建设项目环境影响报告表

项 目 名 称 ：秦山第二核电厂 3&4 号机组长燃料循环项目

建设单位(盖章)：核电秦山联营有限公司

编制日期：二 O 一三年六月一日

国家环境保护总局制

建设项目环境影响评价资质证书

机 构 名 称：中国核动力研究设计院
住　　所：四川省成都市一环路南三段28号
法定代表人：罗琦
证 书 等 级：甲级
证 书 编 号：国环评证 甲　字第　3202　号
有　效　期：至2015年1月23日
评 价 范 围：环境影响报告书类别——甲级：冶金机电；核工业***乙级：社会区域；输变电及广电通讯***
环境影响报告表类别——一般项目环境影响报告表；特殊项目环境影响报告表***

二〇一三年二月六日

项 目 名 称：秦山第二核电厂3&4号机组长燃料循环项目
评 价 单 位：中国核动力研究设计院（公章）
法 人 代 表：罗　琦（盖章）
项目负责人：胡　伟

编制人员名单				
姓　名	注册（登记）类别及证号	环评岗位证书编号	主持专题或职责	签　名
胡　伟	核工业 A32020021300		主持	
吕焕文	社会区域 A32020111000	A32020026	工程分析	
黄　丹	输变电及广电通讯 A32020151200	A32020037	环境质量现状	
谭　怡		A32020034	影响预测及对策措施	
李　兰		A32020008	校对	
肖洪文		A32020011	审核	



经国家环境保护总局环境影响评价工程师职业资格登记管理办公室审查，胡伟具备从事环境影响评价及相关业务的能力，准予登记。

职业资格证书编号：0002771

登记证编号：A32020021300

有效期限：2007 年 03 月 15 日至 2010 年 03 月 14 日

所在单位：中国核动力研究设计院

登记类别：核工业类环境影响评价

国家环境保护总局

2007 年03 月15 日

再 次 登 记 记 录

时间	有效期限	签章
2010.03.01	延至 2013 年 03 月 14 日	
2013.04.28	延至 2016 年 03 月 14 日	
	延至 年 月 日	
	延至 年 月 日	

《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

1. 项目名称——指项目立项批复时的名称，应不超过30个字（两个英文字段作一个汉字）。

2. 建设地点——指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止地点。

3. 行业类别——按国标填写。

4. 总投资——指项目投资总额。

5. 主要环境保护目标——指项目区周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和距厂界距离等。

6. 结论与建议——给出本项目清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建设项目环境可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其他建议。

7. 预审意见——由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。

8. 审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

建设项目基本情况

秦山第二核电厂 3&4 号机组长燃料循环项目

项目名称					
建设单位	中核集团核电秦山联营有限公司				
法人代表	李大宽		联系人	于涛	
通讯地址	浙江省海盐县602信箱				
联系电话	0573-86381689	传 真	0573-86381347	邮政编码	314300
建设地点	浙江省海盐县城东南11.0km				
立项审批部门	/		批准文号	/	
建设性质	新建 改扩建 技改√		行业类别及代码	D4413 核力发电	
占地面积	/		绿地率	/	
总投资(万元)	/	其中：环保投资(万元)	/	环保投资占总投资比例	/
评价经费(万元)	/	预期投产日期		/	

工程内容及规模：

一、 项目由来

秦山第二核电厂包括4台65万千瓦的两环路加压型轻水反应堆核电机组。1号机组于2002年2月6日并网发电；2号机组于2004年3月10日并网发电；3号机组于2010年8月1日并网发电；4号机组于2011年11月25日并网发电。

秦山第二核电厂为适应四台机组群堆管理营运局面，贯彻落实国家“节能减排、增效降耗”政策，掌握核电设计和营运管理核心技术，持续改进国产核电机组的安全性能，应对国际铀价上涨压力，并为验证国产化核电机组（CP600）在长燃料循环条件下的安全稳定经济的运行性能，以及为CP600核电机组的定型和改进提供工程实证数据等的需要，公司总经理部根据本项目可行性分析报告给出的研究结果，和2008年1月11日召开的厂外专家会议的建议下，于2008年2月28日通过总经理部办公室的决议，于2008年3月12日正式启动秦山第二核电厂四台机组的长燃料循环项目工作，并于2012年7

月 2 日向国家核安全局提交了秦山第二核电厂 3&4 号机组长燃料循环项目安审申请报告。

本项目是秦山第二核电厂自 3&4 号机组成功投入商业运行以来电厂最大的技改项目，同时也是继 3&4 号机组成功实施 AFA-2G/AFA-3G 燃料组件混合堆芯及提高燃料富集度论证项目后，电厂在群堆管理模式下对堆芯燃料管理领域的又一次重大技术改进项目。

根据中华人民共和国环境保护部令第 2 号《建设项目环境影响评价分类管理名录》，经与环境保护部协商，本次技改确定编制环境影响报告表。为此，中国核动力研究设计院按照环境影响评价有关技术规范、导则及当地环保部门的有关要求和规定，在组织有关技术人员对该项目进行现场踏勘、资料收集和工程分析的基础上，编制了《秦山第二核电厂 3&4 号机组长燃料循环项目环境影响报告表》。

二、 项目概况

秦山第二核电厂 3&4 号机组位于秦山第二核电厂征地范围内。厂区工程包括核岛、常规岛及 BOP 工程。

厂区平面布置图见附图 1。

建、构筑物组成见下表。

建、构筑物组成			
核岛厂房		BOP 辅助设施	
代号	建构筑物名称	代号	建构筑物名称
RX	反应堆厂房	QA	核岛废液贮罐厂房
RP	反应堆厂房龙门架	QB	常规岛废液贮罐厂房
NX	核辅助厂房	QT	废物暂存库
KX	核燃料厂房	QT1	废物桶核素测量厂房
LX	电气厂房	PX	联合泵房
WX	连接厂房	HX	海水加氯站
RE	辅助给水箱间	AC	放射性机修及去污车间
ET	反应堆停堆更衣室	YA	除盐水厂房
DX	柴油发电机放	YB	除盐水箱
EU	连楼	YC	中和池
常规岛厂房及附属构筑物		ZB	氢气储存站
代号	建构筑物名称	ZC	空气压缩机房
MX	汽轮发电机厂房	FS	含油生产废水油水分离池
TA	主变压器和降压变压器平台	UB	围墙
TB	500kV 开关站	GD	循环水进出水管沟
TD	220kV 开关站	CA	取水口

JX	220kV/6kV 变电站及配电所	CB	循环水和安全厂用水输水隧道
FF	常规岛事故排油坑	CC2	循环水排水渠连接井
JM	220 可 V 进线门架	UD3	警卫楼
		UG	保安楼
		EY4	警卫岗楼
		AM	放射性洗衣房及化学实验室
		EC5	海水取样泵房
		TE	配电站
		EC3	环境监测站
		BY	工程综合楼
		BZ	大修用房
		EH	倒班宿舍
		EA	培训中心
		EY5	警卫营房
		AH	汽车库
		EW10、EW11、EW12、EW13	基建仓库

本次技改未改变建构筑物组成。本项目未改变劳动定员及工作制度。

三、 技改内容

本项目是对秦山第二核电厂原 3&4 号机组工程设计规定的每年进行一次换料的堆芯燃料管理策略，改进为每 18 个月进行一次换料的长燃料循环堆芯燃料管理策略。本项目技改内容仅仅是对堆芯燃料管理的技术实施改进和提高，不对核电厂既有的系统和设备及其运行工艺和管理进行改变，即原则上不对秦山第二核电厂 3&4 号机组现有的系统和设备实施改造。

本项目技改内容分为堆芯燃料管理相关论证和系统设备周期相关论证两大块。

堆芯燃料管理相关论证：由于换料燃料富集度提高、堆芯装载模式改变和含钆可燃毒物的使用已突破电厂原 FSAR 包络范围，应重新进行相关的事故分析以及安全分析论证。第一大块内容主要涉及：堆芯燃料管理设计、正常运行和各种事故工况下的中子学参数计算、热工水力设计、燃料设计验证、堆芯功率能力分析、各种事故安全分析、放射性后果分析、源项计算与分析、乏燃料水池临界安全分析、长燃料循环中子注量计算及其对辐照监督大纲影响评价、FSAR 修改和电厂文件修改等共计 24 类。

系统设备周期相关论证：受燃料循环长度延长对电厂系统设备周期性的检查、监督、试验和维修等相关方面影响的论证与分析。该项目的论证与分析工作主要分为：预防性维修、定期试验、在役检查和仪表漂移四块内容。

四、 技改规模

本项目的技改规模仅限于对秦山核电二期扩建工程最终安全分析报告、3&4 号机组在役检查大纲和其他核电厂运行生产文件等内容的改进和完善。

由于本项目技改内容仅涉及放射性污染物的产生和排放，因此本报告表只对放射性污染物排放和辐射环境质量影响进行评价。

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题

一、 现有污染物排放情况

秦山第二核电厂 3&4 号机组历年放射性流出物排放情况见下表。

气载放射性流出物					
年份	惰性气体 (Bq/a)	碘 (Bq/a)	气溶胶 (Bq/a)	碳-14 (Bq/a)	氚 (Bq/a)
2010	1.87E+11	8.45E+05	1.01E+06	0.00E+00	1.97E+10
2011	3.77E+11	3.60E+06	1.34E+06	8.20E+10	3.65E+11
2012	3.81E+11	4.24E+06	1.82E+06	1.01E+11	3.82E+11
排放申请值	1.47E+14	1.11E+09	2.40E+09	5.00E+11	5.50E+12
分配控制值	1.45E+14	9.00E+08	2.16E+09	5.00E+11	5.50E+12
2012 年管理目标值	7.35E+13	4.50E+08	2.40E+08	5.00E+11	5.50E+12
液态放射性流出物					
年份	氚 (Bq/a)	碳-14 (Bq/a)	除氚以外 核素 (Bq/a)		
2010	2.46E+11	/	5.71E+07		
2011	1.16E+13	1.01E+08	6.42E+08		
2012	2.25E+13	1.85E+09	6.43E+08		
排放申请值	5.50E+13	1.00E+11	3.00E+10		
分配控制值	5.50E+13	8.00E+10	2.82E+10		
2012 年管理目标值	3.50E+13	8.00E+10	2.00E+10		
放射性固体废物					
年份	3&4 号机组 放射性 固体废物 产生量 (m^3/a)	1&2 号机组 放射性 固体废物 产生量 (m^3/a)	3&4 号机组和 1&2 号机组 放射性 固体废物 产生量 (m^3/a)		
2010	4.53	169.5	174.03		
2011	54.2	186.68	240.88		
2012	59.51	180.74	240.25		
2012 年管理目标值			360*		
*360m^3/a 为秦山第二核电厂四台机组 2012 年管理目标值。					

从秦山第二核电厂3&4号机组历年放射性污染物排放情况可以看出，气载放射性流出物和液态放射性流出物排放控制情况良好，均低于各自的排放申请值、分配控制值和管理目标值，且每连续三个月的排放总和没有超过其管理目标值的二分之一；放射性固体废物无外排。

二、 主要环境问题

本项目外排放射性污染物均达标排放，对环境造成的辐射影响不大。

建设项目所在地自然环境社会环境简况

自然环境简况（地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等）

一、地理位置

秦山第二核电厂位于浙江省海盐县城东南 11.0km、秦山山麓主峰南侧杭州湾北岸杨柳山地段。地理坐标为东经 120° 55′ 43″-120° 56′ 57″；北纬 30° 24′ 25″-30° 25′ 39″。北距上海市 98.00km；南距杭州市 74.00km（均指直线距离）。属海盐县秦山镇管辖。

秦山第二核电厂 3&4 号机组布置在原 1&2 号机组西侧约 300m 处。厂址北距秦山第一核电厂主厂房直线距离约 2.5km，北距秦山主峰 1.5~1.8km。厂区东、南紧邻杭州湾海域，西北向为杨柳村。

秦山第二核电厂 3&4 号机组反应堆厂房的中心坐标 R3 和 R4 分别为：R3（X=66981.588，Y=90335.368）；R2（X=67094.613；Y=90278.288）。1&2 号机组反应堆厂房的中心坐标 R1 和 R2 分别为：R1（X=67233.561，Y=90635.657）；R2（X=67301.586；Y=90578.577）。3&4 号机组位于 1&2 号机组南侧 392m。

项目地理位置图见附图 2。

二、地形、地貌

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。区内的地形地貌比较简单，东半部为海域，海水深度一般在 10m 以内，个别地方可达 22m。由于海水的冲蚀作用，海岸线呈曲线形，潮水侵蚀地带的边岸陡直，基岩褐露；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。平原的海拔高度一般在 5m 以下，部分地区低于海平面，形成一些湖荡和洼地。

秦山核电二期扩建工程厂址为杨柳山基岩区，杨柳山山体开挖平整后基岩区厂坪标高为 10.93m，核岛、常规岛等主要建、构筑物基础均置于基岩层上，在其东侧和南侧临海的位置加砌 1.50m 的挡浪墙。厂前区为回填区，回填后厂坪标高为 8.50m~10.93m。

回填后的地貌也发生相应变化，杨柳山基岩区为开挖平台，部分东侧和南侧临海区、桃花坞海滩区为填土区。

三、地质

1、地质构造

厂址近区域属于扬子准地台的浙西台褶带构造单元。

厂址近区域位于新构造分区的长川坝—乍浦间歇下降区（III_3），是现代垂直运动较弱、构造相对稳定的地区。

厂址近区域处于萧山—球川和绍兴—江山两大北东向断裂带之间，西南侧为长兴—奉化断裂，东北侧为宿迁—无锡断裂。近区域处于上述断裂所围的稳定地块，断裂构造不发育，除萧山—球川断裂外，其余 5 条断裂均为非区域性断裂。海宁—澉浦断裂长约 25km，离厂址约 4.0km，是近区域 6 条断裂中离厂址最近的一条断裂。上述断裂中没有朝向厂址的断裂。

根据对厂址附近范围基岩区、覆盖区以及海域地区断层的调查与活动性鉴定分析结果，在这 3 个区内都不存在晚更新世以来活动的断层。厂址附近地区尚无 $M_L \geq 1$ 级的地震发生，不存在发震构造，不存在由于潜在震级足够大的地震而产生地表破裂的可能性。厂址附近范围内没有能动断层，即不存在地表断裂对厂址安全的影响。

2、地层与岩性

厂址近区域分布最广的地层是第四系，而前第四纪地层零星分布且发育时代不全。

厂址所在的杨柳山场地平整后地基岩体的岩性为侏罗系上统第二段（J_3^b）火山集块岩（Va）、火山角砾岩（V_b）、流纹状含角砾晶屑熔结凝灰岩（$\lambda(v)t_1$）。

桃花坞海滩区第四纪地层为海相沉积或海陆交互相沉积，以细粒的粉细砂、淤泥质亚粘土、淤泥质粘土、轻亚粘土为主。由于海陆交互作用，勘察区第四纪地层水平及垂直相变均较大，岩性变化较为复杂，但基底岩性较为单一。

厂址附近海域主要地层，基岩以熔结凝灰岩、火山角砾岩和火山集块岩为主，第四系主要为粉土、淤泥质粘土、粗细砂、碎石层等。

3、地震地质

（1）地震烈度

根据江苏省地震局 1982 年 2 月苏震综[1982]009 号文件和 1982 年 10 月苏震综[1982]140 号文件，秦山核电一期工程厂址地震基本烈度为 VI 度。根据江苏省地震局地

震工程研究所、国家地震局地质研究所 1990 年 6 月提交的《秦山核电二、三期工程地震地质及工程地震研究报告》（该报告的三期工程即为二期扩建工程），秦山核电二期扩建工程厂址 50 年内超越概率 10%的烈度值为 VI 度。根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2001），秦山核电二期扩建工程厂址的设计基本地震加速度值为 0.05g，地震基本烈度为 VI 度。故确定本厂址的设计基本地震加速度值为 0.05g，地震基本烈度为 VI 度。

厂址 SL-2 级设计基准地面运动水平向峰值加速度为 0.15g，SL-1 级设计基准地面运动水平向峰值加速度为 0.075g。该值已经国家核安全局审校认可。

（2）不良地质现象

核岛和联合泵房地基岩石致密坚硬，无塌陷、隆起、滑动和其他不良物理地质现象；风化程度为微风化—新鲜基岩，岩体透水性极弱，为微透水—极微透水层；地基为均匀岩质地基，地基承载力为 8.3～21.3MPa，剪切波速为 2463～2681m/s，地基稳定。

厂区不存在滑坡、泥石流、岩溶、地面塌陷和沉降等不良地质作用与地质灾害。厂区及附近没有可开采的矿产资源，也没有采空区、地下工程等影响地基安全的人类活动。厂区及附近不存在地震引起的地表破裂、海啸、湖涌、液化、震陷、滑坡等次生灾害。

四、气候、气象

1、区域气候

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，湿润多余，但变率稍大。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。6-9 月长江下游地区的汛期，暴雨和洪涝是主要的灾害性天气。

2、气象

根据秦山二期地面气象站 2007 年至 2008 年的观测数据，主要气象参数如下:

风速风向：厂址各月平均风速相差不大，变化范围在 3.5-5.4m/s 之间，8 月份平均风速最大，11 月平均风速最小。年平均风速为 4.4m/s。两年静风（<0.5m/s）时数共有 70 小时，所占比例不足 1%。

厂址靠近沿海，观测到的极大风速较大，各月的极大风速基本都在 17m/s 以上。两年内测量到的极大风速为 32.2m/s，出现在 2008 年 4 月 8 日 19 点 31 分，当时的风向为西风。

2007 年至 2008 年各季和年风玫瑰图见图 1。可见春季主导风向与次主导风向分别为 E 和 ESE 方位；夏季 ESE 方位风向比例增加并成为主导风向；秋季主导风向与次主导风向分别为 NNW 和 E 方位；冬季的主导方位则为 NW 方位；全年的主导风向与次主导风向分别为 E（16.7%）和 ESE（11.8%），与代表性气象站主导风向一致。

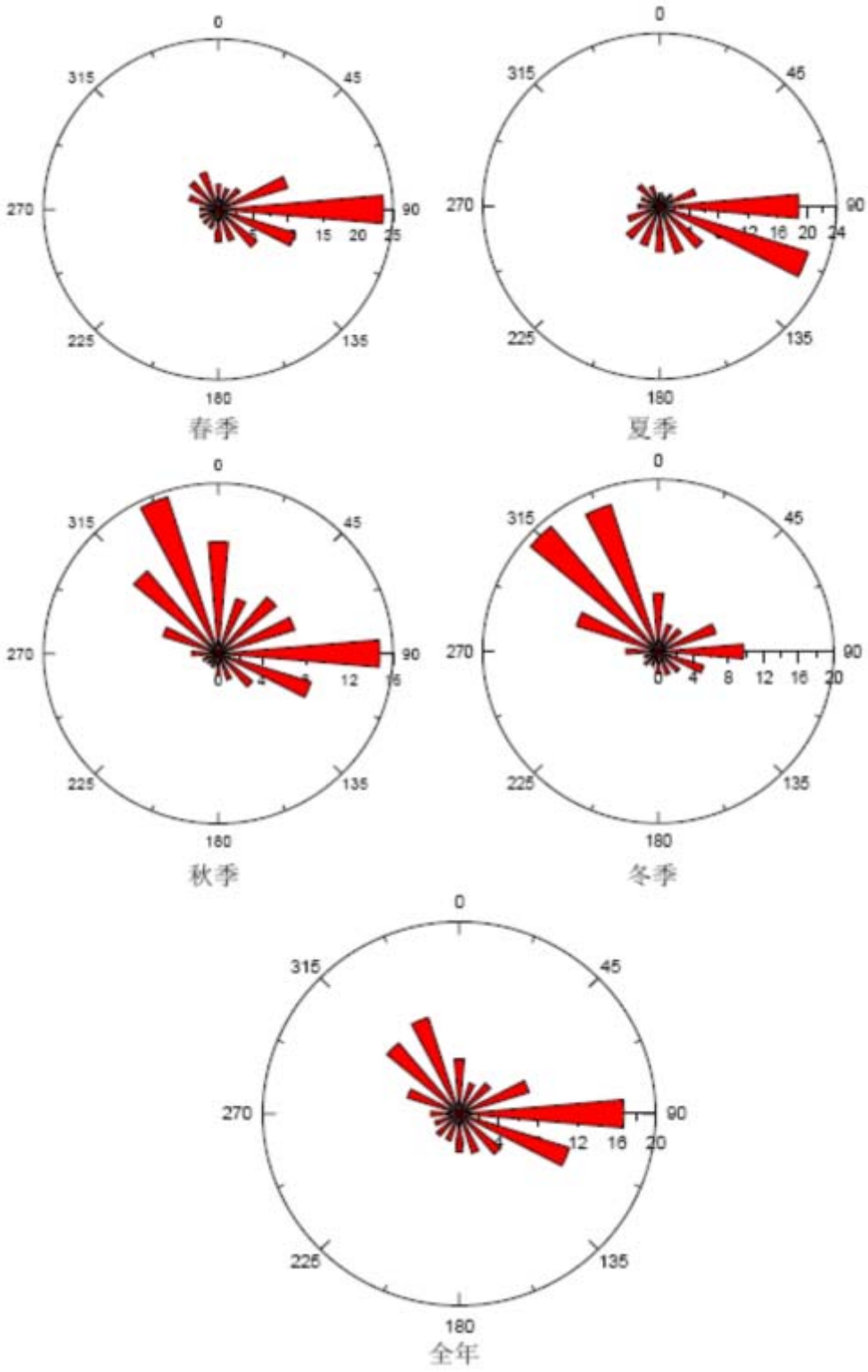

图 1　厂址 2007-2008 年四季及年均风玫瑰图

气温：厂址年平均气温为 17.7℃，最高月平均气温为 7 月份的 30.2℃，最低月平均气温为 1 月份的 4.7℃。出现最高气温是 2008 年 7 月 24 日，达到 39.2℃；出现最低气温是 2008 年 2 月 13 日，达到-4.1℃。

湿度：厂址年平均相对湿度为 79%，最高月平均值为 6 月份的 87%，最低月平均值为 11 月份的 76%。出现最低日平均值仅为 12%，出现在 2008 年 12 月 23 日。

气压：厂址年平均气压为 1014.3hPa，最高月平均值为 1 月份的 1026.5hPa，最低月平均值为 7 月份的 1002.3hPa。出现最高值为 1038.8hPa，而最低气压仅为 991.2hPa，出现在 2007 年 8 月 11 日。

降水：厂址 2007 和 2008 年降水量分别为 1204mm 和 1355mm。降雨主要分布月份不均，主要集中在春夏。两年中降水最多是 2008 年 8 月份，达到 318mm，12 月份最少，只有 30mm。最大小时降水量出现在 2007 年 7 月，达到 37.9mm。

五、水文

1、地表水

（1）陆地水文

秦山第二核电厂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。其中海盐县水域面积占全县总土地面积的 7.38%，河网总长的容量为 $1.31\times10^8m^3$，河道总长度 1765.2km。全流域主要有盐嘉塘、盐平塘、里洪塘、武通塘、长山河、百步亭港、大横塘、酱园港等河流组成平原河系网。水位变化较平稳，欤城（水文站）多年平均水位为 0.88m，最高水位 2.61m，最低水位 0.37m。

（2）海洋水文

秦山第二核电厂厂址所在的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，向里到澉浦为 20.3km，至海宁变窄到 2-3km。全湾面积 $5618km^2$，澉浦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。

杭州湾潮汐属于非正规半日潮型，每一太阴日有两次高潮，两次低潮，涨落潮历时不等，涨潮历时约 5 时 32 分，落潮历时约 6 时 53 分。潮流流向一般为沿岸往复流，涨潮平均流速为 4m/s，落潮平均流速为 3m/s。

杭州湾海水水温受气温和陆地以及上游淡水同外海交换的情况所影响，季节变化显著，冬季（2 月份）水温为 6-8℃（全年最低），3 月份开始逐渐升高，最高达 27-29℃，11 月份水温下降到 16-21℃，全年水温升降幅度 20℃左右。

杭州湾海水含沙量大，加上波浪、潮汐等动力作用下，使底部沉积物再悬浮，水体浑浊，透明度低，颜色全年呈黄褐色，透明度在 0.2m 左右。

杭州湾海水具有低盐的特性，盐度值在 10～22‰，冬季（2 月份）为全年盐度最高，夏季（8 月份）为全年盐度最低，盐度的变化范围较小约为 3～4‰。

杭州湾具有明显的河口特征，含氯度受钱塘江径流的影响，季节变化显著，汛期含氯度减少，枯水期含氯度增加，多年平均涨潮含氯度 6.46g/kg，多年平落涨潮含氯度 6.32g/kg。

2、地下水

（1）水文地质单元及水文地质特征

秦山第二核电厂厂址附近地区可划分出丘陵区水文地质单元和平原区水文地质单元。厂址所在的杨柳山及厂址附近地区的方家山、秦山等丘陵区主要为基岩裂隙含水层和残积-坡积孔隙含水层。平原区基底为侏罗系上统中酸-酸性火山岩，埋深 0-115.86m。

含水层分为全新统（Q_4）孔隙潜水含水层和上更新统宁波组（Q_3^3）孔隙承压含水层、上更新统东浦组上段（Q_3^2）孔隙承压含水层、上更新统东浦组下段（Q_3^1）孔隙承压含水层。Q_4 孔隙潜水含水层分布于全区；Q_3^3、Q_3^2、Q_3^1 孔隙承压含水层在同丰村以东近杭州湾地段缺失。Q_3^1 孔隙承压含水层距离厂址约 2km。

厂址区，厂坪开挖后，杨柳山基岩基本无地下水。基岩属微风化-未风化，裂隙发育程度明显减弱，且大都为闭合裂隙，岩体属相对隔水层。

厂址海滩区的地下水为第四系孔隙潜水，主要分布在上部的人工回填层中。人工回填层之下的第四系以粘性土为主，属微透水层。

（2）地下水补给、径流、排泄条件

①丘陵区基岩裂隙含水层和残积—坡积孔隙含水层

基岩裂隙含水层地下水接受大气降水补给，由山顶、山脊向四周排泄。由于节理裂隙连通性差，基岩裂隙水未构成完整的地下水体系，而受大气降水影响明显。

残积—坡积孔隙含水层地下水主要以孔隙潜水为主。由于与下伏基岩直接接触，与基岩裂隙水存在水力联系。该类型水一般沿基岩面的形态流动，山体越陡，水力坡度越大。地下水位较浅，主要受大气降水补给。

该两含水层直接受大气降水补给，并存在互相补给关系。但因出露范围有限，裂隙连通性差，接受补给量甚小。以渗水形式排泄于山体四周，很少形成泉水，同时也侧向排泄于平原区孔隙含水层。

② Q_4 孔隙潜水含水层

平原区地势平坦，表部 Q_4 孔隙潜水含水层直接接受大气降水、农田灌溉和池塘等地表水渗入补给，靠近丘陵区同时接受基岩裂隙水和残坡积孔隙水侧向补给。潜水位一般高于地表水位，向邻近河流排泄，蒸发和民井取水是重要排泄途径。

厂区人工回填层地下水主要受大气降水补给。人工回填层地下水除径流排泄之外，由于回填块石松散，孔隙大，蒸发也是该层潜水的排泄途径之一。

③ 平原区孔隙承压含水层

Q_3^3+Q_3^2 承压含水层有良好的隔水顶板，因此大气降水、地表水和浅层潜水补给此承压含水层的可能性甚小。Q_3^2 含水层与基岩接触区有侧向补给途径，但由于基岩出露面积小，补给源贫乏。Q_3^3、Q_3^2 含水层承压水头面十分平缓，以极为缓慢的速度向北东方向流动、排泄。

Q_3^1 承压含水层在厂址附近地区分布范围小，无垂向补给条件，东、南、西三面缺失，不存在侧向补给途径，唯有北侧与区域的同一含水层沟通。该含水层水量丰富，但径流途径很长。此含水层主要通过开采排泄。地下水流向北北东。

（3）水力联系

① 地表水与地下水的水力联系

在一般情况下，地表水位低于潜水位，主要是浅层潜水以微透水形式补给地表水。而池塘、断头河、灌溉渠道等未与地表水系直接连通的小型地表水体，其水位常高于潜水位，又直接补给潜水含水层。

在厂址区第四系钻孔中，进行了为期 18 天的地下水位观测，表明：钻孔中水位仅与大气降水历时及其强度有关，当连续几日降水后，水位有所上升，当多日无降水时，水位有所下降。地下水与杭州湾海水的潮涨潮落无关系，海水不补给第四系潜水。由于不透水的杨柳山基岩区的阻隔，杭州湾海水与回填块石区孔隙潜水无水力联系。

厂址区岩体属相对隔水层；在杭州湾海岸线一带，由于海潮、海浪长期冲蚀作用，岸坡一带多形成大裂隙，延伸数米，越往岩体深部，裂隙处于闭合状态或尖灭，除海岸线一带的基岩外，其他地段的基岩裂隙水与海水无水力联系。

② 主要含水层之间的水力联系

Q_4 潜水含水层与 Q_3^3、Q_3^2 孔隙承压含水层之间无水力联系，Q_3^3、Q_3^2 与 Q_3^1 孔隙承压含水层之间也无水力联系，Q_3^1 孔隙承压含水层与 Q_4 潜水含水层之间无水力联系。

厂址区潜水的北侧径流途径被厂外排水沟切断，在厂址区范围内构成一个相对独立的水文地质单元，厂址区地下水与厂址附近地区地下水无水力联系。杭州湾是本厂址区地下水的最终排泄区。

3、洪水

秦山核电二期扩建工程厂址位于钱塘江河口入海处附近的杭州湾北岸。钱塘江自杭州湾以下，河道宽度逐渐变宽，尤其从海宁八堡至秦山，三十公里范围内河宽从 3～4 公里扩展到 20 余公里，河道宽度增大，使洪峰逐渐削平，澉浦又处杭州湾入湾顶，潮汐影响较大，此处平均进潮量约 33 亿立方米。在潮位高的时段内，断面面积大，潮流量大，远远超过洪峰的影响。

根据以上分析，钱塘江流域洪水对厂址高水位并无影响，影响厂址高水位的是潮汐、风暴潮和波浪作用三个因素。

（1）设计基准洪水确定

秦山第二核电厂厂址处海潮产生的洪水，是按照 HAD101/09《滨海核电厂厂址设计基准洪水的确定》进行设计的。

核电厂厂址的设计基准洪水位的组合情况如下：

历史最高天文潮位　　4.40m

千年一遇风暴潮增水　　3.50m

台风期 25 年一遇上游洪水的影响（仅为 0.09m，不予考虑）

设计基准洪水位　　7.90m

（2）防御波浪洪水

厂址处的波浪计算潮位是按最高天文潮加上百年一遇风暴潮增水的组合水位进行计算。挡浪墙设计是按设计潮位与百年一遇风速时的百年一遇波要素进行计算的，其结果如下：

1/100 波高　　$H_{1/100}$=6.46m

4%波高　　$H_{4\%}$=4.92m

有效波高　　H_S=3.89m

破碎波高　　H_b=6.9m

有效波周期　　T=7.9s

设计风速	V=33.6m/s
设计风向	偏东
计算波浪时的相应潮位	6.91m

在上述各种不利因素组合时，杨柳山厂址的最高潮位为 7.90m。而由杨柳山厂址最高静水位和波高、周期时程曲线可以看出，静水位＋0.6$H_{1/100}$ 波高包络线的极值点为 10.93m，此时对应的潮位为 7.70m，比极值组合潮位 7.90m 还要低 0.20m，这说明所采用的设计潮位是偏于保守的。另外考虑到防浪及土石方开挖等因素的要求，最后确定秦山核电二期扩建工程核岛的厂坪标高为 10.93m，以满足核岛不会受到海洪水淹的影响。

另外，根据南京水利科学研究院按照上述参数进行波浪爬高及越浪量的模型试验的结果，最后确定挡浪墙的高度为 1.5m 高，即可有效地达到防浪的效果，部分越过挡浪墙的少量海水由厂区雨水管道排除。

（3）溃坝

以新安江水库的溃坝作为研究对象，分析结果表明，在新安江水库大坝溃决后，不会对秦山第二核电厂的安全构成威胁。

六、植被、生物多样性

厂址所在的海盐县陆生资源的植物群体主要以人工栽培的植物为主，野生资源不多，除了在低丘生长着一些多年灌木和杂草外，大多为一年生的草本植物。人工栽培植物主要有森林植被和农田植被，树木有常绿、落叶乔灌木、针叶、阔叶混交林等共 50 科 133 种。

厂址邻近水域中的海洋生物包括：叶绿素 a、微生物（大肠杆菌）、浮游植物（硅藻、甲藻、绿藻、金藻）与赤潮植物（中肋骨条藻、亚历山大藻）、浮游动物（含鱼卵、仔鱼）（桡足类、浮游幼虫、底栖端足类、底栖虾类、多毛类）、潮间带生物（大型底栖动物、中蚓虫）、大型底栖生物（环节动物、棘皮动物、甲壳动物、纽形动物、软体动物）、游泳生物（虾类、蟹类、鱼类）等。

社会环境简况（社会经济结构、教育、文化、文物保护等）

一、 人口

厂址半径 80km 范围共涉及浙江省、上海市和江苏省境内 32 个县(市)302 个镇(乡、街道办事处)，其中所占较大部分为浙江省嘉兴市、杭州市、湖州市、绍兴市和宁波市

五个地级市所辖的26个县（市区）。厂址半径80km范围内总人口是为13,294,025人，人口数最多的方位为WSW方位，共有2,559,165人，主要是由于此方位内包括了杭州市区大部分人口。

厂址半径15km范围共涉及海盐县的秦山镇、武原镇、澉浦镇、通元镇、于城镇和海宁市的黄湾镇、袁花镇，总人口为210,798人。

厂址半径5km范围包括秦山镇秦山村、长川坝村、杨柳山村、北团村及镇政府所在地（长丰居委会）下辖的全部自然村，秦兴村、永兴村、丰山村和落唐村下辖的部分自然村，以及澉浦镇的永新村和澉东村下辖的部分自然村，人口总数为16,563人。

二、 工业与能源

厂址所在的海盐县属于东部沿海地区，工业比较发达，主要工业企业包括纺织、化纤、饲料、机械、建材、丝绸、电子、服装、化工、电力等行业。2008年全县规模以上工业总产值360.5亿元（包括核电81.4亿元）。其中年销售收入在8000万元以上的工业企业有69家（不包括核电），其中位于厂址半径15km范围内且职工人数在100以上的有32家，但只有求新纺织印染公司一家位于厂址半径5km范围内。

厂址所在秦山镇2008年共有规模以上工企业79家（不包括核电），职工人数7943人，工业总产值24.7亿元。其中年销售收入在5000万元以上的有11家，另外秦山镇还有一家特色农业企业，即嘉兴芦荟源生物技术有限公司。这12家企业中有3家位于厂址半径5km范围内，其中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。其它两家分别为海盐北团纸业有限公司和嘉兴芦荟源生物技术有限公司，分别位于厂址WNW方向4.7km和3.7km，职工人数分别为230人和84人。

三、 农业与土地利用

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，2006年浙江省播种面积103万公顷，占种植总面积的67.5%。浙江省农业作物除稻谷外，其次还有豆类、番薯、小麦和大麦等；经济作为以种植蔬菜、油菜籽、菜叶为主，其次还有花卉、桑园、棉花、瓜类、药材、果树等；瓜果种植主要有柑橘、西瓜、杨梅，其次还有桃子、梨、枇杷等。

厂址半径 15km 范围主要在海盐县境内，只有一小部分在海宁市境内，2008 年海盐县农作物播种面积 45398 公顷。海盐县农业作物主要种植水稻、大麦、大都、薯类等；经济作物主要种植油菜、棉花、蔬菜、桑蚕、果树、茶叶等。

厂址半径 5km 范围主要在秦山镇辖区内，秦山镇粮食作物主要种植水稻，占播种总面积的 86%。秦山镇农业作物除水稻外，其次还有少量豆类、麦类、薯类等；经济作物主要种植蔬菜，其次还有油菜、棉花、桑蚕、茶叶、果树等。

厂址半径 80km 范围内的家畜饲养主要为猪，其次还有牛、羊、兔等；家禽饲养主要为鸡、鸭等。

厂址半径 15km 范围内家畜饲养主要为猪、羊、兔等；家禽主要为鸡、鸭、鹅等。

厂址半径 5km 范围内家畜饲养重要为猪，其次为羊、兔等；家禽主要为鸡、鸭、鹅等。

四、 交通运输

厂址附近区域交通运输条件比较完善，公路交通发达。各乡镇都有县级公路相联，还有些镇通省级公路。

厂址半径 80km 范围内跌路线有三条，分别为上海至杭州、上海至金山石化总厂和杭州至宁波，距厂址最近的铁路距厂址约 25km。

厂址半径 15km 内没有铁路通过。

海盐县境内主要公路包括 01 省道、翁金线、南王公路、秦山大道、盐湖公路、盐嘉公路、沪杭高速、乍嘉苏高速以及 2008 年通车的杭浦高速、跨海大桥、跨海大桥北岸连接线等。还有许多乡镇公路。此外，正在建设的高速公路有嘉绍二通道，“十一五”计划改造的公路还有秦山大道、盐嘉线（含南王线）、落许线等。其中距离厂址较近的为翁金线和秦山大道，翁金线（老沪杭公路，由翁家埠到金丝娘桥）为三、四级公路，离厂址最近距离约 2.5km；秦山大道（由秦山镇至武原镇）为二级公路，离厂址最近距离约 2.6km。

厂址半径 15km 范围海域内没有固定的水上交通航线和客运码头。厂址附近能通航的内河水道除距厂址 5.6km 处的长山河可通航 500 吨位的船只外，其余河道可通航的吨位均小于 100 吨。

厂址半径 15km 范围海域内目前有四个正在运行的货运码头，分别为华电能源液化气装卸码头、秦山核电二期工程重件码头和秦山港务公司码头，浙江林龙港口有限公司码头，一个正在开展前期工作准备建设的码头——杭州轮船舶有限公司码头。

秦山核电二期工程重件码头位于厂址 N 方位约 4.4km 处，主要用于核电厂建设期间公路运输不能承运的大型设备及其它特种运输，停泊船只最大吨位为 3000 吨级。

秦山港务公司码头距厂址约 4.6km。其航线为向北行驶，因此航线离厂址最近的位置即为码头处。其停泊船只最大吨位为 5000 吨级，主要运输黄沙、煤炭等散装货物，没有危险品运输。

华电能源液化气装卸码头位于厂址以北约 7.7km 处，主要用于运输化石油气，停泊船只最大吨位 1500。液化石油气主要来自大连港，其大部分运输航线是从上海方向经乍浦进入码头，所走航线都比码头离厂址远，因此其航线离厂址最近的位置就是码头处。

浙江林龙港口有限公司在场址 SSW 方向约 5.1km 处建设了一个造船厂，建有 45000 吨位的船坞两个，建造能力为 36 万 t/a，每年可造 4.5 万吨级船 8 艘。并配套建设有林龙港口码头，停泊船只最大吨位 7500 吨，年运输量约 75-100 万吨，主要运输黄沙、煤炭等散装货物，没有危险品运输。

浙江杭汽轮船舶有限公司规划在场址 SW 方向约 4.9km 处筹建一个东方造船厂，其生产规模还没有最后确定，初步规划建造一个 5 万吨位的船坞，一个船台，并配套建设港口码头。

厂址半径 30km 范围内无机场设施。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有两条，即上海-杭州和上海-福州的航线，其航线投影线距离厂址分别约为 35km 和 30km。

厂址半径 15km 范围内码头等潜在固定危险源分布情况表。见附表 1;

厂址半径 15km 范围内交通运输图，见附图 3;

厂址半径 15km 范围内码头等潜在固定危险源分布图，见附图 4。

五、 军事设施

厂址半径 30km 范围内，除厂址 SW 方向约 2.5km 处有一空军投弹训练靶场外，无其它军事设施。

环境质量状况

建设项目所在地区域环境质量现状及主要环境问题（环境空气、地面水、地下水、声环境、生态环境等）

一、 辐射环境质量现状

1. 贯穿辐射剂量率

贯穿辐射剂量率监测按照《秦山地区环境监测大纲》，以秦山核电一期工程反应堆为中心 10km 范围内共设 12 个固定式γ剂量率连续监测点,其中 3km 范围内 9 个监测点，形成一扇形监测网。

2010 年，13 个监测点的贯穿辐射剂量率监测表明：秦山地区各电厂的正常运行、换料检修没有引起核电厂周围环境贯穿辐射剂量率的变化，所出现的峰值由降雨或探伤引起。

2011 年，13 个监测点的贯穿辐射剂量率监测表明：秦山地区各电厂的正常运行、换料检修没有引起核电厂周围环境贯穿辐射剂量率的变化，所出现的峰值由降雨或探伤引起。

2012 年，13 个监测点的贯穿辐射剂量率监测表明：秦山地区各电厂的正常运行、换料检修没有引起核电厂周围环境贯穿辐射剂量率的变化。

2. 大气和沉降物监测

2010 年，大气和沉降物监测表明：气溶胶中总α、总β、Sr-90 、Cs-137 的含量及沉降物中总β、Sr-90 、Cs-137 放射性值在本底涨落范围内；雨水中第一核电厂厂区、第二核电厂厂区和第三核电厂核电厂厂区、夏家湾、秦联 H-3 含量有所升高；气载碘监测结果均小于探测下限（MDC=0.10mBq/m^3）；C-14 的监测结果均处在本底水平，空气中气氚含量可见升高。

2011 年，大气和沉降物监测表明：气溶胶中总α、总β、Sr-90 的含量及沉降物中总β、Sr-90 放射性测值在本底涨落范围内；日本福岛核事故后，二季度的 Cs-137 放化测量值显著高于本底值；3 月 31 日-5 月 6 日加大了气溶胶的取样频率，各监测点空气中测到微量的 Cs-134、Cs-137、I-131，其余时段的测值均小于探测下限；6 月份因降雨量大，空气粉尘含量较少，气溶胶中的总α、总β 的监测结果偏低，其余时段气溶胶中总α、总β 在本底涨落范围内；雨水中第一核电厂厂区、第二核电厂厂区、第三核电厂厂区、夏家湾、秦联 H-3 含量有所升高；福岛核事故后，各监测点于 3 月 31

日-5 月 6 日测到微量的 I-131,其余时段气载 I-131 均小于探测下限(MDC=0.10mBq/m^3); C-14 的监测结果均处在本底水平，空气中气氚含量可见升高。

2012 年，大气和沉降物监测表明：2012 年 8 月份因受台风“海葵”影响，空气湿度大，粉尘量较少，8 月份各监测点气溶胶中的总 α、总 β 的监测结果偏低，其余时段气溶胶中总 α、总 β 及沉降物的各项监测值在本底涨落范围内；雨水中秦山第一核电厂厂区、秦山第二核电厂厂区、秦山第三核电厂厂区、夏家湾、秦联 H-3 含量有所升高，这与当时本地区季节风向及相应监测点气氚浓度较大有关；气载 I-131 均小于探测下限（MDC=0.20mBq/m^3）；C-14 的监测结果均处在本底水平，空气中气氚含量可见升高。

3. TLD 累积剂量监测和贯穿辐射剂量率就地监测

2010 年，TLD 累积剂量监测和贯穿辐射剂量率就地监测表明：瞬时 γ 剂量率(路面/田野)测值在本底测值的 ± 3 倍标准偏差范围以内;秦山地区监测大纲新增监测点 2010 年的测值与前几年相比未见明显变化。

2011 年，TLD 累积剂量监测和贯穿辐射剂量率就地监测表明：TLD 累积剂量监测结果换算所得的剂量率和瞬时 γ 剂量率(路面/田野)测值在本底测值的 ± 3 倍标准偏差范围以内；秦山地区监测大纲新增监测点 2011 年的测值与前几年相比未见明显变化。绝大部分监测点与本底测量时相比周围环境发生了巨大的变化，或植被种植变更交替，有些点移位调整，因而进行点对点的比较难度大。

2012 年，TLD 累积剂量监测和贯穿辐射剂量率就地监测表明：从 2011 年第三季度开始使用 CTLD-2000 热释光剂量计片，总体统计涨落未见显著差异；考虑到电离室仪器比闪烁型仪表对宇宙射线响应一般高出 10~15nGy/h，可以估算出 2012 年各监测点现有测值与本底值基本保持一致。水泥固化车间、低放废物库、固体废物及乏燃料暂存处辐射剂量率较其余各点稍高。

4. 土壤

2010 年，七个监测点的陆地表层土，附近海域五个监测点及舟山的海滩土，秦山邻近海域和舟山的海底泥(与海水取样点重叠)取样分析表明：所有测值处于本底涨落范围内，新增监测点与前几年相比未见显著变化，与对照点乔司（陆地）、舟山（海洋）监测结果处于同一水平。

2011 年，七个监测点的陆地表层土，附近海域五个监测点及舟山的海滩土，秦山邻近海域和舟山的海底泥(与海水取样点重叠)取样分析表明：所有测值处于本底涨落范围

内，新增监测点与前几年相比未见显著变化，与对照点乔司（陆地）、舟山（海洋）监测结果处于同一水平。

2012 年，十二个监测点的陆地表层土，附近海域五个监测点及舟山的海滩土，秦山邻近海域和舟山的海底泥(与海水取样点重叠)取样分析表明：所有测值处于本底涨落范围内，新增监测点与前几年相比未见显著变化，与对照点乔司（陆地）、舟山（海洋）监测结果处于同一水平。

5. 海产品

2010 年，杭州湾内的海产品已相当匮乏，乍浦、秦联的鲻鱼，以及舟山的带鱼取样分析表明：各监测点样品中的放射性含量处于本底水平。

2011 年，杭州湾内的海产品已相当匮乏，乍浦、秦联的鲻鱼，乍浦的海蜇，以及舟山的带鱼取样分析表明：各监测点样品中的放射性含量处于本底水平。

2012 年，杭州湾内的海产品已相当匮乏，乍浦的鲻鱼，秦山邻近海域白虾，以及舟山的带鱼、陆地水系中的螺蛳取样分析表明：各监测点样品中的放射性含量处于本底水平。

6. 农副产品

2010 年，陆生动植物产品（农副产品）取样分析表明：各介质中 Sr-90、Cs-137、I-131、C-14 的含量处于本底水平；部分介质中的 H-3 含量比对照点乔司或杭州略有增高。

2011 年，陆生动植物产品（农副产品）取样分析表明：福岛核事故后，秦山地区附近上半年的青菜、牧草、茶叶中测量到微量的 Cs-134，青菜、牧草、牛奶中测到微量的 I-131；部分介质中的 H-3、C-14 含量比对照点乔司或杭州略有增高，其余时段各介质中的放射性核素处于本底水平。

2012 年，陆生动植物产品（农副产品）取样分析表明：部分介质中的 H-3 含量比对照点乔司或杭州略有增高，其余各介质中的放射性核素处于本底水平。

7. 指示生物

2010 年，秦山周围的松针、牡蛎、苔藓取样分析表明：松针中 H-3 含量有升高的趋势；2010 年扩大了邻近海域牡蛎取样监测范围，排放口 10km 范围内牡蛎样品中均检测到活化核素 Ag-110m（最大含量：212±16mBq/kg），与 2007 年、2008 年、2009 年相比未见继续升高趋势；指示生物中其它 γ 核素处于本底水平。

2011 年，秦山周围的松针、牡蛎、苔藓取样分析表明：松针中 H-3 含量有升高的趋势；福岛核事故后，苔藓中测量到微量的 Cs-134；排放口 10km 范围内牡蛎样品中检测到活化核素 Ag-110m（最大含量：100±13mBq/kg），与 2008 年、2009 年、2010 年相比未见继续升高趋势；指示生物中其它γ 核素处于本底水平。

2012 年，秦山周围的松针、牡蛎、苔藓取样分析表明：松针中 H-3 含量有升高的趋势；2012 年继续扩大邻近海域牡蛎取样监测范围，距排放口 30km 范围内的牡蛎样品中均检测到活化核素 Ag-110m（最大含量：80±16mBq/kg），与前几年相比未见继续升高趋势；从 2011 年 3 月份开始，即福岛核事故后，秦山厂址周围环境的苔藓指示生物中连续两年检测到微量的 Cs-134，但 2012 年测值较 2011 年小一个量级；指示生物中其它γ 核素处于本底水平。

8．水

2010 年，邻近 10 公里范围内监测点的海水、地下水、湖塘水及舟山海水中的放射性监测显示：除 H-3 外，湖塘水、饮用水中监测结果处于本底水平；海水中放射性监测项目的测值均在本底涨落范围内；第一核电厂厂区 2#井水中 H-3 含量高于本底；第三核电厂厂区地下井水中的 H-3 含量可见升高；地下水其余监测结果处于本底水平。

2011 年，邻近 10 公里范围内监测点的海水、地下水、湖塘水及舟山海水中的放射性监测显示：除 H-3 外，湖塘水、饮用水监测结果处于本底水平；海水放射性监测项目的测值均在本底涨落范围内；第一核电厂厂区 2#井水中 H-3 含量高于本底；第三核电厂厂区地下井水中的 H-3 含量可见升高；地下水其余监测结果处于本底水平。

2012 年，邻近 10 公里范围内监测点的海水、地下水、湖塘水及舟山海水中的放射性监测显示：除 H-3 外，湖塘水、饮用水监测结果处于本底水平；海水放射性监测项目的测值均在本底涨落范围内；第一核电厂厂区 2#井水中 H-3 含量高于本底；第三核电厂厂区地下井水中的 H-3 含量可见升高；地下水其余监测结果处于本底水平。

秦山地区环境监测、生物、土壤介质和农产品采样点分布表，见附表 2；

秦山地区大气环境监测与空气采样点分布图，见附图 5；

秦山地区海洋介质采样点分布图，见附图 6；

秦山地区土壤介质和农产品采样点分布图，见附图 7；

秦山地区指示生物采样点分布图，见附图 8。

二、 主要环境问题

2010 年，秦山核电基地周围环境介质中，部分介质中氚含量有所升高，厂址邻近海域牡蛎中测出微量 Ag-110m。

2011 年，秦山核电基地周围环境介质中，部分介质中氚含量有所升高，厂址邻近海域牡蛎中测出微量 Ag-110m，福岛核事故期间部分介质中测出微量的 Cs-137、Cs-134、I-131 等核素。

2012 年，秦山核电基地周围环境介质中，部分介质中氚含量有所升高，厂址邻近海域牡蛎中测出微量 Ag-110m，指示生物苔藓中测出微量 Cs-134。

本项目的主要环境为：环境介质中 H-3 含量升高；邻近海域海洋生物体内出现人工放射性核素 Ag-110m；从 2011 年 3 月份开始（即福岛核事故后），秦山厂址周围环境的苔藓指示生物中连续两年检测到微量的 Cs-134，但 2012 年测值较 2011 年小一个量级。

主要环境保护目标(列出名单及保护级别)

根据秦山第二核电厂应急计划区的范围，主要环境保护目标为烟羽应急计划区内区（厂址半径 5km 范围）和烟羽应急计划区外区（厂址半径 7km 范围）内的环境保护目标；次要环境保护目标为食入应急计划区内（厂址半径 30km 范围）内的环境保护目标。

环境保护目标包括：居民点、工业园区、商业区、幼儿园、学校、敬老院、卫生院、医院、农田、林场、养殖场以及厂址 SW 方向 2.5km 处的空军投弹训练靶场、厂址 WSW 方位 8.5km 处的浙江省级风景区南北湖风景区、厂址 N 方位 11km 处的浙江省级文物保护古迹绮园和天宁寺。

主要环境保护目标列表，见附表 3。

厂址半径 5km 范围内居民点分布图，见附图 9；

厂址半径 5km 范围内学校、医院分布图，见附图 10；

厂址半径 15km 范围内重要居民点分布图，见附图 11。

评价适用标准

环境质量标准

本次技改不涉及非放射性物质源项的改变，不改变厂址所在地的环境功能区划，环境质量标准仍执行技改前环境质量标准。

污染物排放标准

执行《核动力厂环境辐射防护规定》（GB6249-2011）中放射性流出物排放量控制值标准以及国家核安全局批准的 3&4 号机组放射性流出物分配控制值，具体如下:

控制指标		国家年管理控制值（GB 6249-2011）	2×600MWe 分配控制值
气载放射性流出物	惰性气体（Bq/a）	6E+14	1.45E+14
	碘（Bq/a）	2E+10	9.00E+08
	粒子（半衰期≥8d）（Bq/a）	5E+10	2.16E+09
	碳-14（Bq/a）	7E+11	5.00E+11
	氚（Bq/a）	1.5E+13	5.50E+12
液态放射性流出物	氚（Bq/a）	7.5E+13	5.50E+13
	碳-14（Bq/a）	1.5E+1	8.00E+10
	其余核素（Bq/a）	5.0E+10	2.82E+10

电离辐射评价标准	**运行状态：**执行《核动力厂环境辐射防护规定》（GB6249-2011）中“任何厂址的所有核动力堆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，每年必须小于0.25mSv的剂量约束值。” **事故工况：**执行《核动力厂环境辐射防护规定》（GB6249-2011）关于设计基准事故的潜在照射后果的规定，具体如下: 在发生一次稀有事故时，非居住区边界上公众在事故后2h内以及规划限制区外边界上公众在整个事故持续时间内可能受到的有效剂量控制在5mSv以下，甲状腺当量剂量控制在50mSv以下。 在发生一次极限事故时，非居住区边界上公众在事故后2h内以及规划限制区外边界上公众在整个事故持续时间内可能受到的有效剂量控制在0.1Sv以下，甲状腺当量剂量控制在1Sv以下。
总量控制指标	/