

社会科学进展

2026年1月第8卷第1期

水上救援装备组合可能性 及实战场景下的应用研究

陈 烨 毛志宇 王文俊 朱首宇 费 扬 栾朝霞

江苏警官学院，南京

摘要 | 随着社会发展，水上安全事故时有发生，警察在水上救援工作中的重要性日益凸显。高效的水上救援依赖于合理的装备组合与运用。本文聚焦于当今警察水上救援领域，深入探讨各类水上救援装备组合的可能性。通过对不同装备的性能、特点及适用范围进行分析，研究装备间相互搭配的可行性与优势。同时，紧密结合实战场景，剖析在溺水救援、洪水抢险、水上事故救援等不同情况下，如何根据具体环境、救援需求和任务特点，科学地选择和运用装备组合。旨在为警察在水上救援行动中提供更具针对性和可操作性的装备组合策略，提升救援效率和成功率，最大程度保障人民群众的生命财产安全。

关键词 | 水上救援装备；实战；组合运用

Copyright © 2026 by author(s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



我国作为海洋资源丰富的国家，拥有广袤的海域以及长达18400千米的大陆海岸线，海岸带面积约占全国总面积的13%，且40%的人口集聚于此。此外，相关数据显示，截至2023年，我国水域及水利设施用地面积达3626.48万公顷。这些数据清晰表明，人类时刻与水产生交互，然而在水域内开展生产与生活活动往往伴随着风险。^[1]全球每年水上遇险事件逾1.5万起，我国每年约5.7万人因溺水丧生，这凸显了水上救援对于保障人民群众生命财产安全的重要性。水上救援装备作为救援作业的有力工具，对其相关信息进行阐释与总结具有重要意义。本文基于此，对不同类别水上救援装备的优劣势展

开论述，并追溯各类装备的起源，在此基础上对各类水上救援装备的组合应用进行探讨。

1 公安水上救援装备的分类及具体情况

1.1 救生衣

救生衣可分为普通浮力救生衣、充气式救生衣和激流专用救生衣。

普通救生衣适用范围广泛，能够为求救者提供基本浮力。1714年，英国发明家约翰·威尔金森（John Wilkinson）提出用木块填充帆布背心的设计方案，但国际公认最早的系统化救生衣专利归雅各布·索姆（Jacob

基金项目：江苏警官学院2025年大学生创新创业训练计划项目“关于当今警察水上救援各装备组合可能性和实战场景下装备组合运用的分析”。

通讯作者：栾朝霞，江苏警官学院副教授，研究方向：警务技战术。

文章引用：陈烨，毛志宇，王文俊，等. 水上救援装备组合可能性及实战场景下的应用研究 [J]. 社会科学进展, 2026, 8 (1) : 39–43.

<https://doi.org/10.35534/pss.0801008>

Somme) 所有，因其设计明确聚焦于个人浮力保障。

充气式救生衣是一种借助充气装置快速膨胀以提供浮力的个人救生设备。通常，充气式救生衣分为自动充气和手动充气两种类型，前者遇水触发，后者通过拉绳启动。1918年，法国发明家皮埃尔·德博伊斯（Pierre Desbordes）首次设计出压缩气瓶触发式充气装置，该原理沿用至今。

上述两种救生衣适用于较为平稳的水域环境，而激流专用救生衣则专门针对水流湍急、存在漩涡和障碍物的水域，如河流、洪水区域或海岸线附近的激流地带。1982年，美国激流救援专家比尔·恩迪科特（Bill Endicott）设计出最早的激流专用救生衣，成为现代激流救生衣的典范。

1.2 救生圈

救生圈由英国的托马斯·基斯比（Thomas Kisbee）发明，按制作材料可分为三大类。

(1) 橡胶救生圈。由橡胶材料制成，具备良好的柔韧性和弹性，抗老化和抗磨损性能优良。内部通常充有空气或填充泡沫材料，适用于各类水域。

(2) 充气式救生圈。一般由高强度塑料或橡胶制成，使用前可通过充气装置充气。该救生圈便于携带和收纳，不使用时可放气折叠，占用空间小，常用于水上运动和户外活动。

(3) 泡沫塑料救生圈。以泡沫塑料为主要浮力材料，具有重量轻、浮力大、价格实惠等优势。表面通常包裹一层耐磨的帆布或塑料，以延长使用寿命。^[2]

目前，公安机关配备的救生圈为泡沫塑料救生圈。依据《国际海上人命安全公约》（SOLAS），国际标准对救生圈的要求如下：外径不大于800毫米，内径不小于400毫米，质量不小于2.5千克；能在淡水中支撑不少于14.5千克的铁块达24小时；被火完全包围25秒不燃烧或继续熔化；从存放位置至最轻载航行水线的高度或30米处投落水面，不影响其使用性能或附件。

1.3 公安机关其余简易救生器械

公安机关配备的简易救生器械还包括救生杆、救生浮板和救生绳。救生杆可通过延伸调节长度，救援人员可在岸边或池边对较近距离的溺水者实施救援，避免直接入水。救生浮板具有较高的浮力和稳定性，其宽大的板体（长2~4米，宽60~90厘米）可承载多人或重伤员，甚至可搭配医疗设备。救生绳可通过抛投绳索实现远距离救援。

1.4 水面救援载具

(1) 充气式救援艇

充气式救援艇的发展与水中救援和航海需求紧密相关。随着科技进步，聚氯乙烯（PVC）和聚氨酯（PU）取代橡胶，提升了救援艇的抗老化性和耐穿刺性。充气式救援艇具有轻便、便携的特点，其可折叠设计大幅减

小体积，便于车载、机载或船载运输，尤其适用于山地、洪灾等复杂地形的救援工作。

(2) 遥控U型艇

遥控U型艇通常具备遥控操控模式，可在远距离外由救援人员进行操控，能够灵活地绕过障碍物，精准地靠近落水者，部分还支持正反面双向行驶以及自动切换模式。一些无人救生艇采用耐腐蚀、轻便且坚固的材料制造而成，能够在恶劣天气和复杂水域环境中开展作业。

(3) 水上救援无人机

水上救援无人机大约起源于2010年。彼时，无人机技术刚刚兴起，一些企业和研究机构开始尝试将其应用于水上搜救领域。随着技术的持续发展，水上救援无人机在续航能力、载荷能力、定位精度等方面取得了突破，逐渐成为搜救工作的重要工具。

(4) 飞行救生圈

飞行救生圈作为一种新兴的水空两栖无人装备，将无人机技术与传统救生圈功能相结合，在一定程度上弥补了现有水上救援装备的不足。它改变了以往无人机应急救援中需利用无人机将救生圈抛投至被救援人员处的繁琐应用方式，极大地提高了应急救援的效率和精准度。飞行救生圈可应用于洪涝、海面、夜晚以及风浪环境，最大速度可达12m/s。

1.5 特殊救援装备

(1) 射绳枪

射绳枪（亦称“撇缆枪”）作为起源于19世纪海上舰艇的专用装备，其核心功能在于满足船舶停泊或靠泊时的远距离缆绳抛掷需求，后逐步拓展至山难、水难救援领域。射绳枪凭借其中短距离精准投送与快速建立物理连接的特性，在水上目标抓取与物资传递场景中具有不可替代的作用，但由于功能单一性以及显著的环境敏感性，其在需要多要素协同的复杂救援任务中的适用性受到限制。

(2) 光学与热成像设备

光学设备擅长细节还原（色彩、形态、动态），是良好能见度及近距离观察的决策依据；热成像设备则以全天候、全场景的强适应性以及大范围高效扫描能力见长，在光学设备失效时发挥关键作用。其协同应用模式表现为“昼夜协同、远近结合”：日间或能见度良好时，由光学设备主导扫描与识别；夜间或恶劣天气下，热成像设备进行快速定位；抵近目标后，再利用光学设备确认状态以制定具体施救方案。这种基于技术互补的高效协同，大幅提高了目标识别准确率与响应速度，为缩短“发现—救援”时间窗口、提升水上救援成功率构建了坚实可靠的技术支撑体系。

(3) 水下机器人

在现代水上救援与水下作业领域，水下机器人作为融合机械工程、自动化控制、智能传感与水下动力学

等多学科技术的高端装备，凭借其突破人类生理与环境限制的独特性能，已成为救援体系的核心力量。水下机器人的优势主要体现在四个维度：安全性方面，可彻底替代人员进入高危环境；探测精准性方面，通过多传感器融合提供比声呐更直观的人体姿态、物品形态等细节信息；操作灵活性方面，依托模块化设计可快速换装设备（如机械臂切换切割工具），适应从浅滩到深海的复杂环境；协同高效性方面，与无人机、水面声呐构建“空—水—下”立体网络——无人机划定搜索范围、声呐初步扫描定位、机器人抵近确认，大幅缩短“发现—救援”时差。

（4）侧扫声纳

作为一种以声波为介质的水下探测设备，侧扫声纳凭借其对复杂水环境的卓越适应性，已成为突破低能见度水域探测瓶颈的核心技术，被誉为“水下透视眼”。在现代水上救援立体化智能探测网络体系中，其与其他装备协同构成“空—水—下”三维立体协同工作模式，这种多层次、多传感器融合的协同探测模式，显著提升了在大型、复杂水域开展救援行动的搜索效率与定位精度，为水上生命安全保障构筑了坚实的第一道科技防线。

2 装备组合运用分析

2.1 装备组合的必要性

一线公安干警在处置溺水救援事件和水上救援任务时面临着极高的危险性，这些风险主要源于救援环境的复杂性、装备和技能的不足、溺水者行为的不可控性以及时效压力等多重因素。装备组成作战单元后能够最大限度地发挥各自的作用，在一些情况下甚至无需公安民警下水即可实施救援，在提高效率的同时降低了民警面临的危险。

（1）适应复杂水域环境

不同水域具有不同的特点，如海洋存在潮汐、海流与风浪，河流有漩涡、暗流及不同水深状况，湖泊可能有诸如水草之类的障碍物。单一的救生装备难以应对此类复杂情形。例如，在海流强劲的海域，普通救生衣或许无法确保人员稳定漂浮，需结合救生筏、救生绳等以提供更大浮力与稳定性；在有漩涡的河流中，救生圈可能会被漩涡卷走，而带有绳索的救生杆则能更有效地控制救援进程，保障救援成功。

（2）满足多样化救援需求

救援对象的情况存在差异，涵盖年龄、身体状况及遇险原因等方面。对于儿童，需专门设计的儿童救生衣，其尺寸与浮力更适配儿童使用，同时可配备色彩鲜艳、带有卡通形象的配件，增强儿童的安全感。对于受伤或失去意识的人员，除基本的漂浮装备外，还需担架、急救包等医疗辅助装备，以便在救援过程中对其进

行及时救治。

（3）提升救援效率

合理的装备组合可使救援流程更为顺畅。例如，在水上救援中，将救生圈、救生杆与快艇搭配使用。当发现溺水者时，救援人员可先借助快艇迅速接近溺水者，在合适距离抛出救生圈，若距离较近则使用救生杆将溺水者拉至船上，大幅缩短救援时间，提高救援效率。

（4）保障救援人员安全

水中救援对救援人员而言存在一定风险，如水流冲击、溺水者的惊慌挣扎等。通过运用防护装备与辅助装备的组合，可有效降低救援人员面临的风险。例如，救援人员身着专业潜水服与救生衣，使用带有防滑设计的救援工具，能够在确保自身安全的前提下开展救援工作。

2.2 装备组合理念

（1）最小作战单元（1+1>2）

其价值不仅在于提升单次任务的效率，通过器械的组合运用实现能力进化，最终达成“最小代价、最优结果”的救援理念。

①适应复杂救援环境。例如在存在漩涡、水流湍急之处，以及礁石众多的海边。仅依靠救生衣，难以保证被困者稳定漂浮，甚至可能致使被困者被漩涡卷入水下。而将救生衣与救生绳、救生筏等组合使用，被困者穿上救生衣可获得基本浮力，救生绳可用于岸上人员固定与牵拉，防止被困者被冲走，必要时还可转移至救生筏上，提升安全性。

②提升救援效率和效果，缩短救援时间。在紧急救援中，时间就是生命。器械组合可使救援流程更为顺畅，减少不必要的操作与时间损耗。

③保障救援人员安全，降低救援风险。水中救援对救援人员存在一定风险，合理的器械组合可使救援人员在长时间的救援行动中维持良好状态。例如在大规模洪水救援中，救援人员除配备救生衣、救生艇外，还携带便携式急救包和能量补充食品，能够在救援过程中及时处理自身小伤口并补充能量，保证持续的救援能力。

（2）无人先行，有人跟进

在复杂水域和危险水域优先投入使用无人机、无人艇、机器人进行侦察和投送，降低人员风险。该理念的本质是将最危险的“未知区域探查”任务交由机器完成，人类仅在安全窗口期进入执行核心任务。^[6]无人机由专业民警在岸边操纵，其具备的高速度和广阔视野可在短时间内搜寻水面上的遇险人员，在确定遇险人员位置后第一时间派出无人艇接近遇险人员。在实战演练中，这一理念逐步应用于训练与实操。根据秦淮区公安2023年发布的水上救援视频显示，公安队伍使用的装备主要为充气式救生艇、无人机，采用单艇搜寻和无人机空中搜寻相结合的环绕救援方式，同时应用新式装备遥控救生艇和飞行救生圈活饵。这一理念的侧重点在于

“无人先行”，强调“无人先行”的意义在于保障处突民警的安全，公安部多次强调，若民警突遇群众溺水但不会游泳，不可盲目下水，无人装备可助力民警积极作为，最大程度保障群众生命权益。

(3) 空天地水一体化侦察

民警开展水上救援的必要前提是确定遇险人员的准确位置，只有定位到具体位置，所有的救援装备才能发挥作用。这一理念的核心在于融合天基卫星、空中直升机、无人机、水面船载设备、水下声呐与机器人，以及地面雷达等装备构建完整态势图，收集多层次、全方位的立体化信息。此理念在大多数情形下均可为救援人员提供精准且可靠的信息，尤其在夜间以及恶劣天气导致能见度极低的情况下。在夜间及雨雾条件下，光学卫星和雷达卫星等可绘制淹没区地图并监测堤坝、预报暴雨，直升

机搭载强光探照灯和高性能热成像设备，可提供大范围照明以及可靠的搜索定位，引导无人机和救援艇作业。^[5]此时，水上救援无人机可同步开展工作，提供更近距离的细节信息，救援艇同时加装船头探照灯和简易侧扫声呐，以探测潜在的水下障碍物和暗坑，岸边雷达能够每秒回传水流速度，所有数据实时传输至地面指挥中心，由地面指挥中心统一指挥直升机空投充气式救援艇、漂浮担架、救生筏至关键位置，或由无人机投放救生圈。该理念旨在实现侦察信息流融合，其核心在于实时整合各领域信息，形成统一的态势图，以供指挥中心做出最贴合实际的决策。相较于传统侦察模式，其可提升目标发现速度，具备穿透复杂环境的能力，大幅降低误报率。

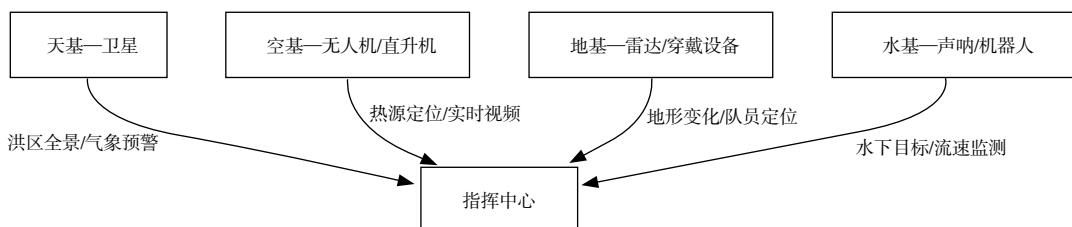


图1 思维导图

Figure 1 Mind map

3 水中救生装备合在科技强警方面的展望

3.1 智能化装备的应用

(1) 智能救生设备

未来的救生衣、救生圈等装备将配置智能传感器，能够实时监测穿着者的生命体征，如心率、体温、呼吸等，并将这些信息传输至救援指挥中心。一旦检测到异常状况，系统会自动发出警报，提醒救援人员及时采取应对措施。

(2) 智能救援机器人

智能救援机器人可在复杂的水域环境中替代救援人员开展搜索和救援工作。它们可配备高清摄像头、声纳等设备，能够精准识别溺水者的位置，并通过机械臂等装置将其救起。同时，智能救援机器人还可依据环境条件和救援需求进行自主决策，提高救援的效率与准确性。

3.2 大数据与物联网技术的融合

(1) 大数据分析

通过收集和分析大量的水中救援数据，如救援时间、救援地点、救援装备使用情况等，可构建救援模型，预测不同水域和不同情形下的救援需求，为救援工作提供科学的决策依据。例如，依据历史数据预测某个

海域在特定季节发生溺水事故的概率，提前做好救援准备。

(2) 物联网连接

将各类救生装备借助物联网技术进行连接，实现信息的实时共享与协同作业。例如，救援指挥中心可通过物联网远程控制救生设备的运行状态，了解其位置和使用情况。同时，不同的救生装备之间也可相互通信，实现协同救援，提高救援的整体效能。

3.3 新材料与新能源的应用

(1) 新材料的使用

未来的救生装备将更多地选用新型材料，如高强度、轻量化的纤维材料和可降解的环保材料。这些材料不仅能够提升救生装备的性能和耐用性，还可减少对环境的影响。例如，采用新型纤维材料制作的救生衣，重量更轻、浮力更大，穿着更为舒适。

(2) 新能源的利用

在水上救援设备中，新能源的应用将愈发广泛。例如，利用太阳能、风能等清洁能源为救援设备供电，减少对传统能源的依赖。同时，新能源的使用还可降低设备的运行成本，提高设备的可持续性。

3.4 国际合作与标准统一

在全球化背景下，水中救生装备的国际合作将更

为频繁。各国之间可分享救生装备的研发经验和技术成果，共同提升救生装备的质量和性能。同时，制定统一的国际标准，确保救生装备在全球范围内的通用性和互操作性，提高救援的效率和效果。通过国际合作，还可加强对跨国水域的救援能力建设，共同应对全球性的水上安全挑战。

4 结论

本文对我国警察所用的水上救援装备进行了溯源与分析，详细阐述了各类型装备的优势与劣势，在此基础上对我国警察使用水上救援装备的情况进行了初步的资料搜集，尝试构建成体系的水上救援结构，以期为我国警察水上救援领域提供助益。本文针对目前一线民警所面临的水上救援困境提出相关思路，并探讨装备组合的可能性，针对救援装备智能化、救援方式科学化以及救援行动便捷化进程提出若干见解。

诚邀后续研究者开展资料采集与一线数据收集工

作，进行更为深入的调查研究。

参考文献

- [1] 冯庚. 涉水安全与紧急救援-岸上紧急施救 [J]. 中国全科医学, 2013 (12) : 4350-4352.
- [2] 娄岩. 消防救援队伍水域救援技术应用 [J]. 华章, 2023 (8) : 120-122.
- [3] 李爱国, 郭建梅. 试论溺水警情处置的基本流程 [J]. 公安教育, 2024 (9) : 36-39.
- [4] 学生溺水死亡人数比交通事故还多 [N]. 半岛晨报, 2012-06-17 (B05).
- [5] 李红, 鄢俊. 水上救援现状及问题研究 [J]. 江西警察学院学报, 2012 (6) : 58-60.
- [6] 郑树龙, 张杰, 张聪. 基于警务需求的游泳救生技能教学资源开发 [J]. 中国公安大学学报 (自然科学版), 2018 (1) : 102-105.

Research on the Combination Possibilities of Water Rescue Equipment and its Application in Actual Combat Scenarios

Chen Ye Mao Zhiyu Wang Wenjun Zhu Shouyu Fei Yang Luan Zhaoxia

Jiangsu Police Institute, Nanjing

Abstract: With the development of society, water-related accidents occur frequently, highlighting the increasing importance of police in water rescue operations. Efficient water rescue depends on the rational combination and application of equipment. This paper focuses on the current field of police water rescue, thoroughly exploring the possibilities of combining various water rescue equipment. By analyzing the performance, characteristics, and applicable ranges of different equipment, the study examines the feasibility and advantages of their mutual compatibility. Additionally, closely integrating practical scenarios, it analyzes how to scientifically select and apply equipment combinations in different situations such as drowning rescue, flood relief, and water accident rescue, based on specific environments, rescue needs, and mission characteristics. The aim is to provide police with more targeted and operational equipment combination strategies in water rescue actions, enhancing rescue efficiency and success rates, and maximizing the protection of people's lives and property.

Key words: Water rescue equipment; Practical application; Combined use