

辽宁红沿河核电有限公司
LIAONING HONGYANHE NUCLEAR POWER CO.,LTD报 告
REPORT

文件编码 (Doc. Code): 011-GN-R-2024-L12-SSL-010

内部编码 (Ori. Code):

正文页数+附件页数 (Pages+Annexes): 11

红沿河核电厂 2023 年核安全年度报告

关键词 (Key Words):

	编写 Drafted by	校核 Checked by	审查 Reviewed by	批准 Approved by
姓名 (Name)	张天涯	张劲松	闫术	高志刚
签字 (Signature)	张天涯	张劲松	闫术	高志刚
日期 (Date)	2024-03-15	2024-03-15	2024-03-15	2024-03-15

分发 (Distribution): 总经理部, 总师组, 核安全与执照部, 安全防护部, 党群工作部, 计划部, 生产服务部, 化学环保部, 培训部

此文件属辽宁红沿河核电有限公司所有, 未经书面许可, 不得以任何方式外传。

This document is the property of Liaoning Hongyanhe Nuclear Power Company, Ltd.(LHNP).

no part of this document shall be transmitted without its written permission.

目录

综述 3

1.核电机组运行情况 3

 1.1 核电机组安全性能 3

 1.2 核电机组运行情况 3

2.安全相关程序和文件 4

3.辐射防护和放射性废物 7

4.应急管理 8

5.安全监管情况 8

 5.1 国家核安全局、东北监督站对红沿河核电厂 1-6 号机组的监督 8

 5.2 国家核安全局对红沿河核电厂 1-6 机组核安全项目的审评 9

 5.3 运行事件综述 10

6.能力建设 10

7.核安全文化建设实践 11

综述

2023 年，红沿河核电厂 1-6 号机组保持安全稳定运行，三道屏障保持完整，环境监测正常，安全生产状态受控。六台机组年发电量 500.9324 亿千瓦时，上网电量 470.7463 亿千瓦时，机组发电利用小时数 7504 小时。按计划完成 H108/H207/H307/H406/H601 大修，集体剂量管控良好，未发生非计划放射性流出物排放事件。

2023 年，红沿河核电厂按照《运行技术规格书》规定的安全限值、保护阈值及运行限制条件实施了运行操作和状态控制。按《运行技术规格书》规定的监督要求开展了定期试验和检查，并及时处理所发现的问题。

1 1.核电机组运行情况

1.1 1.1.1 核电机组安全性能

2023 年，红沿河核电厂 1-6 号机组三道屏障（燃料元件包壳、一回路压力边界、安全壳）完整性良好。

1.2 1.2.1.2 核电机组运行情况

■ H1 号机组

2023 年，H1 号机组年度发电量 75.3670 亿千瓦时，年度上网电量 70.8446 亿千瓦时，负荷因子 76.90%，机组能力因子 80.53%，非计划能力损失因子 4.82%。

■ H2 号机组

2023 年，H2 号机组年度发电量 86.4866 亿千瓦时，年度上网电量 81.4339 亿千瓦时，负荷因子 88.25%，机组能力因子 92.47%，非计划能力损失因子 1.71%。

■ H3 号机组

2023 年，H3 号机组年度发电量 85.3876 亿千瓦时，年度上网电量 80.2566 亿千瓦时，负荷因子 87.12%，机组能力因子 90.83%，非计划能力损失因子 1.71%。

■ H4 号机组

2023 年，H4 号机组年度发电量 82.5328 亿千瓦时，年度上网电量 77.7155 亿千瓦时，负荷因子 84.21%，机组能力因子 88.80%，非计划能力损失因子 2.07%。

■ H5 号机组

2023 年，H5 号机组年度发电量 89.0179 亿千瓦时，年度上网电量 83.4790 亿千瓦时，负荷因子 90.83%，机组能力因子 99.86%，非计划能力损失因子 0.13%。

■ H6 号机组

2023 年，H6 号机组年度发电量 82.1405 亿千瓦时，年度上网电量 77.0166 亿千瓦时，负荷因子 83.81%，机组能力因子 86.98%，非计划能力损失因子 1.33%。

2 2.安全相关程序和文件

■ 辽宁红沿河核电厂 1、2 号机组装换料大纲

- 2023-02-17，向国家核安全局发送了《关于提请审查〈辽宁红沿河核电厂 1、2 号机组装换料大纲〉（5 版）的请示》（辽红核〔2023〕12 号）。

- 2023-09-13，收到国家核安全局发送的《关于发送辽宁红沿河核电厂 1、2 号机组装换料大纲（5 版）的第一批审评问题的函》（NNSA-2023-17-LHNP）。

- 2023-10-16，向国家核安全局发送了《关于呈报辽宁红沿河核电厂 1、2 号机组装换料大纲（5 版）第一批审评问题回答单的函》（011-AA-L-LHNP-G-NNSA-00177）。

■ 辽宁红沿河核电厂运行阶段质量保证大纲

- 2023-04-07，向国家核安全局发送了《关于呈报辽宁红沿河核电厂运行阶段质量保证大纲审评问题回答单的函》（011-GN-L-LHNP-G-NNSA-00050）。

- 2023-09-26，向国家核安全局发送了《关于提请召开辽宁红沿河核电厂运行阶段质量保证大纲（1 版）审评对话会议的函》（011-GN-L-LHNP-G-NNSA-00055）。

- 2023-12-14，向国家核安全局发送了《关于呈报辽宁红沿河核电厂运行阶段质量保证大纲（1 版）审评工作单回答、报批版及相关补充材料的函》（011-GN-L-LHNP-G-NNSA-00058）。

- 2023-12-18，向国家核安全局发送了《关于呈报〈辽宁红沿河核电厂运行阶段质量保证大纲〉（1 版，报批版）的函》（辽红核函〔2023〕169 号）。

■ 辽宁红沿河核电厂在役检查大纲

- 2023-01-18，收到国家核安全局发送的《关于发送辽宁红沿河核电厂在役检查大纲（第 2 版）审评问题的函》（NNSA 2023-06-LHNP）。

- 2023-04-18，向国家核安全局发送了《关于呈报辽宁红沿河核电厂在役检查大纲（第 2 版）审评问题回答单及相关材料的函》（011-GN-L-LHNP-G-NNSA-00051）。

●2023-05-06, 向国家核安全局发送了《关于呈报<辽宁红沿河核电厂在役检查大纲>(第2版)补充材料的函》(011-GN-L-LHNP-G-NNSA-00052)。

●2023-12-05, 向国家核安全局发送了《关于呈报辽宁红沿河核电厂在役检查大纲(第2版)Q1-11、Q1-12、Q1-13 审评问题补充回答单的函》(011-GN-L-LHNP-G-NNSA-00056)。

●2023-12-06, 收到国家核安全局发送的《关于发送辽宁红沿河核电厂在役检查大纲(第2版)补充材料审评问题的函》(NNSA-2023-26-LHNP)。

●2023-12-14, 向国家核安全局发送了《关于呈报<辽宁红沿河核电厂在役检查大纲(第2版)补充材料审评问题回答单>的函》(011-GN-L-LHNP-G-NNSA-00059)。

●2023-12-25, 收到国家核安全局发送的《关于发送辽宁红沿河核电厂在役检查大纲(第2版)补充材料审评问题的函》(NNSA 2023-26-LHNP)。

■ 辽宁红沿河核电厂 5、6 号机组运行技术规范

●2023-09-08, 向国家核安全局发送了《关于提请召开辽宁红沿河核电厂 1-4 号机组定期安全评价第二批报告及 5、6 号机组运行技术规范(2 版)审评对话会议的函》(011-GN-L-LHNP-G-NNSA-00054)。

●2023-09-08, 收到国家核安全局发送的《关于同意召开辽宁红沿河核电厂 1-4 号机组定期安全评价第一批报告和 5、6 号机组运行技术规范(2 版)审评对话会的通知》(NNSA-2023-16-LHNP)。

●2023-10-16, 向国家核安全局发送了《关于呈报<辽宁红沿河核电厂 5、6 号机组运行技术规范>(2 版, 报批版)的函》(辽红核函〔2023〕130 号)。

■ 辽宁红沿河核电厂 1-4 号机组定期安全评价报告

●2023-01-18, 收到了国家核安全局发送的《关于发送辽宁红沿河核电厂 1-4 号机组定期安全评价第一批报告审评问题的函》(011-AA-L-NNSA-G-LHNP-00123)。

●2023-03-03, 向国家核安全局发送了《关于呈报<辽宁红沿河核电厂 1-4 号机组定期安全评价第一批报告审评问题回答单>的函》(011-AA-L-LHNP-G-NNSA-00165)。

●2023-06-20，向国家核安全局发送了《关于提请审查辽宁红沿河核电厂 1-4 号机组定期安全评价第二批报告的请示》（辽红核〔2023〕28 号）。

●2023-09-08，向国家核安全局发送了《关于提请召开辽宁红沿河核电厂 1-4 号机组定期安全评价第二批报告及 5、6 号机组运行技术规范（2 版）审评对话会议的函》（011-GN-L-LHNP-G-NNSA-00054）。

●2023-09-08，收到国家核安全局发送的《关于同意召开辽宁红沿河核电厂 1-4 号机组定期安全评价第一批报告和 5、6 号机组运行技术规范（2 版）审评对话会的通知》（NNSA-2023-16-LHNP）。

●2023-09-26，向国家核安全局发送了《关于呈报辽宁红沿河核电厂 1-4 号机组定期安全评价第一批报告 W7、W11、W22 审评工作单回答的函》（011-AA-L-LHNP-G-NNSA-00176）。

●2023-10-25，向国家核安全局发送了《关于呈报辽宁红沿河核电厂 1-4 号机组定期安全评价第一批报告 W4、W6、W8、W10、W12-14、W16-21 审评工作单回答的函》（011-AA-L-LHNP-G-NNSA-00179）。

■ 辽宁红沿河核电厂 1、2 号机组监督要求、辽宁红沿河核电厂 3、4 号机组监督要求

●2023-04-27，向国家核安全局发送了《关于呈报<辽宁红沿河核电厂 1、2 号机组监督要求（12 版）及 3、4 号机组监督要求（9 版）审评工作单回答>的函》（011-AA-L-LHNP-G-NNSA-00169）。

●2023-08-02，向国家核安全局发送了《关于呈报<辽宁红沿河核电厂 1、2 号机组监督要求（12 版）及 3、4 号机组监督要求（9 版）审评工作单>的部分勘误和补充回答的函》（011-AA-L-LHNP-G-NNSA-00175）。

■ 辽宁红沿河核电厂 1-4 号机组安全相关系统和设备定期试验监督要求

●2023-03-20，收到国家核安全局发送的《关于同意召开辽宁红沿河核电厂 1-4 号机组安全相关系统和设备定期试验监督要求升版等三个项目审评对话会的通知》（011-GN-L-NNSA-G-LHNP-00085）。

■ 辽宁红沿河核电厂 5、6 号机组安全相关系统和设备定期试验监督要求

●2023-08-28, 向国家核安全局发送了《关于呈报〈辽宁红沿河核电厂 5、6 号机组安全相关系统和设备定期试验监督要求〉(2 版) 补充材料的函》(辽红核函〔2023〕109 号)。

●2023-12-04, 向国家核安全局发送了《关于提请召开辽宁红沿河核电厂 5、6 号机组安全相关系统和设备定期试验监督要求(2 版)及最终安全分析报告修订审评对话会议的函》(011-AZ-L-LHNP-G-NNSA-00103)。

●2023-12-05, 收到国家核安全局发送的《关于同意召开辽宁红沿河核电厂最终安全分析报告和 5、6 号机组安全相关系统和设备定期试验监督要求(2 版)修订项目审评对话会的通知》(NNSA-2023-27-LHNP)。

●2023-12-29, 向国家核安全局发送了《关于呈报辽宁红沿河核电厂最终安全分析报告修订及 5、6 号机组安全相关系统和设备定期试验监督要求(2 版)审评工作单回答的函》(011-AZ-L-LHNP-G-NNSA-00104)。

■ 辽宁红沿河核电厂最终安全分析报告

●2023-04-03, 向国家核安全局发送了《关于提请审查辽宁红沿河核电厂最终安全分析报告修订说明及修订页的请示》(辽红核〔2023〕21 号)。

●2023-12-04, 向国家核安全局发送了《关于提请召开辽宁红沿河核电厂 5、6 号机组安全相关系统和设备定期试验监督要求(2 版)及最终安全分析报告修订审评对话会议的函》(011-AZ-L-LHNP-G-NNSA-00103)。

●2023-12-05, 收到国家核安全局发送的《关于同意召开辽宁红沿河核电厂最终安全分析报告和 5、6 号机组安全相关系统和设备定期试验监督要求(2 版)修订项目审评对话会的通知》(NNSA-2023-27-LHNP)。

●2023-12-29, 向国家核安全局发送了《关于呈报辽宁红沿河核电厂最终安全分析报告修订及 5、6 号机组安全相关系统和设备定期试验监督要求(2 版)审评工作单回答的函》(011-AZ-L-LHNP-G-NNSA-00104)。

3. 辐射防护和放射性废物

■ 辐射防护概述

2023 年, 红沿河核电厂严格按照相关法律、法规以及核电厂相关程序要求对 1-6 号机组的辐射控制区进行管理, 切实贯彻辐射防护最优化原则, 对现场活动进行了监督、检查。个人最大剂量低于核电厂目标值; 年集体剂量为低于

年初核电厂的目标值。体表沾污、内污染事件、放射源丢失事件、超剂量照射事件、非计划照射事件在内的辐射防护指标数均为 0，辐射防护整体状态受控。

■ 放射性废物概述

红沿河核电厂严格执行国家法规、标准，制订了公司内部排放管理目标值，编制了完整的排放控制、取样分析的管理和技术程序，并每月上报流出物排放数据。2023 年红沿河核电厂实际排放值均低于生态环境部批准的年排放限值，且未发生非计划排放事件。

2023 年，红沿河核电厂共完成 192m³ 放射性可燃废物整备打包，预估外运焚烧处理后可产生焚烧灰固化体 32.8m³。

4.应急管理

2023 年，红沿河核电厂遵循“常备不懈、积极兼容、统一指挥、大力协同、保护公众、保护环境”的工作方针，积极开拓进取，不断加强应急管理工作，顺利完成年度场内综合应急演练、核应急预案及突发事件应急预案审评获批等多项重点工作，全年未发生启动应急响应的事件，整体应急准备状态良好。

5.安全监管情况

5.1 国家核安全局、东北监督站对红沿河核电厂 1-6 号机组的监督

2023 年，国家核安全局和东北监督站共组织完成红沿河核电厂 1-6 号机组核安全监督检查 7 次，具体如下：

开始执行时间	活动名称	检查的主要内容
2023. 2. 6-2. 9	辽宁红沿河核电厂 3 号机组第七次换料大修后反应堆首次临界前控制点核安全监督检查	机组运行情况；大修重要活动的实施情况；大修期间定期试验完成情况；经验反馈工作开展情况；质量保证及质量控制情况；安全重要系统、设备的在役检查情况；机组换料后首次临界条件的准备情况；核安全管理要求的落实情况。
2023. 4. 3-4. 7	辽宁红沿河核电厂 2 号机组第七次换料大修后反应堆首次临界前控制点核安全监督检查	机组运行情况；大修重要活动的实施情况；大修期间定期试验完成情况；安全重要系统、设备的在役检查情况；质量保证及质量控制情况；核安全管理要求的落实情况；隐患排查问题整改落实情况；机组换料后首次临界条件的准备情况。
2023. 5. 15-5. 18	辽宁红沿河核电厂环境保护暨辐射环境及放射性三废管理例行监督检查	环境保护工作开展情况；辐射环境监测及管理情况；放射性三废管理情况。

2023. 7. 8-7. 11	辽宁红沿河核电厂 6 号机组第一次换料大修后反应堆首次临界前控制点核安全监督检查	机组运行情况；大修重要活动的实施情况；大修期间定期试验完成情况；质量保证及质量控制情况；安全重要系统、设备的在役检查情况；机组换料后首次临界条件的准备情况；大修期间重要异常及安全相关的设备不可用（IO）管理；经验反馈工作开展情况；运行性能和功能审查；安全性能指标核查；辐射防护安全管理情况；核材料衡算；实体保卫情况；核安全管理要求的落实情况。
2023. 9. 12-9. 15	辽宁红沿河核电厂 4 号机组第六次换料大修后反应堆首次临界前控制点核安全检查	机组运行情况；大修重要活动的实施情况；大修期间定期试验完成情况；安全重要系统、设备的在役检查情况；质量保证及质量控制情况；机组换料后首次临界条件的准备情况；经验反馈工作开展情况；运行人员培训和实际能力、运行值履职情况；核安全管理要求的落实情况。
2023. 10. 23-10. 27	辽宁红沿河核电厂经验反馈非例行检查	运行经验反馈体系建立及运转有效性；国家核安全局经验反馈发文排查与落实情况。
2023. 11. 14-11. 17	辽宁红沿河核电厂 1 号机组第八次换料大修后反应堆首次临界前控制点核安全监督检查暨二期工程竣工环境保护自主验收检查	机组运行情况；大修重要活动的实施情况；大修期间定期试验完成情况；质量保证及质量控制情况；安全重要系统、设备的在役检查情况；机组换料后首次临界条件的准备情况；大修期间重要异常及安全相关的设备不可用管理；燃料厂房管理；防火情况；核安全管理要求的落实情况。 辽宁红沿河核电厂自主验收开展情况，包括环境保护设施的运行情况；环境保护设施与验收报告的相符性；验收程序的规范性、完整性及验收报告的真实性；流出物排放、辐射环境、生产废水及生活污水处理站出水水质、厂界噪声、电磁辐射的监测情况及监测结果是否满足相关标准要求的情况；信息公开情况等。

5.2 国家核安全局对红沿河核电厂 1-6 机组核安全项目的审评

2023 年，国家核安全局共组织完成红沿河核电厂 1-6 号机组 5 个核安全项目的审评，详细如下：

日期	批准文号	文件名称
2023-02-13	国核安函（2023）8 号	关于同意辽宁红沿河核电厂辐射环境现场监督性监测系统前沿站改建设计方案（C 版）的复函
2023-02-27	国核安发（2023）36 号	关于批准辽宁红沿河核电厂 6.6kV 交流应急电源系统电子调速器换型改进的通知
2023-05-23	国核安发（2023）87	关于批准辽宁红沿河核电厂 6 号机组首次一回

	号	路再水压试验及完整在役检查延期的通知
2023-07-10	国核安发(2023) 129 号	关于批准辽宁红沿河核电厂 5、6 号机组汽轮机跳闸表征信号(C8 信号)可靠性提升改造的通知
2023-09-06	国核安发密(2023) 18 号	关于批准一/二期工程厂区实物保护系统整体合并最终安全分析报告修订页的通知

5.3 运行事件综述

2023 年，红沿河核电厂 1-6 机组共界定 4 起执照运行事件，事件发生后红沿河核电厂针对事件原因制定了纠正行动，行动按计划已全部完成。

序号	事件编号	发生时间	事件
1	H-LOE-5-20230001	2023/01/11	红沿河核电厂 5 号机组因人员误碰 1 号蒸汽发生器主给水隔离阀关限位开关导致反应堆自动停堆
2	H-LOE-3-20230001	2023/01/24	红沿河核电厂 220kV 辅助外电源电网侧故障导致正在大修的 3 号机 A 列应急柴油发电机自动启动
3	H-LOE-3-20230002	2023/07/20	红沿河核电厂四台机组因海生物入侵导致反应堆停堆
4	H-LOE-4-20230001	2023/09/21	红沿河核电厂 4 号机组 2 号常规岛闭式冷却水泵电机定子绕组引出线与定子铁芯放电响应过程中 B 列应急柴油发电机自动启动

6.能力建设

➤ 执照人员培训

2023 年，为持续培养执照人员，建设梯度合理的执照人员队伍，组织开展公司第一次取照考试，共 28 人总成绩通过考试。

对已执照人员重点进行能力保持和强化提升，完成模拟机复训 145 期，共 726 人次，年度计划完成率 100%；开展执照人员应知应会能力清单考核共 90 项；开展值长/机组长授权培训模拟机培训 7 期。2023 年共计组织 2 次换照考试，通过率 100%。

➤ 基本安全授权培训

开展基本安全授权复训 80 期，初训 32 期，共 2951 人次完成基本安全授权

培训。开展承包商基本安全授权考试 7000 余人次。

➤ 理论技能防人因培训

开展理论培训与考核，包括 320、353 培训和执照人员反应堆物理/热工水力理论复训，以及接待来访大学生的理论培训，共开展 20 期，计 454 人次。

技能培训计划开展 84 期培训，实际开展 107 期，计划完成率 127%。另外，开展计划外培训 104 期 645 小时，包括专业部和合作伙伴；同时提供大修支持培训 15 期 100 小时。

公司各部门开展人因绩效培训共 105 期，1252 人次。其中，针对执照人员开展 DCS 防人因课程 28 期；开展人因绩效技能竞赛一次；开发集团首个智能化防误碰训练设施，投入培训使用 204 期次，培训效果良好，有效培养了一线人员防误碰意识和良好行为规范。针对承包商开展防人因培训共 118 期，1118 人次参加。

7.核安全文化建设实践

2023 年，公司严格落实《核安全法》对核安全文化建设的有关要求，深入贯彻习近平总书记关于核电行业 and 安全生产的重要指示批示精神，着力开展核安全文化教育，初步打造独具红沿河特色的核安全文化。通过各种方式、途径持续推进核安全文化宣贯，以提升核安全领导力为核心，深入开展核安全文化教育，各级管理者以身示范，深入一线发现问题，现场就地解决问题。丰富核安全文化宣贯载体，扎实开展安全质量月活动，开展核安全文化全员震撼教育、编制《安全文化政策声明编制》。持续加强核安全体系和能力建设，积极推进安全生产专项整治三年行动，开展“遵守程序、反对违章”专项工作，实现了“两个杜绝、六个零”。