

# 保定市满城华保稀土有限公司伴生放射性矿开发利用企业环境辐射监测

监测单位：核工业航测遥感中心



扫描全能王 创建

保定市满城华保稀土有限公司伴生放射性矿开发利用企业  
环境辐射监测报告

承担单位：核工业航测遥感中心

审 定：管少斌

审 核：周象杰

校 核：王峰群

编 制：刘全尚

报告日期：2021年1月5日

监测单位：核工业航测遥感中心



# 目 录

1	企业基本情况.....	1
2	生产工艺及产污环节.....	1
3	厂（场）址辐射环境本底.....	3
4	监测的依据和标准.....	5
4.1	流出物监测依据和标准.....	5
4.2	辐射环境监测依据和标准.....	6
5	质量保证.....	8
6	流出物监测.....	9
6.1	监测目的.....	9
6.2	监测要求.....	9
6.3	流出物监测方案.....	9
6.4	流出物监测过程.....	10
6.4.1	水质采样.....	10
6.4.2	废气采样.....	11
6.5	流出物监测结果.....	14
6.6	流出物监测结果分析.....	15
7	辐射环境监测.....	16
7.1	辐射环境监测方案.....	16
7.2	辐射环境监测过程.....	17
7.2.1	陆地 $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率现场监测.....	17
7.2.2	氡气和钍射气现场监测过程.....	20
7.3	$\gamma$ 辐射剂量率监测结果.....	21
7.4	氡、钍射气监测结果.....	22
7.5	环境空气、地下水、土壤中铀、钍监测结果.....	23
8	结果分析与结论.....	25





# 1 企业基本情况

保定市满城华保稀土有限公司成立于 1991 年，前身为满城华保稀土厂，法定代表人王继凯，联系方式 13754426607，该企业位于保定市满城县韩村镇后屯村西，满于路西侧，公司占地 48133 平方米，共建有生产区和办公楼，生产车间由前处理车间、萃取车间、后处理车间、废水处理车间四部分组成。以碳酸稀土为原料生产钐钕钷富集物、氯化镧铈和氧化镨钕三大系列产品，设计生产能力为 6000 吨/年。

## 2 生产工艺及产污环节

公司生产主要工艺为混合碳酸稀土经盐酸溶解生产氯化稀土液，氯化稀土液通过萃取分离形成单一的氯化稀土液，然后通过后处理生产成氯化稀土和碳酸稀土，具体工艺流程图（图 1）及简述如下：

（1）前处理生产工艺简述：将原料碳酸稀土和一定量的盐酸反应生成氯化稀土，再进入配制槽，调整浓度、酸度符合萃取生产所需条件。

皂化液：氨水皂化。

（2）萃取工艺：萃取是利用有机萃取剂与稀土的萃合强弱，通过调整酸碱度使稀土达到分离、分组的目的。本项目萃取工艺采取三级萃取分离、分组。

（3）后处理工艺：经萃取分离所产生的产品都为分组氯化稀土溶液，分别为氯化镧铈、氯化镨钕和氯化钐钕钷，氯化镧铈通过反应釜加温结晶浓缩成固体氯化镧铈成品。氯化镧铈、氯化镨钕加温后加入一定量的碳酸氢钠形成沉淀，脱水后灼烧为钐钕钷富集物（即为氧化钐钕钷、碳酸钐钕钷）、氯化镨钕。





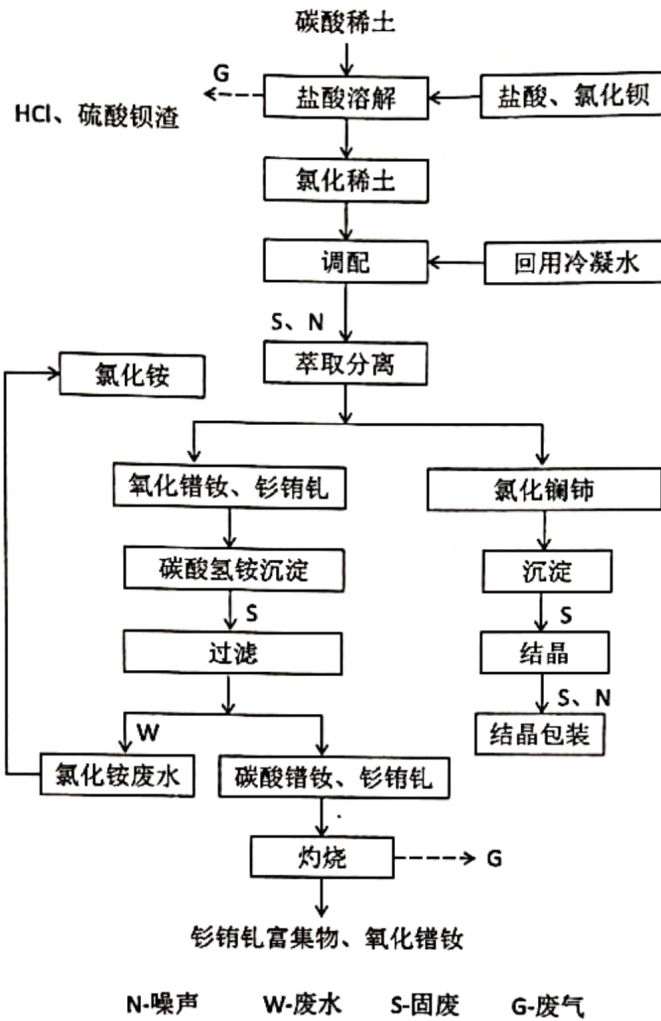


图 1 工艺流程图

本项目主要产生的污染物有废水、废气、固体废物。

废气：本项目的废气为燃气锅炉废气、车间废气、浓缩结晶后处理废气、废水车间废气、焙烧窑车间废气，废气经过自建废气处理设施系统，处理达到《稀土工业污染物排放标准》和《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）后排放。

废水：废水主要为生活污水、生产废水，废水进入厂区污水处理系统，处理达到《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）和《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）相关标准，同时满足满城区污水处理厂进水水质要求后，由市政污水管网排入满城区污水处理厂统一处理。

固废：固废生活垃圾，交由环卫处处置。

危废废物：废活性炭，交由第三方有资质单位处置。



### 3 厂（场）址辐射环境本底

因建厂前无辐射环境本底数据以下是 2019 年环境本底监测数据：

#### 氦气和钍射气检测结果

空气与废气氦气和钍射气检测结果				
监测时间	监测地点	监测项目	结果 Bq/m <sup>3</sup>	
			氦气	钍射气
2019.5.20	南辛村		12.0	18.1
2019.5.22			0.00	45.5
2019.5.23			9.00	24.1
2019.5.23	南辛村（距原测点 1.3 公里）		9.00	24.1
	南辛村（距原测点 2.5 公里）		0.00	22.7
2019.5.20	守陵村		9.00	18.1
			28.4	28.4
18.1			18.1	
2019.5.21	18.0		48.3	
2019.5.22	18.0		18.1	
2019.5.22	守陵村 1		5.70	5.70
2019.5.22	守陵村 2		3.00	6.05
2019.5.20	后屯村		0.00	5.70
2019.5.21			6.00	6.05
2019.5.22			6.00	18.1
2019.5.20	对照点	5.70	11.4	
2019.5.21		9.00	6.05	
2019.5.22		3.00	0.00	
2019.5.22		17.9	395	

#### 空气吸收剂量率监测结果

空气吸收剂量率监测结果								
分类	采样地点	检测项目	监测结果 (nSv/h)					
			一次	二次	三次	四次	五次	平均值
厂区敏感	原材料堆放处	空气吸收剂	58.5	55.9	51.4	55.3	55.2	55.3



点		量率	59.2	59.3	59.5	59.2	58.8	59.2
			板框压滤机	2.15E+03	2.07E+03	2.11E+03	2.15E+03	2.12E+03
	溶料罐		5.69E+03	5.71E+03	5.69E+03	5.75E+03	5.75E+03	5.72E+03
	车间沉淀池		96.1	106	103	99.9	101	101
	固废存放池		1.60E+03	1.59E+03	1.81E+03	1.87E+03	1.83E+03	1.74E+03
非敏感点	办公区		57.6	55.8	54.8	59.7	54.9	56.6
厂界	东厂界		57	61.5	60.4	61.7	65.9	61.3
	西厂界		103	99.4	92.5	96.7	92.2	96.8
	南厂界		165	165	183	160	171	169
	北厂界		93.6	92.4	98.4	97.3	95.6	95.5
进出厂界公路			51.7	52.6	55.5	56	49.7	53.1
			51.6	51.4	51.1	51.4	51.6	51.425
厂区周边居民点	后屯村		59.3	60.2	60.4	59.2	59.8	59.8
	南辛村		87.4	86.4	86.7	87.4	86.3	86.8
	守陵村		87.4	86.4	86.7	87.4	86.3	86.8

### 土壤检测结果

土壤检测结果					
类别	采样地点	检测项目	结果		
			钍 (ug/g)	总 α (Bg/g)	总 β (Bg/g)
土壤	原排污口周围土壤	检测项目	18.0	0.014	0.042
			13.0	0.012	0.049
	后屯村居民点		12.8	0.006	0.041
	南辛村居民点		17.6	0.008	0.044
	守陵村居民点		16.8	0.007	0.035
	厂内参考点		16.3	0.006	0.042

### 地下水检测结果

地下水检测结果					
类别	采样地点	检测项目	结果		
			钍 (ug/L)	总 α (Bg/L)	总 β (Bg/L)
地下水	原排污口周围灌溉水井		<0.05	0.001	<0.05





	后屯村灌溉水井		<0.05	0.001	<0.05
	南辛村灌溉水井		<0.05	0.001	<0.05
	守陵村灌溉水井		<0.05	0.002	<0.05

## 4 监测的依据和标准

### 4.1 流出物监测依据和标准

本次流出物监测的污染物是伴生铀、钍流出物，主要包括废水、废气、酸溶渣等固体废物。

流出物监测依据和标准见表 1。

表 1 流出物监测依据和标准

序号	监测点位	分析项目	执行标准	许可排放限值	测定方法
1	车间废气排放口 FQ-02012	铀	《稀土工业污染物排放标准》 (GB26451-2011)	0.1mg/m <sup>3</sup>	HJ 700-2014 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法
		钍		0.1mg/m <sup>3</sup>	
2	焙烧窑车间废气排放口 FQ-02013	铀	《稀土工业污染物排放标准》 (GB26451-2011)	0.1mg/m <sup>3</sup>	HJ 700-2014 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法
		钍		0.1mg/m <sup>3</sup>	
3	浓缩结晶后处理废气排放口 FQ-02014	铀	《稀土工业污染物排放标准》 (GB26451-2011)	0.1mg/m <sup>3</sup>	HJ 700-2014 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法
		钍		0.1mg/m <sup>3</sup>	
4	萃取回收池	铀	/	/	HJ 700-2014 水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法
		钍	/	/	
		镭	/	/	GB 11214-1989 水中镭-226 的分析测定
		总 α	/	/	EJ/T 1075-1998 水中总 α 放射性浓度的测定 厚源法
		总 β	/	/	EJ/T 900-1994 水中总 β 放射性测定 蒸发法
5	厂区总排放	铀	《稀土工业污染物排放标准》	0.1mg/L	HJ 700-2014 水质 65 种元



	□ WS-02011	钍	《稀土工业污染物排放标准》	0.1mg/L	素的测定 电感耦合等离子体质谱法
		镭	/	/	GB 11214-1989 水中镭-226的分析测定
		总α	/	/	EJ/T 1075-1998 水中总α放射性浓度的测定 厚源法
		总β	/	/	EJ/T 900-1994 水中总β放射性测定 蒸发法
6	固体废物	铀	/	/	GB/T 14506.30-2010 硅酸盐岩石化学分析方法 第30部分: 44个元素量测定
		钍	/	/	
		镭	/	/	GB 13073-2010 岩石样品 <sup>226</sup> Ra的测定 射气法
		总α	/	/	EJ/T 1075-1998 水中总α放射性浓度的测定 厚源法
		总β	/	/	EJ/T 900-1994 水中总β放射性测定 蒸发法

## 4.2 辐射环境监测依据和标准

由于本项目产生的废水进入厂区污水处理系统，处理达到《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)相关标准，同时满足满城县污水处理厂进水水质要求后，由市政污水管网排入满城县污水处理厂统一处理，不涉及地表水与底泥，因此本次辐射环境监测的介质主要为环境空气、地下水、土壤。

辐射环境监测依据和标准见表2。

表2 辐射环境监测依据和标准

序号	监测点位	分析项目	执行标准	许可排放限值	测定方法
1	环境空气 (厂界)	铀	稀土工业污染物排放标准 GB 26451-2011	钍、铀总量 0.0025mg/m <sup>3</sup>	HJ 700-2014 水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法
		钍	稀土工业污染物排放标准 GB 26451-2011		
2	地下水	铀	/	/	HJ 700-2014 水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法
		钍	/	/	
		镭	/	/	GB 11214-1989 水中镭-226的分析测定



3	土壤	铀	/	/	GB/T 14506.30-2010 硅酸盐岩石化学分析方法 第30部分: 44个元素量测定
		钍	/	/	
		镭	/	/	
4	环境辐射	γ辐射空气吸收剂量率	/	/	GB/T 14583-1993 环境地表γ辐射剂量率测定规范
		钍射气	/	/	/
		氡	/	/	GB/T 14582-1993 环境空气中氡的标准测量方法

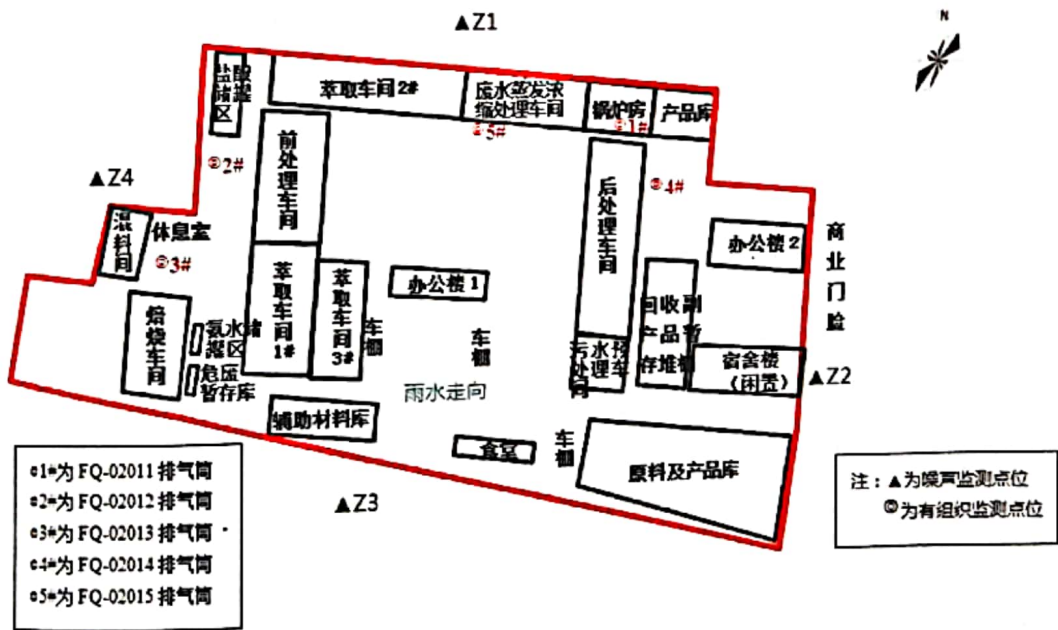


图3 监测点位示意图







图 4 华保稀土有限公司周边居民点信息图

## 5 质量保证

(1) 环境辐射监测的质量保证按照《环境核辐射监测规定》(GB 12379)、《辐射环境监测技术规范》(HJ/61) 和《固定污染源监测质量保证和质量

(2) 所有参加监测的技术人员均需参加过专业培训, 并取得合格证书, 持证上岗操作。

(3) 测量、取样和分析工作均执行国家或行业颁布的标准方法, 分析过程严格按照标准要求进行。

(4) 所使用的监测和测量仪器均经过具有资质的计量检测机构进行检定校准, 确保所有仪器在鉴定合格证书有效期内使用。

(5) 现场测量结果的质量采用重复检查测量进行控制。重复检查测量比例不少 10%。对异常结果随时发现, 随时检查。

(6) 样品分析结果的质量采用标样检查、重复检查等方法进行控制。分析所用的标准物质溯源到国家或国际标准。



# 6 流出物监测

## 6.1 监测目的

- (1) 判断伴生放射性矿开发利用活动流出物是否达标排放。
- (2) 掌握活动期间辐射环境质量，积累辐射环境水平数据，掌握辐射环境质量的变化趋势，总结辐射环境的变化规律，了解辐射环境水平是否异常，为辐射环境管理提供依据。

## 6.2 监测要求

- (1) 流出物监测方案要考虑伴生铀、钍元素的种类和工艺特点等因素。
- (2) 辐射环境监测方案除要考虑伴生铀、钍元素的种类外，还要考虑环境特征、周围居民点和其他敏感点。
- (3) 辐射环境监测的点位应包括监测范围内辐射环境本底调查的点位。

## 6.3 流出物监测方案

本次辐射监测的污染物是伴生钍流出物，主要包括废水、废气、酸溶渣等固体废物。

主要监测内容为：

- (1) 废气：铀、钍；
- (2) 废水：铀、钍、镭、总  $\alpha$ 、总  $\beta$ ；
- (3) 固体废物：铀、钍、镭、总  $\alpha$ 、总  $\beta$ 。

本项目的流出物监测方案见表 3。

表 3 本项目流出物监测方案

一、有组织废气					
序号	监测点位	检测项目	监测次数	采样方法及数量	备注
1	车间废气排放口 FQ-02012	$U_{\text{天然}}$ 、Th	1	非连续采样 3 个	2020 年下半年测 1 次





2	焙烧窑车间 废气排放口 FQ-02013	$U_{\text{天然}}$ 、Th	1	非连续采样 3个	2020年下半年监测1次
3	浓缩结晶后 处理废气排 放口 FQ-02014	$U_{\text{天然}}$ 、Th	1	非连续采样 3个	2020年下半年监测1次
二、废水					
4	污水预处理 车间排放口	$U_{\text{天然}}$ 、 $^{226}\text{Ra}$ 、Th、 总 $\alpha$ 、总 $\beta$	4	每次采水样 不少于5L	2020年9月~2020年12 月每月监测1次
5	厂区总排放 口 WS-02011	$U_{\text{天然}}$ 、 $^{226}\text{Ra}$ 、Th、 总 $\alpha$ 、总 $\beta$	4	每次采水样 不少于5L	2020年9月~2020年12 月每月监测1次
三、固体废物					
6	危废暂存库	$U_{\text{天然}}$ 、 $^{226}\text{Ra}$ 、Th、 总 $\alpha$ 、总 $\beta$	1	采样1个	2020年下半年监测1次

此次监测方案同上年相比，废气由钍射气、气溶胶（总 $\alpha$ 、总 $\beta$ ）改为 $U_{\text{天然}}$ 、Th检测项目、废水和固体废物增加 $U_{\text{天然}}$ 、 $^{226}\text{Ra}$ 检测项目。

## 6.4 流出物监测过程

### 6.4.1 水质采样

水样现场采样后，带回实验室进行分析检测。下图为现场采样图片：



图 6.4.1 萃取回收池水现场取样







图 6.4.2 总排放口水样现场取样



图 6.4.3 厂界水样现场取样

## 6.4.2 废气采样

空气中铈、钍需连续采样 72 小时后，取出滤膜封存完好带回实验室通过电感耦合等离子体质谱仪进行检测。下图为现场采样图片：



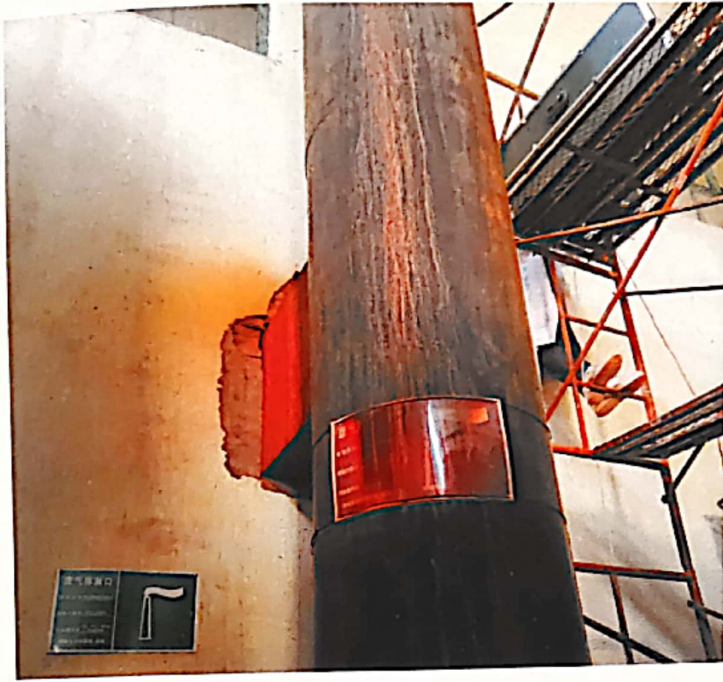


图6.4.1 燃气锅炉烟气排放口现场采样



图6.4.2 车间废气排放口FQ-02012现场采样





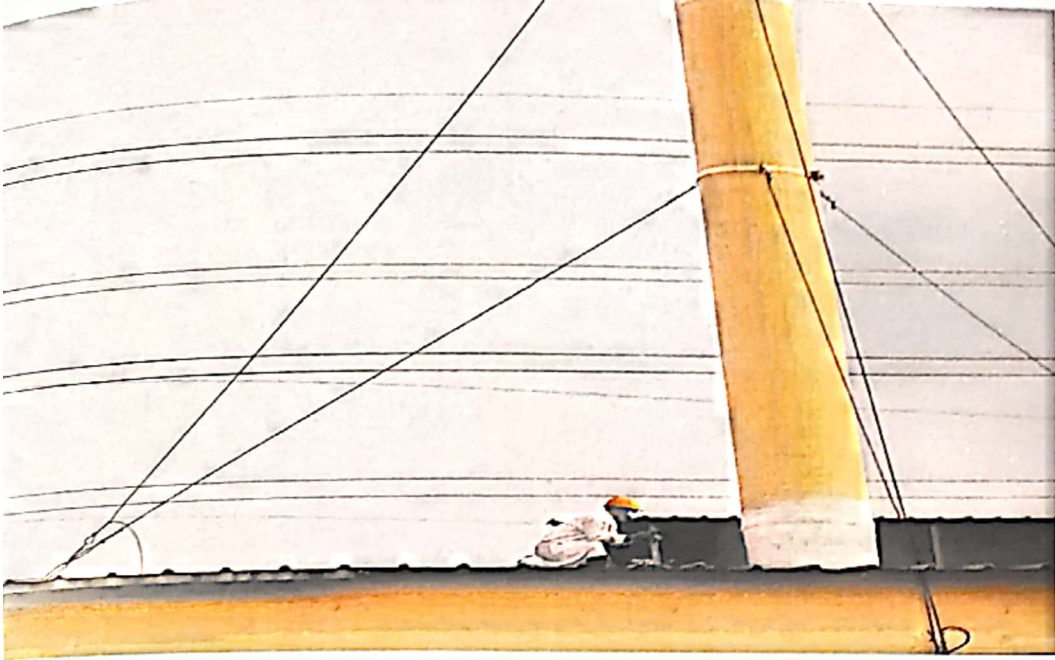


图 6.4.3 废水车间废气排放口 FQ-02015 现场采样



图 6.4.4 厂界北土壤现场采样







图 6.4.5 后屯村土壤现场采样

## 6.5 流出物监测结果

表4 流出物监测结果

监测点位	检测项目	单位	检测结果	检测结果	执行标准	排放限值	达标情况			
车间废气排放口	铀	ng/m <sup>3</sup>	2.00	4.55	《稀土工业污染物排放标准 GB 26451-2011》	0.1×10 <sup>6</sup>	达标			
			2.00	4.43						
			2.10	4.13						
FQ-02 012(出气口)	钍	ng/m <sup>3</sup>	0.003	0.006		《稀土工业污染物排放标准 GB 26451-2011》	0.1 ×10 <sup>6</sup>	达标		
			0.003	0.005						
			0.003	0.005						
焙烧窑车间废气排放口	铀	ng/m <sup>3</sup>	/	6.68			《稀土工业污染物排放标准 GB 26451-2011》	0.1×10 <sup>6</sup>	达标	
			/	6.61						
			/	6.87						
	FQ-02 013	钍	ng/m <sup>3</sup>	/	0.015			《稀土工业污染物排放标准 GB 26451-2011》	0.1×10 <sup>6</sup>	达标
				/	0.004					
				/	0.004					
浓缩结	铀	ng/m <sup>3</sup>	/	5.13	《稀土工业	0.1×10 <sup>6</sup>			达标	



晶后处理废气排放口 FQ-02 014	钍	ng/m <sup>3</sup>	/	5.38	污染物排放标准 GB 26451-2011》	0.1×10 <sup>6</sup>	达标
			/	5.18			
			/	0.005			
			/	0.005			
			/	0.005			
车间废气排放口 FQ-02 012 (进气口)	铀	ng/m <sup>3</sup>	14.0	6.83	/	/	/
			12.4	6.62	/	/	/
			12.3	7.25	/	/	/
	钍	ng/m <sup>3</sup>	23.3	0.007	/	/	/
			21.3	0.007	/	/	/
			21.4	0.007	/	/	/
(未处理废水)萃取回收池	铀	μg/L	19.5	12.4	/	/	/
	钍	μg/L	10.3	<0.05	/	/	/
	镭	Bq/L	0.076	0.072	/	/	/
	总α	Bq/L	6.34	6.26	/	/	/
	总β	Bq/L	3.55	3.14	/	/	/
(处理后废水)厂区总排放口 WS-02 011	铀	μg/L	9.54	2.64	《稀土工业污染物排放标准 GB 26451-2011》	100	达标
	钍	μg/L	<0.05	<0.05		100	达标
	镭	Bq/L	0.013	0.014		/	/
	总α	Bq/L	0.069	0.076	《污水综合排放标准 GB 8978-1996》	1	达标
	总β	Bq/L	0.30	0.30		10	达标
(固体废物)危废暂存库	铀	μg/g	3.27	/	/	/	/
	钍	μg/g	14.9	/	/	/	/
	镭	Bq/g	0.42	/	/	/	/
	总α	Bq/g	9.15	/	/	/	/
	总β	Bq/g	8.04	/	/	/	/

## 6.6 流出物监测结果分析

由上表结果可知，工厂废气和废水中铀、钍含量检测结果符合《GB 26451-2011 稀土工业污染排放标准》中铀钍排放限值为 0.1mg/L 的要求。废水中总α、总β检测结果符合《污水综合排放标准 GB 8978-1996》中总α、总β排放限值为 1 Bq/L、10 Bq/L 的要求。

我省地下水中镭本底含量为 0.003-0.02Bq/L，由废水监测结果可知，处理后



废水中镭含量在本底范围内。

因无废气空气中铀、钍相关检测方法，故使用滤膜法采样，质谱法检测。

## 7 辐射环境监测

### 7.1 辐射环境监测方案

由于本项目产生的废水进入厂区污水处理系统，处理达到《稀土工业污染物排放标准》(GB 26451-2011) 相关标准，同时满足满城县污水处理厂进水水质要求后，由市政污水管网排入满城区污水处理厂统一处理，不涉及地表水与底泥，因此本次辐射环境监测的介质主要为环境空气、地下水、土壤。

伴生钍辐射环境主要监测内容包括：

- (1) 空气：铀、钍、镭；
- (2) 陆地  $\gamma$  辐射空气吸收剂量率；
- (3) 地下水：铀、钍、镭；
- (4) 土壤：铀、钍、镭；

本项目辐射环境监测方案见表 5。

表 5 本项目辐射环境监测方案

辐射环境					
1	厂界(空气)	$U_{\text{天然}}$ 、Th	2	上风向 1 个点，下风向 3 个点	2020 年下半年监测 2 次
2	设施周围最近居民点(后屯村、南辛庄村、守陵村)及对照点	$^{222}\text{Rn}$ 及其子体、钍射气	2	每点监测 2 天次	2020 年下半年和 2021 年上半年各监测 1 次
		$\gamma$ 辐射空气吸收剂量率	2	每点监测 1 次	
3	厂界(空气)	$\gamma$ 辐射空气吸收剂量率	2	厂界东南西北四个点，每点监测 1 次	2020 年下半年和 2021 年上半年各监测 1 次
4	进出厂界的公路(空气)	$\gamma$ 辐射空气吸收剂量率	2	每隔 300m 一个点，4 个点	2020 年下半年和 2021 年上半年各监测 1 次





5	地下水	U <sub>天然</sub> 、 <sup>226</sup> Ra、Th	2	每点采样 1 个	2020 年下半年和 2021 年上半年各监测 1 次
6	厂界四周 500 米范围内土壤	U <sub>天然</sub> 、 <sup>226</sup> Ra、Th	2	厂界四周东南西北四个方向各采样 1 个	
		γ 辐射空气吸收剂量率	2	采样 1 个	
7	废水排放口最近的农田土壤	U <sub>天然</sub> 、 <sup>226</sup> Ra、Th	2	采样 1 个	
		γ 辐射空气吸收剂量率	2	采样 1 个	

此次监测方案同上年相比，空气增加了钍检测项目、去掉气溶胶（总 α、总 β）检测项目，地下水和土壤增加 U<sub>天然</sub>、<sup>226</sup>Ra 检测项目，去掉了总 α、总 β 检测项目。

## 7.2 辐射环境监测过程

### 7.2.1 陆地 γ 辐射空气吸收剂量率现场监测

陆地 γ 辐射空气吸收剂量率通过直接测量法对监测地点进行监测，监测高度距地面或操作平台 1 米处，检测时长为 10 s，现场监测照片如下：



图 7.2.1 厂界公路北空气吸收剂量率现场监测





图 7.2.2 厂界公路南空气吸收剂量率现场监测



图 7.2.3 厂区东门空气吸收剂量率现场监测







图 7.2.4 后屯村空气吸收剂量率现场监测



图 7.2.5 守陵村空气吸收剂量率现场监测





## 7.2.2 氦气和钍射气现场监测过程

对厂区以及周围村庄进行了氦浓度和钍射气的现场监测，现场监测图片如下：



图 7.2.2 南辛村钍射气现场监测



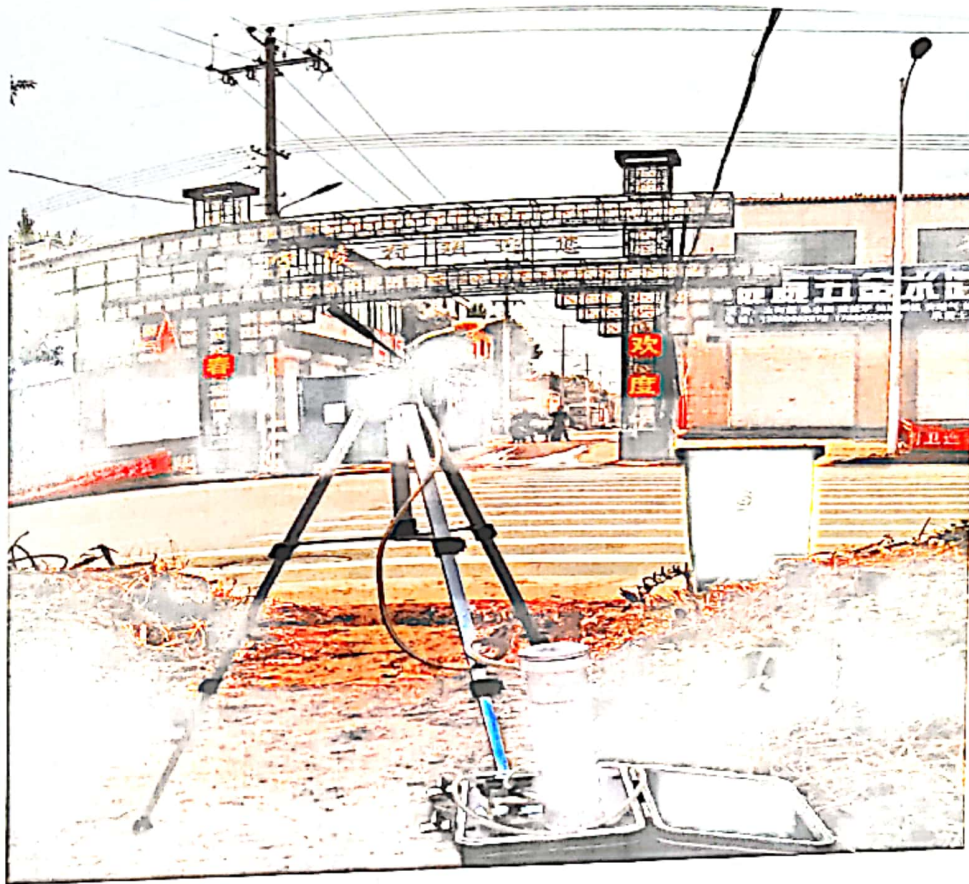


图 7.2.3 守陵村钷射气现场监测

### 7.3 $\gamma$ 辐射剂量率监测结果

表6  $\gamma$ 辐射剂量率监测结果

监测点位	检测项目	单位	检测结果
厂界东 (现场监测)	$\gamma$ 辐射剂量率	nSv/h	67.7
厂界南 (现场监测)	$\gamma$ 辐射剂量率	nSv/h	63.0
厂界西 (现场监测)	$\gamma$ 辐射剂量率	nSv/h	64.2
厂界北 (现场监测)	$\gamma$ 辐射剂量率	nSv/h	63.4
后屯村 (现场监测)	$\gamma$ 辐射剂量率	nSv/h	60.6
南辛庄村 (现场监测)	$\gamma$ 辐射剂量率	nSv/h	61.0
守陵村 (现场监测)	$\gamma$ 辐射剂量率	nSv/h	66.7



对照点 (现场监测)	$\gamma$ 辐射剂量率	nSv/h	60.4
通济街点 1 (现场监测)	$\gamma$ 辐射剂量率	nSv/h	64.0
通济街点 2 (现场监测)	$\gamma$ 辐射剂量率	nSv/h	65.4
通济街点 3 (现场监测)	$\gamma$ 辐射剂量率	nSv/h	66.5
通济街点 4 (现场监测)	$\gamma$ 辐射剂量率	nSv/h	63.7
废水排放口附近 (现场监测)	$\gamma$ 辐射剂量率	nSv/h	69.7

由空气  $\gamma$  辐射剂量率监测结果可知, 厂区周边与其他监测点  $\gamma$  辐射剂量率监测结果与环境本底相当。

## 7.4 氦、钍射气监测结果

表7 氦、钍射气监测结果

监测点位	检测项目	单位	检测结果
后屯村 (现场监测)	氦	Bq/m <sup>3</sup>	3.21
		Bq/m <sup>3</sup>	3.57
	钍射气	Bq/m <sup>3</sup>	4.66
南辛庄村 (现场监测)	氦	Bq/m <sup>3</sup>	5.45
		Bq/m <sup>3</sup>	5.35
	钍射气	Bq/m <sup>3</sup>	3.86
守陵村 (现场监测)	氦	Bq/m <sup>3</sup>	4.58
		Bq/m <sup>3</sup>	4.36
	钍射气	Bq/m <sup>3</sup>	5.58
对照点 (现场监测)	氦	Bq/m <sup>3</sup>	3.42
		Bq/m <sup>3</sup>	3.84
	钍射气	Bq/m <sup>3</sup>	3.09

《稀土工业污染物排放标准》GB 26451-2011 中无氦气和钍射气的排放限值要求, 由上述检测结果可知, 对照点与其他村落均为本底值, 无氦气与钍射气污染。





## 7.5 环境空气、地下水、土壤中铀、钍监测结果

表 8 环境空气、地下水、土壤铀、钍监测结果

监测点位	检测项目	单位	检测结果	检测结果	执行标准	排放限值	达标情况
(空气) 厂界 上风向	铀	ng/m <sup>3</sup>	0.400	0.311	《稀土工业污染物排放标准 GB 26451-2011》	2.5×10 <sup>3</sup>	达标
			0.450	0.317			
			0.500	0.316			
			0.500	0.319			
	钍	ng/m <sup>3</sup>	未检出	未检出			
			未检出	未检出			
			未检出	未检出			
			未检出	未检出			
(空气) 厂界 下风向点 1	铀	ng/m <sup>3</sup>	0.450	0.565	《稀土工业污染物排放标准 GB 26451-2011》	2.5×10 <sup>3</sup>	达标
			0.400	0.551			
			0.450	0.565			
			0.400	0.599			
	钍	ng/m <sup>3</sup>	未检出	未检出			
			未检出	未检出			
			未检出	未检出			
			未检出	未检出			
(空气) 厂界 下风向点 2	铀	ng/m <sup>3</sup>	0.500	0.426	《稀土工业污染物排放标准 GB 26451-2011》	2.5×10 <sup>3</sup>	达标
			0.500	0.425			
			0.450	0.457			
			0.450	0.462			
	钍	ng/m <sup>3</sup>	未检出	未检出			
			未检出	未检出			
			未检出	未检出			
			未检出	未检出			
(空气) 厂界 下风向点 3	铀	ng/m <sup>3</sup>	0.400	0.468	《稀土工业污染物排放标准 GB 26451-2011》	2.5×10 <sup>3</sup>	达标
			0.400	0.491			
			0.400	0.484			
			0.400	0.494			
	钍	ng/m <sup>3</sup>	未检出	未检出			
			未检出	未检出			



			未检出	未检出			
			未检出	未检出			
(地下水) 后屯村	铀	μg/L	0.56	/	/	/	/
	钍	μg/L	<0.05	/	/	/	/
	镭	Bq/L	0.006	/	/	/	/
(地下水) 南辛庄村	铀	μg/L	0.55	/	/	/	/
	钍	μg/L	<0.05	/	/	/	/
	镭	Bq/L	0.006	/	/	/	/
(地下水) 守陵村	铀	μg/L	0.54	/	/	/	/
	钍	μg/L	<0.05	/	/	/	/
	镭	Bq/L	0.006	/	/	/	/
厂内水	铀	μg/L	0.54	/	/	/	/
	钍	μg/L	<0.05	/	/	/	/
	镭	Bq/L	0.007	/	/	/	/
(土壤) 厂界东	铀	μg/g	13.1	/	/	/	/
	钍	μg/g	6.78	/	/	/	/
	镭	Bq/g	0.047	/	/	/	/
(土壤) 厂界南	铀	μg/g	15.2	/	/	/	/
	钍	μg/g	7.07	/	/	/	/
	镭	Bq/g	0.038	/	/	/	/
(土壤) 厂界西	铀	μg/g	14.5	/	/	/	/
	钍	μg/g	7.84	/	/	/	/
	镭	Bq/g	0.047	/	/	/	/
(土壤) 厂界北	铀	μg/g	11.3	/	/	/	/
	钍	μg/g	6.09	/	/	/	/
	镭	Bq/g	0.039	/	/	/	/
(土壤) 排气口下风 向处	铀	μg/g	14.0	/	/	/	/
	钍	μg/g	7.13	/	/	/	/
	镭	Bq/g	0.047	/	/	/	/
(土壤) 废水排放口 附近	铀	μg/g	10.8	/	/	/	/
	钍	μg/g	7.41	/	/	/	/
	镭	Bq/g	0.042	/	/	/	/
(土壤) 对照点	铀	μg/g	11.6	/	/	/	/
	钍	μg/g	6.69	/	/	/	/



(厂界南 5km 处)	镭	Bq/g	0.034	/	/	/	/
----------------	---	------	-------	---	---	---	---

由上表结果可知，环境空气中铀、钍含量检测结果符合《GB 26451-2011 稀土工业污染物排放标准》中铀钍排放限值为  $2.5 \times 10^3 \text{ ng/m}^3$  的要求。

《稀土工业污染物排放标准》(GB 26451-2011) 中无地下水中铀、钍以及镭的限值要求，以后屯村、南辛村、守陵村监测结果为参考本底，厂内水铀、钍及镭的检测 results 均接近本底值。

《稀土工业污染物排放标准》(GB 26451-2011) 中无土壤中铀、钍及镭的限值要求，以厂界南 5km 处检测结果为参考本底，厂内及厂界周边土壤中铀、钍及镭的检测 results 均接近本底值。

## 8 结果分析与结论

(1) 由流出物监测结果可知，流出物监测铀、钍检测结果符合排放标准，镭检测结果在本底范围内。

(2) 由辐射环境监测结果可知，辐射环境检测结果均接近本底值。

(3) 建议固体废物存放池、车间排放口增加日常监测，对职工增加日常防护。

