

建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：铀纯化生产线废有机相储存设施调整
建设单位（盖章）：中核二七二铀业有限责任公司
编制日期：2021年10月

中华人民共和国生态环境部制

编制单位和编制人员情况表

项目编号	dzs4f3		
建设项目名称	铀纯化生产线废有机相储存设施调整		
建设项目类别	55--168放射性废物贮存、处理、处置设施		
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)	中核二七二铀业有限责任公司		
统一社会信用代码	914304006663125378		
法定代表人 (签章)	曾中贤		
主要负责人 (签字)	曾中贤		
直接负责的主管人员 (签字)	戴伯春		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	中核第四研究设计工程有限公司		
统一社会信用代码	911301001043361316		
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
谢占军	201603513035000003510130352	BH018156	谢占军
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
葛佳亮	第3、4、8、11章	BH018159	葛佳亮
詹乐音	第5、6、7、10章	BH018350	詹乐音
谢占军	第1、2、9、12章	BH018156	谢占军

目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设项目工程分析.....	4
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准.....	11
四、主要环境影响和保护措施.....	23
五、环境保护措施监督检查清单.....	31
六、结论.....	32
附表.....	33
建设项目污染物排放量汇总表.....	33

一、建设项目基本情况

建设项目名称	铀纯化生产线废有机相储存设施调整		
项目代码	无		
建设单位联系人	戴伯春	联系方式	0734-3141815
建设地点	湖南省（自治区） <u>衡</u> 阳市 <u>珠</u> 晖县（区） <u>中核二七二铀业有限责任公司</u>		
地理坐标	（E <u>112</u> 度 <u>38</u> 分 <u>17.48</u> 秒，N <u>26</u> 度 <u>47</u> 分 <u>54.24</u> 秒）		
国民经济行业类别	2530 核燃料加工	建设项目行业类别	168 放射性废物贮存、处理、处置设施
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input checked="" type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	251.59	环保投资（万元）	251.59
环保投资占比（%）	100	施工工期	9 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____	用地面积（m ² ）	1650
专项评价设置情况	无		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		
其他符合性分析	1.1与“三线一单”的符合性 1.1.1生态保护红线符合性 本项目位于湖南省衡阳市珠晖区中核二七二铀业有限责任公司厂区		

内，周边5km范围内无自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、基本农田保护区和其他需要特别保护的区域，本项目不涉及生态保护红线区域。

1.1.2资源利用上线符合性

本项目位于中核二七二铀业有限责任公司厂区现有用地范围内，用地性质属于工业用地，满足国土空间开发格局的优化、促进土地资源有序利用与保护的用地配置要求；本项目主要进行有机相的转运，实施过程中电、水资源等消耗相对区域资源利用总量较小。因此，总体符合资源利用上线要求。

1.1.3环境质量底线

根据《2020年湖南省生态环境状况公报》，衡阳市SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、CO、O₃均未超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值。因此，衡阳市属于环境空气质量达标区。

本项目产生的罐体清洗用水全部来自厂区纯化线萃余水，不新增用水量，废水经纯化线生产废水处理设施处理达标后排放，对周边水环境影响较小；非甲烷总烃排放量满足《大气综合排放标准》（GB16297-1996）；固体废物合理处理处置；噪声经减震隔声、合理安排作业时间等措施后影响较小；不涉及重大危险源，项目“三废”排放对周围环境影响很小，本项目建设后区域的环境质量不会出现降级。总体而言，本项目的建设符合环境质量底线要求。

1.1.4负面清单符合性

本项目未被列入《湖南省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（湘发改规划〔2016〕659号）内，符合环境功能区负面清单控制要求。

1.2产业政策符合性

本项目主要进行有机相的转运作业，旨在提升环境保护能力，减少潜在的环境风险，对照《产业结构调整指导目录（2019年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第29号），本项目不属于产业政策指导目录规定的限制类和淘汰类项目，属于鼓励类“四十三、环境保护与资源节约综合利用”中“15.三废综合利用与治理工程”，符合我国现行放射性废物处置相关的产业政策。

1.3生态环境保护规划的符合性

根据《湖南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（湘政发〔2020〕12号），为坚决贯彻“公抓大环境，不搞大开发”，推动长江经济带高质量发展，实施“三线一单”生态环境分区管控。根据该意见，本项目所在的衡阳市珠晖区属于重点管控单元，该区域优化空间布局，加强污染物排放控制和环境风险管控，不断提升资源利用效率，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题。本项目主要进行有机相的转运作业，旨在提升环境保护能力，减少潜在的环境风险。通过本项目的实施，有助于进一步降低环境风险，符合生态环境分区管控的要求。衡阳市生态环境管控单元分布图见图1-1。

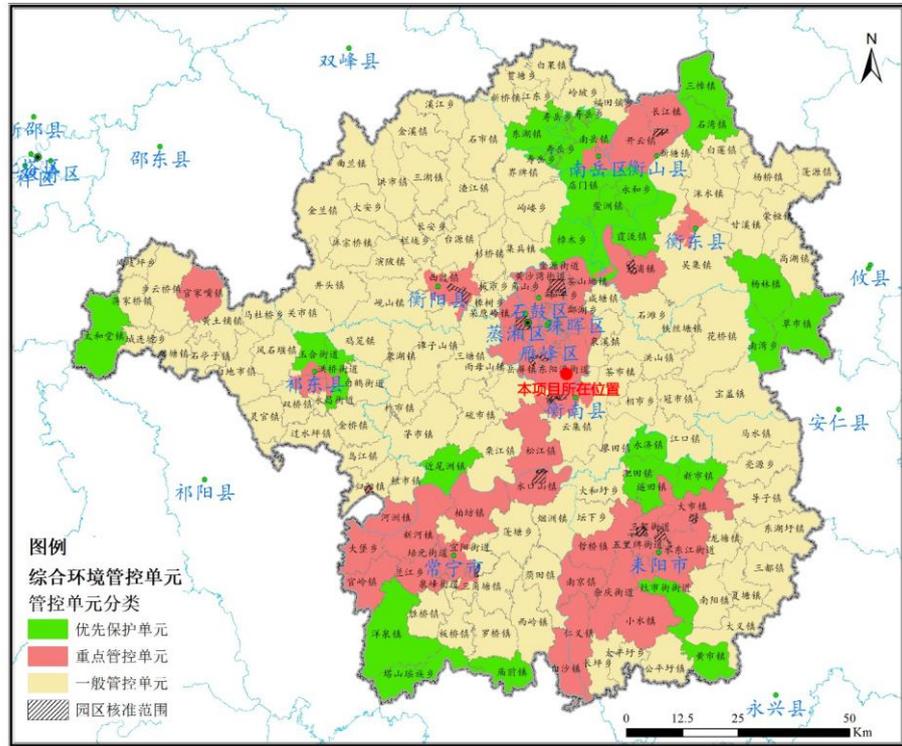


图1-1 衡阳市生态环境管控单元分布图

二、建设项目工程分析

建设
内容

2.1 项目背景

为更好地实现废有机相与废水分离、分类收集，2009年，中核二七二铀业有限责任公司（以下简称“二七二铀业公司”）将原水冶生产线吸附塔再利用，作为纯化生产线中间物料以及废有机相的储存使用。2010年6月获得原环境保护部批复（环审〔2010〕155号，见附件1）。二七二铀业公司将废有机相收集转存至原水冶线配套的5个直径4.5m、高9.3m的吸附塔内（4个用于废有机相储存，1个用于废有机相与水相分离），纯化新生产线产生的废有机相也在此5个吸附塔内进行分离与储存，沿用至今。

二七二铀业公司的废有机相是在铀纯化生产过程中产生的，现有的储存设施为5个直径4.5m，高9.3m的储罐，布置在纯化线大罐存储区内，储罐具体位置详见附图1，现状详见图2.1-1，编号分别为81-1#~3#、138-1#和139#。自2010年投入使用至今，5个储罐已使用10余年，5个储罐共储存废有机相500m³。由于使用时间较长，立罐高度较高，存在较大的泄漏风险。鉴于废有机相的处理处置存在技术瓶颈，科研和项目审批、建设还需要较长时间，在彻底处理处置前，更换储存设施以确保废有机相的安全储存十分重要。

为降低安全风险，本项目拟改建1个1000m³废有机相的储罐（编号142#），用于存储现有和未来生产新增的废有机相，同时对储存废有机相的场所设置区域监控装置（储存区增设红外摄像头）、高液位检测报警装置、防雷装置；相关金属设备、容器、管道、构架采取静电接地措施；储罐排空管配备呼吸阀和阻燃器等，以提高安全储存保障能力，确保废有机相存储安全。储存和配套设施改建完成后，将5个原储罐内废有机相转移至改建后的142#储罐，并对原储罐进行清洗去污，留作二七二铀业公司纯化生产备用设施。

2.2 项目基本情况

项目名称：铀纯化生产线废有机相储存设施调整

项目性质：技术改造项目。

实施周期：2021年4月~2021年12月，共计9个月。

项目实施单位：中核二七二铀业有限责任公司

建设地点：湖南省衡阳市珠晖区东阳渡镇境中核二七二铀业有限责任公司纯化分公司罐区，具体位置见附图1。

2.3 建设内容

本项目属于技术改造项目，主要进行二七二铀业公司废有机相的转运作业，由主体

工程、辅助工程和依托工程组成，具体见表 2-1。

表 2-1 本项目建设内容一览表

类别	子项名	建设内容
主体工程	142#储罐安全改造	<p>1) 142#储罐内衬不锈钢板</p> <p>142#储罐混凝土内壁新增 3mm 厚不锈钢内衬，并使用钢筋混凝土对池底和池壁进行加固。</p> <p>2) 防腐改造</p> <p>142#储罐内部不锈钢板层采取整体衬 900 乙烯基玻璃钢 5 布 7 胶的防腐措施，外部采取整体衬环氧树脂玻璃钢 3 布 5 胶的防腐措施。</p> <p>3) 其他改造</p> <p>增设高位检测报警装置、防雷装置和呼吸阀等其他相关设备。</p>
	废有机相转运	<p>142#储罐安全改造完成后，通过探伤分析、整体试水，满足废有机相安全储存条件后，将原 5 个储罐（81-1#~3#、138-1#和 139#）中的 500m³ 废有机相转运至 142#储罐。</p> <p>转运时废有机相经澄清分离后，静置分离水相返回溶解厂房回用，有机相泵转运至 142#储罐，完成废有机相转运活动。</p>
	原储罐去污	<p>81-1#~3#、138-1#和 139#储罐中废有机相转运完成后，对罐体内部表面进行冲洗和擦拭。</p>
辅助工程	建设围堰和应急设施	<p>储罐区域建有围堰，尺寸为 66m×25m×0.7m，容积约为 1100m³。并增设红外摄像监控装置。</p>
依托工程	清洗废水处理	<p>原储罐去污产生的清洗废水共计 7.37m³，全部排放至纯化线工艺废水处理设施处理，达标后外排（U_{天然}浓度<0.05mg/L）。</p>
	擦拭废弃材料堆存	<p>储罐去污过程中产生的擦拭废弃材料共 0.45t，主要为废弃纱布，全部收集后运至二七二铀业公司固体废物暂存库堆存。</p>



图 2-1 81-1#有废有机相储罐现状

2.4 主要设施变化情况

本项目属于非生产项目，不涉及原辅料的变化，仅涉及储存设施的变化，技改前后主要设施变化情况见表 2-2。

表 2-2 技改前后主要设施变化情况

设施变化情况	储罐数量 (个)	单个储罐尺寸 (m)	储罐总容积 (m ³)
技改前	5	φ4.5×9.3	500
技改后	1	φ18.7×4.25	1000

2.5 劳动定员及工作制度

本项目属于技术改造项目，原有 5 个储罐中的废有机相全部转运至 142#储罐后项目随即完成。

工作制度：每天工作 8h，总工期约 9 个月。

劳动定员：142#储罐安全改造施工新增施工人员约 8 人，施工完成后施工人员随即离开；废有机相转运及罐体去污人员为二七二铀业公司现有工作人员，不新增劳动定员。

2.6 平面布置

本项目涉及的 81-1#~3#、138-1#、139#和 142#储罐均位于二七二铀业公司纯化分公司北侧罐区内，罐区南侧为纯化厂房，距原储罐直线距离约为 50m；罐区西侧为溶解厂房，距原储罐直线距离约为 52m；罐区东侧为母液储罐和结晶母液厂房，直线距离为约

25m。81-1#~3#、138-1#和 139#储罐呈东西向依次排列，142#储罐位于上述 5 个储罐南侧，直线距离约 6m，距离较近。本项目平面布置图见附图 2。

2.7 工艺流程

本项目工艺流程包括 142#储罐安全改造、废有机相转运、原储罐清污及其他配套设施的施工等。

2.7.1 142#储罐安全改造

1962 年至 2010 年，铀纯化生产线运行产生的废有机相均储存在 142#储罐中。2010 年至今，为更好地实现废有机相的收集，将 142#储罐中废有机相转存至现有的 5 个储罐内。现阶段，为解决废有机相安全储存的问题，拟对 142#储罐进行改造，将现有 5 个储罐内的有机相重新转运至 142#储罐，并完善相关安全配套设施，142#储罐现状如图 2-2 所示。

工艺
流程
和产
排污
环节



图 2-2 142#储罐现状

1) 142#储罐内衬不锈钢板施工

在原 142#储罐混凝土的基础上，制作安装 3mm 厚的不锈钢衬板。施工时先制作安装内衬池底加强筋、角钢圈，再制作安装衬池壁和立柱加强筋、角钢圈。池底和立柱抹耐酸水玻璃混凝土，待混凝土凝固后池底安装不锈钢板。池壁板分层安装不锈钢板，施工时逐层试水、灌浆。储罐的不锈钢内衬焊缝须符合规范要求，并进行酸洗和探伤检查处理。焊缝外观检查合格后整体试水，防止泄漏。在内衬不锈钢板与储罐砼体之间夹层灌注水泥砂浆。加固改造后的 142#储罐可达到结构设计复核要求，使用年限初定为 10a。

2) 142#储罐防腐改造

142#储罐内部和外部防腐改造具体施工工序如下：

罐体内部 5 布 7 胶工艺：储罐内均匀涂刷一层底层 900 乙烯基树脂，待底层树脂固化后，然后贴玻璃丝布，其上再涂一层 900 乙烯基树脂，如此连续贴至第五层，最后进行罩面，刷涂 900 乙烯基树脂面漆一遍。

罐体外部整 3 布 5 胶工艺：储罐外部均匀涂刷一层底层环氧树脂。待底层树脂固化后，然后贴玻璃丝布，其上再涂一层环氧树脂，如此连续贴至第三层，最后进行罩面，刷涂环氧树脂面漆一遍。

900 乙烯基树脂和环氧树脂需要使用乙二胺作为固化剂，并使用丙酮作为溶剂。乙二胺和丙酮易挥发，因此在喷涂作业时会有 VOCs 产生。

3) 其他安全措施改造

为提高废有机相储存的安全保障能力，本项目还增设了高位检测报警装置、防雷装置和呼吸阀等其他相关设备。

2.7.2 废有机相转运

142#储罐改造完成并具备废有机相转运条件后，经静置分离，废有机相从现有 5 个储罐泵送转运至 142#储罐，静置分离水相全部回用于溶解厂房，不外排。废有机相的转运时间预计为 15d。

2.7.3 转运后原储罐的排空及清洗

旧储罐中的废有机相抽空后，使用现有纯化线产生的部分萃余水对储罐进行清洗，再用棉纱进行擦拭去污。罐体清洗使用萃余水总计 7.37m³，擦拭去污共使用棉纱 0.45t。现有纯化线产生的萃余水产生量约 119m³/d，储罐清洗使用少量待处理的萃余水，清洗后抽排至废水处理设施继续处理达标后排放，不会增加废水量。清洗后废水中的铀含量没有变化，仅少量有机相增加，不影响废水处理设施的处理效果。擦拭去污共产生 0.45t 的擦拭废弃材料，运至二七二废物暂存库内暂存，待退役时统一处置。

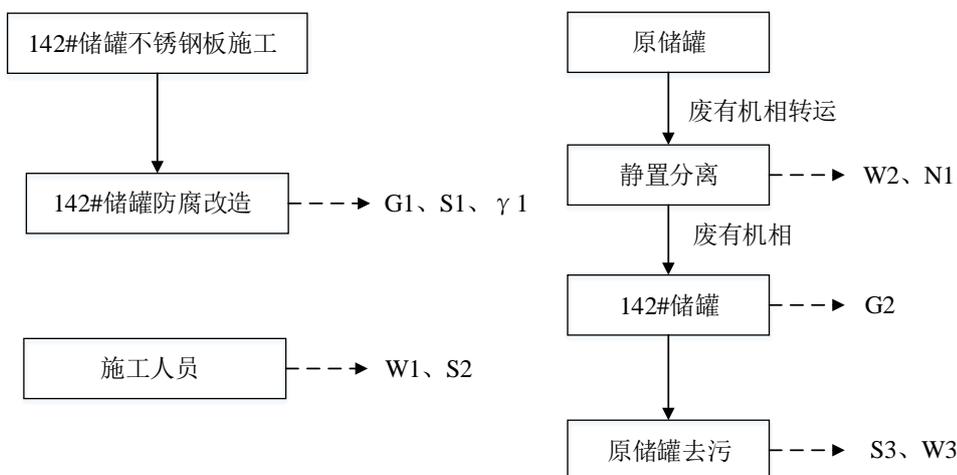
清洗、擦拭去污后的旧储罐罐体 α 、 β 放射性表面污染水平分别低于 4Bq/cm² 时，经维护保养、防腐处理后作为纯化线生产备用储罐使用。原有储罐的清理时间预计为 15d，清洗期间废水产生量约为 7.37m³。

2.7.4 其他环保及应急措施

为确保废有机相转运以及后续储存的安全，142#储罐周围设有钢筋砼围堰，抗渗等级 P4，围堰与底板处设止水钢板，防止罐区内液体外流，围堰尺寸为 66m×25m×0.7m，

容积约为 1100m³。

本项目工艺流程图见图 2-3。



图例：G-废气 W-废水 S-固体废物 N-噪声 γ-γ 辐射剂量剂量率

图 2-3 本项目工艺流程图

2.8 产排污环节

本项目产排污环节见表 2-3。

表 2-3 本项目产排污环节

类别	编号	产污环节	主要污染物	处置措施
废气	G1	树脂涂料喷涂	VOCs	采用低挥发树脂涂料
	G2	142#储罐日常储存过程中排气	非甲烷总烃	定期对罐区非甲烷总烃进行监测
废水	W1	施工人员生活污水	SS、BOD ₅ 、COD、NH ₃ -N 等	全部经由现有生活废水处理设施处理达标后排放
	W2	静置分离水相	U _{天然}	全部回用于溶解厂房
	W3	清洗废水	U _{天然}	全部排放至纯化线工艺废水处理设施处理达标后排放
固体废物	S1	废弃油漆桶	树脂涂料	由施工单位统一处置
	S2	施工人员生活垃圾	生活垃圾	由环卫单位处置
	S3	擦拭废弃材料	纱布	全部暂存至废物暂存库，待退厂区役时统一处置
噪声	N1	转运泵运行噪声	噪声 (L _{Aeq})	定期检修，采取隔声减震措施，并合理安排转运泵运转时间
辐射影响	γ1	142#储罐安全改造	γ 辐射剂量率	开展辐射监测，尽可能减少现场操作时间

与项目有关的原有环境污染问题

2.9 与项目有关的原有环境污染问题

2.9.1 现有项目环评和验收情况

2009年，中核二七二铀业有限责任公司上报了《关于审核<核工业二七二厂铀水冶及其配套设施退役治理工程吸附塔和部分建筑物治理方案变更建设项目环境报告表>的请示》《二车间主厂房内钢衬不锈钢吸附塔进行设计变更的请示》，将原水冶生产线吸附塔再利用，进行纯化生产线中间物料以及废有机相的储存使用。2010年6月获得原环境保护部批复（附件1），二七二铀业公司将废有机相及废水收集转存至原水冶线配套的5个直径4.5m、高9.3m的吸附塔内（该设备的材质为碳钢内衬不锈钢，4个用于废有机相储存，1个用于废有机相与水相分离）。纯化新生产线产生的废有机相也在此5个吸附塔内进行分离与储存，沿用至今。

2.9.2 现有工程污染物产生量

1) 废有机相

二七二铀业公司的废有机相全部储存在现有的5个储罐内，储存量已达到500m³。废有机相pH值<4.0，其中TBP含量为20~25%，磺化煤油含量为75~80%，DBP含量为2~5g/L，U_{天然}含量为6~25g/L。由于废有机相为液态，呈酸性，腐蚀性强，对现有存放设施易产生腐蚀，具有一定的风险性。

2) 废气

现有5个储罐在日常储存过程中，由于温度和大气压力变化，罐内蒸汽压力随之增加或减少，有机相挥发产生的气体会通过呼吸阀形成呼吸作用，从而释放一定量的非甲烷总烃。根据《工业源挥发性有机物通用源项产排污核算系数手册》（生态环境部公告2021年第24号，2021年6月11日）（以下简称“排污手册”），挥发性有机液体储存时挥发性有机气体产生量计算公式为：

$$D = \sum n \times k \quad (\text{公式 2-1})$$

式中：

D—挥发性有机物年产生量，kg/a；

n—相同物料、储罐类型、储罐容积、储存温度下的储罐个数，本项目5个储罐规格和参数均相同，故n=5；

k—静置损失排放系数，kg/a。根据排污手册附表6，现有5个储罐常温储存，单个储罐容积约150m³，类比航空煤油排放系数，k=82.693kg/a。

经计算，现有5个储罐挥发性有机气体的排放量为82.693kg/a×5=413.465kg/a。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域 环境 质量 现状	3.1 监测方案				
	3.1.1 监测计划				
	本次监测数据来自二七二铀业公司《2020年流出物及周围环境监测评价年报》(2021年2月), 监测内容包括 γ 辐射剂量率、大气、地表水、地下水、土壤和生物样品。环境监测方案见表3-1, 监测布点图见图3-1。				
	表3-1 环境质量现状监测方案				
	序号	介质	监测项目	监测点位	备注
	1	空气	气溶胶中总 α	①曙光村、南陂村、兴湘村、272俱乐部、净化站、医院; ②厂界四周; ③对照点: 东阳渡火车站。	每季度监测1次
			氡气	①曙光村、南陂村、兴湘村、272俱乐部; ②对照点: 东阳渡火车站。	
	2	γ 辐射剂量率	γ 辐射剂量率	①曙光村、南陂村、兴湘村、272俱乐部、净化站、医院; ②厂界四周; ③对照点: 东阳渡火车站。	每个点位监测20次
	3	地表水	$U_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra 、 ^{210}Po 、 ^{210}Pb 、pH、Mn、 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 、COD、 NO_3^- 、Zn、Cd、Pb、As、Cr、Hg、F ⁻	①排放口上游2km、0.6km; ②排放口下游2km; ③朱家塘、大塘底、望眼塘、雷公塘、欧家塘。	每月监测1次 (5个池塘水体非放射性指标为pH、Mn、 $\text{NH}_4^+\text{-N}$)
4	底泥	$U_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra	朱家塘、大塘底、望眼塘、雷公塘、欧家塘。	每月监测1次	
5	地下水	$U_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra	西眉井、跃进井、谢家井。	每季度监测1次	
6	土壤	$U_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra	曙光村、南陂村、兴湘村、陈白村、唐家新湾。	监测1次	
7	生物	$U_{\text{天然}}$	曙光村、南陂村、兴湘村、陈白村、唐家新湾。	监测1次	

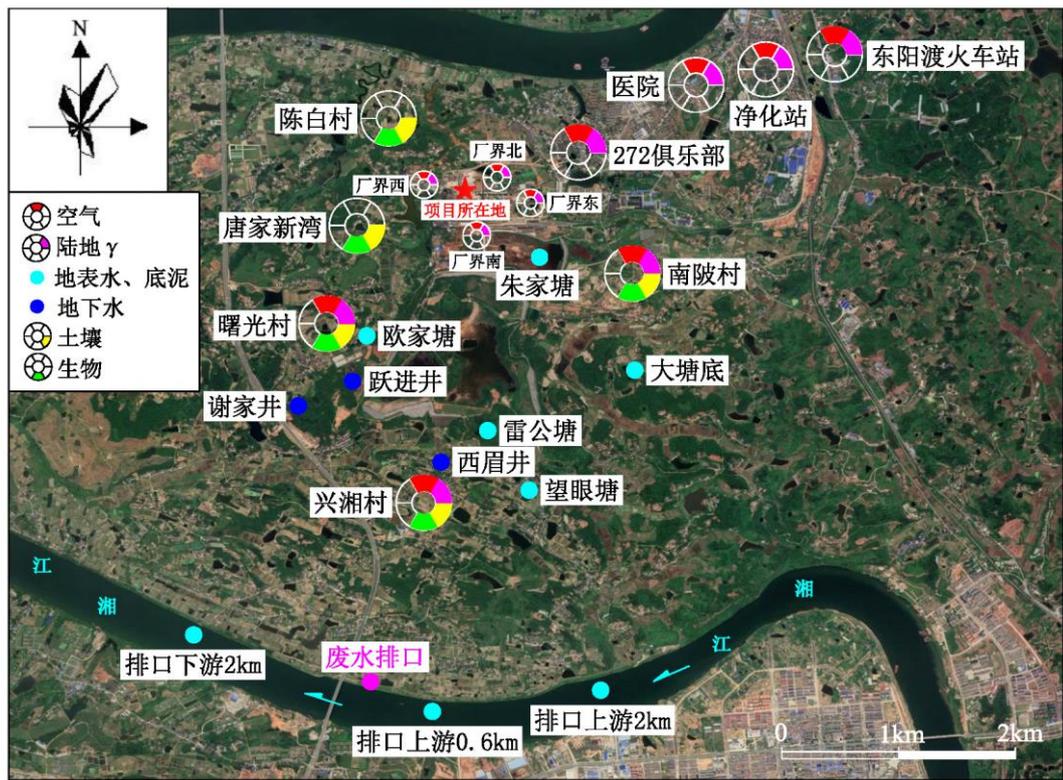


图 3-1 本项目环境质量现状监测布点图

3.1.2 监测仪器和方法

本项目监测仪器和监测方法见表 3-2。

表 3-2 监测仪器和监测方法

序号	监测介质	监测因子	分析方法	仪器设备	探测下限
1	γ 辐射剂量率	γ 剂量率	GB/T 14583-1993 环境地表 γ 辐射剂量率测定规范	FH3013B	0.01μSv/h
2	空气	α 气溶胶	衰变法	FH463A 配 367 探头	0.0007Bq/m ³
3		氡气	EJ 378-1989 铀矿山空气中氡及氡子体测定方法	RAD7	0.37Bq/m ²
4	地表水 地下水	U _{天然}	HJ 840-2017 环境样品中微量铀的分析方法	MUA 型微量铀分析仪	0.02μg/L
5		²²⁶ Ra	GB 11214 水中镭-226 测定	FH4638B 智能定标器 125 型氡钍分析仪	9×10 ⁻³ Bq/L
6		²¹⁰ Po	GB 12376-90 水中钋-210 的分析方法 电镀制样法	CLB-102 型低本底 α、β 检测仪	0.001Bq/L

7		^{210}Pb	EJ/T 859-94 水中铅-210的分析方法	CLB-102型低本底 α 、 β 检测仪	0.001Bq/L
8		pH	GB6920-1986 玻璃电极法测定 pH	pH 酸度计 (雷磁)	2
9		Mn	HJ 776-2015 水中 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	ICAP6000 系列等离子体原子发射光谱仪	0.01mg/L
10		Cd	HJ 776-2015 水中 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	ICAP6000 系列等离子体原子发射光谱仪	0.004mg/L
11		Cr	HJ 776-2015 水中 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	ICAP6000 系列等离子体原子发射光谱仪	0.01mg/L
12		As	HJ 776-2015 水中 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	ICAP6000 系列等离子体原子发射光谱仪	0.008mg/l
13		Hg	HJ 776-2015 水中 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	ICAP6000 系列等离子体原子发射光谱仪	0.0001mg/L
14		Pb	HJ 776-2015 水中 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	ICAP6000 系列等离子体原子发射光谱仪	0.005mg/L
15		$\text{NH}_4\text{-N}$	HJ 535-2009 水质 氨氮的测定 纳式试剂分光光度法	7230 型分光光度计	0.10mg/L
16		NO_3^-	GB/T 7480-1987 水质硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法	7230 型分光光度计	0.10mg/L
17		F	GB/T 7484-1987 水质氟化物的测定 离子选择电极法	PXSZ-216 氟离子计	0.05mg/L
18		COD	水质化学需氧量的测定 快速消解分光光度法 HJ/T399-2007	COD 仪	15mg/l
19		Zn	水中 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	ICAP6000 系列等离子体原子发射光谱仪	0.02mg/l
20	土壤底泥	$\text{U}_{\text{天然}}$	土壤中放射性核素的 γ 能谱分析方法 GB/T 11743-2013	高纯锗能谱仪	0.01Bq/kg
21	土壤底泥	^{226}Ra	土壤中放射性核素的 γ 能谱分析方法 GB/T 11743-2013	高纯锗能谱仪	0.01Bq/kg
22	生物	$\text{U}_{\text{天然}}$	环境样品中微量铀的分析方法 HJ 840-2017	微量铀分析仪	0.01mg/kg

3.1.3 环境本底调查

二七二铀业公司投产前，曾开展了天然辐射本底调查，但由于受当时技术水平、仪器设备和测量方法等条件的限制，监测项目较少。在《中国核工业三十年辐射环境质量评价论文集》（潘自强，1989年）中，引用了八十年代在远离厂区、基本不受二七二铀业公司影响的地方的监测结果作为辐射环境的本底值，其值列于表 3-3。

表 3-3 二七二铀业公司辐射环境本底

介质	核素或项目	测量结果	
		范围	平均值
大气	^{222}Rn (Bq/m ³)	6.0~20.0	11.2
水体 (湘江)	$U_{\text{天然}}$ (μg/L)	0.15~1.27	0.44
	^{226}Ra (mBq/L)	3.1~20	8.1

由于表 3-3 所列介质并不全面，因此在表 3-4 中又列出《中国环境天然放射性水平》（2015 年）衡阳市土壤和地下水中天然放射性核素含量。

表 3-4 衡阳市土壤和地下水天然本底

介质	核素	测量值范围	平均值
γ 辐射剂量率 (nGy/h)		29.4~147.2	70.5
土壤	$U_{\text{天然}}$ (Bq/kg)	64.06~303.63	98.96
	^{226}Ra (Bq/kg)	35.12~100.90	55.48
井水	$U_{\text{天然}}$ (μg/L)	1.22~12.67	5.12
	^{226}Ra (mBq/L)	0.25~9.55	3.85

3.2 监测结果

3.2.1 大气环境

3.2.1.1 放射性指标监测结果

1) 氡气

氡气监测结果见表 3-5。由表可知，氡浓度平均值为 (7.3~14.7) Bq/m³，敏感目标氡浓度与对照点及二七二铀业公司建成投产前本底处于同一水平。

表 3-5 本项目氡浓度监测结果

地点	氡浓度平均值 (Bq/m ³)
曙光村	13.1
南陂村	14.7
兴湘村	10.0

272 俱乐部	10.9
净化站	9.7
医院	7.3
东阳渡火车站（对照点）	10.2
二七二建成投产前本底	6.0~20.0

2) 气溶胶中总 α

气溶胶中总 α 监测结果见表 3-6。由表可知，本项目周边敏感目标气溶胶中总 α 平均浓度为（0.0039~0.0073）Bq/m³，厂界四周气溶胶中总 α 平均浓度为（0.0097~0.0125）Bq/m³，与对照点基本处于同一水平。

表 3-6 本项目气溶胶中总 α 监测结果

地点	气溶胶中总 α 平均值（Bq/m ³ ）
曙光村	0.0039
南陂村	0.0050
兴湘村	0.0071
272 俱乐部	0.0073
净化站	0.0050
医院	0.0041
厂界东	0.0118
厂界南	0.0098
厂界西	0.0125
厂界北	0.0097
东阳渡火车站（对照点）	0.0068

3.2.1.2 非放射性指标

本项目所在地环境空气质量功能为二类，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。根据衡阳市生态环境局发布的《衡阳市 2020 年全市环境质量状况的通报》（2021 年 2 月），衡阳市 2020 年环境空气质量状况见表 3-7。由表可知，本项目所在地属于达标区。

表 3-7 衡阳市 2020 年环境空气质量状况

监测项目	评价指标	现状浓度（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	二级标准（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	占标率（%）	达标情况
SO ₂	年均值	13	60	21.7	达标
NO ₂	年均值	27	40	67.5	达标

PM ₁₀	年均值	53	70	75.7	达标
PM _{2.5}	年均值	35	35	100.0	达标
CO	日平均第 95 百分位数	1500	4000	37.5	达标
O ₃	日最大 8 小时平均值 第 90 百分位数	147	160	91.9	达标

3.2.2γ 辐射剂量率

本项目 γ 辐射剂量率监测结果见表 3-8。由表可知，本项目周边敏感目标 γ 剂量率为（0.11~0.13）μSv/h，厂界周边 γ 剂量率为（0.12~0.16）μSv/h，均与对照点和衡阳市环境本底处于同一水平。

表 3-8 本项目 γ 辐射剂量率监测结果

地点	γ 剂量率平均值（μSv/h）
曙光村	0.12
南陂村	0.11
兴湘村	0.13
272 俱乐部	0.13
净化站	0.11
医院	0.12
厂界东	0.16
厂界南	0.15
厂界西	0.16
厂界北	0.12
东阳渡火车站（对照点）	0.13
《中国环境天然放射性水平》 （2015 年）衡阳市	0.029~0.147

3.2.3 地表水

3.2.3.1 放射性指标

地表水中放射性指标监测结果见表 3-9。

表 3-9 地表水中放射性指标检测结果

监测点位	U _{天然}	²²⁶ Ra	²¹⁰ Pb	²¹⁰ Po
	μg/L	mBq/L	mBq/L	mBq/L
排放口上游 2km	1.29	15.40	2	11
排放口上游 0.6km	1.25	11.73	4	16
排放口下游 2km	1.16	15.65	3	17

朱家塘	1.10	41.08	3	45
大塘底	1.05	16.05	3	30
望眼塘	13.10	17.38	6	30
雷公塘	2.81	8.38	5	43
欧家塘	17.90	21.28	8	60
二七二建成投产前本底	0.15~1.27	3.1~20.0	/	/

由表可知，排放口上下游水体中的 $U_{\text{天然}}$ 、浓度为 (1.16~1.29) $\mu\text{g/L}$ ， ^{226}Ra 浓度为 (11.73~15.65) mBq/L ， ^{210}Pb 浓度为 (2~4) mBq/L ， ^{210}Po 浓度为 (11~17) mBq/L ，处于本底范围内，且废水排放口上下游放射性指标均处于同一水平。

池塘水体中的 $U_{\text{天然}}$ 浓度为 (1.10~17.90) $\mu\text{g/L}$ ， ^{226}Ra 浓度为 (8.38~41.08) mBq/L ， ^{210}Pb 浓度为 (3~8) mBq/L ， ^{210}Po 浓度为 (30~60) mBq/L 。由监测数据可知，部分池塘水体中 $U_{\text{天然}}$ 和 ^{226}Ra 浓度高于本底值。根据《中核二七二铀业有限责任公司 2020 年流出物及周围环境监测评价年报》(2021 年 2 月) 中的描述，池塘水中 $U_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra 浓度偏高可能是受到尾矿库的影响。目前二七二铀业公司尾矿库已纳入退役治理范围内，治理内容包括已受尾矿库影响的池塘。

3.2.3.2 非放射性指标

本项目地表水非放射性指标监测结果见表 3-10。

表 3-10 地表水体中非放射性指标监测结果 (单位 mg/L ，pH 除外)

监测点位	pH	Mn	$\text{NH}_4^+\text{-N}$	COD	NO_3^-	Zn
排放口上游 2km	7.2~8.4	<0.01~0.02	<0.1~0.57	<15	1.38~5.62	<0.02
排放口上游 0.6km	7.0~8.3	<0.01~0.03	<0.1~0.61	<15	1.45~5.46	<0.02
排放口下游 2km	7.3~8.0	<0.01~0.03	<0.1~0.65	<15	1.30~4.97	<0.02
朱家塘	6.6~7.2	0.17~0.94	1.08~2.78	/	/	/
大塘底	5.0~7.6	0.66~1.42	0.55~1.98	/	/	/
望眼塘	6.9~7.4	0.02~0.69	0.56~1.57	/	/	/
雷公塘	6.3~7.7	0.01~0.94	0.42~1.83	/	/	/
欧家塘	4.7~7.6	0.02~1.50	1.55~4.64	/	/	/
GB3838-2002III类	6~9	0.1	1.0	20	10	1.0

续表 3-10 地表水体中非放射性指标监测结果 (单位 mg/L)

监测点位	Cd	Pb	As	Cr	Hg	F ⁻
排放口上游 2km	<0.004	<0.005	<0.008	<0.01	<0.0001	0.07~0.63
排放口上游 0.6km	<0.004	<0.005	<0.008	<0.01	<0.0001	0.06~0.48
排放口下游 2km	<0.004	<0.005	<0.008	<0.01	<0.0001	0.11~0.41
GB3838-2002III类	0.005	0.05	0.05	0.05	0.0001	1.0

由表可知，排放口上下游水体中非放射指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 III 类水质要求，且废水排放口上下游水体均处于同一水平。

部分池塘水体中 pH、Mn 和 NH₄⁺-N 均有部分数据超标，可能也是受到尾矿库的影响所致。目前二七二铀业公司尾矿库已纳入退役治理范围内，治理内容包括已受尾矿库影响的池塘。

3.2.4 地下水

本项目地下水中放射性指标监测结果见表 3-11。由表可知，地下水中 U_{天然}浓度为 (0.32~0.87) μg/L，²²⁶Ra 最大浓度为 19.40mBq/L，与衡阳市井水放射性本底基本处于同一水平。

表 3-11 地下水中放射性指标检测结果

监测点位	U _{天然} (μg/L)	²²⁶ Ra (mBq/L)
西眉井	0.32~0.67	< 9~16.70
跃进井	0.45~0.87	< 9~19.40
谢家井	0.34~0.37	9.20~12.00
《中国环境天然放射性水平》 (2015 年) 衡阳市井水	1.22~12.67	0.25~9.55

3.2.5 土壤和底泥

3.2.5.1 土壤

土壤中放射性指标监测结果见表 3-12。由表可知，土壤中 U_{天然}含量为 (15.77~45.77) Bq/kg，²²⁶Ra 含量为 (43.07~91.65) Bq/kg，与衡阳市土壤放射性本底处于同一水平。

表 3-12 土壤中放射性指标监测结果

监测点位	U _{天然} (mg/kg)	²²⁶ Ra (Bq/kg)
兴湘村	30.22	91.65
曙光村	45.77	85.32
南陂村	29.24	43.07
陈白村	40.17	47.63
唐家新湾	15.77	46.38
《中国环境天然放射性水平》 (2015 年) 衡阳市土壤	64.06~303.63	35.12~100.90

3.2.5.2 底泥

底泥中放射性指标监测结果见表 3-13。由表可知，底泥中 U_{天然}含量为 (6.99~60.12) Bq/kg，²²⁶Ra 含量为 (46.24~81.65) Bq/kg，参照衡阳市土壤放射性水平可知，与衡阳市土壤放射性本底处于同一水平。

表 3-13 底泥中放射性指标监测结果

监测点位	U _{天然} (mg/kg)	Ra (Bq/kg)
朱家塘底泥	20.15	51.26
大塘底底泥	60.12	81.65
雷公塘底泥	6.99	66.43
欧家塘底泥	36.79	47.32
望眼塘底泥	10.75	46.24
《中国环境天然放射性水平》 (2015年)衡阳市土壤	64.06~303.63	35.12~100.90

3.2.6 生物

监测的生物样品均为稻谷，生物样品中 U_{天然} 监测结果见表 3-14。由表可知，稻谷中 U_{天然} 含量为 (0.10~0.20) mg/kg，满足《食品中放射性物质限值浓度标准》(GB14882-94) 粮食中 U_{天然} 含量的限值。

表 3-14 生物样品中 U_{天然} 监测结果

监测点位	U _{天然} (mg/kg)
南陂村	0.10
兴湘村	0.10
曙光村	0.16
唐家新湾	0.15
陈白村	0.20
《食品中放射性物质限值浓度标准》(GB14882-94) 粮食	1.89

3.3 罐区辐射现状

2021年9月，二七二铀业公司对纯化大罐区的辐射现状进行了监测。分别对新、旧储罐各方向的侧壁外表面和顶部的 α、β 表面污染水平进行了监测。纯化线罐区的东西南北方向边界处的 γ 辐射剂量率进行了监测。新、旧储罐侧壁外表面、顶部表面和距罐体 1m 处的 γ 辐射剂量率分别进行了监测，数据见表 3-15 和表 3-16。

从监测结果可知，142#储罐区域的 γ 辐射剂量率为 0.47μSv/h；旧储罐表面 γ 辐射剂量率为 4.22μSv/h，1m 处 γ 辐射剂量率为 2.02μSv/h；储存区域边界的 γ 辐射剂量率为 0.43~2.57μSv/h，其中储存区域西面 γ 辐射剂量率较高，主要原因是该点位临近溶解厂房，边界处的萃原液配制方槽-200 号内溶液的铀浓度较高，监测点距该设施约 1m，所以该点位的 γ 辐射剂量率主要是该设施造成。罐区的 α 表面污染为 (0.024~0.072) Bq/cm²，β

表面污染为(0.326~1.97) Bq/cm², 表面污染处于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 工作场所的正常水平。

表 3-15 大罐区 γ 辐射剂量率监测结果

序号	测量点位置	监测点数	监测结果 $\mu\text{Sv/h}$
1	新储罐 0m	10	0.47
2	新储罐 1m	10	0.47
3	旧储罐 0m	10	4.22
4	旧储罐 1m	10	2.02
5	储存区域东面	20	0.43
6	储存区域南面	20	1.24
7	储存区域西面	20	2.57
8	储存区域北面	20	1.77

表 3-16 大罐区表面污染监测结果

序号	位置	监测项目	监测点数	监测结果 Bq/cm ²
1	新储罐东面	α 表面污染	10	0.024
		β 表面污染	10	0.326
2	新储罐南面	α 表面污染	10	0.037
		β 表面污染	10	0.33
3	新储罐西面	α 表面污染	10	0.041
		β 表面污染	10	0.587
4	新储罐北面	α 表面污染	10	0.072
		β 表面污染	10	1.97
5	旧储罐东面	α 表面污染	10	0.043
		β 表面污染	10	0.724
6	旧储罐南面	α 表面污染	10	0.028
		β 表面污染	10	0.556
7	旧储罐西面	α 表面污染	10	0.052
		β 表面污染	10	0.674
8	旧储罐北面	α 表面污染	10	0.058
		β 表面污染	10	0.625

环境保护目标	3.4 环境保护目标一览表					
	本项目环境保护目标一览表见表 3-17。					
	表 3-17 环境保护目标一览表					
	项目	保护目标	方位	距离(km)	人口	功能类别
	大气环境	曙光村	SW	1.64	1843 人	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准
地表水环境	湘江	S	4.54	/	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准	
声环境	厂界	/	0.215	/	《声环境质量标准》(GB3069-2008)3 类标准	
辐射环境	142#储罐改造施工人员	/	/	8	剂量管理目标值: 0.25mSv	
污染物排放控制标准	3.5 污染物排放控制标准					
	3.5.1 大气污染物排放标准					
	1) 施工期 VOCs 排放标准					
	本项目施工期在进行 142#喷涂树脂漆时执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)厂区内无组织排放限值要求。					
	依据原环境保护部及国家发展和改革委员会等联合发布《关于印发<“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案>的通知》(环大气[2017]12 号)中相关内容,湖南省为环境治理重点区域,142#储罐喷涂树脂漆执行 GB37822 附录 A 中特别排放限值标准,即监控点处 1h 平均浓度值 $\leq 6 \text{ mg/m}^3$ 。					
	2) 运行期非甲烷总烃排放标准					
	运行期在进行废有机相转运及日常储存过程中产生的废气执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)无组织排放标准,即周界外最高浓度 $\leq 4.0 \text{ mg/m}^3$ 。					
	3.5.2 地表水					
	本项目废水处理后 $U_{\text{天然}} \leq 0.05 \text{ mg/L}$,非放射性指标执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中表 1 和表 4 中一级标准。					
	3.5.3 噪声					
本项目在进行 142#储罐安全改造和废有机相转运过程中的噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2001),即昼间噪声 $\leq 70 \text{ dB(A)}$,夜间噪声 $\leq 55 \text{ dB(A)}$ 。						
3.5.4 放射性控制指标						
废有机相主要成份为磺化煤油、磷酸三丁酯(TBP)及其降解物,根据纯化线萃取						

	<p>反应机理，磷酸三丁脂（TBP）为萃取剂，萃取萃原液中的铀，从而将铀转移到有机相中，形成 $UO_2(NO_3)_2 \cdot 2TBP$，磺化煤油为稀释剂。因此，废有机相中铀以络合形态存在与 TBP 中。</p> <p>废有机相储存过程中会挥发一定量的有机废气，主要为磺化煤油挥发的没有磺化彻底的不饱和烃和芳烃等，统称为非甲烷总烃，而 TBP 不易挥发，因此挥发的有机废气中基本不含 α 气溶胶。</p> <p>由此可见，本项目正常运行工况或事故工况下，挥发的气体中基本不含放射性气体。清洗去污使用待处理的少量萃余水，清洗后抽排至水处理设施处理达标后排放，改造过程不增加放射性废水，水质也基本没有变化。因此，本项目不会对周边公众造成辐射影响，本次评价不再设置公众剂量约束值及控制值。</p> <p>1) 改造施工人员进入罐区施工，可能受到一定的 γ 辐射外照射影响，本项目将施工人员作为场内公众，制定其剂量管理目标值为 0.25mSv。废有机相转运及旧罐清洗去污人员属于纯化线的辐射工作人员一并管理。</p> <p>2) 此外，本项目原储罐清洗过程产生的废水排入二七二铀业公司纯化线现有工艺废水处理设施进行处理，液态流出物排放控制指标为二七二铀业公司纯化线工艺废水处理后的排放指标，即 U 天然为 0.05mg/L。</p> <p>3) 根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）工作场所监督区 α、β 表面污染控制水平为均低于 4Bq/cm²。原储罐废有机相倒运完成进行去污后，罐体内外 α、β 放射性表面污染水平分别低于 4Bq/cm² 时，经维护保养、防腐处理后，作为纯化线生产备用设施。</p>
<p>总量控制指标</p>	<p>无</p>

四、主要环境影响和保护措施

施工 期环 境保 护措 施	<p>4.1 污染物排放量</p> <p>4.1.1 废气</p> <p>本项目在进行 142#罐体喷涂防腐涂层的过程中会产生一定量的 VOCs 气体。</p> <p>喷涂的防腐层成分主要为 900 乙烯基树脂和环氧树脂，在喷涂过程中会使用 0.2t 乙二胺作为固化剂，1.0t 丙酮作为溶剂，乙二胺和丙酮均具有挥发性，保守考虑，乙二胺和丙酮在 1a 内全部挥发，故 VOCs 排放量为 1.2t/a，即 0.14kg/h。</p> <p>4.1.2 废水</p> <p>4.1.2.1 静置分离水相</p> <p>本项目在进行废有机相的转运过程中需进行静置分离，以分离与有机相掺杂在一起的水相，储罐内约有 2% 的水相，总体积约为 10m³。该部分水相全部回用于溶解厂房酸溶工序，不外排。</p> <p>4.1.2.2 清洗废水</p> <p>原储罐内废有机相全部转运完成后，为了便于后续の利用，需要对罐体内部进行清洗去污。清洗用水全部来自厂区产生的萃余水，去污完成后清洗废水全部排放至纯化线工艺废水处理设施处理，因此二七二铀业公司产生的废水总量不变。清洗废水总量约为 7.37m³，清洗废水与厂区产生的其他废水经过“螯合纤维吸附+石灰乳中和”等处理工艺后槽式排放，监测合格后（U_{天然}浓度<0.05mg/L），经过管道排入湘江，监测不合格的废水返回至系统重新处理。</p> <p>4.1.2.3 施工人员生活污水</p> <p>本项目在进行 142#储罐安全改造时需新增施工人员 8 人，生活用水按 20L/人天计算，排污系数取 0.80，则施工期生活污水最大产生总量为 0.13m³。生活污水依托二七二铀业公司现有生活污水处理设施处理。有机相转运和储罐去污人员全部来自二七二铀业公司工作人员，不新增生活污水。</p> <p>4.1.3 固体废物</p> <p>4.1.3.1 废油漆桶</p> <p>142#储罐喷涂时，需要在树脂漆其中加入乙二胺和丙酮作为固化剂和溶剂，因此盛装树脂涂料的油漆桶属于危险废物。喷涂施工过程中总计产生约 80 个油漆桶，所有油漆桶全部由施工单位统一收集后处理。</p> <p>4.1.3.2 擦拭废弃材料</p> <p>参照铀水冶及其配套设施退役治理工程的设备去污经验，原储罐用萃余水冲洗后，再使用棉纱进行擦拭，棉纱的使用量为 0.6kg/m²，原储罐总擦拭面积约为 750m²，故产生的擦拭废弃材料总计</p>
---------------------------	---

450kg。擦拭后的棉纱全部运至二七二铀业公司废物暂存库，待厂区退役时统一处置。

4.1.3.3 生活垃圾

本项目在进行 142#储罐安全改造时需新增施工人员 8 人，按照每人 0.5kg/d 计算，生活垃圾产生量约 4kg。全部统一收集后，交由环卫部门统一处置。有机相转运和储罐去污人员全部来自二七二铀业公司工作人员，不新增生活垃圾产生量。

4.1.4 噪声

本项目主要噪声源为废有机相转运泵，转运泵共 1 台，噪声源强 $\leq 80\text{dB}(\text{A})$ 。转运泵定期检修，并对泵体采取有效的隔声、减震措施，合理安排转运泵运行时间。

4.2 施工期环境影响分析

4.2.1 大气环境影响分析

本项目施工期大气污染物主要为 142#储罐喷涂树脂漆时产生的 VOCs。采用导则推荐的 AERSCREEN 估算模式，将 142#储罐作为体源，估算 VOCs 的最大落地浓度。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)表 C.13 和表 C.14，本项目 142#储罐初始横向扩散参数计算方法为罐体边长/4.3=13.66m，初始垂直扩散参数为罐体高度/2.15=1.98m。源项一览表见表 4-1。

表 4-1 估算模式参数一览表

污染物	中心点高度, m	初始横向扩散参数, m	初始垂直扩散参数, m	排放速率, g/s
VOCs	4.25	13.66	1.98	0.04

根据计算结果，VOCs 最大落地排放浓度为 $96.03\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大落地点位于 142#储罐西南下风向 56m 处，仍处于二七二铀业公司厂区范围内，VOCs 浓度满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB38722-2019)厂区内 1h 平均浓度 $\leq 6\text{mg}/\text{m}^3$ 的限值要求，对环境的影响程度较小。

4.2.2 水环境影响分析

本项目静置分离水相总体积约为 10m^3 ，该部分水相全部回用于溶解厂房酸溶工序，不外排。

现有 5 个储罐去污清洗废水总产生量约为 7.37m^3 ，清洗废水排放至纯化线工艺废水处理设施，经过“螯合纤维吸附+石灰乳中和”等处理工艺后槽式排放，监测合格后 ($U_{\text{天然}}$ 浓度 $< 0.05\text{mg}/\text{L}$) 排放。储罐去污前后进入废水处理设施的废水总产生量不变，且清洗前后萃余水中的组分基本不变，现有处理能力满足清洗废水处理需求。

施工人员人数较少，其产生的生活污水依托二七二铀业公司现有生活污水处理设施处理。

综上所述，本项目不会对水环境造成明显影响。

4.2.3 固体废物

142#储罐喷涂施工过程中总计产生约 80 个油漆桶，属于危险废物。所有油漆桶全部交由施工单位统一收集后处置。

擦拭去污后的废弃材料全部运至二七二铀业公司废物暂存库，废弃材料总计 450kg，待厂区退役时统一处置。

施工人员生活垃圾全部统一收集后，交由环卫部门处置。

综上所述，本项目固体废物均得到妥善处置，不会对环境造成明显影响。

4.2.4 噪声

本次评价采用工业噪声预测计算模式，考虑噪声的几何发散衰减，预测情景为有机相转运期间转运泵对厂界噪声的影响，预测公式如下：

$$L(r) = L(r_0) - 20\lg(r/r_0) \quad (\text{式 4-1})$$

式中：

$L(r)$ —距声源 r 处的 A 声级值；

$L(r_0)$ —距声源 r_0 处的 A 声级值；

转运泵距离厂界四周的距离见表 4-2。

表 4-2 转运泵与四周厂界的距离

厂界	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
距离 (m)	532	336	238	215

经过计算，转运期间对厂界噪声的贡献值为 (25.5~33.4) dB (A)，满足《建筑施工场界噪声排放标准》(GB12323-2011) 相关限值要求，对厂界周围声环境影响较小。

4.2.5 辐射环境影响分析

本次辐射环境影响主要对改造施工过程中场内公众所受的 γ 外照射剂量进行分析。

改造施工人员属于场内公众人员，按每天工作 6h，现场改造工作 30d。施工的大部分时间是对 142#储罐进行改造 (25d)，部分时间 (5d) 需在旧储罐附近区域进行施工。根据现场辐射水平监测，142#储罐区域的 γ 辐射剂量率为 $0.47 \mu\text{Sv/h}$ ，旧储罐 1m 处的 γ 辐射剂量率为 $2.02 \mu\text{Sv/h}$ ，则改造施工人员的受照剂量为： $25\text{d} \times 6\text{h/d} \times 0.47 \mu\text{Sv/h} + 5\text{d} \times 6\text{h/d} \times 2.02 \mu\text{Sv/h} = 0.13\text{mSv}$ 。

所以，本项目场内公众人员的受照剂量满足 0.25mSv 的管理目标值要求。

4.2.6 环境风险影响分析

本项目环境风险主要为转运过程中造成废有机相的泄漏，从而对周围人群和环境造成影响。

	<p>4.2.6.1 环境风险的判定</p> <p>废有机相的主要成分为 20~25%的 TBP 和 75~80%的磺化煤油，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，TBP 和磺化煤油均不属于环境风险物质，本项目 $Q < 1$，环境风险潜势为 I 级，仅需要简单分析。本项目的环境风险主要为废有机相转运时发生泄露事故，从而造成环境污染。</p> <p>4.2.6.2 环境风险分析及措施</p> <p>142#储罐改造增设了内壁的不锈钢板内衬，并进行了全面的防腐防渗处理（罐内整体衬 900 乙炔基玻璃钢 5 布 7 胶；罐外部整体衬环氧树脂玻璃钢 3 布 5 胶）。储罐壁厚为 300~350mm，能有效地提高抗击地震等自然灾害，可有效降低放射性废有机相的泄漏风险。</p> <p>转运管线均采用密闭管线，可有效地控制废有机相转运过程中跑冒滴漏的发生，并在转运废有机相的过程中通过监视系统全程监控，并定期巡查管线，以及及时发现转运过程中的跑冒滴漏。</p> <p>此外，本项目在吸附塔及 142#储罐区域均设置了围堰（66m×25m×0.7m）。废有机相转运过程中，一旦发现泄漏，立即中止转运工作。泄漏的废有机相由围堰收集，并采用萃取余水或纯碱进行冲洗，冲洗废水排入收集池再通过潜水泵回收至 142#储罐内，不排入外环境。围堰及收集池均采取了相应的防腐防渗措施，可有效地阻止泄漏的废有机相污染土壤和地表水。因此，转运过程中基本不会对周边环境产生影响。</p>
运营期环境影响和保护措施	<p>4.3 运行期环境影响分析</p> <p>4.3.1 污染物排放量</p> <p>本项目运行期不产生废水和固体废物。在 142#储罐投入运行后，每年仅进行一次废有机相的转入，转入量约为 20~40m³，转入量较低，转入时排放的非甲烷总烃量较少，故非甲烷总烃主要来自 142#储罐的呼吸作用产生。</p> <p>142#储罐在日常储存过程中，由于温度和大气压力变化，罐内蒸汽压力随之增加或减少，有机相挥发产生的气体会通过呼吸阀形成呼吸作用，从而释放一定量的挥发性有机气体。根据《工业源挥发性有机物通用源项产排污核算系数手册》（生态环境部公告 2021 年第 24 号，2021 年 6 月 11 日）（以下简称“排污手册”），挥发性有机液体储存时挥发性有机气体产生量计算公式为：</p> $D = \sum n \times k \quad (\text{公式 4-2})$ <p>式中：</p> <p>D—挥发性有机物年产生量，kg/a；</p>

n—相同物料、储罐类型、储罐容积、储存温度下的储罐个数，本项目 n=1；

k—静置损失排放系数，kg/a。根据排污手册附表 6，142#储罐容积为 1000m³，常温储存，航空煤油排污系数，故 k=398.341kg/a。

经计算，142#储罐挥发性有机气体（非甲烷总烃）的排放量为 398.341kg/a。

4.3.2 环境影响分析

本项目运行期大气污染物主要为 142#储罐呼吸作用产生的非甲烷总烃。采用导则推荐的 AERSCREEN 估算模式，估算 142#储罐呼吸阀下风向的浓度。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）。源项一览表见表 4-3。

表 4-3 估算模式参数一览表

污染物	呼吸阀数量，个	排放高度，m	出口直径，m	排放流量，m ³ /h	排放速率，kg/a
非甲烷总烃	2	4.25	0.2	10	398.341

由计算结果可知，本项目非甲烷总烃最大落地排放浓度为 110.73μg/m³，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）非甲烷总烃无组织排放时，周界外浓度最高点不超过 4000μg/m³的要求，对环境的影响程度较小。

4.3.3 环境风险分析

4.3.3.1 环境风险的判定

运行期环境风险主要为 142#储罐中废有机相发生泄露，从而造成环境污染。废有机相成分主要为 TBP 和磺化煤油，不属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中规定的风险物质，故 Q<1，环境风险潜势为 I，仅需对环境风险进行简单分析。

4.3.3.2 环境风险分析及措施

142#储罐改造增设了内壁的不锈钢板内衬，并进行了全面的防腐防渗和加固处理，能有效地提高抗击地震等自然灾害，可有效降低放射性废有机相的泄漏风险。

此外，142#储罐区域均设置了围堰（66m×25m×0.7m），围堰内部设置了防渗防腐措施，一旦发生泄漏，泄漏的废有机相可由围堰收集，阻止泄漏的废有机相穿透包气带进入地下水。同时，142#储罐设置有监控设备，工作人员进行日常巡视，能够及时发现渗漏事故。

因此，在采取以上措施后，可有效降低运行期环境风险，不会对周围环境造成明显影响。

4.3.4 大气污染物排放“三本帐”

本项目大气污染物排放“三本帐”情况见表 4-4。

表 4-4 本项目废气“以新带老”情况

污染物	现有工程排放量 (kg/a)	本项目实施后排放量 (kg/a)	变化量 (kg/a)
非甲烷总烃	413.465	398.341	-15.124

4.4 环境管理与环境监测

4.4.1 环境管理机构和职责

中核二七二铀业有限责任公司作为本项目的建设单位，全面负责本项目施工期和运行期的管理、监测和检查等工作。其主要职责包括：

- 1) 合理安排施工计划，确保文明施工；
- 2) 对项目施工过程中存在的环境污染问题予以及时纠正，确保各项环保措施的落实；
- 3) 定期巡视和设备检修，制定环境管理规章制度，并定期开展监测工作。

4.4.2 环境监测计划

4.4.2.1 施工期环境监测计划

本项目施工期监测计划见表 4-5。

表 4-5 施工期环境监测计划

监测介质	监测项目	监测位置	监测频次
大气	气溶胶中总 α	罐区西南方位边界处	转运前、转运中、完成转运后各监测 1 次
声环境	噪声	厂界四周	转运泵运行期间监测 1 次
废水	清洗废水中 $U_{\text{天然}}$	废水处理设施中清洗废水进口处、总排口	转运期间监测 1 次



图 4-1 施工期环境监测布点图

4.4.2.2 监测仪器和方法

监测方法和仪器见表 4-6。

表 4-6 监测仪器和方法

监测内容	监测方法	监测仪器
气溶胶中总 α	衰变法	FH463A 监测仪
水中 $U_{\text{天然}}$	水中微量铀分析方法测定天然铀 GB/T6768-1986	MUA 微量铀分析仪
噪声	噪声仪法	噪声仪

4.4.3 运行期环境监测计划

本项目在有机相转运完成投入正常运行后，142#储罐将作为厂区生产设施的一部分，故运行期的流出物和环境监测计划按照二七二铀业公司现有的监测计划执行，同时根据本项目的特点，补充了流出物和环境监测中非甲烷总烃的监测，补充监测内容见表 4-7 和表 4-8。

表 4-7 流出物补充监测计划

监测介质	监测项目	监测位置	监测频次
大气	非甲烷总烃	142#储罐下风向处	1 次/季度

表 4-8 环境补充监测计划

监测介质	监测项目	监测位置	监测频次
大气	非甲烷总烃	厂界四周、曙光村	1次/季度

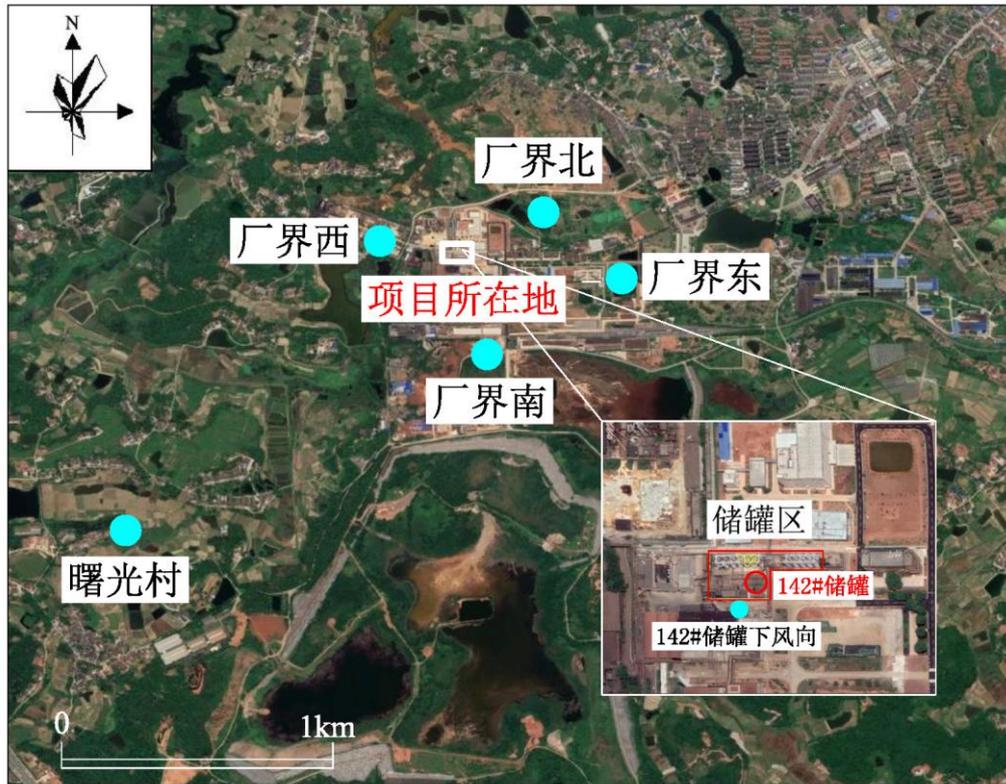


图 4-2 运行期非甲烷总烃监测布点图

五、环境保护措施监督检查清单

内容要素	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	142#储罐树脂漆喷涂	VOCs	使用低挥发涂料	《挥发性有机污染物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)表A.1中特别限值
	142#储罐呼吸作用	非甲烷总烃	/	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中无组织排放限值
地表水环境	静置分离水相	U _{天然}	全部返回溶解厂房回用	不外排
	清洗废水	U _{天然}	排放至纯化线工艺废水处理设施处理,达标后排放	U _{天然} <0.05mg/L
	生活污水	BOD ₅ 、COD、SS、氨氮等	由厂区现有生活污水处理设施处理	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)
声环境	转运泵	机械噪声	定期检修、泵体设置隔声、减震措施	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2001)
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	1) 喷涂树脂漆: 剩余的树脂漆和油漆桶全部由施工单位统一处置。 2) 擦拭废弃材料: 暂存在二七二铀业公司废物暂存库,待退役时一并处置。 3) 生活垃圾: 统一收集后,由环卫部门处置。			
土壤及地下水污染防治措施	无			
生态保护措施	无			
环境风险防范措施	142#储罐进行了防腐加固改造,在转运和运行期间加强巡视,同时142#储罐周围设置围堰,围堰内均采取防腐防渗措施,在发生泄漏事故时能够收集泄露的有机相。			
其他环境管理要求	无			

六、结论

6.1 结论

综上所述，本项目为铀纯化生产线废有机相储存设施调整项目，符合国家产业政策及相关规划要求，符合当地规划及各类功能区要求；各项环保措施合理可行，“三废”污染物均得到妥善处置，对环境影响较小；环境风险在可接受的风险范围内。且本项目环境影响主要集中在施工期，施工期较短，随着施工期的结束，相应环境影响也随之消失。在确保落实好各项环保措施并保证其正常运行的前提下，不会对周围环境产生明显影响。从环境影响角度来讲，本项目是可行的。

6.2 承诺和建议

1) 施工期加强管理，做到安全施工、文明施工，尽量减少施工废气、废水、噪声、固废的排放，进一步降低给施工人员和附近居民带来的不利影响。

2) 运行期间，加强环境管理，严格落实好各项环保措施及环境监测计划。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

分类 \ 项目	污染物名称	现有工程 排放量（固体废物 产生量）①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量（固体废物 产生量）③	本项目 排放量（固体废物 产生量）④	以新带老削减量 （新建项目不填）⑤	本项目建成后 全厂排放量（固体 废物产生量）⑥	变化量 ⑦
废气	非甲烷总烃	413.465kg/a	/	0	398.341kg/a	413.465kg/a	398.341kg/a	-15.124kg/a
废水								
一般工业 固体废物								
危险废物								

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

附件

附件 1：关于《核工业二七二厂铀水冶及其配套设施退役治理工程吸附塔和部分建筑物治理方案
变更建设项目环境报告表》的批复

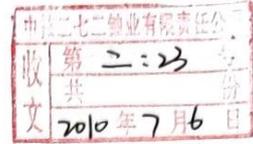
附件 2：中核二七二铀业有限责任公司纯化大罐区分析监测报告

附图

附图 1：建设项目地理位置图

附图 2：项目平面布置图

附图 3：设施分布及转运管线布置图



中华人民共和国环境保护部

环审〔2010〕155 号

关于核工业二七二厂铀水冶及其 配套设施退役治理工程吸附塔和 部分建筑物治理方案变更项目 环境影响报告表的批复

中核金原铀业有限责任公司：

你公司《关于审批〈核工业二七二厂铀水冶及其配套设施退役治理工程吸附塔和部分建筑物治理方案变更环境影响报告表〉的请示》（中核铀发〔2010〕177 号）收悉。经研究，批复如下：

一、核工业二七二厂位于湖南省衡阳市，其铀水冶生产线始建

1208

于1959年,于1994年关停。2006年1月,原国家环境保护局
审查批复了《二七二厂铀水冶及其配套设施退役治理工程环境
影响报告书》,目前该工程正在施工。

为了节约资源和废物再利用,现中核二七二铀业有限责
司拟对吸附塔及辅助用房的治理方案进行变更,即将原铀水冶
产线二车间内的28个吸附塔以及第一石灰乳车间、检修间、
间、电气仪表室、淋浴室等辅助用房的退役方案,由拆卸处置
为去污再利用。我认为上述方案变更理由正当,报告表提出
污染防治措施基本可行,方案变更对环境影响较小的结论可信。
意核工业二七二厂铀水冶及其配套设施退役治理工程按变更后
方案实施。

二、请你公司和项目单位严格按照我部《关于二七二厂铀水
及其配套设施退役治理工程环境影响报告书的批复》(环审[2006
4号)所提出的各项要求,认真做好退役治理工作,加强质量保
和环境监测,保证不遗留新的环境隐患。退役治理工程完成后

目单位应及时按照有关规定向我部申请环境保护竣工验收。

三、我部委托湖南省环境保护厅负责退役治理工程实施过程中的日常监督检查。



二〇一〇年六月十日

pb

附件 2



中国认可
国际互认
检测
TESTING
CNAS L11495

中核集团
二七二铀业 中核二七二铀业有限责任公司
检测中心

分析检测报告

中核二七二铀业
检测中心

报告编号: 272JC20210928-R01

送样单位: 中核二七二铀业有限责任公司

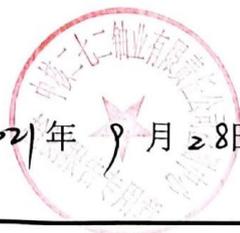
样品名称: 纯化大罐区

收样日期: 2021年09月28日

报告日期: 2021年09月28日

签发人: 刘林

签发日期: 2021年9月28日



说 明

- 1 报告无本中心检测章和本中心检测章骑缝章无效;
- 2 复制报告未经本中心书面授权或未重新加盖本中心检测章无效;
- 3 报告无填报人及审核人印章、无签发人签字无效;
- 4 报告涂改无效;
- 5 自送样品的委托检测,其检测结果仅对来样负责,对不可复现的检测项目,结果仅对采样(或检测)所代表的时间和空间负责;
- 6 对报告或报告内容有异议,应于收到报告之日起十五个自然日内向本中心提出。

地址: 湖南省衡阳市东阳渡新湘街

电话: 0734-3141841

通讯: 湖南省衡阳市三号信箱

3141904

邮编: 421004

传真: 0734-3141841

电子邮箱: 272jczx@163.com

分析检测报告

报告编号：272JC20210928-R01

第 1 页 共 3 页

委托单位名称	中核二七二铀业有限责任公司				
客户地址	湖南省衡阳市珠晖区东阳渡镇				
样品性质	现场环境	样品数量	16 个		
检验类别	委托检测	委托日期	2021.09.28		
样品来源	自行取样	是否分包	否		
检测项目	α 、 β 表面污染、 γ 剂量率	特定条件	无		
检测方法及仪器设备					
序号	检测项目	分析方法	检测设备	设备编号	方法检出限
1	α 表面污染	表面污染测定 第 1 部分： β 发射体 ($E_{\beta_{max}} > 0.15\text{MeV}$) 和 α 发射体 GB/T 14056.1-2008	α 、 β 表面污染测量仪	JH-119-1	0.015 Bq/cm ²
2	β 表面污染	表面污染测定 第 1 部分： β 发射体 ($E_{\beta_{max}} > 0.15\text{MeV}$) 和 α 发射体 GB/T 14056.1-2008	α 、 β 表面污染测量仪	JH-119-1	0.15 Bq/cm ²
3	γ 剂量率	环境地表 γ 辐射剂量率测定规范 GB/T 14583-1993	FD-3013B γ 辐射仪	JH-15-1	0.01 $\mu\text{Sv/h}$

检测
报告

分析检测报告

报告编号：272JC20210928-R01

第 2 页 共 3 页

序号	统一编号	样品原号	样品性质	检测项目	监测点次(个)	检测结果	单位	备注
1	H-202 10928 -01	新储罐东面	环境	α 表面污染	10	0.024	Bq/cm ²	
				β 表面污染	10	0.326	Bq/cm ²	
2	H-202 10928 -02	新储罐南面	环境	α 表面污染	10	0.037	Bq/cm ²	
				β 表面污染	10	0.330	Bq/cm ²	
3	H-202 10928 -03	新储罐西面	环境	α 表面污染	10	0.041	Bq/cm ²	
				β 表面污染	10	0.587	Bq/cm ²	
4	H-202 10928 -04	新储罐北面	环境	α 表面污染	10	0.072	Bq/cm ²	
				β 表面污染	10	1.97	Bq/cm ²	
5	H-202 10928 -05	旧储罐东面	环境	α 表面污染	10	0.043	Bq/cm ²	
				β 表面污染	10	0.724	Bq/cm ²	
6	H-202 10928 -6	旧储罐南面	环境	α 表面污染	10	0.028	Bq/cm ²	
				β 表面污染	10	0.556	Bq/cm ²	
7	H-202 10928 -7	旧储罐西面	环境	α 表面污染	10	0.052	Bq/cm ²	
				β 表面污染	10	0.674	Bq/cm ²	



分析检测报告

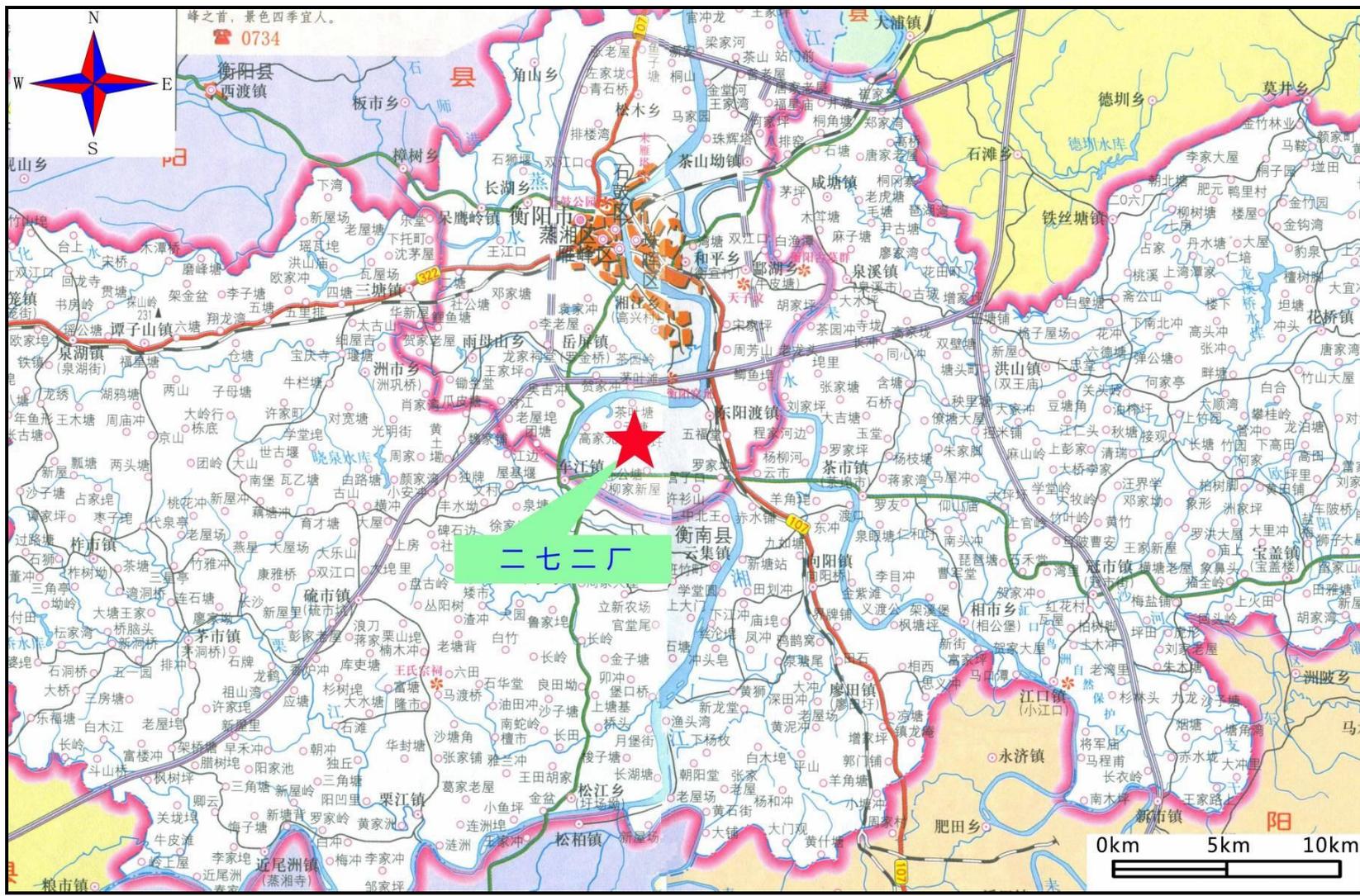
报告编号: 272JC20210928-R01

第 3 页 共 3 页

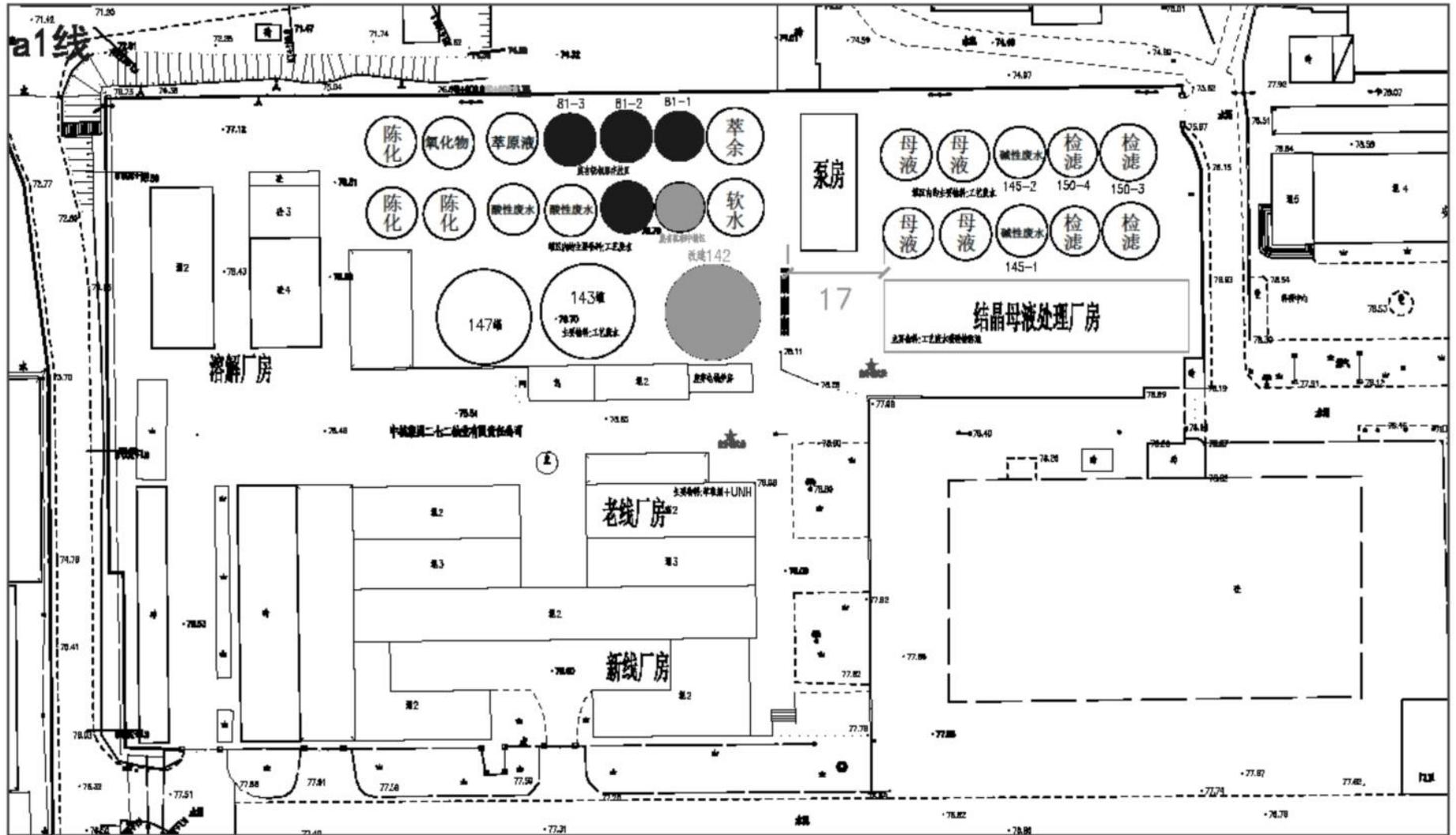
序号	统一编号	样品原号	样品性质	检测项目	监测点次(个)	检测结果	单位	备注
8	H-20210928-8	旧储罐北面	环境	α 表面污染	10	0.058	Bq/cm ²	
				β 表面污染	10	0.625	Bq/cm ²	
9	H-20210928-9	新储罐 0 米	环境	γ 剂量率	10	0.47	μSv/h	
10	H-20210928-10	新储罐 1 米	环境	γ 剂量率	10	0.47	μSv/h	
11	H-20210928-11	旧储罐 0 米	环境	γ 剂量率	10	4.22	μSv/h	
12	H-20210928-12	旧储罐 1 米	环境	γ 剂量率	10	2.02	μSv/h	
13	H-20210928-13	储存区域东面	环境	γ 剂量率	20	0.43	μSv/h	
14	H-20210928-14	储存区域南面	环境	γ 剂量率	20	1.24	μSv/h	
15	H-20210928-15	储存区域西面	环境	γ 剂量率	20	2.57	μSv/h	
16	H-20210928-16	储存区域北面	环境	γ 剂量率	20	1.77	μSv/h	

填报人: 罗林

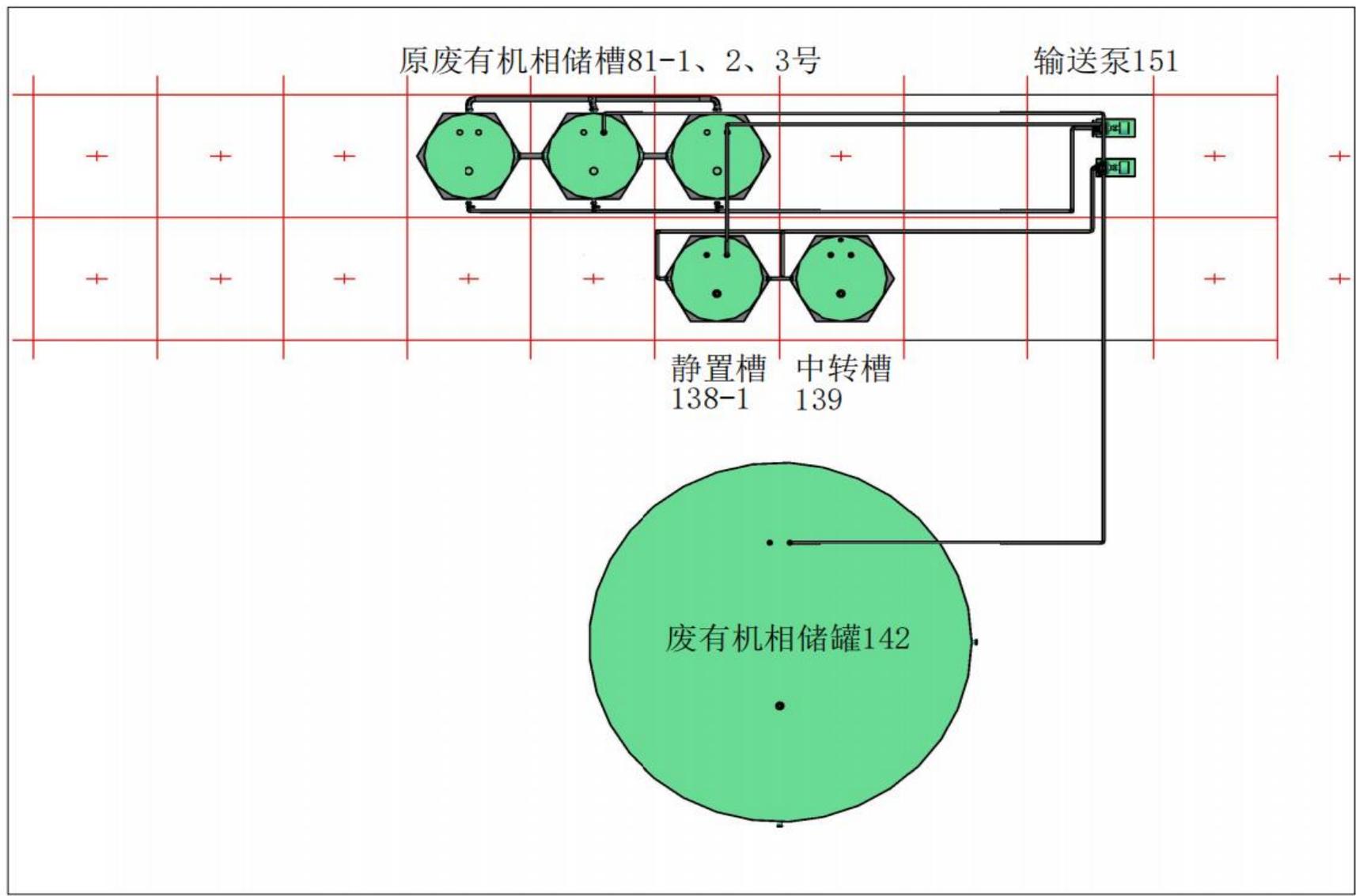
审核人: 介新



附图1 建设项目地理位置图



附图 2 项目平面布置图



附图3 设施分布及转运管线布置图