《风电机组消防灭火系统可靠性测试与评定规范》

（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《风电机组消防灭火系统可靠性测试与评定规范》项目计划号T/CEATEC-2026-148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：东方电气风电股份有限公司、江西三星气龙消防安全有限公司、黑龙江捷迅自动化设备有限公司。

本文件主要起草人：彭波、张铁骏、吴景涛。

（三）标准制定目的和意义

从产业角度分析，制定《风电机组消防灭火系统可靠性测试与评定规范》团体标准的目的和意义主要体现在以下几个方面：

1.目的

组消防灭火系统是风电机组火灾防控、场站安全保障的核心安全装备，广泛应用于陆上集中式风电场、分散式风电、海上风电机组机舱、轮毂、变流舱等区域。依托火情探测联动、灭火介质喷射控制、环境适应性强化、系统可靠性验证、工况老化测试等核心技术，消防灭火系统的可靠性能直接决定火情响应速度、火灾抑制能力、长期运行稳定性，是降低机组火灾损毁风险、保障风电机组与场站安全运行的关键前置防护装备。该规范适配气溶胶、细水雾、超细干粉等主流灭火装置，可覆盖双馈、直驱、半直驱各类机型，能够满足陆上、海上不同场址的批量装机与大容量高端风机安全防护需

求，凭借响应迅速、密闭舱室适配性强、耐振动盐雾、系统集成灵活的特点，成为风电产业安全化、规模化升级的重要技术载体。

早期风电机组灭火系统多采用通用工业消防产品及简易集成方案，依靠基础探测元件、常规灭火介质简单装配，仅能满足静态工况下基础灭火试验要求，存在明显工况适配短板。传统方案未充分考虑机舱持续振动、高低温交变、海上盐雾腐蚀等恶劣条件，易出现探测误报漏报、系统联动失效、灭火剂喷射不均、部件老化失效等问题，系统长期服役可靠性较差，无法适配风机运维人员难以快速抵达现场、起火后需自主控火的安全要求。随着大容量陆上与海上风电快速发展，行业对灭火系统响应时效、环境耐受能力、长期可靠性要求持续提升，通用消防产品难以适配风机特殊密闭舱室工况，已不能满足现代风电安全高质量发展需求。近年来，抗振动探测模块、耐蚀阀组、工况老化验证、系统联动可靠性测试等技术逐步应用，有效提升灭火系统综合性能，成为风电机组消防装备研发验证的主流方向。

目前行业缺乏风电机组消防灭火系统可靠性测试与评定的专项统一技术规范，现有相关标准较为宽泛、分散，多为通用消防产品或风机基础安全标准，针对性不强，无法覆盖系统样机测试、环境模拟试验、联动性能核验、老化耐久评定全流程管控要点。行业内各供应商测试条件、试验项目、可靠性判定准则不统一，在系统响应时间、抗振动耐久、盐雾老化寿命、灭火效能、误报率、部件失效判定等关键指标差异较大。部分灭火产品存在环境适应性不足、长期运行易故障、火情下灭火失效等问题，不仅增加主机厂设备选型、样机测试、现场验收成本，提升风电场火灾风险，还因产品可靠性水平参差不齐，制约海上大容量风电装备安全迭代，限制行业标准化高质量发展。因此，制定本规范极具必要性：一是可统一灭火系统可靠性测试方法、性能指标与评定规则，划定风电消防装备安全底线，规范市场竞争秩序，筑牢风电机组火灾安全防护基础；二是能够提升消防装备跨机型、跨场址的通用适配性，降低上下游选型、测试、验收成本，推动风电主机与消防配套产业协同发展；三是引导企业优化系统设计与部件选型，突破恶劣工况下消防装备可靠性技术瓶颈，替代简易通用消防方案，助力国内风电产业安全化、标准化高质量发展。

2.意义

近年来，国家高度重视新能源装备安全高质量发展与风电安全领域标准化体系建设，陆续出台《能源领域节能降碳行动计划（2026—2028 年）》等政策文件，其中明确要求强化风电安全防护技术攻关，支持机舱消防装备、可靠性测试技术研发应用，完善风电消防配套标准体系，加快重点领域标准制修订，推动风电产业安全化、规模化升级。为积极响应国家产业政策，补齐风电机组消防灭火系统可靠性测试评价标准短板，规范消防装备测试评定流程，提升系统环境适应性、运行可靠性与机组火灾防控能力，助力风电装备安全提质、风险可控发展。

（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 5 月 21 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：《风电机组消防灭火系统可靠性测试与评定规范》。

2.标准起草过程

2026 年 5 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 10 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

本文件规定了风电机组消防灭火系统可靠性测试与评定的术语和定义、缩略语、一般要求、可靠性测试方法、可靠性评定方法、测试报告等内容。

本文件适用于风电机组配套的固定式气体灭火系统、水基灭火系统、干粉灭火系统等消防灭火系统的可靠性测试与评定。

1.2 规范性引用文件

GB/T 755　旋转电机 定额和性能

GB/T 2900.11　电工术语 蓄电池

GB/T 4208　外壳防护等级（IP 代码）

GB/T 5080.1　可靠性试验 第 1 部分：试验条件和统计检验原理

GB/T 5080.7　设备可靠性试验 恒定失效率假设下的失效率与平均无故障时间的验证试验方案

GB/T 17626　电磁兼容 试验和测量技术

GB/T 27921　风险管理 风险评估技术

GB 50166　火灾自动报警系统施工及验收标准

GB 50263　气体灭火系统施工及验收规范

GB 50974　消防给水及消火栓系统技术规范

JB/T 10391　滚动轴承 电机用深沟球轴承 技术条件

1.3 术语和定义

对风电机组消防灭火系统可靠性测试与评定的术语和定义进行规定。

1.4 缩略语

对风电机组消防灭火系统可靠性测试与评定的缩略语进行规定。

1.5 一般要求

对风电机组消防灭火系统可靠性测试与评定的一般要求进行规定。

1.6 可靠性测试方法

对风电机组消防灭火系统的可靠性测试方法进行规定。

1.7 可靠性评定方法

对风电机组消防灭火系统的可靠性评定方法进行规定

1.8 测试报告

对风电机组消防灭火系统可靠性测试与评定的测试报告进行规定。

2.确定标准主要内容的依据

本标准主要内容依据国家新能源装备安全提质、风电消防可靠性技术升级、风电行业标准体系建设相关政策要求确定，严格按照 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》编制，全面引用消防装备、灭火系统、风力发电机组检测相关现行有效国标、行标。结合陆上、海上风电机机舱、变流舱等实际应用场景需求，聚焦系统响应时间、抗振动耐久性能、盐雾老化稳定性、灭火效能、误报率等核心指标。同时依托行业主流消防配套企业的系统集成、部件选型、工况模拟及实测数据，兼顾技术先进性与工程实用性，针对行业测试方法不统一、产品可靠性差异大、环境适应性不足、现场评定缺乏依据等突出问题，明确系统测试项目、试验方法、评定规则及检验判定要求，形成科学合规、可落地执行的标准条款，适配大容量风电机组消防装备可靠性验证需求，支撑风电安全防护领域规范化、安全化高质量发展。

三、主要试验[或验证]情况分析、技术经济论证、预期经济效果

本标准编制过程中，选取多家起草单位的风电机组消防灭火系统样机，围绕联动响应、灭火效能、振动耐久、高低温循环、盐雾老化等核心指标开展系统检测，同时结合机舱密闭狭小、持续振动等工况，开展长期可靠性试验，完成不同机型下系统兼容性验证。测试结果表明，样机各项性能满足风机火灾防控要求，相较于普通工业消防产品，环境耐受性、长期服役可靠性明显提升，可有效降低起火后系统拒动、误报风险，不同厂商产品具备较好互换性，证明本标准指标科学合理、可落地、可验证。从技术经济角度来看，标准依托成熟消防测试技术制定，企业无需大幅改造试验平台即可开展检测，技术可行性高。统一规范可降低主机厂设备选型、样机测试、现场验收成本，引导行业优化系统方案与关键部件，破解灭火系统工况适配差、可靠性不稳定等技术瓶

颈，提升国产风电消防装备竞争力。本标准实施后，将规范行业检测评定秩序，遏制低可靠性产品低价竞争，降低风电场火灾安全风险，提升风电装备全生命周期安全水平，助力陆上与海上风电产业高质量发展，兼具良好经济效益与产业社会效益。

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。

《风电机组消防灭火系统可靠性测试与评定规范》团体标准编制组

2026 年 10 月