

辽宁红沿河核电有限公司

LIAONING HONGYANHE NUCLEAR POWER CO.,LTD

报 告
REPORT

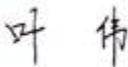
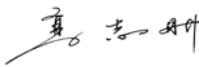
文件编码 (Doc. Code): 011-GN-R-2023-L12-SSL-007

内部编码 (Ori. Code):

正文页数+附件页数 (Pages+Annexes): 10

2022 年红沿河核电厂核安全年度报告

关键词 (Key Words): 2022 年 核安全 报告 2022 年 核安全 报告

	编写 Drafted by	校核 Checked by	审查 Reviewed by	批准 Approved by
姓名 (Name)	叶伟	张劲松	闫术	高志刚
签字 (Signature)				
日期 (Date)	2023-03-14	2023-03-21	2023-03-23	2023-03-28

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

1 综述	3
2 核电机组运行情况	3
2.1 核电机组安全性能	3
2.2 核电机组运行情况	3
3 安全相关程序和文件	4
4 辐射防护和放射性废物	5
5 应急管理	6
6 安全监管情况	6
6.1 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	6
6.2 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	8
6.3 运行事件综述	9
7 能力建设	9
8 核安全文化建设实践	10

1 综述

2022 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 447.5688 亿千瓦时，上网电量 419.1345 亿千瓦时，机组发电利用小时数 7243 小时。按计划完成 H306/H107/H405/H501 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。

2022 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。

2 核电机组运行情况

2.1 核电机组安全性能

2022 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。

2.2 核电机组运行情况

■ H1 号机组

2022 年，1 号机组年度发电量 81.1880 亿千瓦时，年度上网电量 76.0500 亿千瓦时，负荷因子 82.84%，机组能力因子 92.71%，非计划能力损失因子 0.00%。

■ H2 号机组

2022 年，2 号机组年度发电量 94.5726 亿千瓦时，年度上网电量 88.8206 亿千瓦时，负荷因子 96.50%，机组能力因子 99.99%，非计划能力损失因子 0.00%。

■ H3 号机组

2022 年，3 号机组年度发电量 76.9439 亿千瓦时，年度上网电量 71.9811 亿千瓦时，负荷因子 78.51%，机组能力因子 91.81%，非计划能力损失因子 0.00%。

■ H4 号机组

2022 年，4 号机组年度发电量 85.2433 亿千瓦时，年度上网电量 80.0010 亿千瓦时，负荷因子 86.98%，机组能力因子 91.82%，非计划能力损失因子 0.01%。

■ H5 号机组

2022 年，5 号机组年度发电量 66.6786 亿千瓦时，年度上网电量 62.1731 亿千瓦时，负荷因子 68.03%，机组能力因子 87.93%，非计划能力损失因子 0.00%。

■ H6 号机组

2022 年，6 号机组年度发电量 42.9424 亿千瓦时，年度上网电量 40.1088 亿千瓦时（不含 H6 号机组调试期间发电量 4.1647 亿千瓦时、上网电量 3.7946 亿千瓦时），负荷因子 83.69%，机组能力因子 99.76%，非计划能力损失因子 0.24%。

3 安全相关程序和文件

■ 辽宁红沿河核电厂在役检查大纲（第 2 版）

- 2022-03-25，向国家核安全局上报了《关于提请审查辽宁红沿河核电厂在役检查大纲（第 2 版）的请示》（辽红核〔2022〕25 号）。
- 2022-09-14，向国家核安全局上报了《关于呈报辽宁红沿河核电厂在役检查大纲升版补充材料的函》（001-GN-LHNP-G-NNSA-00035）。

■ 辽宁红沿河核电厂 3、4 号机组 18 个月换料改造项目环境影响报告表

- 2022-03-14，收到生态环境部下发的《关于辽宁红沿河核电厂机组运行方式优化项目环境影响报告表的批复》（环审〔2022〕29 号）。

■ 辽宁红沿河核电厂机组运行方式优化项目环境影响报告表

- 2022-03-25，收到生态环境部下发的《关于辽宁红沿河核电厂机组运行方式优化项目环境影响报告表的批复》（环审〔2022〕32 号）。

■ 辽宁红沿河核电厂 5、6 号机组运行技术规范（2 版）

- 2022-04-02，向国家核安全局上报了《关于提请审查〈辽宁红沿河核电厂 5、6 号机组运行技术规范〉（2 版）的请示》（辽红核〔2022〕29 号）。
- 2022-09-16，收到国家核安全局下发的《关于发送辽宁红沿河核电厂 5、6 号机组运行技术规范（2 版）审评问题的函》（NNSA 2022-13-LHNP）。
- 2022-10-17，向国家核安全局上报了《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）审评问题回答单的函》（011-GN-L-LHNP-G-NNSA-00096）。

■ 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）

- 2022-04-02，向国家核安全局上报了《关于提请审查〈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）的请示》（辽红

核（2022）30 号）。

- 2022-09-16, 收到国家核安全局下发的《关于发送辽宁红沿河核电厂 5、6 号机组安全相关系统和设备定期试验监督要求（2 版）审评问题的函》（NNSA 2022-12-LHNP）。

- 2022-10-14, 向国家核安全局上报了《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）审评问题回答单的函》（011-GN-L-LHNP-G-NNSA-00097）。

■ 辽宁红沿河核电厂最终安全分析报告

- 2022-06-29, 向国家核安全局上报了《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（2022）53 号）。

- 2022-11-16, 收到国家核安全局下发的《关于红沿河核电厂 1-6 号机组最终安全分析报告修订项目的审评问题》（NNSA 2022-23-LHNP）。

- 2022-12-04, 向国家核安全局上报了《关于呈报辽宁红沿河核电厂 1-6 号机组最终安全分析报告修订审评问题回答的函》（011-GN-L-LHNP-G-NNSA-00041）。

■ 辽宁红沿河核电厂运行阶段质量保证大纲（1 版）

- 2022-08-11, 向国家核安全局上报了《关于提请审查〈辽宁红沿河核电厂运行阶段质量保证大纲〉（1 版）的请示》（辽红核（2022）59 号）。

- 2022-12-20, 向国家核安全局上报了《关于呈报〈辽宁红沿河核电厂运行阶段质量保证大纲〉（1 版）修订版的函》（辽红核函（2022）170 号）。

■ 辽宁红沿河核电厂六台机组运行状态变更项目环境影响报告表

- 2022-09-01, 向生态环境部上报了《关于提请审查辽宁红沿河核电厂六台机组运行状态变更项目环境影响报告表的请示》（辽红核（2022）58 号）。

- 2022-10-09, 收到生态环境部下发的《关于辽宁红沿河核电厂六台机组运行状态变更项目环境影响报告表的批复》（环审（2022）166 号）。

4 辐射防护和放射性废物

■ 辐射防护概述

2022 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。2022 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。

2022 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 9.6m³。

5 应急管理

2022 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。

6 安全监管情况

6.1 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

2022 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 11 次，具体如下：

开始执行时间	活动名称	检查的主要内容
2022. 2. 8-11	辽宁红沿河核电厂 3 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监督检查	上次燃料循环的运行情况；大修重要活动的实施情况；大修期间定期试验完成情况；大修中辐射防护管理情况；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。
2022. 2. 14-18	辽宁红沿河核电厂 6 号机组运行许可证颁发前综合检查	质量保证大纲实施；构筑物和核安全设备；系统调试；运行生产准备；辐射防护；应急准备；实物保护和燃料贮存；放射性废物管理及环境监测；消防设施；建造许可证条件、运行许可证申请文件及审评问题落实情况；建造阶段核

		安全监督检查管理要求的落实情况；其他，如福岛改进项。
2022. 3. 28-3 1	辽宁红沿河核电厂1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	上次燃料循环的运行情况；大修重要活动的实施情况；大修期间定期试验完成情况；大修中辐射防护管理情况；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，中广核检测技术有限公司在役检查活动实施情况；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。
2022. 4. 12-1 4	辽宁红沿河核电厂6号机组反应堆首次临界前控制点核安全监督检查	质量保证及质量控制情况；首次临界前调试项目完成情况；主要意外事件单、设计变更申请情况；首次临界前的准备工作；装料后技术规格书的执行情况；定期试验的执行情况；相关核安全管理要求的落实情况。
2022. 4. 24-2 7	辽宁红沿河核电厂4号机组第五次换料大修后反应堆首次临界前控制点核安全监督检查	上次燃料循环的运行情况；大修重要活动的实施情况；大修期间定期试验完成情况；大修中辐射防护管理情况；安全重要系统、设备的在役检查情况；运行阶段质量保证大纲实施情况；机组换料后首次临界条件的准备情况；运行人员培训和实际能力情况；运行事件管理情况；核安全管理要求的落实情况。
2022. 4. 27-2 9	辽宁红沿河核电厂6号机组离开10%额定功率(热)控制点核安全监督检查	系统调试情况；运行管理情况；维修管理情况；不符合项情况以及建造阶段遗留项情况；历次核安全监督检查管理要求的落实情况。
2022. 5. 16-1 9	辽宁红沿河核电厂6号机组离开50%额定功率(热)控制点核安全检查	系统调试；运行管理；维修管理；检查监督和试验管理；设计变更和修改管理；机械、仪控、电气设备不符合项情况；历次核安全监督检查管理要求的落实情况。
2022. 7. 5-8	辽宁红沿河核电厂核与辐射安全隐患排查暨6号机组调试结果核安全监督检查	质量保证体系运转情况；经验反馈体系与运行事件纠正行动落实情况；防火防爆安全及自然灾害隐患情况；防造假情况；其他方面（含燃料厂房情况、最终热阱情况、修改管理情况、恶劣天气防护情况、防水淹措施情况）；6号机组调试结果情况；三废管理情况。
2022. 8. 1-4	辽宁红沿河核电厂核材料衡算和实物保护专项隐患排查监督检查	核材料衡算管理情况；实物保护管理情况；核材料衡算和实物保护领域核与辐射安全隐患排查三年行动自查及整改问题完成情况。
2022. 9. 19-2	辽宁红沿河核电厂5号机	机组运行情况；大修重要活动的实施情况；大

1	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	修期间定期试验完成情况；大修中辐射防护管理情况；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。
2022.10.26-28	辽宁红沿河核电厂环境保护例行监督检查暨辐射监测能力评估改进复核专项检查	运行期间环境保护工作开展情况；生产废水处理设施运维情况；生活污水处理及排放情况；噪声控制措施落实情况；非放射性固体废物收贮、清运以及环评文件要求措施的落实情况；海洋环境监测及温排水排放情况；辐射监测能力评估发现问题的改进落实情况；2022 年环境辐射监测、流出物辐射监测、核事故应急监测以及辐射监测质量保证工作开展情况等。

6.2 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

2022 年，国家核安全局共组织完成红沿河核电厂 1-6 号机组 13 个核安全项目的审评，具体如下：

日期	批准文号	文件名称
2022-01-21	国核安发〔2022〕17 号	关于批准辽宁红沿河核电厂 1-4 号机组安全级过程控制机柜系统送汽机保护系统跳机信号中间继电器供电回路改进的通知
2022-01-22	国核安函〔2022〕4 号	关于认可辽宁红沿河核电厂 1-4 号机组第一次定期安全评价大纲的函
2022-01-22	国核安发〔2022〕18 号	关于批准辽宁红沿河核电厂 1-4 号机组 6.6kV 重要断路器增加合闸回路监视改进的通知
2022-01-22	国核安发〔2022〕19 号	关于批准辽宁红沿河核电厂 1-4 号机组稳压器及蒸汽发生器人孔和手孔密封垫片物项替代的通知
2022-03-14	环审〔2022〕29 号	关于辽宁红沿河核电厂 3、4 号机组 18 个月换料改造项目环境影响报告表的批复
2022-03-25	国核安发〔2022〕56 号	关于颁发辽宁红沿河核电厂 6 号机组运行许可证的通知
2022-03-25	环审〔2022〕32 号	关于辽宁红沿河核电厂机组运行方式优化项目环境影响报告表的批复
2022-04-06	国核安发〔2022〕56 号	关于批准辽宁红沿河核电厂 3、4 号机组实施 18 个月换料的通知

2022-04-15	国核安发〔2022〕59 号	关于批准辽宁红沿河核电厂 5 号机组首次一回 路再水压试验及完整在役检查延期的通知
2022-06-06	国核安发〔2022〕95 号	关于批准辽宁红沿河核电厂取水口优化改进 的通知
2022-08-25	国核安发〔2022〕160 号	关于批准辽宁红沿河核电厂 5、6 号机组首循 环实施延伸运行的通知
2022-08-25	国核安发〔2022〕161 号	关于批准辽宁红沿河核电厂 5、6 号机组废气 处理系统增加冗余氢氧探测仪修改的通知
2022-10-09	环审〔2022〕166 号	关于辽宁红沿河核电厂六台机组运行状态变 更项目环境影响报告表的批复

6.3 运行事件综述

2022 年，红沿河核电厂 1-6 机组共界定 3 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并按计划跟踪落实。

序号	事件编号	发生时间	事件
1	H-LOE-6-20220001	2022/04/12	红沿河核电厂 6 号机组主泵惰走试验前拆接线错误导致停堆断路器意外断开
2	H-LOE-6-20220002	2022/05/24	红沿河核电厂 6 号机组蒸汽发生器阳电导率超标导致机组后撤至 NS、SG 模式
3	H-LOE-6-20220003	2022/06/11	红沿河核电厂 6 号机组满功率甩厂用电试验后汽轮机转子振动高高手动打闸导致反应堆停堆

7 能力建设

➤ 执照人员培训

2022 年，为持续培养执照人员，建设梯度合理的执照人员队伍，组织学操选拔 2 期，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 136 期，共 792 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；开展执照人员核反应堆物理复训 5 期；开展值长安工事故管理培训 2 期、值长管理能力培训 1 期、机组长管理能力培训 2 期、隔离经理专项培训 2 期。

➤ 基本安全授权培训

开展基本安全授权复训 64 期，初训 14 期，共 3291 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 6000 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 23 期，计 1255 人次。

技能培训计划开展 74 期培训，实际开展 78 期，计划完成率 105%。另外，开展计划外培训 68 期 280 小时，包括专业部和合作伙伴；同时提供大修支持培训 12 期 81 小时。

公司各部门开展人因绩效培训共 123 期，1187 人次。其中，针对执照人员开展 DCS 防人因课程 20 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 30 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 103 期，1077 人次参加。

8 核安全文化建设实践

2022 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，各级管理者以身作则，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”