



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-2022-L12-HSQ-002

内部编码 (Ori. Code):

正文页数+附件页数 (Pages+Annexes): 9

2021 年红沿河核电厂核安全年度报告

关键词 (Key Words): 2021 核安全

	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	廖伟明
签字 (Signature)				
日期 (Date)	2022-03-07	2022-03-08	2022-03-08	2022-03-11

分发 (Distribution): 总经理部, 总师组, 安全质保部, 党群工作部, 生产计划处, 服务处, 化学环保处、培训处

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.....	5
4 应急管理.....	5
5 安全监管情况.....	5
5.1 国家核安全局、东北监督站对红沿河核电厂 1-5 号机组的监督.....	5
5.2 国家核安全局对红沿河核电厂 1-5 机组核安全项目的审评.....	7
5.3 运行事件综述.....	8
6 能力建设.....	8
7 核安全文化建设实践.....	9

综述

2021 年,红沿河核电厂 1-5 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。五台机组年发电量 396.2451 亿千瓦时,上网电量 372.2643 亿千瓦时(不含 H5 号机组调试期间发电量 3.8257 亿千瓦时、上网电量 3.4856 亿千瓦时),机组发电利用小时数 8014 小时。按计划完成 H305/H404/H206 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。

2021 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 核电机组运行情况

1.1 核电机组安全性能

2021 年,红沿河核电厂 1-5 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 核电机组运行情况

■ H1 号机组

2021 年,1 号机组年度发电量 95.6454 亿千瓦时,年度上网电量 89.8089 亿千瓦时,负荷因子 97.59%,机组能力因子 99.99%,非计划能力损失因子 0.00%。

■ H2 号机组

2021 年,2 号机组年度发电量 87.1223 亿千瓦时,年度上网电量 81.9534 亿千瓦时,负荷因子 88.89%,机组能力因子 91.26%,非计划能力损失因子 0.00%。

■ H3 号机组

2021 年,3 号机组年度发电量 84.6018 亿千瓦时,年度上网电量 79.4386 亿千瓦时,负荷因子 86.32%,机组能力因子 88.16%,非计划能力损失因子 2.84%。

■ H4 号机组

2021 年,4 号机组年度发电量 88.5927 亿千瓦时,年度上网电量 83.2755

亿千瓦时，负荷因子 90.39%，机组能力因子 92.90%，非计划能力损失因子 0.00%。

2 安全相关程序和文件

■ 《红沿河核电厂 1、2 号机组安全相关系统和设备定期试验监督要求》及《红沿河核电厂 3、4 号机组安全相关系统和设备定期试验监督要求》升版

- 2021-01-06，向国家核安全局发送了《关于提请审查<红沿河核电厂 1、2 号机组安全相关系统和设备定期试验监督要求>（12 版，送审稿）及<红沿河核电厂 3、4 号机组安全相关系统和设备定期试验监督要求>（9 版，送审稿）的请示》（辽红核〔2021〕1 号）；
- 2021-07-28，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，送审稿）和 3、4 号机组监督要求（9 版，送审稿）审评问题回答单的函》（011-AA-L-LHNP-G-NNSA-00129）。

■ 辽宁红沿河核电厂 1-4 号机组运行技术规范修改

- 2021-02-09，向国家核安全局发送了《关于辽宁红沿河核电厂 1-4 号机组运行技术规范修改的请示》（辽红核〔2021〕13 号）；
- 2021-06-01，向国家核安全局发送了《关于呈报辽宁红沿河核电厂 1-4 号机组运行技术规范修改补充材料的函》（011-AA-L-LHNP-G-NNSA-00120）。

■ 辽宁红沿河核电厂 1-4 号机组定期安全评价大纲修订

- 2021-06-11，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大纲审评对话会议的函》（011-AA-L-LHNP-G-NNSA-00123）；
- 2021-08-16，向国家核安全局发送了《关于辽宁红沿河核电厂 1-4 号机组定期安全评价大纲审评工作单回答及修订版大纲的函》（011-AA-L-LHNP-G-NNSA-00130）。

■ 辽宁红沿河核电厂（一期、二期）运行阶段质量保证大纲升版

- 2021-12-14，向国家核安全局上报了《关于提请审查<辽宁红沿河核电厂（一期）运行阶段质量保证大纲>（3 版）的请示》

(011-GN-A-2021-SU-0356);

- 2021-12-14, 向国家核安全局上报了《关于提请审查<辽宁红沿河核电厂(二期)运行阶段质量保证大纲>(2版)的请示》(011-GN-A-2021-SU-0357)。

3 辐射防护和放射性废物

■ 辐射防护概述

2021 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 1-5 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。2021 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。

2021 年,红沿河核电厂 1-5 号机组共处理产生了 96.686m³放射性固体废物,共完成 160m³放射性可燃废物外运。

4 应急管理

2021 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 5 号机首次装料前场内综合应急演练、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 1-5 号机组的监督

2021 年,国家核安全局和东北监督站共组织完成红沿河核电厂 1-5 号机组核安全监督检查 10 次,具体如下:

开始执行时间	活动名称	检查的主要内容
2021.01.21 -2021.02.05	辽宁红沿河核电厂 5 号机组专项监督检查	系统及构筑物移交情况；调试试验完成情况；不符合项处理情况；运行程序体系准备情况；役前检查情况；实物保护情况。
2021.03.02 -2021.03.05	H305 大修后反应堆 首次临界前控制点 核安全检查	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；机组大修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。
2021.03.23 -2021.03.27	辽宁红沿河核电厂 5 号机组运行许可证 颁发前综合检查	质量保证大纲实施，建造许可证条件、运行许可证申请文件及审评问题落实的情况，建造阶段核安全监督检查管理要求及福岛改进要求的落实情况；构筑物建安施工，主冷却剂系统、专设安全系统及辅助系统设备安装，役前检查，电气和仪控设备安装、调试和检查，不符合项处理；调试规程准备、调试报告检查、装料前调试活动监督、调试完成情况；运行组织机构、运行人员的配备、运行规程和培训；实物保护、燃料贮存、应急准备、辐射源管理、放射性废物处理设施、流出物监测、环境监测。
2021.05.17 -2021.05.20	H404 大修后反应堆 首次临界前控制点 核安全检查	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；机组大修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。
2021.06.07 -2021.06.09	辽宁红沿河核电厂 5 号机组首次临界 控制点核安全检查	质量保证及质量控制情况、临界准备情况、运行生产准备、运行事件、10 管理、定期试验；首次临界前调试完成情况、首次装料至首次临界前调试报告的检查、首次装料至首次临界前调试活动的监督、意外事件单、设计变更申请、核安全管理要求落实情况。
2021.06.21 -2021.06.22	辽宁红沿河核电厂 5 号机组 10%功率 控制点核安全检查	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。
2021.07.12 -2021.07.14	辽宁红沿河核电厂 5 号机组 50%功率 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。
2021.08.30 -2021.09.02	辽宁红沿河核电厂 5 号机组调试结果 监督检查	调试大纲试验项目完成情况；调试结果检查。

2021.09.26 -2021.09.29	辽宁红沿河核电厂核与辐射安全隐患排查暨 6 号机组专项核安全监督检查	运行机组质量保证体系实施情况；经验反馈体系与运行事件纠正行动落实；防火防爆安全及自然灾害隐患；操纵人员管理情况；燃料厂房情况；6 号机组调试质量保证情况；6 号机组役前检查情况。
2021.11.14 -2021.11.17	H206 大修后反应堆首次临界前控制点核安全检查	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；机组大修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。

5.2 国家核安全局对红沿河核电厂 1-5 机组核安全项目的审评

2021 年，国家核安全局和东北监督站共组织完成红沿河核电厂 1-5 号机组核安全监督检查 10 次，具体如下：

开始执行时间	活动名称	检查的主要内容
2021.01.21 -2021.02.05	辽宁红沿河核电厂 5 号机组专项监督检查	系统及构筑物移交情况；调试试验完成情况；不符合项处理情况；运行程序体系准备情况；役前检查情况；实物保护情况。
2021.03.02 -2021.03.05	H305 大修后反应堆首次临界前控制点核安全检查	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；机组大修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。
2021.03.23 -2021.03.27	辽宁红沿河核电厂 5 号机组运行许可证颁发前综合检查	质量保证大纲实施，建造许可证条件、运行许可证申请文件及审评问题落实的情况，建造阶段核安全监督检查管理要求及福岛改进要求的落实情况；构筑物建安施工，主冷却剂系统、专设安全系统及辅助系统设备安装，役前检查，电气和仪控设备安装、调试和检查，不符合项处理；调试规程准备、调试报告检查、装料前调试活动监督、调试完成情况；运行组织机构、运行人员的配备、运行规程和培训；实物保护、燃料贮存、应急准备、辐射源管理、放射性废物处理设施、流出物监测、环境监测。
2021.05.17 -2021.05.20	H404 大修后反应堆首次临界前控制点核安全检查	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；机组大修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。
2021.06.07	辽宁红沿河核电厂	质量保证及质量控制情况、临界准备情况、运

-2021.06.09	5 号机组首次临界控制点核安全检查	行生产准备、运行事件、IO 管理、定期试验；首次临界前调试完成情况、首次装料至首次临界前调试报告的检查、首次装料至首次临界前调试活动的监督、意外事件单、设计变更申请、核安全管理要求落实情况。
2021.06.21 -2021.06.22	辽宁红沿河核电厂 5 号机组 10%功率控制点核安全检查	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。
2021.07.12 -2021.07.14	辽宁红沿河核电厂 5 号机组 50%功率控制点核安全检查	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。
2021.08.30 -2021.09.02	辽宁红沿河核电厂 5 号机组调试结果监督检查	调试大纲试验项目完成情况；调试结果检查。
2021.09.26 -2021.09.29	辽宁红沿河核电厂核与辐射安全隐患排查暨 6 号机组专项核安全监督检查	运行机组质量保证体系实施情况；经验反馈体系与运行事件纠正行动落实；防火防爆安全及自然灾害隐患；操纵人员管理情况；燃料厂房情况；6 号机组调试质量保证情况；6 号机组役前检查情况。
2021.11.14 -2021.11.17	H206 大修后反应堆首次临界前控制点核安全检查	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；机组大修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。

5.3 运行事件综述

2021 年，红沿河核电厂 1-5 机组共界定 1 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，整改行动按计划已完成。

序号	事件编号	发生时间	事件
1	H-LOE-2-2021000 1	2021-11-25	红沿河核电厂 2 号机组执行 T2LHQ001 试验时主控操纵员误操作导致应急柴油机 H2LHP001AP 意外启动并带载

6 能力建设

➤ 模拟机培训

2021 年，模拟机培训主要包括执照人员模拟机初训/复训、运行关键岗位授权课程等，学员包括红沿河已持照人员、二期换照人员、RO/SRO 学操、拟聘任运行序列关键岗位人员、运行现场操作员等，共计 227 期，其中初训 91 期、复训 127 期、运行关键岗位培训 9 期。

开展各类模拟机演练 330 值次、约 810 小时，内容涵盖机组各重要节点前演练、日常技能提升演练、重要经验反馈演练、各类演习以及二期机组启动冷试、热试演练。

➤ 基本安全授权培训

开展基本安全授权复训 65 期，初训 26 期，共 2695 人次完成基本安全授权培训。组织承包商入厂培训 47 期，3547 人次，承包商基本安全授权考试 11000 人次。

➤ 理论技能防人因培训

开展的理论培训与考核，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 28 期，计 987 人次；技能培训开展 101 期，培训 982 人次，覆盖运行、机械、电气、仪控、服务、系统设备等多个专业；防人因培训开展 308 期，培训 2836 人次，强化了公司员工与承包商的行为规范和防人因工具使用技巧，保障安全生产的有序开展。

7 核安全文化建设实践

2021 年，公司严格落实《核安全法》对核安全文化建设的有关要求，持续推进核安全文化塑造、宣贯和践行工作。公司党委、总经理部认真学习贯彻习近平总书记关于核安全的系列论述精神和中国核安全观，聚焦国家核安全政策、文化和法规做好宣贯和学习，持续增强全员做好核安全工作的政治自觉、思想自觉、行动自觉。公司通过各种方式、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，全面开展防人因管理。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、“3.11 福岛 10 周年”和“4.15 国家安全日”专题宣传。持续加强核安全体系和能力建设，扎实推进安全生产三年专项整治与提升方案，持续开展“遵守程序、反对违章”专项工作，未发生“红线事件”，经验反馈及防人因失误工作有效性持续提升。