

肃北蒙古族自治县西矿钒科技有限公司  
伴生放射性矿开发利用  
环境辐射监测年度报告

建设单位：肃北蒙古族自治县西矿钒科技有限公司



二〇二二年一月

## 1. 单位概况

单位名称	肃北蒙古族自治县西矿钒科技有限公司		
单位地址	甘肃省酒泉市肃北蒙古族自治县马鬃山镇云母头村37号		
法人代表	李金旭	联系方式	18919463580
所属行业	冶炼	生产周期	长期
主要产品	偏钒酸铵	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	肃北蒙古族自治县西矿钒科技有限公司现有石煤提钒生产线实际日处理石煤钒矿石600t/d，工作制度为年运行300d，每天3班，每班8h，核算年处理含钒石煤18万吨，偏钒酸铵实际产能约700t/a。扩建工程完成后，预计处理钒矿石约39.96万吨，偏钒酸铵实际产能约2000t/a。		

## 2. 生产工艺

钒是一种重要的合金元素，主要用于钢铁工业。钢里掺钒，可以制成钒钢，钒钢比普通钢结构具有更紧密，韧性、弹性与机械强度更高等优点，因而广泛应用于机械、汽车、造船、铁路、航空、桥梁、电子技术、国防工业等行业。此外，钒的氧化物已成为化学工业中最佳催化剂之一，有“化学面包”之称，被广泛应用于军工以及化学药剂、玻璃、陶瓷的着色剂的生产等。

“肃北蒙古族自治县西矿钒科技有限公司七角井石煤提钒带余热发电项目”原名“肃北县博伦矿业开发有限责任公司七角井石煤提钒带余热发电项目”，2020年1月10日，肃北县发展和改革局以肃北发改备字〔2020〕01号文同意变更原“肃北县博伦矿业开发有限责任公司七角井石煤提钒带余热发电项目”，原项目建设单位“肃北县博伦矿业开发有限责任公司”变更为“肃北蒙古族自治县西矿钒科技有限公司”。项目设计总规模为：利用肃北县博伦矿业开发有限责任公司自产石煤钒矿石，建成一条年处理含钒石煤50万吨的提

钒生产线，采用循环流化床锅炉脱碳+隧道窑焙烧+湿法浸出净化工艺，脱碳余热经2×55t/h循环流化床锅炉+一套25MW汽轮发电机组利用；项目年产98%偏钒酸铵3850t/a，脱碳余热发电量17500kWh。

肃北蒙古族自治县西矿钒科技有限公司现有石煤提钒生产线实际日处理石煤钒矿石600t/d，工作制度为年运行300d，每天3班，每班8h，核算年处理含钒石煤18万吨，偏钒酸铵实际产能约700t/a。扩建工程完成后，预计处理钒矿石约39.96万吨，偏钒酸铵实际产能约2000t/a。

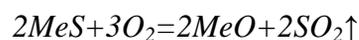
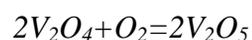
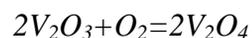
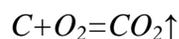
主要工艺流程如下：

#### ①破碎筛分

博伦公司自产的石煤钒矿石（粒度≤400mm）经运输车辆至石煤提钒选厂北侧的原矿堆场堆存，通过铲车将原矿石经老虎口进料口倒入原矿仓，再由重型板式给料机将其送入颚式破碎机破碎；颚破后矿料经皮带输送机输送至中碎圆锥破碎机，中碎后矿料经皮带输送机输送至双层筛；筛上料经皮带输送机送至细碎圆锥破碎机破碎，细碎后矿料与中碎后矿料合并送入双层筛；中碎圆锥破碎机、细碎圆锥破碎机、双层筛和皮带输送机等设备形成闭路循环，原矿破碎加工至-8mm以下粒径的细矿料。

#### ②脱碳发电

扩建完成后，2台循环流化床锅炉同时运行；细料仓石煤经栈桥皮带廊运至脱碳车间煤仓，经称重皮带给至2台循环流化床锅炉，锅炉脱碳温度700~800℃，产生的蒸汽经汽轮机驱动发电机发电。锅炉配备电袋复合除尘器进行除尘，除尘后经脱硫塔脱硫。除尘器收集的粉尘输送至灰仓，经气力输送至粉尘料仓。2台脱碳锅炉产生的灰渣分别输送至两座磨矿车间的发电渣仓内进行暂存。该过程中发生的化学反应方程式如下：





(Me为Fe、Ca、Mg、Cu、Ni、Zn等金属元素)。

### ③磨矿

发电渣料仓的物料经过仓底的振动给料机下料，管状带式输送机送至立磨缓冲料仓，仓内渣料经皮带秤送入立磨机细磨，物料在磨辊压力的作用下，受到挤压、研磨和剪切作用而被粉碎，粉磨后的细粉随同气流出磨由风带入分级机进行分级，小于100目细料由风管进入收尘设备收集下来即为合格细料，不合格的粗料通过磨机排渣口排出磨机本体由返料皮带机输送至返料提升机，如此循环，完成粉磨作业全过程。小于100目合格细料经收尘设备收集后输送至成型料仓储存。

### ④压块制砖

立磨后的粉料在成型料仓储存，除尘灰在粉尘料仓储存，两者经螺旋输送机将粉料按照一定配比送入混料机进行强力混合，混合的料经密闭皮带输送机送至液压成型机，压制成实心标砖（标砖尺寸250×115×51mm），再经机械手和码砖机码成垛（垛尺寸1350×1350×1260mm），送至隧道窑内进行焙烧。

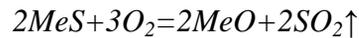
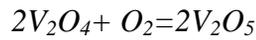
### ⑤隧道窑焙烧

焙烧采用隧道窑焙烧窑，焙烧砖很少出现裂纹，倒垛，隧道窑焙烧窑有利于保持焙烧时良好均匀的氧化气氛，使低价钒完全氧化。干燥窑有效长度68.6m，宽度4.9m。焙烧窑有效长度181m，宽度4.98m。窑内设有燃烧系统、排烟系统、余热利用系统、冷却系统。该窑产量高、断面温差小、保温性能好，窑炉设自动控制系统，焙烧热工参数稳定，保证了烧成质量。

焙烧工艺技术条件：①干燥炉干燥温度100℃，干燥时间约16.7h；②焙烧温度880~920℃之间，焙烧时间44h；③出料温度小于100℃。

焙烧的目的为了将脱碳石煤中的低价钒进一步氧化为高价钒，有利于后续工序钒的浸出。焙烧工序发生的化学反应方程式如下：





(Me为Fe、Ca、Mg、Cu、Ni、Zn等金属元素)。

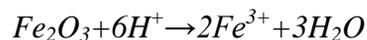
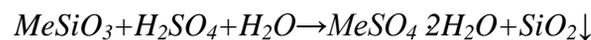
### ⑥破碎球磨

焙烧好的实心砖由抱砖机整垛抱至料斗，经振动给料机将实心砖送至锤式破碎机破碎至30mm以下的块状物料，经密闭皮带输送机和提升机将破碎后的块状物料送至料仓储存后，再进入球磨机磨至-1mm，再经输送机和提升机将粉磨后物料送至粉料仓储存供浸出车间用。

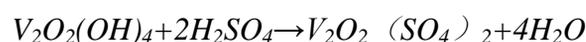
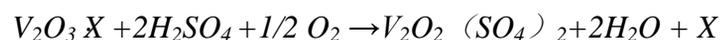
### ⑦浸出工序

粉料仓下料经过计量送入浸出槽，浸出液固比为1.5:1，加入硫酸10%，浸出时间约为3h，在常温条件下，连续式浸出，其目的是将矿石中的钒转入水溶液中，实现钒与大部分脉石杂质分离，这样的浸出液不会形成硅凝胶而结块，能保障钒矿长时间存放和后续提钒工艺的要求。

浓硫酸与矿石混合，少量液体在矿石表面加湿浸润，使浓酸只在矿石表面形成一层薄膜液，这层薄膜液包裹矿石颗粒，并通过矿石表面的孔隙渗入矿石内部，与矿石接触发生化学反应，以硅酸盐为例，矿物中各种硅酸盐被分解形成水合硫酸盐，同时使硅酸盐转化成难溶的SiO<sub>2</sub>，一方面达到抑硅、减少浸出液中硅含量，另一方面破坏晶格结构，使钒裸露出来，易被空气氧化，该过程中发生的化学反应方程式如下：



裸露出来的3价V转化成易溶解的四价V，其反应机理为：



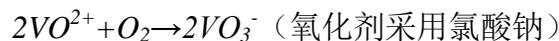
X表示包裹钒的各类盐

### ⑧固液分离、洗涤

固液分离的目的是将浸出矿浆溶液与渣分离，设备采用真空带式过滤机。采取三段逆流洗涤，即第一段洗液合并到滤液中；第二段洗液作为下次的第二段洗涤用；第三次用新水，本段洗涤液作为下次第二段洗涤用。固液分离后的浸出贵液送至氧化槽，浸出渣经皮带输送机转运+汽车运输至尾矿库堆存。

### ⑨氧化、中和、陈化

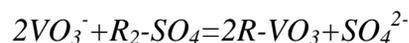
浸出贵液中钒大部份为五价，但也有少量（3~5%）的四价钒，必须氧化成五价后，才能被树脂吸附。本项目采用氯酸钠为氧化剂，对氧化槽中的浸出贵液投加氯酸钠进行氧化反应，氧化时间2h，再加入碳酸钠调节pH至2.0±后，得到的中和氧化液进入陈化池进行陈化，陈化考虑将现状工程、扩建工程的中和贵液合并陈化，陈化时间30h，上清液送至陈化液储罐，底流矿浆用渣浆泵泵送至浸出。该过程中发生的化学反应方程式如下：



### ⑩离子交换

#### a) 离子交换吸附

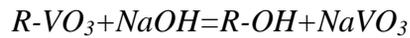
陈化液进入离子交换车间，溶液中含钒浓度3.0~5.0g/L，pH值1.5~2.0，采用 $SO_4^{2-}$ 阴离子交换树脂，树脂柱选用直径 $\phi 1.2 \times 3.6$ 的离子交换柱，工作方式每个单元3根交换柱，其中1号、2号柱串联吸附，3号柱进行水洗、解吸和再生等操作，3根柱子进行间歇式的循环操作。交换器正常使用45台，备用3台。在常温下进行树脂吸附，吸附时选择性吸附偏钒酸根阴离子（ $VO_3^-$ ），而与溶液中的 $Fe^{2+}$ 、 $Fe^{3+}$ 、 $Ni^{2+}$ 、 $Cu^{2+}$ 、 $Zn^{2+}$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $As^{3+}$ 、 $Cr^{6+}$ 、 $Cd^{2+}$ 、 $Pb^{2+}$ 、 $Hg^{2+}$ 等阳离子杂质分离；吸附反应方程式如下所示：



#### b) 树脂解吸

负载偏钒酸根阴离子的树脂采用氢氧化钠（100g/L）溶液解吸，在35°C的温度下得

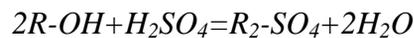
到解吸贵液，经管道泵输送至高钒解吸液罐，解吸液中钒浓度为60g/L左右，解吸反应方程式如下：



式中R为树脂的类型；

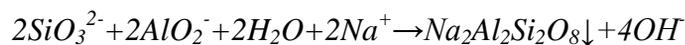
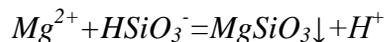
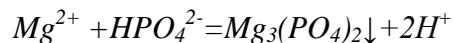
c)树脂再生

解吸后的树脂再用硫酸转型再生，进入到下一个循环周期中，反应方程式如下：



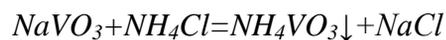
⑪净化沉钒

为了得到98.00%以上品级的偏钒酸铵产品，需要对解吸贵液进行净化处理，除去贵液中的杂质离子；高钒解吸液储罐中的溶液送入净化槽，在一定pH条件下，加入氯化镁和氯化铝进行净化除杂（除磷、硅），并进入过滤，滤液进入铵盐沉钒工序，滤渣；反应方程式如下：



⑫铵盐沉钒

净化后的高浓度贵液输送至沉钒搅拌槽中，往搅拌槽中加入氯化铵，在一定温度和浓度条件下，铵根离子和偏钒酸钠很快的反应生成不溶于水的偏钒酸铵沉淀，具体反应方程式如下：



沉淀后进行固液分离，同时采用氯化铵溶液洗涤沉淀物，防治偏钒酸铵水解，最终偏钒酸铵沉淀物为本项目的产品，打包外售。

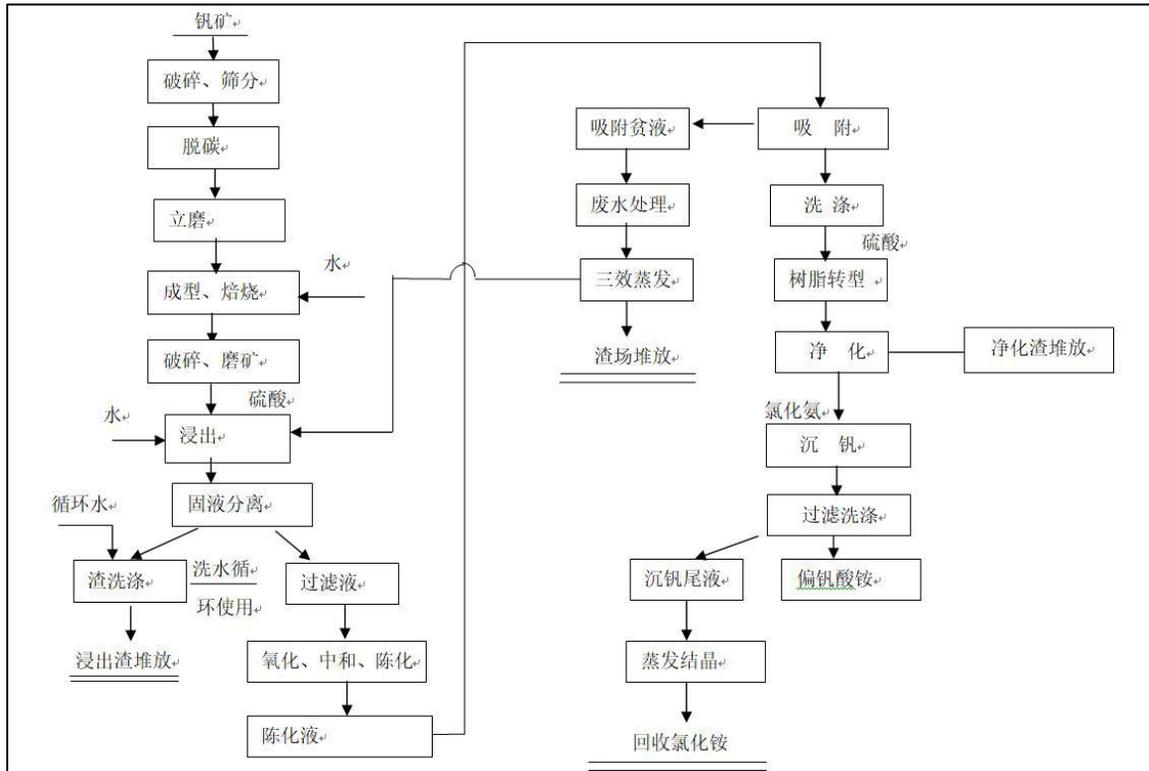


图1 本项目工艺流程图

### 3. 厂（场）址辐射环境本底

矿区 $\gamma$  辐射空气吸收剂量率环境本底水平见表3-1所示。

表3-1 矿区 $\gamma$  辐射空气吸收剂量率环境本底水平 (nyG/h)

序号	点位描述	测值范围	检测结果
1	矿区东厂界边界处	55.6~62.6	59.4±3.2
2	矿区东厂界边界500米处	58.4~61.9	60.1±1.3
3	矿区东厂界边界1000米处	47.9~50.5	49.8±0.9
4	矿区东厂界边界2000米处	50.3~50.7	50.5±0.1
5	矿区东厂界边界3000米处	63.7~72.3	69.4±2.5
6	矿区南厂界边界处	55.5~62.3	59.1±2.5
7	矿区西厂界边界处	46.2~47.3	46.6±0.3

8	矿区西厂界边界500米处	71.3~78.8	74.2±3.3
9	矿区西厂界边界1000米处	86.2~89.2	88.3±0.9
10	矿区西厂界边界2000米处	87.5~91.0	89.9±1.1
11	矿区西厂界边界3000米处	88.3~91.9	89.6±1.3
12	矿区北厂界边界处	45.9~56.9	50.0±4.5

矿区厂界边界处 $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率测量范围为（45.9~91.9）nGy/h，与甘肃省道路 $\gamma$ 辐射剂量率范围值（20.1~129.7）nGy/h相比，无显著性差异，属正常环境水平。

矿区土壤中放射性核素活度浓度本底水平见表3-2所示。

**表3-2 矿区土壤中放射性核素活度浓度本底水平（Bq/kg）**

序号	采样点位	$^{238}\text{U}$	$^{226}\text{Ra}$	$^{232}\text{Th}$
1	矿区东厂界边界处（土壤）	50.3	25.5	34.0
2	矿区东厂界边界500m处（土壤）	35.6	23.5	40.4
3	矿区东厂界边界1000m处（土壤）	68.9	16.4	33.8
4	矿区东厂界边界2000m处（土壤）	32.9	14.1	28.2
5	矿区东厂界边界3000m处（土壤）	34.1	13.9	32.2
6	矿区南厂界边界处（土壤）	33.3	19.9	37.0
7	矿区西厂界边界处（土壤）	54.5	52.6	65.0
8	矿区西厂界边界500m处（土壤）	54.1	33.1	53.7
9	矿区西厂界边界1000m处（土壤）	60.3	32.1	57.0
10	矿区西厂界边界2000m处（土壤）	52.3	26.2	60.2
11	矿区西厂界边界3000m处（土壤）	42.2	24.7	39.3
12	矿区北厂界边界处（土壤）	55.2	13.2	28.2

矿区土壤中放射性核素 $^{238}\text{U}$ 活度浓度范围值为(32.9~68.9) Bq/kg,  $^{232}\text{Th}$ 活度浓度范围值为(28.2~65.0) Bq/kg,  $^{226}\text{Ra}$ 活度浓度范围值为(13.2~52.6) Bq/kg。矿区周边土壤中放射性核素检测结果与甘肃省土壤中天然放射性核素范围值 $^{238}\text{U}$ 、 $^{232}\text{Th}$ 、 $^{226}\text{Ra}$ 含量水平分别为(17.8~200) Bq/kg、(16.4~105) Bq/kg、(14.4~65.3) Bq/kg相比, 属正常环境水平。

#### 4. 监测的依据和标准

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》, 2015年1月1日实施;
- (2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》, 2003年10月1日实施;
- (3) 《甘肃省辐射污染防治条例》, 2021年1月1日施行;
- (4) 《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2020年54号);
- (5) 《关于发布甘肃省第一批伴生放射性矿开发利用企业名录的公告》(甘肃省生态环境厅, 2019年8月14日);
- (6) 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);
- (7) 《可免于辐射防护监管的物料中放射性核素活度浓度》(GB 27742-2011);
- (8) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002);
- (9) 《辐射环境监测技术规范》(HJ 61-2021);
- (10) 《环境 $\gamma$  辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021);
- (11) 《氡及其子体测量规范》(EJ/T 605-91);
- (12) 《放射性废物管理规定》(GB 14500-2002);
- (13) 《铀矿冶辐射环境监测规定》(GB 23726-2009) (参照);
- (14) 《稀土工业污染物排放标准》(GB 26451-2011) (参照);
- (15) 《污水综合排放标准》(GB 8978-1996);

(16) 《甘肃省环境天然放射性水平调查报告》（1992年9月）；

(17) 《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB 8999-2021）。

## 5. 质量保证

检测分析过程严格按照甘肃秦洲核与辐射安全技术有限公司检验检测资质认定（证书编号：182812050839）管理体系的相关要求，执行三级审核。实验室分析项目分包于同时具备检验检测资质认定证书（证书编号：160021183086）和实验室认可证书（注册号：CNAS L1606）的中核化学计量检测中心（核工业北京化工冶金研究院分析测试中心），实验分析过程严格遵照管理体系要求进行，执行三级审核。

### 5.1 检测分析仪器的质量控制措施

检测所用仪器设备定期送至国家法定计量机构（中国计量科学研究院）进行检定或校准，并在有效期内使用。

### 5.2 检测分析方法的质量控制措施

环境 $\gamma$  辐射空气吸收剂量率检测仪器经常用检验源检验，以检验仪器的稳定性，仪器在使用前在稳定辐射场进行测量以确保仪器的准确性和稳定性；或检测仪器在出库时，在预先选定实验室开机测量该点的环境 $\gamma$  辐射空气吸收剂量率，记录测量数据，仪器归还时，在在预先选定实验室开机测量该点的环境 $\gamma$  辐射空气吸收剂量率，记录测量数据，比较二者的误差，保持在 $\pm 15\%$ 以内，确保仪器的稳定性。

固体（含土壤）样品的按照土壤样品采集规范方法进行，样品装入衬有塑料袋的布袋中运回实验室，以防污染。样品的分析中均进行空白试验、加标回收率试验，并抽取10%~20%样品进行平行双样分析，以检验检测分析结果的可靠性。

水样的采集按照水样采集规范方法进行，样品装入事先准备好的盛水容器中，封装完好，以防污染，送至实验室。样品的分析中均进行空白试验、加标回收率试验，并抽取10%~20%样品进行平行双样分析，以检验检测分析结果的可靠性。

### 5.3 检测技术人员的质量控制措施

参与本项目的检测技术人员参加生态环境部核与辐射安全中心或甘肃省核与辐射

安全中心开展的相关专业技术考核或培训，考核合格，严格执行辐射监测人员持证上岗制度。

#### 5.4 检测数据、报告的质量控制措施

数字修约采用“四舍六入五单双”的原则，即在所拟舍去的数字中，其最左面的第一个数字小于、等于4时舍去，等于、大于6时进1；所拟舍去的数字中，其最左面的第一个数字等于5时，若其后面的数字并非全部为“0”时，则进1，若5后的数字全部为“0”就看5的前一位数，是奇数的则进位是偶数的则舍去（“0”以偶数论）。

放化分析结果进行了实验室间比对，相关分析结果具有较好的可比性；检测数据、检测报告实行三级审核制度，确保检测、放化分析结果科学、有效、公正。

### 6. 流出物监测

#### 6.1 流出物监测方案

肃北蒙古族自治县西矿钒科技有限公司伴生放射性矿开发利用项目流出物监测方案见表6-1所示。

表6-1 肃北蒙古族自治县西矿钒科技有限公司流出物监测方案

监测对象	监测点位	监测项目	监测频次	监测点数
废水	总排放口、尾矿（渣）库渗出水排放口	U、 <sup>226</sup> Ra、总α、总β、 <sup>210</sup> Po、 <sup>210</sup> Pb	2次/年	1~2
废气	矿山排风井	<sup>222</sup> Rn及其子体	2次/年	1
	其他有放射性物质排放的排气口	U	2次/年	1

#### 6.2 流出物监测结果

流出物监测结果见表6-2-1所示。

表6-2-1 液态流出物检测结果

采样点位	总 $\alpha$ (Bq/L)	总 $\beta$ (Bq/L)	U ( $\mu\text{g/L}$ )	$^{226}\text{Ra}$ (Bq/L)	$^{210}\text{Po}$ (Bq/L)	$^{210}\text{Pb}$ (Bq/L)
水处理车间 (流出物、处理后废水)	0.58	0.70	0.12	< 0.26	0.16	< 0.001

气载流出物监测结果见表6-2-2所示。

表6-2-2 气载流出物检测结果 (mBq/m<sup>3</sup>)

采样点位	总 $\alpha$	总 $\beta$	$^{210}\text{Po}$	$^{210}\text{Pb}$
排风井边界处	2.72	38.6	2.04	2.11
布袋除尘烟囱-1#	5.39	1.81	/	/
布袋除尘烟囱-2#	0.44	1.13	/	/
布袋除尘烟囱-3#	11.6	3.83	/	/
焙烧窑烟囱	5.46	2.16	/	/
55吨循环流化床锅炉烟囱	2.19	1.30	/	/

### 6.3 流出物监测结果分析

由表6-2-1可知，水处理车间处理后废水（液态流出物）总 $\alpha$ 活度浓度为0.58Bq/L，总 $\beta$ 活度浓度为0.70Bq/L，铀含量为0.12 $\mu\text{g/L}$ ，钋-210活度浓度为0.16Bq/L，镭-226、铅-210均为检出。处理后废水（液态流出物）满足《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）中表1 第一类污染物最高允许排放浓度总 $\alpha$ 放射性1Bq/L、总 $\beta$ 放射性10Bq/L排放限值。

由表6-2-2可知，排风井边界处（气态流出物）气溶胶中总 $\alpha$ 活度浓度为2.72mBq/m<sup>3</sup>、总 $\beta$ 活度浓度为38.6mBq/m<sup>3</sup>，其他有放射性物质排放的排气口（排风井边界处、布袋除尘烟囱-1#、布袋除尘烟囱-2#、布袋除尘烟囱-3#、焙烧窑烟囱、55吨循环流化床锅炉烟囱）总 $\alpha$ 放射性范围值为0.44~11.6mBq/m<sup>3</sup>，总 $\beta$ 放射性范围值为1.13~3.83mBq/m<sup>3</sup>。

## 7. 辐射环境监测

### 7.1 辐射环境监测方案

肃北蒙古族自治县西矿钒科技有限公司伴生放射性矿开发利用项目辐射环境监测方案见表7-1所示。

**表7-1 肃北蒙古族自治县西矿钒科技有限公司辐射环境监测方案**

监测对象	监测点位	监测项目	监测频次	监测点数
γ 辐射	矿区周围3~5km以内	γ 辐射空气吸收剂量率	2次/年	视情况而定
空气	矿区边界、矿区周围最近居民点	<sup>222</sup> Rn及其子体（伴生铀）	2次/年	视情况而定
气溶胶	矿区周围3~5km以内	总α、总β、 <sup>210</sup> Po、 <sup>210</sup> Pb	2次/年	视情况而定
地表水*）	受纳水体上、下游1~3km范围内	总α、总β、U、 <sup>226</sup> Ra、 <sup>210</sup> Po、 <sup>210</sup> Pb	2次/年	该矿区常年无地表流经
地下水*）	最近居民点井水水源	总α、总β、U、 <sup>226</sup> Ra、 <sup>210</sup> Po、 <sup>210</sup> Pb	2次/年	矿区周边5km范围无地下水源
土壤（固体样品）	矿区周围3~5km以内	U、 <sup>226</sup> Ra	2次/年	视情况而定
废渣	尾矿库	<sup>222</sup> Rn、U、 <sup>226</sup> Ra、 <sup>210</sup> Po、 <sup>210</sup> Pb、γ辐射 空气吸收剂量率	2次/年	视情况而定

注：\*）该矿区无地表水、地下水，故不开展监测。

## 7.2 辐射环境监测结果

γ 辐射空气吸收剂量率监测结果见表7-2-1所示。

表7-2-1  $\gamma$  辐射空气吸收剂量率监测结果<sup>D</sup> (nGy/h)

序号	点位描述	测值范围	检测结果
1	矿洞口	75.4~83.0	79.7±3.5
2	原矿石堆场原矿石1#表面处	644~688	671±15
3	原矿石堆场原矿石1#表面1米处	572~622	594±16
4	原矿石堆场原矿石2#表面处	1038~1124	1070±28
5	原矿石堆场原矿石2#表面1米处	795~906	865±34
6	原矿石堆场原矿石3#表面处	596~632	612±12
7	原矿石堆场原矿石3#表面1米处	536~587	557±17
8	原矿石堆场原矿石4#表面处	763~822	792±17
9	原矿石堆场原矿石4#表面1米处	683~789	728±36
10	原矿石堆场原矿石5#表面处	858~926	907±20
11	原矿石堆场原矿石5#表面1米处	762~800	787±11
12	脱碳仓脱碳渣1#表面1米处	390~420	401±9
13	脱碳仓脱碳渣2#表面1米处	401~424	409±8
14	脱碳仓脱碳渣3#表面1米处	396~426	416±9
15	脱碳仓脱碳渣4#表面1米处	337~361	348±9
16	脱碳仓脱碳渣5#表面1米处	352~391	367±14
17	焙烧车间焙烧前成型原料1#表面1米处	361~376	369±5
18	焙烧车间焙烧前成型原料2#表面1米处	236~246	240±3
19	焙烧车间焙烧前成型原料3#表面1米处	239~246	242±2

序号	点位描述	测值范围	检测结果
20	焙烧车间焙烧前成型原料4#表面1米处	235~248	242±4
21	焙烧车间焙烧前成型原料5#表面1米处	263~292	278±10
22	焙烧车间焙烧后成型原料1#表面1米处	246~263	254±6
23	焙烧车间焙烧后成型原料2#表面1米处	249~260	253±4
24	焙烧车间焙烧后成型原料3#表面1米处	294~353	325±15
25	焙烧车间焙烧后成型原料4#表面1米处	204~292	273±25
26	焙烧车间焙烧后成型原料5#表面1米处	286~307	300±7
27	尾矿库废渣1#表面1米处	407~428	418±7
28	尾矿库废渣2#表面1米处	403~441	422±11
29	尾矿库废渣3#表面1米处	389~404	396±5
30	尾矿库废渣4#表面1米处	543~562	551±5
31	尾矿库废渣5#表面1米处	435~455	449±6
32	冶炼车间3成品偏钒酸铵1#表面1米处	72.2~73.5	72.8±0.5
33	冶炼车间3成品偏钒酸铵2#表面1米处	74.2~81.4	77.7±3.1
34	冶炼车间3成品偏钒酸铵3#表面1米处	74.0~76.9	75.4±0.8
35	冶炼车间3成品偏钒酸铵4#表面1米处	73.7~76.0	74.9±0.8
36	冶炼车间3成品偏钒酸铵5#表面1米处	74.0~79.6	76.4±1.5
37	水处理车间底泥1#表面1米处	65.8~73.9	71.3±2.5
38	水处理车间底泥2#表面1米处	62.7~70.0	66.9±2.6
39	水处理车间底泥3#表面1米处	57.9~66.0	61.4±2.9

序号	点位描述	测值范围	检测结果
40	水处理车间底泥4#表面1米处	68.8~75.8	71.8±2.9
41	水处理车间底泥5#表面1米处	65.5~69.7	67.7±1.0
42	矿石运输道路1#	73.9~75.2	74.6±0.4
43	矿石运输道路2#	74.8~76.9	75.9±0.7
44	矿石运输道路3#	62.0~70.0	68.1±2.5
45	矿石运输道路4#	66.0~69.1	67.6±0.9
46	矿石运输道路5#	65.2~69.3	67.8±1.5
47	矿石运输道路6#	73.1~75.6	74.2±0.7
48	矿石运输道路7#	73.8~75.7	74.8±0.5
49	矿石运输道路8#	74.5~76.3	75.3±0.6
50	矿石运输道路9#	74.8~80.1	77.0±1.8
51	矿石运输道路10#	83.7~86.0	84.8±0.9
52	矿石运输道路11#	86.5~90.1	87.9±1.2
53	矿石运输道路12#	75.8~87.0	80.2±3.2
54	矿石运输道路13#	65.2~73.5	69.6±2.7
55	矿石运输道路14#	69.5~79.0	72.3±2.7
56	矿石运输道路15#	67.7~69.3	68.9±0.6
57	矿石运输道路16#	66.8~69.3	67.9±0.9
58	矿石运输道路17#	57.2~69.2	59.9±3.4
59	矿石运输道路18#	62.2~65.5	63.4±1.2

序号	点位描述	测值范围	检测结果
60	矿石运输道路19#	60.9~65.3	63.8±1.4
61	矿石运输道路20#	79.1~81.6	80.5±0.8
62	矿石运输道路21#	87.4~90.1	88.6±1.0
63	矿石运输道路22#	84.4~88.3	87.2±1.2
64	矿石运输道路23#	88.3~95.4	91.8±1.9
65	矿石运输道路24#	84.7~90.1	88.0±1.4
66	矿石运输道路25#	100~109	103±3
67	矿石运输道路26#	104~113	108±3
68	矿石运输道路27#	102~109	105±2
69	矿石运输道路28#	94.5~102	99.4±2.7
70	矿石运输道路29#	88.3~92.8	90.6±1.6
71	矿石运输道路30#	67.7~69.7	69.1±0.6
72	生活区	73.8~74.4	74.0±0.2

注：1) 监测结果未扣除宇宙射线响应值。

空气中氡浓度监测结果见表7-2-2所示。

表7-2-2 空气中氡浓度监测结果

序号	点位描述	<sup>222</sup> Rn浓度 (Bq/m <sup>3</sup> )	<sup>222</sup> Rn析出率 (Bq/m <sup>2</sup> s)
1	七角井矿区东边界	68.6	——
2	七角井矿区南边界	39.7	——
3	七角井矿区西边界	16.8	——
4	七角井矿区北边界	19.2	——

5	生活区（室外）	15.6	—
6	生活区（室内）	27.7	—
7	尾矿库滩面（废渣1#表面）	68.3	0.0787
8	尾矿库滩面（废渣2#表面）	51.8	0.0785
9	尾矿库滩面（废渣3#表面）	82.6	0.0590
10	尾矿库滩面（废渣4#表面）	66.1	0.0574
11	尾矿库滩面（废渣5#表面）	68.0	0.0841
12	矿洞口	38.5	—

气溶胶中放射性核素监测结果见表7-2-3所示。

**表7-2-3 气溶胶中放射性核素监测结果**

序号	点位描述	总 $\alpha$	总 $\beta$	$^{210}\text{Pb}$	$^{210}\text{Po}$
1	生活区（上风向）	1.37	0.995	0.143	0.145
2	东厂界边界处（下风向）	1.85	1.38	0.309	0.319

固体中放射性核素监测结果见表7-2-4所示。

**表7-2-4 固体中放射性核素监测结果**

序号	点位描述	$^{238}\text{U}$	$^{210}\text{Pb}$	$^{210}\text{Po}$	$^{226}\text{Ra}$
1	原矿石堆场（原矿石1#）	$1.06 \times 10^3$	—	—	$1.25 \times 10^3$
2	原矿石堆场（原矿石2#）	$1.17 \times 10^3$	—	—	$1.41 \times 10^3$
3	原矿石堆场（原矿石3#）	$1.33 \times 10^3$	—	—	$1.26 \times 10^3$
4	原矿石堆场（原矿石4#）	$1.13 \times 10^3$	—	—	$1.18 \times 10^3$
5	原矿石堆场（原矿石5#）	$1.39 \times 10^3$	—	—	$1.31 \times 10^3$
6	脱碳仓（脱碳渣1#）	$1.74 \times 10^3$	—	—	$1.27 \times 10^3$

7	脱碳仓（脱碳渣2#）	$1.77 \times 10^3$	---	---	$1.21 \times 10^3$
8	脱碳仓（脱碳渣3#）	$1.73 \times 10^3$	---	---	$1.42 \times 10^3$
9	脱碳仓（脱碳渣4#）	$1.61 \times 10^3$	---	---	$1.04 \times 10^3$
10	脱碳仓（脱碳渣5#）	$1.77 \times 10^3$	---	---	$1.42 \times 10^3$
11	焙烧车间（焙烧前成型原料1#）	$1.45 \times 10^3$	---	---	$1.01 \times 10^3$
12	焙烧车间（焙烧前成型原料2#）	$3.05 \times 10^3$	---	---	847
13	焙烧车间（焙烧前成型原料3#）	$1.69 \times 10^3$	---	---	$1.09 \times 10^3$
14	焙烧车间（焙烧前成型原料4#）	$1.28 \times 10^3$	---	---	980
15	焙烧车间（焙烧前成型原料5#）	$1.46 \times 10^3$	---	---	$1.01 \times 10^3$
16	焙烧车间（焙烧后成型原料1#）	$1.58 \times 10^3$	---	---	$1.35 \times 10^3$
17	焙烧车间（焙烧后成型原料2#）	$1.56 \times 10^3$	---	---	$1.32 \times 10^3$
18	焙烧车间（焙烧后成型原料3#）	$1.57 \times 10^3$	---	---	$1.22 \times 10^3$
19	焙烧车间（焙烧后成型原料4#）	$1.60 \times 10^3$	---	---	$1.46 \times 10^3$
20	焙烧车间（焙烧后成型原料5#）	$1.58 \times 10^3$	---	---	$1.32 \times 10^3$
21	冶炼车间3（成品偏钒酸铵1#）	638	52.7	50.2	<4
22	冶炼车间3（成品偏钒酸铵2#）	750	53.9	51.3	<4
23	冶炼车间3（成品偏钒酸铵3#）	709	60.2	58.4	<4
24	冶炼车间3（成品偏钒酸铵4#）	678	58.1	55.9	<4
25	冶炼车间3（成品偏钒酸铵5#）	671	53.8	50.6	<4

注：未检出按<探测下限填报。

废渣中放射性核素监测结果见表7-2-5所示。

表7-2-5 废渣中放射性核素监测结果

序号	点位描述	<sup>238</sup> U	<sup>210</sup> Pb	<sup>210</sup> Po	<sup>226</sup> Ra
1	尾矿库（废渣1#）	438	712	635	1.33×10 <sup>3</sup>
2	尾矿库（废渣2#）	407	689	598	1.24×10 <sup>3</sup>
3	尾矿库（废渣3#）	433	677	582	1.19×10 <sup>3</sup>
4	尾矿库（废渣4#）	429	682	591	1.21×10 <sup>3</sup>
5	尾矿库（废渣5#）	422	697	602	1.26×10 <sup>3</sup>
6	水处理车间（底泥1#）	1049	——	——	15.3
7	水处理车间（底泥2#）	558	——	——	21.4
8	水处理车间（底泥3#）	422	——	——	21.4
9	水处理车间（底泥4#）	421	——	——	22.7
10	水处理车间（底泥5#）	462	——	——	15.5

### 7.3 辐射环境监测结果分析

由表7-2-1可知，肃北蒙古族自治县西矿钒科技有限公司矿洞口 $\gamma$  辐射空气吸收剂量率检测结果为（75.4~83.0）nGy/h，原矿石堆场原矿石表面处 $\gamma$  辐射空气吸收剂量率检测结果为（596~1124）nGy/h，原矿石堆场原矿石表面1处 $\gamma$  辐射空气吸收剂量率检测结果为（536~906）nGy/h，脱碳仓脱碳渣表面1米处 $\gamma$  辐射空气吸收剂量率检测结果为（337~426）nGy/h，焙烧车间焙烧前成型原料表面1米处 $\gamma$  辐射空气吸收剂量率检测结果为（235~376）nGy/h，焙烧车间焙烧后成型原料表面1米处 $\gamma$  辐射空气吸收剂量率检测结果为（204~353）nGy/h，尾矿库废渣表面1米处 $\gamma$  辐射空气吸收剂量率检测结果为（389~562）nGy/h，冶炼车间3成品（偏钒酸铵）表面1米处 $\gamma$  辐射空气吸收剂量率检测结果为（72.2~81.4）nGy/h，水处理车间底泥表面1米处 $\gamma$  辐射空气吸收剂量率检

测结果为(57.9~75.8) nGy/h, 矿洞口至原矿石堆场运输道路 $\gamma$  辐射空气吸收剂量率检测结果为(57.2~113) nGy/h, 生活区 $\gamma$  辐射空气吸收剂量率检测结果为(73.8~74.4) nGy/h。除原矿石堆场原矿石表面、脱碳仓脱碳渣表面、焙烧车间焙烧前成型原料表面、焙烧车间焙烧前成型原料表面、尾矿库废渣表面 $\gamma$  辐射空气吸收剂量率偏高外, 其余各检测点位与甘肃省道路 $\gamma$  辐射剂量率范围值(20.1~129.7) nGy/h相比, 无显著性差异, 属正常环境水平。

由表7-2-2可知, 肃北蒙古族自治县西矿钒科技有限公司尾矿库滩面空气中氡浓度检测结果为(51.8~82.6) Bq/m<sup>3</sup>, 矿洞口空气中氡浓度检测结果为38.5Bq/m<sup>3</sup>, 七角井矿区边界空气中氡浓度检测结果为(16.8~68.6) Bq/m<sup>3</sup>, 生活区室内空气中氡浓度检测结果为27.7Bq/m<sup>3</sup>, 生活区室外空气中氡浓度检测结果为15.6Bq/m<sup>3</sup>。各生产区检测点位检测结果, 满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)附录H中生产区氡浓度水平(100~1000) Bq/m<sup>3</sup>(年平均活度浓度, 平衡因子0.4)的要求。

尾矿库滩面(废渣表面)的氡析出率检测结果为(0.0574~0.0841) Bq/(m<sup>2</sup>·s), 满足《铀矿冶辐射防护和辐射环境保护规定》(GB 23727-2020)中“9.2.4铀尾矿(渣)库、废石场、露天采矿废墟等设施, 经退役、关闭与环境整治后, 表面氡析出率应不大于0.74Bq/(m<sup>2</sup>·s)”。

由表7-2-3可知, 肃北蒙古族自治县西矿钒科技有限公司生活区(上风向)气溶胶中总 $\alpha$  为1.37mBq/m<sup>3</sup>、总 $\beta$  为0.995mBq/m<sup>3</sup>、<sup>210</sup>Pb放射性活度浓度为0.143mBq/m<sup>3</sup>、<sup>210</sup>Po放射性活度浓度为0.145mBq/m<sup>3</sup>, 东厂界边界处(下风向)气溶胶中总 $\alpha$  为1.85mBq/m<sup>3</sup>、总 $\beta$  为1.38mBq/m<sup>3</sup>、<sup>210</sup>Pb放射性活度浓度为0.309mBq/m<sup>3</sup>、<sup>210</sup>Po放射性活度浓度为0.319mBq/m<sup>3</sup>。

由表7-2-4可知, 肃北蒙古族自治县西矿钒科技有限公司固体样品中矿石堆场原矿石中放射性核素<sup>238</sup>U活度浓度为(1060~1390) Bq/kg、<sup>226</sup>Ra活度浓度为(1180~1410) Bq/kg, 脱碳仓脱碳渣放射性核素<sup>238</sup>U活度浓度为(1610~1770) Bq/kg、<sup>226</sup>Ra活度浓度为(1040~1420) Bq/kg, 焙烧车间原料放射性核素<sup>238</sup>U活度浓度为(1280~1690) Bq/kg、

$^{226}\text{Ra}$ 活度浓度为（847~1460）Bq/kg，冶炼车间成品偏钒酸铵放射性核素 $^{238}\text{U}$ 活度浓度为（638~750）Bq/kg、 $^{226}\text{Ra}$ 活度浓度为未检出、 $^{210}\text{Pb}$ 活度浓度为（52.7~60.2）Bq/kg、 $^{210}\text{Po}$ 活度浓度为（50.2~58.4）Bq/kg。原矿石、脱碳渣、焙烧前成型原料、焙烧后成型原料中放射性核素 $^{238}\text{U}$ 、 $^{226}\text{Ra}$ 活度浓度高于《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》中除铀（钍）矿外所有矿产资源开发利用活动中原矿、中间产品、尾矿（渣）或者其他残留物中铀（钍）系单个核素含量超过1贝可/克（1000Bq/kg）。

由表7-2-5可知，肃北蒙古族自治县西矿钒科技有限公司尾矿库废渣放射性核素 $^{238}\text{U}$ 活度浓度为（407~438）Bq/kg、 $^{226}\text{Ra}$ 活度浓度为（1190~1330）Bq/kg、 $^{210}\text{Pb}$ 活度浓度为（677~712）Bq/kg、 $^{210}\text{Po}$ 活度浓度为（582~635）Bq/kg，水处理车间底泥放射性核素 $^{238}\text{U}$ 活度浓度为（421~1050）Bq/kg、 $^{226}\text{Ra}$ 活度浓度为（15.3~22.7）Bq/kg。废渣中放射性核素 $^{226}\text{Ra}$ 活度浓度高于《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》中除铀（钍）矿外所有矿产资源开发利用活动中原矿、中间产品、尾矿（渣）或者其他残留物中铀（钍）系单个核素含量超过1贝可/克（1000Bq/kg）。

## 8. 结论

肃北蒙古族自治县西矿钒科技有限公司伴生放射性矿在开发利用过程中周边辐射环境可控，流出物排放满足相关标准要求，达标排放。

## 9. 附件

- 1、监测报告（现场检测报告、样品分析检测报告）；
- 2、委托单位资质证书。



# 检验检测机构 资质认定证书

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，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。

许可使用标志



182812050839

发证日期：2018年8月28日

有效期至：2024年8月27日

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。

# 检验检测机构 资质认定证书附表



18281205083

检验检测机构名称：甘肃秦洲核与辐射安全技术有限公司

批准日期：2018年8月28日

有效期至：2024年8月27日

批准部门：甘肃省质量技术监督局

国家认证认可监督管理委员会制

## 二、批准甘肃秦洲核与辐射安全技术有限公司检验检测的能力范围

证书编号：182812050839

地址：甘肃省兰州市城关区雁东路 102 号 17 楼 A 区 A01

第 1 页共 16 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
		序号	名称			
一	电离辐射环境					
1	辐射环境	1.1	γ 辐射空气吸收剂量率	环境地表 γ 辐射剂量率测定规范 GB/T 14583-1993		
				电离辐射防护与辐射源安全基本标准 GB 18871-2002		
		1.2	中子周围剂量当量(率)	辐射防护仪器 中子周围剂量当量(率)仪 GB/T 14318-2008		
				电离辐射防护与辐射源安全基本标准 GB 18871-2002		
		1.3	空气中氡浓度	氡及其子体测量规范 EJ/T 605-1991 (5)		
				电离辐射防护与辐射源安全基本标准 GB 18871-2002		
		1.4	空气中氡子体浓度	氡及其子体测量规范 EJ/T 605-1991 (5)		
				电离辐射防护与辐射源安全基本标准 GB 18871-2002		
		1.5	表面氡析出率	表面氡析出率测定累积法 EJ/T979-1995		
				电离辐射防护与辐射源安全基本标准 GB 18871-2002		
		1.6	土壤中氡浓度	民用建筑工程室内环境污染控制规范 GB50325-2010		
				电离辐射防护与辐射源安全基本标准 GB 18871-2002		
		1.7	水中氡浓度	水中氡测量规程 EJ/T 1133-2001		
				电离辐射防护与辐射源安全基本标准 GB 18871-2002		
		1.8	α、β 表面污染	表面污染测定 第 1 部分: β 发射体(Eβ max >0.15MeV) 和 α 发射体 GB/T 14056.1-2008		
				电离辐射防护与辐射源安全基本标准 GB 18871-2002		
二	辐射工作场所防护					
2	辐射工作场所防护	2.1	周围剂量当量率	X 射线行李包检查系统卫生防护标准 GBZ 127-2002		
				货车/车辆辐射检查系统的放射防护要求 GBZ 143-2015		
				工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范 GBZ/T 250-2014/ XG1-2017		



# 检验检测机构 资质认定证书

编号：160021183086

名称：中核化学计量检测中心

地址：北京市通州区九棵树 145 号(101149)

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 核工业北京化工冶金研究院 承担。

许可使用标志



发证日期：2016 年 09 月 09 日

有效期至：2022 年 09 月 08 日

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。

## 资质认定证书附表



160021183086

检验检测机构名称：中核化学计量检测中心

批准日期：2016年09月09日

有效期至：2022年09月08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

## 二、批准中核化学计量检测中心机构检测能力及检测范围

证书编号：160021183086

地址：北京市通州区北京市通州区九棵树145号

第1页共 102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
		序号	名称			
1	铀矿石	1.1	铀	低品位铀矿石中铀的测定 三正辛基氧膦(或三烷基氧膦)萃取分离、2-(5-溴-2-吡啶偶氮)-5-二乙氨基苯酚分光光度法 EJ/T 267.4-1984		
				铀矿石中铀的测定 硫酸亚铁还原/钒酸铵氧化滴定法 EJ/T 267.2-1984		
				铀矿石中铀的测定 三氯化钛还原/钒酸铵氧化滴定法 EJ/T 267.3-1984		
		1.2	钼	铀矿石中钼的测定 EJ/T 1000-1996		
		1.3	二氧化硅	纤维玻璃化学分析方法 二氧化硅的测定 GB/T 1549-2008	只用6.2	
		1.4	钙	硅酸盐岩石化学分析方法 第6部分：氧化钙量测定 GB/T 14506.6-2010	方法3，方法4	
		1.5	镁	硅酸盐岩石化学分析方法 第7部分：氧化镁量测定 GB/T 14506.7-2010	方法3，方法4	
		1.6	氟	硅酸盐岩石化学分析方法 第12部分：氟量测定 GB/T 14506.12-2010		
		1.7	钛	硅酸盐岩石化学分析方法 第8部分：二氧化钛量测定 GB/T 14506.8-2010	只用3	
		1.8	铁	花岗岩、花岗岩铀矿石组份分析方法 全铁量的测定 EJ/T 297.3-1987		
		1.9	锰	硅酸盐岩石化学分析方法 第10部分：氧化锰量测定 GB/T 14506.10-2010	方法3，方法4	
		1.10	铝	硅酸盐岩石化学分析方法 第4部分：三氧化二铝量测定 GB/T 14506.4-2010		
		1.11	磷	花岗岩、花岗岩铀矿石组份分析方法 五氧化二磷量的测定 EJ/T 297.9-1987		
		1.12	钾	花岗岩、花岗岩铀矿石组份分析方法 氧化钾量的测定 EJ/T 297.10-1987	只用1	
1.13	钠	花岗岩、花岗岩铀矿石组份分析方法 氧化钠量的测定 EJ/T 297.11-1987	只用1			
1.14	烧失量	磷矿石和磷精矿中灼烧失量的测定 重量法 GB/T 1875-1995				
		2.1	铀	铀矿石中铀的测定 三氯化钛还原/钒酸铵氧化滴定法 EJ/T 267.3-1984		
				低品位铀矿石中铀的测定 三正辛基氧膦(或三烷基氧膦)萃取分离、2-(5-溴-2-吡啶偶氮)-5-二乙氨基苯酚分光光度法 EJ/T 267.4-1984		
		2.2	钼	铀矿石中钼的测定 EJ/T 1000-1996		



## 二、批准中核化学计量检测中心机构检测能力及检测范围

证书编号：160021183086

地址：北京市通州区北京市通州区九棵树145号

第6页共 102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
		序号	名称			
				水中镭-226的分析测定 GB/T 11214-1989		
				辐射环境监测技术规范 HJ/T 61-2001	只用 6.2.2,6.3.1,6.3.2a) d) , (6.3.3-6.3.5)	
				水中放射性核素的γ能谱分析方法 GB/T 16140-2018		变更
		9.8	氟化物	生活饮用水标准检验方法无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006	只用3.1, 只用3.2	
				水质 无机阴离子(F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )的测定离子色谱法 HJ 84-2016		扩项
		9.9	氯化物	生活饮用水标准检验方法无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006	只用2.1, 只用3.2	
				水质 氯化物的测定 硝酸汞滴定法 HJ/T 343-2007		
				水质 无机阴离子(F <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> 、Br <sup>-</sup> 、NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 、SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )的测定 离子色谱法 HJ 84-2016		扩项
		9.10	<sup>232</sup> Th	水中放射性核素的γ能谱分析方法 GB/T 16140-1995		
				水中放射性核素的γ能谱分析方法 GB/T 16140-2018		变更
				辐射环境监测技术规范 HJ/T 61-2001	只用 6.2.2,6.3.1,6.3.2a) d) , (6.3.3-6.3.5)	
				水中钍的分析方法 GB/T 11224-1989		
		9.11	<sup>90</sup> Sr	水和生物样品灰中镭-90的放射化学分析方法 HJ 815-2016	只用二-(2-乙基己基)磷酸萃取色层法	
				辐射环境监测技术规范 HJ/T 61-2001	只用 6.2.2,6.3.1,6.3.2a) d) , (6.3.3-6.3.5)	
		9.12	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 GB/T 11914-1989		
				生活饮用水标准检验方法有机物综合指标 GB/T 5750.7-2006	只用1.1, 只用1.2	
				水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017		变更
		9.13	<sup>210</sup> Po	辐射环境监测技术规范 HJ/T 61-2001	只用 6.2.2,6.3.1,6.3.2a) d) , (6.3.3-6.3.5)	
				水中钋-210的分析方法 HJ 813-2016		
		9.14	<sup>60</sup> Co <sup>241</sup> Am <sup>54</sup> Mn	水中放射性核素的γ能谱分析方法 GB/T 16140-1995		
				辐射环境监测技术规范 HJ/T 61-2001		

## 二、批准中核化学计量检测中心机构检测能力及检测范围

证书编号：160021183086

地址：北京市通州区北京市通州区九棵樹145号

第10页共 102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
		序号	名称			
			<sup>s</sup> <Sup>238</Sup>U <sup>t</sup> <Sup>232</Sup>Th <sup>h</sup> <Sup>210</Sup>Pb	辐射环境监测技术规范 HJ/T 61-2001	只用6.2.3	
		11.2	pH	土壤检测 第2部分：土壤pH的测定 NY/T 1121.2-2006 土壤 pH值测定 电位法 HJ 962-2018	扩项	扩项
		11.3	<Sup>226</Sup>Ra	土壤中镭-226的放射化学分析方法 EJ/T 1117-2000 土壤中放射性核素的γ能谱分析方法 GB/T 11743-2013		
				辐射环境监测技术规范 HJ/T 61-2001	只用6.2.3	
		11.4	<Sup>90</Sup>Sr	辐射环境监测技术规范 HJ/T 61-2001 土壤中锶-90的分析方法 EJ/T 1035-2011	只用6.2.3	
		11.5	总α	辐射环境监测技术规范 HJ/T 61-2001 水中α放射性浓度的测定厚源法 EJ/T 1075-1998	只用6.2.3 只用7.5~11	
		11.6	总β	水中总β放射性测定 EJ/T 900-1994 辐射环境监测技术规范 HJ/T 61-2001	只用7.2~10 只用6.2.3	
		11.7	总砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第2部分：土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008		
		11.8	总汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第1部分：土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008		
		11.9	总铅	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第3部分：土壤中总铅的测定 GB/T 22105.3-2008		
		11.10	铜、锌	土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17138-1997		
		11.11	<Sup>60</Sup>Co <Sup>241</Sup>Am <Sup>54</Sup>Mn	土壤环境监测技术规范 HJ 166-2004 海洋监测规范 第3部分：样品采集、贮存与运输 GB 17378.3-2007 辐射环境监测技术规范 HJ/T 61-2001	只用6.2.3	

## 二、批准中核化学计量检测中心机构检测能力表及检测范围

证书编号：160021183086

地址：北京市通州区北京市通州区九棵树145号

第12页共 102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	
		序号	名称				
12	空气			土壤中六六六和滴滴涕测定的气相色谱法 GB/T 14550-2003		扩项	
		11.23	β-六六六	土壤和沉积物有机氯农药的测定气相色谱法 HJ 921-2017		扩项	
				土壤中六六六和滴滴涕测定的气相色谱法 GB/T 14550-2003		扩项	
		11.24	γ-六六六	土壤和沉积物有机氯农药的测定气相色谱法 HJ 921-2017		扩项	
				土壤中六六六和滴滴涕测定的气相色谱法 GB/T 14550-2003		扩项	
		11.25	δ-六六六	土壤和沉积物有机氯农药的测定气相色谱法 HJ 921-2017		扩项	
				土壤中六六六和滴滴涕测定的气相色谱法 GB/T 14550-2003		扩项	
		11.26	苯并[a]芘	土壤和沉积物多环芳烃的测定高效液相色谱法 HJ 784-2016		扩项	
		12.1	氩	环境空气中氩的标准测量方法 GB/T 14582-1993	只用第4、5部分：活性炭盒法、双滤膜法		
		12.2	氩个人剂量	环境空气中氩标准测量方法径迹蚀刻法 GB/T 14582-1993 职业照射个人监测规范外照射监测 GB 5294-2001			
		12.3	<Sup>131</Sup>I	空气中碘-131的取样与测定 GB/T 14584-1993			
		12.4	γ核素	气载放射性物质取样一般规定 HJ/T 22-1998 环境核辐射监测规定 GB 12379-1990 空气中放射性核素的能谱分析方法 WS/T 184-1999 空气中放射性核素的γ能谱分析方法 WS/T 184-2017 环境贯穿辐射监测一般规定 EJ 379-1989			变更
12.5	氩子体	铀矿山空气中氩及氩子体测定方法 EJ 378-1989 环境空气中氩的标准测量方法 GB/T 14582-1993 氩及氩子体测量规范 EJ/T 605-1991	只做第2篇 只做第6部分 氩子体		扩项 扩项 扩项		
12.6	氩析出率	表面氩析出率测定 积累法 EJ/T 979-1995			扩项		