

《深海多金属结核开采扰动环境原位监测系统 集成技术规范》

（征求意见稿）

编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

本项目根据中国欧洲经济技术合作协会 2026 年团体标准制定计划，项目名称为《深海多金属结核开采扰动环境原位监测系统集成技术规范》的任务而进行制订。

（二）起草单位及主要起草人

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

（三）标准制定目的和意义

从产业角度分析，制定《深海多金属结核开采扰动环境原位监测系统集成技术规范》团体标准的目的和意义主要体现在以下几个方面：

1. 目的

制定《深海多金属结核开采扰动环境原位监测系统集成技术规范》团体标准，旨在顺应深海矿产资源开发、海洋生态环境保护、深海装备集成应用等领域快速发展需求，推动深海开采扰动监测系统向集成化、标准化、工程化方向升级。原位监测集成系统是支撑深海开采环境风险防控、生态影响评估的核心载体，在实时感知水文地质扰动、沉积物扩散等方面发挥基础性作用。当前行业在系统架构、设备集成、组网方式、作业流程等方面缺乏统一规范，造成系统适配性差、集成成本偏高、监测数据难以互通。制定本团体标准，利于统一系统集成规范与技术指标，推动监测装备模块化组合与工程化应用，为系统研制、集成部署、海上作业及数据应用提供技术依据，助力深海资源开发产业健康有序发展。

2. 意义

该团体标准的制定，填补了深海开采扰动环境监测系统集成领域标准空白，完善我国深海工程装备标准化体系建设。通过明确系统架构、集成要求、性能参数及工程实施准则，规范行业研发集成与工程落地流程，提升不同设备间兼容性与组网适配能力，降低系统集成与运维成本，加速技术成果工程化落地。同时构建统一系

统评价体系，提升行业对深海监测装备可靠性与合规性的认可度；引导企业突破深海组网、多源数据融合等关键技术，加快从装备单点供给向标准集成引领转型，助推我国深海资源开发产业向规范化、绿色化、高端化高质量发展。

综上，制定本团体标准对促进产业健康发展、推动集成技术创新、保障海洋生态安全及提升行业核心竞争力均具有重要意义。

（四）主要工作过程

1. 前期准备工作

项目立项前，标准编制小组查阅、研读相关国内外文献，广泛搜集相关的材料。同时，标准编制小组安排相关人员，多次与相关行业人员进行调研、交流，广泛征求标准制定方面的意见和建议。

2026年4月15日本团体标准由中国欧洲经济技术合作协会正式立项，立项名称为：《深海多金属结核开采扰动环境原位监测系统集成技术规范》。

2. 标准起草过程

2026年4月，团体标准立项通知公示后，标准编制小组首先组织了标准制定工作会议，各编写人员根据工作计划分工和编写要求开展了相关工作。在标准起草期间，编制小组主编单位及参编单位组织了数次内部研讨会和专家咨询会，经过多次修改，于2026年5月初完成了标准初稿及编制说明的撰写工作。

二、标准编制原则和依据

（一）编制原则

标准起草小组在编制标准过程中，以国家、行业现有的标准为制订基础，结合我国目前的行业现状，按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定及相关要求编制。

（二）标准主要内容与确定依据

1. 标准主要内容

1.1 范围

本文件规定了深海多金属结核开采扰动环境原位监测系统的系统组成、技术要求、系统集成要求、现场安装与站点布设、数据质量控制、运行维护与故障处置。

本文件适用于水深4000m~6000m深海区域多金属结核开采扰动环境原位监测系统的设计、集成、安装、调试与运行维护。

1.2 规范性引用文件

GB/T 5265 声学 水下噪声测量

GB/T 12763.2 海洋调查规范 第2部分：海洋水文观测

GB 17378.4 海洋监测规范 第4部分：海水分析

GB 17378.5 海洋监测规范 第5部分：沉积物分析

GB/T 42632 海洋生态环境水下有缆在线监测系统技术要求

1.3 术语和定义

定义了深海多金属结核开采扰动环境原位监测系统相关术语。

1.4 系统组成

对深海多金属结核开采扰动环境原位监测系统的系统组成进行规定。

1.5 技术要求

对深海多金属结核开采扰动环境原位监测系统的技术要求进行规定。

1.6 系统集成要求

对深海多金属结核开采扰动环境原位监测系统的系统集成要求进行规定。

1.7 现场安装与站点布设

对深海多金属结核开采扰动环境原位监测系统的现场安装与站点布设进行规定。

1.8 数据质量控制

对深海多金属结核开采扰动环境原位监测系统的数据质量控制进行规定。

1.9 运行维护与故障处置

对深海多金属结核开采扰动环境原位监测系统的运行维护与故障处置进行规定。

2. 确定标准主要内容的依据

本标准的主要内容依据国家和行业现有标准，如 GB/T 35571《大洋多金属结核资源勘查规范》、GB/T 42643《海底环境原位监测技术导则》等相关技术规范，结合深海多金属结核开采工程的典型应用经验，综合考量深海高压、复杂流场对系统集成、组网通信、运行稳定性等方面的具体要求，确保标准适配深海原位监测工程的实际应用需求。基于技术调研与海试验证，借助环境探测、系统联调等实测数据，为集成方案选型、性能指标设定等内容提供科学依据。同时，参考海洋工程先进标准及系统集成通用规范，确保本标准具有良好的适应性与前瞻性。最后，依据质量管理体系及系统运行一致性控制要求，明确关键控制点和验收流程，保障标准在实施中的可操作性与有效性。

三、主要试验情况分析、技术经济论证、预期经济效果

（一）主要试验情况分析

在标准制定过程中，针对深海多金属结核开采扰动环境原位监测系统集成的关键性能指标，如数据采集精度、系统组网稳定性、深海环境适应性等，进行了系统的试验验证。试验涵盖多种深海模拟工况、海上试点作业及极端海况条件，对不同构型的集成监测系统开展全面比对测试，积累了大量实测数据。通过对比分析，验证了所设定集成技术指标的合理性与可操作性。试验结果表明，标准提出的技术要求能够真实反映系统集成性能与深海服役水平，保障监测数据的可靠准确。试验数据为标准各项

技术条款编制提供有力支撑，也为后续检验判定规则制定奠定基础。

（二）技术经济论证

从技术角度来看，本标准的制定充分结合深海监测系统集成技术现状与发展趋势，确保标准的先进性和适应性。通过明确系统架构、集成适配要求、部署流程及试验方法，为科研单位与工程企业提供统一技术规范，助力深海监测装备集成技术创新与工程应用升级。从经济角度分析，标准实施将规范系统集成市场秩序，减少方案不统一带来的重复建设，降低企业研发集成与海上施工成本，提升行业整体作业效率。同时促进技术共享与工程协作，提升我国深海资源开发装备集成领域的整体竞争力。

（三）预期经济效果

本标准的实施预期将对深海矿产开发与海洋监测装备行业形成显著带动作用。一方面，规范化集成标准将推动企业加大核心技术研发投入，优化系统集成方案，提高产品与工程服务附加值；另一方面，统一技术规范可简化项目设计与验收流程，提升系统运行稳定性与市场竞争力。未来将带动深海传感器、组网通信、海洋工程服务等上下游产业链协同发展，同时规范开采扰动监测管控，守护海洋生态环境，为深海资源绿色开发与海洋经济高质量发展提供坚实支撑。

四、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准的制定过程、技术要求的选定、试验方法的确定、检验项目设置等符合现行法律、法规和强制性国家标准的规定。

五、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

六、废止现行有关标准的建议

本标准不涉及对现行标准的废止。

七、知识产权情况说明

本文件不涉及必要专利等知识产权情况。

八、标准作为强制性或推荐性标准的建议

建议该标准作为推荐性团体标准。

九、贯彻标准的要求和措施建议，包括（组织措施、技术措施、过渡办法）

本标准首次制定，没有特殊要求。

十、其他应予说明的事项

无。

《深海多金属结核开采扰动环境原位监测系统集成技术规范》团体标准编制组

2026 年 5 月