

田湾核电站 3、4 号机组工程项目

环境影响报告书简本

(建造阶段)

建设单位：江苏核电有限公司

评价单位：中国核电工程有限公司

二〇一二年十一月

LYG	W	B000	01	11210000	RP	0002	H
-----	---	------	----	----------	----	------	---

1. 工程概况

1.1 地理位置和相关背景

田湾核电站 3、4 号机组工程项目位于江苏省连云港市连云区高公岛乡柳河村境内，在田湾核电站 1、2 号机组西北侧。厂址毗邻黄海，西南距连云港市新浦区中心约 28km（直线距离，下同），西北距连云区中心约 11km，距宿城乡约 4km。

田湾核电站 1、2 号机组为两台百万千瓦级 WWER1000 型压水堆核电机组，均已于 2007 年投入商业运行。本期工程建设的 3、4 号机组为田湾核电站扩建工程，以 1、2 号机组为参考电站，规划建设 2 台百万千瓦级 WWER1000 型压水堆核电机组。

根据原国家计委对田湾核电站 1、2 号机组可研报告的批复，现有厂址田湾核电站具有“一次规划、分期建设”的特征，依据国家发改委发改办能源[2010]3241 号“国家发展改革委办公厅关于同意江苏田湾核电站 3、4 号机组开展前期工作的函”开展相关的工作，目前田湾核电站扩建工程 3、4 号机组正处于申请建造许可证阶段。

1.2 工程的主要特点

建设规模：田湾核电站 3、4 号机组规划建设 2 台百万千瓦级压水堆核电机组，采用 WWER1000 方案，参考电站为田湾核电站 1、2 号机组。本工程充分利用田湾核电站 1、2 号机组的有利条件，在已完成场平规划的厂址上建设。

投资和建设单位：田湾核电站 3、4 号机组是由中国核能电力股份有限公司、上海禾曦能源投资有限公司和江苏省国信资产管理集团有限公司按比例投资建设的商业性核电站，江苏核电有限公司全面负责电厂的建设、运营和管理。

建设周期和规划：田湾核电站 3、4 号机组工程项目计划 3 号机组在 2012 年 12 月 20 日浇灌第一罐混凝土，4 号机组 2013 年 12 月 20 日浇灌第一罐混凝土，建设工期 62 个月，设计寿命期均为 40 年。

投资：田湾核电站 3、4 号机组工程设计寿命期均为 40 年，财务评价经营期为 30 年；计划建成总资金约为 433.95 亿元；其中直接和间接用于环境保护的费用约占总投资的 3.2%；退役基金按照《核动力工程建设项目经济评价实施细则（试行第二版）》的有关规定，退役基金从计算期第一年开始提取，总计提取比例约为工程固定资产原值的 10%；乏燃料后处理和放射性废物处置基金依据《核电站乏燃料处理处置基金征收使用管理暂行办法》财综[2010]58 号文，从投产后第六年开始提取，按 0.026 元/KWh 计提。

田湾核电站 3、4 号机组的主要工程特性如表 1。

表 1 田湾核电站 3、4 号机组主要工程特性表

项目	参数和特性
机组额定电功率	1126 MW
电厂设计寿命	40 年
换料周期	12 个月
堆芯熔化概率	$<1 \times 10^{-5}$ /堆年
严重事故放射性物质向环境释放概率	$\leq 1 \times 10^{-7}$ /堆年
平均卸料燃耗	$\geq 43000 \text{MWd/tU}$
反应堆安全壳结构	双层结构
仪控系统	全数字化
3、4 号单台机组循环冷却水取水量	约为 $60.65 \text{m}^3/\text{s}$
3、4 号机组工程占地面积	25.67hm^2 （已在前期工程建设中征用完毕）
气载放射性流出物排放口	3、4 号各单独设置一个高 100m 的排风烟囱
液态放射性流出物排放口	与电厂循环冷却水混合后通过排水明渠排出

1.3 与法律法规、政策、规划的相符性

（1）与法律法规的相符性

田湾核电站 3、4 号机组在申请建造许可证阶段环境影响评价中，遵照了我国相关的法律、法规和行政规章，符合环境影响评价中技术标准、导则的要求。在评价中遵照了《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国海洋环境保护法》、《中华人民共和国大气污染防治法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《建设项目环境保护管理条例》、《江苏省海洋环境保护条例》、《江苏省辐射污染防治条例》等国家和江苏省的法律、法规和行政规章，《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》、《核动力厂环境辐射防护规定》、《环境核辐射监测规定》、《污水综合排放标准》等技术规范，《核电厂厂址选择中的地震问题》、《核电厂厂址选择的大气弥散问题》、《核电厂厂址选择及评价的人口分布问题》、《核动力厂营运单位的应急准备与应急响应》等我国的核安全导则。

田湾核电站已经划定了距离反应堆 500m 的范围内为非居住区，与非居住区直接相邻、距离反应堆 5km 范围为规划限制区。本工程规划限制区和非居住区的范围以及核电站设计基准事故条件下的剂量评价结果均满足《核动力厂环境辐射防护规定》（GB6249-2011）的要求，核电站运行状态下的放射性流出物排放量、排放浓度以及对厂址周围公众的辐射影响也满足 GB6249-2011 的要求。工程建设期间和运行过程中的温排水排放、放射性流出物和非放射性物质排放和环境影响等均满足国家和地方标准限值的要求。

（2）与政策规划的相符性

田湾核电站 3、4 号机组的建设符合国家的能源发展规划，符合江苏省能源、电力发

展规划，符合国家和江苏省的发展清洁能源的环境政策，符合我国 2020 年核电规划目标。

田湾核电站 3、4 号机组的建设符合厂址所在区域的工业、土地利用规划等要求，满足厂址地区海洋功能区划和环境功能区划、大气环境功能区划和标准等的要求。田湾核电站 5km 范围为规划限制区，已得到江苏省政府和连云港市政府的确认，并在地方总体规划中统一考虑。在《连云港市城市总体规划》中 41 条，规定了核电安全防护区及管制措施，作为强制性的条文规划了核电站的非居住区、规划限制区和烟羽应急计划区。工程在选址过程中就已经考虑避开了环境敏感区，并取得了省市政府、环保、规划、海洋等部门的同意和认可，在工程选址阶段和本阶段均进行了较为详尽的公众参与工作，取得了绝大多数当地群众的支持。

2. 周围环境现状

2.1 当地环境现状

2.1.1 人口分布概况

厂址半径 80km 范围内 2009 年底常住人口总数为 7851869 人，平均人口密度为 391 人/km²，扣除水域面积后的平均人口密度为 656 人/km²，小于江苏省同期（2009 年）平均人口密度 755 人/km²。厂址半径 80km 范围内没有百万人以上的大城市。2010 年底人口在 10 万人以上的城镇共有 4 个，均位于厂址 28km 以外。

厂址半径 15km 范围内没有十万人以上的人口中心和城镇。共涉及 62 个重要居民点（行政村、社区），2010 年底合计人口数为 169142 人。

厂址半径 5km 范围内无万人以上的街道办事处或者城镇，所涉及的 4 个社区和 10 个行政村，33 个村民小组，根据 2011 年实地调查数据，2011 年总人口数为 19138 人。

2.1.2 土地利用及资源概况

厂址半径 15km 范围内连云港市云台山森林资源较为丰富；厂址半径 5km 范围涉及宿城乡、高公岛乡、云山街道办事处，无成片森林资源，其中只有宿城乡现有 810 亩耕地，高公岛乡没有耕地。厂址半径 15km 和 5km 范围内无矿藏资源分布。厂址半径 15km 范围内粮食作物和经济作物以小麦、棉花为主；厂址半径 5km 范围内耕地总面积共 2496 亩，由于耕地较少，只有宿城乡和云山街道的农业村从事农业生产，因此，粮食、蔬菜均不能自给，均需外购。当地以紫菜为主的水产养殖业非常发达，水产养殖业是当地主要收入。

厂址半径 15km 范围内居民饮用水均为地表水，几乎村村通自来水，其普及率已达 90% 以上，全区除连云区板桥街道办事处多数居民饮用善后河水外，其他城镇居民均饮用取自蔷薇河的自来水。厂址半径 5km 范围内居民用水均来自宿城水库；自来水普及率近 100%，个别高山区的村饮用山泉水，个别自然村少量饮用井水。

厂址半径 15km 范围内涉及云台山自然保护区（省级），位于厂址 WNW~NNE 方位约 6~9km，云台山自然保护区面积 67 公顷，主要保护对象为温暖带落叶阔叶林。根据连云港市云台山风景名胜区管理文员会文件《关于连云港田湾核电站扩建工程 5、6 号机组风景名胜区建设项目选址的请示》连云景【2009】40 号，根据景区规划要求，工程选址方案基本符合风景名胜区总体规划的要求，对周边的宿城游览区、大桅尖游览区的游览秩序和景观不会产生影响。

田湾核电站工程水域周边主要环境敏感目标为海州湾中国对虾国家级水产种质资源保护区位于厂址 N 方位 34.5km 和 NE 方位 42.5km。根据 1989 年 1 月 16 日公布的“江苏省实施《中华人民共和国渔业法》办法”，平山岛、达念山岛、车牛山三个岛屿周围 4 海里范围内为海珍品增殖保护区。主要保护皱纹盘鲍、刺参、对虾、牡蛎等的增养殖区。该保护区距离田湾核电站 3、4 号机组成约 43km。在核电站开展的针对保护性水生生物调查期间，厂址附近海域没有发现其它珍稀或濒危海洋生物物种。

2.1.3 气象条件

厂址所在区域为暖温带半湿润季风气候区。气候的基本特征是季风气候显著，冬冷夏热，四季分明，具有海洋性气候和大陆性气候双重特点。根据厂址代表性气象站西连岛气象站的观测资料：厂址当地主导风向为 ESE，常年风速较大，平均风速为 5.2m/s，全年静风频率 5%，年平均气温为 14.6℃，极端最高气温是 37.9℃，极端最低气温是-11.0℃，年平均相对湿度为 69%，年平均降水量为 900.0mm，年平均气压为 1015.1hPa。根据厂址地面气象站和气象铁塔 2009-2011 年的观测统计资料可知：近年厂址的年平均气温为 14.5℃，年平均相对湿度为 70%，平均气压为 1016.1hPa，年平均风速 3.0m/s，静风频率为 2.97%，年的主导风向为 ENE。厂址属于风速常年较大，局地输送能力较好的地段。

2.1.4 水文

田湾核电站 3、4 号机组位于江苏省连云港市东北部船山处，厂址所在黄海海滩较为平坦，海底坡度较小，水深变化缓慢，等深线大体上与海岸线平行。-5m 等深线距厂址 2~3 公里，-10m 等深线距岸约 10 多公里。厂址濒临海州湾南岸，海州湾潮波属驻波性质，工程海域的潮汐属半日潮性质，且浅海分潮也较显著，故而该地海域属正规半日潮型。

2.1.5 地质地震

厂址不存在影响核电站安全的泥石流、滑坡、砂土液化等不良地质作用和地震灾害。厂址区原地貌形态随着工程的进展原地貌形态已全部改变，现场地已平整至厂坪标高位置，场地北边为人工高边坡和丘陵山地，其余地段为人工地貌，地形平坦。厂址区没有地下采空区，没有具有开采价值的矿产资源，也没有影响场地和地基安全的人类活动。

厂址近区域不具备发生 5.0 级以上地震的地震地质背景，对厂址的影响主要来自远域地震。厂址 50 年超越概率 10% 的地震动水平峰值加速度值为 0.1g，对应的地震基本烈度为Ⅷ度。根据确定性方法和概率方法的计算结果，厂址 SL-2 级地面运动基岩水平向峰值加速度计算值为 0.19g，设计值取 0.20g。厂址处在区域地壳较稳定的地区。

2.1.6 环境质量现状

2.1.6.1 辐射环境质量现状

田湾核电站 1、2 号机组工程已经建立了一套对田湾核电站厂址周围环境进行监测的设施与设备，并在本核电站运行前已根据国家相关规范和标准制定了详细的环境监测大纲，对本核电站周围环境 γ 辐射水平及环境介质中的放射性水平进行监测和测量。在田湾 1、2 号机组核电站运行前及运行期间获取了大量的环境监测数据，并定期上报国家及地方环境保护主管部门。

田湾核电站 1、2 号机组环境监测设施于 2003 年底前完成了建设和调试，并于 2004、2005 年运行前进行了厂址周围环境 γ 辐射水平及各类环境介质的取样及测量。监测结果表明，田湾核电站 1、2 号机组的运行未使核电站周围的环境 γ 辐射剂量率产生明显的变化；环境 γ 辐射空气吸收剂量率的定期测量结果未见显著差异；周围陆地环境 γ 辐射累积剂量与本底调查及运行前监测结果基本一致；其他监测对象的放射性水平无明显变化。

根据田湾核电站 1、2 号机组 2008~2011 年 4 年运行期间统计的排放数据，经计算评价，田湾核电站 1、2 号机组运行状态下通过气、液态途径所致最大个人有效剂量为 $5.84 \times 10^{-6} \text{Sv/a}$ ，占田湾核电站 1、2 号机组剂量约束值（0.08mSv/a）的 9.51%，满足剂量约束值的要求。

2.1.6.2 非放环境质量现状

田湾核电站 3、4 号机组厂址周围非放射性环境质量现状的调查包括大气环境、噪声、电磁辐射及水环境质量调查等内容。根据调查结果，得到如下结论：

厂址周围各项大气环境评价因子均未超过二级评价标准限值，环境空气质量良好；厂址和厂界区、厂址附近陆域环境、海域、交通造成绝大多数测点均符合相关的标准要求，个别时段和监测点的噪声超标主要是由于交通噪声、居民活动、渔船马达等影响，与核电站运行无关；厂址区域的电磁辐射符合国家标准的要求；2009~2011 年环境监测年报监测结果显示电站取水口、排水口及排水口附近海域中海水进行非放项目的监测，未发现电站取排水及周围海域海水的水质存在异常。

2.2 环境影响评价范围

根据《核辐射环境质量评价一般规定》GB11215-89，本次评价中辐射影响评价范围为

以田湾核电站 3 号机组的烟囱为中心，半径 80km 的地域范围。辐射影响评价范围和评价子区的划分见图 1。



图 1 田湾核电站评价范围图

3. 建设工程环境影响预测及拟采取的主要措施与效果

3.1 主要污染物

本工程在建设和运行期间所产生的主要污染物包括：建设过程中产生的废渣、废水等；运行过程中产生的非放射性废水排放和温排水排放；运行过程中产生的气载和液态放射性流出物的排放。

3.1.1 施工过程中主要污染物的排放

施工期间现场会产生一定数量的固体废弃物、废水、废气和扬尘等污染物。固体废弃物主要是建筑垃圾和生活垃圾，施工期会产生一定量的生产和生活废水，这些废水将采取有组织排水的方式，处理达标后排放。土石方施工和交通运输过程会产生一定的扬尘和废气影响。

3.1.2 运行过程中主要污染物的排放

3.1.2.1 运行过程中气载和液态放射性流出物处理和排放

核电厂放射性物质主要来源于反应堆燃料芯体的裂变反应，由此产生的放射性裂变产物通常都能包容在燃料元件的包壳内，除非由于燃料元件包壳的缺陷和破损才能使放射性裂变产物泄漏到反应堆冷却剂中。除此以外，燃料元件包壳表面的沾污的铀也能产生放射性裂变产物，还有由于反应堆堆芯内的冷却剂及其冷却剂中的腐蚀产物、控制棒、硼酸和其它结构材料受到中子辐照而产生的放射性物质。这些裂变产物和中子活化腐蚀产物不仅使主冷却剂系统及相关系统受到污染，而且蒸汽发生器传热管束的泄漏会造成对二回路系统的污染。

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”处理系统与主体工程实现“三同时”，即同时设计、同时施工、同时投产。对“三废”的处置，除了放射性固体废物进行贮存外，气载和液体放射性流出物排放方式严格遵照国家规定，排入环境的放射性物质除了符合标准规定的限值外，还要实现合理可行尽量低。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排放对公众的影响远远低于国家标准。

根据田湾核电站 3、4 号机组运行状态下，气载和液态放射性流出物的设计排放量与《核动力厂环境辐射防护规定》（GB 6249-2011）比较可知，放射性流出物的排放均远低于厂址排放量控制值的要求，将来厂址规划容量所有机组的排放量也将满足国标《核动力

厂环境辐射防护规定》（GB 6249-2011）中规定的排放控制值的要求。根据核电站“三废”处理系统的设计，其液态放射性流出物排放浓度不仅满足 GB 6249-2011 中规定的 1000Bq/L 的液态放射性流出物排放浓度控制值要求，而且也满足《海水水质标准》（GB3097-1997）的相应要求。

3.1.2.2 运行过程中温排水和其它污染物的处理和排放

核电站运行过程中的非放影响主要包括温排水和非放物质的排放。

核电站和化石燃料常规电厂一样，运行时要将余热排入环境，田湾核电站 3、4 号机组考虑采用长明渠和取水隧洞相结合的取水方案，排水采用暗渠、排水导堤和开挖明渠相结合的方式。目前已经对工程取排水方案温排水的数值模拟和物理模型试验预测温排水的影响范围，排放的温排水影响将能够满足江苏省最新的近岸海洋环境功能区划和即将批准的《江苏省海洋功能区划（2010-2020）》等的要求。

田湾核电站 3、4 号机组运行所产生的其他非放废水排放主要包括化学物质排放和生活污水排放，化学物质主要包括除盐过程产生的废水、循环系统的排放水、废水处理的排放物、余氯排放、液体放射性废物处理的化学废水、生活污水等。田湾核电站 3、4 号机组厂址各类生产废水的排放量不大，经处理达标后生产废水排入排水渠，受循环冷却水的稀释，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。厂址所有的生活污水均需经污水处理系统处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中的标准后回用。

3.1.2.3 核电站运行对环境影响的途径和方式

核电站运行过程中可能对环境造成的影响主要包括温排水的排放和放射性物质的排放，这两个方面是核电站运行期间环境影响评价的主要方面。

核电站温排水对环境的影响途径主要是考虑可能引起排放海域局部水域水温的升高，对局部水域水生生态环境可能产生影响。

核电站气载放射性流出物释放到环境后对公众的照射途径主要为烟云浸没、地表沉积外照射和吸入、食入造成的内照射。本工程运行期间产生的液态放射性流出物经处理达标后排放，在其稀释和扩散的过程中主要通过食入内照射、沉积和浸没外照射途径对公众造成辐射影响。液态放射性流出物对水生生物的辐射效应主要来自外照射和内照射，其中外照射主要分为水体照射和底泥照射，内照射主要来自于生物体的食入照射。

3.2 评价范围内的环境保护目标分布

厂址附近环境保护目标主要为可能受到核电厂建设和运行影响的居民和厂址附近海域内的主要经济鱼种。厂址附近海域内的主要经济鱼种的洄游路线见表 2，其中中国对虾

和白姑鱼洄游路线，分别位于厂址 NE 和 N 方位 35km，其余各类经济物种的产卵场、洄游路线距离厂址均较远。海州湾中国对虾国家级水产种质资源保护区，位于厂址 N 方位 34.5km 和 NE 方位 42.5km。平山岛、达念山岛、车牛山三个岛屿周围 4 海里范围内为海珍品增殖保护区，主要保护皱纹盘鲍、刺参、对虾、牡蛎等的增养殖区，该保护区距离厂址约 43km。厂址附近的渔业敏感保护目标示意图见图 2。

其余在厂址半径 80km 范围评价区内的环境敏感目标，由于其距离厂址均很远，核电站的运行对其造成的环境影响是微不足道的。

表 2 主要经济物种洄游路线距离核电站最近位置

主要洄游经济种类	距核电站（km）	方向	渔场类型
鳀鱼	60	东北	产卵场
中国对虾	35	东北	产卵场
镰鲳	62	东	产卵场
多鳞鱈	70	北	产卵场
白姑鱼	35	北	产卵场
蓝点马鲛	110	东南	产卵场
小黄鱼	65	东北	产卵场

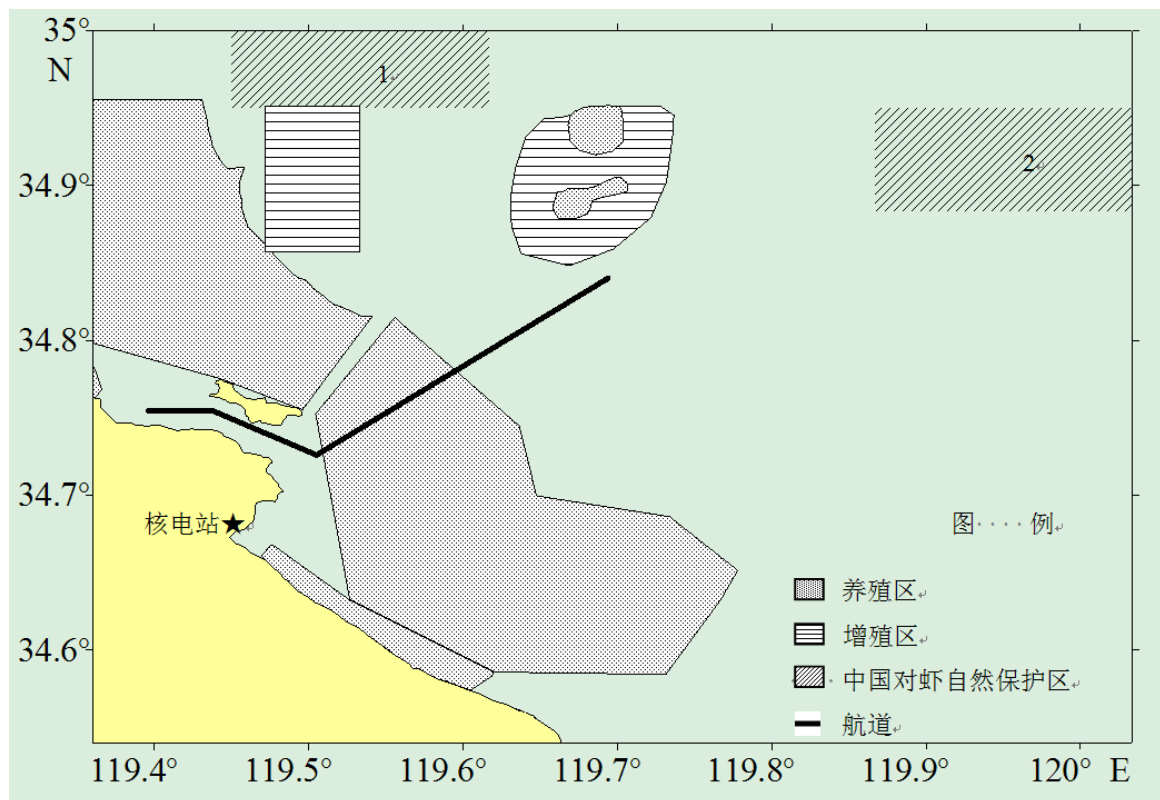


图 2 厂址附近的渔业敏感保护目标

3.3 环境和生态保护措施

3.3.1 建设期间的环境和生态保护措施

本工程针对建设期间可能因施工而产生的环境和生态影响均制定了相应的环境保护措施。

对于土石方开挖可能产生的震动影响，在施工现场将严格遵守《爆破安全规程（GB 6722-2003）》的相关规定，合理选用爆破方法，合理选择最大装药量等方案，通过这些措施来控制震动速度和安全距离。对于施工扬尘影响，拟采用干式或湿式除尘方法减少粉尘、严格控制行车速度来减少车辆扬尘、配备洒水车连续在施工道路巡回喷洒减少烟尘等措施。对于施工噪声影响，拟采取尽可能使用噪声低的先进施工设备、合理安排施工进度、加强高噪声设备的管理、避免高噪声设备的同步使用、夜间尽量不施工或夜间施工禁止使用重型机械等措施。对于因施工而改变的地形地貌，将在施工完成后对厂区及其周围进行绿化，补偿由于工程建设对原有地貌的改变。对于施工期间产生的固体废物和污水，均按照规定要求进行集中处置和处理达标后的有组织排放。为防止施工期发生的水土流失，核电站制定了水土保持方案，并且在按照方案进行施工的同时进行水土保持监测，在施工中做到水土保持措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，尽量把建设过程中产生的水土流失降至最低程度。对于因海上爆破挤淤施工期间产生的环境影响，主要通过尽可能在退潮时进行、尽可能减少单次最大爆破药量及爆破次数、尽量避开鱼类繁殖和生长季节、在大爆前先采取放小炮措施、设定安全距离等方式可以尽量减小施工期间对周围海域内水生物的影响。

通过以上的环境保护措施，江苏田湾核电站 3、4 号机组将有效的降低陆上和水上施工活动对周围环境带来的影响，预计因工程建设而带来的环境影响是可以接受的。

3.3.2 运行期间的环境和生态保护措施

核电站运行期间的环境影响主要包括循环冷却水系统运行带来的影响、放射性流出物排放带来的辐射影响、以及其它影响。

对于核电厂温排水，将按照规范运行确保温排水海域影响范围不超过江苏省海洋功能区划和环境功能区划的要求。同时连云港港防波堤工程和徐圩港区规划方案实施后，此区域内不再发展养殖业，所以选择该海域作为核电扩建工程的取排水区域能够与连云港港口建设兼容，促进海洋资源的有效利用。

对于核电站运行期间气载和液态放射性流出物的排放，如前面所说，核电厂配套建设了专门的“三废”处理系统，经处理后排放的气载和液态放射性流出物无论是总量，还是浓度，以及对厂址周围公众以及水生生物的辐射影响均符合国家标准 GB 6249-2011 的规

定，排放造成的海域内放射性核素浓度增加值也完全满足《海水水质标准》GB3097-1997 的规定。

对于核电站运行期间所产生的固体废物，均进行分类集中处理，达到国标要求后才进行有组织的处置。

3.4 建设与运行的环境影响和预测评价结果

3.4.1 执行标准和达标情况

（1）放射性评价标准

➤ 正常运行工况（包括预期运行事件）下的剂量约束值

田湾核电站 1、2 号机组已建成运行，本期扩建工程新建两台 WWER1000 型核电机组。为了给后续的核电机组建设留有余量。根据国家标准《核动力厂辐射防护规定》（GB6249-2011）的规定，所有机组向环境释放的放射性物质对公众中任何个人（成人）造成的有效剂量，每年必须小于 0.25mSv。田湾核电站 3、4 号机组剂量约束值在本阶段也确定为 0.08mSv/a。

➤ 事故条件下的剂量限值

按照我国国家标准《核动力厂环境辐射防护规定》（GB6249-2011），在设计阶段针对设计基准事故进行环境影响评价。本工程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应控制在 5mSv 以下，甲状腺当量剂量应控制在 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应控制在 0.1Sv 以下，甲状腺当量剂量应控制在 1Sv 以下。

➤ 海水中的放射性核素浓度限值

根据《海水水质标准》（GB3097-1997）的要求，田湾核电站 4 台机组运行期间接纳水体中的放射性核素浓度控制值为：

- Co-60: 0.03Bq/L
- Sr-90: 4.0Bq/L
- Ru-106: 0.2Bq/L
- Cs-134: 0.6Bq/L
- Cs-137: 0.7Bq/L

➤ 放射性流出物排放量控制值

在本阶段的环境影响评价中，取《核动力厂环境辐射防护规定》（GB6249-2011）中厂址放射性流出物的排放控制值作为 1-4 号机组所有放射性流出物的排放控制值，并在后

续的规划中保证所有规划机组的排放总量将不超过《核动力厂环境辐射防护规定》（GB6249-2011）规定的厂址放射性流出物的排放控制值，本工程的排放控制值见表 3。

➤ 液态放射性流出物排放系统的排放浓度

根据《核动力厂环境辐射防护规定》（GB6249-2011）要求，本工程为滨海厂址，槽式排放出口处的放射性流出物中除 H-3 和 C-14 外其他放射性核素浓度不应超过 1000Bq/L。

➤ 评价结果

由评价结论可知，本工程运行状态下气液态放射性流出物的排放量、排放浓度以及对公众造成的辐射剂量均满足相应的标准要求。

表 3 田湾核电站 3、4 号机组运行工况下放射性废气和废液排放源项和控制值

气载放射性流出物	GB6249-2011 厂址排放控制值 Bq/a	田湾核电站 3、4 号两台机组评价源项 Bq/a
惰性气体	2.4×10^{15}	2.66×10^{14}
碘	8×10^{10}	7.36×10^9
粒子(半衰期 $\geq 8d$)	2×10^{11}	2.22×10^8
C-14	2.8×10^{12}	6.0×10^{11}
H-3	6×10^{13}	1.56×10^{13}
液体放射性流出物		
氚	3×10^{14}	3.8×10^{13}
C-14	6×10^{11}	$< 6 \times 10^9$
其余核素	2×10^{11}	1.52×10^{10}

(2) 非放标准

➤ 江苏省人民政府《省政府关于江苏省海洋功能区划的批复》（苏政复[2002]19 号）已划定了田湾核电站 1、2 号机组的排污区海域面积，执行《海水水质标准》（GB 3097-1997）中三类标准；目前正在进行针对厂址规划容量机组进行排污区用海的统一申请。

➤ 污水排放执行《污水综合排放标准》一级标准。

➤ 噪声标准

- 厂界噪声：按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）执行 3 类标准进行评价，即昼间 65dB（A），夜间 55dB（A）；
- 环境噪声：已划定声环境功能区的，执行相应功能区标准，未划定声功能区划的，按照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 1 类标准进行评价，即昼间 55dB（A），夜间 45dB（A）；
- 交通噪声：执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 4a 类区噪声标准，即昼间 70dB（A），夜间 55dB（A）。
- 《建筑施工场界噪声标准》GB12523-2011。

➤ 电磁辐射

- 开关站及送电线路走廊的工频电磁场强度参照《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）的推荐值，以 4kV/m 作为居民区工频电场评价标准，以国际辐射保护协会关于公众全天辐射时的工频限值 0.1mT(100μT) 作为磁感应强度的评价标准。
- 开关站及高压架空送电线路的无线电干扰限值是根据《高压交流架空送电线无线电干扰限值》(GB15707-1995)要求，500kV 送电线路距边导线投影 20m 处，测量频率 0.5MHz 的晴天条件下，无线电干扰限值不大于 55dB（μV/m）。

➤ 环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB 3095-1996）二级标准。

3.4.2 核电站施工建设过程对环境的影响

（1）土地利用

田湾核电站 3、4 号机组工程用地位于田湾核电站厂址征地范围内，所有土地已在前期工程中征用完毕，现状类别为建设用地。本工程总用地面积 25.67hm²，厂外道路利用已建的核电南路、核电西路、核电北路，没有新增用地。厂址附近无大中型工矿企业、交通要道、风景名胜，人口较少，土地贫瘠，地下没有可供开采的矿产资源。本工程作为扩建工程，位于已建的 1、2 号机组旁，可充分利用前期工程已建的辅助设施，减少用地和投资。在规划和设计中，尽量紧凑布局，以节约用地。在本厂址建设田湾核电站 3、4 号机组，土地使用合理。

（2）施工活动的影响和控制

施工活动对环境的影响，分为陆上施工活动及海上施工活动对环境的影响。陆上施工活动主要是土石方爆破、运输产生的噪声、粉尘以及施工安装期间等造成的影响；海上施工活动主要是滩涂海域回填及海工工程对海洋环境的影响。

土石方开挖工程：土石方开挖的影响主要是对已建设施和周围建筑的影响。可采用的

措施有：土石方爆破应严格遵守《爆破安全规程（GB 6722-2003）》的相关规定；合理选用爆破方法；合理选择最大装药量，控制震动速度和安全距离。在土石方开挖过程中，通过严格的控制，对厂址周围环境造成的影响是可以接受的。

施工扬尘：施工过程中，由于爆破、开挖、填充、道路的修建、渣土的堆放以及车辆运输会使施工区域尘土飞扬、粉尘增高，从而造成局部大气质量的恶化。土石方施工过后，当地的大气质量很快得以恢复，施工中粉尘对大气环境的影响是局部的和暂时的。施工过程中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；施工单位还可备洒水车，连续在施工道路巡回喷洒，防止尘土飞扬，还可采用改善道路路面等措施来减少空气中的尘土。这些措施均能产生较好的效果。

施工噪声的影响：电厂工程施工期间，开挖爆破产生的噪声会影响厂址环境，此外，场地施工和运输机具等也会产生噪声，但相对较小，施工现场附近没有居民点，施工噪声影响仅限于施工人员，不会出现扰民现象。为控制噪声影响，在施工中尽可能使用噪声低的先进施工设备，并合理安排施工进度，加强在施工期间对高噪声设备的管理，避免高噪声设备的同步使用；对于可能造成声环境敏感点影响的工程，在夜间尽量不施工，或夜间施工禁止使用重型机械。

设计地形地貌的改造：由于工程建设，对厂址原地形地貌已按设计要求进行了改造，开挖、回填形成的边坡需进行必要的防护，防止水土流失。为减少降雨对厂址的威胁，在厂区西侧和北侧修筑排洪沟。这些防护工程已在扩建工程场平设计时统一进行了规划考虑。施工完成后将对厂区及其周围进行绿化，以补偿由于工程建设对原有地貌的改变。

社会环境影响：在 1、2 号机组建设中，已完成了涵盖本工程的征地、拆迁工作，因此本工程的建设不存在新增征地和拆迁的问题，对社会环境基本无影响。本工程在建设期间需要大量的工程施工人员，这些外来施工人员进驻施工现场，并在该地区居住和生活，这将增加该地区的消费能力，增加当地居民的就业机会，一定程度上将促进该地区经济的发展，同时对当地居民的物价指数可能会带来一定影响。

水环境影响：本工程建设中，可能对水环境产生影响的施工活动包括取、排水明渠导流堤施工以及渠道的开挖疏浚，导流堤主要采用爆破挤淤施工并配合局部挖泥，取、排水明渠需进行基槽挖泥。通过在施工过程中采取爆破挤淤施工应尽可能在退潮时进行、尽可能减少单次最大爆破药量及爆破次数、尽量避开鱼类繁殖和生长季节、在大爆前先采取放小炮措施、设定安全距离等方式可以尽量减小施工期间对周围海域内水生物的影响。由于在爆破挤淤和挖泥疏浚过程中会引起泥沙的悬浮扩散，施工悬浮泥沙扩散会对工程附近海域的水质和生态环境造成一定的影响，随着工程的结束和泥沙沉降作用，水质将逐渐恢复，

海域内水质和生态环境会逐渐恢复正常。

水土保持：核电站制定了水土保持方案，并且在按照方案进行施工的同时进行水土保持监测，在施工中做到水土保持措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，把建设过程中产生的水土流失降至最低程度。根据《中华人民共和国环境影响评价法》的规定，“涉及水土保持的建设项目，还必须有经水行政主管部门审查同意的水土保持方案”。江苏核电有限公司已经委托北京水保生态工程咨询有限公司编制本工程的《水土保持方案报告书》，并已由国家主管部门进行专项评价。

生态环境的影响：本工程建设场地在前期工程时已平整完毕，已无表土和植被剥离工作，对当地植物资源量和动物生存环境基本无影响，施工完成后现场将进行绿化，因此本工程的建设对生态环境基本无影响。

3.4.2 核电站运行对环境的影响

3.4.2.1 散热系统运行的影响

核电站和化石燃料常规电厂一样，运行时要将余热排入环境。本工程在运行过程中温排水对环境的影响，主要是考虑可能引起排放海域局部水域水温的升高，从而对局部水域水生生态环境可能产生影响。为了分析温排水在海域内输移和扩散规律，并评价核电站在运行期间的温排放对取水口温升及厂址附近海域的影响，进行了温排水物理模型实验和数值模拟研究。按照推荐取排水方案，2010 年典型大、中、小潮，徐圩起步工程，1~4 号机组运行夏季工况温升 4℃ 典型潮平均影响面积不大于 7.73km²，典型潮最大不大于 10.8km²，夏季半月潮最大不大于 12.8 km²；2℃ 全潮平均影响面积不大于 19.5km²，典型潮最大不大于 26.4km²；1℃ 典型潮平均影响面积不大于 31.8km²，典型潮最大不大于 45.3km²，夏季半月潮最大不大于 50.5 km²。为保护海洋生物资源免受热污染的损害，GB 3097-1997《海水水质标准》规定，第一类、第二类海水人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 1℃，其它季节不超过 2℃。第三类、第四类海水人为造成的海水温升不超过当时当地 4℃。从本次数值模拟研究成果可见 4℃ 温升面积有一定的分布，但相对厂址所在的海州湾广阔海域影响范围较小。对于受到核电站温排水影响的已征海域，已通过补偿措施进行了妥善处理。

依据数值模拟，田湾核电站扩建工程 1-6 号机组营运期升温 1℃ 最大影响距离不超过排口外侧 11km，升温 0.5℃ 最大影响距离不超过 14km，升温 0.1℃ 最大影响距离不超过 25km。中国对虾保护区、海珍品增殖保护区以及厂址附近鱼类的洄游路线等环境敏感目标距离排口的最近距离均远于 30km，温排水带来的温升基本对以上的环境敏感目标没有影响。通过对温排水的影响预测可知，核电站温排水的排放对厂址周围海域的浮游生物、鱼类、甲壳类等海洋生物和生态环境的影响有限，仅局限在排放口附近有限的范围内，不

会对大范围的海洋环境造成不良影响。

3、4 号两台机组运行过程中，冷却装置系统需用大量海水，取排水系统的运行对周围海域海洋生物产生一定的卷吸效应、机械碰撞损伤影响，经分析计算其造成的影响较小，对整个海域的生态平衡和渔业资源不会造成明显的不良后果。

3.4.2.2 正常运行的辐射影响

根据 GB 6249-2011 规定的剂量约束值，本工程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定为 0.08mSv。经计算，厂址半径 80km 范围内最大个人有效剂量出现在厂址 WSW 方位 1~2km 处，关键居民组中个人所受最大剂量为 4.03×10^{-6} Sv/a，占本工程个人剂量约束值的 5.04%。当 1-4 号机组全部投入运行后，核电站在运行状态下对公众个人造成的最大有效剂量为 7.66×10^{-6} Sv/a，约占田湾核电站 1-4 号机组个人剂量约束值（0.16mSv/a）的 4.79%。

田湾核电站 3、4 号机组工程在运行状态下排放的低放废水处理达标后与核电站循环冷却水混合后排入到厂址所在海域，经计算排放海域内的海水水质满足 GB 3097-1997 中相应的放射性指标要求。

对水生生物而言，核电站正常运行时，田湾核电站 3、4 号机组附近海域中放射性核素对不同水生生物的影响率均在 10^{-3} 数量级以下，可以初步认为，田湾核电站 3、4 号机组正常运行时，液态放射性流出物对周围水体中水生生物的辐射影响不大，水生生物是安全的。

由以上可见，田湾核电站 3、4 号机组和田湾核电站 1-4 号机组在运行状态下的排放量、排放浓度和对公众造成的剂量均满足国标的要求，对水生生物的辐射影响也低于筛选值。核电站在运行状态下对公众和生态环境造成的辐射影响均是可接受的，公众和生态环境均是安全的。

3.4.2.3 其它影响

核电站运行期间的其它影响主要是 3.1.2 节所述的其它物质排放的影响，由于这些物质均是在处理符合标准后有序排放的，其排放不会使得受纳海域的水质产生明显的变化，对受纳水体的影响十分有限。

3.4.3 退役

核电站在寿期结束后应根据国家政策、现实的经济和技术条件作电厂退役可行性论证，最后确定退役计划。核电站运行中将按照《核动力工程建设项目经济评价实施细则（试行第二版）》的有关规定对退役基金进行提取，以保证退役的实施。

3.5 环境风险分析、风险防范措施和应急预案

田湾核电站 3、4 号机组在设计和建造过程中严格遵守相关的法规、标准、导则等的要求，在核电站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，通过技术措施与管理性和程序性措施一起保证对电离辐射危害的防御。

安全设计原理的最重要部分是纵深防御概念，它贯彻于安全有关的全部活动中，包括与组织、人员行为或设计有关的方面，以保证这些活动均置于重叠措施的防御之下，即使有一种故障发生，它将由适当的措施探测、补偿或纠正。

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站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。田湾核电站 3、4 号机组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。

核燃料裂变时即产生巨大的能量，也产生大量的放射性裂变产物。纵深防御概念应用的另一方面是在设计中设置一系列的实体屏障，以包容规定区域的放射性物质。所必需的实体屏障的数目取决于可能的内部及外部灾害和故障的可能后果。为此核电站设置了三道屏障来防止这些放射性物质外逸，确保不污染环境、不对居民构成危害。防止放射性物质泄漏的三道屏障如下：

1) 第一道屏障—燃料芯块和包壳

密封的燃料芯块和燃料组件包壳构成了包容放射性物质的第一道安全屏障。高温烧结的圆柱形二氧化铀陶瓷燃料块，一个一个地重叠着放在 Zr-1%Nb 合金包壳管内，这种 Zr-1%Nb 合金管称为燃料组件包壳，包壳两端用端塞密封焊接而成，燃料芯块完全封闭在锆合金管内，构成高度约为 3 米多细而长的燃料棒。这些燃料棒用定位格架定位，组成所谓的燃料组件。加上端部构件，整个燃料组件长 4 米多。

2) 第二道屏障—压力边界

一回路系统及其设备主要包括压力容器、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，其作为反应堆冷却剂的压力边界，称为一回路压力边界。一回路压力边界构成防止溶解（或悬浮）在冷却剂中的放射性裂变产物释放的第二道屏障。

3) 第三道屏障—安全壳

在反应堆正常运行和发生重大事故时，安全壳是阻挡放射性物质释放到环境的最后一道安全屏障。安全壳系统包括一些列工程安全设施的设计，主要包括安全壳热量去除系统、安全壳隔离系统、壳内易燃气体的控制系统、裂变产物去除和控制系统、安全壳喷淋系统等。田湾核电站 3、4 号机组采用的 WWER-1000 型机组采用双层安全壳，内层壳由半球形穹顶和圆柱顶和圆柱形壳体组成的预应力钢筋混凝土构筑物，其内表面覆盖有保证安全壳密封用的钢衬里。安全壳底板为加强型混凝土结构。外壳也是加强型混凝土结构，能抵御外部飞射物的冲击，对内壳起保护作用。在双层安全壳之间的环形空间由通风系统维持负压，并配置有碘和气溶胶过滤器，大大减少了除惰性气体外的放射性核素向环境的泄漏。

核电站运行过程中的环境风险主要来自核电站可能发生的放射性事故，按照我国国标 GB 6249-2011《核动力厂环境辐射防护规定》的要求，在核电站选址、建造等不同阶段需要评价不同的放射性事故的潜在照射后果，在选址阶段需要评价选址假想事故，在建造阶段（即本阶段环境影响评价中）需要评价设计基准事故的潜在照射后果。在核电站运行前，核电站营运单位将建立完整的应急计划，以保证核电站一旦发生放射性事故的情况下核电站和公众环境的安全。本阶段除了评价核电站放射性事故（设计基准事故）外，还评价了放射性物质运输事故和其它事故的环境风险。

3.5.1 核电站放射性事故

按照核电站总的安全目标进行核电站的设计和建设的时，仍然要按照国标 GB 6249-2011《核动力厂环境辐射防护规定》的要求，分析设计基准事故对环境可能产生的潜在影响，并按照《核动力厂环境辐射防护规定》GB 6249-2011 的相关评价准则进行评价。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公众剂量。事故期间主要考虑烟云浸没外照射、沉积外照射和吸入内照射三个途径的影响。

根据《核动力厂环境辐射防护规定》GB 6249-2011 的规定，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应控制在 5mSv 以下，甲状腺当量剂量应控制在 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应控制在 0.1Sv 以下，甲状腺当量剂量应控制在 1Sv 以下。从对本工程设计基准事故后果的计算结果来看，在 99.5%概率水平的大气弥散条件下各类设计基准事故产生的剂量水平均小于国家标准 GB 6249-2011 规定的相应的剂量控制值，其中事故剂量后果最为严重的是主蒸汽管道双端断裂同时 SG 一根传热管破口事故，有效剂量为 2.31×10^{-2} Sv，甲状腺当量剂量为 1.24×10^{-1} Sv，分别占到剂量限值的 23.1%和 12.4%。

3.5.2 放射性物质运输事故

田湾核电站新燃料运输容器满足 IAEA 条例和我国国标的设计要求，运输也将严格按照核燃料运输有关规定执行，以保证在运输事故情况下，不会对周围环境和人员造成危害。新燃料运输容器在设计中考虑，即使发生运输事故使容器本身发生变形，也不会发生临界事故，同时燃料棒包壳密封仍然保持完好，不会发生燃料散落。此外新燃料组件未经辐照，放射性水平很低。所以，新燃料运输事故不会对周围环境和人员造成危害和污染。

反应堆换料卸出的乏燃料组件在安全壳内的乏燃料贮存水池中暂存，在水池贮满之前运往乏燃料后处理厂。乏燃料运输方面，田湾核电站 3、4 号机组采用满足我国 GB 11806-2004《放射性物质安全运输规程》要求的乏燃料运输容器进行乏燃料运输，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。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。

3.5.3 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、化学物品泄漏等）。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。

3.5.4 事故应急

核事故应急的目的是在核电站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。我国核安全法规《核电厂核事故应急管理条例》（HAF002）要求在核电站选址和设计阶段考虑核事故应急工作，新建核电站必须在其场内和场外核事故应急计划审查批准后方可装料，《核电厂核事故应急管理条例实施细则之一——核电厂营运单位的应急准备和应急响应》（HAF002/01）则对核电站营运单位制定事故应急计划提出了相应的要求。

田湾核电站 3、4 号机组场内应急响应组织与一期工程的场内应急响应组织兼容，场内应急响应组织由应急指挥部及其领导下的运行控制组、技术支持组、应急抢修组等组成。应急指挥部是电站场内应急响应时的指挥核心，全面负责应急决策和指挥应急响应行动，以及与国家、地方及行业主管部门和其它应急组织进行联系和协调。同时，根据我国有关法规，参照国外核事故分级的技术标准，按照田湾核电站 3、4 号机组可能发生的事故和可能导致事故之事件的性质、特征、后果或可能的后果及其严重程度，将核电厂的应急状态分为应急待命、厂房应急、场区应急和场外应急四个级别。

田湾核电站 3、4 号机组的主要应急设施除与一期工程兼容的应急指挥中心、部分监测和评价设施、部分应急通信系统以及一期工程的主控室、备用控制室、技术支持中心、运行支持设施外，还包括 3 号和 4 号机组的主控制室、备用控制室、技术支持中心、运行支持设施、部分监测和评价设施、部分应急通信系统等。

尽管需要启动应急计划的事故很少，但核电站的应急准备却必须常备不懈，为了能在需要时顺利实施应急计划，则应维持必要的应急响应能力，主要包括：应急计划的修订和完善，建立并坚持应急工作人员培训制度，应急设施、设备及通讯等系统的维护，按法规要求定期进行各种类型及规模的应急演练。

根据应急计划区的初步测算结果，本工程的烟羽应急计划区为以田湾核电站 3 号机组反应堆为中心，烟羽应急计划区内区半径为 4 公里，外区半径为 8 公里，食入应急计划区为 30 公里。根据厂址半径 5km 范围内的重要居民点的分布情况，核电站制定了具体的应急计划和应急撤离路线。

3.6 环保措施的技术、经济论证以及环境影响经济损益分析

3.6.1 环保设施和环境保护费用

田湾核电站 3、4 号机组根据工程特点和工程建设及运行可能的环境影响分析和评价，采取了目前核电建设中成熟和广泛使用的环保技术和设施，直接和间接用于环境保护的费用约占总投资的 3.2%，见表 3。

表 3 田湾核电站环境保护费用汇总表

序号	项目名称	费用(万元)
1	核岛通风系统	42469
2	核岛“三废”处理系统	59189
3	常规岛水处理系统及附属工程	7995
4	厂区“三废”处理及环境保护系统	1007
5	流出物监测和环境监测系统	28051
6	厂区绿化	170
7	施工期间环保费用	1202
	合计	140083

3.6.2 经济损益分析

田湾核电站 3、4 号机组工程规划建设容量为两台百万千瓦级压水堆核电机组，统一规划建设。电厂设计寿命期均为 40 年，财务评价经营期为 30 年。电厂运行期间将带来丰富的经济收益。

长期以来江苏省缺电严重，改革开放后，经济发展迅速，能源供求矛盾也随之更加突出。然而，江苏省一次性能源匮乏，全省煤炭的现有储量很少，可开发的水利资源有限。田湾核电站 3、4 号机组工程的建设，不仅将有效地解决能源供求矛盾，为地方和区域经济可持续发展提供强大的动力，而且可以改善电网的电源结构，为江苏省电力系统的安全稳定运行发挥重要作用。田湾核电站 3、4 号机组工程将遵循“以我为主，中外合作，引进技术，推进国产化”的建设方针。为此，本工程将在设计、设备制造、采购、建安施工和工程管理等各个环节全面贯彻“以我为主”的原则。从而全面推动我国核电事业的发展，促进民族工业的振兴。田湾核电站 3、4 号机组工程在建设期间，可提供约 5 万人年的各种建设人才的就业机会；运行期间，核电站各岗位的就业人数总计约为 450 人。田湾核电站 3、4 号机组工程的建设有利于地方建设，繁荣当地经济。田湾核电站 3、4 号机组工程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。

在代价方面，核电站属于一次性投资高的国家级工程，除一次性投入高外，每年需要投入一定的资金，用来支付核燃料、运行维护、大修和设备更换、燃料后处理、退役基金、放射性废物处置基金等费用。另外，在由于核电站建设和运行的需要，需长期占用一定的土地，设定 5km 的规划限制区，一定程度上限制周围地区的发展。在核电站建设和运行期间还会给交通、市政等带来一定的压力。但根据评价结论可知，田湾本工程的建设和运行对环境带来的影响均满足国家标准规定，对周围环境不会带来不可接受的影响。

通过田湾核电站 3、4 号机组的建设和运行，每年可向国家和地方缴纳可观的税收，获得较高的利润，另外可发挥田湾核电站的堆群优势，降低建设造价和营运费用，降低上网电价，增强核电的竞争性，做到以核养核，滚动发展。

田湾核电站 3、4 号机组工程的建设，不仅将有效地解决江苏省的能源供求矛盾，还将缓解交通运输的紧张状况，推动当地的经济的发展，提高人民的生活水平。核电站的建设，还有助于逐步完善我国的核电标准，实现我国核电建设的系列化、标准化发展，从而全面推动我国核电事业的发展。核电站投资大，建设周期长，直接或间接地解决了大量劳动力的就业问题，有利于社会的安定团结。

田湾核电站 3、4 号机组工程正常运行工况下，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，对生态环境的影响也极小，通过对设计基准事故后果的分

析，周围居民可能受到的最大个人有效剂量和当量剂量以明显小于规定的剂量控制值。同释放大量飘尘二氧化硫造成酸雨、释放二氧化碳造成温室效应和需要庞大排灰场地的燃煤电厂相比，核电是一种安全、清洁、高效的能源，对环境的影响很小。

虽然建设田湾核电站 3、4 号机组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紧张的有效手段，是发展市场经济的需要。而且，无论从经济效益的角度，还是从社会效益、环境效益的角度来看，田湾核电站 3、4 号机组工程的建设都是合理可行的。

3.7 搬迁处理情况

本工程用地范围内不涉及到居民搬迁的情况。

3.8 环境监测计划和环境管理制度

3.8.1 运行期间流出物监测方案

田湾核电站 3、4 号机组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，其中气态和液态放射性流出物是造成环境污染和居民受照剂量负担的主要源项。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以及采样、分析和排放管理程序将根据我国有关法规和核电站的实际情况制定，以确保本电站的流出物排放得到有效的监测、管理和控制。

3.8.2 运行期间的环境监测方案

目前，田湾核电基地已基本建立了一套能够覆盖整个厂址区域的环境监测设施，能全面地对整个厂址区域进行核电站运行期间的环境监测。已建成运行的主要的环境监测设施有：环境 γ 辐射监测站，自动气象站，环境监测楼，安全厂用水废液取样站及循环冷却水废液取样站。田湾核电站已制定了详细的辐射环境监测大纲，从 2004 年开始按照监测大纲进行日常的环境监测，并逐步进行了完善。

环境 γ 辐射水平监测范围为以核电站为中心 50km，其余陆地环境放射性监测项目的监测范围为 20~30km。海洋环境放射性监测最远半径为 10km，重点监测各核电站废液排放口 2km 以内的海域。

1) 环境监测的主要项目有：

- ◆ 气象参数测量（包括风速、风向、空气温度、相对湿度、降雨量、大气压、天空总辐射及净辐射）。
- ◆ 环境 γ 辐射水平监测（包括大气环境中 γ 辐射水平的连续监测、累积剂量监测和非连续监测等）。
- ◆ 环境介质放射性核素浓度监测（包括大气、水、陆生生物、海产品和土壤与沉积

物等）。

2) 环境监测系统主要由以下设施组成：

- ◆ 环境 γ 辐射监测系统。
- ◆ 环境监测楼。
- ◆ 自动气象观测系统。

除了田湾核电站各类环境监测设施外，江苏省辐射环境监测管理站也同时在田湾核电站周围设立了环境监测设施对整个基地实施监督性监测。

3.8.3 应急监测

田湾核电站事故情况下环境监测的任务是：对田湾地区的环境 γ 辐射进行监测以及对空气、土壤、地面水、陆地生物等环境介质取样，实验室测量分析，以确定污染区域和污染水平，为评价事故性质、源项大小以及应采取的防护措施提供依据。利用环境监测车/应急监测车执行电厂正常运行期间的定期巡测等功能，并在发生事故情况下进行快速应急监测。目前田湾核电站已制定了详细的应急环境监测计划。

田湾核电站 3、4 号机组建成后，考虑增加低本底测量系统和应急监测设备，以加强环境监测楼环境样品测量、环境流动巡测及事故情况下应急辐射监测的能力。

3.8.4 非放监测方案

非放监测方案主要包括电磁辐射监测、噪声监测、化学污染物监测、温排水监测，田湾核电站的各项监测均制定了相应的监测计划和质量保证计划。

4. 公众参与

4.1 公众参与的组织形式

本工程目前已经进入申请建造许可证阶段，在本工程选址阶段的环境影响报告书中已根据《中华人民共和国环境影响评价法》的要求，进行了较为广泛、深入的公众参与宣传、调查和回访工作，同时在田湾核电站其它扩建工程选址阶段环评中也进行了广泛的公众参与工作，对田湾核电站各期工程的建设和运行起到了良好的宣传作用。江苏核电有限公司针对本工程在本阶段的公众参与工作要求，制定了详细的工作方案和计划，本阶段将在前期已经开展和完成的公众参与工作的基础上，来进一步开展本工程的公众参与工作。

本阶段公众参与工作的组织形式主要包括：信息公开，核电科普知识宣传，公众意见征求，公众意见总结、处理和反馈。

4.2 信息公开

2012 年 3 月 12 日至 3 月 23 日，为充分征询周围公众对本工程建设的意见，江苏核电有限公司通过连云港市政府网站、江苏核电有限公司外部网站、连云港日报向公众做了

第一次信息公告，信息公告的内容包括本工程概况、建设单位的情况、承担环境影响评价工作的单位情况以及环境影响评价工作程序和内容，为方便公众的意见反馈，在公告中还同时提供了公众反馈意见的方式，方便了公众积极参与本工程环境影响评价工作。

2012 年 4 月 26 日至 5 月 11 日，江苏核电有限公司通过连云港市政府网站、江苏核电有限公司外部网站、连云港日报向公众做了第二次信息公告，此次信息公告主要发布的是田湾核电站 3、4 号机组申请建造许可证阶段环境影响报告书简本，公众通过此次信息公告详细了解了本工程概况、环境质量现状、电厂施工建设过程中、电厂运行时和电厂事故时对环境的影响，并同时公告中公布了公众反馈意见的渠道，以方便公众积极参与本工程环境影响评价工作。

4.3 核电科普知识宣传

为做好核电公众宣传工作，普及核电知识，让公众了解核电、认识核电，宣传核电作为安全、清洁、经济、高效的能源在国民经济发展中的重要意义，积极推进田湾核电站 3、4 号机组申请建造许可证阶段核电工程的建设，江苏核电有限公司组织举办了本阶段核电科普知识宣传和公众问卷调查活动。

2012 年 3 月 26 日至 3 月 30 日，由江苏核电有限公司牵头，在连云港市核应急办公室等单位的协同下，分别在电站周围的高公岛乡、宿城乡、云山街道、墟沟街道、开发区、板桥街道、徐圩街道等七个核电站厂址位置附近、影响较大、利益相关的乡镇范围和地段进行了科普知识宣传与公众参与问卷调查活动。在科普知识宣传时，根据人群的职业、文化程度、年龄及性别情况随机发放调查问卷，征集公众在田湾核电站 3、4 号机组申请建造许可证阶段对电站的意见和建议，并通过发放江苏核电有限公司制作的科普宣传材料、放置宣传展板，悬挂标语横幅、派出专业技术人员进行现场讲解和咨询等多种方式对核能科普知识及田湾核电站 3、4 号机组进行宣传。

此次宣传活动围绕“核电科普知识”、“田湾核电建设”两个专题，采用十块展板二十个展面的展览方式，配合专职讲解员的讲解以及各个专业领域专家的现场咨询答疑，利用图片、漫画等市民喜闻乐见的图版形式，生动形象地展示了核电的基本原理、核电安全知识，并介绍了田湾核电站一期工程建设运行情况和田湾核电站 3、4 号机组申请建造许可证阶段工程建设规划情况，同时还展示了核电作为安全、清洁、经济、高效的新能源在我国的发展潜力和发展前景，让市民在家门口就了解到核电是绿色清洁的能源。

在此次宣传和调查活动中同时还发放了由江苏核电有限公司编制的《核电科普知识》以及《核电科普手册》等宣传小册子，通过对什么是核能、核电站的组成、核电站的优点、核电站的安全保证、放射性与核辐射、核电站在世界、我国的发展等核电科普知识以及田

湾核电站的具体情况介绍，使参与的公众对核能和田湾核电工程有了充分的了解和认识。

今后江苏核电有限公司将会进一步加强对公众的核电知识宣传力度，利用每年的“科普宣传日”、“六五世界环境日”契机，通过图片展示、发放科普手册、组织参观核电站等多种形式，将核电知识普及更多的公众。

4.4 公众意见问卷调查

在核电科普知识宣传活动进行过程中，江苏核电工程有限公司还同时开展了问卷调查活动。问卷调查对象涉及到农民、企事业单位工作人员、公务员、个体经营者、学生、务工人员等不同学历、不同年龄、不同职业的各层次人员；调查内容主要包括对核电是安全、清洁能源的认识，对本地区环境质量现状满意情况，对核电与水电、火电区别的认识，田湾核电站 3、4 号机组工程建设对本地区环境质量影响的认识；对江苏电网的电源结构的了解，对田湾核电站 3、4 号机组工程建设的态度，以及对本建设工程在环保方面的建议和要求等。

此次公众问卷调查活动得到了广大公众的积极支持和热情参与，共计发放调查问卷 430 份，收回有效问卷 398 份（没有人员信息的问卷视为无效问卷），其中高公岛乡 99 份（含拆迁户 49 份）、宿城乡 75 份（含拆迁户 19 份）、云山街道 61 份、墟沟街道 30 份、开发区 52 份、板桥街道 31 份、徐圩街道 50 份。

统计结果表明：

从环保角度考虑，对本建设工程坚决支持的有 124 人，占总数的 31.2%，有条件赞成的有 222 人，占总数的 55.8%，合计达 87.0%，持无所谓态度的有 26 人，占总数的 6.5%，持反对态度的有 26 人，占总数的 6.5%；

认为该建设工程有利于推动当地经济发展的有 248 人，占总数的 62.3%，对此表示不清楚的有 110 人，占总数的 27.6%，认为不利的有 40 人，占总数的 10.1%；

综合各方面因素考虑，支持建设田湾核电站 3、4 号机组工程建设的有 298 人，占总数的 74.9%，持无所谓态度的有 67 人占总数的 16.8%，不支持的有 33 人占总数的 8.3%。

在本次调查中，公众不仅积极参与问卷调查，还对如何发展核电、怎样加强环境保护等提出了意见和建议，如合理开发利用资源，带动本地经济发展；保证核电站的安全运行，做好安全生产工作；防止放射性物质的外泄，减少环境污染；加大宣传力度，让更多的老百姓了解核电等。反映了公众既能理解、支持核电，也能以较为理性的态度对待核电，为今后核电在连云港的发展奠定了群众基础。

调查结果显示仍有少数公众（占被调查总人数的 8.3%）认为本建设工程不利于推动当地经济的发展，不支持该建设工程。但其主要原因大都是不了解核电是一种安全和清洁

的能源，不了解核电与水电、火电的区别，不了解发展核电与地方经济发展的关系等。针对该情况，江苏核电有限公司将会进一步加强对公众的核电知识宣传力度，通过图板展示、发放科普手册、组织参观核电站等多种形式，将核电知识普及给更多的公众。相信通过进一步宣传教育，会有更多的公众支持核电建设，也将为田湾核电站的运营和后续工程的建设营造和谐的周边环境。

4.5 公众意见处理情况

4.5.1 公众提出的意见总结

在问卷调查中，公众除对问卷调查表中的选择性进行了回答外，还积极进行留言，反馈了很多意见和建议，公众提出的主要意见和建议总结如下。

在此次调查中公众对于“综合各方面因素考虑，您是否支持在该地区建设本扩建项目”问题中，持支持态度的主要意见是：是一种清洁能源，符合国家能源发展的战略，符合国家环境与经济协调发展的要求，可实现双赢；可以缓解华东地区电力紧张的局面，为华北地区提供能源保障；改善大气环境质量；利国利民，对本地区的经济发展、改善投资环境、增加税收、解决百姓就业等方面都将产生巨大拉动效应；加快港城发展，促进人民生活水平的提高。

持无所谓态度的主要意见是：有利有弊，有利于经济发展，但从环境方面有点顾虑；有利是促进本地区的经济发展和带动就业；不利是海洋环境污染，还有当地居民电价未降，周围居民没看到实惠。

持不支持态度的主要意见是：觉得核电站对环境有一定的辐射影响，担心对人体有害；担心破坏了海水生态环境；觉得本地人没得到实惠，觉得对生活造成困扰，特别是在建设中对房屋造成影响；担心战争或地震等自然灾害发生时发生核泄漏；觉得核电站存在长久安全隐患。

此次调查公众的主要建议和要求是：合理开发利用资源，早日投产发电；保证核电站的安全运行，做好安全生产工作；防止放射性物质的外泄，污染环境；加强环保力度，加强监测力度，严格保障安全；希望把好建设中的质量关，严格按照核电建设方面的标准和要求科学施工，确保各项指标达到最高标准，把对环境影响的不利因素降低至最小限度；做好有效的防泄漏措施及应急预案；加大宣传力度，让更多的老百姓了解核电。

4.5.2 对公众提出的意见和建议的处理、反馈和答复

对于此次公众参与调查活动中收集到的公众意见，江苏核电有限公司十分重视，派专人对所有的收集到的公众意见进行整理、反馈与答复。因两次信息公告发布后未有公众提出意见和建议以及咨询问题，对公众意见的处理、反馈和答复主要针对的是问卷调查中公

众提出的相关意见。处理过程如下：

首先，江苏核电有限公司将所有的有效问卷全部按照调查地点分类，然后将整个问卷信息全部录入计算机系统，包括每一份问卷以及每份问卷中所有的人员信息和每一个调查问题的结果，建立出完整的电子版档案信息，同时将纸质版存档永久保存备查。

其次，派专人对所有收集的意见和建议进行分类、整理、分析，并将整理和分析的结果编入了《田湾核电站扩建工程 3、4 号机组设计阶段公众参与调查报告》中，上报相关部门，并对所有反馈意见中各项调查内容、意见进行汇总分析，编制了《田湾核电站扩建工程 3、4 号机组设计阶段公众参与调查结果统计表》。

此次公众参与调查活动共计发放调查问卷 430 份，收回有效问卷 398 份，综合各方面因素考虑不支持在本地区建设该扩建工程的有 33 人，占总数的 8.3%。对于不支持者的意见江苏核电有限公司进行了归纳、总结和分析，针对不支持的反对意见，公众调查工作小组专门编写了信函《田湾核电站扩建工程 3、4 号机组设计阶段公众参与调查活动给公众的回信》，进一步对核电是安全清洁的能源、核电站反应堆不会发生爆炸、田湾核电站的安全设计非常先进可靠、田湾核电站的严格管理安全运营、田湾核电站对连云港各方面建设的巨大推动作用等五个方面做详细说明解释，并将信函采用挂号信的方式邮寄给了所有对核电建设持有反对意见的公众。在给公众回信的同时，江苏核电有限公司还于 2012 年 4 月对参与问卷调查的 29 名公众进行了电话回访，没有收到新的意见。

4.6 公众参与总结

田湾核电站 3、4 号机组在本阶段已经按照《中华人民共和国环境影响评价法》和《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发 2006[28 号]）的要求完成了较为详尽合充分的公众参与工作，从公众参与开展的过程可知，本次公众参与工作的开展时真实、有效并且具有代表性的。通过公众参与工作可知，绝大多数公众对本工程的建设是比较认可、理解和支持的，公众主要关注核电站的环境保护、质量安全、利益关系和信息公开等问题。江苏核电有限公司还将继续积极加强对公众的核电知识的宣传和普及以及信息公开工作，争取更多公众对核电事业的支持和理解。

另外，在本阶段除以上的公众参与工作外，江苏核电有限公司还将召开公众参与座谈会来进一步广泛和深入地了解公众对本工程建设的意见和建议，以及进一步向公众宣传田湾核电站 3、4 号机组工程和核能科普知识。

5. 环境影响评价结论

综合以上对本工程建设和运行过程中的环境影响分析可知，田湾核电站 3、4 号机组的施工建设和核电站的运行对环境的影响满足我国有关法规、标准的要求。本工程的工程

设计和建设能够满足环境保护的要求，并且保证了环境保护设施得到落实。

因此，就核电站建设和运行对环境的影响而论，核电站设计是安全的、“三废”治理工艺是有效的，据此，从环保和安全的角度考虑该工程运行后对环境的影响是可以接受的。在田湾核电站厂址上建造 3、4 号机组工程的两台百万千瓦级核电机组是可行的。

6. 联系方式

6.1 建设单位名称和联系方式

建设单位：江苏核电有限公司

联系人：汪志宇

联系电话：0518-82206253

传真：0518-82206260

Email: wangzy@jnpc.com.cn

通信地址：江苏省连云港市连云港区海棠中路 28 号

邮政编码：222042

6.2 承担评价工作的环境影响评价机构名称和联系方式

环评机构名称：中国核电工程有限公司

建设项目环境影响评价资质证书等级：甲级

证书编号：国环评证 甲 字第 1053 号

联系人：李廷君

联系电话：010-88022817

传真：010-68410354

Email: litj@cnpe.cc

通信地址：北京 840 信箱项目管理部

邮政编码：100840