制单元内部内置有电源及单片机,实现仿水母机器人的推进,本发明具有驱动源少、结构简单、稳定性好、灵活性高等优点。	江苏科技大学	CN202010406035.0	2020/5/14
64	一种水下机器人上机械手的可拆卸连接机构	本发明公开了一种可方便地将机械连接与电连接同时脱离的水下机器人上机械手的可拆卸连接机构,包括设置在水下机器人本体上的安装套筒座,安装套筒座中设有电缆插座,安装套筒座中活动嵌设有中空的机械手连接座,机械手连接座穿设在安装套筒座中的部分上外周设有安装凹槽,安装凹槽中设有两个驱动卡块和至少两个传动卡块,安装凹槽内在驱动卡块和传动卡块间以及相邻的两个传动卡块间都设有钢球,安装套筒座上设有插入两个驱动卡块间以使所有钢球被部分挤压进锁定凹槽以使机械手连接座与安装套筒座连接在一起的驱动件,安装套筒座上还设有驱动驱动件的动力装置,机械手连接座中设有与电缆插座相配合的电缆插头。	江苏科技大学; 上海海洋大学	CN201710670062.7	2017/8/8

65	一种通用式无人潜水器回收装置	本实用新型公开了一种通用式无人潜水器回收装置，它涉及水下机器人回收技术领域。它包括笼体和顶部横梁；所述顶部横梁上安装有第一吊耳、第二吊耳和导缆滑轮、摄像头储缆盒，顶部横梁与笼体固定联接组成回收吊笼；笼体的两端分别设有前栅栏和后栅栏，笼体入口两侧安有左目摄像头和右目摄像头，笼体入口处顶部安有顶部摄像头；所述顶部横梁的中间横梁的底部开设有T型槽，T型槽内滑动连接有球铰结构，顶部横梁通过球铰结构与喉箍连接。本实用新型的优点在于：具有水面回收和水下回收两种工作模式，可根据不同的工作海况选择适合的工作模式，提高工作效率；可解决无人潜水器布放和回收作业高危险性的问题。	江苏科技大学; 江苏科技大学海洋装备研究院	CN201922237 780.2	2019/12/13
66	自主水下机器人控制系统及声纳目标跟踪方法	本发明公开了一种自主水下机器人控制系统及声纳目标跟踪方法，提供了一种能够实现遥控作业和自主作业两种功能的控制系统以及一种自主水下机器人声纳目标跟踪方法。整个跟踪流程包括目标检测、目标质心点特征提取和目标跟踪三部分。在声纳目标检测方面，本发明直接从声纳原始伪彩色图像中提取出运动目标，更加方便快捷，同时引入背景更新因子实时更新背景。在声纳目标跟踪方面，本发明引入基于分类重采样的粒子滤波声纳目标跟踪算法，重采样过程中根据预设权值参考值保留大权值粒子，去掉小权值粒子，同时根据挑选出粒子个数的多少采用不同的复制方案，一定程度上保持了粒子的多样性。	江苏科技大学	CN201711096 917.6	2017/11/9
67	一种海洋油气管道水下铺设装置	本实用新型公开了一种海洋油气管道水下铺设装置，以钢制长方体为主体，在钢制长方体主体下表面设置第一犁泥耙、第一犁泥锄、第二犁泥耙、第二犁泥锄、输泥板，并通过聚泥罩和输管长筒的配合，利用传统农具的结构特点，使海底挖槽、管道铺设、埋管依次进行，均可通过本装置实现。本装置结构简洁，在达到作用要求的同时，避免了传统水下机器人结构的繁琐性，充分降低了加工成本，更适于量产。	江苏科技大学; 江苏智浩海洋工程设备有限公司	CN201921899 094.5	2019/11/6
68	一种新型大翼展混合驱动无人水下航行器	本发明涉及一种新型大翼展混合驱动无人水下航行器，包括壳体结构、大翼展结构、天线、滑翔翼、推进器和尾翼；其特征在于：壳体结构内设置有浮力调节系统、俯仰调节系统、控制系统、抛载装置、传感器和通讯天线；该水下航行器可根据不同任务和工作要求实现三种运动模式的切换达到节约能源和完成任务要求；在需要加速上潜与下浮时可使用滑翔与推进混合模式；通过控制两翼端推进器的不同差速，可实现滑翔不同回转半径的空间螺旋运动；通过对滑翔机机翼结构和整体布局的调整，优化滑翔时的抗扰流性，提高无人航行器的稳定性，该水下航行器实现了滑翔机和AUV优点的结合，具有长航程、空间充足、功能强大、稳定性高、可操作性强的优点。	哈尔滨工程大学; 江苏科技大学	CN201810679 591.8	2018/6/27

69	一种利用波浪能进行海底无线充电的装置	本实用新型公开了一种利用波浪能进行海底无线充电的装置，它涉及无线充电技术领域。它的浮标与收缩涵道连接，收缩涵道中间安装有发电机，浮标上安装有太阳能光板和风力发电装置，浮标内设有储能模块，浮标上的储能模块与无线充电发射模块连接；收缩涵道中间为水道，收缩涵道内部设有储能模块，收缩涵道的外侧固定设有无线充电发射模块，无线充电接收模块安装在水下航行器壳体以及移动充电机器人上，移动充电机器人上安装有无线充电发射模块。本实用新型的优点在于：海面上的储能设备可为小型无人机进行充电，海面下是利用波浪能发电给储能装置充电的设备，对于固定设备可通过可移动充电机器人进行能源的补充，高效且可靠。	江苏科技大学； 江苏科技大学海洋装备研究院	CN201922164 768.3	2019/12/6
70	一种用于海洋或内河湖泊的监测采样水下机器人	一种用于海洋或内河湖泊的监测采样水下机器人，由水下系统及陆上控制系统组成，其中水下系统包括水下机器人主体、定位及导航系统、智能监测系统、智能多点水样采集系统、智能泥样采集系统、智能操推系统和智能图像处理及传输系统，水下系统由陆上控制系统通过脐带缆进行控制和通讯；所述定位及导航系统、智能监测系统、智能多点水样采集系统、智能泥样采集系统和智能图像处理及传输系统分别通过导线与智能操推系统相连接，智能操推系统通过智能图像处理及传输系统采用脐带缆与陆上控制系统进行通讯。本发明利用开架式水下机器人的结构优势，提高了水下监测、采样及打捞等作业的工作效率，为水下工程提供了全方位的服务，保护了潜水员的生命安全。	江苏科技大学	CN202010065 967.3	2020/1/20
71	水下机器人推进器实时监测电流值的降噪方法及其实时监测系统	本发明公开了一种水下机器人推进器实时监测电流值的降噪方法，实时显示当前电流数据，并有效降低电流原始数据中的随机噪声干扰影响，使得降噪后的电流数据逼近真实电流数据，进一步减小降噪后的电流数据与真实电流数据的平均误差、方均根误差、平均相对误差。本发明还提供了一种适用于上述方法的水下机器人推进器电流实时监测系统。	江苏科技大学； 上海海洋大学	CN201710887 423.3	2017/9/27
72	水下超声探伤机器人	1.本外观设计产品的名称：水下超声探伤机器人。2.本外观设计产品的用途：用于船体以及水下结构物表面超声波探测，兼具滚刷清洗、水下摄像等功能。3.本外观设计产品的设计要点：在于形状。4.最能表明设计要点的图片或照片：立体图。	江苏科技大学	CN201930552 921.2	2019/10/11
73	水下机器人控制系统及动力定位方法	本发明公开了一种水下机器人控制系统及动力定位方法，提供一种能够实现浮游和爬行两种功能的模块化控制系统，以及一种能够提高水下机器人稳定性的基于自适应无迹卡尔曼滤波状态观测器和多变量、多模态快速非奇异终端滑模控制器的水下机器人动力定位方法。所采用的自适应无迹卡尔曼滤波算法，在外界干扰、加速度的物理特性和人为操纵等因素影响的情况下跟踪滤波效果更好，关于不确定模型的鲁棒性较好，状态估计精度高；使得水下机器人在推进器推力范围内能够更加快速、平稳地到达指定地点并且在靠近目标位置附近区域，推力补偿可以适当减小，以便水下机器人可以进行微小调节，确保定位精度。	江苏栖普泰克自动化科技有限公司； 江苏科技大学	CN201610902 129.0	2016/10/17

74	一种通用式无人潜水器回收装置及回收方法	本发明公开了一种通用式无人潜水器回收装置及回收方法，它涉及水下机器人回收技术领域。它包括笼体和顶部横梁；所述顶部横梁上安装有第一吊耳、第二吊耳和导缆滑轮、摄像头储缆盒，顶部横梁与笼体固定连接组成回收吊笼；笼体的两端分别设有前栅栏和后栅栏，笼体入口两侧安有左目摄像头和右目摄像头，笼体入口处顶部安有顶部摄像头；所述顶部横梁的中间横梁的底部开设有T型槽，T型槽内滑动连接有球铰结构，顶部横梁通过球铰结构与喉箍连接。本发明的优点在于：具有水面回收和水下回收两种工作模式，可根据不同的工作海况选择适合的工作模式，提高工作效率；可解决无人潜水器布放和回收作业高危险性的问题	江苏科技大学； 江苏科技大学海洋装备研究院	CN201911283 297.6	2019/12/13
75	基于流函数的水下搜救机器人路径规划方法	本发明公开了一种基于流函数的水下搜救机器人路径规划方法，包括如下步骤：步骤1：通过声呐和摄像头获取水下环境，进行地形建模；步骤2：当前方障碍物出现重叠时，建立前方障碍物的虚拟障碍物；步骤3：根据所述步骤2中建立的虚拟障碍物，并基于流函数法重新规划路径；步骤4：基于水下搜救机器人约束条件对所述步骤3中重新规划的路径进行路径优化，完成路径规划过程。本发明利用中值滤波和灰度化处理，解决声呐杂音多、图像不清楚的问题，其次利用拉普拉斯金字塔融合的方法对摄像头采集的图像进行图像增强，能够更好地获取机器人周边信息，提高地图模型的准确性。	江苏科技大学	CN201911086 987.2	2019/11/8
76	一种利用波浪能进行海底无线充电的装置	本发明公开了一种利用波浪能进行海底无线充电的装置，它涉及无线充电技术领域。它的浮标与收缩涵道连接，收缩涵道中间安装有发电机，浮标上安装有太阳能光板和风力发电装置，浮标内设有储能模块，浮标上的储能模块与无线充电发射模块连接；收缩涵道中间为水道，收缩涵道内部设有储能模块，收缩涵道的外侧固定设有无线充电发射模块，无线充电接收模块安装在水下航行器壳体以及移动充电机器人上，移动充电机器人上安装有无线充电发射模块。本发明的优点在于：海面上的储能设备可为小型无人机进行充电，海面下是利用波浪能发电给储能装置充电的设备，对于固定设备可通过可移动充电机器人进行能源的补充，高效且可靠。	江苏科技大学； 江苏科技大学海洋装备研究院	CN201911238 350.0	2019/12/6
77	一种履带式爬壁水下清污机器人	本发明涉及一种履带式爬壁水下清污机器人，其特征在于：包括驱动模块、传动模块、磨盘模块、升降模块和框架模块；本发明中爬壁机器人采用左右对称、前后不对称的结构，采用后轮驱动、前轮从动的传动方式，结构上有利于将爬壁机器人的重心下移，有利于增加机器人吸附稳定性；本发明选用链条进行传动，它依靠链轮的轮齿与链节的啮合来传递扭矩和动力，这个传动装置主要由链条和主、从动链轮组成；链传动优势十分明显：加工和装配方面不需要较高的精度，传动过程中传动十分平稳不会出现打滑现象；本发明具有吸附，爬壁，清污多种功能，实用性和机动性强，结构紧凑，操控方便简单，同时具有很强的耐用性。	江苏科技大学； 上海船舶工艺研究所舟山船舶工程研究中心	CN201910974 236.8	2019/10/14

78	基于增强学习的水下机器人姿态控制方法	本发明公开了一种基于增强学习的水下机器人姿态控制方法, 结合支持向量机的策略梯度增强学习算法, 实现水下机器人在水下进行悬停定点作业, 首先定义马尔科夫决策过程, 利用先验知识, 得到一些样本点, 然后根据这些样本点利用SVM生成初始策略, 再利用策略梯度算法对初始策略进行改进, 根据改进后的策略生成新的样本点, 再一次利用SVM生成策略, 在此策略的基础上调整参数, 将以上过程循环, 得到最优的策略, 最后将通过增强学习的控制器应用到实际的水下机器人系统中。本发明采用结合支持向量机的策略梯度增强学习算法, 解决水下机器人动力学模型难以建立的问题, 在学习过程中可以克服各种不确定性, 更好地逼近最优策略, 提高系统的控制精度。	江苏科技大学	CN201911079 467.9	2019/11/7
79	一种海洋油气管道水下铺设装置及其铺设方法	本发明公开了一种海洋油气管道水下铺设装置, 以钢制长方体为主体, 在钢制长方体主体下表面设置第一犁泥耙、第一犁泥锄、第二犁泥耙、第二犁泥锄、输泥板, 并通过聚泥罩和输管长筒的配合, 利用传统农具的结构特点, 使海底挖槽、管道铺设、埋管依次进行, 均可通过本装置实现。本发明还公开了本装置的管道铺设方法。本装置结构简洁, 在达到作用要求的同时, 避免了传统水下机器人结构的繁琐性, 充分降低了加工成本, 更适于量产。	江苏科技大学; 江苏智浩海洋工程设备有限公司	CN201911075 157.X	2019/11/6
80	一种水下阀门操作工具的锁定装置	本发明公开了一种水下阀门操作工具的锁定装置, 包括接头与接口适配器, 接头用于与线性覆盖工具配合连接, 接口适配器用于与水下阀体对接, 锁定装置主体。锁定装置主体为中空圆柱旋转体, 接头与接口适配器固定在锁定装置主体的两端。沿锁定装置主体的中心轴CX朝向接头在锁定装置主体外周面上依次设有一档行程开关、二档行程开关与三档行程开关。锁定装置停留在阀门上, 可长时间保持阀门开启状态, 结构简单可靠, 造价低。线性覆盖工具和水下机器人ROV撤走, 避免长时间放置水下。需要恢复阀门初始状态时, 水下机器人ROV和线性覆盖工具再次下水携带阀门锁定装置一起撤走。	江苏科技大学	CN201711234 011.6	2017/11/30
81	一种用于水下自主导航与定位的方法	本发明是一种用于水下自主导航与定位的方法, 属于水下机器人自主导航领域, 该方法使用随机有限集方法对SLAM问题进行建模, 能更准确的描述地图特征信息、地图特征观测信息、杂波等因素。在地图特征估计方面, 使用混合新生地图信息方法改善了预测阶段PHD滤波器先验信息的不足, 改进了传统概率假设密度-同步定位与地图创建(PHD-SLAM)方法对地图特征数目及地图特征位置的估计精度。在机器人位姿估计方面, 使用空地特征策略, 提高了机器人位姿估计的计算速度。	江苏科技大学	CN201610802 019.7	2016/9/5

82	一种可收放舱式的多功能AUV水下中继站	本实用新型涉及一种可收放舱式的多功能AUV水下中继站, 该多功能AUV水下中继站由水下舱室、浮船、母船、水下脐带缆和水下缆绳组成; 其中, 所述水下舱室包括外框架、补给模块和微调式回收夹紧机构。本实用新型的优点在于: 本实用新型装置采用流水线式的设计思路, 各模块之间相互配合, 使从业人员能够在母船上实行对AUV的回收与状态监控, 流水线式的作业方式极大的提高了多条AUV的补给或回收效率, 特制的微调连杆机构可应对不同型号的AUV, 解决了现阶段大部分回收机构不具备的通用性问题, 水下舱室内的补给模块也为AUV的续航、新的任务使命的加载提供了可靠的保障。	江苏科技大学; 江苏科技大学海洋装备研究院	CN201820964 648.4	2018/6/22
83	水下机器人控制系统及运动控制方法	本发明公开了一种水下机器人控制系统及运动控制方法。水面控制系统包括水面控制台, 大功率电源, 脐带缆, 水下控制系统包括供电单元、嵌入式微控制器、照明监测单元、动力推进单元、传感器信息采集单元、安全检测单元等。水下机器人本体采用三块核心控制芯片设计, 一块用于导航、深度信息采集以及运动控制算法实现; 一块用于传感器信息采集及水下灯控制; 另一块专门用于控制推进器及采集推进器信息。本发明解决水下机器人由于海洋里流、浪等复杂环境引起的扰动问题, 将广义预测控制和模糊控制相结合来设计控制器, 实现对水下机器人系统的灵活控制, 使得水下机器人的运动更加稳定, 提高水下机器人的控制精度。	江苏科技大学	CN201710717 025.7	2017/8/21
84	一种模块化螺旋桨清洗装置	本发明公开一种模块化螺旋桨清洗装置, 包括水下机器人组件、升降结构组件、机械手爪组件和清洗组件, 水下机器人组件安装于第一框架上, 升降结构组件安装于第一框架内, 且水下机器人组件整体安装于升降结构组件上方, 跟随升降结构组件的升降而起落; 升降结构组件下方连接有机械手爪组件, 机械手爪组件定位于螺旋桨; 清洗组件通过夹手安装于水下机器人组件一侧。本发明有效地避免现有技术中无法精确定位和功能模块化的问题, 大大提高了工作的可靠性和多样性。	江苏科技大学	CN201910279 467.7	2019/4/9
85	一种声纳图像管线检测系统及方法	本发明公开了一种声纳图像管线检测系统及方法。所述声纳图像管线检测系统包括水上计算机和自主式水下机器人。自主式水下机器人搭载系统包括: 侧扫声纳、PC104控制板、全球定位系统、声速仪、惯性导航系统、STM32控制板、直流舵机、直流电机、直流电源。所述声纳图像管线检测方法流程包括: 高斯滤波、恒虚警率算法、形态学处理、去除虚警噪声、Hough变换、曲线拟合。本发明可根据声纳图像背景噪声调整阈值, 使虚警概率保持不变, 具有较高的鲁棒性。此外, 发明可根据Hough变换检测出线段的方向信息, 自主调整拟合方法, 同时适用于直行与弯曲管线, 并计算出管线的位置和走向, 可用于水下导航。	江苏科技大学	CN201811416 981.2	2018/11/26

86	一种水下滑翔机的姿态调整装置	本实用新型涉及一种水下滑翔机的姿态调整装置，其特征在于：包括质量块组件、俯仰调节结构、横滚调节结构、支撑结构和反馈设备；本实用新型中利用螺母机构实现纵倾运动时，当螺距达到一定的范围，小于临界摩擦角后，具有反向自锁功能，可实现对机构、电机的保护；采用步进电机作为驱动元件不需要反馈，控制简单，没有角度累计误差，可实现精确定位；利用电池块的双重作用，可节约空间，使水下航行器内部空间更紧凑；装置布局合理有效，结构紧凑，增加了水下机器人运动时的灵敏性，翻滚和俯仰动作相互之间协调统一。	江苏科技大学； 江苏科技大学海洋装备研究院	CN201821167 910.9	2018/7/23
87	一种高可靠性液压水下闸阀	本发明公开了一种高可靠性液压水下闸阀，包括阀体，阀体内安装有阀座，阀座中插入阀板，阀板上设有通孔，阀板与阀杆固定连接，阀杆穿过阀盖后与活塞杆连接，阀盖与阀体固定连接，阀盖与液压缸固定连接，液压缸通过下端盖密封，液压缸内安装有活塞杆，活塞杆穿过下端盖与支撑座固定连接，下端盖与壳体固定连接，壳体内设有空腔，支撑座位于空腔内，支撑座上套有弹簧，弹簧的一端套在下端盖上，支撑座上连接有套筒，套筒与操作杆螺纹连接，操作杆穿过上端盖位于ROV接口内，ROV接口位于上端盖上，上端盖将壳体的空腔密封。本发明具有液压和ROV操作两种驱动方式，可ROV操作机构与液压执行机构独立运行，互不干涉，且机构简单、可靠性更高。	江苏科技大学	CN201611021 928.3	2016/11/16
88	一种自锁式采油树扭转辅助工具	本发明公开了一种自锁式采油树扭转辅助工具，包括本体，本体内安装有内花键传递轴，内花键传递轴上安装有圆磁珊，圆磁珊一端与接口连接，接口通过塑脂连接头与本体固定连接，本体的两侧均安装有铰链座，铰链座上铰接有活塞缸，活塞缸内活塞杆，活塞杆上安装有限位销，限位销位于壳体内，壳体内安装有卡扣，卡扣通过旋转轴铰接在壳体内，旋转轴上安装有扭转弹簧，卡扣的一端与活塞杆接触；通过活塞杆的移动，带动卡扣的转动，实现自锁。本发明有自带的机械锁紧装置，自锁翼可以实现对接后直接去掉所有的辅助装置也可以安全工作，水下机器人的性能要求降低，从而可以使得普通水下机器人可以完成水下采油树阀门的打开/关闭动作。	江苏科技大学	CN201611159 472.7	2016/12/15
89	水下机器人控制系统及基于声纳图像目标识别的航向控制方法	本发明公开了一种水下机器人控制系统及基于声纳图像目标识别的航向控制方法，水下检测与作业机器人控制系统包括：水面控制系统、脐带缆、水下控制系统；水面控制系统包括：工控机、单片机控制面板、液晶显示屏、电源箱。水下控制系统包括：K60嵌入式控制器、电源单元、声纳、水下摄像云台、电机单元、机械手、惯导磁力计、传感器单元。本发明将声纳图像的目标识别运用到水下机器人自动定航，目标图像质心坐标与图像上原点坐标(0, 0)的偏差值e经过闭环负反馈PID控制输出给航向控制电机，控制水下机器人的航向，使之对准目标质心，最终水下机器人将开向目标。改进了以往通过操作手实时手动调节航向的麻烦，实现了航向的自动调节。	江苏科技大学	CN201610439 609.8	2016/6/17

90	一种用于波浪驱动无人水面机器人的实验平台	<p>本发明涉及一种用于波浪驱动无人水面机器人的实验平台，该平台包括浮体和水下载体两个主要部分，二者通过系统连接；浮体上装有伺服电机，减速器和卷筒；水下载体部分装有蹼翼和蹼翼旋转轴的固定机构；浮体上的伺服电机通电后驱动减速器和卷筒发生旋转，而绕在卷筒上的系统与水下载体连接，就可以通过调节浮体上的电机的正反转和运动周期来模拟波浪运动的幅值和周期；该平台克服了海面波浪运动的随机性和海试的复杂条件，而且它能在实验室的水池进行，可以通过PLC控制器在线修改电机运动参数，模拟不同海况下的波浪运动情况，进行定量分析，提供了极大的便利；因而本发明具有操作简单，安全可靠，可调节，使用方便，效率高，成本低等优点。</p>	江苏科技大学; 江苏科技大学海洋装备研究院	CN201811337 270.6	2018/11/12
91	基于FMSRUPF算法的AUV对接回收自主导航方法	<p>本发明公开了一种基于FMSRUPF算法的AUV对接回收自主导航方法，即针对AUV对接回收基于SINS/USBL/DVL的自主导航，提供了一种衰减记忆平方根无迹粒子滤波算法即FMSRUPF算法，并对其重采样部分采用系统组合粒子重采样方法。所采用的FMSRUPF算法利用衰减因子减小历史信息对滤波的影响，增强当前量测信息在滤波计算中的作用，然后将协方差矩阵的平方根阵代替协方差矩阵进行滤波解算，最后用系统组合粒子重采样方法对重采样过程进行改进。本发明通过FMSRUPF算法和系统组合粒子重采样方法解决了AUV对接回收系统模型建立粗糙或失真引起的滤波发散问题，并且结合了良好的数值特性和中等的计算负担，有效提升了AUV对接回收自主导航系统的定位精度和稳定性。</p>	江苏科技大学	CN201811354 176.1	2018/11/14
92	自主水下机器人前景视场三维重建目标特征提取识别方法	<p>本发明公开了一种自主水下机器人前景视场三维重建目标特征提取识别方法，将视频平均分成k段，从每个段中随机抽取帧图和光流图，以代表该段，对每个片段中的帧图和光流图做统一数据转换操作后输入到双流Faster-RCNN用于提取与识别特征，k个片段对应k个双流Faster-RCNN；基于帧图的Faster-RCNN网络提取目标的空间特征，包括类别得分和位置坐标，基于光流图的Faster-RCNN网络提取目标的时间特征，包括速度得分和速度方向得分；将k个片段的空间特征、时间特征分别在空间域和时间域进行融合，再分别对融合后的时间特征和空间特征运用softmax函数求取特征出现的概率，概率最高的特征即属于视频级别的特征。本发明对水下目标的类别判断、对目标动作进行检测，提高了三维重建的精度。</p>	江苏科技大学	CN201811353 374.6	2018/11/14

93	水下检测与作业机器人动力定位方法	本发明公开了一种水下检测与作业机器人动力定位方法, 本发明解决动力定位受到波浪干扰而产生的不确定性问题, 结合所研制的新型水下检测与作业机器人, 基于流体动力学数字模拟辨识参数法建立动力学模型, 进行六自由度动力定位分析。通过传感器获得水下机器人的位置和艏向, 采用自适应无迹卡尔曼滤波算法实时估计水下机器人的状态, 并采用非奇异终端滑模控制对推力予以补偿, 以减小由波浪等随机带来的影响, 根据定位误差设计力和力矩分配策略。该方法具有良好的动力定位效果, 并且在受扰动后可以迅速调整动力分配策略, 减小其带来的负面影响。	江苏科技大学	CN201610438 570.8	2016/6/17
94	水下机器人惯性导航方法及系统	本发明公开一种水下机器人惯性导航方法及系统, 采用陀螺仪和加速度计这两种传感器来构成惯性传感器实现水下机器人的惯性导航, 惯性传感器被旋转调制机构带动而进行包含两个相反方向的周期性翻转运动, 利用两个相反方向翻转的相互抵消作用, 直接对低精度、高漂移的传感器进行有效自补偿, 采用矩阵奇异值分解算法补偿安装误差, 同时采用HDR算法去除由于陀螺仪摇摆产生的偏差, 显著降低陀螺仪的随机漂移误差, 降低陀螺仪噪声, 提高陀螺仪输出精度; 利用卡尔曼滤波算法消除了整个系统中的随机误差, 提高后续计算出的姿态矩阵的准确性。	江苏科技大学	CN201510559 788.4	2015/9/6
95	一种可收放舱式的多功能AUV水下中继站	本发明涉及一种可收放舱式的多功能AUV水下中继站, 该多功能AUV水下中继站由水下舱室、浮船、母船、水下脐带缆和水下缆绳组成; 其中, 所述水下舱室包括外框架、补给模块和微调式回收夹紧机构。本发明的优点在于: 本发明装置采用流水线式的设计思路, 各模块之间相互配合, 使从业人员能够直接在母船上实行对AUV的回收与状态监控, 流水线式的作业方式极大的提高了多条AUV的补给或回收效率, 特制的微调连杆机构可应对不同型号的AUV, 解决了现阶段大部分回收机构不具备的通用性问题, 水下舱室内的补给模块也为AUV的续航、新的任务使命的加载提供了可靠的保障。	江苏科技大学; 江苏科技大学海洋装备研究院	CN201810648 086.7	2018/6/22
96	一种水下机器人姿态控制方法	本发明涉及一种水下机器人姿态控制方法, 从控板一将电源的电压电流、电源温度、电子舱内温湿度以及电子舱是否发生漏水的信息采集, 经过各模块数据处理, 通过RS232通信模块传递到主控板; 从控板二将接收到的深度计以及电子罗盘的数据进行数据处理与解析后, 将处理结果通过RS232通信模块传递到主控板, 主控板接收导航和深度信息后, 根据控制台的姿态控制指令调用新型快速非奇异终端滑模控制方法, 计算出各个推进器的转速大小, 经过DA转换模块后传递到各个推进器, 从而实现机器人的姿态控制。本发明的优点在于: 本发明能够有效解决传统非奇异终端滑模控制方法局部收敛慢、易波动问题。	江苏科技大学; 江苏科技大学海洋装备研究院	CN201711186 362.4	2017/11/24

97	一种用于检测与作业的水下机器人控制系统	本发明公开了一种用于检测与作业的水下机器人控制系统, 包括水面控制系统、水下控制系统, 所述水面控制系统放置在岸边或者母船上, 水下控制系统安装在水下检测与作业机器人上; 所述水面控制系统包括水面控制台、水面通信收发器、脐带缆、VR眼镜; 所述水下系统包括水下通信收发器、ARM9主控制器、ARM-M0从控制器、水下供电模块、电源安全检测模块、漏水检测模块、一号低压电源、通信模块、二号低压电源、下载口、云台摄像头、传感器模块、水下灯、机械手、推进器控制模块。本发明的系统具有多功能、模块化的优点, 方便安装与拆卸; 水面控制台具有紧急拍停功能, 配备了无线连接的平板电脑, 可以实现移动化监控和定位。	江苏栖普泰克自动化科技有限公司; 江苏科技大学	CN201610901149.6	2016/10/17
98	基于自适应PID控制的水下机器人推进器控制装置	本实用新型公开一种基于自适应PID控制的水下机器人推进器控制装置, CAN数据收发模块接收推进器设定转速后传输给控制器模块, 控制器模块根据霍尔传感器信号计算出推进器实时转速, 控制器模块依据设定转速和实时转速, 运用PID算法计算并输出相应占空比的PWM波到光电隔离驱动模块, 驱动推进器转动; 温度检测模块实时检测光电隔离驱动模块的MOS管温度, 温度过高时, 控制器模块启动保护动作。本实用新型采用自适应PID控制算法, 具有自动整定控制器参数功能; 采用CAN总线的通信方式方便布线与连接, 占用资源较少; 光电隔离驱动模块实现控制装置和推进器间的完全电气隔离, 提高装置整体的稳定性。	江苏科技大学	CN201720886899.0	2017/7/20
99	一种水下管汇垂直卡箍式连接器	本发明公开了一种水下管汇垂直卡箍式连接器, 包括下管和球形管, 下管的顶部设有连接凸台, 连接凸台的下表面为倒圆锥台状, 下管通过密封圈与连接环连接, 连接环与球形管连接, 在球形管外套有起吊环, 起吊环外套有支架, 支架下端包裹住连接凸台, 起吊环和支架通过卡箍固定; 下管的中上部设有圆环凸台, 圆环凸台的圆柱面通过弹簧垫圈与固定套连接, 固定套上安装有若干个固定块, 固定块同时与筒体连接, 固定块设有斜面, 导向套位于固定块的斜面上, 导向套内设有定位环。本发明的一种水下管汇垂直卡箍式连接器, 使用了一个球形管接头部件, 在水下管汇连接过程中避免了由于管汇的受力弯曲旋转而导致整个连接器崩溃, 大大提高了ROV机器人的可操作性。	江苏科技大学	CN201610891204.8	2016/10/12
100	观察型无人遥控潜水器	1. 本外观设计产品的名称: 观察型无人遥控潜水器; 2. 本外观设计产品的用途: 本外观设计产品用于水下观察、检查和施工的水下机器人; 3. 本外观设计产品的设计要点: 主视图; 4. 最能表明本外观设计设计要点的图片或照片: 立体图。	江苏科技大学; 江苏科技大学海洋装备研究院	CN201730377175.9	2017/8/16

101	一种基于滑模控制的水下机器人姿态调节控制系统	本实用新型涉及一种基于滑模控制的水下机器人姿态调节控制系统, 包括深度数据处理模块、导航数据处理模块、主控制器模块、CAN数据收发模块、以太网通信模块以及电源模块, 所述深度数据接收解析模块和导航数据接收解析模块将解析后的深度和导航信息通过IIC总线传输到主控制器模块, 主控制器同时接收上位机通过网络方式传输来的姿态控制指令, 运用终端滑模算法模块, 计算出各个推进器的对应转速, 通过CAN总线发送到各个推进器。本实用新型的优点在于: 采用滑模控制算法, 更能够适应水下机器人高度非线性工作特性; 采用多核方式, 提高了主控制器模块的运算速度以及系统响应速度; 多种通信方式结合使用, 使得系统更加快速可靠。	江苏科技大学; 江苏科技大学海洋装备研究院	CN201720914 402.1	2017/7/26
102	基于UnscentedFastSLAM算法的AUV自主导航方法	本发明公开了一种基于Unscented FastSLAM算法的AUV自主导航方法, 包括以下步骤: 1)AUV在水面通过GPS和导航传感器获得初始位姿信息; 2)根据输入AUV的最新控制量和传感器观测量采用无味粒子滤波对AUV位姿和环境路标进行预测; 3)采用渐消自适应无味粒子滤波产生参数自适应调节的建议分布函数并从中采样; 4)根据每个粒子关联最新观测环境信息, 采用无味卡尔曼滤波更新每个特征的估计; 5)采用自适应部分系统重采样方法对粒子集进行重采样; 6)进行AUV定位和地图构建。本发明通过对Unscented FastSLAM算法的建议分布函数和重采样过程进行改进, 能够提高Unscented FastSLAM算法的粒子采样效率, 降低粒子的退化程度, 使得AUV位姿估计的一致性和自主导航的精准性有很大提高。	江苏科技大学	CN201710717 024.2	2017/8/21
103	一种无人遥控潜水器框架模块	本发明涉及一种无人遥控潜水器框架模块, 其特征在于: 包括基础框架和连接扣; 所述基础框架具有一对且两基础框架之间对称设置, 所述基础框架之间通过连接扣相连, 连接扣在该对基础框架之间形成耐压舱固定架; 本发明中通过在基础框架之间设置连接扣的形式, 以及在基础框架的前支架和后支架的一侧边设置弧形结构配合连接扣形成耐压舱固定架, 节约耐压舱的固定材料和安装空间, 空间结构更合理; 本发明中对称设置的基础框架上采用轻量化设计, 在满足水压强度的基础上, 结构紧凑, 空间布局合理; 在能够满足设备安装的同时, 也能够减轻整体的质量。	江苏科技大学; 江苏科技大学海洋装备研究院	CN201710685 918.8	2017/8/11

104	基于滑模控制的水下机器人姿态调节控制系统及处理方法	本发明涉及一种基于滑模控制的水下机器人姿态调节控制系统及处理方法, 包括深度数据处理模块、导航数据处理模块、主控制器模块、CAN数据收发模块、以太网通信模块以及电源模块, 所述深度数据接收解析模块和导航数据接收解析模块将解析后的深度和导航信息通过IIC总线传输到主控制器模块, 主控制器同时接收上位机通过网络方式传输来的姿态控制指令, 运用终端滑模算法模块, 计算出各个推进器的对应转速, 通过CAN总线发送到各个推进器。本发明的优点在于: 采用滑模控制算法, 更能够适应水下机器人高度非线性的工作特性; 采用多核方式, 提高了主控制器模块的运算速度以及系统响应速度; 多种通信方式结合使用, 使得系统更加快速可靠。	江苏科技大学; 江苏科技大学海洋装备研究院	CN201710619 745.X	2017/7/26
105	一种水下船体清扫机器人用磁轮吸附行走机构	本发明公开一种水下船体清扫机器人用磁轮吸附行走机构, 由一个机架和四个相同的移动模块组成, 机架每个侧面外侧装有一个移动模块; 每个移动模块均包含减震装置、一个履带, 一个诱导轮、两个拖带轮和五个负载轮, 履带同时绕在各个轮上, 每个主动轮均由一个电机带动旋转; 履带有多个履带链接和多个插销串接组成, 每个履带链接都是由磁轮轴紧固件、磁轮轴、磁轮、磁轮紧固件和链接体组成, 在链接体内部设置磁轮, 磁轮的两侧各装有一个隔离板, 在隔离板和链接体两端之间各留有一个啮合方槽, 主动轮和诱导轮与啮合方槽相啮合, 拖带轮和负载轮的轮面均与链接体的顶面相接触; 通过对不同移动模块进行驱动实现不同方向的运动, 转向效率高。	江苏科技大学	CN201610000 624.2	2016/1/4
106	一种基于滑模控制的水下机器人姿态调节控制系统	本发明涉及一种基于滑模控制的水下机器人姿态调节控制系统, 包括深度数据处理模块、导航数据处理模块、主控制器模块、CAN数据收发模块、以太网通信模块以及电源模块, 所述深度数据接收解析模块和导航数据接收解析模块将解析后的深度和导航信息通过IIC总线传输到主控制器模块, 主控制器同时接收上位机通过网络方式传输来的姿态控制指令, 运用终端滑模算法模块, 计算出各个推进器的对应转速, 通过CAN总线发送到各个推进器。本发明的优点在于: 采用滑模控制算法, 更能够适应水下机器人高度非线性的工作特性; 采用多核方式, 提高了主控制器模块的运算速度以及系统响应速度; 多种通信方式结合使用, 使得系统更加快速可靠。	江苏科技大学; 江苏科技大学海洋装备研究院	CN201710619 764.2	2017/7/26

107	基于自适应PID控制的水下机器人推进器控制装置及其控制方法	本发明公开一种基于自适应PID控制的水下机器人推进器控制装置及其控制方法, CAN数据收发模块接收推进器设定转速后传输给控制器模块, 控制器模块根据霍尔传感器信号计算出推进器实时转速, 控制器模块依据设定转速和实时转速, 运用PID算法计算并输出相应占空比的PWM波到光电隔离驱动模块, 驱动推进器转动; 温度检测模块实时检测光电隔离驱动模块的MOS管温度, 温度过高时, 控制器模块启动保护动作。本发明采用自适应PID控制算法, 具有自动整定控制器参数功能; 采用CAN总线的通信方式方便布线与连接, 占用资源较少; 光电隔离驱动模块实现控制装置和推进器间的完全电气隔离, 提高装置整体的稳定性。	江苏科技大学	CN201710595 475.3	2017/7/20
108	一种蹼翼型波浪能水下滑翔测量平台及测量方法	本发明公开一种水下机器人工程领域中的蹼翼型波浪能水下滑翔测量平台及测量方法, 具有水面航行和垂直滑翔两种运动模式, 通过太阳能板、蓄电池组成的太阳能供电系统来实现自动充电, 以补充其电能的消耗; 当测量平台在水面航行时, 可通过装有橡胶蹼翼的水下滑翔体将波浪能转化为其前进的驱动力; 当测量平台垂直滑翔时, 可通过双向齿轮泵、电磁阀、内、外皮囊以及油管组成的浮力调节系统来进行浮力调节, 实现其潜浮功能; 同时通过线性模组、驱动电机组成的姿态调节系统调整其水中姿态, 进而将其与水流形成一定的攻角, 获得其前进的驱动力; 通过尾部的舵机系统和GPS和铱星通信模块分别实现其运动方向的控制以及数据通信等功能。	江苏科技大学; 江苏科技大学海洋装备研究院	CN201610013 788.9	2016/1/11
109	水下结构检测机器人实时导航系统及方法	本发明公开了一种水下结构检测机器人实时导航系统及方法。所述导航系统包括磁罗盘、陀螺仪、加速度计、深度计、导航微处理器, 所述磁罗盘、陀螺仪、加速度计和深度计分别采集磁场强度、角速度、线速度和下潜深度数据, 传输至导航微处理器, 所述导航微处理器根据采集数据解算水下机器人的姿态和位置。所述导航方法包括姿态算法、速度算法和深度算法, 所述姿态算法结合互补滤波、四元数梯度下降法和卡尔曼算法获取姿态矩阵和姿态角, 所述速度算法采用带有旋转补偿的三阶迎风格式求解机器人速度和位置, 所述深度算法运用滑动平均滤波处理深度计数据, 获得下潜深度。本发明降低了导航成本并获得较好的导航精度。	江苏科技大学	CN201410413 791.0	2014/8/20
110	一种新型水下机器人冗余捷联惯导装置	本发明公开一种新型水下机器人冗余捷联惯导装置, 包括惯性传感器模块、光电耦合模块、数据采集模块、数据处理模块、数据发送模块以及电源模块, 所述惯性传感器模块经过光电耦合模块的光耦隔离后, 通过数据采集模块的采样通道传输至数据处理模块, 经过数据处理模块处理后的导航数据由数据发送模块对外发送。本发明能够在某个传感器发生故障时, 不影响整个系统的工作, 同时可以检测故障传感器, 多传感器冗余的设计有效提高了导航数据的精度; 采用分布图法对数据进行删选, 运用卡尔曼滤波方法对数据进行融合, 提高数据处理的精度; 本发明不依赖外部系统与环境, 完全自主。	江苏科技大学	CN201611017 009.9	2016/11/16

111	水下机器人动力推进系统及设计方法	本发明公开了一种水下机器人动力推进系统及设计方法, 所述水下机器人动力推进系统, 包括第一纵向推进器、第二纵向推进器、第一垂向推进器、第二垂向推进器, 所述第一垂向推进器、第二垂向推进器首尾布置, 所述第一纵向推进器、第二纵向推进器同转速时控制机器人进退, 差速时控制机器人转艏运动; 所述第一垂向推进器、第二垂向推进器同转速时控制机器人升沉及贴壁吸附, 所述首尾布置的第一垂向推进器、第二垂向推进器差速时调整机器人的纵摇姿态。本发明具备模态切换与清污结构, 在不降低水下机器人灵活度的情况下能够高效进行清污作业。	江苏科技大学	CN201510226 106.8	2015/5/6
112	水下结构物检测机器人控制系统及运动控制方法	本发明公开了一种水下结构物检测机器人控制系统及运动控制方法。水面系统包含水面控制台, 水面通信收发器, 脐带缆, 水下系统包含水下通信收发器, 供电单元, 嵌入式微控制器, 动力推进单元, 视觉照明单元, 运动切换单元, 安全保护单元, 传感器单元。各功能模块采用模块化设计, 方便安装与拆卸, 水面控制台具有紧急拍停功能, 配备了无线连接的平板电脑, 可以实现移动化监控; 通信方式多样, 数据量丰富; 运动切换单元支持浮游和爬行两种运动方式切换; 拥有数据存储、电压电流检测等可靠的安全保护。本发明基于广义预测PID控制算法的运动控制方法, 有效减少系统能源消耗, 降低元器件负载, 更加方便和稳定地控制机器人。	江苏科技大学	CN201410407 943.6	2014/8/18
113	一种蹼翼型波浪能水下滑翔测量平台	本实用新型公开一种水下机器人工程领域中的蹼翼型波浪能水下滑翔测量平台, 上壳体上表面上装有太阳能板, 壳体外的尾部固定连接舵机系统, 舵机系统尾部固定连接GPS和铱星通信模块; 下壳体外部的左右两侧各设一个内部充有油液的外皮囊; 内部充有油液的一个内皮囊经内皮囊油管连接双向齿轮泵一端, 双向齿轮泵另一端经电磁阀连接油路分配器一端, 油路分配器另一端分别通过左路油管和右路油管各连接同侧的一个外皮囊, 两个外皮囊由连通油管连通; 线性模组下方固定连接蓄电池组, 带动蓄电池组前后移动; 在蹼翼轴的左、右段上各连接一个橡胶蹼翼; 具有水面航行和垂直滑翔两种运动模式。	江苏科技大学; 江苏科技大学海洋装备研究院	CN201620019 524.X	2016/1/11
114	全向浮游爬壁水下机器人	本发明公开了一种全向浮游爬壁水下机器人, 包括密封的舱体、水下高清摄像机、主控模块、设置在舱体内外的水下传感设备、以及设置在舱体内外的全向动力系统和垂向动力系统, 所述全向动力系统包括四个导管螺旋桨、导管螺旋桨转向装置、爬行装置和浮游装置, 浮游装置设置在舱体内, 一端与导管螺旋桨连接; 转向装置和爬行装置分成上下两层分别设置在舱体内, 且通过各自的传动装置彼此连接; 垂向动力系统垂直设置在舱体内侧。本发明具备浮游、吸附、爬壁、水下监察多种功能, 运动灵活, 实用性强和机动性强, 适用范围广。可全向浮游或全向爬壁作业, 适应在狭窄的水域里作业。结构紧凑, 降低了制造成本; 操控方便简单, 提高了浮游运动的精度。	江苏科技大学	CN201310545 280.X	2013/11/7

115	模态切换水下机器人及其控制方法	本发明涉及一种模态切换水下机器人及其控制方法, 所述机器人包括水面控制系统和水下控制系统, 其中水下控制系统包括水下传感设备、水下控制器和水下机器人, 所述水下机器人包括载体模块、切换模块、小车模块和视频采集模块。所述方法采用水下控制器将视频采集模块采集的视频信息和水下传感设备所测的传感信息由脐带缆上传至水面控制系统同时接收水面控制系统发出的控制信号, 实现对水下机器人浮游运动与爬壁清污的操控。本发明最大限度的降低自身重量、体积、制造成本、加工难度、供电系统能耗等; 该机器人具备浮游、吸附、爬行、清污、水下监察多种功能, 实用性强, 适用范围广。	江苏科技大学	CN201310214 569.3	2013/5/31
116	可变形太阳能水下机器人及控制方法	本发明公开了一种可变形太阳能水下机器人, 包括主体、浮力调节装置以及左右对称安装于主舱体两侧的一对伸缩驱动装置、一对上伸缩套筒、一对下伸缩套筒和主体两侧的一对侧舱体, 主体包括导流罩、主舱体、固定尾翼、纵向推进器、垂向推进器、横向推进器、水下摄像机、主电子舱、电池舱、副电子舱、水声通讯装置和GPS与无线通讯装置。运行方法包括以下步骤: 1)下沉, 2)进行浮游作业并爬壁, 3)爬壁结束后关闭各推进器, 主舱体与侧舱体收纳成鱼雷型, 4)上浮至水面, 太阳能电池板展开后充电。本发明便于安装、拆卸和维修, 结构紧凑、加工方便; 具备浮游、吸附、爬行、水下监察、水面太阳能充电多种功能, 实用性强, 适用范围广。	江苏科技大学	CN201410000 093.8	2014/1/2
117	自主式水下机器人组合导航系统及方法	本发明公开了一种自主式水下机器人组合导航系统, 由捷联惯性导航系统、全球定位导航系统、多普勒测速仪、磁航向仪组成, 所述捷联惯性导航系统计算出相对地球沿地理坐标系的速度信息、位置信息和姿态信息; 所述全球定位导航系统获取自主式水下机器人的初始绝对位置信息和速度信息; 所述多普勒测速仪计算出速度信息; 所述磁航向仪计算出航向信息; 所述全球定位导航系统对捷联惯性导航系统定时重调, 系统对捷联惯导系统输出的速度信息、位置信息和姿态信息, 多普勒测速仪所计算的速度信息, 磁航向仪所计算的航向信息用自适应模糊卡尔曼滤波进行数据融合, 得到精确组合导航信息。	江苏科技大学	CN201210332 022.9	2012/9/10
118	水下机器人动力推进系统	本实用新型公开了一种水下机器人动力推进系统, 包括第一纵向推进器、第二纵向推进器、第一垂向推进器、第二垂向推进器, 所述第一垂向推进器、第二垂向推进器首尾布置, 所述第一纵向推进器、第二纵向推进器同转速时控制机器人进退, 差速时控制机器人转舵运动; 所述第一垂向推进器、第二垂向推进器同转速时控制机器人升沉及贴壁吸附, 所述首尾布置的第一垂向推进器、第二垂向推进器差速时调整机器人的纵摇姿态。本实用新型具备模态切换与清污结构, 在不降低水下机器人灵活度的情况下能够高效进行清污作业。	江苏科技大学	CN201520287 393.9	2015/5/6