

江苏域潇锆钛矿业有限公司
年处理 60 万吨锆钛矿精选项目竣工
辐射环境保护验收监测报告

建设单位/编制单位：江苏域潇锆钛矿业有限公司

2024 年 6 月

建设单位/编制单位法人代表： (签字)

项目负责人：

报告编写人：

建设单位/编制单位：江苏域潇锆钛矿业有限公司(盖章)

电话：15251083922

传真：/

邮编：224000

地址：江苏省盐城市大丰区大丰港经济开发区新材料产业园

目 录

1 项目概况	1
2 验收依据	3
2.1 法律、法规及规范性文件	3
2.2 标准、技术规范	4
2.3 其他验收依据	4
3 项目建设情况	5
3.1 地理位置及平面布置	5
3.1.1 地理位置	5
3.1.2 平面布置	7
3.2 建设内容	8
3.2.1 产品方案	9
3.2.2 劳动定员及工作制度	9
3.2.3 工程组成及建设内容	10
3.3 主要原辅材料	14
3.4 生产工艺	16
3.4.1 工艺流程	16
3.4.2 产污环节及处理措施	20
3.4.3 生产工艺及污染治理措施变动情况	25
3.5 水平衡及核素平衡	25
3.5.1 水平衡	25
3.5.2 核素平衡	27
3.6 项目变动情况	30
3.6.1 环评及批复落实	30
3.6.2 变动情况	32
4 放射性污染防治设施	33
4.1 放射性污染防治设施“三同时”落实情况	33
4.2 放射性污染防治设施	34
4.2.1 伴生放射性废气	34

4.2.2 伴生放射性废水	38
4.2.3 伴生放射性固体废物	38
4.2.4 其他伴生放射性物料	39
4.3 其他放射性污染防治设施	39
4.3.1 辐射安全管理检查	40
4.3.2 流出物排放口、监测设施	40
4.3.3 辐射环境风险防范设施	44
5 辐射环境影响评价专题主要结论与建议 and 环评文件批复意见	47
5.1 辐射环境影响评价专题主要结论与建议	47
5.2 环评文件批复意见	49
6 验收执行标准	51
7 验收监测方案	53
7.1 生产工况	53
7.2 放射性污染防治设施调试运行效果监测	53
7.3 辐射环境现状监测	53
8 质量保证	61
8.1 监测分析方法及仪器	61
8.2 人员能力	61
8.3 监测分析过程中的质量保证	61
9 验收监测结果	65
9.1 放射性污染防治设施调试运行效果	65
9.2 项目建设对辐射环境的影响	66
9.2.1 氦、钍射气	66
9.2.2 土壤、底泥	67
9.2.3 地表水、地下水	67
9.2.4 γ 辐射剂量率	68
9.2.5 职业与公众有效剂量	70
10 验收监测结论	72
10.1 放射性污染防治设施建设及“三同时”执行情况	72
10.2 放射性污染防治设施调试运行效果	72

10.3 项目建设对辐射环境的影响	73
10.4 辐射环境管理	74
10.5 结论	74
10.6 建议	74
11 附件	79
附件 1 环境影响评价审批文件	79
附件 2 个人剂量监测报告	83
附件 3 监测报告	88
附件 4 辐射安全规章制度	125
建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表	147

1 项目概况

江苏域潇锆钛矿业有限公司年处理 60 万吨锆钛矿精选项目原料-锆钛矿全部来自于国外进口(产地主要为莫桑比克、澳洲和非洲等地区),采用重选、磁选、电选等工艺对锆钛矿进行进一步精选,形成钛精矿、锆英砂、金红石、石榴石、独居石、含钛磁铁矿、尾砂(石英石)产品,产品产能分别为 36 万吨钛精矿、4 万吨锆英砂、1.3 万吨金红石、8 万吨石榴石、1.5 万吨独居石、3.2 万吨含钛磁铁矿、6 万吨尾砂(石英石)。

本项目原料及部分产品中的铀(钍)系单个核素含量超过 1Bq/g,根据《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》(生态环境部公告第 54 号)、《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 版)》(生态环境部令第 16 号)以及江苏省生态环境厅相关管理要求,须开展辐射环境影响评价工作。2021 年 2 月,公司委托核工业二〇三研究所编制了《江苏域潇锆钛矿业有限公司年处理 60 万吨锆钛矿精选项目辐射环境影响报告书》,并于 2022 年 9 月 20 日取得江苏省生态环境厅出具的审批意见(苏环审[2022]64 号)。由于本项目非辐射部分环境影响报告书已于 2021 年 1 月 28 日取得盐城市生态环境局出具的审批意见(盐环审[2021]82001 号),因此本项目辐射环境影响报告书重点对辐射环境影响进行分析和评价。

本次验收内容为江苏域潇锆钛矿业有限公司年处理 60 万吨锆钛矿精选项目辐射影响。具体验收情况见表 1-1。

表 1-1 验收项目概况

项目名称	江苏域潇锆钛矿业有限公司年处理 60 万吨锆钛矿精选项目		
建设单位	江苏域潇锆钛矿业有限公司		
建设地点	江苏大丰港经济开发区大丰港特钢新材料产业园南港路南侧		
联系人	盛海峰	联系电话	15251083922
通讯地址	江苏大丰港经济开发区大丰港特钢新材料产业园南港路南侧		
建设项目性质	新建 ☒	改扩建 ☐	技改 ☐ 迁建 ☐
占地面积	144000m ²	绿化面积	18720m ²
开工日期	2022 年 11 月	竣工日期	2023 年 11 月
调试时间	2024 年 1 月	环评报告书编制时间	2022 年 7 月
环评报告书审批部门	江苏省生态环境厅	环评报告书审批文号	苏环审[2022]64 号
环评报告书审批时间	2022 年 9 月 20 日	环评报告书编制单位	核工业二〇三研究所
验收工作由来	项目竣工申请验收	验收工作的组织与启动时间	2023 年 11 月
项目竣工验收监测单位	核工业北京地质研究院分析测试中心	项目竣工验收报告编制单位	江苏域潇锆钛矿业有限公司

验收范围	江苏域潇锆钛矿业有限公司年处理 60 万吨锆钛矿精选项目辐射影响		
验收内容	1、核查工程对环评报告、环评批复中所提出的环保措施的落实情况。 2、核查工程实际建设内容、实际生产能力、产品内容及原辅材料的使用情况。 3、核查各污染物实际产生情况及采取的污染控制措施，分析各项污染控制措施实施的有效性；通过现场检查和实地监测，核查污染物达标排放情况。 4、核查环境风险防范措施和应急预案的制定和执行情况，核查辐射管理制度制定和实施情况，相应的环保机构、人员和监测设备的配备情况。 5、核查工程周边环境保护目标分布及受影响情况。		
现场验收监测时间	2023 年 12 月～2024 年 4 月	验收监测报告形成过程	根据本项目实际情况及监测结果完成报告编制
运行时间	年工作 300 天，三班制，每班 8h，年运行 7200 小时		
投资情况	项目总投资 60550 万元、环保投资 1550 万元		

2 验收依据

2.1 法律、法规及规范性文件

1. 《中华人民共和国环境保护法》(2015. 1. 1 施行);
2. 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018. 12. 29 修订);
3. 《中华人民共和国放射性污染防治法》(2003. 10. 1 施行);
4. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020. 9. 1 起施行);
5. 《中华人民共和国水污染防治法》(2017. 6. 27 修订);
6. 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018. 10. 26 修订);
7. 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019. 1. 1 施行);
8. 《建设项目环境保护管理条例》(国务院第 682 号令, 2017. 10. 1 施行);
9. 《放射性废物安全管理条例》(国务院令第 612 号, 2012. 3. 1 施行);
10. 《关于发布<放射性废物分类>的公告》(环境保护部、工业和信息化部、国家国防科技工业局公告 2017 年第 65 号, 2018. 1. 1 施行);
11. 《放射性物品分类和名录》(环境保护部公告第 31 号, 2010. 3. 18 施行);
12. 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评[2017]4 号);
13. 《江苏省辐射污染防治条例》(2018. 5. 1 施行);
14. 《关于印发<企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)>的通知》(环发〔2015〕4 号);
15. 《江苏省人民政府办公厅关于印发江苏省辐射事故应急预案的通知》(苏政办函〔2020〕26 号);
16. 《江苏省政府关于印发江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(苏政发〔2020〕49 号)
17. 《江苏省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》(苏政发〔2018〕74 号);
18. 《江苏省生态空间管控区域规划》(苏政发〔2020〕1 号);
19. 《江苏省自然资源厅关于盐城市大丰区 生态空间管控区域调整方案的复函》(苏自然资函〔2022〕1308 号)。

2.2 标准、技术规范

1. 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)；
2. 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)；
3. 《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)；
4. 《铀矿冶辐射环境监测规定》(GB23726-2009)；
5. 《铀矿冶辐射环境影响评价规定》(GB23728-2009)；
6. 《铀矿冶辐射防护和辐射环境保护规定》(GB23727-2020)；
7. 《可免于辐射防护监管的物料中放射性核素活度浓度》(GB27742-2011)；
8. 《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)；
9. 《伴生放射性物料贮存及固体废物填埋辐射环境保护技术规范(试行)》(HJ1114-2020)。
10. 《伴生放射性矿开发利用项目竣工辐射环境保护验收监测报告的格式与内容》(HJ1148-2020)；
11. 《关于发布〈伴生放射性矿开发利用企业环境辐射监测及信息公开办法(试行)〉的公告》(国环规辐射[2018]1 号)；
12. 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2019)；
13. 《稀土生产场所中放射卫生防护标准》(GBZ139-2002)
14. 《稀土冶炼废渣放射性豁免要求》(DB32/T3492-2018)。

2.3 其他验收依据

1. 《江苏域潇锆钛矿业有限公司年处理 60 万吨锆钛矿精选项目环境影响报告书》及其审批意见(盐环审[2021]82001 号)；
2. 《江苏域潇锆钛矿业有限公司年处理 60 万吨锆钛矿精选项目辐射环境影响报告书》及其审批意见(苏环审[2022]64 号)。

3 项目建设情况

3.1 地理位置及平面布置

3.1.1 地理位置

验收项目所在厂区位于江苏省盐城市大丰港经济开发区大丰港特钢新材料产业园，厂址中心地理坐标为东经 $120^{\circ} 47' 50.46''$ 、北纬 $33^{\circ} 12' 15.48''$ 。项目厂址北侧为江苏宏都新材料有限公司，东侧为江苏新景政新材料有限公司，南侧为江苏盛川材料科技有限公司，东南侧为江苏港之福机械设备有限公司，西侧为江苏鑫源丰新材料股份有限公司。

1. 大气环境评价范围内辐射环境保护目标。根据现场调查，验收项目(由于 5#排气筒的粉尘排放浓度最高，因此以项目生产区 5#排气筒为中心、半径为 5km 的圆形区域划为大气环境评价范围)大气环境评价范围内无村庄、学校分布，无自然保护区、风景名胜区、珍稀动植物资源等特殊环境敏感点，辐射环境保护目标主要为工厂企业及货舱、共 34 处。

东南侧原有造铁厂变更为江苏港之福机械设备有限公司、东侧原有江苏三和不锈钢有限公司变更为江苏新景政新材料有限公司，其余与环评阶段一致。

2. 地表水环境评价范围内辐射环境保护目标。根据现场调查，验收项目地表水环境评价范围(厂区东侧水渠上游 500m、下游 1km 河段，二卯西河上游 500m、下游 5km 河段，环港南路复河上游 500m、下游 5km 河段)内辐射环境保护目标为厂址东侧水渠、二卯西河、环港南路复河；与环评阶段一致。

3. 地下水评价范围内辐射环境保护目标。根据现场调查，验收项目地下水环境评价范围(项目厂址所在完整水文地质单元)内无辐射环境保护目标分布，主要保护项目为区域潜层地下水环境；与环评阶段一致。

4. 土壤环境评价范围内辐射环境保护目标。根据现场调查，验收项目土壤环境评价范围(厂区边界外 1000m 内)内辐射环境保护目标主要为厂址边界外 1km 范围内土壤；与环评阶段一致。

项目具体位置见附图 1，周边关系影像图见附图 2。

表 3-1 辐射环境保护目标基本情况表

要素	序号		环境保护目标名称	相对方位	距离 5#排气筒 距离(km)	人口数(人)
放射性 气载流 出物	工作 人员	1	厂内工作人员	/	/	186
	公众	1	江苏新景政新材料有限公司人员	E	0.15	/(闲置)
		2	江苏盛川材料科技有限公司人员	S	0.2	/(闲置)
		3	江苏港之福机械设备有限公司人员	ESE	0.2	100
		4	江苏鑫源丰新材料股份有限公司人员	W	0.3	80
		5	江苏宏都新材料公司人员	NE	0.5	10
		6	江苏丰锐磨料磨具有限公司人员	WSW	0.65	35
		7	江苏盐城钢铁集团人员	W、WNW、NW	0.75	1500
		8	江苏菲远泰新材料有限公司人员	NNW	0.8	70
		9	大丰港经济开发区专职消防队人员	NW	0.85	30
		10	中国检验认证集团盐城分工公司人员	ENE	0.9	20
		11	码头物流中心人员	N	1	20
		12	江苏华邦特钢公司人员	WSW	1	25
		13	盐城强盛海上风电设备有限公司人员	NE	1	25
		14	江苏汉华热管理科技公司人员	WSW	1.25	30
		15	江苏大丰港和顺科技有限公司人员	WSW	1.3	45
		16	泰丰保税仓人员	NNE	1.3	30-45
		17	盐城市苏夏建设集团有限公司人员	WSW	1.6	120
		18	港口汽修厂人员	ENE	1.8	15
		19	码头堆场人员	NE	1.85	5-15
		20	江苏辉煌燃料供应有限公司人员	ENE	1.9	20
		21	大丰港物联大厦人员	ENE	1.95	100
		22	金圆股份人员	W	1.95	90
		23	江苏中矿能源发展有限公司人员	NE	2.1	50
		24	江苏中南汇石化仓储有限公司人员	ENE	2.25	50
		25	盐城盈通建材有限公司人员	NE	2.3	35
		26	大丰港金萌有限公司人员	ENE	2.4	25

	27	江苏海力化工人员	WSW	2.7	500
	28	造纸厂，江苏博会公司人员	WNW、NW	2.7	1300
	29	博会科技大厦人员	W	2.9	150
	30	大丰港海关管辖区域人员	ENE	3.5	15
	31	江苏大丰港新安得矿业有限公司人员	NE	3.6	150
	32	大丰港木材产业园人员	W	3.9	2000
	33	盐城鑫润精品酒店人员	WSW	4.1	20
	34	大丰港国际会展中心人员	NNW	4.9	350
地表水环境	环港南路复河		S	0.45	/
	厂址东侧水渠		E	0.6	/
	二卯酉河		N	1.5	/
地下水环境	厂址 200m 范围内浅层地下水		项目厂址所在完整水文地质单元		
土壤环境	厂址边界外 1000m 范围内土壤		厂区边界外 1000m 内		

3.1.2 平面布置

本项目厂区位于江苏大丰港经济开发区特钢新材料产业园内，厂区占地面积为 216 亩(约 144000m²)。厂区内分南北两块区域，北部区域为本次验收项目所在场地，南部区域为后期生产预留空地。本次验收项目所在场地内南部为工艺生产加工区域，北部为循环水池、初期雨水池和办公生活区域。

根据本项目实际建设情况，工艺生产加工区域共分为 10 个生产车间，从西向东分别为钛矿湿磁车间、锆英螺旋溜槽车间、锆英摇床车间、精矿清洗车间、湿矿烘干车间、钛矿干磁车间、石榴石独居石车间，钛矿精细车间、锆英电选车间、锆英金红精细车间、各车间均为一层结构，层高均为 12m。钛矿湿磁车间外西侧设置 2 个原料钢仓，用于储存进口锆钛矿原料；钛矿精细车间外东侧设置 2 个产品钢仓，用于存放钛精矿产品。

本项目辅料存放区位于精矿清洗车间南部，主要用于存放各辅料；尾砂存放区位于锆英摇床车间北部，主要用于堆存工艺产生的尾砂(石英石)；石榴石独居石存放库房位于石榴石独居石车间的东部，主要用于存放工艺产生的石榴石和独居石产品，其中独居石为单独存放区域，用于单独存放独居石产品；含钛磁铁矿存放区位于钛矿干磁车间的北部，主要用于存放含钛磁铁矿产品；锆英金红产品存放区位于锆英电选车间和锆英金红精细车间的东部，

主要用于存放工艺生产的锆英砂、金红石产品。

表 3-2 本项目涉放射性生产设施、贮存场所等与厂界距离情况一览表

序号	名称	距东厂界最近距离(m)	距南厂界最近距离(m)	距西厂界最近距离(m)	距北厂界最近距离(m)
1	钛矿湿磁车间	305	143	80	175
2	锆英螺旋溜槽车间	333	198	79	107
3	锆英摇床车间	280	151	107	123
4	精矿清洗车间	239	129	161	116
5	湿矿烘干车间	162	100	161	169
6	钛矿干磁车间	118	100	277	174
7	钛矿精细车间	91	100	322	178
8	石榴石独居石车间	162	170	200	122
9	锆英电选车间	65	170	294	130
10	锆英金红精细车间	64	127	348	135
11	原料钢仓	360	198	22	162
12	产品钢仓	41	100	355	230
13	石榴石独居石产品存放库房	145	170	278	126
14	锆英金红产品存放区	37	127	375	135
15	含钛磁铁矿存放区	119	160	276	183
16	尾砂存放区	280	219	106	112
17	污水处理站	282	149	134	178
18	1#排气筒	241	113	198	226
19	2#排气筒	189	119	251	223
20	3#排气筒	240	172	200	166
21	4#排气筒	177	161	263	179
22	5#排气筒	123	105	316	242
23	6#排气筒	114	170	325	178
24	7#排气筒	91	127	348	223

厂区平面布置与环评一致，厂区平面布置情况见附图 3。

3.2 建设内容

原环评主要针对年处理 60 万吨锆钛矿精选项目进行辐射环境影响评价，本项目非辐射部分环境影响报告书已于 2021 年 1 月 28 日取得盐城市生态环境局出具的审批意见(盐环审[2021]82001 号)。项目原料全部来自于国外进口的锆钛矿(产地主要为莫桑比克、澳洲和非

洲等地区), 采用重选、磁选、电选等工艺对锆钛矿进行进一步精选, 形成钛精矿、锆英砂、金红石、石榴石、独居石、含钛磁铁矿、尾砂(石英石)等产品, 产品产能主要为 36 万吨钛精矿、4 万吨锆英砂、1.3 万吨金红石、8 万吨石榴石、1.5 万吨独居石、3.2 万吨含钛磁铁矿、6 万吨尾砂(石英石)。项目原料及部分产品中的铀(钍)系单个核素含量超过 1Bq/g, 辐射环境影响报告书重点对辐射环境影响进行分析和评价。因此本次验收内容为年处理 60 万吨锆钛矿精选项目的辐射影响, 与原环评一致。

项目实际总投资 60550 万元, 其中环保投资 1550 万元。

3.2.1 产品方案

验收项目详细产品方案一览表见下表。

表 3-3 产品方案一览表

序号	产品名称	产品规格	环评设计产能	实际运行产能
1	钛精矿	$TiO_2 \geq 48\%$	36 万吨/年	32.4 万吨/年
2	锆英砂	$TiO_2 \geq 63\%$	4 万吨/年	3.6 万吨/年
3	金红石	$TiO_2 \geq 90\%$	1.3 万吨/年	1.17 万吨/年
4	石榴石	$TiO_2 < 5\%$	8 万吨/年	7.2 万吨/年
5	独居石	$REO + ThO_2 = 60\% - 63\%$	1.5 万吨/年	1.35 万吨/年
6	含钛磁铁矿	$TiO_2 = 30\% - 35\%$, $TFe \geq 30\%$	3.2 万吨/年	2.88 万吨/年
7	尾砂(石英石)	/	6 万吨/年	5.7 万吨/年

注: 具体产品规格以实际生产或客户对产品有特殊要求时, 调整产品规格。

表 3-4 主要产品中放射性核素活度浓度

序号	样品名称	^{232}Th (Bq/kg)	^{238}U (Bq/kg)	^{226}Ra (Bq/kg)
1	钛精矿	90.9	1063	379
2	石榴石	447	48.3	176
3	金红石	1315	550	775
4	锆英砂	1157	1089	4657
5	独居石	199828	34638	49825
6	尾砂(石英石)	114	29	223
7	含钛磁铁矿	164	11.7	36.1

3.2.2 劳动定员及工作制度

本项目劳动定员 186 人, 其中直接生产人员 168 人, 管理人员 18 人, 年工作 300 天, 三班制, 每班 8h, 年运行 7200 小时。

3.2.3 工程组成及建设内容

项目组成情况见表 3-5。

表 3-5 项目建设情况一览表

工程名称	环评要求建设内容	实际建设内容	变化情况
主体工程	钛矿湿磁车间(新建): 车间占地面积 2700m², 主要工艺为锆钛矿粗筛+脱水分级+磁选。共设置 2 个圆筒筛, 日处理 2000t 锆钛矿进入后续工段; 锆英螺旋溜槽车间(新建): 车间占地面积 1800m², 设置螺旋溜槽、旋流器等多级重选工艺; 锆英摇床车间(新建): 车间占地面积 3600m², 将来自锆英螺旋溜槽车间的粗矿进一步重选; 精矿清洗车间(新建): 车间占地面积 3800m², 主要为擦洗浮选工艺利用独居石的亲油性, 在浮选机中加入植物油酸, 将独居石分选出来; 湿矿烘干车间(新建): 车间占地面积 3800m², 设置 4 台烘干炉, 1 台烘干能力为 15t/h, 3 台烘干能力为 30t/h; 钛矿干磁车间(新建): 车间占地面积 5600m², 设置 2 组干式磁选生产线, 年产能为: 33 万 t/a 钛精矿、3.2 万 t/a 含钛磁铁矿、7000t/a 独居石; 钛矿精细车间(新建): 车间占地面积 1900m², 为钛矿干磁车间的配套配矿车间; 石榴石独居石车间(新建): 车间占地面积 4100m², 设置两条生产线, 一条生产线产能为 8000t/a 独居石, 另一条生产线产能为 3 万 t/a 钛精矿、8 万 t/a 石榴石; 锆英电选车间(新建): 车间占地面积 3900m², 设置 1 组电选生产线, 年产能为: 4 万 t/a 锆英砂、1.3 万 t/a 金红石; 锆英金红精细车间(新建): 车间占地面积 1200m², 为锆英电选车间的配套配矿车间。	钛矿湿磁车间占地面积为 2700m², 主要工艺为锆钛矿粗筛+脱水分级+磁选。共设置 2 个圆筒筛, 日处理 2000t 锆钛矿进入后续工段; 锆英螺旋溜槽车间占地面积为 1800m², 设置螺旋溜槽、旋流器等多级重选工艺; 锆英摇床车间占地面积为 3600m², 将来自锆英螺旋溜槽车间的粗矿进一步重选; 精矿清洗车间占地面积为 3800m², 主要为擦洗浮选工艺利用独居石的亲油性, 在浮选机中加入植物油酸, 将独居石分选出来; 湿矿烘干车间占地面积为 3800m², 设置 4 台烘干炉, 1 台烘干能力为 15t/h, 3 台烘干能力为 30t/h; 钛矿干磁车间占地面积为 5600m², 设置了 2 组干式磁选生产线, 年产能为: 33 万 t/a 钛精矿、3.2 万 t/a 含钛磁铁矿、7000t/a 独居石; 钛矿精细车间占地面积为 1900m², 为钛矿干磁车间的配套配矿车间; 石榴石独居石车间占地面积为 4100m², 设置两条生产线, 一条生产线产能为 8000t/a 独居石, 另一条生产线产能为 3 万 t/a 钛精矿、8 万 t/a 石榴石; 锆英电选车间占地面积为 3900m², 设置 1 组电选生产线, 年产能为: 4 万 t/a 锆英砂、1.3 万 t/a 金红石; 锆英金红精细车间占地面积为 1200m², 为锆英电选车间的配套配矿车间。	与环评一致
贮存工程	原料钢仓(新建): 2 个, 内径 26m, 高度 19m, 每个储量 2.5 万吨, 共 5 万吨; 产品钢仓(新建): 2 个, 内径 20m, 高度 13m, 每个储量 5000 吨, 共 1 万吨, 用于存放钛精矿; 石榴石独居石产品存放库房(新建): 占地面积 500m², 用于存放石榴石、独居石, 采用混凝土防护设计; 锆英金红产品存放区(新建): 占地面积 2500m², 用于存放锆英砂、	原料钢仓建设 2 个, 内径 26m, 高度 19m, 每个储量 2.5 万吨, 共 5 万吨; 产品钢仓建设 2 个, 内径 20m, 高度 13m, 每个储量 5000 吨, 共 1 万吨, 用于存放钛精矿; 石榴石独居石产品存放库房占地面积为 500m², 用于存放石榴石、独居石, 采用混凝土防护设计; 锆英金红产品存放区占地面积为 2500m², 用于存放锆英	与环评一致

	金红石； 含钛磁铁矿存放区(新建)：占地面积 500m²，用于存放含钛磁铁矿； 尾砂存放区(新建)：占地面积 500m²，用于存放尾砂(石英石)； 危废暂存间(新建)：占地面积 20m²，高度 3m，用于存放含油抹布、废机油等危险废物。	砂、金红石； 含钛磁铁矿存放区占地面积为 500m²，用于存放含钛磁铁矿； 尾砂存放区占地面积为 500m²，用于存放尾砂(石英石)； 危废暂存间占地面积为 20m²，高度 3m，用于存放含油抹布、废机油等危险废物。	
公用工程	办公生活区(依托原有)：办公楼为 3 层建筑、总建筑面积为 1320m²，用于办公；宿舍为 4 层建筑、总建筑面积为 2540m²，用于员工倒班休息； 循环水池(新建)：本项目设置一个循环水池(占地 6000m²，深度 3m)，用于生产废水循环回用。 雨水池和初期雨水收集系统(新建)：本项目设置一个雨水池(占地面积 1700m²、深度 3m)用于厂区消防及补充生产所需循环水。本项目在厂区内设置初期雨水收集系统，将收集后的初期雨水流至雨水池内。 事故池(新建)：本项目设置一个容积 200m³的应急事故池，用于收集事故工况下产生的废水。 给水：新鲜水由园区市政管网供给，目前园区内已建成 DN500 的供水主管道； 排水：本项目废水不外排，生产废水部分经污水处理站处理后回用于湿式选矿，部分工艺废水直接进入循环水池沉淀后回用；生活污水经埋地式生物接触氧化池处理后部分回用于厂区绿化，剩余部分接管至江苏海环水务有限公司大丰石化园区污水处理厂处理。初期雨水经厂区内雨水管网统一收集至雨水池内，用于厂区消防及补充生产所需循环水。 供电、供气：由 110kV 变电站引入园区 10kV 开闭所内，年用电量为 2527.20 万 kW·h；天然气由园区天然气管道供给，年耗量 440.8 万 m³。	依托原有办公生活区：办公楼为 3 层建筑、总建筑面积为 1320m²，用于办公；宿舍为 4 层建筑、总建筑面积为 2540m²，用于员工倒班休息； 建设 1 个循环水池(占地 6000m²，深度 3m)，用于生产废水循环回用。 建设 1 个雨水池(占地面积 1700m²、深度 3m)用于厂区消防及补充生产所需循环水。本项目在厂区内设置初期雨水收集系统，将收集后的初期雨水流至雨水池内。 建设 1 个容积 200m³的应急事故池，用于收集事故工况下产生的废水。 给水：新鲜水由园区市政管网供给； 排水：本项目废水不外排，生产废水部分经污水处理站处理后回用于湿式选矿，部分工艺废水直接进入循环水池沉淀后回用；生活污水经埋地式生物接触氧化池处理后部分回用于厂区绿化，剩余部分接管至江苏海环水务有限公司大丰石化园区污水处理厂处理。初期雨水经厂区内雨水管网统一收集至雨水池内，用于厂区消防及补充生产所需循环水。 供电、供气：由 110kV 变电站引入园区 10kV 开闭所内；天然气由园区天然气管道供给。	与环评一致
环保工程	废水：部分工艺生产废水经自然沉淀+酸碱中和+混凝沉淀后循环使用，另外一部分工艺生产废水直接进入循环水池沉淀后回用，项目生产废水不外排；生活污水经埋地式生物接触氧化池处理后部分用于厂区绿化，剩余部分接管至江苏海环水务有限公司大丰石化园区污水处理厂处理；初期雨水经厂区内雨水管网统一收集至雨水池内，用于厂区消防及补充生产所需循环水。 废气：湿矿烘干车间设置 4 台烘干炉，每台烘干炉自带 1 套旋风	废水：部分工艺生产废水经自然沉淀+酸碱中和+混凝沉淀后循环使用，另外一部分工艺生产废水直接进入循环水池沉淀后回用，项目生产废水不外排；生活污水经埋地式生物接触氧化池处理后部分用于厂区绿化，剩余部分接管至江苏海环水务有限公司大丰石化园区污水处理厂处理；初期雨水经厂区内雨水管网统一收集至雨水池内，用于厂区消防及补充生产所需循环水。	钛矿精细车间和锆英金红精细车间共配有 1 套旋风除尘+布袋除尘装置，通过 1

	除尘+布袋除尘装置，除尘效率为 99.8%；钛矿干磁车间配有 1 套旋风除尘+布袋除尘装置、石榴石独居石车间和锆英电选车间共配有 1 套旋风除尘+布袋除尘装置，除尘效率为 99.8%；全厂共设置 6 套除尘装置，通过 6 根 20m 高排气筒进行排放。 固废：设置危废暂存间 1 座，占地面积 20m²，高度 3m，用于存放含油抹布、废机油等危险废物；设置一般固废暂存间 1 座，占地面积 80m²，高度 3m，用于存放污水处理站收集的尾砂(石英石)。本项目无放射性固体废物产生。	废气：湿矿烘干车间设置 4 台烘干炉，每台烘干炉自带 1 套旋风除尘+布袋除尘装置，除尘效率为 99.8%；钛矿干磁车间配有 1 套旋风除尘+布袋除尘装置，石榴石独居石车间和锆英电选车间共配有 1 套旋风除尘+布袋除尘装置，钛矿精细车间和锆英金红精细车间共配有 1 套旋风除尘+布袋除尘装置，除尘效率为 99.8%；全厂共设置 7 套除尘装置，通过 7 根 20m 高排气筒进行排放。 固废：建设 1 座危废暂存间，占地面积 20m²，高度 3m，用于存放含油抹布、废机油等危险废物；建设 1 座一般固废暂存间，占地面积 80m²，高度 3m，用于存放污水处理站收集的尾砂(石英石)。本项目无放射性固体废物产生。	根 20m 排气筒进行排放，其余与环评一致。
--	--	--	-------------------------------

本项目实际建设时，多建设了 1 套旋风除尘+布袋除尘装置用于钛矿精细车间和锆英金红精细车间粉尘收集，废气通过 1 根 20m 排气筒进行排放；经对比《污染影响类建设项目重大变动清单(试行)》有关要求，项目上述变化属于一般变动，不属于重大变动；项目其余实际建设情况与环评情况一致。



图 3-1 生产车间现状照片

3.3 主要原辅材料

(1) 原料来源及成分

由于域潇集团有限公司在莫桑比克持有锆钛矿采矿矿山，因此本项目原料的主要产地为

莫桑比克、澳洲、非洲等地区，进口渠道、原料来源供应稳定。其规格见下表。

表 3-6 本项目锆英矿成分统计一览表规格

矿物名称	成分分析								
	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	ZrO ₂	SiO ₂	FeO	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	其它
本项目原料 (%)	30.52	17.71	5.80	14.29	18.48	3.56	2.45	1.04	6.15

(2) 主要原辅材料消耗情况

验收项目实际原辅料消耗情况一览表见表 3-7。

表 3-7 本项目原辅料消耗情况一览表

序号	名称	单位	环评设计用量	实际用量
1	原料锆钛矿	万 t/a	60	54
2	衬板	t/a	600	0
3	筛网	t/a	60	0.45
4	黄油	t/a	6	1.8
5	机油	t/a	6	2.7
6	胶带	m ² /a	12000	10800
7	叶轮盖板	t/a	240	2.16
8	油酸药剂	t/a	138	1.17
9	水玻璃	t/a	486	4.32
10	纯碱	t/a	408	3.6
11	6501清洁剂	t/a	108	0.9
12	35%盐酸	t/a	400	3.6
13	片碱	t/a	200	1.8
14	聚合氯化铝 (PAC)	t/a	4.5	22.5
15	聚丙烯酰胺 (PAM)	t/a	0.9	13.5
16	天然气	万 m ³ /a	440.8	396.72
17	水	t/a	1650	1650

(3) 原料中放射性核素含量

由于域潇集团有限公司在莫桑比克持有锆钛矿采矿矿山，因此本项目原料的主要产地为莫桑比克、澳洲、非洲等地区，进口渠道、原料来源供应稳定。本项目所用原料中，各放射性核素的活度浓度见表 3-8。

表 3-8 原料中放射性核素活度浓度

序号	样品名称	^{232}Th (Bq/kg)	^{238}U (Bq/kg)	^{226}Ra (Bq/kg)
1	锆英矿	5819	1015	1848

3.4 生产工艺

3.4.1 工艺流程

本项目选矿工艺主要为物理选矿，包括磁选、电选和重选(摇床)等，基本原理为：锆英砂具有非导电性和无磁性，金红石具有导电性和无磁性，独居石具有非导电性和弱导磁性，钛铁矿具有导电性和有磁性。利用各矿石的导电、导磁性的不同，可以通过磁选将原矿分为含钛磁铁矿、钛精矿和不导磁矿混合物。其中，含钛磁铁矿直接作为副产品出售，钛矿须进一步磁选，得出钛精矿产品。不导磁的锆英砂、金红石及尾砂(石英石)，利用物矿比重差异，采用重力摇床将不导磁的锆英砂、金红石及石英砂分离，获得锆英砂中矿、金红石中矿及石英砂。各中矿再经过多次干式磁选和多次电选，得到各自精矿。

本项目总工艺流程图见图 3-2 所示；各车间具体工艺流程如下：

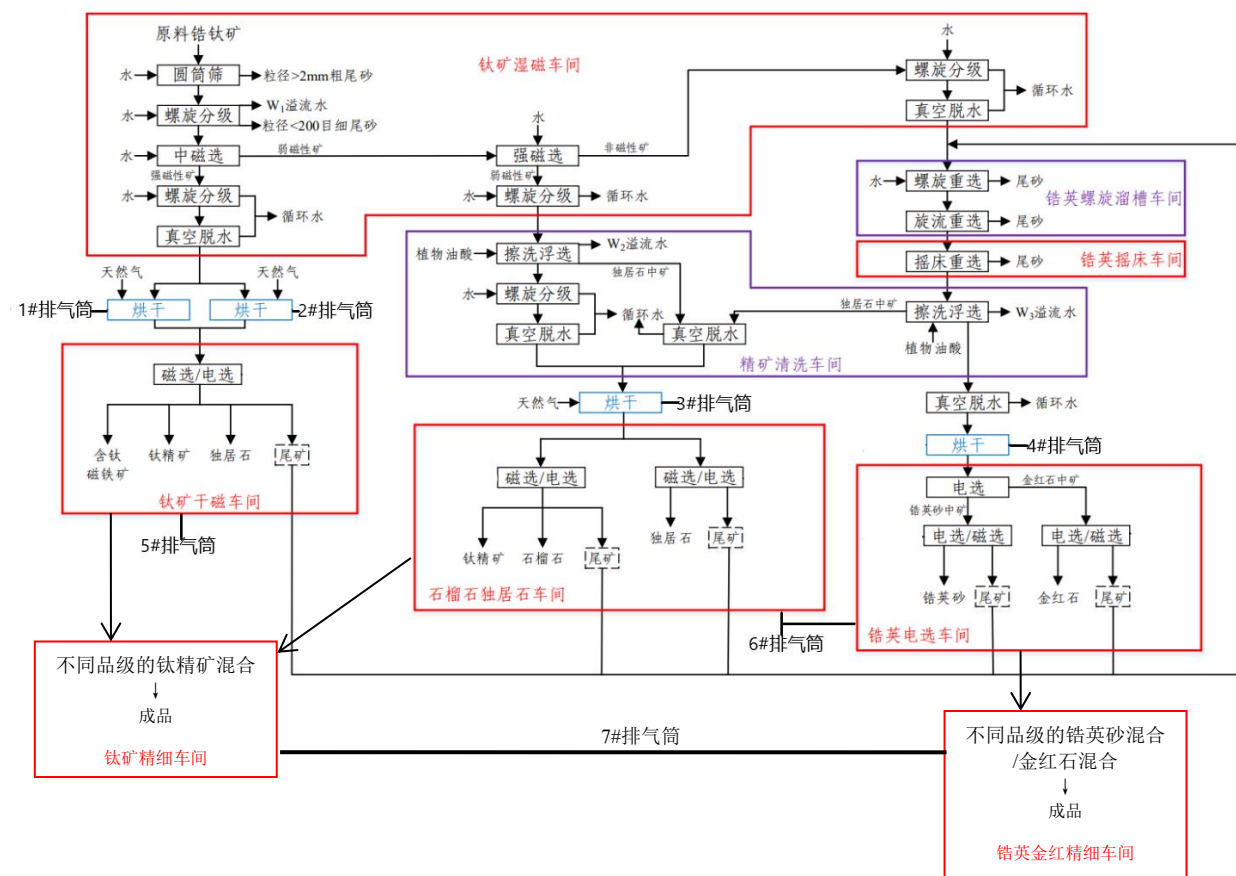


图 3-2 本项目总工艺流程图

一、钛矿湿磁车间

钛矿湿磁车间是对原料锆钛矿进行湿式粗选，主要包括圆筒粗筛、中磁选、强磁选、螺旋分级、真空脱水等工序。

(1) 圆筒粗筛

钛矿湿磁车间设置 2 个圆筒筛，每个圆筒筛处理锆钛矿能力为 41.7t/h。本项目所处理原料锆钛矿粒径主要分布在 200 目~2mm 之间，将锆钛矿通过摆式给矿机自原料钢仓输送至圆筒筛，同时按锆钛矿：水=1:2(质量比)的比例加水进行湿式筛分(水的来源为选矿循环水及少量新鲜水)。通过圆筒筛将粒径>2mm 的粗尾矿筛出，该部分尾矿所占比例约为原料锆钛矿的 0.5%，粗尾矿含水率约为 8%，该部分粗尾矿直接作为尾砂(石英石)出售。筛分出的粒径≤2mm 的锆钛矿和循环水一同进入下道工序。

(2) 螺旋分级

螺旋分级是利用螺旋分级机(沉没式)去除粒径<200 目的细尾矿。沉没式螺旋分级机的原理：根据原矿颗粒大小不同，比重不同，因而在液体中的沉降速度不同，小颗粒中矿随水行走，大颗粒原矿沉入槽底，进而达到分选的目的。该部分需加水保持螺旋分级机内矿浆浓度为 30%，粒径<200 目的细尾矿浮游在水中被溢流水带走进入水处理系统(尾矿砂)，该部分细尾矿所占比例约为原料中矿的 0.5%。粒径介于 200 目~2mm 之间的中矿沉于槽底，利用螺旋片旋入磁选机。

(3) 中磁选

磁选是利用各种矿物磁导率的不同，使它们通过一个磁场，由于不同矿物对磁场的反应不同，磁导率高的矿物被磁盘吸起，再失磁掉落，经集料漏斗将其收集，磁导率低的不被吸起，留在物料中随转动着的皮带，作为尾矿带出去而得以分离。

中磁选设备为湿式磁选机(中磁)，设置磁场强度为 4000Gs，可筛分出的强磁性矿和弱磁性矿。中矿进入磁选机前需加水将浓度调至约 30%，中磁选后分别产生了磁性矿物和弱磁性矿物。强磁性矿进入脱水工序，弱磁性矿进一步强磁选。

(4) 强磁选

强磁选设备为湿式磁选机(强磁)，设备原理与中磁选相同，该部分设置两道强磁选，磁场强度均为 10000Gs，最终筛分出的弱磁性矿物和非磁性矿。至此，湿式磁选基本结束，通过湿式磁选将粒径位于 200 目~2mm 的混合中矿区分为强磁性矿、弱磁性矿和非磁性矿。

二、湿矿烘干车间

湿矿烘干车间配备有 4 台烘干炉，其中 1 号烘干炉、2 号烘干炉(每台烘干能力为 30t/h)接收经真空脱水后的强磁性矿，烘干后输送至钛矿干磁车间；3 号烘干炉(烘干能力为 30t/h)接收经真空脱水后的石榴石中矿和独居石中矿，烘干后输送至石榴石独居石车间；4 号烘干炉(烘干能力为 15t/h)接收经真空脱水后的锆英砂中矿和金红石中矿，烘干后输送至锆英电选车间。烘干炉以天然气为燃料，天然气的消耗量约为 8m³/t 矿石。锆钛矿通过皮带输送至烘干炉，热空气与物料直接接触以达到烘干的目的，烘干温度为 120~150℃，每台烘干炉均自带除尘系统，除尘效率为 99.8%，燃烧烟气、蒸发的水蒸气和烘干时产生的粉尘混合废气经除尘设施后通过 20m 高排气筒排放。

三、锆英螺旋溜槽车间

锆英螺旋溜槽车间包含螺旋重选和旋流重选两种工序，锆英砂具有非导电性和非导磁性，可通过重选将锆英砂中矿分选出来。重选的目的是为除砂。车间分选出的尾砂含水率约为 8%，直接作为尾砂(石英石)出售。

螺旋重选所使用的设备为螺旋溜槽，非磁性矿经真空脱水后含水率仅为 5%，进入螺旋溜槽前需加水将浓度调至 30%，水的来源为选矿循环水。螺旋溜槽具有占地面积小、结构简单、无需动力、处理量大的特点，利用矿物比重、粒度和形状上的差异，通过重力和旋流产生的离心力作用，将矿和砂区分开。

旋流重选所用设备为旋流器，亦是通过重力和旋流产生的离心力作用，进一步将矿和砂区分开。分选出的矿物进入下一步锆英摇床车间。

四、锆英摇床车间

锆英螺旋溜槽车间分选出的粗矿在摇床车间进一步分选，摇床是通过重力作用进一步将尾砂分选出来，尾砂含水率约为 8%，直接作为尾砂(石英石)外售。

五、精矿清洗车间

精矿清洗车间是利用独居石的亲油性，在浮选机中加入植物油酸，通过搅拌将独居石分选出来。浮选过程中，除植物油酸外，还需加入 6501 清洁剂、纯碱、氢氧化钠和水玻璃。6501 清洁剂作为发泡剂，可增加浆液中气泡数量；浮选过程通过将浆液 pH 调至为 9 时，浮选效果最好，因此需加入氢氧化钠和纯碱调节 pH；水玻璃可以增大除独居石外其他矿物表面的亲水性，大大增强浮选效果。

经钛矿湿磁车间强磁选工序分选出的弱磁性矿物和经锆英重选分选出的非磁性矿物均需进入精矿清洗车间进行浮选。浮选产生的中矿(包括独居石中矿、石榴石中矿)在真空脱水、烘干炉中烘干后,再进一步分选。该部分会产生溢流水(W2、W3),由污水处理站处理后循环使用。

六、石榴石独居石车间

石榴石独居石车间包含 2 条生产线,经烘干后的石榴石中矿和独居石中矿分别进行精选,具体描述如下:

(1) 独居石

独居石具有非导电性和弱导磁性,因此可通过磁选和电选将独居石中矿中的尾矿筛出,最后利用独居强磁机分选出独居精矿。尾矿利用周转车运至锆英螺旋溜槽车间进一步分选,此处不排尾矿。

(2) 石榴石

石榴石是含 Al、Mg、Fe 或 Mn 的硅酸盐, TiO_2 含量 $<5\%$ 。由弱磁性矿物浮选产生的沉砂先通过磁选分选出少量的钛精矿,产量约为 3 万 t/a。再通过电选分选出石榴石,石榴石仅在该道工序产生。

七、钛矿干磁车间

钛矿干磁车间是利用磁选和电选将烘干后的锆钛矿精选得到不同品级的钛精矿、含钛磁铁矿以及独居石的过程。

钛精矿具有强导电性和强导磁性,主要成分为 TiO_2 ,可通过磁选和电选得到不同品级的产品;独居石因经常呈单晶体而得名,是稀土金属矿的主要矿物之一,常含钽、锆等元素,具有弱导电性和中导磁性,可通过磁选得到。

(1) 磁选

与湿式磁选不同,钛矿干磁车间所用设备为三辊钛矿机和独居强磁机,为干式磁选。通过设置不同强度的磁场,逐步分选出不同纯度的钛精矿;利用独居强磁机分选出独居石。

(2) 电选

电选是指在高压电场作用下,配合重力场作用,利用矿物导电性质的不同进行选别的干选技术。钛矿干磁车间所用电选设备为 4 辊双排电选机。钛矿干磁车间所分选矿石为干式物料,原料矿石通过皮带在设备间传输,从一条皮带传送至另一条皮带时,因高程差的出现,

将产生粉尘。对钛矿干磁车间产生的粉尘进行全封闭收集，通过风机将颗粒物引至除尘系统进行处理，通过 5#排气筒排放。

八、钛矿精细车间

钛矿精细车间为钛精矿配矿车间，根据不同产品精度的需求，将不同品级的钛精矿混合配成所需精度的成品。

九、锆英电选车间

擦洗浮选工段分选出的锆英粗矿经烘干炉烘干后在锆英电选车间进行分选。电选是指在电场作用下，配合重力场作用，利用矿物导电性质的不同进行分选的干选技术。锆英砂不导电，金红石具有导电性，故可以通过电选进行区分。分选过程中产生的尾矿利用周转车运至锆英螺旋溜槽车间进一步分选，此处不排尾矿。

十、锆英金红精细车间

锆英金红精细车间为锆英砂和金红石的配矿车间，根据不同产品精度的需求，将不同品级的精矿混合配成所需精度的成品。

3.4.2 产污环节及处理措施

一、钛矿湿磁车间

该过程中主要产生的放射性污染源项为：原料钢仓中原料析出的氦气、钍射气；锆钛原矿在整个粗筛、中磁选、强磁选、螺旋分级、真空脱水过程中产生的 γ 外照射。

该车间工艺流程及产污环节见图 3-3 所示。

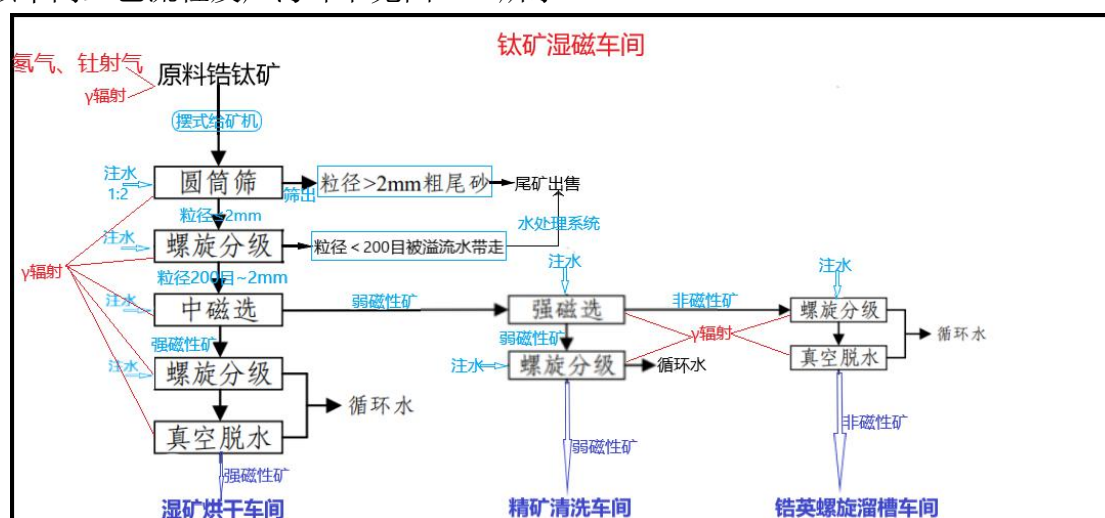


图 3-3 钛矿湿磁车间工艺流程及产物环节

二、湿矿烘干车间

该工艺过程中主要产生的放射性污染源项为：1#~4#排气筒排放的含放射性核素的粉尘；整个烘干过程产生的 γ 外照射。

该车间工艺流程及放射性产污环节见图 3-4 所示。

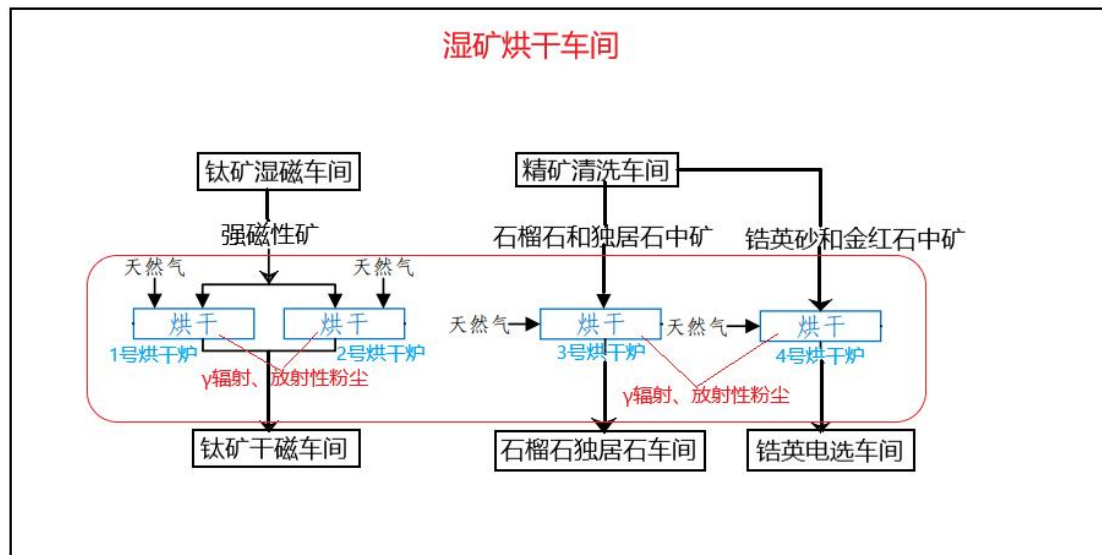


图 3-4 湿矿烘干车间工艺流程及产物环节

三、锆英螺旋溜槽车间

该工艺过程中主要产生的放射性污染源项为：螺旋重选和旋流重选过程中产生的 γ 外照射。

该车间工艺流程及放射性产污环节见图 3-5 所示。

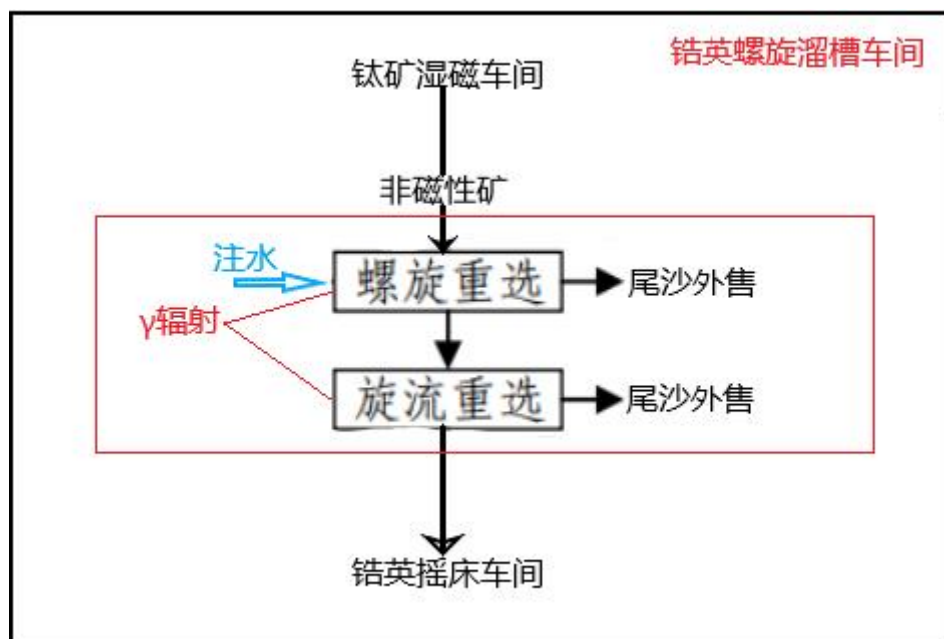


图 3-5 锆英螺旋溜槽车间工艺流程及产物环节

四、锆英摇床车间

该工艺过程中主要产生的放射性污染源项为：摇床重选过程中产生的 γ 外照射。

该车间工艺流程及放射性产污环节见图 3-6 所示。

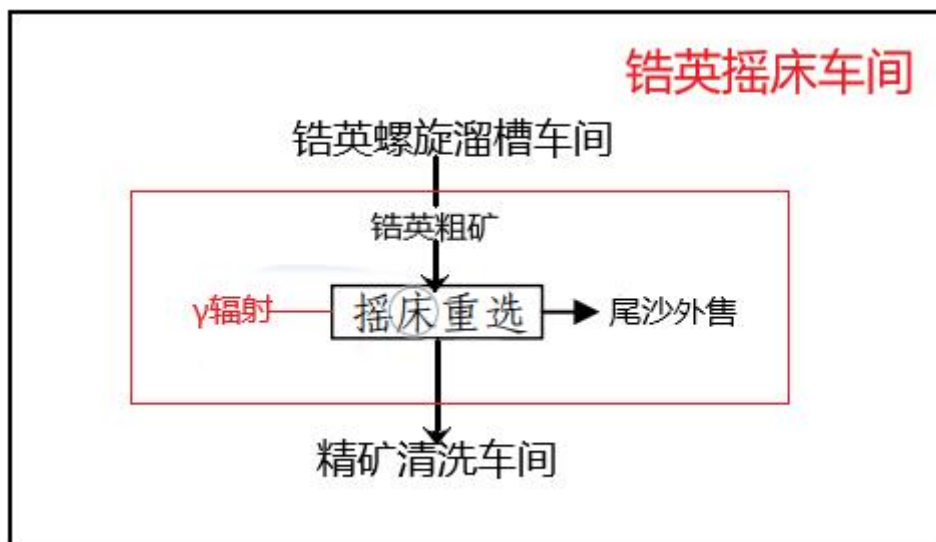


图 3-6 锆英摇床车间工艺流程及产物环节

五、精矿清洗车间

该工艺过程中主要产生的放射性污染源项为：浮选、螺旋分级、真空脱水过程中产生的 γ 外照射。

该车间工艺流程及放射性产污环节见图 3-7 所示。

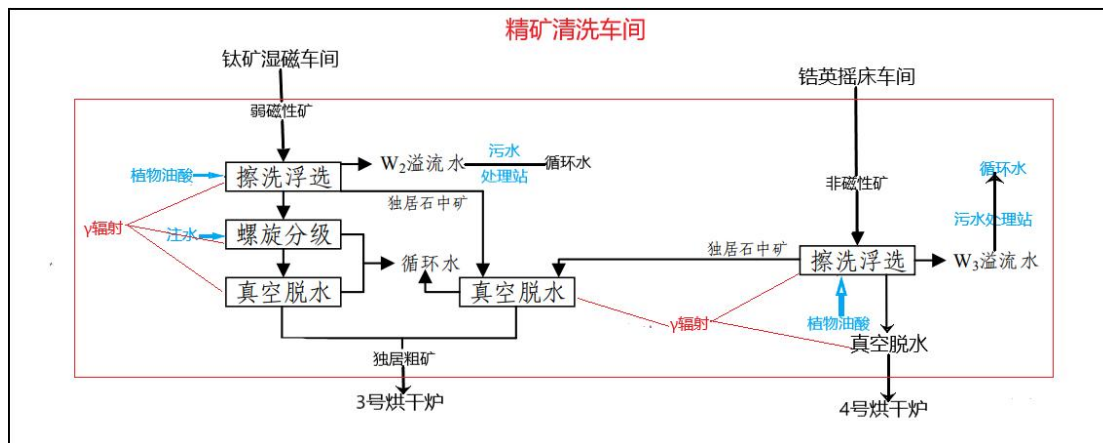


图 3-7 精矿清洗车间工艺流程及产物环节

六、石榴石独居石车间

该工艺过程中主要产生的放射性污染源项为：车间排放的含放射性核素的无组织粉尘；车间电选、磁选过程中经 6#排气筒排出的含放射性核素粉尘；电选、磁选过程中产生的 γ 外照射。

该车间工艺流程及放射性产污环节见图 3-8 所示。

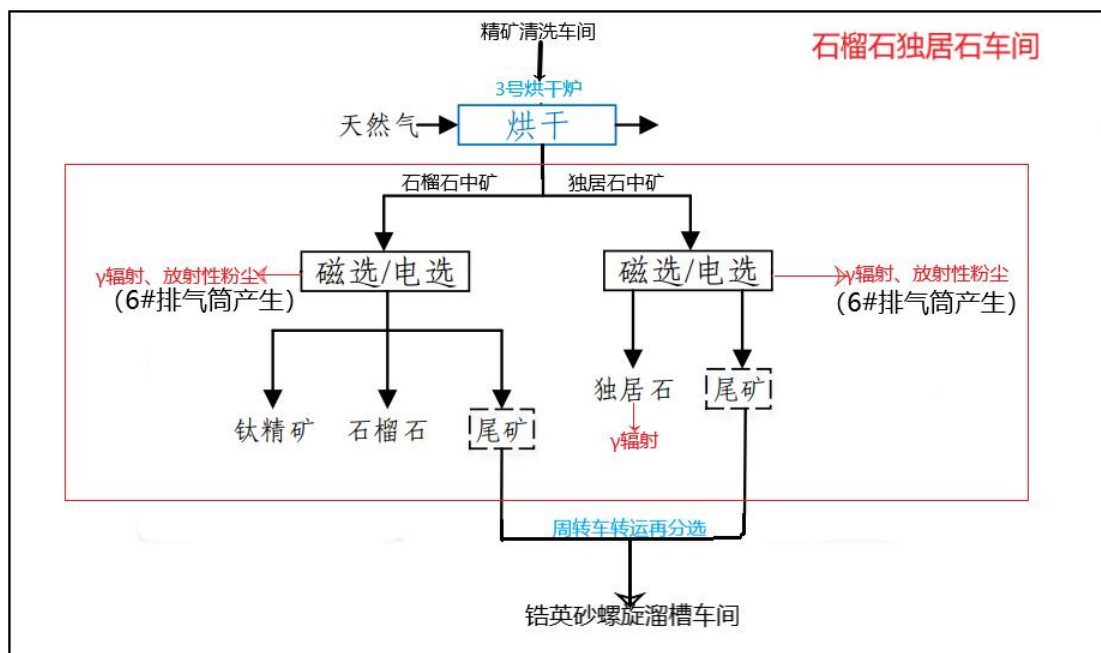


图 3-8 石榴石独居石车间工艺流程及产物环节

七、钛矿干磁车间

该工艺过程中主要产生的放射性污染源项为：车间无组织排放的含放射性核素的粉尘；车间电选、磁选过程中经 5#排气筒排出的含放射性核素粉尘；电选、磁选过程中产生的 γ 外照射。

该车间工艺流程及放射性产污环节见图 3-9 所示。

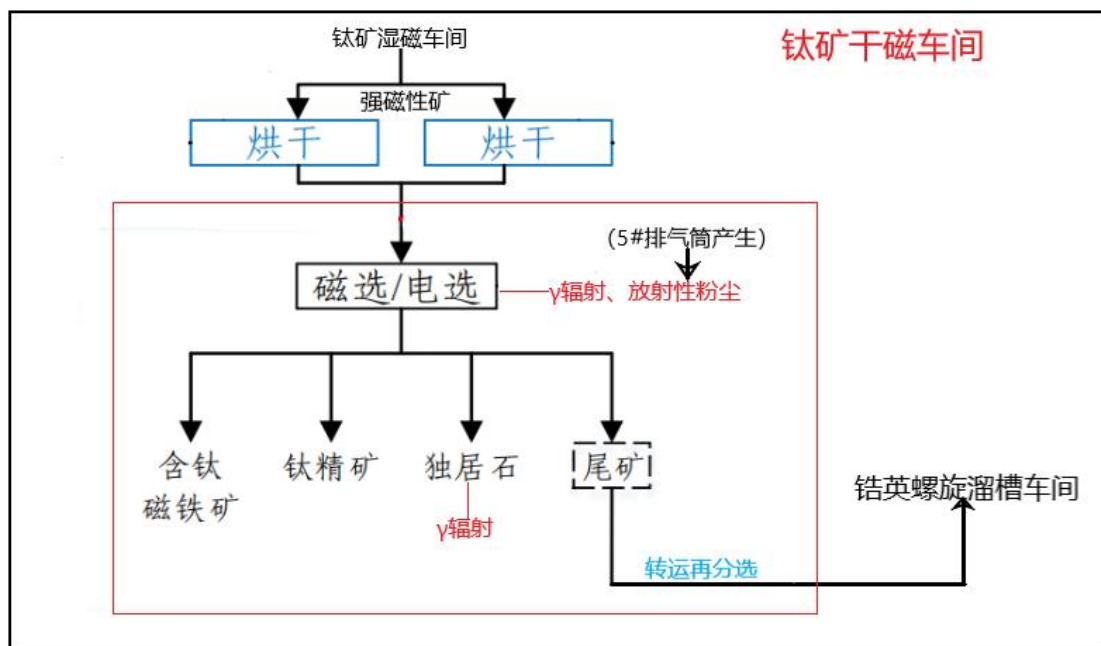


图 3-9 钛矿干磁车间工艺流程及产物环节

八、钛矿精细车间

该工艺过程中主要产生的放射性污染源项为：7#排气筒排放的含放射性核素的粉尘，配矿过程中产生的 γ 外照射。

九、锆英电选车间

该工艺过程中主要产生的放射性污染源项为：车间无组织排放的含放射性核素的粉尘；车间电选、磁选过程中经 6#排气筒排出的含放射性核素粉尘；电选、磁选过程中产生的 γ 外照射。

该车间工艺流程及放射性产污环节见图 3-10 所示。

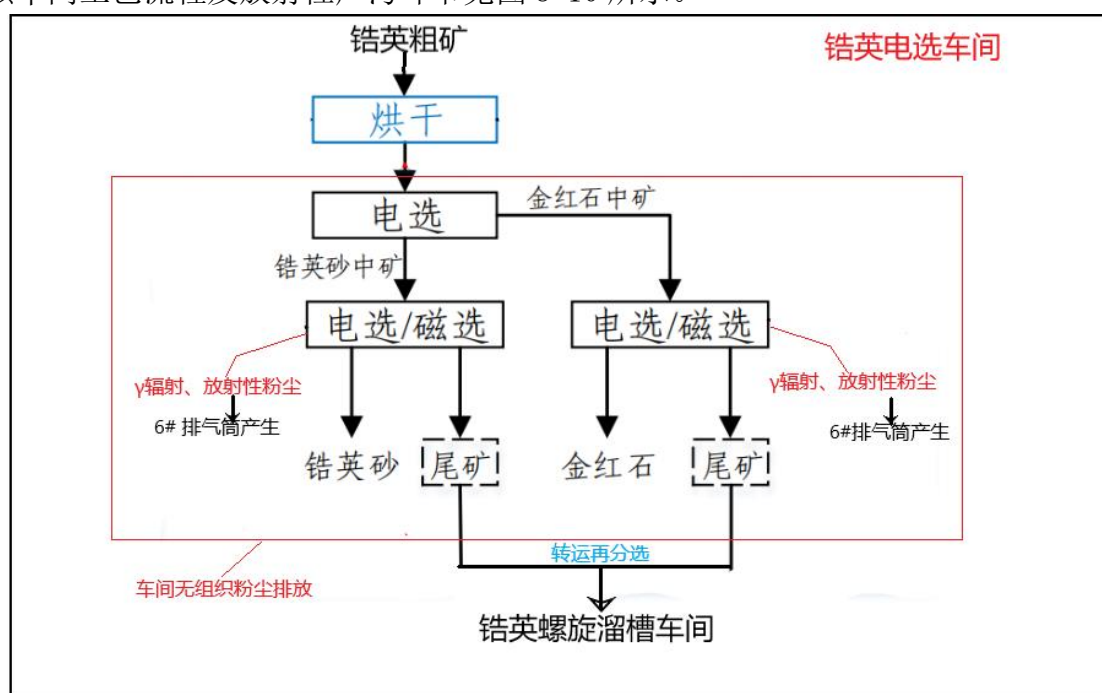


图 3-10 锆英电选车间工艺流程及产物环节

十、锆英金红精细车间

该工艺过程中主要产生的放射性污染源项为：7#排气筒排放的含放射性核素的粉尘，配矿过程中产生的 γ 外照射。

项目产污环节及处理措施见下表。

表 3-9 产污环节及处理措施一览表

类别	污染源	主要污染物	治理措施及去向	变化情况
放射性粉尘	有组织	湿矿烘干车间1号烘干炉-1#排气筒	旋风除尘+布袋除尘装置，外排至大气环境	与环评一致
		湿矿烘干车间2号烘干炉-2#排气筒	旋风除尘+布袋除尘装置，外排至大气环境	与环评一致

		湿矿烘干车间3号烘干炉-3#排气筒	颗粒物	旋风除尘+布袋除尘装置，外排至大气环境	与环评一致
		湿矿烘干车间4号烘干炉-4#排气筒	颗粒物	旋风除尘+布袋除尘装置，外排至大气环境	与环评一致
		钛矿干磁车间-5#排气筒	颗粒物	旋风除尘+布袋除尘装置，外排至大气环境	与环评一致
		石榴石独居石车间和锆英电选车间-6#排气筒	颗粒物	旋风除尘+布袋除尘装置，外排至大气环境	与环评一致
		钛矿精细车间和锆英金红精细车间-7#排气筒	颗粒物	旋风除尘+布袋除尘装置，外排至大气环境	新增
	无组织	干式选矿车间	颗粒物	车间封闭、集尘罩收集	与环评一致
废水	生产废水		SS 等	自然沉淀+酸碱中和+混凝沉淀，全部循环利用	与环评一致
放射性废气	所有涉及物料的工序(原料钢仓内)		氦、钍射气	自然排风，外排至大气环境	与环评一致
γ 辐射	所有涉及物料的工序		γ 射线	增大距离、缩短工作时间、分区管理、控制区设置屏蔽墙体等	与环评一致

3.4.3 生产工艺及污染治理措施变动情况

由图 3-2~图 3-10 可知，本项目生产工艺与原环评一致，未发生变动；污染治理措施中，为钛矿精细车间和锆英金红精细车间配备了 1 套旋风除尘+布袋除尘装置，同时新增 1 根 20m 排气筒，属于一般变动，其余污染治理措施未发生变动。

3.5 水平衡及核素平衡

3.5.1 水平衡

1、给水

根据调试运行期间生产统计数据，本项目生产、生活用水由园区市政管网供给，目前园区内已建成DN500的供水主管道。本项目用水主要包括生产用水、生活用水、地面冲洗水和绿化用水。

(1) 生产用水

本项目生产用水主要为圆筒筛湿式筛分和选矿车间用水，选矿用水量为 $113.6\text{m}^3/\text{d}$ 。

(2) 生活用水

本项目生活用水量为 $14.88\text{m}^3/\text{d}$ 。

(3) 地面冲洗水

本项目地面冲洗水用量为 $8\text{m}^3/\text{d}$ 。

(4) 绿化用水

本项目绿化用水量约 $18.72\text{m}^3/\text{d}$ 。其中 $2.38\text{m}^3/\text{d}$ 来源于经地埋式生物接触氧化池处理后的生活污水，剩余 $16.34\text{m}^3/\text{d}$ 由新鲜水补给。

综上所述，本项目新鲜水总用量为 $152.82\text{m}^3/\text{d}$ 。

2、排水

本项目采用“雨污分流”制，分设污水、雨水排水管网。项目采用地埋式生物接触氧化法处理技术对生活污水进行处理，处理后部分用于厂区绿化，剩余接管至江苏海环水务有限公司大丰石化园区污水处理厂进行处理；部分生产废水经厂区污水处理站处理后回用于圆筒筛湿式筛分和选矿车间用水，部分工艺废水直接进入循环水池沉淀后回用，项目生产废水不外排；初期雨水经厂区内雨水管网统一收集至雨水池内，用于厂区消防及补充生产所需循环水。

(1) 生产废水

本项目生产过程中需用到圆筒筛分、螺旋分级、湿式磁选、螺旋重选、旋流重选、摇床重选、擦洗浮选进行选矿。选矿过程中，螺旋分级是自圆筒筛筛分后第一道工艺，大量粒径 <200 目的细尾矿将随溢流水进入污水处理站进行处理；精矿清洗车间产生的独居石粗矿浮选废水亦进入污水处理站进行处理；其他工艺是将水作为介质对粗矿进行精选，所产生的水基本为清水，可直接进入循环水池沉淀后回用。

污水处理站处理工艺为“沉淀+酸碱中和+絮凝沉淀”，处理后的水可以回用于选矿。粒径 <200 目的细尾矿量为 $10\text{t}/\text{d}$ ，经板框压滤后含水率为3%，该部分尾矿带走水量为 $0.3\text{t}/\text{d}$ 。

项目中矿含水率为3%。所产生尾矿的含水率为8%，该部分尾矿量为 $190\text{t}/\text{d}$ ，带走水量为 $15.2\text{t}/\text{d}$ 。其余产品中含水量不再考虑。

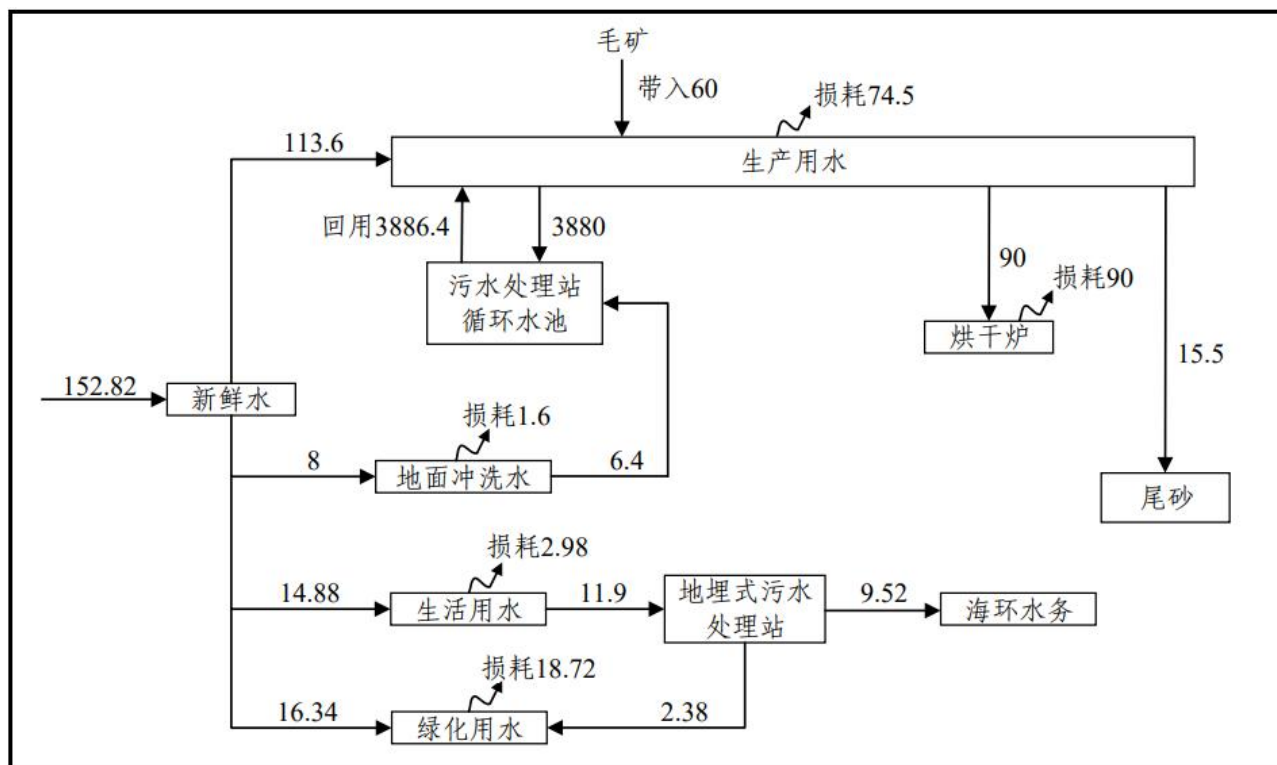
(2) 生活污水

生活污水的产生量为 $11.9\text{m}^3/\text{d}$ 。

(3) 地面冲洗废水

地面冲洗废水产生量为 $6.4\text{m}^3/\text{d}$ ，通过污水处理站处理后排入循环水池回用于湿式选矿。

本项目水平衡见下图。

图 3-11 项目水平衡图(单位: m^3/d)

3.5.2 核素平衡

验收阶段项目主要核素平衡见表3-10，主要核素平衡见图3-12。

表 3-10 验收阶段项目核素平衡表

物料名称	输入量 (t)	核素	比活度 (Bq/Kg)	总活度 (Bq/a)	占比 (%)	物料名称	输出量 (t)	核素	比活度 (Bq/Kg)	总活度 (Bq/a)	占比 (%)
钛中矿	600000	²³⁸ U	1015	6.1E+11	100%	钛精矿	360000	²³⁸ U	90.9	3.3E+10	5.37%
		²³² Th	5819	3.5E+12	100%			²³² Th	1063	3.8E+11	10.96%
		²²⁶ Ra	1848	1.1E+12	100%			²²⁶ Ra	379	1.4E+11	12.31%
						锆英砂	40000	²³⁸ U	1089	4.4E+10	7.15%
								²³² Th	1157	4.6E+10	1.33%
								²²⁶ Ra	4657	1.9E+11	16.80%
						金红石	13000	²³⁸ U	550	7.2E+09	1.17%
								²³² Th	1315	1.7E+10	0.49%
								²²⁶ Ra	775	1.0E+10	0.91%
						石榴石	80000	²³⁸ U	48.3	3.9E+09	0.63%
								²³² Th	447	3.6E+10	1.02%
								²²⁶ Ra	176	1.4E+10	1.27%
						独居石	15000	²³⁸ U	34638	5.2E+11	85.32%
								²³² Th	199828	3.0E+12	85.85%
								²²⁶ Ra	49825	7.5E+11	67.40%
						含钛磁铁矿	32000	²³⁸ U	11.7	3.7E+08	0.06%
								²³² Th	164	5.2E+09	0.15%
								²²⁶ Ra	36.1	1.2E+09	0.10%
						尾砂	59987.6	²³⁸ U	29	1.7E+09	0.29%
								²³² Th	114	6.8E+09	0.20%
								²²⁶ Ra	223	1.3E+10	1.21%
						粉尘	12.4	²³⁸ U	1015	1.3E+07	0.002%
							12.4	²³² Th	5819	7.2E+07	0.002%
							12.4	²²⁶ Ra	1848	2.3E+07	0.002%
合计	600000	²³⁸ U		6.1E+11	100%	合计	600000	²³⁸ U		6.1E+11	100%
		²³² Th		3.5E+12	100%			²³² Th		3.5E+12	100%
		²²⁶ Ra		1.1E+12	100%			²²⁶ Ra		1.1E+12	100%

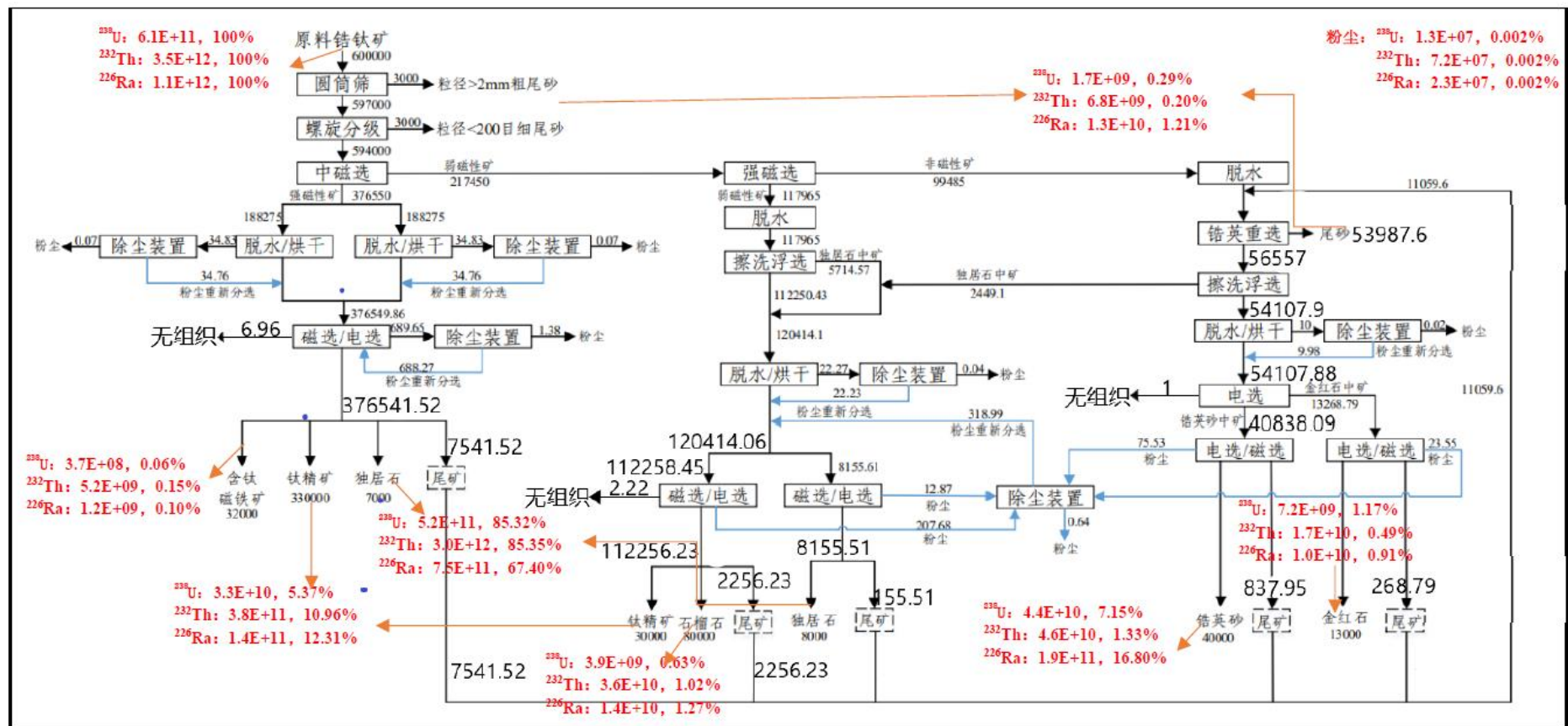


图 3-12 验收阶段项目放射性核素平衡图 (Bq/a)

3.6 项目变动情况

3.6.1 环评及批复落实

环评及批复落实情况汇总见表 3-11。

表 3-11(a) 本项目环境影响评价专篇要求与验收情况的对比

环境影报告书要求	验收时落实情况
(1) 生产过程中，加强对环保设施的维修管理，保证其正常运转，尽量减少污染物排放，避免对环境造成辐射影响。	已落实。 公司制定有《环保设施维护、维修制度》，并定期组织工作人员对其进行维护检查，确保环保设施正常运行，经对项目周围辐射环境进行监测，尚未发现超标现象。
(2) 公司应对锆钛矿原料、产品等物料建立台账，明确其来源、去向，做到账物相符。	已落实。 公司建立了原料、产品台账，台账包含来源、去向等内容。
(3) 项目产生的独居石，放射性水平较高，应加强管理，防治流失，独居石仅能向有资质单位销售。	已落实。 公司所有独居石均暂存在石榴石独居石库房内。独居石库房四周墙体采用混凝土材料进行浇筑，顶部采用钢棚进行搭建，库房防护门采用铅门进行防护。库房门外表面设置电离辐射标志，警示无关人员勿靠近；库房在防护门上设置双人双锁，专人负责，禁止无关人员进入库内。
(4) 建议员工在生产车间工作时，严格按照规定要求佩戴劳保用品(如防尘口罩)，以减少辐射影响。	已落实。 公司已为工作人员佩戴劳保用品(如防尘口罩)，并要求工作人员在生产车间工作时进行佩戴。

表 3-11 (b) 本项目环评文件批复要求与验收情况的对比

环境影响报告书批复意见		验收时落实情况
一、根据《报告书》评价结论，在落实《报告书》提出的各项污染防治、环保措施的前提下，项目建设具备环境可行性。从环境保护角度考虑，我厅同意你公司按《报告书》所述进行建设。项目基本情况如下： 项目建设地点位于江苏省盐城市大丰港经济开发区特钢新材料产业园南港路南侧，建设内容为：利用锆钛矿为原料，采用重选、磁选、电选等选矿工艺，年处理锆钛矿原料 60 万吨，主要产品产量分别为：钛精矿 36 万吨/年、锆英砂 4 万吨/年、金红石 1.3 万吨/年、石榴石 8 万吨/年、独居石 1.5 万吨/年、含钛磁铁矿 3.2 万吨/年和尾砂(石英石)6 万吨/年，详见《报告书》。		一、验收项目所在厂区位于江苏省盐城市大丰港经济开发区大丰港特钢新材料产业园南港路南侧，将国外进口的锆钛矿原料(产地主要为莫桑比克、澳洲和非洲等地区)采用重选、磁选、电选等工艺对锆钛矿进行进一步精选，形成钛精矿、锆英砂、金红石、石榴石、独居石、含钛磁铁矿、尾砂(石英石)等产品，产品实际产能主要为 32.4 万吨钛精矿、3.2 万吨锆英砂、1.17 万吨金红石、7.2 万吨石榴石、1.35 万吨独居石、2.88 万吨含钛磁铁矿、5.7 万吨尾砂(石英石)。项目原料、部分产品中含有铀(钍)系放射性核素，且 ^{238}U、^{226}Ra 核素含量均超过了 1Bq/g，本次重点对年处理 60 万吨锆钛矿精选项目竣工辐射环境保护验收。
二、在工程设计、建设和运行管理中，你要认真落实《报告书》中提出的各项污染防治和辐射防护与安全防护措施，确保各类污染物达标排放，并重点做好以下工作：	(一)严格执行辐射防护和安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环保“三同时”制度，严格执行《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)等相关规定。	已落实。 1. 公司严格执行辐射防护和安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环保“三同时”制度，严格执行《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)等相关规定。
	(二)本项目确定的辐射工作人员职业照射剂量约束值取 5mSv/a；公众成员剂量约束值取 0.1mSv/a。	已落实。 公司制定有《辐射岗位人员培训、个人剂量与健康管理制度》，开展工作人员培训；计划为重点岗位人员配备个人剂量计，并建立个人剂量档案；已配备工作服、手套，防护口罩等个人劳保防护用品，禁止在车间内吸烟、进食。经预测辐射工作人员职业照射剂量小于约束值 5mSv/a；公众成员剂量小于约束值 0.1mSv/a。
	(三)粉尘废气采取除尘抑尘等措施，确保排放粉尘废气中铀、钍总量浓度满足《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)排放浓度限值要求。	已落实。 各工序有粉尘废气经旋风除尘+布袋除尘装置处理后排放，根据监测数据，气载流出物排放满足相关限值要求。
	(四)做好原料及产品运输过程中的辐射防护措施，避免撒漏造成的污染。	已落实。 公司制定了原料及产品运输辐射防护制度，并采取加盖篷布、合理选择运输路线等措施，避免造成原料及产品的撒漏污染。
	(五)本项目产生的生产用水在污水处理站处理后回用于生产，不外排。	已落实。 本项目产生的生产用水经污水处理站处理后全部回用于生产，不外排。

	(六)独居石仓库采取防雨、防尘、防渗等措施,需满足《伴生放射性物料贮存及固体废物填埋辐射环境保护技术规范(试行)》(HJ1114-2020)要求。	已落实。 独居石仓库具备防雨、防尘、防渗等,满足《伴生放射性物料贮存及固体废物填埋辐射环境保护技术规范(试行)》(HJ1114-2020)要求。
	(七)本项目产生的尾砂矿按国家相关法规标准做好管理。	已落实。 公司每次处理尾砂(石英石)时,对其 ²³⁸ U、 ²³² Th、 ²²⁶ Ra核素进行监测,满足《可免于辐射防护监管的物料中放射性核素活度浓度》(GB27742-2011)、《建筑材料放射性核素限量》(GB6566-2010)等要求后,用于建筑材料。
三、项目建成后,你公司应按规定程序办理竣工环境保护验收手续,在竣工环境保护验收合格后方可投入正式运行。你公司应在收到本批复后 20 个工作日内,将批准后的环境影响报告书送盐城市生态环境局,并接受其监督检查。		已落实。 项目已建成,本次为按规定程序办理竣工环境保护验收手续,待项目竣工环境保护验收合格后,项目投入正式运行。已按要求在收到批复后 20 个工作日内,将批准后的环境影响报告书送盐城市生态环境局,并接受盐城市生态环境局监督检查。
四、本批复自下达之日起五年内建设有效。项目的性质、规模、地点、拟采取的环境保护措施发生重大变动的,应重新报批项目的环境影响评价文件。		已落实。 项目已在批复下达之日起 5 年内进行了建设,项目未发生重大变动。

3.6.2 变动情况

本项目生产工艺与原环评一致,未发生变动;污染治理措施中,为钛矿精细车间和锆英金红精细车间配备了 1 套旋风除尘+布袋除尘装置,同时新增 1 根 20m 排气筒,属于一般变动,其余污染治理措施未发生变动。

4 放射性污染防治设施

4.1 放射性污染防治设施“三同时”落实情况

2021 年 2 月，公司委托核工业二〇三研究所编制了《江苏域潇锆钛矿业有限公司年处理 60 万吨锆钛矿精选项目辐射环境影响报告书》，并于 2022 年 9 月 20 日取得江苏省生态环境厅出具的审批意见(苏环审[2022]64 号)

本项目取得环评批复后，建设过程中严格执行国家有关环保法律法规的要求，严格落实环评及批复的各项要求，按照要求进行设计、施工和试生产，满足环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”要求。防治设施及实际建设情况见下表。

表 4-1 放射性污染防治设施及“三同时”情况一览表

类别	污染源	主要污染物	环评阶段治理措施及去向	实际建设治理措施及去向	变化情况
放射性粉尘	有组织	湿矿烘干车间1号烘干炉-1#排气筒	旋风除尘+布袋除尘装置,20m 排气筒外排至大气环境	旋风除尘+布袋除尘装置,20m 排气筒外排至大气环境	与环评一致
		湿矿烘干车间2号烘干炉-2#排气筒	旋风除尘+布袋除尘装置,20m 排气筒外排至大气环境	旋风除尘+布袋除尘装置,20m 排气筒外排至大气环境	与环评一致
		湿矿烘干车间3号烘干炉-3#排气筒	旋风除尘+布袋除尘装置,20m 排气筒外排至大气环境	旋风除尘+布袋除尘装置,20m 排气筒外排至大气环境	与环评一致
		湿矿烘干车间4号烘干炉-4#排气筒	旋风除尘+布袋除尘装置,20m 排气筒外排至大气环境	旋风除尘+布袋除尘装置,20m 排气筒外排至大气环境	与环评一致
		钛矿干磁车间-5#排气筒	旋风除尘+布袋除尘装置,20m 排气筒外排至大气环境	旋风除尘+布袋除尘装置,20m 排气筒外排至大气环境	与环评一致
		石榴石独居石车间和锆英电选车间-6#排气筒	旋风除尘+布袋除尘装置,20m 排气筒外排至大气环境	旋风除尘+布袋除尘装置,20m 排气筒外排至大气环境	与环评一致
		钛矿精细车间和锆英金红精细车间-7#排气筒	车间封闭、集尘罩收集	旋风除尘+布袋除尘装置,外排至大气环境	新增
	无组织	干式选矿车间	车间封闭、集尘罩收集	车间封闭、集尘罩收集	与环评一致
废水	生产废水	SS 等	自然沉淀+酸碱中和+混凝沉淀,全部	自然沉淀+酸碱中和+混凝沉	与环评一致

			循环利用	淀，全部循环利用	
放射性废气	所有涉及物料的工序(原料钢仓内)	氦、钍射气	自然排风，外排至大气环境	自然排风，外排至大气环境	与环评一致
γ 辐射	所有涉及物料的工序	γ 射线	增大距离、缩短工作时间、分区管理、控制区设置屏蔽墙体等	增大距离、缩短工作时间、分区管理、控制区设置屏蔽墙体等	与环评一致

4.2 放射性污染防治设施

4.2.1 伴生放射性废气

伴生放射性废气主要来源：湿矿烘干车间 1 号烘干炉、湿矿烘干车间 2 号烘干炉、湿矿烘干车间 3 号烘干炉、湿矿烘干车间 4 号烘干炉、钛矿干磁车间、石榴石独居石车间和锆英电选车间、钛矿精细车间和锆英金红精细车间的粉尘。上述工序产生的粉尘经各自密闭管道收集进入对应旋风除尘+布袋除尘装置处理后，通过 20 米排气筒排放。

表 4-2 伴生放射性废气防治设施一览表

排放源	放射性核素种类	处理设施	排放情况	设计处理能力(m ³ /h)	处理效率
湿矿烘干车间1号烘干炉	²³⁸ U、 ²³² Th、 ²²⁶ Ra	旋风除尘+布袋除尘装置	经一根内径 0.74m、20m 高排气筒达标排放(P1)	2850	大于 99%
湿矿烘干车间2号烘干炉	²³⁸ U、 ²³² Th、 ²²⁶ Ra	旋风除尘+布袋除尘装置	经一根内径 0.74m、20m 高排气筒达标排放(P2)	2850	大于 99%
湿矿烘干车间3号烘干炉	²³⁸ U、 ²³² Th、 ²²⁶ Ra	旋风除尘+布袋除尘装置	经一根内径 0.62m、20m 高排气筒达标排放(P3)	1823	大于 99%
湿矿烘干车间4号烘干炉	²³⁸ U、 ²³² Th、 ²²⁶ Ra	旋风除尘+布袋除尘装置	经一根内径 0.54m、20m 高排气筒达标排放(P4)	819	大于 99%
钛矿干磁车间	²³⁸ U、 ²³² Th、 ²²⁶ Ra	旋风除尘+布袋除尘装置	经一根内径 0.1m、20m 高排气筒达标排放(P5)	30000	大于 99%
石榴石独居石车间和锆英电选车间	²³⁸ U、 ²³² Th、 ²²⁶ Ra	旋风除尘+布袋除尘装置	经一根内径 0.7m、20m 高排气筒达标排放(P6)	30000	大于 99%
钛矿精细车间和锆英金红精细车间	²³⁸ U、 ²³² Th、 ²²⁶ Ra	旋风除尘+布袋除尘装置	经一根内径 1.28m、20m 高排气筒达标排放(P7)	30000	大于 99%

	
湿矿烘干车间 1 号烘干炉排气筒	1#排气筒对应的旋风除尘+布袋除尘装置
	
湿矿烘干车间 2 号烘干炉排气筒	2#排气筒对应的旋风除尘+布袋除尘装置

	
湿矿烘干车间 3 号烘干炉排气筒	3#排气筒对应的旋风除尘+布袋除尘装置
	
湿矿烘干车间 4 号烘干炉排气筒	4#排气筒对应的旋风除尘+布袋除尘装置

	
钛矿干磁车间排气筒	5#排气筒对应的旋风除尘+布袋除尘装置
	
石榴石独居石车间和锆英电选车间排气筒	6#排气筒对应的旋风除尘+布袋除尘装置
	
钛矿精细车间和锆英金红精细车间排气筒	7#排气筒对应的旋风除尘+布袋除尘装置

图 4-1 各伴生放射性废气排气筒

4.2.2 伴生放射性废水

本项目生产过程中需用到圆筒筛分、螺旋分级、湿式磁选、螺旋重选、旋流重选、摇床重选、擦洗浮选等湿选工艺进行选矿。选矿过程中，螺旋分级是自圆筒筛分后第一道工艺，大量粒径<200 目的细尾矿将随溢流水进入污水处理站进行处理；地面冲洗水、精矿清洗车间产生的独居石粗矿浮选废水亦进入污水处理站进行处理，其它工艺废水直接进入循环水池沉淀后回用；污水处理站采用“自然沉淀+絮凝沉淀+酸碱中和”工艺对选矿废水进行处理，其主要目的是去除废水中的细锆钛矿，生产废水在污水处理站处理后仍回用于生产，本项目生产用水部分经污水处理站处理后回用，整个生产工艺过程中生产废水不外排，原矿及中间产品中的放射性核素不会随着生产废水流入到外环境中去，从而对环境造成影响。综上，本项目的生产废水为原料锆钛矿第一道螺旋分级产生的含砂废水和项目精矿清洗车间产生的浮选废水、地面冲洗水经污水处理站处理后回用，其它工艺废水直接进入循环水池循环回用，生产废水不外排。

本项目厂区设有雨水收集系统，将初期雨水收集至雨水池中，经沉淀后回用。

污水处理设施照片见图 4-2。

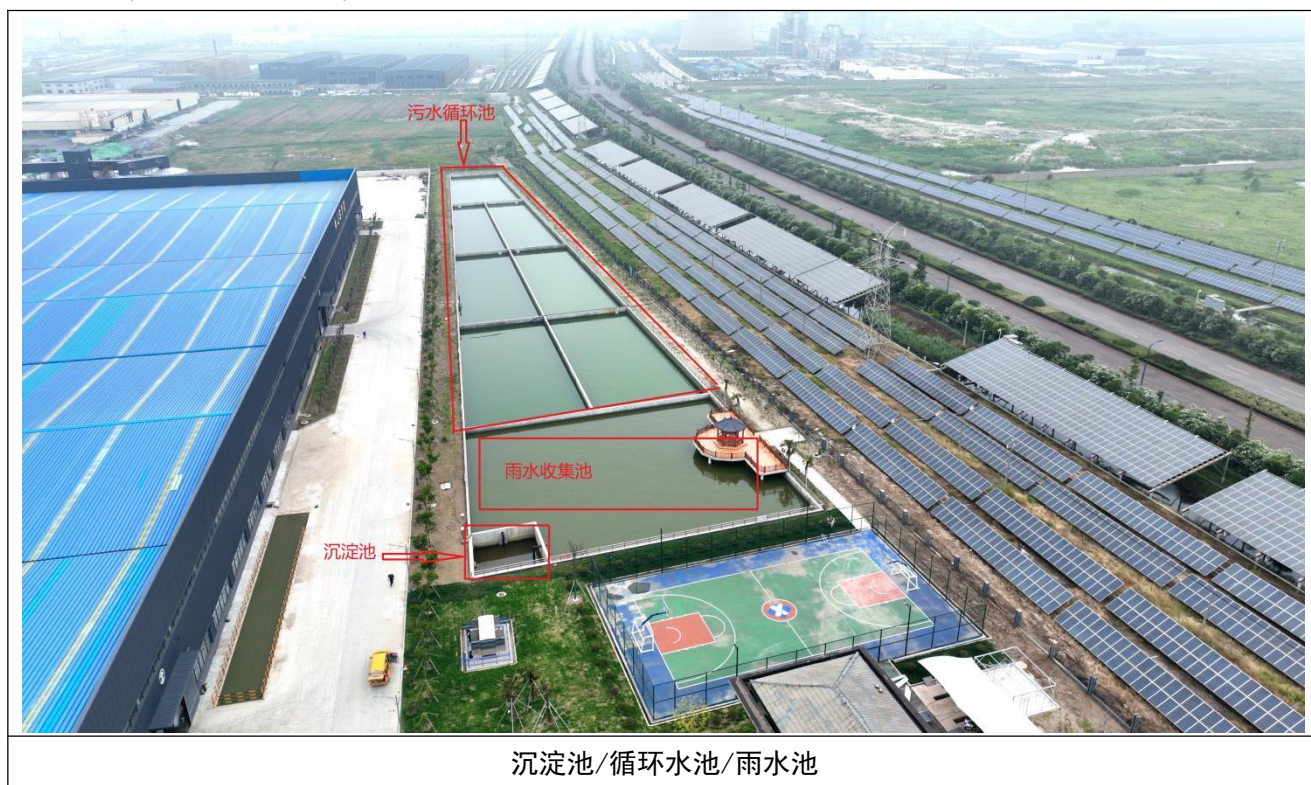


图 4-2 污水处理设施照片

4.2.3 伴生放射性固体废物

本项目生产过程中会产生尾砂(石英石)，主要为 SiO_2 ，原矿经多重选矿后，放射性核素进入尾砂(石英石)较少、其放射性核素含量较低，最终外售建材公司用作建筑材料。布袋除尘器收集的粉尘及污水处理站产生的污泥回用于生产中。

公司日常做好严格的台账制度以及每批次尾砂(石英石)样品的放射性检测，在满足《可免于辐射防护监管的物料中放射性核素活度浓度》(GBZ27742-2011)和《建筑材料放射性核素限量》(GB6566-2010)要求下，方可外售建材公司。

4.2.4 其他伴生放射性物料

1. 原料

项目的原料锆钛矿全部来自于国外进口(产地主要为莫桑比克、澳洲和非洲等地区)，以船运方式运至大丰港码头，再汽车转运至厂区内。汽车转运路线全长约 13km，大丰港码头—东沙路—南港大道—公司厂区。

原料锆钛矿暂存在厂内原料钢仓内。

2. 产品

项目生产的产品用全封闭仓库、产品钢仓存放，产品由汽车运出公司厂区。产品的主要接收单位见表 4-3。

表 4-3 产品主要接收单位名录

序号	产品名称	接收单位名称	接收单位地址
1	钛精矿	四川晋潞蒲钛业有限公司	四川省成都市金牛区新华大道沙湾路 49 号 1 栋 5 楼 8 号
2	石榴石	平邑金石矿业科技有限公司	山东省临沂市平邑县平邑街道浚河路 80 号
3	金红石	平邑金石矿业科技有限公司	山东省临沂市平邑县平邑街道浚河路 80 号
4	锆英砂	山东广通新材料有限公司	山东省淄博市淄川区龙泉镇广通路 16 号甲
5	独居石	上海域潇稀土股份有限公司	上海市静安区石门二路 333 弄 3 号
6	尾砂(石英石)	盐城市大丰区王鹏砂石经营部	盐城市大丰区黄海路南万佳装饰城 1 幢 4029-N
7	含钛磁铁矿	江苏丰港鑫建材有限公司	盐城市大丰区大丰港区中央大道 1 号

4.3 其他放射性污染防治设施

4.3.1 辐射安全管理检查

江苏域潇锆钛矿业有限公司认真落实辐射防护工作，制订了相应的辐射防护规章制度，管理制度较为健全，依托现有安全环保部，定期对公司污染物达标排放情况进行监督监控，并对环境保护日常管理工作进行考核评比，负责厂区环境常规监测任务，承担应急监测任务，负责污染事件的调查监测。

公司在环保组织机构及职责、环保技术监督、环境监测、技术管理、环保设施运行管理、环境污染事故管理等方面进行了详细的规定，将辐射安全管理具体责任落实到人。公司建立了完善的辐射安全管理制度。

4.3.2 流出物排放口、监测设施

(1) 公司按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)、GB1556.2-1995《环境保护图形标志—排放口(源)》、GB15562.2《环境保护图形标志—固体废物贮存(处置)场》中有关规定设置了规范的废气排放标识牌，伴生放射性固体废物贮存场所设置了电离辐射警告标志等。

	
原料贮存区域电离辐射警告标志	产品贮存区域电离辐射警告标志

	/
固体废物贮存场所电离辐射警告标志	/

(2) 验收项目涉及的伴生放射性废气排气筒均已设置了规范化的采样口及采样平台。

		
1#排气筒排放标识牌	1#排气筒采样平台	1#排气筒采样口
		
2#排气筒排放标识牌	2#排气筒采样平台	2#排气筒采样口

		
3#排气筒排放标识牌	3#排气筒采样平台	3#排气筒采样口
		
4#排气筒排放标识牌	4#排气筒采样平台	4#排气筒采样口
		
5#排气筒排放标识牌	5#排气筒采样平台	5#排气筒采样口

		
6#排气筒排放标识牌	6#排气筒采样平台	6#排气筒采样口
		
7#排气筒排放标识牌	7#排气筒采样平台	7#排气筒采样口

(3) 配备了一台 FS-300 型辐射检测仪。



4.3.3 辐射环境风险防范设施

1. 除尘系统失效风险

为减少对公众的辐射影响，运行中加强对设备的维护和操作，强化工作人员的防范意识，能够有效避免非正常工况的发生。即使发生废气净化系统失效的工况，自动控制系统会进行连锁控制，采取停止生产、立即检修等措施，可减缓非正常工况产生的辐射影响。

2. 产品吊装洒漏风险

为预防撒漏事故的发生，减缓其辐射环境影响，采取以下防范、控制措施：

- (1) 加强作业人员业务技术培训，熟练掌握装置操作，减小事故发生概率；
- (2) 每天进行吊装前，应检查吊装装置是否存在问题，吊装安全性和稳定性是否完好；
- (3) 定期对吊装装置进行维修与维护，确保仪器处于良好的工作状态；
- (4) 发生吊装撒漏事故时，应立即在车间现场设置警戒线，防止无关人员进入；安排专人进行干法清扫收集，将其妥善运至其暂存场所，事故处理完毕后解除警戒；
- (5) 贮存场所应进行放射性标识，防止无关人员接近，以减少对人不必要照射。

3. 生产贮运风险

企业加强管理，特别是对于锆英砂、独居石产品的辐射安全管理，避免事故的发生。

- (1) 制定严格的规章制度和详细的岗位操作规程，控制厂区内物料洒落和扬尘产生，定期对生产场所和仓库地面灰尘进行清扫，保持厂内地面清洁；
- (2) 要求岗位员工进入现场前，穿戴好个人防护用品，工作人员进出原料仓库、产品仓

库前后，及时清理脚底粉尘，并将粉尘收集，防止随意丢弃；

(3) 控制原料和产品运输、装卸人员工作时间，减少因接触放射性核素时间过久而受到过长时间的外照射，以及因误吸入或食用放射性物质而造成内照射。如发现有事故发生应立即送事故人员就医，并注意作好个人监测跟踪；

(4) 在生产和贮运过程中，原料和产品可能出现散落和泄露，出现这种事故时，必须采取紧急处理措施，清扫泄露的物料。

4. 独居石撒漏事故

为预防撒漏事故的发生，减缓其辐射环境影响，本报告提出以下防范、控制措施：

①加强作业人员业务技术培训，熟练掌握运输设备或容器，减小事故发生概率。

②每次在进行独居石运输前，应检查运输设备是否存在破损。

③发生撒漏事故时，应立即在现场设置警戒线，防止无关人员进入；安排专人进行干法清扫收集，将独居石妥善运至其暂存场所，事故处理完毕后解除警戒。

5. 生产水输送管道泄漏风险

为预防管道出现泄漏的发生，减缓其辐射环境影响，提出以下防范、控制措施：

(1) 在生产过程中，公司安排专人定期巡视输送管道情况，一旦发现管道出现泄漏情况时，应当立即停止生产，检查维修管道，采取措施修补与更换等措施，确保能正常运行。

(2) 定期维护所有输送管道，对可能出现的泄露风险及时采取相应补救措施。

(3) 对厂区废水输送管道所在位置均进行地面硬化处理，部分区域进行防渗处理。

6. 其他辐射环境风险防范设施与措施

(1) 三级防控体系

一级防控措施：生产装置区设置环形沟，并设置清污切换系统、雨污切换系统，与厂区事故导排管线连通。

二级防控措施：各生产车间装置区外建设引水沟，与事故水池相连。厂区内设有事故水池，一方面作为外排废水的事故贮池，另一方面风险事故情况下，一级防控措施不能满足使用要求时，将事故废水引入该事故贮池，防止放射性核素进入地表水水体。同时设有水处理中心。

三级防控措施：雨水总排口已设置切断阀门，防止事故废水出厂。

(2) 防渗措施

本项目对地下水可能造成的放射性污染途径主要是生产车间、原料钢仓、产品钢仓等渗漏引起的污染。

项目实际采取的防渗措施如下表 4-4 所示。

表 4-4 防渗处理措施一览表

名称	环评要求	实际采取的措施	是否落实
污水处理站、危废暂存间、一般固废暂存间、原辅料存放区、事故池	等效粘土防渗层 Mb $\geq 6.0\text{m}$, $K \leq 10^{-7}\text{cm/s}$	地面均采用 30cm 混凝土做硬化处理, 表面再涂 1cm 厚的防水涂料进行防腐防渗	已落实
钛矿湿磁车间、锆英螺旋溜槽车间、锆英摇床车间、精矿清洗车间、雨水池、循环水池	等效粘土防渗层 Mb $\geq 1.5\text{m}$, $K \leq 10^{-7}\text{cm/s}$	地面均采用 20cm 混凝土做硬化处理, 表面再涂 1cm 厚的防水涂料进行防腐防渗	已落实
湿矿烘干车间、钛矿干磁车间、石榴石独居石车间、锆英电选车间、钛矿精细车间、锆英金红精细车间、原料钢仓、产品钢仓、石榴石独居石产品存放区、锆英金红产品存放区、含钛磁铁矿产品存放区、尾砂(石英石)存放区	渗透系数不大于 $1 \times 10^{-5}\text{cm/s}$	15cm 混凝土垫层+2cm 水泥抹平+易去污的瓷砖	已落实

5 辐射环境影响评价专题主要结论与建议 and 环评文件批复意见

5.1 辐射环境影响评价专题主要结论与建议

一、项目概况

江苏域潇锆钛矿业有限公司年处理 60 万吨锆钛矿精选项目位于江苏大丰港经济开发区大丰港特钢新材料产业园南港路南侧。本项目生产规模为：年处理锆钛矿共计 60 万吨；锆钛矿通过重选、磁选、电选等工艺，每年共产出钛精矿 36 万吨，锆英砂 4 万吨，金红石 1.3 万吨，石榴石 8 万吨，独居石 1.5 万吨，含钛磁铁矿 3.2 万吨，尾矿砂约 6 万吨。项目总投资 60500 万元，其中环保投资 1500 万元。

二、工艺流程

本项目选矿工艺主要为物理选矿，包括磁选、电选和重选(摇床)等。主要利用锆英砂具有非导电性和无磁性，金红石具有导电性和无磁性，独居石具有非导电性和弱导磁性，钛铁矿具有导电性和有磁性。利用各矿石的导电、导磁性的不同，可以通过磁选将原矿分为铁矿砂、钛精矿和不导磁矿混合物。其中，铁矿砂直接作为副产品出售，钛矿须进一步磁选，得出钛精矿产品。不导磁的锆英砂、金红石及尾矿砂，利用物矿比重差异，采用重力摇床将不导磁的锆英砂、金红石及石英砂分离，获得锆英砂中矿、金红石中矿及石英砂。各中矿再经过多次干式磁选和多次电选，得到各自精矿。

三、主要放射性污染物及其治理措施

(1) 废气

本项目生产过程中产生的含放射性废气包括氡及其子体、钍射气和含放射性核素的粉尘；来源包括原料钢仓、湿矿烘干车间、钛矿干磁车间、石榴石独居石车间、锆英电选车间。

原料钢仓产生氡及其子体、钍射气主要通过自然通风，向环境中排放，空气中稀释扩散；湿矿烘干车间、钛矿干磁车间、石榴石独居石车间、锆英电选车间产生的粉尘经过旋风除尘+布袋除尘器进行收尘，其外排粉尘中铀、钍总量均满足《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011) (参照) 大气污染物中铀、钍总量限值 0.1mg/m³ 要求。

(2) 废水

本项目生产过程中需用到圆筒筛分、螺旋分级、湿式磁选、螺旋重选、旋流重选、摇床重选、擦洗浮选等湿选工艺进行选矿。选矿过程中，螺旋分级是自圆筒筛筛分后第一道工艺，大量粒径<200 目的细尾矿将随溢流水进入污水处理站进行处理；精矿清洗车间产生的独居石

粗矿浮选废水亦进入污水处理站进行处理，其余工艺废水直接进入循环水池沉淀后回用，项目生产废水不外排，本项目污水处理站采用“自然沉淀+絮凝沉淀+酸碱中和”工艺对选矿废水进行处理；初期雨水经厂区内雨水管网统一收集至雨水池内，用于厂区消防及补充生产所需循环水。

(3) 固体废物

根据本项目工艺流程可知，本项目在运行生产期间无固体废物产生，所有产品及副产品均进行外售处理。

四、环境现状调查与评价

根据本次现状监测结果，项目所在地 γ 辐射剂量率与江苏省环境监测数据处于同一水平；空气中氡气浓度处于正常范围之内；项目周边地表水体放射性核素含量与江苏省地区水体中天然核素浓度处于同一范围水平；项目地周边地下水环境中各放射性核素含量与江苏省井水中天然放射性核素浓度处于同一范围水平。项目周边居民点土壤中的各放射性核素含量与江苏省土壤中天然放射性核素含量处于同一范围水平。

五、辐射环境影响评价

(1) 正常工况下辐射环境影响

根据预测结果可知，正常工况下本项目气载放射性流出物所致有人子区最大个人年有效剂量为 $2.34\text{E-}04\text{mSv/a}$ ，满足本次评价提出的 0.1mSv 年剂量约束值要求。有人子区吸入内照射途径所致公众年有效剂量为 $2.34\text{E-}04\text{mSv/a}$ ，贡献份额为 100%；吸入 ^{222}Rn 所致公众年有效剂量为 $1.69\text{E-}04\text{mSv/a}$ ，贡献份额为 72.24%，吸入 ^{232}Th 所致公众年有效剂量为 $2.49\text{E-}05\text{mSv/a}$ ，贡献份额为 10.64%，吸入 ^{228}Th 所致公众年有效剂量为 $1.61\text{E-}05\text{mSv/a}$ ，贡献份额为 6.88%。工作人员个人年有效剂量最大值为 4.62mSv/a ，出现在石榴石独居石车间人员，小于项目的剂量约束 5mSv/a 。

(2) 非正常工况下辐射环境影响

本项目非正常工况可能出现辐射事故为：除尘系统失效风险、产品吊装撒漏风险、生产贮运风险等。经估算，该项目除尘系统失效事故所致公众最大个人有效剂量较小，持续时间较短。为减少对公众的辐射影响，运行中加强对设备的维护和操作，强化工作人员的防范意识，能够有效避免非正常工况的发生。

六、结论

江苏域潇锆钛矿业有限公司年处理 60 万吨锆钛矿精选项目，在生产过程中采取了较为合理有效的废气、废水治理措施，放射性污染物能够实现达标排放；周边辐射环境质量良好；项目运行对周围环境的辐射影响较小，正常生产和非正常工况下的辐射环境影响可以接受，项目在采取环评提出的各项辐射环境保护措施、管理措施的前提下，从辐射环保角度分析，该项目可行。

七、公众意见采纳情况

为了解项目所在地公众对项目环境保护工作的意见和建议，按照《建设项目环境影响评价技术导则·总纲》(HJ2.1-2016)及《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号)的规定，对项目所在地群众开展了公众参与调查。本项目在首次公示信息日期至上报前公示截止日期期间，未收到单位和个人提出的意见反馈。

八、建议

(1)生产过程中，加强对环保设施的维修管理，保证其正常运转，尽量减少污染物排放，避免对环境造成辐射影响。

(2)公司应对锆钛矿原料、产品等物料建立台账，明确其来源、去向，做到账物相符。

(3)项目产生的独居石，放射性水平较高，应加强管理，防治流失，独居石仅能向有资质单位销售。

(4)建议员工在生产车间工作时，严格按照规定要求佩戴劳保用品(如防尘口罩)，以减少辐射影响。

5.2 环评文件批复意见

一、根据《报告书》评价结论，在落实《报告书》提出的各项污染防治、环保措施的前提下，项目建设具备环境可行性。从环境保护角度考虑，我厅同意你公司按《报告书》所述进行建设。项目基本情况如下：

项目建设地点位于江苏省盐城市大丰港经济开发区特钢新材料产业园南港路南侧，建设内容为：利用锆钛矿为原料，采用重选、磁选、电选等选矿工艺，年处理锆钛矿原料 60 万吨，主要产品产量分别为：钛精矿 36 万吨/年、锆英砂 4 万吨/年、金红石 1.3 万吨/年、石榴石 8 万吨/年、独居石 1.5 万吨/年、含钛磁铁矿 3.2 万吨/年和尾砂矿 6 万吨/年，详见《报告书》。

二、在工程设计、建设和运行管理中，你公司要认真落实《报告书》中提出的各项污染

防治和辐射防护与安全措施，确保各类污染物达标排放，并重点做好以下工作：

(一)严格执行辐射防护和安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环保“三同时”制度，严格执行《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)等相关规定。

(二)本项目确定的辐射工作人员职业照射剂量约束值取 5mSv/a；公众成员剂量约束值取 0.1mSv/a。

(三)粉尘废气采取除尘抑尘等措施，确保排放粉尘废气中铈、钍总量浓度满足《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)排放浓度限值要求。

(四)做好原料及产品运输过程中的辐射防护措施，避免撒漏造成的污染。

(五)本项目产生的生产用水在污水处理站处理后回用于生产，不外排。

(六)独居石仓库采取防雨、防尘、防渗等措施，需满足《伴生放射性物料贮存及固体废物填埋辐射环境保护技术规范(试行)》(HJ1114-2020)要求。

(七)本项目产生的尾砂(石英石)按国家相关法规标准做好管理。

三、项目建成后，你公司应按规定程序办理竣工环境保护验收手续，在竣工环境保护验收合格后方可投入正式运行。你公司应在收到本批复后 20 个工作日内，将批准后的环境影响报告书送盐城市生态环境局，并接受其监督检查。

四、本批复自下达之日起五年内建设有效。项目的性质、规模、地点、拟采取的环保措施发生重大变动的，应重新报批项目的环境影响评价文件。

6 验收执行标准

根据《伴生放射性矿开发利用项目竣工辐射环境保护验收监测报告的格式与内容》(HJ1148-2020)中“A.6 验收执行标准,辐射环境保护验收污染物排放标准原则上执行辐射环境影响评价专篇及环评文件批复意见所规定的标准。在辐射环境影响评价专篇审批之后发布或修订的标准对项目执行该标准有明确时限要求的,按新发布或修订的标准执行。” , 经调查在辐射环境影响评价专篇审批之后未发布、也未修订的标准对项目执行该标准有明确时限要求,故本次验收执行辐射环境影响评价专篇及环评文件批复意见所规定的标准。

1. 职业人员及公众年有效剂量约束值

根据《江苏域潇锆钛矿业有限公司年处理 60 万吨锆钛矿精选项目辐射环境影响报告书》及其审批意见(苏环审[2022]64 号)、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)规定,以 5mSv/a 作为职业人员的年管理剂量约束值,以 0.1mSv/a 作为公众成员的年管理剂量约束值。

2. 气载放射性流出物控制指标

(1)有组织排放放射性粉尘、厂界无组织排放粉尘

根据《江苏域潇锆钛矿业有限公司年处理 60 万吨锆钛矿精选项目辐射环境影响报告书》及其审批意见(苏环审[2022]64 号),气载流出物排放限值参考《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)表 5、表 6,见表 6-1。

表 6-1 放射性流出物排放限值

序号	污染物种类	排放限值	污染物排放监控位置	执行标准
1	气载流出物	钍、铀总量: 0.1mg/m ³	车间或生产设施排气筒	参考《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)表 5、表 6
		钍、铀总量: 0.0025mg/m ³	企业边界	

(3)氡气浓度

室外氡浓度: 参照《中国环境天然放射性水平》中《我国部分地区空气中氡及其子体 α 潜能浓度调查研究(1983-1990年)》调查结果:“城市室外平均氡浓度范围为(3.3~40.8)Bq/m³。

工作场所的氡浓度: 根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定的相应限值范围,即“工作场所中氡持续照射的优化行动水平应在年平均活度浓度为 500Bq²²²Rn/m³~1000Bq²²²Rn/m³(平衡因子0.4)范围内。” , 本次验收工作场所氡浓度限值取

500Bq/m³。

3. 伴生放射性物料及固体废物控制指标

本项目伴生放射性物料及固废根据《可免于辐射防护监管的物料中放射性核素活度浓度》(GB27742-2011)及《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)判断是否免管,天然放射性核素 ²³⁸U、²³²Th、²²⁶Ra 的免管活度浓度均取 1Bq/g。

4. 地表水中放射性核素浓度水平

《中国环境天然放射性水平》(国家环境保护局,1995 年)中关于江苏地区地表水系天然核素浓度本底值(江河)U: 0.11~2.29 μg/L、Th: 0.01~0.79 μg/L、²²⁶Ra: 2~20.0mBq/L。

5. 地下水中放射性核素浓度水平

《中国环境天然放射性水平》(国家环境保护局,1995 年)中关于江苏地区井水中天然核素浓度范围 U: 0.10~11.5 μg/L、Th: 0.01~0.60 μg/L、²²⁶Ra: 0.0013~0.0233Bq/L。

6. 土壤中放射性核素含量

《中国环境天然放射性水平》(国家环境保护局,1995 年)中关于江苏省土壤天然放射性核素含量:²³⁸U: 14.1~62.1Bq/kg、²³²Th: 17.9~67.9Bq/kg、²²⁶Ra: 13.1~89.6Bq/kg。

7. γ 辐射剂量率

《中国环境天然放射性水平》(国家环境保护局,1995 年)中关于江苏省原野、道路、室内天然 γ 辐射剂量率调查结果见表 6-2 所示。

表 6-2 江苏省环境天然 γ 辐射剂量率调查结果(单位: nGy/h)

项目	原野	道路	室内
测值范围	33.1~72.6	18.1~102.3	50.7~129.4
均值	50.4	47.1	89.2
标准差(s)	7.0	12.3	14.0
注: 检测结果已扣除宇宙射线响应值。			

7 验收监测方案

7.1 生产工况

项目验收采样监测分别于 2023.12.01、2023.12.02，2024.4.15 日进行。监测期间主要设备、环保设施均正常运行，运行情况见下表。在验收监测期间生产负荷均大于 75%，主要设备正常运行，因此本次验收监测为有效工况，监测结果能作为本次竣工环境保护验收依据。

表 7-1 验收监测期间生产负荷核查情况

采样/监测日期	车间名称	设计投矿量	实际产能	生产负荷
2023.12.01	钛矿湿磁车间	2000t/d	1553.85t/d	77.7%
2023.12.02			1546.12t/d	77.3%
2024.4.15			1795.73t/d	89.8%

注：2023.12.01 γ 辐射空气吸收剂量率、氡、钍射气检测日期，2023.12.02 和 2024.4.15 地表水、地下水，2023.12.02 土壤、底泥、气载流出物采样日期。

验收监测期间生产负荷均大于 75%，环保设施正常运行，能够满足项目竣工环境保护验收监测对生产工况的要求。

7.2 放射性污染防治设施调试运行效果监测

本项目无伴生放射性废水外排、无伴生放射性固体废物产生，因此未进行液态流出物、固体废物监测。气载流出物检测监测点位、项目见表 7-2。

表 7-2 气载流出物及固废监测内容

类型	监测因子	监测点位	检测频次
气载流出物	^{238}U 、 ^{232}Th	有组织：湿矿烘干车间排气筒 1#、湿矿烘干车间排气筒 2#、湿矿烘干车间排气筒 3#、湿矿烘干车间排气筒 4#、钛矿精细车间和锆英金红精细车间排气筒 7#、钛矿干磁车间排气筒 5#、石榴石独居石车间和锆英电选车间排气筒 6#	一次
		无组织：石榴石独居石车间、锆英电选车间、钛矿干磁车间、厂界四周	一次

7.3 辐射环境现状监测

各要素辐射环境现状监测因子、监测点位描述如下，监测布点见图 7-1。

表 7-3 各要素辐射环境现状监测因子和监测点位一览表

类型	监测因子	监测点位
大气环境	^{222}Rn 及其子体、 ^{220}Rn (钍射气)	厂区内生产车间、原料仓库、产品仓库、办公楼门口，厂界四周、大丰港物联大厦、江苏鑫源丰新材料公司空地、江苏宏都新材料有限公司门口、博汇科技大厦
γ 辐射空气吸收剂量率		厂界四周、厂区外道路、江苏港之福机械设备有限公司门口地面、江

		苏盐城钢铁门口地面、江苏鑫源丰新材料公司地面、江苏新景政新材料有限公司门口地面、江苏盐城港智慧港口有限公司门口地面、博汇科技大厦(对照点)，厂区内生产车间、原料仓库、产品仓库、办公楼门口
土壤环境	^{238}U 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra	厂界四周、厂区外西南侧空地(江苏盛川材料科技有限公司)、厂区外东侧空地(江苏新景政新材料有限公司)、下风向(江苏盐城钢铁门口)、博汇科技大厦(对照点)
地下水	^{238}U 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra	公司附近水井、菲远泰公司厂区内水井、大丰港物联大厦井水
地表水	^{238}U 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra	环港南路复河上游、下游，厂区东侧 600m 处水渠上游、下游
底泥	^{238}U 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra	同地表水采样点









图 7-1 监测布点图

8 质量保证

8.1 监测分析方法及仪器

表 8-1 监测分析方法及仪器

检测项目	检测方法	检测仪器	检出限	检测单位
土壤、底泥	^{238}U	GMX50P4-83 型高纯锗 γ 能谱仪 (仪器编号 9793)	/	核工业北京地质研究院分析测试研究中心
	^{232}Th		/	
	^{226}Ra		/	
地表水、地下水	^{238}U	NexION300D 等离子质谱仪 (仪器编号 10742)	0.002 $\mu\text{g/L}$	
	^{232}Th		0.002 $\mu\text{g/L}$	
	^{226}Ra	PC-2100 氡 (镭) 分析仪 (仪器编号 12221)	0.002Bq/L	
废气	U	HD-3025 微量铀分析仪 (仪器编号 12239)	0.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	Th	NexION300D 等离子质谱仪 (仪器编号 10742)	0.02 ng/m^3	
大气环境	氡	多功能氡检测仪 RAD7 (仪器编号: 4341)	/	
	钍射气		/	
γ 辐射空气吸收剂量率	《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)。	X- γ 辐射剂量率仪 HD-2005 (仪器编号 F151454341)	$1 \times 10^{-8}\text{Gy/h}$	

8.2 人员能力

监测采样与测试分析人员均经考核合格并持证上岗，监测数据和技术报告执行三级审核制度。

8.3 监测分析过程中的质量保证

(1) 气载流出物监测分析过程和质量保证

① 采样过程

涉及气载流出物排放的排气筒为湿矿烘干车间排气筒 1#、湿矿烘干车间排气筒 2#湿矿烘干车间排气筒 3#、湿矿烘干车间排气筒 4#、钛矿精细车间和锆英金红精细车间排气筒

7#、钛矿干磁车间排气筒 5#、厂界四周，检测时生产工况>75%，因此，本次于正常生产状态下的排气筒采样口、厂界四周各采集 1 个 TSP 样品。

委托有资质单位进行 TSP 样品的采集，采样单位具有检测资质及采集 TSP 样品的仪器和技术能力。样品采集由 2 名人员共同进行，2 人均经过培训后上岗。采样仪器为低浓度自动烟尘烟气综合测试仪，将 TSP 样品采集于滤膜上。采样点位选取处于正常生产状态下的排气筒采样口，废气采样时间为 2023 年 12 月，采样体积分别为 P1 (46104L)、P2 (40720.8L)、P3 (41496L)、P4 (43221.6L)、P5 (47875.2L)、P6 (41628L)、P7 (45957.6L)。采样时正常生产，生产工况>75%。采样完成后将样品放置于铝箔袋中密封，送至核工业北京地质研究院分析测试中心进行检测。

②检测过程

委托核工业北京地质研究院分析测试中心对 TSP 样品中 ^{238}U 、 ^{232}Th 两种核素的活度浓度进行测定。检测单位具有检测资质及相应技术能力，检测过程在专业实验室内进行。检测仪器采用 HD-3025 微量铀分析仪(仪器编号 12239)和 NexION300D 等离子质谱仪(仪器编号 10742)，检测方法采用 HJ 840-2017《环境样品中微量铀的分析方法》3 液体激光荧光法、HJ700-2014《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子质谱法》。

③其他保证措施

本次采样由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。送样后，核工业北京地质研究院分析测试中心于专业实验室内进行样品检测，所用检测仪器经过计量检定，检测报告严格实行三级审核制度，经过校对、审核，最后由报告签发人审定。

(2) 环境空气监测分析过程和质量保证

①检测过程

委托核工业北京地质研究院分析测试研究中心开展相关检测。检测仪器采用 RAD7 型多功能氡检测仪，检测方法采用《环境空气中氡的测量方法》(HJ1212-2021)。检测单位采用的检测仪器及检测方法均可满足检测需要。氡、钍射气检测：每 20 分钟进行一次读数，每个测定读 3 次数，取平均值。

②检测人员

检测由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。检测时获取足够的数据量，以保证检测结果的统计学精度。建立完整的文件资料、仪器校准(测试)证书、检测布点图、测

量原始数据、统计处理记录等全部保留，以备复查。检测报告严格实行三级审核制度，经过校对、审核，最后由报告签发人审定。

(3) 地下水、地表水监测分析过程和质量保证

采样前，保存剂应进行空白试验，其纯度和等级须达到分析的要求；采样器具和样品容器质量应进行抽检，抽检合格方可使用。按分析方法中的要求采集全程序空白样品，空白测定值应满足分析方法中的要求，一般低于方法检出限。水样的采集、运输、保存按照《污水监测技术规范》(HJ 91.1-2019)的采样标准进行再养，实验室分析和数据计算按照指标方法标准进行。监测数据完成后执行三级审核制度。

(4) 土壤、底泥监测分析过程和质量保证

① 采样过程

土壤：采样前去除土壤表面的植物、杂草石等，把采样器垂直于取样点表面放置，用锤子把采样器打到 10cm；然后用铁锹把采集器从冲打的深度回收来，去除其外围土壤，将采集器内约 2kg 的土壤放置于聚乙烯塑料袋中密封，再置于同样大小的布袋中保存，送至核工业北京地质研究院分析测试中心进行检测。底泥：采样时要注意采样器具不要碰到岸边或船底的底泥，采样器具不能倒放。采样前应排除船体振动的影响。待采样器具尽量深入底泥后在取出。底泥采样时要防止底泥表面水分蒸发，先放入采样瓶中，瓶口用塞子密封后再放到采样袋中，用胶带密封采样袋。尽快送至核工业北京地质研究院分析测试中心进行检测。

② 检测过程

委托核工业北京地质研究院分析测试研究中心对土壤、底泥样品中 ^{238}U 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra 三种核素的活度浓度进行测定。检测单位具有检测资质及相应技术能力，检测过程在专业实验室内进行。

检测仪器采用 GMX50P4-83 型高纯锗 γ 能谱仪(仪器编号：9793)，检测方法采用《环境与生物样品中放射性核素的 γ 能谱分析方法》(GB/T16145-2022)，检测过程为：把制成一定几何形状样品置于谱仪探测器的适当位置，获取样品 γ 谱并确定全能峰位置和净峰面积，根据 γ 谱仪能量刻度系数、全能峰效率刻度系数、 γ 射线的发射几率、样品质量(或体积)以及有关参数或修正系数等确定样品中含有的放射性核素种类和其活度浓度。

③ 其他保证措施

核工业北京地质研究院分析测试研究中心于专业实验室内进行样品检测，实验室使用的标准物质可溯源到国家基准，采用检测方法为国家推荐标准，所用检测仪器经过计量检定，实验室每年参加能力验证，均获得满意结果。检测报告严格实行三级审核制度，经过校对、审核，最后由报告签发人审定。

(6) γ 辐射空气吸收剂量率监测分析过程和质量保证

① 检测仪器

检测仪器为 HD-2005 型便携式 X- γ 辐射剂量率仪，设备编号为 F151454341，测量范围： $1 \times 10^{-8} \text{Gy/h} \sim 1 \times 10^{-4} \text{Gy/h}$ ；能量范围：30keV $\sim$ 3MeV。经中国计量科学研究院检定合格，检定证书编号为 DLj12023-07746，检定有效期至 2024 年 6 月 13 日，在有效期内。

② 检测依据和检测方法

本次样品采集由 2 名人员共同进行，2 人均经过培训后上岗。依据《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)的要求和方式进行现场监测。将仪器接通电源预热 15min 以上，设置好测量程序，仪器自动读取 10 个数据，计算均值和标准偏差。

③ 其他保证措施

本次检测由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。检测时获取足够的数据量，以保证检测结果的统计学精度。建立完整的文件资料、仪器校准(测试)证书、检测布点图、测量原始数据、统计处理记录等全部保留，以备复查。检测报告严格实行三级审核制度，经过校对、审核，最后由技术负责人审定。

9 验收监测结果

9.1 放射性污染防治设施调试运行效果

1. 有组织粉尘

气载流出物检测结果见表 9-1。

表 9-1 TSP 样品中 ^{238}U 、 ^{232}Th 的活度浓度

序号	样品编号	样品描述	检测结果		钍、铀总量(mg/m^3)
			$^{238}\text{U}(\text{ng}/\text{m}^3)$	$^{232}\text{Th}(\text{ng}/\text{m}^3)$	
1	Q-4	湿矿烘干车间排气筒1#	1.4	10.1	1.15×10^{-5}
2	Q-5	湿矿烘干车间排气筒2#	1.7	12.2	1.39×10^{-5}
3	Q-6	湿矿烘干车间排气筒3#	1.9	9.7	1.16×10^{-5}
4	Q-7	湿矿烘干车间排气筒4#	1.7	10.9	1.26×10^{-5}
5	Q-8	钛矿精细车间和锆英金红精细车间排气筒7#	6.6	16.7	2.33×10^{-5}
6	Q-9	钛矿干磁车间排气筒5#	7.2	22.1	2.93×10^{-5}
7	Q-10	石榴石独居石车间和锆英电选车间排气筒6#	5.8	15.4	2.12×10^{-5}

注：1、 ^{232}Th 检出限 $0.02\text{ng}/\text{m}^3$ ；2、钍、铀总量为 ^{232}Th 浓度+ ^{238}U 浓度。

由监测数据可知，湿矿烘干车间排气筒 1#钍、铀总量排放浓度为 $1.15 \times 10^{-5}\text{mg}/\text{m}^3$ ，湿矿烘干车间排气筒 2#钍、铀总量排放浓度为 $1.39 \times 10^{-5}\text{mg}/\text{m}^3$ ，湿矿烘干车间排气筒 3#钍、铀总量排放浓度为 $1.16 \times 10^{-5}\text{mg}/\text{m}^3$ ，湿矿烘干车间排气筒 4#钍、铀总量排放浓度为 $1.26 \times 10^{-5}\text{mg}/\text{m}^3$ ，钛矿精细车间和锆英金红精细车间排气筒 7#钍、铀总量排放浓度为 $2.33 \times 10^{-5}\text{mg}/\text{m}^3$ ，钛矿干磁车间排气筒 5#钍、铀总量排放浓度为 $2.93 \times 10^{-5}\text{mg}/\text{m}^3$ ，石榴石独居石车间和锆英电选车间排气筒 6#钍、铀总量排放浓度为 $2.12 \times 10^{-5}\text{mg}/\text{m}^3$ ，均满足《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)中规定“车间或生产设施排气筒钍、铀总量： $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ ”的限值要求。

2. 无组织粉尘

厂界四周、车间外气溶胶放射性检测结果见表 9-2。

表 9-2 厂界四周、车间外气溶胶样品中 ^{238}U 、 ^{232}Th 的活度浓度

序号	样品编号	样品描述	检测结果		钍、铀总量(mg/m^3)
			$^{238}\text{U}(\text{ng}/\text{m}^3)$	$^{232}\text{Th}(\text{ng}/\text{m}^3)$	
1	Q-1	石榴石独居石车间	7.21	105	1.122×10^{-4}
2	Q-2	锆英电选车间	4.32	69.9	7.422×10^{-5}
3	Q-3	钛矿干磁车间	0.801	12.2	1.30×10^{-5}

4	Q-11	厂界东侧	6.7	16.7	2.34×10^{-5}
5	Q-12	厂界南侧	6.1	22.6	2.87×10^{-5}
6	Q-13	厂界西侧	9.1	99.8	1.089×10^{-4}
7	Q-14	厂界北侧	1.3	11.2	1.25×10^{-5}
注：1、 ^{232}Th 检出限 $0.02\text{ng}/\text{m}^3$ ；2、钍、铀总量为 ^{232}Th 浓度+ ^{238}U 浓度。					

由监测数据可知，厂界四周气溶胶中钍、铀总量最大为 $1.089 \times 10^{-4} \text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)中“企业边界钍、铀总量： $0.0025 \text{mg}/\text{m}^3$ ”的限值要求。

车间外气溶胶中钍、铀总量最大为 $1.122 \times 10^{-4} \text{mg}/\text{m}^3$ 。

9.2 项目建设对辐射环境的影响

9.2.1 氡、钍射气

环境空气中 ^{222}Rn 、 ^{220}Rn (钍射气)的浓度检测结果见表 9-3。

表 9-3 空气样品中 ^{222}Rn 、 ^{220}Rn (钍射气)的活度浓度 单位： Bq/m^3

测点 编号	点位描述	检测结果	
		2023.12.01、12.02日	
		^{222}Rn	^{220}Rn (钍射气)
1	厂内生产车间	8.5	12.7
2	原料仓库	18.4	10.2
3	产品仓库	14.6	9.5
4	厂区东厂界	6.3	8.1
5	厂区南厂界	8.9	10.5
6	厂区西厂界	9.3	7.5
7	厂区北厂界	11.3	6.9
8	厂区内办公楼门口	7.6	10.4
9	大丰港物联大厦	5.8	8.7
10	博汇科技大厦	7.9	10.5
11	江苏宏都新材料公司门口	10.2	6.7
12	江苏鑫源丰新材料公司空地	7.4	12.8

由监测数据可知，厂区周围 ^{222}Rn 浓度为 $(5.8 \sim 11.3) \text{Bq}/\text{m}^3$ 、 ^{220}Rn (钍射气)浓度为 $(6.7 \sim 12.8) \text{Bq}/\text{m}^3$ ，处于《中国环境天然放射性水平》中“城市室外平均氡浓度范围 $(3.3 \sim 40.8) \text{Bq}/\text{m}^3$ ”内。原料仓库、产品仓库及生产车间内部等处 ^{222}Rn 浓度为 $(8.5 \sim 18.4) \text{Bq}/\text{m}^3$ ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定“工作场所中氡持续照射的优化行动水平

应在年平均活度浓度为 $500\text{Bq}^{222}\text{Rn}/\text{m}^3 \sim 1000\text{Bq}^{222}\text{Rn}/\text{m}^3$ (平衡因子0.4) 范围内”的要求, 也低于本次验收采用氡浓度限值 $500\text{Bq}/\text{m}^3$ 。

9.2.2 土壤、底泥

土壤、底泥样品中各核素的活度浓度检测结果见表 9-4。

表 9-4 土壤样品中各核素的活度浓度

单位: Bq/kg

测点编号	点位描述	检测结果		
		^{238}U	^{232}Th	^{226}Ra
T-01	厂区外西南侧空地(江苏盛川材料科技有限公司)	39.9	48.7	28.0
T-02	厂区外东侧空地(江苏新景政新材料有限公司)	32.3	37.5	24.2
T-03	下风向(江苏盐城钢铁门口)	36.3	46.8	27.0
T-04	博汇科技大厦(对照点)	50.1	42.1	22.1
T-05	厂界东侧	40.6	50.1	29.5
T-06	厂界南侧	39.0	44.2	28.8
T-07	厂界西侧	37.7	42.3	26.7
T-08	厂界北侧	44.7	44.7	29.8
DN-01	环港南路复河上游	47.8	54.0	35.8
DN-02	环港南路复河下游	36.7	48.9	30.1
DN-03	厂区东侧 600m 处水渠上游	38.2	41.2	29.8
DN-04	厂区东侧 600m 处水渠下游	44.4	51.5	35.0
江苏省 土壤	范围值	14.1~62.1	17.9~67.9	13.1~89.6
	均 值	35.7	49.6	35.8

注: 江苏省土壤天然放射性核素含量数据来源: 赵福祥、王承保等, 江苏省土壤中天然放射性核素含量调查研究[J], 辐射防护, 1992, 第 6 期。

由监测数据可知, 厂区周围土壤样品中 ^{238}U 的活度浓度为(32.3~50.1) Bq/kg, ^{232}Th 的活度浓度为(37.5~50.1) Bq/kg, ^{226}Ra 的活度浓度为(22.1~29.8) Bq/kg; 底泥样品中 ^{238}U 的活度浓度为(36.7~47.8) Bq/kg, ^{232}Th 的活度浓度为(41.2~54.0) Bq/kg, ^{226}Ra 的活度浓度为(29.8~35.8) Bq/kg; 与江苏省土壤天然放射性核素含量基本处于同一范围水平内 [^{238}U (14.4~62.1) Bq/kg, ^{232}Th (17.9~67.9) Bq/kg, ^{226}Ra (13.1~89.6) Bq/kg]。

9.2.3 地表水、地下水

地表水样品中各核素的活度浓度检测结果见表 9-5。

表 9-5 本项目厂区周围地表水中各核素的活度浓度

测点编号	点位描述	检测结果		
		U (μg/L)	Th (μg/L)	²²⁶ Ra (Bg/L)
DB-01	环港南路复河上游	1.06	0.017	0.0052
DB-02	环港南路复河下游	1.66	0.018	0.0046
DB-03	厂区东侧 600m 处水渠上游	1.60	0.010	0.0036
DB-04	厂区东侧 600m 处水渠下游	1.73	0.012	0.0021
江苏省江河	范围值	0.11~2.29	0.01~0.79	0.002~0.020
	均值	0.74	0.18	0.0081

注：江苏省江河放射性浓度数据来源：陆晓东、徐玲琦、沈耀锐等，江苏省水体天然放射性核素浓度调查研究[J]，辐射防护，1993，第 2 期。

由监测数据可知，本项目厂区周围地表水中 U 的活度浓度为 (1.06~1.73) μg/L，Th 的活度浓度为 (0.010~0.018) μg/L，²²⁶Ra 的活度浓度为 (0.0021~0.0052) Bq/L；与江苏省江河中天然放射性核素浓度处于同一范围水平。

地下水样品中各核素的活度浓度检测结果见表 9-6。

表 9-6 本项目厂区周围地下水中各核素的活度浓度

测点编号	点位描述	检测结果		
		U (μg/L)	Th (μg/L)	²²⁶ Ra (Bg/L)
DX-01	公司附近水井	0.183	0.003	0.0033
DX-02	菲远泰公司厂区内水井	0.178	0.004	0.0038
DX-03	大丰港物联大厦井水	0.177	0.004	0.0083
江苏省井水	范围值	0.10~11.54	0.01~0.60	0.0007~0.0233
	均值	1.20	0.10	0.0067

注：江苏省井水数据来源：陆晓东、徐玲琦、沈耀锐等，江苏省水体中天然放射性核素浓度调查研究[J]，辐射防护，1993，第 2 期。

由监测数据可知，本项目厂区周围地下水监控井中 U 的活度浓度为 (0.177~0.183) μg/L，Th 的活度浓度为 (0.003~0.004) μg/L，²²⁶Ra 的活度浓度为 (0.0033~0.0083) Bq/L；与江苏省井水中天然放射性核素浓度处于同一范围水平。

9.2.4 γ 辐射剂量率

本项目周围 γ 辐射剂量率检测结果见表 9-7。

表 9-7 公司周围 γ 辐射剂量率检测结果单位: $\times 10^{-8}\text{Gy/h}$

点位序号	点位描述	检测数据	均值
1	厂内生产车间	32.7~41.2	36.0
2	原料仓库	17.2~20.9	18.7
3	产品仓库	7.4~10.2	8.6
4	产品铅英砂	112.6~153.4	131.6
5	厂区东厂界	6.3~9.1	7.8
6	厂区南厂界	6.1~8.4	7.0
7	厂区西厂界	5.3~8.1	6.8
8	厂区北厂界	5.6~7.4	6.7
9	厂区内办公楼门口	6.7~8.1	7.3
10	厂区内外道路	6.9~9.2	8.1
11	石榴石独居石车间	46.7~58.2	50.7
12	铅英电选车间	36.2~45.6	39.9
13	钛矿干磁车间外	36.4~50.4	41.8
14	江苏港之福机械设备有限公司门口地面	6.8~8.8	7.5
15	江苏盐城钢铁门口地面	5.3~7.5	6.3
16	江苏鑫源丰新材料公司地面	6.3~9.1	7.7
17	江苏新景政新材料有限公司门口地面	7.2~10.9	9.5
18	江苏宏都新材料公司门口地面	6.3~8.2	7.4
19	江苏盐城港智慧港口有限公司门口地面	9.0~12.1	10.1
20	博汇科技大厦门口地面	7.2~10.2	8.8
21	原料仓库门口	7.8~11.8	9.8
22	原料仓库东侧外 30cm	7.9~10.9	9.3
23	原料仓库南侧外 30cm	8.2~11.8	9.4
24	原料仓库西侧外 30cm	8.4~13.8	10.6
25	原料仓库北侧外 30cm	31.8~41.6	36.1
26	独居石仓库东侧墙外 30cm	32.4~47.2	38.0
27	独居石仓库南侧墙外 30cm	31.7~42.7	37.3
28	独居石仓库西侧墙外 30cm	64.7~82.7	70.9
29	独居石仓库北侧墙外 30cm	27.4~37.8	32.3

由监测数据可知, 厂区周围(即序号 5-10、14-20)环境 γ 辐射剂量率监测结果与《中国环境天然放射性水平》(国家环境保护局, 1995 年)中关于江苏省原野、道路、室内天然 γ 辐

射剂量率调查结果(原野: 33.1~72.6nGy/h, 道路: 18.1~102.3nGy/h, 室内: 50.7~129.4nGy/h)基本处于同一范围水平内。

受原料、产品的影响,生产车间、原料仓库、产品仓库等周围环境 γ 辐射剂量率监测结果略高于《中国环境天然放射性水平》(国家环境保护局,1995年)中关于江苏省原野、道路、室内天然 γ 辐射剂量率调查结果。

9.2.5 公众与职业有效剂量

(1) 公众成员

本项目对公众成员的附加剂量主要为吸入含 ^{238}U 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra 核素的颗粒物(包括有组织排放和无组织排放)造成的内照射和吸入 ^{222}Rn 、 ^{220}Rn (钍射气)产生的内照射。

根据“9.2.1 气载流出物”章节,项目运行阶段各有组织排气筒中钍、铀总量最大排放浓度为 $2.93 \times 10^{-5} \text{ mg/m}^3$,远小于《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)中规定“车间或生产设施排气筒钍、铀总量: 0.1 mg/m^3 ”的限值要求。厂界无组织钍、铀总量为 $1.089 \times 10^{-4} \text{ mg/m}^3$,远小于《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)中“企业边界钍、铀总量: 0.0025 mg/m^3 ”的限值要求。因此对于公众成员吸入含 ^{238}U 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra 核素的颗粒物(包括有组织排放和无组织排放)造成的内照射剂量也微乎其微。

对于吸入氡、钍射气所致个人有效剂量采用以下公式进行计算:

$$H_E^a = E_C \times \bar{X} \times g_E^a \times H \quad (\text{式9-1})$$

$$g_E^a = g_{\text{内}}^a \times f_{\text{内}} + g_{\text{外}}^a \times f_{\text{外}} \quad (\text{式9-2})$$

式中: H_E^a —公众吸入氡(钍射气)子体所致有效剂量, Sv/a;

E_C —氡(钍射气)与子体平衡因子; 根据 GB18871-2002 附录 B 表 B2, 氡与其子体平衡因子取 0.4。钍射气的平衡因子没有固定比例。根据《电离辐射源与效应》(联合国原子辐射效应委员会 2000 年向联合国大会提交的报告及科学附件), 大部分情况下钍射气平衡因子: 室内可取 0.03, 室外可取 0.01。本次保守取 0.03。

$\bar{X}$ —子区平均氡(钍射气)浓度增量, Bq/m³;

g_E^a —氡(钍射气)子体吸入剂量转换因子, Sv/(Bq·h·m⁻³);

$g_{\text{内}}^a$ 、 $g_{\text{外}}^a$ —分别为公众室内、外氡子体吸入剂量转换因子, 见下表;

$f_{\text{内}}$ 、 $f_{\text{外}}$ —分别为公众室内、外停留的居留因子, 分别为 0.7 和 0.3;

H—受照时间。

表 9-8 吸入剂量转换因子($\text{Sv}/(\text{Bq} \cdot \text{h} \cdot \text{m}^{-3})$)

核 素	室内	室外
氡及其子体	8.7×10^{-9}	1.7×10^{-8}
钍射气	4×10^{-8}	

根据表 9-3，相对于对照点，各居民区中氡、钍射气浓度最大增量分别为 $2.3 \text{Bq}/\text{m}^3$ 、 $2.3 \text{Bq}/\text{m}^3$ ，则通过上述公式计算公众吸入 ^{222}Rn 、 ^{220}Rn (钍射气) 产生的内照射附加剂量最大为 $0.094 \text{mSv}/\text{a}$ ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中规定 $1 \text{mSv}/\text{a}$ 的剂量限值，也低于环境影响报告表提出的 $0.1 \text{mSv}/\text{a}$ 的年管理剂量约束值。

(2) 职业人员

根据《稀土生产场所放射防护要求》(GBZ139-2019) 附录 C 规定：“内照射在工作场所中一般仅考虑吸入途径，不考虑食入途径。在评价个人年剂量限值时，工作人员所接受的有效剂量为贯穿辐射的个人剂量当量与同一时期吸入的放射性核素导致的待积剂量之和。稀土采矿和生产场所一般可不考虑吸入铀钍精矿矿尘导致的内照射剂量。”

1) 根据本项目实际生产情况，工作人员所受附加剂量为外照射有效剂量和吸入氡及钍射气所致有效剂量。其中外照射有效剂量主要表现为矿尘浸没外照射有效剂量和矿尘地表沉积外照射有效剂量；由于 2023 年 11 月 8 日至 2024 年 2 月 5 日个人剂量监测报告可知，工作人员该季度所受外照射有效剂量最大为 0.09mSv (扣除本底值)，则每年所受外照射有效剂量最大为 0.36mSv ，外照射有效剂量较小。

2) 根据表 9-3 检测结果，取各生产车间内氡、钍射气浓度最大值 (不扣除对照点本底浓度) 分别为 $18.4 \text{Bq}/\text{m}^3$ 、 $10.2 \text{Bq}/\text{m}^3$ ，由公式 9-1 和 9-2 计算公众吸入 ^{222}Rn 、 ^{220}Rn (钍射气) 产生的内照射剂量最大为 $0.68 \text{mSv}/\text{a}$ 。

因此，本项目工作人员年有效剂量最大为 1.04mSv ，远小于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中规定的 $20 \text{mSv}/\text{a}$ 剂量限值、本次验收确定的工作人员职业照射剂量小于约束值 $5 \text{mSv}/\text{a}$ 。

10 验收监测结论

10.1 放射性污染防治设施建设及“三同时”执行情况

江苏域潇锆钛矿业有限公司年处理 60 万吨锆钛矿精选项目所在厂区位于江苏大丰港经济开发区特钢新材料产业园内，厂区占地面积为 216 亩(约 144000m²)。厂区内分南北两块区域，北部区域为本次验收项目所在场地，南部区域为后期生产预留空地。本次验收项目所在场地内南部为工艺生产加工区域，北部为循环水池、初期雨水池和办公生活区域。公司现有环保手续完善。

项目原料-锆钛矿全部来自于国外进口(产地主要为莫桑比克、澳洲和非洲等地区)，采用重选、磁选、电选等工艺对锆钛矿进行进一步精选，形成钛精矿、锆英砂、金红石、石榴石、独居石、含钛磁铁矿、尾砂(石英石)等产品。本项目原料及部分产品中的铀(钍)系单个核素含量超过 1Bq/g，根据《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》(生态环境部公告第 54 号)、《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 版)》(生态环境部令第 16 号)以及江苏省生态环境厅相关管理要求，须开展辐射环境影响评价工作。2021 年 2 月，公司委托核工业二〇三研究所编制了《江苏域潇锆钛矿业有限公司年处理 60 万吨锆钛矿精选项目辐射环境影响报告书》，并于 2022 年 9 月 20 日取得江苏省生态环境厅出具的审批意见(苏环审[2022]64 号)。由于本项目非辐射部分环境影响报告书已于 2021 年 1 月 28 日取得盐城市生态环境局出具的审批意见(盐环审[2021]82001 号)，因此本项目辐射环境影响报告书重点对辐射环境影响进行分析和评价。

该项目主要内容为建设钛矿湿磁车间、锆英螺旋溜槽车间、锆英摇床车间、精矿清洗车间、湿矿烘干车间、钛矿干磁车间、石榴石独居石车间，钛矿精细车间、锆英电选车间、锆英金红精细车间、各 1 个，2 个原料钢仓、2 个产品钢仓等，且于 2023 年投入运行，本次验收内容为年处理 60 万吨锆钛矿精选项目的辐射影响，与原环评一致。项目实际总投资 60550 万元，其中环保投资 1550 万元。

10.2 放射性污染防治设施调试运行效果

验收监测结果表明：

湿矿烘干车间排气筒 1#钍、铀总量排放浓度为 $1.15 \times 10^{-5} \text{mg/m}^3$ ，湿矿烘干车间排气筒 2#钍、铀总量排放浓度为 $1.39 \times 10^{-5} \text{mg/m}^3$ ，湿矿烘干车间排气筒 3#钍、铀总量排放浓度为 $1.16 \times 10^{-5} \text{mg/m}^3$ ，湿矿烘干车间排气筒 4#钍、铀总量排放浓度为 $1.26 \times 10^{-5} \text{mg/m}^3$ ，钛矿

精细车间和锆英金红精细车间排气筒 7#钍、铀总量排放浓度为 $2.33 \times 10^{-5} \text{mg/m}^3$ ，钛矿干磁车间排气筒 5#钍、铀总量排放浓度为 $2.93 \times 10^{-5} \text{mg/m}^3$ ，石榴石独居石车间和锆英电选车间排气筒 6#钍、铀总量排放浓度为 $2.12 \times 10^{-5} \text{mg/m}^3$ ，均满足《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)中规定“车间或生产设施排气筒钍、铀总量： 0.1mg/m^3 ”的限值要求。

厂界四周气溶胶中钍、铀总量最大为 $1.089 \times 10^{-4} \text{mg/m}^3$ ，满足《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)中“企业边界钍、铀总量： 0.0025mg/m^3 ”的限值要求。

10.3 项目建设对辐射环境的影响

监测结果表明：

厂区周围 ^{222}Rn 浓度为 $(5.8 \sim 11.3) \text{Bq/m}^3$ 、 ^{220}Rn (钍射气) 浓度为 $(6.7 \sim 12.8) \text{Bq/m}^3$ ，处于《中国环境天然放射性水平》中“城市室外平均氡浓度范围 $(3.3 \sim 40.8) \text{Bq/m}^3$ ”内。原料仓库、产品仓库及生产车间内部等处 ^{222}Rn 浓度为 $(8.5 \sim 18.4) \text{Bq/m}^3$ ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定“工作场所中氡持续照射的优化行动水平应在年平均活度浓度为 $500 \text{Bq}^{222}\text{Rn/m}^3 \sim 1000 \text{Bq}^{222}\text{Rn/m}^3$ (平衡因子 0.4) 范围内”的要求，也低于本次验收采用氡浓度限值 500Bq/m^3 。

厂区周围土壤样品中 ^{238}U 的活度浓度为 $(32.3 \sim 50.1) \text{Bq/kg}$ ， ^{232}Th 的活度浓度为 $(37.5 \sim 50.1) \text{Bq/kg}$ ， ^{226}Ra 的活度浓度为 $(22.1 \sim 29.8) \text{Bq/kg}$ ；底泥样品中 ^{238}U 的活度浓度为 $(36.7 \sim 47.8) \text{Bq/kg}$ ， ^{232}Th 的活度浓度为 $(41.2 \sim 54.0) \text{Bq/kg}$ ， ^{226}Ra 的活度浓度为 $(29.8 \sim 35.8) \text{Bq/kg}$ ；与江苏省土壤天然放射性核素含量基本处于同一范围水平内 [^{238}U $(14.4 \sim 62.1) \text{Bq/kg}$ ， ^{232}Th $(17.9 \sim 67.9) \text{Bq/kg}$ ， ^{226}Ra $(13.1 \sim 89.6) \text{Bq/kg}$]。

本项目厂区周围地表水中 U 的活度浓度为 $(1.06 \sim 1.73) \mu\text{g/L}$ ，Th 的活度浓度为 $(0.010 \sim 0.018) \mu\text{g/L}$ ， ^{226}Ra 的活度浓度为 $(0.0021 \sim 0.0052) \text{Bq/L}$ ；与江苏省江河中天然放射性核素浓度处于同一范围水平。

本项目厂区周围地下水监控井中 U 的活度浓度为 $(0.177 \sim 0.183) \mu\text{g/L}$ ，Th 的活度浓度为 $(0.003 \sim 0.004) \mu\text{g/L}$ ， ^{226}Ra 的活度浓度为 $(0.0033 \sim 0.0083) \text{Bq/L}$ ；与江苏省井水中天然放射性核素浓度处于同一范围水平。

厂区周围(即序号 5-10、14-20)环境 γ 辐射剂量率监测结果与《中国环境天然放射性水平》(国家环境保护局，1995 年)中关于江苏省原野、道路、室内天然 γ 辐射剂量率调查结果(原野： $33.1 \sim 72.6 \text{nGy/h}$ ，道路： $18.1 \sim 102.3 \text{nGy/h}$ ，室内： $50.7 \sim 129.4 \text{nGy/h}$)基本处于同

一范围水平内。

工作人员年有效剂量最大为 1.04mSv，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定的 20mSv/a 剂量限值，也低于本次验收确定的 5mSv/a 的年管理剂量约束值。公众成员年有效剂量为 0.094mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中规定 1mSv/a 的剂量限值，也低于本次验收确定的 0.1mSv/a 的年管理剂量约束值。

10.4 辐射环境管理

公司认真落实辐射防护工作，制订了相应的辐射防护规章制度，管理制度较为健全，依托现有安全环保部，定期对公司污染物达标排放情况进行监督监控，并对环境保护日常工作进行考核评比，负责厂区环境常规监测任务，承担应急监测任务，负责污染事件的调查监测。公司在环保组织机构及职责、环保技术监督、环境监测、技术管理、环保设施运行管理、环境污染事故管理等方面进行了详细的规定，将辐射安全管理具体责任落实到人。公司建立了完善的辐射安全管理制度。

公司为工作人员配备工作服、手套，防护口罩等个人劳保防护用品，禁止在车间内吸烟、进食。

原料钢仓、产品钢仓、生产车间日常进行重点管理，设有电离辐射警告标志，伴生放射性物料的贮存符合《伴生放射性物料贮存及固体废物填埋辐射环境保护技术规范》(试行)(HJ1114-2020)要求，且落实原料、产品台账制度。

公司制定有《辐射环境监测方案》，并按照《伴生放射性矿开发利用企业环境辐射监测及信息公开办法(试行)》规定进行公开。同时配备一台 FS-300 型辐射检测仪，对各辐射岗位进行定期监测。

公司制定有《辐射事故应急处理预案》，定期开展应急演练，最近一次应急演练为 2024 年 3 月，并保存有演练记录及总结报告，公司未发生过辐射事故。

10.5 结论

江苏域潇锆钛矿业有限公司年处理 60 万吨锆钛矿精选项目基本落实了环评批复中的各项环保要求、辐射安全管理制度和辐射安全防护各项措施，该项目对周围环境产生的影响较小，具备通过建设项目竣工环境保护验收的条件。

10.6 建议

1. 加强对工作人员的辐射防护管理。
2. 定期进行辐射事故应急演练。
3. 加强伴生放射性矿台账管理。

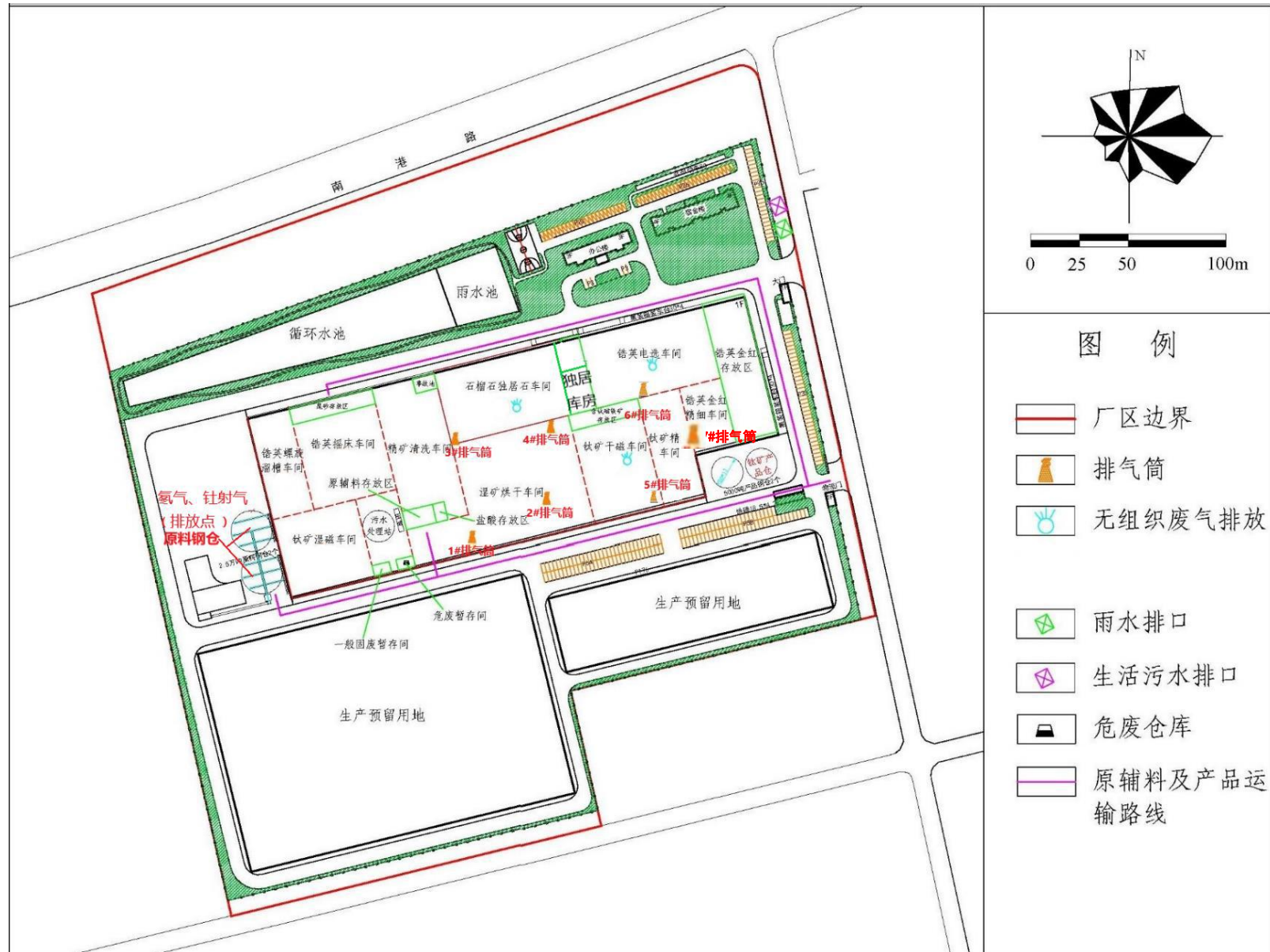
附图 1 项目地理位置示意图



附图 2 项目所在厂区周边影像关系示意图



附图 3 项目所在厂区平面布置示意图



11 附件

附件 1 环境影响评价审批文件

江苏省生态环境厅文件

苏环审〔2022〕64号

省生态环境厅关于江苏域潇锆钛矿业有限公司年处理60万吨锆钛矿精选项目 环境影响报告书的批复

江苏域潇锆钛矿业有限公司：

你公司委托核工业二〇三研究所编制的《江苏域潇锆钛矿业有限公司年处理60万吨锆钛矿精选项目环境影响报告书》（以下简称《报告书》）收悉。经研究，现批复如下：

一、根据《报告书》评价结论，在落实《报告书》提出的各项污染防治、环保措施的前提下，项目建设具备环境可行性。从环境保护角度考虑，我厅同意你公司按《报告书》所述进行建设。

— 1 —

项目基本情况如下：

项目建设地点位于江苏省盐城市大丰港经济开发区特钢新材料产业园南港路南侧，建设内容为：利用锆钛矿为原料，采用重选、磁选、电选等选矿工艺，年处理锆钛矿原料60万吨，主要产品产量分别为：钛精矿36万吨/年、锆英砂4万吨/年、金红石1.3万吨/年、石榴石8万吨/年、独居石1.5万吨/年、含钛磁铁矿3.2万吨/年和尾砂矿6万吨/年，详见《报告书》。

二、在工程设计、建设和运行管理中，你公司要认真落实《报告书》中提出的各项污染防治和辐射防护与安全措施，确保各类污染物达标排放，并重点做好以下工作：

（一）严格执行辐射防护和安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环保“三同时”制度，严格执行《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)等相关规定。

（二）本项目确定的辐射工作人员职业照射剂量约束值取5mSv/a；公众成员剂量约束值取0.1mSv/a。

（三）粉尘废气采取除尘抑尘等措施，确保排放粉尘废气中铀、钍总量浓度满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）排放浓度限值要求。

（四）做好原料及产品运输过程中的辐射防护措施，避免撒漏造成的污染。

（五）本项目产生的生产用水在污水处理站处理后回用于生产，不外排。

(六)独居石仓库采取防雨、防尘、防渗等措施,需满足《伴生放射性物料贮存及固体废物填埋辐射环境保护技术规范(试行)》(HJ1114-2020)要求。

(七)本项目产生的尾砂矿按国家相关法规标准做好管理。

三、项目建成后,你公司应按规定程序办理竣工环境保护验收手续,在竣工环境保护验收合格后方可投入正式运行。你公司应在收到本批复后20个工作日内,将批准后的环境影响报告书送盐城市生态环境局,并接受其监督检查。

四、本批复自下达之日起五年内建设有效。项目的性质、规模、地点、拟采取的环保措施发生重大变动的,应重新报批项目的环境影响评价文件。



(此件公开发布)



抄送：盐城市生态环境局，江苏省核与辐射安全监督管理中心，核工业二〇三研究所。

江苏省生态环境厅办公室

2022年9月20日印发

附件 2 个人剂量监测报告



检 测 报 告

丹波尔辐检[2024]第 118 号

项目名称：个人累积剂量测量

委托单位：江苏域潇锆钛矿业有限公司

检测单位：山东丹波尔环境科技有限公司

报告日期：2024 年 3 月 8 日

说 明

1. 报告无本单位检测专用章、骑缝章及  章无效。
2. 未经本【检测机构】书面批准,不得复制(全文复制除外)检测报告。
3. 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。
4. 对检测报告如有异议,请于收到报告之日起两个月内以书面形式向本公司提出,逾期不予受理。

山东丹波尔环境科技有限公司

地址: 济南市历下区燕子山西路 58 号

邮编: 250013

电话: 0531-61364346

传真: 0531-61364346

山东丹波尔
环境科技
有限公司
检测

丹波尔辐检 [2024] 第 118 号

共 3 页, 第 1 页

检 测 报 告

检测项目	X- γ 辐射累积剂量		
委托单位、联系人及联系方式	江苏域潇锆钛矿业有限公司 盛海峰 15251083922		
检测类别	委托检测	检测地点	济南市燕子山西路 58 号 丹波尔检测分析室
委托日期	2023 年 11 月 8 日	检测日期	2024 年 3 月 7 日
检测依据	GB/T10264-2014 《个人和环境监测用热释光剂量测量系统》		
检测设备	名 称	型 号	内 部 编 号
	热释光剂量仪	RGD-3B	JC01-05-2009
环境条件	天气: 多云 温度: 18℃ 湿度: 30%		
技术指标	可选加热盘规格: $6 \times 6\text{mm}^2$ 、 $\Phi 10\text{mm}$ 、 $R2 \times 13\text{mm}$; 可测读热释光元件形状: 方片、圆片、粉末、圆棒、薄膜; 加热方式: 方式 M1: 适宜于测量 LiF(Mg,Ti) 元件; 方式 M2: 适宜于测量 LiF(Mg,Cu,P) 元件; 可测范围 $0.00 \mu\text{Gy} (\mu\text{Sv}) \sim 9.999\text{Gy} (\text{Sv})$; 计数频率表征加热过程中热释光强度、频率范围 $0 \sim 500\text{kHz}$ 。		
备 注	检测结果见第 2-3 页。		

环境
检测

丹波尔辐检〔2024〕第 118 号

共 3 页，第 2 页

检 测 报 告

表 1 江苏域潇锆钛矿业有限公司个人累积剂量检测结果

TLD 使用者	佩戴开始时间	回收时间	佩戴天数 (天)	TLD 照射剂量 (mSv)
张厚强	2023. 11. 8	2024. 2. 5	90	0. 107
曾令权	2023. 11. 8	2024. 2. 5	90	0. 092
念绍群	2023. 11. 8	2024. 2. 5	90	0. 082
周世能	2023. 11. 8	2024. 2. 5	90	0. 085
黄朝勇	2023. 11. 8	2024. 2. 5	90	0. 097
练绍刚	2023. 11. 8	2024. 2. 5	90	0. 082
曾令余	2023. 11. 8	2024. 2. 5	90	0. 093
朱先富	2023. 11. 8	2024. 2. 5	90	0. 102
杨秀强	2023. 11. 8	2024. 2. 5	90	0. 102
邢关禄	2023. 11. 8	2024. 2. 5	90	0. 121
郑明祥	2023. 11. 8	2024. 2. 5	90	0. 107
冉永红	2023. 11. 8	2024. 2. 5	90	0. 110
白家兴	2023. 11. 8	2024. 2. 5	90	0. 100
朱克军	2023. 11. 8	2024. 2. 5	90	0. 102
廖行军	2023. 11. 8	2024. 2. 5	90	0. 087
郑 伟	2023. 11. 8	2024. 2. 5	90	0. 088
徐长有	2023. 11. 8	2024. 2. 5	90	0. 092
郑奎胜	2023. 11. 8	2024. 2. 5	90	0. 111

丹波尔辐检〔2024〕第 118 号

共 3 页，第 3 页

检 测 报 告

续表 1 江苏域潇锆钛矿业有限公司个人累积剂量检测结果

TLD 使用者	佩戴开始时间	回收时间	佩戴天数 (天)	TLD 照射剂量 (mSv)
王定荣	2023.11.8	2024.2.5	90	0.098
何昌明	2023.11.8	2024.2.5	90	0.112
何昌德	2023.11.8	2024.2.5	90	0.099
王彦铭	2023.11.8	2024.2.5	90	0.111
吴振坤	2023.11.8	2024.2.5	90	0.121
谢应科	2023.11.8	2024.2.5	90	0.099
马翠兹	2023.11.8	2024.2.5	90	0.113

注：本周期本底值为 0.112mSv。

以 下 空 白

检测人员 刘杰 核验人员 李超 批准人 刘冬维

编制日期 2024.3.8 核验日期 2024.3.8 批准日期 2024.3.8

附件 3 监测报告



180021181001



中国认可

2023 4152 00003

TESTING

CNAS

核工业北京地质研究院分析测试研究中心

核工业地质分析测试研究中心

分析测试报告

报告编号：2023-4152

委托单位：江苏域潇锆钛矿业有限公司

分析项目：Th, U

样品名称：气溶胶

样品数量：3 个

检测类别：委托检测

报告签发人：崔建勇

签发日期：2023年12月29日

注意事项

1. 报告无“测试专用章”或测试中心公章无效。
2. 复制报告未重新加盖“测试专用章”或测试中心公章无效。
3. 报告无编制人、审核人、报告签发人签字无效。
4. 一般情况下，报告仅对来样负责。
5. 依照有关规定，原始记录在本中心只保存六年。
6. 报告中标注*符号的检测项目不在CMA认证和CNAS认可范围之内。

单位名称：核工业北京地质研究院分析测试研究中心

(核工业地质分析测试研究中心)

地 址：北京市安外小关东里10号院

通 信：北京9818信箱5分箱

邮政编码：100029

电 话：(010) 64965990

传 真：(010) 64965960

分析测试报告

报告编号: 2023-4152

第1页 共1页

委托单位：江苏域满锆钛矿业有限公司			送样人：夏子通			样品特性：气溶胶			样品数量：3		
测试方法和依据：HJ 657-2013 《空气和废气 颗粒物中铅等金属元素的测定》电感耦合等离子体质谱法						收样日期：2023-12-11					
仪器型号：ELEMENT XR 等离子体质谱仪				仪器编号：9443		温度（℃）：23.5			相对湿度(%)：21		
测试项目与参数：Th, U											
测试结果汇总											
序号	检测单位 统一编号	样品原号	Th (ng/m3)	U (ng/m3)							
1	88638	Q-01	105	7.21							
2	88639	Q-02	69.9	4.32							
3	88640	Q-03	12.2	0.801							
备注			无								

编制人: 张彦辉

审核人: 崔建勇

报告日期: 2023年12月29日



中国

检测

TESTING

CNAS L0982



2023 4153 00011

核工业北京地质研究院分析测试研究中心

核工业地质分析测试研究中心

分析测试报告



报告编号：2023-4153

委托单位：江苏域潇锆钛矿业有限公司

分析项目：Th

样品名称：气溶胶

样品数量： 11 个

检测类别：委托检测



报告签发人：崔建勇

签发日期：2023 年 12 月 29 日

注意事项

1. 报告无“测试专用章”或测试中心公章无效。
2. 复制报告未重新加盖“测试专用章”或测试中心公章无效。
3. 报告无审核人、报告签发人签字无效。
4. 一般情况下，报告仅对来样负责。
5. 依照有关规定，原始记录在本中心只保存六年。
6. 报告中标注*符号的检测项目不在 CMA 认证和 CNAS 认可范围之内。

单位名称：核工业北京地质研究院分析测试研究中心

(核工业地质分析测试研究中心)

地 址：北京市安外小关东里 10 号院

通 信：北京 9818 信箱 5 分箱

邮证编码：100029

电 话：(010) 64965990

传 真：(010) 64965960

分析测试报告

报告编号: 2023-4153

委托单位:	江苏域潇锆钛矿业有限公司		送样人	夏子通	样品特性	滤膜	样品数量 (个)	11		
测试方法和依据	HJ 700-2014 《水质 65种元素的测定 电感耦合等离子 质谱法》					收样日期		2023-12-20		
仪器型号及名称	NexION300D 等离子质谱仪			仪器编号	10742		温度 (℃)	24.6	相对湿度 (%)	21.1
测试项目与参数	Th									
测试结果汇总										
序号	统一编号	样品原号	Th ng/m ³							
1	86642	Q-4	10.1							
2	86643	Q-5	12.2							
3	86644	Q-6	9.7							
4	86645	Q-7	10.9							
5	86646	Q-8	16.7							
6	86647	Q-9	22.1							
7	86648	Q-10	15.4							
8	86649	Q-11	16.7							
9	86650	Q-12	22.6							
10	86651	Q-13	99.8							
11	86652	Q-14	11.2							
备注										

编制人: 王铁健 王铁健

审核人: 朱明燕

朱明燕

报告日期: 2023-12-29





180021181001



中国合格

检测报告 2023 4153 00011

TESTING

CNAS L0982

核工业北京地质研究院分析测试研究中心

核工业地质分析测试研究中心

分析测试报告



报告编号：2023-4153

委托单位：江苏域潇锆钛矿业有限公司



分析项目：U

样品名称：气溶胶

样品数量： 11 个

检测类别：委托检测

报告签发人：崔建勇

签发日期：2023 年 12 月 29 日

注意事项

1. 报告无“测试专用章”或测试中心公章无效。
2. 复制报告未重新加盖“测试专用章”或测试中心公章无效。
3. 报告无审核人、报告签发人签字无效。
4. 一般情况下，报告仅对来样负责。
5. 依照有关规定，原始记录在本中心只保存六年。
6. 报告中标注*符号的检测项目不在 CMA 认证和 CNAS 认可范围之内。

单位名称：核工业北京地质研究院分析测试研究中心

(核工业地质分析测试研究中心)

地 址：北京市安外小关东里 10 号院

通 信：北京 9818 信箱 5 分箱

邮证编码：100029

电 话：(010) 64965990

传 真：(010) 64965960

分析测试报告

报告编号: 2023-4153

委托单位	江苏域满锆钛矿业有限公司			送样人	夏子通
样品特性	滤膜			收样日期	2023-12-20
样品数量(个)	11	温度(℃)	24.2	相对湿度(%)	21.1
检测方法和依据	HJ840-2017 《环境样品中微量铀的分析方法》3液体激光荧光法				
仪器型号及名称	HD-3025 微量铀分析仪			仪器编号	12239
检测项目与参数	U				
测试结果汇总					
序号	统一编号	样品原号	U ng/m ³		
1	88642	Q-4	1.4		
2	88643	Q-5	1.7		
3	88644	Q-6	1.9		
4	88645	Q-7	1.7		
5	88646	Q-8	6.6		
6	88647	Q-9	7.2		
7	88648	Q-10	5.8		
8	88649	Q-11	6.7		
9	88650	Q-12	6.1		
10	88651	Q-13	9.1		
11	88652	Q-14	1.3		
备注					

编制人: 王铁健 王铁健

审核人:

朱明燕

朱明燕

报告日期: 2023-12-29



240020349796



2024 1175 00007

TESTING
CNAS L0982

核工业北京地质研究院分析测试研究中心

核工业地质分析测试研究中心

分析测试报告

报告编号：2024-1175

委托单位：江苏域潇锆钛矿业有限公司

分析项目： ^{226}Ra

样品名称：水样

样品数量：7 个

检测类别：委托检测

报告签发人：崔建勇

签发日期：2024 年 04 月 25 日



注意事项



- 1.报告无“测试专用章”或测试中心公章无效。
- 2.复制报告未重新加盖“测试专用章”或测试中心公章无效。
- 3.报告无审核人、报告签发人签字无效。
- 4.一般情况下，报告仅对来样负责。
- 5.依照有关规定，原始记录在本中心只保存六年。
- 6.报告中标注*符号的检测项目不在 CMA 认证和 CNAS 认可范围之内。

单位名称：核工业北京地质研究院分析测试研究中心

(核工业地质分析测试研究中心)

地 址：北京市安外小关东里 10 号院

通 信：北京 9818 信箱 5 分箱

邮证编码：100029

电 话：(010) 64965990

传 真：(010) 64965960

分析测试报告

报告编号: 2024-1175

委托单位	江苏域潇锆钛矿业有限公司			送样人	夏子通
样品特性	液体			收样日期	2024-04-15
样品数量(个)	7	温度(℃)	21.1	相对湿度(%)	19.1
检测方法和依据	GB 11214-1989 《水中镭-226的分析测定》				
仪器型号及名称	PC-2100氡(镭)分析仪			仪器编号	12221
检测项目与参数	^{226}Ra				
测试结果汇总					
序号	统一编号	样品原号	^{226}Ra Bq/L		
1	24479	DB-01	0.0052		
2	24480	DB-02	0.0046		
3	24481	DB-03	0.0036		
4	24482	DB-04	0.0021		
5	24483	DX-01	0.0033		
6	24484	DX-02	0.0038		
7	24485	DX-03	0.0083		
备注	无				

编制人: 王铁健 王铁健

审核人:

朱明燕

报告日期: 2024-04-25



核工业北京地质研究院分析测试研究中心

核工业地质分析测试研究中心

分析测试报告



报告编号： 2023-4061

委托单位： 江苏域潇锆钛矿业有限公司



分析项目： Th, U

样品名称： 水样

样品数量： 7 个

检测类别： 委托检测

报告签发人： 崔建勇

签发日期： 2023年12月09日



注意事项

1. 报告无“测试专用章”或测试中心公章无效。
2. 复制报告未重新加盖“测试专用章”或测试中心公章无效。
3. 报告无编制人、审核人、报告签发人签字无效。
4. 一般情况下，报告仅对来样负责。
5. 依照有关规定，原始记录在本中心只保存六年。
6. 报告中标注*符号的检测项目不在CMA认证和CNAS认可范围之内。

单位名称：核工业北京地质研究院分析测试研究中心

(核工业地质分析测试研究中心)

地 址：北京市安外小关东里10号院

通 信：北京9818信箱5分箱

邮政编码：100029

电 话：(010) 64965990

传 真：(010) 64965960

分析测试报告

报告编号: 2023-4061

委托单位: 江苏域潇锆钛矿业有限公司

送样人: 夏子通

样品特性: 液体

样品数量(个): 7

测试方法和依据: HJ 700-2014 《水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》

仪器型号及名称: NexION300D 等离子体质谱仪

仪器编号: 10742

温度(℃): 21

相对湿度(%): 20

测试项目与参数: Th, U

序号	统一编号	样品原号	Th μg/L	U μg/L	测试结果汇总	
1	86649	DB-01	0.017	1.06		
2	86650	DB-02	0.018	1.66		
3	86651	DB-03	0.010	1.60		
4	86652	DB-04	0.012	1.73		
5	86653	DX-01	0.003	0.183		
6	86654	DX-02	0.004	0.178		
7	86655	DX-03	0.004	0.177		
备注		无				

编制人: 谢胜凯

审核人: 朱明燕

报告日期: 2023-12-08





核工业北京地质研究院分析测试研究中心

核工业地质分析测试研究中心

分析测试报告

报告编号：2023-4062

委托单位：江苏域潇锆钛矿业有限公司

分析项目： ^{238}U , ^{232}Th , ^{226}Ra

样品名称：土壤、底泥

样品数量：12 个

检测类别：委托检测

报告签发人：崔建勇

签发日期：2023年12月28日



注意事项

1. 报告无“测试专用章”或测试中心公章无效。
2. 复制报告未重新加盖“测试专用章”或测试中心公章无效。
3. 报告无编制人、审核人、报告签发人签字无效。
4. 一般情况下，报告仅对来样负责。
5. 依照有关规定，原始记录在本中心只保存六年。
6. 报告中标注*符号的检测项目不在CMA认证和CNAS认可范围之内。

单位名称：核工业北京地质研究院分析测试研究中心

(核工业地质分析测试研究中心)

地 址：北京市安外小关东里10号院

通 信：北京9818信箱5分箱

邮政编码：100029

电 话：(010) 64965990

传 真：(010) 64965960

分析测试报告

报告编号: 2023-4062

委托单位	江苏域满锆钛矿业有限公司			送样人	夏子通		
样品特性	粉末			收样日期	2023-12-06		
样品数量(个)	12	温度(℃)	23.6	相对湿度(%)	17.8		
检测方法和依据	GB/T 16145-2022 《环境及生物样品中放射性核素的γ能谱分析方法》						
仪器型号及名称	GMX50P4-83 高纯锆γ能谱仪			仪器编号	9793		
检测项目与参数	^{238}U , ^{232}Th , ^{226}Ra						
测试结果汇总							
序号	统一编号	样品原号	^{238}U Bq/kg	^{232}Th Bq/kg	^{226}Ra Bq/kg		
1	86656	T-01	39.9	48.7	28.0		
2	86657	T-02	32.3	37.5	24.2		
3	86658	T-03	36.3	46.8	27.0		
4	86659	T-04	50.1	42.1	22.1		
5	86660	T-05	40.6	50.1	29.5		
6	86661	T-06	39.0	44.2	28.8		
7	86662	T-07	37.7	42.3	26.7		
8	86663	T-08	44.7	44.7	29.8		
9	86664	DN-01	47.8	54.0	35.8		
10	86665	DN-02	36.7	48.9	30.1		
11	86666	DN-03	38.2	41.2	29.8		
12	86667	DN-04	44.4	51.5	35.0		
备注	无						

编制人: 王铁健 王铁健

审核人: 朱明燕 朱明燕

报告日期: 2023-12-28



核工业北京地质研究院分析测试研究中心

核工业地质分析测试研究中心

检 测 报 告



报告编号: 2023-41492-HP

项目名称: 江苏域潇锆钛矿业有限公司辐射环境检测

委托单位: 江苏域潇锆钛矿业有限公司

检测项目: X-γ 辐射剂量率、氡气

检测类别: 委托检测

报告签发人: 张建勇

签发日期: 2024 年 01 月 12 日



注意事项



- 1.报告无“测试专用章”或测试中心公章无效。
- 2.复制报告未重新加盖“测试专用章”或测试中心公章无效。
- 3.报告无审核人、报告签发人签字无效。
- 4.对报告若有异议，应于收到报告之日起十五日内向本中心提出。
- 5.一般情况下，报告仅对来样负责。
- 6.依照有关规定，原始记录在本中心只保存六年。
- 7.报告中标注*符号的检测项目不在 CMA 认证和 CNAS 认可范围之内。

单位名称：核工业北京地质研究院分析测试研究中心

(核工业地质分析测试研究中心)

地 址：北京市安外小关东里 10 号院

通 信：北京 9818 信箱 5 分箱

邮证编码：100029

电 话：(010) 64980696

传 真：(010) 64917172

检 测 报 告

报告编号：2023-41492-HP

项目名称		江苏域潇铅钛矿业有限公司辐射环境检测		
委托	名称	江苏域潇铅钛矿业有限公司	委托人	盛经理
单位	地址	盐城大丰区大丰港区特钢新材料产业园南港路	联系方式	15251083922
仪器名称及型号		X-γ 剂量率仪 HD-2005 多功能氡检测仪 RAD7	仪器编号	F15145 4341
委托日期		2023.11.20	检测日期	2023.12.01 2023.12.02
检测项目		X-γ 辐射剂量率、氡气		
检测依据		HJ1157-2021《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》 HJ1212-2021《环境空气中氡的测量方法》		
1、项目概况				
受江苏域潇铅钛矿业有限公司委托，核工业北京地质研究院分析测试研究中心对该公司辐射环境状况进行检测。				
测量日期为 2023 年 12 月 01 日，检测时间：09：00～17：00，天气晴，温度：7℃。				
测量日期为 2023 年 12 月 02 日，检测时间：09：00～16：00，天气晴，温度：10℃。				
2、检测方法描述				
(1) X-γ 辐射剂量率：一般距地面 1m 处，进行一次测量，每 10s 进行一次读数，每个测点读 10 次数，取平均值。				
(2) 氡、钍射气：每 20min 进行一次读数，每个测点读 1 次数。				
3、检测布点				
(1) X-γ 辐射剂量率布点：厂内生产车间、原料仓库、产品仓库、产品锆英砂、厂区东厂界、厂区南厂界、厂区西厂界、厂区北厂界、厂区内办公楼门口、厂区外道路、石榴石独居石车间、锆英电选车间、钛矿干磁车间外、江苏港之福机械设备有限公司门口地面、江苏盐城钢铁门口地面、江苏鑫源丰新材料公司地面、江苏新景政新材料有限公司门口地面、江苏宏都新材料公司门口地面、江苏盐城港智慧港口有限公司门口地面、博汇科技大厦门口地面（对照点）、原料仓库门口、原料仓库东侧外 30cm、原料仓库南侧外 30cm、原料仓库西侧外 30cm、独居石仓库门口、独居石仓库东侧墙外 30cm、独居石仓库南侧墙外 30cm、独居石仓库西侧墙外 30cm、独居石仓库北侧墙外 30cm 各布一个测量点位，共计 29 个测量点位。				

检 测 报 告

报告编号：2023-41492-HP

(2) 氦气布点：厂内生产车间、原料仓库、产品仓库、厂区东厂界、厂区南厂界、厂区西厂界、厂区北厂界、厂区内办公楼门口、大丰港物联大厦、博汇科技大厦（对照点）、江苏宏都新材料公司门口、江苏鑫源丰新材料公司空地各布一个测量点位，共计 12 个测量点位。

以下空白

编制人：韩朝东
日期：2024.1.12

审核人：杜基五
日期：2024.1.12

检 测 报 告

报告编号：2023-41492-HP

江苏域潇锆钛矿业有限公司厂区内及其周围环境 X- γ 辐射剂量率检测结果

序号	布点位置	检测数据 ($\times 10^{-8}$ Gy/h)	均值 ($\times 10^{-8}$ Gy/h)	备注
1	厂内生产车间	32.7~41.2	36.0	
2	原料仓库	17.2~20.9	18.7	
3	产品仓库	7.4~1.2	8.6	
4	产品锆英砂	112.6~153.4	131.6	
5	厂区东厂界	6.3~9.1	7.8	
6	厂区南厂界	6.1~8.4	7.0	
7	厂区西厂界	5.3~8.1	6.8	
8	厂区北厂界	5.6~7.4	6.7	
9	厂区内办公楼门口	6.7~8.1	7.3	
10	厂区外道路	6.9~9.2	8.1	
11	石榴石独居石车间	46.7~58.2	50.7	
12	锆英电选车间	36.2~45.6	39.9	
13	钛矿干磁车间外	36.4~50.4	41.8	
14	江苏港之福机械设备有限公司门口地面	6.8~8.8	7.5	
15	江苏盐城钢铁门口地面	5.3~7.5	6.3	
16	江苏鑫源丰新材料公司地面	6.3~9.1	7.7	

检 测 报 告

报告编号：2023-41492-HP

17	江苏新景政新材料有限公司门口地面	7.2~10.9	9.5	
18	江苏宏都新材料公司门口地面	6.3~8.2	7.4	
19	江苏盐城港智慧港口有限公司门口地面	9.0~12.1	10.1	
20	博汇科技大厦门口地面	7.2~10.2	8.8	对照点
21	原料仓库门口	7.8~11.8	9.8	
22	原料仓库东侧外 30cm	7.9~10.9	9.3	
23	原料仓库南侧外 30cm	8.2~11.8	9.4	
24	原料仓库西侧外 30cm	8.4~13.8	10.6	
25	独居石仓库门口	31.8~41.6	36.1	
26	独居石仓库东侧墙外 30cm	32.4~47.2	38.0	
27	独居石仓库南侧墙外 30cm	31.7~42.7	37.3	
28	独居石仓库西侧墙外 30cm	64.7~82.7	70.9	
29	独居石仓库北侧墙外 30cm	27.4~37.8	32.3	
备注：检测数据未扣除宇宙射线响应值。				

检 测 报 告

报告编号：2023-41492-HP

江苏域潇锆钛矿业有限公司厂区内及其周围氡浓度检测结果

序号	布点位置	检测结果 (Bq/m ³)		备注
		²²² Rn (氡气)	²²⁰ Rn (钍射气) *	
1	厂内生产车间	8.5	12.7	
2	原料仓库	18.4	10.2	
3	产品仓库	14.6	9.5	
4	厂区东厂界	6.3	8.1	
5	厂区南厂界	8.9	10.5	
6	厂区西厂界	9.3	7.5	
7	厂区北厂界	11.3	6.9	
8	厂区内办公楼门口	7.6	10.4	
9	大丰港物联大厦	5.8	8.7	
10	博汇科技大厦	7.9	10.5	对照点
11	江苏宏都新材料公司门口	10.2	6.7	
12	江苏鑫源丰新材料公司空地	7.4	12.8	

检测报告

报告编号: 2023-41492-HP

附件 1: 资质认定证书

	
检验检测机构 资质认定证书	
编号: 180021181001	
名称: 核工业地质分析测试研究中心	
地址: 北京市安外小关东里 10 号 (100029)	
经审查, 你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力, 现予批准, 可以向社会出具具有证明作用的数据和结果, 特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。	
检验检测能力及授权签字人见证书附表。	
你机构对外出具检验检测报告或证书的法律责任由 核工业北京地质研究所 承担。	
此件仅供投标使用 可使用标志	发证日期: 2018 年 03 月 19 日 有效期至: 2023 年 03 月 18 日 发证机关: 
 180021181001	
本证书由国家认证认可监督管理委员会监制, 在中华人民共和国境内有效。	

检测报告

报告编号: 2023-41492-HP

附件 2: 实验室认可证书



中国合格评定国家认可委员会 实验室认可证书

(注册号: CNAS L0982)

兹证明:

核工业北京地质研究院分析测试研究中心

北京市朝阳区安定门外小关东里 10 号, 100029

符合 ISO/IEC 17025: 2005《检测和校准实验室能力的通用要求》
(CNAS-CL01《检测和校准实验室能力认可准则》)的要求, 具备承担本
证书附件所列服务能力, 予以认可。

获认可的能力范围见标有相同注册号的证书附件, 证书附件是
本证书组成部分。

颁发日期: 2018-03-12

有效期至: 2024-05-09

初次认可: 2004-01-09



中国合格评定国家认可委员会授权人

肖卫华

中国合格评定国家认可委员会 (CNAS) 经国家认证认可监督管理委员会 (CNCA) 授权, 负责实施合格评定国家认可制度。
CNAS 是国际实验室认可合作组织 (ILAC) 和亚太实验室认可合作组织 (APLAC) 的互认协议成员。
本证书的有效性可登陆 www.cnas.org.cn 获认可的机构名录查询。

检 测 报 告

报告编号：2023-41492-HP

附件 3：资质认证证书附表

检验检测机构 资质认定证书附表



检验检测机构名称：核工业地质分析测试研究中心

批准日期：2018年03月19日

有效期至：2024年03月18日

批准部门：国家认证认可监督管理委员会

国家认证认可监督管理委员会制

检 测 报 告

报告编号: 2023-41492-HP

二、批准核工业地质分析测试研究中心检验检测的能力范围

证书编号: 180021181001

地址: 北京市朝阳区安外小关东里10号

第23页共 27页

序号	类别(产品/项目/参数)	产品/项目/参数		依据的标准(方法)名称及编号(含年号)	限制范围	说明	生效时间
		序号	名称				
23	金属及合金微区成分	23.1	11Na~92U	微束分析 能谱法定量分析 GB/T 17359-2012 金属及合金时电子探针定量分析方法 GB/T 15616-2008			2021-06-30 2021-06-30
二十四	电离辐射						
24	电离辐射	24.1	环境地表X- γ 辐射剂量率	环境 γ 辐射剂量率测量技术规范 HJ 1157-2021		变更	2021-05-10
		24.2	个人和环境X- γ 辐射累积剂量	个人和环境监测用热释光剂量测量系统 GB/T 10264-2014	只测环境剂量		2021-06-30
				辐射环境监测技术规范 HJ 61-2021	只测环境剂量	变更	2021-04-28
		24.3	α 、 β 表面污染	表面污染测定 第1部分: β 发射体($E_{\beta\max}>0.15$ MeV)和 α 发射体 GB/T 14066.1-2008			2021-06-30
		24.4	中子剂量率	辐射防护仪器 中子周围剂量当量(率)仪 GB/T 14518-2019		扩项	2021-06-30
电离辐射防护与辐射源安全基本标准 GB 18871-2002					扩项	2021-06-30	
二十五	生物体						
25	生物体	25.1	铀	土壤、岩石等样品中铀的测定 激光荧光法 EJT 550-2000			2021-06-30
		25.2	90Sr	水和生物样品灰中锶-90的放射化学分析方法 HJ 815-2016	只用3, 二-(2-乙基己基) 醇胺萃取层法		2021-06-30
		25.3	γ 核素	高纯锗 γ 能谱分析通用方法 GB/T 11713-2015			2021-06-30
				生物样品中放射性核素 γ 能谱分析方法 GB/T 16146-2020		变更	2020-10-22
二十六	电磁辐射						
		26.1	工频电磁场强度	高压交流架空送电线路、变电站工频电场和磁场测量方法 DL/T 988-2005			2021-06-30
				交流输变电工程电磁环境监测方法(试行) HJ 681-2013		扩项	2021-06-30
				环境影响评价技术导则 输变电 HJ 24-2020		变更	2021-04-28

检测报告

报告编号: 2023-41492-HP

附件 4: X- γ 剂量率仪检定证书

中国计量科学研究院			
检定证书			
证书编号 DLJ12023-07746			
送检单位 核工业北京地质研究院			
计量器具名称 剂量仪			
型号/规格 HD-2005 + 探头			
出厂编号 F15145 + F15145			
制造单位 北京核地科技发展中心			
检定依据 JJG 521-2006 《环境监测用 X、 γ 辐射空气比释动能 (吸收剂量)率仪》			
检定结论 合格			
			
		批准人 李德凡	
		核验员 吕雅竹	
		检定员 黄建微	
检定日期		2023 年 6 月 14 日	
有效期至		2024 年 6 月 13 日	
地址: 北京北三环东路 18 号		邮编: 100029	
电话: 010-64525569/74		传真: 010-64271948	
网址: http://www.nim.ac.cn		电子邮箱: kehufuwu@nim.ac.cn	
第 1 页共 3 页		2019-jd-B0520	

检测报告

报告编号: 2023-41492-HP

中国计量科学研究院



证书编号 DLJ12023-07746

中国计量科学研究院 (NIM) 是国家最高的计量科学研究中心和国家级法定计量技术机构。1999 年授权签署了国际计量委员会 (CIPM)《国家计量基(标)准和国家计量院签发的校准与测量证书互认协议》(CIPM MRA)。

质量管理体系符合 ISO/IEC17025 标准, 通过中国合格评定国家认可委员会 (CNAS) 和亚太计量规划组织 (APMP) 联合评审的校准和测量能力 (CMCs) 在国际计量局 (BIPM) 关键比对数据库中公布。

2020 年, NIM 和 CNAS 就认可领域的技术评价活动签署了谅解备忘录, 承认 NIM 的计量支撑作用和出具的校准/检测结果的溯源效力。

检定环境条件及地点:

温度: 19.8 °C 地点: 和-10-120
湿度: 18.5 % RH 其它: 气压: 101.254 kPa

检定使用的计量基(标)准装置(含标准物质)

名称	测量范围	不确定度/准确度等级	证书编号	证书有效期至 (YYYY-MM-DD)
γ射线空气比释动能(环境水平)标准装置	1×10 ⁻⁶ Gy/h~ 1×10 ⁻⁴ Gy/h	U _{rel} =4.5% (k=2)	[2007]国量标计证字第 096 号	2028-03-23

第 2 页共 3 页

2019-jd-R0520

第 12 页; 共 16 页

检 测 报 告

报告编号: 2023-41492-HP

中国计量科学研究院



证书编号 DLJ12023-07746

检 定 结 果

一、检定结果如下:

1. 校准因子:

校准点 (10^{-6}Gy/h)	校准因子	相对固有误差
45.4	0.95	5.1%
226	0.98	2.3%
921	0.98	2.5%

2. 校准因子的相对扩展不确定度 $U_{\text{rel}}=5.9\%$ ($k=2$)。3. 重复性: 1.1% (测量点的约定值为 $45.4 \times 10^{-6}\text{Gy/h}$)。

-----以下空白-----

声明:

1. 我院仅对加盖“中国计量科学研究院检定专用章”的完整证书负责。
2. 本证书的检定结果仅对本次所检定的计量器具有效。

第 3 页共 3 页

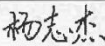
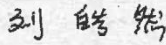
2019-jd-R0520

第 13 页; 共 16 页

检测报告

报告编号: 2023-41492-HP

附件 5: 测氦仪检定证书

中国计量科学研究院		
检定证书		
证书编号 DLhd2023-02202		
送检单位	核工业北京地质研究院	
计量器具名称	测氦仪	
型号/规格	RAD7	
出厂编号	4341	
制造单位	美国 DURRIDGE COMPANY INC.	
检定依据	JJG 825-2013 测氦仪	
检定结论	合格	
	批准人	
	核验员	
	检定员	
检定日期	2023 年 05 月 15 日	
有效期至	2024 年 05 月 14 日	
地址: 北京北三环东路 18 号		邮编: 100029
电话: 010-64525569/74		传真: 010-64271948
网址: http://www.nim.ac.cn		电子邮箱: kehufuwu@nim.ac.cn
第 1 页共 3 页		2019-jd-R0520

检 测 报 告

报告编号: 2023-41492-HP

中国计量科学研究院



证书编号 DLhd2023-02202

中国计量科学研究院 (NIM) 是国家最高的计量科学研究中心和国家级法定计量技术机构。1999 年授权签署了国际计量委员会 (CIPM)《国家计量基(标)准和国家计量院签发的校准与测量证书互认协议》(CIPM MRA)。

质量管理体系符合 ISO/IEC17025 标准, 通过中国合格评定国家认可委员会 (CNAS) 和亚太计量规划组织 (APMP) 联合评审的校准和测量能力 (CMCs) 在国际计量局 (BIPM) 关键比对数据库中公布。

2020 年, NIM 和 CNAS 就认可领域的技术评价活动签署了谅解备忘录, 承认 NIM 的计量支撑作用和出具的校准/检测结果的溯源效力。

检定环境条件及地点:

温度: 28 °C 地点: 和-10-202

湿度: 35 %RH 其它: /

检定使用的计量基 (标) 准装置 (含标准物质)

名称	测量范围	不确定度/ 准确度等级	证书编号	证书有效期至 (YYYY-MM-DD)
氡测量 仪检定 装置	氡气体浓度: (1×10^2 - 5×10^4) Bq/m ³ 平衡当量氡浓度: (1×10^2 - 3×10^4) Bq/m ³	氡气体浓度: $U_{rd} = (2.0\% - 4.0\%)(k=2)$ 平衡当量氡浓度: $U_{rm} = 6.0\%(k=2)$	[2007]国量 标计证字 第 098 号	2023-08-19

第 2 页共 3 页

2019-jd-R0520

第 15 页; 共 16 页

检 测 报 告

报告编号：2023-41492-HP

中国计量科学研究院



证书编号 DLhd2023-02202

检 定 结 果

一、检定明细项目及结果

- 1、外观和标识
经检定，无明显外观缺陷。
- 2、仪器本底
经检定，仪器本底不影响其计量性能。
- 3、重复性
在平均体积活度 $(0.4-1.0) \text{ kBq/m}^3$ 的条件下检定仪器重复性，结果为：5.0%，合格。
- 4、体积活度响应
- | 测量点 | 标准值
(Bq/m ³) | 测量值
(Bq/m ³) | 体积活度
响应 | 体积活度响应平
均值 |
|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------|---------------|
| 1 | 6.05E+02 | 5.53E+02 | 0.915 | 0.922 |
| 2 | 1.423E+03 | 1.287E+03 | 0.904 | |
| 3 | 2.520E+03 | 2.385E+03 | 0.946 | |
| 相对扩展不确定度
($k=2$) | | 12% | | |
- 5、体积活度响应年偏离量
3.3%
- 6、相对固有误差
2.7%

二、检定结论：

合格
下次送检请携带此证书复印件。

声明：

1. 我院仅对加盖“中国计量科学研究院检定专用章”的完整证书负责。
2. 本证书的检定结果仅对本次所检定的计量器具有效。

第 3 页共 3 页

2019-jd-R0520

江苏域潇锆钛矿业有限公司辐射检测样品交接单

项目单位：江苏域潇锆钛矿业有限公司

项目名称：辐射环境检测

送样人：夏子通

接收人：刘小桐

样品类型	样品编号	测试项目	备注
水	DB-01	U、Th、 ²²⁶ Ra	环港南路复河上游
	DB-02		环港南路复河下游
	DB-03		厂区东侧 600m 处水渠上游
	DB-04		厂区东侧 600m 处水渠下游
	DX-01	U、Th、 ²²⁶ Ra	公司附近水井
	DX-02		菲远泰公司厂区内水井
	DX-03		大丰港物联大厦井水
土壤	T-01	²³⁸ U、 ²³² Th、 ²²⁶ Ra	厂区外西南侧空地（江苏盛川材料科技有限公司）
	T-02		厂区外东侧空地（江苏新景政新材料有限公司）
	T-03		下风向（江苏盐城钢铁门口）
	T-04		博汇科技大厦（对照点）
	T-05		厂界东侧
	T-06		厂界南侧
	T-07		厂界西侧
	T-08		厂界北侧
底泥	DN-01	²³⁸ U、 ²³² Th、 ²²⁶ Ra	环港南路复河上游
	DN-02		环港南路复河下游
	DN-03		厂区东侧 600m 处水渠上游
	DN-04		厂区东侧 600m 处水渠下游
气溶胶	Q-1	U、Th	石榴石独居石车间
	Q-2		锆英电选车间
	Q-3		钛矿干磁车间
气溶胶 (滤膜)	Q-4	U、Th	湿矿烘干车间排气筒 1#
	Q-5		湿矿烘干车间排气筒 2#
	Q-6		湿矿烘干车间排气筒 3#
	Q-7		湿矿烘干车间排气筒 4#
	Q-8		钛矿精细车间和锆英金红精细车间排气筒 7#
	Q-9		钛矿干磁车间排气筒 5#
	Q-10		石榴石独居石车间和锆英电选车间排气筒（6#）
	Q-11		厂界东侧
	Q-12		厂界南侧
	Q-13		厂界西侧
	Q-14		厂界北侧

核工业北京地质研究院

附件 4 辐射安全规章制度

江苏域潇锆钛矿业有限公司文件

关于成立辐射安全与管理工作领导小组的通知

各部门：

为贯彻执行《中华人民共和国放射性污染防治法》及其相关法律法规，根据公司生产现状，特任命法人代表吕艳为公司辐射安全工作第一责任人，邓兴平为辐射安全工作直接责任人。成立江苏域潇锆钛矿业有限公司辐射安全与管理工作领导小组，成员如下：

组 长：邓兴平

副组长：盛海峰

组 员：朱辰华、邓佳乐、仓 丰

江苏域潇锆钛矿业有限公司

辐射工作安全责任书

为防治放射性污染，保护环境，保障人体健康，落实辐射工作安全责任，根据《中华人民共和国放射性污染防治法》有关规定，江苏域潇锆钛矿业有限公司承诺：

一、法定代表人吕艳为辐射工作安全责任人。

二、设置专职机构辐射安全与管理工作领导小组，负责放射性同位素的安全和防护工作。

三、在许可规定的范围内从事辐射工作。

四、健全安全、保安和防护管理规章制度，制定辐射事故应急预案，并采取措施防止辐射事故的发生。一旦发生事故将立即报告当地环保部门。

五、建立放射性同位素的档案，并定期清点。

六、指定专人邓兴平负责放射性同位素保管工作。放射性同位素单独存放，不与易燃、易爆、腐蚀性等物品混存。确保贮存场所具有效防火、防水、防盗、防丢失、防泄漏的安全措施。贮存、领取、使用、归还放射性同位素时及时进行登记、检查，做到账物相符。

七、保证其辐射工作场所安全、防护和污染防治设施符合国家有关要求，并确保这些设施正常运行。

八、发生任何涉及放射性同位素的转让、购买行为时，在规定时间内办理备案登记手续。

九、在运输或委托其他单位运输放射性同位素时，遵守有关法律

法规，制定突发事件的应急方案，并有专人押运。

十、按有关规定妥善处置放射性废物或及时送城市放射性废物库贮存。

十一、对本单位辐射工作人员进行有关法律、法规、规章、专业技术、安全防护和应急响应等知识的培训教育，持证上岗。

十二、每年对本单位辐射工作安全与防护状况进行一次自我安全评估，对存在的安全隐患提出整改方案，安全评估报告报省级环保部门备案。

十三、建立辐射工作人员健康和个人剂量档案。

十四、认真履行上述责任，如有违反，造成不良后果的，将依法承担有关法律及经济责任。

单位：江苏域潇锆钛矿业有限公司(公章)

法定代表人：吕艳

辐射安全负责人：邓兴平

联系人：盛海峰

电话：15251083922

日期：2023.12

辐射工作人员岗位职责

一、辐射事故应急工作领导小组责任人岗位职责

1.贯彻执行《中华人民共和国放射性污染防治法》及相关法律法规，按照国家的环保政策、环境标志及环境监测要求，制定辐射环境管理规章制度，编制辐射监测方案，并监督执行。

2.定期检查放射性污染防治设施的运行情况，并根据存在的问题提出改进意见。

3.组织开展职工的辐射防护教育和工作人员的技术培训，不断提高辐射防护工作人员的素质和职工的自我保护意识。

4.根据《伴生矿放射性矿开发利用企业环境辐射监测及信息公开办法（试行）》的要求，委托具有资质的单位进行流出物和辐射环境监测。

5.建立辐射环境监测档案并妥善保存，编写环境辐射监测年度报告。

6.检查监督公司辐射防护管理规定的执行情况，负责公司辐射工作人员的管理，包括组织培训、体检、剂量监测、健康档案等：及时发现的安全问题进行整改，定期汇报辐射防护工作情况。

7.对辐射事故负全责，发生辐射事故及时上报，不隐瞒事实，采取有效措施妥善处理。

8.负责有关辐射事宜与相关生态环境部门联系。

二、辐射工作人员职责

1.辐射工作人员必须加强辐射安全与环境保护知识的学习，按规定

进行培训、考核。

2.严格遵守《生产安全操作规程》，自觉执行有关标准规定，定期对生产设施及防护用品等进行检查、维护和保养。

3.生产中有效的进行防护，防止事故发生。

4.发现问题及时上报辐射事故应急工作领导小组责任。

江苏域潇锆钛矿业有限公司

辐射防护和安全保卫制度

为确保公司辐射场所安全生产，特制定辐射场所安全保卫制度。

- 1.在公司辐射安全各重点场所显著位置设立“当心电离辐射”警示牌。
- 2.非辐射场所工作人员未经许可不得进入辐射安全防护场所及仓库。
- 3.严禁任何人在仓库及辐射安全重点场所中吸烟、进食。
- 4.每月检查维修一次消防器材，使其处于完好状态。
- 5.每月检查一次电气设备，防止线路老化，电起火。
- 6.所有进出的含辐射材料必须接受仓管、生产人员的检查（内容包括包装完整、重量、标识），并按照公司规定办理手续后方可进行搬运领用。
- 7.节假日、停产期间安排人员值班巡视，将出入门关闭到位，人员不能进入。
- 8.所有工作人员有权制止不相识人员、无关人员在辐射安全防护场所逗留。
- 9.公司监控录像 24 小时记录并储存。

江苏域潇锆钛矿业有限公司

辐射岗位人员培训、个人剂量与健康管理制度

为了提高企业员工辐射防护意识和职业辐射防护技能，特制定此管理制度。

一、技术培训计划：公司鼓励并支取经费聘请专家进行专业培训，技术人员实施相对固定，定期轮转，熟悉伴生放射性物料及固废知识，负责人全面管理好各岗位人员的工作，有计划的培养和提高各级专业人员能力。

二、辐射培训计划：目前辐射工作人员接受了辐射安全与防护培训，做到每个操作人员都进行培训，加强操作人员的辐射安全教育，增强操作人员在辐射工作岗位上的可调节性，做到辐射人员轮流上岗，尽可能达到“防护与安全最优化”的原则。所有从事辐射的工作人员每年接受法律和辐射安全与防护知识的培训教育。

三、员工体检制度：辐射工作人员每年进行健康查体，建立职业健康监护档案。职业健康监护档案主要包括以下内容：

- （一）劳动者职业史、既往史和职业病危害接触史。
- （二）相应作业场所职业病危害因素监测结果。
- （三）职业健康检查结果及处理情况。
- （四）辐射工作人员的健康资料。

四、员工保健制度：辐射工作人员可以进行保健休假，根据照射剂量的大小与工龄长短，每年除其他休假外，可享受一定的保健休假。

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）

的要求，辐射工作人员应进行个人剂量监测，佩戴个人剂量计，每年参加体检。

江苏域潇锆钛矿业有限公司

生产安全操作规程

为贯彻执行《中华人民共和国放射性污染防治法》及相关法律法规，按照国家环保政策、环境标准及环境监测要求，在原作业标准书基础上增加此生产安全操作规程，各岗位辐射工作人员严格执行。

1.进入车间人员需穿着工作服、工作鞋、安全帽、防尘口罩、手套等必需的劳动护品。

2.禁止在工作现场吸烟、进食、饮用水及水杯不能放置在原料及产品上，原则上饮用水和水杯需远离产品一米以上。

3.禁止坐在产品和原料上进行休息。

4.禁止将循环水池的回用水用于浇花、洒扫公共地带使用。

5.运输产品和原料时应谨慎驾驶，如运输途中出现撒漏应及时进行清扫，清扫后的物质进行统一收集存放，禁止投入生活垃圾箱。

6.钛精矿、锆英砂、金红石、石榴石、独居石、含钛磁铁矿、尾砂(石英石)等产品，在存放时应放置在指定仓库，仓库应单独存放。现场临时存放时需放置隔离带、警示标志。

7.各生产车间及仓库禁止无关人员进入。

8.如出现因设备故障导致的含锆产品和原料泄漏时，应按照《防泄漏预案》逐级汇报，不得瞒报漏报。

江苏域潇锆钛矿业有限公司

含放射性废弃物处理规定

为防治放射性污染，保护环境，保障人体健康，落实工作安全责任，根据《中华人民共和国放射性污染防治法》等法律法规规定及生态环境部门要求，生产过程中产生的尾砂(石英石)用专用集装袋或铁箱包装后，由专用运输车辆运输至尾砂存放区暂存，尾砂存放区按照《伴生矿放射性物料储存及固体废弃物填埋辐射环境保护技术规范》（试行）（HJ1114-2020）进行管理，具体如下：

- 1.尾砂存放区外设置电离辐射标志，并加强管理，防止无关人员进入。
- 2.固体废弃物储存有明确标识。
- 3.固体废弃物储存台账结合实际情况注明名称、来源、数量、放射性核素活度浓度、入库日期、出库日期及接受单位名称等信息。
- 4.与储存相配套的环保设施、措施应稳定运行、有效实施。
- 5.在运输过程中出现的撒漏应及时清理。
- 6.尾砂(石英石)不可露天存放。
- 7.作为提纯料原料使用时及时登记台账，账物相符。

江苏域潇锆钛矿业有限公司

江苏域潇锆钛矿业有限公司文件

辐射环境监测计划

根据《伴生放射性矿开发利用企业环境辐射监测及信息公开办法》，结合项目工艺特点，我公司制定了本项目辐射环境监测计划，详见下表。

序号	介质	采样点或取样点	监测项目	监测频次
1	空气	厂内生产车间、厂界四周、博汇科技大厦（对照点）	氡浓度、钍射气	1 次/半年
2	陆地 γ	厂界四周、厂区外道路、最近敏感点、空气采样点、土壤采样点	γ 辐射剂量率	1 次/半年
3	地表水	环港南路复河上下游、厂区东侧 600m 处水渠上下游	^{238}U 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra	1 次/半年
4	地下水	公司附近水井		1 次/年
5	土壤	厂区外西南侧空地（江苏盛川材料科技有限公司）、厂区外东侧空地（江苏新景政新材料有限公司）、博汇科技大厦（对照点）	^{238}U 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra	1 次/年
6	底泥	同地表水取样点		1 次/半年

江苏域潇锆钛矿业有限公司

辐射工作自行检查和年度评估制度

为保障人体健康，保护环境，特制定本监测计划和方案。具体内容如下：

- 1.组织实施：辐射环境监测有辐射安全与防辐射领导小组组织人员（至少两名人员）实施。
- 2.监测项目：工作场所使用辐射空气比释动能率仪。
- 3.监测频次：每月使用辐射空气比释动能率仪对相关工作场所进行监测。每年委托资质单位进行年度辐射安全与防护评估检测。
- 4.监测点位：包括钛矿湿磁车间、锆英螺旋溜槽车间、锆英摇床车间、精矿清洗车间、湿矿烘干车间、钛矿干磁车间、钛矿精细车间、石榴石独居石车间、锆英电选车间、锆英金红精细车间、原料钢仓、产品钢仓、石榴石独居石产品存放库房、锆英金红产品存放区、含钛磁铁矿存放区、尾砂存放区及排气筒等。
- 5.监测记录分析：对照国家标准对监测结果进行评价，若发现异常的，应调查原因，存在安全隐患的应报告领导小组，及时整改。
- 6.监测记录存档要求：自行监测结果应留存备查。年度评估监测应保存 5 年。
- 7.辐射空气比释动能率仪应定期送检，确保检测数据正常。

江苏域潇锆钛矿业有限公司

原料、产品及含放射性固体废弃物 安全台账管理制度

1、存货收、发、存管理

1.1 供应科业务员按照分配的任务和管理规定具体实施采购业务，并负责对分管业务实施 ERP 系统采购订单等信息的录入和管理；仓库管理员负责采用 ERP 系统及必要的系统外辅助记录对业务员购入的物资实施收、发、存管理（核对、签收、报检、入库、领用发放、库存管理、盘点管理等）；供应科会计兼审核计划员负责审核汇总 ERP 系统订单、入库信息及发票的核对和结算，监控各业务环节的数据、单据、过程记录等有无异常，并将结果及时反馈给相关人员和科长，按照领导要求提报分析报告、数据等供领导决策；供应科科长负责对全体数据、单据、及过程的审核确认和管理控制。

1.2 制造现场仓由制造部指定人员进行管理，供应科仓库管理员配合制造部对 EPR 系统中现场仓物资的调拨进行管理。

1.3 供应科仓库物资发放决裁基准：

类别	领用者	领用者主管领导	供应科主管	管理部长	提报单据
正常领用（计划内）	立	决			《领料单》
计划外领用	立	立	立	决	情况说明申请

1.4 对已领用出库的物资实施退库的，要由拟退库物资所属部门的主管负责人与供应科长沟通确认说明情况后按系统流程实施；涉及成本变动等特殊情况的需报备财务科、管理部长、总经理等公司领导批

示处理。

2、盘点管理规定

2.1 盘点时间：原料仓库原则上在每月 25 日实施盘点（财务科协调统一日期）；辅助材料仓库（备品备件）每半年盘点一次（分别在每年 6 月、12 月末盘点一次）。

2.2 盘点责任：供应科仓库管理员实施仓库内物资的盘点、供应科会计（计划员）对照 ERP 系统数据对仓库管理员实物盘点数进行核对确认、标记差异，财务科、公司领导编排计划实施监盘或抽盘。生产现场的原材料由制造部各科负责人组织盘点。

2.3 报送财务：供应科管理责任者把现场确认的结果记载到盘点表中、采购科长确认、签字后、报送财务科。财务科长确认采购科提出的各原材料数量和财务账簿的差异、签字。生产现场在库原材料盘点表由制造管理责任者记录、制造部长签字确认后报告财务科。

2.4 差异发生时的处理

2.4.1 不低于 7% 的差异，可不做调整，超过 7% 的差异要分析、查明原因，报总经理裁决处理。

2.4.2 财务把发生原因、影响额、处理方法明确化、记载到《盘点差异调整申请书》经总经理批准，实施处理。

2.5 盘点结果的保管：供应科盘点结果每月 27 日前后报总经理签字，生产现场在库原材料盘点资料每月 28 日前后报总经理签字，盘点资料由供应科、财务科分别保管，保管期间为 5 年，原始记录保留 1 年。

2.6 长期在库分析、处理

2.6.1 长期在库的定义：对原料及主要辅料连续 1 年以上无使用记录的，列为长期在库；辅助材料仓库备品备件连续超过 2 年无使用记录的，列为长期在库。

2.6.1 长期在库的处理：由供应科、财务科汇总出长期在库清单后，由物资申报部门或使用部门逐项核实确认原因并提出处理意见（继续留用还是处理）后，报总经理裁决处理。

江苏域潇锆钛矿业有限公司

辐射事故应急处理预案

1、总则

1.1、编制目的

为保障辐射工作人员的健康和安全，江苏域潇锆钛矿业有限公司为做好辐射事故应急准备和响应工作，确保在发生辐射事故或者可能引发辐射事故的运行故障时，依据本应急预案做出正确判断，确认辐射事故等级，及时采取必要和适当的响应行动，并按照相关规定向当地省厅环境主管部门报告。

1.2、编制依据

依据《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和防护管理办法》等。

1.3、应急原则

预案实施将认真贯彻执行“以人为本、预防为主，统一领导、分类管理，属地为主、分级响应，专兼结合、充分利用现有资源”的原则。

1.4、适用范围

包括钛矿湿磁车间、锆英螺旋溜槽车间、锆英摇床车间、精矿清洗车间、湿矿烘干车间、钛矿干磁车间、钛矿精细车间、石榴石独居石车间、锆英电选车间、锆英金红精细车间、原料钢仓、产品钢仓、石榴石独居石产品存放库房、锆英金红产品存放区、含钛磁铁矿存放区、尾砂存放区在内的运输、使用、储存各环节出现的含放射性的原材料、产品、废弃物出现的辐射事故及可能引发辐射事故的运行故障。

2、辐射事故分级

根据辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素，将辐射事故分为特别重大事故、重大辐射事故、较大辐射事故和一般辐射事故 4 个等级。

2.1、特别重大辐射事故凡符合下列情形之一的，为特别重大辐射事故。

- (1) I、II 类放射源丢失、被盗、失控并造成环境辐射污染后果；
- (2) 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；
- (3) 放射性物质泄漏，造成大范围严重环境辐射污染事故；
- (4) 对市内可能或已经造成较大范围辐射环境影响的航天器坠落事故。

2.2、重大辐射事故凡符合下列情形之一的，为重大辐射事故。

- (1) I、II 类放射源丢失、被盗；
- (2) 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) 放射性物质泄漏，造成较大范围环境辐射污染后果。

2.3、较大辐射事故凡符合下列情形之一的，为较大辐射事故。

- (1) III 类放射源丢失、被盗；
- (2) 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；
- (3) 放射性物质泄漏，造成小范围环境辐射污染后果。

2.4、一般辐射事故凡符合下列情形之一的，为一般辐射事故。

- (1) IV、V 类放射源丢失、被盗；

(2) 放射性同位素和射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射;

(3) 放射性物质泄漏, 造成厂区内或设施内局部辐射污染后果;

(4) 铀矿冶、伴生矿超标排放, 造成环境辐射污染后果。

2.5、本单位可能发生的辐射事故及分级

按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》中规定的辐射事故分级原则, 结果本单位实际情况分析后, 主要辐射事故风险为: 撒漏风险、贮存过程主要辐射风险和污水处理中心故障风险。按事故分级为一般辐射事故。

3、组织机构与职责

3.1、领导机构组成成立江苏域潇锆钛矿业有限公司辐射事故应急工作领导小组, 负责辐射事故应对工作。江苏域潇锆钛矿业有限公司辐射事故应急工作领导小组成员如下:

组 长: 邓兴平

副组长: 盛海峰

组 员: 朱辰华、邓佳乐、仓 丰

3.2、领导小组主要职责

负责辐射事故的应急预案的修订和演练; 发生辐射事故时的调查、处理和报告; 必要的警戒和秩序维持工作等。

3.3、应急联系电话

急救电话: 120、火警电话: 119、报警电话: 110

4、应急响应

4.1、启动

当发生辐射事故或可能引发辐射事故的运行故障时，值班人员应向本单位应急值班负责人报告，应急值班负责人依据应急预案相关内容对事故和故障进行分析判断，并启动相应的应急响应小组和响应行动。

4.2、报告

在发生辐射事故或可能引发辐射事故的运行故障 2 小时内填写初始报告，向当地生态环境主管部门书面报告；发生辐射事故的，还应当同时向当地公安部门报告；造成或可能造成人员超剂量照射的，还应该同时向当地卫生行政部门报告。应急响应终止后，需尽快查明原因，对辐射事故情况和应急期间的主要行动进行总结，于 1 月内将总结报告报上级有关部门。

4.3、响应行动根据我公司生产现状，可能会发生四级响应，以下为我公司可能发生的事故

1、工作场所发生含锆原料局部撒漏事故后，应立即使用警戒带将其撒漏位置进行隔离，防止无关人员靠近。工作人员佩戴防尘口罩，着工作鞋及工作服，使用清扫工具对撒漏物料进行清扫，禁止使用自来水冲刷撒漏位置，防止含辐射物料进入雨水排放口。清扫完毕后，撤出警戒带恢复通行。

2、对于误服放射性原材料、产品者，应尽快催吐，同时应尽快联系医院进行专业治疗。

3、发现含放射性原材料或产品丢失、被盗事故时应保护好现场，并认真配合公安机关、生态环境部门进行调查、侦破。

4、在公共运输道路发生交通事故，造成放射性原材料或产品大面

积撒漏时，应及时向交管部门报告，若造成环境放射性污染时，必须同时报告所属生态环境部门。

5、应急能力维持

5.1、应急演练和培训

按照四级响应行动要求每年至少进行一次综合辐射事故应急演练，演练结束后及时总结评估辐射事故应急预案的可行性，必要时，提出对应急演练预案的修改和完善建议。每年至少一次进行辐射应急培训，通过外聘辐射专家授课，制作相关学习课件，学习相关辐射管理制度，培训结束后参加统一考试，并保留相关试卷、培训记录。使本单位人员熟练掌握应急预案的基本内容、基本知识、专业技能及响应能力。

5.2、应急物资装备保障

结合本单位辐射事故准备与响应工作需求，配备辐射空气比释动能率仪、工作服、安全帽、防尘口罩、防护眼镜、安全鞋。存放在辅材仓库及 CSR 课内。

5.3、预案和程序的修订

当应急组织结构相关负责人发生变化、法律法规标准发生变化、应急演练结束、本单位或同行业发生事故后，需根据情况及时修订更新。

江苏域潇锆钛矿业有限公司

辐射事故初始报告表

事故单位名称		(公章)				
法定代表人			地址		邮编	
电话			传真		联系人	
许可证号			许可证审批机关			
事故发生时间			事故发生地点			
事故类型		人员受照人员污染			受照人数： 受污染人数：	
		丢失 被盗 失控			事故源数量：	
		放射性污染			污染面积	
序号	事故核素名称	出厂活度	出厂日期	放射源编码	事故时活度	非密封放射性物质状态 (固/液态)
事故经过						
报告人签字				报告时间		

辐射事故后续报告表

事故单位名称		(公章)				
法定代表人		地址		邮编		
电话		传真		联系人		
许可证号		许可证审批机关				
事故发生时间		事故发生地点		事故报告时间		
事故类型		人员受照人员污染			受照人数： 受污染人数：	
		丢失 被盗 失控			事故源数量：	
		放射性污染			污染面积	
序号	事故核素名称	出厂活度	出厂日期	放射源编码	事故时活度	非密封放射性物质状态 (固/液态)
事故级别						
事故经过和处理情况						
事故发生地生态环境部门		联系人：			(公章)	
		联系电话				
		传真：				

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位(盖章):

填表人(签字):

项目经办人(签字):

建设项目	项目名称		江苏域满锆钛矿业有限公司年处理 60 万吨锆钛矿精选项目					项目代码		2020-320904-09-03-545575		建设地点		江苏省盐城市大丰港经济开发区大丰港特钢新材料产业园			
	行业类别(分类管理名录)		五十五、核与辐射，171、伴生放射性矿					建设性质		√新建 □改扩建 □技术改造				项目中心 经度/纬度		东 经 120 ° 47' 50.46"、北 纬 33° 12' 15.48"	
	设计规模		36 万吨钛精矿、4 万吨锆英砂、1.3 万吨金红石、8 万吨石榴石、1.5 万吨独居石、3.2 万吨含钛磁铁矿、6 万吨尾砂(石英石)					实际建设规模		与环评一致		环评单位		核工业二〇三研究所			
	环评文件审批机关		江苏省生态环境厅					审批文号		苏环审[2022]64 号		环评文件类型		环境影响报告书			
	开工日期		2022 年 11 月					竣工日期		2023 年 12 月		排污许可证申领时间		/			
	环保设施设计单位		/					环保设施施工单位		/		本工程排污许可证编号		/			
	验收单位		江苏域满锆钛矿业有限公司					环保设施监测单位		核工业北京地质研究院分析测试中心		验收监测时工况		77.3%~89.8%			
	投资总概算(万元)		60500					环保投资总概算(万元)		1500		所占比例(%)		2.48			
	实际总投资		60550					实际环保投资(万元)		1550		所占比例(%)		2.56			
	废水治理(万元)		/	废气治理(万元)		/	噪声治理(万元)		/	固体废物治理(万元)		/	绿化及生态(万元)		/	其他(万元)	/
	新增废水处理设施能力		1 座污水处理站					新增废气处理设施能力		7 套旋风除尘+布袋除尘装置		年平均工作时		7200h			
	运营单位		江苏域满锆钛矿业有限公司					运营单位社会统一信用代码(或组织机构代码)		91320982MA21XR2D4K		验收时间		2024 年 5 月			
污染物排放达 标与总量控制 (工业建设项目 详填)	污染物		原有排放量(1)	本期工程实际排放 浓度(2)	本期工程允许 排放浓度(3)	本期工程产生量 (4)	本期工程自 身 削 减 量 (5)	本期工程实 际排放量(6)	本期工程核定排 放总量(7)	本期工程“以新带老”削减量(8)	全厂实际排 放总量(9)	全厂核定排 放总量(10)	区域平衡替代 削减量(11)	排放增 减 量(12)			
	废水																
	化学需氧量																
	氨氮																
	石油类																
	废气																
	二氧化硫																
	烟尘																
	工业粉尘																
	氮氧化物																
	工业固体废物																
	与项目有关 的其他特征 污染物																

注：1、排放增减量：(+)表示增加，(-)表示减少。2、(12)=(6)-(8)-(11)+(1)。3、计量单位：废水排放量—万吨/年；废气排放量—万标立方米/年；工业固体废物排放量—万吨/年；水污染物排放浓度—毫克/升