

## 秦山核电二期扩建工程

### 环境影响评价报告书（首次装料阶段）简本信息公告

秦山核电二期扩建工程已进入首次装料环境影响评价阶段，环境影响报告书的主要内容已经编写完毕，现将简本予以公示。

#### 一、 建设项目的名称及概要

项目名称：秦山核电二期扩建工程

建设规模：两台 650MWe 压水堆核电机组

建设性质：在秦山第二核电厂 1#、2#机组成并发电的基础上，在其附近场地(已进行规划预留)上扩建 3#、4#机组的项目。该项目属国家规划范围内的扩建工程。

建设进度：秦山核电二期扩建工程两台机组的建设周期均为 60 个月。其中，3#机组于 2006 年 4 月 28 日浇灌第一罐混凝土，4#机组于 2007 年 1 月 28 日浇灌第一罐混凝土。预计两台机组将分别于 2010 年 12 月 28 日和 2011 年 10 月 28 日实现首次并网发电，2011 年 4 月 28 日和 2012 年 1 月 28 日正式投入商业运行。

#### 二、 建设单位名称和联系方式

建设单位名称：核电秦山联营有限公司

联系人：李芳

联系电话：0573-86384681

传真：0573-86381957

EMAIL: [huanbao@npqjvc.cn](mailto:huanbao@npqjvc.cn)

通信地址：浙江海盐 602 信箱

邮政编码：314300

#### 三、 承担本项目评价工作的单位名称及简介

单位名称：中国核电工程有限公司

建设项目环境影响评价资格证书等级：甲级

证书编号：国环评证 甲 字第 1053 号

中国核电工程有限公司（China Nuclear Power Engineering Co., Ltd.）主营业务领域涉及项目前期策划、项目咨询、工程设计、环境评价、项目评估、工程总承包、设备采购、材料订货、施工管理、试车调试、工程监理、招标代理、人员培训等各个方面。公司以高质量、高效率地从事核电、反应堆、核化工、核材料及核燃料元件等核工程，火电、

民用建筑、环保等其它工程，按照国家经济发展政策，努力为社会创造效益，为股东提供合理投资回报为经营宗旨。

公司现有职工 2200 余人，其中各类专业技术人员 1800 余名，涵盖 70 多个专业（工种），其中院士 2 人，勘察设计大师 2 人，研究员级高级工程师 120 余人、高级工程师 580 余人，具有建筑、结构、工程造价、工程建设监理、核安全、投资咨询等国家级执业资格注册人员 900 余人。公司拥有综合试验手段和先进的科研、设计手段，以及丰富的工程管理经验。

目前，公司除承担着秦山核电二期扩建、岭澳核电二期工程、核材料和核电站燃料元件生产线、核设施退役和三废治理、乏燃料后处理等工程的设计任务外，还承担着福建福清核电厂一期、二期工程、秦山核电厂扩建项目以及海南昌江核电等项目的工程总承包，秦山核电二期扩建工程 BOP 项目管理，江苏田湾核电站扩建等项目的技术咨询以及多个核工程项目的工程监理工作。

联系方式：

传真：010—88022959

Email 地址：scb@cnpe.cc dgs@cnpe.cc

通信地址：北京 840 信箱，北京市海淀区西三环北路 117 号

邮政编码：100840

#### 四、 公众咨询的主要方式

可通过电话、传真、EMAIL 或信函的方式向核电秦山联营有限公司或中国核电工程有限公司咨询。

#### 五、 环评简本

见附件。

# 秦山核电二期扩建工程首次装料阶段环评报告简本

## 目 录

- 第一章 概述
- 第二章 厂址与环境
- 第三章 环境质量现状
- 第四章 核电厂
- 第五章 电厂施工建设过程对环境的影响
- 第六章 电厂运行的环境影响
- 第七章 电厂事故的环境影响
- 第八章 流出物监测和环境监测
- 第九章 公众参与
- 第十章 电厂建设和运行的效益分析
- 第十一章 结论与承诺

## 第一章 概 述

### 1.1 核电厂名称和建设性质

核电厂的名称为“秦山核电二期扩建工程”，本工程的业主和营运单位为“核电秦山联营有限公司”。

秦山核电二期扩建工程是在秦山第二核电厂 1#、2#机组已建成并已发电的基础上，在其附近场地(已进行规划预留)上扩建 3#、4#机组的项目。该项目属国家规划范围内的扩建工程。

中核集团核电秦山联营有限公司是联营企业，由中国核工业集团公司、浙江省电力开发公司、申能股份有限公司、江苏省国信资产管理集团有限公司、中电投核电有限公司、安徽省能源集团有限公司共同持股。核电秦山联营有限公司实行董事会领导下的总经理负责制。

### 1.2 建设规模和规划

秦山核电二期扩建工程建设两台 650MWe 压水堆核电机组。待本工程及方家山核电工程建成运行后，秦山核电基地将共有九台机组运行，总装机容量超过 600 万千瓦。

### 1.3 建设经费

秦山核电二期扩建工程项目总投资折合人民币共计 xxx 亿元，直接和间接用于环境保护的费用约占总投资的 6%。资金通过各股东按股份比例自行筹措以及通过国内银行融资方式筹措。

### 1.4 建设目的

浙江省一次能源匮乏，经济发达，用电需求量大，一次能源主要依靠区外受入，电源结构以煤电为主，积极推进核电建设有利于实现能源结构多元化，优化电源结构，减轻煤炭运输及环保压力，符合我国能源发展战略。

本工程的建设可充分利用秦山核电基地现有资源和技术力量，进一步提升我国核电建设的能力和水平。

本工程属华东电网浙江部分，华东电网的供电范围包括上海、江苏、浙江、安徽和福建四省一市，是我国最大的跨省市电网之一。本工程的建设可提高电网的备用率，改善负荷供电的可靠性。

## 1.5 建设进度

秦山核电二期扩建工程两台机组的建设周期均为 60 个月。其中，3#机组于 2006 年 4 月 28 日浇灌第一罐混凝土，4#机组于 2007 年 1 月 28 日浇灌第一罐混凝土。预计两台机组将分别于 2010 年 12 月 28 日和 2011 年 10 月 28 日实现首次并网发电，2011 年 4 月 28 日和 2012 年 1 月 28 日正式投入商业运行。

## 1.6 环境影响报告书编制依据

本报告书编制依据的文件主要有：

- 1) 关于秦山核电二期扩建工程环境影响报告书（设计阶段）审查意见的批复，国家环境保护总局，环审【2006】26 号，2006 年 3 月；
- 2) 《秦山核电二期扩建工程环境影响评价（首次装料阶段）工作大纲》，中国核电工程有限公司，0401DGS008，2008 年 12 月；
- 3) 施工图阶段相关设计文件，中国核电工程有限公司；
- 4) 关于批准秦山基地放射性废物排放量控制值分配方案的通知，国核安发【2008】41 号，2008 年 4 月；
- 5) 浙江省人民政府办公厅关于设置秦山核电基地规划限制区的复函，浙江省人民政府办公厅文件，浙政办函【2008】33 号，2008 年 6 月。

## 1.7 评价遵循的法规、导则和标准

本报告编制遵循国家现行环评法规、标准和导则，主要法规有：

- 《中华人民共和国环境保护法》（1989）；
- 《建设项目环境保护管理条例》（1998）中华人民共和国国务院令 253 号；
- 《中华人民共和国海洋环境保护法》（1999 年 12 月）；
- 《中华人民共和国放射性污染防治法》（2003 年 10 月 1 日）；
- 《中华人民共和国环境影响评价法》（2003 年 9 月 1 日）。

本报告书对秦山核电二期扩建工程正常运行状态下向环境释放的放射性物质以及所有活动对公众中任何个人造成的有效剂量是否符合国家标准《核电厂环境辐射防护规定》（GB6249-86）进行评价。

本报告书所采用的非放射性污染物评价标准也均满足国家及相关行业标准的要求。

## 第二章 厂址与环境

### 2.1 厂址地理位置

厂址位于浙江省海盐县城东南 11.0km 的秦山核电基地。厂址东北距上海 98.0km，西南距杭州 74.0km（均指直线距离），属海盐县秦山镇管辖。

### 2.2 人口分布

厂址半径 80km 范围内共有（2008 年底）常住人口 13294025 人，有一个百万人口以上的大城市杭州市市区，位于厂址 WSW 方向约 75km，人口约 168.77 万人。

厂址半径 5km 范围主要位于秦山镇境内，少部分在澉浦镇境内，人口总数为 16563 人。距厂址最近的为秦山镇杨柳山村三区四组，位于厂址 WNW 方位约 0.7km，共有 33 户，109 人。

### 2.3 土地利用及资源概况

#### 2.3.1 土地和水体的利用

厂址所在海盐县总面积 1072.63km<sup>2</sup>，其中陆域面积 534.73km<sup>2</sup>，水域面积 537.90km<sup>2</sup>。厂址地处浙江海盐县境内的钱塘江入海口杭州湾畔，水域宽阔，河道稠密。厂址半径 5km 范围内的农田基本都是水田，种植水稻和蔬菜，灌溉用水都是就近使用河塘的地表水。本地区农民的做饭和饮用水基本由自来水公司供应，自来水公司的水取自井深 200 多米的深层地下水。

#### 2.3.2 陆生资源及生态概况

厂址半径 80km 范围涉及的大部分地区位于浙江省境内，浙江省的农业种植以稻谷为主，占种植总面积的 67.5%；经济作物以种植蔬菜、油菜籽、茶叶为主。

厂址半径 5km 范围所在的秦山镇的农作物与厂址半径 80km 范围内的基本相同。秦山镇家畜饲养主要为猪，其次为羊、兔等，家禽主要是鸡、鸭、鹅等，饲养方式以分散家庭式圈养为主。

厂址半径 15km 范围内没有国家级自然保护区。省级以上的名胜古迹和旅游风景区有三个，分别为南北湖风景区、绮园和天宁寺。其中绮园位于海盐县城内，属于国家级文物保护单位，位于厂址 N 方向约 11.0km。天宁寺为省级文物保护单位，位于厂址 N 方向 11.3km。南北湖风景区位于澉浦镇，为省级风景名胜区，位于厂址 SW 方向 10km~16km。

#### 2.3.3 水产资源及生态概况

厂址所在海域没有海洋渔业保护区，也没有特别规定要保护的水生生物种类。

厂址周围六县市的海洋捕捞生产 2005~2007 年总产量平均为 16900 多吨, 捕捞作业方式有拖网、围网、刺网、张网和其它形式, 捕捞产量主要为鱼类、虾蟹类, 贝类和其它种类的捕捞产量所占比重很小。

厂址周围五县市的海水养殖形式主要为滩涂养殖和围塘养殖, 绝大部分分布在较远的慈溪市, 其他县市仅占少量; 半径 20km 范围内主要是杭州湾北岸的临海养殖区, 采用淡水或微咸水池塘养殖虾类。

## 2.4 厂址附近的工业、交通

### 2.4.1 工业设施

厂址所在秦山镇 2008 年工业总产值 21.7 亿元。距离厂址最近的为海盐县求新纺织印染有限公司, 位于厂址 WNW 方位 3.3km, 现有职工 397 人。

厂址半径 15km 范围内贮存和使用易燃易爆危险品的设施主要是一些油库、加油站、液化气站等, 按它们贮存和使用的规模与性质来看, 都不会对核电厂安全构成影响。

### 2.4.2 交通

厂址附近区域交通运输条件比较完善, 公路交通发达。厂址半径 15km 范围内没有铁路线通过。厂址半径 15km 范围海域内目前有三个正在运行的货运码头以及一个建成即将运行和一个正在开展前期工作准备建设的码头。

厂址半径 30km 范围内无机场。距离厂址最近的机场为杭州萧山国际机场, 位于厂址 WSW 方位 55km 处。距厂址最近的民用航线的投影线距离厂址为 30km。

经评估和计算可知厂址附近的路上、海上交通以及飞机航线均不会对核电厂安全构成潜在的危險。

## 2.5 气象

厂址所在的杭州湾一线属于中亚热带气候, 是东亚季风盛行的地区, 最明显的特征是风向随季节变化显著, 雨量集中在夏季。该地区气温适中, 四季分明, 水热同季, 湿润多雨。春、秋、冬三季常有冷空气侵袭, 特别是冬季当有强烈寒潮南下时潮湿寒冷; 盛夏副热带高压控制期间天气炎热, 并可受台风等低纬度天气系统直接或间接的影响。

根据厂址地面气象站 2007 年至 2008 年的观测数据, 厂址的气象特征如下:

平均风速	4.4m/s	最大风速	32.2m/s
最多风向及频率	E, 16.7%	静风频率	1%

## 2.6 水文

秦山核电二期扩建工程厂址位于杭州湾北岸。杭州湾属于钱塘江的外海区, 流态以海

水潮流为主，江流作用微弱。在地形上呈喇叭状，从海口上溯，由宽变窄，最宽处在南汇嘴达 100.6km，向里到澈浦为 20.3km，至海宁变窄到 2~3km。全湾面积 5618km<sup>2</sup>，澈浦（在厂址上游 7.0km）是杭州湾潮差最大的地方，最大潮差可达 8.93m，多年平均潮差为 5.23m。由于湾面从宽到窄急行收缩，导致潮流作用强劲，潮差大，夹沙能力强，成为世界上著名的强潮汐河口。

秦山核电二期扩建工程厂址附近地区位于杭州湾的北岸，长江三角洲的南缘，地处滨海丘陵和海积平原地带。经评估和设计，海洋洪水和陆地洪水均不会对核电厂安全运行构成威胁。厂址地下水直接流向海里，其下游没有潜在的地下水用户。

## 2.7 地质地震

厂址附近地形地貌比较简单。东半部为海域，西半部为河网纵横的平原，在平原内分布一些互不相连的孤立残丘。丘陵有秦山、青山、长山、杨柳山等，最高的秦山 185.8m，厂址所在的杨柳山标高为 68.6m。

厂址附近没有区域性断裂通过，不存在发震构造，从地质特征和地震活动性上分析都说明厂址处于相对稳定地块。

# 第三章 环境质量现状

## 3.1 辐射环境质量现状

秦山核电二期扩建工程（3#、4#机组）与秦山核电二期工程（1#、2#机组）同在一个厂址，相距约 300m，与秦山核电一期相距约 2.4km，与秦山三期相距近 3km，它们所在厂址同属于秦山核电基地。就 80km 的评价区而言，秦山二期扩建工程、秦山一期、秦山二期及秦山三期同处在一个环境单元内。因此秦山一期，二期及三期的本底调查和它们投入运行后环境辐射水平现状监测均应视为秦山核电二期扩建工程运行前的环境监测。

2007 年和 2008 年，秦山核电基地各核电机组运行正常，三道屏障完整性良好，废气、废液和固体废物处理系统的处理性能满足设计要求，流出物排放控制有效，年排放量远低于国家控制值。

## 3.2 非放环境质量现状

电磁辐射：根据《电磁辐射防护规定》（GB8702-1988）等规定和技术规范的要求和相关规定，对厂址区域的射频综合场、工频电场和无线电干扰场进行监测，厂址区域



的电磁辐射符合电磁辐射环境保护的要求。

大气环境：根据《环境空气质量标准》（GB 3095-1996），2008 年海盐县空气质量总体较好，全年达到Ⅱ级标准以上的天数占监测天数的 83.8%。基本符合海盐县环境功能区（《环境空气质量标准》二级标准）的要求。

噪声：目前处于施工阶段的秦山核电二期扩建工程所产生的噪声符合《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-90）中的相关要求，并且施工产生的噪声也是暂时的。

海水质量：从整个海区的水质大面调查数据来看，调查海域海水理化参数水温、盐度、pH、DO、总碱度、TOC 等调查结果属于正常含量范围。pH、DO 符合海洋功能区划执行的海水水质标准要求。

## 第四章 核电厂

### 4.1 核电站概况

本工程所采用的是压水堆核电机组，其主要优点包括：

#### （1）压水堆的安全性较好

压水堆设有防止放射性物质泄漏的多道安全屏障，并采取了一系列纵深防御措施，所以防范事故能力较强，安全性较好。

#### （2）压水堆技术上最成熟

由于压水堆核电机组建造最多，人们在压水堆上积累的经验也较多，改进也较快。因此，与别的堆型比较，压水堆在技术上也更加成熟。

#### （3）压水堆的投资较低

压水堆采用普通水做冷却剂和慢化剂，水的价格便宜，慢化能力强，使压水堆结构紧凑、体积小，在各类反应堆中其建设成本低。

秦山核电二期扩建工程为 2 台 650MWe 压水堆核电机组，主要设计参数与秦山核电二期工程的参数基本一致。每台核电机组均由包括核反应堆及其核辅助设施的核岛和汽轮发电机及其辅助设施的常规岛组成。

### 4.2 防止放射性物质泄漏的三道屏障

核电站设置了三道屏障防止放射性物质外逸，确保不污染环境、不对居民构成危害。

#### （1）第一道屏障—燃料芯体和包壳

密封的燃料芯块和燃料元件包壳构成了包容放射性物质的第一道安全屏障。燃料芯块完全封闭在锆合金管内，构成高度约为 3 米多细而长的燃料元件。这些燃料元件用定位格架定位，组成所谓的燃料组件。加上端部构件，整个燃料组件长约 4 米。

#### (2) 第二道屏障—压力边界

压力容器、蒸汽发生器、主循环泵、稳压器及相关管路的整个冷却剂系统，有其特定的压力边界，称为一回路压力边界。该压力边界构成了包容放射性物质的第二道安全屏障。

#### (3) 第三道屏障—安全壳

安全壳是一个顶部为球形的圆柱形预应力钢筋混凝土建筑物，内层为钢板。一回路系统的设备都安装在内。安全壳还设有安全注水系统、安全壳喷淋系统、消氢系统、空气净化和冷却系统等。安全壳有良好的密封性能，能承受极限事故引起的内压和温度剧增，能承受龙卷风、地震等自然灾害，能承受外来飞射物的冲击。当发生极限事故时，安全壳将可靠地把放射性物质包容在内，保证向环境释放的放射性物质在允许的限值内。

### 4.3 核电站的纵深防御措施

由于核能的风险与电离辐射有关，因此总的核安全目标是在核电厂中建立并保持对放射性危害的有效防御，以保护人员、社会和环境免受危害。安全设计原理的最重要部分是纵深防御概念，秦山核电二期扩建工程的设计在贯彻纵深防御概念时采用了五个层次的防御，用以防止事故并在未能防止事故时保证提供适当的保护：第一层次防御的目的是防止偏离正常运行及防止系统失效；第二层次防御的目的是检测和纠正偏离正常运行状态，以防止预计运行事件升级为事故工况；第三层次防御是必须提供附加的设备和规程以控制由某些预计运行事件的升级引起的事故工况的后果；第四层次防御的目的是针对设计基准可能已被超过的严重事故，以保证放射性的释放保持在尽可能低的水平；第五层次即最后层次防御的目的是减轻可能由事故工况引起潜在的放射性物质释放造成的放射性后果。

### 4.4 核电站的三废处理

核电厂放射性物质最根本的来源是反应堆燃料芯块内的裂变，裂变产生的放射性核素基本上都包容在燃料元件的包壳内，只有极少量的裂变产物由于燃料元件破损而泄漏到反应堆冷却剂中。

核电站的三废处理系统包括：废液处理系统，固体废物处理系统和废气处理系统。核电站的三废治理与主体工程同时设计、同时施工、同时投产。排放方式严格遵照国家规定，排放的放射性远低于标准规定的允许值。在地方环境保护机关的监督下，有一整套监测系统确保核电站三废治理和排放的安全性。经验证明，核电站的三废治理措施已可使放射性

的排放低到微不足道的水平。

## 第五章 电厂施工建设过程对环境的影响

### 5.1 土地利用

秦山核电二期工程总占地面积约 151.93hm<sup>2</sup>，上述所有土地已经征用完毕。扩建工程厂区工程建设用地在二期工程征地范围内。

扩建工程厂外道路利用秦山核电二期工程已有厂外道路，无需新建，不会对环境造成影响。区内除核电厂专用道路外，无铁路、道路穿越禁区。施工期间施工人员的流动、物资运输等均由厂区专用道路出入不会引起对当地公共道路的破坏和拥堵。

### 5.2 施工活动的影响和控制

秦山核电二期扩建工程场地在二期工程中已全部平整完毕，厂址地区原始植被稀少的低丘和滩涂地形地貌已不复存在，已被现代化的核电厂及开阔平坦适宜建设的场地取代。秦山核电二期扩建工程始于 2005 年，在施工初期，各施工单位按照环保法规和 ISO14000 的要求对施工期间产生的噪声、粉尘、废水进行定期的监测，并采取了减少对周围环境影响的措施。目前扩建工程施工已进入后期，施工活动的影响在逐步减少。

对当地气候的影响：扩建工程的负挖、回填及核电站建构筑物的建设，局部改变了当地的地形和下垫面粗糙度，但与其周围的地形相比，还不足以影响厂址边界以外的局部气流。

土石方爆破的振动影响：为了控制土石方开挖对海域及陆域的影响，扩建工程的负挖采用小药量、放小炮等方法，并且在 3#、4#机组的东侧设减震沟，以上措施保证不会对二期正常运行造成影响。

施工噪声的影响：为保证二期生产的正常运行，扩建工程的负挖采用小药量、放小炮、限时爆破等方法，产生的噪声是间歇式瞬时的，对环境的影响是可以接受的。场地施工和运输机具等产生的噪声衰减至厂址边界 500m 夜间时小于夜间限值。

粉尘的影响：为确保厂址施工区的大气质量，使施工人员受到的影响最小，在施工过程中已采取了相应的措施，在施工过程中对易引起飞尘的操作如钻机打孔，采用干式或湿式除尘方法，以减少粉尘；为减少车辆行驶带来的扬尘，严格控制行车速度；施工单位还备有洒水车，连续在施工道路巡回喷洒，防止尘土飞扬。这些措施均产生了较好的效果，

土石方施工过后，当地的大气质量很快得以恢复。因此，施工中粉尘对大气环境的影响是局部的和暂时的。

**工业活动的影响：**核电站施工建设阶段，处理各种设备和管道等所使用的物质有些是有毒化学物品，因此施工时，要求设备由承包商在出厂时按要求处理；需要在现场补充处理的，由施工单位按照制定的化学物品使用管理规定严格执行，对其使用量严格控制，产生的废弃物由承包商集中带回原产地，因此不会对环境造成污染。整个建造期间所产生的各种建筑垃圾，分别采取集中拉到指定地点或就地处理的方法。垃圾堆场分为有机区和无机区，现场的垃圾分类进入堆场，有机区定期焚烧，最后用土覆盖，无机区直接回填（如混凝土渣、碎石等）。因此整个建造期间所产生的各种建筑垃圾不会对环境造成污染。

**水的利用：**全厂水源分海水和河水二种，秦山二期淡水厂生产容量已考虑了扩建工程的施工及运行用水量要求。核电厂建造过程中的海工构筑物已施工完毕，核电厂定期对海水取水口和排水口的海水水质进行监测。

**地形地貌的改造：**扩建工程从设计上已考虑尽最大可能减少由于建厂对环境的影响，并采取一系列措施补偿由于土石方工程及电厂建造对原有地貌的改变：开挖形成的边坡也进行了喷浆等防护，回填的滩涂在临海侧设立了护岸及海堤，在厂区东北面修筑了截洪沟等，并逐步实施对厂区的绿化美化。

**水土保持：**工程建设造成的水土流失主要发生在施工期，开挖裸露面是水土流失的重点区域。扩建工程于 2005 年开始施工建设，在建设期间采取了行之有效的水保措施，具体包括厂址防护工程、厂区围墙、建筑物周边的硬化和绿化以及临时防护措施等措施，以上措施在施工期对水土保持起到了重要作用，符合水土保持思路，符合水土保持要求。

**社会环境影响：**扩建工程不涉及动迁居民，不会对当地居民造成不利影响。核电厂工程建设期间需要大量的工程施工人员，大量的外来施工人员进驻施工现场，可能对附近居民的日常生活造成轻微的影响，但同时也可以增加当地居民的就业机会和商机，施工人员在该地区较长时期的居住和生活，可以增强该地区的消费能力，促进经济的发展。

## 第六章 电厂运行的环境影响

### 6.1 散热系统的影响

核电厂与常规电厂一样，在运行过程中将余热排入周围水域环境中。秦山核电二期扩

建工程取排水为同一海域—杭州湾。

杭州湾为世界闻名的强潮海湾，扩建工程附近海域水深流急，涨、落潮流速均可达 2.5m/s，涨潮甚至在 3.5m/s 以上。潮差巨大，多年平均潮差约为 5.2m。水深在 15m 以上，局部地区（例如杨柳山码头处）可达 22m。因此，该海域对核电厂温排水具有十分强烈的掺混、稀释及输移能力，根据计算结果：按秦山一期、二期、三期考虑，在不利的条件下，温升超过国家《海水水质标准》（GB3097-1997）规定的 4℃ 包络面积仅局限在排水口附近的 0.6km<sup>2</sup> 范围内，这个混合区范围相对于整个杭州湾海域来说只是一个极小的区域，它不影响邻近的近岸海域环境功能区的水质和鱼类洄游通道。

其它影响方面，经过分析可知，工程取水对海洋生物的机械损伤以及卷吸效应影响极其有限，不会造成区域海洋生态的变化。

## 6.2 正常运行的辐射影响

### （a） 气态途径的辐射影响

核电厂正常运行时，气载放射性流出物在大气迁移和扩散过程中对人照射途径包括：

- 浸没在放射性污染的空气中受到的外照射；
- 沉积在地面的放射性物质造成的外照射；
- 食入受放射性污染的粮食、蔬菜、水果等造成的内照射；
- 食入受放射性污染的饲料喂养牲畜的肉、奶等造成的内照射；
- 吸入放射性污染的空气产生的内照射。

核电厂正常运行时，气载放射性流出物经过衰变、除碘处理后经烟囱排放。

### （b） 液态途径的辐射影响

核电机组正常运行时，液体放射性流出物在受纳海域中稀释和扩散过程中对人产生的照射途径有以下几种：

- 食入放射性污染的海水生物造成的内照射；
- 沉积在岸边的放射性物质造成的外照射；
- 在水中游泳、划船和从事水上作业时受到的外照射。

核电厂正常运行时，液体放射性释放物经过处理，以槽式排放方式并经检测达到排放指标后，才有控制地排放到循环冷却水系统中，经充分掺混、稀释后排放。

评价表明，秦山核电基地放射性流出物年排放远低于国家标准规定的控制值。经计算，关键居民组居民所受秦山核电基地放射性影响的剂量远小于 GB6249-86 规定的每座核电厂向环境释放的放射性物质对公众中任何个人造成的有效剂量约束值 0.25 mSv/a。由以

上可见,从放射性流出物排放控制和关键居民组所受剂量控制等方面秦山二期扩建工程的建设是可行的。

### 6.3 其它影响

核电厂对环境的其它影响主要是化学物质排放对海水水质的影响,以及由此而产生的对海洋生物的影响。

秦山核电二期扩建工程相邻的海域属 GB 3097—1997 中四类海域。秦山核电二期扩建工程各类废水的排放量不大,并且要经过检测和处理达标后排入排水渠,经循环冷却水的稀释,以及海域中海水的进一步稀释,其化学物质的浓度将更低,完全符合《海水水质标准》(GB3097-1997)中的相应规定。

余氯是核电厂排放量较多的化学物质,但在海水中衰减较快。对核电厂排放的余氯对海域环境的影响进行分析可知,秦山核电二期扩建工程所致的水中余氯的浓度很小,余氯对杭州湾海水的水质和海洋生物的影响应是局部的、有限的。

扩建工程排放的生活污水排入秦山二期厂区原有生活污水处理站,其处理规模能接纳本扩建工程排放的生活污水,经处理后满足《污水综合排放标准》(GB 8978—1996)二级标准的要求。

### 6.4 退役

退役是核电厂寿期后的阶段,其目的是通过全面细致的计划和评估,确定逐步和系统地减少放射性危害的措施,从而确保在退役实施和结束时工作人员、公众和环境安全得到保护。

本工程在设计、建造和运行阶段对将来的退役工作进行了充分的考虑。在核电厂运行寿期末采用的退役策略和退役方案,将根据技术经济的发展情况,在退役阶段的专门可行性研究和环境影响评价工作后再行确定并分阶段实施。

## 第七章 电厂事故的环境影响

### 7.1 电厂放射性事故

根据国家标准《2×600MW 压水堆核电厂核岛系统设计建造规范》(GB/T 15761—1995)和《核电厂环境辐射防护规定》(GB 6249-86),对各类设计基准事故分别计算了非居住区边界和限制区外边界的个人剂量。结果表面,在各类事故中,放射性后果最严重的是控

制棒弹出事故,该事故导致在非居住区边界上公众中任何个人可能受到的最大有效剂量为  $10^{-2}$ Sv 量级,甲状腺当量剂量为  $10^{-1}$ Sv 量级,集体有效剂量为  $10^1$ 人·Sv 量级,集体甲状腺当量剂量为  $10^3$ 人·Sv 量级,均满足国家标准 GB 6249 中对重大事故规定的剂量标准。

以上计算结果表明在各类潜在事故在非居住区边界处的公众受到的剂量均小于 GB6249 的控制值,事故剂量后果满足国标的要求。

## 7.2 放射性物质运输事故

新燃料运输将严格按核燃料运输有关规定执行,以保证在运输事故情况下,不会对环境造成危害。乏燃料运输方面,除了运输容器本身具有高的安全性外,容器的设计制造和运输的操作管理两个方面均将履行规定的审批程序。因此,预期的乏燃料运输事故不会对周围环境和人员造成不可接受的后果。

## 7.3 其它事故

本电站中其它事故不会或极少可能导致放射性物质向环境释放,但可能产生其它一些影响环境的后果(例如化学物质爆炸、火灾、化学物品泄漏)。在参考电站的已有设计中已对这类事故给予充分的注意,采取了切实的保护措施,可以把事故发生的可能性和对环境的可能影响减至最小。

## 7.4 事故应急

核事故应急的目的是在核电厂发生放射性物质可能向环境大量释放的事故时,使事故迅速得到控制,以防止或减少放射性物质向环境的释放,并采取防护行动保护电厂内所有人员的安全,迅速向厂外提供保护居民安全与健康的建议。

秦山二期总经理对本核电厂应急准备与响应负全部责任。秦山核电二期扩建工程 3 号机组首次装料后,核电厂的应急响应组织由应急指挥部及其领导下的运行控制一组、运行控制二组、技术支持组、应急抢修一组、应急抢修二组、治安保卫和消防组、后勤保障及医学救护组、扩建工程组、辐射防护与评价组及秘书组构成。同时,根据每一种核事故的特征、性质、规模、后果及严重程度,将核事故的应急状态依次分为应急待命、厂房应急、场区应急和场外应急四类,在各级应急状态下进行相应的应急响应。

为了更好地共享和利用资源,秦山核电基地统一配置了应急响应设施设备,如基地应急中心、基地环境监测中心等;但为了及时、有效地对本核电厂所发生的事件和事故做出响应,本核电厂还配备了场内应急控制中心、主控制室、紧急停堆盘、技术支援中心等应急设施以及火警探测和消防系统、地震监测系统、辐射监测系统等相对独立的应急设施设备。

以上设施设备均满足 4 台机组的应急响应需求。

## 第八章 流出物监测和环境监测

### 8.1 运行期间流出物监测方案

秦山核电二期扩建工程运行期间流出物监测包括放射性流出物监测和非放射性流出物监测。在放射性流出物监测中对气载和液态流出物进行主要监测。

放射性流出物监测的内容包括流出物的放射性浓度、排放总量和核素的种类等。运行期间流出物监测方案将在秦山地区三个核电厂流出物监测运行经验基础上设计，并遵循我国有关法规和核电站的实际情况。

### 8.2 运行期间的环境监测方案

放射性监测方案：

#### (1) 环境 $\gamma$ 辐射水平监测

大气中环境  $\gamma$  辐射水平的连续监测（自动连续监测装置）；累积剂量监测（使用 TLD 热释光剂量计）；非连续监测（使用便携式仪表），得到瞬时剂量率。

#### (2) 自动气象观测

气象观测包括风速、风向、空气温度、相对湿度、降雨量、大气压、天空总辐射、净辐射等气象要素的测量。自动气象观测系统主要由自动气象站完成。

自动气象站：对厂址所在区域的各气象要素进行实时监测、记录。主要的设施有：气象观测塔和地面自动气象站。所配置的主要设备有气象塔、气象传感器、数据采集器、数据传输装置、数据处理计算机等。

#### (3) 环境介质放射性核素浓度监测

- 大气及气溶胶监测；
- 水监测，测量对象是厂址周围可能受到影响的水体，主要包括：雨水、饮用水、地表水（水库、河流、湖泊）、海水、井水等。
- 陆地生物监测，测量对象包括从厂址周围 10~20km 范围内取家禽、水果、牛奶、粮食、蔬菜、淡水鱼等样品；
- 海洋生物监测，海洋生物主要包括鱼类、甲壳类、软体类、藻类等，滩涂地、浅海和潮间带内的甲壳类和软体类为监测重点。



- 土壤与沉积物监测，测量对象主要包括陆地土壤、水库和湖泊底泥、沿海滩涂、浅海及潮间带沉积物等。

### 8.3 应急监测方案

秦山核电二期扩建工程应急监测由以下几部分组成：辐射监测系统；厂区辐射、气象监测系统；地震仪表系统等，同时，场内事先设置了应急监测点和监测路线，便于事故情况下的巡测。

### 8.4 非放监测方案

秦山核电二期扩建工程运行期间的非放监测项目包括：电磁辐射监测；噪声监测；污水水质监测；海水水质监测等。

## 第九章 公众参与

公众参与是建设单位、环评单位同公众之间的一种双向交流方式，也是协调工程建设与社会影响的重要手段。本项目在选址阶段和设计阶段的环境影响评价中就已经实施了发放调查表、召开座谈会等较广泛、深入的公众参与工作。本阶段公众参与工作是前阶段公众参与的延续，但又具有其独立性。本阶段的公众参与以继续宣传、跟踪为主，针对那些对核电存在疑虑的公众进行交流，消除误解。通过此阶段的公众参与工作，可以让公众进一步了解核电厂在安全运行、管理以及核电厂环保设施运行等方面的情况，同时通过进一步征求公众对本工程运行和管理等方面的意见或建议，使核电厂的环保措施等方面更趋完善，发挥工程最大的社会、环境和经济效益，也有利于提高全民族环保意识，对保护公众生活环境具有积极的作用。

秦山核电二期扩建工程确定的环境方针为“遵守法律法规、强化污染防治、保障核电安全、实现持续发展”，同时，对环境方针进行了详尽的阐述，对公司各项工作明确了须遵守的要求。通过环境方针与相关理念的发布，明确了公司环境管理的方向与目标，为核电厂全体员工提出了各项工作所遵守的准则，更是向公众做出的核电厂环保方面的承诺，同时也向周围公众表明核电厂自愿接受社会各界的监督。

今后，秦山核电二期扩建工程的公众参与工作将贯穿于核电厂的日常管理和运行中，将严格遵照国家有关的法律法规及有关标准，在核电的建造、运行等各个阶段，继续加强核电科普知识的宣传，加强公众参与工作的力度，使当地居民更了解核电、支持核电。公

司将继续与地方各界人士的交流和沟通，以及与海盐地方政府的合作，为促进海盐经济与社会的发展、营造和谐与稳定的海盐贡献力量。

## 第十章 电厂建设和运行的效益分析

### 10.1 利益分析

秦山核电二期扩建工程的年发电量约为 85 亿度，不仅将有效地解决能源供求矛盾，减轻燃煤运输和环境影响的压力，为地方和区域经济可持续发展提供强大的动力，而且可以提高电网的备用率，提高负荷供电的可靠性，改善电网的能源结构，为华东电网的安全稳定运行发挥重要作用。

秦山核电二期扩建工程的建设将汲取 1#、2# 机组在科研设计、设备制造等方面积累的成功经验，充分利用通过 1#、2# 机组引进、转化和吸收国外先进技术形成的我国自主知识产权，保持良好的“继承性”，进一步提高其安全性和经济性，逐渐积累、形成具有自主知识产权的中国核电品牌。这对大大提升我国核电建设的能力和水平，为发展我国民族核电工业积累宝贵经验，具有重要意义。

秦山核电二期扩建工程的建设，可提供约 5 万人年的各种建设人才的就业机会，有利于当地的房地产业、零售业、通讯、教育及其他市政设施和社会福利事业的发展，繁荣当地经济。核电厂通过对厂区周围环境的绿化装饰，美化了周边的生活环境，带来了新的景观。

### 10.2 代价分析

秦山核电二期扩建工程基础价总投资 xxx 亿元，其中直接和间接用于环境保护的费用约占总投资的 6%。

秦山核电二期扩建工程建设用地在二期工程征地范围内。秦山核电二期工程（1、2 号机组）运行 5 年来的实践证明，核电站建设用地对当地农业经济的负面影响甚小，且没有给杭州湾海域生态带来可以觉察的变化。

核电厂工程施工期间对环境的影响主要表现在噪声、扬尘、生活污水和生产废水等方面。但是由于在核电站的施工过程中，严格按照国家有关规定进行操作和管理，制定了满足环保要求的施工方案和施工组织设计，并采取了相应的防护措施，所以对周围环境造成的影响是很有限的。

### 10.3 代价利益比较

- 核电是一种绿色能源，发展核电符合国家环保策略；
- 从经济上，本工程的建设对地方和国家经济发展贡献显著；
- 本工程的建设对社会带来的影响利大于弊，直接或间接地解决了大量劳动力的就业问题；
- 本工程在正常运行工况下，放射性流出物对周围居民的辐射影响小于天然本底辐射的波动范围。

### 10.4 结论

从以上利益-代价分析可以得出结论：虽然建设秦山核电二期扩建工程的前期资金投入较大，但对于电力需求紧张，资源相对匮乏，经济发展迅速的地区，发展核电是解决能源问题，改善电力结构和拉动区域经济发展的有效手段，是调整能源结构、实现区域经济可持续发展的重要保证。秦山核电二期扩建工程的建设，不仅将给各股东方、国家和地方带来可观的经济效益，同时还将获得良好的社会效益和环境效益。

## 第十一章 结论与承诺

综上所述，秦山核电二期扩建工程的施工建设以及核电厂的运行对环境的影响、以及环境对电厂可能的影响均符合我国有关法规、标准的要求。

核电厂厂址是适宜的、设计是安全的、三废治理工艺是有效的。据此，在厂址地区扩建  $2 \times 650$  MWe 压水堆核电机组是可行的。

本工程将严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度。工程竣工后，将按照《中华人民共和国环境保护法》《建设项目环境保护管理条例》的规定向国家环境保护部申请环境保护竣工验收，待环境保护设施经验收合格，本工程可正式投入生产。