

中华人民共和国环境保护行业标准

核设施环境保护管理导则 研究堆环境影响报告书的格式与内容

HJ/T 5.1-93

Environmental protection regulation guidelines for nuclear facilities
Standard format and content of environmental impact reports for research reactors

说 明

1. 根据《中华人民共和国环境保护法》和《放射环境管理办法》的规定，结合我国研究堆发展的具体情况，制定本导则。

2. 本导则规定了营运单位向国家环境保护局提交的拟建研究堆环境影响报告书（以下简称报告书）应包括的基本内容和标准格式。

3. 本导则适用于各种堆型的陆地固定式研究堆。

4. 按照审批程序，研究堆营运单位应当分别在申请审批厂址、建造许可证和反应堆首次装料三个阶段提交相应的报告书。

(1) 申请审批厂址（或可行性研究）阶段的报告书

本阶段报告书应在资料调研、现场勘查以及利用参考反应堆的数据资料的基础上，提供厂址地区的地形、地质、地震、气象、水文、经济、人文资料和反应堆的参数。这个阶段评价的目的，是判断所选厂址的适宜性；并根据厂址的主要环境特征，对反应堆的工程设计提出环保方面的要求。

(2) 申请建造许可证阶段的报告书

本阶段报告书应提供反应堆厂址地区的实际环境资料，给出反应堆源项的初步设计参数、反应堆废弃物的设计排放量和有关环境保护设施的设计资料，评估环境影响。这个阶段评价的目的，是论证厂址和反应堆的工程设计能否满足保护环境的要求，从设计上保证环境保护设施得到落实，申请反应堆建造许可证。

(3) 申请反应堆首次装料阶段的报告书

本阶段报告书应根据所建反应堆的实际情况，特别是环境保护设施和三废治理设施的建造性能和质量，以及那些在申请建造许可证时尚未完成但规定在试运行前完成的工作成果和现在的环境现状，来评价反应堆运行后的环境影响。报告书中应重点论述反应堆废弃物排放量的确定及其环境影响。提供环境监测计划、环境监测技术规范。这个阶段评价的目的，是检验反应堆建设和环境保护措施是否符合国家和地方的有关规定，申请反应堆的首次装料和废弃物的排放量。

本阶段还应提供反应堆的应急计划。

5. 报告书是营运单位为申请各种许可证而提供审查的重要文件。各阶段的报告书是关于拟建反应堆的一套连续的、完整的独立文件。要求文字精练，重点突出，尽量采用图表来表达所要说明的问题，列出参考文献。报告书的文字和图表应印刷清晰、工整。对于与评价有关的支持性研究成果和重要的文献资料，应以摘要或全抄形式，作为附件收入报告书中。

格式与本导则不同的报告书，其编写大纲事先经国家环境保护局认可，内容符合本导则要求的，也可以接受。

6. 各阶段报告书应分别在审批反应堆厂址、建造许可证和首次装料前四个月报送国家环境保护局。

环境影响报告书的格式与内容

第一章 概 述

本章应概要介绍反应堆工程项目和环境影响报告书的编制依据。

1.1 反应堆名称

说明反应堆名称、营运单位及隶属关系、资金来源。

1.2 建设规模和规划

给出反应堆堆型、额定功率、实验系统规模及今后发展规划。

1.3 建设目的

联系国内和本地区的实际情况，阐明建设反应堆的必要性。

1.4 报告书的编制依据

列出编制报告书所依据的法规、标准和文件。

1.5 评价标准

给出报告书中所采用的评价标准。

第二章 厂址与环境

本章应提供厂址地区的环境基本资料。

2.1 厂址的地理位置

提供以厂址为中心半径分别为 10 km 和 50 km 的适当比例的地区地图。说明反应堆厂址的地理位置，标出反应堆堆址的经纬度。

提供厂址区域平面图。图上应清楚地标明厂区、非居住区边界和规划限制区外边界。说明厂区的占地面积。

2.2 评价区范围及其子区划分

研究堆环境影响评价区的范围一般是以反应堆为中心、半径为 80 km 的圆形区域。整个评价区由 9 个同心圆和 16 条射线划分为 144 个子区。各同心圆的半径分别为 1, 2, 3, 5, 10, 20, 30, 40 和 50 km；相邻二条射线的夹角为 22.5° ，第一条从 11.25° 开始。

2.3 人口分布和居民食谱

2.3.1 评价区人口分布

给出各子区的现有人口数。提供反应堆运行第一年、反应堆寿期内每隔 10 年的预期人口数及其估算依据。

2.3.2 厂址附近的重要居民点

在一张适当比例的地图上，标出半径 5 km 范围内的重要居民点，注明其人口数。给出评价区内各城镇与反应堆之间的距离、方位和人口数。

2.3.3 居民的年龄构成的食谱

提供评价区各年龄组的比例关系及相应的食谱，并说明食谱中来自评价区的份额。

2.3.4 流动人口

提供半径 5 km 范围内年流动人口估计数。

2.4 土地利用和资源概况

2.4.1 工业、交通、军事和文化设施

说明半径 5 km 范围内工矿区，易燃易爆物品以及化学毒品仓库，武器试验场，古迹、风景游览区、自然保护区和交通要道等位置和简要情况。

2 居民点和农牧场

列表给出 16 个方位离反应堆最近的居民点、菜园、农田、奶牛场和养鱼场。

2.3 农副业生产和陆生资源概况

列表给出评价区主要家畜家禽饲养的数量、肉奶蛋产量、饲养方式、饲料构成、生长期、屠宰后的存期和销售情况。

列表给出陆生植物（蔬菜、粮食、饲料植物）的种植面积、单位面积产量和总产量、生长期、贮存和销售情况。

提供陆上重要的自然资源，包括森林、草场、野生珍稀动植物概况。

2.4 水产资源和水生态概况

概要说明邻近地区的水产资源及其利用，介绍水生态概况，概述受纳水体的利用情况以及人和动物在其附近的活动。

3 气象

3.1 区域气候和当地的气象条件

应当描述厂址地区的一般气候特征，给出厂址地区最近几年的年、月平均气温、湿度、露点、降水量、降水小时数、出现雾的小时数和它们的极值，同时提供观测这些气象资料台（站）的位置。给出台风、龙卷风等灾害性天气的有关资料。

3.2 联合频率

在申请审批厂址阶段，尽可能采用能代表厂址及附近气象特征的国家或地方气象部门的气象观测资料，给出简化的联合频率。

在申请建造许可证阶段，应提供厂址实测的风向、风速、稳定度和雨况的四维联合频率表。应给出年风玫瑰图和年雨玫瑰图。如果没有厂址实测资料，则应提供能代表厂址风特征的气象台（站）的数据。

3.3 混合层高度和扩散参数

给出中性和不稳定天气条件下混合层的平均高度，说明确定混合层高度的方法和资料来源。

给出各类大气稳定度下适宜于该厂址条件的大气扩散参数值。

说明反应堆周围地形、水域和建筑物对大气弥散条件的可能影响。

4 水文

4.1 地表水

描述厂址周围的地表水体与反应堆的相对位置、大小、形状、流动方式及流域概况。

提供不同季节的水位、流速、流量和水力坡度。

对于滨海厂址应提供潮型、潮位、潮流速度、流向、持续时间和波涛活动等情况。

对于半封闭海域和湖泊，应给出其半交换期和容量。

给出可能被污染水体的平均宽度和深度、扩散系数。

4.2 地下水

说明厂址地区的水文地质概况，包括地下水动态、地下水类型、含水层类型、水质和地下水流场的一般资料。

4.3 洪水

提供对厂址有影响的暴雨、风暴潮、溃坝、湖震、海啸等造成的洪水水位、流量和规模等资料。

5 地形地貌

提供地形图并概述厂址周围的地形地貌。

6 地质地震

6.1 地质特征

概述厂址区域的地质概况和厂区工程地质的结论性意见。

6.2 地震

给出区域稳定性、地震烈度级别和地面加速度等有关结论性意见。

第三章 反应堆

本章主要阐述反应堆建设的一般概况，重点描述安全设施、三废处理系统和污染物源项。

3.1 厂区规划和平面布置

提供厂区平面布置图。标明反应堆、废气和废液释放点等重要设施的位置和标高。

3.2 反应堆工程概况

3.2.1 概述

给出反应堆堆型，简介反应堆系统的组成和堆本体的结构，提供反应堆的主要设计参数。

3.2.2 燃料元件

概述燃料元件的结构和性能，给出有关的设计参数。

3.2.3 安全系统

着重描述反应堆安全设施、裂变产物去除和控制系统等的设计目标和性能。

3.3 实验系统

简述与反应堆直接或间接有关的实验装置，如：束流孔道、热室、跑兔、堆内辐照孔道和实验回路等。说明可能影响堆芯安全的各种实验。

3.4 反应堆用水和排热系统

3.4.1 供排水系统

说明反应堆供排水系统的组成，给出流程示意图。给出在各种运行工况下的月最大和平均用水量，阐述由于供水不足而可能对反应堆产生的影响。

3.4.2 排热系统

说明排热系统及其能力。

3.5 送排风系统

说明反应堆送排风系统的组成，给出流程示意图。

3.6 供电系统

简述反应堆主要的和备用的供电系统。

3.7 放射性废物系统和源项

3.7.1 放射性贮量

给出反应堆运行时可能向环境迁移的各辐射源的放射性贮量分析计算结果，这些辐射源包括堆芯燃料及乏燃料、冷却剂系统、工艺气体系统、可更换的活化工件等。

3.7.2 放射性废气系统和源项

描述放射性废气系统。说明在正常运行工况下，系统控制、收集、处理、输送放射性废气的能力，提供系统的工艺流程示意图。

列表给出各种来源的放射性废气的估计量和流量、预期的系统去污因子和衰变因子。说明放射性废气的释放情况，包括排放高度、温度和排气速度、核素种类、排放浓度、预计的年平均排放量等。

3.7.3 放射性废液系统和源项

描述放射性废液系统。说明在正常运行工况下，系统控制、收集、输送、贮藏和处理放射性废液的能力。提供系统工艺流程示意图。

列表给出各种来源放射性废液的预计总量、预期的系统去污因子和衰变因子。说明放射性废液的排放情况，包括排放点、排放方式、核素种类、排放浓度、预计的年平均排放量等。

3.7.4 放射性固体废物系统和源项

描述放射性固体废物系统。说明在正常运行工况下，系统对放射性固体废物收集、减容、固化、装和贮存的能力。提供系统处理、贮存、装运设施的工艺流程示意图。

列表给出各种来源的放射性固体废物的种类、数量、比活度及总活度。

乏燃料暂存系统

说明反应堆乏燃料暂存设施的贮存容量、贮存方式及其安全防护措施。

化学物质排放

列表给出设施可能排入环境的主要化学物质的名称、年使用量、排放方式、年排放总量及排放浓度。提供化学物质处理流程示意图及系统处理能力。

放射性物质运输

给出运进运出反应堆的放射性物质的数量、种类和运输方案。

0 退役考虑

简要说明反应堆退役设想。

第四章 反应堆施工建设过程对环境的影响

本章应论述反应堆施工建设过程对环境造成的影响。论述的重点应是土地和水的利用所致的永久性 \square 暂时性的影响。

土地利用

本节应说明建造道路、运输物资、占用土地、土方挖掘和填充等施工活动对当地环境的影响。

水的利用

本节应说明修建供排水建筑物、改造水道、修筑暴雨地沟等施工活动对该区域内水资源及其利用的影响。

4.3 施工影响的控制

给出为减少或防止噪声、尘土、交通道路的破坏等不利影响所采取的措施。

第五章 反应堆运行的环境影响

本章应论述反应堆正常运行对环境的辐射影响。

5.1 照射途径

确定并说明对人产生照射的各种途径。

5.2 气载途径的剂量估算

5.2.1 大气弥散估算

提供计算空气中污染物浓度和干、湿沉积量的模式和主要参数。

列表给出各子区空气中污染物稀释因子和干、湿沉积因子。

5.2.2 食物链转移估算

提供估算与人的食物链有关的作物和动物及其产品中的放射性核素浓度的模式和主要参数，列表给出相应的计算结果。

5.2.3 剂量估算

提供估算各年龄组年个人剂量当量和评价区内的集体剂量当量的剂量模式和参数，列表给出相应的计算结果。

5.3 液态途径的剂量估算

5.3.1 水弥散估算

提供估算水载污染物在地表水中迁移和扩散的模式和主要参数。

列表给出地表水途径不同地点的污染物稀释因子。

5.3.2 食物链转移估算

提供估算与人的食物链有关的水生生物和动物产品中的放射性核素浓度的模式和主要参数，列表给出相应的计算结果。

5.3.3 剂量估算

提供估算各年龄组年个人剂量当量和评价区内的集体剂量当量的剂量模式和参数，列表给出相应的计算结果。

5.4 年辐射剂量汇总和评价

通过调查和计算，确定关键居民组、关键核素和关键照射途径。说明关键居民组的居住位置、人口数和主要特征。

列表给出气、液态途径中各核素通过各种照射途径对关键居民组所致的个人有效剂量当量。

列表给出气、液态途径中各核素所致的集体有效剂量当量和总的集体有效剂量当量。

列表给出评价区各子区的个人有效剂量当量。

根据剂量计算结果，与有关的法规和标准进行比较，对环保设施的功能和反应堆正常运行的环境辐射影响作出结论性意见。

第六章 反应堆事故的环境影响

本章应论述反应堆潜在事故对环境的辐射影响。

6.1 事故描述和事故源项

6.1.1 事故描述

给出事故谱及专设工程安全设施的响应。

6.1.2 事故源项

给出所要分析的事故释放到环境的源项，包括释放的数量、核素名称、释放方式等，说明用以计算这些源项所用的模式和主要假设。

6.2 事故剂量估算和评价

6.2.1 事故大气弥散条件

给出按当地气象观测资料估计的各事故工况下不同时间间隔、不同距离的大气弥散条件。

给出计算事故大气弥散因子的方法、模式和主要参数。

6.2.2 事故剂量估算

给出各事故工况下不同事故时间间隔、不同距离的个人有效剂量当量、甲状腺剂量以及评价区内集体有效剂量当量和集体甲状腺剂量。说明事故剂量估算的模式和参数。

6.2.3 事故剂量评价

根据事故剂量计算结果，与有关环境辐射防护标准进行比较，对事故的辐射影响作出结论性意见。

第七章 流出物监测和环境监测

本章应提供反应堆运行前的环境监测方案及其监测结果、反应堆运行期间（正常和事故两种工况下）流出物监测和环境监测方案，以及质量保证方案。

7.1 运行前的环境监测

列表给出收集样品的类型、取样地点和频度、分析的核素、分析方法和测量仪器的名称及其最小可探测限。

简要说明布点原则、样品采集和制备方法。

列表给出大气、地表水、地下水、土壤、淤泥和生物等环境介质中各核素的放射性水平。

列表给出评价区内的天然贯穿辐射水平调查结果。

7.2 运行期间的环境监测方案

列表给出收集样品的类型、取样地点和频度、分析的核素、分析方法和测量仪器的名称及其最小可探测限。

简要说明布点原则、样品采集和制备方法。

运行期间的流出物监测方案

详细叙述气载和液态放射性流出物监测系统，指出哪些是连续监测的，哪些是非连续监测的，并给出它们的最小可探测限以及报警阈值。

给出标有监测点的平面示意图和监测流程示意图。

给出非连续监测系统的监测项目、取样方法和频度，样品制备方法，分析测量方法，分析核素的种类。

质量保证

在流出物监测方案和环境监测方案中，应概述样品采集、处理、分析和测量以及数据处理等全过程质量保证方案。

第八章 结 论

- (1) 明确指出关键居民组、关键核素和关键途径。
- (2) 通过与有关法规和标准相比较，评价反应堆正常运行和事故工况下对公众所致的最大个人有效量当量和集体剂量当量，给出结论性意见。
- (3) 说明环境保护设施是否满足国家和地方的有关要求。
- (4) 明确指出存在的问题和为改善环境质量应采取的相应措施。

附加说明：

本标准由国家环境保护局开发监督司提出。

本标准由中国原子能科学研究院负责起草。

本标准主要起草人姜希文、刘新河、刘森林。

本标准由国家环境保护局负责解释。