

# 成果名称

## 一、成果基本情况

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 成果名称      | 深远海应急搜救溯源智能辅助决策系统                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 申报奖励种类及等级 | 科技进步类； 一等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 主要完成人     | 宋军，李欢，蔡宇，郭俊如，王国松，富砚昭，史飞，王皓楠，何昕，王磊，任思佳，于丹竹，毕聪聪                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 完成单位      | 大连海洋大学，国家海洋信息中心，大连海洋明天科技有限公司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 成果简介      | <p>海上遇险搜救是海洋安全保障的重大现实需求。我国近海与深远海海洋环境复杂，遇险目标漂移受海流、风场、波浪多要素耦合影响，传统搜救依靠人工经验研判，存在漂移预报精度低、响应慢、多源海洋信息融合不足等问题，难以支撑海上突发事件快速处置。突破遇险目标漂移预测、多源海洋数据融合、搜救智能辅助决策关键技术，构建预报、研判、策一体化技术体系，提升搜救处置能力，是海洋应急业务的迫切需求。项目围绕海上搜救“环境驱动-目标漂移-智能决策”耦合机制开展联合攻关，取得以下创新性技术发现：</p> <p>发现一：阐明风-浪-流耦合下遇险目标漂移动力响应机制，建立多类目标漂移路径精细化预测方法。针对不同遇险目标漂移运动机理不清的问题，厘清各类目标风、海流拖拽效应差异，攻克复杂海况下运动参数标定难点，研发结合目标属性与实时海洋环境场的漂移快速预测算法，解决传统预报目标类型单一、误差偏大的短板，为搜救范围划定提供核心技术支撑。</p> <p>发现二：解析多源海洋异构数据协同同化时空适配机制，建成搜救场景下环境目标一体化仿真体系。面向搜救业务高时效数据需求，融合数值预报、卫星遥感、浮标观测等多源海洋数据；基于 GIS 搭建搜救漂移仿真系统，实现遇险目标溯源回溯、漂移推演、搜救区域动态可视化，打通海洋预报成果业务转化链路，为应急研判提供可视化支撑。</p> <p>发现三：揭示业务约束下多条件智能辅助决策机理，形成“环境预报-漂移推演-方案优选”成套业务技术。针对搜救资源受限、海况动态变化带来的方案优化难题，融合漂移预报、搜救力量分布、海况风险约束，构建搜救区域划定、力量调配辅助决策模型，形成完整智能搜救技术链条，实现从环境预报到搜救行动建议的闭环输出，为自然资源系统及地方海洋部门海上应急处置提供理论依据与成套工具。</p> <p>项目依托海洋公益性行业科研专项、国家科技支撑计划、天津市科技支撑计划等国省部级项目，历经二十余年产学研用攻关，发表多篇国内外学术论文，</p> |

|      |                                                                                                                                    |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | 取得多项发明专利与软件著作权；成果已在部、地方海洋业务部门落地应用，获多项行业科技奖励，培养了一批海洋应急领域青年科技人才。                                                                     |
| 推荐意见 | 同意推荐                                                                                                                               |
| 客观评价 | 该项目依托海洋公益性行业科研专项、国家科技支撑计划、天津市科技支撑计划等国省部级项目，历经二十余年产学研用攻关，发表多篇国内外学术论文，取得多项发明专利与软件著作权；成果已在部、地方海洋业务部门落地应用，获多项行业科技奖励，培养了一批海洋应急领域青年科技人才。 |

## 二、代表性论文（专著）目录（不超过 8 篇）

| 序号 | 论文（专著）<br>名称/刊名                                                                                                                  | 年卷页码<br>(xx 年 xx 卷 xx 页)         | 发表时间<br>(年月日)    | 通讯作者<br>(含共同) | 第一作者（含<br>共同） | 其他作者                                                          | 他引<br>总次数 |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------|---------------|---------------|---------------------------------------------------------------|-----------|
| 1  | Numerical simulation study on drift and diffusion of Dalian Oil Spill                                                            | 2017 年 52 卷<br>012099            | 2017 年           | Yan Li        | 李欢            | Yan Li、Cheng Li、王国松、Shanshan Xu、宋军、Song Zhang                 | -         |
| 2  | Bohai and Yellow Sea Oil Spill Prediction System and Its Application to Huangdao '11.22' Oil Spill Incident                      | 2017 年 81 卷<br>012054            | 2017 年           | Yan Li        | 李欢            | Yan Li、Cheng Li、Wenshan Li、王国松、Song Zhang                     | -         |
| 3  | Volume and Transport of Eddy-Trapped Mode Water South of the Kuroshio Extension                                                  | 2018 年 123 卷 12 期<br>8749-8761 页 | 2018 年           | Luo, Yiyong   | 史飞            | 史飞、Luo, Yiyong、Xu, Lixiao                                     | -         |
| 4  | Refining Barotropic Tide Simulations for the Bohai and Yellow Seas Using a Hybrid Data Assimilation Approach                     | 2016 年 35 卷 5 期<br>545-553 页     | 2016 年 10 月 15 日 | 姚志刚           | 宋军            | 郭俊如、李静、高佳、童军兴                                                 | 9         |
| 5  | 北黄海潮流、余流垂直结构及其季节变化                                                                                                               | 2010 年 40 卷 11 期<br>11-18 页      | 2010 年 11 月 15 日 | 鲍献文           | 鲍献文           | 宋军、姚志刚、乔璐璐、鲍敏、万凯                                              | 26        |
| 6  | Internaltide-induced turbulent mixing and suspended sediment transport at the bottom boundary layer of the South China Sea slope | 2022 年 230 卷<br>103723           | 2022 年 2 月       | 贾永刚           | 王皓楠           | Jia, Yonggang; Ji, Chunsheng; Jiang, Wensheng; Bian, Changwei | -         |
| 7  | 海洋环境污染保障系统（英文）                                                                                                                   | 2015 年 17 卷 2 期<br>56-67 页       | 2015 年 10 月 15 日 | 宋军            | 宋军            | 郭俊如、牟林、刘玉龙、李琰、袁泽轶、李欢、高佳、王国松、姚志刚                               | 2         |
| 8  | 中国近海海上溢油一体化预测预警系统研究——系统介绍                                                                                                        | 2018 年 33 卷 4 期<br>44-49 页       | 2018 年 11 月 15 日 | 李欢            | 李欢            | 王国松、李文善、李程、潘嵩、高通、张增健、董军兴                                      | 4         |

### 三、主要知识产权证明目录（不超过 10 件）

| 知识产权（标准）类别 | 知识产权（标准）具体名称          | 国家（地区） | 授权号（标准编号）        | 授权（标准）发布日期       | 证书编号（标准批准发布部门）   | 权利人（标准起草单位）                   | 发明人（标准）起草人                | 发明专利（标准）有效状态 |
|------------|-----------------------|--------|------------------|------------------|------------------|-------------------------------|---------------------------|--------------|
| 发明专利       | 一种海上搜救目标漂移路径的预测方法     | 中国     | ZL201310344535.6 | 2015-09-16       | 第 1789693 号      | 牟林；宋军；李欢；高佳；李琰；刘首华；董军兴；李程     | 牟林；宋军；李欢；高佳；李琰；刘首华；董军兴；李程 | 有效           |
| 计算机软件著作权   | 海上搜救目标漂移路径快速预测系统 V1.0 | 中国     | 2014SR111342     | 2014-08-01       | 软著登字第 0780586 号  | 牟林；宋军；王国松；李欢；董军兴；李琰；高佳；李程；刘首华 | 不适用（证书未单列）                | 有效           |
| 专利         | 一种海洋-气象联合导航的船舶航线优化方法  | 中国     | ZL202311019331.5 | 2024 年 9 月 3 日   | 第 7341658 号      | 大连海洋大学                        | 宋军，陈玉锋，蔡宇，富砚昭，郭俊如，任思佳     | 有效           |
| 软件著作权      | 潮汐和地形数据三维动态可视化软件 1.0  | 中国     | 2023SR0177052    | 2023 年 01 月 29 日 | 软著登字第 10647241 号 | 大连海洋大学                        | 不适用（证书未单列）                | 有效           |

|          |                          |    |                  |                  |                  |              |                |    |
|----------|--------------------------|----|------------------|------------------|------------------|--------------|----------------|----|
| 软件著作权    | 海洋明天海上搜救应急预测预警系统 V1.0    | 中国 | 2019SR0379047    | 2019 年 04 月 23 日 | 软著登字第 3799804 号  | 大连海洋明天科技有限公司 | 不适用（证书未单列）     | 有效 |
| 软件著作权    | 海上漂移目标应急预测模型软件 V1.0      | 中国 | 2023SR0371882    | 2023 年 02 月 24 日 | 软著登字第 10784617 号 | 大连海洋大学       | 不适用（证书未单列）     | 有效 |
| 专利       | 结冰海区海上石油钻井平台冰层下溢油的声波探测方法 | 中国 | ZL202010990190.1 | 2023 年 02 月 17 日 | 第 5744108 号      | 国家海洋环境监测中心   | 于丹竹            | 有效 |
| 专利       | 结合统计模型与动力模型的乘潮水位预报方法     | 中国 | ZL201110089512.6 | 2012 年 12 月 19 日 | 第 1101962 号      | 国家海洋信息中心     | 牟林；宋军；王慧；李欢；李琰 | 有效 |
| 计算机软件著作权 | 海洋明天电子海图与态势标绘软件 V1.0     | 中国 | 2019SR0379055    | 2018 年 6 月 6 日   | 软著登字第 3799812 号  | 大连海洋明天科技有限公司 | 不适用（证书未单列）     | 有效 |
| 专利       | 一种海上溢油漂移轨迹溯源方法           | 中国 | ZL201911183207.6 | 2019 年 11 月 22 日 | 第 4498641 号      | 大连海洋大学       | 宋军，富砚昭，蔡宇，陈玉锋  | 有效 |