

编号：XH26EA037

核技术利用建设项目竣工环境保护 验收监测报告表

备案版

建设单位：苏州热工研究院有限公司广西分公司（公章）

编制单位：广州星环科技有限公司

二〇二六年四月

建设单位及编制单位情况表

建设单位法人（签字）： 张守杰

编制单位法人（签字）： 张子奇

项目负责人（签字）： 农 舰

填表人（签字）： 宁锦清

建设单位（盖章）：苏州热工研究
院有限公司广西分公司

电话

邮编：538003

地址：广西防城港市光坡镇红沙核
电基地

编制单位（盖章）：广州星环科技
有限公司

电话：020-38343515

邮编：510289

地址：广州市海珠区南洲路 365 号
二层

目录

表一 项目基本情况.....	1
1.1 项目基本情况表.....	1
1.2 验收依据.....	2
1.3 验收执行标准.....	4
1.3.3 工作场所放射性表面污染控制水平.....	4
1.3.4 工作场所放射性废物控制要求.....	5
表二 项目建设情况.....	6
2.1 项目建设内容.....	6
2.1.1 建设单位情况.....	6
2.1.2 项目建设内容和规模.....	7
2.1.3 项目选址和周边关系.....	1
2.2 源项情况.....	4
2.2.1 非密封放射性物质.....	4
2.2.2 日实际最大操作量、日等效操作量和工作场所级别.....	4
2.3 工程设备和工作方式.....	6
2.3.1 设备组成.....	6
2.3.2 工作方式.....	7
2.4 操作流程及涉源环节.....	8
2.5 人流、物流路径.....	15
2.5.1 人流路径.....	15
2.5.2 配送路径.....	15
2.5.3 放射性废物路径.....	15
2.6 人员配备及工作负荷.....	18
表三 辐射安全与防护措施.....	19
3.1 辐射工作场所布局和分区.....	19
3.2 辐射屏蔽设计及辐射安全与防护措施落实情况.....	21
3.2.2 辐射安全与防护措施落实情况.....	21

3.3 三废处理设施建设和处理能力	26
3.4 辐射安全管理情况	27
3.5 辐射安全与防护变动情况	30
表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定	31
4.1 环境影响报告表主要结论	31
4.2 审批部门审批决定	32
表五 验收监测质量保证及质量控制	34
5.1 CMA 资质和认证项目	34
5.2 人员保证	34
5.3 仪器保证	35
5.4 审核保证和档案记录	35
5.5 质量保证及质量控制	35
表六 验收监测内容	36
6.1 监测项目	36
6.2 检测仪器	36
6.3 监测点位	37
6.3.1 布点原则	37
6.3.2 监测布点图	37
表七 验收监测	40
7.1 验收监测期间运行工况	40
7.2 周围剂量当量率及表面污染验收监测结果	40
7.3 空气中碘-131 验收监测结果	46
7.4 日常监测结果	46
7.5 人员受照剂量估算结果	48
7.5.1 外照射受照剂量估算	48
7.5.2 内照射受照剂量估算	49
表八 验收结论	51

8.1 项目建设情况总结.....	51
8.2 辐射安全与防护总结.....	51
8.3 验收监测总结.....	51
8.4 结论.....	51
附件 1：环评批复文件.....	53
附件 2：辐射安全许可证.....	59
附件 3：竣工环境保护验收自查记录.....	62
附件 4：其他需要说明的事项.....	64
附件 5：辐射安全管理规章制度.....	66
附件 6：辐射安全与防护考核成绩报告单.....	113
附件 7：CMA 资质及附表信息.....	119
附件 8：周围剂量当量率及表面污染验收监测报告.....	127
附件 9：空气中碘-131 检测报告.....	141
建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表.....	145

表一 项目基本情况

1.1 项目基本情况表					
建设项目名称	苏州热工研究院有限公司广西分公司防城港核电站贮存、分装、使用碘-131 非密封放射性物质项目				
建设单位名称	苏州热工研究院有限公司广西分公司				
建设项目性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建				
建设地点	广西壮族自治区防城港市港口区光坡镇广西防城港核电站内 场所一：AC 105 碘源操作间，乙级非密封放射性物质工作场所 场所二：核岛 DVN，乙级非密封放射性物质工作场所 场所三：核岛 DVK，丙级非密封放射性物质工作场所 场所四：核岛 DCL，丙级非密封放射性物质工作场所 场所五：核岛 DVW，乙级非密封放射性物质工作场所 场所六：核岛 ETY，丙级非密封放射性物质工作场所 场所七：核岛 TEG，丙级非密封放射性物质工作场所				
源项	放射源	/			
	非密封性放射性物质	碘-131 的贮存、分装、使用活动			
	射线装置	/			
建设项目环评批复日期	2025 年 05 月 20 日	开工建设时间	2025 年 05 月 25 日		
取得辐射安全许可证时间	2025 年 06 月 21 日	项目投入运行时间	2025 年 06 月 30 日		
辐射安全与防护设备投入运行时间	2025 年 06 月 30 日	验收现场监测时间	2025 年 12 月 01 日 2026 年 03 月 10 日		
环评报告审批部门	广西壮族自治区生态环境厅	环评报告表编制单位	广州星环科技有限公司		
辐射安全与防护设施设计单位	苏州热工研究院有限公司广西分公司	辐射安全与防护设施施工单位	苏州热工研究院有限公司广西分公司		
投资总概算（万元）	500	环保投资总概算（万元）	100	比例	20%

实际投资（万元）	500	环保投资（万元）	100	比例	20%
<p>1.2 验收依据</p>	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》（主席令第九号，2015年1月1日实施）</p> <p>(2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》（主席令第六号，2003年10月1日实施）</p> <p>(3) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院第709号令，2019年3月2日修订）</p> <p>(4) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部第18号令 2011年）</p> <p>(5) 《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（国务院令 第682号，2017年10月1日实施）</p> <p>(6) 关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告（国环规环评〔2017〕4号，2017年11月20日发布）</p> <p>(7) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（生态环境部公告 2018年第9号）</p> <p>(8) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）</p> <p>(9) 《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ1326-2023）</p> <p>(10) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）</p> <p>(11) 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）</p> <p>(12) 《核医学辐射防护与安全要求》（HJ 1188-2021）</p> <p>(13) 《关于核医学标准相关条款咨询的复函》（辐射函〔2023〕20号）</p> <p>(14) 《操作非密封源的辐射防护规定》（GB 11930-2010）</p> <p>(15) 《核空气净化系统碘吸附器净化系数的测定放射性甲基碘法》（核工业标准 EJ/T 1183-2005）</p> <p>(16) 《空气中碘-131的取样与测定》（GB/T 14584-1993）</p> <p>(17) 关于印发《核技术利用建设项目重大变动清单(试行)》的通知（环办辐射函〔2025〕313号，2025年8月29日发布）</p>				

	<p>(18) 《苏州热工研究院有限公司广西分公司防城港核电站贮存、分装、使用碘-131 非密封放射性物质项目环境影响报告表》(XH25EA001)</p> <p>(19) 《广西壮族自治区生态环境厅<苏州热工研究院有限公司广西分公司防城港核电站贮存、分装、使用碘-131 非密封放射性物质项目环境影响报告表>的批复》(桂环审〔2025〕229号)</p>
--	--

1.3 验收执行标准

根据《苏州热工研究院有限公司广西分公司防城港核电站贮存、分装、使用碘-131 非密封放射性物质项目环境影响报告表》(XH25EA001) 及其批复(桂环审〔2025〕229 号) 如下:

1.3.1 职业照射和公众照射剂量约束值

(1) 剂量限值

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 规定:

①工作人员的职业照射水平不应超过下述限值:

a) 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量(但不可作任何追溯性平均), 20mSv;

②实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值: 年有效剂量, 1mSv。

(2) 剂量约束值

本项目辐射工作人员与公众的剂量管理约束值分别为 5 毫希沃特和 0.1 毫希沃特。

1.3.2 工作场所辐射剂量率控制要求

本项目碘源操作间外 30cm 的周围剂量当量率控制值取 2.5 μ Sv/h, 核岛实验区控制区边界的周围剂量当量率控制值取 2.5 μ Sv/h; 取分装柜所有外表面周围剂量当量率控制值取 2.5 μ Sv/h; 源柜外的周围剂量当量率参照分装柜, 即外面板周围剂量当量率控制值取 2.5 μ Sv/h。

1.3.3 工作场所放射性表面污染控制水平

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 附表 B11 规定: 非密封放射性物质工作场所的放射性表面污染控制水平见 1-1。

表 1-1 工作场所的放射性表面污染控制水平(单位: Bq/cm²)

表面类型		β 放射性物质
工作台、设备、	控制区	4 \times 10

墙壁、地面	监督区	4
工作服、手套、 工作鞋	控制区 监督区	4
手、皮肤、内衣、工作袜		4×10^{-1}

1.3.4 工作场所放射性废物控制要求

(1) 放射性固废

本项目放射性固废含碘-131 核素，放射性固废暂存期间，固体放射性废物收集桶外表面 30 cm 处的周围剂量当量率小于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ；放射性固废暂存至少 180 天后，待电厂辐射防护专业测量 β 表面污染小于 0.8Bq/cm^2 后，作清洁解控处理。

(2) 放射性废水

本项目未使用的母源、试验源、分源等放射性废液暂存容器外的周围剂量当量率及表面污染控制要求参照放射性固废执行，外表面 30 cm 处的周围剂量当量率小于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 。

本项目放射性废液含碘-131 核素，放射性废液暂存至少 180 天，作清洁解控，核电站废液排放口总 β 不大于 10Bq/L 、碘-131 的放射性活度浓度不大于 10Bq/L 。

(3) 放射性废气

本项目放射性废气依托核电站的通风系统处理后统一排放至外环境。

表二 项目建设情况

2.1 项目建设内容

2.1.1 建设单位情况

苏州热工研究院有限公司现隶属于中广核集团，为中国广核集团二级子公司，公司于 2003 年 7 月由原国家电力公司热工研究所改制而成，前身是水利电力部苏州核电科学研究所，成立于 1978 年，其主要任务是跟踪、消化、吸收核电技术，为核电生产运营和工程建设提供服务。

苏州热工研究院有限公司目前注册资本金 5.1 亿元，员工千余名，年收入超过 21 亿元。苏州院以客户成功事业中心、粤东分公司、粤西分公司、华东分公司、北方分公司为客户前台，以十大职能部门为职能中台，以核安全与运行技术中心、系统工程技术中心、设备可靠性技术中心、材料工程技术中心、安质环技术中心为专业中台，以产品研发中心、科研创新中心、计量与检验中心、数字化中心为科研后台，另下辖中广核检测技术有限公司、中广核（深圳）运营技术与辐射监测有限公司两家子公司。拥有国家能源核电运营及寿命管理技术研发中心、国家核电厂安全及可靠性工程技术研究中心、国家核电运营产业计量测试中心等国家级平台，江苏省电力生产设备绿色先进再制造工程研究中心、广东省辐射监测工程技术研究中心、广东省电站智能无损检测工程技术研究中心等省级平台，中广核工程质量监督技术中心、核电站在役检查技术研发中心、核电质保技术支持中心、中广核计量中心等集团级平台，苏州市电力行业先进焊接工程技术研究中心、电站金属材料寿命评估试验中心等市级平台。建设了电站金属材料寿命评估、焊接及表面工程等 40 余个专业实验室。

经过四十多年的发展历程，通过对核电和火电技术的研究和广泛实践，公司造就了一支高素质的人才队伍，进入了国家核电科技创新体系，负责和参与了多项国家 863、973 科研项目、国家科技支撑计划项目、国家自然科学基金项目、国家核电重大专项课题的研究，涌现了一批又一批的科研成果和专利技术，承担了一大批包括国家核安全法规在内的国家核电标准的制定和修订任务，在能源领域具有较高的知名度和影响力。

在当前积极有序发展核电能源产业政策的大背景下，在集团核电、新能源快速发

展的大形势下，苏州院有着广阔的发展空间。未来，苏州院将始终秉承“安全第一、质量第一、追求卓越”的基本原则，践行“严谨细实”的工作作风，弘扬“进取、合作、专业、创新”企业精神，继承 40 多年来的创业传统，勇担“赋能泰盈康瑞，共护青山绿水”使命愿景，全力打造“领先的清洁能源设施全寿期解决方案提供商”。新征程上，苏州院将毫不动摇地坚持以提升集团群厂安全性、可靠性、经济性、环保性为己任，聚焦主责主业，积极开拓战略性新兴产业，特别在科研创新与核心能力建设、人才队伍建设、业务模式和组织运作模式改革方面重点发力，以产品化、数智化赋能传统业务转型升级，打造高技术门槛的集成解决方案，在做强做优核能运营技术平台的基础上，拓展厚植为集团共性技术平台，为公司中长期高质量发展夯实基础。

苏州热工研究院有限公司广西分公司（下称“建设单位”）成立于 2017 年 10 月，是苏州热工研究院有限公司开拓广西核电领域相关业务设立的子公司，为广西核电站的安全运行提供可靠、有效的技术支持。

2.1.2 项目建设内容和规模

建设单位在广西壮族自治区防城港市港口区光坡镇广西防城港核电站内开展贮存、分装、使用碘-131 非密封放射性物质项目，将 AC 楼 105 设置为碘源操作间，进行碘-131 的贮存、分装活动；并在 DVN（核辅助厂房通风系统）、DVK（核燃料厂房通风系统）、DCL（主控室通风系统）、DVW（安全壳环廊通风系统）、ETY（安全壳内大气监测系统）、TEG（废气处理系统）使用碘-131 标记甲基碘气体法进行核电站通风系统碘吸附器效率测定。

本项目建设内容见表 2-1，使用放射性核素规模见表 2-2。

表 2-1 项目建设内容一览表

类别	项目名称	项目组成	备注
主体工程	贮存、分装场所	碘源操作间，位于 AC 楼负 1 层 105，配套设备有源柜、分装柜、甲基碘发生器 1 套、取样装置 2 套、多功能风速仪 1 台、温湿度计 1 台、数字式差压表 2 块、卷尺 1 块、压缩空气软管 70m 等。	依托现有房间
	实验场所	核岛内的 DVN（核辅助厂房通风系统）、DVK（核燃料厂房通风系统）、DCL（主控室通风系统）、DVW（安全壳环廊通风系统）、ETY（安全壳内大	依托

		气监测系统)、TEG(废气处理系统)。	
公用工程	供电系统	依托核电站供配电系统。	依托
	给水系统	依托核电站给水管网。	依托
环保工程	废水处理	项目工作人员生活污水依托核电站的生活污水处理设施;	依托
		母源、分源、试验源在碘源操作间源柜暂存至少 180 天后依托核电站放射性废液池处理;	依托
		洗消废水依托核电站 AC 楼清洁区的污水处理系统, 由核电站统一处理。	依托
	固废处理	生活垃圾依托核电站现有的生活垃圾收集系统收集后运至校区生活垃圾暂存处, 统一交由环卫部门统一处理。	依托
		<p>贮存、分装过程: 产生的针筒、针头在每次试验结束后, 集中收集放入专用红色塑料袋, 连同放射性固废桶在 AC 楼放射性固废暂存间进行暂存至少 180 天; 分装过程产生的纸衣、乳胶手套、鞋套等耗材、沾污的铅罐, 采用红色塑料袋包裹, 连同放射性固废桶在分装结束后放入 AC 楼放射性固废暂存间进行暂存至少 180 天, 存放前在塑料袋上贴上“通风试验废物”标签, 并测量废物包裹表面污染和表面剂量, 登记台账。</p> <p>试验过程: 产生的纸衣、乳胶手套、鞋套等耗材、沾污的铅罐, 采用红色塑料袋包裹, 连同放射性固废桶在试验结束后在核岛临时 SAS 间暂存至少 180 天, 由核电站辐射防护专业和服务专业负责管理和清运。存放前在塑料袋上贴上“通风试验废物”标签, 并测量废物包裹表面污染和表面剂量, 登记台账。</p> <p>上述放射性固废在暂存期间由核电厂辐射防护专</p>	依托

		<p>业和服务专业统一管理，待电厂辐射防护专业测量到达清洁解控水平后，委托第三方将废物运至放射性废物处置场进行最终处理。</p> <p>装载放射性溶液的空容器，与厂家签订《空容器回收协议》，在碘源操作间源柜暂存至少 180 天后由厂家统一回收。</p>	
	废气治理	<p>贮存、分装 ^{131}I 时的放射性废气连接 AC 楼控制区的 DWA 通风系统，通风系统设置有过滤装置，由核电站统一排放。</p>	依托
		<p>试验时的放射性气体已注入 DVN、DVW、DVK、DCL、TEG、ETY 通风系统内，并由系统内的碘吸附过滤器统一过滤后由核电厂统一排放</p>	依托
	辐射防护	<p>碘源操作间依托现有房间，不进行改造。</p>	依托
		<p>母源贮存使用铅罐、源柜，分装使用分装柜等。</p>	新建

表 2-2 使用放射性核素一览表

序号	使用场所	核素名称	理化性质	活动种类	操作方式	日最大操作量	日等效最大操作量	年操作次数	年最大操作量	工作场所等级	贮存方式
1	AC105 碘源操作间	¹³¹ I	液态	贮存分装	简单操作	3.70E+09	3.70E+08	10 次	3.70E+10	乙级	源柜 4mmPb+铅罐 50mmPb
2	DVN (核辅助厂房通风系统)	¹³¹ I	液态	使用	简单操作	3.00E+08	3.00E+07	15 次	4.50E+09	乙级	20mmPb 铅罐临时贮存
3	DVK (核燃料厂房通风系统)	¹³¹ I	液态	使用	简单操作	7.00E+07	7.00E+06	15 次	1.05E+09	丙级	20mmPb 铅罐临时贮存
4	DCL (主控室通风系统)	¹³¹ I	液态	使用	简单操作	8.00E+07	8.00E+06	15 次	1.20E+09	丙级	20mmPb 铅罐临时贮存
5	DVW (安全壳环廊通风系统)	¹³¹ I	液态	使用	简单操作	3.00E+08	3.00E+07	15 次	4.50E+09	乙级	20mmPb 铅罐临时贮存
6	ETY (安全壳内大气监测系统)	¹³¹ I	液态	使用	简单操作	5.00E+07	5.00E+06	15 次	7.50E+08	丙级	20mmPb 铅罐临时贮存
7	TEG (废气处理系统)	¹³¹ I	液态	使用	简单操作	5.00E+07	5.00E+06	15 次	7.50E+08	丙级	20mmPb 铅罐临时贮存

注：根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)附录 C 非密封源工作场所的分级规定，放射性核素的日等效操作量等于放射性核素的实际日操作量 (Bq) 与该核素毒性组别修正因子的积除以与操作方式有关的修正因子所得的商。根据 (GB18871-2002) 附录 D, ¹³¹I 毒性组别为中毒组，其修正因子为 0.1；简单操作的操作方式修正因子为 1。本项目涉及多种操作方式的场所，按操作修正因子小的方式进行日等效最大操作量的计算。

经现场检查证实，本项目的建设内容及建设规模与环评文件及其批复的要求一致。

本项目已竣工，为了进一步完善环保验收手续，受建设单位的委托，广州星环科技有限公司按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）、《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ1326-2023）的程序，针对该核技术利用项目组织竣工环境保护验收，工作包括：

（1）验收自查：协助建设单位自查环保手续履行情况（环评批复见附件1）、项目建设情况、辐射安全与防护设施建设情况、辐射安全许可证申请情况（见附件2），自查是否存在《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）第八条所列验收不合格的情形，并提出整改建议，建设单位自查记录见附件3；

（2）验收监测工作：制定验收监测方案，委托广州星环科技有限公司于2025年12月01日进行了工作场所周围剂量当量率及表面污染的监测，委托广西壮族自治区辐射环境监督管理站于2026年03月10日对碘源操作间进行了空气中碘-131的监测，同时，调取了防城港核电站内的气溶胶碘-131监测站2025年度的检测记录作为参考及建设单位日常检测数据。根据上述资料，按照《建设项目竣工环境保护验收技术指南污染影响类》（生态环境部公告2018年第9号）和《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ1326-2023）的格式编制了竣工环境保护验收监测报告表。

（3）后续工作：协助建设单位组成验收工作组，包括建设单位、验收报告编制单位的代表及特邀专家，采取现场检查和资料查阅的形式，提出验收意见，同时编制了“其他需要说明的事项”（见附件4），形成验收报告。

2.1.3 项目选址和周边关系

本项目选址位于广西防城港核电站内（经度：108.5610°，纬度：21.6667°），项目地理位置图见图2-1。

热工院广西分公司在广西防城港核电站内AC楼负1层105设置碘源操作间，进行碘源的贮存与分装活动；在核电站核岛内各通风系统：DVN（核辅助厂房通风系统）、DVK（核燃料厂房通风系统）、DCL（主控室通风系统）、DVW（安全壳环廊通风系统）、ETY（安全壳内大气监测系统）、TEG（废气处理系统）使用碘-131标记甲基碘气体法进行核电站通风系统碘吸附器效率测定。AC楼为地上3层，

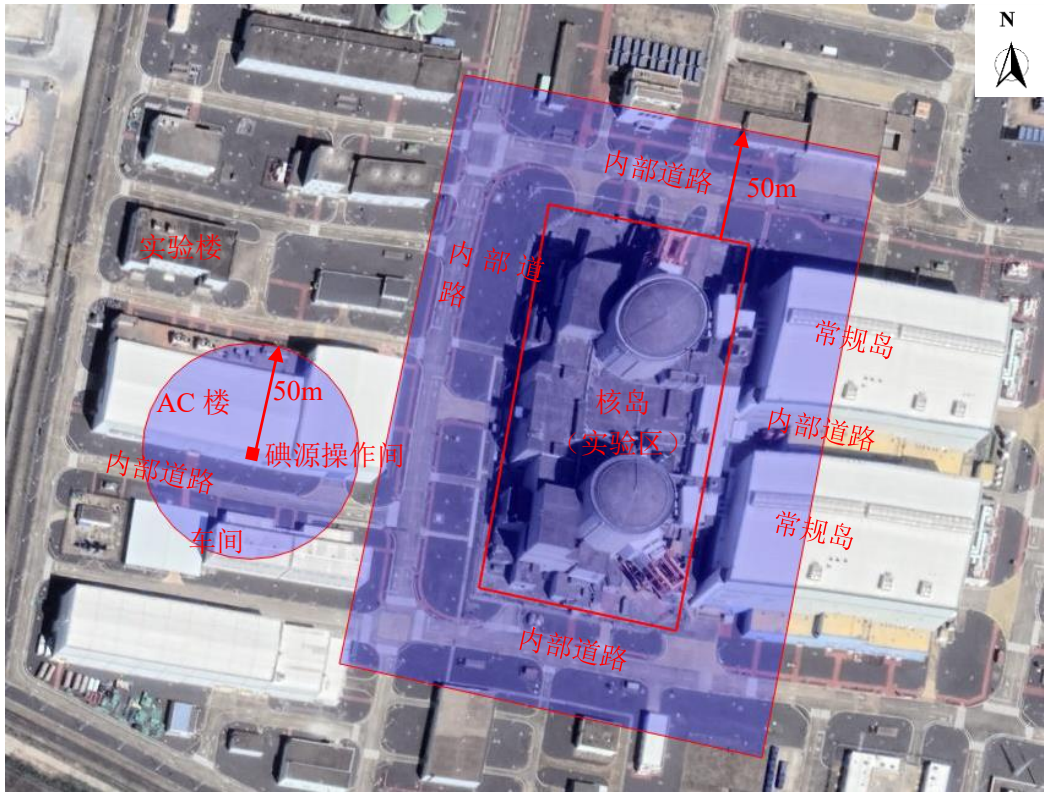


图 2-3 项目周边 50m 关系图

2.2 源项情况

2.2.1 非密封放射性物质

本项目使用的放射性核素为 ^{131}I ，其半衰期为 8.02 天。主要衰变方式为 β^- 衰变，在衰变过程主要向外发射 0.606MeV 的电子线及 0.365MeV 的 γ 射线。核素特性一览表见表 2-3。

表 2-3 ^{131}I 核素特性一览表

核素名称	半衰期	毒性分组	衰变方式	主要射线及能量(MeV) 及绝对强度 (%)
^{131}I	8.02d	中毒	β^-	β^- : 0.606 (89.2%) γ : 0.365 (81.1%)

2.2.2 日实际最大操作量、日等效操作量和工作场所级别

本项目各场所日最大操作量、日等效操作量及场所等级见表 2-4。

表 2-4 各场所日最大操作量、日等效操作量及场所等级一览表

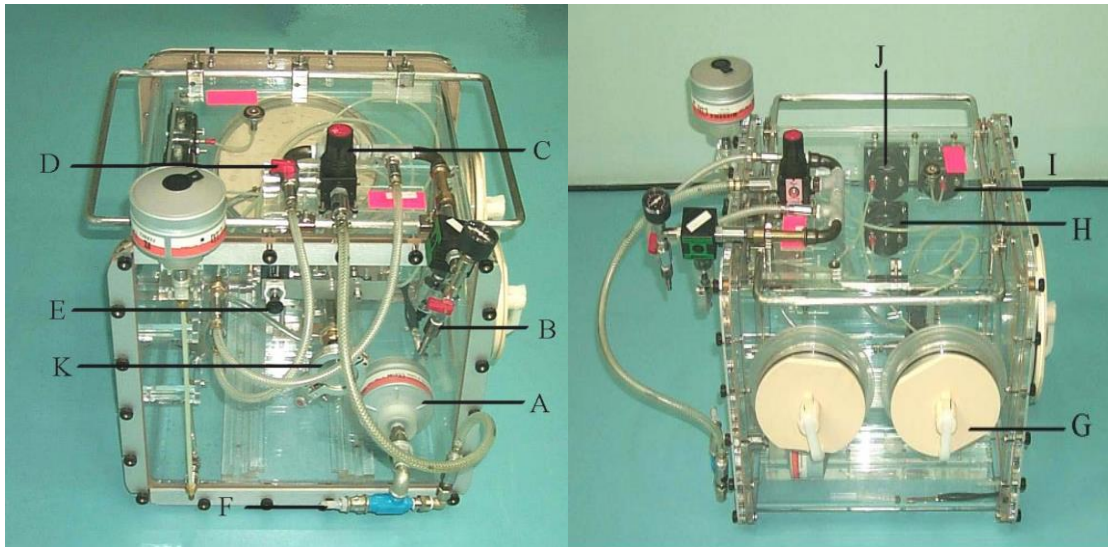
序号	活动场所	核素名称	理化性质	活动种类	日最大操作量	日等效最大操作量	工作场所等级
1	AC105 碘源操作间	^{131}I	液态	贮存分装	3.70E+09	3.70E+08	乙级
2	DVN (核辅助厂房通风系统)	^{131}I	液态	使用	3.00E+08	3.00E+07	乙级
3	DVK (核燃料厂房通风系统)	^{131}I	液态	使用	7.00E+07	7.00E+06	丙级
4	DCL (主控室通风系统)	^{131}I	液态	使用	8.00E+07	8.00E+06	丙级
5	DVW (安全壳环廊通风系统)	^{131}I	液态	使用	3.00E+08	3.00E+07	乙级

6	ETY（安全壳内大气 监测系统）	¹³¹ I	液态	使用	5.00E+07	5.00E+06	丙级
7	TEG（废气处理系 统）	¹³¹ I	液态	使用	5.00E+07	5.00E+06	丙级

2.3 工程设备和工作方式

2.3.1 设备组成

本项目实验需要甲基碘发生器 1 套、取样装置 2 套、多功能风速仪 1 台、温湿度计 1 台、数字式差压表 2 块、卷尺 1 块、压缩空气软管 70m。甲基碘发生器结构图见图 2-4，取样装置结构图见图 2-5，实物图见图 2-6。



A-负压箱除碘器；B-压空喷射泵；C-负压箱泵供气开关；D-调节阀门；E-操作气动装置；
F-负压箱排气真空泵；K-碘出口管；

I-负压箱真空表；J-压力表；H-水位计；G-盖板。

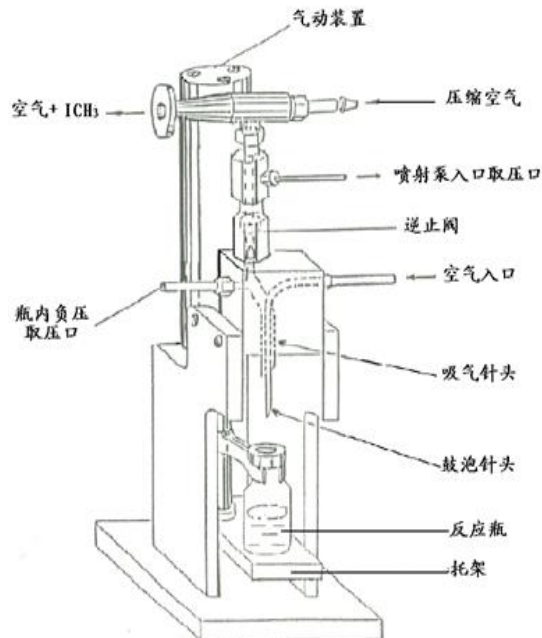


图 2-4 甲基碘发生器结构图

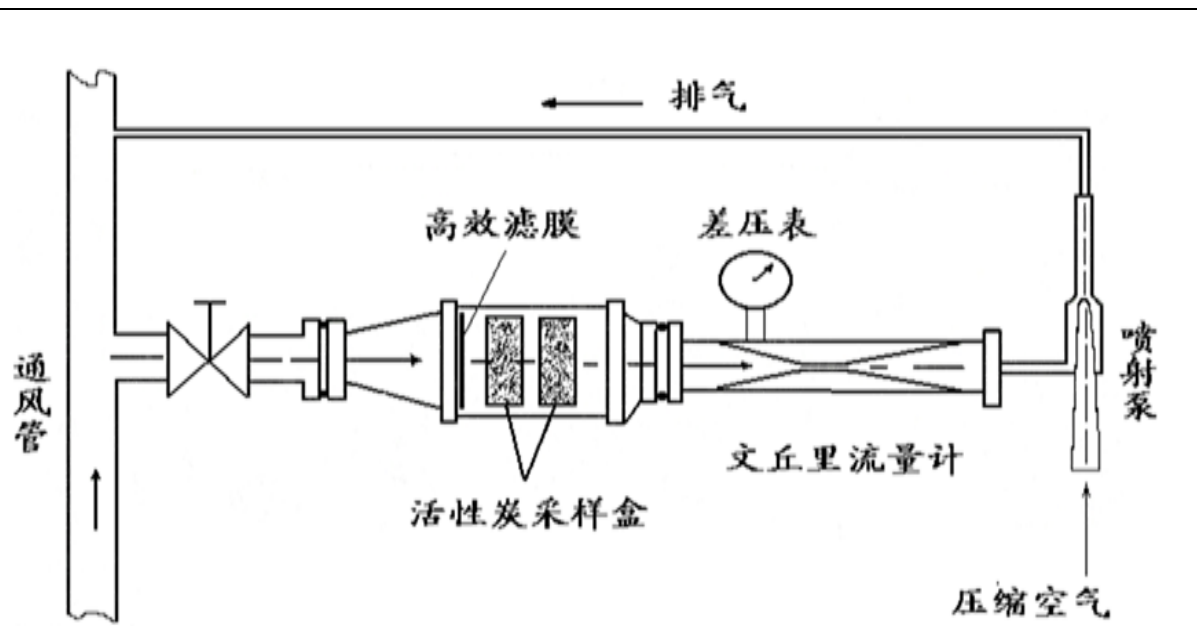


图 2-5 取样装置结构图



图 2-6 甲基碘发生器实物图

2.3.2 工作方式

本项目通风效率试验工作方式如下：

(1) 辐射工作人员根据母源中 ^{131}I 的活度及试验所需的活度和数量，将母源按一定比例进行稀释、合并，从中取出适量的放射性液体，配制成具有规定放射性活度和体积的源溶液，活度按试验需求确定。

(2) 将规定体积同位素交换液注入配制好的 Na^{131}I 溶液中，混合均匀后静置一定时间完成甲基碘的制备，制备过程在分装柜进行，配制好的发生液采用 20mmPb 铅罐临时贮存；

(3) 辐射工作人员通过转运箱携带含发生液的 20mmPb 铅罐，从规定的路线进入核岛内部实验现场临时贮存，现场制备甲基碘气体，将气体通入管道；

(4) 将示踪剂注入核岛排风系统中，采用取样装置在通风系统的上下游进行采样，根据样品中放射性活度推算通风系统碘吸附装置的处理效率。实验时，实验人员在甲基碘发生器 1m 处对实验流程进行观察。将样品带回并交付核电站专业实验室人员，由核电厂专业实验人员进行分析。

2.4 操作流程及涉源环节

本项目的操作流程和产污环节如下：

2.4.1 碘化钠溶液的暂存

- (1) 进厂的 Na^{131}I 溶液必须当天存入 AC 楼负 1 层碘源操作间的源柜。
- (2) 指定专人负责 Na^{131}I 溶液的管理。
- (3) 进厂的 Na^{131}I 的登记证书应归档到管理人员档案。
- (4) 保险柜钥匙由管理人员管理。

2.4.2 碘化钠溶液的分装

(1) 配制前的准备工作

- 1) 配制工作由至少两人完成，一人操作，一人监护和记录。
- 2) 打开碘源柜的通风开关，检查设备运行正常，负压达到约-150pa 的要求。
- 3) 打开分装柜的照明和通风开关，检查设备运行正常，负压达到约-200pa 的要

求。

4) 检查所需材料是否齐全，包括封口钳、小瓶、铝盖胶塞、注射器、稀释液、置换液。

5) 在本次需使用的小瓶上粘贴标签，做好标记，备用。

6) 打开从厂家购买的非密封放射性物质外包装，仔细阅读说明书，计算非密封放射性物质的活度，做好记录。

7) 检查分装柜的表面沾污和接触剂量率，如有表面沾污要进行去污。

(2) 碘源进入分装柜

1) 佩戴乳胶手套。

2) 打开分装柜外门。

3) 打开碘源柜密封门。

4) 将非密封放射性物质由碘源柜取出放入分装柜过渡区。

5) 更换乳胶手套。

6) 关闭分装柜外门。

7) 关闭碘源柜密封门。

8) 操作分装柜，打开分装柜内门，将碘源放入分装柜。

9) 关闭分装柜内门。

(3) 溶液配制

1) 根据碘源入库日期计算当前母源（或者 1 级分源）活度。

2) 在母源中注入稀释液进行非密封放射性物质的稀释，稀释至 4-4.3mL（参考数据，现场根据实际需求）。进行非密封放射性物质稀释时，应边稀释、边排掉小瓶中的空气。母源需在瓶身标签上标记。

3) 若母源活度较大，可分出 1 级分源以便后续操作，一般 1 级分源不超过 10mCi。1 级分源需在瓶身上贴标签标记。

4) 根据需要的 1 级分源活度, 从母源中取出一定体积非密封放射性物质注入小瓶中, 并注入稀释液进行稀释。稀释原则参见步骤 2)。

5) 配制试验用源: 根据试验所需非密封放射性物质活度, 在母源或者 1 级分源中, 继续取出部分体积非密封放射性物质注入小瓶中, 并注入稀释液进行稀释, 稀释原则参见步骤 2), 但用于试验的非密封放射性物质 (试验源活度最大不超过 3 mCi) 体积应稀释至 2mL。

6) 将 4-4.3mL 同位素交换液 (置换液) 注入配制好的试验用瓶内, 配制好的发生液体积为 6-6.3mL。

7) 将配制好的**发生液**放入特制的铅罐中。

8) 母源或者 1 级分源使用完后, 将其放回碘源柜内。

9) 检查分装柜的表面沾污和接触剂量率, 如有异常马上通知管理人员。

10) 检查操作人员的表面沾污情况, 如有异常马上通知管理人员。

(4) 配制后的检查工作

1) 检查分装柜表面沾污和接触剂量率, 如有异常马上通知管理人员。

2) 在缓冲区对铅罐、人员进行表面污染测量, 如有异常进行去污, 并填写记录。

碘化钠溶液的分装的工艺流程及产污环节见图 2-7。

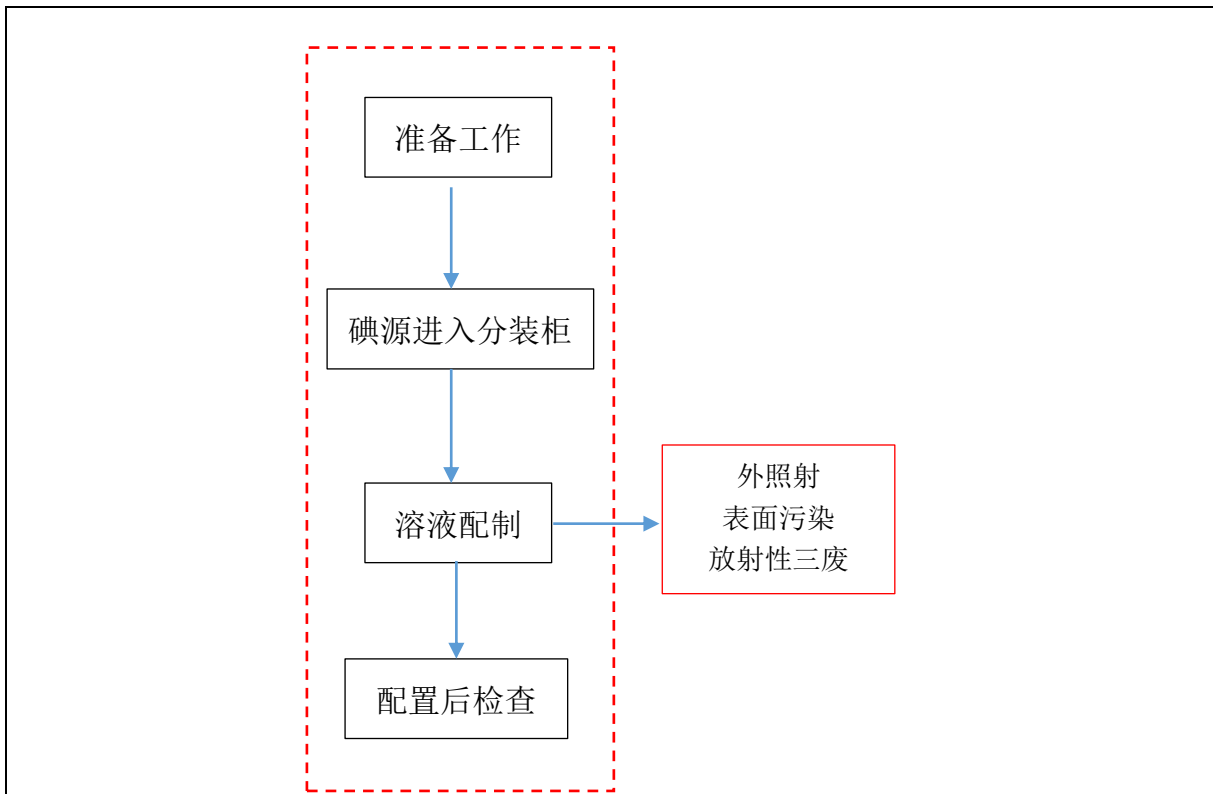


图 2-7 碘化钠溶液的分装流程及产污环节

2.4.3 实验溶液的转运

- 1) 将铅罐放入转运箱中。
- 2) 配制好的发生液实验前静置 60-90min，完成碘同位素交换平衡。
- 3) 由辐射工作人员在试验前通过转运箱，将含实验溶液的铅罐运往现场。

2.4.4 实验操作流程

(1) 实验前准备工作

- 1) 按甲基碘发生器 1 套、取样装置 2 套、多功能风速仪 1 台、温湿度计 1 台、数字式差压表 2 块、卷尺 1 块、压缩空气软管 70m 进行准备，并检查仪器设备是否完好。
- 2) 实验用发生液已准备好；
- 3) 取样炭盒、滤膜已安装在滤夹中，并做好标记（系统上、下游）；
- 4) 向运行人员了解机组状态，交代试验过程及注意事项。

(2) 安装取样装置

- 1) 将取样装置按标记与上下游取样孔相连；
- 2) 把取样装置的排放管与回注孔相连；
- 3) 连接压缩空气源；
- 4) 打开取样隔离阀；
- 5) 调节取样流量计流量，使其差压达到 $350\pm 5\%$ Pa 左右值。

(3) 甲基碘发生及注入

该步骤在甲基碘发生器中进行，甲基碘发生器见图 9-2。

- 1) 插上负压箱除碘器；
- 2) 连接压缩空气到压空喷射泵；
- 3) 用排气管将负压箱排气真空泵与系统回注孔相连；
- 4) 将碘出口管与系统注入口连接；
- 5) 调节负压箱泵供气开关使负压箱真空表达到 600Pa；
- 6) 从铅罐中取出发生液放入负压箱内；
- 7) 把碘源瓶固定在支架上；
- 8) 关闭盖板；
- 9) 打开安装在风管上的注入隔离阀；
- 10) 操作气动装置使碘源瓶就位；
- 11) 调节阀门，调节甲基碘注入率，使压力表指示为 750mbar，同时使水位计指示为 100Pa。
- 12) 向系统注入甲基碘 30 分钟。

由于压缩空气喷射泵吸气口处的负压作用，使止逆阀开启，并使反应小瓶内溶液上方气体空间被抽成真空，在差压作用下，空气经过进气过滤器、转子流量计、

套筒内针，并克服液封阻力使瓶内的溶液鼓泡。鼓泡空气载带反应生成的放射性甲基碘气体，经套筒外针、节流体、逆止阀后，进入空气喷射泵与其工作气流混合后经注入管注入试验回路。

(4) 试验期间的控制

- 1) 检查试验过程是否正确连续地进行；
- 2) 检查取样流量计是否工作正常；
- 3) 用辐射剂量仪测量甲基碘发生器表面剂量率，验证甲基碘已经注入系统。

(5) 停止和拆卸

- 1) 注入 30 分钟后操作甲基碘发生器的气动提升装置，从注入环路断开碘源；
- 2) 关闭注入隔离阀；
- 3) 连续吹扫直到环路被完全排空（约 10 分钟）；
- 4) 从甲基碘发生器中拿出碘源瓶，贴上专用薄膜，放回铅罐中；
- 5) 把铅罐再放回转运箱中；
- 6) 切断压缩空气源；
- 7) 拆下注入系统；
- 8) 将注入口堵好。

(6) 样品取出

- 1) 停止注入 15 分钟后，将取样流量计上的指示调到零；
- 2) 关闭隔离阀；
- 3) 断开气源；
- 4) 将取样孔，回注孔的盖子复位，取样碳盒贴上标签，并注明日期、系统、使用单位。

(7) 系统恢复

1) 将系统恢复到试验前的状态;

2) 在碘吸附器箱体上挂上电离辐射警示标识, 并注明试验日期。

(8) 结果分析

将样品带回并交付核电站专业实验室人员, 由核电厂专业实验人员进行分析。
如果试验结果不满足验收标准, 联系现场服务处检查或更换过滤器, 重做试验。

实验操作流程及产污环节见图 2-8。

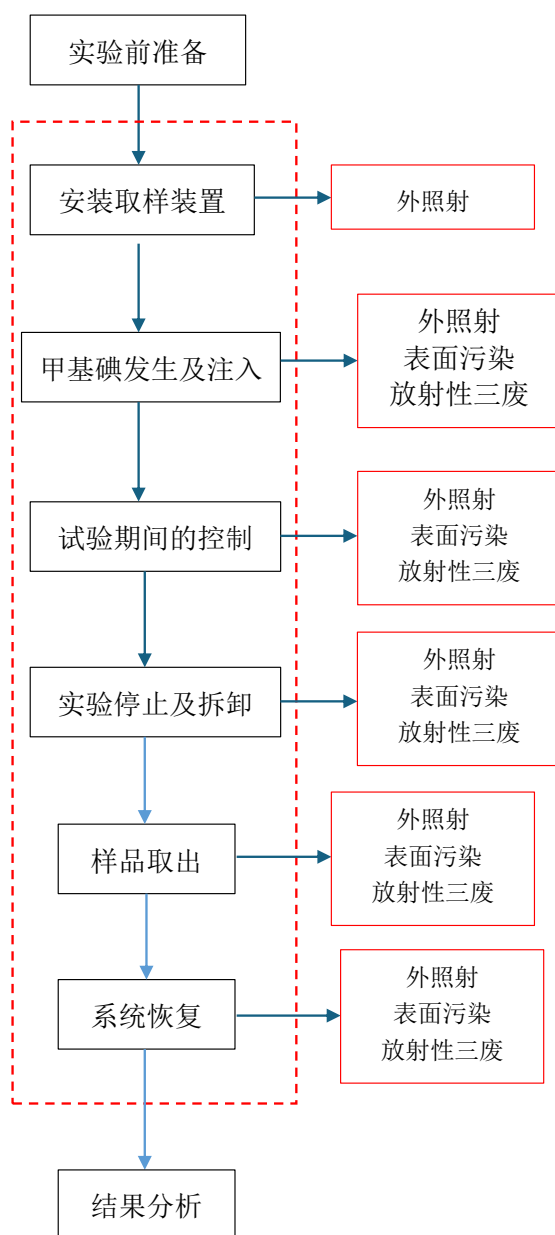


图 2-8 实验操作流程及产污环节

2.5 人流、物流路径

2.5.1 人流路径

辐射工作人员从 AC 楼 1 层进入清洁区，依次通过冷更衣室、热更衣室后穿过辐射监测通道，从入口通道进入 AC 楼内部，乘坐电梯进入负 1 层，从碘源操作间西门进入碘源操作间。完成工作后，工作人员在西门缓冲区进行表面污染测量，如有沾污立刻脱下沾污衣服及手套，对工作人员再进行表面污染测量，确定无表面沾污后才能离开缓冲区，沾污衣服及手套按固体废物处置；实验溶液使用小推车装运从北门离开碘源操作间，在缓冲区对实验溶液罐体、人员进行表面污染测量，如人员有沾污立刻脱下沾污衣服及手套，对工作人员再进行表面污染测量，确定无表面沾污后才能离开缓冲区，沾污衣服及手套按固体废物处置，如实验溶液罐体有沾污，则作为放射性固体废物进行处理，重新制备实验溶液。先行自测离开的工作人员提前在北门接应，按原路返回 1 层清洁区外，从出口通道进入清洁区，经辐射监测仪器检测后进入热更衣室，再返回冷更衣室，退出清洁区。

2.5.2 配送路径

放射性核素由供应商在当天下午 3 点，在核电基地场区大门转运给核电厂非密封放射性物质运输专用车辆，由建设单位辐射工作人员和防城港核电站辐射防护专业人员一同押运。运源车辆根据提前规划的路线如下：从基地场区大门→厂区 UA 门→厂区 UD 门→AC 楼 5 号楼梯口控制区边界门。

AC 楼控制区内的辐射工作人员将控制区边界门打开后将放射性物质卸下运输车，在控制区边界门转运到专用小推车上，再根据控制区内的路线从碘源操作间西门进入碘源操作间，由于放射性物质的转运集中在下午 3 点，可避开人员密集的时间段。工作人员在碘源操作间制作好实验溶液（分源）后，从碘源操作间北门出发，运至 AC 楼 1 层前室送出，经内部道路进入核岛，进行实验。

2.5.3 放射性废物路径

放射性废物在碘源操作间暂存达到外运要求后，在不需要进行碘源操作的时间段，从碘源操作间北门出发，经电梯到达 AC 楼 1 层，进入放射性废物暂存间暂存，到达要求的暂存时间后，从前室运出 AC 楼控制区。

工作场所人流、物流路径示意图见图 2-9 至 2-12。

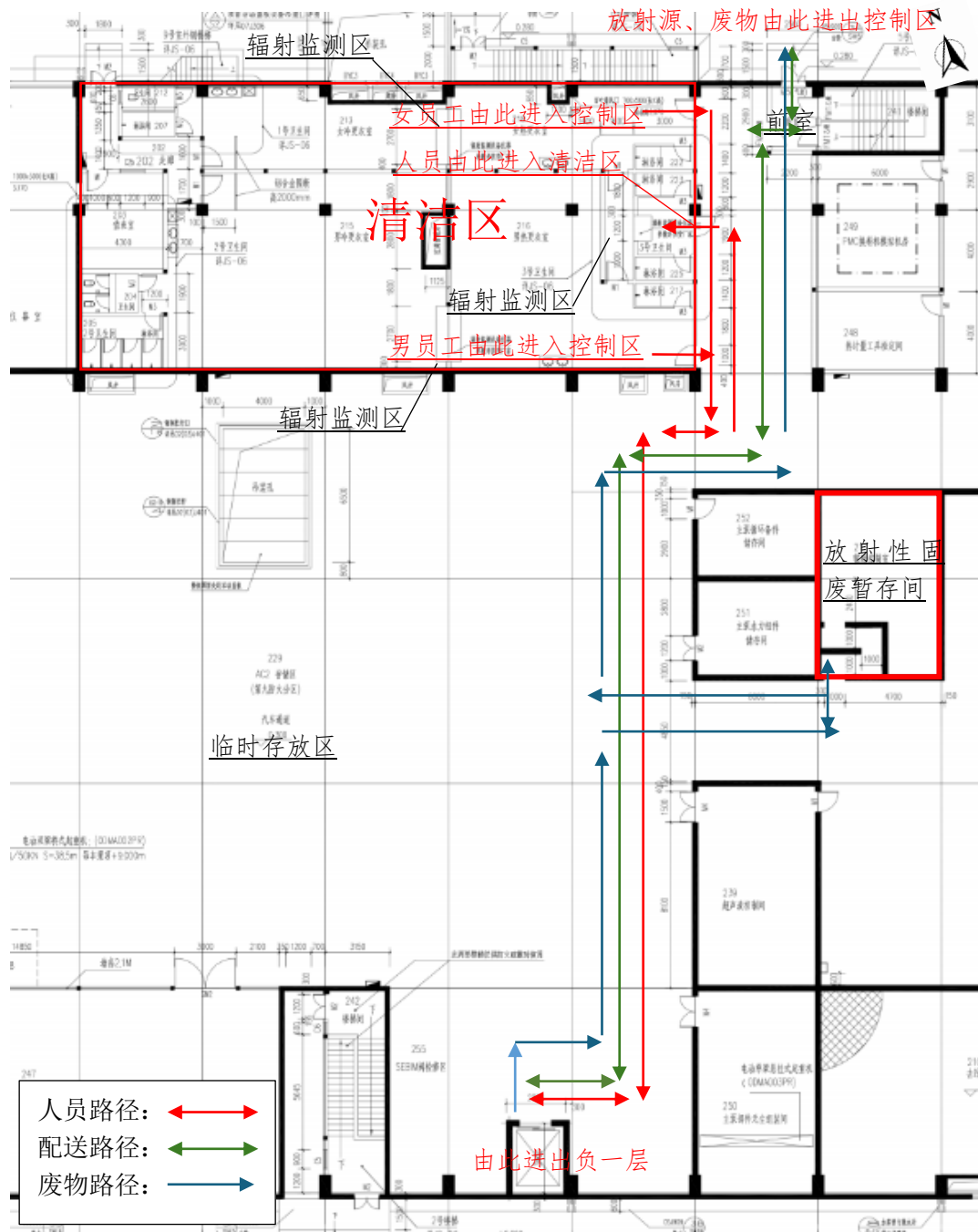


图 2-9 AC 楼 1 层布局与路径规划

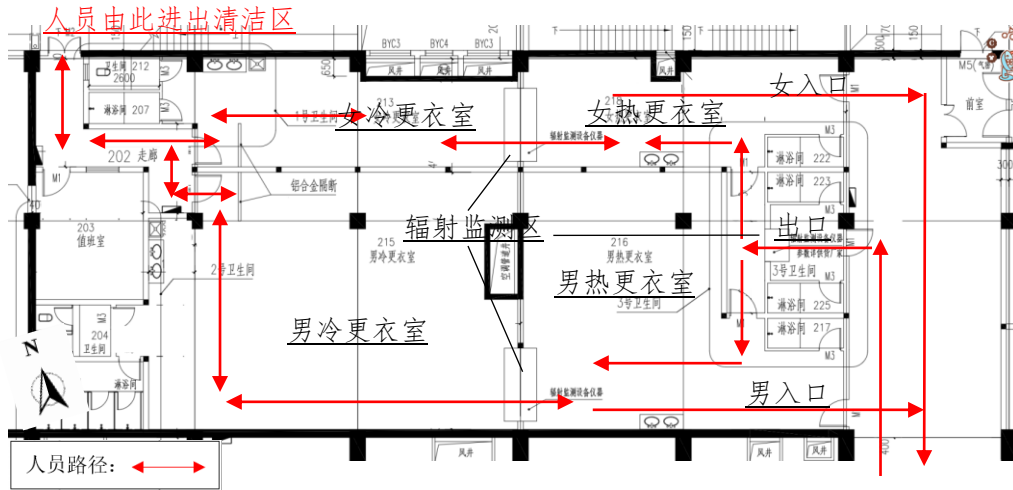


图 2-10 清洁区路径规划

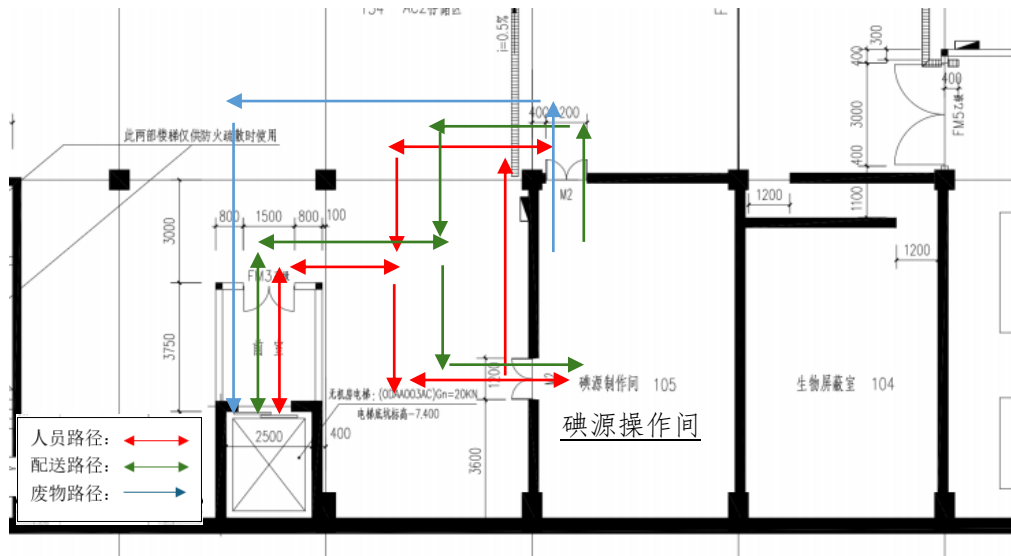


图 2-11 AC 楼负 1 层布局与路径规划示意图



图 2-12 AC 楼至核岛路径规划

小结: 建设单位设置的人流物流路径与环评要求一致,并在实际操作中按规划的路径执行。

2.6 人员配备及工作负荷

根据建设单位提供的资料,每年购买 10 次母源,每次送药时供应商送货至防城港基地场区大门使用防城港基地非密封放射性物质专用车辆转运,再由辐射工作人员将母源从 AC 楼前室使用专用小推车运输至源柜。每次运输时间约为 6min,则每年运输时间 1h;母源最长贮存时间为 20 天,则年最大存储时间为 4800h;

6 个通风系统每个通风系统每年最多实验 15 次,即合计每年最多实验 90 次,则年分装次数为 90 次,每次分装时间约为 5min,则年分装转移时间为 90s,年分装操作时间为 7.5h;

实验溶液由辐射工作人员从碘源操作间运输至核岛实验区,每次运输时间约为 20min,每年 90 次,则每年运输时间为 30h;

每次实验时长约为 2h,则年实验操作时长为 180h。工作负荷和人员配置一览表见表 2-5。

表 2-5 工作负荷和人员配置一览表

活动类型	单次操作时长	年操作次数	年操作时间	人员配置
母源运输	6min	10	1h	监督 1 人 操作 2 人
贮存	480h	10	4800h	
分装操作	5min	90	7.5h	
实验溶液运输	20min	90	30h	
实验(使用)	2h	90	180h	监督 1 人 操作 7 人

表三 辐射安全与防护措施

3.1 辐射工作场所布局和分区

布局：本项目碘源操作间位于 AC 楼负 1 层，属于核电站的控制区，是一个独立的场所，与周围相邻场所均有实体墙隔离，避免了与相邻区域人员的交叉污染。AC 楼 1 层的清洁区设置有更衣室、辐射监测仪器、淋浴间等。实验区（核岛）的使用场所为核岛内的各通风系统，位于核岛内部的控制区，在进行实验时，采取人工值守等措施进行管控，避免了与相邻区域人员的交叉污染。

分区：由于本项目的碘源操作间（贮存、分装场所）、实验区（核岛）均属于核电站的控制区，建设单位将碘源操作间划为本项目贮存、分装场所的控制区，通过门禁、实体墙等进行管控，将碘源操作间西门、北门外 1.5m×1.5m 的区域划为缓冲区，在缓冲区内对进出人、物进行表面污染检测，防止污染扩散；将核岛各通风系统注入点 5m 内划为本项目实验区的控制区，通过出入口人工值守等措施等进行管控，将注入点 5m~10m 的区域划为缓冲区（根据实际，如通风系统机房小于 10m，则将 5m 外整个机房划为缓冲区）。缓冲区配备 MPR200 便携式表面污染监测仪；完成工作后，工作人员在缓冲区内进行表面污染测量，如有沾污立刻脱下沾污衣服及手套，对工作人员再进行表面污染测量，确定无表面沾污后才能离开缓冲区，如其污染水平超过规定限值，采取去污措施。对于放射性固废暂存间，其整体管理由核电站负责，本项目仅对其进行使用，放射性固废暂存间的分区管理按核电站要求进行划分。碘源操作间辐射工作场所布局和分区示意图如图 3-1 所示，碘源操作间实际布局与分区情况见图 3-2。

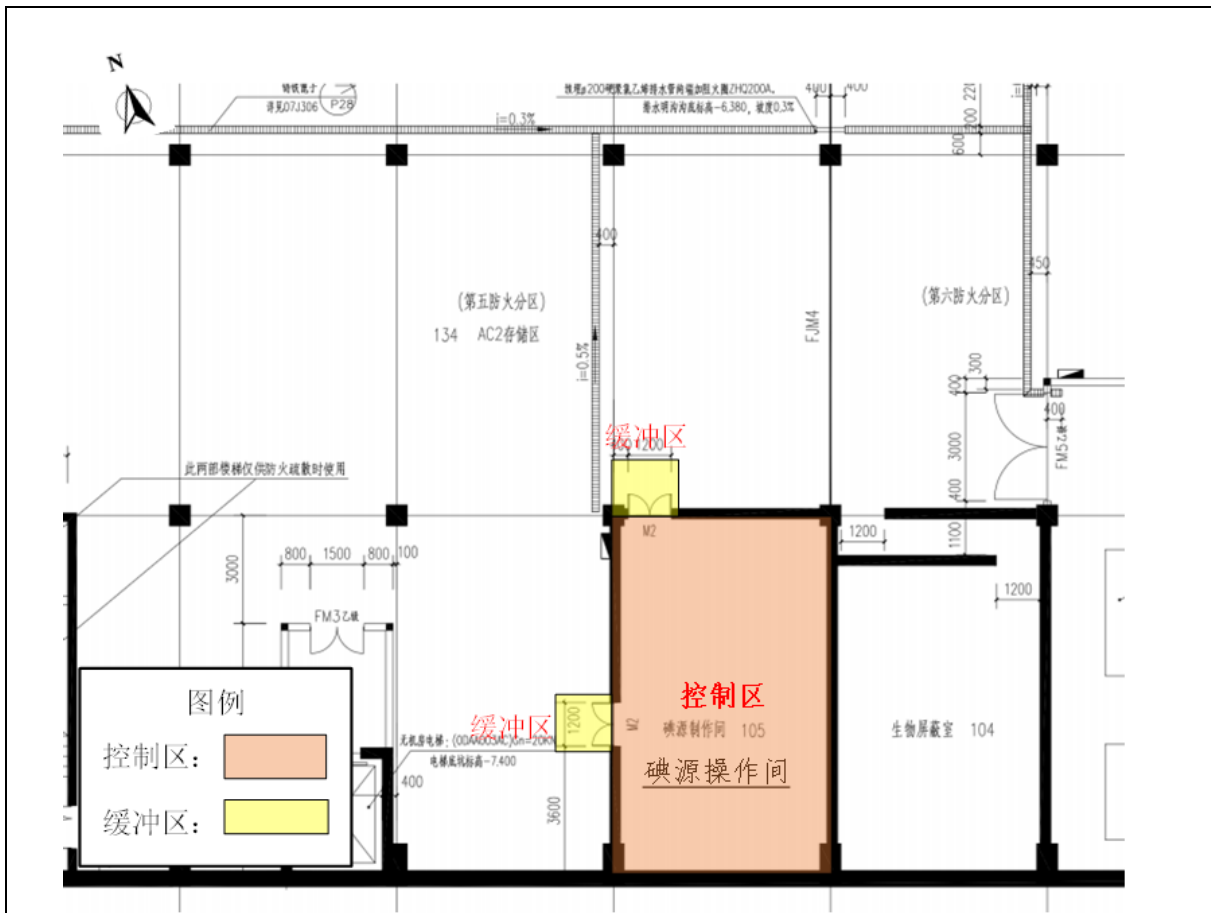


图 3-1 碘源操作间布局和分区示意图



图 3-2.1 碘源操作间内（控制区）



图 3-2.2 碘源操作间外门口（缓冲区）

图 3-2 碘源操作间实际布局与分区

根据现场调查情况，本项目辐射工作场所的布局和分区与环评的分要求一致。

3.2 辐射屏蔽设计及辐射安全与防护措施落实情况

3.2.1 辐射屏蔽设计落实情况

本项目的碘源操作间采用混凝土结构，为已有建筑，其屏蔽参数见表 3-1。源柜、铅罐、铅罐、分装柜等均采用铅屏蔽，其屏蔽参数见表 3-2。

表 3-1 碘源操作间屏蔽参数

场所	屏蔽体	屏蔽厚度
碘源操作间	6.0m×10.0m	
	四周屏蔽墙	200mm 混凝土
	顶棚	200mm 混凝土
	北侧防护门	普通门
	西侧防护门	普通门

表 3-2 源柜、铅罐、分装柜屏蔽设计

项目	屏蔽厚度	备注
源柜	4mmPb	存放装有母源的铅罐
铅罐	50mmPb	装载母源
分装柜	4mmPb	对母源进行分装
铅罐	20mmPb	装载一级分源、试验源

根据现场调查情况，本项目辐射屏蔽设计与环评的分要求一致。

3.2.2 辐射安全与防护措施落实情况

对照本项目环境影响报告表及批复的要求，对辐射工作场所布局和分区、各项辐射安全与防护措施、安全操作要求进行分析，本项目的各项辐射安全与防护措施落实情况见表 3-3，环评批复要求落实对照表见表 3-4，辐射安全与防护设施实物图见图 3-3。

表 3-3 辐射安全与防护措施落实情况对照分析表

环评要求	建设情况	结论
碘源操作间（暂存、分装场所）两个防护门均设置符合规范的电离	碘源操作间（暂存、分装场所）两个防护门均设置符合规范的电离	已落实

辐射警示标志。	辐射警示标志。	
Na ¹³¹ I 溶液暂存在源柜时,实行双人双锁管理,钥匙由管理人员管理。	源柜设置了双人双锁管理,钥匙由管理人员保管。	已落实
为本项目辐射工作人员配备辐射监测仪器及个人防护用品。	建设单位已为本项目配备了辐射监测仪器及防护用品,见表 3-5。	已落实
在碘源操作间、核岛实验区设置缓冲区,在缓冲区由核电站配备 MPR200 便携式表面污染监测仪;完成工作后,工作人员在西门缓冲区进行表面污染测量,如有沾污立刻脱下沾污衣服及手套,对工作人员再进行表面污染测量,确定无表面沾污后才能离开缓冲区,如其污染水平超过规定限值,采取去污措施。从控制区取出任何物件都应进行表面污染水平监测,以保证超过规定限值的物件不携出控制区。	建设单位在碘源操作间设置了缓冲区,进行实验时,在核岛实验区设置缓冲区。缓冲区由核电站配备 MPR200 便携式表面污染监测仪;完成工作后,工作人员经检测确定无表面沾污后才能离开缓冲区。从控制区取出任何物件都应进行表面污染水平监测,以保证超过规定限值的物件不携出控制区。	已落实
制定相关辐射安全管理制度和事故应急制度,确保工作的安全。	建设单位制定了辐射安全管理制度和事故应急制度。	已落实
辐射工作人员接受专业技术培训和辐射安全与防护培训,工作中严格遵守各项辐射安全管理制度,避免发生事故。	建设单位辐射工作人员均接受了岗前培训,并通过了辐射安全与防护考核。	已落实
本项目均采用表面平整光滑的贮存、分装设备;碘源操作间拟采用地胶无缝衔接地板和墙面。	本项目的贮存柜、分装柜均为光滑的不锈钢面料仪器;碘源操作间采用地胶无缝衔接地板和墙面。	已落实
本项目碘源操作间属于乙级非密封放射性物质工作场所。母源的贮存在源柜进行,母源的分装在分装柜内进行,源柜和分装柜均有设置排风装置。拟为操作放射性物质的工作人员配备防护用品。	本项目母源的贮存在源柜进行,母源的分装在分装柜内进行,源柜和分装柜均有设置排风装置。为操作放射性物质的工作人员配备防护用品。	已落实
在碘源操作间、核岛实验区设置缓冲区,在缓冲区配备 MPR200 便携式表面污染监测仪;完成工作后,工作人员在西门缓冲区进行表面污染测量,如有沾污立刻脱下沾污衣服及手套,对工作人员再进行表面污染测量,确定无表面沾污后才能离开缓冲区。	碘源操作间、核岛实验区设置缓冲区,在缓冲区配备 MPR200 便携式表面污染监测仪。完成工作后,人员经检测无沾污后才能离开缓冲区。	已落实
放射性物质拟暂存于铅罐,建立放射性物质使用登记制度。	放射性物质均暂存于铅罐,建立放射性物质使用登记制度。	已落实

放射性物质由供应商配送至 AC 楼入口，由辐射工作人员运输至碘源操作间，母源采取 50mmPb 铅罐暂存，并贴有电离辐射警示标志，运输时，对运输通道的进行人员清场。	放射性物质由供应商配送至 AC 楼入口，由辐射工作人员运输至碘源操作间，母源采取 50mmPb 铅罐暂存，并贴有电离辐射警示标志，运输时，对运输通道的进行人员清场。	已落实
本项目碘源操作间设置了通风系统，源柜和分装柜设置了单独的通风管道，源柜和分装柜内气压比碘源操作间较低，管道连接 AC 楼控制区的 DWA 通风系统进行处理，由核电厂统一排放。本项目碘源操作间内始终保持微负压，以防止放射性气体及气溶胶对工作场所造成交叉污染。	碘源操作间设置了通风系统，源柜和分装柜设置了单独的通风管道，源柜和分装柜内气压比碘源操作间较低，管道连接 AC 楼控制区的 DWA 通风系统进行处理，由核电厂统一排放。本项目碘源操作间内始终保持微负压，以防止放射性气体及气溶胶对工作场所造成交叉污染。	已落实
母源的分装在分装柜内进行，分装柜具有良好的辐射屏蔽、密闭和通风性能。分装柜设置有通风系统，连接 AC 楼控制区的 DWA 通风系统进行处理，由核电厂统一排放。	母源的分装在分装柜内进行，分装柜具有良好的辐射屏蔽、密闭和通风性能。分装柜设置有通风系统，连接 AC 楼控制区的 DWA 通风系统进行处理，由核电厂统一排放。	已落实
本项目源柜和分装柜均设置有通风系统，连接 AC 楼控制区的 DWA 通风系统进行处理，由核电厂统一排放。排放口设置在 AC 楼顶部。	源柜和分装柜均设置有通风系统，连接 AC 楼控制区的 DWA 通风系统进行处理，由核电厂统一排放。排放口设置在 AC 楼顶部。	已落实

表 3-4 环评批复要求落实情况对照表

批复要求	建设情况	落实情况
(一) 放射性同位素应用场所，必须实行分区管理，严格按照规定设置放射性警示标志和工作指示灯，张贴有关标识；	建设单位对辐射工作场所进行了分区管理，并按规定设置了放射性警示标志，张贴有关标识。	已落实
(二) 严格采取防火、防水、防盗、防丢失、防破坏、防射线泄漏等措施，确保放射性同位素和辐射环境安全；	碘源操作间场所设置了实体隔离、双人双锁等安防措施。	已落实
(三) 放射性废水按相关标准要求达标排放，固体放射性废物按相关标准要求处理；	建设单位实验过程中产生的放射性废液及固废均按环评要求进行处置。	已落实
(四) 指定单位辐射安全负责人、配备管理人员和必要的监测仪器设备；	建设单位指定了辐射安全负责人，配备了安全员，配备了便携式剂量率仪、个人剂量报警仪、个人剂量计、表面污染检测仪等仪器。	已落实

<p>(五)制定完善的放射性同位素安全保卫制度、操作规程、辐射事故应急预案和辐射环境监测方案等，建立单位放射性同位素台账；</p>	<p>建设单位制定了辐射安全管理制度，制度包括了《辐射防护制度》、《放射性物质使用管理规定》、《放射性物质管理制度》、《辐射岗位职责》、《辐射安全保卫制度》、《放射性设备检验及维护制度》、《碘源分装配制操作规程》、《碘-131 台账管理制度》、《辐射工作人员培训方案》、《辐射监测方案》及《辐射事故应急预案》等内容。</p>	<p>已落实</p>
<p>(六)严格按照要求开展辐射环境监测、个人剂量监测工作，建立工作人员健康档案；</p>	<p>建设单位对辐射工作人员上岗前进行职业健康检查，进行个人剂量监测，建立个人剂量档案及职业健康档案。</p>	
<p>(七)按规定做好辐射工作人员的辐射安全与防护培训。</p>	<p>建设单位已按照要求组织本项目辐射工作人员参加辐射防护培训，并全部取得合格证书。</p>	<p>已落实</p>

表 3-5 个人防护用品和辐射监测设施一览表

序号	名称	数量	备注
1	TLD 个人剂量计	11 台	每人配备 1 台，辐射工作人员佩戴，进入核电站控制区后使用
2	EPD 个人剂量报警仪	11 台	依托核电站，人员从清洁区进入核电站控制区时，由核电站管理人员发放使用，进入核电站控制区后使用
3	6150AD5+AD17 便携式环境剂量率巡检仪	电厂配套设备	依托核电站随取随用，用于测量碘源操作间、核岛实验区的周围剂量当量率，在碘源操作间及核岛实验区使用
4	WBC 全身计数器	AC 楼：2 台 核岛：6 台	依托核电站，在核电站控制区离开时使用
5	MPR200 便携式表面污染监测仪	电厂配套设备	依托核电厂，在缓冲区自行检测使用
6	6150AD5 便携式剂量率仪	1 台	自购备用，用于日常检测，在碘源操作间及核岛实验区使用

7	MPR200 便携式表面污染监测仪	1 台	自购备用, 日常自行检测, 在碘源操作间及核岛实验区使用
8	纸衣	耗材	依托核电站随取随用
9	乳胶手套	耗材	依托核电站随取随用
10	碘过滤面罩	耗材	依托核电站随取随用
11	鞋套	耗材	依托核电站随取随用
12	警示带	耗材	依托核电站随取随用
13	铅衣 (2mmPb)	2 套	自购, 碘源操作间使用
14	铅衣 (2mmPb、3mmPb)	电厂配套设备	依托核电站随取随用
15	铅眼镜 (0.75mmPb)	11 副	自购, 依托核电站随取随用
16	铅手套 (0.75mmPb)	11 副	自购, 依托核电站随取随用

各项辐射安全与防护设施见图 3-3。



图 3-3.1 铅防护用品



图 3-3.2 铅罐



图 3-3.3 缓冲区表面污染仪

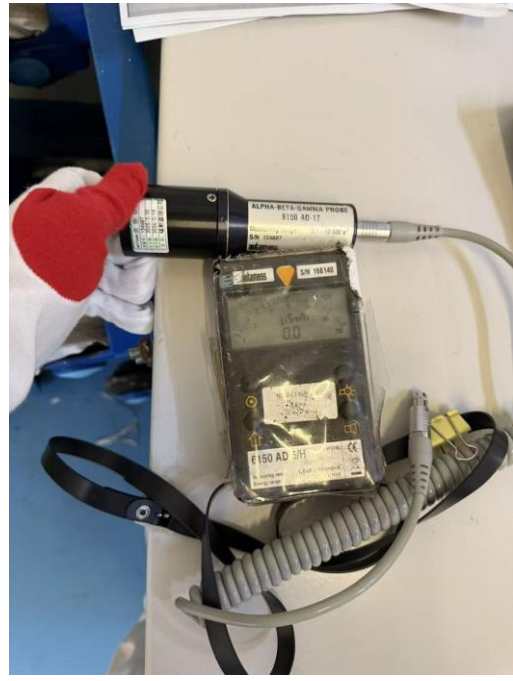


图 3-3.4 便携式剂量率仪



图 3-3.5 源柜



图 3-3.6 分装柜

图 3-3 辐射安全与防护设施实物图

3.3 三废处理设施建设和处理能力

本项目三废处理的环评要求及实际建设情况见表 3-6。

表 3-6 三废处理对照分析表

项目	环评要求	建设情况	结论
放射性固废	放射性固废在暂存期间由核电厂辐射防护专业和服务专业统一管理，待电厂辐射防护专业测量到达清洁解控水平后，委托第三方将废物运至放射性废物处置场进行最终处理。 装载放射性溶液的空容器，与厂家签订《空容器回收协议》，在碘源操作间源柜暂存至少 180 天后由厂家统一回收。	建设单位在实验期间产生的放射性固废采用红色塑料袋包裹后放入 AC 楼放射性固废暂存间暂存至少 180 天。由核电厂辐射防护专业和服务专业统一管理，待电厂辐射防护专业测量到达清洁解控水平后，委托第三方将废物运至放射性废物处置场进行最终处理。 放射性溶液空容器，与厂家签订《空容器回收协议》，在碘源操作间源柜暂存至少 180 天后由厂家统一回收。	已落实
放射性废液	包括未进行分装的母源，以及母源分装稀释后的分源，每次试验后剩余的试验源及洗消废水。母源、剩余的试验源、分源在碘源操作间源柜暂存至少 180 天后依托核电站放射性废液池处理；洗消废水依托核电站 AC 楼清洁区的的污水处理系统，由核电站统一处理。	母源、剩余的试验源、分源在碘源操作间源柜暂存至少 180 天后依托核电站放射性废液池处理；洗消废水依托核电站 AC 楼清洁区的的污水处理系统，由核电站统一处理。	已落实
放射性废气	包括贮存、分装 ^{131}I 时的放射性废气、试验时将 ^{131}I 注入核岛通风系统后的放射性气体。本项目试验为核岛通风系统的放射性示踪试验，试验时的放射性气体已注入 DVN、DVW、DVK、DCL、TEG、ETY 通风系统内，并由系统内的碘吸附过滤器统一过滤后由核电厂统一排放；贮存、分装的源柜和分装柜连接 AC 楼控制区的 DWA 通风系统，通风系统设置有过滤装置，由核电站统一排放至外环境。	本项目试验为核岛通风系统的放射性示踪试验，试验时的放射性气体已注入 DVN、DVW、DVK、DCL、TEG、ETY 通风系统内，并由系统内的碘吸附过滤器统一过滤后由核电厂统一排放；贮存、分装的源柜和分装柜连接 AC 楼控制区的 DWA 通风系统，通风系统设置有过滤装置，由核电站统一排放至外环境。	已落实
<p>小结：本项目的放射性三废的处理与环评要求一致。</p> <p>3.4 辐射安全管理情况</p>			

对照本项目环境影响报告表的要求，本项目的辐射安全管理情况见表 3-7。

表 3-7 辐射安全管理情况对照分析表

项目	环评要求	建设情况	结论
辐射安全管理机构	建设单位成立了辐射安全管理机构，落实了机构的成员及其职责。	建设单位成立了辐射安全管理机构，落实了机构的成员及其职责，成员名单见表 3-8。	已落实
辐射安全管理规章制度	建设单位制定了《辐射安全管理规章制度》，该制度包含了《辐射防护制度》、《放射性物质使用管理规定》、《放射性物质管理制度》、《辐射岗位职责》、《辐射安全保卫制度》、《放射性设备检验及维护制度》、《碘源分装配制操作规程》、《碘-131 台账管理制度》、《辐射工作人员培训方案》、《辐射监测方案》及《辐射事故应急预案》。	建设单位制定了《辐射安全管理制度》，包括以下章节：该制度包含了《辐射防护制度》、《放射性物质使用管理规定》、《放射性物质管理制度》、《辐射岗位职责》、《辐射安全保卫制度》、《放射性设备检验及维护制度》、《碘源分装配制操作规程》、《碘-131 台账管理制度》、《辐射工作人员培训方案》、《辐射监测方案》及《辐射事故应急预案》，见附件 5。	已落实
工作人员培训情况	本项目拟配置 11 名辐射工作人员，辐射工作人员均已通过“国家核技术利用辐射安全与防护培训平台”参加辐射安全与防护知识培训和考核。	建设单位已按照要求组织本项目辐射工作人员参加辐射防护培训，并全部取得合格证书。辐射工作人员名单见表 3-9。辐射安全与防护考核成绩报告单见附件 6。	已落实
个人剂量监测	职业外照射剂量：通过辐射工作人员佩戴个人剂量计对个人剂量当量进行测量，监测量一般为 HP(10)——体表下 10mm 深处器官或组织的外照射剂量当量。 职业内照射剂量：使用 WBC 全身计数器测量内照射剂量。 根据核电厂监测要求，公司监测周期为 60 天/次，按要求建立个人剂量档案及职业健康档案。	建设单位对辐射工作人员上岗前进行职业健康检查，进行个人剂量监测，建立个人剂量档案及职业健康档案。	已落实
工作场所辐射监测	委托检测机构对在用的核技术利用项目进行辐射防护年度检测，每年一次，年度检测数据应作为本单位的射线装置的安全和防护状况年度评估报告的一	建设单位承诺将委托检测机构对辐射设备的环境辐射水平进行年度检测，年度检测数据将作为本单位的放射性同位素和射线装置的安全和防护状况年度	已落实

部分，于每年 1 月 31 号前上报环境主管部门。 使用便携式 X-γ 剂量率仪、表面污染进行辐射工作场所的日常监测。	评估报告的一部分，上报环境行政主管部门。 配备 1 台便携式 X-γ 剂量率仪和表面污染仪，用于辐射工作场所的日常监测。
--	---

表 3-8 辐射安全管理机构

机构	姓名	职务或职称
辐射防护负责人	杨帅	效率试验工程师
负责人	陈忻	热能动力研究所所长
成员	李召杰	性能试验领域专家
	范斯军	效率试验副主任工程师
	尹伟业	效率试验助理工程师

表 3-9 辐射工作人员名单

序号	姓名	考核时间	成绩单号
1	杨帅	2025-07	—
2	桂国强	2024-11	—
3	刘威	2024-11	—
4	文科宇	2024-01	—
5	尹伟业	2022-08	—
6	张永鸿	2022-06	—
7	郭振	2022-06	—
8	农舰	2022-07	—
9	范斯军	2025-06	—
10	崔锋	2021-06	—
11	杨学明	2024-01	—

小结：按照环评文件的要求，本项目落实了各项辐射安全与防护措施，基本满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的要求。

3.5 辐射安全与防护变动情况

对照《核技术利用建设项目重大变动清单（试行）》（环办辐射函〔2025〕313号），本项目变动情况对照分析见表 3-10。

表 3-10 项目变动情况对照分析表

类型	条款	建设情况	是否重大变动
性质	由核技术利用建设项目变更其他类别建设项目	不存在该情形	否
建设地点	重新选址	不存在该情形	否
	调整辐射工作场所位置（包括总平面布置变化）导致调整后评价范围内出现新的环境保护目标	不存在该情形	否
规模	放射源类别升高	不适用	/
	射线装置类别升高	不适用	/
	非密封放射性物质工作场所级别升高	不存在该情形	否
	放射源的总活度或放射源的数量增加 50%及以上	不存在该情形	否
	射线装置额定功率或输出剂量率或中子产生率增大 50%及以上	不适用	/
	放射性核素或种类增加导致非密封放射性物质工作场所的日等效最大操作量增加 50%及以上	不存在该情形	否
	增加新的辐射工作场所	不存在该情形	否
工艺	生产工艺或使用方法变化导致不利影响加重，含主要工艺装置、配套设备及放射性三废处理设施任何一项变化	不存在该情形	否
辐射安全与防护措施	辐射防护措施改变导致不利影响加重	不存在该情形	否
	辐射安全联锁系统的联锁方式、联锁逻辑发生改变导致联锁功能减弱	不存在该情形	否
	非密封放射性物质工作场所功能和布局变化导致增加控制区	不存在该情形	否
	新增放射性液态流出物排风口或汽载流出物排放口	不存在该情形	否

表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

4.1 环境影响报告表主要结论

根据《苏州热工研究院有限公司广西分公司防城港核电站贮存、分装、使用碘-131 非密封放射性物质项目环境影响报告表》(XH25EA001)对本项目的主要结论见表 4-1。

表 4-1 环境影响报告表主要结论一览表

<p>辐射安全与防护措施主要结论</p>	<p>本项目工作场所的辐射安全与防护措施、操作中的辐射防护措施满足《核医学辐射防护与安全要求》(HJ 1188-2021)的要求。 本项目根据实验流程设计了场所布局,场所位于核电站的内部控制区,且采取了相应的措施进行管控,防止交叉污染,布局合理。符合《核医学辐射防护与安全要求》(HJ 1188-2021)要求。 本项目碘源操作间控制区通过实体墙、门禁、警示牌等进行管控,实验区的控制区通过在出入口处人工值守等措施进行管控,综上所述,辐射工作场所的分区方案有利于分区管理,可有效隔离非辐射工作人员进入监督区,分区合理。</p>
<p>三废的治理结论</p>	<p>放射性固废的处理满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)、《核医学辐射防护与安全要求》(HJ 1188-2021)相关要求。 放射性废液的处理满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)、《核医学辐射防护与安全要求》(HJ 1188-2021)要求。 放射性废气的处理满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)、《核医学辐射防护与安全要求》(HJ 1188-2021)相关要求。</p>
<p>辐射安全管理措施主要结论</p>	<p>建设单位按照相关法规的要求成立了辐射安全管理机构,明确了管理机构人员职责。 建设单位制定的《辐射安全管理规章制度》较全面,易实行,可操作性强,一旦发生辐射事故时,可有效应对,满足《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规的要求。 建设单位制定的辐射工作人员培训计划满足相关法律法规的要求。 建设单位制定的个人剂量监测计划满足相关法律法规的要求。 建设单位制定的工作场所辐射监测计划满足相关法律法规的要求。 建设单位按要求成立了辐射事故应急机构,明确了应急分工和职责,制定的《辐射事故应急预案》具有可操作性,保证在发生辐射事故时,做到责任和分工明确,能够迅速、有序处理。</p>
<p>工作场所周围环境辐射水平结论</p>	<p>贮存时,距碘源操作间外表面 30cm 处的最大周围剂量当量率为 1.9E-03μSv/h,不超过 2.5μSv/h;源柜外 0.3m 处周围剂量当量率为 3.0E-02μSv/h,不超过 2.5μSv/h,均满足《核医学辐射防护与安全要</p>

	<p>求》（HJ1188-2021）的剂量率控制要求。</p> <p>进行分装时，距碘源操作间外表面 30cm 处的最大周围剂量当量率为 $1.0E-01\mu\text{Sv/h}$，不超过 $2.5\mu\text{Sv/h}$；分装柜外 0.3m 处周围剂量当量率为 $1.6\mu\text{Sv/h}$，不超过 $2.5\mu\text{Sv/h}$，均满足《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）的剂量率控制要求。</p> <p>进行实验时，通风系统注入点 5m 外的控制区边界处的辐射剂量率估算值最高约 $2.6E-01\mu\text{Sv/h}$，不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$，满足《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）剂量率控制要求。</p>
<p>个人受照剂量结论</p>	<p>本项目评价范围内公众年有效最大受照剂量为 $2.4E-03\text{mSv/a}$，满足公众的年有效受照剂量不超过 0.1mSv/a 的剂量约束要求。</p> <p>辐射工作人员内照射吸收剂量叠加值为 $8.1E-04\text{mSv/a}$，与外照射叠加后，辐射工作人员的受照剂量约为 1.25mSv/a，满足辐射工作人员的年有效受照剂量不超过 5mSv/a 的剂量约束要求。</p>

4.2 审批部门审批决定

根据《广西壮族自治区生态环境厅〈苏州热工研究院有限公司广西分公司防城港核电站贮存、分装、使用碘-131 非密封放射性物质项目环境影响报告表〉的批复》（桂环审〔2025〕229 号），审批部门的审批决定如下：

一、苏州热工研究院有限公司广西分公司（以下简称公司）位于广西壮族自治区南宁市青秀区柳沙路 13 号雍景湾 18 号楼 1 单元 1101 号。公司拟在广西壮族自治区防城港市港口区光坡镇广西防城港核电站内使用放射性核素碘-131 标记甲基碘气体法进行核电站通风系统碘吸附器效率测定。项目建有 1 间贮存、分装操作间，并设有 6 个实验场所，其中贮存、分装操作间和 2 个实验场所属于乙级非密封放射性物质工作场所，其余 4 个实验场所属于丙级非密封放射性物质工作场所。建设项目具体内容见附件。

该建设项目对环境的影响主要是使用放射性同位素时产生的电离辐射。

项目属新建项目，总投资 500 万元，其中环保投资 100 万元，占总投资的 20%。

二、《报告表》确定的辐射工作人员和公众因项目运行所致年剂量管理约束值分别为 5 毫希伏和 0.1 毫希伏。通过现场监测和模式估算，辐射工作人员和公众因项目运行所致年有效剂量均不会超过《报告表》确定的剂量管理约束值，同时符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）关于“剂量限值”的要求。

项目在落实《报告表》提出的各项环境保护措施和下列重点工作后，可以满足国家环境保护相关法规和标准的要求。因此，我厅同意你公司按《报告表》所列的项目

使用地点、技术参数、规模以及辐射安全管理措施进行项目建设。

三、项目重点做好以下环境保护工作：

（一）放射性同位素应用场所，必须实行分区管理，严格按照规定设置放射性警示标志和工作指示灯，张贴有关标识；

（二）严格采取防火、防水、防盗、防丢失、防破坏、防射线泄漏等措施，确保放射性同位素和辐射环境安全；

（三）放射性废水按相关标准要求达标排放，固体放射性废物按相关标准要求处理；

（四）指定单位辐射安全负责人、配备管理人员和必要的监测仪器设备；

（五）制定完善的放射性同位素安全保卫制度、操作规程、辐射事故应急预案和辐射环境监测方案等，建立单位放射性同位素台账；

（六）严格按照要求开展辐射环境监测、个人剂量监测工作，建立工作人员健康档案；

（七）按规定做好辐射工作人员的辐射安全与防护培训。

四、按规定程序向我厅申请辐射安全许可。

五、本批复文件自批准之日起满 5 年，项目方开工建设的，其环境影响评价文件应当报我厅重新审核。项目使用地点、技术参数、规模及辐射安全管理措施发生重大变动，超出本次环境影响评价范围时，须重新报批项目的环境影响评价文件。

六、项目竣工后，你公司需按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》要求，组织开展项目竣工环境保护验收。未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

七、公司在接到本批复 20 日内，将批准后的《报告表》送达防城港市生态环境局。

八、公司须接受各级生态环境主管部门依法进行的辐射安全监督检查。

九、请防城港市生态环境局做好该项目辐射安全的日常监督检查工作。

表五 验收监测质量保证及质量控制

本次验收监测委托广州星环科技有限公司对辐射工作场所的周围剂量当量率及表面污染进行检测，委托广西壮族自治区辐射环境监督管理站对碘源操作间进行了空气中碘-131 的监测。此外，调取了防城港核电站内的气溶胶碘-131 监测站 2025 年度的检测记录作为参考及建设单位日常检测数据。

5.1 CMA 资质和认证项目

广西壮族自治区辐射环境监督管理站是隶属于广西壮族自治区生态环境厅管理的正处级事业单位，负责承担全区辐射环境监察监测、核与辐射安全、辐射事故应急的相关技术性工作，开展辐射监测技术科学研究的有关工作。该单位取得了中国国家认证认可监督管理委员会出具的《检验检测机构资质认定证书》，证书编号为 210012052609，计量认证标准包括本次验收监测采用《空气中碘-131 的取样与测定》（GB/T 14584-1993）。

广州星环科技有限公司成立于 2016 年，经营范围包括放射性污染监测、环保咨询服务。该单位取得了广东省市场监督管理局出具的《检验检测机构资质认定证书》，证书编号为 202219116226，计量认证标准包括本次验收监测采用的《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）、《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）、《表面污染测定 第 1 部分： β 发射体($E_{\beta\max}>0.15\text{MeV}$)和 α 发射体》（GB/T 14056.1-2008）。

检测单位资质证书见附件 7。

5.2 人员保证

(1) 竣工环保验收的监测人员具备从事环境辐射监测的工作经历，测量人员经环境 γ 辐射剂量率测量相关专业培训并考核合格，充分了解核技术利用项目和环境保护领域的相关专业技术知识，掌握辐射监测技术和相应技术标准方法，具备对检测结果做出相应评价的判断能力。熟悉本单位检验检测体系管理程序。

(2) 本项目监测人员在实施检测前，经确认使用仪器的检测因子、测量范围和能量响应等参数均满足验收对象的检测要求，核实检测现场的操作环境满足所使用仪器的操作环境要求。提前开启检测仪器预热至少 1 分钟，完成内部检测单元的自动检测，

并确认仪器的电量充足后，再进行检测。

(3) 本项目监测人员在检测时，合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性，同时满足标准要求。

5.3 仪器保证

(1) 测量仪器定期校准，每年至少 1 次送到计量检定机构校准环境测量仪器，两次校准之间进行一次期间核查。

(2) 更新仪器和方法时，在典型的和极端的辐射场条件下与原仪器和方法的测量结果进行对照，以保持数据的前后一致性。

(3) 应选用相对固有误差小的仪器 ($< \pm 15\%$)。

(4) 每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常。

5.4 审核保证和档案记录

监测报告严格执行三级审核制度，经过校对、校核，最后由授权签字人审定。所有报告完成后，都会进行电子档和纸质档的存档记录。质量保证活动按要求做好记录，并确保所有记录信息的完整性、充分性和可追溯性。

5.5 质量保证及质量控制

针对本次验收，验收单位制定了符合规范的监测方案，并在实际监测中予以落实，在报告编制过程中规范工作流程，强化对检验、结果报告等关键环节质量控制，有效监控检验结果的稳定性和准确性。

表六 验收监测内容

6.1 监测项目

本项目的监测方法和监测项目见表 6-1。

表 6-1 监测方法和项目

监测方法	监测项目
《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021） 《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）	X、 γ 辐射剂量率
《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021） 《表面污染测定 第 1 部分： β 发射体($E_{\beta\max}>0.15\text{MeV}$) 和 α 发射体》（GB/T 14056.1-2008）	β 表面污染
《空气中碘-131 的取样与测定》（GB/T 14584-1993）	空气中碘-131

6.2 检测仪器

本项目验收检测使用的仪器信息见表 6-2 至表 6-4。

表 6-2 周围剂量当量率检测仪器信息

仪器名称	便携式 X、 γ 辐射周围剂量当量率仪	仪器型号	AT1123 型
生产厂家	白俄罗斯 ATOMTEX	仪器编号	56810
检定日期	2025 年 09 月 05 日	有效期	1 年
测量范围	50nSv/h~10Sv/h	能量范围	15keV~10MeV
检定单位	上海市计量测试技术研究院	证书编号	2025H21-20-6091593001

表 6-3 表面污染检测仪器信息

仪器名称	α 、 β 表面污染检测仪	仪器型号	BG7131 型
生产厂家	中广核贝谷科技有限公司	仪器编号	1A401SRH
检定日期	2025 年 09 月 18 日	有效期	1 年
测量范围	0.01 cps ~ 99999 cps	表面发射率响应	β : 28%
检定单位	上海市计量测试技术研究院	证书编号	2025H21-20-6120683001

表 6-4 空气中碘-131 检测仪器信息

仪器名称	高纯锗 γ 谱仪	仪器型号	GC4019 型
生产厂家	CANBERRA	仪器编号	03057946
校准日期	2025 年 06 月 05 日	有效期	1 年
能量分辨率	$\leq 1.72 \text{ keV @ } 1332 \text{ keV (Co-60)}$	峰康比	73.6:1 @ 1332 keV
检定单位	中国计量科学研究院	证书编号	DLhd2025-01578

6.3 监测点位

6.3.1 布点原则

参照《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）、《表面污染测定 第 1 部分： β 发射体($E_{\beta\text{max}} > 0.15 \text{ MeV}$)和 α 发射体》（GB/T 14056.1-2008）、《空气中碘-131 的取样与测定》（GB/T 14584-1993）相关要求，在碘源操作间内源柜及分装柜四周、碘源操作间外、实验区域的注入点、操作位及控制区边界设置周围剂量当量率及表面污染检测点位；在碘源操作间设置空气中碘-131 的采样检测点位。

6.3.2 监测布点图

根据以上布点原则，结合本项目的实际情况进行布点，碘源操作间周围剂量当量率检测布点图见图 6-1，碘源操作间表面污染检测布点图见图 6-2，实验场所检测布点图见图 6-3。

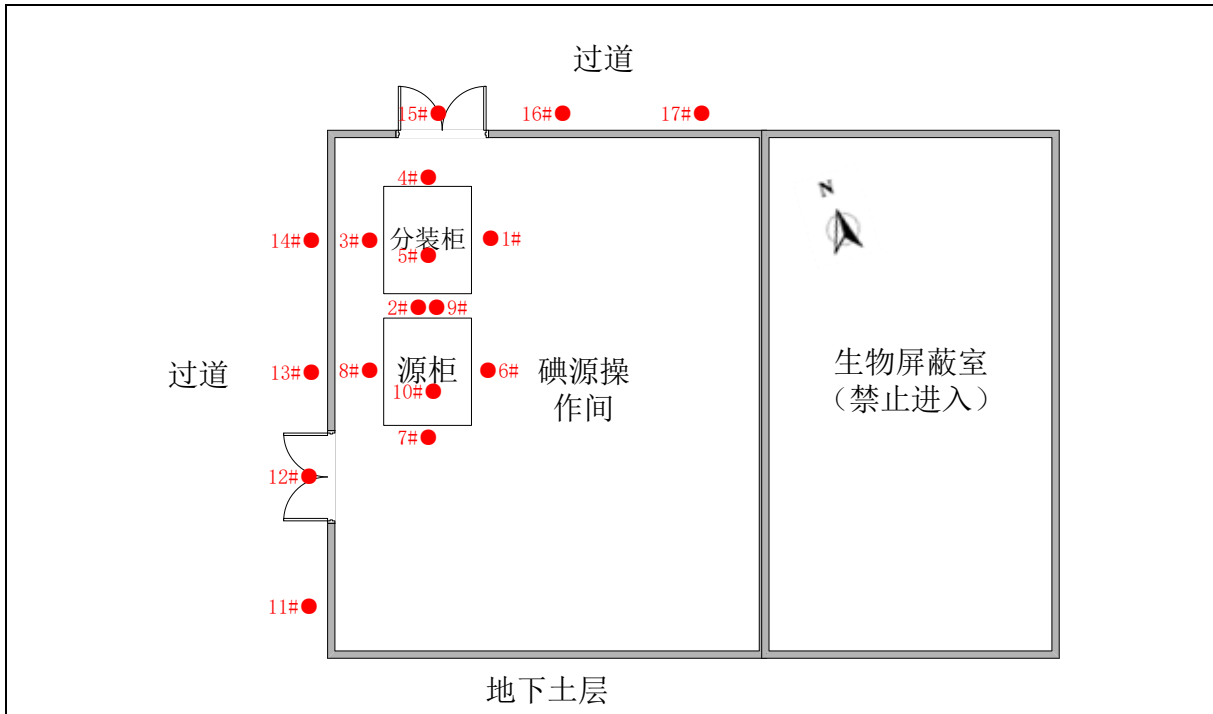


图 6-1 碘源操作间周围剂量当量率检测布点图

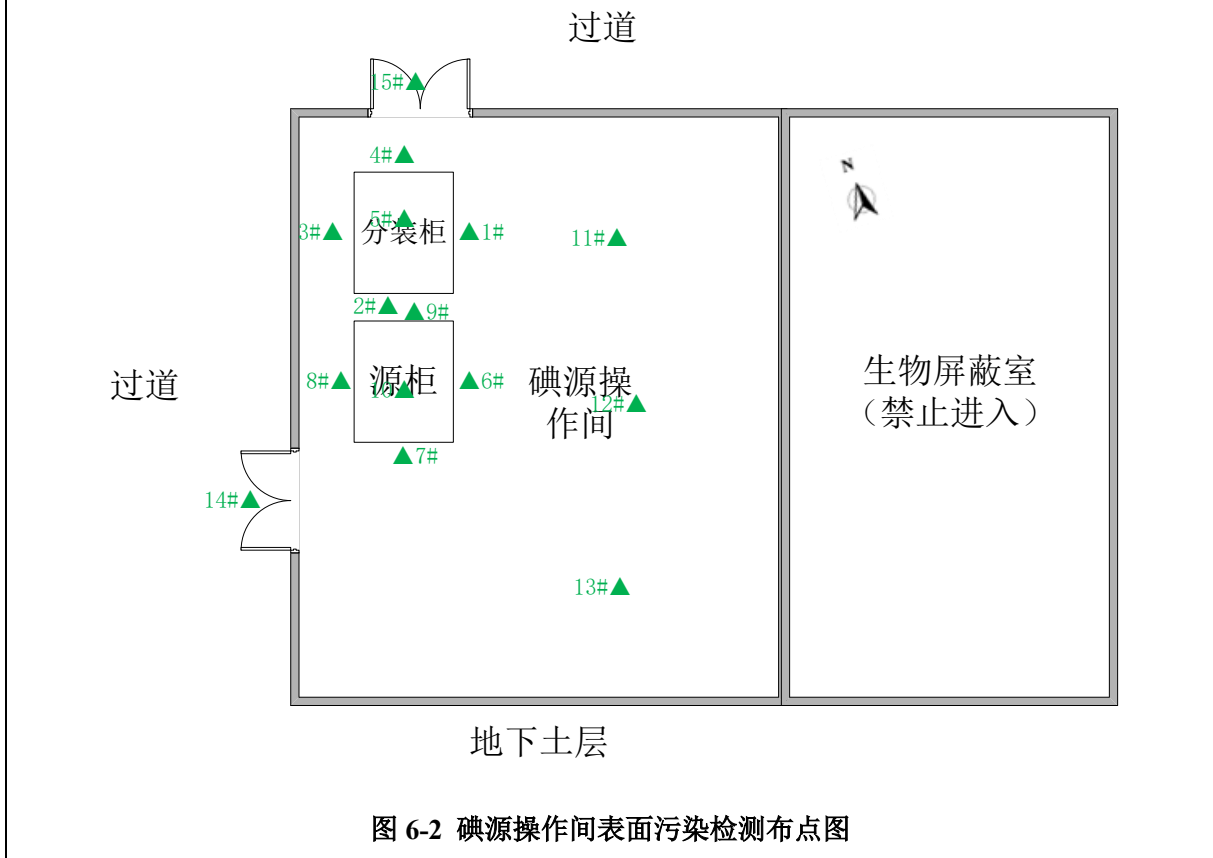
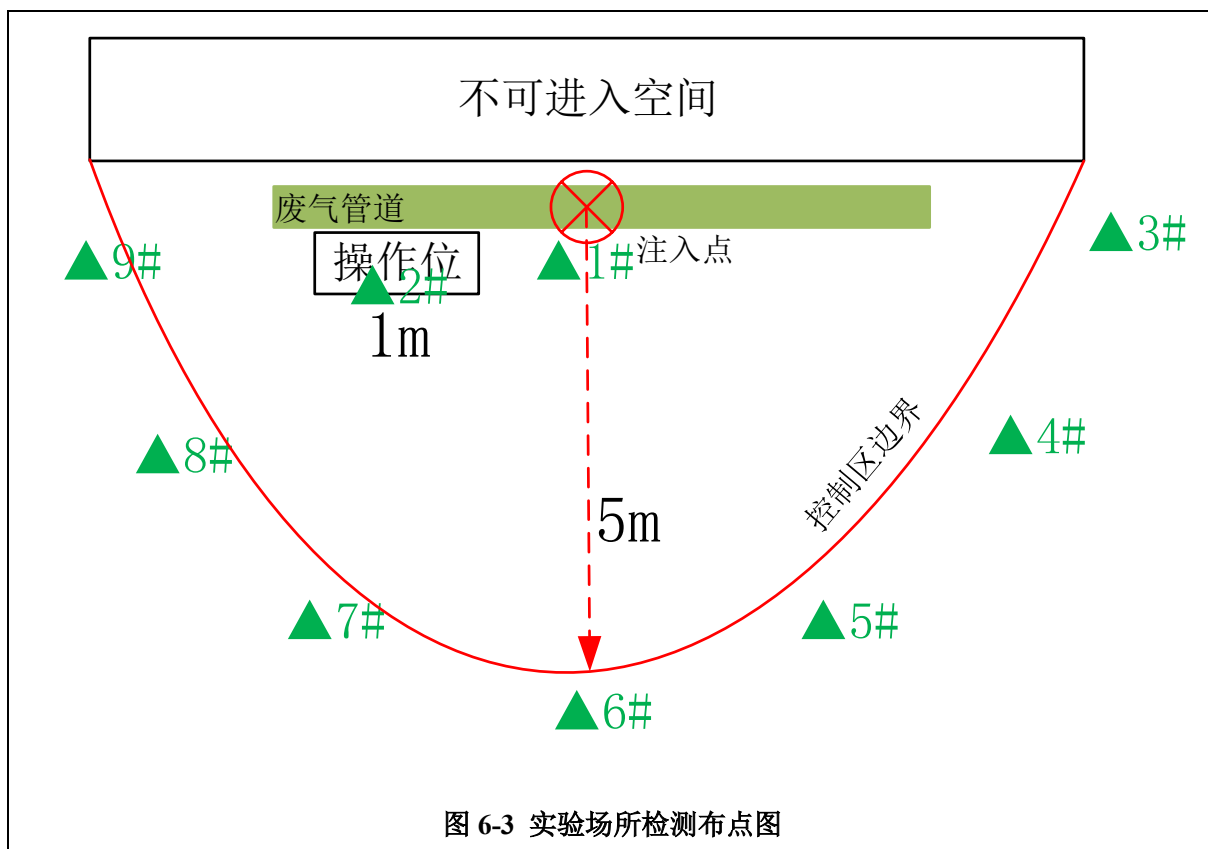


图 6-2 碘源操作间表面污染检测布点图



表七验收监测

7.1 验收监测期间运行工况

本项目的验收监测运行工况见表 7-1。

表 7-1 验收监测运行工况

监测项目	检测对象	场所等级	检测工况
周围剂量当量率 β 表面污染	AC 楼 105 碘源操作间	乙级非密封放射性物质工作场所	使用 I-131 核素，操作量为 3.70E+09Bq
	核岛 DVN	乙级非密封放射性物质工作场所	使用 I-131 核素，操作量为 3.00E+08Bq
	核岛 DVK	丙级非密封放射性物质工作场所	未进行核素操作
	核岛 DCL	丙级非密封放射性物质工作场所	未进行核素操作
	核岛 DVW	乙级非密封放射性物质工作场所	使用 I-131 核素，操作量为 3.00E+08Bq
	核岛 ETY	丙级非密封放射性物质工作场所	使用 I-131 核素，操作量为 5.00E+07Bq
	核岛 TEG	丙级非密封放射性物质工作场所	未进行核素操作
空气中碘-131	AC 楼 105 碘源操作间	乙级非密封放射性物质工作场所	进行核素分装，操作量为 3.70E+09Bq

7.2 周围剂量当量率及表面污染验收监测结果

周围剂量当量率及表面污染验收检测结果见表 7-2 至表 7-10，检测报告见附件 8。

表 7-2 碘源操作间周围剂量当量率检测结果

点位编号	点位描述	表面介质	检测结果($\mu\text{Sv/h}$)
1	分装柜东侧（正面）	不锈钢	0.58
2	分装柜南侧	不锈钢	0.49
3	分装柜西侧	不锈钢	0.52
4	分装柜北侧	不锈钢	0.47
5	分装柜顶部	不锈钢	0.61
6	源柜东侧（正面）	不锈钢	0.52
7	源柜南侧	不锈钢	0.44

8	源柜西侧	不锈钢	0.47
9	源柜北侧	不锈钢	0.49
10	源柜顶部	不锈钢	0.44
11	碘源操作间西墙（本底参考点）	混凝土	0.17±0.01
12	碘源操作间西门	不锈钢	0.22±0.01
13	碘源操作间西墙（2）	混凝土	0.24±0.01
14	碘源操作间西墙（3）	混凝土	0.23±0.01
15	碘源操作间北门	不锈钢	0.27±0.01
16	碘源操作间北墙（1）	混凝土	0.25±0.01
17	碘源操作间北墙（2）	混凝土	0.22±0.01

注：1、以上数据已校准，校准系数为 1.01；

2、仪器探头垂直于检测面，距离约 30cm，待读数稳定后，间隔 10 秒读取 1 个数值，每个点位读取 10 个检测值；当读数大于本底水平 3 倍时，读取一个最大值。

3、检测结果没有扣除本底值和宇宙射线响应值。

表 7-3 碘源操作间 β 表面污染检测结果

点位编号	点位描述	检测结果 (Bq/cm ²)
1	分装柜东侧（正面）	0.429
2	分装柜南侧	0.414
3	分装柜西侧	0.371
4	分装柜北侧	0.229
5	分装柜顶部	0.214
6	源柜东侧（正面）	0.314
7	源柜南侧	0.043
8	源柜西侧	0.086
9	源柜北侧	0.071
10	源柜顶部	0.171
11	碘源操作间地面（1）	0.157
12	碘源操作间地面（2）	0.171
13	碘源操作间地面（3）	0.186
14	碘源操作间西门缓冲区	0.086

15	碘源操作间北门缓冲区	0.114
----	------------	-------

注： 1、使用表面污染仪巡检后，按 GB/T 14056.1-2008 间接测量法进行测量：采用干的 9.5cm×9.5cm 方形擦拭布，每个点位擦拭面积约 100cm²。

2、本底值使用干净擦拭布进行测量，读数已扣除本底计数率，本底计数率为 9.56CPS。

3、“<ATL”表示数据按 GB/T 14056.1-2008 间接测量法要求处理后，结果小于检出下限，下限值为 0.0252Bq/cm²。

表 7-4 核岛 DVN 检测结果

点位编号	点位描述	周围剂量当量率检测结果(μSv/h)	β 表面污染检测结果 (Bq/cm ²)
1	核素注入点	12.12	<ATL
2	人员操作位	4.24	<ATL
3	控制区边界 (1)	0.17±0.01	<ATL
4	控制区边界 (2)	0.16±0.01	<ATL
5	控制区边界 (3)	0.16±0.01	<ATL
6	控制区边界 (4)	0.15±0.01	<ATL
7	控制区边界 (5)	0.18±0.02	<ATL
8	控制区边界 (6)	0.17±0.01	<ATL
9	控制区边界 (7)	0.17±0.01	<ATL
9	控制区边界 (7) 核素注入前本底参考	0.16±0.01	/

注： 1、以上周围剂量当量率数据已校准，校准系数为 1.01；

2、周围剂量当量率检测时仪器探头垂直于检测面，距离约 30cm，待读数稳定后，间隔 10 秒读取 1 个数值，每个点位读取 10 个检测值；当读数大于本底水平 3 倍时，读取一个最大值；

3、表面污染使用表面污染仪巡检后，按 GB/T 14056.1-2008 间接测量法进行测量：采用干的 9.5cm×9.5cm 方形擦拭布，每个点位擦拭面积约 100cm²，本底值使用干净擦拭布进行测量，读数已扣除本底计数率，本底计数率为 9.56CPS；

4、“<ATL”表示数据按 GB/T 14056.1-2008 间接测量法要求处理后，结果小于检出下限，下限值为 0.0252Bq/cm²；

5、周围剂量当量率检测结果没有扣除本底值和宇宙射线响应值。

表 7-5 核岛 DVK 检测结果

点位编号	点位描述	周围剂量当量率检测结果(μSv/h)	β 表面污染检测结果 (Bq/cm ²)
1	核素注入点	0.28±0.01	<ATL
2	人员操作位	0.27±0.01	<ATL

3	控制区边界 (1)	0.28±0.01	<ATL
4	控制区边界 (2)	0.26±0.01	<ATL
5	控制区边界 (3)	0.27±0.01	<ATL
6	控制区边界 (4)	0.29±0.02	<ATL
7	控制区边界 (5)	0.28±0.01	<ATL
8	控制区边界 (6)	0.29±0.01	<ATL
9	控制区边界 (7)	0.30±0.01	<ATL

注：1、以上周围剂量当量率数据已校准，校准系数为 1.01；

2、周围剂量当量率检测时仪器探头垂直于检测面，距离约 30cm，待读数稳定后，间隔 10 秒读取 1 个数值，每个点位读取 10 个检测值；当读数大于本底水平 3 倍时，读取一个最大值；

3、表面污染使用表面污染仪巡检后，按 GB/T 14056.1-2008 间接测量法进行测量：采用干的 9.5cm×9.5cm 方形擦拭布，每个点位擦拭面积约 100cm²，本底值使用干净擦拭布进行测量，读数已扣除本底计数率，本底计数率为 9.56CPS；

4、“<ATL”表示数据按 GB/T 14056.1-2008 间接测量法要求处理后，结果小于检出下限，下限值为 0.0252Bq/cm²；

5、周围剂量当量率检测结果没有扣除本底值和宇宙射线响应值。

表 7-6 核岛 DCL 检测结果

点位编号	点位描述	周围剂量当量率检测结果(μSv/h)	β 表面污染检测结果 (Bq/cm ²)
1	核素注入点	0.33±0.02	<ATL
2	人员操作位	0.30±0.01	<ATL
3	控制区边界 (1)	0.27±0.01	<ATL
4	控制区边界 (2)	0.28±0.01	<ATL
5	控制区边界 (3)	0.26±0.01	<ATL
6	控制区边界 (4)	0.27±0.01	<ATL
7	控制区边界 (5)	0.25±0.01	<ATL
8	控制区边界 (6)	0.28±0.01	<ATL
9	控制区边界 (7)	0.29±0.01	<ATL

注：1、以上周围剂量当量率数据已校准，校准系数为 1.01；

2、周围剂量当量率检测时仪器探头垂直于检测面，距离约 30cm，待读数稳定后，间隔 10 秒读取 1 个数值，每个点位读取 10 个检测值；当读数大于本底水平 3 倍时，读取一个最大值；

3、表面污染使用表面污染仪巡检后，按 GB/T 14056.1-2008 间接测量法进行测量：采用干的 9.5cm×9.5cm 方形擦拭布，每个点位擦拭面积约 100cm²，本底值使用干净擦拭布进行测量，读数已扣除本底计数率，本底计数率为 9.56CPS；

4、“<ATL”表示数据按 GB/T 14056.1-2008 间接测量法要求处理后，结果小于检出下限，下限值为 0.0252Bq/cm²；

5、周围剂量当量率检测结果没有扣除本底值和宇宙射线响应值。

表 7-7 核岛 DVW 检测结果

点位编号	点位描述	周围剂量当量率检测结果(μSv/h)	β 表面污染检测结果 (Bq/cm ²)
1	核素注入点	11.11	<ATL
2	人员操作位	3.64	<ATL
3	控制区边界 (1)	0.22±0.01	<ATL
4	控制区边界 (2)	0.21±0.01	<ATL
5	控制区边界 (3)	0.24±0.01	<ATL
6	控制区边界 (4)	0.27±0.01	<ATL
7	控制区边界 (5)	0.25±0.01	<ATL
8	控制区边界 (6)	0.24±0.01	<ATL
9	控制区边界 (7)	0.27±0.01	<ATL
9	控制区边界 (7) 核素注入前本底参考	0.22±0.01	/

注：1、以上周围剂量当量率数据已校准，校准系数为 1.01；

2、周围剂量当量率检测时仪器探头垂直于检测面，距离约 30cm，待读数稳定后，间隔 10 秒读取 1 个数值，每个点位读取 10 个检测值；当读数大于本底水平 3 倍时，读取一个最大值；

3、表面污染使用表面污染仪巡检后，按 GB/T 14056.1-2008 间接测量法进行测量：采用干的 9.5cm×9.5cm 方形擦拭布，每个点位擦拭面积约 100cm²，本底值使用干净擦拭布进行测量，读数已扣除本底计数率，本底计数率为 9.56CPS；

4、“<ATL”表示数据按 GB/T 14056.1-2008 间接测量法要求处理后，结果小于检出下限，下限值为 0.0252Bq/cm²；

5、周围剂量当量率检测结果没有扣除本底值和宇宙射线响应值。

表 7-8 核岛 ETY 检测结果

点位编号	点位描述	周围剂量当量率检测结果(μSv/h)	β 表面污染检测结果 (Bq/cm ²)
1	核素注入点	3.74	<ATL
2	人员操作位	0.89	<ATL

3	控制区边界 (1)	0.22±0.01	<ATL
4	控制区边界 (2)	0.23±0.02	<ATL
5	控制区边界 (3)	0.22±0.01	<ATL
6	控制区边界 (4)	0.23±0.01	<ATL
7	控制区边界 (5)	0.21±0.01	<ATL
8	控制区边界 (6)	0.25±0.02	<ATL
9	控制区边界 (7)	0.23±0.01	<ATL
9	控制区边界 (7) 核素注入前本底参考	0.22±0.01	/

注：1、以上周围剂量当量率数据已校准，校准系数为 1.01；

2、周围剂量当量率检测时仪器探头垂直于检测面，距离约 30cm，待读数稳定后，间隔 10 秒读取 1 个数值，每个点位读取 10 个检测值；当读数大于本底水平 3 倍时，读取一个最大值；

3、表面污染使用表面污染仪巡检后，按 GB/T 14056.1-2008 间接测量法进行测量：采用干的 9.5cm×9.5cm 方形擦拭布，每个点位擦拭面积约 100cm²，本底值使用干净擦拭布进行测量，读数已扣除本底计数率，本底计数率为 9.56CPS；

4、“<ATL”表示数据按 GB/T 14056.1-2008 间接测量法要求处理后，结果小于检出下限，下限值为 0.0252Bq/cm²；

5、周围剂量当量率检测结果没有扣除本底值和宇宙射线响应值。

表 7-9 核岛 TEG 检测结果

点位编号	点位描述	周围剂量当量率检测结果(μSv/h)	β 表面污染检测结果 (Bq/cm ²)
1	核素注入点	0.21±0.01	<ATL
2	人员操作位	0.19±0.01	<ATL
3	控制区边界 (1)	0.18±0.01	<ATL
4	控制区边界 (2)	0.20±0.01	<ATL
5	控制区边界 (3)	0.21±0.01	<ATL
6	控制区边界 (4)	0.19±0.01	<ATL
7	控制区边界 (5)	0.17±0.01	<ATL
8	控制区边界 (6)	0.19±0.01	<ATL
9	控制区边界 (7)	0.18±0.01	<ATL

注：1、以上周围剂量当量率数据已校准，校准系数为 1.01；

2、周围剂量当量率检测时仪器探头垂直于检测面，距离约 30cm，待读数稳定后，间隔 10 秒读取 1 个数值，每个点位读取 10 个检测值；当读数大于本底水平 3 倍时，读取一个最大值；

3、表面污染使用表面污染仪巡检后，按 GB/T 14056.1-2008 间接测量法进行测量：采用干的 9.5cm×9.5cm 方形擦拭布，每个点位擦拭面积约 100cm²，本底值使用干净擦拭布进行测量，读数已扣除本底计数率，本底计数率为 9.56CPS；

4、“<ATL”表示数据按 GB/T 14056.1-2008 间接测量法要求处理后，结果小于检出下限，下限值为 0.0252Bq/cm²；

5、周围剂量当量率检测结果没有扣除本底值和宇宙射线响应值。

小结：苏州热工研究院有限公司广西分公司在广西壮族自治区防城港市港口区光坡镇广西防城港核电站内的 7 个非密封放射性物质工作场所的周围剂量当量率和 β 表面污染均满足《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的控制要求。

7.3 空气中碘-131 验收监测结果

空气中碘-131 检测结果见表 7-10，检测报告见附件 9。

表 7-10 空气中碘-131 检测结果

样品名称	采样地点	样品量	分析核素	分析结果 (mBq/m ³)
空气	碘源操作间	8.670m ³	¹³¹ I (碘盒)	(1.07±0.02) × 10 ³
			¹³¹ I (滤膜)	<2.42

注：“<”后面数值为探测下限值，不确定度的自由度 k=2。

小结：苏州热工研究院有限公司广西分公司在广西壮族自治区防城港市港口区光坡镇广西防城港核电站内的碘源操作间，其空气中碘-131 的含量值为 (1.07±0.02) × 10³mBq/m³，小于 GB18871 中的导出空气浓度 (DAC) 24.3Bq/m³，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的控制要求。

7.4 日常监测结果

为进一步充实本次验收，建设单位调取了防城港核电站内的气溶胶碘-131 监测站 2025 年度的检测记录及日常检测数据作为参考。见表 7-11 及表 7-12。

表 7-11 核电站内的气溶胶碘-131 监测站 2025 年度的检测记录

取样位置	2025 年 (10 ⁻⁵ Bq/m ³)					
	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月

AS7	<3.97	<3.20	<3.71	<3.86	<4.91	<3.59
BS2	<4.11	<3.28	<4.75	<4.22	<5.53	<3.55
BS3	<3.99	<3.60	<3.49	<3.71	<4.80	<3.69
BS5	<4.38	<3.54	<4.45	<3.61	<4.85	<3.63
AS7	<7.67	<25.3	<26.8	<33.0	<13.0	<30.4
BS2	<7.68	<25.2	<29.8	<33.1	<16.5	<30.7
BS3	<9.72	<26.2	<13.6	<28.6	<14.5	<28.3
BS3	<32.5	<27.9	<12.7	<29.7	<14.1	<33.4
BS5	<8.41	<29.3	<16.2	<30.8	<33.5	<6.61
取样位置	2025年(10 ⁻⁵ Bq/m ³)					
	7月	8月	9月	10月	11月	12月
AS7	<2.80	<3.53	<4.24	<3.41	<4.47	<3.60
BS2	<20.5	<24.5	<4.58	<25.9	<26.3	<13.5
BS3	<14.3	<13.9	<4.56	<48.2	<60.4	<38.7
BS5	<3.11	<4.78	<3.65	<3.96	<4.67	<4.03
AS7	<31.8	<28.4	<14.2	<33.2	<26.5	<15.5
BS2	<40.3	<31.6	<15.1	<48.3	<67.4	<41.0
BS3	<3.73	<3.91	<37.8	<4.62	<4.44	<4.67
BS3	<16.2	<30.6	<34.5	<32.4	<9.92	<34.4
BS5	<13.9	<33.4	<14.0	<47.4	<68.8	<40.0

根据表 7-11 中建设单位日常检测数据表明, 本项目实验场所及周边环境空气中碘-131 的活度浓度为 68.810^{-5}Bq/m^3 , 小于 GB18871 中的导出空气浓度 (DAC) 24.3Bq/m^3 , 满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 的控制要求。

表 7-12 日常检测数据

项目	位置	数值 (μSv/h)
周围剂量当量率	母液接收时铅罐外表面 5cm 处	4.4 (最大值)
	实验溶液储存铅罐外表面 5cm 处	2.8 (最大值)

7.5 人员受照剂量估算结果

7.5.1 外照射受照剂量估算

辐射工作人员及公众的受照剂量估算公式如下：

$$E = \dot{H} \times t \times T/1000$$

E: 保护目标的受照剂量, mSv/a;

\dot{H} : 保护目标的受照剂量率, μSv/h;

t: 年出束时间, h;

T: 保护目标的居留因子。

取母源铅罐外表明 5cm 处的最大剂量率作为辐射工作人员进行母源运输时的受照剂量率, 取源柜四周最大剂量率、分装柜四周最大的剂量率作为辐射工作人员进行分装操作时的受照剂量率, 取实验溶液铅罐表明 5cm 处的最大剂量率作为实验溶液运输过程中的受照剂量率, 取实验区人员操作位的最大剂量率最为实验时的受照剂量率, 计算辐射工作人员的受照情况; 取碘源操作间外的最大剂量率及实验区边界的最大剂量率, 分别计算两个场所公众的受照情况。

辐射工作人员有效受照剂量估算结果见表 7-13, 公众有效受照剂量估算结果见表 7-14。

表 7-13 辐射工作人员有效受照估算结果

活动类型	受照剂量率 (μSv/h)	年操作时间 (h)	年受照剂量 (mSv/a)
母源运输	4.4	1	4.4E-03

母源贮存	0.49	7.5	3.7E-03
分装操作	0.58	7.5	4.4E-03
实验溶液运输	2.8	30	8.4E-02
实验	4.24	180	7.6E-01
叠加值			8.6E-01

表 7-14 公众有效受照剂量估算

场所	受照剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	受照时间 (h)	居留因子	受照剂量 (mSv/a)
碘源操作间外	0.27	4800	1/20	6.5E-02
核岛实验区通 风系统外	0.27	180	1/20	2.4E-03

表 7-13 及表 7-14 结果显示，本项目评价范围内辐射工作人员的年有效剂量最大为 8.6E-01mSv/a，公众最大年有效剂量为 6.5E-02mSv/a，满足“辐射工作人员不超过 5mSv/a、公众不超过 0.1mSv/a”的年有效剂量约束要求，满足国家标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

7.5.2 内照射受照剂量估算

根据 GBZ120-2020，从事 ^{131}I 操作的工作人员摄入放射性核素所致待积有效剂量采用式(11-2)计算：

$$E(\tau) = A_0 e(\tau)$$

其中：

$E(\tau)$ ：待积有效剂量，单位为毫希沃特（mSv）；

A_0 ：放射性核素摄入量，单位为贝可（Bq）；

$e(\tau)$ ：每单位摄入量引起的待积有效剂量，单位为毫希沃特每贝可（mSv/Bq）。

查 GB18871-2002 附表 B3 可得, 7.6E-06mSv/Bq;

在进行职业内照射剂量估算时, 对放射性核素 ^{131}I , 用空气采样方法估算吸入所致放射性核素的摄入量时, 可用式 (11-3) 计算:

$$A_{0\text{吸}} = C_{\text{空}} B_{\text{空}} t$$

其中:

$A_{0\text{吸}}$: 通过呼吸道的摄入量, 单位为贝可 (Bq);

$C_{\text{空}}$: 放射性核素 ^{131}I 在空气中的活度浓度, 单位为贝可每立方米 (Bq/m^3);

$B_{\text{空}}$: 工作人员呼吸率, 单位为立方米每小时 (m^3/h) (成年人取 $0.83\text{m}^3/\text{h}$);

t : 在放射性核素 ^{131}I 工作场所的累积时间, 单位为小时 (h)。

根据上述计算公式及碘-131 的检测结果, 辐射工作人员内照射计算结果见表 7-15。

表 7-15 辐射工作人员内照射吸收剂量估算结果

场所	$C_{\text{空}}$ (Bq/m^3)	$B_{\text{空}}$ (m^3/h)	t (h)	e (mSv/Bq)	E (mSv/年)
碘源操作间	1.07	0.83	7.5	7.60E-06	5.1E-05

根据表 7-15, 辐射工作人员内照射吸收剂量叠加值为 $5.1\text{E}-05\text{mSv}/\text{年}$, 与外照射叠加后, 辐射工作人员的受照剂量约为 $8.6\text{E}-01\text{mSv}/\text{a}$, 满足辐射工作人员的年有效受照剂量不超过 $5\text{mSv}/\text{a}$ 的剂量约束要求。

以上估算基于本次验收监测, 建设单位应严格落实报告表及批复提出的管控要求及工作负荷后, 确保辐射工作人员与公众的剂量管理约束值均满足报告表及批复要求。

表八验收结论

8.1 项目建设情况总结

苏州热工研究院有限公司广西分公司在广西壮族自治区防城港市港口区光坡镇广西防城港核电站内开展贮存、分装、使用碘-131 非密封放射性物质项目，将 AC 楼 105 设置为碘源操作间，进行碘-131 的贮存、分装活动；并在 DVN（核辅助厂房通风系统）、DVK（核燃料厂房通风系统）、DCL（主控室通风系统）、DVW（安全壳环廊通风系统）、ETY（安全壳内大气监测系统）、TEG（废气处理系统）使用碘-131 标记甲基碘气体法进行核电站通风系统碘吸附器效率测定。本项目的建设内容、源项情况和工程设备和工艺分析等与环评文件及其批复要求一致。

8.2 辐射安全与防护总结

本次验收监测的辐射工作场所布局和分区、屏蔽设施建设情况和屏蔽效能、辐射安全与防护措施等与环评文件及其批复要求一致。

建设单位按照环评文件及其批复的要求，成立了辐射安全管理机构、制定了辐射安全管理制度和辐射安全事故应急预案，落实了辐射工作人员培训和辐射监测工作。

8.3 验收监测总结

环境辐射监测结果显示，苏州热工研究院有限公司广西分公司在广西壮族自治区防城港市港口区光坡镇广西防城港核电站内的 7 个非密封放射性物质工作场所的周围剂量当量率和 β 表面污染均满足《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的控制要求；碘源操作间内空气中碘-131 的含量值小于 GB18871 中的导出空气浓度（DAC），满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的控制要求。

辐射工作人员的年有效受照剂量不超过 5mSv、公众的年有效受照剂量不超过 0.1mSv，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

8.4 结论

本项目严格执行了环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产的环

境保护“三同时”制度，符合竣工环境保护验收的有关规定。综上所述，苏州热工研究院有限公司广西分公司防城港核电站贮存、分装、使用碘-131 非密封放射性物质项目可以通过竣工环境保护验收。

广西壮族自治区生态环境厅文件

桂环审〔2025〕229号

广西壮族自治区生态环境厅关于苏州热工研究院 有限公司广西分公司防城港核电站贮存、 分装、使用碘-131非密封放射性物质 项目环境影响报告表的批复

苏州热工研究院有限公司广西分公司：

《苏州热工研究院有限公司广西分公司防城港核电站贮存、分装、使用碘-131非密封放射性物质项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）[项目代码：2505-450602-04-05-602579]及其报批申请等有关材料收悉。经研究，批复如下：

一、苏州热工研究院有限公司广西分公司（以下简称公司）位于广西壮族自治区南宁市青秀区柳沙路13号雍景湾18号楼1单

元1101号。公司拟在广西壮族自治区防城港市港口区光坡镇广西防城港核电站内使用放射性核素碘-131标记甲基碘气体法进行核电站通风系统碘吸附器效率测定。项目建有1间贮存、分装操作间，并设有6个实验场所，其中贮存、分装操作间和2个实验场所属于乙级非密封放射性物质工作场所，其余4个实验场所属于丙级非密封放射性物质工作场所。建设项目具体内容见附件。

该建设项目对环境的影响主要是使用放射性同位素时产生的电离辐射。

项目属新建项目，总投资500万元，其中环保投资100万元，占总投资的20%。

二、《报告表》确定的辐射工作人员和公众因项目运行所致年剂量管理约束值分别为5毫希伏和0.1毫希伏。通过现场监测和模式估算，辐射工作人员和公众因项目运行所致年有效剂量均不会超过《报告表》确定的剂量管理约束值，同时符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）关于“剂量限值”的要求。

项目在落实《报告表》提出的各项环境保护措施和下列重点工作后，可以满足国家环境保护相关法规和标准的要求。因此，我厅同意你公司按《报告表》所列的项目使用地点、技术参数、规模以及辐射安全管理措施进行项目建设。

三、项目重点做好以下环境保护工作：

（一）放射性同位素应用场所，必须实行分区管理，严格按

规定设置放射性警示标志和工作指示灯，张贴有关标识；

（二）严格采取防火、防水、防盗、防丢失、防破坏、防射线泄漏等措施，确保放射性同位素和辐射环境安全；

（三）放射性废水按相关标准要求达标排放，固体放射性废物按相关标准要求处理；

（四）指定单位辐射安全负责人、配备管理人员和必要的监测仪器设备；

（五）制定完善的放射性同位素安全保卫制度、操作规程、辐射事故应急预案和辐射环境监测方案等，建立单位放射性同位素台帐；

（六）严格要求开展辐射环境监测、个人剂量监测工作，建立工作人员健康档案；

（七）按规定做好辐射工作人员的辐射安全与防护培训。

四、按规定程序向我厅申请辐射安全许可。

五、本批复文件自批准之日起满5年，项目方开工建设的，其环境影响评价文件应当报我厅重新审核。项目使用地点、技术参数、规模及辐射安全管理措施发生重大变动，超出本次环境影响评价范围时，须重新报批项目的环境影响评价文件。

六、项目竣工后，你公司需按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》要求，组织开展项目竣工环境保护验收。未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

七、公司在接到本批复20日内，将批准后的《报告表》送达

防城港市生态环境局。

八、公司须接受各级生态环境主管部门依法进行的辐射安全监督检查。

九、请防城港市生态环境局做好该项目辐射安全的日常监督检查工作。

附件：防城港核电站贮存、分装、使用碘-131非密封放射性物质项目一览表

广西壮族自治区生态环境厅

2025年5月20日

(此件公开发布)

附件

防城港核电站贮存、分装、使用碘-131 非密封放射性物质项目一览表

序号	核素名称	日最大操作量 (贝可)	日等效最大操作量 (贝可)	年最大用量 (贝可)	用途	使用场所	场所分级	贮存场所
1	碘-131	3.70E+09	3.70E+08	3.70E+10	标记	AC105 碘源操作间	乙级	AC105 楼碘源操作间源柜中铅罐内
2	碘-131	3.00E+08	3.00E+07	4.50E+09	标记	DVN (核辅助厂房通风系统)	乙级	试验现场 20mmPb 铅罐中临时贮存
3	碘-131	7.00E+07	7.00E+06	1.05E+09	标记	DVK (核燃料厂房通风系统)	丙级	
4	碘-131	8.00E+07	8.00E+06	1.20E+09	标记	DCL (主控室通风系统)	丙级	
5	碘-131	3.00E+08	3.00E+07	4.50E+09	标记	DVW (安全壳环廊通风系统)	乙级	
6	碘-131	5.00E+07	5.00E+06	7.50E+08	标记	ETY (安全壳内大气监测系统)	丙级	
7	碘-131	5.00E+07	5.00E+06	7.50E+08	标记	TEG (废气处理系统)	丙级	

抄送：防城港市生态环境局，广西壮族自治区辐射环境监督管理站。

广西壮族自治区生态环境厅办公室

2025年5月21日印发

附件 2：辐射安全许可证



辐射安全许可证

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称：苏州热工研究院有限公司广西分公司

统一社会信用代码：91450103MA5MUQU52Y

地址：柳沙路13号雍景湾18号楼1单元1101号

法定代表人：张守杰

证书编号：桂环辐证[A0776]

种类和范围：使用非密封放射性物质，乙级、丙级非密封放射性物质工作场所（具体范围详见副本）。

有效期至：2030年06月20日



发证机关：广西壮族自治区生态环境厅



发证日期：2025年06月21日

中华人民共和国生态环境部监制



根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称	苏州热工研究院有限公司广西分公司		
统一社会信用代码	91450103MA5MUQU52Y		
地 址	柳沙路 13 号雍景湾 18 号楼 1 单元 1101 号		
法定代表人	姓 名	张守杰	联系方式 13915512774
辐射活动场所	名 称	场所地址	
	碘源操作间	广西壮族自治区防城港市港口区光坡镇广西防城港核电站 AC 楼 105	
	核岛 DVN	广西壮族自治区防城港市港口区光坡镇广西防城港核电站核岛 DVN (核辅助厂房通风系统)	
	核岛 DVK	广西壮族自治区防城港市港口区光坡镇广西防城港核电站核岛 DVK (核燃料厂房通风系统)	
	核岛 TEG	广西壮族自治区防城港市港口区光坡镇广西防城港核电站核岛 TEG (废气处理系统)	
	核岛 DVW	广西壮族自治区防城港市港口区光坡镇广西防城港核电站核岛 DVW (安全壳环廊通风系统)	
	核岛 ETY	广西壮族自治区防城港市港口区光坡镇广西防城港核电站核岛 ETY (安全壳内大气监测系统)	
	核岛 DCL	广西壮族自治区防城港市港口区光坡镇广西防城港核电站核岛 DCL (主控室通风系统)	
	核岛 DCL	广西壮族自治区防城港市港口区光坡镇广西防城港核电站核岛 DCL (主控室通风系统)	
证书编号	桂环辐证[A0776]		
有效期至	2030 年 06 月 20 日		
发证机关	广西壮族自治区生态环境厅		(盖章)
发证日期	2025 年 06 月 21 日		



(二) 非密封放射性物质

证书编号：桂环辐证[A0776]

序号	活动种类和范围							备注			
	辐射活动场所名称	场所等级	核素	物理状态	活动种类	用途	日最大操作量 (Bq)	日等效最大操作量 (Bq)	年最大用量 (Bq)	申请单位	监管部门
1	碘源操作间	乙级	I-131	液态	使用	其他	3.70E+9	3.7E+8	3.7E+10		所有辐射活动场所碘-131年最大用量的总和为3.70E10 Bq可。
2	核岛 DCL	丙级	I-131	液态	使用	其他	8.00E+7	8.00E+6	1.20E+9		
3	核岛 DVK	丙级	I-131	液态	使用	其他	7.00E+7	7.00E+6	1.05E+9		
4	核岛 DVN	乙级	I-131	液态	使用	其他	3.00E+8	3.00E+7	4.50E+9		
5	核岛 DVW	乙级	I-131	液态	使用	其他	3.00E+8	3.00E+7	4.50E+9		
6	核岛 ETY	丙级	I-131	液态	使用	其他	5.00E+7	5.00E+6	7.50E+8		
7	核岛 TEG	丙级	I-131	液态	使用	其他	5.00E+7	5.00E+6	7.50E+8		