

核技术利用建设项目

湖南中核医疗有限公司
放射性药品暂存项目

环境影响报告表
(公示稿)

湖南中核医疗有限公司

2025年12月



核技术利用建设项目
湖南中核医疗有限公司
放射性药品暂存项目
环境影响报告表
(公示稿)

建设单位名称：湖南中核医疗有限公司

建设单位法人代表（签名或签章）：杨广波

通讯地址：长沙市雨花区洞井街道湘府中路128号F栋

邮政编码：410000

电子邮箱：/

目 录

表1.项目基本情况	1
表2.放射源	14
表3.非密封放射性物质	14
表4.射线装置	16
表5.废弃物（重点是放射性废弃物）	17
表6.评价依据	18
表7.保护目标与评价标准	20
表8.环境质量和辐射现状	30
表9.项目工程分析与源项	34
表10.辐射安全与防护	46
表11.环境影响分析	62
表12.辐射安全管理	76
表13.结论与建议	80
表14.审批	83
附件	85
附件 1. 环评委托书	85
附件 2. 租赁合同	86
附件 3. 运输合同	97
附件 4. 现状监测报告	106
附件 5. 现有辐射安全许可证（部分页面）	112
附件 6. 工作人员体检报告（首页、结论页）	123
附件 7. 工作人员培训证书	129
附件 8. 关于成立辐射安全领导小组的任命决定	131
附件 9. 辐射相关管理制度	133
附件 10. 剂量管理目标值	156
附件 11 出入库管理制度	157
附件 12 放射性药品暂存库与园区垃圾站作业时间避让管理制度	162
附件 13 射线装置销售台账	163
附件14补充监测报告	164
附图	170

附图 1. 项目地理位置示意图	170
附图 2. 项目所在楼层及负一层平面示意图	171
附图 3. 本项目楼上对应位置示意图	172
附图 4. 本项目平面布置示意图	174
附图 5. 监测点位示意图	175

表1.项目基本情况

建设项目名称		湖南中核医疗有限公司放射性药品暂存项目			
建设单位		湖南中核医疗有限公司			
注册地址		长沙市雨花区洞井街道湘府中路128号F栋			
项目建设地点		长沙市岳麓区湖南益达医药科技有限公司2栋1层东北角现有的消 防控制室及厕所（租赁）			
立项审批部门		/		批准文号 /	
建设项目总投资 （万元）		100	项目环保投资 （万元）	23	投资比例（环保投 资/总投资） <u>23.0%</u>
项目性质		<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其他		占地面积（m ² ）	103.04
应用类型	放射源	<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> I类 <input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类 <input type="checkbox"/> IV类 <input type="checkbox"/> V类		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> I类（医疗使用） <input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类 <input type="checkbox"/> IV类 <input type="checkbox"/> V类		
	非密封放 射性物质	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> 制备 PET 用放射性药物		
		<input type="checkbox"/> 销售	/		
		<input checked="" type="checkbox"/> 使用	<input checked="" type="checkbox"/> 乙 <input type="checkbox"/> 丙		
	射线装置	<input type="checkbox"/> 生产	<input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类		
		<input type="checkbox"/> 销售	<input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类		
		<input type="checkbox"/> 使用	<input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类		
	其他	/			

1.1 建设单位简介及项目概况

1.1.1 建设单位简介

湖南中核医疗有限公司成立于2019年7月，是中核健康投资有限公司（以下简称“中核健康”）的全资子公司，注册资本金5000万元，经营地址位于湖南省长沙市雨花区湘府中路128号。

公司践行中核健康“一二三”发展战略，以核医疗产业为核心，围绕核医疗产业全价值链的发展，聚焦核医疗产业推广与供应链管理两大核心，双轮驱动，协同发展。围绕核医疗产业推广需要，瞄准核医疗市场国产化、前沿化发展机遇，承接集团公司核医学装备国产化的责任与使命。目前，公司已与部分央企子公司、优质上市民

营企业形成良好战略合作关系，与国内外知名医疗设备制造商结成战略合作伙伴。药械产销业务正迅速展开。

1.1.2项目由来

根据公司发展战略的需要，同时为了满足中长期湖南省对放射性药品的需求，湖南中核医疗有限公司拟开展放射性药品的经营业务，拟租用湖南益达医药科技有限公司2栋1层东北角现有的消防控制室及厕所新建一个放射性药品暂存库及配套辅助设施

本项目暂存库只涉及放射性核素货包的暂存，不涉及拆包、分装及运输。放射性核素货包从供货方到暂存库的运输由供货方负责，从暂存库到客户单位的运输委托第三方运输公司，湖南中核医疗有限公司的人员不参与放射性核素货包的运送工作。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），本项目属于“172核技术利用建设项目”中的“乙级非密封放射性物质工作场所（医疗机构使用植入治疗用放射性粒子源的除外）”，应编制环境影响报告表。为此，湖南中核医疗有限公司委托湖南然一泛核产业发展有限公司进行本项目环境影响评价工作。

评价单位接受委托后立即成立项目组，组织环评技术人员进行现场踏勘并进行有关资料的收集工作。环评单位按照《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）要求，编制完成了《湖南中核医疗有限公司放射性药品暂存项目环境影响报告表》。

1.1.3项目建设规模

项目名称：湖南中核医疗有限公司放射性药品暂存项目

建设单位：湖南中核医疗有限公司

建设地点：租赁湖南益达医药科技有限公司2栋1层现有的消防控制室及厕所

项目性质：新建

建设内容及规模：建设1个放射性药品暂存库及其配套辅助设施，放射性药品由

暂存库到购药方的运输全部委托第三方专业的运输单位，具体工程组成如下：

表1-1 建设项目工程组成

工程类别	项目	组成	备注
主体工程	库房	面积34.84m ² 。共设置3组货架（A、B、C），每个货架（长1.9m，宽0.6m，高1.7m）设置3层（分别离地0.2m，0.7m，1.2m）	新建
	不合格药品储存间	面积11.2m ² 。不合格药品储存间北侧设置2个固废池，单池体积0.5m×0.5m×1.0m	新建
辅助工程	登记室	登记室面积13.94m ² 。内部设置检查台、登记台、洗消装置。	新建
	人员通过间	面积10.504m ² 。设置洗手台（正常状态下使用）。	新建
环保工程	通风	暂存库配套独立排风管道及旁路切换系统。正常运行状态下，废气通过旁路通道经负压收集后于库房北侧排放；当发生事故时，旁路手动关闭，废气经负压收集后由北墙外侧排气筒引至楼顶活性炭吸附装置进行净化处理，处理达标后由楼顶排放。	新建
	衰变池	2个埋地式的槽式衰变池，衰变池总容积2m ³ ，四周墙体和池底为200mm混凝土，顶板：200mm混凝土；取样口：2mm铅板进行防护	新建
	固废池	设置2个固废池，单池体积0.5m×0.5m×1.0m	新建
运输工程	放射性药品运送	委托有资质的第三方公司	外委

1.1.4 工作场所分级

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）附录C，非密封放射性物质工作场所的分级依据如下：

表1-2 非密封放射性物质工作场所的分级表

级别	日等效最大操作量/Bq
甲	$\geq 4 \times 10^9$
乙	$2 \times 10^7 \sim < 4 \times 10^9$
丙	豁免活度以上 $\sim < 2 \times 10^7$

表1-3 放射性核素毒性组别修正因子表

毒性组别	毒性组别修正因子
极毒	10
高毒	1
中毒	0.1
低毒	0.01

表1-4 操作方式与放射源状态修正因子表

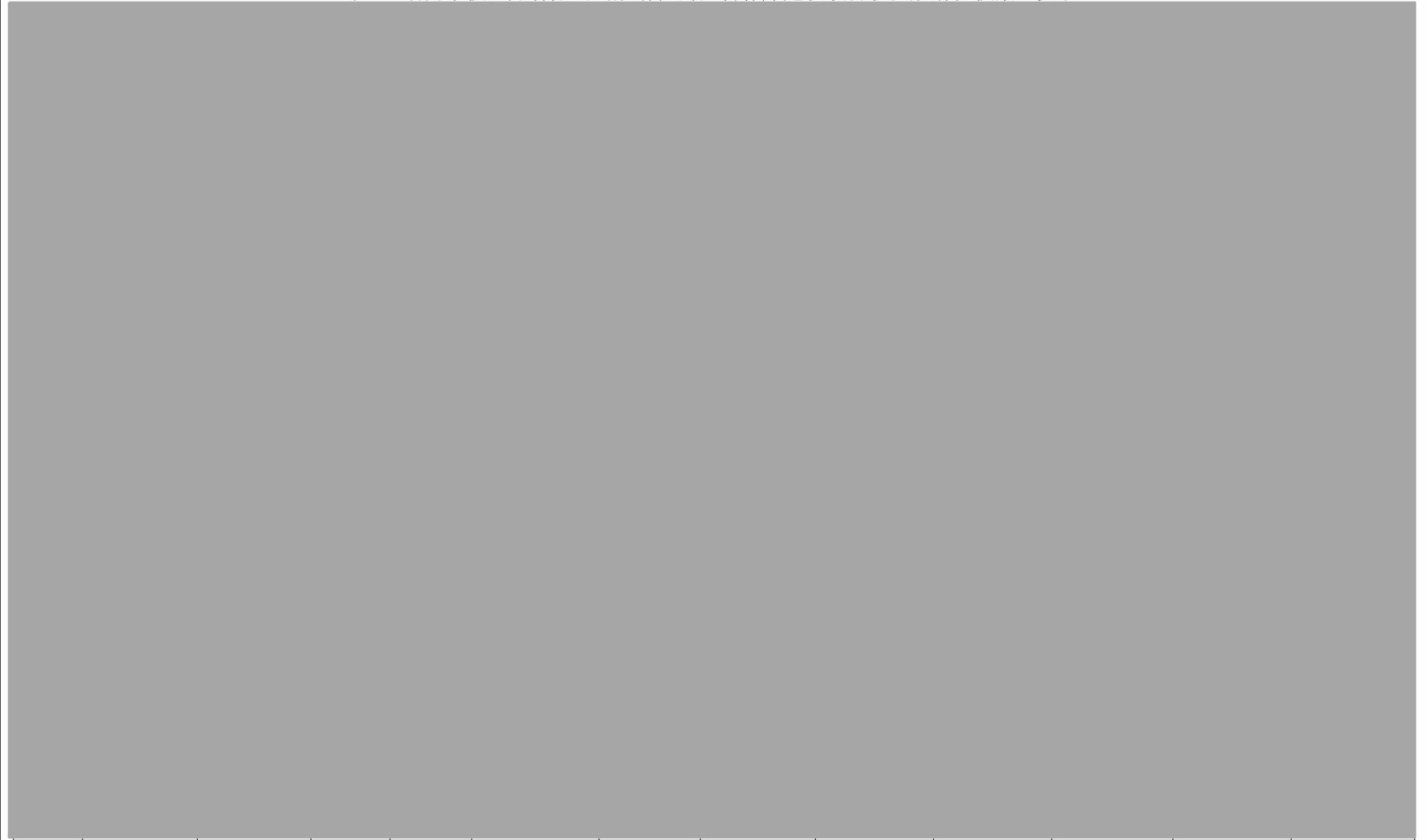
操作方式	放射源状态			
	表面污染水平较 低的固体	液体、溶液、悬 浮液	表面有污染的固 体	气体、蒸汽、粉 末、压力很高的 液体、固体
源的贮存	1000	100	10	1
很简单的操作	100	10	1	0.1
简单操作	10	1	0.1	0.01
特别危险的操作	1	0.1	0.01	0.001

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)，非密封放射性物质工作场所应按放射性核素日等效最大操作量的大小分为甲、乙、丙三级，日等效操作量计算公式为：

$$\text{实际日等效最大操作量} = \frac{\text{实际日操作量} \times \text{核素毒性因子}}{\text{操作方式的修正因子}}$$

因此，根据本项目非密封放射性工作场所使用放射性同位素的毒性组别、操作方式和日等效操作量，确定本项目非密封放射性工作场所级别，具体见表1-5。

表1-5 湖南中核医疗有限公司放射性药品暂存库建设项目涉及放射性核素一览表

The table content is completely redacted with a solid gray fill. No data is visible within the table boundaries.



o

1.1.5劳动定员及工作负荷

劳动定员及工作负荷：本项目拟配备8名专职辐射工作人员，其中设2名暂存库负责人，统筹管理暂存库日常运营及辐射安全相关工作；另配2名暂存库管理人员，负责货包出入库核实及登记工作；另配4名暂存库安全员，负责货包的搬运工作。暂存库负责人及管理人员为2班制，安全员为4班制。

1.1.6总投资及环保投资

本项目总投资概算100万元，其中环保投资23万元，环保投资占比为23%。

1.2 项目选址及周边环境概况

项目选址：本项目租赁湖南益达医药科技有限公司2栋1层东北角现有的消防控制室及厕所。根据不动产权证（附件2），用地属于工业用地。

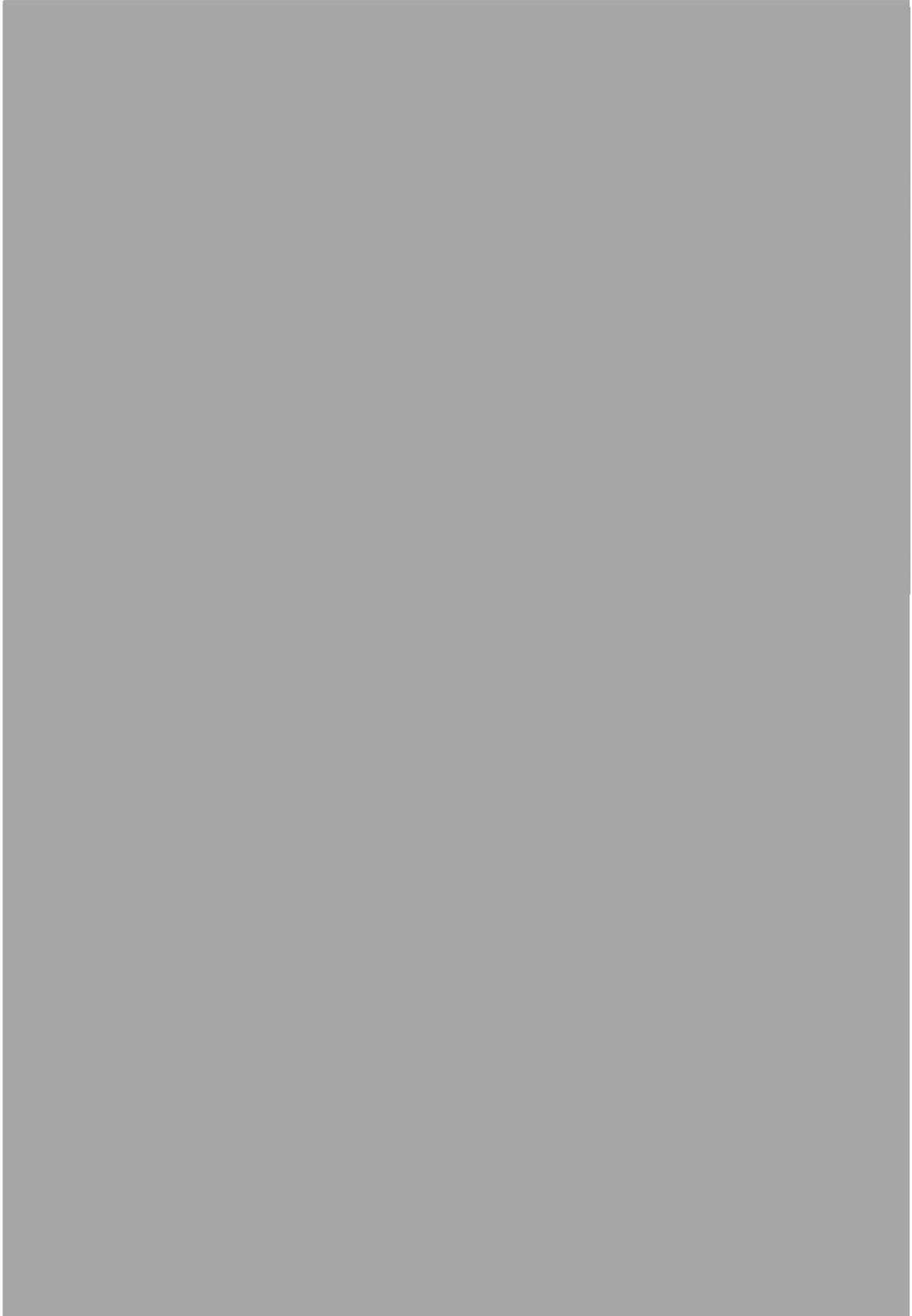


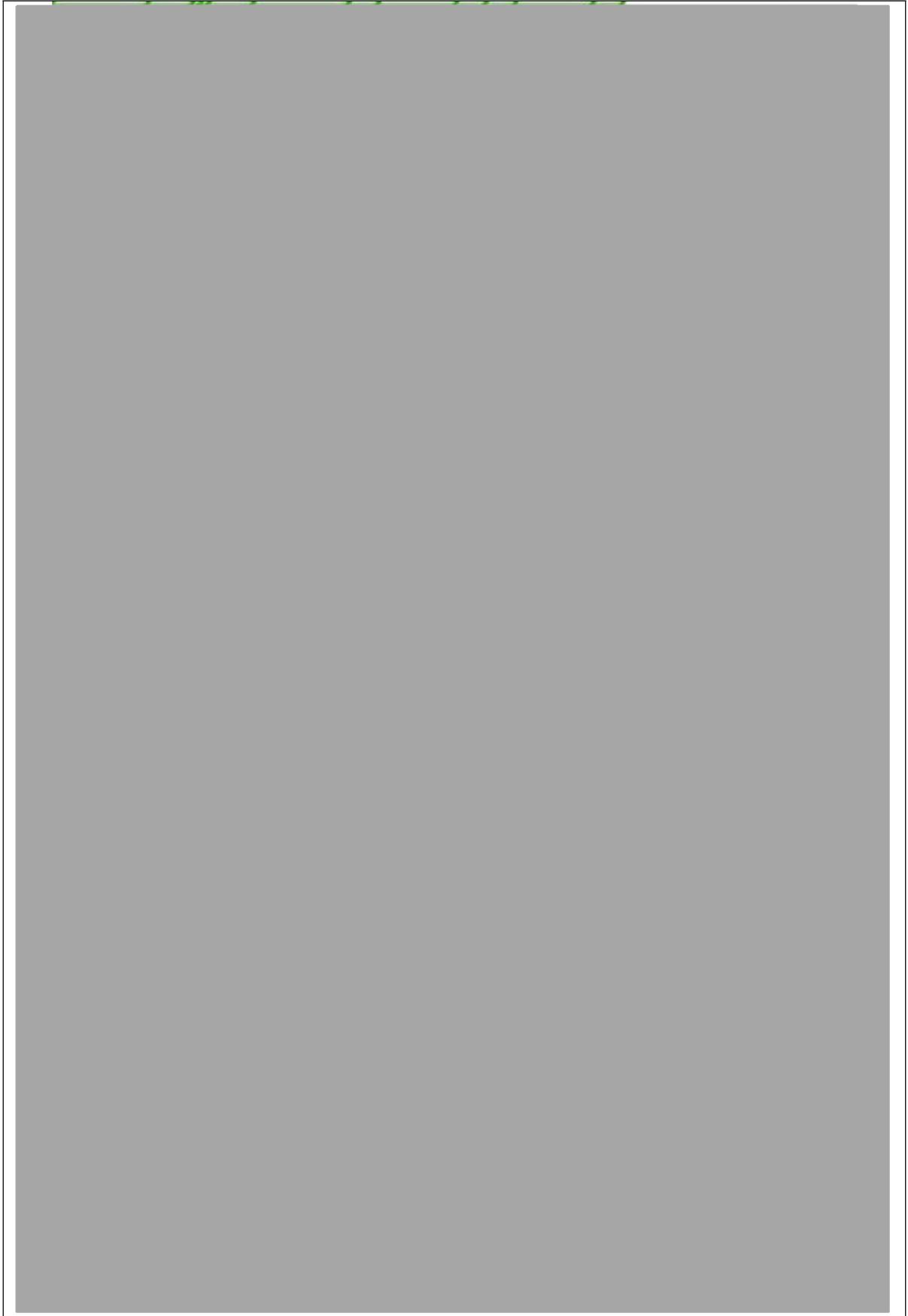
表1-7 项目地及周边50m范围建筑物使用情况一览表

名称	方位	距离 (m)	用途
1层阁楼	本项目正上方	3-7	通风机房及湖南康恩特医药有限公司杂物间
1层隔楼-3层	本项目上方	3-16	湖南康恩特医药有限公司普通药物仓储
4层-5层	本项目上方	16-24	湖南益丰医药有限公司
-1层	本项目下方	0-3	水泵房及过道
湖南诺舟大药房连锁有限公司	本项目东侧	5-50	湖南诺舟大药房连锁有限公司办公楼及宿舍
湖南美援本草生物工程有限公司	本项目北侧	10-50	湖南美援本草生物工程有限公司生产区

本项目位于2栋1楼，南侧紧邻康恩特药品仓储间，东侧，
湖南诺舟大药房连锁有限公司办公楼及宿舍，西侧紧邻康恩特药品仓储间，北侧紧邻道路，隔路为湖南美援本草生物工程有限公司生产区，东北侧为垃圾转运站，本

项目正上方为1F隔楼通风机房、辅助用房（康恩特杂物间），正下方为水泵房及过道。





1.3 原有核技术利用建设项目许可情况

(1) 许可情况

湖南中核医疗有限公司目前主要从事销售II类、III类、IV类、V类放射源；销售II类、III类射线装置；销售非密封放射性物质，具体见表1-8。现有辐射安全许可证的证书编号为湘环辐证[02827]。

表1-8 湖南中核医疗有限公司销售放射源和非密封放射性物质一览表

一、放射源						
序号	核素名称	类别	活动种类	活度(贝克)	数量(枚)	总活度(贝克)
1	Ra-226	IV类	销售	$2E+10$	5	$2E+11$
2	Ra-226	III类	销售	$2E+12$	5	$2E+13$
3	Ir-192	II类	销售	$2E+12$	2	$4E+12$
4	Ge-68	III类	销售	$2E+10$	3	$6E+10$
5	Cs-137	II类	销售	$2E+12$	5	$1E+13$
6	Co-60	III类	销售	$2E+12$	10	$2E+13$
7	Co-60	II类	销售	$2E+13$	3	$6E+13$
8	Am-241	III类	销售	$2E+13$	3	$6E+13$
9	Am-241	IV类	销售	$2E+10$	1	$2E+10$

二、非密封放射物质					
序号	核素	物理状态	活动种类	用途	年最大用量（贝克）
10	Am-241	液态	销售（不贮存）	其他	$2E+14$
11	Lu-177	液态	销售（不贮存）	其他	$2E+14$
12	Ba-131（Cs-131）	液态	销售（不贮存）	其他	$2E+14$
13	F-18	液态	销售（不贮存）	其他	$2E+14$
14	P-32	液态	销售（不贮存）	其他	$2E+14$
15	Sr-89	液态	销售（不贮存）	其他	$2E+14$
16	C-14	液态	销售（不贮存）	其他	$2E+8$
17	Cl-36	液态	销售（不贮存）	其他	$2E+14$
18	Tc-99m	液态	销售（不贮存）	其他	$2E+14$
19	S-35	液态	销售（不贮存）	其他	$2E+14$
20	I-125	液态	销售（不贮存）	其他	$2E+14$
21	Sr-90	液态	销售（不贮存）	其他	$2E+14$
22	I-131	液态	销售（不贮存）	其他	$2E+14$
23	P-33	液态	销售（不贮存）	其他	$2E+14$
24	Ra-226	液态	销售（不贮存）	其他	$2E+14$
25	Sr-90（Y-90）	液态	销售（不贮存）	其他	$2E+14$
26	Mo-99（Tc-99m）	固态	销售（不贮存）	其他	$2E+14$
27	Ba-133	液态	销售（不贮存）	其他	$2E+14$

截止目前，仅销售过射线装置，销售台账见附件13。

（2）辐射工作场所监测情况

湖南中核医疗有限公司现仅开展了射线装置的销售，不涉及生产、调试和使用，无辐射工作场所，无需开展辐射工作场所年度监测。

（3）个人剂量检测情况

湖南中核医疗有限公司现仅开展了射线装置的销售，不涉及生产、调试和使用，工作人员不直接接触放射性物质，未配置个人剂量计无个人剂量报告。

（4）人员培训

湖南中核医疗有限公司当前仅专注于射线装置的销售环节，不涉及射线装置的生产、调试及使用等其他相关操作。基于上述业务模式，公司无任何辐射工作场所，全体工作人员在日常工作中均不直接接触放射性物质。

为进一步强化企业辐射安全管理意识，提升相关人员对辐射安全知识的认知水平，更好地防范潜在辐射相关风险，公司主动组织人员参加辐射安全专项培训。目前，已有3名员工顺利完成培训并取得相应合格证书，为企业规范开展射线装置销

售相关工作、筑牢辐射安全防线奠定了坚实基础，培训证书见附件7。

(5) 年度执行报告

企业已按照要求公开年度评估报告，截图如下：



序号	报告年份	文件名称	上传日期	操作
1	2024	湖南中核医疗有限公司-辐射证2024年度安全申报202502.docx	2025-02-07	删除
2	2023	湖南中核医疗有限公司-辐射证2023年度安全申报202401.docx	2024-02-01	删除
3	2022	湖南中核医疗有限公司-辐射证2022年度安全申报202301.docx	2023-01-30	删除
4	2021	湖南中核医疗有限公司.docx	2022-02-09	删除

(6) 现状存在问题

一、存在的问题

企业现状年度执行报告在全国核技术利用辐射安全申报系统中的申报工作存在时间滞后问题。根据系统申报要求，企业现状年度执行报告需于每年1月1日之前完成提交，但公司实际均在每年2月份才完成申报提交，未严格遵守申报时限规定，存在违规申报风险。

二、整改措施

1、建立申报时限预警机制：指定专人负责辐射安全申报工作，通过设置双重提醒（手机日历提醒、办公系统弹窗提醒），将申报截止时间（每年1月1日）提前至前一年12月20日，确保有充足时间准备申报材料并完成提交。

2、明确责任分工：将申报材料收集、整理、审核、提交等各环节工作落实到人，避免因职责不清导致工作延误。

3、提前筹备申报材料：每年12月10日前启动年度申报材料的筹备工作，梳理企业年度辐射安全相关情况，及时完善材料信息，确保材料完整、准确，避免因临时准备导致的时间紧张。

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
以下空白								

注：放射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

						操作方式	使用场所	贮存方式
						源的贮存	放射性药品暂存库，不涉及分装及注射	自带屏蔽包装暂存于放射性药物暂存库
源的贮存								
源的贮存								
源的贮存								
源的贮存								
源的贮存								
源的贮存								
源的贮存								
源的贮存								
源的贮存								
源的贮存								
源的贮存								
源的贮存								

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
以下空白										

(二) X射线机，包括工业探伤、医用诊断和治疗、分析等用途

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
以下空白									

(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)	最大靶电流 (μA)	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	
以下空白													

表5.废弃物（重点是放射性废弃物）

名称	状态	核素名称	度	月排放量		排放口浓度	暂存情况	最终去向
放射性废气 (事故状态)	气态	事故核素	/	/		/	/	活性炭过滤后屋顶排放
放射性废水 (事故状态)	液态	事故核素	/	/		/	暂存于衰变池内	衰变处理后有资质的机构检测达标后，排放至厂区化粪池处理后排入市政室外管网。
放射性固废 (事故状态时去污产生的吸水纸、棉签、手套等、废活性炭等)	固态	事故核素	/	/		/	固废池	衰变达标后，按照医疗废物处理，经衰变不能达标的交由有相关处理资质的单位处理。

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.含有放射性的废物要注明，其排放浓度、年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

<p>法规 文件</p>	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014年修订，2015年1月1日施行；</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年修订，2018年12月29日施行；</p> <p>(3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003年10月1日施行；</p> <p>(4) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院第682号令，2017年10月1日施行；</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，2019年3月2日修订，2019年3月18日施行；</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，生态环境部令第20号修改，2021年1月4日第四次修改；</p> <p>(7) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环境保护部令第18号，2011年5月1日施行；</p> <p>(8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》；</p> <p>(9) 《产业结构调整指导目录》（2024年本），2024年2月1日起正式施行；</p> <p>(10) 《辐射工作人员职业健康管理办法》，卫生部令第55号，2007年11月1日施行；</p> <p>(11) 《关于进一步优化辐射安全考核的公告》（生态环境部公告2021年第9号，2021年3月15日起实施）；</p> <p>(12) 《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》（生态环境部公告2019年第57号，2020年1月1日起施行）；</p> <p>(13) 《放射性药品管理办法》（2024年12月6日第三次修订）；</p> <p>(14) 《湖南省放射性药品经营质量管理实施细则（暂行）》（湘药监发〔2023〕23号）；</p> <p>(15) 《国家危险废物名录（2025年版）》，2024年11月26日生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令第36号公布，自2025年1月1日起施行；</p> <p>(16) 《生态环境监测条例》国务院令第820号。</p>
------------------	--

<p>技术标准</p>	<p>(1)《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）；</p> <p>(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）；</p> <p>(3)《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；</p> <p>(4)《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）；</p> <p>(5)《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）；</p> <p>(6)《职业健康监护技术规范》（GBZ188-2014）；</p> <p>(7)《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）；</p> <p>(8)《辐射工作人员健康要求及监护规范》（GBZ98-2020）；</p> <p>(9)《工作场所职业病危害警示标识》（GBZ158-2003）；</p> <p>(10)《操作非密封源的辐射防护规定》（GB11930-2010）；</p> <p>(11)《表面污染测定第1部分：β发射体（$E_{max}>0.15\text{MeV}$）和α发射体》（GB/T14056.1-2008）；</p> <p>(12)《放射性物品安全运输规程》（GB11806-2019）；</p> <p><u>(13)参考《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）。</u></p>
<p>其他</p>	<p>(1)《辐射防护》1991年第2期（第十一卷），湖南省环境天然贯穿辐射水平调查研究，湖南省环境监测中心站，1991年3月；</p> <p>(2)《辐射防护手册第一分册辐射源与屏蔽》、《辐射防护手册第三分册辐射安全》（李德平、潘自强主编，原子能出版社）；</p> <p>(3)《辐射安全手册》（潘自强主编，科学出版社）；</p> <p><u>(5)参考《核医学放射防护要求》（GBZ120-2020）；</u></p> <p><u>(6)建设单位提供的其他资料。</u></p>

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）中“第1.5评价范围和保护目标：放射性药物生产及其他非密封放射性物质工作场所项目的评价范围，甲级取半径500m的范围，乙、丙级取半径50m的范围。

本项目属于乙级非密封放射性物质工作场所，具有实体边界，考虑到该项目的实际情况，本项目评价范围为暂存库实体边界屏蔽墙体外50m范围。



图7-1 评价范围示意图

7.2 保护目标

本环评将保护目标划分为辐射工作人员及公众两大类。评价范围内分布的环保目标主要如下：

表7-1 主要环境保护目标（辐射环境）

相对方位	保护目标	水平距离 (m)	受影响人群	影响人数
上方	1层阁楼 通风机房及杂物间	3-7	公众	约2人 ^①
	1层阁楼-5层，普通药物仓储	3-24	公众	约60人
东侧	道路	0-5	公众	约60人
	湖南诺舟大药房连锁有限公司办公楼及宿舍	5-50	公众	约100人
南侧	1层康恩特药品仓储间	0-50	公众	约10人
西侧	1层康恩特药品仓储间	0-35	公众	约10人
	道路	35-50	公众	约60人
北侧	道路	0-10	公众	约60人
	湖南美援本草生物工程有限公司生产区	10-50	公众	约80人
下方	-1层水泵房及过道	0-3	公众	约2人 ^①
东北侧	垃圾转运站	6-10	公众	约3人 ^②
暂存库内	本项目暂存库工作人员	/	辐射工作人员	8人

注：^①通风机房、-1层水泵房及过道一般情况下无人，在需要检修时有人。

^②垃圾收集频次为每3-4天1次，每次转运作业由1名专职工作人员负责。楼栋生活垃圾的日常清运由每栋楼专属保洁阿姨承担，结合实际运营峰值工况，考虑最多有2名保洁阿姨同时在转运站倾倒垃圾，因此转运站周边公众最大接触人数按3人取值（含1名垃圾转运作业人员、2名同时作业的保洁阿姨）。





图7-2 拟建场所外环境敏感目标现状

7.3 评价标准

7.3.1 剂量限值

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）和《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）相关规定：

表7-2 剂量限值相关要求

标准条款	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）标准内容
4.3.2.1	应对个人受到的正常照射加以限制，以保证除本标准6.2.2规定的特殊情况外，由来自各项获准实践的综合照射所致的个人总有效剂量和有关器官或组织的总当量剂量不超过附录B（标准的附录B）中规定的相应剂量限值。不应将剂量限值应用于获准实践中的医疗照射。
11.4.3.2	剂量约束值通常应在公众照射剂量限值10%~30%（即0.1mSv/a~0.3mSv/a）的范围之内。
B1.1	职业照射
B1.1.1.1	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： ①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任何一年中的有效剂量，50mSv； ③眼晶体的年当量剂量，150mSv； ④四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv。
B1.2	公众照射

B1.2.1	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超过下述限值： ①年有效剂量，1mSv； ②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眼晶体的年当量剂量，15mSv； ④皮肤的年当量剂量，50mSv。
标准条款	参考《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）标准内容
4.4	剂量限值与剂量约束值
4.4.1	剂量限值 核医学工作人员职业照射剂量限值应符合GB18871附录B中B1.1的相关规定，核医学实践使公众成员所受到的剂量照射限值应符合GB18871附录B中B1.2的相关规定。
4.4.2	剂量约束值
4.4.2.1	一般情况下，职业照射的剂量约束值不超过5mSv/a；
4.4.2.2	公众照射的剂量约束值不超过0.1mSv/a。

本项目辐射工作人员年有效剂量约束值取5mSv/a，公众年有效剂量约束值取

0.1mSv/a。

7.3.2工作场所的放射性表面沾污控制水平

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定，工作人员体表、内衣、工作服以及工作场所的设备、地面放射性污染控制应遵循附录B（标准的附录）所规定的限制要求。本项目工作场所的放射性表面沾污控制水平遵循下表：

表7-3 工作场所的放射性表面污染控制水平 单位 Bq/cm²

表面类型		α放射性物质		β放射性物质
		极毒性	其他	
工作台、设备、	控制区	4	40	40
墙壁、地面	监督区	0.4	4	4
工作服、手套、 工作鞋	控制区、监督区	0.4	0.4	4
手、皮肤、内衣、工作袜		0.04	0.04	0.4

7.3.3辐射工作场所的分区

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中6.4相关规定，应把辐射工作场所分为控制区和监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制。

表7-4 辐射工作场所的分区相关要求

标准条款	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）标准内容
-------------	---

6.4.1	控制区
6.4.1.1	注册者和许可证持有者应把需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域定为控制区，以便控制正常工作条件下的正常照射防止污染扩散，并预防潜在照射或限制潜在照射的范围。
6.4.1.2	确定控制区的边界时，应考虑预计的正常照射的水平、潜在照射的可能性和大小，以及所需要的防护手段与安全措施的性质和范围。
6.4.1.3	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出不同的子区#以方便管理。
6.4.1.4	注册者、许可证持有者应： a) 采用实体边界划定控制区；采用实体边界不现实时也可以采用其他适当的手段； b) 在源的运行或开启只是间歇性的或仅是把源从一处移至另一处的情况下，采用与主导情况相适应的方法划定控制区，并对照射时间加以规定； c) 在控制区的进出口及其他适当位置处设立醒目的、符合附录F（标准的附录）规定的警告标志，并给出相应的辐射水平和污染水平的指示； d) 制定职业防护与安全措施，包括适用于控制区的规则与程序； e) 运用行政管理程序（如进入控制区的工作许可证制度）和实体屏障（包括门锁和联锁装置）限制进出控制区；限制的严格程度应与预计的照射水平和可能性相适应； f) 按需要在控制区的入口处提供防护衣具、监测设备和个人衣物贮存柜； g) 按需要在控制区的出口处提供皮肤和工作服的污染监测仪、被携出物品的污染监测设备、冲洗或淋浴设施以及被污染防护衣具的贮存柜； h) 定期审查控制区的实际状况，以确定是否有必要改变该区的防护手段或安全措施或该区的边界。
6.4.2	监督区
6.4.2.1	注册者和许可证持有者应将下述区域定为监督区：这种区域未被定位控制区，在其中通常不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对照职业照射条件进行监督和评价。
6.4.2.2	注册者和许可证持有者应： a) 采用适当的手段划出监督区的边界； b) 在监督区入口处的适当地点设立表明监督区的标牌； c) 定期审查该区的条件，以确定是否需要采取防护措施和做出安全规定，或是否需要更改监督区的边界。

7.3.4 辐射工作场所的分区

GB18871-2002附录C给出了非密封源工作场所的分级标准，详见下表：

表7-5 非密封源工作场所分级

级别	日等效最大操作量/Bq
甲	$>4 \times 10^9$
乙	$2 \times 10^7 \sim 4 \times 10^9$
丙	豁免活度值以上 $\sim 2 \times 10^7$

7.3.5 工作场所辐射剂量率控制水平

本项目工作场所辐射剂量率控制水平参照《核医学放射防护要求》（GBZ12

0-2020)、《核医学辐射防护与安全要求》(HJ1188-2021)等规定:

表7-6 工作场所辐射剂量率控制水平相关要求

标准条款	《核医学放射防护要求》(GBZ120-2020)标准内容
5.3	工作场所的防护水平要求
5.3.1	核医学工作场所控制区的用房,应根据使用的核素种类、能量和最大使用量,给予足够的屏蔽防护。在核医学控制区外人员可达处,距屏蔽体外表面0.3m处的周围剂量当量率控制目标值应不大于2.5μSv/h,控制区内屏蔽体外表面0.3m处的周围剂量当量率控制目标值应不大于25μSv/h,宜不大于2.5μSv/h。
标准条款	《核医学辐射防护与安全要求》(HJ1188-2021)标准内容
6.1.5	距核医学工作场所各控制区内房间防护门、观察窗和墙壁外表面30cm处的周围剂量当量率应小于2.5μSv/h,如屏蔽墙外的房间为人员偶尔居留的设备间等区域,其周围剂量当量率应小于10μSv/h。

参考上述标准规定,确定本次评价项目工作场所辐射剂量率控制水平:在暂存库控制区外距墙体、顶部、底部外30cm处、暂存库门外30cm处、衰变池顶板外30cm处的周围剂量当量率控制水平应不大于2.5μSv/h。

7.3.6 气态放射性废物的管理

本项目参考《核医学辐射防护与安全要求》(HJ1188-2021)中的相关规定:

表7-7 气态放射性废物的管理相关要求

标准条款	《核医学辐射防护与安全要求》(HJ1188-2021)标准内容
7.4.1	产生气态放射性废物的核医学场所应设置独立的通风系统,合理组织工作场所的气流,对排出工作场所的气体进行过滤净化,避免污染工作场所和环境。
7.4.2	应定期检查通风系统过滤净化器的有效性,及时更换失效的过滤器,更换周期不能超过厂家推荐的使用时间。更换下来的过滤器按放射性固体废物进行收集、处理。

7.3.7 固体放射性废物处理

固体放射性废物处理参考《核医学辐射防护与安全要求》(HJ1188-2021)及《操作非密封源的辐射防护规定》(GB11930-2010)相关规定:

表7-8 固体放射性废物处理相关要求

标准条款	《核医学辐射防护与安全要求》(HJ1188-2021)标准内容
7.2.3.1	固体放射性废物暂存时间满足下列要求的,经监测辐射剂量率满足所处环境本底水平, α 表面污染小于0.08Bq/cm ² 、 β 表面污染小于0.8Bq/cm ² 的,可对废物清洁解控并作为医疗废物处理: a) 所含核素半衰期小于24小时的放射性固体废物暂存时间超过30天; b) 所含核素半衰期大于24小时的放射性固体废物暂存时间超过核素最长半衰期的10倍; c) 含碘-131核素的放射性固体废物暂存超过180天。

7.2.3.2	不能解控的放射性固体废物应该按照放射性废物处理的相关规定予以收集、整备，并送交有资质的单位处理。放射性废物包装体外的表面剂量率应不超过0.1mSv/h，表面污染水平对β和γ发射体以及低毒性α发射体应小于4Bq/cm ² 、其他α发射体应小于0.4Bq/cm ² 。
标准条款	《操作非密封源的辐射防护规定》（GB11930-2010）标准内容
7.3.2	操作非密封源的单位产生的废物(包括废弃的放射源)，应按要求送指定的废物库暂存。送贮的废物应符合送贮条件。
7.3.3	对于半衰期短的废物可用放置衰变的办法，待放射性物质衰变到清洁解控水平后作普通废物处理，以尽可能减少放射性废物的数量。

7.3.8 液态放射性废物的管理

液态放射性废物的管理参考《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）及《操作非密封源的辐射防护规定》（GB11930-2010）相关规定：

表7-9 液态放射性废物处理相关要求

标准条款	《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）标准内容
7.3.3.1	对于槽式衰变池贮存方式： a) 所含核素半衰期小于24小时的放射性废液暂存时间超过30天后可直接解控排放； b) 所含核素半衰期大于24小时的放射性废液暂存时间超过10倍最长半衰期（含碘-131核素的暂存超过180天），监测结果经监管部门认可后，按照GB18871中8.6.2规定方式进行排放。放射性废液总排放口总α不大于1Bq/L、总β不大于10Bq/L、碘-131的放射性活度浓度不大于10Bq/L。
7.3.3.3	放射性废液的暂存和处理应安排专人负责，并建立废物暂存和处理台账，详细记录放射性废液所含的核素名称、体积、废液产生起始日期、责任人员、排放时间、监测结果等信息。
标准条款	《操作非密封源的辐射防护规定》（GB11930-2010）标准内容
7.2.1	操作非密封源的单位，一般应建立放射性废液处理系统，确保产生的废液得到妥善处理。不得将放射性废液排入普通下水道，相关控制应遵循GB18871-2002的要求；不允许利用生活污水下水系统洗涤被放射性污染的物品；不允许用渗井排放废液。

7.3.9 货包分级

《放射性物品安全运输规程》（GB11806-2019）对货包分级要求如下：

表7-10 货包分级相关要求

标准条款	《放射性物品安全运输规程》（GB11806-2019）标准内容
5.3	辐射水平限值

5.3.1	<p>货包或集合包装的外表面上任一点的最高辐射水平应不超过2mSv/h，满足下列任何一项情况除外：</p> <p>a) 按独家使用方式通过铁路或公路运输的货包或集合包装，在满足下述条件下时可超过2mSv/h，但不可超过10mSv/h；</p> <p>1) 车辆采取实体防护措施防止未经批准的人员在常规运输条件下接近托运货物；</p> <p>2) 对货包或集合包装采取了固定措施，在常规运输条件下它们在车辆内的位置能够保持不变；</p> <p>3) 运输期间，无任何装载或卸载作业。</p> <p>b) 使用船舶运输的货包或集合包装，按独家使用方式装载在车辆内或车辆上，且始终不从车辆上卸下；</p> <p>c) 按特殊安排方式使用船舶或航空运输的货包或集合包装。</p>
5.3.2	按独家使用方式运输，货包或集合包装的外表面上任一点的最高辐射水平应不超过10mSv/h。
5.4	<p>表面污染水平限值</p> <p>应使任何货包外表面的非固定污染保持在实际可行的尽量低的水平上，在常规运输条件下，这种污染不得超过下述限值：</p> <p>a) 对β和γ发射体以及低毒性α发射体为4Bq/cm²；</p> <p>b) 对所有其他α发射体为0.4Bq/cm²。</p> <p>可以用在表面的任意部位任何300cm²面积上取的非固定污染平均值来判断是否符合这一要求。</p>
8.4	运输和途中贮存的要求
8.4.1	运输期间和途中贮存期间的隔离
8.4.1.1	<p>盛装放射性物品的货包、集合包装、货物集装箱和无包装的放射性物质在运输期间和途中贮存期间都应：</p> <p>a) 与经常处于作业区内的工作人员隔离，确保工作人员所受剂量不超过5mSv/a。</p> <p>b) 与公众经常出入的区域内的公众隔离，确保公众所受剂量小于1mSv/a。</p>
8.5	货包和集合包装分级
8.5.1	货包、集合包装和货物集装箱应按照表10（见本报告表7-11）中规定的条件并按下述要求划分为I级（白）、II级（黄）或III级（黄）。

表7-11 货包、集合包装和货物集装箱的分级

条件		分级
运输指数 (TI)	外表面上任一点的最高辐射水平 H (mSv/h)	
0a	$H \leq 0.005$	I级 (白)
$0 < TI \leq 1a$	$0.005 < H \leq 0.5$	II级 (黄)
$1 < TI \leq 10$	$0.5 < H \leq 2$	III级 (黄)
$10 < TI$	$2 < H \leq 10$	III级 (黄) b

a 若测得的 TI 值不大于 0.05，此数值可取为零。 b 除集合包装外，需按独家使用方式运输。

本项目暂存库拟贮存的放射性核素货包分级为I级（白）或II级（黄）货包水平。

7.3.10 暂存库管理要求

本项目参考《操作非密封源的辐射防护规定》（GB11930-2010）、《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）等相关标准的要求：

表7-12 暂存库管理要求相关要求

标准条款	《操作非密封源的辐射防护规定》（GB11930-2010）标准内容
5	安全操作
5.1.2	宜在辐射工作场所的醒目位置悬挂(张贴)辐射警告标志，人员通行和放射性物质传递的路线应严格执行相关规定，防止发生交叉污染。应制定严格的辐射防护规程和操作规程。
5.1.3	操作非密封源的单位应制定辐射防护大纲并对其实施和评价负全面责任。单位应设立相应的安全与防护机构，并用文件的形式明确规定其职责。
5.1.4	应建立安全与防护培训制度，培植和保持工作人员良好的安全文化素养，自觉遵守规章制度，掌握辐射防护基本原则、防护基本知识及辐射防护技能。
9	非密封放射源的管理
9.2	非密封放射源应存放在具备防火、防盗等安全防范措施的专用贮存场所妥善保管，不得将其与易燃、易爆及其他危险物品放在一起。
9.3	辐射工作场所贮存的非密封放射源数量应符合防护与安全的要求，对于不使用的非密封放射源应及时贮存在专用贮存场所。
9.4	贮存非密封放射源的保险橱和容器在使用前应经过检漏。容器外应贴有明显的标签(注明元素名称、理化状态、射线类型、活度水平、存放起始时间和存放负责人等)。
9.5	存放非密封放射源的库房应采取安保措施，严防被盗、丢失。
9.6	应定期清点非密封放射源的种类、数量，做到账物相符。工作人员如发现异常情况应按相关规定及时报告。
标准条款	《核医学辐射防护与安全要求》（HJ1188-2021）标准内容
6.2	场所安全措施要求
6.2.1	核医学工作场所的放射性核素操作设备的表面、工作台台面等平整光滑，室内地面与墙壁衔接处应无接缝，易于清洗、去污。
6.2.3	操作放射性药物的控制区出口应配有表面污染监测仪器，从控制区离开的人员和物品均应进行表面污染监测，如表面污染水平超出控制标准，应采取相应的去污措施。
6.2.4	放射性物质应贮存在专门场所的贮存容器或保险箱内，定期进行辐射水平监测，无关人员不应入内。贮存的放射性物质应建立台账，及时登记，确保账物相符。
6.2.5	应为核医学工作场所内部放射性物质运送配备有足够屏蔽的贮存、转运等容器，容器表面应张贴电离辐射标志，容器在运送时应有适当的固定措施。

7.3.11 执行标准指标值总结

结合本项目实际情况和公司管理要求，确定项目评价标准和指标值见下表。

表7-13 本项目执行标准指标值汇总

内容	标准限值				依据
年有效剂量约束值（本项目）	辐射工作人员5mSv/a				GB18871-2002 及公司管理要求
	公众0.1mSv/a				
周围剂量当量率	控制区屏蔽体外30cm处2.5μSv/h				GBZ120-2020、 HJ1188-2021
	放射性废液收集池上方2.5μSv/h				
放射性表面沾污控制水平	表面类型		α放射性物质	β放射性物质	GB18871-2002
			其他		
	工作台、设备	控制区	40	40	
	墙壁、地面	监督区	4	4	
	工作服、手套、工作鞋	控制区、 监督区	0.4	4	
	手、皮肤、内衣、工作袜		0.04	0.4	
放射性废物	<p>固体放射性废物暂存时间满足下列要求的，经监测辐射剂量率满足所处环境本底水平，α表面污染小于0.08Bq/cm²、β表面污染小于0.8Bq/cm²的，可对废物清洁解控并作为医疗废物处理：</p> <p>b) 所含核素半衰期大于24小时的放射性固体废物暂存时间超过核素最长半衰期的10倍；</p> <p>c) 含碘-131核素的放射性固体废物暂存超过180天。</p> <p>不能解控的放射性固体废物应该按照放射性废物处理的相关规定予以收集、整备，并送交有资质的单位处理。</p> <p>放射性废物包装体外的表面剂量率应不超过0.1mSv/h，表面污染水平对β和γ发射体以及低毒性α发射体应小于4Bq/cm²、其他α发射体应小于0.4Bq/cm²</p>				HJ1188-2021
放射性废水	<p>b) 所含核素半衰期大于24小时的放射性废液暂存时间超过10倍最长半衰期（含碘-131核素的暂存超过180天），监测结果经审管部门认可后，按照GB18871中8.6.2规定方式进行排放。放射性废液总排放口总α不大于1Bq/L、总β不大于10Bq/L、碘-131的放射性活度浓度不大于10Bq/L。</p>				HJ1188-2021 GB18871-2002 GB11930-2010
放射性废气	独立的通风系统，合理组织工作场所的气流，对排出工作场所的气体进行过滤净化				HJ1188-2021

表8.环境质量和辐射现状

8.1 项目地理和场所位置

本项目暂存库位于湖南益达医药科技有限公司2栋1层东北角现有的消防控制室及厕所，湖南益达医药科技有限公司2栋为5层建筑，-1层为水泵房及过道，1-3层租赁给湖南康恩特医药有限公司作为仓库使用，储存普通药物，4-5层租赁给湖南益丰医药有限公司作为仓库使用。南侧紧邻1层康恩特药品仓储间，东侧紧邻园区道路，隔路为湖南诺舟大药房连锁有限公司办公楼及宿舍，西侧紧邻1层康恩特药品仓储间，北侧紧邻道路，隔路为湖南美援本草生物工程有限公司生产区，东北侧为垃圾转运站，本项目正上方为1F隔楼通风机房、辅助用房（现状为康恩特杂物间），正下方为水泵房及过道。

8.2 环境质量监测

8.2.1 监测时间和环境条件

表8-1 监测时间及环境条件

监测时间	天气情况	温度
2025.11.03	晴	15-16°C
2025.12.09	晴	14-18°C

8.2.2 监测质量保证

项目测量所用的仪器性能参数均符合国家标准方法的要求，均有有效的国家计量部门检定的合格证书，并有良好的日常质量控制程序。监测人员均经具有相应资质的部门培训，考试合格持证上岗，数据分析及处理采用国家标准中相关的数据处理方法，按国家标准和监测技术规范有关要求进行处理和填报，并按有关规定和要求进行三级审核。本次监测所使用的仪器情况见表 8-2。

表8-2 监测所使用的仪器

仪器编号/ 工具编号	仪器名称/ 工具名称	仪器型号/ 工具规格	适用条 件	检定/校准因 子	检定/校准有效期 至
41798+11717	环境 X-γ剂量率	FH40G+FHZ672E- 10	γ射线	0.91 (<0.71μSv/h)	2026年06月23日
8214	α、β表面 污染测量仪	CoMo-170	α	0.45	2026年06月19日
			β	0.58	

8.2.3环境质量监测

(1) 监测项目

为了解项目所在地天然辐射水平，湖南省湘核检测科技有限公司受建设单位委托，于2025年11月03日对项目周边环境 γ 辐射剂量率进行了监测，于2025年12月09日对项目周边敏感点 γ 辐射剂量率及拟建场所的表面污染进行了补充监测。

(2) 监测方法

根据《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），对项目所在地环境 γ 辐射剂量率进行监测。

(3) 监测结果及评价

项目所在地环境 γ 辐射剂量率监测结果见下表。

表 8-3 环境 γ 辐射剂量率监测结果 单位： nGy/h

辐射环境检测结果				
点位编号	检测点位置	检测结果(nGy/h)		备注
		γ 辐射剂量率	标准偏差	
1	1F-1拟建项目地东侧（厂内道路）	57.6	3.53	室外道路
2	1F-2拟建项目地南侧（楼梯间）	101.0	4.80	室内楼房
3	1F-3拟建项目地南侧 （康恩特公司药品储存区）	77.8	1.52	室内楼房
4	1F-4拟建项目地西侧 （康恩特公司配电间）	71.2	3.77	室内楼房
5	1F-5拟建项目地北侧（厂内道路）	63.6	2.73	室外道路
6	1F-6拟建项目地（内部）	86.4	1.09	室内楼房
7	1F-7康恩特公司2栋西侧（道路背景点）	50.8	2.90	室外道路
8	2F-1拟建项目楼上（隔楼，排风机房及杂物间）	93.5	3.06	室内楼房
9	-1F-1拟建项目楼下 （负1楼，水泵房及过道）	80.3	3.48	室内楼房
备注	1、监测区域中心经纬度：E 112°50'54.783"；N 28°13'3.195"（奥维地图，海拔高度65m），仪器设备宇宙射线监测点经纬度：E 113°5'52.974"；N 29°29'31.675"（奥维地图，海拔高度20m），仪器宇宙射线响应值为11.5nGy/h。 2、依据 HJ 1157-2021，监测结果按照 $D_{\gamma}=k_1 \times k_2 \times R_{\gamma}-k_3 \times D_c$ 得出。 3、本次监测仪器(检定证书编号:DLJL20250328-1122)使用 ^{137}Cs 作为检定/校准参考辐射源时，换算系数取值 1.20Sv/Gy，仪器校准因子(k1)为 1.06；仪器检验源效率因子(k2)取 1，宇宙射线屏蔽因子(k3)：楼房取 0.8，平房取 0.9，原野、道路取 1。 4、本次监测区域中心与宇宙射线监测点的海拔高度差别 ≤ 200 m，经度差别 $\leq 5^\circ$ ，纬度差别 $\leq 2^\circ$ ，无需进行宇宙射线响应值修正。检测时周围无其他射线装置或放射源干扰。			

表 8-4 补充监测结果一览表

辐射环境 (γ 辐射剂量率) 检测结果				
点位编号	检测点位置	检测结果(nGy/h)		备注
		γ 辐射剂量率	标准偏差	
1	1F-8拟建项目东北侧垃圾转运点	57.8	1.16	室外道路
2	1F-9东侧诺舟大药房连锁有限公司	103.1	1.16	室外道路
3	1F-10北侧美媛本草生物工程有限公司	108.2	5.36	室外道路
备注	<p>1、监测区域中心经纬度：E 112°50'54.783"；N 28°13'3.195"（奥维地图，海拔高度 65m），仪器设备宇宙射线监测点经纬度：E 113°5'52.974"；N 29°29'31.675"（奥维地图，海拔高度 20m），仪器宇宙射线响应值为 10.1nGy/h。</p> <p>2、依据 HJ 1157-2021，监测结果按照 $D\gamma=k1\times k2\times R\gamma-k3\times Dc$ 得出。</p> <p>3、本次监测仪器(检定证书编号:DLJL20250347-1226)使用 ^{137}Cs 作为检定/校准参考辐射源时，换算系数取值 1.20Sv/Gy，仪器校准因子(k1)为 1.06；仪器检验源效率因子(k2)取 1，宇宙射线屏蔽因子(k3)：楼房取 0.8，平房取 0.9，原野、道路取 1。</p> <p>4、本次监测区域中心与宇宙射线监测点的海拔高度差别$\leq 200\text{ m}$，经度差别$\leq 5^\circ$，纬度差别$\leq 2^\circ$，无需进行宇宙射线响应值修正。检测时周围无其他射线装置或放射源干扰。</p>			
辐射环境 (α 、 β 表面污染) 检测结果				
点位编号	检测点位置	检测结果(Bq/cm ²)		
		α 表面污染	β 表面污染	
1	拟建衰变池处地面	≤ 0.014	0.095	
2	拟建库房地面	≤ 0.014	0.070	
3	拟建库房墙壁	≤ 0.014	0.183	
4	拟建不合格药品储存间地面	≤ 0.014	0.044	
5	拟建不合格药品储存间墙壁	≤ 0.014	≤ 0.043	
6	拟建固废池处地	≤ 0.014	0.110	
7	出入口地面	≤ 0.014	≤ 0.043	
备注	1、 α 表面污染测检出限为 0.014Bq/cm ² ， β 表面污染检出限为 0.043Bq/cm ² 。			

根据《辐射防护》1991年第2期（第十一卷）文献“湖南省环境天然贯穿辐射水平调查研究，湖南省环境监测中心站，1991年3月”中辐射环境结果可知，湖南省长沙市原野、道路、室内 γ 辐射剂量率见下表。

表 8-5 长沙市原野、道路、室内 γ 辐射剂量率 单位: nGy/h

监测项目	原野	道路	室内
γ 辐射剂量率	32.9-117.3	34.6-103.6	60.4-154.1

本项目周围环境 γ 辐射剂量率室内范围在71.2-108.2nGy/h之间，道路50.8-63.6nGy/h之间，与长沙市 γ 辐射剂量率对比发现，项目周围环境 γ 辐射剂量率无异常。

所有检测点位的 α 表面污染结果均 $<0.014\text{Bq}/\text{cm}^2$ （本次检测 α 表面污染检出限），未检出可量化的 α 放射性表面污染。各点位 β 表面污染结果中：拟建衰变池地面（ $0.095\text{Bq}/\text{cm}^2$ ）、库房地面（ $0.070\text{Bq}/\text{cm}^2$ ）、库房墙壁（ $0.183\text{Bq}/\text{cm}^2$ ）、不合格药品储存间地面（ $0.044\text{Bq}/\text{cm}^2$ ）、固废地处（ $0.110\text{Bq}/\text{cm}^2$ ）的 β 表面污染结果略高于检出限（ $0.043\text{Bq}/\text{cm}^2$ ），其余点位（不合格药品储存间墙壁、出入口地面）的 β 表面污染结果 $<0.043\text{Bq}/\text{cm}^2$ （本次检测 β 表面污染检出限），未发现放射性污染异常情况，该区域辐射环境本底条件满足放射性药品暂存库项目的建设环境要求。

表9.项目工程分析与源项

9.1 工程设备和工艺分析

9.1.1 项目整体情况

在放射性药品的经营活动中需要在客户指定时间、提供指定活度的指定放射性药品，而放射性药品生产厂家则会在完成一批次放射性药品生产后，统一运至长沙，由此造成了部分放射性药品（尤其是长半衰期放射性药品）运抵长沙后，并不能第一时间送至客户处，而是需要一处专门的储存场所对药品进行临时储存，待达到客户指定的时间后，再送至客户处。湖南中核医疗有限公司拟新建一放射性药品暂存库用于公司所销售放射性药品的暂存。放射性药品从生产厂家到暂存库的运输由生产厂家负责，从暂存库到客户单位的运输委托有资质第三方公司运输，湖南中核医疗有限公司不负责放射性药品运输。

拟建放射性药品暂存库涉及的放射性药品包括含C-14、P-32等共22种核素（包括同种核素的不同形态），暂存库共设置3组货架（A、B、C），每个货架（长1.9m，宽0.6m，高1.7m）设置3层（分别离地0.2m，0.7m，1.2m），货架A设置为诊断与低危核素区，货架B设置为治疗与中高危核素区，货架C设置为高危与特殊核素区。本项目暂存库拟贮存放射性药品涉及放射性核素特性见表9-1，核素对应常见药品情况表9-2，货架设置情况见表9-3。

表9-1 本项目放射性核素表

序号	核素名称	半衰期	衰变方式及其分支比(100次衰变发生的次数)	主要粒子能量与强度keV（平均100次衰变中发射的次数）	主要光子能量与强度keV（平均100次衰变中发射的次数）
1	I-131（固态）	8.04d	β-(100)	247.9(2.1) 303.9(0.651) 333.8(7.27) 606.3(89.9) 629.7(0.05) 806.9(0.48)	80.185(2.62) 284.305(6.14) 364.489(81.7) 636.989(7.17) 722.911(1.77) XKα1:29.779(2.56)
2	I-131（液态）	8.04d	β-(100)	247.9(2.1) 303.9(0.651) 333.8(7.27) 606.3(89.9) 629.7(0.05) 806.9(0.48)	80.185(2.62) 284.305(6.14) 364.489(81.7) 636.989(7.17) 722.911(1.77) XKα1:29.779(2.56)

3	I-124	4.17d	EC(77) β^+ (23)	812.1(0.301) 1534.9(11.79) 2137.6(10.89)	602.72(62.9) 722.78(10.35) 1325.5(1.561) 1376(1.75) 1509.49(3.13) 1691.02(10.88) XK α 1:27.472(30.9) γ \pm 511(\leq 45.96)
4	Ga-67	3.26d	EC(100)	/	91.266(3.16) 93.311(39.2)184.577(21.2)208.951(2.4) 300.219(16.8)393.529(4.68)XK β :9.57(6.8) XK α 2:8.61578(17) XK α 1:8.63886(33.3)
5	Se-75	120d	EC(100)	/	121.1155(17.2)136(58.3) 264.6576(58.9)279.5422(24.99)400.6572(11.47)XK β :11.73(7.34) XK α 2:10.508(16.27) XK α :10.5437(31.7)
6	Sn-113	115d	EC(100)	/	255.134(2.11) 391.698(64.97)XL:3.29(9.1) XK β :27.3(17.3) XK α 2:24.(27.62) XK α 1:24.2097(52)
7	Cr-51	27.7d	EC(100)	/	320.0835(9.87)XK β :5.43(2.62) XK α 1:4.94464(6.6) XK α 2:4.952.2(13.1)
8	In-111	2.80d	EC(100)	/	150.81(0.00282)171.28(90.66) 245.4(94.09) XL3.13(6.9) XK β :26.1(14.5) XK α 2:22.9841(23.5)XK α 1:23.1736(44.3)
9	Lu-177	6.71d	β^- (100)	176.5(12.2) 384.8(9.1) 497.8(78.6)	112.949(6.4) 208.366(11) XK α 1:55.79(2.88) XL:7.9(3.3)
10	Tl-201	3.04d	EC(100)	/	5.84(0.52) 30.6(0.253) 32.19(0.258)135.34(2.565)165.88(0.155) 167.43(10) XK α 1:70.819(46.4)
11	Sm-153	1.94d	β^- (100)	95.1(0.0154) 101.6(0.0256) 114(0.025) 171.7(0.07) 173.5(0.065) 635.3(32.2) 656.6(0.036) 705(49.6) 710.8(0.41) 808.2(17.5)	69.673(4.85) 75.422(0.346) 83.36716(0.185)89.48595(0.167)97.431(0.846) 103.18011(29.8)XL:5.85(11.8) XK β :47(12.3) XK α 2:40.9019(17.4) XK α 1:41.5422(31.4)

12	Xe-133	5.24d	β - (100)	43.5(0.0076) 266.8(0.81) 346.4(99)	79.623(0.27)80.997(38) XK β :35(9.4) XK α 1:30.972(26.2)
13	I-125 (液态)	60.1d	EC(100)	/	35.492(6.67)XL:3.77(15.5) XK β :31(25.9) XK α 2:27.201(39.9) XK α 1:27.472(74.5)
14	I-125 (固态)	60.1d	EC(100)	/	35.492(6.67)XL:3.77(15.5) XK β :31(25.9) XK α 2:27.201(39.9) XK α 1:27.472(74.5)
15	C-14	5730a	β - (100)	156.467(100)	/
16	P-32	14.3d	β - (100)	1710.3(100)	/
17	Sr-89	50.5d	β - (100)	586.1(0.00964) 1495.1(99.990)	908.96(0.00956)其他
18	Sr-90	29.1a	β - (100)	546(100)	/
19	Y-90	2.67d	β - (100)	519.4(0.0115) 2280.1(99.988)	/
20	Tc-99	2.11E+5a	β - (100)	204(0.0016) 293.5(99.9984)	很弱
21	Ra-223	11.4d	α (100)	2694(13.9) 5716.2(51.6) 8.71(30.5) 83.78(25.1)	/
22	Ac-225	10d	α (100)	10.642(8.5) 5830(50.7) 7.3606(13.17) 14.71(9.0)	/

表9-2 本项目放射性核素基本情况表

序号	核素	常见药品名称	货包等级
1	C-14	尿素[¹⁴ C]胶囊(呼气试验)	I级(白)
2	P-32	磷酸钠注射液	I级(白)
3	Cr-51	铬-51乙二胺四乙酸注射液	I级(白)
4	Ga-67	镓-67-柠檬酸注射液	I级(白)
5	Se-75	放射性硒代蛋氨酸(⁷⁵ Se)注射液	I级(白)
6	Sr-89	氯化[⁸⁹ Sr]锶注射液	I级(白)
7	Sr-90	氯化[⁹⁰ Sr]锶注射液	I级(白)
8	Y-90	三氯化[⁹⁰ Y]钇注射液、[⁹⁰ Y]钇微球注射液	I级(白)
9	Tc-99m	锝-99标记药物注射液	I级(白)
10	In-111	三氯化[¹¹¹ In]铟注射液	I级(白)
11	Sn-113	锡[Sn-113]-铟[In-113m]发生器	I级(白)

12	I-124	碘-124标记药物	I级(白)
13	I-125	碘-125体外放射免疫试剂	I级(白)
14	I-125(粒子源)	碘-125籽源	II级(黄)
15	I-131	碘[¹³¹ I]化钠口服液	II级(黄)
16	I-131	碘[¹³¹ I]化钠胶囊	II级(黄)
17	Xe-133	氙-133生理盐水注射液	I级(白)
18	Sm-153	来昔决南钐[¹⁵³ Sm]注射液	II级(黄)
19	Lu-177	镥-177标记药物注射液	I级(白)
20	Tl-201	氯化亚铊[²⁰¹ Tl]注射液	I级(白)
21	Ra-223	二氯化[²²³ Ra]镭注射液	I级(白)
22	Ac-225	[²²⁵ Ac]Ac-PSMA-617注射液	I级(白)





9.1.2放射性药品暂存库工作流程及产污环节

a) 入库流程

(1) 入库申请与前期对接（含时间/作业避让安排）

需暂存的放射性药品，由运输（送源）人员提前填写《货包入库申请单》，经本项目暂存库负责人审批后提交暂存库管理人员；建设单位同步生成《放射性药品入库记录》（含药品通用名称、剂型、规格、批号、有效期等信息）。

暂存库管理人员与运输（送源）人员确认货包到达时间，安排在每日10:00-10:30（入库），以此避开上下班及中午用餐高峰期；同时协调园区垃圾倾倒、收运人员，避开上述作业时段开展垃圾相关工作（本项目暂存库东北侧配套垃圾站的垃圾收运频

次为3-4天/次，日常垃圾倾倒同步避让），如入库时间变动，提前告知园区管理人员。

(2) 到货交接与防护准备

运输（送源）人员将放射性药品货包运送至暂存库指定交接入口处（等待卸货时，运输人员在本项目配套办公室休息）；暂存库管理人员、安全员佩戴个人剂量计、剂量报警仪，经人员通过间进入作业区域。

(3) 货包核验与合规检测

暂存库管理人员清点货包数量，核对货包标识、批号与《入库申请单》、《运输单据》的一致性；检查货包外观、包装完整性、标签规范性等基本信息，对于破损货包直接退回，不予接收；安全员使用专用设备，检测货包表面X- γ 辐射剂量率水平及表面污染水平，确认结果符合辐射安全规范。

(4) 货包转运与入库存放

暂存库安全员采用带围挡的长柄防护推车（围挡高度不低于15cm，防止货包掉落），将货包从转运平台及登记室转运至暂存库内。

转运平台防护要求：本项目转运平台正下方为横穿式雨水沟，环评要求平台整体边缘设置防掉落挡边（高度 $\geq 15\text{cm}$ ），同时平台下方雨水沟采用铁板覆盖。转运时控制行进速度，避免货包偏移滑落；推车全程沿平台的居中通道行进，确保货包始终处于平台核心区域，不靠近任何边缘。

(5) 验收记录与台账归档

合格货包：管理人员填写《放射性核素货包出入库台账》/《放射性药品验收记录》（含到货时间、辐射/污染监测结果等），由管理人员、安全员、运输（送源）人员共同签字确认。

不合格货包：标注不合格事项（如信息不符、污染超标）后退回供货方，不予入库。

作业后离场检查作业人员在人员通过间完成个人表面污染监测，确认无污染后离场。

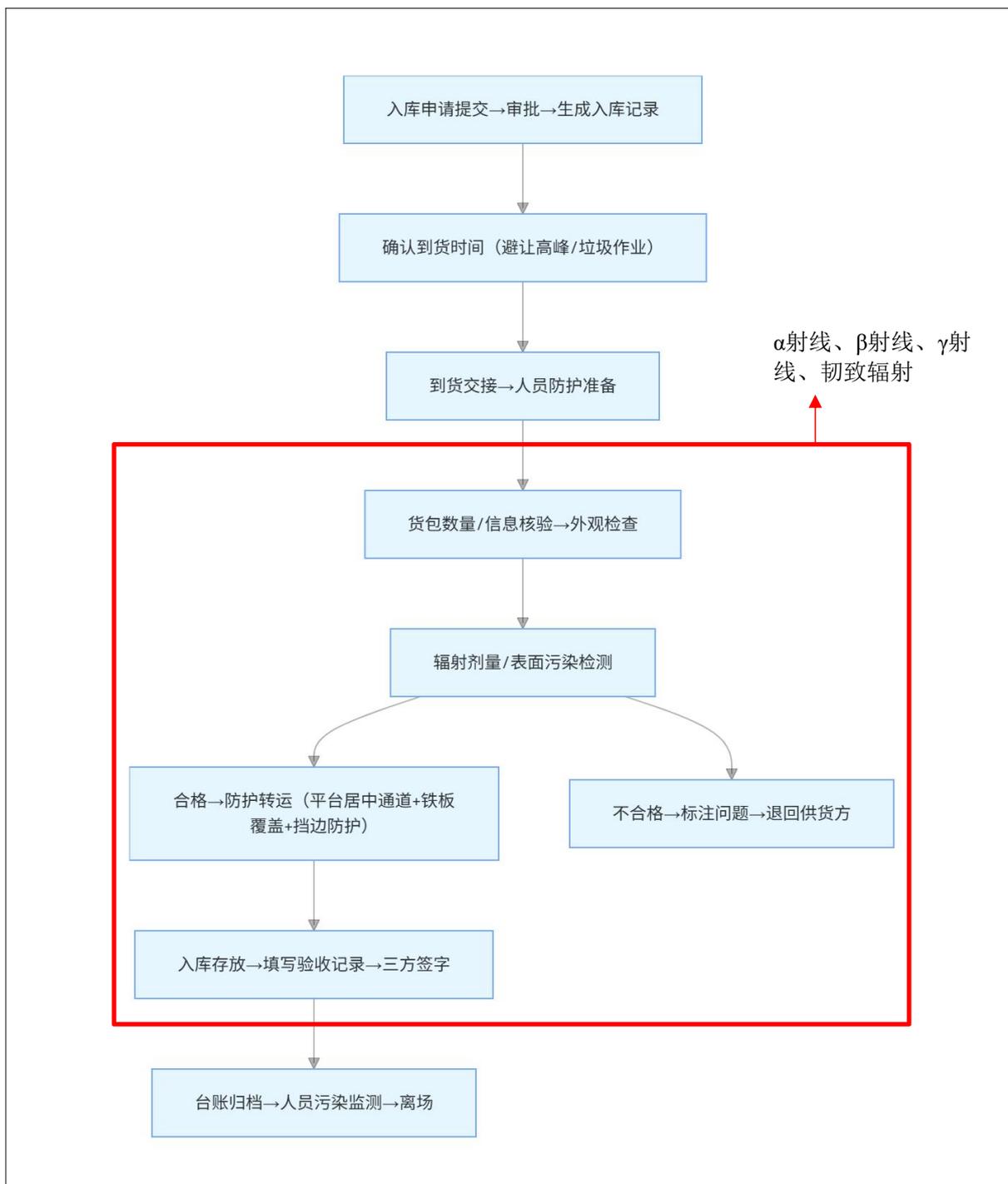


图9-1放射性核素货包入库工作流程及产污环节

b) 出库流程

(1) 出库申请核对 (含时间/作业避让安排)

用药单位提前提交《放射性药品出库申请单》，注明领用货包的批号、数量、用途等，经暂存库负责人审批后提交暂存库管理人员；管理人员同步调取《放射性核素货包出入库台账》，确认货包存储状态。暂存库管理人员与用药单位及运输人员确认货包交接时间，固定在每日10:30-11:00（出库），避开上下班、中午用餐高峰期

及园区垃圾倾倒/收运时段（东北侧垃圾站收运频次3-4天/次，日常倾倒同步避让）；
若出库时间需变动，提前24小时告知园区管理人员协调。

（2）防护准备与货包定位

暂存库管理人员、安全员佩戴个人剂量计、剂量报警仪，经人员通过间进入作业区域；依据台账定位目标货包的存储位置，避免无关区域停留。

（3）货包核验与合规复测

管理人员核对货包标识、批号、数量，确保与《出库申请单》《出入库台账》一致；检查货包外观、包装完整性，确认无破损、泄漏风险；安全员使用专用设备，复测货包表面X-γ辐射剂量率及表面污染水平，确保符合辐射安全规范。

（4）货包转运与交接

安全员采用带围挡的长柄防护推车（围挡高度≥15cm，货包放置区加设可调节绑带），将货包从暂存库转运至登记室，再通过转运平台交接。

转运平台防护要求：平台正下方为横穿式雨水沟，采用铁板全区域覆盖，边缘设≥15cm高防掉落挡边；推车沿平台居中通道行进，确保货包处于核心区域，不靠近任何边缘。

（5）交接记录与台账归档

在转运平台交接区与运输人员完成货包交接，核对相关单据；管理人员填写《放射性药品出库记录》，注明出库时间、接收方信息、复测数据，由管理人员、安全员、接收方共同签字确认；同步更新《放射性核素货包出入库台账》，相关单据归档留存。

（6）作业后离场

作业人员返回人员通过间，完成个人表面污染检测，确认无污染后离场。

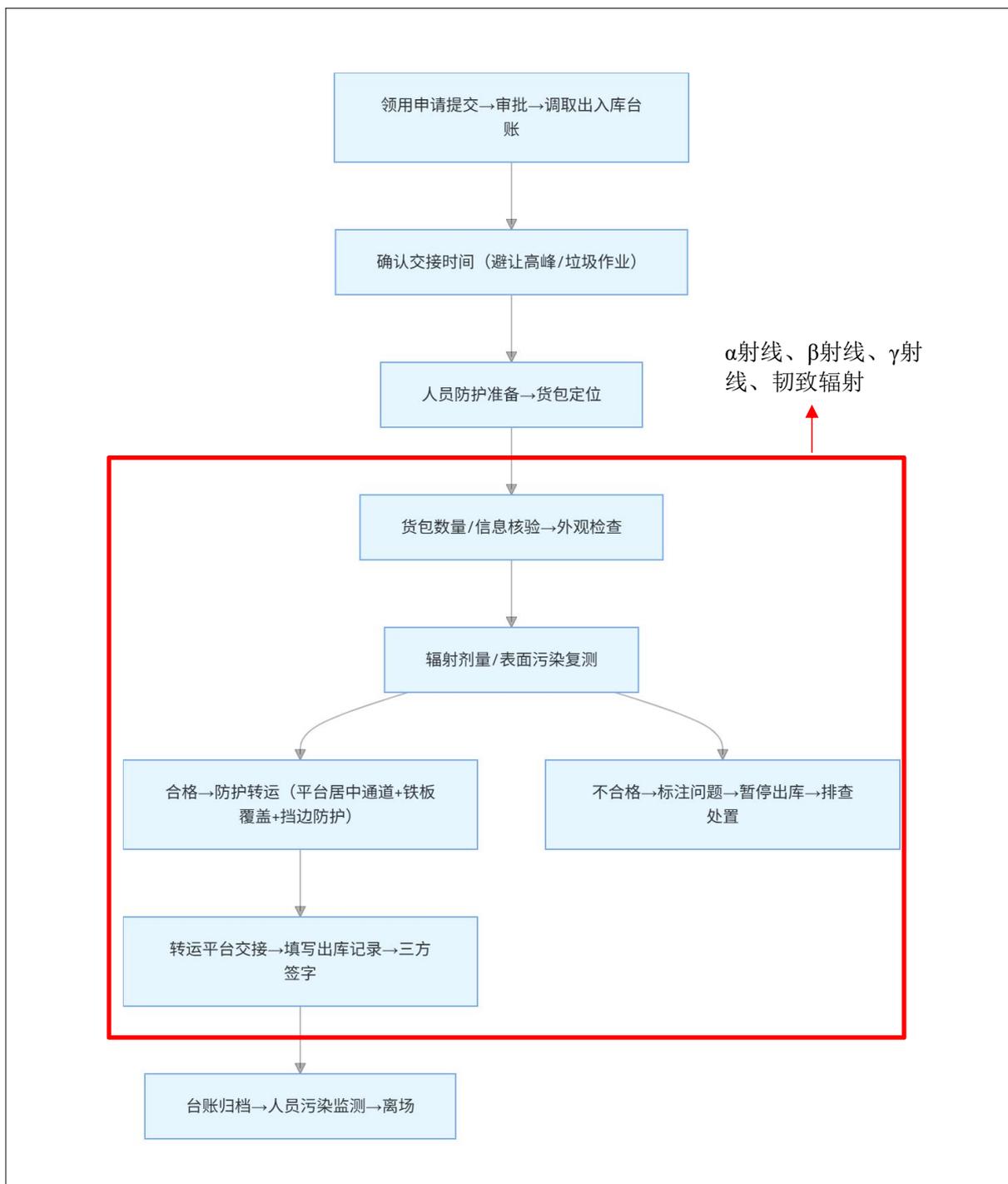


图9-2 放射性核素货包出库工作流程及产污环节

9.1.3 物流人流情况说明

(1) 人员路径规划

管理人员和安全员由人员通过间进入登记室，货包在登记室检验合格并登记完成后，将货包转移至药品货架上，工作完成后原路返回，工作人员离开本项目暂存库时，必须通过表面污染监测仪监测表面污染达标后方可离开。

(2) 物流规划

放射性货包从厂区大门经厂区内通道后达到本项目转运平台处，货包经转运平台进入登记室。在登记室内，本项目辐射工作人员对放射性货包的表面剂量水平及表面污染水平进行监测，对货包种类、货包级别、药物活度等进行核对，确认无误且监测合格后方可转移至库房内，放置在库房药品货架指定位置，在该过程中做好台账记录。货包原路出库，在出库过程中也需要监测合格并确认无误后方可出库。

本项目运输药物车辆停在厂房北侧卸货处，药物由拖车运送至货架上，人流、物流走向示意图如下：

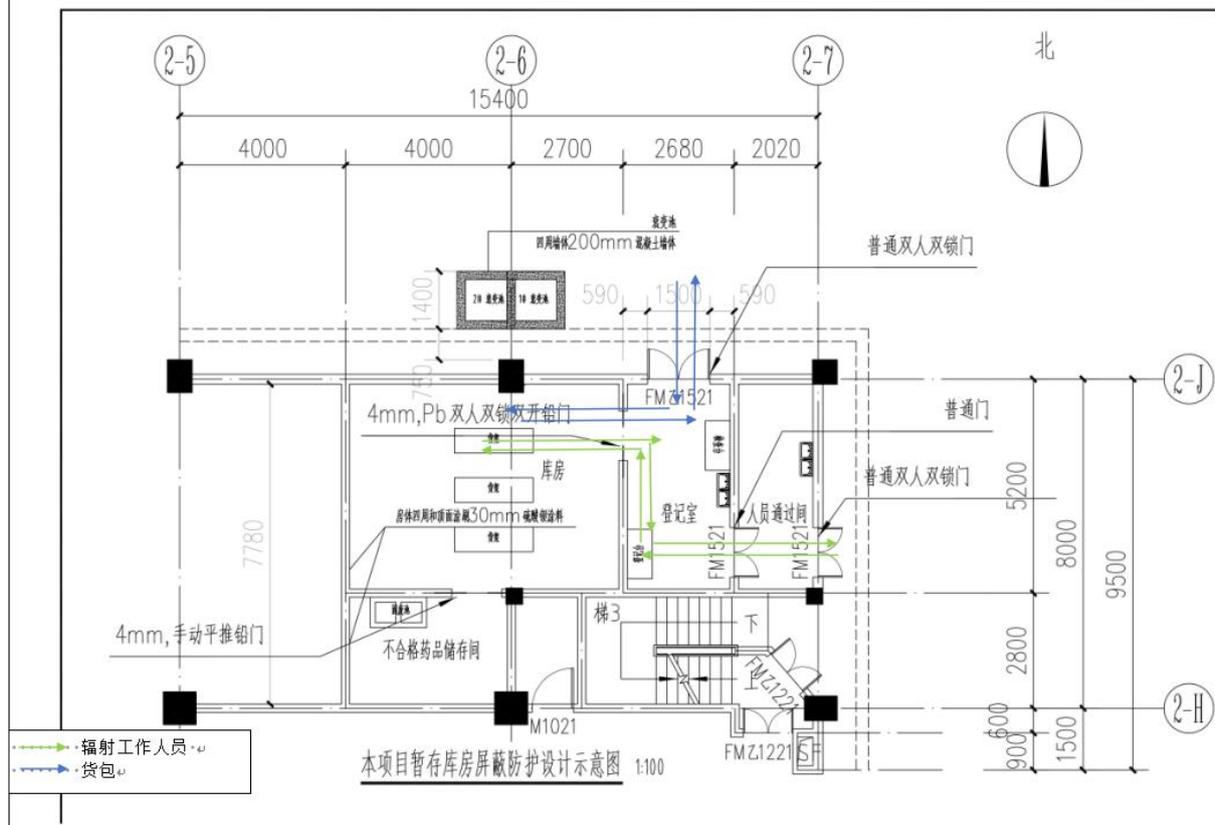


图9-2 人流物流示意图

9.2 污染源项描述

9.2.1 正常工况污染途径及污染因子

由操作流程及核素辐射特性表可知，正常工况放射性核素货包暂存过程中主要污染因子包括： α 射线、 β 射线、 γ 射线、韧致辐射、非放射性废水、非放射性废气、非放射性固废。

(1) 电离辐射

① α 射线

本项目涉及的 ^{223}Ra 、 ^{225}Ac 在贮存过程中会产生 α 射线。 α 射线在空气中、人体组织中的射程均很短，穿不透皮肤表层，本次评价不考虑 α 射线影响。

② β 射线

本项目涉及的 ^{90}Sr 、 ^{89}Sr 、 ^{90}Y 、 ^{99}Tc 、 ^{131}I 、 ^{32}P 、 ^{14}C 、 ^{131}I 、 ^{133}Xe 、 ^{153}Sm 、 ^{131}I 、 ^{124}I 在贮存过程中会产生 β 射线。 β 射线在人体组织中的射程较短，人的身体完全能够阻挡 β 射线，同时人体皮肤也能有效阻挡 β 射线进入人体，本次简单评价 β 射线影响。

③ γ 射线

本项目涉及的 ^{131}I 、 ^{67}Ga 、 ^{111}In 、 ^{177}Lu 、 ^{51}Cr 、 ^{113}Sn 、 ^{125}I 在贮存过程中会产生 γ 射线。 γ 射线在人体组织中的射程较长，人体皮肤不能有效阻挡 γ 射线进入人体。因此，本项目评价时主要考虑 γ 射线的影响。

④ 韧致辐射

本项目贮存放射性核素的 β 粒子（ ^{32}P 、 ^{90}Y 、 ^{90}Sr ）穿过周围物质时将产生韧致辐射。韧致辐射的强度与 β 射线的能量成正比，与吸收物质的有效原子序数 Z 的平方成正比。本项目放射性药物货包内核素屏蔽采用铅质材料，为高原子序数的重物质，可吸收韧致辐射。因此本项目评价时不考虑韧致辐射。

(2) 废气

正常工况下，本项目货包均为密闭铅罐，不产生放射性废气。 γ 射线与空气作用，产生少量的臭氧和氮氧化物等废气，经工作场所内负压收集后排放。

(3) 废水

正常工况下产生的废水主要为人员清洗废水，本项目在人员通过间拟设置1套排水系统，产生清洗废水排入化粪池，最终进入市政管网。

(4) 固体废物

本项目工作人员不得将不相关物品带入拟建放射性药品仓库，除入库、出库及巡检外，工作人员均在办公室办公，生活垃圾由环卫部门统一处理。

9.2.2 事故工况污染途径及污染因子

事故工况导致放射性核素外泄时主要污染因子包括 α 射线、 β 射线、 γ 射线、韧致辐射、 β 表面污染、 α 表面污染、放射性废物、放射性废水及放射性废气。

α 射线、 β 射线、 γ 射线、韧致辐射分析如上。

(1) 表面污染

① β 表面污染

放射性核素货包发生泄漏撒泼事故时，不可避免地会引起墙壁、地面等放射性沾污，造成 β 放射性表面污染。

② α 表面污染

放射性核素货包发生泄漏撒泼事故时，不可避免地会引起墙壁、地面等放射性沾污，造成 α 放射性表面污染。

(2) 放射性废气

放射性核素货包发生泄漏撒泼事故时，会产生少量的放射性气溶胶废气。事故时手动关闭旁路，废气经负压收集后通过库房北侧（外侧，排气筒不会穿墙）排气筒引至楼顶经活性炭吸附装置处理后排放。

(3) 放射性废水

产生的放射性废水主要包括“污染区域清洗”“人员防护冲洗”两类。放射性废水经单独管网收集后排入北侧衰变池内。

(4) 放射性固废

本项目放射性废物主要是事故状态时去污产生的吸水纸、棉签、手套等，其产生量大约为5kg/次。

废活性炭：发生事故工况时，更换下废活性炭为放射性废物，产生量约200kg/次。

表10.辐射安全与防护

10.1 辐射工作场所分区

10.1.1 工作场所布局

本项目位于湖南益达医药科技有限公司2栋1层东北角现有的消防控制室及厕所。放射性药品暂存库整体布局遵循《辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871）“辐射防护最优化”“分区管控”原则，以“污染区-半污染区-清洁区”为核心逻辑。污染区（库房、不合格药品储存间）配置实心红砖+硫酸钡实体屏蔽，将固废池设置在不合格药品储存间内，实现放射性固废与污染区同区域管控，避免跨区转运的交叉污染；半污染区（登记室）作为货包核验核心区，将事故洗手池设置于登记室，可就近覆盖作业中的轻微污染应急。同时，衰变池设置为地理式槽式衰变池，形成“槽体屏蔽+土层天然屏蔽”的双重防护，既不占用地上空间，又削弱了放射性废水的辐射影响。本项目辐射工作人员从东侧大门进入人员通过间，再进入登记室转运货包至库房内，放射性货包从北侧转运平台进入登记室在转运至库房内，货物通道和工作人员通道相对独立。因此，从辐射防护角度，放射性药品暂存库总体平面布局合理。

10.1.2 分区原则及划分情况

1、控制区与监督区的划分

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）将辐射场所分为控制区和监督区，以便辐射安全管理和职业照射控制。

控制区：把需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域定为控制区，以便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。

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，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价。

根据上述要求及分区依据，建设单位拟对本项目进行分区管理。

控制区：库房、不合格药品储存间、衰变池。

监督区：控制区外1m、登记室、人员通过间、1层隔楼通风机房及杂物间、-1层水泵房及过道。



图10-1 项目分区示意图

2、控制区防护手段与安全措施

①控制区进出口及其它适当位置处设立醒目的警告标志(见图10-2)，并设置实体双人双锁措施，防止无关人员闯入；

②在进入库房前，人员通过间应有个人防护用品、工作服、表面污染监测仪。

3、监督区防护手段与安全措施

①以黄线警示监督区的边界；

②在监督区的入口处的适当地点设立表明监督区的标识；

③控制区周边部署实时视频监控；

④安排值守人员定时巡检监督区边界，及时劝离误入的闲杂人员

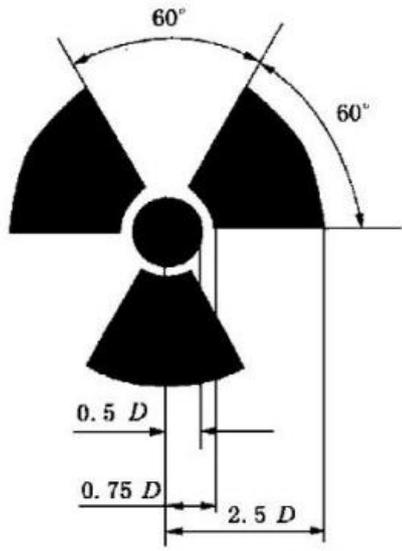


图10-2 电离辐射标志和电离辐射警告标志

10.2 非密封放射性物质辐射工作场所分级

根据表1-5, 本项目暂存库日等效最大操作量为 $1.38E+08Bq$, 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标准, 本项目暂存库的非密封源工作场所级别为乙级。

10.3 辐射防护设施及措施

1、建筑实体屏蔽





2、固有安全性

本项目放射性药品在出厂前，均对放射性药品进行了辐射防护处理，经过了多层

包装（内部均有铅罐封装），对于每一个I级货包或集合包装的外表面上任一点的最高辐射水平不超过 $5\mu\text{Sv/h}$ ，对于每一个II级货包或集合包装的外表面上任一点的最高辐射水平不超过 0.5mSv/h ，货包外应有明显的标识牌，见图10-5，能够满足《放射性物质安全运输规程》(GB11806-2019)中对放射性物质的运输要求。



图 10-4 货包标识标牌的要求

10.4 辐射安全与防护设施

本项目暂存库拟采取的辐射安全与防护设施如下：

(1) 隔离与辐射安全警示标志

控制区拟通过暂存库实体屏蔽措施（墙、门、顶板等）进行暂存库内部与外部的隔离，设置警示标志，暂存库入口设置双人双锁，严格限制人员进入控制区，保障在工作过程中，无关人员不得在该区内滞留，以保障该区的辐射安全。监督区拟通过在临近暂存库外墙1m位置地上贴上警戒线和标识牌，建设单位需定期对监督区进行监测、检查，确认是否需要防护措施和或是否需要更改监督区的边界。

(2) 门禁及双人双锁装置

拟在暂存库转运平台进入登记室的大门、进入人员通过间大门和登记室进入库房内大门设置可视对讲门禁；从登记室进入库房的防护门为双人双锁双开铅门，防护门与门框采用不小于50mm宽度的铅搭接结构，搭接接触面配备铅橡胶密封垫，确保门缝处辐射泄漏剂量满足《医用辐射防护门通用技术条件》（YY/T 0694）及《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871）的限值要求，仅当管理人员和安全员均在场时，方可打开大门，进入暂存库。

(3) 通风

暂存库配套独立排风管道及旁路切换系统，在暂存室库房、登记室、人员通过间等设置管道，面积约70平方米，每小时换气次数取20次，风机风量为1400m³/h)。通风管道穿墙处采用刚性密闭套管 + 防火密封胶实现穿墙密闭；同时针对管道穿墙对墙体屏蔽的削弱，在管道穿墙区域的墙体外侧，额外敷设与墙体等效铅当量的硫酸钡涂料层（或局部加装铅板）进行屏蔽补偿，确保管道穿墙处的辐射屏蔽效果与原墙体一致。正常运行状态下，废气通过旁路通道经负压收集后于库房北侧排放；当发生事故时，旁路手动关闭，废气经负压收集后由北墙外侧排气筒引至楼顶活性炭吸附装置进行净化处理，处理达标后由楼顶排放。



图10-6 排放口位置示意图

(4) 辐射剂量监控

设置辐射剂量监控系统1套对辐射剂量率水平进行监控，辐射剂量监控系统探头设置在登记室外门口、暂存库防护门内外两侧墙上离地1.3m处。

(5) 视频监控系统及红外报警系统

建设单位拟在暂存库入口处设置红外报警系统，在暂存库、登记室及人员通过间均设置视频监控设备，并在暂存库外设置视频监控设备，对暂存库转运平台和衰变池进行监控。视频监控系统与辐射剂量监控共用1套电子显示屏。以上视频信息可同时上传至企业视频监控系统。

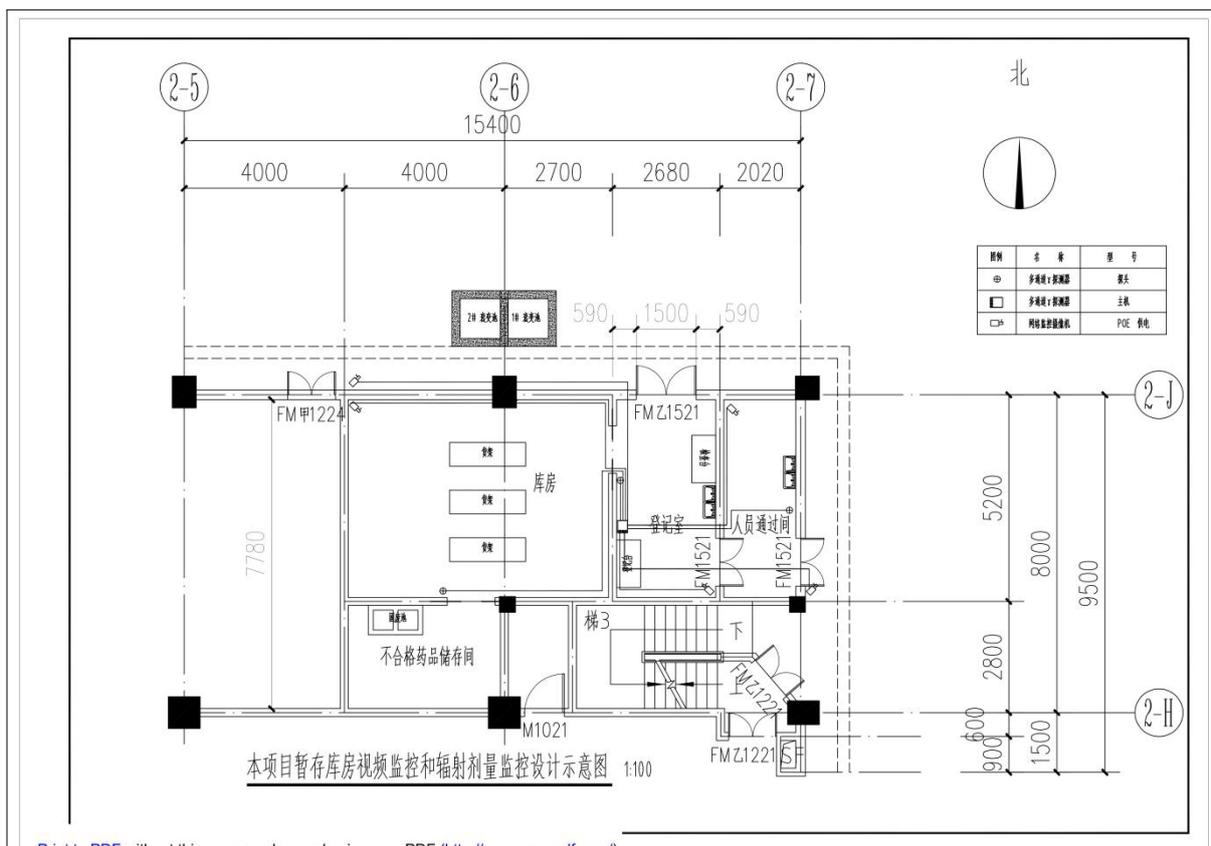


图10-7 视频监控和辐射剂量示意图

(6) 个人防护用品

公司拟为工作人员配备铅衣、口罩、工作服、手套、鞋套等防护用品，工作人员进入暂存库时须正确穿戴工作服、鞋套、手套等个人防护装备，并随身佩戴个人剂量计。

(7) 辐射检测

在登记室内，拟配备便携式辐射监测仪器和去污设施，所有出入库的放射性药物货包在出入库前，均要进行监测并登记，监测结果不满足要求不能入库。

10.5 表面污染防护措施

(1) 放射性药物均有良好的外包装，出入库过程中妥善转移及暂存，轻拿轻放防止容器损坏造成意外撒漏；

(2) 对本项目工作人员进行岗前培训，参加辐射安全与防护知识的学习，并在通过生态环境主管部门举办的辐射防护与安全考核合格成绩单后，持证上岗；

(3) 公司应制定严格的操作规程，工作人员应正确穿戴个人防护用品，如工作服、手套、铅衣等，防止对人员皮肤、肢体表面造成污染；

(4) 配备表面污染监测仪和便携式辐射剂量率仪，对工作人员相关监测仪表使用

的培训，监测仪表定期进行校准。

10.6 暂存库的日常管理

根据《湖南省放射性药品经营质量管理实施细则（暂行）》相关要求，暂存库的日常管理要求如下：

（1）专库

本项目为放射性药品专库，暂存库内储存放射性药品的药品货架等设施设备应当保持清洁，无破损和杂物堆放，不得存放与储存管理无关的物品。

（2）规范储存

应按包装标示的贮藏要求储存药品，包装上没有标示的，按照《中华人民共和国药典》规定的贮藏要求进行储存。

搬运和堆码放射性药品应当严格按照外包装标示要求规范操作，堆码高度符合包装图示要求，避免损坏药品包装；放射性药品按批号堆码，不同批号的药品不得混垛。

（3）分色管理

按质量状态实行色标管理，合格药品为绿色，问题药品中的不合格药品为红色，问题药品中的待确定药品为黄色。

（4）标签管理

药品货架设置标签栏，在货包放置后同步放置相应药品货架内，标签标注货包基本信息，便于出库或盘点时第一时间找到所需药物，减少照射时间，避免误拿。

（5）严格人员的进出及行为管理

未经批准的人员不得进入作业区，作业区内的人员不得有影响放射性药品质量和安全的行为。

（6）养护

设置暂存库负责人2名，兼养护人员，其具有以下职责：

- ①指导和督促储存人员对放射性药品进行合理储存与作业；
- ②检查并改善储存条件、防护措施、卫生环境；
- ③对库房温湿度、监控辐照剂量进行有效监测、调控；
- ④按照养护计划对库存放射性药品的外观、包装等质量状况进行检查，并建立养护记录；对储存条件有特殊要求的或者有效期较短的品种应当进行重点养护；
- ⑤发现有问题的放射性药品应当及时在计算机系统中锁定和记录，并按规范进行

处理；

⑥定期汇总、分析养护信息。

(7) 计算机系统

采用计算机系统对库存放射性药品的有效期进行自动跟踪和控制，采取近效期预警及超过有效期自动锁定等措施，防止过期药品销售。

(8) 应急管理

当暂存库发生突发环境事件时（药品丢失、泄漏、洒落等），应当迅速采取应急预案处理措施，防止对储存环境和其他品种造成污染，并按要求向相关部门报告。

(9) 质量管控

对质量可疑的放射性药品应当立即采取停售措施，并在计算机系统中锁定，同时报告质量管理部门确认。

(10) 定期盘存

对库存放射性药品定期盘点，做到账、货相符。

(11) 药品信息显示屏

在登记室设置放射性药品货包信息的电子显示屏，工作人员可以通过电子显示屏在库外随时查看库内放射性药品货包的暂存信息（如核素名称、暂存位置），便于工作人员迅速、准确的找到放射性药品，减少工作人员受照射时间。

10.7 运输安全与防护措施

放射性药品运输不属于本次评价内容，本报告仅对运输过程中应采取的辐射安全防护措施提出参考性建议：

(1) 放射性药品运输应当符合国家放射性物品运输安全管理以及药品质量安全有关规定。运输单位应根据放射性药品中核素的射线种类、半衰期、总活度等安全影响因素对运输活动进行分类分级管理，按照质量管理制度的要求，采取有效措施保证运输过程中的放射性药品质量与安全，并严格按照外包装标示的要求搬运、装卸放射性药品，并符合以下要求：

①运输放射性药品应做好运输记录，应当根据放射性药品的包装、质量特性并针对车况、道路、天气等因素，选用适宜的运输工具，采取相应措施防止出现破损、污染等问题；

②发运放射性药品时，应当检查运输工具，发现运输条件不符合放射性药品运输有关规定的，不得发运。运输放射性药品过程中，运载工具应当保持密闭并能有效隔

离辐射；

③有特殊温控要求的放射性药品的运输，应按《药品经营质量管理规范》规定的要求执行；

④企业应当制定放射性药品运输应急预案，对运输途中可能发生的设备故障、异常天气影响、交通拥堵、放射性药品泄漏等突发事件，能够采取相应的应对措施或应急预案。

(2) 已装车的放射性药品应当及时发运并尽快送达。委托运输的，企业应当要求并监督承运方严格履行委托运输协议，防止因在途时间过长影响放射性药品质量。

(3) 制定放射性药品运输相关辐射防护与安全保障制度，放射性药品的运输需严格遵守规定要求。设置专职送源人员，按照辐射工作人员进行管理，要求取得了培训证书、进行了职业健康体检、配备了个人剂量计并按期送检。

(4) 放射性货包表污水平以及辐射水平应满足《放射性物品安全运输规程》（GB11806-2019）的要求，货包交接前应进行表面 γ 辐射剂量率和表面沾污监测，并经监测达标后才进行装车。

(5) 使用符合要求的专用封闭式货物运输工具，车内安装固定药箱设施，防止运输中从车厢内滑出。药物装箱后，固定药箱上锁后，将钥匙拔出由送源司机暂时保管，不得将钥匙留置在药箱锁头上。

(6) 送源人员按照预定的时间出发，并在预定到药时间之前到达客户处。药品运输过程应保持标识完整，清晰可辨。应能保证产品的完整性和安全性，在运输过程中应采取适当的措施确保在运输过程中的储存条件符合产品的储存条件，以保证产品的质量不受影响。

(7) 放射性药品车辆在运输途中不得搭乘无关人员。运输车辆不得运输其他无关物品。

(8) 放射性药品送源人员在药品上车后及时对后备厢，驾驶人员位置进行放射性污染检测并记录，在合格后方可起运。在运输途中有停留及其他异常情况需及时记录，到达客户交接处需再次对货包表面进行表面剂量进行记录。药品送到后，由客户人员填写药品签收单上的到达时间和实际剂量。

(9) 送源人员每次运输时都必须按实际情况完整填写《放射性药品运输车辆随车记录》，填写内容包括车牌号码、运输司机、运输日期、运输核素、目的地、出发时间、出发时前检测剂量、到达目的地时间、到达后货包表面剂量、返回时间、运输完

成后车辆剂量、运输途中停留及其他异常情况，做到对运输的全过程控制。

10.8 药品交接防护措施

在转运平台及登记室完成交接，该区域配备表面污染监测仪、应急洗手池等设施，禁止在非辐射管理区域交接；辐射工作人员经过辐射防护培训，佩戴个人剂量计（记录受照剂量），穿戴防护手套、工作帽、铅衣等基础防护用品；交接前后用表面污染监测仪，对药品包装、交接工具及人员进行污染检测；交接过程轻拿轻放，避免包装破损。

10.9 辐射防护用品及防护监测仪器

暂存库拟配置以下辐射防护用品及防护监测仪器，具体如下：

表10-3 辐射防护用品及防护监测仪器

防护用品名称	数量	规格/型号
铅衣	3套	0.5mmPb
铅手套	3套	0.025mmPb
α 、 β 表面污染监测仪	2台（一用一备）	/
X- γ 辐射剂量率仪	2台（一用一备）	/
个人剂量报警仪	8个	/
个人剂量计	8个	/
应急去污用品（一次性防水手套、气溶胶防护口罩、安全眼镜、防水工作服、胶鞋、吸附衬垫、吸水纸、塑料袋、酒精湿巾、电离辐射警告标志、胶带、标签、一次性镊子等）	若干	/
监控系统	1套	/

环评要求建设单位在登记室设置规范的辐射防护用品及防护监测仪器存放点，设置专门的存放台（柜、袋）。以便于辐射防护用品及防护监测仪器的保管、使用及维护。

	
X-γ辐射剂量率仪	铅衣
	
铅手套	表面污染监测仪
<p>部分辐射防护用品照片示例，具体以建设单位购买实物为准。</p>	

10.9环保投资

本项目总投资100万元，环保投资23.0万元，具体如下：

表10-4 环保投资一览表

类别	项目	投资（万元）
废气	通风系统、活性炭吸附装置	3.5
废水	衰变池	4.0
固废	固废池	0.5
个人防护	铅衣及铅手套	1.0
仪器	表面污染监测仪、X-γ辐射剂量率仪、辐射剂量监控系统	5.0
个人剂量监测	个人剂量计、个人剂量报警仪	0.5

应急处置	应急去污用品	0.5
库房防护工程	屏蔽墙体、防护门等	8.0
总计		23.0

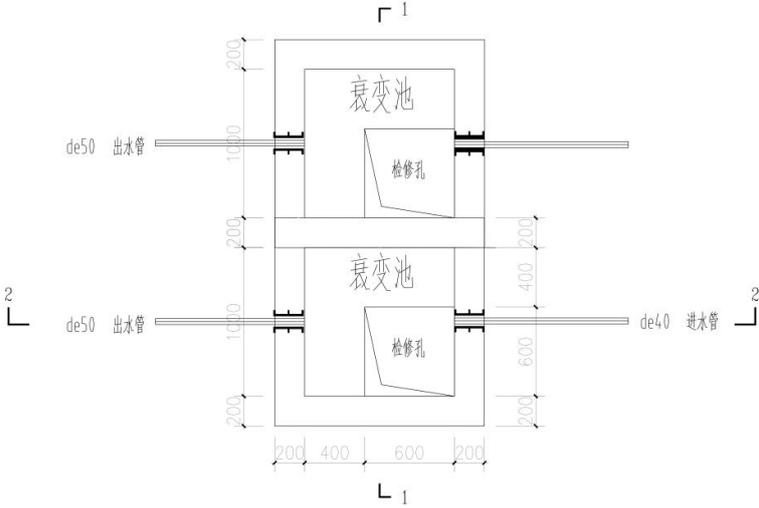
10.10 项目“三废”污染防治

(1) 废水

本项目正常情况下产生的洗手拖地废水不含放射性，依托现有的处理措施排入市政污水管网。

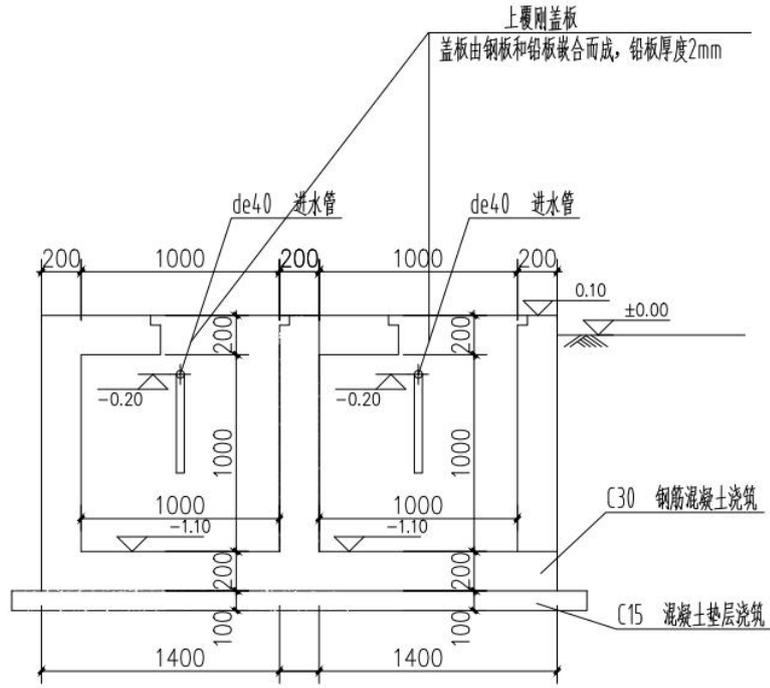
事故状态下，产生的放射性废水主要包括“污染区域清洗”“人员防护冲洗”两类，经单独管道排入衰变池暂存衰变并监测达标后，排入市政污水管网。

拟建衰变池为地埋式的槽式衰变池，由2个总容积各 1m^3 （ $1\text{m}\times 1\text{m}\times 1\text{m}$ ）的池体构成，每个池体有效容积为 0.95m^3 ，计算两个衰变池最大能够存放连续2次事故状态下产生的废水量。各衰变池均设有液位监测系统及进出水阀门。废水先流入1#衰变池，当池内收集废水达到预设液位时，关闭1#衰变池进水端阀门，同时2#衰变池进水端阀门开启，放射性废水流入2#衰变池，当2#衰变池达到预设液位后，对1#衰变池废水进行监测，监测合格后打开排水1#衰变池排水阀门，1#衰变池排水完成后废水即可流入1#衰变池（即四个阀门中最多1个阀门处于开启状态），各衰变池循环运作。



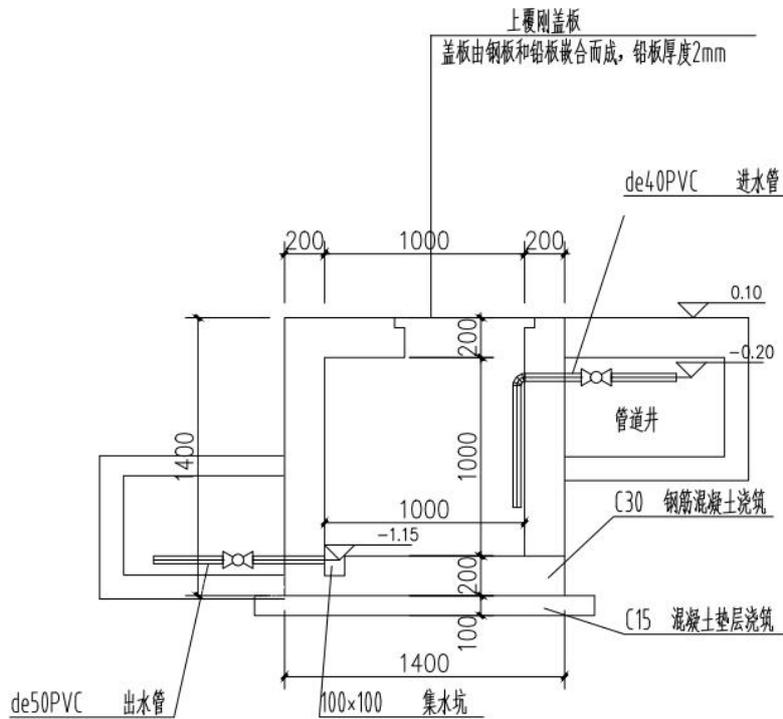
衰变池屏蔽防护设计示意图（平面） 1:25

图10-8 衰变池屏蔽防护设计示意图（平面）



衰变池屏蔽防护设计示意图 (1-1 剖面图) 1:25

图10-9 衰变池屏蔽防护设计示意图 (1-1剖面)



衰变池屏蔽防护设计示意图 (2-2 剖面图) 1:25

图10-10 衰变池屏蔽防护设计示意图 (2-2剖面)

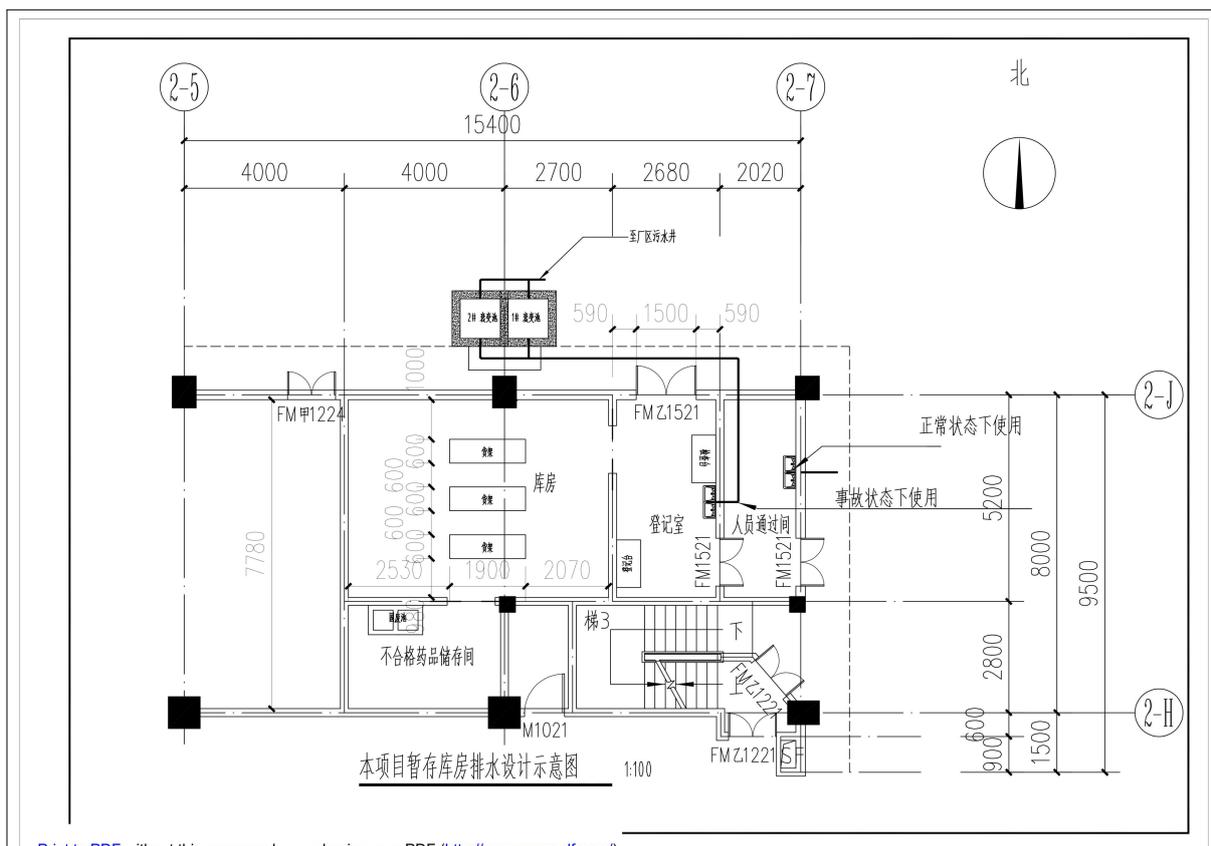


图10-11 排水示意图

(2) 废气

本项目正常情况下不产生放射性废气。暂存库配套独立排风管道及旁路切换系统。正常运行状态下，废气通过旁路通道经负压收集后于库房北侧排放；当发生事故时，旁路手动关闭，废气经负压收集后由北墙外侧排气筒引至楼顶活性炭吸附装置进行净化处理，处理达标后由楼顶排放。

(3) 固废

正常情况下，产生少量员工办公垃圾，办公垃圾依托益达医药的处理措施处置。同时，正常情况下，建设单位可能接收退货的放射性药品、召回的放射性药品。

事故状态时产生的放射性固废主要是去污产生的抹布、吸水纸、纸巾、手套以及更换下来的含放射性的活性炭等物品。项目拟在不合格药品间设置固废池，用于放射性废物的收集暂存。

表11.环境影响分析

11.1 施工期环境影响分析

施工期的工程内容主要是项目装饰装修工程以及药品货架安装等。施工期主要的污染因子有：噪声、扬尘、废水、固体废物等。

(1) 扬尘及防治措施

主要为砖墙砌筑、墙体敲打等产生的粉尘。为减小施工期间扬尘对外界环境的影响，施工单位应加强施工现场管理，提倡文明施工，洒水降尘等控制扬尘的产生及影响。

(2) 废水及防治措施

施工期间产生的废水主要为施工人员的生活污水。生活污水依托现有的生活污水处理设施进行处理。

(3) 噪声及防治措施

主要来自于机械设备噪声以及人员活动噪声。通过合理安排施工时间等措施能减轻对外界的影响。

(4) 固体废物及防治措施

主要为建筑垃圾及施工人员产生的生活垃圾。施工期产生的固体废物应妥善处理，无回收价值的建筑废料统一收集后，运输至合法堆场堆放。生活垃圾以及装修垃圾经统一收集后交由当地环卫部门处理。

本项目工程量小，施工期短，影响是暂时的，随着施工结束，影响也将消失。通过采取相应的防治措施后，对外界的影响小。

11.2 营运期环境影响分析

11.2.1 γ 射线的辐射环境影响

(1) 计算依据

本次屏蔽核算把货包当作一个整体的放射源（点源）进行考虑，已知屏蔽体厚度和放射性货包外表面辐射剂量率最大值，则关注点外剂量率H的计算公式由《核医学放射防护要求》（GBZ120-2020）附录I中公式（I.1）推导得出：

$$H = \frac{H_0 \times r_0^2}{r^2 \times 10^{\frac{X}{TVL}}} \quad (\text{式11-1})$$

H_0 ——靶点外 r_0 处的剂量率，单位为微希沃特每小时($\mu\text{Sv/h}$)；

r_0 ——剂量率为 H_0 时，与靶点间的距离，单位为米（m）；

r ——参考点与靶点间的距离，单位为米（m）；

X ——屏蔽材料厚度，mm；

TVL——十分之一值层，mm。

（2）关注点的选取

本项目放射性药品暂存库位于湖南益达医药科技有限公司2栋1层东北角。暂存库拟贮存的货包放置在药品货架（货架单个规格：长1.9m，宽0.6m，高1.7m，设置三个货架，每个货架为3层，每层可摆放6个货包，共可储存54个货包），本次评价在关注点剂量率计算过程中，将药品货架上的货包按照点源进行分析，点源的源强为各个货包外表面辐射剂量率的叠加值，点源距关注点的距离则保守考虑取药品货架距关注点最近距离。

根据提供的设计资料，计算关注点距离本项目点源的距离如下（不合格药品储存间东侧设有一条通道，其主要功能为通行至该区域配套的厕所；因本项目实施需拆除该配套厕所，并在其原址新建放射性药品暂存库房，该通道的原有通行需求已消失，项目运行后此过道将完全废弃，且会同步进行封闭处理，避免无关人员进入。经与湖南康恩特医药有限公司、湖南益丰协商确认，待本项目运行后，东侧楼梯间后续仅作为应急备用通道（非日常通行），通过加装铁门上锁、设置应急通道标识等严格限制外部公众进入，进一步减少暂存库周边的人员流动干扰。

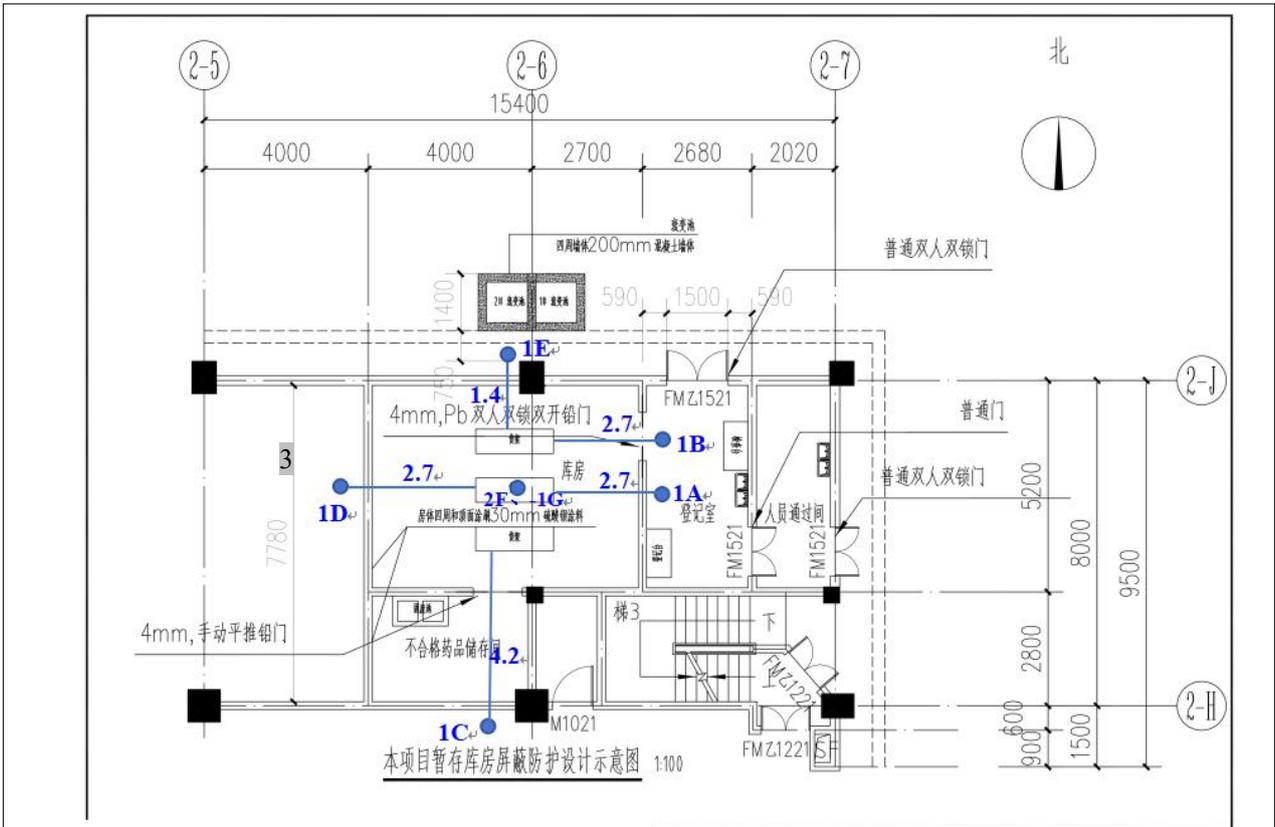


表 11-1 关注点信息一览表

序号	关注点名称	关注点距离本项目点源的最近距离 m
1A	库房东侧墙外30cm(登记室)	2.7
1B	库房东侧门外30cm(登记室)	2.7
1C	库房南侧墙外30cm (康恩特仓库)	4.2
1D	库房西侧墙外30cm (康恩特仓库)	2.7
1E	库房北侧墙外30cm (厂区道路)	1.4
2F	1层隔楼地面上方1m (辅助用房及风机房)	3.3
-1D	-1层地面上方1.7m (水泵房及过道)	2.2

(3) 源强的确定

1) 屏蔽材料什值层

本项目使用的各防护材料中，混凝土（砼）密度为 $2.35\text{g}/\text{cm}^3$ ，铅密度为 $11.3\text{g}/\text{cm}^3$ ，硫酸钡密度为 $3.2\text{g}/\text{cm}^3$ ，实心砖密度不小于 $1.65\text{g}/\text{cm}^3$ 。对于不同核素的辐射屏蔽计算，主要考虑各种不同能量的核素对应的衰减因子或什值层。

根据表9-1中本项目贮存货包涉及放射性核素情况，综合考虑贮存货包数量、核素衰变射线能量等情况，本项目所涉及的放射性核素中，以I-124和I-131较为典型：I-124物理半衰期为4.17d， β^+ 射线发射率23%，EC发射率77%，经衰变主要释放的伽马射线能量，其中分支比最大的为62.9%，能量为0.603MeV，能量最大的为1.691MeV，占比10.88%；I-131物理半衰期为8.04d，I-131衰变方式为 β^- 衰变，经衰变主要释放的伽马射线能量，其中分支比最大的为81.7%，能量为0.365MeV，能量最大的为0.723MeV，占比1.77%。

I-124屏蔽材料的十分之一值层厚度参考《辐射防护手册第三分册辐射安全》（原子能出版社）表2-12（见图11-3），采用插值法，推算不同材料对1.691MeV的 γ 射线的十分之一值层厚度：计算得到TVL（混凝土）=308mm，TVL（铅）=50mm；根据《放射卫生学》P141，低原子序数（ <56 ）物质组成材料，可以采用密度比（ $d_{\text{混凝土}} \times \rho_{\text{混凝土}} = d_{\text{材料}} \times \rho_{\text{材料}}$ ）换算得到：TVL（硫酸钡）=226mm，TVL（实心砖）=439mm。

依据《核医学放射防护要求》GBZ120-2020附录I，常用I-131屏蔽材料的十分之一值层厚度：TVL（混凝土）=170mm，TVL（铅）=11mm；根据《放射卫生学》P141，低原子序数（ <56 ）物质组成材料，可以采用密度比（ $d_{\text{混凝土}} \times \rho_{\text{混凝土}} = d_{\text{材料}} \times \rho_{\text{材料}}$ ）换算得到：TVL（硫酸钡）=125mm，TVL（实心砖）=242mm。

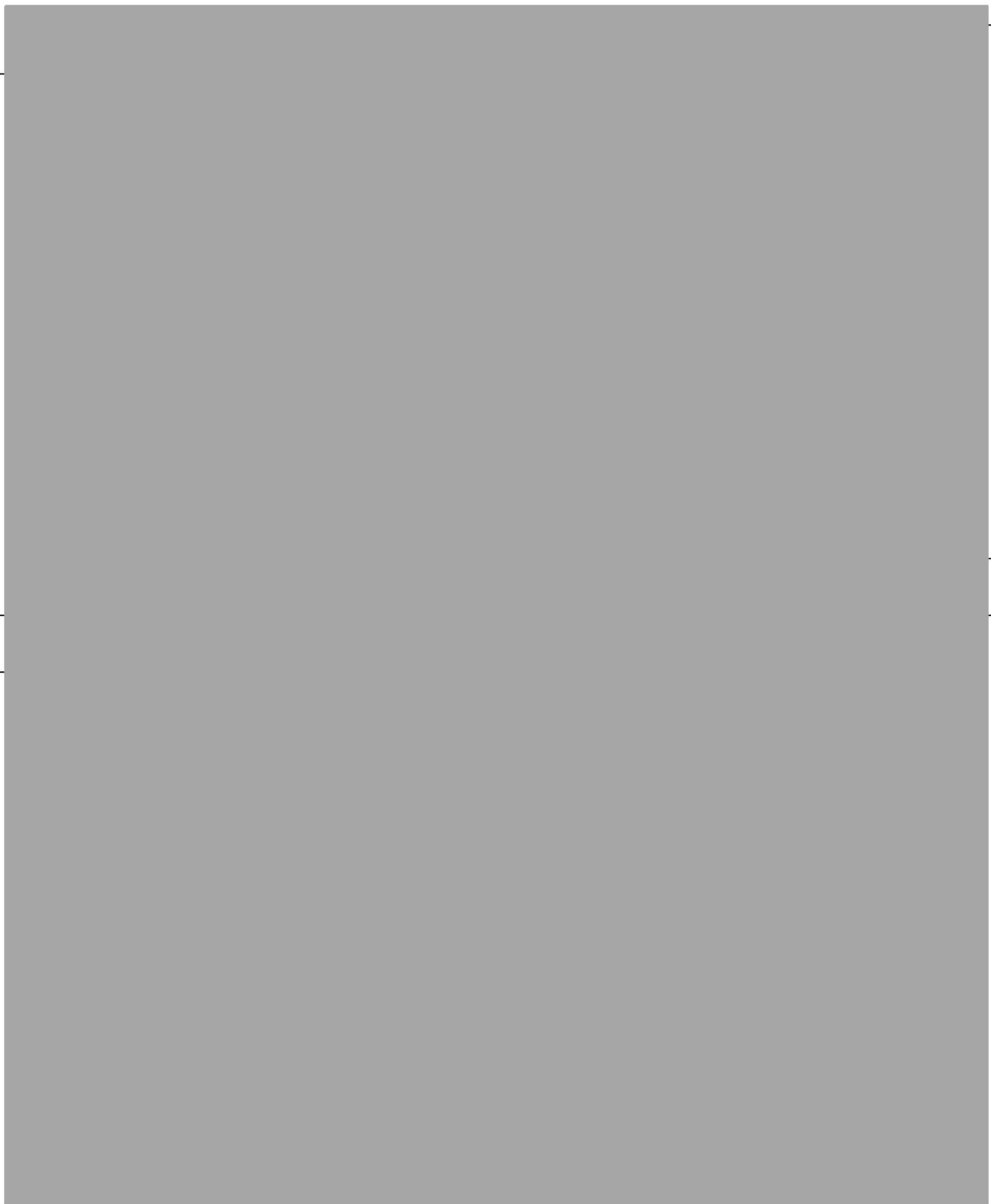
表2.12 几种常用材料对宽束 γ 射线的半值层和1/10值层厚度^[34]

能 量	水	空心砖	混凝土	重混凝土	铁	铅	铀	铀	
	($\rho=1$)	($\rho=1.2$)	($\rho=2.2$)	($\rho=3.2$)	($\rho=7.8$)	($\rho=11.4$)	($\rho=19.1$)	($\rho=19.0$)	
E	1/10 值 层								
10keV	3.8	3.2	1.4	0.4	0.13	(0.013)	—	—	mm
20	7.6	1.3	6.5	1.7	0.55	(0.06)	(0.018)	—	
50	15	6.0	3.5	8.0	2.7	0.38	0.11	0.04	
100	23	13	9.0	2.4	9.0	1.3	0.45	0.22	
200	34	22	15	5.7	2.6	4.7	2.2	1.3	
500	48	35	22	11	5.5	2.0	1.1	8	
^{137}Cs	52	39	24	12	6.4	2.8	1.8	1.3	cm
1MeV	52	50	26	15	7.6	3.8	2.8	2.2	
^{60}Co	60	51	28	16	7.9	4.0	3.1	2.4	
2	70	54	33	18	9.4	5.5	4.2	3.3	
5	87	66	38	23	10	5.8	4.6	3.5	
10	100	78	44	25	11	5.8	4.2	3.0	

图11-3 《辐射防护手册第三分册辐射安全》（原子能出版社）表2-12（节选）

2) 源强确定

根据《放射性物品安全运输规程》货包分级要求，本次评价对于暂存库内暂存的每个放射性核素货包外表面（0.05m处）辐射剂量率保守按照I级（白）和II级（黄）等级最大值考虑，即：I级（白）等级货包外表面（0.05m处）最大值0.005mSv/h（5 μ Sv/h），II级（黄）等级货包外表面（0.05m处）最大值0.5mSv/h（500 μ Sv/h）。





满

(HJ1188-2021)相关规定。

(5) 工作人员个人剂量估算

1) 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当量计算公式如下：

$$H_{Er}=D_r \times t \times T \times 10^{-3} \quad (\text{式11-2})$$

式中

H_{Er} ——X-γ射线外照射人均年有效剂量当量，mSv；

D_r ——X-γ射线周围剂量当量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

t——X- γ 射线照射时间, h/a;

T——居留因子

2) 照射时间的计算

4

偶然 居留	1/16	1/8~1/40	<u>1/8: 各治疗机房房门外30cm处、相邻的（共用屏蔽墙） 放射诊疗机房</u> <u>1/20: 公厕、自动售货区、储藏室、设有座椅的户外区域、无人护理的候诊室、病人滞留区域、屋顶、门岗室</u> <u>1/40: 仅有来往行人车辆的户外区域、无人看管的停车场、车辆自动卸货区域、楼梯、无人看管的电梯</u>
----------	------	----------	--

货包出入库时，管理人员出入库核实及登记按照距离放射性核素货包表面1.0m处的辐射剂量率叠加值（即11.7 μ Sv/h）水平来估算；负责人库房外日常巡检所到位置的辐射剂量率水平以表11-3算出放射性药品仓库表面外30cm处的辐射剂量率最大值（即0.7194 μ Sv/h）来保守估算，库房内设施情况检查所到位置的辐射剂量率水平以表11-2算出的点源1m处辐射剂量率叠加值（即11.7 μ Sv/h）来保守估算；安全员出入库登记室运送至库房按照距离放射性核素货包表面1.0m处的辐射剂量率叠加值（即11.7 μ Sv/h）水平来估算。



本项目暂存库拟贮存的放射性核素货包为I级（白）水平或II级（黄）水平，本次评价保守按照I级（白）或II级（黄）货包外表面辐射剂量率最大值进行估算，并保守考虑了I-124、I-131产生的 γ 射线的辐射影响，实际运行时核素产生主要射线能量将低于I-124和I-131产生的最大射线能量，在相同屏蔽材料下，低能 γ 射线比高能 γ 射线更容易被屏蔽。因此在本项目实际运行时监督区内的周围剂量当量率以及辐射工作人员和公众所受附加剂量将进一步降低。

11.2.2 β 射线的辐射环境影响

(1) 外照射

因 β 射线穿透力较小，本项目放射性核素均处于货包内，货包经多层包装包裹后，本项目核素产生的 β 射线造成的外照射可以忽略不计。

(2) 表面沾污

在货包搬运/移动过程中，因违规操作可能会引起货包外表面、货架、墙壁、地面、工作服、手套等发生放射性表面沾污，发生此类事件后，立即采用吸水纸或者卫生棉等擦拭。由于 β 射线能量低，只要采用相应的防护措施进行去污经过监测能够满足相关标准要求，可以继续使用。建设单位应配备相应的检测仪器，对受污染的工作服、设备、墙壁、地面等应采取适当的去污措施，经监测其表面污染水平不超过《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中工作场所的表面污染控制水平的情况下，对周围环境的影响较小。

11.2.3 内照射的辐射环境影响

内照射主要是放射性同位素通过吸入、食入及皮肤伤口侵入等途径进入人体内，本项目放射性核素位于货包容器内，一般情况下不会释放放射性气溶胶。此外，本项目暂存库存储室内处于负压状态，事故情况下产生的放射性气溶胶通过排风管道引出后，在室外排放，对周围环境的影响较小。

本项目工作人员仅在巡检、货包进出库时才进入暂存库内。辐射工作人员应严格按照公司规章制度的要求，不得在暂存库内抽烟、吃饭等与工作无关的事情；每次接触了含放射性物质的货包、被污染的物品后，应及时洗手；严格要求运输人员、运输人员对货包按照指定的方向放置，并轻拿轻放，做好防、防倾倒的措施。

本项目辐射工作人员按照上述要求落实后，项目运营后内照射对辐射工作人员的影响可以忽略不计。

11.2.4 废水环境影响分析

正常情况下，工作人员洗手废水通过厂区污水管网，经厂区化粪池处理后进入市政管网，对环境的影响较小。

11.2.5 废气环境影响分析

暂存库配套独立排风管道及旁路切换系统，正常运行状态下，废气通过旁路通道经负压收集后排放（在暂存室库房、登记室、人员通过间等设置管道，面积约70平方米，每小时换气次数取20次，风机风量为1400m³/h，正常状态的排风风机设置于地面）。

11.2.6 固废环境影响分析

正常情况下，产生少量员工生活垃圾，生活垃圾由厂区内垃圾桶收集后，由环卫部门清运处置，对周围环境影响很小。

11.2.7 药品装卸对周边环境的影响分析

本项目放射性药品转运平台用于放射性药品到库、出库的临时装卸作业，作业流程主要为：专用放射性运输车辆抵达转运平台→人工配合专用防护推车，将密闭包装的放射性药品从运输车辆转运至暂存库，或从暂存库转运至运输车辆→装卸完毕后运输车辆驶离，全程实行密闭化、规范化受控操作。结合项目周边用地性质、防护设施配置及作业规范要求，本次重点分析装卸作业对周边辐射环境的影响。

本项目放射性药品装卸作业的辐射影响，主要来源于放射性药品包装体的微量辐射，结合项目现有屏蔽防护措施及作业特点，其影响可得到有效控制，不会对周边环境及人员造成不利影响。

2、作业过程控制：放射性药品均采用符合国家标准密闭防护包装，装卸作业时，包装体始终处于完好状态，辐射泄漏风险较小；作业人员严格按照操作规程进行转运，避免包装体破损、掉落等情况发生；装卸作业时间短，且仅在转运平台内进行，辐射影响范围局限于平台本身，不会扩散至周边更广区域。

3、周边敏感点影响：项目东侧隔园区道路为湖南诺舟大药房连锁有限公司办公楼及宿舍，北侧隔道路为湖南美援本草生物工程有限公司生产区，东北侧为垃圾转运站。其中，办公楼及宿舍虽为人员活动相对密集区域，但与转运平台间隔园区道路，存在天然缓冲距离，加之屏蔽设施的防护作用，装卸作业产生的辐射剂量远低于国家规定的限值，不会对办公楼、宿舍内人员及生产区、垃圾转运站工作人员的健康造成影响；生产区、垃圾转运站均为工业及公用配套设施，对放射性环境敏感度较低，辐射影响可忽略不计。

11.3 事故状态下的三废影响分析

11.3.1 放射性废气

事故情况下，放射性药品发生泄漏，气态放射性药品或可挥发的液态放射性药品等将产生放射性废气及气溶胶。

暂存库配套独立排风管道及旁路切换系统。正常运行状态下，废气通过旁路通道经负压收集后于库房北侧排放；当发生事故时，旁路手动关闭，废气经负压收集后由北墙外侧排气筒引至楼顶活性炭吸附装置进行净化处理，处理达标后由楼顶排放（在暂存室库房、登记室、人员通过间等设置管道，面积约70平方米，每小时换气次数取20次，风机风量为1400m³/h，事故排风风机设置于楼顶）。放射性废气排放对周围环境的影响很小。

建议活性炭的填充量为200kg，每次事故后，更换活性炭，产生的废活性炭放入固废池内，定期交由资质单位处理。

11.3.2 放射性废水

本项目转运平台正下方为横穿式雨水沟，为防止泄漏物流入雨水沟，环评要求：转运平台整体边缘设置高度 $\geq 15\text{cm}$ 的防掉落挡边；采用围挡高度不低于15cm的带围挡长柄防护推车运输货包；平台下方雨水沟全域采用铁板覆盖。转运过程中严格控制行进速度，推车沿平台居中通道行进，确保货包处于平台核心区域。综上，通过上述多重防护措施，转运平台洒落事件概率极低。即便发生泄漏，泄漏物也将被限制在推车内，不会扩散至平台边缘及下方雨水沟。转运完成后，小推车在库房内清理，清理废物作为放射性固废置于固废池内衰变。事故状态下，产生的放射性废水主要包括“污染区域清洗”“人员防护冲洗”两类。结合同类暂存库事故处置数据，按照货包最大暂存量50%泄漏考虑，地面清洗用水量一般为10 - 16L/m²，本次评价取中间值13L/m²核算核心区域（取库房及不合格药品储存间及登记室的面积，约60m²），污染区域清洗水量0.78m³/次；本项目在登记室内设置一套事故状态下污染洗消专用洗手池，人员防护冲洗水量一般为3 - 5L/人，本次评价取中间值4L/人，按“年均2次事故”进行保守设定估算放射性废水的产生量为1.584m³/a。

拟建衰变池为地理式的槽式衰变池，由2个总容积各1m³（1m×1m×1m）的池体构成，进水标高-0.20，出水标高-1.15，每个池体有效容积为0.95m³，计算两个衰变池（有效容积1.9m³）最大能够存放连续2次事故状态下产生的废水量，事故状态下含放射性废水经专用管道进入衰变池经衰变处理达标后排入厂区污水生化处理池处理后进入市政管网，环境影响较小。

11.3.3 放射性固废

事故状态下，产生的放射性固废主要为事故情况下产生的受污染防护用品、擦拭去污固废、废活性炭等，结合国内同类暂存库长期运营统计数据，暂存库因设备操作异常等引发的事故发生率极低，本次评价按“年均2次事故”进行保守设定估算，废活性炭的产生量为0.2吨/次（活性炭密度按0.6吨/立方米计算，约0.33m³）。放射性固体废物收集后贮存在固废池中，衰变达标后，按照医疗废物处理，经衰变不能达标的交由有相关处理资质的单位处理。本项目在不合格药品间设置了2个固废池，单池体积1.0m×0.5m×0.5m，2个固废池体积为0.5m³，容积满足单次事故固废量的要求，本项目产生的固废可得到有效处置，对环境造成影响较小。

放射性药品暂存库每日最大储存量为45个货包，建设单位与供货单位签订药物回收协议，收货时，不合格药品直接退回厂家处理，在日常管理中，若发现过期货包，将及时转移至不合格药品间存放。暂存库与不合格药品间的货包最大储存总量严格控制为45个，确保储存符合规范要求。对于不合格药品间的过期货包，将在厂家下次送货时同步交由厂家回收处理，保障过期放射性药品得到安全、合规处置。

11.4 事故影响分析

11.4.1 可能发生的事事故

- ①对暂存库管理不到位，无关人员进入暂存库而受到不必要的外照射。
- ②放射性核素货包丢失或被盗事故。
- ③放射性核素货包破损，有放射性物质泄漏；
- ④放射性废物处置或管理不当，造成环境放射性污染；

11.4.2 预防措施

①辐射工作人员平时必须严格执行各项管理制度，严格遵守操作规程，规定了出入库管理制度，放射性核素货包入库前进行辐射监测确保无破损、泼洒等措施，并定期检查暂存库的各项辐射安全措施的性能，以及有关的安全警示标志，避免人员误入暂存库和其它安全事故。暂存库采用双人双锁防盗门，并设24h视频监控，视频监控系统与建设单位监控室联接；

②接收放射性核素货包时，需对货包表面污染水平以及辐射剂量率水平进行确认，确保放射性核素货包的完整性以及满足相应货包等级的要求。在放射性货包搬运过程中轻拿轻放，确保放射性核素货包的安全；

③对放射性废物制定放射性三废的处理制度，对放射性废物单独收集，按照国家规定

处理：

④对工作人员进行岗前培训合格后上岗；

⑤建立放射性药物的安全管理制度，加强放射性药物安全管理，落实放射性物质安保措施，以防止放射性药物丢失；

⑥暂存库及运输车辆配备防护面罩、吸水滤纸、纱布、酒精、便携式剂量监测仪等应急物资和灭火器材。

11.4.3 放射性物质泄漏、洒落的应急处理

发生放射性核素货包放射性物质泄漏、洒落时，应迅速用吸附衬垫吸干溅洒的液体，以防止污染扩散。然后用备用的塑料袋装清洗过程中产生的污染物品和湿的药棉、纸巾，从溅洒处移去垫子，用酒精湿巾或纸巾擦抹，应注意从污染区的边沿向中心擦抹，直到擦干污染区。最后用表面污染监测仪测量污染区，如未达到解控标准，则继续用湿药棉或纸巾擦拭，直到该污染区表面污染达到解控标准为止。

11.4.4 放射性货包丢失被盗的应急处理

若发生放射性药物丢失、被盗，应第一时间将事故情况通报有关（生态环境、公安、卫生等）主管部门；分析确定丢失、被盗事故的具体时间及原因，并向相关部门提供信息，根据有关线索，组织人员协同相关部门查找丢失、被盗放射性同位素，在查找过程中携带辐射监测仪器，防止事故处理人员受到照射；对放射性同位素丢失前存放场所进行监测，根据现场辐射剂量率的大小确定是否受污染。如现场受到污染出现辐射剂量率异常情况，根据辐射剂量率大小划定警戒线，撤离警戒区域内的所有人员，事故处理人员应穿戴防护用品，佩戴个人剂量计进入事故现场。

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 辐射安全管理机构

湖南中核医疗有限公司成立了辐射安全领导小组，负责企业的辐射安全管理工作，设置组长1名，副组长1名，组员3名。辐射安全领导小组全面负责公司辐射安全管理工作，制定辐射安全防护方针、目标和年度工作计划；定期召开辐射安全会议，研究解决辐射安全管理中的重大问题；组织开展辐射事故应急演练，确保在事故发生时能够迅速有效的进行应急处置。

12.1.2 本项目工作人员配置

从事本项目的工作人员，需满足以下条件：

①职业健康体检状况良好、无疑似职业病及职业禁忌症；

②在生态环境部辐射安全与防护培训平台免费学习相关知识，并参考考核，取得辐射安全培训合格证书，持证上岗。

本项目拟配备8名辐射工作人员，根据建设单位提供资料，目前2名辐射工作人员进行了职业健康体检，结论是可从事放射性工作，环评要求剩余6人上岗前均需进行职业健康检查，并得到可从事放射性工作的结论才可上岗。拟配的8名辐射工作人员中有3人取得了辐射安全许可培训合格证书。在项目投入运营前，没有取得培训合格证书的5名辐射工作人员需取得合格证书，无培训合格证书不得上岗。

本次环评要求公司应加强辐射工作人员管理，在岗的辐射工作人员按规定进行个人剂量监测。

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许可管理办法》的要求，公司制定了《暂存库管理细则》、《辐射事故应急预案》、《辐射安全管理制度》、《放射性沾污现场处置方案》、《辐射工作人员及公众剂量管理目标值的确定》等制度，制度较为全面，具有针对性和可操作性。

项目运营后，湖南中核医疗有限公司应根据规章制度内容认真组织实施，如国家发布新的相关法规内容，公司应根据实际情况及时对各项规章制度进行修订，使各项制度更符合实际需要。

12.3 辐射监测计划

(1) 个人剂量监测

建设单位应对辐射工作人员开展个人剂量监测，建立个人剂量监测档案。严格执行《辐射工作人员职业健康管理暂行办法》，按外照射个人剂量监测周期每季度1次，委托具有相应资质的放射防护技术服务机构承担个人剂量常规监测，建设单位需配合委托单位及时收发个人剂量计。个人剂量监测档案包括辐射工作人员姓名、性别、起始工作时间、职业类别、多年累积有效剂量等内容。辐射工作人员调动工作单位时，个人剂量、个人职业健康档案应随其转给调入单位。建设单位还应关注工作人员的个人剂量监测结果，对监测结果超过剂量管理目标值的原因进行调查和分析，优化实践行为。同时，应加强对辐射工作人员个人剂量档案、个人职业健康档案的保管，终生保存个人职业健康档案。

(2) 职业健康体检

辐射工作人员上岗前应当进行上岗前的职业健康检查，符合辐射工作人员健康要求的，方可参加相应的放射工作；项目运行后建设单位还应当组织辐射工作人员定期进行职业健康检查，2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。

(3) 环境监测

根据《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》中的相关要求，建设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，可以委托有资质的环境监测机构进行监测。

本项目监测布点应参考环评提出的监测计划（见表 12-1），监测数据应记录完善，并将数据及时汇总，建立好监测数据台账以便核查。

表12-1 监测计划

监测类别	形式	监测点位	监测内容	监测频次
年度监测	委托监测	暂存库距墙体、防护门外表面 30cm；本次环评设定关注点	周围剂量当量率	1次/年
		控制区地面和墙壁、固废池表面和货包表面等	放射性表面污染	
日常监测	自行监测	暂存库距墙体、防护门外表面 30cm；本次环评设定关注点	周围剂量当量率	每个月自主检测一次
		控制区地面和墙壁、固废池表面和货包表面等	放射性表面污染	货包出入库交接时、 每次工作结束后监测
竣工验收	委托	暂存库距墙体、防护门外表面	周围剂量当量率	竣工验收时监测1次

收	监测	30cm: 本次环评设定关注点	放射性表面污染	
		控制区地面和墙壁、固废池表面和货包表面等		
个人剂量检测	委托监测	所有辐射工作人员	个人剂量	监测周期为90天/次
其他	委托监测	衰变池废水排放口	排放口废水中总α、总β、碘-131	每次排放前

12.4 辐射事故应急预案

建设单位已依据《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）的要求和可能产生的辐射事故情况，制定了《辐射事故应急预案》，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，同时还制定了《放射性沾污现场处置方案》，并应定期组织辐射事故应急演练，并根据演习结果对应急预案进行补充和完善。

当发生辐射事故时，湖南中核医疗有限公司应当立即启动辐射事故应急方案，采取必要的防范措施，并按规定在2小时内填写《辐射事故初始报告表》，并向当地生态环境主管部门报告，放射性药品丢失、被盗的还应向公安部门报告，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。

12.5 辐射安全许可

建设单位应在取得本次环评批复后，按照《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》要求，重新申领“辐射安全许可证”。

12.6 环境保护竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，项目竣工后，建设单位自主开展环保竣工验收工作，竣工验收内容及要求如下：

表12-2 环境保护竣工验收表

序号	项目内容	验收要求
1	环保文件	项目建设的环境影响评价文件、环评批复、辐射安全许可证齐全
2	环境管理	成立辐射防护管理机构，制定的辐射防护相关制度内容切实可行，具有可操作性。
3	辐射事故应急预案	制定辐射事故应急预案
4	辐射工作人员管理	从事本项目的工作人员应在生态环境部辐射安全与防护培训平台进行学习，并参加考试，考核合格后方可上岗；制定职业健康体检和个人剂量监测计划
5	防护用品配备	按照环评要求配备个人防护用品（包括铅衣及铅手套等）

6	应急物资配备	一次性防水手套、气溶胶防护口罩、安全眼镜、防水工作服、胶鞋、吸附衬垫、吸水纸、塑料袋、酒精湿巾、胶带、标签、一次性镊子等
7	屏蔽设计及安全防护、中文警示	①暂存库屏蔽防护按环评报告表的要求落实到位；②暂存库内不得堆放无关杂物，保持良好的通风；③防护门上均贴电离辐射警告标志
8	辐射监测和个人剂量计配备	①验收时需有工作场所周围环境的监测，并出具监测报告；②配置X-γ辐射巡测仪、表面污染监测仪③工作人员配备个人剂量计，个人剂量报警仪；④防护用品按报告表10-3中要求配备
9	场所设施	①监督区、控制区标识；②人流、物流路径图；③监控系统
10	环保设施	①废气：负压收集+活性炭装置；②衰变池；③固废池
11	年有效剂量管理	建设单位制定年有效剂量管理目标值文件，并开展个人剂量监测
12	监测	按照本环评报告提出的监测计划进行监测

表13.结论与建议

13.1 结论

13.1.1 项目概况



5

13.1.2 辐射安全与防护综合结论

(1) 本项目将辐射场所分为控制区和监督区，控制区为库房、不合格药品储存间、衰变池，监督区为控制区外1m、登记室、人员通过间、1层隔楼通风机房及辅助用房、-1层水泵房及过道。

(2) 本项目暂存库的设计、暂存库辐射安全与防护措施、暂存库辐射安全与管理措施可以满足《操作非密封源的辐射防护规定》（GB11930-2010）的要求。

(3) 本项目配置防护监测仪器，满足日常运行的需要。

(4) 本项目正常情况下及在事故情况下，产生的废气、废水、固废经合理处置后对环境影响较小，同时本项目含放射性废气、含放射性的废水及含放射性的固废均设有配套的处理措施。

13.1.3 环境影响分析结论

(1) 本项目工程量小，施工期短，影响是暂时的，随着施工结束，影响也将消。通过 治 ， 。



13.1.4 可行性分析结论

(1) 实践正当性

本项目拟新建1处放射性药品暂存库，对于不能或不立即送到客户处的放射性药品进行暂存，满足企业放射性药品的经营需要，提高放射性药品经营的安全性。

(2) 产业政策符合性

本项目主要进行放射性药物临时贮存，根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目不属于限制类和淘汰类。因此，可以认为本项目符合国家产业政策。

(3) 选址可行性合理性

项目选址位于湖南益达医药科技有限公司已建成的2栋建筑内，属于现有工业用地用地范围，无需新增建设用地，符合企业内部功能布局规划。该建筑为5层综合用房，-1层至5层已形成明确的功能分区（普通药品仓储、辅助用房等），项目选址区域为建筑内相对独立的角落，不会改变建筑整体规划性质，也不会与园区整体产业定位产生冲突，具备基础规划合规性。

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》及《放射性废物管理规定》，放射性暂存设施应选址于相对独立、人员流动相对较少的区域，且远离住宅、学校、医院等敏感目标。本项目选址于企业内部建筑，周边以工业、仓储及办公设施为主，敏感目标较少，满足放射性设施选址的基本安全要求。

项目南侧及西侧均紧邻湖南康恩特医药有限公司的1层普通药品仓储间，正上方为1F隔楼的通风机房及康恩特杂物间，正下方为-1层的消防水泵房及过道。普通药品仓储与放射性暂存虽分属不同品类存储，但均为受控管理的仓储类型，通过实体屏蔽措施，可有效避免相互干扰。项目东侧紧邻园区道路，隔路为湖南诺舟大药房连锁有限公司办公楼及宿舍；北侧紧邻道路，隔路为湖南美援本草生物工程有限公司生产区；东北侧为垃圾转运站，上述外部设施中，办公楼及宿舍与项目间隔园区道路，存在天然的缓冲距离；生产区及垃圾转运站均为工业及公用配套设施，对放射性环境的敏感度较低。

根据现场勘查数据，项目周围环境 γ 辐射剂量率与长沙市区域 γ 辐射剂量率基本持平，未发现异常辐射水平。总体而言，项目选址合理。

13.1.5 总结论

湖南中核医疗有限公司放射性药品暂存项目满足“实践的正当性”的原则与要

求，项目的建设符合国家产业政策，项目选址及平面布局合理，区域辐射环境质量现状未见异常。辐射屏蔽设计、辐射安全与防护设施、辐射安全管理措施等总体可行，在严格落实本环评提出的各项环境保护及污染防治措施、完善各项规章制度的前提下，项目正常运行时产生的辐射及其它污染物排放可以满足国家相关标准的要求，辐射工作人员和公众的受照剂量能满足建设单位管理目标值和国家规定的年有效剂量限值。从环境保护和辐射安全的角度看，项目建设可行。

13.2 建议和承诺

(1) 该项目运行中，应严格遵循规章制度，加强对操作人员的培训，以避免意外事故造成对公众和职业人员的附加影响，使对环境的影响降低到最低。

(2) 定期进行辐射工作场所的检查及监测，及时排除事故隐患。

(3) 从事辐射工作的工作人员做到持证上岗，定期进行辐射防护知识的培训和安全教育，定期检查和评估工作人员的个人剂量，建立个人剂量档案。对从事辐射的工作人员定期进行职业健康体检并形成制度。

(4) 认真落实环评提出的管理措施和辐射防护措施要求，完善管理制度。

(5) 在取得本次环评报告批复文件，场所达到使用要求后，重新申领《辐射安全许可证》，并按相关要求开展竣工环境保护验收工作。

(6) 按要求编写辐射安全和防护状况年度自查评估报告，并于每年1月1日前上报生态环境部门。

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. 环评委托书

委 托 书

湖南然一泛核产业发展有限公司：

根据《中华人民共和国环境保护法》、《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》等有关法律规定和要求，我单位特委托贵公司承担“湖南中核医疗有限公司放射性药品暂存项目”的环境影响评价及相关工作。

特此委托！

委托单位：湖南中核医疗有限公司

日期：2025年10月28日



附件 2. 租赁合同

房屋租赁合同

出租方（以下简称甲方）：湖南益达医药科技有限公司

统一社会信用代码：91430100397736162N

地址：长沙岳麓区麓谷街道杏康路 11 号



承租方（以下简称乙方）：湖南中核医疗有限公司

统一社会信用代码：91430406MA4QLHNN3J

地址：湖南省长沙市雨花区洞井街道湘府中路 128 号 F 栋



根据《中华人民共和国民法典》《中华人民共和国放射性污染防治法》《放射性药品管理办法》及其他有关法律、法规规定，在平等、自愿、协商一致的基础上，甲、乙双方就下列房屋的租赁达成如下协议：

第一条 租赁房屋基本情况



第二条 房屋租赁用途

该房屋用途为肿瘤诊断治疗药物(放射性药品)暂存。乙方不得改变房屋用途。乙方承诺租赁房屋后，放置肿瘤诊断治疗药物(放射性

药品)前取得所有必要的行政许可和资质, 并保证持续符合国家相关安全规范。

第三条 租赁期限

租赁期限为5年, 自2025年9月19日至2030年9月18日止。

第四条 租金

_____ (大写: 玖仟陆佰元整)。租赁期间, 如遇市场变化, 双方可协商调整租金; 除此之外, 出租方不得以任何理由任意调整租金。

第五条 付款方式

乙方应于租赁期间的每季度开始前5日内向甲方支付当季度租金, 一季度一付。首次租金应于本合同生效7日内支付。

第六条 履约保证金

为确保乙方妥善履行本合同项下义务, 乙方应于本合同签订之日起3日内向甲方支付履约保证金人民币50,000元(大写: 伍万元整)。

租赁期满, 若乙方无违约情形, 在结清所有应付费用(包括但不限于租金、水电费、清理费用等)并按约定交还房屋后, 甲方在15日内无息退还全部履约保证金(经双方协商可用履约保证金抵扣相应乙方所欠费用)。

第七条 交付房屋期限

甲方于本合同生效之日起5日内, 将该房屋交付给乙方。乙方没有取得相关许可证之前仅限于装修, 不能存放放射性药品。

第八条 甲方对产权的承诺

甲方保证在出租该房屋时没有产权纠纷，满足出租条件；

第九条 维修养护责任

租赁期间，正常的房屋修理费用由甲方承担。因乙方管理使用不善（包括但不限于其肿瘤诊断治疗药物(放射性药品)存储活动）造成房屋及其相连设备、公共区域、园区设施的损失和维修费用，由乙方承担责任并赔偿损失。

租赁期间，防火安全、门前三包、综合治理及安全、保卫等工作，乙方应执行当地有关部门规定并承担全部责任和服从甲方监督检查。

第十条 关于装修和改变房屋结构的约定

1、乙方进场对租赁物进行装修时，须向甲方提供装修设计方案，并经甲方同意后，方可进行装修。

2、乙方应按本合同约定合法、谨慎、适当、合理使用租赁物。如因使用不当造成甲方租赁物及设施设备损坏，乙方应及时修复或赔偿。

3、在租赁期内，乙方对租赁物的安全、环保、消防、保洁等工作负责，乙方应执行政府有关部门的规定并承担全部责任及费用。

4、租赁期满或合同终止前，乙方应将自有设备、工具、材料等全部拆除带走并将租赁物内清扫干净恢复原状。乙方应在租期届满日起5日内腾房，期间按原租金标准收费。如超期以原租金标准为基数，按每天两倍计算租金。

5、乙方严格遵照储存肿瘤诊断治疗药物(放射性药品)的相关法律法规安全标准对房屋进行硬件装修升级改造。

第十一条 关于房屋租赁期间的其他费用

1、在房屋租赁期间，乙方按实际发生向甲方支付场地产生的水费、电费。房屋应具备独立水表、电表，按月抄表统计，随房屋租赁费用一并季度结算。

2、物业费、管理费等均包含在月租金中，乙方不再另行支付其他费用。

3、在租赁期间，如果发生政府有关部门征收本合同未列出项目但与使用该房屋有关的费用，均由乙方支付。

第十二条 肿瘤诊断治疗药物（放射性药品）安全管理与泄露全责条款

1、安全与合规：乙方承诺严格遵守所有国家放射性物品管理法律、法规和安全标准。乙方须自行负责取得并维持所有必要的存储、处置资质和行政许可。因乙方无证、超范围经营或违规操作导致的一切后果由乙方承担。

2、全责范围：租赁期内，若因乙方存储肿瘤诊断治疗药物（放射性药品）的行为本身或相关活动（存储不当、操作失误、设备故障、管理不善等）导致泄露，产生以下后果，全部责任均由乙方承担。

- (a) 甲方房屋、设施及园区公共区域的污染、损坏；
- (b) 园区全部或部分停业；
- (c) 园区内其他租户的营业中断、退租、索赔、人员安置等一切损失；
- (d) 任何第三方的人身、财产损害；

(e) 甲方声誉受损、租赁业务受阻，包括但不限于其他潜在客户拒绝承租、现有租户要求降租或解约。造成潜在客户损失的，按照原租赁价格赔偿 3 个月租金及物业费损失；造成现有租户解约的，按照原租赁价格承担所有房租及物业费损失至有新客户承租为止；造成租户降租的，全额承担降租带来的房租及物业费损失。

(e) 开展额外公关或安抚工作所产生的费用；

(f) 政府部门的罚款、处罚；

(g) 所有相关的清理费用、修复费用、赔偿金、诉讼费、律师费、评估费等。

若未实际发生辐射泄露，因乙方储存肿瘤诊断治疗药物（放射性药品）造成公众恐慌、投诉等情况的，乙方全权负责对公众及租户进行科普、消除影响，若益达园区内租赁面积超过总租赁面积 50% 的租户反对乙方继续租赁该场地，则甲方提前 3-6 个月通知乙方搬离，乙方需无条件接受。

3、保险（关键风险转移）：乙方须在合同生效前，可自行购买并维持足额的“放射性污染责任保险”和“公众责任险”，保险金额不得低于人民币伍仟万元（¥50,000,000 元）。保险范围须明确覆盖因其肿瘤诊断治疗药物（放射性药品）存储活动可能造成的本条第 2 款所列的所有损失和索赔。若乙方购买该保险则在合同签订后 15 日内向甲方提交保单副本以供查验。

4、甲方追偿权：若甲方因乙方原因先行向任何第三方（包括其他租户）承担了赔偿责任，甲方有权向乙方全额追偿。

5、事故应急：一旦发生任何事故或疑似事件，乙方必须立即启动应急预案，防止危害扩大，并立即（一小时内）书面通知甲方和园区管理方，同时报告政府相关监管部门。乙方需承担全部应急处理、监测和后期环境修复费用。

第十三条 租赁期满

租赁期满后，若乙方取得相关监管部门审核资质，符合相关部门要求，期间无违约行为，且未影响甲方正常的房屋租赁业务的，则双方进行续签。若双方协商一致不再续签，乙方须将房屋退还甲方，甲方给予乙方 5 日退房期。乙方须负责对房屋进行专业放射性检测和清理，并取得达标的证明文件后方可办理退租手续。若因乙方原因提前退租，则乙方补偿甲方 1 个季度房租。完成退租后 15 日内甲方无息退还履约保证金。

第十四条 因乙方责任终止合同的约定

乙方有下列情形之一的，甲方可终止合同并收回房屋，履约保证金不予退还（不抵扣欠付费用、损失及赔偿款等），造成甲方的损失（直接及间接的损失），由乙方负责赔偿：

- 1、擅自将承租的房屋转租的；
- 2、擅自将承租的房屋转让、转借他人或擅自调换使用的；
- 3、拖欠租金或其他应付费用累计达 15 日的；
- 4、利用承租房屋进行违法活动的；
- 5、装修破坏房屋主体结构的；

6、违反本合同第十二条规定的。

第十五条 提前终止合同

租赁期间,任何一方提出终止合同,需提前 1 个月书面通知对方,经双方协商后签订终止合同书。在终止合同书签订前,本合同仍有效。如因国家建设或不可抗力因素,甲方可随时解除合同。如因乙方存储肿瘤诊断治疗药物(放射性药品)泄露导致园区无法正常运营而提前终止与本园区其他租户的合同,由此产生的赔偿责任由乙方全额承担。

第十六条 违约责任

1、租赁期间双方必须信守合同。任何一方违反本合同的规定,须向守约方支付 3 万作为违约金。违约金不足抵偿损失的,还应赔偿全部损失。

2、乙方逾期未交付租金的,每逾期一日,甲方有权按欠付租金的万分之三向乙方加收滞纳金。

3、乙方违反本合同第十二条放射性安全管理条款的,视为根本违约,除承担全部赔偿责任外,履约保证金不予退还(不抵扣欠付费、损失及赔偿款等)。

4、守约方为维护权利所发生的所有开支(包括但不限于诉讼费、律师费、保全费、差旅费等)均由违约方承担。

第十七条 不可抗力

因不可抗力原因(不包括乙方设备故障或管理不善等人为原因)导致该房屋毁损和造成损失的,双方互不承担责任。

第十八条 合同效力与争议解决

本合同未尽事宜，由甲、乙双方另行议定补充协议。补充协议与本合同不一致的，以补充协议为准。本合同在履行中发生争议，由双方协商解决。协商不成时，任何一方均可向该房屋所在地人民法院提起诉讼。

第十九条 合同份数

本合同一式肆份，自双方签字盖章之日起生效，甲乙双方各执贰份，均具有同等效力。

(以下无正文)



附件：

1. 房屋平面图及房产证复印件
2. 乙方取得后向甲方提供《放射性药品生产/经营许可证》、《辐射安全许可证》等资质文件复印件

3. 乙方提供的放射性污染责任保险及公众责任险保单复印件

(如有)

附件

为
甲
乙
丙
丁
戊
己
庚
辛
壬
癸

湘 2018 长沙市 不动产权第 0255264 号

权利人	湖南益达医药科技有限公司
共有情况	单独所有
坐落	岳麓区杏康路11号湖南益达医药科技有限公司2栋
不动产单元号	4301040110030200034F00030001
权利类型	国有建设用地使用权/房屋所有权
权利性质	出让/股份制企业房产
用途	工业用地/工业
面积	共有宗地面积18845.74平方米/房屋建筑面积15765.12平方米
使用期限	土地使用权终止日期：2064-09-10
权利其他状况	房屋结构：钢筋混凝土结构； 专有建筑面积：14520.9平方米； 分摊建筑面积：1244.22平方米。

附 记

101为生产车间
102为发电机房
103为配电间
104为消控室

101
102
103
104

附件 3. 运输合同

委托运输质量保证协议

甲方（托运方）：湖南中恒医疗有限公司

乙方（承运方）：湖南湘越物流有限公司

为了严格执行国家放射性药品相关法律法规规定，确保放射性药品物流安全。经过对乙方运输资质的认定，甲乙双方友好协商，就甲方委托乙方向客户运送放射性药品事宜，双方达成以下一致意见，签署本合同以资共同遵守：

1、乙方按照甲方要求，将甲方委托配送的放射性药品，在一定期限内送至甲方指定客户的所在地。每次承运放射性药品的数量、目的地等内容，以发运前甲方填写的《托运委托单》为准，甲方要求托运后，乙方不得以任何理由拒绝、拖延承运工作。

2、甲方填写《托运委托单》交乙方之后，乙方应在甲方委托 24 小时内，按《托运委托单》内容将放射性药品发往目的地，延时发货的，按每日每箱放射性药品 100 元的标准向甲方支付违约金，延时发货 5 日以上的，甲方有权随时解除本合同，终止乙方承运资格。

3、发货前，甲乙双方应尽共同检查放射性药品等外观的义务，确保甲方托运的放射性药品外观包装完整、无破损、受潮等问题。如客户收货后提出放射性药品外包装受损等问题，视为乙方运输途中产生的问题，由乙方最终承担损害赔偿责任。损害赔偿以所托运货物的货值为限，具体计算以甲方含税开票价格为准。

4、发货后，乙方应严格按照放射性药品外包装箱上图示方法进行存储、运输，确保放射性药品安全送达，全程使用符合国家放射性药品相关法律法规规定运输车辆进行承运，乙方必须保证运输全程温度控制在该放射性药品贮存温度范围内。

如因运输不当导致客户拒收放射性药品，或出现损坏、灭失等情况，乙方应按照该批放射性药品的发票含税金额向甲方支付损害赔偿金；如因运输不当导致行政部门对甲方进行处罚，或甲方因此丧失各种经营资质、代理资格，甲方有权解除合同，取消乙方承运资格，并向乙方追偿所受到的损失。

5、发货后，乙方应及时将货物发往甲方指定地点，根据收货地区路途差异，乙方应在约定天数（此天数以工作日计，国定假日不计）内送达货物。

逾期送达货物的，乙方应及时与甲方沟通，说明情况，双方积极寻求解决方案，避免扩大损失。送达货物的日期以收货人签收日为准，每超过一天按 1/5 的运输费用进行赔偿，以次类推。逾期 5 日以上仍无法送达的，甲方有权取消乙方全部或部分省份的承运资格。甲方将定期或不定期征询客户关于运输质量问题的意见，并根据反馈意见（包括客户投诉），甲方有权取消乙方全部或部分省份的承运资格。

6、放射性药品送达客户后，乙方应取得有客户真实有效签章（即送货回单，一式三联），如回单未取得客户真实有效签章且由此产生的甲方与客户之间的争议对甲方所造成的全部损失由乙方承担。

7、甲方托运的货物仅限于附件所列地区，超出上述区域的，乙方可拒绝承运，未经甲方同意，不得以任何理由将货物发往其他地域。运输价格详见附件。

8、乙方应根据甲方要求将收货单位需要退回甲方的货品及时运送至甲方指定的地点，本项产生的费用本合同标准结算。

9、甲方委托运输货物中，乙方在此承诺严格做到零破损送货。凡乙方未能履行前述承诺，出现破损的，应按照破损货品货值 10 倍向甲方支付赔偿金。一经出现严重运输破损的，甲方有权取消乙方全部或部分省份的承运资格。

10、物流费用的结算方式，以双方协商为准。



运输服务协议

甲方(托运方): 湖南平松医疗有限公司

乙方(承运方): 湖南湘越物流有限公司

甲方现委托乙方承运甲方的运输业务,乙方具备相应能力与资质完成甲方的运输业务。若涉及放射性药品,乙方应同时具备运输放射性药品的相关资质,运输过程中应遵守国家有关放射性药品运输的相关规定。

经甲、乙双方充分协商,在平等自愿的基础上达成如下协议:

第一条 服务内容

1、乙方遵照甲方管理制度为甲方提供运输服务。

2. 货物起运地、到达地

乙方根据甲方委托单的指令将货物从甲方指定地点运送至甲方指定的目的地。若起运地和目的地有变更的,甲方应在货物起运前书面通知乙方。

3. 领取货物及验收方法

乙方承运货物到达目的地经甲方指定验收人验收后,乙方应要求收货人在甲方的货物验收单上注明验收完毕字样,加盖收货单位公章并签字,填写收货数量及收货日期。

乙方应将上述货物验收单提交给甲方,甲方凭乙方提交的货物验收单与乙方结算运费,如发生货物验收单丢失应及时补回,否则甲方除可以拒付运费外,并可以要求乙方赔偿货物损失。

第二条 甲方权利和义务

1、甲方有权审核乙方的司机和车辆的基本信息并收集存档,包括司机的身份证、驾驶证、健康体检证明、车辆行驶证、车辆维保记录(车辆行驶总里程数不超过50万公里)、车险投保情况(第三者责任险不低于100万)等。甲方审核未通过的司机和车辆,不得从事运输工作。

2、甲方要求乙方对车辆安装GPS定位系统,甲方有权监督乙方的运输服务工作,如有违反甲方规定,甲方有权视情节轻重给予乙方警告、罚款、停止运输工

作、赔偿甲方损失等处罚。

3、甲方协助乙方定期给运输司机进行配送工作相关业务知识的培训，乙方提供的运输司机要求经过全国核技术利用辐射安全与防护考核合格，方能上岗。

4、乙方每月15日前给甲方提供上个月的运输费用清单，乙方应对提供的数据负责，如发现与实际不符，甲方有权拒付当月的运输费用。甲方在收到乙方开具的运输发票（增值税专用发票）后，在1个月内付款给乙方。甲方未按合同规定期限向乙方支付运输费用，应向乙方按同期银行贷款利率支付运费利息损失。

第三条 乙方权利和义务

1. 乙方有权要求甲方提供符合运输要求的货物包装及相关资料。乙方在开始承接运输服务前 5 天内，应将所有协议规定的资料提前交于甲方审核。

2. 乙方应具备运输放射性药品的专业资质和能力，包括但不限于拥有符合要求的运输车辆、专业的驾驶人员和押运人员、辐射监测设备以及完善的应急预案等。乙方人员必须服从甲方工作安排，及时参加岗前体检、岗前培训、体检合格并取得相关培训证书后方可从事运输工作。乙方负责为运输司机提供个人体检服务并配备个人剂量仪，甲方监督并整理存档。

3. 乙方在运输过程中应严格遵守国家有关放射性药品运输的法律法规和标准规范，如《放射性物品运输安全管理条例》等，确保运输过程中的辐射安全和货物安全。乙方人员提供服务期间，应当遵守甲方各项规章制度、严格遵守甲方的业务操作规程和工作规范，爱护甲方财物，维护甲方利益。乙方人员应认真做好车辆维护、保养工作，保持车辆整洁和车况良好，确保行驶前进行安全检查，发现问题及时处理。运输过程中严格遵守交通规则，对药品的安全负责，途中不得办理与送药运输无关的事，随时锁好车门，不得丢失药品。一旦发生事故，确保人员安全前提下，保证药品安全，并及时通知甲方。

4. 乙方应按照合同约定的时间和路线进行运输，如遇特殊情况需要变更，应提前通知甲方并获得甲方书面同意。乙方根据甲方工作要求和安排，负责产品运输服务，如遇特殊情况(事故、堵车、天气原因等)不能按要求时效送达时，乙方须第一时间通知甲方运输管理人员。乙方应指定专人协助甲方运输管理人员协调管理每天的运输工作，包括但不限于制定运输计划、司机出发前路况的收集和通知、跟踪运输情况等。

合同编号:

5. 运输途中,乙方负责对货物进行妥善保管和防护,定期进行辐射监测并记录监测数据,如发现货物有泄漏、辐射异常等情况,应立即采取应急措施并通知甲方及相关监管部门。乙方负责每天药品外包装的回收。

6. 乙方如将货物运错地点或交错收货人,应无偿将货物运到合同约定的目的地或应交收货人。如果货物逾期未到达,乙方除应向甲方按这批货物运费的10%支付违约金外,并应承担由此给甲方造成的相应经济损失。

7. 乙方在运输过程中导致货物污染、受潮、包装损坏、货物短少、变质、货物非自然损伤以及货物灭失的,乙方除百分之百赔偿甲方的实际损失外,还应承担运输货物价格10%的违约金。

8. 乙方在承运过程中,出现交通事故或者其他工伤等事故,由此引起的损失及相应的赔偿责任,均由乙方独立承担,与甲方一概无涉。

9. 乙方在承运过程中,未按甲方托运单要求的期限送达货物,导致收货方索赔或引起其他损失的,乙方应赔偿甲方的实际损失,并承担运输货物价值10%的违约金。

10. 乙方未经甲方书面同意,转委托他人运输托运物的,应向甲方支付运输费用10%的违约金,甲方有权解除合同;违约金不足以弥补损失的,还应承担赔偿责任。

11. 在任何情况下,乙方不得留置货物。

12. 以上事项,若由于不可抗力而发生的,可减轻或免除乙方责任,但是遭受不可抗力的一方,应当在受到不可抗力影响后24小时内以书面形式通知对方,并在其后5日内向对方提供有效证明文件。同时,应采取有效措施,尽量避免或减少损失,将损失降低到最低程度。

第四条 服务价格

序号	服务名称	报价(含税)	备注说明
1	产品运输服务(长沙市内)	起步单价: 320 元/车次 同城增加一个目的地单价: 40 元/点	增值税税率 9 %



合同编号:

2	产品运输服务（长沙市外）	起步单价：3.0元/公里 同城增加一个目的地单价：40元/点	增值税税率 9 %
---	--------------	-----------------------------------	-----------

配送客户详细计费标准，以附件后期实际《配送医院距离及计价明细表》为准。新增客户按实际距离计费。

第五条 协议期限

第六条 协议变更和终止

甲乙双方任何一方单方面解除本协议的，需提前30日书面通知另一方。本协议终止、解除前，乙方应在30日内做好相关移交工作，并附书面说明。

发生下列情形之一，本协议自行终止：

- 1、本协议期满的；
- 2、乙方服务的项目合同终止或提前终止的；
- 3、双方按合同约定解除协议并协商一致的；
- 4、本协议履行期间如甲方发生政策调整，致使本协议无法履行的。

第七条 特别约定

1、甲乙双方约定，乙方负责为运输服务人员购买人身意外伤害保险，在为甲方提供服务过程中发生人身伤害和财物损失均由乙方自行承担一切经济损失和责任。

2、本合同所涉的通知包括但不限于司法文书的送达地址一律书面送达本合同文末约定的地址（包括手机短信或微信）。若一方的地址在本合同有效期内发生变更的，应及时通知对方，未及时通知的，发送一方依照本合同约定地址发送通知的，视为已送达至对方。

第八条 争议解决

1. 本合同未尽事宜，由双方共同协商签订补充协议，补充协议及本合同附件与本合同具有同等法律效力。如有异议，在甲方所在地人民法院诉讼解决。

2. 合同一式两 份，甲、乙双方各持一 份。

合同编号:



城物流本

有限公司



中华人民共和国

道路运输经营许可证

交运管许可 潭 字 4303003000002 号



业户名称：湖南湘越物流有限公司

地 址：湖南省湘潭市雨湖区广场街道马家岭5号

经营范围：道路普通货物运输，货物专用运输（冷藏保鲜设备），危险货物运输（医疗废物），危险货物运输（危险废物），危险货物运输（3类），危险货物运输（7类），放射性货物运输（1类），放射性货物运输（2类），放射



证件有效期：2023 年 11 月 09 日至 2027 年 11 月 08 日

月 09 日

中华人民共和国交通运输部监制



营业执照

(副本)

扫描二维码登录
“国家企业信用
信息公示系统”
了解更多登记、
备案、许可、监
管信息。



统一社会信用代码
91430300MA4PC4PC0A

副本编号：1-1

名称 湖南湘越物流有限公司
类型 有限责任公司（自然人投资或控股的法人独资）
法定代表人 杨斌

注册资本 叁佰万元整
成立日期 2018年01月16日
住所 湖南省湘潭市雨湖区广场街道马家岭5号4
栋

经营范围 许可项目：道路货物运输（不含危险货物）；道路危险货物运输；放射性物品道路运输；道路货物运输（网络货运）；II、III、IV、V类放射源销售；I类放射源销售；II、III类射线装置销售；I类射线装置销售（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：装卸搬运；运输设备租赁服务；运输货物打包服务；停车场服务；国内集装箱货物运输代理；道路货物运输站经营；普通货物仓储服务（不含危险化学品等需许可审批的项目）（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

登记机关

20

附件 4. 现状监测报告



检 测 报 告

报告编号：25FH163

检测项目： 湖南中核医疗有限公司放射性药品暂存项目
 拟建场所本底检测

委托单位： 湖南中核医疗有限公司

检测类别： 委托检测

报告日期： 2025 年 11 月 04 日

湖南省湘核检测科技有限公司

单位地址：湖南省长沙市岳麓区茯苓路 33 号 电话/传真：0731-86799809/0731-86799918
邮编：410000 E-mail: xhjcxsys@163.com

湖南省湘核检测科技有限公司

检 测 报 告

报告编号: 25FH163

第 1 页 共 5 页

受检单位	湖南中核医疗有限公司		单位地址	长沙市雨花区洞井街道 湘府中路 128 号 F 栋	
检测时间	2025 年 11 月 03 日		检测地点	湖南康恩特医药有限公司 (长沙高新开发区麓谷街道 杏康路 11 号)	
检测依据	《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》HJ 1157-2021				
仪器编号/ 工具编号	仪器名称/ 工具名称	仪器型号/ 工具规格	适用条件	检定/校准因子	检定/校准有效期至
40562+11620	环境 X- γ 剂量率仪	FH40G+FHZ672E -10	γ 射线	1.06 ($<0.71\mu\text{Sv/h}$)	2026 年 06 月 09 日
检测结论: 检测结果及点位布局示意图见报告第 2-5 页。					

报告编制人: 彭玉萍

审核人: [Signature]

签发人: [Signature]

签发日期: 2025 年 11 月 4 日



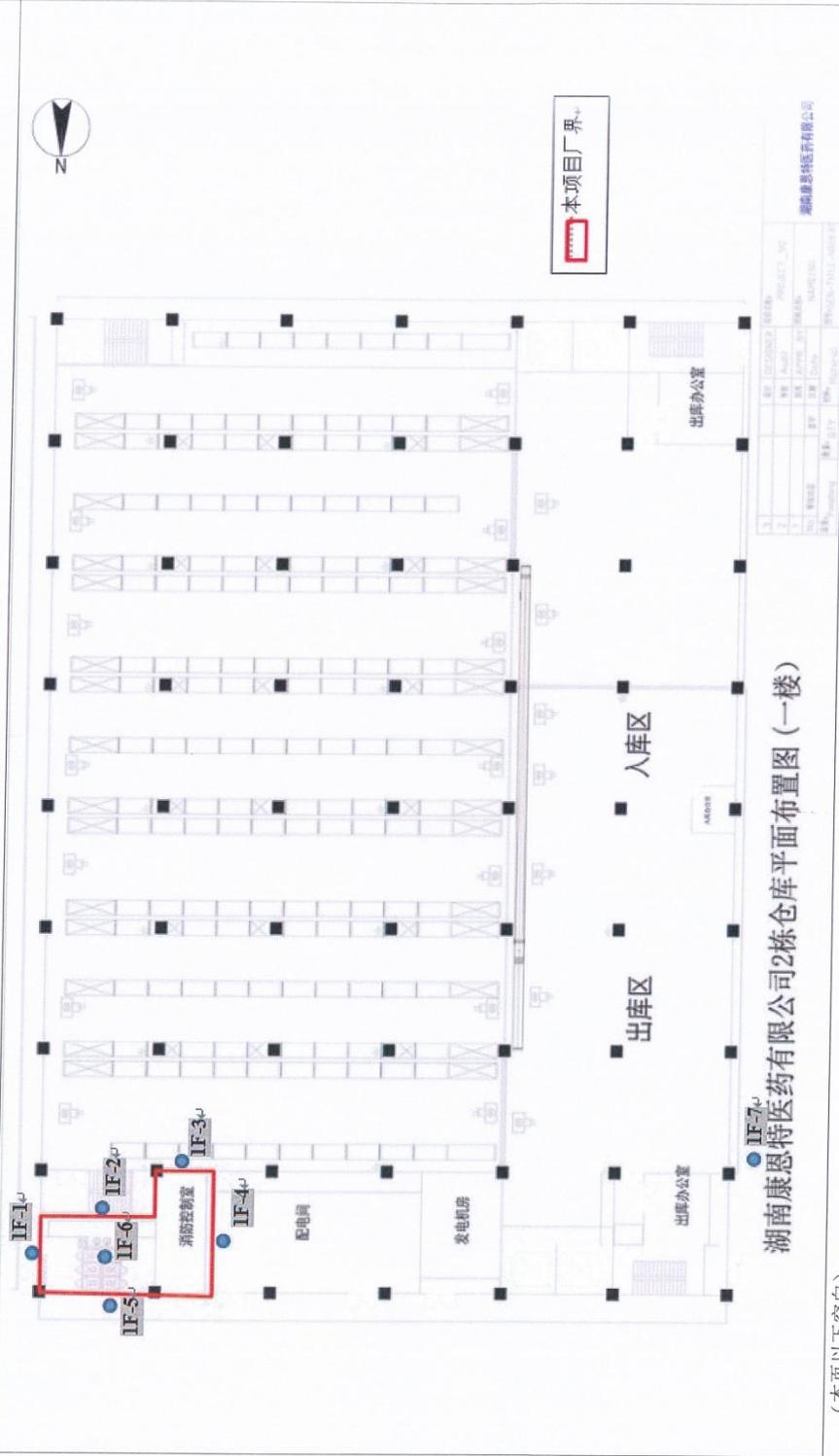
湖南中核检测

辐射环境检测结果				
点位编号	检测点位置	检测结果(nGy/h)		备注
		γ辐射剂量率	标准偏差	
1	1F-1 拟建项目地东侧 (厂内道路)	57.6	3.53	室外道路
2	1F-2 拟建项目地南侧 (楼梯间)	101.0	4.80	室内楼房
3	1F-3 拟建项目地南侧 (康恩特公司药品储存区)	77.8	1.52	室内楼房
4	1F-4 拟建项目地西侧 (康恩特公司配电间)	71.2	3.77	室内楼房
5	1F-5 拟建项目地北侧 (厂内道路)	63.6	2.73	室外道路
6	1F-6 拟建项目地 (内部)	86.4	1.09	室内楼房
7	1F-7 康恩特公司 2 栋西侧 (道路背景点)	50.8	2.90	室外道路
8	2F-1 拟建项目楼上 (隔楼, 排风机房及杂物间)	93.5	3.06	室内楼房
9	-1F-1 拟建项目楼下 (负 1 楼, 水泵房及过道)	80.3	3.48	室内楼房
备注	<p>1、监测区域中心经纬度: E 112° 50' 54.783" ; N 28° 13' 3.195" (奥维地图, 海拔高度 65m), 仪器设备宇宙射线监测点经纬度: E 113° 5' 52.974" ; N 29° 29' 31.675" (奥维地图, 海拔高度 20m), 仪器宇宙射线响应值为 11.5nGy/h。</p> <p>2、依据 HJ 1157-2021, 监测结果按照 $D\gamma=k1 \times k2 \times R\gamma - k3 \times Dc$ 得出。</p> <p>3、本次监测仪器(检定证书编号:DLJL20250328-1122)使用 ^{137}Cs 作为检定/校准参考辐射源时, 换算系数取值 1.20Sv/Gy, 仪器校准因子(k1)为 1.06; 仪器检验源效率因子(k2)取 1, 宇宙射线屏蔽因子(k3): 楼房取 0.8, 平房取 0.9, 原野、道路取 1。</p> <p>4、本次监测区域中心与宇宙射线监测点的海拔高度差别 ≤ 200 m, 经度差别 $\leq 5^\circ$, 纬度差别 $\leq 2^\circ$, 无需进行宇宙射线响应值修正。检测时周围无其他射线装置或放射源干扰。</p>			

(本页以下空白)



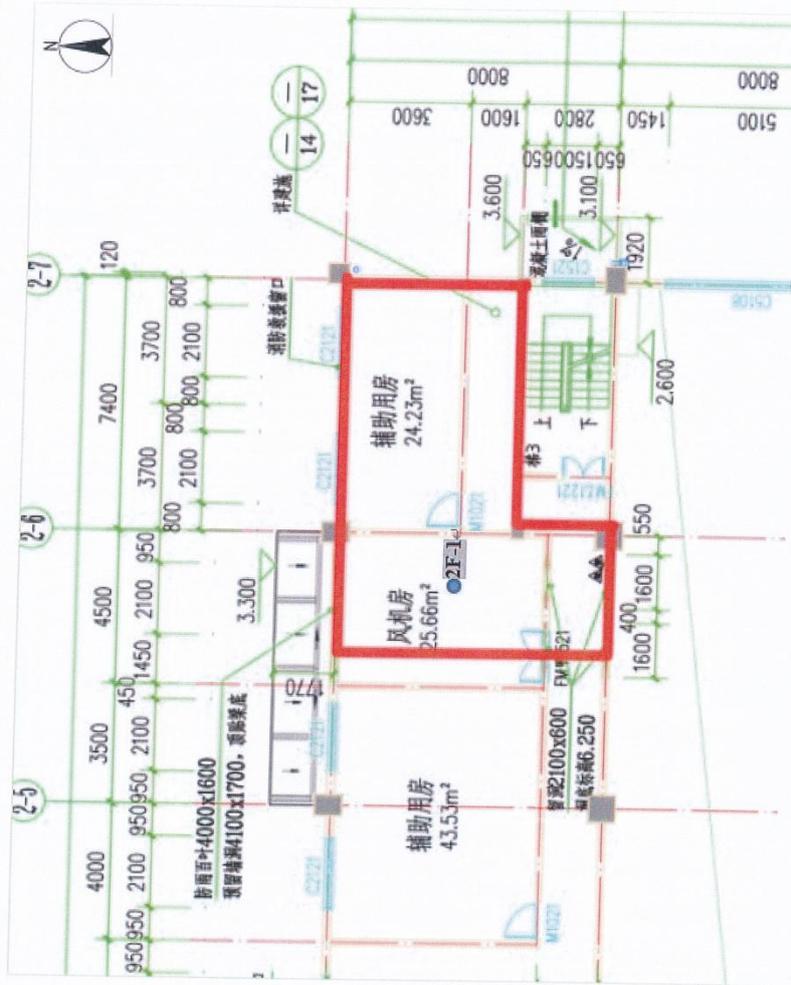
监测点布局示意图 (一楼)



(本页以下空白)



监测点布局示意图 (1 层隔楼)



现场监测典型照片



监测单位资质证书



-----本报告结束-----

附件 5. 现有辐射安全许可证（部分页面）





辐射安全许可证

(副本)



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	湖南中核医疗有限公司		
统一社会信用代码	91430406MA4QLHNN3J		
地 址	湖南省长沙市雨花区洞井街道湘府中路 128 号 F 栋		
[Redacted]			
辐射活动场所	名 称	场所地址	负责人
	销售部	湖南省长沙市雨花区洞井街 中路 128 号 F 栋	[Redacted]
证书编号	湘环辐证[02827]		
有效期至	2026 年 12 月 28 日		
发证机关	湖南省生态环境厅		
发证日期	2025 年 08 月 12 日		



(一) 放射源

证书编号: 湘环辐证[02827]

序号	活动种类和范围				使用台账						备注		
	辐射活动场所名称	核素	类别	活动种类	总活度(贝可)/活度(贝可) × 枚数	编码	出厂活度(贝可)	出厂日期	标号	用途	来源	申请单位	监管部门
1	销售部	Ra-226	IV类	销售	2E+10*5								
2		Ra-226	III类	销售	2E+12*5								
3		Ir-192	II类	销售	2E+12*2								
4		Ge-68	III类	销售	2E+10*3								
5		Cs-137	II类	销售	2E+12*5								
6		Co-60	III类	销售	2E+12*10								
7		Co-60	II类	销售	2E+13*3								
8		Am-241	III类	销售	2E+13*3								
9		Am-241	IV类	销售	2E+10*1								



3/9



(二) 非密封放射性物质

证书编号：湘环辐证[02827]

序号	辐射活动场所名称		活动种类和范围							备注	
	场所等级	核素	物理状态	活动种类	用途	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)	申请单位	监管部门	
1		Am-241	液态	销售(不贮存)	其他			2E+14			
2		Lu-177	液态	销售(不贮存)	其他			2E+14			
3		Ba-131(Cs-131)	液态	销售(不贮存)	其他			2E+14			
4		F-18	液态	销售(不贮存)	其他			2E+14			
5		P-32	液态	销售(不贮存)	其他			2E+14			
6		Sr-89	液态	销售(不贮存)	其他			2E+14			
7		C-14	液态	销售(不贮存)	其他			2E+8			
8		Cl-36	液态	销售(不贮存)	其他			2E+14			
9		Tc-99m	液态	销售(不贮存)	其他			2E+14			
10		S-35	液态	销售(不贮存)	其他			2E+14			
11		I-125	液态	销售(不贮存)	其他			2E+14			
12		Sr-90	液态	销售(不贮存)	其他			2E+14			
13		I-131	液态	销售(不贮存)	其他			2E+14			
14		P-33	液态	销售(不贮存)	其他			2E+14			



(二) 非密封放射性物质

证书编号: 湘环辐证[02827]

序号	辐射活动场所名称		场所等级	核素	物理状态	活动种类和范围				备注		
	场所名称	场所等级				活动种类	用途	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)	申请单位	监管部门
15				Ra-226	液态	销售(不贮存)	其他			2E+14		
16				Si-90(Y-90)	液态	销售(不贮存)	其他			2E+14		
17				Mo-99(Tc-99m)	固态	销售(不贮存)	其他			2E+14		
18				Ba-133	液态	销售(不贮存)	其他			2E+14		



(三) 射线装置

证书编号：湘环辐证[02827]

序号	活动种类和范围				使用台账				备注			
	辐射活动场所名称	装置分类名称	类别	活动种类	数量/台(套)	装置名称	规格型号	产品序列号	技术参数(最大)	生产厂家	申请单位	监管部门
1	销售部	制备正电子发射计算机断层显像装置(PET)放射性药物的加速器	II类	销售	3							
2		粒子能量小于100兆电子伏的医用加速器	II类	销售	3							
3		血管造影用X射线装置	II类	销售	5							
4		医用诊断X射线装置	III类	销售	5							



(四) 许可证条件

证书编号：湘环辐证[02827]

放射源、非密封放射性物质不得贮存





(五) 许可证申领、变更和延续记录

证书编号：湘环辐证[02827]

序号	业务类型	批准时间	内容事由	申领、变更和延续前许可证号
1	变更	2025-08-12	因工作需要, 申请变更法定代表人为杨广波	湘环辐证[02827]
2	申请	2021-12-29	申请, 批准时间: 2021-12-29	湘环辐证[02827]



(六) 附件和附图

证书编号: 湘环辐证[02827]



放射工作人员职业健康检查个体结论报告



年 龄: 46
单 位: 湖南中核医疗有限公司
信用代码: 91430406MA4QLHNN3J
体检日期: 2024-12-21
检查类别: 上岗前
部 门: 质量部
岗 位: 质量管理
工 号:

中华人民共和国卫生部印制表格

单位名称	湖南中核医疗有限公司				部门	质量部	
姓名		女	年龄	46	总工龄	0年0月	
身份证号		婚姻状况	不详	教育程度			
岗位	质量管理	工号					
职业危害	非密封放射性物质						

一、职业史

起止日期	工作单位	车间	岗位	有害因素	防护措施
/	/	/	/	/	/

放射职业史

起止日期	工作单位	工种	放射线种类	每日工作时	累计受照剂量	过量照射史	备注
2024.12.21-	湖南中核医疗有限公司	其它	其它				

二、既往史

疾病名称	诊断日期	诊断单位	治疗经过	转归
/	/	/	/	/

三、既往病史

无

四、月经史（初潮/经期/周期/停经年龄）： --/--/--/--

五、生育史

现有子女 / 人、流产 / 次、早产 / 次、死产 / 次、异常胎 / 次

六、烟酒史

不吸烟，偶吸烟，经常吸 /支/天，共/年；

不饮酒，偶饮酒，经常饮 /ml/日，共/年；

七、其他病史：无

八、症状

项目	结果	项目	结果
/	/		

(症状程度:偶有以“±”,较轻以“+”,中等以“++”,明显以“+++”表示.)

签名：龚玉英

九、体征

一般检查(职)

十一、职业健康检查结论及建议

(一) 目标疾病检查结果及建议

1. 检查结论

非密封放射性物质目前未见异常

2. 职业建议

可从事放射工作。

(二) 其他疾病结果及建议

1. 检查结论

(1) 脂肪肝；肝囊肿

(2) 白细胞、中性粒细胞、单核细胞数增多

(3) 尿潜血阳性

(4) 嗜酸性粒细胞减少

(5) 超重

2. 建议

1、脂肪肝；肝囊肿：(1) 脂肪肝是由于体内过多的脂肪沉积肝脏所致，可引起肝功能异常等；大多数经采取低脂、低糖饮食、适度运动和限制饮酒而减轻。肝囊肿是一种较常见的肝脏良性病变，可单发或多发。建议您定期复查肝脏B超、肝功能、AFP、肝纤维化指标检测，如果复查肝囊肿短期内明显增大、或囊肿直径增大至50mm以上，或有右上腹不适等相关症状，请及时到肝胆外科就诊。

2、白细胞、中性粒细胞、单核细胞数增多：(1) 可见于细菌感染，也可见于某些生理因素如运动、饱餐等情况所致的一过性增高。建议您根据自身情况2周左右复查，必要时内科就诊、咨询。&(2) 建议定期复查，如有持续异常或不适请到医院内科就诊、咨询。

3、尿潜血阳性：(1) 常见于肾脏疾病如肾结石、肾炎，女性月经期、阴道炎时污染尿液等也可出现；尿液中少量潜血，可见于剧烈运动后、过度疲劳、长期站立或服用某些药物。建议避开月经期及前后3-5天复查尿常规，必要时到泌尿外科或肾内科就诊。

4、嗜酸性粒细胞减少：(1) 建议您定期复查血常规观察，内科随诊。

5、超重：(1) 体重指数(BMI) ≥ 24 为超重，建议适当控制饮食物量，不宜过饱，每餐八分饱为宜；少吃高脂食物、动物内脏、油炸食品，粗细粮搭配，多食用低糖类的蔬菜；坚持适当的有氧运动，每周3-5次，每次至少30分钟以上，以消耗体内脂肪，维持正常体重。

主检医生：陈昊源

24-12-30

放射工作人员职业健康检查个体结论报告



姓 名: 朱江
性 别: 女
年 龄: 37
单 位: 湖南中核医疗有限公司
信用代码: 91430406MA4QLHNN3J
体检日期: 2024-12-21
检查类别: 上岗前
部 门: 质量部
岗 位: 质量管理
工 号:

中华人民共和国卫生部印制表格

单位名称	湖南中核医疗有限公司				部门	质量部		
姓名	[REDACTED]			年龄	37	总工龄		0年0月
身份证号	[REDACTED]			不详	教育程度			
岗位	质量管理	工号		手机号码	[REDACTED]			
职业危害	非密封放射性物质							

一、职业史

起止日期	工作单位	车间	岗位	有害因素	防护措施
/	/	/	/	/	/

放射职业史

起止日期	工作单位	工种	放射线种类	每日工作时	累计受照剂量	过量照射史	备注
2024.12.21-	湖南中核医疗有限公司	其它	其它				

二、既往史

疾病名称	诊断日期	诊断单位	治疗经过	转归
/	/	/	/	/

三、既往病史

无

四、月经史（初潮/经期/周期/停经年龄）： --/--/--/--

五、生育史

现有子女 / 人、流产 / 次、早产 / 次、死产 / 次、异常胎 / 次

六、烟酒史

不吸烟，偶吸烟，经常吸 /支/天，共/年；

不饮酒，偶饮酒，经常饮 /ml/日，共/年；

七、其他病史：无

八、症状

项目	结果	项目	结果
/	/		

(症状程度:偶有以“±”,较轻以“+”,中等以“++”,明显以“+++”表示.)

签名：龚玉英

九、体征

一般检查(职)

十一、职业健康检查结论及建议

(一) 目标疾病检查结果及建议

1. 检查结论

非密封放射性物质目前未见异常

2. 职业建议

可从事放射工作。

(二) 其他疾病结果及建议

1. 检查结论

(1)心电图: 窦性心律不齐, 电轴左偏

(2)尿潜血阳性

(3)左眼矫正视力下降(4.9)

2. 建议

1、心电图: 窦性心律不齐, 电轴左偏: (1)窦性心律不齐多见于呼吸周期有关的生理性改变, 电轴左偏可见于正常人, 亦可见于肥胖体形、心脏左移、左室肥大及某些心血管疾病患者。建议根据自身情况定期复查, 必要时心血管内科随诊。

2、尿潜血阳性: (1)常见于肾脏疾病如肾结石、肾炎, 女性月经期、阴道炎时污染尿液等也可出现; 尿液中少量潜血, 可见于剧烈运动后、过度疲劳、长期站立或服用某些药物。建议避开月经期及前后 3-5 天复查尿常规, 必要时到泌尿外科或肾内科就诊。

3、左眼矫正视力下降(4.9): (1)屈光不正包括远视、近视、散光以及眼底病变等原因引起的视力降低。您因双眼屈光不正已配戴眼镜, 右眼矫正视力达标, 但左眼矫正视力仍未达标, 考虑为矫治视力不足。建议您重新验光配镜, 使矫正视力达标; 必要时到眼科进一步检查, 排除眼底病变等其它影响视力的疾病。定期复查视力观察。请您平时注意改善视觉环境, 养成良好的用眼习惯, 坚持做眼保健操。

主检医生: 陈昊源

24-12-30

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单

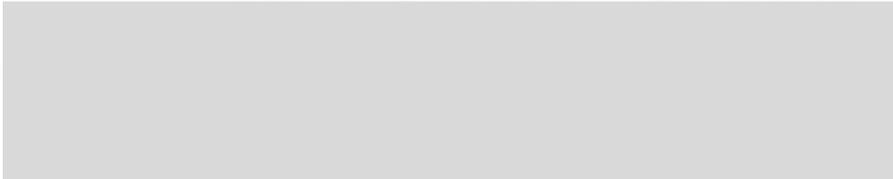


[Redacted]
年01月参加 辐射安全管理 辐射安全与防护考核，成绩合格。

[Redacted]
报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



附件 8. 关于成立辐射安全领导小组的任命决定



关于成立辐射安全领导小组的任命决定

公司各部门：

根据国家《放射性药品管理办法》、《放射性同位素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》等国家相关法规并结合公司实际经营情况，经公司研究决定，成立辐射安全领导小组，具体人员任命及职责如下：



辐射安全领导小组全面负责公司辐射安全管理工作，制定辐射安全防护方针、目标和年度工作计划；定期召开辐射安全会议，研究解决辐射安全管理中的重大问题；组织开展辐射事故应急演练，确保在事故发生时能够迅速、有效地进行应急处置。

1. 贯彻执行国家和地方有关辐射安全的法律法规、标准和规范，制定公司内部辐射安全管理制度和操作规程。

- 1 -

2.负责放射性药品的采购、运输、储存、使用、报废等全过程的安全管理，建立放射性药品管理档案。

3.组织放射性药品经营管理的工作人员参加辐射安全培训和职业健康检查，确保工作人员具备必要的辐射安全知识和技能，身体健康状况符合要求。

4.定期对辐射工作场所进行监测和检查，确保辐射防护设施正常运行，辐射水平符合国家规定。

5.负责辐射事故的报告、调查和处理，配合有关部门进行辐射事故的应急救援和调查处理工作。

特此通知。

湖南中
2025

附件 9. 辐射相关管理制度

暂存库管理细则

1. 定义与缩略语

放射性核素货包：本细则中是指本公司有销售资质的放射性核素专用容器及包装。

辐射防护事件：指放射性核素货包因人为过错或设备缺陷、造成的放射性核素泄漏、洒落等。

放射工作人员：是指在放射工作单位从事放射职业活动中受到电离辐射照射的人员。

2. 目的

为了加强暂存库的管理，保障放射相关工作人员职业健康和安 全，保护环境，制定细则。

3. 适用范围

本细则适用于在暂存库暂存放射性核素货包的单位和个人，本细则不适用放射性核素货包转运过程。

4. 参考

《放射性同位素与射线装置放射防护条例》（中华人民共和国国务院令 第 449 号）、《放射工作人员职业健康管理 办法》（中华人民共和国卫生部令 第 55 号）、《放射性同位素与射线装置安 全和防护条例》。

5. 职责

5.1

负责暂存库放射性核素货包的统一管理，根据国家规定的相 关要求，组织放射性核素货包的定期盘点和登记工作确保暂存库安全，负责组织进行暂存库管理状况年度评估，并按期提交报告。



5.2 放射性核素货包送源人员/厂商

负责按照管理细则向暂存库管理方提交放射性核素货包出入库的手续。

放射性核素货包送源人员，对放射性核素货包转移过程中的运输、临时保管等工作负全部责任。

建立本公司所有放射相关工作人员辐射安全培训档案、个人剂量档案以及个人剂量档案

负责应急响应。

6. 规定

6.1 管理

(1) 放射性物质货包入库

针对部分未能直接运输到使用方的放射性物质货包，供应商送源人员申请在暂存库进行暂存：

① 供应商送源人员提前填写《放射性核素货包入库申请表》，经主管人员批准后交由暂存库管理人员，暂存库管理人员与送源人员确认货包到达时间，根据暂存库的实际情况，提前安排好货包的存放位置。

② 供应商送源人员负责将放射性货包由厂外送进暂存库。

③ 暂存库管理人员和送源人员共清点核对，暂存库全员并对放射性核素货包表面进行 X- γ 辐射剂量率水平和表面污染水进行检测确认后，确保货包满足要求。

④ 暂存库管理人员将放射性核素货包转移至货物架对应的位置，完成入库，暂存库管理人员、安全员和送源人员并按照规定填写《放射性核素货包入库、出库登记表》。



(2) 放射性物质货包出库放射性物质货包出库流程:

① 供应商送源人员与使用方确定时间后, 提前填写货包出库申请, 交由主管人员审核签字。

② 审核完成以后, 供应商送源人员出示出库申请等信息, 到暂存库领取放射性物质货包。

③ 暂存库管理人员核对《放射性核素包出库申请表》并核实源领用授权人身份, 并在《放射性核素货包出库登记表》上进行登记;

④ 暂存库管理人员至暂存库内领取货包, 取出后暂存库安全员对设备表面进行剂量率监测, 确认放射性货包是否完好无损、辐射水平是否在正常范围内;

⑤ 暂存库管理人员、安全员和送源人员分别在台账上签字后方可将货包取走:

⑥ 放射性核素货包出库后, 货包的运送管理等均由送源人员负责, 送源人员按照申请表核准时间, 将货包按时运出, 并妥善保管。

6.2 日常检查与年度评估

(1) 日常检查

每季度开展一次暂存库检查, 发现安全隐患的, 立即整改; 安全隐患有可能威胁到人员安全或者有可能造成环境污染的, 应当立即停止辐射作业并报告生态环境主管部门, 经发证机关检查核实安全隐患消除后, 方可恢复正常作业。

(2) 组织进行暂存库的管理状况年度评估, 并于每年1月31日提交上一年度的评估报告。



7. 附件

表 ZHYL-JL16-1 放射性核素货包入库申请表

表 ZHYL-JL16-2 放射性核素货包入库、出库登记表

表 ZHYL-JL16-3 放射性核素货包出库申请表



表 ZHYL-JL16-1

放射性核素货包入库申请表



申请单位		申请人		拥有单位					
预计进入时间									
承运单位									
暂存库申请存放位置									
申请单位填写		暂存库单位填写							
序号	核素名称	活度	货包等级	货包编号	外包装表面沾污 Bq/cm ²	货包接触剂量率 uSv/h	外包装表面沾污 Bq/cm ²	货包接触剂量率 uSv/h	备注
运输负责人说明、签字、日期									
暂存库负责人说明、签字、日期									

表 ZHYL-JL16-3

放射性核素货包出库申请表

申请单位				日期	
存放位置					
序号	核素	货包编号	存放位置	活度	
预计出库时间					
申请单位领导 签字、日期、电话					
领源单位领导 签字、日期、电话					
备注	运输路线 运输车辆				



辐射事故应急预案

第一章 总则

第一条 编制目的

为进一步增强应对和防范辐射事故风险和事故灾害的能力,做好公司的辐射事故应急与响应工作,确保在辐射事故发生时,能准确地掌握情况,按事故等级及时采取必要和适当的响应行动,为政府相关部门提供分析、评价和决策的及时可靠资料,最大限度地减少事故灾害造成的人员伤亡、财产损失和环境伤害,特制定本专项应急预案。

第二条 适用范围

本预案适用于公司辐射事故应急准备及应急响应行动。

第三条 编制依据

- (一) 《中华人民共和国突发事件应对法》
- (二) 《中华人民共和国安全生产法》
- (三) 《中华人民共和国放射性污染防治法》
- (四) 《生产安全事故应急条例》
- (五) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》
- (六) 《放射性废物安全管理条例》
- (七) 《放射性物品运输安全管理条例》
- (八) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》
- (九) 《国家突发环境事件应急预案》
- (十) 《生态环境部(国家核安全局)辐射事故应急预案》



第四条 定义

(一) 辐射事故主要指除核事故以外,放射性物质丢失、被盗,或者放射性物质和射线装置失控导致人员受到意外的异常照射或环境辐射污染后果的事件。按

照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令 第 449 号）辐射事故划分为以下四个等级：

1. 特别重大辐射事故：I 类、II 类放射源丢失、被盗、失控造成大范围严重辐射污染后果，或者放射性同位素和射线装置失控导致 3 人以上（含 3 人）急性死亡。

2. 重大辐射事故：I 类、II 类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致 2 人以下（含 2 人）急性死亡或者 10 人以上（含 10 人）急性重度放射病、局部器官残疾。

3. 较大辐射事故：II 类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致 9 人以下（含 9 人）急性重度放射病、局部器官残疾。

4. 一般辐射事故：IV 类、V 类放射源丢失、被盗、失控，或者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的照射。

（二）辐射事件：是指对本企业及外环境辐射剂量场产生影响，影响到公众及外单位正常生产生活，造成社会不良反应，但未造成人员超剂量照射（未超年限值）及环境污染的事件。

第五条 风险分析

结合公司生产经营实际情况，企业可能发生的辐射事故主要类型如下：

- （一）放射性同位素丢失、被盗、失控等发生的辐射事故；
- （二）放射性物品运输中发生的事故；
- （三）放射性物质泄漏，造成大范围辐射污染事故。



第六条 响应分级

根据突发事件的严重性、造成后果、影响范围等因素，辐射事故/事件实行三级应急响应：

三级，场所级

本级别可能涉及的情况包括放射性物品掉落，放射性污染未出贮存场所；个人意外受照剂量低于公司年剂量约束值等。此级别中放射性污染未出贮存场所。

二级，厂区级

本级别可能涉及的情况包括：厂区内运输发生放射性污染扩散；放射性物品掉落，放射性污染扩散到生产场所外；个人剂量超过公司年剂量约束值等放射性污染或影响范围未超出厂区。

一级，厂外级

本级别主要指发生辐射事件及其以上级别事故，如放射性物质丢失、被盗、失控；放射性污染扩散至厂区以外；道路运输发生污染扩散；个人剂量意外受照超过年剂量限值等放射性危害或影响扩散到厂区边界外。公司需要取得外部救援，需请求上级单位或政府部门启动相应应急预案。

第二章 应急指挥机构和职责

第七条 应急指挥机构组成

公司成立应急指挥部，应急指挥部设置总指挥 1 人，下设后勤保障组、救援疏散组、应急处理组等应急小组。应急指挥机构及各应急小组成员拟在放射性药品暂存库。

第八条 应急指挥机构职责

应急指挥部：在发生突发环境事件时，负责应急指挥、应急办公室协调等工作，包括是否需要外部应急/救援力量作出决策。

后勤保障组：负责应急物资供应以及物资保障工作。

救援疏散组：负责事故发生后人员的紧急疏散、现场警戒、秩序维护；

应急处理组：当发生事故时，依据污染防治的程序，进行现场救援活动，并参与生产恢复工作。

第九条 成员及联系方式



如下表所示



第三章响应启动

第十条 发生辐射事件/事故后，在场当事人应立即通知应急办公室或部门领导逐级上报。应急办公室接警人员接到电话后，通知报警人员做好现场先期处置和隔离，并立即启动应急预案，由公司应急组指挥，公司各部门介入监管。必要时，厂区级和厂外级将总指挥权移交岳麓区、长沙市或湖南省应急指挥机构。

第四章 处置措施

第十一条 放射性物质丢失、被盗

1. 询问当事人具体情况，确定可能丢失、被盗地点（区域）、时间及放射性物质种类；

2. 指挥组确定应急响应级别，同时要立即告知省、市生态环境厅、公安部门、卫生部门，配合上述部门做好应急响应工作，并封锁可能的区域。

二级、三级时按照以下程序设置

3. 封锁可能区域，监测人员使用监测仪表在可能区域搜索放射性物质位置；

4. 搜索到放射性物质后，确定人员可达边界，使用警戒带沿可达边界封锁该区域；

5. 放射性物质回取成功后，测量掉落区域污染情况，如有污染，需要去污。

第十二条 放射性污染

1. 询问当事人具体情况，确定污染核素、污染范围及程度；

2. 控制污染源，阻止其继续释放；

3. 封锁污染区域，避免污染继续扩大；

4. 一级应急响应时，通知生态环境厅、公安部、卫生部门，公司配合其进行应急处置。二级、三级应急响应时，公司内部进行应急处置，如无能力完成事故处理，应报告上级单位；

5. 疏散污染区域内人员；

6. 监测人员分为两组，一组负责监测污染区域内人员，若有污染，组织去污；一组负责监测污染情况，组织实施去污；

7. 污染物分类收集，去污过程中必要的物资保障由后勤保障组协调。



第十三条 职业危害（超剂量）

当职工受到超剂量照射等职业危害后或检查出有职业病或疑似职业病，应立即送医复检或治疗，同时调查形成原因，排查其他有可能的情况是否存在，按照事故调查处理程序执行。

第十四条 注意事项

（一）参与应急处置的人员在操作前首先应佩戴个人防护用具，使用恰当的屏蔽设备；

（二）应急应以保证人员安全和健康为前提；

（三）应急处置应当服从命令，听指挥，禁止擅自行动。

第五章 应急保障

第十五条 本着平战结合、积极兼容的原则，公司配置辐射应急物资，由放射性药品暂存库管理人员负责应急物资的配备及日常维护，指定专人定期检查和维护应急设施、设备及物资，保证其完好有效，适时更新和补充应急物资。

第六章 附则

第十六条 本预案由公司负责修订和解释。

第十七条 本预案自发布之日起施行。



辐射安全管理制度

1. 目的

为认真贯彻《中华人民共和国放射性污染防治法》、《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》等国家法律法规的规定，坚持“质量第一、顾客满意、持续改进、追求卓越”的质量方针，开展企业辐射管理工作，完善体制，防止和减少辐射事故，保障员工健康，保护环境，特制定本制度。

2. 范围

适用于本公司辐射安全管理。

3. 定义

辐射作业人员，在放射工作单位从事放射职业活动的人员。辐射事故，是指放射性核素发生泄漏、洒落等事故，导致放射性沾污以及人员受到意外的异常照射。

4. 职责

4.1 公司辐射安全领导小组的职责。

4.1.1 公司辐射安全领导小组为辐射安全监督管理部门，负责对公司辐射安全工作进行监督、检查、协调。

4.1.2 贯彻国家、省、市有关辐射安全的法律法规及文件等要求推进公司辐射安全管理工作。

4.1.2 负责公司辐射项目环评的申报及辐射安全许可证的申办工作。

4.1.3 负责公司辐射安全相关管理制度的起草、编写、修订、完善。

4.1.4 定期组织检查，对检查中发现的安全事故隐患，有权责令改正。

4.1.5 与外部业务单位工作联络，传达及布置政府部门下发的工作要求。

4.1.6 负责联系有资质单位对放射性药品暂存库进行工作场所环境质量检测。



- 4.1.7 负责重大辐射事故的调查和处理。
- 4.1.8 组织、安排辐射作业人员进行上岗前、在岗期间及离岗时职业健康检查。
- 4.1.9 跟踪体检结果，发现职业禁忌症的患者或疑似职业病者等情况及时提出处理意见。
- 4.1.10 发生超剂量照射事故及其他事故时，安排受照射人员的相关体检，并及时跟踪情况。
- 4.1.11 负责组织辐射作业人员及管理人员外部培训，确保证书有效。
- 4.1.12 组织并督促并开展辐射安全培训，建立培训档案，保存培训记录。
- 4.2 放射性药品暂存库管理部门职责
- 4.2.1 负责放射性药品及辐射作业人员的日常管理。
- 4.2.2 对本部门放射性药品的安全状况及安全制度、操作规程的执行情况进行检查，发现并纠正员工违章作业等现象。
- 4.2.3 督促辐射作业人员参加公司组织的辐射安全培训及职业健康检查。
- 4.2.4 对辐射作业人员进行班组培训并考核，并有记录，记录长期保存。
- 4.2.5 对个人剂量计进行规范化管理，配合公司安环部做好更换工作。
- 4.2.6 新增或者终止暂存放射性药品货包时，应及时告知公司安环部。
- 4.2.7 发生辐射事故时，积极开展救援，并立即向公司应急指挥部。
- 4.3 辐射作业人员职责
- 4.3.1 严格遵守辐射安全管理制度与操作规程，服从管理，不得违规操作。
- 4.3.2 正确佩戴个人剂量计、使用辐射防护装置，不得故意涂改、破坏。
- 4.3.3 认真参加放射安全相关培训，主动学习放射相关知识。
- 4.3.4 参加公司组织的职业健康检查，不缺席、不缺项。
- 4.3.5 发现异常，及时向部门主管汇报。

5. 内容



5.1 辐射项目许可制度

5.1.1 若使用非密封放射性工作场所，应当取得由生态环境主管部门审批颁发的许可证。

5.1.2 新建、改建、扩建项目涉及辐射作业的，相关部门应向生态环境部门申请进行辐射项目环境影响评价，委托技术单位编制环境影响报告，并报生态环境主管部门审批。

5.1.3 辐射项目环境影响评价报告经生态环境部门审批同意后，应及时申领《辐射安全许可证》。

5.1.4 公司名称、地址、法定代表人变更的，应当自变更登记之日起 20 日内，向原发证机关申请办理许可证变更手续。

5.2 培训制度

5.2.1 辐射作业人员必须经过辐射安全培训，并经考核合格后方可上岗作业。

5.2.2 辐射安全培训分为国家核技术利用辐射安全与防护培训平台的培训学习和公司内部培训学习。

5.2.3 公司内部培训是由公司组织对辐射作业人员进行的培训。

5.2.4 新增人员经培训合格、上岗前职业健康检查合格后，由公司相关部门组织在国家核技术利用辐射安全与防护平台进行培训。

5.2.5 国家核技术利用辐射安全与防护培训平台的培训主要是指从事本项目工作人员需要在培训平台参与培训并参加考试、要求考试合格后方可上岗。

5.2.6 离岗半年以内的放射作业人员复岗前，应重新进行培训，并考核合格。

5.3 辐射安全监测制度

5.3.1 辐射工作场所环境质量监测

A：定期检测：应每年对辐射作业场所环境质量进行检测、评价，检测、评价由依法设立的、有资质认证的机构进行。



B: 日常监测: 公司辐射安全监督管理部门每季度自主检测 1 次辐射作业场所。货包交接时检测货包表面外 5cm 处的周围剂量当量率、表面污染。

C: 监测数据异常时, 应调查异常原因, 制订整改措施, 同时增加监测频次, 防止超剂量照射事故。

5.3.2 个人受照剂量监测

A: 必须为每位辐射作业人员配置个人剂量计, 作业人员应正确佩戴和使用。

B: 个人剂量计的检测由有资质的单位进行。公司应按照检测单位的检测周期及要求更换个人剂量计。送交检测单位进行检测。

C: 发现数据异常时, 应及时通知超照射人员进行健康状态检查, 安环部应及时跟踪情况。

D: 公司应加强对作业人员的管理和检查, 做好检查记录。对员工的违章行为应做出书面教育, 并由员工进行确认。

E: 根据相关标准规定, 连续五年内作业人员平均受照剂量不超过 20mSv/a。一年内最大受照剂量不超过 50mSv/a。为了达到管理目的, 本公司设置个人剂量管理限值。辐射作业人员一年内受照射剂量不超过 5mSv/a。如有员工受照剂量超过限值, 应当立即停止放射性工作并排查原因, 同时安排员工进行职业健康检查。

F: 建立监测数据档案并孪生齐档保管。

5.4 辐射人员职业健康检查制度

5.4.1 辐射作业人上岗前必须进行职业健康检查, 合格者方可从事辐射作业。凡有职业禁忌证的人员, 不得从事辐射作业。

5.4.2 应每两年安排辐射作业人员进行在其间的职业健康检查, 必要时可增加临时性检查, 对职业禁忌症的患者或疑似职业病者应调离辐射岗位。

5.4.3 辐射作业人员离开辐射岗位时, 应安排离岗时职业健康检查。未经离岗



检查的，公司不得解除劳动合同，如果员工本人坚持不愿参加或者自行离职无法取得联络的，应当保留相关证明材料。

5.4.5 发生辐射安全事故时，应对受照射人员进行应急检查。

5.4.6 建立辐射作业人员个人健康档案，并终身保存。上岗前、在岗期间、离岗时以及应急的职业健康检查结果均详细如实记录在个人健康档案中。

5.5 辐射事故应急制度

5.5.1 公司根据可能发生的辐射事故的风险，制定本公司的应急预案，做好应急准备。

5.5.2 发生辐射事故时，公司应当立即启动《辐射事故应急预案》，采取应急措施。

5.6 辐射安全管理注意事项

5.6.1 公司必须严格控制辐射作业人员的人数，将人数保持在尽量低的水平。

5.6.2 孕期的女员工、职业禁忌症以及疑似职业病的员工应立即脱离辐射岗，部门不得安排其进行辐射作业。

5.6.3 不得安排未满 18 周岁的员工从事辐射作业。

5.6.4 放射性药品暂存库不得安放无关的设备、杂物等。

5.6.5 无关人员禁止进入放射性药品暂存库。辐射作业人员进入时应佩个人剂量计，并正确使用。为避免影响检测数据：

(1) 不可将个人剂量计放入暂存库内部的仓库受照射；

(2) 作业结束后应将个人剂量计妥善保存，存放地点周围不应有辐射源。可由各部门统一设置存放位置；

(3) 个人剂量计实行“一人一计”，不得将剂量计转借他人使用；

(4) 作业人员调离辐射岗位或离职时，应及时回收个人剂量计。

5.6.6 本制度未涉及或与国家法律法规不同之处遵照国家法律法规执行。



放射性沾污现场处置方案

1. 事故风险分析

公司放射性暂存库正常情况下不会有放射性物质的泄漏、洒落等。但如操作不当，放射性物质在暂存、转移过程中，不慎跌落，通过气体、液体等载体转移到环境介质，造成环境污染，对人员或动植物产生影响，还可造成社会影响。

2. 应急处置程序

公司各涉及部门应采取有效措施保证放射性物质操作的安全，包括：规范放射性货包的转移、存放过程等。一旦出现放射性污染事件，应按以下流程启动应急预案。

- (1) 接警；
- (2) 判定响应级别；
- (3) 应急启动；
- (4) 现场警戒与放射性沾污去污；
- (5) 扩大应急；
- (6) 应急终止；
- (7) 后期处置。

3. 应急处置要点

(1) 事故发生，当事人应立即通知应急处理组组长，通知时应说明放射源核素、活度、污染范围描述等基本信息，并做好现场隔离与保护措施。

(2) 应急处理组组长收到信息后，应立即通知应急指挥部总指挥，应急组织机构各小组应急人员就位。

(3) 各小组应急人员到现场后，疏散无关人员，拉警戒线，进行警戒巡逻。

(4) 放射性沾污仅涉及在厂界范围内，由监测人员使用合适的仪表测量辐射水平及污染状况，确定人的可达性；确定去污方案，准备去污物资，监测人员划



定污染范围，指导去污人员进行去污。

(5) 放射性沾污涉及园区时，应急处理组组长应立即通知园区请求配合，由监测人员使用合适的仪表测量辐射水平及污染状况，确定人员的可达性；确定去污方案，准备去污物，监测人员划定污染范围，指导去污人员进行去污。

(6) 放射性沾污扩散出园区，应急处理组组长应在两小时内通知生态环境部门，公安等相关部门，按照主管部门应急预案执行，公司组织配合。

4. 注意事项

(1) 参与应急处置的人员在操作前首先应佩戴个人防护用具，使用恰当的屏蔽设备。

(2) 应急应以保证人员安全和健康为前提。

(3) 应急处置应当服从命令，听指挥，禁止推搡行动。

5. 附则

(1) 本方案由公司负责修订和解释。

(2) 本方案自发布之日起施行。



放射性物品运输安全管理规定

第一章 总则

第一条 为防止运输安全事故发生，加强公司放射性物品运输人员管理，提高放射性物品运输人员安全意识。保障放射性物品运输安全，制定本规定。

第二条 本规定适用于公司从事放射性物品运输的运输员和送货员。

第二章 放射性物品运输人员职责

第三条 从事放射性物品运输的运输员和送货员负责保证运输车辆车况良好，定期进行车辆污染检查，货物捆扎牢固。运输过程中严禁酒后驾驶、闯红灯、超速行驶、疲劳驾驶等违章行为，保障行车安全。

第四条 放射性物品运输的送货员负责监督驾驶处安全行驶，检查发货单是否与所运货物一致。押运货物轻拿轻放，禁止野蛮拆装。做好交接手续。

第三章 放射性物品运输人员的要求

第五条 从事放射性物品运输的人员必须经国家有关部门培训，取得相应合格资格证书后。持证上岗。

第六条 放射性物品运输员必须经体检合格后才能上岗从事放射性物品运输工作，同时要求本人不断加强政治思想和道德品质的学习。保持认真工作态度，有较强的责任心和社会责任感。

第七条 掌握电离辐射基础知识和辐射监测仪器、仪表使用及突发事件的应急处理程序和方法。

第八条 从事放射性物品运输人员要认真学习国家有关法律、法规及公司制定的有关安全运输管理规定，运输员及送货员每年度要进行相应的培训。

第九条 运输放射性物品时，运输员应按指定路线、时间，安全行驶，防止货物损毁和被盗丢失。



第十条 在运输放射性物品途中，车辆不得在水库、隧道、桥梁等重要保护区内中途停车。对货物进行定期检查。

第十一条 放射性物品运输时不准搭乘无关人员和其他货物。

第十二条 放射性物品运输前，运输员应对所运物品的名称、数量和交接手续及货物的牢固性进行检查；辐射性物品运输到达目的地后，运输员必须按规定与接收方认真完成全部交接手续，收车后将本次运输相关资料交本公司放射性药品暂存库管理人员归档保存。

第十三条 放射性物品运输任务完成后，运输员应当主动按相关规定及时对车辆进行污染检查。

第十四条 放射性物品运输过程中发生突发事件，运输员应立即按公司程序启动相应应急预案，及时做好事件报告、现场保护和现场处理工作。

第四章 放射性物品委托运输

第十五条 放射性药品如果进行委托运输，承运方应符合国家相关法律法规的规定，并对承运方运输放射性物品的质量保障能力进行审计，索取运输车辆的相关资料，符合国家有关规定运输设施设备条件和要求的方可委托，并符合以下要求：

（一）企业委托运输放射性物品应当与承运方签订运输协议，明确药品质量责任、运输操作规程和在途时限等内容；

（二）企业委托运输放射性物品应当有记录，实现运输过程的质量追溯。记录至少包括发货时间（准确到分钟）、发货地址、收货单位、收货地址、货单号、药品件数、运输方式、委托经办人、承运单位，采用车辆运输的还应当载明车牌号，并留存驾驶人员的驾驶证复印件。记录应当至少保存放射性药品有效期后5年。

（三）已装车的放射性物品应当及时发运并尽快送达。委托运输的，企业应



当要求并监督承运方严格履行委托运输协议，防止因在途时间过长影响放射性药品质量。

(四) 已装车的放射性物品及时发运并尽快送达。公司放射性暂存库管理人员要监督承运方严格履行委托运输协议，防止因在途时间过长影响放射性物品质量。

第五章 放射性物品运输车辆监测

第十六条 公司参与运输的放射性核素包括 Ra-226、Ir-192、Ge-48、Cs-137、Co-60、Am-241、Lu-177、Ba-131 (Cs-131)、F-18、P-32、Sr-89、C-14、Cl-36、Tc-99m、S-35、I-125、Sr-90、I-131、P-33、Sr-90 (Y-90)、Mo-99 (Tc-99m)、Ba-133、I-125 粒子、Sr-90 共 24 种。

第十七条 由于意外或故意摄入放射性物品或受到放射性污染而被送医的人员，其体内和体外存在放射性物品，该情况将免于运输监管。

第十八条 货包的外表面上任一点的最高辐射水平应满足《放射性物品安全运输规程》(GB11806-2019) 中表 10 的要求。

第十九条 货物的表面污染水平应满足《放射性物质安全运输规程》(GB11806-2019) 中 5.4 的要求。

第二十条 公司应当定期对车辆状况进行检查和记录，禁止带病车辆执行运输任务。

第六章 罚则

第二十一条 公司应当按照本规定对放射性物品运输员和送货员加强安全运输教育和培训，对违反本规定造成运输安全事故或事件，按“四不放过”原则给相关主管领导、当事运输员、送货员通报批评、罚款、行政处分，如触犯国家法律法规者，移送司法部门处理。



附件 10. 剂量管理目标值

辐射工作人员及公众年剂量管理目标值的确定

为保障辐射工作人员的职业健康及公众的安全,根据国家相关的标准及公司实际工作需要,我公司辐射工作人员年剂量管理目标值为 5 mSv/a, 非辐射工作人员及其他公众年剂量管理目标值取 0.1 mSv/a。



附件 11 出入库管理制度

仓库安全及出入库管理制度

一、目的

为保障放射性药品储存、流转全流程安全，严格防控药品被盗、替换、混入假药等风险，实现仓库人员、货物的全闭环可控管理，规范出入库操作标准，强化辐射安全防护，特制定本制度。

二、依据

《中华人民共和国药品管理法》《药品经营质量管理规范》、《药品经营和使用质量监督管理办法》、《放射性药品管理办法》、《湖南省放射性药品经营质量管理实施细则》等法律、法规、规章、标准和规范。

三、范围

制度适用于本项目放射性药品暂存库（以下简称“暂存库”）所有工作人员（含仓储管理人员、安全员、审批人员等）、外来相关人员（含运输人员、送货/提货人员、用药单位接收人员等）的进出库管理，以及放射性药品入库、出库全流程操作。

四、责任

仓储部：作为本制度的归口管理部门，负责制度的执行、监督、修订及日常管理工作，组织人员培训与考核。

暂存库负责人：负责入库、出库申请的审批，统筹协调作业时间，监督作业流程合规性，承担安全管理首要责任。

暂存库管理人员：负责出入库申请对接、单据核验、台账记录与归档，组织货包交接、转运等具体操作。

安全员：负责作业人员防护装备配备、辐射剂量监测、货包污染监测，排查安全隐患，确保辐射防护合规。

运输及接收人员：配合完成货包交接、单据确认，遵守暂存库安全管理规定，不得擅自进入作业区域。

五、内容

区域安全管控：暂存库需设置可靠的物理隔离及门禁系统，放射性工作区与非放射性工作区明确划分，设置标准化分区标识（含辐射警示标识），确保非放射性区域无辐射污染风险。必须安装 24 小时有效视频监控设备，监控数据保存不得少于 90 天。

人员行为规范：工作人员在库区内需遵守岗位职责，严禁打骂、追逐、饮食、乱丢垃圾；

所有人员进入作业区域前须经人员通过间完成防护检查，按要求佩戴个人剂量计、剂量报警仪等装备，作业后需进行个人表面污染监测，确认无污染后方可离场。

消防安全管理：仓库全域严禁吸烟，禁止携带任何火种入内，违者按公司规定从重处罚；所有仓库人员必须熟练掌握消防器材使用方法及存放位置。

物品管控要求：放射性药品储存作业区内不得存放与药品储存、作业无关的物品，保持区域卫生整洁；雨天进出人员的雨具需在库外指定区域存放，不得带入仓库；任何人未经批准不得携带库房内任何物品离开，确需带出的需经暂存库负责人签字确认并记录。

人员出入登记：仓储部需建立《暂存库人员出入登记台账》，详细记录出入人员姓名、单位、身份、出入时间、事由、陪同人员等信息，登记记录保存不得少于5年。

六、入库管理流程

（一）入库申请与时间协调

1、需暂存的放射性药品，由运输（送源）人员提前填写《放射性药品货包入库申请单》，注明药品通用名称、剂型、规格、批号、有效期、货包数量等信息，经暂存库负责人审批后提交暂存库管理人员。

（二）到货交接与防护准备

1、运输（送源）人员需将放射性药品货包运送至暂存库指定交接入口处，等待期间需在项目配套办公室休息，不得擅自靠近作业区域。

2、暂存库管理人员、安全员需在作业前检查个人防护装备（个人剂量计、剂量报警仪等）的完好性，经人员通过间进入作业区域，确认作业环境安全。

（三）货包核验与合规检测

1、管理人员与安全员共同清点货包数量，逐一核对货包标识、批号与《入库申请单》《运输单据》的一致性，确保信息无误。

2、检查货包外观完整性、包装密封性及标签规范性，若发现货包破损、泄漏、标签模糊等问题，直接判定为不合格货包，不予接收并当场退回，同时在《入库申请单》注明退回原

困。

3、安全员使用专用检测设备,对货包表面 X-γ辐射剂量率水平及表面污染水平进行检测,检测数据需实时记录。

(四) 货包转运与入库存放

1、合格货包需采用带围挡的长柄防护推车转运(围挡高度不低于 15cm),货包放置稳固,防止转运过程中掉落。

2、转运平台需严格执行防护要求:平台边缘设置高度≥15cm 的防掉落挡边,下方雨水沟采用铁板全区域覆盖;推车需沿平台居中通道行进,控制行进速度,确保货包始终处于平台核心区域,不靠近任何边缘。

3、货包经转运平台、登记室转运至暂存库内指定合格品区域存放,按批号、有效期分类码放,与墙面、地面保持规定间距,做好存放位置标识。

(五) 验收记录与台账归档

1、合格货包入库后,管理人员需填写《放射性核素货包出入库台账》《放射性药品验收记录》,详细记录到货时间、货包信息、辐射及污染监测结果等内容,由管理人员、安全员、运输(送源)人员共同签字确认。

2、不合格货包退回时,需由双方共同确认退回事宜,在相关单据注明不合格原因及处理结果,留存影像记录。

3、所有入库相关单据(申请单、验收记录、检测报告等)需整理归档,与出入库台账一并保存,保存期限不得少于药品有效期满后 5 年。

七、出库管理流程

(一) 出库申请核对与时间协调

1、用药单位需提前提交《放射性药品出库申请单》,注明领用货包的批号、数量、用途、接收人信息等内容,经暂存库负责人审批后提交暂存库管理人员。

2、管理人员收到申请后,同步调取《放射性核素货包出入库台账》,核对货包存储状态、有效期等信息,确认无误后与用药单位及运输人员协商交接时间。

3、出库作业原则上固定在每日 10:30-11:00 完成,避开上下班、中午用餐高峰期及园区垃圾倾倒/收运时段;若出库时间需变动,需提前 24 小时告知园区管理人员协调。

(二) 防护准备与货包定位

1、暂存库管理人员、安全员佩戴个人剂量计、剂量报警仪等防护装备,经人员通过间进入作业区域,全程避免在无关区域停留。

2、依据《放射性核素货包出入库台账》精准定位目标货包的存储位置，规划最优转运路线，减少作业区域停留时间。

（三）货包核验与合规复测

1、管理人员与安全员共同核对货包标识、批号、数量，确保与《出库申请单》《出入库台账》完全一致，确认货包在存储期间无破损、泄漏。

2、安全员使用专用设备，对货包表面 X-γ 辐射剂量率及表面污染水平进行复测，确保符合运输及辐射安全规范，复测数据需详细记录。

（四）货包转运与交接

1、采用带围挡的长柄防护推车转运（围挡高度≥15cm，货包放置区加设可调节绑带固定），将货包从暂存库转运至登记室，再通过转运平台完成交接。

2、转运平台防护要求与入库一致：平台边缘防掉落挡边高度≥15cm，下方雨水沟盖板全覆盖，推车沿居中通道行进，确保货包安全。

3、运输及接收人员需在转运平台交接区等候，不得进入暂存库作业区域；交接时双方共同清点货包，核对相关单据信息。

（五）记录归档与作业收尾

1、管理人员填写《放射性药品出库记录》，注明出库时间、接收方信息、复测数据、运输单位等内容，由管理人员、安全员、接收方共同签字确认。

2、同步更新《放射性核素货包出入库台账》，注明货包出库状态；所有出库相关单据（申请单、出库记录、复测报告等）整理归档，保存期限不得少于 5 年。

3、作业完成后，管理人员、安全员返回人员通过间，完成个人表面污染监测，确认无污染后离场，并关闭作业区域门禁。

八、相关记录与档案管理

1、本制度涉及的所有记录均需采用书面或电子形式规范填写，内容真实、准确、完整，签字确认手续齐全，电子记录需建立备份机制。

2、核心记录清单：《暂存库人员出入登记台账》《放射性药品货包入库申请单》《放射性药品入库记录》《放射性核素货包出入库台账》《放射性药品验收记录》《放射性药品出库申请单》《放射性药品出库记录》《辐射及污染检测记录表》。

3、档案管理需指定专人负责，建立档案目录，分类存放，确保档案安全、可追溯，超过保存期限的档案需按规定程序销毁并记录。

九、监督与责任追究

1、仓储部需定期（每月不少于1次）对本制度执行情况进行检查，重点核查出入库流程合规性、安全设施完好性、记录完整性等，对发现的问题下达整改通知并跟踪落实。

2、对违反本制度规定的行为，如擅自进入作业区域、违规操作设备、未按要求佩戴防护装备、单据造假等，视情节轻重给予警告、罚款等处分；造成药品损失、辐射污染或安全事故的，依法追究相关人员责任，构成犯罪的移交司法机关处理。

十、附则

1、本制度由仓储部负责解释，未尽事宜需参照相关法律法规执行。

2、本制度自发布之日起施行，原有相关规定与本制度不一致的，以本制度为准。

3、本制度需根据法律法规更新、项目实际运营情况变化及时修订，修订后需重新发布并组织培训。



附件 12 放射性药品暂存库与园区垃圾站作业时间避让管理制度

放射性药品暂存库与园区垃圾站作业时间避让管理制度

一、制度目的

为避免本项目放射性药品暂存库作业与东北侧垃圾站垃圾倾倒、收运作业交叉开展，减少公众及作业人员的辐射接触风险，保障辐射作业安全，特制定本制度。

二、适用范围

本制度适用于本项目暂存库辐射工作人员、园区垃圾倾倒保洁人员、垃圾收运作业人员。



五、监督与执行

暂存库负责人每日核对作业时段，若发现垃圾作业与本项目作业重叠，需立即联系园区管理人员叫停垃圾作业，待时段避让后再恢复。

园区管理人员需将本制度传达至所有垃圾相关作业人员。

暂存库需将作业时段及避让要求张贴于暂存库入口、垃圾站附近醒目位置，便于作业人员知晓。

六、附则

本制度自项目投运之日起生效，由暂存库负责人与园区管理人员共同监督执行。



附件 13 射线装置销售台账





检测报告

报告编号：25FH188

检测项目： 湖南中核医疗有限公司放射性药品暂存项目
 拟建场所本底补充检测

委托单位： 湖南中核医疗有限公司

检测类别： 委托检测

报告日期： 2025年12月10日

湖南省湘核检测科技有限公司

单位地址：湖南省长沙市岳麓区茯苓路33号
邮编：410000

电话/传真：0731-86799809/0731-86799918

E-mail: xhjcxsys@163.com

湖南省湘核检测科技有限公司

检测报告

报告编号: 25FH188

第 1 页 共 5 页

受检单位	湖南中核医疗有限公司		单位地址	长沙市雨花区洞井街道 湘府中路 128 号 F 栋	
检测时间	2025 年 12 月 09 日		检测地点	湖南康恩特医药有限公司 (长沙高新 开发区麓谷街道杏康路 11 号) 及周围 环境敏感点	
检测依据	《环境γ辐射剂量率测量技术规范》HJ 1157-2021 《表面污染测定 第 1 部分:β发射体(Eβmax>0.15Mev)和α发射体》GB/T 14056.1-2008				
仪器编号/ 工具编号	仪器名称/ 工具名称	仪器型号/ 工具规格	适用条件	检定/校准因子	检定/校准有效期至
41798+11717	环境 X-γ剂量率仪	FH40G+FHZ672E -10	γ射线	0.91 (<0.71μSv/h)	2026 年 06 月 23 日
8214	α、β表面 污染测量仪	CoMo-170	α	0.45	2026 年 06 月 19 日
			β	0.58	
<p>检测结论: 检测结果及点位布局示意图见报告第 2-5 页。</p>					



报告编制人:

审核人:

签发人:

签发日期: 2025 年 12 月 10 日



(检测专用盖章)

辐射环境 (γ辐射剂量率) 检测结果				
点位编号	检测点位置	检测结果(nGy/h)		备注
		γ辐射剂量率	标准偏差	
1	1F-8 拟建项目东北侧垃圾转运点	48.2	0.99	室外道路
2	1F-9 东侧诺舟大药房连锁有限公司	87.1	1.00	室外道路
3	1F-10 北侧美媛本草生物工程有限公司	91.4	4.60	室外道路
备注	1、监测区域中心经纬度: E 112° 50' 54.783" ; N 28° 13' 3.195" (奥维地图, 海拔高度 65m), 仪器设备宇宙射线监测点经纬度: E 113° 5' 52.974" ; N 29° 29' 31.675" (奥维地图, 海拔高度 20m), 仪器宇宙射线响应值为 10.1nGy/h。 2、依据 HJ 1157-2021, 监测结果按照 $D_{\gamma}=k_1 \times k_2 \times R_{\gamma} - k_3 \times D_c$ 得出。 3、本次监测仪器(检定证书编号:DLJL20250347-1226)使用 ^{137}Cs 作为检定/校准参考辐射源时, 换算系数取值 1.20Sv/Gy, 仪器校准因子(k_1)为 1.06; 仪器检验源效率因子(k_2)取 1, 宇宙射线屏蔽因子(k_3): 楼房取 0.8, 平房取 0.9, 原野、道路取 1。 4、本次监测区域中心与宇宙射线监测点的海拔高度差别 ≤ 200 m, 经度差别 $\leq 5^\circ$, 纬度差别 $\leq 2^\circ$, 无需进行宇宙射线响应值修正。检测时周围无其他射线装置或放射源干扰。			
辐射环境 (α、β表面污染) 检测结果				
点位编号	检测点位置	检测结果(Bq/cm ²)		
		α表面污染	β表面污染	
1	拟建衰变池处地面	<0.014	0.095	
2	拟建库房地面	<0.014	0.070	
3	拟建库房墙壁	<0.014	0.183	
4	拟建不合格药品储存间地面	<0.014	0.044	
5	拟建不合格药品储存间墙壁	<0.014	<0.043	
6	拟建固废池处地	<0.014	0.110	
7	出入口地面	<0.014	<0.043	
备注	1、α表面污染测检出限为 0.014Bq/cm ² , β表面污染检出限为 0.043Bq/cm ² 。			

(本页以下空白)



监测点布局示意图 (γ辐射剂量率)



(本页以下空白)

现场监测典型照片



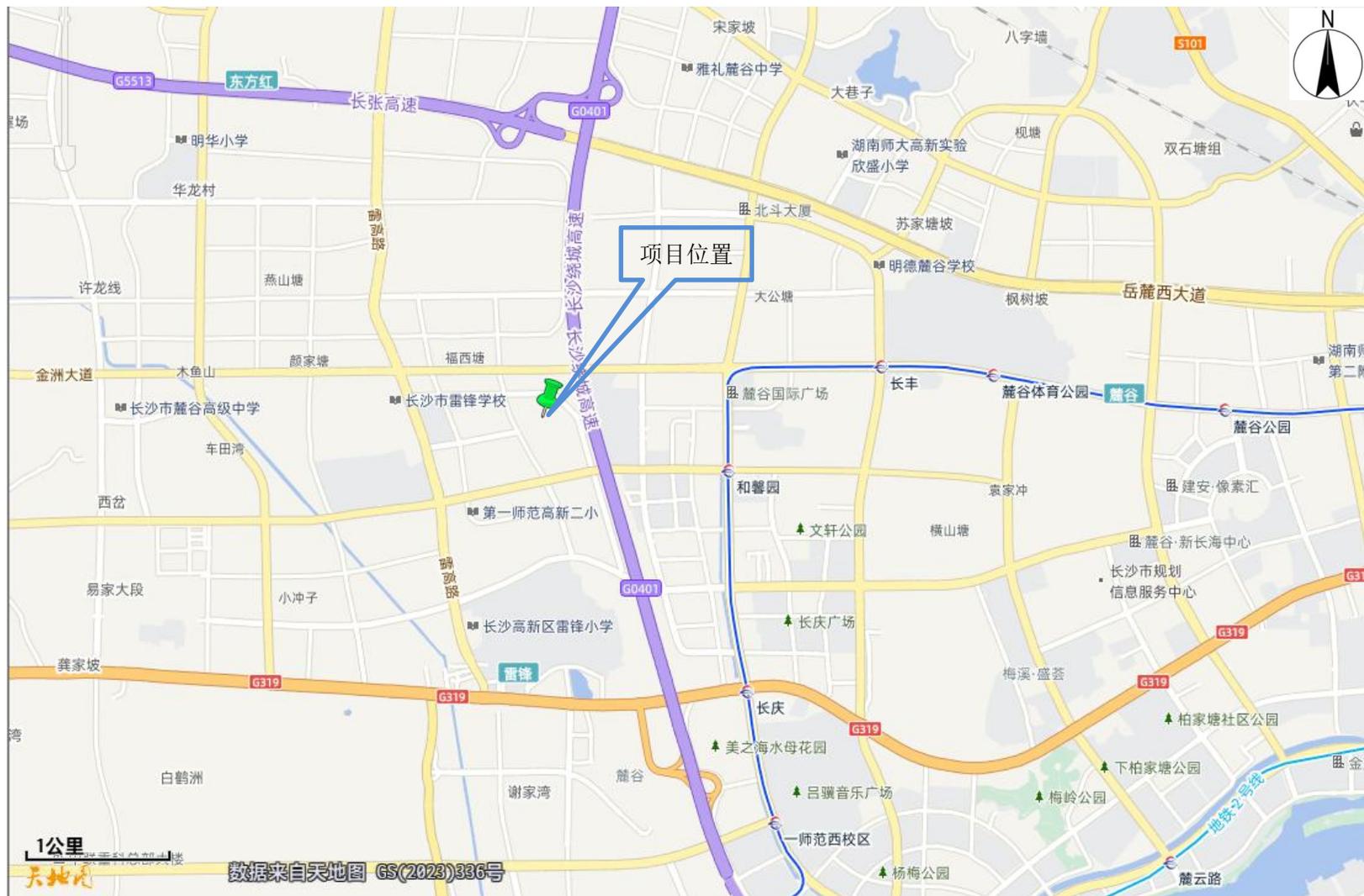
监测单位资质证书

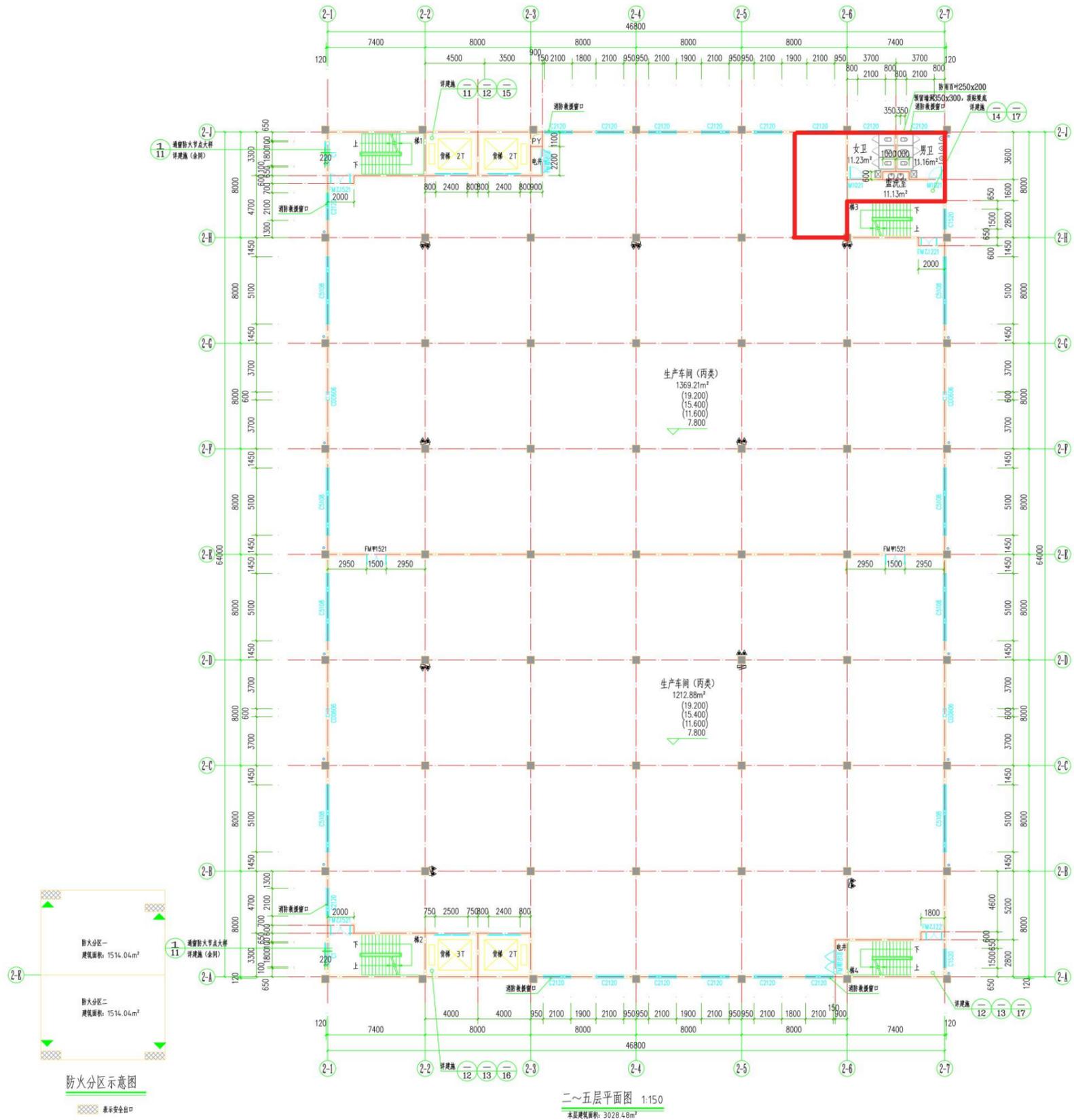


-----本报告结束-----

附图

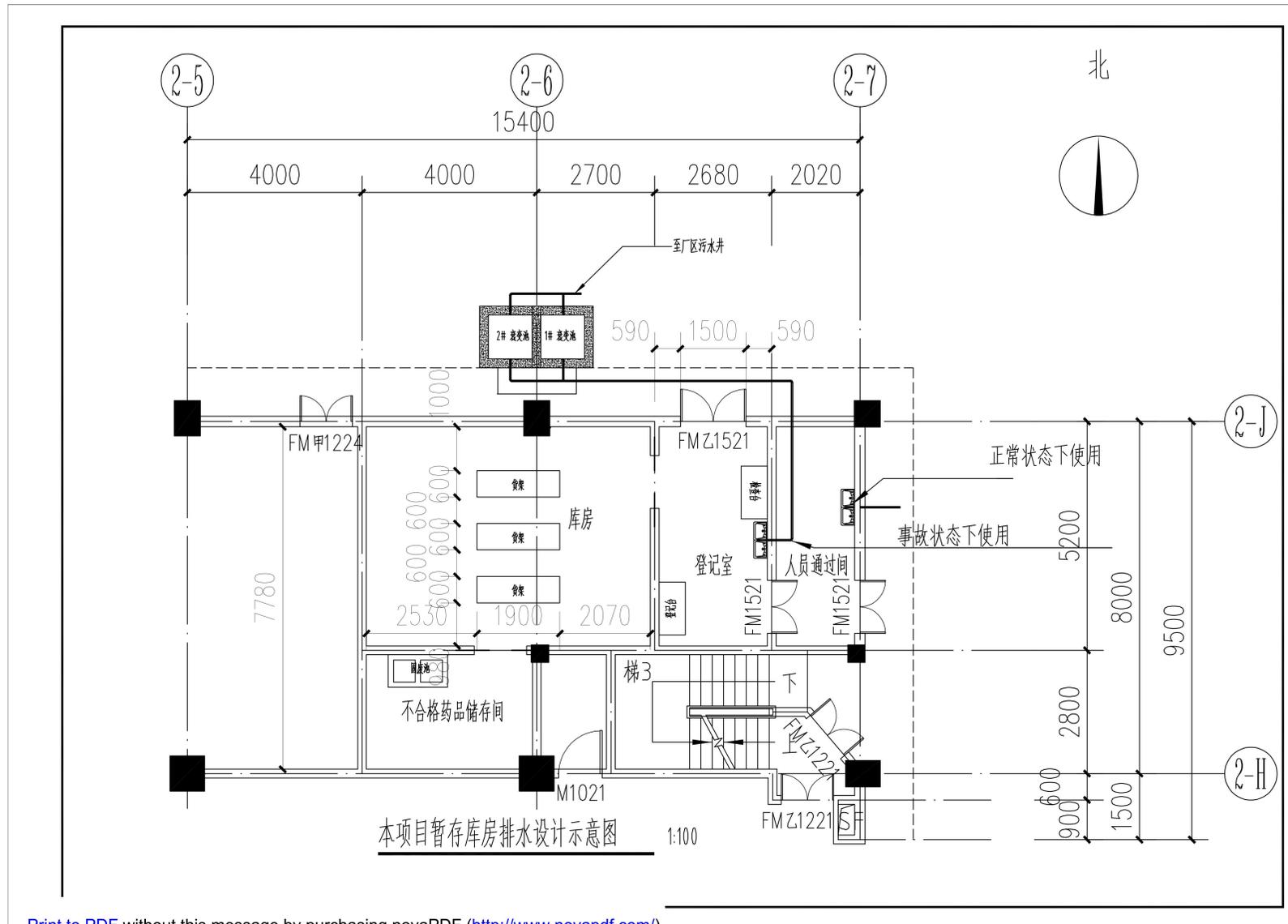
附图 1. 项目地理位置示意图





1. 未标注位置的墙体柱截面或与之连接, 未注明之墙体为100或柱注。
 2. 通水喉详11ZJ901-25-A(B)。
 3. 所有卫生间大样详建施-11, 所有楼梯大样详建施-11'17。
 4. 凡基座窗, 高度低于900的窗台均加设1100高护栏栏杆, 护栏栏杆做法详11ZJ401-35-2。
 5. 二次装修与专业设备需要预留的洞口, 洞口请专业厂家配合合理设置预埋。
- | | | |
|-----|-------------------------------|----------------|
| 消火栓 | 750(宽)×900(高)
x100(深)消火栓嵌脚 | 下皮距地 900, 嵌入?内 |
|-----|-------------------------------|----------------|
6. 建筑、???高?图例
- | | | |
|--------------|---------|---------|
| 房?名称 | 建筑?高 | ???高 |
| 下面房?外的所有室内空腔 | | H-0.050 |
| ?生? | H-0.050 | H-0.100 |
- 注: 除??中?独注明外, ?高均以此?准
7.?例
- | | | |
|----|---|-----|
| ?? | ? | 例 |
| ?? | ? | 消火栓 |
8. 与水电等设备有关的留孔, 预埋件等须参建各工种施工详图, 并以各工种施工详图为准。
 9. 所有水管、幕墙位置以本专业施工详图为准。
 10. 所有有排水要求的房层或阳台, 需设均设地漏排水, 1%所有地漏位置见本施工详图。
 11. 本工程, 5%、湿物间及浴室等设地漏排水, 做法详见本专业施工详图。
 12. 幕墙结构详图一需核对, 建筑材料做法不能满足规范要求时, 均用陶粒混凝土替代材料。
 13. 未尽事宜按照国家规范执行。

附图 4. 本项目平面布置示意图



Print to PDF without this message by purchasing novaPDF (<http://www.novapdf.com/>)

