

《高温气冷堆核动力厂在役检查规范》编制说明

（征求意见稿）

一、工作简况

1、任务来源

说明标准的主要起草单位、标准编制的起始时间等信息。

说明与中国核能行业协会合同签订的基本情况。

2、主要工作过程

可按阶段进行说明，例如起草阶段、征求意见阶段。详细说明每个阶段开展的工作、召开的专家咨询会、会议的主要结论以及改进过程。

3、主要参加单位和工作组成员及其所作的工作等

说明标准主要参加单位名单，各个参与单位所开展的具体工作等。

二、标准编制原则和主要内容

1、标准编制原则

本标准的制定符合高温气冷堆核动力厂在役检查发展的原则，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

本标准对高温气冷堆核动力厂在役检查规范进行了大量科研、试验及现场验证，并借鉴了国际标准 ASME XI-2004，同时结合我国核能行业协会评价实际情况对本团体标准进行编写。

（2）实用性

本标准规定了高温气冷堆核动力厂在役检查的全过程，包括役前检查要求、在役检查计划安排、取样检查、补充检查、在役检查的减免、检验结果的评价、试验要求、装备、方法和技术、管理、记录和报告等，以统一高温气冷堆核动力厂安全 1、2 和 3 级承压设备及其支承件，以及通风式低耐压型安全壳

在役检查规范，使其向科学化、合理化方向迈进，增加科学性、客观性，从而达到提高核能行业在役检查管控水平的目的

2、标准主要内容的依据

本标准编写格式遵从 GB/T 1.1-2009 的要求，各主要章节技术和内容主要依据说明如下：

(1) 范围

高温气冷堆核电厂示范工程在役检查大纲。

(2) 规范性引用文件

ASME XI-2004 Rules for Inservice Inspection of Nuclear Power Plant Components Nondestructive Examination

(3) 术语和定义

无。

(4) 一般要求

对检验类别和可达性进行了规定，检验类别等依据 ASME XI-2004 要求，不可达等依据设计文件及现场实践。

(5) 设计考虑

规定了在设计阶段对系统、部件及其布置进行审查，以保证所有要求的在役检查和试验都能顺利进行，依据为高温气冷堆核电站示范工程设计文件、HAD103/07 核动力厂在役检查等。

(6) 在役检查

规定了役前检查要求、在役检查进度安排、取样检查、补充检查、在役检查的减免等，主要依据为高温气冷堆核电厂示范工程在役检查大纲。

(7) 检验结果的评价

规定了显示特征化的原则及验收标准，依据为高温气冷堆核电厂示范工程在役检查大纲。

(8) 试验要求

规定了气压试验、水压试验、泄漏率试验、泄漏试验的具体要求，主要依据为高温气冷堆核电厂示范工程在役检查大纲及 ASME XI-2004 等要求。

(9) 修理和更换

规定了修理和更换实施、重新检验、修理更换后的压力试验等要求，主要依据为高温气冷堆核电厂示范工程在役检查大纲。

(10) 装备、方法和技术

规定了在役检查装备要求、不同检测方法方法和技术要求，主要依据为高温气冷堆核电厂示范工程在役检查大纲及 ASME XI-2004 等。

(11) 管理

规定了核电厂营运单位的责任、文件及人员要求等，主要依据为高温气冷堆核电厂示范工程在役检查大纲。

(12) 记录和报告

规定了在役检查报告包括检验报告单、综合检验报告、在役（役前）检查结果报告，并对各报告的内容进行了明确，主要依据为高温气冷堆核电厂示范工程在役检查大纲。

3、解决的主要问题

(1) 背景

高温气冷堆核动力厂为世界首堆，在设计、设备结构、运行方式上与传统压水堆存在很大不同，比如：不停堆换料运行模式带来反应堆压力容器寿期内不开盖，进而导致堆内构件不可达、反应堆压力容器仅能从外壁检查、在役检查验收标准适用性、蒸汽发生器传热管氦检漏检验等问题，在现有在役检查规范（如 ASME BPVC-XI、RSEM）中不能完全覆盖。上述技术特点给高温气冷堆核动力厂在役检查带来了极大挑战。

(2) 内容

高温气冷堆由于自身特点，其在役检查实施和压水堆核电机组差异较大，如反应堆压力容器仅能从外筒壁检查、蒸汽发生器传热管仅能实施氦检漏等。目前国内外缺少适用在役检查标准，没有相关标准或经验可直接借鉴。华能山东石岛湾核电有限公司委托中核武汉核电运行技术股份有限公司承担了高温气冷堆核动力厂役前检查的实施，期间积累了丰富的科研成果和工程经验。特制订本规范。高温气冷堆核动力厂在役检查主要技术内容包括在役检查进度，取样检查、补充检查和重复检查的要求，在役检查的减免，检验类别，检验方法，检验结果的评价，压力试验的要求，不可达项目的处理等。

三、主要试验（或验证）情况

高温气冷堆核动力厂役前检查实施，在国内尚属首次。役前检查整个实施过程，没有总包和监理的参与，从役前检查承包商及设备进场协调、检查项目核查、检查时机确认、检查计划制定与实施，到现场质量控制等完全由石岛湾核电厂独立、自主进行主导和管控。

与常规压水堆相比，高温气冷堆核动力厂役前检查实施存在诸多差异，如反应堆压力容器外壁检查、反应堆压力容器紧固件在位检查、高温部件监督等，都在役前检查过程中予以了重点关注。面对诸多挑战，华能山东石岛湾核电有限公司在已有研究基础上，联合在役检查技术单位，从设备研发、现场核查与实施等方面，最终完成役前检查实施，并完成役前检查结果报告的报送与审评，主要内容包括高温气冷堆核动力厂安全 1、2 和 3 级承压设备及其支承件，以及通风式低耐压型安全壳在役检查，包括在概述、设计考虑、在役检查、检验结果评价、试验要求、修理和更换、装备、方法和技术、管理、记录和报告等。有效确保了机组的安全，推动了项目进展。

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

高温气冷堆核动力厂因其独特性，国内外没有相关在役检查经验可以参考。石岛湾高温气冷堆项目已完成役前检查的实施，有效预防了高温气冷堆关键设备因缺陷扩展而造成的设备劣化或失效，保障了关键设备安全投入运行，具有重大的社会效益。

为了固化高温气冷堆在役检查成果，推动高温气冷堆核动力厂广泛化、国际化，在国际、国内范围内，引领高温气冷堆核动力在役检查技术进步与发展，占据高温气冷堆核动力在役检查技术制高点，有必要以标准的形式将高温气冷堆核动力厂在役检查规范固定下来，为以后高温气冷堆项目推广以及在役检查提供借鉴和参考。

六、与国际、国外对比情况

根据中国核能行业协会现状检索结果，无国外相关标准，国内相关标准有两项——NB/T 20312-2014 核电厂核岛机械设备在役检查规则、NB/T 20361.1-2015 核电厂核岛机械设备在役检查试验 第1部分：通用要求。

NB/T 20312-2014 规定了压水堆核电厂核岛机械设备在役检查的最低要求。其主要适用于压水堆核电厂的安全1、2和3级承压设备及其支承件，以及一些非承压核岛设备，如反应堆压力容器下封头贯穿件和顶盖贯穿件、堆内构件、核燃料组件、控制棒束组件、中子源棒、中子通量测量指套管、主泵主轴等的在役检查；按其他标准和规范建造的压水堆核电厂可参照执行。

NB/T 20361.1-2015 规定了压水堆核电厂核岛机械设备在役试验的通用要求，适用于执行安全功能的泵、阀门、阻尼器的在役试验。

《高温气冷堆核动力厂在役检查规范》规定了高温气冷堆核动力厂安全1、2和3级承压设备及其支承件，以及通风式低耐压型安全壳在役检查规则，包括概述、设计考虑、在役检查、检验结果评价、试验要求、修理和更换、装备、方法和技术、管理、记录和报告等，适用于高温气冷堆安全1、2和3级承压设备及其支承件，以及通风式低耐压型安全壳在役检查工作。

上述两NB标准主要用于压水堆在役检查及试验，《高温气冷堆核动力厂在役检查规范》主要用于高温气冷堆在役检查，两者不存在交叉重复，也不存在冲突。

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，华能山东石岛湾核电有限公司将配合中国核能行业协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。