ICS 27.120.10

CCS F64

**T/CNS**

中国核学会团体标准

T/CNS XXXX—XXXX

|  |
| --- |
|  |

高温气冷堆核动力厂供热装置维修影响分析

The impact analysis of maintenance on heating systems of high-temperature gas-cooled reactors nuclear power plants

|  |
| --- |
| 征求意见稿 |
|  |

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX – XX 实施

中国核学会   发布

目  次

[前  言 II](#_Toc4533)

[1 范围 1](#_Toc12603)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc6999)

[3 术语和定义 1](#_Toc8425)

[4 维修影响分析方法和流程 2](#_Toc12778)

[4.1 维修影响分析流程 2](#_Toc27922)

[4.2 检修工况定义和识别 2](#_Toc5653)

[4.3 影响核动力厂正常运行的系统分析 2](#_Toc15336)

[4.4 系统设备维修更换条件分析 3](#_Toc21565)

[4.5 特定检修工况多模块共用系统影响分析 3](#_Toc19072)

[参 考 文 献 4](#_Toc21475)

[图1 高温气冷堆核动力厂供热装置维修影响分析流程图 2](#_Toc31277)

前  言

本文件按照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》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本标准由中国核学会提出。

本标准由核工业标准化研究所归口。

本标准起草单位：中核能源科技有限公司，清华大学核能与新能源技术研究院。

本标准主要起草人：黎闫、朱文韬、刘宇婷、孙凤、田秀峰。

高温气冷堆核动力厂供热装置维修影响分析

1. 范围

本文件规定了高温气冷堆核动力厂供热装置维修影响分析的方法和流程，包括检修工况的定义和识别、影响核动力厂正常运行的系统分析、系统设备维修更换条件分析和特定检修工况多模块共用系统影响分析等内容。

本文件适用于高温气冷堆核动力厂的维修更换活动对供热装置的影响分析。其他用于供热场景的核设施的维修影响分析可参照本标准执行。

1. 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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。

1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。



维修 maintenance

为使系统或设备达到运行能力，对系统或设备所进行的评审、维护和恢复活动。包括预防性维修和纠正性(补救性)维修。



模块/模组 module/module set

模块指核蒸汽供应系统模块，每个模块由反应堆、蒸汽发生器、主氦风机、热气导管等构成，具备独立运行的能力，每两个模块组成一个模组。



核动力厂运行中断 nuclear power plant outage

反应堆紧急停堆或后撤（预期无法按技术规格书要求时间恢复），汽轮机停机或供热装置无法连续供给合格工业蒸汽。



多模块共用系统 multi-module shared system

同时为多个模块提供服务的系统，以及不直接为某个反应堆模块提供服务但属于全厂公用的系统。

1. 维修影响分析方法和流程
   1. 维修影响分析流程

高温气冷堆核动力厂供热装置维修影响分析流程如图1所示。



1. 高温气冷堆核动力厂供热装置维修影响分析流程图
   1. 检修工况定义和识别

应基于供热目标，定义和识别高温气冷堆核动力厂可开展维修更换活动的运行工况。高温气冷堆核动力厂供热装置应确保持续供给工业蒸汽，并提供足够的蒸汽量。具体的供热目标需根据供热装置的设计要求确定。

在定义高温气冷堆核动力厂检修工况时，应分析不同模块具备同时检修条件的组合情况，应分析汽轮机是否具备单独检修的条件，以及应分析是否具备全厂检修的条件。高温气冷堆检修工况一般包括：全厂检修工况、单模组检修工况或汽轮机检修工况等。

* 1. 影响核动力厂正常运行的系统分析

应分析正常运行工况下失效可能导致核动力厂运行中断的系统。分析这类系统时，应考虑以下几个方面：

1. 失效可能导致高温气冷堆模块紧急停堆的系统；
2. 失效可能导致高温气冷堆模块后撤的系统；
3. 失效可能导致供热装置无法连续供给合格工业蒸汽的系统；
4. 失效可能导致汽轮发电机组无法正常运行的系统；
5. 与影响核动力厂正常运行的系统存在接口的系统。
   1. 系统设备维修更换条件分析

应对筛选出的可能影响核动力厂正常运行的系统，逐一开展维修更换条件分析，确定系统内各设备是否具备在线维修更换条件。

确定设备是否具备在线维修更换条件的准则为：设备可实现在线隔离，且设备的维修更换活动不会影响核动力厂的正常运行。

对于不具备在线维修更换条件的设备，应进一步分析其可维修更换条件，确定在何种运行工况下可开展维修更换活动。

应分析运行技术规格书中可在线维修更换的系统设备，确定其是否具备维修更换条件。

* 1. 特定检修工况多模块共用系统影响分析

应对核动力厂所有系统开展分析，识别出失效可能导致核动力厂运行中断的多模块共用系统。

应对所有可能导致电厂运行中断的多模块共用系统逐一开展分析，通过分析特定检修工况下（如单模组检修工况）这些系统的运行状态，确定该系统对其他模块的正常运行产生的影响。

参 考 文 献

1. HAF102-2016 核动力厂设计安全规定
2. HAD103/08-1993 核电厂维修