**《模块式小型堆****钢制安全壳老化管理指南》编制说明（报批稿）**

**一、工作简况**

**1、任务来源**

2024年6月25日核学会在北京组织召开中国核学会团体标准立项把关会，《模块式小型堆钢制安全壳老化管理指南》经评审通过立项。

**2、主要工作过程**

2024年9月，召开了标准起草启动会，由牵头单位海南核电有限公司介绍了标准申报过程和获批情况，标准制定意义和编制基本思路。各参加单位对编制思路进行了讨论。

2024年10月-11月，召开了标准草稿框架沟通会，各参加单位对草稿框架进行了讨论，并根据各单位意见进行完善。

2025年8月，形成标准征求意见稿，并上报协会征求意见。

**3、主要参加单位和工作组成员及其所作的工作等**

标准的主要起草单位包括海南核电有限公司、中冶检测认证有限公司、中核武汉核电运行技术股份有限公司。

**二、标准编制原则和主要内容**

**1、标准编制原则**

本标准的修订符合核电行业设备可靠性评价方法发展的原则，本着先进性、科学性、合理性和可操作性的原则以及标准的目标、统一性、协调性、实用性、一致性和规范性原则来进行本标准的制定工作。

（1）科学性

本标准中针对模块式小型堆钢制安全壳老化管理对象、老化效应及光老化管理方法进行阐述，并结合行业钢制安全壳老化管理实践经验，将老化机理与检测方法相匹配原则制定本标准。

（2）实用性

本标准规定了模块式小型堆钢制安全壳老化管理指南基本内容、老化管理方法，包括一般规定、老化数据收集及记录保存、组织机构设置、老化认知、老化管理大纲、老化效应探测方法、验收标准等，使其向系统化、合理化方向迈进，填补模块式小型堆钢制安全壳老化管理空白，并拟作为小型堆配套技术文件对外进行技术输出。

**2、标准主要内容的依据**

本标准编写格式遵从GB/T 1.1-2020的要求，内容上主要遵守或依据NB/T20017 压水堆核电厂预应力混凝土安全壳结构整体性试验、NB/T20151 压水堆核电厂老化管理大纲编制指南、NB/T20518 核电厂钢制安全壳老化管理指南，对小型堆钢制安全壳的老化管理内容及方法进行规定。

标准的各个章节技术和内容在现有标准基础上，结合生产实践和小型堆结构特点。本标准是在充分消化吸收现有行业标准的基础上，对模块式小型堆钢制安全壳老化管理提出系统化老化管理技术条件，使其适用于我国小型堆核设施建造领域。

**3、解决的主要问题**

模块式小型堆钢制安全壳老化管理。

**三、主要试验（或验证）情况**

无。

**四、标准中涉及专利的情况**

本标准不涉及专利问题。

**五、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况**

通过本标准的编制能够指导核电厂有针对性、有计划性、有方法的开展模块式小型堆钢制安全壳老化管理工作，科学合理的制定钢制安全壳老化管理内容、老化效应探测方法，提升钢制安全壳的可靠性，保障机组的可靠性。

**六、与国际、国外对比情况**

（1）国际相关标准情况

关于钢制安全壳老化管理的国际标准，主要由国际原子能机构（IAEA） 牵头制定，并得到其他国际组织（如ASME、ISO）标准的支持。IAEA的标准是国际核能领域最权威和通用的参考依据，为成员国的老化管理提供基本原则和要求。其中IAEA Safety Standards Series No. SSG-48: 《Ageing Management for Nuclear Power Plants》是核电站老化管理的顶层和综合性标准，虽然不专门针对钢制安全壳，但为其老化管理提供了系统性框架。IAEA Safety Standards Series No. GSR Part 2: 《Safety of Nuclear Power Plants: Commissioning and Operation》规定了核电站运行阶段的安全要求，其中明确要求运营单位必须建立并实施对安全重要构筑物、系统和部件的老化管理计划。钢制安全壳作为最重要的安全屏障之一，是其核心管辖对象。IAEA Safety Reports Series No. 57: 《Ageing Management of Concrete Containments》 和 No. 77: 《Ageing Management for Nuclear Power Plants: International Generic Ageing Lessons Learned (IGALL)》主要针对混凝土安全壳，但其关于老化管理的通用方法和程序（如检查、监测、评估）对钢制安全壳极具参考价值。

美国ASME相关标准，由于技术先进性和广泛应用，已成为国际上的事实标准。ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section XI: 《Rules for Inservice Inspection of Nuclear Power Plant Components》ASME第XI卷是全球核电站在役检查领域最权威、应用最广泛的标准。它明确将安全壳（Containment）纳入其管辖范围（例如，Subsection IWE用于金属安全壳，Subsection IWL用于混凝土安全壳的预应力系统）。IWE (Requirements for Class MC and Metallic Liners of Class CC Components of Light-Water Cooled Plants)：专门针对钢制安全壳（Class MC）和混凝土安全壳的钢内衬。规定了检查的部位、检查方法、检查间隔、验收标准。

（2）国内相关标准情况

国内核电站安全壳老化管理的标准体系，它是在参考和转化国际标准（尤其是IAEA和ASME标准）的基础上，结合国内核安全法规和工程实践建立起来的。HAF 102 《核动力厂设计安全规定》 及 HAF 103 《核动力厂运行安全规定》明确要求“营运单位必须制定并实施对核动力厂重要构筑物、系统和部件的老化进行管理的规划和要求”，这直接为钢制安全壳的老化管理提供了法律依据。HAD 103/12 《核动力厂老化管理》是国内老化管理顶层框架文件，等效采用了IAEA SSG-48 的核心原则，任何针对钢制安全壳的具体老化管理活动，都必须在此导则建立的框架下进行。具体技术标准方面主要有NB/T 20151 《压水堆核电厂老化管理大纲编制指南》，主要规定了老化管理的基本原则和方法、老化管理组织机构及职责、全寿期老化管理的要求、老化管理大纲包含的主要内容等；NB/T 20518《核电厂钢制安全壳老化管理指南》主要规定了钢制安全壳的老化管理内容及流程，没有对探测的周期，探测的方法进行详述，也没有验收准则的推荐，这些内容在本标准指南中均有详细规定。

**七、在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及标准，特别是强制性标准的协调性**

本标准与现行相关法律、法规、规章及相关标准协调一致。

**八、重大分歧意见的处理经过和依据**

无。

**九、标准性质的建议说明**

建议本标准的性质为团体标准。

**十、贯彻标准的要求和措施建议**

标准发布后，海南核电有限公司有限公司将配合中国核学会组织行业召开标准宣贯会，开展培训活动，促进该标准更好的贯彻实施。

**十一、废止现行相关标准的建议**

无。

**十二、其他应予说明的事项**

无。