

《分布式光纤声波传感(DAS)水声监测系统技术规范》团体标准编制说明

一、任务来源

DAS技术依托激光与光纤传输介质，通过解调相干背向瑞利散射光的相位变化，可将海底现有光缆转化为密集的公里级连续传感器阵列，具备超长距离探测、高空间分辨率、抗电磁干扰及耐受极端环境等显著优势。我国在该领域已取得重要突破，哈尔滨工程大学等机构研发的系统已实现50千米探测距离、1米空间分辨率的分布式测量能力。然而，此前国内缺乏专门针对DAS水声监测系统的统一技术规范，各研制单位在系统架构、性能指标、数据采集与处理方法上各行其是，严重制约了装备的互连互通与规模化应用。这一标准的制定，正是为了填补该领域的技术标准空白，为DAS技术从实验室走向大规模海洋工程应用提供规范依据。

制定该标准的核心目的，在于建立一套适用于水声监测场景的分布式光纤声波传感系统技术规范，以破解产业发展瓶颈。它旨在系统性地规定DAS水声监测系统的技术要求、试验方法、检验规则以及数据采集规程，通过对系统架构、性能参数、安装部署和运维要求等进行统一规范，提升不同厂家设备之间的互换性与通用性。同时，该标准将明确DAS系统在水下目标探测、海洋环境噪声监测、海底电缆安全预警等

典型应用场景中的技术指标与测试方法，为系统的研制、生产、检验和使用提供统一依据，从而缩短研制周期、降低生产成本，推动行业从“定制化”向“标准化”转型。

该标准的发布具有深远而广泛的意义。在产业层面，它将加速DAS技术在水声监测领域的成果转化与规模化应用，引导行业健康发展，提升我国在光纤水声传感领域的整体竞争力；在国家安全层面，DAS水声监测系统是构建水下安全屏障的关键技术手段，统一的标准确保了关键装备的性能可靠性与可维护性，对水下目标探测、潜艇预警和国防安全具有重大战略意义；在海洋科研与资源开发层面，该标准的落地将推动DAS技术在海洋环境监测、海底地震观测、深海油气资源勘探等民用领域的广泛应用，为我国深度参与全球海洋治理、构建长期稳定的海洋观测网络提供坚实的技术基础。

因此，经标准起草组及专家组多次调研论证，根据《中国欧洲经济技术合作协会团体标准管理规定》有关规定，特立项本标准。本标准项目计划编号为T/CEATEC-2026-079。

二、起草单位

本标准由中科海声信息系统（北京）有限公司提出，由中国欧洲经济技术合作协会提出并归口。本标准由中科海声信息系统（北京）有限公司、艾克海洋科技（山东）有限公

司、北京交通大学、北京理工大学、湖南国科海防信息技术有限公司、山东协和学院等公司共同起草。

三、标准的编制原则

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，结合我国目前的海洋装备行业现状，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。

四、标准编制过程

2026年4月，中国欧洲经济技术合作协会正式批准《分布式光纤声波传感(DAS)水声监测系统技术规范》立项。

2026年5月7日，《分布式光纤声波传感(DAS)水声监测系统技术规范》团体标准启动会召开。

2026年5月19日，中国欧洲经济技术合作协会发布关于征集《分布式光纤声波传感(DAS)水声监测系统技术规范》团体标准修改意见的通知。

2026年7月1日，《分布式光纤声波传感(DAS)水声监测系统技术规范》团体标准审查会召开。

五、标准主要内容

1、范围

本文件规定了分布式光纤声波传感水声监测系统的系统组成、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于分布式光纤声波传感水声监测系统的开发和检验。

2、规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图形符号标志

GB/T 42559—2023 声学 干涉型光纤水听器相移灵敏度测量

GJB 151B—2013 军用设备和分系统 电磁发射和敏感度要求与测量

3、术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

分布式光纤声波传感 distributed fiber optic acoustic sensing

基于相位敏感光时域反射计或类似原理，利用光纤中瑞利散射光的相位干涉效应，对沿光纤轴向分布的声波或振动信号进行连续、分布式探测与定位的技术。该技术可将整根光纤作为传感单元，在无需特殊加工的条件下，实现数公里至数十公里范围内的声场重建。

3.2

散射增强微结构光纤 scattering enhanced
microstructure optical fiber

通过材料掺杂、激光改性（如紫外激光辐射、飞秒激光刻蚀）或结构设计（如刻写超弱光纤光栅阵列、无色弱反射点阵列），增强后向散射信号强度和稳定性的特种光纤，包括离散散射增强光纤和连续散射增强光纤。

3.3

声压灵敏度 sound pressure sensitivity

系统对单位声压变化的相位响应能力，单位为dB re rad/ μ Pa，表征系统探测水声信号的灵敏程度。

3.4

系统等效噪声 system equivalent noise; NE

系统整体能够有效感知的最小声压，单位为 μ Pa/ $\sqrt{\text{Hz}}$ ，反映系统在安静环境下的最小可探测声压水平。

3.5

动态范围 dynamic range

系统可检测的最大声波信号与最小可检测声波信号的比值，单位为 dB，表征系统在复杂声场环境下探测强弱信号的能力。

3.6

空间分辨率 spatial resolution

系统能够区分光纤沿线两个相邻水声信号源的最小距离，单位为m，反映系统对水声信号的定位能力。

3.7

响应带宽 response bandwidth

系统能够有效探测水声信号的频率范围，单位为Hz，表征系统对不同频率水声信号的响应能力。

4、系统组成

5、技术要求

6、试验方法

7、检验规则

8、标志、包装、运输和贮存

六、标准水平分析

6.1 采用国际标准和国外先进标准的程度

经查，国内外无相同类型的标准，故没有相应的国内外标准可采用。

6.2 与国际标准及国外标准水平对比

本标准达到国内先进水平。

6.3 与现有标准及制定中的标准协调配套情况

本标准的制定与现有的标准及制定中的标准协调配套，无重复交叉现象。

6.4 设计国内外专利及处置情况

经查，本标准没有涉及国内外专利。

七、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准及相关标准协调配套情况

本标准的制定过程、技术指标的选定、检验项目的设置符合现行法律、法规和强制性国家标准的规定。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、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。

十、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）

由于本标准首次制定，没有特殊要求。

十一、废止现有有关标准的建议

无。

《分布式光纤声波传感(DAS)水声监测系统技术规范》

团体标准起草组

2026年7月