

辽宁红沿河核电厂五、六号机组

环境影响报告书

(选址阶段)

(简本)

辽宁红沿河核电有限公司

二〇〇九年七月

项目名称：： 辽宁红沿河核电厂五、六号机组

环境影响报告书(选址阶段)(简本)

评价单位： 苏州热工研究院有限公司

法人代表： 束国刚

证书编号： 国环评证甲字第 **1904** 号

目录

第一章概述

- 1.1 核电厂概况
- 1.2 建设目的
- 1.3 环境影响报告书的编制依据
- 1.4 评价标准

第二章厂址与环境

- 2.1 厂址地理位置
- 2.2 人口分布
- 2.3 土地利用及资源概况
- 2.4 气象
- 2.5 水文
- 2.6 地质地震
- 2.7 厂址区域环境现状

第三章电厂

- 3.1 厂区规划及平面布置
- 3.2 反应堆和蒸汽-电力转换系统
- 3.3 电厂用水和散热系统
- 3.4 输电系统
- 3.5 专设安全设施
- 3.6 放射性废物系统和源项
- 3.7 化学物质排放
- 3.8 生活废物
- 3.9 放射性物质运输

第四章 电厂施工建设过程对环境的影响

第五章 电厂运行的环境影响

5.1 散热系统和其它非放射性因素的环境影响

5.2 正常运行的辐射影响

第六章 电厂事故的影响

6.1 最大可信事故辐射影响

6.2 制定和实施应急计划的可行性

第七章 流出物监测和环境监测

7.1 运行前的环境监测

7.2 运行期间的环境监测方案设想

7.3 运行期间流出物监测方案设想

第八章 电厂建设和运行的效益分析

第九章 公众参与

第十章 结论

第一章 概述

1.1 核电厂概况

辽宁红沿河核电厂五、六号机组由辽宁红沿河核电有限公司出资建设,并继续沿用一期工程建设管理模式。其投资单位有三家——中国广东核电集团有限公司、中电投核电有限公司和大连市建设投资公司。

五、六号机组计划于2010年9月5号机组具备主体工程浇筑第一罐混凝土的施工条件,暂定单台机组有效建设周期为56个月(需考虑增加5个月冬歇期),两台机组投产时间间隔6个月,可望分别在2015年10月和2016年4月投入商业运行。辽宁红沿河核电厂五、六号核电机组设计运行寿期为40年。

本报告书为《辽宁红沿河核电厂五、六号机组环境影响报告书(选址阶段)》,针对辽宁红沿河核电厂一址多堆的实际情况,以辽宁红沿河核电厂六号机组为中心按一期一~四号四台机组和五、六号两台机组共六台 CPR1000 核电机组开展环境影响评价。

1.2 环境影响报告书的编制依据

- (1)国家相关法规、导则;
- (2)相关管理和技术文件。
- (3)评价标准

参考《核电厂环境辐射防护规定》(GB6249-86)中和《海水水质标准》(GB3097-1997)、《污水综合排放标准》(GB8978-1996)、《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)、《建筑施工厂界噪声限值》、《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24-1998)和《高压交流架空线路无线电干扰限值》(GB15707-1995)中的有关限值进行评价。

第二章 厂址与环境

2.1 厂址地理位置

辽宁红沿河核电厂厂址位于辽宁省瓦房店市红沿河镇东岗村。厂址地处渤海辽东湾东海岸，北、西、南三面临海，东侧与陆地接壤。厂址 ESE 方位距东岗镇 **7km**，距

复州城22km, 距瓦房店市49km; 南距大连港110km, 北距沈阳270km。

2005年, 大连市发展和改革委员会和大连市规划局联合以《关于对辽宁红沿河核电厂址进行规划限制的通知》(大发改能源字[2005]182 号)文件的形式将厂址半径 **5km** 范围设定为限制发展区。

2.2 人口分布

按照《核电厂环境影响报告书的内容和格式》(**NEPA-RG1**)的要求, 以辽宁红沿河核电厂六号反应堆为中心将评价区划分成 **192** 个子区。

截止至 **2007** 年底辽宁红沿河核电厂址半径 **80km** 范围内总人口数为 **2325558** 人, 按陆域面积计算的平均人口密度为 **308人/km₂**, 厂址半径 **5km** 范围的人口密度约为 **113人/km₂**, 低于辽宁省大连市同期平均人口密度(**460 人/km₂**)。

利用平均人口预期增长率预测了核电厂投运时(**2015** 年)和核电厂运行寿期内每隔10年, 即2025年、2035年、2045年、2055年厂址半径80km 范围内的总人口数分别为2517686、2997998、3079609、3015044 和 **2923231** 人。

厂址半径 **80 km** 范围内城镇人口超过万人的人口中心有7个。其中最大的人口中心是位于厂址**ESE** 方位 **50km** 的瓦房店市, 有常住人口 **297145** 人; 距离厂址最近的人口中心是位于厂址 **ESE** 方位 **22km** 的复州城, 有常住人口 **27391** 人。

2007 年底厂址半径 **5 km** 范围内总人口为3350人。厂址半径 **5km** 范围内的居民点有 **12** 个, 分属红沿河镇的东岗村和前大地村管辖其中。原厂址附近的泉眼沟、小孙屯和川道地三个自然村在一期工程时已拆迁, 并被安置在复州城以远地区定居。目前距离厂址最近的居民点为大衣屯自然村, 位于厂址 **ENE** 方位**1.3km** 处, 2007年底有常住人口291 人。

厂址半径 **15 km** 范围内涉及涉及红沿河镇、仙浴湾镇和驼山乡三个乡镇。其中离厂址最近的超过千人的居民点是位于厂址 **E** 方位**7.5km** 的韩庙村, 常住人口1602人, 人口最多的是位于厂址 **ENE** 方位**11.5km** 的大魏村, 常住人口3363人。

2.3 土地利用和资源概况

厂址半径5km范围内除了瓦房店市东岗盐场和大连东岗风力发电厂外没有其他工矿企业。厂址半径15km范围内的少量工矿企业主要分布在红沿河镇、仙浴湾镇和驼山乡

的乡镇政府所在地，主要为小型建材业、加工业和制造业，

核电厂厂址周围存在的固定危险源和移动危险源不会影响核电厂址的安全性。

辽宁红沿河核电厂进厂道路已建成通车，从厂址向东南至东岗镇红沿河屯远海社，与复红线(复州城至红沿河的二级公路)相接；规划建设的核电厂应急道路将由厂区沿海边向东北至东岗镇前大地，然后经驼山乡至复州城。

厂址所在的红沿河镇辖区内有县道三条(复红线、复大线、唐大线)；乡道四条(前赫线、王达线、三大线、郎三线)；村级三级道路一条(张吴线)；村级四级道路二条(程赫线、棒营线)；以及沿镇域西侧边缘正在修建中的省道一条(滨海公路)。

厂址外围的交通便捷，**202** 国道和城八线省道均从复州城过境而过，并均与沈大高速公路相连接。

厂址半径 **15km** 范围内没有大的港口和码头，也无民用飞机航线通过。

辽宁红沿河核电厂厂址半径 **15km** 范围内无大型公共设施，其它各类公共设施主要集中在各乡镇的政府所在地。

厂址半径 **15km** 范围内没有各种保护级别的文物古迹，有两处风景旅游区，分别为：仙浴湾旅游度假区和骆驼山海滨森林公园，有一个渔业自然保护区，即大连斑海豹自然保护区，其实验区靠近厂址，核心区东侧距厂址最近约7km。

辽宁红沿河核电厂厂址周围半径 **15 km** 范围内无牧场、森林、草场、奶牛场和奶羊场，以及野生珍稀动植物资源。厂址区域农业生产主要为水稻、薯类、小麦和玉米等粮食生产为主，家畜饲养种类主要有大牲畜、猪、羊、家禽和少量的兔。

厂址半径 **15km** 范围主要捕捞品种包括小黄鱼、马鲛、鲳鱼、梭鱼等鱼类；对虾、毛虾、梭子蟹等虾蟹类；牡蛎、扇贝、海螺等贝类以及海蜇。在该海域内作业的渔船主要有流网、各类定置网、架网、梁网、谭网等和其它渔具，还有少量小拖网。

辽宁红沿河核电厂厂址地处辽东湾东岸中部地带。厂址附近海域多为初级生产力水平高值区。厂址附近浮游植物数量的周日变幅较大，变幅在春、夏季与潮位高低无显著相关，在秋季随潮位高、低而增、减。厂址附近浮游动物的数量和生物量周日变化较大，其变化趋势多与潮位高低无显著相关，在春、秋季排水口附近随周日潮汐变化增减；排水口附近的数量和生物量在春、秋季较高，在夏季取、排水口附近及取、

排水口间的数量和生物量相近。厂址附近海域鱼卵、仔稚鱼的分布具有季节性：
春季 只在大潮期发现少量仔鱼；夏季大、小潮期分别发现鱼卵和仔鱼，数量较多；
秋、冬

季的大、小潮期均未发现鱼卵和仔鱼,但秋季核电厂取、排水口附近发现少量中国毛虾。厂址附近海域春、夏、秋三季共发现潮间带生物和潮下带底栖生物157种,主要经济种类包括:海苔、石莼、沙蚕、沙蜀、牡蛎、红螺、扁玉螺、日本鼓虾、细螯虾、美人虾、口虾蛄、日本、海盘车和刺参等。春、夏、秋三个季节在海域中获取了少量鱼类个体样品,种类包括:云鳐、黑、鲷、阿葡鰕虎鱼、矛尾假虎鱼、纹缟假虎鱼和小头栉孔鰕虎鱼。

根据2005年发布的《大连市人民政府关于调整大连市近岸海域环境功能区划的通知》,厂址近岸海域为三类海域功能区,执行三类海水水质标准。在对工程海域海水水质的监测中,发现因受到沿岸生活污水、农业污水和养殖污水排放的影响,海水中的活性磷酸盐和无机氮的部份监测值均高于三类海水水质标准的相关要求,海水存在富营养化的趋向。

2.4 气象

辽宁红沿河核电厂处于温带季风气候区,属内海沿岸,其气候受海洋影响,但不特别显著。主要灾害性天气有龙卷风、热带气旋等。

根据辽宁红沿河核电厂址气象站2008年6月~2009年5月一个整年的气象观测资料,厂址地区年平均气温为11.0℃,全年平均气压为1011.6hPa,全年平均相对湿度为67%,全年总降水量为540.3mm。

风速总的变化趋势随高度而增大,低层平均风速小于高层平均风速,厂址地区10m、80m高度年平均风速达到5.9m/s、8.4m/s,12月份平均风速最大,10m、80m高度平均风速分别为7.9m/s、10.8m/s。10m高度全年主导风向为SSE,其风频为17.5%,次主导风向为NNE,其风频为12.4%;80m高度的全年主导风向为NNE,其风频为14.2%,全年次主导风向为SSE,其风频为10.2%。

中小尺度风场为系统性风场和半岛海陆地形风场两大类。大气污染物多沿岸线输移,横贯半岛向内陆输移较少见。厂址地面年平均气温11.0℃,全年总降水量540.3mm,大气稳定度以中性和稳定天气为主。厂址地区大气扩散条件好。

2.5 水弥散条件

厂址位于辽东湾东海岸，水深变化较大，等深线大体与海岸线平行，5m 等深线靠

近岸边。厂址海区属不正规半日潮，多年平均潮差为1.33m, 平均大潮潮差1.53m, 平均小潮潮差1.08m。潮流运动形式以往复流为主，涨、落潮主流向分别为东北向和西南向，潮流的最大流速达167cm/s。余流流向大体偏北，余流流速为10~20cm/s。厂址附近海域水弥散条件好。

2.5 地质地震

核电厂厂址处于地壳稳定区内，厂址区域范围内没有现代火山活动。厂址半径5km 范围内不存在能动断层。

厂址区域地处地震活动较强的华北地震区，其绝大部分位于郯庐地震带的北半部，历史上没有发生过大于7.5 级的地震。历史破坏性地震影响资料表明，厂址最大的地震影响来自1975年海城7.3级地震，其对厂址的影响烈度为VI度。

厂址 50 年超越概率 10 %水平向地震峰值加速度推荐取值为0.10g, , 相应的厂址地震基本烈度为VI度。根据确定性方法和综合概率法 **SL-2** 计算所得结果，厂址 **SL-2** 级设计基准地震动峰值加速度水平向为 **180gal**、竖直向为 **120gal**。

厂址区不存在地震滑坡灾害。场地均为岩石地基，属于对抗震有利地段，建筑场地类别为I 类；由于核安全相关物项将位于基岩场地上，因此，工程场地可不考虑砂土液化、软土震陷地震地质灾害。

厂址区地下水流向北、西、南周边海洋；与厂址紧临的大衣屯村位于厂址东侧，由于受山体的阻隔，该居民住地不处于核电厂厂址地下水径流的下游，核电厂的建设和运行不会对厂址附近地下水用户产生影响。

2.6 厂址区域环境现状

根据现场监测结果，厂址区域和周围敏感点噪声现状均处于较低的本底水平，厂址区域不存在强的噪声源，也不存在强的电磁辐射源和无线电干扰源，电磁辐射和无线电干扰处于较低的本底水平。

3.1 厂区规划及平面布置

辽宁红沿河核电厂五、六号机组布置在一期工程的东侧，厂区内用地24.78公

顷。厂坪标高暂定为 **8.0 m**。辽宁红沿河核电厂一期工程的建、构筑物按功能区划分布置，主要包括：主厂房群，取、排水构筑物以及与主厂房相配套环境相关辅助设施等。

两台机组产生的放射性废气通过共用的烟囱排入环境；产生的低放射性废水采用槽式排放，贮存在贮存槽中的放射性废液经处理、监测达到排放规定后，与电厂的循环冷却水混合后通过构筑物最终排入大海。

3.2 反应堆和蒸汽-电力转换系统

3.2.1 核电厂安全设计原理

由于核能的风险与电离辐射有关，核安全的最终目标是建立并保持对电离辐射危害的有效防御，保护厂区人员、公众和环境，即核电厂的设计和运行要保证厂区人员和公众在电站正常运行状态下所受到的辐射剂量低于规定限值并保持合理可行尽量低；防止事故的发生，并保证在出现设计中所考虑的所有事故序列时，其后果低于规定限值；即使出现发生概率极低的严重事故时，也可通过执行应急计划缓解事故后果。

CPR1000 机组设计遵循“纵深防御”原则，运行管理上考虑了上述五个防御层次，即：稳态运行，减少偏离；纠正偏离，防止事故；限制事故发展，防止堆芯熔化；严重事故缓解，保持放射性包容；落实应急响应计划，减轻放射性物质释放后果。纵深防御概念的第二种应用是设置多重实体屏障，减少放射性物质释放。实体安全屏障包括燃料芯块、燃料棒包壳、一回路压力边界和安全壳。

为达到和保持五个防御层次内所执行的安全功能，在 **CPR1000** 机组设计中采用了多重性、单一故障准则、多样性、独立性、故障安全设计、固有安全特性以及成熟和保守的设计等可靠性原则。同时 **CPR1000** 机组设计中适当考虑了严重事故的预防与缓解措施，如：建立包括部分超设计基准事故在内的事故管理程序，严防严重事故发生；一旦发生严重事故，设计上适当考虑一些缓解措施，提供长期可靠的手段排出安全壳内的热量，并维持安全壳放射性物质包容边界的完整性等。

3.2.2 反应堆和蒸汽-电力转换系统

辽宁红沿河核电厂五、六号机组建设两台百万千瓦级 **CPR1000** 压水堆核电机组，

每台机组的核蒸汽供应系统(NSSS)的额定热功率为 **2905MWt**,堆芯额定热功率为 **2895MWt**,发电机额定电功率为 **1087 MWe**。反应堆运行压力为 **15.5 MPa**,反应堆冷却剂总流量(最佳估算)为 **71370m³/h**;反应堆堆芯由 157 个 **AFA3G-AA** 燃料组件构成,堆芯活性段高度(冷态)为 **365.76 cm**,等效直径为 **304 cm**,堆芯高径比为 1.203;平均线功率密度为186W/cm;堆芯铀装量为72.1t,电厂设计寿期为40年。采用年度(12个月)燃料循环方式,并具备向 18个月换料过渡的条件。

核蒸汽供应系统又称为反应堆冷却剂系统,由三个环路组成,整个系统都安装在反应堆厂房内,包括下列主要部件:带控制棒驱动机构的反应堆压力容器、蒸汽发生器、反应堆冷却剂泵、稳压器以及连接这些部件的管路。核辅助系统是反应堆冷却剂系统的支持系统,主要包括:化学和容积控制系统、反应堆硼和水补给系、热导出系统、燃料装卸和贮存系统、设备冷却水系统、蒸汽发生器排污系统、核取样系统和其他辅助系统。

蒸汽-电力转换系统接收来自核蒸汽供应系统的蒸汽并通过汽轮发电机组将热能转换成电能,该系统主要包括主蒸汽系统、汽水分离再热器系统、凝结水系统、主给水系统、汽轮机回热抽汽系统、汽轮机旁路系统、闭式循环冷却水系统和辅助给水系统等。其中主蒸汽系统、主给水系统和辅助给水系统与核安全相关。

3.3 电厂用水和散热系统

取排水系统主要为常规岛和核岛提供冷却水,并将常规岛循环冷却水和核岛重要厂用水排水以及需要排放的放射性废水经排水管排入水域。辽宁红沿河核电厂五、六号机组采用直流冷却方式,取排水量为115.2m³/s。

辽宁红沿河核电厂五、六号机组的用水系统主要有设备冷却水系统及重要厂用水系统。设备冷却水系统位于核岛,其所需的除盐水由核岛的除盐水分配系统供给。重要厂用水系统的作用是把设备冷却水系统所带的热量传递给最终热阱(海水)是一个重要的安全系统。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/216204242201010243>