

《水声通信系统伪随机编码技术规范》

团体标准编制说明

一、任务来源

当前国内水声通信行业伪随机编码技术无统一规范，各单位编码序列构造规则、参数配置、同步机制、扩频方式各不相同，存在设备兼容性差、通信稳定性参差不齐、信息保密性能无统一判定依据、抗干扰能力差异化显著等问题，严重影响水下通信系统的通用性与可靠性。为了消除技术乱象与适配壁垒，为水声通信系统标准化设计、规模化应用、国产化替代提供权威、可落地的技术标准支撑，全面提升复杂海洋环境下水声通信的传输稳定性、同步精度与信息安全性，因此，《水声通信系统伪随机编码技术规范》的制定显得尤为紧迫和必要。

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-2026-080。

二、起草单位

本标准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、北京交通大学、北

京理工大学、山东协和学院、苏州声之源电子科技有限公司共同起草。

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《水声通信系统伪随机编码技术规范》立项。

2026年4月20日，《水声通信系统伪随机编码技术规范》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《水声通信系统伪随机编码技术规范》团体标准修改意见的通知。

2026年7月15日，《水声通信系统伪随机编码技术规范》团体标准审查会召开。

五、标准主要内容

1、范围

本文件规定了水声通信系统伪随机编码的系统架构与编码原理、技术要求、测试方法。

本文件适用于采用伪随机编码的水声通信设备的设计、开发、生产和检验。

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 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温

GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温

GB/T 2423.4 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Db交变湿热（12h+12h循环）

3、术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 伪随机序列 pseudo-random sequence

一种具有随机序列统计特性，但由确定性算法生成的、可以重复再现的序列。

3.2 m序列 maximum-length sequence

由线性反馈移位寄存器产生的周期最长的二元序列。

3.3 Gold序列 Gold sequence

由两个优选配对的m序列逐位模二加产生的序列族，具有良好的互相关特性。

3.4 自相关性 autocorrelation

伪随机序列与自身移位序列的相似程度，通常用相关函数表示，理想特性为“移位为0时相关值最大，其他移位时接近0”。

3.5 互相关性 cross-correlation

不同伪随机序列之间的相似程度，理想特性为“相关值绝对值尽可能小”。

3.6 主瓣与旁瓣 main lobe and side lobe

自相关函数中，零时延处的峰值为主瓣，非零时延处的峰值为旁瓣。

3.7 码长 code length

伪随机序列一个周期内的码元数量(N)，对于二进制序列通常为 2^n-1 (n为线性反馈移位寄存器长度)。

3.8 码片宽度 chip width

单个伪随机码元的持续时间($T_c=1/R_c$, R_c 为码速率)，用于衡量抗多径能力(需小于多径延迟差)。

3.9 巴克码 barker code

一种特殊的有限长度二进制序列，具有极低的自相关旁瓣特性。

3.10 混沌序列 chaotic sequence

由非线性混沌系统通过迭代生成的伪随机序列。它具有对初始条件的极端敏感性、非周期性、类随机性和遍历性等特性。

3.11 水声信道 underwater acoustic channel

以水体为物理传播介质，以声能量为载体实现水下信息无线传输的通道，包含海水、海底、海面等传播环境及声信号传播规律、特性对传输的影响。

4、系统架构与编码原理

5、技术要求

6、测试方法

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。

《水声通信系统伪随机编码技术规范》

团体标准起草组

2026年7月