

国家标准《淡水水下救援机器人通用技术条件》

(征求意见稿)

编制说明

全国机器人标准化技术委员会特种设备用机器人分技术委员会

(SAC/TC591/SC1)

《浅水水下救援机器人通用技术条件》起草工作组

二〇二四年九月

国家标准《淡水水下救援机器人通用技术条件》 (征求意见稿) 编制说明

1. 工作简况

1.1 任务来源

近年来，淡水水下救援机器人技术作为一种先进、有效的淡水应急救援技术，替代救援人员进入淡水水域灾害现场实施生命搜索和救援。但是，由于缺乏相应的性能设计要求或技术指标规范，造成淡水水下救援机器人产品与应用需求具有较大差距。因此，亟待建立淡水水下救援机器人技术标准，充分解决淡水水下救援机器人在产品化、产业化发展过程中出现的问题，推动我国淡水水域救援装备技术的发展，提升我国防灾减灾救灾的能力。

根据《国家标准化管理委员会关于下达 2023 年第四批推荐性国家标准计划及相关标准外文版计划的通知》（国标委综合[2023]第 63 号），《淡水水下救援机器人通用技术标准》于 2023 年经国家标准委批准立项，项目编号为 20231996，标准计划号为 20231996-T-604，计划完成时间为 2025 年 6 月，由全国机器人标准化技术委员会（SAC/TC591）负责归口。

1.2 起草单位

本标准由以下单位联合起草：中国地震应急搜救中心、哈尔滨工程大学、浙江衡昇科技有限公司、深之蓝海洋科技股份有限公司、南

京市特种设备安全监督检验研究院、福建省特种设备检验研究院、中机生产力促进中心、中国计量大学、四川省消防救援总队、博雅公道（北京）机器人科技有限公司、山东未来机器人有限公司、深圳潜行创新科技有限公司、北京邮电大学、重庆凯瑞机器人技术有限公司、国家水上应急救援重庆长航队、上海盖孚海洋工程有限公司、中国科学院自动化研究所、交通运输部上海打捞局、深圳华威近海船舶运输股份有限公司、德阳市消防救援支队、国家矿山应急救援川煤队、山东省科学院自动化研究所、江苏科技大学、深圳市城市公共安全技术研发院、青岛澎湃海洋探索技术有限公司、中国特种设备检测研究院、福州大学等。

1.3 主要工作过程

公开征集起草单位。全国机器人标准化技术委员会特种设备用机器人分技术委员会（SAC/TC591/SC1）在下达立项计划后，于2024年2月向全社会公开征集标准编写工作组成员，吸纳行业相关领域有代表性的企事业单位、科研机构、行业组织等参与标准起草。

启动会议。2024年4月2日，在青岛组织召开启动会，全国机器人标准化技术委员会特种设备用机器人分技术委员会领导、有关专家以及编写组全体人员共计30余人出席了会议。与会领导强调了本标准制定的重要性，标准起草组介绍了标准的申请立项的过程和立项前后调研工作情况，以及标准编写工作组讨论稿的编制情况，与会专家进行了充分讨论，根据各单位优势确定了标准内容的分工以及标准编写进度安排。

分散研讨。2024年4月~2024年6月，编写工作组通过调研及查阅相关资料，根据启动会任务分工，对标准草案重新进行了修改完善，并由哈尔滨工程大学整理汇总，形成了标准初稿。

第二次会议。2024年6月18日，全国机器人标准化技术委员会特种设备用机器人分技术委员会（TC591/SC1）组织阶段工作线上会议。会上，哈尔滨工程大学汇报了标准编制及修改情况，并就存在的问题进行了说明，与会专家就标准范围、术语定义、技术内容等进行了详细讨论，明确了标准框架，同时提出意见建议。会后，编写工作组按照讨论意见重新整理出新版标准草案。

第三次会议。2024年7月10日，在青岛召开阶段研讨会，编写组全体人员参加。标准编写组根据最新的标准草案进行探讨，根据框架内容对技术指标等进行深入的研讨，对修改或补充的部分内容达成了统一意见。

起草组内征求意见。2024年7月~9月，采用分散讨论的方式，起草组根据第三次会议意见进行梳理，再次向编写组内部专家征集意见，对标准草案进行完善，同时反馈给有关专家，进行二次内部意见征集，起草组内达成一致意见，最后根据GB/T 1.1-2020要求整理，于9月中旬形成征求意见稿，公开向社会征求意见。

2. 标准编制原则和主要内容

2.1 标准编制原则

本标准按照GB/T 1.1—2020的要求编写，遵循“先进性、实用性、统一性、规范性”的原则，并查阅了国内外相关技术资料 and 最新

标准，结合我国淡水水下救援机器人生产的实际情况开展标准的编制。工作过程中，编写组注重标准的可操作性，保证标准编写工作的科学性、真实性、规范性。

2.2 主要内容依据

本标准对淡水水下救援机器人规定了明确的技术指标和相应的检测试验方法。具体包括术语和定义、分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、使用说明书、包装、运输、贮存要求等内容。

2.2.1 范围

本标准适用于进入淡水水域灾害现场进行观测并执行水下生命等目标搜索与救援任务的机器人系统，作业场景主要包括湖泊、池塘、水库、河流、水渠等水域，或因洪涝等灾害形成的水域空间。

本标准适用于以上机器人系统的制造、使用和管理。应用于其他水域的机器人可参照使用。

2.2.2 规范性引用文件

按照 GB/T 1.1-2020，本标准增加了规范性引用文件。

2.2.3 功能要求内容确定依据

目前，用于淡水水下救援的机器人品种繁多，具有移动、控制、感知、环境适应等部分或全部能力，而且每种机器人的功能均不相同。在执行搜救任务过程中，使用功能单一的机器人，不可避免将增加机器人数量；同时，对于没有任何防护措施的机器人，也会增加机器人故障几率，导致设备失效。因此，对于能够满足淡水水下救援任务的机器人而言，首先必须阐明环境生存的需求，并确保机器人辅助执行

淡水水下救援的效率，具体的功能要求在标准中基本要求表中进行了描述。

2.2.4 机器人平台功能确定依据

机器人的机动能力体现了机器人在复杂的救援环境生存能力，是承担搜救任务的基本保障。水下救援环境往往是复杂、非结构化的环境，难以量化提取失事现场的结构参数，通过消化、吸收国内外消防机器人、排爆机器人，以及城市搜索与救援型机器人的相关标准，提出了淡水水下救援机器人平台功能能力，并采用结构化的测试环境，实现不同机动能力的量化。如，运动能力、抗流能力和最大作业深度等。另外，淡水水下救援机器人在承担搜救任务过程中，控制能力也是个重要指标，因此，标准中对控制能力也提出了具体要求。

1) 运动能力

水下三维运动能力是指在水下环境中，水下机器人在三个空间维度（上下、左右、前后）上的运动能力。这种能力对于水域灾害现场进行观测并执行水下生命等目标搜索与救援任务具有重要意义，试验时通过操纵单元输入前进、后退、上浮、下潜、横移或转向等一系列控制指令观察水下机器人是否能够完成三维空间运动。

2) 抗流能力

抗流能力是指在水流环境中保持稳定和进行作业的能力，在应急救援场景中，抗流能力尤为重要，根据 XF/T 3001《水域救援作业指南》水流速度 0.5m/s 以上通常要求专业人员和设备，故本文件中建议机器人最大抗流能力宜不低于 1 节。

3) 最大作业深度

不同的救援场景对水深要求不尽相同，水下救援水深范围广泛，可涉及几米浅水区至几百米深水区，因此要求救援装备具备普适性，根据调研总结，本文件中规定机器人在额定负载及正常工作状态下，最大作业深度应不小于 150m。

机器人各承压零部件应进行水静压力测试，最终以各承压零部件中承压能力最小的压力值对应水深为最大作业深度。水静压力试验方法应参照 GB/T 43849-2024。

4) 控制能力

快速的指令响应时间对于水下机器人在复杂环境中任务完成至关重要，本文件中规定机器人的响应应与输入指令协调一致，有缆机器人信号传输更加快速和准确，因此文件中规定控制指令与动作延迟时间间隔应不大于 0.2s，无缆机器人不依赖于缆线，信号传输略有延迟，因此文件中规定其控制指令与动作延迟时间间隔应不大于 2s。

按如下步骤进行检查：

- a) 机器人放置在空气中，建立与控制单元的通信；
- b) 通过操纵单元输入相关指令控制机器人完成对应响应，通过机器人内部计时器或外部计时设备进行计时并计算延时时间；
- c) 重复步骤 b) 10 次，应全部满足标准 5.4.4 的规定。

2.2.5 作业能力确定依据

为了让淡水水下救援机器人能够在复杂多变的环境中有效地执行任务，尽可能地提高救援效率和成功率，经综合调研和研讨，结合

当前水下机器人作业能力的实际情况，确定了淡水水下救援机器人应至少具备感知能力、图像视频采集载荷、声呐载荷、定位精度、切割破拆能力、剪切能力、空气输送能力、机械手作业能力、负载能力。各项能力确定情况如下：

1) 感知能力

为了准确地识别周围环境和目标物体，淡水水下救援机器人需要配备各种传感器，如压力传感器、温度传感器、水流传感器等，以便于机动、导航和避障。机器人应至少可获取姿态（艏向、俯仰、横滚）、深度、舱内温度、舱外温度等信息。

按如下步骤进行检查：

- a) 机器人放置在水池中，建立与水面控制单元的通信；
- b) 通过目视检查显示界面正常显示姿态（艏向、俯仰、横滚）、深度、舱内温度、舱外温度等信息。

2) 图像视频采集载荷

水下救援环境复杂多变，能见度低，视觉障碍是救援过程中的一大挑战。水下救援中图像和视频的重要性体现在其能够提供清晰的水下视野，利于定位，提高救援效率和精准度。本文件中规定水下光学成像设备获取水下场景图像帧率应不小于 30fps，要求返回图像和数据信息清晰完整。

按如下步骤进行检查：

- a) 在如图 1 所示的水池中，装配标准视力表，标准视力表满足 GB/T 11533 的规定。检测人员视力不小于 5.0，避免阳光或强光照射，

且无其余干扰光源，模拟水下工作场景，将机器人浸没于该环境中，通过操纵单元控制机器人采集抵达 A 点附近，开启光学摄像机进行数据采集，采集 1 分钟数据；

b) 检测人员能够清晰观察到视力表中视力 4.0 以上的“E”形视标；

c) 软件对采集数据抽帧，确认每秒摄像机数据所包含图像帧数。

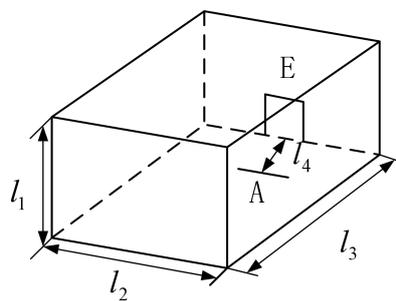


图 1 测试环境一

说明：

A——测试停止线

E——标准视力表

表 1 测试环境尺寸要求

单位：m

l_1	l_2	l_3	l_4
>2	>3	>3	>0.3

3) 声呐载荷

水下救援环境复杂，水体可见度通常较低，声呐作为一种声学探测手段，不受水体可见度的影响，能够快速覆盖大面积水域，提供可靠的水下信息，有助于救援人员制定更精确的救援方案。机器人若搭载探测成像声呐载荷，探测距离应不小于 10m，测距精度应不低于

0.1m。其他指标或搭载其他声呐载荷应符合产品设计要求（例如产品标准、合同等）。

机器人若搭载探测成像声呐载荷，按如下步骤进行检查：

a) 在如图 2 所示的水池中，模拟水下工作场景，将机器人浸没于该环境中，通过操纵单元控制机器人采集抵达 A 点附近，调整机器人艏向，使声呐载荷正对 E 面墙壁；

b) 开启声呐载荷探测，至探测画面出现明显轮廓分界线，标定探测距离；

c) 向后移动机器人，至机器人距探测墙壁距离 l_4 为 10 米，观察轮廓分界线是否清晰；

d) 并记录此时声呐探测轮廓分界线距离测量值，该值与 l_4 的差值差记为测距精度；

e) 继续向后移动机器人，至探测到的轮廓分界线不可清晰分辨，记录此时 l_4 值为探测距离；

f) 比较试验结果与性能指标要求的符合程度。

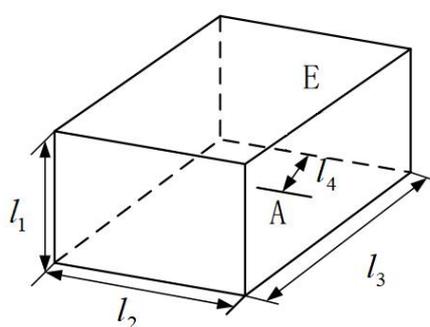


图 2 测试环境二

说明：

A——测试开始点

E——探测对象墙面。

4) 定位精度

考虑到水下环境的特殊性，系统需要具备高精度的定位能力，高精度的定位系统能够帮助机器人精确地执行任务，并在搜寻或救援活动中明确自己的确切位置，但基于应用场景需求和产品定位组件功能的差异，本文件不具体规定定位精度指标值，符合产品设计要求（例如产品标准、合同等）即可。

按如下步骤进行检查：

a) 在外场水域中放置沉底目标物，放置水深不大于 5m，目标物系挂浮标露出水面；

b) 标记浮标绝对位置作为目标物真实位置坐标；

c) 机器人携带组合导航及定位元件，运行 50m 后，在水面以下，航行至目标物位置；

d) 读取机器人位置坐标数据，与目标物真实位置坐标进行对比，差值计为定位精度；

e) 经 3 次重复试验测算平均定位精度。

5) 切割破拆能力

根据任务需求，水下救援机器人可能需具备切割破拆能力，机器人可选配搭载切割工具，以实现水下切割破拆作业，该工具应在水下可切割 10mm 厚的 Q235 钢板，切割速度应不低于 20mm/min。

按如下步骤进行检查：

a) 机器人携带切割破拆装置，在水下切割厚度为 10mm 的 Q235

钢板；

b) 记录切割破拆装置的切割时间、切割厚度，以及切割长度；

c) 重复 5 次步骤 b)，单位时间内的平均切割长度作为最终的测量结果即测量值正负测量误差。

6) 剪切能力

对于特定场景，要求水下救援机器人能够有效地完成剪切任务，此时机器人可选配剪切工具，该工具应在水下可剪切不小于 10mm 直径的尼龙绳。

按如下步骤进行检查：

a) 机器人携带剪切装置，在水下剪切直径为不小于 10mm 的尼龙绳；

b) 重复 5 次步骤 a)，5 次全部剪切成功为合格。

7) 空气输送能力

水下机器人用于救援水下生存人员时，需要携带氧气供应装备为水下被救援人员提供持续的氧气供应，此时机器人可选配空气输送载荷，为水下被困人员提供有效的救援服务，氧气量应满足供 1 名受困人员呼吸不低于 20min 的要求。

按如下步骤进行检查：

a) 机器人携带空气输送载荷，在水池中，机器人打开压缩空气调节阀，在规定范围调节流量不低于 1.5L/min，开启计时；

b) 观测压力表，在 0.2MPa 的剩余压力时，停止计时，记录测量时间；

c) 重复 3 次步骤 a) 和 b)，多次重复记录，求取平均值作为载荷输送时间。

8) 机械手作业能力

机械手作业能力技术要求和试验方法参照了 GB/T 36896.2 《轻型有缆遥控水下机器人第 2 部分：机械手与液压系统》的规定。

9) 负载能力

负载能力是指水下机器人在执行任务时能够承受的最大重量，是衡量机器人性能的重要指标之一，在实际应用中，负载能力对其能够执行的任务类型和效率至关重要。根据多家机器人生产和使用单位调研结果，本文件中规定机器人最低负载质量应不小于自身机器人本体质量 20%，最小应不小于 3kg。试验方法基于 GB/T 36896.1 《轻型有缆遥控水下机器人第 1 部分：总则》的规定。

2.2.6 载荷接口确定依据

水下救援机器人的载荷接口一般需根据具体的应用场景和性能需求进行确定，以确保机器人能够在各种水域环境有效地执行救援任务。依据调研结果及实际应用情况，本文件中规定搜索型机器人应搭载不少于 2 种生命搜索相关载荷接口，救援型机器人应搭载不少于 2 种生命救援相关载荷接口，搜救型机器人应搭载生命搜索相关载荷和生命救援相关载荷接口各不少于 1 种。

按如下步骤进行检查：

- a) 将机器人按使用状态完成接线；
- b) 根据厂商提供的使用手册或其他技术文件，目视确认载荷接

口数量；

c) 根据机器人载荷接口和协议类型，进行上电测试，应保证接口符合载荷使用要求

2.2.7 通信性能确定依据

通信性能技术要求和试验方法参照了 GB/T 36896.1《轻型有缆遥控水下机器人第1部分：总则》的规定。

2.2.8 持续作业时间及可靠性确定依据

缆控水下救援机器人受缆控限制，在特定环境需要使用自携式能源供电的水下机器人，因其灵活性与快速部署操作性，使其更适用于快速响应的救援任务。本文中规定水下机器人若使用自携式能源供电（如锂电池等）在不更换能源模组的情况下，正常连续运行的持续工作时间不应小于4h。

按如下步骤进行检查：

- a) 机器人按工作状态要求安装调试完毕；
- b) 将机器人搭载额定负载放在水池中，操作机器人以典型工作状态在水下进行作业，观察功能和性能变化；
- c) 记录作业时间。

机器人平均无故障工作时间（MTBF）应不低于100h。试验方法依据 GB/T 39266-2020 的规定。

2.2.9 安全性确定依据

安全性内容主要以与 GB/T 36896.1《轻型有缆遥控水下机器人第1部分：总则》、GB/T 5226.1《机械电气安全 机械电气设备 第

1 部分通用技术条件》等作为基础，具体如下：

1) 脐带缆破断力

脐带缆破断拉力试验方法依据 GJB 1916-1994 的规定。

2) 接地

接地技术要求参照了 GB / T 36896.1 《轻型有缆遥控水下机器人 第 1 部分：总则》，水面控制系统阻值不得超过 0.1Ω ，水下机器人电控系统阻值不得超过 1Ω 。试验方法依据 GB / T 5226.1 《机械电气安全 机械电气设备 第 1 部分通用技术条件》的规定。

3) 绝缘电阻

绝缘电阻技术要求参照 GB / T 36896.1 《轻型有缆遥控水下机器人 第 1 部分：总则》，水面控制单元动力交流电源电路与壳体之间绝缘电阻冷态时阻值应不小于 $50M\Omega$ ，热态阻值应不小于 $1M\Omega$ ；水下控制舱的电路与壳体之间的冷态绝缘电阻应不小于 $20M\Omega$ ，热态绝缘阻值应不小于 $1M\Omega$ ；充油舱内的电路与壳体间的冷态绝缘阻值应不小于 $10M\Omega$ ，热态绝缘阻值应不小于 $0.5M\Omega$ ；连接的水密电缆冷态绝缘电阻值应不小于 $10M\Omega$ ，热态阻值应不小于 $0.5M\Omega$ 。试验方法依据 GB / T 5226.1 《机械电气安全 机械电气设备 第 1 部分通用技术条件》的规定。

4) 电源适用性

外部供电式机器人电源适应性技术要求参照了 GB / T 36896.1 《轻型有缆遥控水下机器人 第 1 部分：总则》，在电压波动不小于 $\pm 10\%$ ，频率波动不小于 $\pm 10\%$ ，零线电压波动不小于 $\pm 10\%$ 各自的范

围内运行，工作应正常；内部供电式机器人，电源适应性依据了 GB / T 5226.1 《机械电气安全 机械电气设备 第 1 部分通用技术条件》的规定。

2.2.10 环境适应性确定依据

1) 温度适应性

工作温度及贮存温度技术要求参照了 GB / T 36896.1 《轻型有缆遥控水下机器人第 1 部分：总则》的规定，机器人在低温 0℃，高温 40℃的水体环境中，应能正常工作。机器人的贮存温度在-10℃~60℃之间。试验方法依据 GB/T 32065.2 《海洋仪器环境试验方法 第 2 部分：低温试验》、GB/T 32065.3 《海洋仪器环境试验方法 第 3 部分：低温贮存试验》、GB/T 32065.4 《海洋仪器环境试验方法 第 4 部分：高温试验》、GB/T 32065.5 《海洋仪器环境试验方法 第 5 部分：高温贮存试验》。

温度变化技术要求参照了 GB/T 37414.1 《工业机器人电气设备及系统 第 1 部分：控制装置技术条件》：机器人应在 0~40℃工作温度范围内进行温度变化试验。试验方法依据 GB/T 32065.8 《海洋仪器环境试验方法 第 8 部分：温度变化试验要求》。

2) 振动

振动技术要求参照了 GB / T 36896.1 《轻型有缆遥控水下机器人第 1 部分：总则》的规定，在频率 13.2Hz ~100Hz、振幅 7 m / S² 的条件下，机器人的结构应运动灵活无明显变形，设备表面无裂痕，紧固件无松动，以及各电性能稳定。试验方法依据 GB/T 32065.14

《海洋仪器环境试验方法 第 14 部分：振动试验》。

3) 抗腐蚀能力

抗腐蚀技术要求参照了 GB/T 36896.1 《轻型有缆遥控水下机器人第 1 部分：总则》的规定，在浓度为 4.9%~5.1%，pH 值 6.5~7.2 (35℃) 盐雾条件下，放置 16h，安装电子元器件的金属舱表面以及机器人本体金属结构不得出现明显腐蚀现象。试验方法依据 GB/T 32065.10 《海洋仪器环境试验方法 第 10 部分：盐雾试验》。

4) 耐交变湿热

耐交变湿热技术要求参照了 GB/T 37414.1-2019 《工业机器人电气设备及系统 第 1 部分：控制装置技术条件》，机器人应能承受严酷等级为温度 40℃，相对湿度为 93%±3% (当 40℃±2℃) 和相对湿度>95% (当 25℃±3℃)，时间为 12h+12h 的耐交变湿热试验。试验方法依据 GB/T 32065.7-2015 《海洋仪器环境试验方法第 7 部分：交变湿热试验》。

5) 耐泥沙

在某些场景，如洪涝灾害期间，水质特征主要表现为浑浊度高、泥沙含量大，因此水下应急救援机器人设计时应考虑到在泥沙环境中使用，以确保机器人在泥沙环境中能够正常工作，帮助救援人员在复杂的泥沙环境中进行救援工作。本文中规定水下救援机器人用于沙子和水质量比例不低于 1:20 的泥沙环境时，机器人应能正常工作，且各电气部件无异常。

按如下步骤进行试验：

- a) 机器人按工作状态要求安装调试完毕；
- b) 将机器人搭载额定负载放在沙子（标准河沙）和水质量比例不低于 1:20 的泥沙环境中，操作机器人以典型工作状态运行 2 小时；
- c) 观察机器人状态，应能正常工作。

2.2.11 电磁兼容性确定依据

电磁兼容发射指标技术要求及测试方法依据 GB/T 38336-2019 《工学、科学和医疗机器人 电磁兼容 发射方法和限值》要求，抗扰度指标（静电放电、射频电磁场辐射、工频磁场）技术要求及测试方法依据 GB/T 38326-2019 《工业、科学和医疗机器人 电磁兼容 抗扰度试验》的规定。

3. 预期的经济效果

国家标准《淡水水下救援机器人通用技术条件》是解决淡水水下救援装备科技发展中，规范和保障淡水水下救援机器人装备实用、有效，为淡水水下救援机器人的设计、制造、检验提供科学、合理和先进指导，推进淡水水下救援机器人的研发、成果转化和应用推广，促进我国淡水水下救援机器人装备的高质量发展，增加淡水水下救援高端装备的有效供给，减少灾难给生命和财产带来的损失，具有重要的经济和社会效益。

4. 采用国际标准和国外先进标准情况

目前，国内尚未颁布淡水水下救援机器人相关的国家标准和地方标准，在国家标准服务网（www.cssn.net.cn）上仅检索到 3 项特种环境下应用的特种机器人国家公共安全行业标准：GA 892.1-2010

《消防机器人第1部分：通用技术标准》为强制性标准，明确了消防机器人的整体结构和功能，保证其在进入灾害现场进行各类作业时的安全性、可靠性，最大限度代替人员操作，避免因火灾、爆炸、坍塌或有毒有害气体泄露所造成的人员伤亡；GA/T 142-1996《排爆机器人通用技术标准》规定了排爆机器人的通用技术条件，指导排爆机器人的设计、制造和检验；GB/T 37703-2019《地面废墟搜救机器人通用技术条件》规定了地面废墟搜救机器人的通用技术条件，指导地面废墟搜救机器人的设计、制造和检验。

国际上，在水下救援机器人标准研究的方面，美国处于领先地位。美国国土安全部科学与技术董事会和美国国家标准与技术研究所

(NIST)共同发起议案，为水下机器人和救援机器人的研制、测试和验证提出标准需求，包括抗流能力、深度控制和电磁兼容性等内容保证机器人满足在极端环境下的作业等方面；美国国土安全部选择美国材料与实验协会(ASTM)负责制订淡水水下救援机器人执行标准。目前可检索到现行相关标准包括E54.08和E54.09系列标准。

本标准面向淡水水下救援，具有典型的场景应用，是国际上首个用于水下救援的特种机器人通用标准。标准编写过程中，部分技术指标测试和验证方法参考了国外现行标准，与国际上相关技术保持一致。

5. 与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准与现行法律、法规及标准协调一致。标准的制定贯彻了国家有关标准化方面的有关法律和法规要求。

6. 重大分歧意见的处理经过和依据

无。

7. 国家标准作为强制性国家标准或推荐性国家标准的建议

建议作为推荐性国家标准。

8. 贯彻国家标准的要求和措施建议

建议标准自发布后 6 个月实施。

本标准是设计、制造、检验淡水水下救援机器人的基础依据，国内外尚属首次。建议及时在有关信息媒体上公开宣传，引起救援有关部门领导和部门的重视。

依据本标准，可规范淡水水下救援机器人的采购，推动相关企业、科研院所，以及有使用需求的部门主动的购买，并结合本企业需求学习研究、贯彻实施标准。

本标准将在实施的过程中总结经验，持续改进和完善。

9. 废止现行有关标准的建议

无。

10. 其他应予说明的事项

本标准不涉及知识产权。