

甘肃易阳煤炭有限责任公司伴生放射性矿开发利用企业
环境辐射监测年度报告
(2021 年)

本报告仅用于信息公示，复印无效

建设单位：甘肃易阳煤炭有限责任公司

编制单位：甘肃秦洲核与辐射安全技术有限公司

二〇二二年一月

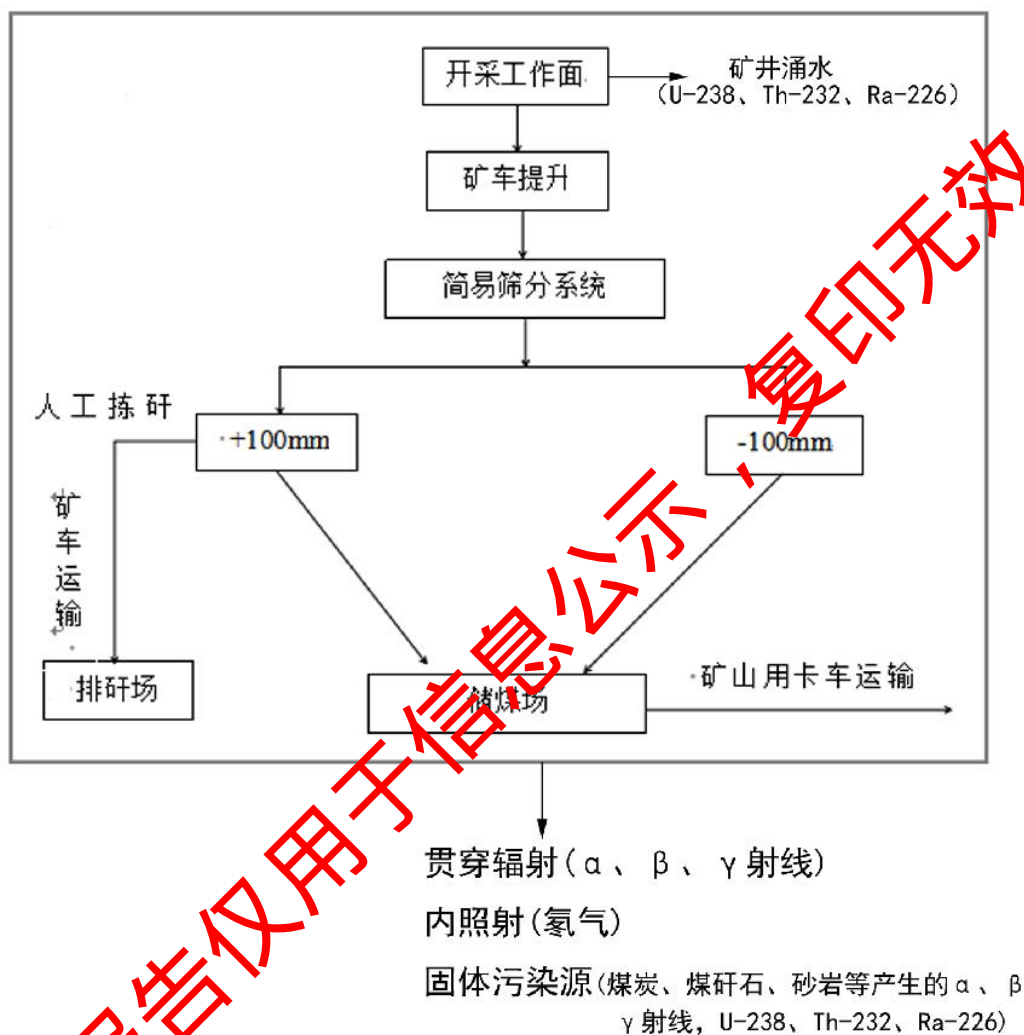
1.单位概况

单位名称	甘肃易阳煤炭有限责任公司		
单位地址	甘肃省武威市民勤县红沙岗镇西大窑		
法人代表	靳海发	联系方式	13893553205
所属行业	煤炭开采和洗选业	生产周期	长期
主要产品	煤、煤矸石、煤灰	委托监测的机构名称	甘肃秦洲核与辐射安全技术有限公司
项目建设过程简述	<p>甘肃易阳煤矿位于甘肃省民勤县西大窑煤田青苔泉北井田西部，西邻唐家沟煤矿，南侧和东侧为青苔泉煤矿，矿区极值坐标为东经101°53'10"~101°54'09"，北纬39°05'07"~39°05'39"，行政区划属民勤县。易阳煤矿是将原有高能煤矿、东金煤矿、金鑫煤矿、豫通煤矿、正大煤矿等五个煤矿进行资源整合，成立新采矿主体，工商核准名称为甘肃易阳煤炭有限责任公司。根据《甘肃省民勤县西大窑煤田青苔泉北井田甘肃易阳煤炭有限责任公司煤矿煤炭资源储量核实报告》，易阳煤矿范围内内煤层及其顶部板岩层中含有放射性铀，并已单独圈出含铀量高区(大于100g/t)，含铀量高的范围主要位于原高能煤矿、金鑫煤矿内。</p>		

2.生产工艺

易阳煤矿生产过程中采用单斗—汽车开采工艺。用前装机配合推土机进行浮推法选采，对煤层开采前进行穿孔爆破，由挖掘机采装，自卸汽车运往卸煤坑。

项目生产工艺流程与环评一致，具体见下图。



图一 生产工艺流程及产污环节示意图

2.1 主要污染源

本项目主要污染源为：

(1) 贯穿辐射污染源

含天然放射性核素的煤炭、煤矸石和砂岩所不断发射出来的穿透能力较强的射线，这些射线的强度有强有弱，较强的射线会对周围环境及人体造成不利影响。

(2) 内照射污染源

在项目的建设运营期间，内照射污染源主要来自含天然放射性核素的煤炭、煤矸石和砂岩所不断发射出来的氡气，这些氡气往往会由于通风等作用被及时稀释和排放，但也极有可能因通风不善等因素在局部环境内不断产生和聚积，而导致氡浓度水平的明显升高。

(3)固体污染源

在项目的建设运营期间，固体污染源主要来自含天然放射性核素的煤炭、煤矸石和砂岩等固体物质，其所含天然放射性核素浓度水平有大有小，含天然放射性核素浓度水平较高的固体物质会对周围环境及人体造成不利影响。

(4)液体污染源

在项目的建设运营期间，液体污染源可能来自含天然放射性核素的矿井涌水，其所含天然放射性核素浓度水平有高有低。含放射性核素浓度水平较高的会对周围环境造成不利影响。具体见下表。

表 2-1 本项目周围放射性污染源项分析

介质	主要放射性污染
空气	γ射线、氡浓度
废水	铀、镭-226
生活区	γ射线
煤、煤矸石、煤灰	γ射线，铀、镭-226

2.2 污染防治和安全生产管理措施

经调查，项目建成实施过程中采取的污染防治和安全生产管理措施如下：

(1)为实时掌握掘进煤层放射性水平，公司配备了便携式 X-γ辐射剂量率仪 1 台、辐射报警仪 1 台，制定了监测计划，确保煤炭开采利用对周边环境的辐射影响可控；

(2)建设了 1 座容积为 500m³ 的废水处理设施沉淀池，矿坑涌水经沉淀池处理后用于矿区绿化和煤场抑尘用水；

(3)原煤、煤矸石分别设置了专门的堆场储存，并配套设置了 4m 高抑尘网；

(4)防止煤矸石自燃产生 ²³⁸U、²²⁶Ra 等放射性污染物，专门设置了 1 座容积为 500m³ 的消防水池；

(5)配备专门的洒水车，定期对采场、堆场、矿区道路进行洒水抑尘；

(6)为了强化环境监督管理，有效改善环境质量，确保环境安全，切实抓好预防、

预警、应急三大环节，建设单位在项目实施过程中成立了甘肃易阳煤炭有限责任公司环境保护领导小组，组织实施各项环境管理制度；

(7)公司配备了专门的辐射工作人员负责矿区内放射性环境的监测和管理，选派郝建军参加了生态环境部核与辐射安全中心举办的伴生放射性矿辐射环境管理培训班，完成了规定课程，并通过了考核，取得结业证书(证书编号：HP190186)，负责以后“含铀区”煤矿开采过程中各个采掘面外照射检测管理等工作。

2.3 三废的治理

1. 废气

在项目的建设运营期间，含天然放射性核素的煤炭、煤矸石和砂岩会不断发射出来氡气，这些氡气往往会由于通风等作用被及时稀释和排放，对周围环境影响较小。

2. 废水

本项目不产生放射性废水，在项目的建设运营期间，随着煤矿的采掘可能会产生矿井涌水，其中含有不同程度的天然放射性核素U、 ^{226}Ra 及总 α 、总 β 放射性活度浓度，其所含浓度水平有高有低。开采期间产生的矿井涌水经1座500m³的废水沉淀池处理后用于矿区绿化和煤场抑尘用水，不外排。

3. 固废

本项目产生的固废主要为煤矸石和职工生活垃圾。其中煤矸石在矸石场暂存后用于采坑的阶段性回填，不外排。职工生活垃圾依托矿区现有生活垃圾收集设施收集后清运至当地环卫部门集中统一清运处置。

3. 厂（场）址辐射环境本底

在项目所属矿区边界环境 γ 辐射空气吸收剂量率为89.7~877nGy/h，高于当地正常水平。

4. 监测的依据和标准

(1)《中华人民共和国放射性污染防治法》(全国人民代表大会常务委员会，2003年10月1日实施)；

(2)《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第253号，国务院令第682号进行修订，2017年10月1日实施)；

- (3) 《甘肃省辐射污染防治条例》(2021 版);
- (4) 《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)》(国环规辐射〔2018〕1 号);
- (5) 《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)》;
- (6) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002);
- (7) 《铀矿地质辐射防护和环境保护规定》(GB15848-2009);
- (8) 《有色金属矿产品的天然放射性限值》(GB20664-2006);
- (9) 《辐射环境监测技术规范》(HJ 61-2021);
- (10) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157—2021);
- (11) 《环境空气中氡的测量方法》(HJ 1212 -2021);
- (12) 《土壤中放射性核素的 γ 能谱分析方法》(GB/T 14741-2013);
- (13) 《环境样品中微量铀的分析方法》(HJ840/2017);
- (14) 《水中镭-226 的分析测定》(GB 11214-89);
- (15) 《煤炭资源开采天然放射性核素限量》(DB65/T3471-2013)。

本报告仅用于信息公开、复印无效

5.质量保证

环境辐射监测的质量保证按照《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61）和《固定污染源监测质量保证与质量控制技术规范（试行）》（HJ/T373）中相关要求进行。

	
<h1>检验检测机构 资质认定证书</h1>	
证书编号：182812050839	
名称：甘肃秦洲核与辐射安全技术有限公司	
地址：兰州市城关区雁东路102号17楼A区A01	
经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，准予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。 检验检测能力及授权签字人见证书附表。	
许可使用标志	发证日期：2018年8月28日
	有效期至：2024年8月27日
182812050839	发证机关： 
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。	

6.流出物监测

6.1 流出物监测方案

表 6-1 甘肃易阳煤矿监测方案

介质	监测点位	监测项目	监测点数
原煤	各采区不同分布的原煤	铀、镭-226	各采区 1~2
煤矸石	矸石排场	铀、镭-226	1~2
废气	矿坑口下风向	²²² Rn 及其子体浓度	3
废水	矿井涌水	铀、镭-226	3

6.2 流出物监测结果

表 6-2 固体样品中放射性核素活度浓度检测结果

序号	样品名称	检测结果 (Bq/kg)	
		²³⁸ U	²²⁶ Ra
1	1号采区4号煤带原煤	1.40×10 ³	1.38×10 ³
2	1号采区5号煤带原煤	72.5	66.8
3	1号采区5号煤带煤矸石	26.6	24.2
4	2号采区2号煤带原煤	262	259
5	2号采区2号煤带煤矸石	117	115
6	2号采区4号煤带原煤	<13	8.53
7	2号采区4号煤带煤矸石	53.4	52.7
8	3号采区4号煤带原煤	1.40×10 ³	1.38×10 ³
9	3号采区4号煤带煤矸石	47.5	47.4
10	3号采区2号煤带原煤	52.8	43.0
11	3号采区2号煤带煤矸石	29.8	28.2
12	矿区东侧边界处	26.0	27.5

13	矿区西侧边界处	28.6	26.2
14	矿区南侧边界处	27.3	27.9
15	矿区北侧边界处	29.8	28.5
16	对照点（巴丹吉林镇）	25.8	26.0

表 6-3 水样放射性核素检测结果

序号	样品名称	检测结果			
		²²⁶ Ra (Bq/L)	U (μg/L)	总α (Bq/L)	总β (Bq/L)
1	3号采区涌水	0.011	9.84	0.56	0.32
2	生活区生活饮用水	<0.007	17.3	0.44	0.29

表 6-4 空气中氡浓度检测结果

序号	检测点位	²²² Rn浓度
1	1号采区	32.1
2	2号采区	38.7
3	3号采区	34.6
4	矿区生活区	22.8
5	对照点（巴丹吉林镇）	21.9

6.3 流出物监测结果分析

6.3.1 原煤和煤矸石放射性水平现状

由监测结果可知，煤矿开采期间不同采区的原煤中 ²³⁸U 浓度为 13~1400Bq/kg，煤矸石中 ²³⁸U 浓度为 26.6~117Bq/kg；原煤中 Ra-226 核素活度浓度为 8.53~1380Bq/kg，煤矸石中 Ra-226 核素活度浓度为 24.2~115Bq/kg。

6.3.2 矿井涌水中放射性水平

由监测结果可知，采区矿坑涌水中总 U 浓度为 9.84μg/L，Ra-226 放射性核素活度

浓度为 0.011Bq/L，满足《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）要求。

6.3.3 氡浓度

由监测结果可知，易阳煤矿采坑氡浓度为 32.1~38.7Bq/m³，属正常环境水平。采坑氡浓度可参考《铀矿地质辐射防护和环境保护规定》(GB15848-2009)中“6.2.1 井下作业场所，应采取“加强机械通风和湿式作业、密闭氡尘源、做好个人防护、加强防护设施管理和检查”等综合措施，使井下工作场所空气中 Rn-222 浓度不大于 2700Bq/m³”的规定管理。

本报告仅用于信息公示，复印无效

7. 辐射环境监测

7.1 辐射环境监测方案

表 7-1 甘肃易阳煤矿监测方案

介质	监测点位	监测项目
空气	设施周围最近居民点、最大风频下风向 500 米内最近居民点	γ 空气吸收辐射剂量率、 ^{222}Rn 及其子体浓度
地下水	尾矿（渣）库、采场、堆场及工业场地附近 200 米内具有代表性的居民饮用水井或灌溉水井	铀、镭-226
土壤	厂界四周 500 米范围内土壤	铀、镭-226

7.2 辐射环境监测结果

表 7-2 γ 辐射空气吸收剂量率检测结果¹⁾ (nGy/h)

序号	点位描述	测值范围	检测结果
1	1号采区4号煤带原煤	859~893	877±12
2	1号采区5号煤带原煤	85.9~93.5	89.8±2.6
3	1号采区5号煤带煤矸石	85.0~91.8	88.1±2.2
4	2号采区2号煤带原煤	197~214	207±6
5	2号采区2号煤带煤矸石	164~174	168±4
6	2号采区4号煤带原煤	91.0~96.1	93.1±1.7
7	2号采区4号煤带煤矸石	110~118	113±3
8	3号采区2号煤带原煤	336~356	352±6
9	3号采区2号煤带煤矸石	116~128	122±4
10	3号采区4号煤带原煤	95.2~101	99.0±1.6
11	3号采区4号煤带煤矸石	85.0~87.6	86.0±0.9
12	矿区东侧土壤取样点处	97.8~102	99.7±1.4

13	矿区西侧土壤取样点处	101~106	103±2
14	矿区南侧土壤取样点处	96.9~103	99.2±2.0
15	矿区北侧土壤取样点处	102~106	104±1
16	矿区内排土场尾矿渣	106~110	108±1
17	矿区生活区	102~105	104±1
18	对照点（巴丹吉林镇）	103~106	105±1

注：1) 检测结果未扣除宇宙射线响应值。

7.3 辐射环境监测结果分析

7.3.1 环境 γ 辐射水平

监测结果表明，易阳煤矿矿区周围环境辐射水平为 89.8~877nGy/h，个别监测点位高于正常环境水平。

7.3.2 土壤中放射性核素浓度

监测结果表明，易阳煤矿采区土壤中 U 浓度为 26.0~29.8Bq/kg， ^{226}Ra 活度浓度为 26.2~28.5Bq/kg，属正常环境水平。

7.3.3 地下水中放射性核素浓度

监测结果表明，易阳煤矿采区附近地下水中 U 浓度为 17.3mg/L， ^{226}Ra 活度浓度 <0.007Bq/L，属正常环境水平。

7.3.4 环境空气中氡浓度

监测结果表明，易阳煤矿开采期间，矿区生活区氡浓度为 22.8Bq/m³，属正常环境水平。

8.结论分析

8.1 结论

甘肃易阳煤炭有限责任公司目前生产运行正常，2021 年度未发生煤炭开采带来的辐射安全事故。为进一步强化我矿在伴生放射性煤矿开发利用过程中的辐射环境管理和放射性污染防治工作，实时掌握掘进煤层放射性水平，公司配备了便携式 X-γ 辐射剂量率仪 1 台、辐射报警仪 1 台，制定了监测计划。在有针对性自行监测的同时，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)》要求，定期委托检测机构对矿坑流出物进行监测，确保我矿煤炭开采安全、环境影响可控。一旦发现异常，将参照《煤炭资源开采天然放射性核素限量》（DB65/T3471-2013）中煤炭资源中放射性核素比活度高于标准中规定的使用类别进行区分，并及时上报生态环境主管部门。

8.2 存在不足及改进措施

1、不断提高我单位核安全文化素养和安全意识，认真学习《中华人民共和国放射性污染防治法》、《建设项目环境保护管理条例》、《辐射环境监测技术规范》、《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)》等相关法规标准，积极配合生态环境部门的日常监督检查。

2、根据已有的相关标准和限值，在伴生放射性矿产资源的开发利用过程中，应严格按照相关的标准和限值的规定执行(参照执行)，做好产品的开采、销售管理工作。对于超过标准限值的产品，应严禁进行开采、加工和销售。

3、为防止伴生放射性矿产开采过程中，因含放射性水平较高的原料被挖掘、暴露和搬运等，造成周围环境辐射水平的增高和局部环境的放射性污染。公司应强化日常放射性监测工作机制，配备专职监测人员，做好日常放射性监测工作。

4、严格按照《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)》，定期对矿区流出物、原煤及矸石中的放射性核素含量等进行监测分析，为今后的安全可持续开采提供科学、可靠的引导和支持。

一、仪器设备

表 1 检测设备基本信息

序号	仪器名称	仪器型号	仪器编号	仪器参数	校正因子	检定单位/证书编号	有效期至日期
1	X-γ辐射防护剂量仪	ATI121	QZHA-YO-008	测量范围: 50nSv/h~10Sv/h	0.85	中国计量科学研究院 辐射剂量检定证书编号: 0112021-165	2021.08.03~2022.08.02
2	测氦仪	RAD7	QZHA-YO-007	测量范围: 0~10MBq/m ³	0.876	中国计量科学研究院 辐射剂量检定证书编号: 0112021-165	2020.11.03~2021.11.02

二、检测结果

表 2-1 γ 辐射空气吸收剂量率检测结果¹⁾ (nSv/h)

序号	点位描述	测量范围	检测结果
1	1号采区 4号煤带原煤	859~893	877±12
2	1号采区 5号煤带原煤	83.9~93.5	89.8±2.6
3	1号采区 5号煤带煤矸石	85.0~91.8	88.1±2.2
4	2号采区 2号煤带原煤	197~214	207±6
5	2号采区 2号煤带煤矸石	164~174	168±4
6	2号采区 4号煤带原煤	91.0~96.1	93.1±1.7
7	2号采区 4号煤带煤矸石	110~118	113±3
8	3号采区 2号煤带原煤	336~336	332±6
9	3号采区 2号煤带煤矸石	116~128	122±4
10	3号采区 4号煤带原煤	95.2~101	99.0±1.6
11	3号采区 4号煤带煤矸石	85.0~87.6	86.0±0.9
12	矿区东侧土壤取样点处	97.8~102	99.7±1.4
13	矿区西侧土壤取样点处	101~106	103±2
14	矿区南侧土壤取样点处	96.9~103	99.2±2.0
15	矿区北侧土壤取样点处	102~106	104±1
16	矿区内排土场尾矿液	106~110	108±1

17	矿区生活区	102~105	104±1
18	对照点 (巴丹吉林镇)	103~106	105±1

注: 1) 检测结果未扣除宇宙射线影响值。

表 2-2 空气中氡浓度检测结果 (Bq/m³)

序号	检测点位	²²² Rn 浓度
1	1号采区	32.1
2	2号采区	38.7
3	3号采区	34.6
4	矿区生活区	22.8
5	对照点 (巴丹吉林镇)	21.9

表 2-3 固体中放射性核素活度检测结果

序号	样品名称	检测结果 (Bq/kg)	
		²³⁸ U	²³² Ra
1	1号采区 4号煤带原煤	1.40×10 ³	1.38×10 ³
2	1号采区 5号煤带原煤	72.5	66.8
3	1号采区 5号煤带煤矸石	26.6	24.2
4	2号采区 2号煤带原煤	262	259
5	2号采区 4号煤带煤矸石	117	115
6	2号采区 4号煤带原煤	<13	8.53
7	2号采区 5号煤带煤矸石	53.4	52.7
8	3号采区 4号煤带原煤	1.40×10 ³	1.38×10 ³
9	3号采区 4号煤带煤矸石	47.5	47.4
10	3号采区 2号煤带原煤	52.8	43.0
11	3号采区 2号煤带煤矸石	26.2	28.2
12	矿区东侧边界处	26.0	27.5
13	矿区西侧边界处	26.2	26.2
14	矿区南侧边界处	27.3	27.9

15	矿区北侧边界处	29.8	28.5
16	对照点 (巴丹吉林镇)	8	26.0

备注：小于号后数值为该样品的探测下限值。

表 2-4 液体中放射性核素活度浓度检测结果*

序号	样品名称	检测结果			
		²²⁶ Ra (Bq/L)	U (μg/L)	总α (Bq/L)	总β (Bq/L)
1	3号采区涌水	0.011	9.84	0.532	0.32
2	生活区生活饮用水	<0.007	17.3	0.44	0.29

备注：小于号后数值为该样品的探测下限值。

(报告正文完)



矿区生活区空气中氡浓度检测

附件 2、《甘肃易阳煤炭有限责任公司矿产资源开采放射性水平检测》(2021HWYX-07560)



检测报告

编号：2021HWYX-07560

项目名称：甘肃易阳煤炭有限责任公司矿产资源
开采放射性水平检测
委托单位：甘肃秦洲核与辐射安全技术有限公司
检测对象：固体和水样
检测类别：委托检测

签发：[Signature]
审核：[Signature]
编制：[Signature]

中核化工检测中心
核工业北京化工冶金研究所检测中心

地址：北京市昌平区
电话：010-60481171
网址：www.ineet.com.cn

第一版 0.0.0

报告编制人 [Signature]

审核人 [Signature]

签发人 [Signature]

编制日期 2021.12.31

审核日期 2021.12.31

签发日期 2021.12.31

编号: 2021HYFK-07560

注意: 事项

1. 原始记录在本中心只保存六年。
2. 报告无检测专用章无效。
3. 复制报告未重新加盖检测专用章无效。
4. 报告无签发人签字无效。
5. 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。
6. 报告仅对委托样品负责。

单位名称: 中核化学计量检测中心

核工业北京化工冶金研究所分析测试中心

单位地址: 北京市通州区九棵树 145 号

通讯地址: 北京 234 信箱 102 分箱

邮政编码: 101149

单位网址: www.fenxihb.com

联系人: 秦明明 李梁

电话: (010) 51674334、51674270

中核化学计量检测中心
核工业北京化工冶金研究所分析测试中心

委托单位	甘肃秦州核与辐射安全技术有限公司	检测类别	委托检测
检测对象	固体	样品数量	16 个
收样日期	2021.12.23	检测日期	2021.12.24-2022.01.17

检测结果汇总

检测项目	检测方法	主要仪器设备	检测结果 (Bq/kg)	
			²³⁸ U	²³² Ra
238U、232Ra	《土壤中放射性核素的γ能谱分析方法》(GB 11743-2013)	高纯锗多道γ谱仪 GMAX5094	YO-KY-6024	
1 固体	1号采区4号煤带原煤	1.40×10 ³	1.38×10 ³	
2 固体	1号采区5号煤带原煤	72.5	66.8	
3 固体	1号采区5号煤带煤矸石	26.6	24.2	
4 固体	2号采区3号煤带原煤	262	259	
5 固体	2号采区2号煤带煤矸石	117	115	
6 固体	2号采区4号煤带原煤	<LLD	8.53	
7 固体	2号采区4号煤带煤矸石	51.4	52.7	
8 固体	3号采区4号煤带原煤	1.40×10 ³	1.38×10 ³	
9 固体	3号采区4号煤带煤矸石	47.5	47.4	
10 固体	3号采区2号煤带原煤	53.8	43.0	
11 固体	3号采区2号煤带煤矸石	29.8	28.2	
12 土壤	矿区东侧边界处	26.0	27.5	
13 土壤	矿区西侧边界处	28.6	26.2	
14 土壤	矿区南侧边界处	27.3	27.9	
15 土壤	矿区北侧边界处	29.8	28.5	
16 土壤	采样点(巴丹吉林镇)	25.8	26.0	

备注: 本报告中检测限 LLD_{238U}=13Bq/kg。

本报告仅用于信息公示, 复印件无效

编号: QZJH-FY076-DZ560

中核化学工程研究院有限公司
核工业北京化工冶金研究所放射化学实验室
放射化学检测中心

委托单位	甘肃秦州核与辐射安全技术有限公司	检测类别	委托检测
检测对象	水样	样品数量	1
收样日期	2021.12.23	检测日期	2021.12.24-2022.01.07

检测结果汇总

检测项目	检测方法	主要仪器设备	检测结果	
			²²⁶ Ra (Bq/L)	总β (Bq/L)
水中 U	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》(GB1700-2014)	质谱仪 NEXION 350X	YQ-SP-0115	
水中 ²²⁶ Ra	《水中钍-226 的分析测定》(GB11214-1989)	钍钡分析仪 FD125	YQ-KY-0025	
总α	《水中总α放射性浓度测定的速测原理》(EJ/T 1075-1998)	低本底α、β检测仪 LB6008	YQ-KY-0026	
总β	《水中总β放射性浓度测定方法》(EJ/T 9900-1994)	低本底α、β检测仪 LB6008	YQ-KY-0026	
序号	样品名称	样品编号	检测结果	
1	水样	3 号采区涌水	²²⁶ Ra (Bq/L)	总β (Bq/L)
		生活区生活饮用水	0.011	0.56
2	水样		<LLD	0.44
			173	0.29

备注: 水中 ²²⁶Ra 检测下限 LLD=2%~0.007Bq/L.

本报告仅用于信息公示