

## 程序变更申请表

文件名称	环境监测方案	文件编码	G-EM-GBP-601
程序类型	管理程序	版次	6
申请部门	环境应急处	申请日期	2023-09-14
申请类型	<input type="checkbox"/> 新编 <input checked="" type="checkbox"/> 修订 <input type="checkbox"/> 撤销		
提出变更 申请	变更原因	各监测项目分析方法探测下限年度更新	
	可能受到影响的程序		
	申请人	杨雪	申请日期
审核	已审核，无意见。		
	审核人	马秀娟	审查日期
批准	同意		
	批准人	陆鹏飞	批准日期
确认	确认		
	确认人	郭彦丰	确认日期
传阅部门			
传阅领导			



**三门核电有限公司**  
Sanmen Nuclear Power Co., Ltd.

管理程序

编号：G-EM-GBP-601

**注意**

本程序与执照文件相关联，升版/修订时需确认满足执照文件要求。

# 环境监测方案

查阅使用

版权声明：

本文件版权归三门核电有限公司所有。未经三门核电有限公司书面许可，任何单位和个人不得将本文件的部分或者全部以任何方式进行复制、拷贝、分发给第三方。

6	杨雪	马秀娟	陆鹏飞	范福平
	2021-11-23	2021-11-23	2021-11-26	2021-11-29
5	张杰斌	杨雪	马秀娟	王川/2020-01-20
4	张杰斌	杨雪	马秀娟	王川/2019-01-22
版次	编制	校核	审核	批准

程序编制部门： 环境应急处

\*批准人的签名表明：文件及所有要求的审查已完成，电子文件存档至 Documentum，文件正式发布可用。

\*\*\*电子审批记录可在 XCP 中查询。

## 编制/修订摘要

版次	摘要
1	<p>首次发布。</p> <p>原程序为名称、编码、版次为《环境监测大纲》（G-EM-GBP-200）（REV.2），2016年环境实验室开展的自评估总结中建议对环境监测管理程序进行调整，经调整，原程序修改为本程序，原程序撤销，程序中修改的内容主要包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 根据《三门核电一期工程运行阶段环境影响报告书》修改“三关键”内容；</li> <li>2) 调整部分环境监测样品种类；</li> <li>3) 更新部分监测样品分析方法及探测限；</li> <li>4) 增加环境监测主要设备清单。</li> </ol>
2	<p>根据环境应急处程序自查结果及FSAR审查意见，对程序部分内容进行了修改，修改内容包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 根据《环境监测管理》（G-EM-GBP-600）修改辐射环境监测、非放监测定义；</li> <li>2) 修改6.1.3第3)项，将“C-14”修改为“<sup>14</sup>C”；</li> <li>3) 修改6.1.3.2，将“舟山渔场”修改为“舟山”；</li> <li>4) 修改6.1.4.2，增加地下水水位监测相关要求；</li> <li>5) 修改6.2.1第13)项及8.11非放监测项目及分析方法，将“铁”修改为“总铁”；</li> <li>6) 修改8.1三门核电厂常规辐射环境监测方案，增加地下水水位监测项目；</li> <li>7) 修改8.2外围辐射环境监测系统固定监测点位分布表，修改各子站相对反应堆的方向与距离；</li> <li>8) 修改8.3外围辐射环境监测系统固定监测点位布置图，删除鸟屿村位置图标。</li> </ol>
3	<p>根据中国核电环境监测领域评估整改项及工程进展，修订以下内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 删除参考文件中已废止的文件《核电厂辐射环境监测规定》（EJ/T1131-2001）；</li> <li>2) 修改表8.1监测项目：增加一期排水工作井放射性测量项目；地下水监测点位增加W2、W5地下水井；</li> <li>3) 修改表8.2中六敖镇为六敖村，增加监测子站位置信息；</li> <li>4) 修改表8.5中八村为沙木塘村；</li> <li>5) 修改表8.8中总α、总β测量方法参数、P型γ谱仪土壤样品量、生物灰样品量信息；</li> <li>6) 修改表8.8.4土壤样品量；</li> <li>7) 更新表8.9中的部分文件至最新版；</li> <li>8) 修改表8.10中取样点位名称。</li> </ol>

4	<p>根据三门核电环境监测工作实际情况，修订以下内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 删除 6.1.4 中部分实地无法采集的监测样品，包括底泥（白溪水库）、紫菜（高泥垵、下洋涂、舟山）、鲜草（杭州、伍山），并删除表 8.1 相应内容；</li> <li>2) 修改表 8.8 中部分分析测量方法探测效率、本底、样品量、探测下限。</li> </ol>
5	<p>根据 2019 年三门核电运行阶段安全生产标准化预评发现问题“外排生活污水的委托监测计划规定未包含在《环境监测方案》（G-EM-GBP-601）和《放射性流出物排放控制大纲》（G-EM-GBP-301）中”，增加附件非放环境监测方案。</p> <p>根据浙江省生态环境厅对《关于三门核电项目非放射性环境影响评价执行标准的请示》（三门核环发【2020】151 号）的复函，将生活污水排放标准改为《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的三级标准。</p>
6	<p>根据实际工作情况做如下适应性修改：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 依据最新发布实施的标准更新参考文件；</li> <li>2) 附表 8.8、附表 8.8.1~8.8.5 中探测限更新；</li> <li>3) 附表 8.9 中标准分析测量方法更新；</li> <li>4) 附表 8.10 非放监测方案中生活污水监测项目调整；</li> <li>5) 附表 8.12 更新环境监测设备参数。</li> <li>6) 表 8.9 中 <math>\gamma</math> 辐射空气吸收剂量率（瞬时、连续）引用标准《环境地表 <math>\gamma</math> 辐射剂量率测定规范》（GB14583）已作废，现行标准为《环境 <math>\gamma</math> 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021），因此更新表 8.9。</li> <li>7) 6.2.7.2 施工期环境监测点位、项目、频率根据环评单位出具的任务书制定。更新为施工期监测点位、项目、频率详见施工期陆域环境监测评价项目工作大纲。</li> </ol>

## 目 录

<b>1.0</b>	<b>目的.....</b>	<b>5</b>
<b>2.0</b>	<b>适用范围.....</b>	<b>5</b>
<b>3.0</b>	<b>定义/缩写 .....</b>	<b>5</b>
<b>4.0</b>	<b>参考文件.....</b>	<b>5</b>
<b>5.0</b>	<b>责任.....</b>	<b>6</b>
<b>6.0</b>	<b>程序.....</b>	<b>6</b>
6.1	辐射环境监测.....	6
6.2	非放监测.....	9
<b>7.0</b>	<b>记录.....</b>	<b>11</b>
<b>8.0</b>	<b>图表.....</b>	<b>11</b>
<b>9.0</b>	<b>附录.....</b>	<b>37</b>
<b>10.0</b>	<b>程序会签表.....</b>	<b>38</b>

## 1.0 目的

依据《核动力厂环境辐射防护规定》（GB6249-2011）和环境保护法规，为实施三门核电厂运行期间的常规辐射环境监测和海水的非放监测，制定本方案。

## 2.0 适用范围

本程序适用于三门核电厂运行期间的常规辐射环境监测和海水的非放监测。

## 3.0 定义/缩写

- 1) 三关键——是指关键核素、关键途径及关键居民组；在任何给定的情况下，总有一个或几个途径是主要的照射来源，某一核素或照射途径比其他核素或照射途径更重要，因而称之为关键核素和关键途径；某一居民组由于其习惯、居住地或年龄等，使之受到的剂量高于设施外面群体中其他人所接受的剂量，因而需要对他们进行单独考虑，这样的居民组称之为关键居民组。
- 2) 关键监测点——是指可能导致居民受到最大照射的地点。
- 3) 对照点——指不受核设施影响，可将天然本底与核设施排放产生的人工影响区分开来的合适地点。
- 4) 环境敏感点——指依法设立的各级各类自然、文化保护地，以及建设项目的某类污染引资或者生态影响特别敏感的区域。
- 5) 指示生物——指对特定放射性核素有较大浓集因子并能指示污染趋势的生物品种。
- 6) 辐射环境监测——检验核电厂运行在周边环境造成的辐射和放射性水平是否符合法规，并对核电厂运行引起的环境辐射的长期变化趋势进行监视。
- 7) 非放监测——指对核电厂一期取水前池、一期排水工作井海水的非放射性核素的进行常规理化化学分析，目的是判断所排放的循环水是否达到海水水质标准，并可直接反映出核电厂回路系统是否产生泄漏。

## 4.0 参考文件

- 1) 《核动力厂环境辐射防护规定》（GB 6249）
- 2) 《环境核辐射监测规定》（GB 12379）
- 3) 《海水水质标准》（GB 3097）
- 4) 《海洋调查规范》第 4 部分：海水化学要素调查（GB/T 12763.4）
- 5) 《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB8999）
- 6) 《辐射环境监测技术规范》（HJ/T 61）
- 7) 《三门核电一期工程运行阶段环境影响报告书》
- 8) 《浙江三门核电项目一期工程运行前环境辐射本底调查工作大纲》（SMG-696-GCH-AA076）
- 9) 《浙江三门核电项目一期工程运行前环境辐射本底调查质保大纲》（SMG-696-GCH-AA075）
- 10) 《浙江三门核电项目一期工程运行前环境辐射本底调查总报告》（SMG-L193-2013-0001）

11) 《三门核电一期工程 1、2 号机组最终安全分析报告第一次评审对话会工作单答复》（工作单编号：SMNP-FSAR-11-33）

12) 《污水综合排放标准》（GB8978）

## 5.0 责任

### 5.1 环境应急处处长

- 1) 批准环境监测方案的实施；
- 2) 提供必要的资源，保证方案的实施。

### 5.2 环境管理科

- 1) 制定环境监测方案，并根据实际情况修订环境监测方案；
- 2) 负责环境监测方案的实施。

## 6.0 程序

### 6.1 辐射环境监测

#### 6.1.1 监测范围

依据《核动力厂环境辐射防护规定》（GB6249-2011）的要求，核电厂在进行常规环境辐射监测时，应与运行前的辐射环境本底调查工作相衔接，充分利用运行前环境调查所获得的资料。常规环境辐射监测的环境  $\gamma$  辐射水平的调查范围半径一般取 20km，其余项目的调查范围半径一般取 10km。

#### 6.1.2 布点原则

根据厂址环境的自然条件和工程的总平面布置，确定运行期间辐射环境监测的取样点和监测点的点位，其原则为：

- 1) 最大风频下风向厂区边界附近区域；
- 2) 最小风频下风向较少受核电厂排放影响的区域；
- 3) 关键居民组居住地区及环境敏感点；
- 4) 陆生和海洋生物生长周期、采样品种的代表性；
- 5) 核电厂周围主要农作物；
- 6) 人口分布、土地利用和陆生资源，居民的饮食结构；
- 7) 电厂排放口附近海域，重点关注猫头村附近滩涂养殖和海水养殖场，以及取水口附近的蛇蟠水道海域。

#### 6.1.3 关键监测点与对照点

依据《三门核电一期工程环境影响报告书》（运行阶段）中的“三关键”计算结果分析，三门核电厂可能的“三关键”为：

- 1) 关键居民组：赤头村儿童；
- 2) 关键照射途径：食入生物途径；
- 3) 关键核素： $^{14}\text{C}$ 。

##### 6.1.3.1 关键监测点

关键监测点具体为：

- 1) 关键居民组居住地，即赤头村；
- 2) 最近的奶场，厂址区域 NE 方位 19km，伍山奶场；
- 3) 排水口 2km 以内的海域；
- 4) 核电厂 2~5km 范围内涨落潮方向的海滩。

#### 6.1.3.2 对照点

对照点应满足以下条件：

- 1) 在厂址非主导风向下风向足够远的地点，可以认为基本上不受核电厂排放影响的地方；
- 2) 远离工业区，基本不受其他放射性设施或一般工业排放的影响；
- 3) 地区开阔、平坦，放射性水平相对稳定，不受局部地理条件的影响；
- 4) 样品种类齐全，便于获取。

基于以上要求，陆地对照点为杭州乔司农场，海洋对照点位舟山。

#### 6.1.4 监测的主要项目与点位布设

根据“三关键”分析中涉及的核素及其对剂量的贡献大小，厂址周围环境样品监测的目标核素为： $^{60}\text{Co}$ 、 $^3\text{H}$ 、 $^{14}\text{C}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ 、 $^{90}\text{Sr}$ 、 $^{131}\text{I}$ 、 $^{110\text{m}}\text{Ag}$  以及其他预计排放量较大的  $\gamma$  核素，主要监测项目包括以下四大类：环境  $\gamma$  辐射空气吸收剂量率、陆地介质放射性水平、海洋介质放射性水平和指示生物。三门核电厂常规辐射环境监测方案见附表 8.1 所示，主要设备见附表 8.12。

##### 6.1.4.1 环境 $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率

惰性气体浸没外照射是核电厂周围居民受照的重要途径之一，因此环境  $\gamma$  辐射空气吸收剂量率的监测是环境辐射监测的重点项目，其监测方法有以下三种：

###### 1) 固定点的连续监测

监测方案中共设置 8 个固定监测点，其中厂内 4 个、厂外 4 个，分别是环境监测楼、SRTF（厂址废物处理设施）、老鹰嘴头、旧保安楼、赤头村、六敖村、蛇蟠乡、里七市村。点位布置详见附表 8.2、附图 8.3。

###### 2) 便携式 $\gamma$ 剂量率仪就地测量

就地测量的对象是开阔的路面与田野，按照  $22.5^\circ$  方位角、近密远疏原则布点，同时兼顾地理、地形、居民分布、交通、土地利用等因素。总监测点位数 42 个，监测周期：季。点位设置见附图 8.4、附表 8.5。

###### 3) 热释光剂量计的累积剂量测量

采用热释光剂量计，放置在有代表性的不受附近建筑物影响的空旷地区，点位布设及点位数量同就地测量。监测周期：季。

##### 6.1.4.2 陆地介质放射性水平

###### 1) 空气样品

空气样品包括空气中的  $^3\text{H}$ 、 $^{14}\text{C}$  和  $^{131}\text{I}$  的样品，气溶胶，沉降物和雨水。采样点位同环境  $\gamma$  辐射空气吸收剂量率的固定监测点。各监测项目和频度如下：

- 气溶胶： $\gamma$  核素、总  $\alpha$ 、总  $\beta$ ，频度 1 次/半月。
- 气碘： $^{131}\text{I}$ ，频度 1 次/半月。
- 沉降物： $\gamma$  核素、总  $\alpha$ 、总  $\beta$ 、频度 1 次/月； $^{90}\text{Sr}$ ，频度 1 次/季。



- 空气： $^3\text{H}$ 、 $^{14}\text{C}$ 、 $^{131}\text{I}$ ，频度 1 次/月。
- 雨水： $^3\text{H}$ ，频度 1 次/月。

## 2) 地表水、底泥

地表水取样点分别设在白溪、里峙水库、罗岙水库、龙潭坑水库、胡陈港水库，杭州（对照点），同时采集水库底泥样品（白溪不采集底泥），共设 6 个监测点。监测项目和频度如下：

- 地表水： $\gamma$  核素、 $^{137}\text{Cs}$ 、 $^3\text{H}$ ，频度 1 次/半年。
- 底泥： $\gamma$  核素、 $^{90}\text{Sr}$ ，频度为 1 次/年。

地表水、底泥采集点位分布见附图 8.6 所示。

## 3) 饮用水

饮用水设 6 个采样点，分别布设在赤头村、里峙村、六敖村、健跳镇、明港镇和杭州（对照点），监测项目和频度如下：

- 饮用水：总  $\alpha$ 、总  $\beta$ 、 $\gamma$  核素、 $^{137}\text{Cs}$ 、 $^3\text{H}$ ，监测频度为 1 次/年。

饮用水点位分布见附图 8.6。

## 4) 地下水

地下水设 9 个采样点，分别布设在赤头村、里峙村、明港镇、电厂观察井 W1、W2、W4、W5、W9 和对照点杭州，监测项目和频度如下：

- 地下水水样分析： $\gamma$  核素、 $^{137}\text{Cs}$ 、 $^3\text{H}$ ，监测频度为 1 次/半年；
- 地下水水位监测：对 W1、W2、W4、W5、W9 监测点进行地下水位监测，监测频度为电厂运行前每月 1 次（保持该频率连续监测不少于 1 个水文年），电厂运行后半年 1 次（与该点水样采集同步进行，先测量地下水位再采样）。

地下水点位分布见附图 8.6。

## 5) 土壤

调查范围为半径 20km，重点调查 10km 范围，设 10 个采样点，包括赤头村、里峙村、六敖村、蛇蟠乡、外岗村、里七市村、高湾村、南新村、明港镇和杭州（对照点），监测项目和频度如下：

- 土壤： $\gamma$  核素、 $^{90}\text{Sr}$ ，频度为 1 次/年。

土壤点位分布见附图 8.6。

## 6) 生物样品

陆生植物分别采集大米、番薯、青菜、莴苣、柑橘。

- 柑橘的采样点设在六敖村、健跳镇、明港镇和杭州（对照点）；
- 其余陆生植物的采样点分别设在六敖村、里峙村、健跳镇、明港镇、杭州（对照点）。采样时间为植物收获期。

陆生动物选择羊肉和猪肉，采样点分别设在六敖村、健跳镇、明港镇、杭州（对照点），监测项目和频度如下：

- 大米、番薯、青菜、莴苣、柑橘： $^{14}\text{C}$ 、 $^3\text{H}$ 、 $^{90}\text{Sr}$ 、 $\gamma$  核素，监测频度青菜、莴苣为 1 次/半年，其它为 1 次/年。
- 羊肉和猪肉：骨中  $^{90}\text{Sr}$ ，肉中  $\gamma$  核素，监测频度为 1 次/年。

#### 7) 牛奶

根据当地的实际情况，采样点设在伍山和对照点杭州乔司。监测项目和频度如下：

- 牛奶： $^{131}\text{I}$ ；监测频度 1 次/半年。

#### 6.1.4.3 海洋介质放射性水平

##### 1) 海水、海底泥和海滩土

采样范围为厂址半径 15km 海域。海水和海底泥采样点布设在 1 号机组取水口、2 号机组取水口、1、2 号机组排水口及附近、蛇蟠水道、青山港、白礁水道、珠门港、三门湾 1、三门湾 2、健跳港，对照点设舟山，共拟设 11 个采样点。海滩土采样点拟布设在六敖北塘、高泥垅、下洋涂、蛇蟠岛、健跳镇、高湾村，对照点设舟山，共设 7 个采样点。

监测项目和频度如下：

- 海水： $\gamma$  核素、 $^{90}\text{Sr}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ 、 $^3\text{H}$ ，频度 1 次/半年。
- 海底泥： $\gamma$  核素、 $^{90}\text{Sr}$ ，频度为 1 次/年。
- 海滩土： $\gamma$  核素、 $^{90}\text{Sr}$ ，频度为 1 次/年。

海水、海底泥和海滩土采样点位分布图见附图 8.7。

##### 2) 海洋生物

海洋生物重点关注厂址半径 10km 范围内滩涂养殖区，主要采集虾类、蟹类、缢蛭、蛤蜊、鲳鱼、带鱼。

- 虾类、蛤蜊共设 3 个采样点，分别为六敖北塘、下洋涂和舟山对照点。
- 蟹类共设 4 个采样点，分别为六敖北塘、下洋涂、田湾岛和舟山对照点。
- 缢蛭共设 3 个采样点，分别为高泥垅、下洋涂、舟山。
- 鲳鱼和带鱼共设 2 个采样点，分别为健跳镇、舟山。

监测项目和频度如下：

- 海洋生物： $\gamma$  核素、 $^3\text{H}$ ，监测频度均为 1 次/年。

#### 6.1.4.4 一期排水工作井循环水放射性水平

一期排水工作井循环水采样点位布设于一期工程排水工作井内。

监测项目和频度如下：

- 一期排水工作井循环水： $\gamma$  核素、总  $\beta$ 、 $^3\text{H}$ 、 $^{90}\text{Sr}$ ，频度 1 次/月。

#### 6.1.4.5 指示生物

根据本地区的调查资料，计划监测的指示生物有：牡蛎、茶叶和松针，牡蛎的采样点为六敖北塘、下洋涂和舟山（对照点），茶叶和松针的采样点为健跳镇、明港镇和杭州（对照点）。监测项目和频度如下：

- 松针、茶叶： $^{14}\text{C}$ 、 $^3\text{H}$ 、 $^{90}\text{Sr}$ 、 $\gamma$  核素，监测频度 1 次/年。
- 牡蛎： $\gamma$  核素、 $^{90}\text{Sr}$ 、 $^3\text{H}$ ，有机氚，监测频度为 1 次/年。

#### 6.1.5 监测方法

本环境监测方案中使用的监测方法见附表 8.8，参考的各项目、核素的标准分析测量

方法见附表 8.9。

## 6.2 非放监测

非放监测的原则为电厂回路水中所包含的化学物质种类和国家的海水水质要求的理化参数，以及生活污水、温排水、噪声、电磁辐射、近岸海域水质、沉积物和海洋生物监测、施工期间环境监测。三门核电厂非放监测方案见表 8.10 所示。

### 6.2.1 电厂回路水监测

#### 6.2.1.1 监测项目

根据核电厂可能排放的化学物质种类，结合常规海水理化参数等确定以下监测项目：

- 1) pH 值：常规理化因子，取样频率：周；
- 2) 溶解氧：常规理化因子，取样频率：周；
- 3) 电导率：常规理化因子，取样频率：周；
- 4) 悬浮物：常规理化因子，取样频率：周；
- 5) 余氯：抗管道海生附着物用剂，工业、生活用水处理剂，取样频率：周；
- 6) 氨氮：常规岛化学加药系统的化学添加试剂，用于减少回路的腐蚀，取样频率：周；
- 7) 联氨：常规岛化学加药系统的化学添加试剂，用于减少回路的腐蚀，且可作为除氧剂，取样频率：周；
- 8) 亚硝酸盐：设备冷却水系统中的抗腐蚀剂，取样频率：周；
- 9) 硼：一回路冷却水中添加试剂，用于功率补偿，取样频率：月；
- 10) 油类：润滑剂等，取样频率：月；
- 11) 锂：用于一回路冷却剂的酸度调节，取样频率：月；
- 12) 镍：腐蚀产物，取样频率：月；
- 13) 总铁：腐蚀产物，取样频率：月；
- 14) 钠：树脂再生产物，取样频率：月；
- 15) 硫酸盐：树脂再生产物，取样频率：月。
- 16) 阴离子洗涤剂：淋浴水、洗衣水等，取样频率：月。

#### 6.2.1.2 监测点布设

非放物质监测点为分别为一期取水前池、一期排水工作井，其中一期取水前池为对照点。

#### 6.2.1.3 监测方法

参照国家海洋局《海水水质标准》（GB 3097-1997）和《海洋调查规范》第 4 部分：海水化学要素调查（GB/T 12763.4-2007）中确定的监测方法，详见附表 8.11，主要设备见附表 8.12。

### 6.2.2 生活污水排放监测

#### 6.2.2.1 评价标准：三门核电厂已将生活污水接入城镇污水管网，经健跳镇污水处理厂处理后排放，三门核电生活污水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的三级标准。

#### 6.2.2.2 监测点位：生活污水接出口——集水池。

- 6.2.2.3 监测项目：悬浮物、动植物油、pH 值、五日生化需氧量、化学需氧量、氨氮、阴离子表面活性剂。
- 6.2.2.4 监测频率：1 次/季度。
- 6.2.3 温排水监测
- 机组运行期间，每十年开展温排水影响范围监测。当有新机组即将运行时，在运行前开展温排水影响范围内基础温度监测。
- 6.2.4 噪声监测
- 6.2.4.1 评价标准：企业厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）标准中的 3 类标准。
- 6.2.4.2 监测点位：噪声监测点位布置在厂界外 1m。
- 6.2.4.3 监测项目：监测项目为 Ld、Ln、Lmax 等。
- 6.2.4.4 监测频率：监测频率为 2 次/年。
- 6.2.4.5 敏感点监测：对于环境噪声敏感目标——赤头村，开展声环境质量监测，监测结果评价标准为《环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准，监测项目和频率同厂界噪声。
- 6.2.5 电磁辐射环境监测
- 6.2.5.1 评价标准：电磁辐射环境中公众暴露的电场、磁场场量限值执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准。
- 6.2.5.2 监测点位：电磁辐射环境监测点位为开关站和变压器四周、核电厂边界和厂外敏感点等。
- 6.2.5.3 监测项目：监测项目包括工频电磁场的电场强度、磁感应强度。
- 6.2.5.4 监测频率：监测频率为 1 次/年。
- 6.2.6 近岸海域水质、沉积物和海洋生物监测
- 6.2.6.1 监测范围：厂址附近海域，接近密远疏原则布点。
- 6.2.6.2 水质评价标准为《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类或第三类标准。监测点位适用标准类别根据《关于三门核电厂二期工程近岸海域环境功能区划调整意见的复函》（浙环函[2013]445 号）判定。监测项目：pH、水温、溶解氧、化学需氧量、总无机氮、活性磷酸盐、粪大肠菌群、汞、镉、铅、铜、锌等。监测频率：2 次/年。
- 6.2.6.3 根据监测点位所在海域的海洋使用功能，沉积物评价标准对应为《海洋沉积物质量标准》（GB18668-2002）中的第一类或第二类或第三类标准。监测项目包括有机碳、硫化物、石油类、汞、镉、铅、锌、铜、铬、砷，监测频率为 2 次/年。
- 6.2.6.4 海洋生物监测项目包括粪大肠菌群、底栖生物、潮间带生物、叶绿素 a、浮游动物、浮游植物。监测频率为 2 次/年。
- 6.2.7 施工期环境监测
- 6.2.7.1 施工期大气环境质量评价标准为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类标准，噪声监测评价标准为《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。
- 6.2.7.2 监测点位、项目、频率详见施工期陆域环境监测评价项目工作大纲。

## 7.0 记录

无。

## 8.0 图表

### 8.1 三门核电厂常规辐射环境监测方案

表 8.1 三门核电厂常规辐射环境监测方案

项目	监测对象	监测种类及核素	取样或测量频度	取样或测量点分布	布点数
空间辐射	剂量率	贯穿辐射	连续	环境监测楼、SRTF、老鹰嘴头、旧保安楼、赤头村、六敖村、蛇蟠乡、里七市村	8
		贯穿辐射	季	厂区半径 20km 范围内，近密远疏	42
	累积剂量	贯穿辐射	季	原则同上	42
大气及沉降物	大气	$^3\text{H}$ 、 $^{14}\text{C}$	月	环境监测楼、赤头村、六敖村、蛇蟠乡、里七市村	5
	气溶胶	总 $\alpha$ 、总 $\beta$ 、 $\gamma$ 核素	半月		5
	气碘	$^{131}\text{I}$			
	沉降灰	总 $\alpha$ 、总 $\beta$ 、 $\gamma$ 核素	月	环境监测楼、赤头村、六敖村、蛇蟠乡、里七市村、杭州 <sup>1)</sup>	6
		$^{90}\text{Sr}$	季		6
雨水	$^3\text{H}$	月	6		
土壤	土壤	$^{90}\text{Sr}$ 、 $\gamma$ 核素	年	赤头村、里峙村、六敖村、蛇蟠乡、外岗村、里七市村、高湾村、南新村、明港镇、杭州	10
	底泥	$^{90}\text{Sr}$ 、 $\gamma$ 核素	年	里峙水库、罗岙水库、胡陈港水库、龙潭坑水库、杭州	5
陆地	地表水	$^{137}\text{Cs}$ 、 $^3\text{H}$ 、 $\gamma$ 核素	半年	白溪、里峙水库、罗岙水库、龙潭坑水库、胡陈港水库、杭州	6

水	饮用水	总 α、总 β、 <sup>137</sup> Cs、 <sup>3</sup> H、γ 核素	年	赤头村、里峙村、六敖村、健跳镇、明港镇、杭州	6	
	地下水	<sup>137</sup> Cs、 <sup>3</sup> H、γ 核素	半年	赤头村、里峙村、明港镇、电厂观察井 W1、W2、W4、W5、W9、杭州	9	
		地下水水位	月或半年 <sup>2)</sup>	W1、W2、W4、W5、W9	5	
农畜产品	大米	<sup>90</sup> Sr、γ 核素、 <sup>3</sup> H、 <sup>14</sup> C	年	六敖村、里峙村、健跳镇、明港镇、杭州	5	
	番薯				5	
	青菜		半年		5	
	莴苣				5	
	牛奶	<sup>131</sup> I	半年		伍山、杭州	2
	柑橘	<sup>90</sup> Sr、γ 核素、 <sup>3</sup> H、 <sup>14</sup> C	年		六敖村、健跳镇、明港镇、杭州	4
	猪肉	骨： <sup>90</sup> Sr；肉：γ 核素	年			4
	羊肉	骨： <sup>90</sup> Sr；肉：γ 核素	年			4
海洋	海水	<sup>90</sup> Sr、 <sup>137</sup> Cs、γ 核素、 <sup>3</sup> H	半年	1 号机组取水口、2 号机组取水口、1&2 号机组排水口及附近、蛇蟠水道、青山港、白礁水道、珠门港、三门湾 1、三门湾 2、健跳港、舟山 <sup>3)</sup>	11	
	海底泥	<sup>90</sup> Sr、γ 核素			11	
	海滩土	<sup>90</sup> Sr、γ 核素	年		六敖北塘、高泥垵、下洋涂、蛇蟠乡、高湾村、健跳镇、舟山	7
一期排水工作	循环水	总 β、γ 核素、 <sup>3</sup> H、 <sup>90</sup> Sr	月	一期排水工作井	1	

井					
海产 品	蟹类	$^3\text{H}$ 、 $\gamma$ 核素	年	六敖北塘、下洋涂、田湾岛、舟山	4
	虾类			六敖北塘、下洋涂、舟山	3
	缢蛏			高泥垞、下洋涂、舟山	3
	蛤蜊			六敖北塘、下洋涂、舟山	3
	鲳鱼			健跳镇、舟山	2
	带鱼				2
指示 生物	牡蛎	$\gamma$ 核素、 $^{90}\text{Sr}$ 、自由水氚、有机氚	年	六敖北塘、下洋涂、舟山	3
	松针	$^{90}\text{Sr}$ 、 $\gamma$ 核素、 $^3\text{H}$ 、 $^{14}\text{C}$		健跳镇、明港镇、杭州	3
	茶叶				3

注：1) 杭州为陆地对照点；

2) W1、W2、W4、W5、W9 监测井地下水水位监测频率，电厂运行前每月 1 次（保持该频率连续监测不少于 1 个水文年），  
电厂运行后半年 1 次（与该点水样采集同步进行，先测量地下水位再采样）；

3) 舟山为海洋对照点。

8.2 外围辐射环境监测系统固定监测点位分布表

表 8.2 外围辐射环境监测系统固定监测点位分布

编号	地点	方位	距离 (km)	位置	
				经度	纬度
AS1	环境监测楼	WNW	1.04	29° 06.167'	121° 37.843'
AS2	SRTF	S	0.44	29° 05.792'	121° 38.590'
AS3	老鹰嘴头	E	0.91	29° 06.120'	121° 38.999'
AS4	旧保安楼	SSW	0.93	29° 05.511'	121° 38.351'
BS1	赤头村	W	1.62	29° 05.910'	121° 37.461'
BS2	六敖村	WSW	4.77	29° 04.737'	121° 35.885'
BS3	蛇蟠乡	NW	6.58	29° 08.368'	121° 35.430'
BS4	里七市村	S	7.98	29° 01.717'	121° 38.888'



8.3 MES 系统固定监测子站点位布置图



图 8.3 MES 系统固定监测子站点位布置图

8.4 环境瞬时  $\gamma$  辐射剂量率和 TLD 累积剂量监测点位图



图 8.4 厂址区域 20km 范围内点位布置图

8.5 环境瞬时  $\gamma$  剂量率点位布置

表 8.5 环境贯瞬时  $\gamma$  剂量率点位布置

序号	地点	方位	距离 (KM)	经纬度	
				北纬 (N)	东经 (E)
1.	赤头村	W	2.3	29° 06.102'	121° 37.196'
2.	永丰村	W	4.3	29° 05.760'	121° 35.986'
3.	刘塘墩村	W	6.0	29° 05.588'	121° 34.921'
4.	三岔村	W	7.0	29° 05.934'	121° 34.004'
5.	响岩村	W	9.0	29° 06.485'	121° 32.954'
6.	巡检司村	W	12	29° 06.199'	121° 31.413'
7.	头岙村	W	19	29° 05.760'	121° 27.780'
8.	涛头村	WNW	11.0	29° 07.097'	121° 31.407'
9.	正屿村	WNW	13.0	29° 06.986'	121° 29.913'
10.	六敖村	WS	5	29° 05.146'	121° 35.727'
11.	乾墩村	WS	6	29° 04.581'	121° 34.931'
12.	南新村	WS	8	29° 03.742'	121° 34.246'
13.	凤凰山村	WS	9	29° 03.491'	121° 33.856'
14.	罗岙水库	WS	13	29° 03.066'	121° 32.443'
15.	铁强村	SW	15.0	29° 01.017'	121° 31.573'
16.	横渡村	WSS	18	29° 00.358'	121° 30.716'
17.	西郭村	SWW	14	29° 00.395'	121° 32.895'
18.	大蛟龙村	SW	12	29° 00.653'	121° 35.102'
19.	黄金坦村	SSW	16.3	28° 58.497'	121° 34.492'
20.	蟹山塘	SW	19.8	28° 56.402'	121° 34.480'
21.	赤坎村	S	18	28° 56.882'	121° 38.683'
22.	三角塘村	S	20	28° 55.837'	121° 39.385'
23.	里宅村	S	13.5	28° 58.956'	121° 38.317'
24.	前山村	S	11	29° 00.135'	121° 39.744'
25.	草头村	SE	11	29° 00.865'	121° 40.386'
26.	上洋村	SE	10	29° 01.327'	121° 39.945'

27.	洋市村	S	9	29° 01.708'	121° 39.073'
28.	里七市村	S	8.5	29° 01.969'	121° 38.536'
29.	高湾村	S	7.2	29° 02.675'	121° 38.833'
30.	大塘村	SSW	8	29° 01.831'	121° 36.582'
31.	沙木塘村	SW	7.5	29° 02.700'	121° 35.556'
32.	健跳镇	SSW	6.6	29° 03.140'	121° 37.256'
33.	平岩村	SW	4.2	29° 03.642'	121° 37.752'
34.	外岗村	WS	3.8	29° 04.176'	121° 37.852'
35.	大黄礁	SWS	2	29° 05.355'	121° 37.963'
36.	大湾村	SWS	4	29° 04.419'	121° 37.054'
37.	乾岙村	SWS	6	29° 03.723'	121° 36.247'
38.	海游镇	W	26	29° 06.366'	121° 23.538'
39.	一市镇	NNW	19	29° 12.286'	121° 28.687'
40.	明港镇	N	12	29° 11.306'	121° 38.116'
41.	长街镇	NNE	19.9	29° 14.494'	121° 42.840'
42.	高塘岛	E	20	29° 07.105'	121° 49.738'

8.6 陆生介质采样点位分布图



图 8.6 陆地介质采样点位分布图

8.7 海洋介质采样点位分布图



图 8.7 海水、海底泥、海滩土采样点位分布图

8.8 各项目、核素分析测量方法

表 8.8 各项目、核素分析测量方法

项目	介质类型	分析测量方法	测量装置	化学回收率 (%)	探测效率 (%)	测量时间 (min)	本底 (cpm)	样品量	探测下限
γ 吸收剂量率	N/A	连续测量	GE RSDetection	N/A	N/A	连续	N/A	N/A	~10nGy/h
	N/A	瞬时测量	GE RSDetection	N/A	N/A	瞬时	N/A	N/A	~10nGy/h
γ 累积剂量	N/A	TLD: LiF(Mg,Cu,P)	HARSHAW 5500 热释光测量系统	N/A	N/A	16s	N/A	N/A	~10μGy
<sup>3</sup> H	空气	低温捕集——常温蒸馏——液体闪烁计数法	Quantulus 1220 低本底液闪谱仪	N/A	24.09	500	0.74	8mL 水样	<u>~1.0Bq/L</u>
	水/生物	真空冻干——常温蒸馏——液体闪烁计数法	Quantulus 1220 低本底液闪谱仪	N/A	24.09	500	0.74	8mL 水样	<u>~1.0Bq/L</u>
<sup>14</sup> C	空气	催化氧化后碱液鼓泡吸收——碳酸钙沉淀法——液闪计数法	Quantulus 1220 低本底液闪谱仪	N/A	26.86	500	5.15	4g 碳酸钙	<u>~5.8E-2Bq/ (g·碳)</u>
	生物	氧弹燃烧—Carbsorb 吸收—液闪计数法	Quantulus 1220 低本底液闪谱仪	N/A	65.33	500	1.84	9g 碳酸钙	<u>~1.6E-2 Bq/ (g·碳)</u>
总 α	气溶胶	蒸发法, α 测量	LB770 低本底 α、β 测量仪	N/A	3.20	1200	0.09	10000m <sup>3</sup>	~2.36E-3mBq/m <sup>3</sup>
	沉降灰			N/A	3.20	1200	0.09	累积样	~9.28E-3Bq/(m <sup>2</sup> ·d)
	饮用水			N/A	3.20	1200	0.09	2.5L	~7.31E-3 Bq/L

总 β	气溶胶	蒸发法, β 测量	LB770 低本底 α、β 测量仪	N/A	42.0	1200	0.65	10000m <sup>3</sup>	~5.50E-4mBq/m <sup>3</sup>
	沉降灰			N/A	42.0	1200	0.65	累积样	~4.5E-3Bq/(m <sup>2</sup> ·d)
	饮用水			N/A	42.0	1200	0.65	2.5L	~3.00E-3Bq/L
	海水			N/A	42.0	1200	0.65	1L	~1.1Bq/L
<sup>90</sup> Sr	沉降灰	二-(2-乙基己基)磷酸酯萃取色层法	LB770 低本底 α、β 测量仪	<u>65.0</u>	40.0	<u>1080</u>	<u>0.5</u>	累积样	<u>~3.0E-4Bq/(m<sup>2</sup>·d)</u>
	生物			<u>60.0</u>	40.0	<u>1080</u>	<u>0.5</u>	1kg	<u>~2.5E-2 Bq/(kg·鲜)</u>
	土壤			<u>50.0</u>	40.0	<u>1080</u>	<u>0.5</u>	0.05kg	<u>~2.0E-1Bq/Kg</u>
	海水			<u>65.0</u>	40.0	<u>1080</u>	<u>0.5</u>	40L	<u>~2.0E-4Bq/L</u>
<sup>137</sup> Cs	水样	磷钼酸铵-碘铯酸铯法	LB770 低本底 α、β 测量仪	<u>78.0</u>	24.0	<u>1080</u>	<u>0.5</u>	40L	<u>~2.5E-4Bq/L</u>
<sup>131</sup> I	牛奶	树脂吸附四氯化碳萃取法	LB770 低本底 α、β 测量仪	<u>45.0</u>	24.0	<u>1080</u>	<u>0.5</u>	4L	<u>~3.5E-3Bq/L</u>
γ	气溶胶	滤纸灰化后测量	P 型 γ 谱仪	N/A	N/A	30000s	N/A	大于 10000m <sup>3</sup>	详见表 8.8.1
	沉降灰	蒸发法, γ 谱测量		N/A	N/A	30000s	N/A	累积样	详见表 8.8.2
	气碘	取样后直接测量		N/A	N/A	30000s	N/A	大于 500m <sup>3</sup>	详见表 8.8.3
	土壤	烘干后过 100 目筛封样测量		N/A	N/A	86400s	N/A	Φ75mm×75mm	详见表 8.8.4



	水	MnO <sub>2</sub> 吸附后烘干、封样 测量		N/A	N/A	30000s	N/A	60L	详见表 8.8.5
	生物	灰化后封样测量		N/A	N/A	86400s	N/A	Φ75mm×2 5mm	详见表 8.8.6

8.8.1 P 型  $\gamma$  谱探测下限 (气溶胶)

样品量: 10000m<sup>3</sup>

测量时间: 30000 秒

样品几何尺寸:  $\phi$ 50mm

核素	能量(keV)	发射几率	探测限 (mBq/m <sup>3</sup> )
<sup>58</sup> Co	810.75	0.9945	<u>~0.005</u>
<sup>60</sup> Co	1332.5	0.9998	<u>~0.005</u>
<sup>134</sup> Cs	795.84	0.8544	<u>~0.004</u>
<sup>137</sup> Cs	661.66	0.8513	<u>~0.005</u>
<sup>54</sup> Mn	834.83	0.9998	<u>~0.004</u>
<sup>110m</sup> Ag	657.75	0.9474	<u>~0.005</u>
<sup>103</sup> Ru	497.08	0.8640	<u>~0.006</u>
<sup>131</sup> I	365.52	0.8170	<u>~0.009</u>
<sup>133</sup> I	529.59	0.8700	<u>~0.022</u>
<sup>106</sup> Ru	621.84	0.0980	~0.031
<sup>7</sup> Be	477.61	0.1039	<u>~0.076</u>
<sup>144</sup> Ce	133.51	0.1109	~0.023
<sup>124</sup> Sb	1690.98	0.4730	<u>~0.006</u>
<sup>235</sup> U	143.76	0.1056	~0.030
<sup>238</sup> U	63.29	0.0381	~0.233
<sup>226</sup> Ra	351.71	0.3580	~0.024
<sup>232</sup> Th	911.07	0.266	~0.015
<sup>40</sup> K	1461.00	0.1067	~0.114

8.8.2 P 型  $\gamma$  谱探测下限（沉降灰）

样品量：月样

测量时间：30000 秒

样品几何尺寸：装于  $\phi 75\text{mm} \times \text{H}25\text{mm}$  圆柱形塑料盒

核素	能量(keV)	发射几率	探测限 (Bq/m <sup>2</sup> · d)
<sup>58</sup> Co	810.75	0.9945	~0.010
<sup>60</sup> Co	1332.5	0.9998	~0.007
<sup>134</sup> Cs	795.84	0.8544	~0.007
<sup>137</sup> Cs	661.66	0.8513	~0.006
<sup>54</sup> Mn	834.83	0.9998	~0.007
<sup>110m</sup> Ag	657.75	0.9474	~0.006
<sup>103</sup> Ru	497.08	0.8640	~0.014
<sup>131</sup> I	365.52	0.8170	~0.019
<sup>133</sup> I	529.59	0.8700	~0.152
<sup>106</sup> Ru	621.84	0.0980	~0.065
<sup>7</sup> Be	477.61	0.1039	~0.106
<sup>144</sup> Ce	133.51	0.1109	~0.042
<sup>124</sup> Sb	1690.98	0.4730	~0.027
<sup>235</sup> U	143.76	0.1056	<u>~0.033</u>
<sup>238</sup> U	63.29	0.0381	~0.238
<sup>226</sup> Ra	351.71	0.3580	~0.023
<sup>232</sup> Th	911.07	0.266	~0.029
<sup>40</sup> K	1461.00	0.1067	~0.156

8.8.3 P 型  $\gamma$  谱探测下限 (碘盒)样品量: 500m<sup>3</sup>

测量时间: 30000 秒

样品几何尺寸:  $\phi 55\text{mm} \times H25\text{mm}$ 

核素	能量(keV)	发射几率	探测限 (mBq/ m <sup>3</sup> )
<sup>131</sup> I	365.52	0.8170	~0.18

8.8.4 P 型  $\gamma$  谱探测下限（土壤）

样品量：0.397kg

测量时间：86400 秒

 样品几何尺寸：过百目筛后装于  $\phi 75\text{mm} \times H75\text{mm}$  圆柱形塑料盒

核素	能量(keV)	发射几率	探测限 (Bq/kg·干)
$^{58}\text{Co}$	810.75	0.9945	~0.41
$^{60}\text{Co}$	1332.5	0.9998	~0.23
$^{134}\text{Cs}$	795.84	0.8544	~0.20
$^{137}\text{Cs}$	661.66	0.8513	~0.20
$^{54}\text{Mn}$	834.83	0.9998	~0.28
$^{110\text{m}}\text{Ag}$	657.75	0.9474	~0.25
$^{103}\text{Ru}$	497.08	0.8640	~0.71
$^{131}\text{I}$	365.52	0.8170	~0.63
$^{133}\text{I}$	529.59	0.8700	~0.63
$^{106}\text{Ru}$	621.84	0.0980	~3.71
$^7\text{Be}$	477.61	0.1039	~3.92
$^{144}\text{Ce}$	133.51	0.1109	~1.45
$^{124}\text{Sb}$	1690.98	0.4730	~0.46
$^{235}\text{U}$	143.76	0.1056	~1.12
$^{238}\text{U}$	63.29	0.0381	~6.39
$^{226}\text{Ra}$	351.71	0.3580	~0.63
$^{232}\text{Th}$	911.07	0.266	~0.57
$^{40}\text{K}$	1461.00	0.1067	~3.21

8.8.5 P 型  $\gamma$  谱探测下限（水样）

样品量：60L

测量时间：30000 秒

样品几何尺寸： $MnO_2$  吸附后装于  $\phi 75mm \times H25mm$  圆柱形塑料盒

核素	能量 (keV)	发射几率	探测限 (mBq/L)
$^{58}Co$	810.75	0.9945	<u>~1.68</u>
$^{60}Co$	1332.5	0.9998	<u>~1.47</u>
$^{134}Cs$	795.84	0.8544	<u>~1.47</u>
$^{137}Cs$	661.66	0.8513	<u>~1.35</u>
$^{54}Mn$	834.83	0.9998	<u>~1.39</u>
$^{110m}Ag$	657.75	0.9474	<u>~1.84</u>
$^{103}Ru$	497.08	0.8640	<u>~2.37</u>
$^{131}I$	365.52	0.8170	<u>~1.29</u>
$^{133}I$	529.59	0.8700	<u>~1.22</u>
$^{106}Ru$	621.84	0.0980	~9.32
$^7Be$	477.61	0.1039	<u>~13.29</u>
$^{144}Ce$	133.51	0.1109	~10.30
$^{124}Sb$	1690.98	0.4730	~2.19
$^{235}u$	143.76	0.1056	<u>~7.74</u>
$^{238}u$	63.29	0.0381	~145.93
$^{226}Ra$	351.71	0.3580	~4.28
$^{232}Th$	911.07	0.266	~4.76
$^{40}k$	1461.00	0.1067	~28.23

8.8.6 P 型  $\gamma$  谱探测下限 (生物)

样品量: 135g 灰

测量时间: 86400 秒

 样品几何尺寸: 样品炭灰化后装于  $\phi 75\text{mm} \times H25\text{mm}$  圆柱形塑料盒

核素	能量 (keV)	发射几率	探测限 (Bq/kg·灰)
$^{58}\text{Co}$	810.75	0.9945	~1.199
$^{60}\text{Co}$	1332.5	0.9998	~0.768
$^{134}\text{Cs}$	795.84	0.8544	~0.750
$^{137}\text{Cs}$	661.66	0.8513	~0.594
$^{54}\text{Mn}$	834.83	0.9998	~0.711
$^{110\text{m}}\text{Ag}$	657.75	0.9474	~0.640
$^{103}\text{Ru}$	497.08	0.8640	~1.617
$^{131}\text{I}$	365.52	0.8170	~0.495
$^{133}\text{I}$	529.59	0.8700	~0.507
$^{106}\text{Ru}$	621.84	0.0980	~5.652
$^7\text{Be}$	477.61	0.1039	~10.256
$^{144}\text{Ce}$	133.51	0.1109	~4.022
$^{124}\text{Sb}$	1690.98	0.4730	~1.702
$^{235}\text{u}$	143.76	0.1056	~3.723
$^{238}\text{u}$	63.29	0.0381	~24.636
$^{226}\text{Ra}$	351.71	0.3580	~1.460
$^{232}\text{Th}$	911.07	0.266	~2.564
$^{40}\text{k}$	1461.00	0.1067	~11.186

8.9 各项目、核素的标准分析测量方法

表 8.9 各项目、核素的标准分析测量方法

介质	测量项目	标准号	标准名称
γ 辐射	γ 辐射空气吸收剂量率（瞬时、连续）	HJ1157	环境 γ 辐射剂量率测量技术规范
	γ 累积剂量	GB10264	个人和环境监测用热释光剂量测量规范
空气	气溶胶总α、β 沉降物总α、β	EJ/T1075	水中总α放射性浓度的测定厚源法（参考）
		EJ/T900	水中总β放射性测定蒸发法（参考）
	气溶胶γ核素	WS/T184	空气中放射性核素的γ能谱分析方法
		HJ 1149	环境空气气溶胶中γ放射性核素的测定滤膜压片γ能谱法
	沉降物γ核素	GB/T11713	高纯锗γ能谱分析通用方法
	沉降物中 <sup>90</sup> Sr	EJ/T1035	土壤中铯-90的分析方法（参考）
	<sup>3</sup> H	HJ 1126	水中氚的分析方法（参考）
	<sup>14</sup> C	EJ/T1008	空气中 <sup>14</sup> C的取样与测定方法
	<sup>131</sup> I	GB/T14584	空气中碘-131的取样与测定
WS/T184		空气中放射性核素的γ能谱分析方法	
水	γ 核素	GB/T16140	水中放射性核素的γ能谱分析方法
	总α、β	EJ/T1075	水中总α放射性浓度的测定厚源法
		EJ/T900	水中总β放射性测定蒸发法
	<sup>90</sup> Sr	HJ 815	水和生物样品灰中铯-90的放射化学分析方法
	<sup>137</sup> Cs	HJ 816	水和生物样品灰中铯-137的放射化学分析方法
<sup>3</sup> H	HJ 1126	水中氚的分析方法	
土类	γ核素	GB/T11743	土壤中放射性核素的γ能谱分析方法
	<sup>90</sup> Sr	EJ/T1035	土壤中铯-90的分析方法
生物	γ核素	GB/T16145	生物样品中放射性核素的γ能谱分析方法
	<sup>90</sup> Sr	HJ 815	水和生物样品灰中铯-90的放射化学分析方法
	牛奶中 <sup>131</sup> I	HJ 841	水、牛奶、植物、动物甲状腺中碘-131的分析方法
	<sup>14</sup> C	GB/T37865	生物样品中 <sup>14</sup> C的分析方法氧弹燃烧法
	<sup>3</sup> H	HJ 1126	水中氚的分析方法（参考）



8.10 三门核电厂非放监测方案

表 8.10 三门核电厂非放监测方案

序号	监测项目	取样/监测点	测量项目	测量频度
1.	电厂回路水	一期取水前池/一期排水工作井	硼、硫酸盐、油类、锂、镍、钠、总铁、阴离子洗涤剂	1次/月
2.			联氨、氨氮、溶解氧、余氯、电导率、亚硝酸盐、悬浮物、pH 值	1次/周
3.	生活污水	集水池	悬浮物、动植物油、pH 值、五日生化需氧量、化学需氧量、氨氮、阴离子表面活性剂	1次/季度
4.	温排水	厂址附近海域	温排水影响	当有新机组即将运行时，在运行前开展温排水影响范围内基础温度监测
5.	噪声	厂界外 1m	监测项目为 Ld、Ln、Lmax 等	2次/年
6.	电磁辐射环境	开关站和变压器四周、核电厂边界和厂外敏感点	监测项目包括工频电磁场的电场强度、磁感应强度	1次/年

7.	水质	厂址附近海域	pH、水温、溶解氧、化学需氧量、总无机氮、活性磷酸盐、粪大肠菌群、汞、镉、铅、铜、锌等	2 次/年
8.	沉积物	厂址附近海域	有机碳、硫化物、石油类、汞、镉、铅、锌、铜、铬、砷	2 次/年
9.	海洋生物	厂址附近海域	粪大肠菌群、底栖生物、潮间带生物、叶绿素 a、浮游动物、浮游植物	2 次/年
10.	施工期环境	厂址附近	监测点位、项目、频率根据环评单位出具的任务书制定	1 次/年

8.11 非放监测项目及分析方法

表 8.11 非放监测项目及分析方法

项 目	分 析 方 法	检 出 限
pH 值	pH 电极法	/
电导率	电导电极法	/
悬浮物	重量法	~2ppm
溶解氧	便携式仪表测量法	/
联氨	对二甲氨基苯甲醛	~0.5ppb
氨氮	次溴酸钠氧化法	~0.5ppb
余氯	便携式仪表测量法	/
硼	胭脂红比色法	~1ppm
硫酸盐	重量法	~10ppm
油类	紫外分光光度法	~0.09ppm
锂	火焰原子吸收分光光度法	~0.06ppm
镍	火焰原子吸收分光光度法	~0.3ppb
钠	火焰原子吸收分光光度法	~0.042ppm
总铁	邻菲罗啉分光光度法	~0.01ppm
亚硝酸盐	萘乙二胺分光光度法	~0.3ppb
阴离子洗涤剂	亚甲基兰分光光度法	~0.023ppm

## 8.12 环境监测主要设备清单

序号	仪器	规格型号	单位	数量	生产厂家
1.	热释光剂量测量系统	HARSHAW5500	套	1	Thermofisher
2.	低本底 α β 计数器	LB770	套	2	Berthold
3.	超低本底液闪计数器	Quantulus1200	套	2	PE
4.	高纯锗 γ 谱仪	GEM-FX8530P4-108	套	1	ORTEC
		GEM 80P4-95	套	1	ORTEC
5.	原子吸收光谱仪	AAAnalyst 400	套	1	PE
6.	紫外可见分光光度计	UV5	台	1	METTLER—TOLEDO
7.	台式电导率仪	S230-B	台	2	METTLER—TOLEDO
8.	台式 pH 计	S220-B	台	4	METTLER—TOLEDO
9.	台式溶解氧仪	SG6	台	1	METTLER—TOLEDO
10.	便携式溶氧仪	S4-FIELD KIT	台	1	METTLER—TOLEDO
11.	余氯总氯比色计	Orion A03070	台	1	Orion
12.	100g 电子天平	XP205	台	2	METTLER—TOLEDO
13.	200g 电子天平	XS204	台	2	METTLER—TOLEDO
14.	500g 电子天平	XS603S	台	2	METTLER—TOLEDO
15.	500g 电子天平	XS802S	台	4	METTLER—TOLEDO
16.	热合机	LXT4	台	1	联兴
17.	氧弹燃烧样品处理装置	Parr 1921	本	3	Parr
18.	有机氚/碳氧化燃烧装置	MTT11/65/90	台	1	Carbolite
19.	高压电离室	RSDetecting	台	12	GE
20.	电子磅秤	BBA221-3BB35;	台	2	METTLER—TOLEDO

		BBA221-3B150			
21.	程控烘箱	FD240	台	7	德国 BINDER
22.	程控马弗炉	AAF11/18/3216P1	台	6	Carbolite
23.	红外灯	IR250RH 230V 250W	只	2	M Philips
24.	纯水/超纯水一体机	Milli-Q Direct 8	台	1	默克 密理博
25.	超声波清洗仪	KQ-500VDE	台	1	E6800149
26.	取样桶 (25L)	聚乙烯桶	个	100	/
27.	取样桶 (50L)	聚乙烯桶	个	20	/
28.	土壤采集器	XDB-TR5/100	个	2	新地标
29.	便携式全球定位仪	GPSMAP78s	个	1	26Q000310
30.	除湿机	MDH-740B	台	6	MDH-740B
31.	大流量气溶胶取样器	MC-MDS-150	台	6	卡迪诺科技
32.	气溶胶、碘取样器	VS23-1023CV-Digital /230	台	7	HI-Q
33.	大气氡取样器	TAS100	台	5	中辐院
34.	大气碳-14 取样器	HAGUE7000	台	7	SDEC
35.	雨量计	RGA	台	8	MKIII-LR
36.	气象设备	MKIII-LR	台	8	MKIII-LR
37.	大气沉降灰收集器	H3ASAC02	台	7	/
38.	雨水收集器	SWA6842	台	7	/
39.	环境监测机柜	SFA8618	台	8	/
40.	取样机柜	H3SAC02	台	5	/
41.	便携式气溶胶、碘取样装置	CF-901-Digital /230	台	2	HI-Q

42.	便携式气溶胶、碘取样装置	CF-1003BRL-Digital / 230	台	2	HI-Q
43.	便携式 $\gamma$ 剂量率仪	6150AD-b	台	2	Automess
44.	便携式 $\alpha / \beta$ 污染检测仪	LB124SCINT	台	1	Berthold
45.		6150AD5	台	1	Automess
46.	便携式高纯锗多道谱仪	Detective-DX-100	台	1	ORTEC
47.	便携式碘化钠多道谱仪	InSpector	台	1	Canberra
48.	便携式溴化镧谱仪	ORTEC LaBr <sub>3</sub>	台	2	ORTEC
49.	车载 $\gamma$ 辐射监测仪	AGS421	台	1	Envi net
50.	车载气象观测设备	Watchdog Spryer Station	台	1	Ai rMar
51.	移动式溴化镧谱仪	AGS910M	台	1	Envi net
52.	移动式 $\gamma$ 剂量率仪	AGS211M	台	2	Envi net
53.	废液采样站	/	套	6	福光水务
54.	电热恒温水浴锅	DKS28	台	4	上海森信

## 9.0 附录

无

部门审查（排列不分先后）

会签部门	部门负责人	签字	日期	会签部门	部门负责人	签字	日期
安全质量处	王旭	王旭	2021-11-29	企业管理处	吴昕	吴昕	2021-11-26

领导审查

姓名	签字	日期
----	----	----