

核技术利用建设项目

大连长兴岛（西中岛）石化产业基地
放射源库项目
环境影响报告表

大连西中岛发展集团有限公司

2024年6月

环境保护部监制

核技术利用建设项目

大连长兴岛（西中岛）石化产业基地
放射源库项目
环境影响报告表

建设单位名称：大连西中岛发展集团有限公司

建设单位法人代表：张茂红

通讯地址：辽宁省大连市长兴岛经济区新

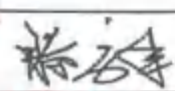
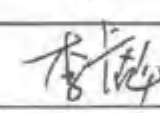
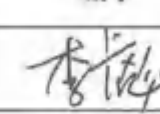
邮政编码：116000

电子邮箱：jqtn@163.com

联系人：张富军

联系电话：13704080343

编制单位和编制人员情况表

项目编号	60690f		
建设项目名称	大连长兴岛（西中岛）石化产业基地放射源库项目		
建设项目类别	55—172核技术利用建设项目		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	 大连西中岛发展集团有限公司		
统一社会信用代码	912102415820350850		
法定代表人（签章）	张茂红		
主要负责人（签字）	张茂红		
直接负责的主管人员（签字）	滕富年 		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	 辽宁省环保集团锦洁生态环境有限公司		
统一社会信用代码	91210105730794850F		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
李彪	2016035210352015211501000464	BH000829	
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
李彪	表1～表13、制图及附件	BH000829	

目 录

表 1 项目概况	1
表 2 放射源	12
表 3 非密封放射性物质	12
表 4 射线装置	13
表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）	14
表 6 评价依据	15
表 7 保护目标与评价标准	17
表 8 环境质量和辐射现状	27
表 9 项目工程分析与源项	30
表 10 辐射安全与防护	37
表 11 环境影响评价	58
表 12 辐射安全管理	69
表 13 结论与建议	73
表 14 审批	76
附件	77
附件 1：委托书	78
附件 2：项目位置不动产权证	79
附件 3 三线一单查询结果	80
附件 4：监测报告	81

表 1 项目概况

建设项目名称		大连长兴岛（西中岛）石化产业基地放射源库项目			
建设单位		大连西中岛发展集团有限公司			
法人代表	张茂红	联系人	滕富年	联系电话	13704080343
注册地址		辽宁省大连市长兴岛经济区新港大厦			
项目建设地点		辽宁省大连市长兴岛经济区西中岛石化产业基地			
立项审批部门			批准文号		
建设项目总投资（万元）	300	项目环保投资（万元）	171.9	投资比例（环保投资/总投资）	57.3%
项目性质		☒ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 其他		占地面积	299m ²
应用类型	放射源	☐ 销售	☐ I类 ☐ II类 ☐ III类 ☐ IV类 ☐ V类		
		☒ 使用	☐ I类（医疗使用） ☒ II类 ☐ III类 ☐ IV类 ☐ V类		
	非密封放射性物质	☐ 生产	☐ 制备 PET 用放射性药物		
		☐ 销售	/		
		☐ 使用	☐ 乙 ☐ 丙		
	射线装置	☐ 生产	☐ II类 ☐ III类		
		☐ 销售	☐ II类 ☐ III类		
		☐ 使用	☐ II类 ☐ III类		
	其他	/			
	1.项目概述 1.1 建设单位基本情况 大连西中岛发展集团有限公司位于辽宁省大连长兴岛经济区新港大厦，于 2011 年成立，注册资本 14.5 亿元，股东为大连长兴岛经济技术开发区管理委员会（股比 95%）和大连西中岛公共设施管理有限公司（股比 5%）。主要承担园区土地整理、市政道路、河道等基础设施建设，规划编制，招商引资，应急值守等工作；重点投资园区海水淡化、热电联产、污水处理、管廊等经营性公用工程项目。全面履行区管委会赋予集团公司的职责，如园区供水、供气、供热（汽）、污水处理、危废处置、工艺管廊；同时承担西中岛管委会撤销后由集团公司代为履行的政府对园区的管理工作，如市政基础设施建设及运维、应急值守等职责。 1.2 建设目的和任务由来 大连长兴岛（西中岛）石化产业基地内辽宁鼎际得石化股份有限公司、中国石油天然气股份有限公司大连石化分公司等石化企业在建设期和生产维修期需要委托无损检测单位对管道和罐				

体等进行现场无损检测，后续无损检测单位现场使用放射源无规范的暂存库，为满足大连长兴岛（西中岛）石化产业基地入园企业建设期及运行期维修时使用 γ 放射源进行现场探伤时放射源暂存需求，提升园区配套保障的层级，大连西中岛发展集团有限公司拟在大连西中岛石化产业基地的2号路与7号路交界的西北角建设放射源源库，源库包含2座储源库，每座放射源源库内设有40个储源箱，每个储源箱内计划暂存1枚放射源，2座储源库最大暂存80枚放射源。80枚放射源包括 ^{192}Ir 和 ^{75}Se ，均用于 γ 射线探伤，暂存时随 γ 探伤机源容器一起暂存于储源箱中，单枚放射源活度不超过 $3.7\times 10^{12}\text{Bq}$ （100Ci）。

本项目只涉及放射源的暂存，不涉及放射源的运输与使用。源库建成后仅暂存已取得辐射安全许可证，并与大连西中岛发展集团有限公司签订暂存协议的第三方检测公司的放射源。

为加强放射源的辐射环境管理，防止放射性污染和意外事故的发生，确保放射源的贮存不对周围环境和工作人员及公众产生不良影响，根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》、《建设项目环境保护管理条例》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规的规定，建设单位须对该项目进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（生态环境部 部令第16号）“五十五、核与辐射 172 核技术利用建设项目”可知，生产、使用II类放射源，应编制环境影响报告表，报生态环境主管部门审批。

为此，大连西中岛发展集团有限公司委托辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司对该项目开展环境影响评价工作。我单位在充分收集了有关资料，完成辐射环境质量现状监测、污染源分析等工作的基础上，依照《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）的相关要求，编制完成了《大连长兴岛（西中岛）石化产业基地放射源库项目环境影响报告表》。

1.3 项目概况

本项目为新建项目，主要建设内容：大连西中岛发展集团有限公司拟投资300万元，在大连西中岛石化产业基地的2号路与7号路交界的西北角建设放射源源库，用于存放鼎际得、大石化及其他入园企业建设期及生产维修期的放射源。本项目占地面积为299m²，主要建筑为2座储源库和一座库管值班交接室，2座储源库尺寸均为11100mm×3400mm×3700mm（高）。

1号储源库设计40个储源箱，分别设置在源库南北两侧，分上下两层，每层10个储源箱，储源箱内尺寸为550mm（长）×700mm（宽）×600mm（高），每个储源箱仅存放1枚放射源；2号储源库设计40个储源箱，分别设置在源库南北两侧，分上下两层，每层10个储源箱，储源箱内尺寸为550mm（长）×700mm（宽）×600mm（高），每个储源箱仅存放1枚放射源。2座储源库主要存放 ^{192}Ir 和 ^{75}Se 两种，最大存放量为80枚，单枚放射源活度不超过 $3.7\times 10^{12}\text{Bq}$ 。具体情况详见表1-1。

表 1-1 源库放射源暂存情况表

项目	放射源种类*	探伤机尺寸（长×宽×高）mm	类别	数量（枚）	用途	活度	备注
放射源库	¹⁹² Ir	360×120×240	II 类	≤55	暂存	单枚活度 ≤3.7×10 ¹² Bq（100Ci）	2 座储源库最大存放 80 枚放射源
	⁷⁵ Se	240×120×240	II 类	≤25	暂存	单枚活度 ≤3.7×10 ¹² Bq（100Ci）	

注：1、所有放射源为γ现场探伤使用，暂存时所有γ射线探伤装置（含放射源）均为整机存放，放射源密封在探伤装置内的源罐中，在源库贮存期间不会摇出放射源。2、大连西中岛发展集团有限公司不使用 II 类放射源，只涉及放射源的暂存，不涉及放射源的运输与使用。源库建成后仅暂存已取得辐射安全许可证，并与大连西中岛发展集团有限公司签订暂存协议的第三方检测公司的放射源，不为存源单位提供换源和导源场所或条件。3、本项目仅对放射源进行暂存，放射源退役由放射源所有单位第三方检测公司负责。

2 座储源库为钢架结构，四侧墙体和顶棚采用 26mm 铅板防护，地板采用 8mm 铅板防护，同时在四周墙体外设置 250mm 实心砖墙，源库顶部设置 180mm 混凝土，储源库防护门设置 1 扇 26mm 平开铅门。每座储源库内设置 40 个储源箱，储源箱为上下两层布置，储源箱六面采用 26mm 铅板防护。

本项目拟配置值班管理人员 4 人，具体人员待定，所有人员均需考试合格后持证上岗，考试类别为γ射线探伤管理类别，全天实行 24 小时值班制，每天 2 班，每班 2 人，全年工作 365 天，对源库进行全时实时监控、管理。

1.4 保护目标及场址选址合理性

本项目拟建设位置位于大连西中岛石化产业基地的规划 2 号路与 7 号路交界的西北角，用地性质为工业用地。本项目南侧和东侧为产业基地内道路，其余侧现状为空地，西北侧远期规划为中石油维修基地，东南侧规划为中石油储运基地。本项目评价范围（源库实体屏蔽边界外 50m 的区域）内无居民、学校等环境敏感点，主要保护目标为负责放射源库管理和巡视的工作人员、贮源库周围偶然驻留的公众人员以及无损检测单位的辐射工作人员。

本项目源库拟建位置周围为空地或道路，无关人员经过或驻留较少，且项目区域不涉及重点文物保护单位、珍稀野生动植物、名木古树、风景名胜区和自然保护区等环境敏感区，源库边界 50m 范围内无居民、学校等环境敏感点，从环境保护角度分析，本项目选址合理。地理位置见图 1-1，现势地形图见图 1-2。

本项目拟建源库为独立场所，四周设置 2.5m 高围栏，围栏上设有防攀爬枪刺和钢丝刺绳并安装一套红外报警装置，大门设置在东侧，院内主要包括 2 座储源库和 1 座库管值班交接室，其中储源库布置在院内西侧，库管值班交接室布置在院内东北角，区域划分明确，布局合理。源库平面布局图见图 1-3。

1.5 产业政策及实践正当性

1.5.1 产业政策

本项目拟新建 1 座放射源库用于临时存放产业基地内石化企业施工期和运行期涉及的Ⅱ类放射源，不在《产业结构调整指导目录（2024 年 本）》中的“鼓励类”和“限制类”之列，为“允许类”项目，符合国家产业政策。

1.5.2 实践正当性

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于辐射防护“实践的正当性”要求，对于一项实践，只有在考虑了社会、经济和其他有关因素之后，其对受照个人或社会所带来的利益足以弥补可能引起的辐射危害时，该实践才是正当的。

本项目为建设放射源源库，项目投入使用后，可更好地保证园区内无损检测单位γ射线探伤机（含放射源）临时贮存的安全，也可保证园区内化工企业施工质量，在做好各项辐射防护措施，严格按照规章制度运营的情况下，本项目对周围环境、职业人员或公众影响较小，且能够提升园区配套保障的层级，推进相关行业进步。在考虑了社会、经济和其他有关因素之后，项目实施的利益大于代价，因此该项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中辐射防护“实践正当性”的要求。

1.6 “三线一单”符合性分析

根据《大连市人民政府办公室关于大连市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（大政办〔2021〕13 号）的要求，为深入贯彻习近平生态文明思想，全面落实《辽宁省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（辽政发〔2021〕6 号）工作要求，促进生态环境高水平保护和经济社会高质量发展，提出相关意见。本项目与该意见相符性分析见表 1-2。

表 1-2 本项目与政策符合性分析

分区分管	本项目情况	符合性分析
（二）基本原则 坚持保护优先。落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线硬约束，推动形成绿色发展方式和生活方式。 坚持分类施策。以改善生态环境质量为核心，建立以环境管控单元为基础的生态环境分区管控体系，针对不同管控单元特点，聚焦问题和目标，实施生态环境分区管控。 坚持稳中求进。坚持生态环境管控内容不突破、管理要求不降低，结合经济社会发展新形势和环境质量改善新要求，定期评估调整和动态更新。	本项目位于大连西中岛石化产业基地内，根据“大连市生态环境准入清单（陆域）”，本项目拟建地点属于重点管控单元“大连长兴岛经济技术开发区”。	符合
（四）环境管控单元划分及管控要求。根据全市“一核两区七组团多节点”的城乡发展总体空间结构，立足各区市县（先导区）的区域特征、发展定位及突出生态环境问题，将全市行政区域原则上划分为优先保护、重点管控和一般管控三类环境管控单元。	本项目无废水、噪声、固废产生，仅产生电离辐射及少量氮氧化物和臭氧，辐射影响在落实各项	符合

优先保护单元以生态环境保护为主，主要包括生态保护红线（陆域、海洋）以及自然保护地、饮用水水源保护区等生态功能重要区和其他生态环境敏感区，依法禁止或限制大规模、高强度的工业发展、矿产资源无序开发和城镇无序建设。 重点管控单元指涉及水、大气、土壤、自然资源等资源环境要素重点管控的区域，主要包括建成区、产业集聚的工业园区（工业集聚区）、港区等人为开发强度比较大的区域，重点管控单元应优化空间布局，加强污染物排放控制和环境风险防控，不断提升资源利用效率。 一般管控单元指除优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域，应落实生态环境保护的基本要求。		环保措施及要求后，满足准入要求。	
本项目位于大连西中岛石化产业基地内。根据“三线一单”分区管控单元查询结果，项目所在地属重点管控单元，管控单元名称为大连长兴岛经济技术开发区，环境管控单元编码为ZH21026320035，管控单元类别为重点管控单元 35。本项目与生态环境准入清单编制要求符合性分析见表 1-3。			
表 1-3 本项目与生态环境准入清单编制要求符合性分析			
环境管控单元编码		ZH21026320035	
环境管控单元名称		大连长兴岛经济技术开发区	
管控单元分类		重点管控单元 35	
“三线一单”生态环境准入清单编制要求		本项目情况	结果
空间布局约束	入园建设项目开展环评工作时，应以产业园区规划环评为依据，重点分析项目环评与规划环评结论及审查意见的符合性；产业园区招商引资、入园建设项目环评审批等应将规划环评结论及审查意见作为重要依据。不得引入不符合规划环评结论及审查意见的入园建设项目。 严格执行《大连斑海豹国家级自然保护区管理办法》，从事开发建设可能对斑海豹保护区造成影响的，应当在征求斑海豹保护区管理机构意见后再依法办理有关手续。在斑海豹保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。在斑海豹保护区的实验区内已经建成的设施，其污染物排放超过国家和地方规定的排放标准的，应当限期治理；造成损害的，必须采取补救措施。 严格空间准入，按照“西生产、东生活”的空间布局原则，禁止各类工业进入长兴岛本岛东部居住、商业组团。中部居住组团周边增加绿化隔离，禁止三类工业进入，限制发展二类工业中的重污染产业。西中岛石化区东北组团不宜布局炼油、石化、化工等污染重、环境风险高的产业。西中岛南侧区域应布局风险较低、对环境影响相对较小的石化产业。西中岛东侧规划的精细化工及化工新材料用地，禁止高风险石化企业入驻。公路两侧不宜建设生产过程中使用或制造恶臭物质的项目。	本项目为放射源库项目，用于临时存放产业基地内石化企业施工期和运行期涉及的Ⅱ类放射源，属于园区配套项目，项目建设符合规划环评结论及审查意见；本项目不涉及斑海豹保护区，建设不会对斑海豹保护区造成影响；项目选址于工业区未进入长兴岛本岛东部居民商业组团；本项目不涉及恶臭物质。	符合

污染物排放管控	实行重点大气污染物排放总量控制制度。排污单位不得超过生态环境主管部门核定的重点大气污染物总量控制指标排放大气污染物。 根据省人民政府核定的重点水污染物排放总量控制指标，削减和控制本行政区域的重点水污染物排放总量，确保完成总量控制目标。	本项目无废水、噪声、固废产生，仅产生电离辐射及少量氮氧化物和臭氧，不涉及大气和水污染物排放总量。	符合
环境风险防控	加强产业园区环境风险防控体系建设并编制应急预案，细化明确产业园区及区内企业环境风险防范责任，与地方政府应急预案做好衔接联动，切实做好环境风险防范工作。 1 油罐贮存区与周边居民组团的间距须满足《石油库设计规范》、《石油储备库设计规范》、《石油化工企业设计防火规范》的要求。 2 严格落实安全生产措施，防止发生次生环境风险事故，提高环境风险防范能力。生产装置和化工码头设置 DCS 系统、可燃气体报警、自动连锁系统与安全紧急放空系统等事故防控设施。装置区、罐区、码头栈桥及工艺管廊按要求建设围堰。 3 斑海豹保护区周边可能发生重大海洋环境污染事件的单位应当制定环境污染事件应急预案，并根据应急预案配备相应的人员、物资和设备。应急预案应当分别报环境保护主管部门、斑海豹保护区主管部门、斑海豹保护区管理机构备案。 4 全面推进沿海石化基地各项环境风险防控工作，确保石化、化工项目在突发事故状态下废水不进入渤海海域。制定《大连长兴岛经济区突发环境事件应急预案》，辖区内存在环境风险的项目均编制有企事业单位突发环境事件应急预案，并且各职能部门会同企业定期开展应急演练，切实提高应对大型石化企业突发环境事件的防范和处置能力，建立统一、快速、协调、高效的应急处置机制。 5 石化生产存贮销售企业和工业园区、矿山开采区、危险废物处置场、垃圾填埋场等区域应进行必要的防渗处理	本项目仅建设一座放射源源库，不涉及油罐、生产装置等风险源，不涉及海洋污染问题，建设单位应根据项目特征编制辐射应急预案。	符合
资源开发效率要求	海水淡化厂和再生水厂作为化工园区生产用水源，严格禁止开采地下水。项目生产工艺与装备要求、原材料指标、资源能源利用指标、污染物产生指标、环境管理要求等应达到国内外同行业清洁生产先进水平。强化节水措施，减少新鲜水用量。取用地表水不得挤占生态用水、生活用水和农业用水。严格控制取用地下水。提高污水回用率，含油废水经处理后最大限度回用；含盐废水进行适当深度处理。	本项目不涉及生产用水，仅工作人员涉及少量生活用水，不涉及开采地下水	符合

综上所述，项目的建设符合“三线一单”管控要求。

1.7 与长《大连长兴岛石油化工园区发展规划》及规划环评符合性分析

《大连长兴岛石油化工园区发展规划》于 2014 年 4 月 11 日取得国家发展改革委《关于大连长兴岛（西中岛）石化产业基地总体发展规划的批复》（发改产业〔2014〕637 号），其规划环评也于 2014 年 7 月 30 日获得环境保护部《关于〈大连长兴岛石油化工园区发展规划环境影响报告书〉的审查意见》（环审〔2014〕179 号）。2021 年，根据《辽宁省工业和信息化厅发展改革

委自然资源厅生态环境厅应急管理厅关于公布辽宁省化工园区名单（第一批）的通知》（辽工信〔2021〕215号），大连长兴岛（西中岛）石化产业基地被认为是化工园区，认定范围包括长兴岛和西中岛片区，其中，长兴岛面积为15km²，西中岛面积为95km²。

规划发展目标：石化产业基地将按照国家石化产业规划布局方案、辽宁沿海经济带发展规划等要求，以国家产业政策为指导，以保护好生态环境为前提，发挥临港资源优势 and 基地产业协作条件，按照炼化一体化、装置大型化、产业园区化、生产清洁化、产品高端化的思路，建成功能分区明确、产业结合紧密、项目布局有序、公用工程统筹、资源能源节约、生态环境和谐的世界一流石化产业基地，打造辽宁乃至东北地区石化产业转型升级的重要平台，推动环渤海地区石化产业持续健康发展。

园区产业定位：按照规模化、集约化、一体化、多元化发展模式，建设以炼化一体化项目为龙头、以多元化原料加工为补充，以合成材料、有机原料、清洁油品为主体，以化工新材料、专用化学品为特色，以碳一化工产品为补充的多产业链条、多产品集群的大型炼化一体化生产基地。

本项目主要为大连长兴岛（西中岛）石化产业基地内鼎际得、大石化等石化企业在建设期生产维修期需要对管道和罐体等进行现场无损检测提供规范的放射源暂存库，属于配套工程，本项目不在修编规划环评（送审稿）中提出的13项禁止类准入清单内，因此本项目建设符合大连长兴岛石油化工园区发展规划要求，符合园区产业定位。本项目在园区规划中的位置见图1-4。

1.8 环保审批和验收情况

1.8.1 建设项目

本项目源库为新建项目，无相关依托工程。

1.8.2 核技术利用项目情况

本项目为大连西中岛发展集团有限公司首次申请辐射类建设项目，此前未申请过辐射安全许可证。

大连市地图



审图号: 辽S[2021]278号

辽宁省自然资源厅监制 辽宁省地理空间成果应用中心编绘 2021年7月

图 1-1 本项目地理位置示意图



图 1-2 本项目现势地形图

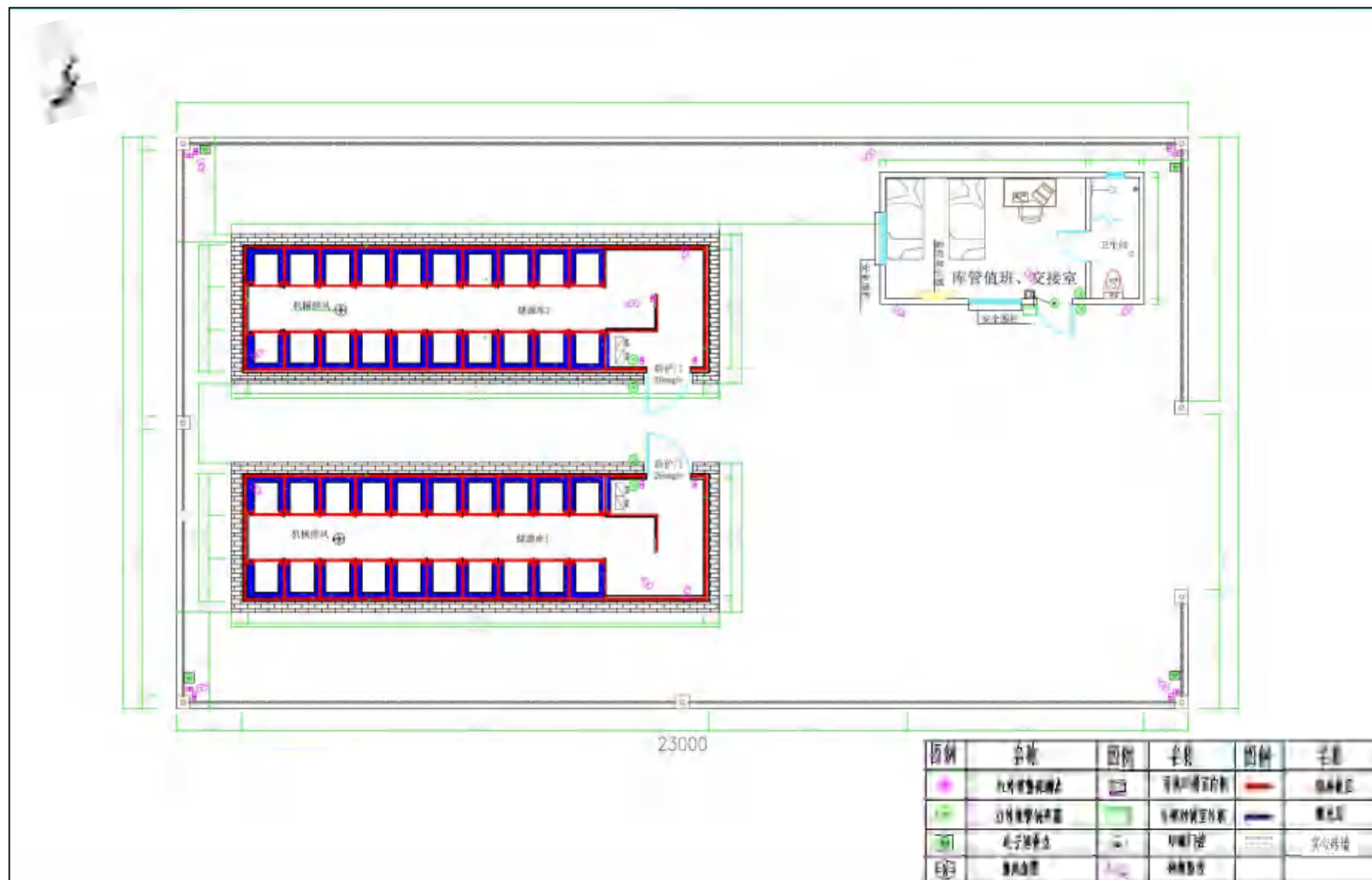


图 1-3 本项目源库平面布局图

大连长兴岛（西中岛）石化产业基地总体发展规划修编（2021—2030）

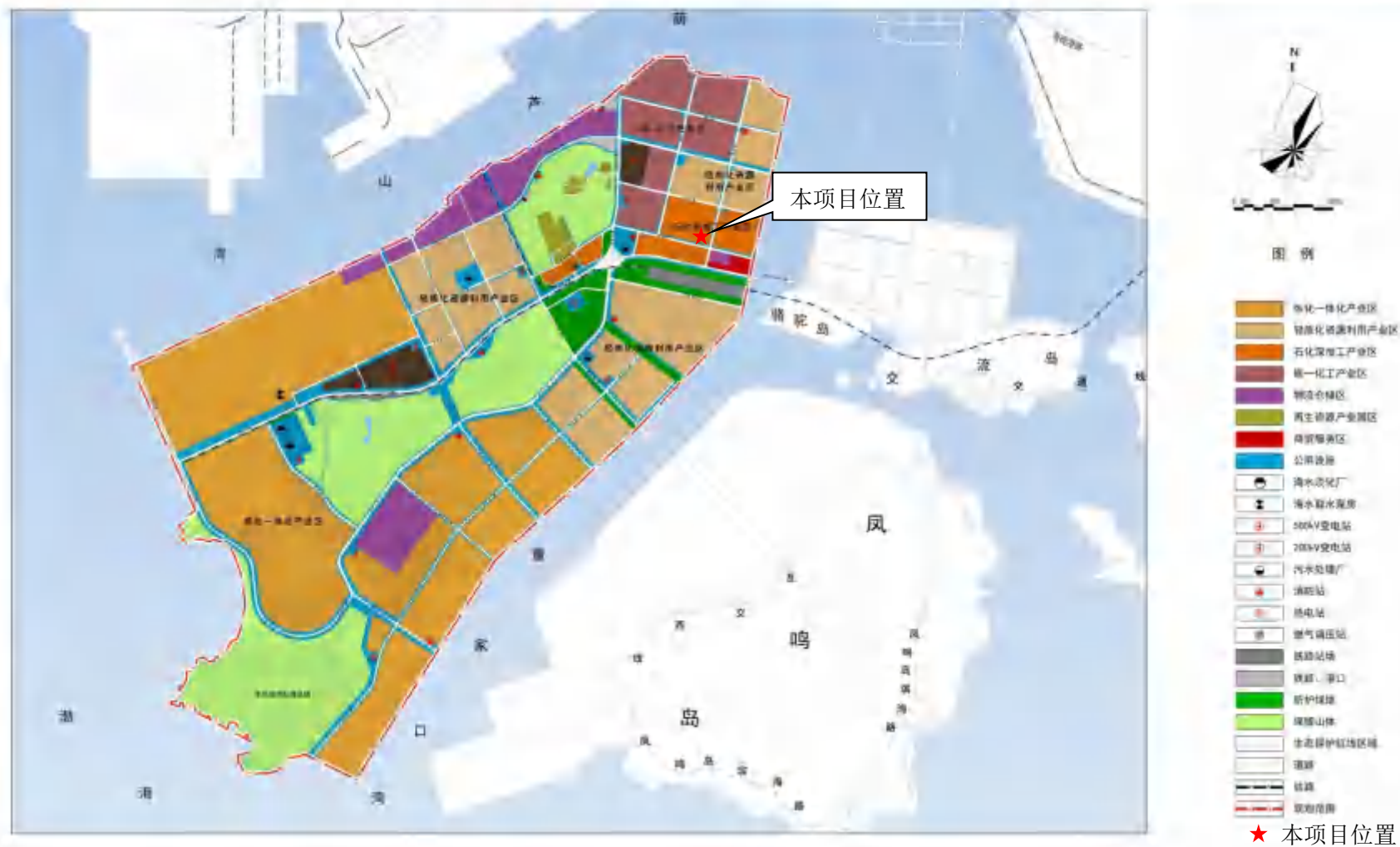


图 1-4 本项目在大连长兴岛（西中岛）石化产业基地总体发展规划中的位置示意图

表 2 放射源

序号	核素名称	总活度 (Bq) / 活度 (Bq) × 枚数	类别	活动种类	用途	使用场所	贮存方式与地点	备注
1	Ir-192	$3.7 \times 10^{12} \text{Bq} \times 55$	II	贮存	γ 现场探伤	/	源库内储源箱	仅暂存现场探伤单位已取得辐射安全许可证的放射源, 不涉及使用
2	Se-75	$3.7 \times 10^{12} \text{Bq} \times 25$	II	贮存	γ 现场探伤	/	源库内储源箱	仅暂存现场探伤单位已取得辐射安全许可证的放射源, 不涉及使用

注: 密封源包括放射性中子源, 对其要说明是何种核素以及产生的中子流强度 (n/s)。

表 3 非密封放射性物质

序号	核素名称	理化性质	活动种类	实际日最大操作量 (Bq)	日等效最大操作量 (Bq)	年最大用量 (Bq)	用途	操作方式	使用场所	贮存方式与地点
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

注: 日等效最大操作量和操作方式见《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)。

表 4 射线装置

(一) 加速器：包括医用、工农业、科研、教学等用途的各种类型加速器

序号	名称	类别	数量	型号	加速粒子	最大能量 (MeV)	额定电流 (mA) / 剂量率 (Gy/h)	用途	工作场所	备注
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

(二) X 射线，包括工业探伤、医用诊断和治疗等用途

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	用途	工作场所	备注
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

(三) 中子发生器，包括中子管，但不包括放射性中子源

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	中子强度 (n/s)	用途	工作场所	氚靶情况			备注
									活度 (Bq)	贮存方式	数量	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）

名称	状态	核素名称	活度	月排放量	年排放总量	排放口浓度	暂存情况	最终去向
臭氧、氮氧化物	气态	/	/	少量	少量	/	/	通过动力通风装置排放到大气中，臭氧在 50min 后会自动分解

注：1、常规废弃物排放浓度，对于液态单位为 mg/L，固体为 mg/kg，气态为 mg/m³；年排放总量用 kg。

2、含有放射性的废弃物要注明，其排放总量分别用比活度（Bq/L 或 Bq/kg 或 Bq/m³）和活度（Bq）

表 6 评价依据

法规文件	1.《中华人民共和国环境保护法》（主席令第九号，2015 年 1 月 1 日起施行，2018 年修订）； 2.《中华人民共和国环境影响评价法》（第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议，中华人民共和国主席令第 24 号，2018 年 12 月 29 日）； 3.《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 日起施行）； 4.《中华人民共和国职业病防治法》（主席令第 24 号，2002 年 5 月 1 日起施行，2018 年 12 月 29 日修改）； 5.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 日起施行）； 6.《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部 部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行）； 7.《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院 449 号令，依据 2019 年 3 月 2 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》（国务院令第 709 号）修订）； 8.《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（原国家环境保护总局令第 31 号，依据 2021 年 1 月 4 日《关于废止、修改部分生态环境规章和规范性文件的决定》（生态环境部令第 20 号）修订）； 9.《放射源分类办法》（原国家环境保护总局公告 2005 年 第 62 号）； 10.《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》（环发〔2006〕145 号，2006 年 9 月 26 日起施行）； 11.《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》（公告 2019 年第 57 号，2020 年 1 月 1 日起施行）； 12.《大连市人民政府办公室关于大连市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（大政办〔2021〕13 号，2021 年 9 月 29 日）； 13.《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》（2019 年 9 月 20 日生态环境部令第 9 号公布，自 2019 年 11 月 1 日起施行）； 14.《γ射线探伤机》（GB/T 14058-2023）； 15.《辽宁省辐射事故应急预案》（辽政办〔2022〕46 号）。
------	--

技 术 标 准	1.《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）； 2.《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）； 3.《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）； 4.《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）； 5.《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）； 6.《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）； 7.《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）； 8.《放射工作人员健康要求及监护规范》（GBZ98-2020）； 9.《放射性物品安全运输规程》（GB 11806-2019）； 10.《密封放射源及密封γ放射源容器的放射卫生防护标准》（GBZ114-2006）； 11.《核技术利用放射性废物库选址、设计与建造技术规范》（HJ1258-2022）； 12.《剧毒化学品、放射源存放场所治安防范要求》（GA1002-2012）； 13.《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）； 14.《关于印发《关于γ射线探伤装置的辐射安全要求》的通知》（环保总局文件环发〔2007〕8号）。
其 他	1.《环境影响评价项目委托书》（大连西中岛发展集团有限公司）。 2.《中国环境天然放射性水平》（国家环境保护局 1995 年）； 大连地区室内、室外辐射剂量率本底水平分别为（48.4～114.3）nGy/h，（17.0～80.7）nGy/h。 3.《辐射防护手册》（第一分册～第五分册）。 4.建设单位提供的其他资料。

表 7 保护目标与评价标准

7.1 评价范围

根据《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）规定：“放射源和射线装置应用项目的评价范围，通常取装置所在场所实体屏蔽物边界外 50m 的范围”。根据本项目的特点，本项目评价范围为 2 座储源库建筑实体屏蔽物边界外 50m 的范围。

7.2 保护目标

本项目拟建设位置位于大连西中岛石化产业基地的规划 2 号路与 7 号路交界的西北角，用地性质为工业用地。本项目南侧和东侧为产业基地内道路，其余侧现状为空地，西北侧远期规划为中石油维修基地，东南侧规划为中石油储运基地。

本项目评价范围（源库实体屏蔽边界外 50m 的区域）内无居民、学校等环境敏感点，主要保护目标为负责放射源库管理和巡视的工作人员、源库周围偶然驻留的公众人员以及无损检测单位的辐射工作人员。本项目保护目标见表 7-1。

表 7-1 保护目标一览表

人群组	保护目标	相对方位及距离	人数	剂量约束值
职业	源库值班管理人员	源库内及源库东侧 3.65m	4 人	5mSv/a
	无损检测单位的辐射工作人员*	源库内及源库外 0m~50m	/	
公众	源库周边偶然停留人员	源库外 1.25m~50m	不固定	0.1mSv/a

注*不在本项目中考虑个人剂量估算

7.3 评价标准

7.3.1 限值

7.3.1.1 辐射剂量

（1）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）

①标准附录 B 中的 B1.1 职业照射的剂量限值规定如下：

应对任何工作人员的照射水平进行控制，使之不超过下述限值：

- 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；
- b) 任何一年中的有效剂量，50mSv；

②标准附录 B 中 B1.2 公众照射的剂量限值规定如下；

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：

a) 年有效剂量 1mSv；

b) 特殊情况下，如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv。

③剂量约束值

职业照射的年剂量约束值：本次评价采用职业工作人员的年平均有效剂量限值（20mSv）的 1/4 为约束剂量，即 5mSv/a 作为本项目职业工作照射的剂量管理约束值。

公众照射的年剂量约束值：本次评价采用公众照射的年剂量约束值取连续 5 年的年平均有效剂量（1mSv）的十分之一，即 0.1mSv 作为本项目公众照射年剂量约束值。

（2）《核技术利用放射性废物库选址、设计与建造技术规范》（HJ1258-2022）

参照《核技术利用放射性废物库选址、设计与建造技术规范》（HJ1258-2022）中 6.11.1.3 节，库房外墙表面 0.3m 处的最大剂量率不超过 2.5μSv/h。

7.3.1.2 废气、废水、固体废物限值

本项目不涉及放射性废气、废水、固体废物排放的限值要求。

7.3.2 防护要求

（1）《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）

结合本项目特点，《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中与本项目相关的放射防护要求如下：

5 探伤机的放射防护要求

5.2γ射线探伤机

5.2.1 源容器及其传输导管

5.2.1.1 当源容器装载最大活度值的密封源并处于锁定状态且装配好保护盖（若有）时，源容器外表面一定距离处的周围剂量当量率应不超过表 2（详见表 7-2）规定的控制值，随机文件中应有该指标的说明。其他放射防护性能应符合 GB/T 14058 的要求。

表 7-2 源容器外表面一定距离处周围剂量当量率控制值

探伤机类别	探伤机代号	最大周围剂量当量率 mSv/h	
		离源容器表面 5cm 处	离源容器表面 100cm 处
便携式	P	0.5	0.02
移动式	M	1	0.05
固定式	F	1	0.1

根据建设单位提供资料，本项目放射源源库暂存的放射源均为便携式 γ 射线探伤机，其源容器表面 5cm 处最大周围当量剂量率小于等于 0.5mSv/h，源容器表面 100cm 处最大周围当量剂量率小于等于 0.02mSv/h。

5.2.3 放射源的贮存和领用

5.2.3.1 使用单位应设立专用的放射源（或带源的探伤机）的贮存库。

5.2.3.2 移动式探伤工作间歇临时贮存含源容器或放射源、控制源，应在专用的贮存设施内贮存。现场存储设施包括可上锁的房间、专用存储箱或存储坑等。应具有与使用单位主要基地的存储设施相同级别的防护。临时贮存完毕，应进行巡测，确保存储安全。

5.2.3.3 放射源贮存设施应达到如下要求：

a) 严格控制对周围人员的照射、防止放射源被盗或损坏，并能防止非授权人员采取任何损伤自己或公众的行动，贮存设施门口应设置电离辐射警告标志；

b) 应能在常规环境条件下使用，结构上防火，远离腐蚀性和爆炸性等危险因素；

c) 在公众能接近的距外表面最近处，其屏蔽应能使该处周围剂量当量率小于 2.5 μ Sv/h 或者审管部门批准的控制水平；

d) 贮存设施的门应保持在锁紧状态，实行双人双锁管理；

e) 定期检查物品清单，确认探伤源、源容器和控制源的存放地点。

5.2.3.4 放射源的储存应符合 GA1002 的相关要求。

5.2.3.5 使用单位应制定放射源领用及交还制度，建立领用台帐，明确放射源的流向，并有专人负责。

5.2.3.6 领用、交还含放射源的源容器时，应对离源容器外表面一定距离处的周围剂量当量率进行测量，确认放射源在源容器内。含放射源的源容器应按规定位置存放，领用和交还都应有详细的登记。

5.2.4 放射源的运输和移动

5.2.4.1 放射源的货运运输要求按 GB 11806 的规定执行，应满足 A 类与 B 类运输货包要求。在运输过程中，源窗应处于关闭状态，并有专门的锁定装置。

5.2.4.2 含源装置应置于储存设施内运输，只有在合适的源容器内正确锁紧并取出钥匙后方能移动。

5.2.4.3 在不涉及公用道路的厂区内移动时，应使用小型车辆或手推车，使含源装置处于人员监视之下。

(3) 《密封放射源及密封 γ 放射源容器的放射卫生防护标准》（GBZ 114-2006）

5 密封 γ 放射源容器的放射防护要求

5.4 密封 γ 放射源容器口应有双层封盖，应能加锁，容易开启。但在经受各种震动、翻倒后，确保放射源不会自动掉出。

5.6 密封 γ 放射源容器的外表面应光滑、平整、无凹陷，防止集水、积水，并且无锈蚀、易去污。并应有符合 GB18871-2002 附录 B 要求的电离辐射警告标志，同时标有应用部门的名称、编号、装载的核素符号和允许装载的活度值。

5.8 距离装有活度为 $3.7 \times 10^{10} \text{Bq}$ 以上的密封 γ 放射源容器外表面 100cm 处任一点的空气比释动能率不得超过 0.2mGy/h。

7 密封源贮存的放射防护要求：

7.1 使用单位应有密封源的账目，设立领存登记，状态核查，定期清点，钥匙管理等防护措施。

7.2 根据密封源类型、数量及总活度，应分别设计安全可靠的贮源室，贮源柜、贮源箱等相应的专用源设备。

7.3 贮源室应符合防护屏蔽设计要求，确保周围环境安全，贮源室应有专人管理。

7.5 贮源室应该设置醒目的电离辐射警示标志，严禁无关人员进入。

7.6 贮源室应有足够的使用面积，便于密封源存取；并应保持良好的通风和照明。

7.7 贮源室以及贮源柜、箱等均应有防火、防水、防爆、防腐蚀与防盗等安全设施。

7.8 无使用价值或不继续使用的退役密封源应退回生产厂家。

(4) 《关于 γ 射线探伤装置的辐射安全要求》（环保总局文件环发〔2007〕8号）相关要求

明确 2 名以上工作人员专职负责放射源库的保管工作。放射源库设置红外和监视器等保安设施，源库门应为双人双锁。

(5) 《核技术利用放射性废物库选址、设计与建造技术规范》（HJ1258-2022）

6.6.1.3 通风系统应结合辐射防护分区划分。废物贮存区换气次数 2~3 次/h，负压 $\geq 20 \text{Pa}$ 。

6.10 安全防范系统

6.10.1 废物库应根据放射性源项和周边社会与安全环境情况设置适当的安全防范系统。安全防范系统应包括人力防范系统、实体防范系统及技术防范系统。

6.10.5 安全防范系统的设计应符合附录 A 的要求。

6.11 辐射防护

6.11.1 剂量限值和污染控制水平

6.11.1.1 从事废物（源）接收、贮存、监测的工作人员及公众的受照剂量应符合 GB 18871 所规定的限值。

6.11.1.2 工作人员的年有效剂量管理目标值不超过 5mSv，公众年有效剂量管理目标值不超过 0.1mSv。

6.11.1.3 库房盖板正上方 0.5m 处的最大剂量率不超过 20 μ Sv/h；库房外墙表面 0.3 m 处的最大剂量率不超过 2.5 μ Sv/h。

6.11.2 辐射屏蔽

6.11.2.2 在确定贮存坑盖板及废物库墙体的屏蔽层厚度时，应选取所存废物内可能出现的活度高且 γ 射线能量较高的核素作为屏蔽计算的主要辐射源项。

6.11.2.4 源库的外墙体选用对 γ 射线、中子都有防护效果的混凝土作为防护材料；防护门也要考虑 γ 射线、中子的防护。

6.11.3 辐射分区

废物库库房按其辐射水平和可能污染的程度分为控制区和监督区，对于范围比较大的控制区，如果其中的照射或污染水平在不同的局部变化较大，需要实施不同的专门防护手段或安全措施，则可根据需要再划分不同的子区，以方便管理。将废物（源）贮存车间、废物装卸厅、排风机房等潜在剂量率或污染水平较高的区域定为控制区；其它区域定为监督区。

6.11.4 辐射监测

6.11.4.1 废物库库房应配备固定式 γ 剂量率在线监测系统。

6.11.4.2 配置便携式 X- γ 剂量率仪。

6.11.4.3 应配备个人剂量计和个人剂量报警仪对辐射工作人员的受照剂量进行监测。

（6）《剧毒化学品、放射源存放场所治安防范要求》（GA1002-2002）

4 风险等级划分与治安防范级别

4.1 风险等级划分 剧毒化学品、放射源存放场所（部位）的风险等级应根据其品种、数量、常温常压下物态及流失后对治安潜在危害等因素划分为三级，从高至低依次为一级、二级、三级。

4.2 风险等级

4.2.2 二级风险等级 具备下列条件之一的，为二级风险等级：a) 固态剧毒化学品总量在 200kg（含）至 1000kg 的；b) 液态剧毒化学品总量在 200L（含）至 1000L 的；c) 气态剧毒化学品总量在 50kg（含）至 500kg 的；d) II、III类放射源；e) 医疗单位使用的 I 类放射源。

4.3 治安防范级别

4.3.1 治安防范级别（含技术防范级别）应与存放场所（部位）风险等级相对应，分为三级，从高至低依次为一级、二级、三级。一级治安防范要求适用于一级（含）以下风险等级，二级治安防范要求适用于二级（含）以下风险等级，三级治安防范要求适用于三级风险等级。

4.3.2 根据存放场所（部位）周边地区治安复杂程度、当地公安（武警）和单位自身应急处置能力大小等因素，可对其治安防范级别进行高配。

5. 治安防范要求

5.1 人力防范要求

5.1.1 值守人员应符合以下条件：a）年龄 18 周岁（含）以上，不宜超过 60 周岁；b）应具有完全民事行为能力，身体健康，无精神病等不能控制自己行为能力的疾病病史，无酗酒、赌博等不良嗜好；c）应品行良好，无收容教育、强制戒毒、收容教养、劳动教养、刑事处罚和开除公职、开除军籍的记录；d）应具有初中以上文化程度，经过培训考核能掌握值守岗位所需要的化学、辐射防护、技术防范等知识，能熟练操作技术防范设备和自卫器具。

5.1.2 值守人员应认真履行岗位职责，对进出存放场所人员进行检查，制止非法侵入；应严格执行交接班制度，并有记录。

5.1.3 保卫值班室应 24h 有专人值守。值守人员应每两小时对存放场所周围进行一次巡查，巡查时携带自卫器具。

5.1.4 敞开式存放场所（部位）等不宜单独设置保卫值班室的，单位总值班室等其他房间可兼用为保卫值班室，其监控中心宜设在保卫值班室内。

5.1.5 应设置治安保卫机构或者配备专人，对治安防范措施开展日常检查，及时发现、整改治安隐患，并保存检查、整改记录。

5.1.6 应建立剧毒化学品、放射源防盗、防抢、防破坏及技术防范系统发生故障等状态下的应急处置预案，并每年开展一次针对性的应急演练。

5.1.8 放射源应单独存放，不得与易燃、易爆、腐蚀性物品等一起存放。应由专人保管，并做好贮存、领取、使用、归还情况的登记，登记资料至少保存 1 年。含放射源装置暂停使用期间，应存放在专用仓库内。

5.1.9 应每天核对、检查剧毒化学品、放射源存放情况。发现剧毒化学品、放射源的包装、标签、标识等不符合安全要求的，应及时整改；账物不符的，应及时查找；查找不到下落的，应立即报告单位主管部门和所在地公安机关。

5.2 实体防范要求

5.2.1 存放场所的建筑结构、配电设施、通风设施应符合 GB 15603 的要求。

5.2.2 存放场所（部位）的防盗安全门应符合 GB 17565 的要求，其防盗安全级别为乙级（含）以上；防盗锁应符合 GA/T 73 的要求；防盗保险柜应符合 GB 10409 的要求。

5.2.3 存放场所（部位）应设置明显的剧毒、电离辐射警告标志。警告标志应符合 GB 2894、GB 18871 的要求。

5.2.4 一、二级风险的库房墙壁应采用混凝土墙或实心砖墙建造，墙壁厚度应不小于 250mm；顶部应采用现浇钢筋混凝土或钢筋混凝土楼板建造，厚度应不小于 160mm。

5.2.5 库房出入口、保卫值班室出入口和监控中心出入口应设置防盗安全门。

5.2.6 库房、保卫值班室、监控中心的窗口、通风口应设置防盗栅栏。钢筋栅栏应采用直径不小于 12mm 的实心钢筋；钢管栅栏应采用直径不小于 20mm、壁厚不小于 2mm 的钢管；钢板栅栏应采用单根横截面不小于 8mm×20mm 的钢板。相邻钢筋（钢管、钢板）间隔应小于 100mm，高度每超过 800mm 的应在中点处再加一道横向钢筋（钢管、钢板）。防盗栅栏应采用直径不小于 12mm 的膨胀螺栓固定，安装应牢固可靠。

5.3 技术防范要求

5.3.1 技术防范重点部位和区域 下列部位和区域确定为技术防范的重点部位和区域：a) 库区周界；b) 库区出入口；c) 库区内主要通道；d) 装卸区域；e) 库房出入口；f) 库房窗口、通风口；g) 存放场所（部位）；h) 保卫值班室；i) 监控中心。

5.3.2 一般要求 技术防范一般包含以下要求：a) 技术防范由视频监控系统、入侵报警系统、出入口控制系统、电子巡查系统等组成，其设计应符合 GB 50348 的要求；b) 技术防范所使用的产品和设备应符合国家法规和现行相关标准；c) 技术防范系统应由具有相应资质的单位设计和施工；d) 技术防范系统应预留与有关部门远程监控中心报警联网的接口；e) 入侵报警系统、视频监控系统和出入口控制系统应具备联动功能；f) 安装在有爆炸性质的剧毒化学品场所（部位）的设备应符合防爆要求；g) 系统应校时，系统的时间误差应小于等于 5s，与北京时间误差小于等于 30s。

5.3.3 三级技术防范要求 三级技术防范应符合以下要求：a) 库房出入口应设置入侵报警装置和视频监控装置，监视及回放图像应能清楚辨别进出人员的体貌特征；b) 存放场所（部位）应设置入侵报警装置和视频监控装置，监视及回放图像应能清晰显示人员的活动状况；c) 保卫值班室应配备通讯工具并保持 24h 畅通，安装紧急报警装置，出现紧急情况时能人工触发报警；d) 应设置监控中心，可设在保卫值班室内，监控中心应配备通讯工具，安装紧急报警装置和监控中心设备，出现紧急情况时能人工触发报警，监视及回放图像应能清楚辨别人员的体貌特征。

5.3.4 二级技术防范要求 除应符合本标准 5.3.3 的要求外，还应符合下列要求：a) 库房出入口应设置出入口控制装置；b) 库房窗口、通风口应设置入侵报警装置和视频监控装置，监视及回放图像应能清楚辨别人员的体貌特征；c) 监控中心和保卫值班室宜合用，应为专用工作间。

5.4 技术防范系统的功能、性能要求

5.4.1 视频监控系统

5.4.1.1 视频监控系统应符合 GB 50395 的相关要求。

5.4.1.2 模拟视频监视图像分辨率应不低于 420TVL，回放图像分辨率应不低于 270TVL；数字视频格式分辨率应不低于 352*288 像素。

5.4.1.3 视频图像应实时记录，记录保存时间应不少于 30 天。

5.4.1.4 当报警发生时，视频监控系统应能对报警现场进行图像复核，记录报警触发前图像信息，预录时间可设定且不少于 5s。

5.4.1.5 视频监控系统应设置备用电源，断电时应保证对视频监控设备供电不少于 1h。

5.4.2 入侵报警系统

5.4.2.1 入侵报警系统应符合 GB 50394 的相关要求。

5.4.2.2 入侵报警系统布防、撤防、报警、故障等信息的保存时间应不少于 30 天。5.4.2.3 紧急报警装置应设置独立防区，应有防误触发措施且 24h 处于设防状态。

5.4.2.4 应能按时间、区域、部位等因素灵活编程设防或撤防。

5.4.2.5 应具有防破坏功能，可对设备运行状态进行检测，能显示和记录报警发生的位置、区域、地点及警情数据。

5.4.2.6 声光报警装置安装在防盗报警控制器外，报警声级应不小于 100dB。

5.4.2.7 入侵报警系统报警响应时间应小于等于 2s。

5.4.2.8 入侵报警系统应设置备用电源，断电时应保证对报警系统供电不少于 8h。

5.4.3 出入口控制系统

5.4.3.1 出入口控制系统应符合 GB50396 的相关要求。

5.4.3.2 应具有对时间、地点、人员等信息的显示、记录、查询、打印等功能，时间误差应在 $\pm 30s$ 以内，记录存储时间应不少于 30 天。

5.4.3.3 不同的出入口应设置不同的出入权限，应采用双人双锁的管理模式。

5.4.3.4 出入口控制系统应满足人员逃生时的相关要求，当需要紧急疏散时，各闭锁通道应开启，保障人员迅速安全通过。

5.4.3.5 出入口控制系统应设置备用电源，断电时应保证对出入口控制设备供电不少于 48h。

5.4.4 电子巡查系统

5.4.4.1 电子巡查系统应符合 GA/T 644 的相关要求。

5.4.4.2 宜采用离线式电子巡查系统，通过信号转换装置将巡查信息输出到本地管理终端上并能打印。

5.5 重点部位和区域技术防范设施配置 重点部位和区域技术防范设施配置要求见附录 A。

6. 管理要求

6.1 存放场所（部位）所属单位负责落实本标准，所在地公安机关负责监督检查本标准的落实情况。

6.2 技术防范系统应经建设单位、行业主管部门、公安机关根据 GB50348、GA308 的有关规定组织验收合格后，方可投入使用。

6.3 值守人员应每天使用、检查技术防范系统。技术防范系统出现故障后，应在 48h 内恢复功能，维修期间应启动应急预案，存放场所（部位）所属单位应在 24h 内报所属行业主管部门；超出 48h 不能恢复功能的，应报告所在地公安机关。

7.3.3 放射工作人员健康要求

（1）《放射工作人员健康要求及监测规范》（GBZ98-2020）

5.1.2 职业健康检查包括上岗前、在岗期间、离岗时、应急照射和事故照射后的健康检查。

5.1.3 放射工作人员上岗前，应进行上岗前职业健康检查，符合放射工作人员健康要求的，方可参加相应的放射工作；放射工作单位不得安排未经上岗前职业健康检查或者不符合放射工作人员健康要求的人员从事放射工作。

5.1.4 放射工作人员在岗期间职业健康检查周期按照卫生行政部门的有关规定执行，一般为 1a~2a，不得超过 2a，必要时，可适当增加检查次数；在岗期间需要而暂时到外单位从事放射工作，应按在岗期间接受职业健康检查。

（2）《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）

4.3 监测周期或频次

4.3.1 常规监测的周期应综合考虑放射工作人员的工作性质、所受剂量的大小、剂量变化程度及剂量计的性能等诸多因素。常规监测周期一般为 1 个月，最长不应超过 3 个月。

4.3.2 任务相关监测和特殊监测应根据辐射监测实践的需要进行。

5.3 佩戴

5.3.1 对于比较均匀的辐射场，当辐射主要来自前方时，剂量计应佩戴在人体躯干前方中部位置，一般在左胸前或锁骨对应的领口位置；当辐射主要来自人体背面时，剂量计应佩戴在背部中间。

7.3.4 其他

(1) 辐射工作场所分区

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的规定，为了便于辐射防护管理和职业照射控制，控制正常工作条件下的正常照射或防止污染扩散，并预防潜在照射或限制潜在照射的范围，将辐射工作场所分为控制区和监督区。

表 8 环境质量和辐射现状

8.1 项目位置和场所位置、周边环境

本项目拟建设位置位于大连西中岛石化产业基地的规划 2 号路与 7 号路交界的西北角，用地性质为工业用地。本项目南侧和东侧为产业基地内道路，其余侧现状为空地，西北侧远期规划为中石油维修基地，东南侧规划为中石油储运基地。本项目拟建位置及周围环境现状见图 8-1。



图 8-1 探伤室拟建位置及周围环境现状图

8.2 辐射环境现状调查监测

辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司受大连西中岛发展集团有限公司的委托，于 2024 年 5 月 27 日对拟建源库周围环境的辐射环境现状进行了监测。

（1）监测对象： γ 辐射

（2）监测因子： γ 辐射剂量率

（3）监测方案及监测点位：辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司采用环境 X- γ 剂量率仪对放射源库拟建位置及周围环境进行 γ 辐射剂量率监测。监测仪器在检定有效日期内。在评价区域内布设 5 个 γ 辐射剂量率监测点，监测点位见附图 8-2。

（4）监测环境条件：晴，气温 25℃，湿度 43%，天气情况符合监测条件。

（5）监测方法：依据《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）、《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）等进行监测，测量时仪器探头距地面 1m，每个点测量 10 个数据，仪器及数据处理符合相关技术规范。

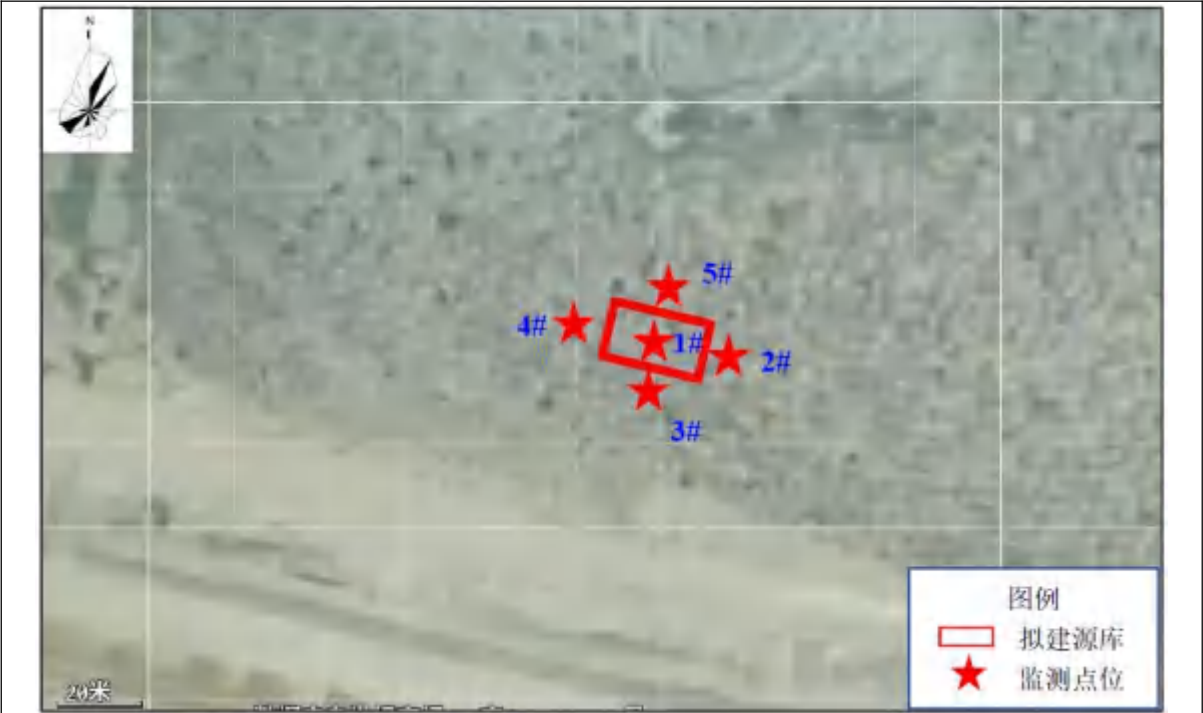


图 8-2 本项目监测布点图

8.3 质量保证措施

- (1) 监测的质量保证按照实验室资质认定要求严格执行。
- (2) 监测点位依照环评导则、技术规范进行，测量方法严格参考国家标准或行业标准进行。
- (3) 监测单位经 CMA 认证, 具有相应的检测资质和检测能力(检测资质及监测能力见附件)，检测人员经考核并持证上岗。
- (4) 所有监测仪器经计量部门检定，均在有效期内。
- (5) 检测机构制定质量体系文件，所有活动均按质量体系文件要求进行，监测数据经三级审核方可生效。
- (6) 监测仪器的技术参数满足《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）及《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）相关监测方法要求。监测仪器情况见表 8-1。

表 8-1 监测仪器参数与规范一览表

监测仪器	6150AD5/H X-γ 辐射空气吸收剂量率仪
监测项目	γ辐射剂量率
监测方法	直读法
测量范围	5nSv/h~99.99μSv/h
能量响应	20keV~7MeV，相对响应之差<±30%（相对 Cs-137 参考γ辐射源）
检定单位	中国计量科学研究院
检定证书编号	DLjl2023-12567
检定有效期	2023 年 10 月 07 日至 2024 年 10 月 06 日

检测方法	《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）、《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）
监测单位资质证书编号	发证机关：辽宁省市场监督管理局 证书编号：17061205A177（有效期至 2029 年 9 月 24 日）

8.4 监测结果及评价

环境γ辐射剂量率测量结果根据《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）中公式 5.5（1）计算

$$D_{\gamma}=k_1\cdot k_2\cdot R_r\cdot k_3\cdot D_c$$

D_{γ} ：测点处环境γ辐射空气吸收剂量率值，Gy/h；
 k_1 ：仪器检定/校准因子：本次监测仪器校准因子为 0.98；
 K_2 ：仪器检验源效率因子，本次检测取 1；
 R_r ：仪器测量读数值均值（空气比释动能和周围剂量当量的换算系数参照 JJG393，使用 Cs-137 作为检定/校准参考辐射源时，换算系数为 1.20Sv/Gy），Gy/h；
 K_3 ：建筑物对宇宙射线的屏蔽修正因子，楼房取 0.8，平房取 0.9，原野、道路取 1；
 D_c ：测点处宇宙射线响应值，Gy/h。本设备 2024 年 5 月在本溪观音阁水库监测的宇宙射线响应平均值为 36.6nSv/h×0.98/1.2=29.9nGy/h。

辐射环境本底调查结果见表 8-2，监测报告见附件 3。

表 8-3 本项目拟建设位置及周围环境辐射本底监测结果

点位 编号	位置	γ辐射剂量率（nGy/h）		
		室内	室外	偏差
1	拟建源库位置	—	34.4	2.4
2	拟建源库东侧	—	34.1	2.0
3	拟建源库南侧	—	35.0	2.1
4	拟建源库西侧	—	34.5	2.0
5	拟建源库北侧	—	34.3	2.1
监测范围		—	34.1~35.0	—

注：监测结果已采用《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）及相应技术规范中的方法进行数据处理，扣除了仪器对宇宙射线的响应。

由监测结果可知，本项目源库拟建位置及周围环境γ辐射剂量率范围为（34.1~35.0）nGy/h，监测值均低于大连地区室外环境辐射剂量率本底范围（（48.4~114.3）nGy/h）。

表 9 项目工程分析与源项

9.1 工程设备与工艺分析

本项目放射源库包括储源库 1、储源库 2 和库管值班交接室，储源库 1 和储源库 2 用于存放无损检测的单位用于探伤作业的放射源。本项目仅涉及放射源在储源区暂存操作，不涉及放射源的维修维护、运输与使用活动。

1、放射源库运行工艺及产污环节

（1）储源箱编号、放射源专属编码和双人双锁管理

①储源箱编号

放射源库的 1 号储源库和 2 号储源库分别设 2 个储源柜，每个储源柜设置 20 个储源箱，分上下两层布置，储源箱柜门安装通用锁体和箱体编号装置，根据放射源的数量和登记的台账，将 80 个 II 类放射源按照一定排列存放于储源箱中，以确保每一个放射源都有固定的存放位置。相应储源箱匹配对应钥匙（每个储源箱专门配备一把钥匙，其他钥匙打不开该源箱，钥匙由放射源库管理人员保管），只有在钥匙完全一一对应之后，才能存取放射源

②放射源专属编码

每个放射源在其出厂时均须带有其专属的编码，建设单位根据该专属编码确定该放射源的身份信息，并建立台账，由指定的专人对放射源台账进行管理，严格落实放射源的进出使用记录，实现放射源去向可查询。

③双人双锁管理

1 号和 2 号储源库的防护门均实行双人双锁管理，须 2 名管理人员同时解锁后才能打开防护门。

库管值班交接室设置防盗门和门禁，无关人员禁止进入。库管值班交接室内设置钥匙管理柜，钥匙管理柜设置双锁，需要两名管理人员同时解锁后才能打开。

2、放射源的管理

本项目大连西中岛发展集团有限公司仅负责无损检测机构 γ 射线探伤装置（含放射源）贮存期间的辐射安全管理，不使用放射源开展检测工作。无损检测机构需将其营业执照复印件、辐射安全许可证复印件、拟使用放射源的基本信息等资料递交大连西中岛发展集团有限公司审核，审核通过后与大连西中岛发展集团有限公司签订放射源暂存协议。

γ 射线探伤装置（含放射源）在源库内贮存期间，对放射源辐射安全管理主要分为： γ 射线探伤装置（含放射源）的入库和 γ 射线探伤装置（含放射源）出库。放射源的运输由放射源使用单位委托有资质单位进行。

(1) γ 射线探伤装置（含放射源）的入库管理和流程

园区内现场探伤单位应按照以下入库流程办理放射源入库，具体如下：

①申请入库单位填写《放射源入库申请登记表》，并同时提交放射源储源通知（首次申请入库前需向大连西中岛发展集团有限公司递交放射源入库申请、营业执照复印件、辐射安全许可证复印件、放射源转移备案证明等材料，经审核批准后签订放射源储存协议，明确安全责任划分。审核后所有资料递交至源库管理人员，管理人员确认存放储源柜编号）；

②运源的车辆（有资质单位）到达大连西中岛发展集团有限公司源库，源库管理人员检测所有 γ 射线探伤装置表面（5cm）剂量率，确认源在源容器内且源容器表面剂量满足相关标准要求，并查看源罐外观有无破损，核对放射源编号等信息，确认与申请一致后，记录放射源入库剂量率及台账信息；

③源库管理人员打开源库排风机，降低源库内有害气体浓度；

④2名源库管理人员一同打开源库库门（双人双锁）后，1名源库管理人员与探伤单位工作人员穿戴防护服，进入源库操作；源库管理人员打开源库内储源箱，按登记情况，源库管理人员再次确认 γ 射线探伤装置（含放射源）的标识牌、钥匙牌是否一一对应，确认无误后，探伤单位工作人员将 γ 射线探伤装置（含放射源）从铅罐中取出，转移至源库内储源箱中；

⑤源库管理人员锁上源库内储源箱锁，取下钥匙；源库管理人员确认源库内无人后，锁闭源库防护门，关闭排风机；

⑥源库管理人员、探伤单位工作人员返回值班室，对放射源存储情况进行确认签字，放射源入库完毕。

(2) γ 射线探伤装置（含放射源）的出库管理和流程

园区内现场探伤单位应按照以下流程办理放射源出库，具体如下：

①用源单位填写《放射源领用申请登记表》，并同时提交放射源领用通知；

②运源车辆（有资质单位）到达大连西中岛发展集团有限公司源库，用源单位提交已确认《放射源领用申请登记表》和《放射源领用通知单》，在值班室由源库管理人员对拟取出的 γ 射线探伤装置（含放射源）进行登记；

③源库管理人员打开源库排风机，降低源库内有害气体浓度；

④2名源库管理人员一同打开源库库门（双人双锁）后，1名源库管理人员与探伤单位工作人员穿戴防护服，进入源库操作；源库管理人员打开储源库内对应编号储源箱；

⑤探伤单位工作人员按照登记情况，将需要使用的 γ 射线探伤装置（含放射源）从储源箱内取出，与源库管理人员一起核对放射源编号等信息，确认与申请一致后，使用便携式 γ 辐射监测仪器检测 γ 射线探伤装置表面（5cm）剂量率，确认源在源容器内且源容器表面剂量满足相关标准要求并

记录，同时对 γ 射线探伤装置（含放射源）的标识牌、钥匙牌等进行核对，确认无误后，探伤工作人员将 γ 射线探伤装置（含放射源）转移至运源车储源箱或铅罐中；

⑥源库管理人员锁上源库内储源箱锁，取下钥匙；源库管理人员确认源库内无人后，锁闭源库防护门，关闭排风机；

⑦源库管理人员、探伤工作人员返回值班室，对放射源出库情况进行确认签字后，放射源出库完毕。

放射源贮存管理流程及产污环节如下图。

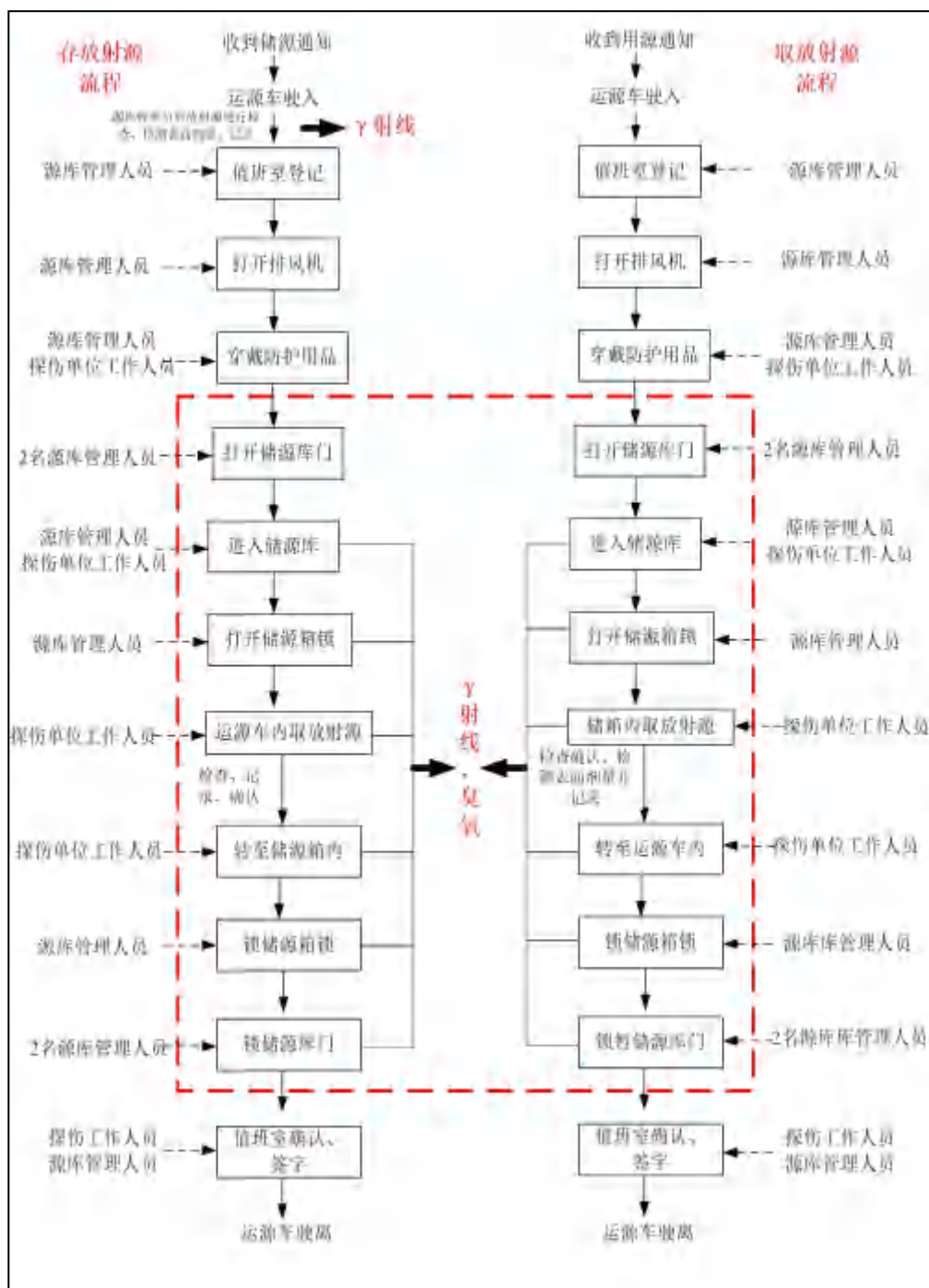


图 9-1 放射源贮存管理流程及产污环节图

3、放射源的辐射安全责任主体

由于本项目只涉及放射源的暂存，不涉及放射源的运输与使用。源库仅暂存已取得辐射安全许可证，并与公司签订暂存协议的无损检测单位的放射源。因此，在项目的开展过程中需要明确暂存、运输、现场探伤各个环节放射源的辐射安全责任主体。

放射源归放射源持有单位所有，责任主体是放射源持有单位。根据项目的实际情况，当放射源暂存源库时，其管理由大连西中岛发展集团有限公司负责，辐射责任主体为大连西中岛发展集团有限公司和放射源持有公司；当放射源从源库出库，离开源库后，放射源由放射源持有单位负责管理和使用，辐射责任主体为放射源持有公司。

当接收到存源、取源通知时，大连西中岛发展集团有限公司需要确认要存放、取用的放射源类型及数量，及时与放射源持有单位联系，建立一事一档制度，建立放射源使用管理台账，放射源出、入库时必须填写《放射源出入登记表》并由大连西中岛发展集团有限公司源库管理人员和放射源持有单位管理人员签字确认。在正式出入库前，必须使用 γ 剂量率监测仪在其防护容器外检测确定其存在。

9.1.2 工作负荷和人员分析

西中岛放射源库辐射安全管理：值班室拟配备 4 名管理工作人员，实行 2 班制，每班 2 人保证源库 24 小时有人值守。

西中岛源库管理人员主要工作为源库的出入库登记、协助用源单位进行放射源的存取，源库日常巡检和日常值班三项工作，每班大部分时间是在储源库外的值班室内。一般只有放射源出入库、巡查才会靠近源库，因此实际每班源库管理人员每日在源库停留时间较短。具体如下：

（1）放射源的存取

放射源存取时，1 名源库管理人员进入源库协助用源单位进行取源和存源的操作，源库工作人员不需要直接接触放射源。每天进入源库存/取源时间按 2min（打开储源柜锁存/取源按 1min 计（用源单位进行取源和存源的操作），人工推车进出源库按照 1min 计），本评价按每天进入源库存/取源 40 次保守估算，一年按 365 天考虑，则源库管理人员全年进入源库存取源的时间为最大为 486.7h，本项目设置 4 名源库管理人员，则每名源库管理人员进入源库协助存取源时间为 121.7h。

（2）日常巡查和定期盘查

日常巡查主要是围绕源库周边进行检查，按 1 人计算，平均每 2 个小时巡查一次，每次巡查时间约 5min，则每天巡查时间为 1h。

源库管理员每月进入放射源库内进行 2 次盘查，每次约 60min，一年共计 24h，本项目源库管理人员采用两班制，则每班源库管理人员进入源库内进行盘查的时间为 12h。

(3) 日常值班

源库值班管理人员日常值班时，位于值班室内。按不利情况考虑，假设源库暂存的放射源均一直存放在源库内（按 365 天计算），源库管理人员实行 24 小时工作制，每天 2 班，则单个源库管理人员年值班时间为 4380h。

9.1.3 人流物流路径规划

(1) 人流路径：

①领用放射源：用源单位辐射工作人员进入放射源库值班交接室办理放射源领取手续后，与源库管理人员一同进入源库从储源箱中将放射源取出后转移至运源车内，然后进入值班交接室登记后离开。

②归还放射源：用源单位辐射工作人员将归还的放射源运至放射源库，源库管理人员对放射源进行检查，并对放射源表面剂量进行监测、记录和登记，确定放射源在源容器内，源库管理人员进行登记后，与用源单位辐射工作人员一同进入放射源源库将放射源存放至对应储源箱中后原路返回值班交接室登记后离开。

(2) 物流路径：

放射源从放射源源库大门进入，经放射源库防护门进出存放至对应的储源箱中。本项目放射源在石化产业基地内运输时，建议安排在早上 8 点之前或下午 6 点之后进行，避开园区人流高峰时段。

本项目人流物流路径走向示意图见图 9-2。

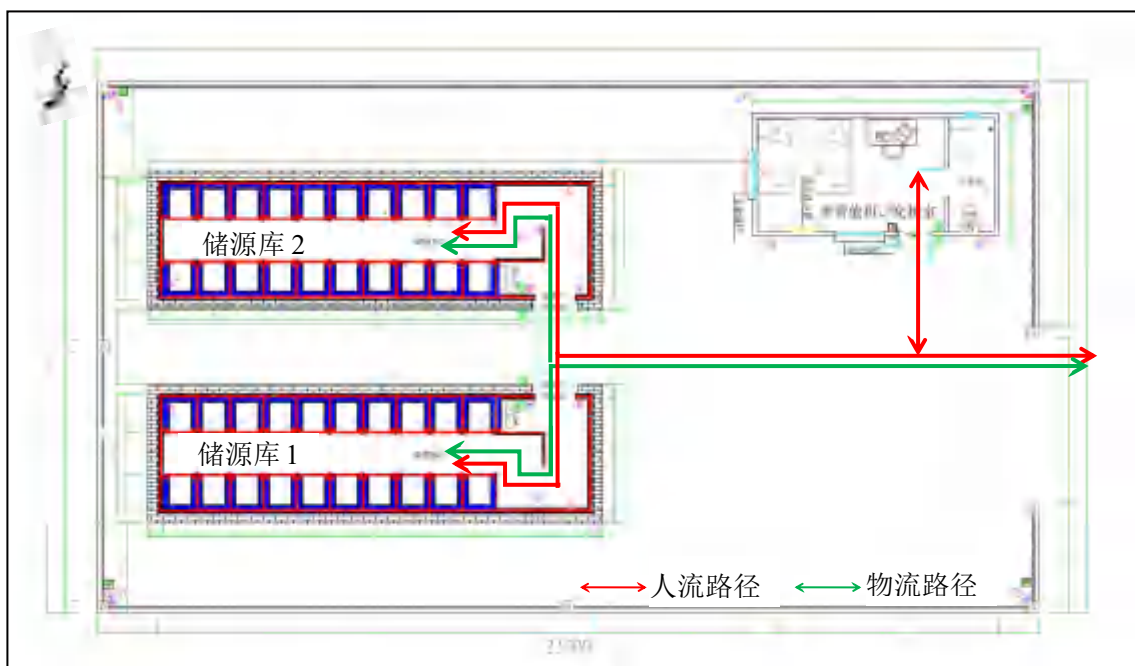


图 9-2 人流物流路径走向示意图

9.2 污染源项描述

9.2.1 建设期

项目在建设期间，无辐射影响，无放射性“三废”排放。

本项目源库和值班室为成套产品，进行现场安装后，然后在 2 座储源库外修建实心砖墙并采用混凝土封顶，建设阶段主要产生的环境影响为声环境、空气环境、水环境和固体废物的影响。

（1）施工扬尘

本项目在建设阶段需进行放射源库土建施工、源库辐射安全设施安装等作业，上述施工过程将产生施工扬尘，另外机械和运输车辆作业时排放废气和扬尘，但这些方面的影响仅局限在施工现场附近区域。

（2）施工噪声

施工噪声主要来自放射源库基础开挖、源库和值班室吊装、修建实心砖墙、辐射安全设施安装等几个阶段，主要噪声源为施工机械运转时的噪声以及建筑材料运输过程中的交通噪声。

（3）废水

废水主要是施工废水和施工人员产生的生活废水。

（4）固体废物

固体废物主要是建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾。

综合分析，本项目建设阶段环境影响评价的评价因子主要为施工扬尘、施工噪声、施工废水和生活污水、生活垃圾和建筑垃圾。

9.2.2 运营阶段

9.2.2.1 放射性污染源项描述

本项目放射源库贮存的 ^{192}Ir 和 ^{75}Se 源均为 γ 放射源，为 II 类探伤用放射源，放射源一直密封在探伤机的源容器中，大连西中岛发展集团有限公司不对贮存的放射源进行操作，不使用放射源。 γ 放射源会对源库周围工作人员和公众产生一定外照射。本项目暂存放射源种类及相关信息见表 9-1。

表 9-1 本项目暂存放射源种类及相关信息

放射源核素种类	活度(Bq)×数量(枚)	半衰期	衰变类型及分支比(%)	主要射线及能量(MeV)
^{192}Ir	$3.7\times 10^{12}\text{Bq}\times 55$	74d	β^- (95.13) ϵ (4.87)	$\beta^-0.672$ (46%) $\gamma0.468$ (58%) 0.316 (82.9%)
^{75}Se	$3.7\times 10^{12}\text{Bq}\times 25$	120d	ϵ (100)	$\gamma0.265$ (58%)、0.121 (27.4%) 0.136 (93.1%)、0.279 (42.9%)

（1）正常工况

放射源在贮存及出入库搬运过程中，会产生 γ 射线对辐射工作人员和周围的公众产生辐射影响，影响途径主要为 γ 射线外照射。

① γ 射线

II类密封放射源 γ 射线探伤机中安装有 ^{192}Ir 或 ^{75}Se 放射源，在储源状态下产生的 γ 射线污染途径为放射源发射出的 γ 射线穿过探伤机屏蔽层产生的泄漏辐射，对周围环境辐射影响较小。

② β 射线

^{192}Ir 放射源能释放 β 射线，由于 β 射线穿透能力很弱，设备的外包装可以完全屏蔽，使 β 射线不能释放到环境中，因此射线对外环境的影响可以忽略。

（2）事故工况

本项目涉及II类放射源的暂存，可能发生事故的主要类型有：

①理论上， γ 探伤机的放射源和它的连接杆（或铰链）是紧密相连的，放射源储存在探伤机内，不可能掉落。但历史上发生过许多次的丢源事故，就是链条断裂，螺丝松脱之类的原因导致的。放射源在存储中从密封容器中失控，成为裸源且便携式剂量率仪发生故障或者没有携带便携式剂量率仪，没有报警提示使工作人员受到误照。

②发生放射源被盗辐射事故时，事故单位应当立即启动本单位的辐射事故应急方案，将受照射人员送往公司进行紧急抢救，采取必要防范措施，并在2小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地生态环境保护部门和公安部门报告。造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫生行政部门报告。

③在日常管理时，由于管理人员疏忽或人为故意造成源丢失或偷盗事故，将造成严重的安全隐患。

9.2.2.2 非放射性源项

（1）废水

放射源源库管理人员日常生活产生的生活污水，生活污水经防渗化粪池处理后定期清掏。

（2）废气

本项目放射源暂存期间释放的 γ 射线使空气电离产生的少量有害气体，主要为臭氧和 NO_x 。

（3）固体废物

本项目产生的固体废物主要为源库管理人员产生的生活垃圾，按每人日产生垃圾 $0.5\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计算，则每天产生生活垃圾 $2\text{kg}/\text{d}$ ，产生量约为 $0.73\text{t}/\text{a}$ 。通过设置加盖垃圾桶集中收集，交由环卫部门统一清运。

表 10 辐射安全与防护

10.1 项目安全设施

10.1.1 项目工作场所布局及分区

10.1.1.1 工作场所布局

10.1.1 项目工作场所布局

本项目放射源库 50m 半径范围内无学校、居民房等环境敏感目标。

本项目拟建源库为独立场所，四周设置 2.5m 高围栏，围栏上设有防攀爬枪刺和钢丝刺绳并安装一套红外报警装置，大门设置在东侧，院内主要包括 2 座储源库和 1 座库管值班交接室，其中放射源库布置在院内西侧，库管值班交接室布置在院内东北角，区域划分明确，布局合理。放射源库平面布局设计图 10-1。

10.1.1.2 工作场所分区

为了便于加强管理，切实做好辐射安全防范工作，按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求在辐射工作场所内划出控制区和监督区。本次环评结合项目、辐射防护和环境情况特点，将源库实体区域划为控制区，源库与围栏之间区域划为监督区。本项目控制区和监督区划分情况见图 10-2。

控制区：在正常工作情况下控制正常照射或防止污染扩散，以及在一定程度上预防或限制潜在照射，要求或可能要求专门防护手段和安全措施的限定区域。在控制区的进出口及其它适当位置处设立醒目的警告标志并给出相应的辐射水平和污染水平的指示。运用行政管理程序，如进入控制区的工作许可证和实体屏蔽限制进出控制区，放射性操作区应与非放射性工作区隔开。

监督区：未被确定为控制区，正常情况下不需要采取专门防护手段或安全措施，但要不断检查其职业照射状况的区域。在监督区入口处的合适位置张贴警示标记，并定期检查工作状况，确认是否需要防护措施和安全条件或是否需要更改监督区的边界。

10.1.2 辐射屏蔽设计

根据建设单位提供的辐射防护设计图纸可知，本项目放射源源库占地面积为 299m²，主要建筑为 2 座储源库和一座库管值班交接室，2 座源库尺寸均为 11100mm×3400mm×3700mm（高）。

2 座储源库采用的屏蔽防护均相同，具体防护设计如下：

储源库四周墙体为钢铅结构（26mm 铅）和 250mm 实心砖墙，顶棚采用钢铅结构（26mm 铅）和 180mm 混凝土防护，地板采用 8mm 铅板防护；防护门为 1 扇平开铅门，铅屏蔽层厚度为 26mm 铅板，其中钢铅结构中垂直拼装搭接为 100mm，水平拼装搭接为 50mm，阴阳角搭接为 100mm，防护门与四周墙体的搭接为 40mm，源库入口处设置迷道，迷道墙为 26mmPb。防护门设置双锁。

储源库内设置 40 个储源箱，分别设置在源库南北两侧，分上下两层，每层 10 个储源箱，储源箱内尺寸为 550mm（长）×700mm（宽）×600mm（高），储源箱六面均为 26mm 铅板屏蔽（背面即为储源库墙体），储源箱门与箱体四面均有 100mm 搭接，门上安装通用锁体及箱体编号装置。源库辐射防护设计图见图 10-3~图 10-7。

表 10-2 放射源库屏蔽防护一览表

房间	屏蔽墙体	方位	屏蔽材料及屏蔽厚度	搭接情况
储源库1 和储源 库2	屏蔽墙	北侧	26mm铅板+250mm实心砖	铅板垂直拼装搭接为100mm 铅板水平拼装搭接为50mm 铅板阴阳角搭接为100mm
	屏蔽墙	西侧	26mm铅板+250mm实心砖	
	屏蔽墙	东侧	26mm铅板+250mm实心砖	
	屏蔽墙	南侧	26mm铅板+250mm实心砖	
	屋顶	上方	26mm铅板+180mm混凝土	
	地板	下方	8mm铅板	
	防护门	/	26mm铅板	上下左右搭接为40mm
	排风	/	10mm铅板	/
储源箱	屏蔽体	上下 左右	26mm铅板	储源箱与储源库直接相连，最 左侧储源箱与储源库左侧与储 源库直接相连，共用一层屏蔽 防护
	屏蔽体	门	26mm铅板	门与箱体四面均有100mm搭接

注：铅密度为 11.34g/cm³，混凝土密度为 2.35g/cm³。

10.2 辐射安全防护措施

（1）源库所在场所辐射安全设施

本项目位于大连西中岛石化产业基地的 2 号路与 7 号路交界的西北角，南侧为 7 号路、东侧为规划的 2 号路，西侧为空地，北侧为空地。放射源库四周设置高度不低于 2.5m 的围栏，围栏上设有防攀爬枪刺和钢丝刺绳并安装一套红外报警装置，在东侧设有 1 个独立的安全出口，布局有利于放射源进出库和存源期间的各项辐射安全管理要求。

①入侵报警系统：源库四周设置高 2.5m 围栏，栅栏竖杆间距为 136mm，围栏上设有防攀爬枪刺和钢丝刺绳并安装一套红外报警装置（与当地公安系统联网）；

②视频监控系统：拟在源库的东侧、南侧、西侧和北侧安装摄像头对源库院内及大门进行全时全方位实时监控，在值班室内可以实时视频监控。监视及回放图像应能清楚辨别进出人员的体貌状况，并能清晰显示人员的活动状况。视频图像应实时记录，记录保存时间应不少于 30 天。

③安全通讯系统：在值班室内设监控室，监控室内拟设置电话机，并保持 24h 畅通，安装紧急报警装置和监控设备，出现紧急情况时能人工触发报警，监视及回放图像应能清楚辨别人员的体貌特征。

④库管值班室设置防盗安全门及门禁，禁止无关人员进入；值班室出入口设置可视对讲装置，

同时值班室内设置钥匙管理柜，管理柜设置双锁，需 2 名管理人员同时才能打开钥匙管理柜。

⑤警示标识：在源库出入口处设置规范的“当心电离辐射”标识牌和中文警示说明。

⑥源库四周围栏内设置离线式电子巡查系统，记录人员定期巡查情况。

(2) 储源库辐射安全设施

储源库设置的辐射安全设施如下：

①入侵报警系统：

为了防止有人非法进入放射源储源库内，在储源库防护门内侧拟设置电红外双鉴探测器，报警主机设在值班监控室内。当有人非法闯入时，系统将会发出报警信号并联动摄像机及时记录图像信号，报警响应时间小于等于 2s。

②出入口控制系统：储源库防护门均实行双人双锁管理，须 2 名管理人员同时解锁后才能打开防护门。

③视频监控系统：储源库内设置 3 个监控摄像头，对储源库内部进行全时全方位实时监控，在值班警卫室内可以实时视频监控。

④机械通风系统：储源库靠西侧顶部位置设有机机械排风装置，臭氧通过换气口排放，排风量为 500m³/h，换气次数约为 6 次/h。

⑤储源库内设置了储源箱，储源箱配备了辐射防护屏蔽体，门上安装通用锁体及箱体编号装置，相应储源箱匹配对应钥匙，只有在钥匙完全一一对应之后，才能存取放射源。储源库为整体钢结构，为不易燃材料；源库只贮存放射源，不会存放易燃、易爆、腐蚀性等其他物品；储源库所在地排水情况良好，随时检查源库的防水情况，发现源库漏水、渗水现象，及时采取措施处理。储源库外表面涂多层防腐材料，定期补涂，发现涂层脱落、不全等现象，及时采取措施处理。

⑥在储源库防护门设置规范的“当心电离辐射”标识牌和中文警示说明。

⑦声光警报器：储源库及值班室内外拟设置声光警报器，当发生报警时，防盗报警控制主机可接收其报警信号。

10.3 其他措施

(1) 拟配备 1 台 X-γ辐射监测仪，拟为辐射工作人员配备 4 台个人剂量报警仪和 8 支个人剂量计。常规个人剂量计监测周期一般为 1 个月，最长不应超过 3 个月，定期送有资质单位检测，并建立个人剂量档案。

(2) 每年至少进行一次对源库周围环境进行辐射监测，正常运行时每月监测不少于一次。建立监测数据档案，监测数据定期上报省、当地生态环境部门备案。

(3) 放射工作人员上岗前，应当进行上岗前的职业健康检查，符合放射工作人员健康标准

的，方可参加相应的放射工作。放射工作单位应当组织上岗后的放射工作人员定期进行职业健康检查，两次检查的时间间隔不应超过 2 年，必要时可增加临时性检查。放射工作人员脱离放射工作岗位时，放射工作单位应当对其进行离岗前的职业健康检查。

10.4 辐射安全管理措施

（1）公司拟成立辐射防护领导小组并制定放射事故应急救援预案，拟签订辐射安全工作责任书。

（2）源库管理由专人负责。本项目设源库管理人员 4 人，对源库进行全方位实时监控、管理。当放射源入库或出库时，由源库管理人员对放射源进行核实。其余时间值班人员在监控室内对源库进行视频监控。放射源出、入库应由放射源使用单位派专人负责领取、归还，领取、归还人员应配合源库管理进行备案登记。放射源使用单位负责放射源出、入库的人员和源库管理人员均须参加辐射安全与防护的学习，持证上岗。同时源库有严格的出入库管理制度，平时源库为常闭状态，当相关工作人员需要进入源库时，需提前向管理人员报备，获准后方可进入源库。值班人员全时段对基地进行视频监控，源库管理人员定期对源库及其周围进行巡视，保证源库的安全。

（3）放射源的出入库管理制度

①放射源出库管理：放射源使用单位人员提交经使用单位审核批准的放射源出库单申请单，并由源库管理人员审核；审核后，管理人员拿取源库钥匙和相应储源柜钥匙，并做好登记；2 名管理人员同时在现场打开源库大门；源库管理人员打开储源柜锁，放射源使用单位人员将放射源取出，源库管理人员核对放射源相关信息并进行源罐表面剂量监测，填写专用表格进行记录；确认无误后放射源使用单位人员将放射源放置在具备运输资质的车辆，源库管理人员确认放射源库内无人员后关闭源库门并上锁，源库管理人员和放射源使用单位双方签字确认。

②放射源的入库管理：放射源使用单位在放射源返回时告知源库管理人员；到达源库后，放射源使用单位填写放射源入库单，管理人员核对放射源相关信息并进行源罐表面剂量监测，并填写专用表格进行记录；管理人员拿取源库和储源柜钥匙，并做好登记；2 名管理人员同时在现场打开源库大门；源库管理人员打开相应储源柜锁，使用单位人员将放射源放入对应编码储源柜中锁好储源柜门后离开放射源库，2 名管理人员确认放射源内无人员后关闭放射源库大门并上锁，源库管理人员和放射源使用单位人员双方签字确认放射源入库。

③放射源使用单位负责放射源出、入库的人员领取和归还源库的过程中必须穿防护服，戴铅手套等防护用品。同时源库管理人员必须对放射源信息进行核对，并对源罐表面剂量进行监测并做好记录。

（4）请示报告制度

放射源取出前，取源人第一时间向源库管理人员报告；放射源入库后，源库管理人员给予登记。

（5）巡查制度

源库管理人员在岗期间必须实时对源库进行视频监控，并填写值班警卫室记录，监控录像保存 3 个月。源库管理人员定期对源库进行检查，主要对源库的门和周边进行检查，检查过程需佩戴个人剂量计和检测仪。

（6）台账及档案管理制度

建设单位拟建立动态的放射源台账，放射源应做到账物相符，并及时更新。台账的内容应该包括：放射源名称、初始活度、放射源编码、购买时间、收贮时间等；放射源使用或保管的部门、责任人员、目前的状况（使用、检修、闲置、暂存等）。源库管理人员须认真填写放射源的基本技术参数和状态，建立一一对应的放射源明细台账；放射源台账应做到一源一卡，技术参数准确无误，不能私自涂改，划改参数，做到物账相符。放射源的接收、存放必须由源库管理人员负责，并做好放射源档案，做好记录；放射源出入库须按照其管理流程执行，并做好记录；源库管理人员应定期核对台账。严格按照台账制度建立台账，规范台账管理。

（7）本项目通过环保审批后进行建设并申请辐射安全许可证，具备运行条件后应立即组织进行环境保护验收。

（8）委托具有辐射环境监测资质的环境监测机构，对正常工况下的辐射工作场所进行每年不少于一次的监督性监测，并于每年 1 月 31 日前向生态环境主管部门提交上一年度的评估报告。建立日常监测制度，并建立监测数据档案，对源库工作场所及其周围环境进行日常辐射监测。

10.5 三废的治理

本项目为放射源源库项目仅进行放射源的暂存，暂存的Ⅱ类放射源均为第三方检测机构所有，不涉及在本项目退役。因此，本项目正常运行工况下不产生放射性废水、废气。

（1）废气

本项目所储存的Ⅱ类放射源安装于γ射线探伤机源容器中放入源库，放射源与空气接触面积积极小，放射源释放的γ射线使空气电离产生的 O₃ 和 NO_x 量极少，本项目 2 座储源库均在室顶设置机械排风装置，排风量为 500m³/h，换气次数达 6 次/h。室外大气扩散条件良好，产生的 O₃ 气体经自然分解和稀释后，不会对周围大气环境产生明显影响。

（2）废水

本项目放射源源库在建成后使用过程中值班人员产生的少量生活污水经防渗化粪池处理后定期清掏，不外排。

（3）固体废物

本项目放射源库在建成后使用过程中值班人员产生的少量生活垃圾经垃圾桶集中收集后，交

由环卫部门统一清运。

10.6 环保投资

本项目环保投资汇总见表 10-2。

表 10-2 本项目环保投资主要内容

序号	投资内容	单位	单价（万元）	数量	金额（万元）
1	X-γ剂量率仪	台	0.8	1	1.0
2	个人剂量报警仪	台	0.6	4	2.4
3	防护工程（包括屏蔽体、红外、摄像头、储源箱、排风等）	套	167	1	167
4	化粪池	套	1.5	1	1.5
总计					171.9
占投资额比例（%）					57.3

10.7 相关标准、技术规范相符性情况

（1）与《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）符合性分析

本项目与《工业探伤放射防护标准》对照情况见下表：

表 10-3 本项目源库执行《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）情况

《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）标准要求	本项目情况	是否符合
5.2.3.3 放射源贮存设施应达到如下要求： a) 严格控制对周围人员的照射、防止放射源被盗或损坏，并能防止非授权人员采取任何损伤自己或公众的行动，贮存设施门口应设置电离辐射警告标志； b) 应能在常规环境条件下使用，结构上防火，远离腐蚀性和爆炸性等危险因素； c) 在公众能接近的距外表面最近处，其屏蔽应能使该处周围剂量当量率小于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 或者审管部门批准的控制水平； d) 贮存设施的门应保持在锁紧状态，实行双人双锁管理； e) 定期检查物品清单，确认探伤源、源容器和控制源的存放地点。	a) 源库四周设置围栏、红外报警系统和监控系统，储源库设置双人双锁，防止非授权人员采取任何损伤自己或公众的行动，源库出入口及贮存库门口设置电离辐射警告标志； b) 源库整体为钢结构，能在常规条件下使用，且满足防火要求，源库内仅暂存放射源，为独立单元，周围无危险因素； c) 通过预测可知，源库围栏外周围剂量当量率小于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$； d) 储源库的门保持在锁紧状态，实行双人双锁管理； e) 源库管理人员定期检查物品清单，确认探伤源、源容器和控制源的存放地点	落实后符合
5.2.3.4 放射源的储存应符合 GA 1002 的相关要求。	放射源的储存符合 GA 1002 的相关要求，见表 10-4。	落实后符合
5.2.3.5 使用单位应制定放射源领用及交还制度，建立领用台帐，明确放射源的流向，并有专人负责。	源库管理单位拟制定放射源领用及交还制度，建立出入库和领用台账，明确放射源的流向，并实行专人负责制	落实后符合

5.2.3.6 领用、交还含放射源的源容器时，应对离源容器外表面一定距离处的周围剂量当量率进行测量，确认放射源在源容器内。含放射源的源容器应按规定位置存放，领用和交还都应有详细的登记。	源库管理人员和放射源使用单位在放射源领用、交还放射源时，对离源表面一定距离处的周围剂量当量率进行测量，确认放射源在源容器内，含放射源的源容器应按照指定位置存放，领用和交还均应进行详细登记。	落实后符合
--	--	-------

根据对照表显示，本项目源库的放射防护要求基本符合《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022) 标准中的要求。

(2) 与《剧毒化学品、放射源存放场所治安防范要求》(GA1002-2012) 相关要求相符性分析

《工业探伤放射防护标准》(GBZ 117-2022) 中给出放射源的储存应符合GA 1002的相关要求。对照《剧毒化学品、放射源存放场所治安防范要求》(GA1002-2012) 的要求进行对照分析，见表10-4。

表 10-4 本项目源库与《剧毒化学品、放射源存放场所治安防范要求》符合性分析

《剧毒化学品、放射源存放场所治安防范要求》 (GA1002-2012) 相关要求	本项目情况	是否符合
5.治安防范要求		
5.1.1 值守人员应符合以下条件 应具有初中以上文化程度，经过培训考核能掌握值守岗位所需要的化学、辐射防护、技术防范等知识，能熟练操作技术防范设备和自卫器具	建设单位招聘高中以上学历人员，经过考核、培训具备岗位所需条件，持证上岗	落实后符合
5.1.2 值守人员应认真履行岗位职责，对进出存放场所人员进行检查、制止非法侵入 5.1.3 保卫值班室应 24h 有专人值守。值守人员应每两小时对存放场所周围进行一次巡查，巡查时携带自卫器具。	设置值班室，24h 专人值守，对进出存放场所人员进行检查、制止非法侵入；制定巡查制度，定期巡查	落实后符合
5.1.4 敞开式存放场所（部位）等不宜单独设置保卫值班室的，单位总值班室等其他房间可兼用为保卫值班室，其监控中心宜设在保卫值班室内	设置单独的值班室，监控中心设在值班室内	落实后符合
5.1.5 应设置治安保卫机构或者配备专人，对治安防范措施开展日常检查，及时发现、整改治安隐患，并保存检查、整改记录	源库管理人员定期进行日常巡查	落实后符合
5.1.6 应建立放射源防盗、防抢、防破坏及技术防范系统发生故障等状态下的应急处置预案，并每年开展一次针对性的应急演练	放射源库四周设置高度不低于 2.5m 的围栏，安装红外报警装置、视频监控、双人双锁等防盗防破坏系统；制定应急预案，每年开展一次针对性应急演练	落实后符合
5.1.8 放射源应单独存放，不得易燃、易爆、腐蚀性物品等一起存放。应由专人保管，并做好贮放、领取、使用、归还情况的登记，登记资料至少保存 1 年。含放射源装置暂停使用期间，应存放在专用仓库内	储源库不存放易燃易爆、腐蚀性物品；源库由源库管理人员管理，负责放射源贮存，领取，归还情况记录登记。	落实后符合
5.1.9 每天核对、检查放射源存放情况，发现放射源的包装、标签、标识等不符合安全要求的，应及时整改，账物不符的，查找不到下落的，应立即报告单位主管	安排专人每天核对放射源存放情况，如有不符合安全要求的，及时整改，丢失或账物不符的及时向主	落实后符合

部门和所在地公安机关		管部门和当地公安机关报告		
5.2 实体防范要求				
5.2.2 存入场所（部位）的防盗安全门应符合 GB17565 的要求，其防盗安全级别为乙级（含）以上；防盗锁应符合 GA/T73 的要求；防盗保险柜应符合 GB10409 的要求		储源库采用铅防护门，并设置双人双锁，防盗安全门符合 GB17565 的要求，其防盗安全级别为乙级（含）以上；防盗锁符合 GA/T73 的要求；防盗保险柜符合 GB10409 的要求		落实后符合
5.2.3 存放场所（部位）应设置明显的电离辐射警告标志		在储源库防护门上设置电离辐射警告标志		落实后符合
5.2.4 一、二级风险的库房墙壁应采用混凝土墙或实心砖墙建造，墙壁厚度应不小于 250mm；顶部应采用现浇钢筋混凝土或钢筋混凝土楼板建造，厚度应不小于 160mm。		本项目储源库四周外采用 250mm 实心砖墙，顶部采用 180mm 混凝土楼板，其实体防范要求能满足标准防范要求。		落实后符合
5.2.5 库房出入口、保卫值班室出入口和监控中心出入口应设置防盗安全门		拟储源库出入口、值班室出入口设置防盗门		落实后符合
5.2.6 库房、保卫值班室、监控中心的窗口、通风口应设置防盗栅栏。钢筋栅栏应采用直径不小于 12mm 的实心钢筋；钢管栅栏应采用直径不小于 20mm、壁厚不小于 2mm 的钢管；钢板栅栏应采用单根横截面不小于 8mmX20mm 的钢板。相邻钢筋（钢管、钢板）间隔应小于 100mm，高度每超过 800mm 的应在中点处再加一道横向钢筋（钢管、钢板）。防盗栅栏应采用直径不小于 12mm 的膨胀螺栓固定，安装应牢固可靠		储源库、值班室的窗口、通风口拟设置符合要求的防盗栅栏		落实后符合
5.3 技术防范要求				
5.3.3 三级技术防范要求	三级技术防范应符合以下要求： a) 库房出入口应设置入侵报警装置和视频监控装置，监视及回放图像应能清楚辨别进出人员的体貌特征；	2 座储源库出入口设置红外报警装置和视频监控装置，监视及回放图像应能清楚辨别人员的体貌特征。		落实后符合
	b) 存放场所（部位）应设置入侵报警装置和视频监控装置，监视及回放图像应能清晰显示人员的活动状况；	2 座储源库内均设置有红外报警装置和视频监控装置（3 个摄像头），监视及回放图像应能清晰显示人员的活动状况。		落实后符合
	c) 保卫值班室应配备通讯工具并保持 24h 畅通，安装紧急报警装置，出现紧急情况时能人工触发报警；	值班室配备通讯工具并保持 24h 畅通，安装紧急报警装置		落实后符合
	d) 应设置监控中心，可设在保卫值班室内，监控中心应配备通讯工具，安装紧急报警装置和监控中心设备，出现紧急情况时能人工触发报警，监视及回放图像应能清楚辨别人员的体貌特征。	监控中心设置在值班室内，监控中心配备通讯工具，并安装紧急报警装置和监控中心设备，出现紧急情况时能人工触发报警，监视及回放图像应能清楚辨别人员的体貌特征。		落实后符合
5.3.4 二级技术防范要求	除应符合本标准 5.3.3 的要求外，还应符合下列要求： a) 库房出入口应设置出入口控制装置	储源库出入口拟设置入侵报警装置和视频监控装置		落实后符合
	b) 库房窗口、通风口应设置入侵报警装置和视频监控装置，监视及回放图像应能清楚辨别人员的体貌特征	2 座储源库不涉及窗口，通风口设置钢筋格架和视频监控装置，监视及回放图像应能清楚辨别人员的体貌特征		落实后符合
	c) 监控中心和保卫值班室宜合用，应为专用工作间。	监控中心与保卫值班室合用		落实后符合

本项目放射源库平面布置较为简单，设2座储源库和库管值班交接室，该源库平面布置利于放射源的存取及放射源的安全暂存，同时源库可视为独立建筑，厂区周围设有不低于2.5m的围栏，围栏上设有防攀爬枪刺和钢丝刺绳并安装一套红外报警装置。源库区域相对独立，与工业园区拟建工厂和办公场所之间存在一定的距离隔离。源库的工作均在本区域内完成，不会涉及到其他工厂的交通运输等。周边的人员活动情况也相对简单。拟建的辐射工作场所有良好的实体屏蔽设施和防护措施，产生的辐射经屏蔽和防护后对辐射工作人员和公众的照射剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中的剂量限值要求并满足报告表确定的剂量管理约束值的要求，从辐射安全防护角度分析，其平面布置和安防措施可满足《剧毒化学品、放射源存放场所治安防范要求》（GA 1002-2012）中相关要求。

（3）与《核技术利用放射性废物库选址、设计与建造技术规范》（HJ1258-2022）相关要求相符性分析

与《核技术利用放射性废物库选址、设计与建造技术规范》（HJ1258-2022）对选址、平面布置及安防措施的要求进行对照分析，见表 10-5。

表 10-5 本项目源库与《核技术利用放射性废物库选址、设计与建造技术规范》符合性分析

HJ1258-2022 相关要求	本项目情况	是否符合
5 废物库选址		
5.1 库址选择应符合区域的主体功能区规划、工业布局、城乡总体规划、土地利用总体规划及相关法律法规规定的要求。	放射源库拟建位置位于工业园区	符合
5.2 库址应具有方便、经济的交通运输条件。	放射源库拟建位置交通便利	符合
5.3 库址宜选择人口密度低、开发前景小的地区。	放射源库拟建位置位于工业园区，人口密度小	符合
5.4 库址应具有满足建设需要的场址条件，包括地震、工程地质和防洪要求等。	拟建场地地址条件稳定，无不良地质作用，本工程拟建选址已充分考虑当地的地震、工程地质和防洪等要求	符合
5.5 库址应具有满足废物库近期规划所必需的场地面积，并应根据废物库远期发展规划的需要适当留有余地	源库的场址已充分考虑了建设单位的未来规划。	符合
5.6 库址选择应避开下列地段和地区：a) 城市规划中的人口稠密区；b) 风景名胜区、生态红线区、水源保护区、自然保护区和其他需要特别保护的环境敏感地区；c) 存在泥石流、滑坡、塌陷、溶洞等潜在地质灾害影响的地区；d) 存在爆炸等外部事件危险，并可能危及库址的地区；e) 可能受到水库、尾矿库、废料堆场等溃坝事故影响的地区；f) 受地震断裂带影响的地区。	源库的场址对周围敏感地区和地质灾害风险、外部时间危险等均做了充分考虑，满足远离条件。	符合
6.3.1 总平面布置		
6.3.1.1 总平面布置应符合 GB50187 的要求，同时应根据废物库的规模、储运流程、运输条件、环境保护及防火、安全、卫生、管理等要求，结合场地自然条件，经技术、建造成本及运行维护成本比较后择优确定。	设计时参考 GB50187，综合考虑了“六防”和运行维护成本。	符合

6.3.1.2 库区围墙外应设立隔离区，隔离距离应保证库区周围公众的年有效剂量满足标准的要求；总平面应分区布置，库区分为工作区、隔离区和办公区，工作区和办公区之间应相隔一定距离。	源库周围设有围墙，根据预测源库围墙外公众年有效剂量满足标准的要求，源库分库区和办公区，库区和办公区之间距离为 3.65m	符合
6.3.1.3 应结合当地气象条件，使建（构）筑物具有良好的采光和自然通风条件。	源库设有通风照明等设施。	落实后符合
6.10 安全防范措施		
6.10.1 废物库应根据放射性源项和周边社会与安全环境情况设置适当的安全防范系统。安全防范系统应包括人力防范系统、实体防范系统及技术防范系统。	根据项目情况和社会与安全情况，设置安全防范系统。安全防范系统覆盖人力防范系统、实体防范系统及技术防范系统	落实后符合
6.10.2 人力防范是执行安全防范任务的具有相应素质人员和/或人员群体的一种有组织的防范手段。主要包括安全保卫机构的设置、安全保卫制度的建立、安全保卫人员的配备与管理等。	已根据安全保卫的工作需要，建立暂存库安全保卫机构、配备专职安全保卫人员、完善各项安全保卫制度和措施	落实后符合
6.10.3 实体防范是用于安全防范目的、能延迟风险事件发生的各种物理防范手段。主要包括库区周界、废物库库房、监控中心等建（构）筑物。	源库设置围墙、放射源储源库和库管交接和值班室用于安全防范	符合
6.10.4 技术防范是利用各种电子信息设备组成系统和/或网络以提高探测、延迟、反应能力和防护功能的安全防范手段。主要包括入侵报警系统、视频安防监控系统、出入口控制系统、声音复核系统、安防专用通讯系统、电子巡查系统等。	源库设计了入侵报警系统、视频安防监控系统、出入口控制系统、声音报警系统、安防专用通讯系统、电子巡查系统。	落实后符合
6.10.5 安全防范系统的设计应符合以下要求： A.4 人力防范要求 A.4.1 应当根据安全保卫的工作需要，建立废物库安全保卫机构、配备专职安全保卫人员、完善各项安全保卫制度和措施。 A.4.2 制定安全防范突发事件应急预案，应根据应急预案组织模拟演练，并且每年应至少演练 1 次。 A.4.3 从事废物库安全保卫工作的人员，应坚持“先审查、后录用”的原则，登记备案。安全保卫人员应接受有关法律知识和安全保卫业务、技能的培训，了解辐射安全基本知识，具备与其职责相适应的综合素质和业务技能。 A.4.4 应为废物库安全保卫人员配备相应的防护器具，如防刺背心、头盔、电警棍、防刺手套、急救包、护卫犬等。 A.4.5 监控中心应由安全保卫人员每天 24h 值守。 A.4.6 放射性废物出/入库期间，应由安全保卫人员进行现场保护，确保装卸作业区安全。 A.4.7 安全保卫人员应按规定要求进行巡查，详细记录巡查情况，并对发现的隐患和问题及时处置或上报。巡查时携带防护器具，并持有能够与监控中心联系的通讯器材。 A.4.8 安全保卫人员发现并确认警情后，应按照应急报告程序进行上报。 A.4.9 应指定专门的系统管理人员对技术防范系统的授权管理、文件管理等进行操作。	(1) 建设单位配备专职安全保卫人员，制定各项安全保卫制度和措施； (2) 项目建成后制定安全防范突发事件应急预案，每年至少进行 1 次模拟演练； (3) 对从事安全保卫工作的人员，“先审查、后录用”，登记备案。安全保卫人员需接受有关法律知识和安全保卫业务、技能的培训，了解辐射安全基本知识，具备与其职责相适应的综合素质和业务技能 (4) 拟为源库安全保卫人员配备相应的防护器具； (5) 值班室安全保卫人员每天 24h 值班； (6) 放射源出入库期间，安全保卫人员进行现场保护，确保装卸作业区安全； (7) 安全保卫人员按规定进行巡查，详细记录巡查情况，并对发现的隐患和问题及时处置或上报，巡查时携带防护器具，并持有能够与监控中心联系的通讯器材； (8) 安全保卫人员发现并确认警情后，按照应急报告程序进行上报； (9) 指派专门的系统管理人员对技	落实后符合

	术防范系统的授权管理、文件管理等进行操作	
A.5 实体防范要求 A.5.1 废物库实体防范应满足 GA 1002 和 HAD 501/02 的要求。 A.5.2 废物库库房、监控中心应安装乙级（含）以上防盗安全门；发电机房应按照 GB 50016 安装防火门。防盗安全门应符合 GB 17565 的要求，防盗锁应符合 GA/T 73 的要求。 A.5.3 在废物库地面以上 3m 以下不应设置窗户。任何面积大于 0.062m²、最小间距超过 150mm 的开孔，须用垂直与水平间隔均小于 150mm 的钢筋格架阻隔，其钢筋直径不得小于 12mm。若采用钢管格架，钢管直径不得小于 20mm，壁厚不得小于 2mm。 A.5.4 库区周界应建立实体防范设施（金属栅栏、砖、石或混凝土围墙等），且应不易攀爬。库区周界围墙上应加装刺绳、刺网、滚刺笼等物防措施。库区周界围墙的厚度不小于 200mm，高度不小于 2.5m。距离设施内外 2m 范围内应避免有高度超过墙体的物体。库区周界无完整的实体防范设施或达不到防范要求的，应在距离废物库库房不小于 6m 的地段再设置一道实体围墙或金属栅栏。金属栅栏不低于 2.5m，采用高强度、耐腐蚀钢丝或钢筋制成，其中钢丝直径不小于 3mm，栅格每边边长不大于 6cm；钢筋栅栏的竖杆间距应不大于 150mm，1m 以下部分不应有横撑，直径不小于 16mm。	（1）放射源源库的实体防护已参照 GA 1002 相关要求进行设计； （2）储源库、值班室（监控中心）按照要求安装乙级（含）以上防盗安全门；防盗安全门符合 GB17565 的要求，防盗锁符合 GA/T73 的要求 （3）放射源储源库未设置窗户，源库四周墙体无开孔，顶部设置机械排风扇口直径 160mm，设置钢筋格架； （4）源库外设置 2.5m 高金属栅栏，栅栏上安装设有防攀爬枪刺和钢丝刺绳，并安装一套红外报警装置。栅栏竖杆间距为 136mm。	落实后符合
A.6 技术防范要求 A.6.1 技术防范系统的设置要求 A.6.1.1 库区周界 A.6.1.1.1 库区周界应设置入侵探测装置和视频安防监控装置。 A.6.1.1.2 库区周界内侧应设置电子巡查装置。 A.6.1.1.3 库区车辆出入口应设置能阻挡车辆强行冲撞的路障设施。	（1）源库周界设置红外报警装置和视频监控装置； （2）源库四周内侧设置离线电子巡查装置； （3）源库设有 1 个独立的安全出入口，出入口设置路障设施。	落实后符合
A.6.1.2 废物库院区 废物库院区应设置视频安防监控装置，主要对道路、空地、进出库人员、车辆进行监控。	源库院内设置 6 个视频监控摄像头进行监控	落实后符合
A.6.1.3 废物库库房 A.6.1.3.1 废物库库房车辆出入口、人员出入口、窗户和通风管道口，应设置入侵探测装置，并设置视频安防监控装置进行报警复核。 A.6.1.3.2 废物库库房内放射性废物存储区及通道应设置入侵探测装置，并设置视频安防监控装置进行复核，宜设置声音复核装置。 A.6.1.3.3 废物库库房装卸区域应设置视频安防监控装置和紧急报警装置，应能对废物的装卸、存取过程进行监控。 A.6.1.3.4 废物库库房车辆出入口和人员出入口应设置出入口控制装置。	（1）储源库出入口设有红外报警装置和声光报警装置， （2）2 座储源库内设置有视频监控装置（3 个摄像头），能对放射源存取过程进行监控 （3）储源库出入口设置出入口控制装置	
A.6.1.4 监控中心 A.6.1.4.1 监控中心内应设置紧急报警装置、通信设	本项目源库监控中心设置在值班室内，设置有专用的设备间和卫生间，	落实后符合

备和声光警报装置，紧急报警装置应与上级应急响应部门联动。 A.6.1.4.2 监控中心出入口应设置出入口控制装置。 A.6.1.4.3 监控中心出入口内、外应设置视频安防监控装置。 A.6.1.4.4 监控中心出入口宜设置可视对讲装置。 A.6.1.4.5 监控中心应设置专用的设备间和卫生间。	监控室内拟设置紧急报警装置、通讯设备和声光报警装置，值班室安装防盗门并设置门禁，出入口设置可视对讲装置，出入口内外安装视频监控装置	
---	---	--

由上表可知，本项目建设符合《核技术利用放射性废物库选址、设计与建造技术规范》（HJ1258-2022）中选址、平面布置及安防措施的相关要求。

10.8 法规相符性情况

依据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》规定，现对大连西中岛发展集团有限公司从事本项目辐射活动能力评价列于表 10-6 和表 10-7。

表 10-6 执行《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》要求对照表

序号	应具备条件	本项目落实情况	符合情况
1	使用Ⅰ类、Ⅱ类、Ⅲ类放射源，使用Ⅰ类、Ⅱ类射线装置的，应当设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者至少有 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作。	源库暂存Ⅱ类源，公司拟成立辐射安全领导小组全面负责辐射安全与环境保护管理工作，小组中拟安排至少 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作。	落实后符合
2	从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核。	本项目涉及的辐射工作人员均需取得辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核，且相关证件在有效期内，持证上岗。	落实后符合
3	使用放射性同位素的单位应当有满足辐射防护和实体保卫要求的放射源暂存库或设备。	本项目为放射源源库项目，不涉及使用放射性同位素，源库设计满足辐射防护和实体保卫要求	—
4	放射性同位素与射线装置使用场所所有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施。	不涉及	—
5	配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器，包括个人剂量测量报警、辐射监测等仪器。	公司将配备 1 台 X-γ剂量率仪、4 台个人剂量报警仪、每名辐射工作人员 2 支个人剂量计。	落实后符合
6	有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、放射性同位素使用登记制度、人员培训计划、监测方案等。	公司拟设置安全操作规程、岗位职责、辐射安全保卫制度、放射源出入库管理登记制度、人员培训制度、监测方案等。	落实后符合
7	有完善的辐射事故应急措施。	公司拟制定完善的辐射事故应急措施。	落实后符合

8	产生放射性废气、废液、固体废物的，还应具有确保放射性废气、废液、固体废物达标排放的处理能力或者可行的处理方案。	本项目不产生放射性废气、废液和固体废物	—
9	使用放射性同位素和射线装置开展诊断和治疗的单位，还应当配备质量控制检测设备，制定相应的质量保证大纲和质量控制检测计划，至少有一名医用物理人员负责质量保证与质量控制检测工作。	本项目不涉及	—

表 10-7 执行《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》要求对照表

序号	应具备条件	落实情况	符合情况
1	第五条 生产、销售、使用、贮存放射性同位素与射线装置的场所，应当按照国家有关规定设置明显的放射性标志，其入口处应当按照国家有关安全和防护标准的要求，设置安全和防护设施以及必要的防护安全联锁、报警装置或者工作信号。射线装置的生产调试和使用场所，应当具有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施。	本项目为放射源源库项目，源库防护门上设醒目的电离辐射警告标志及配有“当心电离辐射”标志。	落 实 后 符 合
2	第九条 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当按照国家环境监测规范，对相关场所进行辐射监测，并对监测数据的真实性、可靠性负责；不具备自行监测能力的，可以委托经省级人民政府环境保护主管部门认定的环境监测机构进行监测。	公司拟每年委托有资质单位对源库进行辐射监测，并出具监测报告；利用X-γ巡测仪，定期对辐射环境进行自行监测，做好记录，并妥善保存。	
3	第十二条 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当对本单位的放射性同位素与射线装置的安全和防护状况进行年度评估，并于每年1月31日前向发证机关提交上一年度的评估报告。	公司拟对其放射性同位素的安全和防护进行了年度评估，并于每年1月31日前报发证机关。	
4	第十七条 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当按照环境保护部审定的辐射安全培训和考试大纲，对直接从事生产、销售、使用活动的操作人员以及辐射防护负责人进行辐射安全培训，并进行考核；考核不合格的，不得上岗。	公司拟安排辐射工作人员和防护负责人参加辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训，并持证上岗。	
5	第二十三条 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当按照法律、行政法规以及国家环境保护和职业卫生标准，对本单位的辐射工作人员进行个人剂量监测；发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查，并将有关情况及时报告辐射安全许可证发证机关。	公司拟为每名辐射工作人员配备个人剂量计并委托有资质单位承担个人剂量监测工作，建立个人健康档案。	
6	第二十四条 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，不具备个人剂量监测能力的，应当委托具备条件的机构进行个人剂量监测。	公司拟委托有资质单位承担个人剂量监测工作。	

以上分析可知，该公司从事本项目辐射活动的技术能力符合相应法律法规的要求。

此外，根据《关于印发〈关于 γ 射线探伤装置的辐射安全要求〉的通知》（国家环保总局环发〔2007〕8号，2007年1月15日） γ 射线探伤装置的使用单位放射源源库应该满足以下要求。

表 10-8 《关于印发〈关于 γ 射线探伤装置的辐射安全要求〉的通知》符合性分析

序号	应具备条件	落实情况	符合情况
1	三、使用探伤装置单位的要求 （六）明确2名以上工作人员专职负责放射源库的保管工作。放射源库设置红外和监视器等保安设施，源库门应为双人双锁。 探伤装置用毕不能及时返回本单位放射源库保管的，应利用保险柜现场保存，但须派专人24小时现场值班。保险柜表面明显位置应粘贴电离辐射警告标志。	本项目放射源库主要用于储存园区内现场探伤单位的放射源，源库设置4名工作人员，采用2班制，24小时值班，负责放射源库的保管工作。源库厂界四周及储源库设置红外报警装置和视频监控都能保安设置，储源库防护门采用双人双锁，源库大门及储源库的防护门粘贴电离辐射警告标志。	落实后符合

由上表分析结果可知，本项目放射源库满足现场使用探伤装置单位的放射源的储存要求，符合《关于印发〈关于 γ 射线探伤装置的辐射安全要求〉的通知》相关要求。

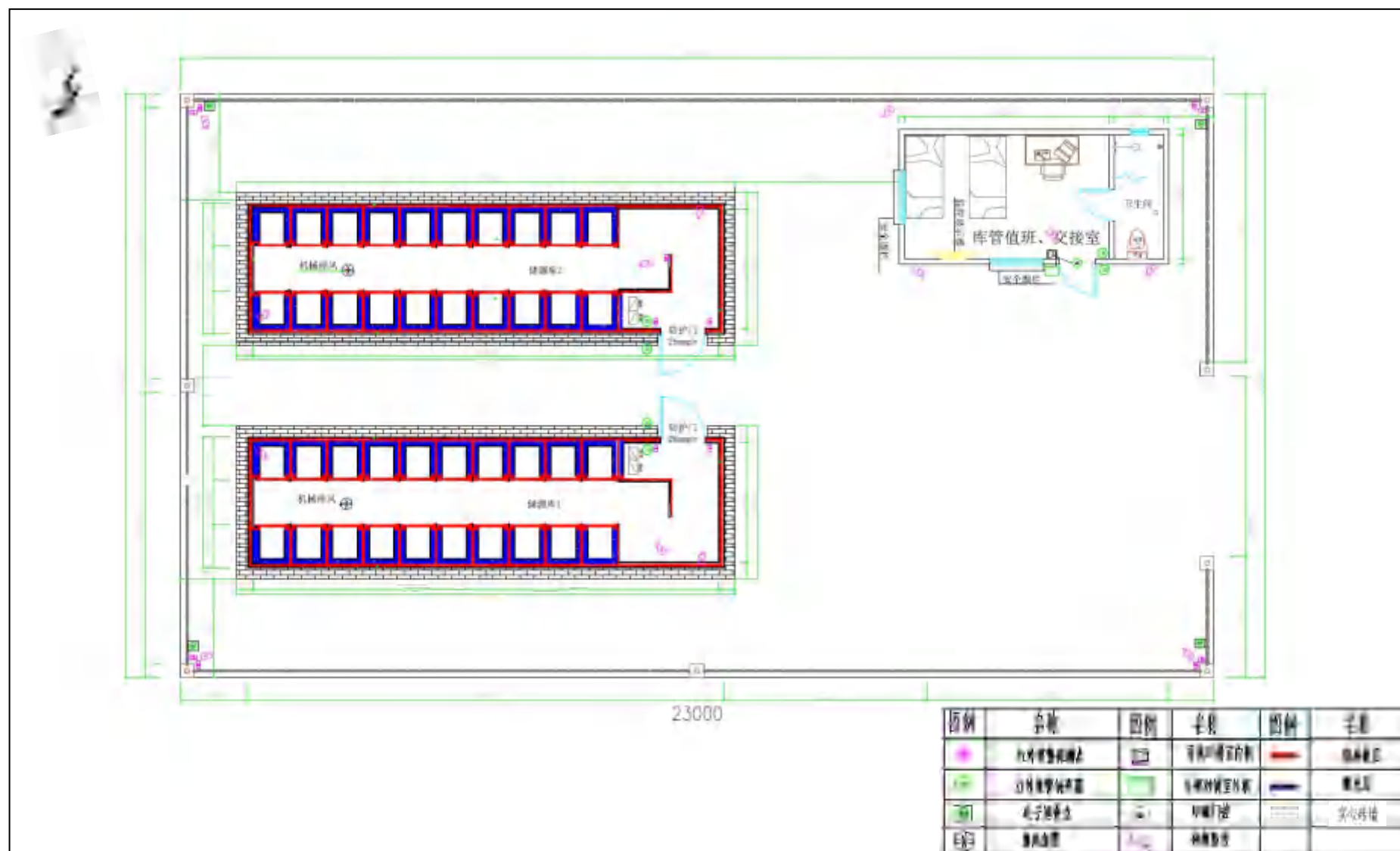


图 10-1 本项目安全设施平面布局图

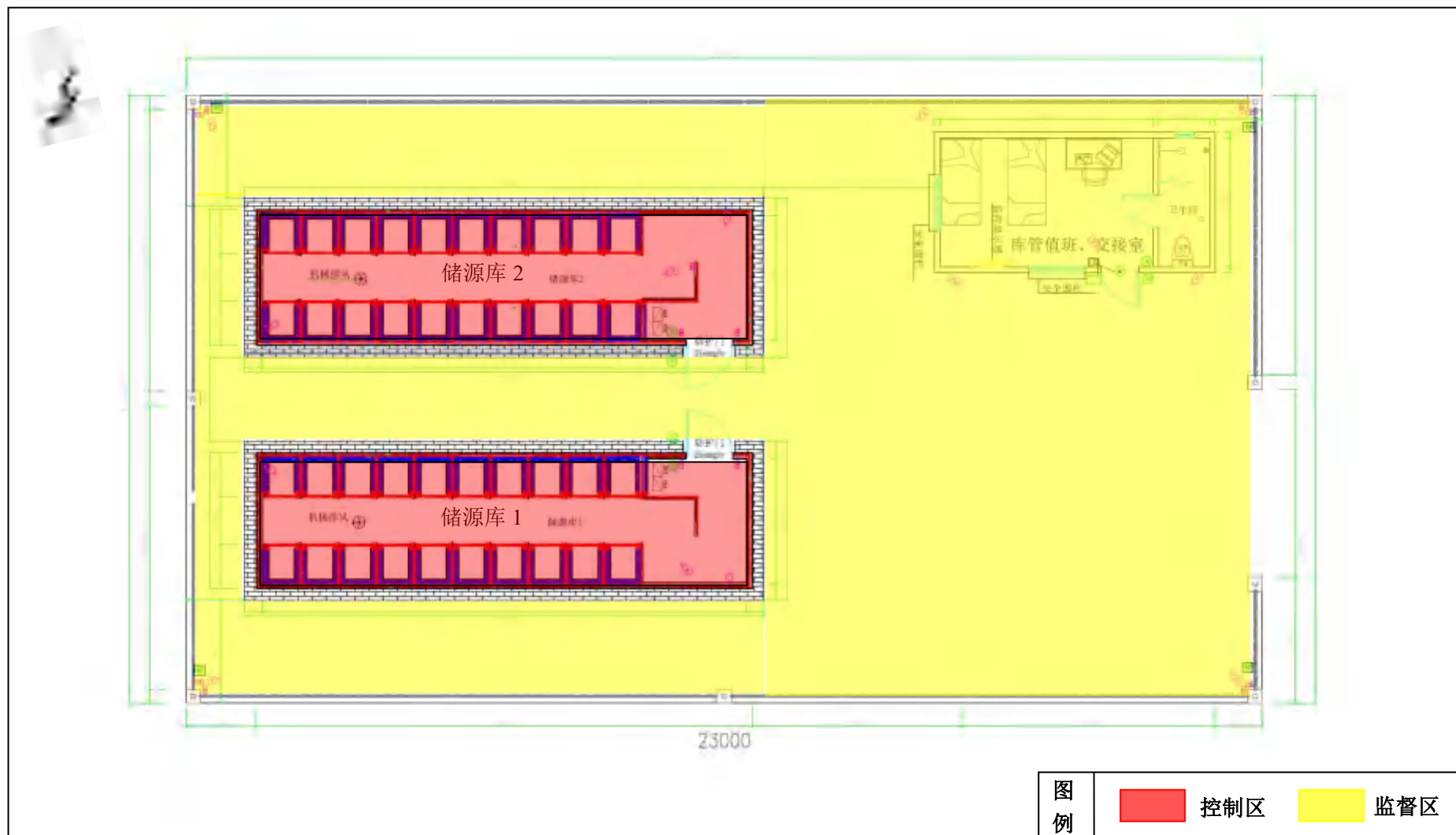


图 10-2 本项目源库分区示意图



图 10-3 本项目源库辐射防护设计图（平面图）

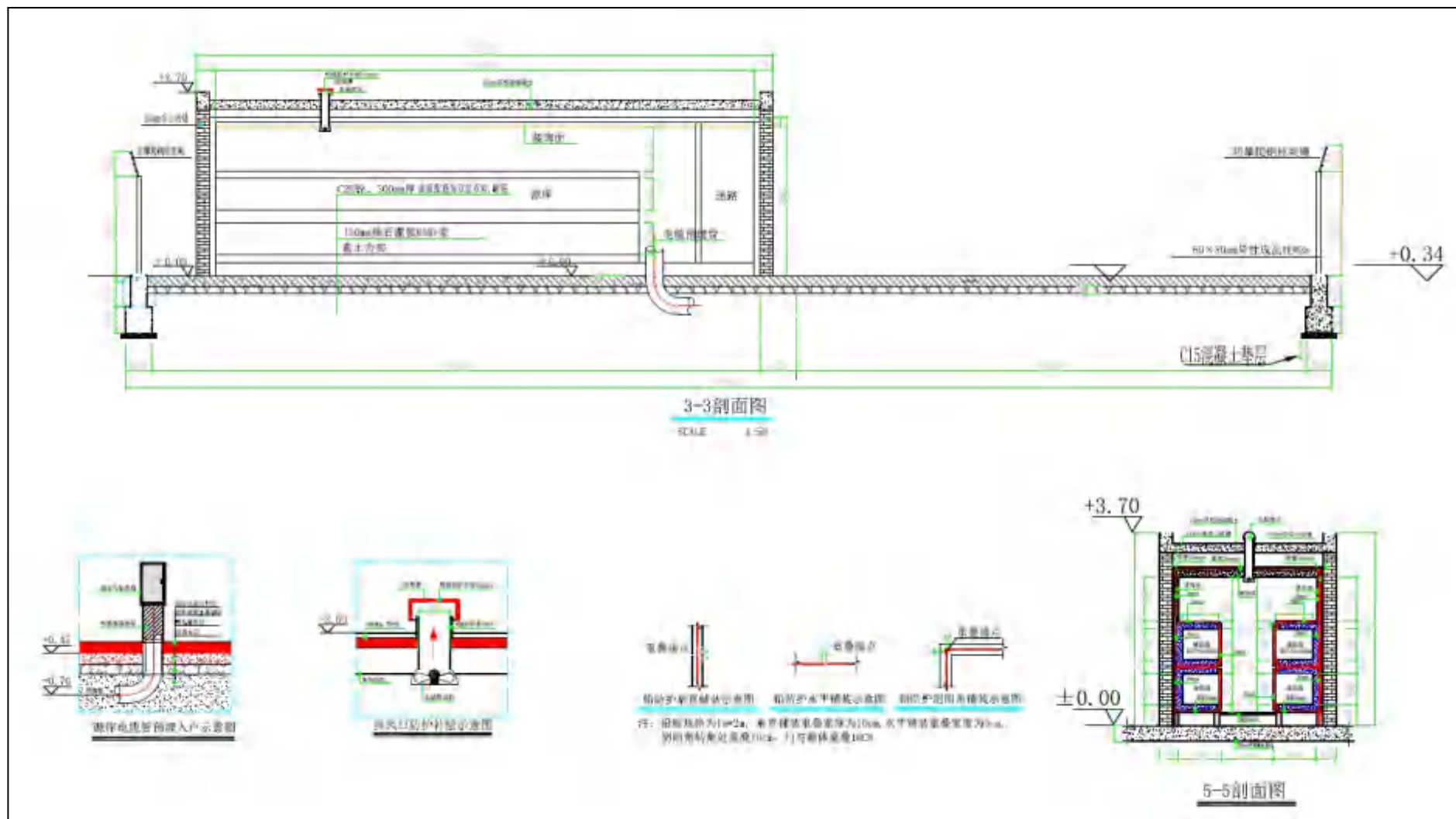
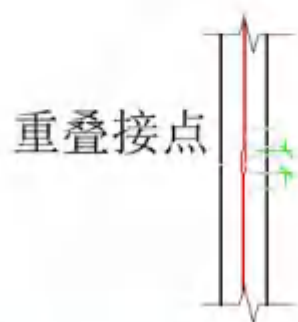
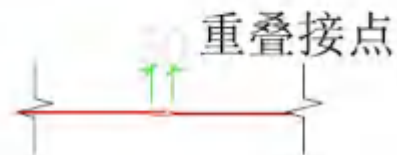


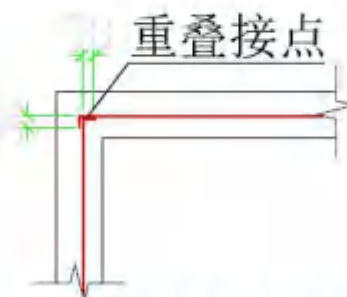
图 10-4 本项目源库辐射防护剖面图



铅防护垂直铺装示意图



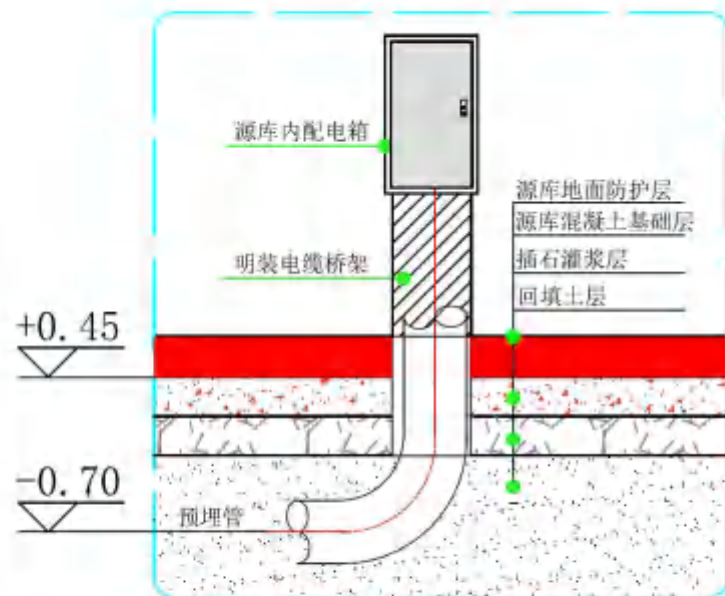
铅防护水平铺装示意图



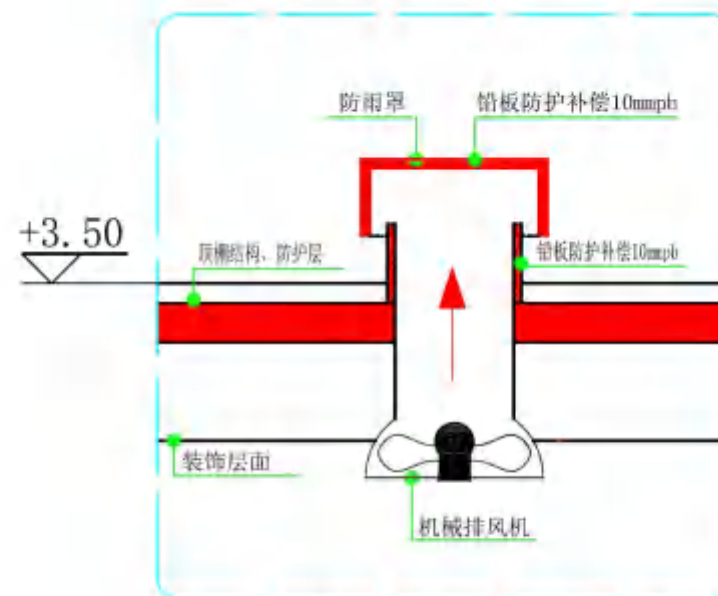
铅防护阴阳角铺装示意图

注：铅板规格为1m*2m，垂直铺装重叠宽度为10cm，水平铺装重叠宽度为5cm，
阴阳角转角处重叠10cm，门与箱体重叠10CM

图 10-5 搭接示意图（放大图）



电缆管预埋入户示意图



排风口防护补偿示意图

图 10-6 电缆及排风屏蔽补偿示意图（放大图）

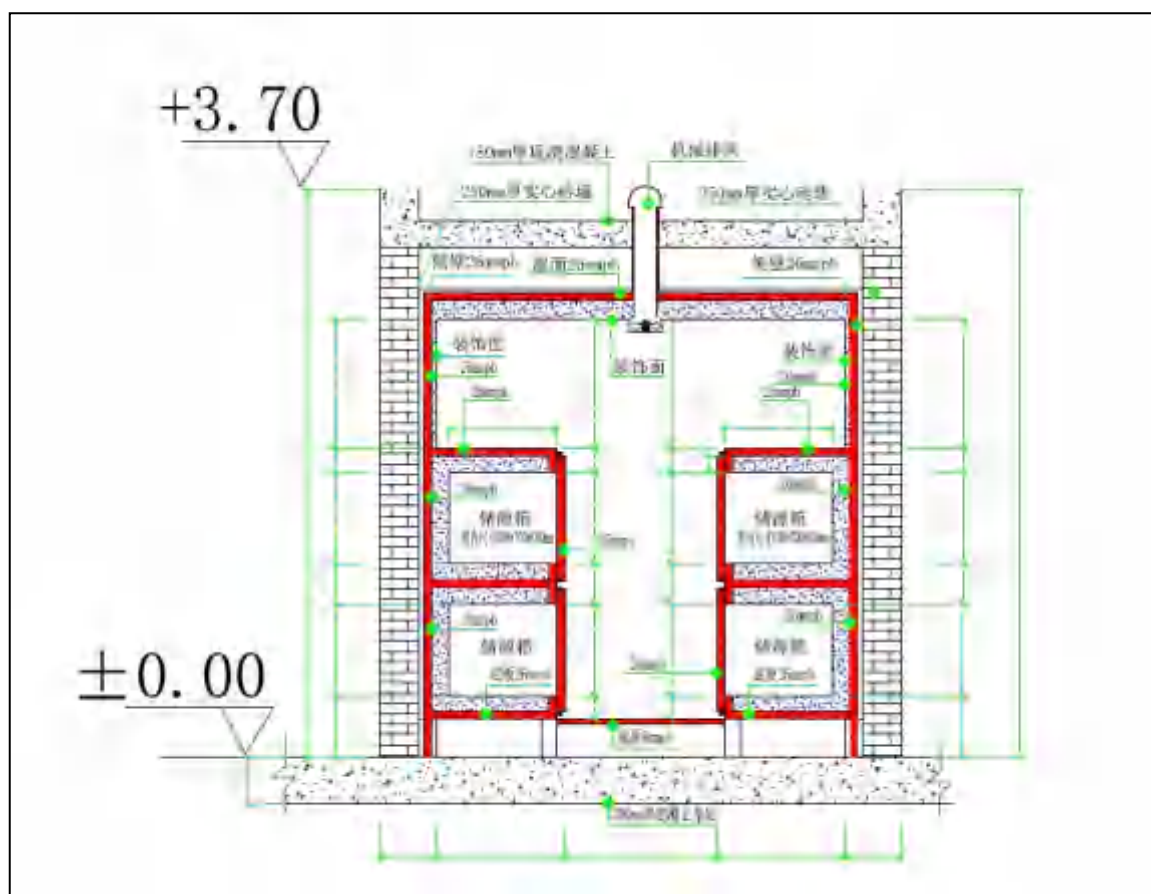


图 10-7 储源库剖面图（放大图）

表 11 环境影响评价

11.1 建设阶段对环境的影响

本项目在建设过程中，应严格按照设计的参数进行施工。项目在建设期间，无辐射影响，随着项目的建设竣工，建设期的环境影响可消除。建设期无放射性“三废”排放。项目建设施工时对环境会产生如下影响：

11.1.1 大气

本项目在建设施工期涉及源库基础和地面施工、源库和值班室吊装，各种施工将产生地面扬尘，另外机械作业时排放废气和扬尘，但这些方面的影响仅局限在施工现场附近区域。

11.1.2 废水

由于项目主体施工体量较小，基础和地面采用商品混凝土，仅产生少量养护废水，废水经沉淀后用于施工现场洒水抑尘。本项目工程内容较简单且施工时间较短，因此施施工人员产生的生活污水较少。施工人员产生的生活污水经化粪池处理后清掏，不外排。

11.1.3 噪声

整个建筑施工阶段，建筑设备在运行中将产生不同程度的噪声，对周围环境造成一定的影响。在施工时严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的标准，尽量使用噪声低的先进设备，同时严禁夜间进行强噪声作业。

11.1.4 固体废物

项目施工期间，产生一定量以建筑垃圾为主的固体废物，委托有资质的单位清运，并做好清运工作中的装载工作，防止建筑垃圾在运输途中散落。

11.2 运行阶段对环境的影响

11.2.1 辐射环境影响评价

根据前文的源项分析，本项目的主要影响为 γ 射线。本项目单个储源库设计 40 个储源箱，上下两层布置，每层 10 个储源箱，单个储源箱尺寸为 550×700×600mm，采用 26mmPb 进行屏蔽。每个储源箱仅存放一枚放射源。因此，单个储源库设计的最大储源数量为 40 枚，存放的主要为 ^{192}Ir 和 ^{75}Se ，放射源活度不大于 $3.7\times 10^{12}\text{Bq}$ 。本次评价根据射线能量大小分析，按照单个储源库同时存放 40 枚 ^{192}Ir 进行预测。具体分析分别如下：

（1）源项分析

放射源库将存放的放射源有Ⅱ类放射源 40 枚，主要为 $3.7\times 10^{12}\text{Bq/枚}$ ^{192}Ir ，放射源库存放的Ⅱ类放射源均为 γ 探伤用放射源；根据前文分析可知，本项目储源库存放的 γ 探伤机均为便携式 γ 射线

探伤机，其源容器表面 5cm 处最大周围当量剂量率小于等于 0.5mSv/h，源容器表面 100cm 处最大周围当量剂量率小于等于 0.02mSv/h。

(2) 屏蔽材料的半值层

本项目放射源暂存的探伤装置放射源为 ^{192}Ir 和 ^{75}Se 两种，根据 GBZ117-2022 中的数据，可以得到 ^{192}Ir 和 ^{75}Se 两种辐射源在钢和铅中的半值层厚度，详见表 11-1。

表 11-1 不同辐射源在铅和钢中的半值层厚度一览表

源种类	屏蔽材料半值层厚度 (HVL) mm		
	铅	钢	混凝土
^{192}Ir	3	14	50
^{75}Se	1	9	30

(3) 关注点选择

根据放射源源库平面布置及其周围环境特征，在单个储源库四周墙体、室顶、防护门外和储源库内共布设 8 个关注点，同时在值班室、源库围墙外设置 4 个关注点，2 个储源库及源库围墙外共选取 20 个关注点进行预测。关注点选取见表 11-2 及图 11-1 和图 11-2。

表 11-2 关注点一览表

编号	关注点	主要影响
A	储源库 1 西墙外 30cm	按受储源库 1 内南侧和北侧最左侧的 4 枚放射源影响以及源库 2 南侧 20 枚放射源叠加影响进行保守估算，其余放射源到 A 点需经过多层箱体屏蔽，其影响可忽略不计
B	储源库 1 北墙外 30cm	按受储源库 1 内北侧 20 枚放射源及储源库 2 内南侧 20 枚放射源影响进行保守估算
C	储源库 1 防护门外 30cm	按受储源库 1 内北侧 20 枚放射源及储源库 2 内南侧 20 枚放射源的叠加影响进行保守估算，其余放射源到 C 点需经过多层箱体屏蔽，其影响可忽略不计
D	储源库 1 东墙外 30cm	按受储源库 1 内最右侧 4 枚放射源的影响进行保守估算，其余放射源到 D 点需经过多层箱体屏蔽，其影响可忽略不计
E	储源库 1 南墙外 30cm	按受储源库 1 内南侧 20 枚放射源影响进行保守估算，其余放射源到 E 点需经过多层箱体屏蔽，其影响可忽略不计
F	储源库 1 顶棚	按受储源库 1 内上层各 20 枚放射源影响进行保守估算，下层放射源到 F 点需经过多层箱体屏蔽，其影响可忽略不计
G	储源库 1 顶棚(排风口外)	按受储源库 1 内上层 20 枚放射源影响进行保守估算，下层放射源到 G 点需经过多层箱体屏蔽，其影响可忽略不计
H	源库 1 内	按源库 1 内 40 放射源影响进行估算
I	储源库 2 西墙外 30cm	按储源库 2 内南侧和北侧最左侧储源箱中 4 枚放射源及源库 2 北侧 20 枚放射源叠加影响进行保守估算，其余放射源到 I 点需经过多层箱体屏蔽，其影响可忽略不计
J	储源库 2 北墙外 30cm	按受储源库 2 内北侧 20 枚放射源影响进行保守估算，其余放射源到 J 点需经过多层箱体屏蔽，其影响可忽略不计
K	储源库 2 东墙外 30cm	按受储源库 2 内南侧和北侧最右侧 4 枚放射源的影响进行保守估算，其余放射源到 K 点需经过多层箱体屏蔽，其影响可忽略不计

L	储源库 2 防护门外 30cm	接受储源库 2 内南侧和北侧最右侧各 2 枚放射源及储源库 1 内南侧最右侧 20 枚放射源的叠加影响保守估算,其余放射源到 L 点需经过多层箱体屏蔽,其影响可忽略不计
M	储源库 2 南墙外 30cm	接受储源库 2 内南侧 20 枚放射源及储源库 1 内北侧 20 枚放射源影响进行保守估算,其余放射源到 M 点需经过多层箱体屏蔽,其影响可忽略不计
N	储源库 2 顶棚	接受储源库 2 内上层 20 枚放射源影响进行保守估算,下层放射源到 N 点需经过多层箱体屏蔽,其影响可忽略不计
O	储源库 2 顶棚(排风口外)	接受储源库 1 内上层 20 枚放射源影响进行保守估算,下层放射源到 O 点需经过多层箱体屏蔽,其影响可忽略不计
P	源库 2 内	按源库 2 内 40 放射源影响进行估算
Q	值班室	接受储源库 1 和储源库 2 内最右侧各 4 枚放射源影响进行保守估算,其余放射源到 Q 点需经过多层箱体屏蔽,其影响可忽略不计
R	围墙西侧	接受储源库 1 南北两侧最左侧 4 枚放射源和储源库 2 左侧 4 枚放射源和影响进行保守估算
S	围墙北侧	接受储源库 2 内北侧 20 枚放射源影响进行保守估算,其余放射源到 S 点需经过多层箱体屏蔽,其影响可忽略不计
T	围墙南侧	接受储源库 1 内南侧 20 枚放射源影响进行保守估算,其余放射源到 T 点需经过多层箱体屏蔽,其影响可忽略不计

注：源库围栏东侧距离储源库较远，且受多层屏蔽体屏蔽，其受到的影响可忽略不计。

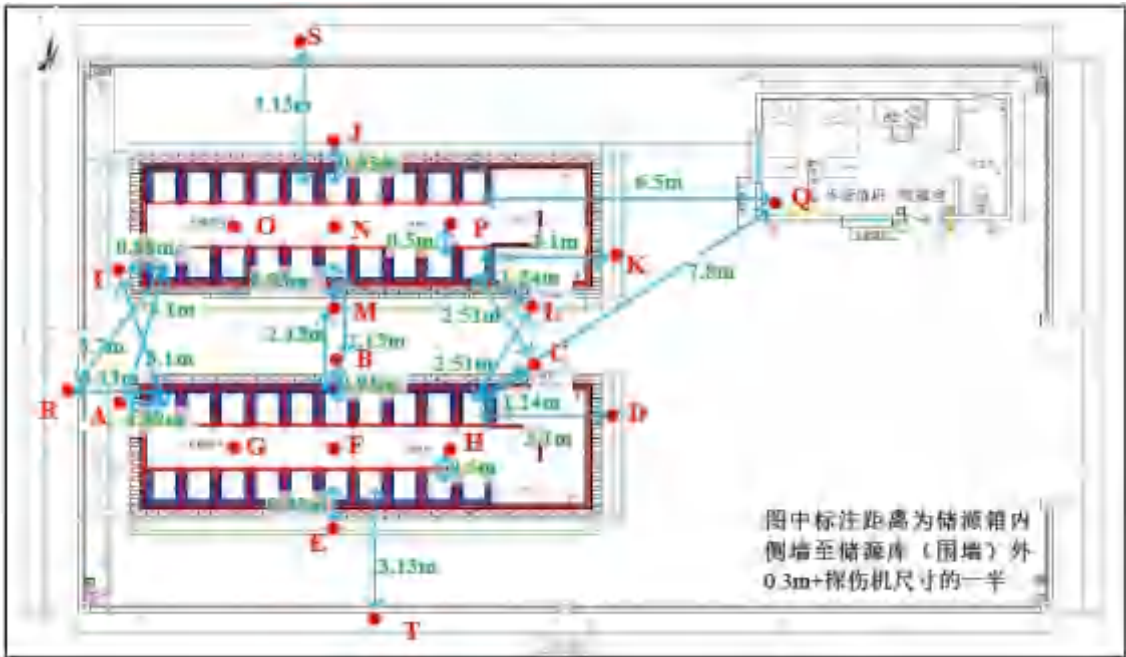


图 11-1 本项目关注点示意图（平面）



图 11-2 本项目关注点示意图（室顶和排风扇外）

（4）关注点剂量计算

根据《辐射防护导论》（方杰 主编）中半值层定义，采用半值层法以及点源辐射剂量率随距离的平方反比衰减，关注点的剂量率计算公式如下：

$$H = \frac{H_0 \cdot 2^{-d/HVL}}{r^2} \quad (\text{公式 1})$$

其中：

H：关注点辐射剂量率，单位：μSv/h；

r：放射源到关注点的距离，单位：m；

H₀：距离源 1m 处辐射剂量率，本次取单个 ¹⁹²Ir 源容器外表面 1m 处控制剂量率 0.02mSv/h（20μSv/h）。

d：屏蔽材料厚度，单位：mm；

HVL：放射源在不同屏蔽材料中的半值层厚度，单位：mm。

根据上述公式计算得到源库外关注点辐射剂量率见表 11-3~表 11-5。

表 11-3 储源库 1 中 ^{192}Ir 所致关注点剂量率结果表

编号	关注点	$H_0^{①}$ ($\mu\text{Sv/h}$)	$D^{②}$ (mm)	R (m) ③	HVL (mm)	B	H ($\mu\text{Sv/h}$)	放射 源数量 ④	多枚放 射源影 响	ΣH ($\mu\text{Sv/h}$)
A	西墙外 30cm	20	26	0.88	3	2.46E-03	6.35E-02	4	2.54E-01	3.56E-01
		20	26	3.10	3	2.46E-03	5.12E-03	20	1.02E-01	
B	北墙外 30cm	20	26	0.93	3	2.46E-03	5.69E-02	20	1.14E+00	1.36E+00
		20	26	2.13	3	2.46E-03	1.08E-02	20	2.17E-01	
C	防护门 外 30cm	20	52	1.24	3	6.06E-06	7.88E-05	20	1.58E-03	1.58E-01
		20	26	2.51	3	2.46E-03	7.81E-03	20	1.56E-01	
D	东墙外 30cm	20	52	3.10	3	6.06E-06	1.26E-05	4	5.04E-05	5.04E-05
E	南墙外 30cm	20	26	0.93	3	2.46E-03	5.69E-02	20	1.14E+00	1.14E+00
F	顶棚	20	52+180	2.42	3(50)	4.99E-07	1.71E-06	20	3.41E-05	3.41E-05
G	顶棚(排 风口)	20	36	2.64	3	2.44E-04	7.00E-04	20	1.40E-02	1.40E-02
H	源库 1 内	20	26	0.5	3	2.46E-03	1.97E-01	40	7.87E+00	7.87E+00

注：①单枚放射源 1m 处的剂量率，②本次计算未考虑实心砖的屏蔽，③关注点的距离按最近储源箱中放射源至墙外 30cm 进行估算；④考虑主要影响放射源数量。

表 11-4 储源库 2 中 ^{192}Ir 所致关注点剂量率结果表

编号	关注点	$H_0^{①}$ ($\mu\text{Sv/h}$)	$D^{②}$ (mm)	R (m) ③	HVL (mm)	B	H ($\mu\text{Sv/h}$)	放射 源数量 ④	多枚放 射源影 响	ΣH ($\mu\text{Sv/h}$)
I	西墙外 30cm	20	26	0.88	3	2.46E-03	6.36E-02	4	2.54E-01	3.56E-01
		20	26	3.10	3	2.46E-03	5.12E-03	20	1.02E-01	
J	北墙外 30cm	20	26	0.93	3	2.46E-03	5.69E-02	20	1.14E+00	1.14E+00
K	东墙外 30cm	20	52	3.10	3	6.06E-06	1.26E-05	4	5.04E-05	5.04E-05
L	防护门 外 30cm	20	52	1.24	3	6.06E-06	7.88E-05	20	1.58E-03	1.56E-01
		20	26	2.51	3	2.46E-03	7.81E-03	20	1.56E-01	
M	南墙外 30cm	20	26	0.93	3	2.46E-03	5.69E-02	20	1.14E+00	1.36E+00
		20	26	2.13	3	2.46E-03	1.08E-02	20	2.17E-01	
N	顶棚	20	52+180	2.42	3(50)	4.99E-07	1.71E-06	20	3.41E-05	3.41E-05
O	顶棚(排 风口)	20	36	2.64	3	2.44E-04	7.01E-04	20	1.40E-02	1.40E-02
P	源库 2 内	20	26	0.5	3	2.46E-03	1.97E-01	40	7.87E+00	7.87E+00

注：①单枚放射源 1m 处的剂量率，②本次计算未考虑实心砖的屏蔽，③关注点的距离按最近储源箱中放射源至墙外 30cm 进行估算；④考虑主要影响放射源数量。

表 11-5 放射源源库围栏外关注点剂量率结果表

编号	关注点	$H_0^{①}$ ($\mu\text{Sv/h}$)	$D^{②}$ (mm)	$R^{③}$ (m)	HVL (mm)	B	H ($\mu\text{Sv/h}$)	放射 源数 量 ^④	多枚放 射源影 响	ΣH ($\mu\text{Sv/h}$)
Q	值班室	20	52	6.5	3	6.06E-06	2.87E-06	4	1.15E-05	1.94E-05
		20	52	7.8	3	6.06E-06	1.99E-06	4	7.97E-06	
R	西侧围 栏外 30cm	20	26	2.13	3	2.46E-03	1.08E-02	4	4.34E-02	5.78E-02
		20	26	3.70	3	2.46E-03	3.59E-03	4	1.44E-02	
S	北侧围 栏外 30cm	20	26	3.13	3	2.46E-03	5.02E-03	20	1.00E-01	1.00E-01
T	南侧围 栏外 30cm	20	26	3.13	3	2.46E-03	5.02E-03	20	1.00E-01	1.00E-01

注：①单枚放射源 1m 处的剂量率，②本次计算未考虑实心砖的屏蔽，③关注点的距离按最近储源箱中放射源至围墙外 30cm 进行估算；④考虑主要影响放射源数量。

由表 11-3 和表 11-4 预测结果可知，本项目源库屏蔽体外辐射剂量率均小于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中在公众能接近的距外表面最近处，其屏蔽应能使该处周围剂量当量率小于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 控制水平。

根据表 11-5 预测结果可知，考虑两座储源库叠加影响后，值班室和源库围栏外的辐射剂量率均小于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 控制水平要求。

11.3 剂量估算

11.3.1 年有效剂量估算公式

按照联合国原子辐射效应科学委员会（UNSCEAR）——2000 年报告附录 A，X- γ 射线产生的外照射人均年有效剂量按下列公式计算：

$$H=D \times T \times t \times K \times 10^{-3} \quad (\text{公式 2})$$

式中：

H：人均年有效剂量，mSv；

D：空气吸收剂量率， $\mu\text{Gy/h}$ ；

T：居留因子；

t：照射时间，h；

K：剂量转换系数，Sv/Gy，取 1。

11.3.2 源库工作人员辐射剂量估算

根据分析，源库管理人员的工作主要为协助用源单位进行放射源存取、日常巡查和定期盘

查、值班室日常值班三项工作，则源库管理人员受到的照射剂量为三项工作受照剂量之和。

（1）放射源的存取

放射源存取时，1名源库管理人员进入源库协助用源单位进行取源和存源的操作，源库工作人员不需要直接接触放射源。每天进入源库存/取源时间按2min（打开储源柜锁存/取源按1min计（用源单位进行取源和存源的操作），人工推车进出源库按照1min计），本评价按每天进入源库存/取源40次保守估算，一年按365天考虑，则源库管理人员全年进入源库存取源的时间为最大为486.7h，本项目设置4名源库管理人员，则每名源库管理人员进入源库协助存取源时间为121.7h。

根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）要求：便携式 γ 射线探伤机源容器表面1m处最大周围当量剂量率小于等于0.02mSv/h。根据预测结果可知，本项目源库内40枚放射源位于储源箱内且储源箱柜门关闭状态下，储源柜外30cm处剂量率估算值为7.87 μ Sv/h，因此本评价按照27.87 μ Sv/h（便携式 γ 射线探伤机源容器表面1m处最大周围当量剂量率20 μ Sv/h与储源柜外30cm处剂量率之和）保守估算源库管理人员进入源库内协助进行存取源时的剂量。本项目设置4名源库管理人员，则每名源库管理人员进入源库协助存取源时间为121.7h，在不考虑防护的情况下，源库管理人员协助存、取源工作年受到的有效剂量理论为3.392mSv/a·人。

（2）日常巡查和定期盘查

日常巡查主要是围绕源库周边进行检查，按1人计算，平均每2个小时巡查一次，每次巡查时间约5min，则每天巡查时间为1h，年巡查时间365h，根据预测结果可知，源库周边预测值最大值为1.36 μ Sv/h，巡查时工作人员居留因子取1，权重因子取1，计算的有效剂量最大为0.4964mSv/a，源库配置4名值班管理人员，则平均每名管理人员巡查时间为91.25h，受到的照射剂量为0.124mSv/a·人。

源库管理员每月进入放射源库内进行2次盘查，每次约60min，一年共计24h，本项目源库管理人员采用两班制，则每班源库管理人员进入源库内进行盘查的时间为12h。盘查时源库管理人员仅逐个打开储源箱核对相关信息，不近距离接触放射源，储源柜打开时间较短，本评价按照便携式 γ 射线探伤机源容器表面1m处最大周围当量剂量率20 μ Sv/h估算源库管理人员进入源库内进行盘查时的剂量估算，即在不考虑防护的情况下，源库管理人员进行盘查是年受到的有效剂量理论为0.24mSv/a·人。

（3）日常值班

源库值班管理人员日常值班时，位于值班室内。按不利情况考虑，假设源库暂存的放射源均一直存放在源库内（按365天计算），源库管理人员实行24小时工作制，两班倒，则单个源库管理人员年值班时间为4380h。根据预测结果可知，值班室处的辐射剂量率为1.94E-05 μ Sv/h，则值班室每班工作人员值班时剂量为0.0001mSv/a·人。

11.3.3 公众个人辐射剂量估算

由于源库在独立院内，周边设有实体围栏，墙高不低于 2.0m，其他公众无法进入源库周围，因此，公众可能出现在源库周围的时间为法定工作时间，每年工作 300 天，每天 8h，每年 2400h 取居留因子 1/16。本次新建的放射源源库四周设有实体围栏，根据源库四周预测结果可知，源库围栏外剂量率最大预测值为 $1.00\text{E-}01\mu\text{Sv/h}$ 。由此计算的年附加有效剂量最大为 0.015mSv/a ，低于 0.1mSv/a 的公众年有效剂量约束限值要求。

综上所述，本项目源库所致各人群组剂量估算结果如下表所示。

表 11-6 源库项目所致各人群组剂量估算结果表

人群组			年停留时间 (h)	剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	居留 因子	年有效剂量 (mSv/a)		剂量约束值 (mSv/a)
职业 人员	源库管 理人员	进入源库协助 存取源	121.7	27.87	1	3.392	3.756	5.0
		日常巡查	91.25	1.36	1	0.124		
		定期盘查	12	20	1	0.240		
		日常值班	4380	$1.94\text{E-}05$	1	0.0001		
公众	其他流 动人员	偶然停留	2400	$1.00\text{E-}01$	1/16	0.015	0.015	0.1

剂量估算结果表明，项目对辐射工作人员及周围的公众产生的年有效剂量均能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中对职业人员和公众受照剂量约束值要求以及本项目的剂量约束值：职业人员年有效剂量不超过 5mSv ，公众年有效剂量不超过 0.1mSv 。

11.4 大气环境影响分析

放射源库产生的废气主要为臭氧，储源库屋顶拟设置机械排风系统。每个储源库的排风量为 $500\text{m}^3/\text{h}$ ，源库容积 71.9m^3 ，换气次数达 6.0 次/h，由于放射源均处于密封状态，臭氧产生量较小，因此对大气环境影响较小。

11.5 水环境影响分析

本项目工作人员产生少量生活污水，经设置的防渗化粪池处理后定期清掏，不外排，对周围水环境影响较小。

11.6 固体废物环境影响分析

放射源库产生的固废主要为工作人员产生的生活垃圾。生活垃圾统一收集后交由环卫部门统一处理，对环境影响较小。

11.7 事故影响分析

11.7.1 可能发生的辐射安全风险分析

- (1) 由于工作人员疏忽、失职及管理人员管理不当，造成放射源丢失、被盗；
- (2) 因辐射工作人员操作不当，在存、取源过程中放射源从源罐中跌落成为裸源且便携式剂量率仪发生故障或者没有携带便携式剂量率仪，没有报警提示使工作人员受到误照；
- (3) 在 γ 射线探伤机出入库后，储源库防护门和防盗门未完全关闭，致使射线泄漏到储源库外，给周围活动人员造成不必要的照射；
- (4) 储源库机械排风装置无法正常运行，产生的非放射性有害气体对进入储源库的辐射工作人员产生不利影响；

11.7.2 辐射事故分级

根据《辽宁省辐射事故应急预案》辽政办〔2022〕46号文件中，按照辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素，将辐射事故分为特别重大辐射事故、重大辐射事故、较大辐射事故和一般辐射事故四个级别。详见下表。

表 11-7 辐射事故分级表

事故等级	事故情形
特别重大辐射事故 (I级)	凡符合下列情形之一的，为特别重大辐射事故： (1) I、II类放射源丢失、被盗、失控并造成大范围严重辐射污染后果； (2) 放射性同位素和射线装置失控导致 3 人及以上急性死亡； (3) 放射性物质泄漏，造成大范围辐射污染后果； (4) 对我省境内可能或已经造成较大范围辐射环境影响的航天器坠落事件
重大辐射事故 (II级)	凡符合下列情形之一的，为重大辐射事故： (1) I、II类放射源丢失、被盗、失控； (2) 放射性同位素和射线装置失控导致 3 人以下急性死亡或者 10 人及以上急性重度放射病、局部器官残疾； (3) 放射性物质泄漏，造成较大范围辐射污染后果
较大辐射事故 (III级)	凡符合下列情形之一的，为较大辐射事故： (1) III类放射源丢失、被盗、失控； (2) 放射性同位素和射线装置失控导致 10 人以下急性重度放射病、局部器官残疾； (3) 放射性物质泄漏，造成小范围辐射污染后果
一般辐射事故 (IV级)	凡符合下列情形之一的，为一般辐射事故： (1) IV、V类放射源丢失、被盗、失控； (2) 放射性同位素和射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值照射； (3) 放射性物质泄漏，造成厂区内或设施内局部辐射污染后果； (4) 铀（钍）矿、伴生放射性矿开发利用超标排放，造成环境辐射污染后果； (5) 测井用放射源落井，打捞不成功进行封井处理

本项目涉及 II 类放射源的暂存，若管理不当造成放射源丢失或被盗，可能发生特别重大辐

射事故（Ⅰ级）和重大辐射事故（Ⅱ级）。

11.7.3 事故预防措施

（1）源库管理人员应当通过生态环境部培训平台报名并参加考核，取得合格证书后方可上岗。

（2）定期认真地对放射源库辐射防护安全设施、设备的安全防护效果进行检测或者检查，制定各项管理制度并严格按照要求执行，对发现的安全隐患立即进行整改，避免事故的发生。

（3）制定完善的 γ 射线探伤机出入库流程，并对管理人员定期进行培训，使之熟练操作流程，严格按照出入库流程进行操作。

（4）需制定严格的放射源台账管理制度，定期核查放射源数量、种类、编码等信息，保持在存放放射源与台账记录一致，出现异常立即查实，若发现放射源丢失被盗，应立即启动公司辐射事故应急预案。

（5）放射源入库和出库需进行台账记录，并按源库出入库管理制度履行审批程序，落实放射源出库后的管理责任人。

（6）严格执行放射源库门双人双锁制度，只有两个管理人员一起时才能打开放射源门。

（7）进入源库等存储场所工作人员必须佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪。做好取、存任务台账登记工作。进入场所时先打开报警功能便携式 γ 射线剂量率仪、穿防护服，佩戴个人剂量计和报警仪方能进入。如剂量率仪发出报警信号，则停止继续操作，退出源库，并立即通知辐射防护工作人员进行应急处理。

（8）严格落实放射源库的监测计划，出现监测异常时，立即查清原因，必要时启动公司辐射事故应急预案。

（9）发生辐射事故时，事故单位应当立即启动本单位的辐射事故应急方案，将受照射人员送往医院进行紧急抢救，采取必要防范措施，并在2小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地环境保护部门和公安部门报告。造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫生行政部门报告。

11.7.4 辐射事故应急处置

发生辐射事故时，采取的应急处理程序如下：

（1）当发生辐射事故时，立即启动本单位的事事故应急预案，采取应急措施，并立即向当地生态环境主管部门、公安部门、卫生主管部门报告。

（2）由于管理不善，可能会发生放射源丢失或被盗事故，发生这种事故，事故单位应保护好现场，及时向生态环境主管部门、公安部门、卫生主管部门，并认真配合调查。因此应定期对

放射源进行核实，确保其处于指定位置，防止发生被盗或丢失。

（3）对可能发生的其他辐射事故，应及时采取措施，妥善处理，以减少和控制事故的危害影响，并接受监督部门的处理，同时及时上报生态环境主管部门和卫生主管部门。

（4）分析确定发生辐射事故的具体时间和发生原因，向生态环境主管部门、公安部门、卫生主管部门提供相关信息。

11.8 退役影响分析

放射源库退役后，建设单位应委托有相应资质的辐射环境监测机构对退役源库及周边环境的辐射水平及表面沾污进行监测，以确认现场没有留下放射源，并确认污染状况。

表 12 辐射安全管理

12.1 辐射安全与环境保护管理机构的设置

12.1.1 机构设置与职责

按照《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》及生态环境部门的要求，公司应成立辐射防护管理机构，明确辐射防护领导小组成员和日常工作内容。

经与建设单位确认，建设单位拟设立了以公司法人代表为负责人的辐射安全管理机构，设专人负责辐射安全与环境管理工作。并组织制定相关辐射安全规章制度、应急预案及操作规程。公司委托有资质单位对辐射工作人员开展个人剂量检测，并定期组织职业健康体检，并建立了辐射工作人员个人剂量检测档案和职业健康档案。

辐射防护领导小组的具体职责如下：①全面负责单位辐射安全管理工作；②认真学习贯彻国家相关法规、标准，结合本单位实际制定安全规章制度并检查监督实施；③负责单位辐射工作人员的法规教育和安全环保知识培训；④检查安全环保设施，开展环保监测，对源库的安全防护情况进行年度评估；⑤实施辐射工作人员的个人剂量检测并做好个人剂量的档案管理工作；⑥编制辐射事故应急预案，并妥善处理有可能发生的辐射事故；⑦定期向生态环境部门和主管部门报告安全工作，接受生态环境部门监督指导。

12.1.2 人员配备与职能

本项目拟配备 4 名辐射工作人员，为新增辐射工作人员。建设单位应在申领辐射安全许可证之前，尽快安排新增辐射工作人员参加培训学习，取得证书后方可持证上岗。在辐射工作人员上岗前，建设单位应组织其进行岗前职业健康检查，并建立个人健康档案，符合辐射工作人员健康标准的，方可参加相应的放射工作。建设单位应当建立并保存辐射工作人员的培训档案。

12.2 辐射安全管理规章制度

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令 449 号）、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（环境保护部令 3 号）和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部令 18 号）中的有关要求，使用射线装置和非密封放射性物质工作场所的使用单位应当具备有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案等，并有完善的辐射事故应急措施。

为认真贯彻执行《电离辐射防护与辐射安全基本标准》关于“营运管理”的要求及国家的有关规定，加强公司内部管理，公司将制定一系列的辐射管理制度，包括：《辐射防护与安全管理》、《辐射防护与安全保卫制度》、《 γ 射线探伤机出入库管理制度》、《 γ 射线

探伤机出入库流程》、《 γ 射线探伤机使用登记与台账管理制度》、《辐射安全监测方案》、《管理工作人员培训制度》、《管理工作人员个人剂量检测制度》、《工作人员健康管理制

度》、《管理工作人员、值班人员岗位职责及交接班制度》、《辐射事故应急预案》等。同时，公司还将在项目运行过程中，根据实际情况不断对上述辐射制度进行完善，以确保相关制度能够得到有效运行。

综上所述，大连西中岛发展集团有限公司在制定并严格落实上述制度后，能够确保公司放射源库的安全使用，满足国家相关的管理及技术层面要求。

12.3 辐射监测

12.3.1 环境监测

根据《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）的要求，对本项目建设位置及该项目周围环境进行本底监测。

12.3.2 验收监测

本项目在通过环保审批后开工建设，建成后立即申请办理辐射安全许可证，发证后试运行并进行环境保护验收。

12.3.3 个人剂量监测

公司拟制订辐射工作人员个人剂量监测的管理要求，本项目实施后，公司将为辐射工作人员全部配备个人剂量计，检测周期一般为一个月，最长不应超过三个月，并建立相应的个人剂量检测档案，按照法规要求妥善保存个人剂量检测数据。

公司严格要求辐射工作人员按照规范佩戴个人剂量计，规定在个人剂量计佩戴时间届满一个检测周期时，由专人负责收集剂量计送检更换，公司严格按照国家法规和相关标准进行个人剂量检测和相关的防护管理工作，如发现监测数据异常，将立即暂停其辐射工作，查明原因并妥善解决后方可继续开展辐射工作。

12.3.4 辐射监测仪器配备

针对本项目，公司拟配备 1 台 X- γ 剂量率仪，能够满足本项目放射源库常规的监测要求。

12.3.5 本项目工作场所自行监测方案

大连西中岛发展集团有限公司拟建立辐射环境自行监测记录，并妥善保存。项目实施后，辐射工作人员使用拟配备的 X- γ 剂量率仪，对放射源库周边环境进行监测，本项目自行监测方案如下。

（1）监测项目：辐射剂量率

(2) 监测设备：X- γ 剂量率仪

(3) 监测频次：每月不少于一次，监测数据记录存档。

(4) 监测点位：a) 通过巡测发现的辐射水平异常高的位置；b) 源库防护门外 30cm 离地面高度为 1m 处，门的左、中、右侧 3 个点和门缝四周各 1 个点；c) 源库墙外 30cm 离地面高度 1m 处，每个墙面至少测 3 个点；d) 人员经常活动的位置。

12.3.6 年度监测

委托有资质的单位对辐射工作场所的剂量进行监测，监测周期 1 次/年；年度监测报告应作为《辐射安全和防护状况年度评估报告》的重要组成内容于每年 1 月 31 日前一并提交给当地生态环境主管部门。

12.4 辐射事故应急管理

大连西中岛发展集团有限公司拟成立以法人代表为组长的辐射防护领导小组，明确小组职责，研究部署本单位突发的辐射事故应急工作，指导公司制定和组织实施《大连西中岛发展集团有限公司辐射事故应急预案》，并负责组织辐射事故应急演练，向各部门报告辐射事故有关情况，应急预案内容应包括：

(1) 应急机构和职责分工；

(2) 应急人员的组织、培训以及应急和救助的装备、资金、物资准备；

(3) 应急演习计划；

(4) 辐射事故分级与应急响应措施；

(5) 辐射事故调查、报告和处理程序。本单位应依据《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》（环发〔2006〕145 号文）的要求，必须明确建立应急机构和人员职责分工，应急人员的组织、培训以及应急，辐射事故分类与应急响应的措施。发生辐射事故时，公司应立即启动内部的事态应急方案，采取必要防范措施，并在 2 小时内向所在地生态环境部门和公安部门报告，造成或者可能造成人员超剂量照射的，同时向卫生健康委员会报告。事故发生后应积极配合生态环境部门、公安部门及卫生健康委员会调查事故原因，并做好后续工作。

12.5 项目环境保护验收内容建议

本项目环境保护验收主要内容列于下表中。

表 12-1 项目竣工环境保护验收内容

验收内容	验收要求
剂量约束值和剂量率控制	根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）和环评报告建议，公众、职业照射剂量约束值执行 0.1mSv/a 和 5mSv/a。放射源源库墙外及防护门外 30cm 处的辐射剂量率不大于 2.5μSv/h。
电离辐射标志和中文警示	在探伤室防护门外显著位置设置辐射警告标识和中文警示说明。
布局和屏蔽设计	辐射工作场所实行分区管理。辐射工作场所的建设和布局与环评报告表的描述一致。屏蔽墙的屏蔽能力满足辐射防护的要求。
辐射安全措施	1.防护门上均设置电离辐射警告标识和中文警示说明。 2.源库采用实体屏蔽措施，安装防盗门、视频监控系统、机械排风系统和红外报警装置。 3、源库配备便携式辐射检测仪，工作人员配备热释光个人剂量计、个人剂量报警仪和个人防护用品
辐射监测	有满足管理要求的辐射监测制度，每年委托有资质单位对源库进行一次辐射监测和开展自行监测，监测记录存档。为所有辐射工作人员进行个人剂量监测，建立健康档案。
“三废”处置设施	本项目无放射性废气产生，对源库内空气受电离辐射产生的臭氧和氮氧化物等有害气体，通过所在房间的机械排风装置进行通风，将少量臭氧和氮氧化物及时排入室外。 工作人员生活污水经化粪池处理后定期清掏，不外排 工作人员产生的生活垃圾集中收集，交由环卫部门处理。
规章制度	制定有相应的辐射安全防护制度，从业人员辐射安全培训制度、各项操作规程、设备检修维护制度、辐射防护和安全保卫制度、台账管理制度、环境监测及个人剂量监测制度，并有效贯彻落实。
人员培训	从事辐射工作人员均参加相应辐射安全知识培训，并通过核技术利用辐射安全与防护考核，持证上岗。
应急预案	编制辐射应急预案。

表 13 结论与建议

13.1 结论

13.1.1 实践正当性

本项目为建设放射源源库，项目投入使用后，可更好地保证园区内无损检测单位 γ 射线探伤机（含放射源）临时贮存的安全，也可保证园区内化工企业施工质量，在做好各项辐射防护措施，严格按照规章制度运营本项目的情况下，对周围环境、职业人员或公众影响较小，且能够提升园区配套保障的层级，推进相关行业进步。在考虑了社会、经济和其他有关因素之后，项目实施的利益大于代价，因此该项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中辐射防护“实践正当性”的要求。

13.1.2 选址、布局合理性

项目拟定所在地位于工业用地内，附近无重点文物保护单位，无珍稀野生动植物、名木古树、风景名胜区和自然保护区等。源库 50m 范围内无居民、学校等环境敏感点，从辐射环境保护角度分析，本项目选址合理。

本项目拟建源库为独立场所，四周设置 2.5m 高围栏，围栏上设有防攀爬枪刺和钢丝刺绳并安装一套红外报警装置，大门设置在东侧，院内主要包括 2 座储源库和 1 座库管值班交接室，其中储源库布置在院内西侧，库管值班交接室布置在院内东北角，储源库与库管值班交接室分开，区域划分明确，布局合理。

13.1.3 辐射环境现状

监测结果表明：拟建场所及周围的辐射剂量率现状处于大连市的正常本底水平。

13.1.4 辐射环境辐射剂量分析

根据理论计算估算结果所知，本项目源库周边各关注点辐射剂量率均满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ 117-2022）中在公众能接近的距外表面最近处，其屏蔽应能使该处周围剂量当量率小于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 控制水平。

13.1.5 工作人员和公众年有效剂量分析

根据理论估算结果，本项目在做好屏蔽、个人防护措施和安全措施的情况下，项目对辐射工作人员及周围的公众产生的年有效剂量均能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中对职业人员和公众受照剂量限值要求以及本项目的剂量约束值：职业人员年有效剂量不超过 5mSv，公众年有效剂量不超过 0.1mSv。

13.1.6 放射性“三废”排放

本项目不产生放射性“三废”。

13.1.7 辐射安全措施

源库防护门上均设置规范的“当心电离辐射”标识牌和中文警示说明，屏蔽体及储源箱采用铅防护，放射源源库设置红外入侵探测、视频监控系統、出入控制系统和机械排风装置，储源库双人双锁管理。

本项目拟配备一台便携式 X- γ 剂量率仪，辐射工作人员拟每人配备 2 支个人剂量计，探伤室拟配备个人剂量报警仪，个人剂量计定期送至有资质单位进行检测，确保工作人员所受的剂量不超过剂量管理限值。

在落实以上辐射安全措施后，本项目的辐射安全措施能够满足辐射安全要求。

13.1.8 辐射环境管理

公司拟成立辐射防护领导小组，负责本项目安全管理和环境保护工作；公司拟根据相关要求制定辐射防护管理制度和操作规程，具有较强的针对性和可操作性；拟签订辐射安全工作责任书；辐射工作人员均需参加相应辐射安全知识培训，并通过核技术利用辐射安全与防护考核，持证上岗，公司拟定期组织进行职业健康体检，确保无职业禁忌；拟定期检查和评估工作人员的个人剂量，建立个人剂量档案；委托具有辐射环境监测资质的环境监测机构，对正常工况下的辐射工作场所进行每年不少于一次的监督性监测。

综上所述，通过对建设项目的辐射环境本底调查、辐射环境所致各类人群组的剂量估算、辐射防护屏蔽安全的评价可知，大连长兴岛（西中岛）石化产业基地放射源库项目辐射环境本底正常，布局合理，项目运行所致各类人群组的年有效剂量低于国家限值，辐射屏蔽能够满足辐射防护要求，公司在严格执行各项管理制度后，项目运行对周围环境产生的影响能符合辐射环境保护的要求。因此，该项目可行。

13.2 建议和承诺

13.2.1 建议

（1）认真学习贯彻国家相关的环保法律法规，不断提高遵守法律的自觉性和安全文化素养，切实做好各项环保工作。

（2）不断提高工作人员素质，增强职工环保意识和安全意识，做好辐射防护设施、设备的维护保养，避免发生辐射事故。

13.2.1 承诺

为了保护环境，保障人员健康，大连西中岛发展集团有限公司承诺：

（1）按照环境影响评价文件及审批文件、生态环境主管部门提出的要求同步进行主体

工程和环保设施的建设，落实各项环保措施和辐射环境管理措施。项目建成后，公司将按要求申领辐射安全许可证和开展竣工环境保护验收。运行期间接受生态环境管理部门的监督检查。

（2）遵守有关规定，执行管理制度，落实管理责任。加强放射源临时贮存的安全管理工作，严格落实放射源出入库登记制度，建立出入库登记台账；做好探伤机的安全保卫工作，防止丢失或被盗。

（3）辐射工作人员全部参加辐射安全与防护考核，考核合格后方可上岗，定期组织，在岗人员参加辐射安全知识继续教育。

（4）按照辐射监测方案定期对辐射工作场所和辐射工作人员进行监测，并将监测记录保存留档。

（5）根据辐射建设项目实际情况，制定辐射事故应急预案，按照辐射事故应急方案和报告制度，根据各类可能出现辐射事故的情形编制应急演练脚本，定期开展应急演练，分析、总结存在的问题，并不断完善应急预案。

表 14 审批

下一级环保部门预审意见：			
		公 章	
经办人	年	月	日

审批意见：			
		公 章	
经办人	年	月	日

附件

附件 1：委托书

附件 2：不动产权证

附件 3：三线一单查询结果

附件 4：监测报告

附件 1：委托书

委 托 书

辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》及相关法律法规的要求，我公司拟委托贵公司进行大连长兴岛（西中岛）石化产业基地放射源库项目环境影响评价工作，并编制《大连长兴岛（西中岛）石化产业基地放射源库项目环境影响报告表》。

特此委托。

委托单位：大连西中岛发展集团有限公司

2024 年 5 月 16 日



附件 2：项目位置不动产权证



附件 3 三线一单查询结果



附件 4：监测报告



监测报告

辽辐洁监[2024]058 号

项目名称: 大连长兴岛（中四岛）石化产业基地放射源库项目

辐射环境监测

委托单位: 大连中四岛发展集团有限公司

监测类别: 委托监测

编制日期: 2024 年 6 月 5 日

辽宁省环保集团德洁生态环境有限公司

(加盖公章检测专用章)



说 明

1. 报告无本单位检测检验专用章、骑缝章及  章无效。
2. 报告内容需填写齐全，无审批签发者签字无效。
3. 未经本机构批准，不得复制（全文复制除外）报告或证书。复制报告未重新加盖本单位检测检验专用章无效，报告涂改无效。
4. 自送样品的委托监测，其监测结果仅对来样负责；对不可复现的监测项目，结果仅对采样（或监测）当时所代表的时间和空间负责。
5. 对监测报告如有异议，请于报告发出之日起十五日内（特殊样品除外）向监测单位提出，逾期不予受理。

单位名称：辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司

单位地址：沈阳市皇姑区崇山东路 34 号

传 真：024-67983564

邮政编码：110032

质量监督电话：024-67983564

辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司

监测报告

辽辐洁监[2024]050号

项目名称	大连长兴岛（中石油）石化产业基地放射源库项目辐射环境监测		
监测内容	γ辐射空气吸收剂量率		
委托单位名称	大连中石油石化基地有限公司		
委托单位地址	辽宁省大连市长兴岛经济区新港大厦		
监测类别	委托监测	监测方式	现场监测
委托日期	2024年5月16日	监测日期	2024年5月27日
完成日期	2024年6月5日		
监测依据	《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021） 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）		
监测所使用的 主要仪器设备 名称、型号规 格、编号及检 定有效期	名称：环境监测 X-γ辐射空气吸收剂量率仪 型号：6150AD5/H+6150AD-b/H 出厂编号：142904+143445 测量范围：5nSv/h~99.99μSv/h 能量响应：20keV~7MeV 检定（校准）单位：中国计量科学研究院 检定（校准）证书编号：DJ102023-12567 有效期：2023年10月7日至2024年10月6日 有效期：2024年3月14日至2025年3月13日		
说明	(1) 监测环境条件：晴，西北风4级，环境温度25℃，湿度43%，天气情况符合监测条件。 (2) 测量地点：大连西中岛石化产业基地的2号路与7号路交界的西北角（E121°22'29.07"，N39°28'25.43"） (3) 监测工况：项目尚未建设，无放射源储存。 (4) 测量高度：测量时保持仪器探头中心距离地面高度1m。 (5) 监测数据读取间隔：γ辐射空气吸收剂量率测量时，仪器读数稳定后，10s的间隔读取10个数据。 (6) 大连地区室内、室外γ外照射空气吸收剂量率本底水平分别为（48.4~114.3）nGy/h和（17.0~80.7）nGy/h。 (7) 监测数据已根据 HJ1157-2021 及相应技术规范进行数据处理。		

辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司

监测报告

辽辐能监[2024]058号

项目名称	大连长兴岛（西中岛）石化产业园区项目辐射环境监测		
监测内容	环境γ辐射率、气载γ放射性		
委托单位名称	大连长兴岛石化产业园区有限公司		
委托单位地址	辽宁省大连市长兴岛经济区新建大厦		
监测类别	委托监测	监测方式	现场监测
委托日期	2024年5月16日	监测日期	2024年5月29日
完成日期	2024年6月3日		
监测依据	《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021） 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）		
监测所使用的 主要仪器设备 名称、型号规 格、编号及检 定有效期	名称：环境监测Xγ辐射空气吸收剂量率仪 型号：6150AD5/H-6150AD5-b/H 出厂编号：192904-143445 测量范围：3nSv/h—99.99μSv/h 能量响应：20keV~7MeV 检定（校准）单位：中国计量科学研究院 检定（校准）证书编号：131J2123-12567 有效期：2023年10月7日至2028年10月6日		
说明	(1) 监测环境条件：阴，西北风4级，环境温度25℃，湿度43%，天气情况符合监测条件。 (2) 监测地点：大连西中岛石化产业园区的3号路与7号路交界的西北角（E121°22'29.87"，N39°28'25.43"） (3) 监测位置：项目尚未建设，无放射性物质存在。 (4) 测量高度：测量时探头仪器探头中心距地面高度1m。 (5) 监测数据读取间隔：γ辐射空气吸收剂量率测量时，仪器数据稳定后，10s时间间隔读取10个数据。 (6) 大连地区室内、室外γ外照射空气吸收剂量率本底水平分别为（48.4~114.4）nGy/h和（17.0~80.7）nGy/h。 (7) 监测数据按照HJ1157-2021及相应技术规范进行数据处理。		

辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司

监测报告

辽辐洁监[2024]058号

辐射环境现状监测结果表

表1

序号	监测点位	γ 辐射空气吸收剂量率* (nGy/h)	
		室内	室外
1	拟建源库中心位置	—	34.4±2.4
2	拟建源库东侧	—	34.1±2.0
3	拟建源库南侧	—	35.0±2.1
4	拟建源库西侧	—	34.5±2.0
5	拟建源库北侧	—	34.3±2.1

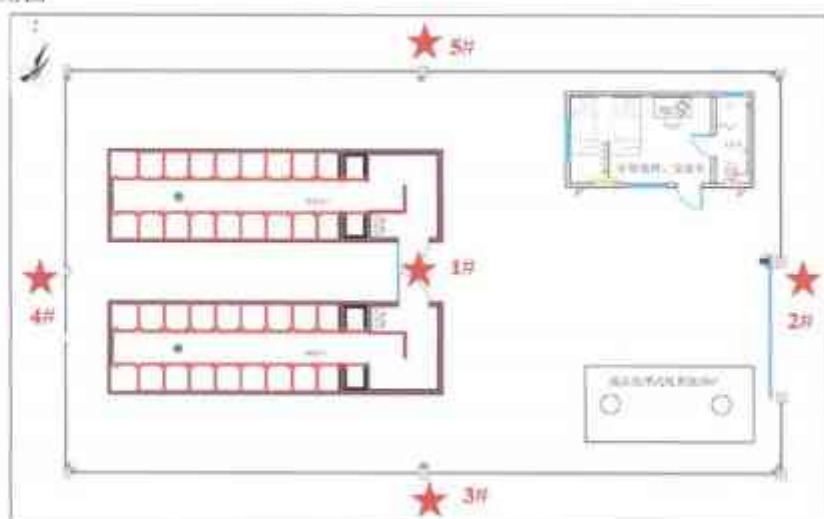
注：*γ 辐射空气吸收剂量率监测数据已扣除宇宙射线的贡献。

(以下空白)

报告编制人 茹欣 审核人 裴琳 签发人 裴琳

编制日期 2024.6.5 审核日期 2024.6.5 签发日期 2024.6.5

附图





检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 17001205A177

名称: 辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司

地址: 辽宁省沈阳市浑南区浑南街道浑南10街10号

经审查, 你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的
基本条件和能力, 准予批准, 可以向社会出具具有证明作用的
数据和结果, 特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力(含食品)及授权签字人见证书附表。授权
名称和含名称机构名称见附表。

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律责任由
辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司承担。



许可使用标志



17001205A177

发证日期: 2023年09月01日

有效期至: 2026年08月31日

发证机关: 辽宁省市场监督管理局

本证书由市场监管总局监制, 在中华人民共和国境内有效。