

# 《深海装备关键材料服役可靠性评价方法》

（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《深海装备关键材料服役可靠性评价方法》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《深海装备关键材料服役可靠性评价方法》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《深海装备关键材料服役可靠性评价方法》团体标准，旨在顺应深海资源开发、海洋工程装备产业快速发展需求，推动深海装备材料选型、验收及运维评价体系规范化升级。深海装备关键材料作为装备长期承压耐蚀运行的基础保障，其服役可靠性评价在材料选型、样机考核、寿命评估及装备安全运维中发挥基础性作用。然而当前行业评价流程、试验判定缺乏统一规范，造成评价结果可比性差、重复试验、研制周期拉长等问题。制定本团体标准，有助于统一评价流程与判定准则，提升材料服役性能评估的科学性，为材料研制、装备验收、运维评估各环节提供技术依据，推动深海装备产业有序发展。

##### 2. 意义

该团体标准的制定，有助于填补深海材料服役可靠性综合评价领域标准空白，完善海洋装备材料自主标准体系。通过明确评价流程、试验项目、判定指标等核心内容，规范材料检测与评估工作，提升不同机构评价结果一致性，降低装备研发测试成本，加速新材料产业化应用。同时，标准可建立统一评价体系，提升装备业主对材料安全可靠性的认可；引导企业攻关耐高压、抗腐蚀等材料核心技术，实现由产品试用向标准评价转变，助力深海装备材料产业高质量发展。

综上，制定《深海装备关键材料服役可靠性评价方法》团体标准，对促进产业健康发展、推动技术创新、保障消费者权益及增强行业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 7 月 14 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：《深海装备关键材料服役可靠性评价方法》。

##### 2. 标准起草过程

2026 年 7 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 8 月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

本文件规定了深海装备关键材料服役可靠性评价的总体要求、评价指标、试验方法、取值规则、评价结果。

本文件适用于深海装备（包括但不限于深潜器、深海空间站、海底管线、水下生产系统、海底观测网等）所用金属及合金、高分子基复合材料在深海环境条件下服役可靠性的评价。

##### 1.2 规范性引用文件

GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分:室温试验方法

GB/T 228.3 金属材料 拉伸试验 第3部分:低温试验方法

GB/T 1450.1 纤维增强塑料层间剪切强度试验方法

GB/T 3075 金属材料 疲劳试验 轴向力控制方法

GB/T 7759.1 硫化橡胶或热塑性橡胶 压缩永久变形的测定 第1部分：在常温及高温条件下

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 10834 船舶漆耐盐水性的测定 盐水和热盐水浸泡法

GB/T 15970.4 金属和合金的腐蚀 应力腐蚀试验 第4部分：单轴加载拉伸试样的制备和应用

GB/T 15970.7 金属和合金的腐蚀 应力腐蚀试验 第7部分：慢应变速率试验

GB/T 16491 电子式万能试验机

GB/T 16545 金属和合金的腐蚀 腐蚀试样上腐蚀产物的清除

### 1.3 术语和定义

定义了深海装备关键材料服役可靠性相关术语。

### 1.4 总体要求

对深海装备关键材料服役可靠性评价的总体要求进行规定。

### 1.5 评价指标

对深海装备关键材料服役可靠性评价的评价指标进行规定。

### 1.6 试验方法

对深海装备关键材料服役可靠性评价的试验方法进行规定。

### 1.7 取值规则

对深海装备关键材料服役可靠性评价的取值规则进行规定。

### 1.8 评价结果

对深海装备关键材料服役可靠性评价的评价结果进行规定。

## 2. 确定标准主要内容的依据

依据相关法规和标准要求，如 GB/T 16545《金属和合金的腐蚀 腐蚀试样上腐蚀产物的清除》等相关技术规范，为材料腐蚀测试、力学性能检测、试样制备及结果判定提供了基础规范和参考依据，确保标准内容在试验安全与评价流程等方面具备系统性与合规性。其次，结合各类深海装备在高压、高腐蚀工况下的典型应用经验，综合考量不同水深对材料韧性、疲劳寿命、耐蚀性能等方面的具体要求，确保标准适配各类深海关键材料的实际评价需求。基于技术调研与试验验证，借助静水压力、加速老化等方面的测试数据，为评价流程、判定阈值等内容提供科学依据。同时，参考相关行业先进标准及材料评价通用规范，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试验重复性控制要求，明确关键控制点和检测流程，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，针对深海装备关键材料的核心评价指标，如耐海水腐蚀、高压疲劳、低温韧性、长期服役稳定性等，开展系统试验验证。验证覆盖不同水深、海洋腐蚀环境等工况，对多批次不同牌号材料试样开展对比测试，形成完整试验数据库。经数据分析，验证评价方法的科学性与可复现性，确认评价流程适配深海装备研制检测需求，试验数据支撑评价流程、判定阈值确定，为标准检验判定条款编制提供依据。

## （二）技术经济论证

从技术层面，标准结合深海材料技术现状与深海装备发展需求，保障评价体系前瞻性。统一服役可靠性评价流程与判定准则，为材料选型、研制验收提供统一依据，助力材料国产化技术迭代。从经济层面，标准规范评价流程，减少重复检测，降低装备研发试制成本，规范材料应用市场，推动上下游协同，提升国产深海材料国际竞争力，支撑行业长效发展。

## （三）预期经济效果

本标准实施将带动深海装备材料规范化评价体系落地，推动高性能国产材料规模化应用，降低装备采购运维成本。统一评价规则可缩短装备研制周期，带动新材料、检测服务业发展，延伸产业链价值。同时减少深海装备服役失效风险，规避海上作业安全事故与经济损失，助力深海资源开发产业高质量发展，创造综合社会经济效益。

## 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。

《深海装备关键材料服役可靠性评价方法》团体标准编制组  
2026 年 8 月